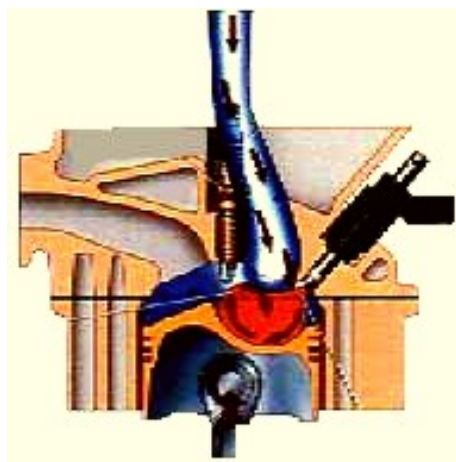
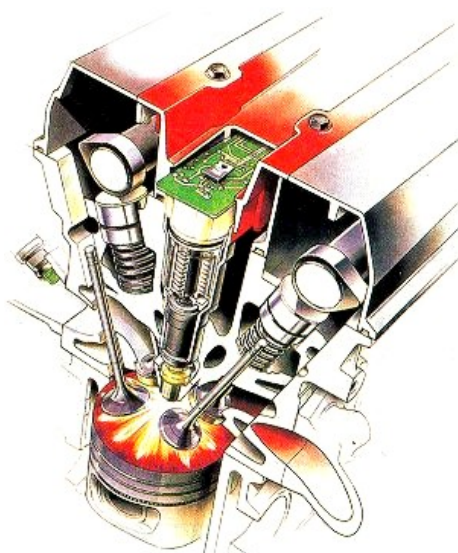


# TEMA

# Reparación

# del motor



**MÓDULO FORMATIVO 2**

***Sistemas de encendido y alimentación***



## **0. Introducción**

En este módulo hablaremos de los distintos combustibles que son empleados en los motores Diesel y de explosión, cuales son sus tipos, características, como es el proceso de combustión, etc.

A continuación, trataremos el tema de la carburación, que tipos conocemos, como se forman las mezclas...

Pasaremos entonces a uno de los temas principales de este módulo, que no es otro que el sistema de encendido. Aquí trataremos todos los sistemas de encendido convencionales o electrónicos existentes, explicando cual es su funcionamiento y cuales son las ventajas e inconvenientes de cada uno de ellos.

El segundo gran tema de este módulo lo comprenden los sistemas de inyección, en el cual hablaremos de la inyección mecánica y de la electrónica, tanto en los motores de gasolina como en los motores Diesel. Estudiaremos las diferencias entre unos y otros, sus ventajas y desventajas, su funcionamiento...

En último lugar, para acabar este tema, estudiaremos los distintos tipos de compresores empleados en los sistemas de sobrealimentación de gasolina y Diesel respectivamente.

Recuerda que a lo largo del libro puedes encontrar una serie de ejercicios de autoevaluación que debes realizar, pues te ayudarán en tu formación.



## 1. Los combustibles

La industria del petróleo y de la automoción siempre han estado entrelazadas, influenciándose y evolucionando conjuntamente, respondiendo a las presiones del mercado y a los cambios de la sociedad.

El término empleado para definir los combustibles es bastante amplio, pues no sólo hace referencia a los combustibles de automoción.

Así, un combustible puede ser definido como cualquier sustancia que pueda arder, aunque habitualmente, se reserva esta denominación para aquellos materiales que son quemados para producir energía calorífica.

Los combustibles pueden clasificarse según el estado en el que se presenten. Así tendremos:

→ **Combustibles sólidos:** leña, carbón vegetal, carbón mineral, carbón de coque...

→ **Combustibles líquidos:** gasolina, gasóleo, petróleo industrial (queroseno), fueloil, alcoholes...

→ **Combustibles gaseosos:** gas ciudad, gas natural, propano, butano, acetileno.



Leña

En este apartado trataremos los combustibles líquidos, que son los que hacen referencia a la profesión que nos ocupa.

Si las plantas marinas muertas se depositan en las profundidades del mar (ricas en sales y pobres en aire) y se cubren con sus propios sedimentos, no se descomponen, sino que se transforman en petróleo bruto bajo el efecto de las bacterias. Esta transformación tiene lugar muy lentamente.



Extracción de petróleo

El petróleo bruto es un líquido viscoso y oscuro que se encuentra en el subsuelo, algunas veces a gran profundidad, de donde se extrae por medio de perforaciones.

Una vez que se encuentra en la refinería, el petróleo tiene que atravesar diferentes procesos, en los que es disociado en distintos componentes. A partir de estos componentes pueden obtenerse por mezcla, los combustibles con las propiedades deseadas.

Con la incorporación de aditivos adecuados, pueden modificarse determinadas propiedades de los combustibles, a fin de garantizar un servicio del motor óptimo y un aprovechamiento ideal de la energía.

Donde más se utiliza la energía del petróleo bruto es en el motor de combustión, aunque también la industria química necesita cada vez más petróleo bruto.

### 1.1. Características de los combustibles

Los combustibles de los motores de combustión tienen que tener determinadas propiedades, que dependerán de la composición del combustible. Algunas de ellas son:

**Volatilidad:** es la facilidad que posee el combustible para difundirse en el aire (evaporarse). Un combustible tiene que, volatilizarse fácilmente y rápidamente. El problema está en que sus componentes se volatilizan a distintas temperaturas.

Los que primero se evaporan, en el canal de aspiración, son los componentes fácilmente volatilizables (esto es lo que



hace que el motor se encienda rápidamente), pero los componentes difícilmente volatilizables se evaporan lentamente y no se pueden mezclar suficientemente con el aire, lo que hace que lleguen a la cámara del cilindro y laven la película de aceite.

