



# SISTEMA DE INYECCION DE COMBUSTIBLE EN EL MOTOR

*MOTORES DE COMBUSTION A DIESEL*

UNIDAD II: EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LOS MOTORES DE COMBUSTION INTERNA A DIESEL



# Sistema de Alimentación

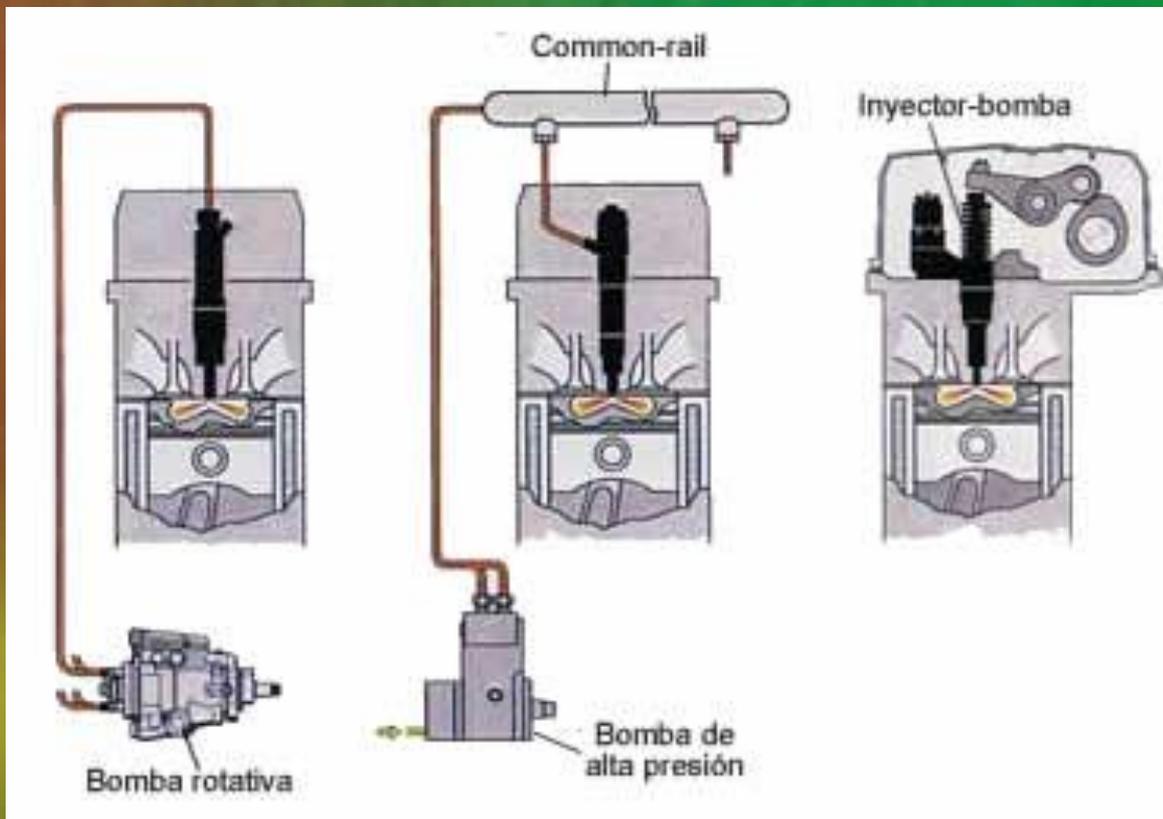


- Hace llegar combustible, a una determinada **presión** del Tanque al sistema de inyección.
- Iniciar la inyección en el instante **preciso**



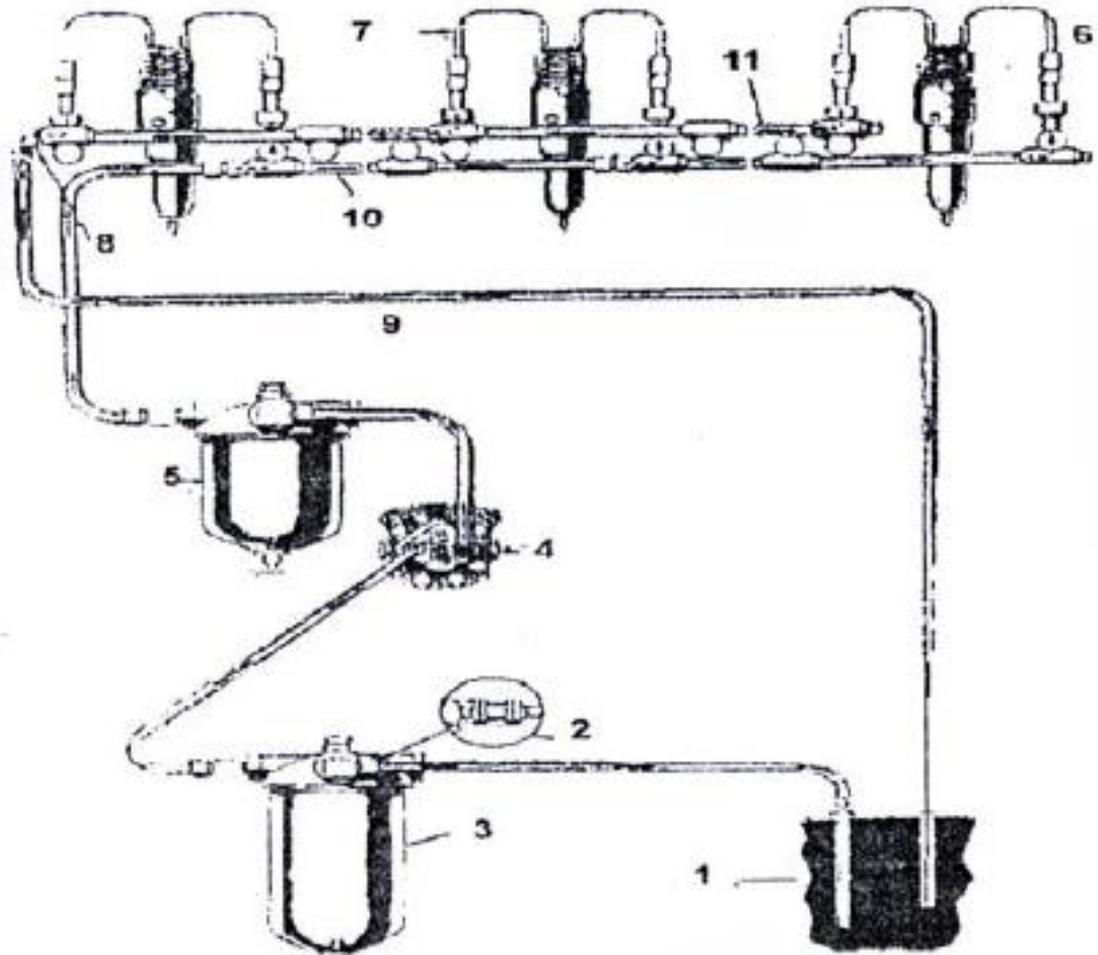
# Tipos de Sistemas de Alimentación

- De bomba de inyección lineal
- De bomba rotativa
  - Cummins
  - General Motors
- EUI
- COMMON RAIL

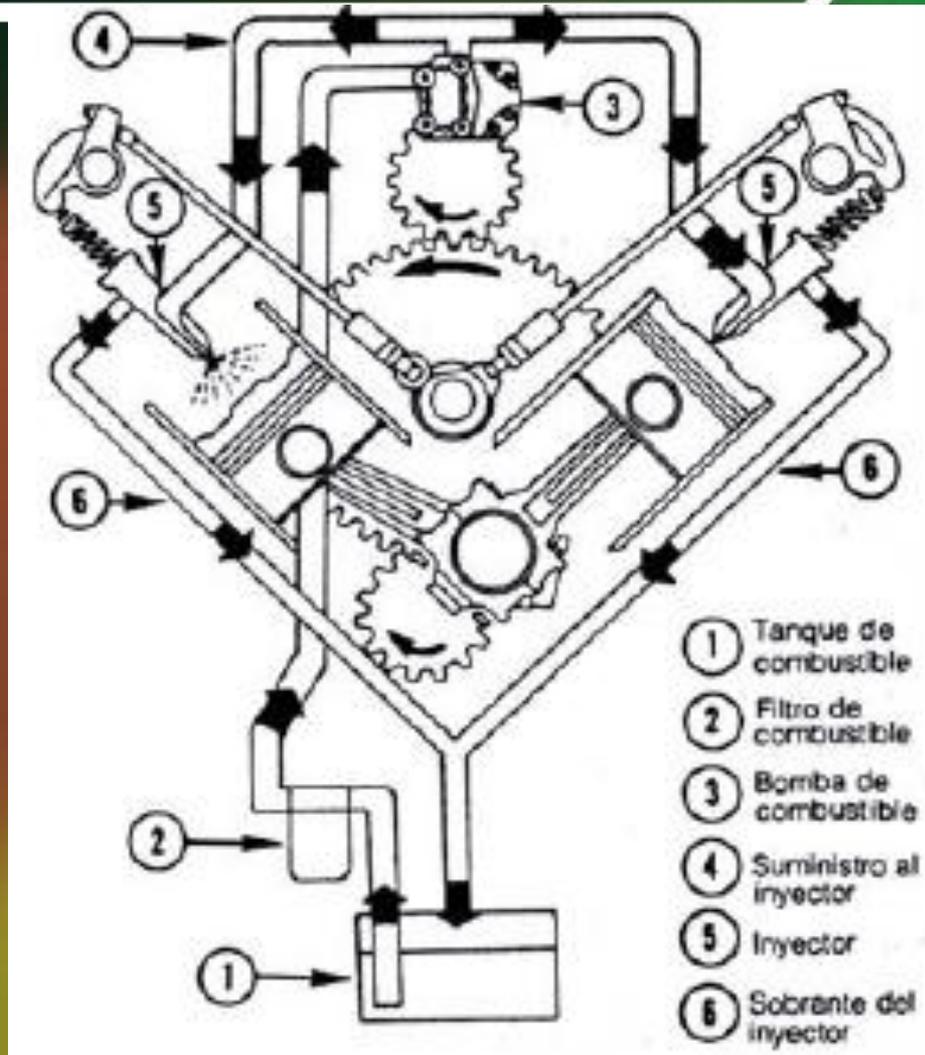


# Sistema de Alimentación de Combustible General Motors "GM"

1. Tanque de combustible
2. Válvula de retención
3. Filtro primario
4. Bomba de combustible presión de 3.5 a 4.5
5. Filtro secundario
6. Tubería de entrada
7. Tubería de salida
8. Conexión restringida
9. Tubería de retorno
10. Múltiple de entrada
11. Múltiple de salida