La temperatura de ebullición de un combustible puede determinarse por medio de la destilación, en la que los diferentes puntos de ebullición producen una curva y muestran con ello el curso de la evaporación del combustible.

Esta curva, en un buen combustible, no puede subir muy rápidamente, ni al principio ni al final. De valor medio resulta el llamado índice del combustible (KZ).

Temperatura media de ebullición	
Gasolina	Diesel
De 115 a 120° C	De 250 a 290° C

**Resistencia a la detonación:** los combustibles se comprimen mucho en el motor y por tanto la temperatura puede subir hasta tal punto que el combustible se encienda por sí mismo. Por eso, un buen combustible tiene que permitir comprimirse fuertemente sin encenderse.

**Inflamabilidad:** los motores diesel por el contrario, necesitan que el combustible sea inflamable, ya que es éste el que provoca la explosión de la mezcla. La inflamación se indica por el contenido de cetano en la mezcla que se comporta de manera inversa al número de octano.

**Peso específico:** se emplea para designar los distintos tipos de combustible o componentes de éstos, para calcular los datos de volumen y peso. Para no tener que efectuar modificaciones en los órganos que regulan la alimentación del motor, se tiende a fijar los límites inferior y superior del peso específico.

**Recuerda:**

*Un bajo peso específico aumenta el consumo de combustible.*

**Calor de vaporización:** es la cantidad de calor necesaria para transformar una cierta cantidad de líquido en vapor, a temperatura y presión invariable.

Un elevado calor de vaporización dificulta el arranque y la marcha en frío del motor, mientras que en caliente favorece un eficaz rendimiento volumétrico.



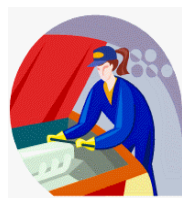
**Fluidez:** sabemos que un combustible es fluido midiendo su poder de filtración o punto de vertido, el cual representa la temperatura más baja a la cual el combustible puede fluir por su propio peso. Esta es una característica importante (sobre todo en el gasóleo), ya que es necesario que el combustible fluya libremente a la temperatura más baja posible.

**Recuerda:**

*Se recomienda que a los  $-15^{\circ} C$  se añada una cierta cantidad de petróleo a la mezcla de gasóleo para mejorar su fluidez.*



**Potencia calorífica:** es la cantidad de calor liberada cuando el combustible se ha quemado totalmente, el cual varía con relación a las cantidades de hidrógeno y carbono. A mayor cantidad de hidrógeno, más poder calorífico.



*El poder calorífico de la gasolina y el gasóleo empleados en los automóviles suele estar comprendido entre 10500 y 11000 kcal/Kg.*

## 1.2. Combustibles empleados en los motores de explosión y diesel

Los combustibles que nos interesan en este apartado son los combustibles líquidos, en concreto la gasolina y el gasoil, que son los más empleados en los motores de explosión y diesel respectivamente. Como veremos, también se pueden emplean otros combustibles, como por ejemplo el gas ciudad o el alcohol.

### Características de la gasolina

La gasolina es un combustible líquido, de densidad 0.75, de potencia calorífica 32000 Kcal/l, que se obtiene de la destilación fraccionada del petróleo crudo.

Está formada de una mezcla de hidrocarburos de peso molecular no muy elevado. Debe ser volátil, para que se queme fácilmente y para mejorar el arranque en frío.

El octanaje en la gasolina es la medida de su calidad antidetonante, es decir, su habilidad para quemarse sin causar detonación en los motores de los automóviles. Se



Octanaje de la gasolina

mide en comparación con la mezcla de dos hidrocarburos como el isoctano y el heptano, de muy buena y muy mala capacidad detonante, respectivamente. Se le asignará al primero grado cien y al segundo grado 0. Así, una gasolina de 98 octanos, actuaría como una mezcla con 98 partes de isoctano y 2 de heptano.

***Recuerda:*** a mayor octanaje se obtiene mayor potencia y un menor consumo de combustible.

Esta propiedad se mide con: Número de Octano Investigado (RON), que mide la tendencia de detonación a bajas velocidades, y el Número de Octano en motor (MON), que indica la habilidad para prevenir la detonación en motores de altas velocidades.

La forma más barata de incrementar el índice de octanaje en las gasolinas es usando antidetonantes a base de plomo y manganeso o usando compuestos de éstos. Pero como bien sabemos, los metales pesados como el plomo y el manganeso, son perjudiciales tanto para el medio ambiente como para la salud humana.

Si el aire que respiramos contiene plomo puede producir en nuestro organismo diferentes tipos de efectos, según la concentración presente y el tiempo que permanezcamos en contacto con él. Algunos de los problemas causados por envenenamiento de este metal son:

- » Interferencia en la síntesis de la hemoglobina
- » Problemas en riñón, bazo e hígado
- » Anemia
- » Afección del sistema nervioso
- » Etc.





Debido a los graves problemas ambientales causados en la década de los años 70 en el planeta, se planteó iniciar una serie de acciones por parte de los gobiernos de los países industrializados, entre las que se incluía reducir el contenido de plomo en las gasolinas.

Para poder eliminar el plomo de la gasolina es necesario sustituir este compuesto por otra sustancia con el efecto antide-tonante necesario y preparar los motores para estos cambios. El componente empleado para esta nueva gasolina será un compuesto del potasio, el cual no contiene metales pesados ni hidrocarburos aromáticos.

**Recuerda:**

*Según el Real Decreto 403/2000 del 24 de marzo publicado en el B.O.E. de 12 de abril, se prohíbe la comercialización de las gasolinas con plomo a partir del 1 de enero de 2002.*

Entre las principales gasolinas sin plomo que se utilizan en el mercado tenemos las siguientes:

Tipos de gasolinas	
Sin plomo	95 octanos
	98 octanos