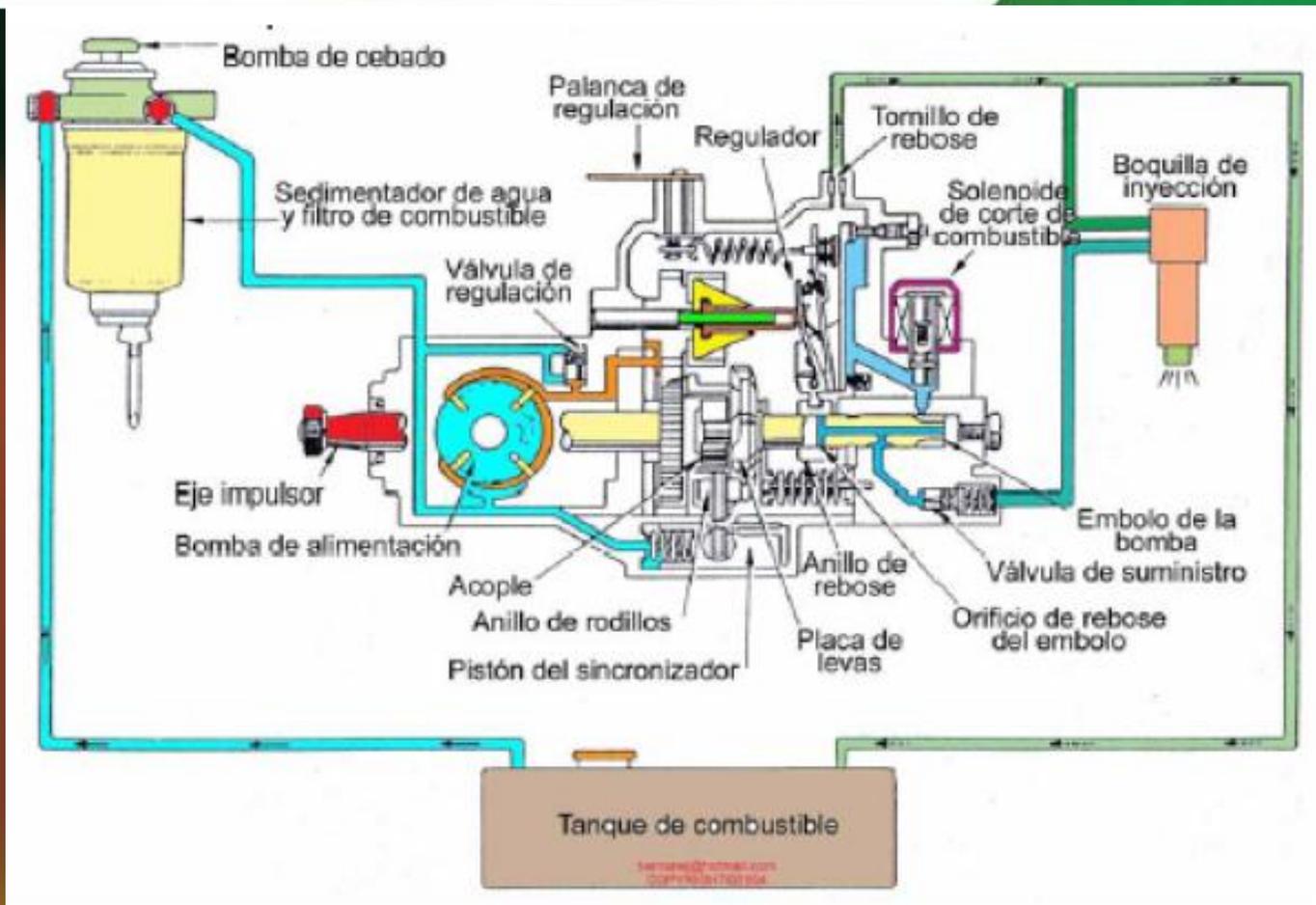


# Sistema de alimentación de combustible Cummins



- Llega el combustible a los inyectores con una presión de 150lb/plg<sup>2</sup>.

# Sistema de Alimentación de Combustible de Bomba de Inyección Rotativa Tipo VE

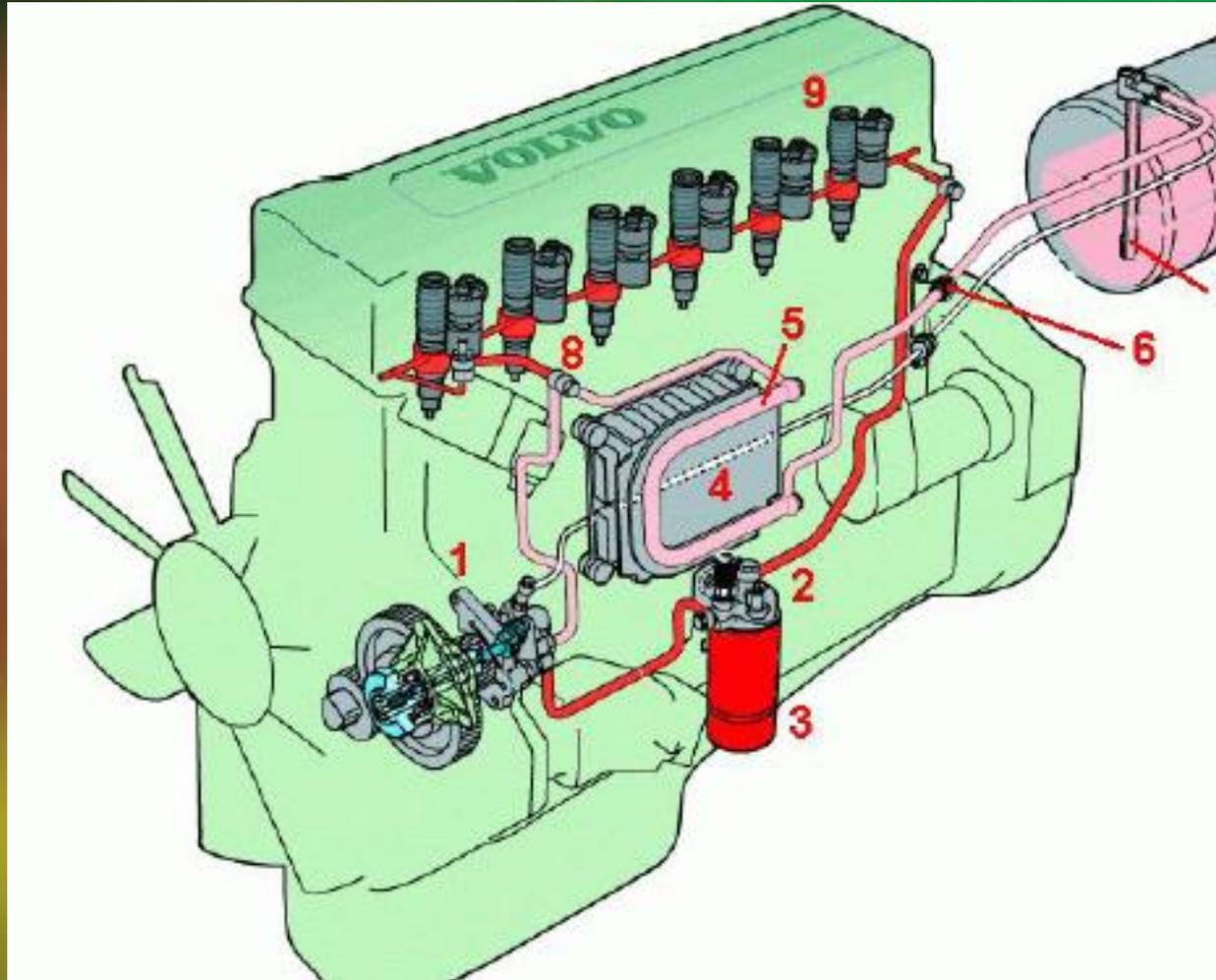


- Inyección Indirecta
- Este sistema es utilizado por los motores TDI del grupo Volkswagen y los DTI de Opel y de Renault, así como los TDI de FORD.

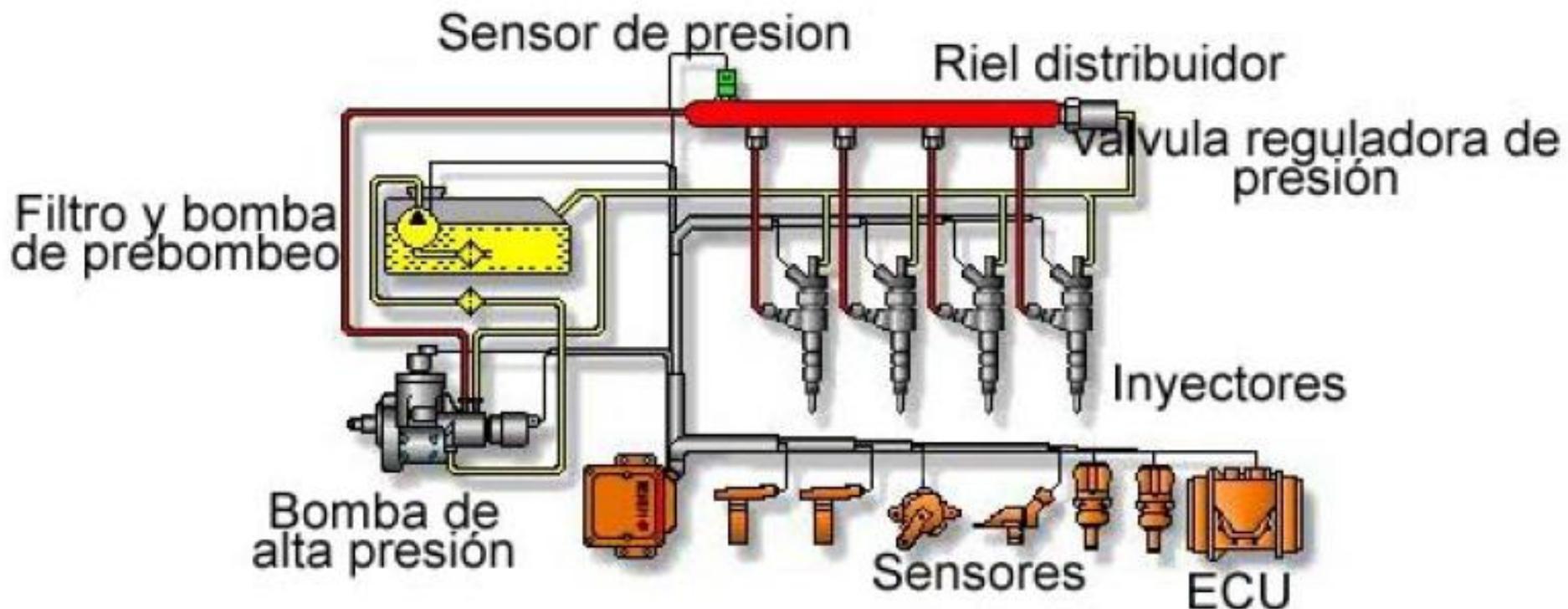
# Sistema de alimentación de Combustible EUI (Unidad Inyector-Bomba Electrónica)

- Las unidades inyectoras forman parte del sistema de alta presión (1500 bar)

1. Bomba de Provisión
2. Bomba de inyección
3. Filtro de combustible
4. Modulo de control
5. Válvula de retención
6. Válvula limitadora de presión (3.5 bar)
7. Unidad inyectora

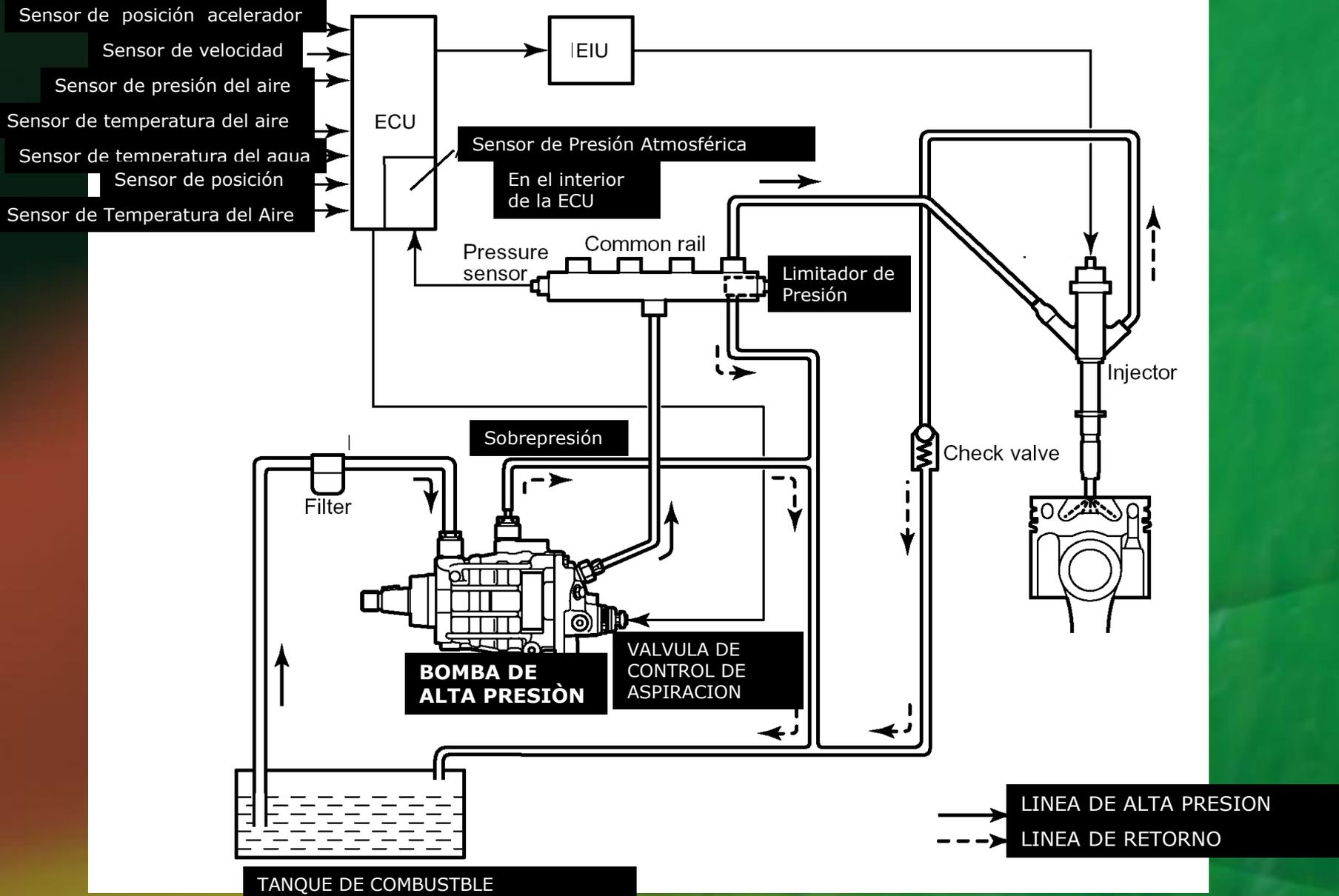


# Sistema COMMON RAIL



Pmax: 1300 Bares.

Este sistema es utilizado por los motores, DCI de Renault de nueva generación, los HDI del Grupo PSA y los JTD del Grupo Fiat.



# X-Trail

**YD25DDTi**

**Motor Turbo Diesel  
Intercooler**



**2.5 litros DOHC con inyección directa**

Potencia:

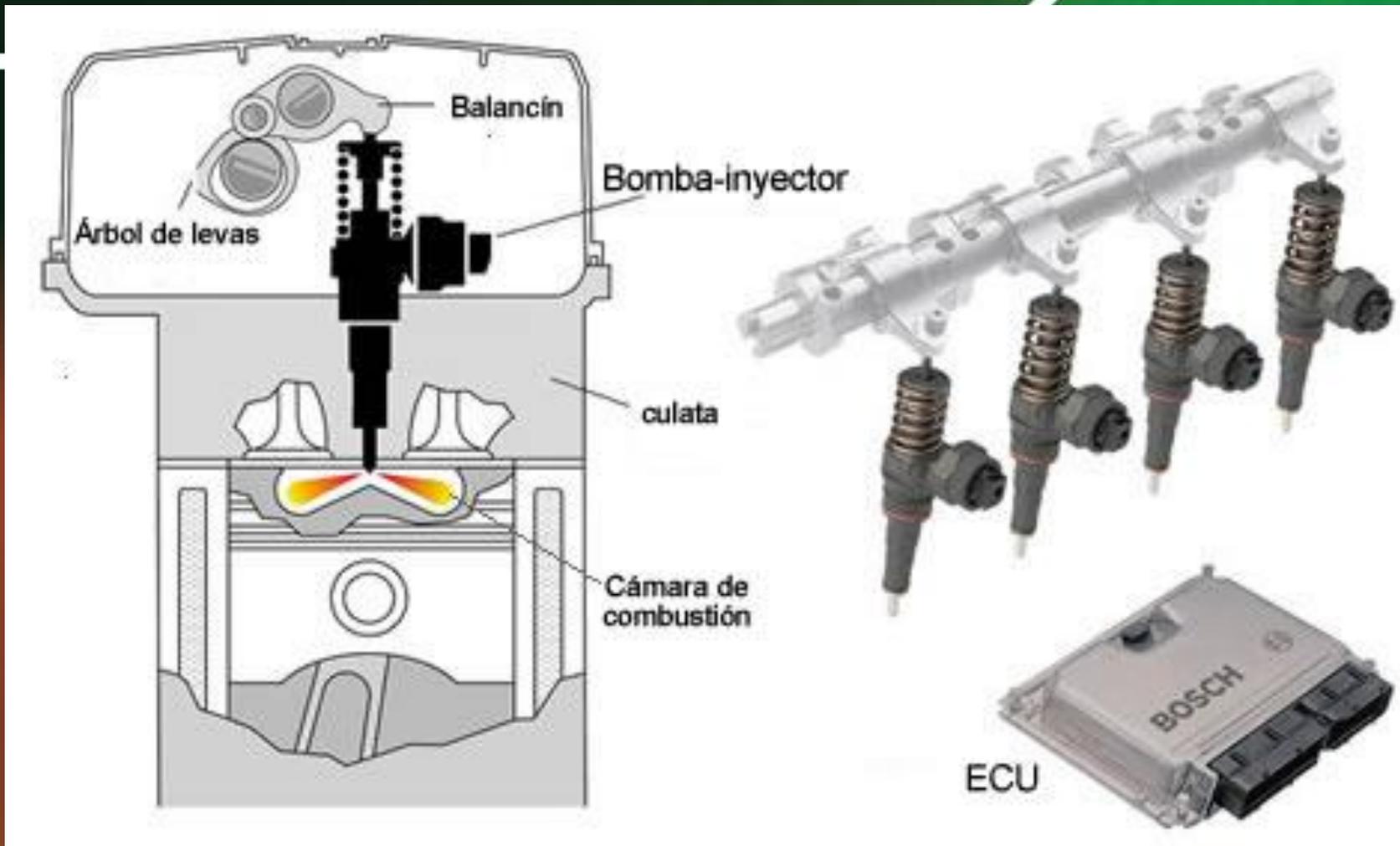
136 Hp/4000 r.p.m.

Torque:

32,6 Kg-m/2000 r.p.m.

SISTEMA DE INYECCION COMMON RAIL





- Pmax: 2000 Bares
  - Este sistema es utilizado por el grupo Volkswagen

# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN



# SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

- TANQUE DE COMBUSTIBLE
- BOMBA DE TRANSFERENCIA DE COMBUSTIBLE
- CAJA DE LA BOMBA DE INYECCIÓN DE COMBUSTIBLE
- BOMBA DE INYECCIÓN DEL COMBUSTIBLE
- BOMBAS INYECTORES
- FILTROS DE COMBUSTIBLE
- SEPARADOR DE AGUA
- INDICADOR DE PRESIÓN DEL COMBUSTIBLE
- LÍNEAS DE COMBUSTIBLE

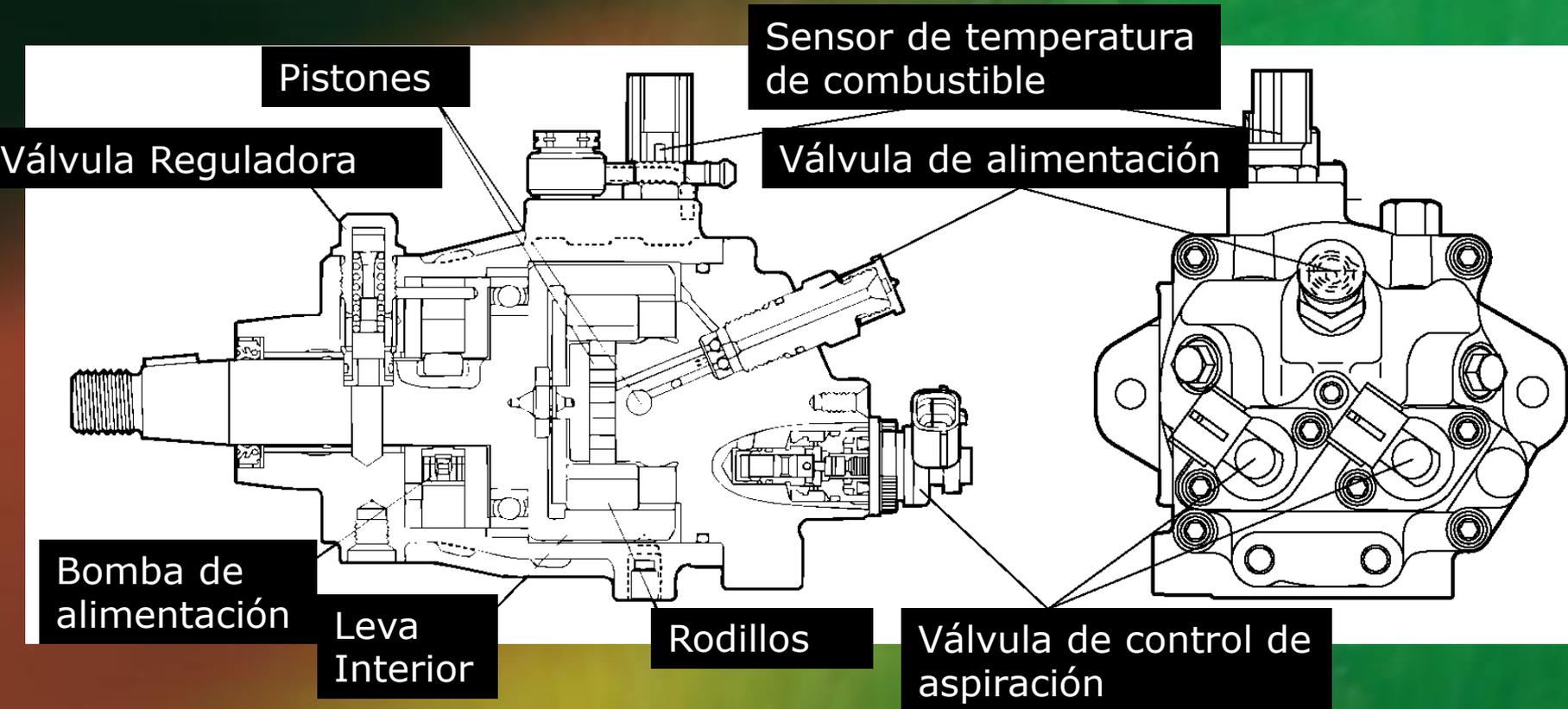


# Depósito de combustible



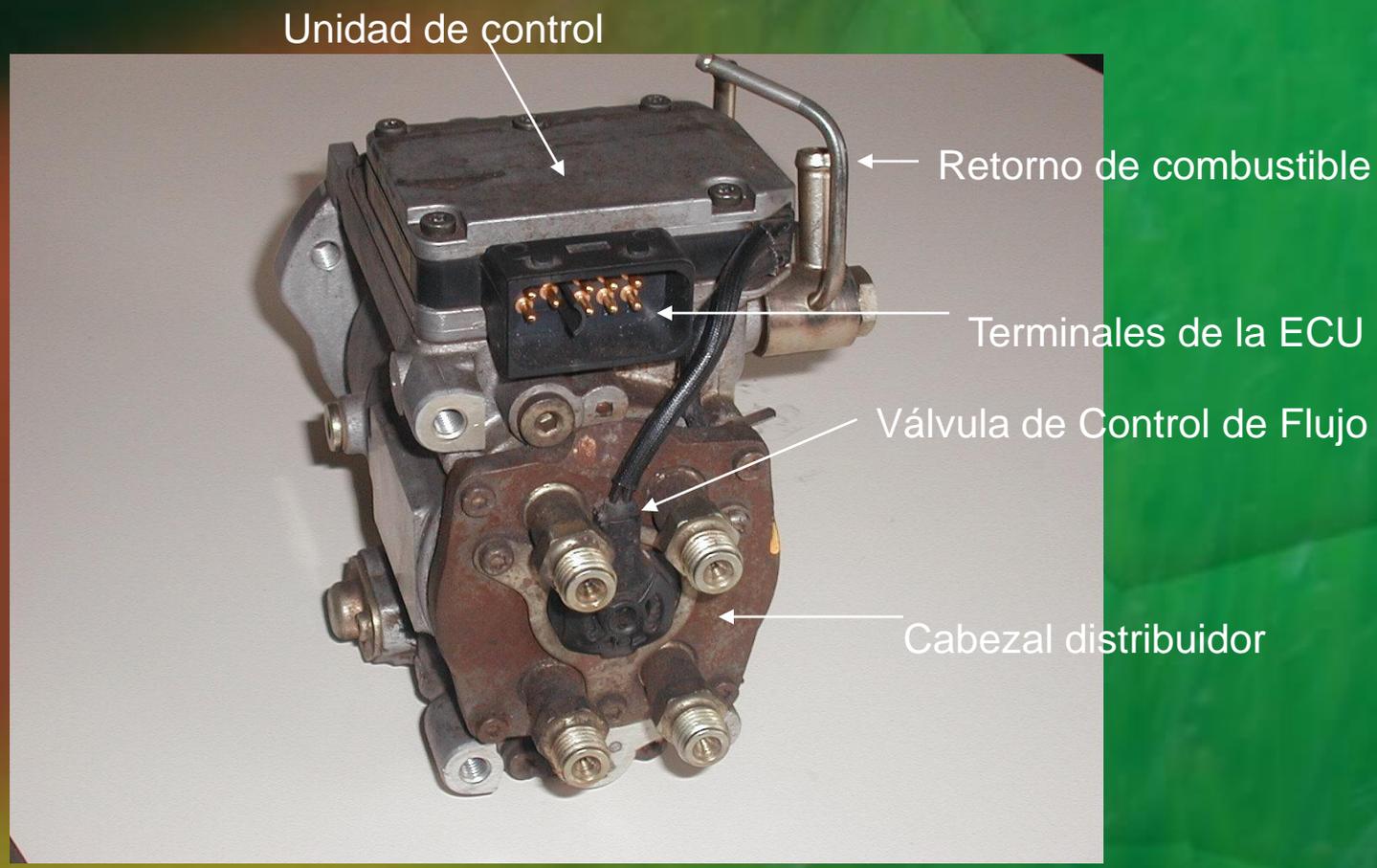
- Abastecimiento
- Uniformar la temperatura del combustible
- Soportar sobrepresión de servicio doble, por lo menos hasta 0.3 bar de sobrepresión

# BOMBA DE ALTA PRESION



Pmax:1500 bar

# BOMBA DE INYECCIÓN (parte posterior)



# TUBERIA

- De tubos de acero
- Tuberías flexibles con armadura en forma de malla de acero,

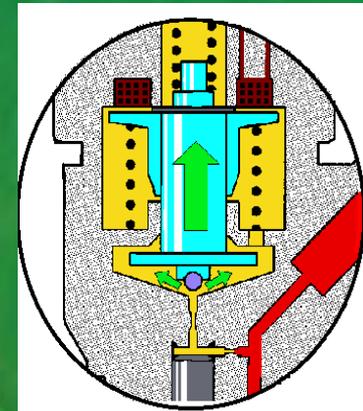
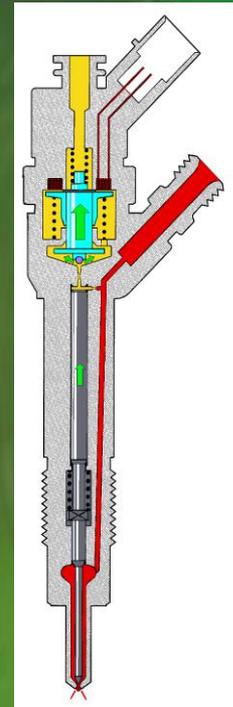
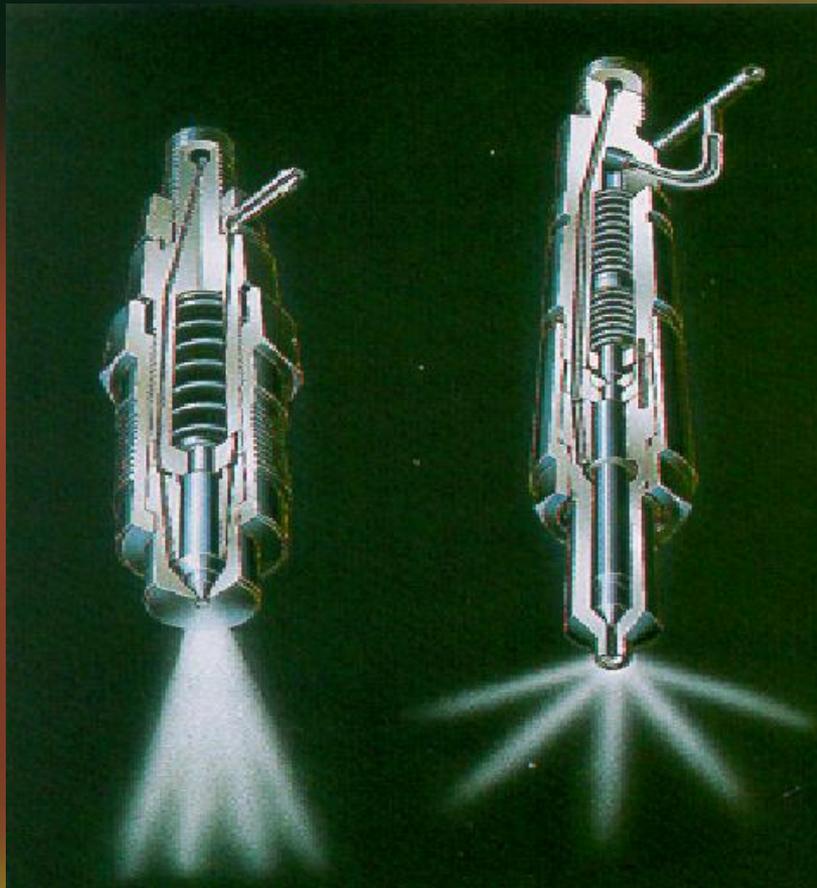


# FILTROS



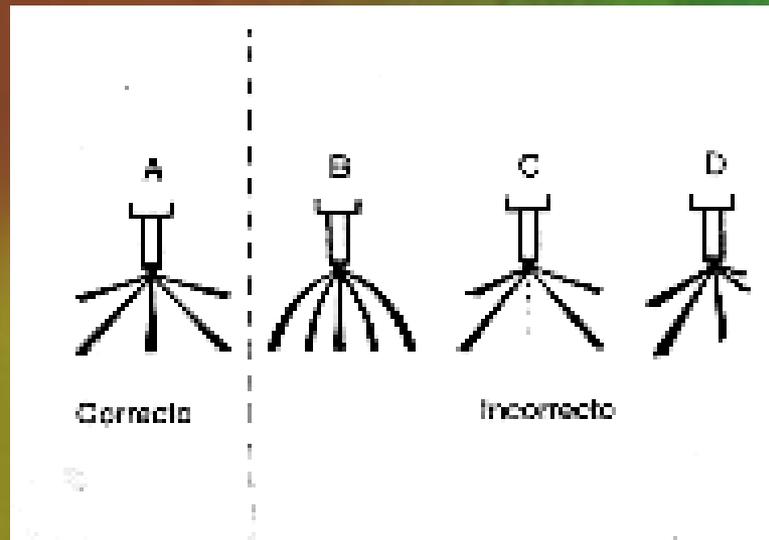
- Retiene las impurezas del combustible, que varían de 1 a 5 micrones, como el agua y sedimentos

# INYECTORES



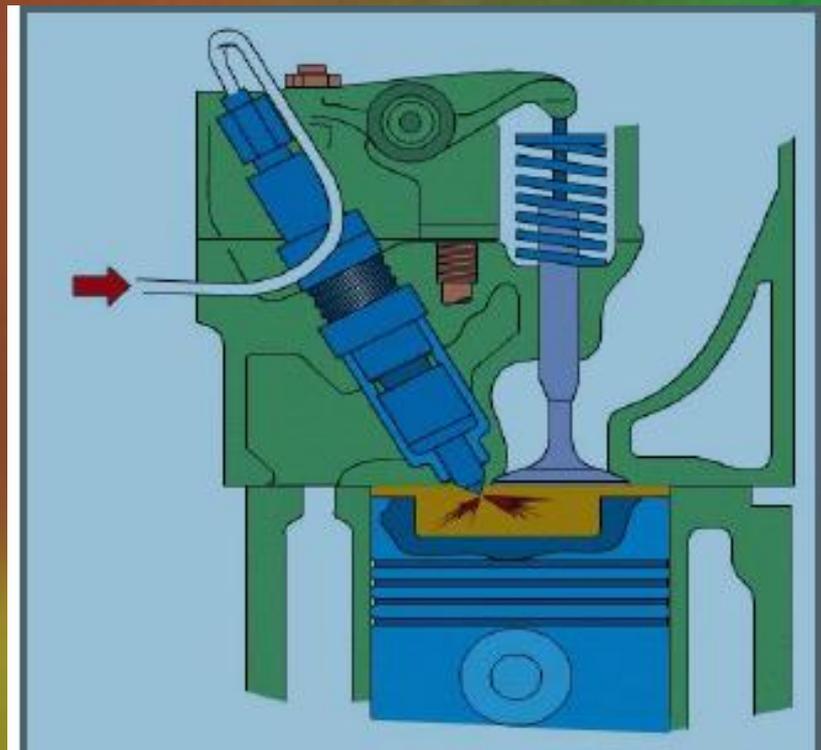
- La pulverización se obtiene inyectando el combustible a través de orificios muy pequeños y con una elevada presión

# Componentes de un inyector



# Tipos de Inyección

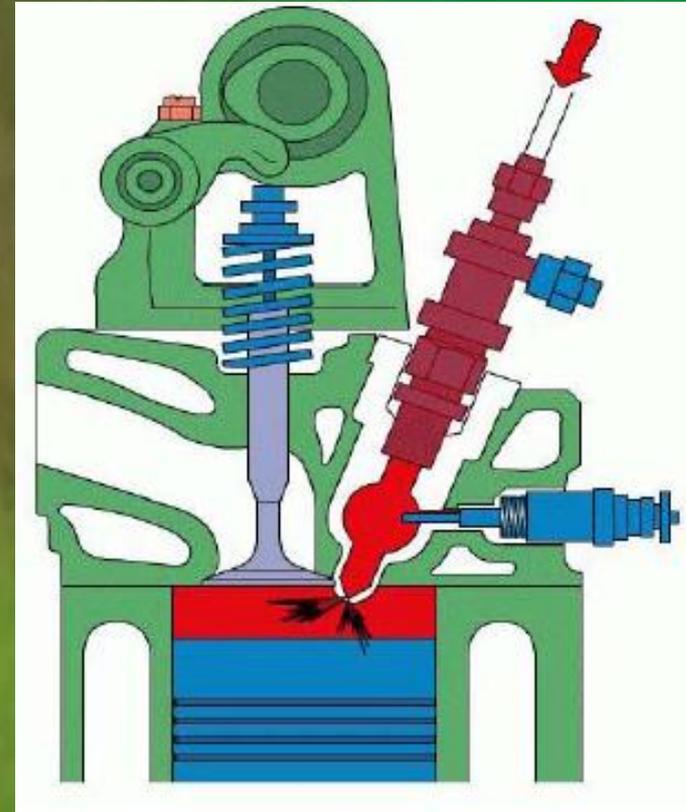
## Inyección Directa



# Tipos de Inyección

## Inyección Indirecta

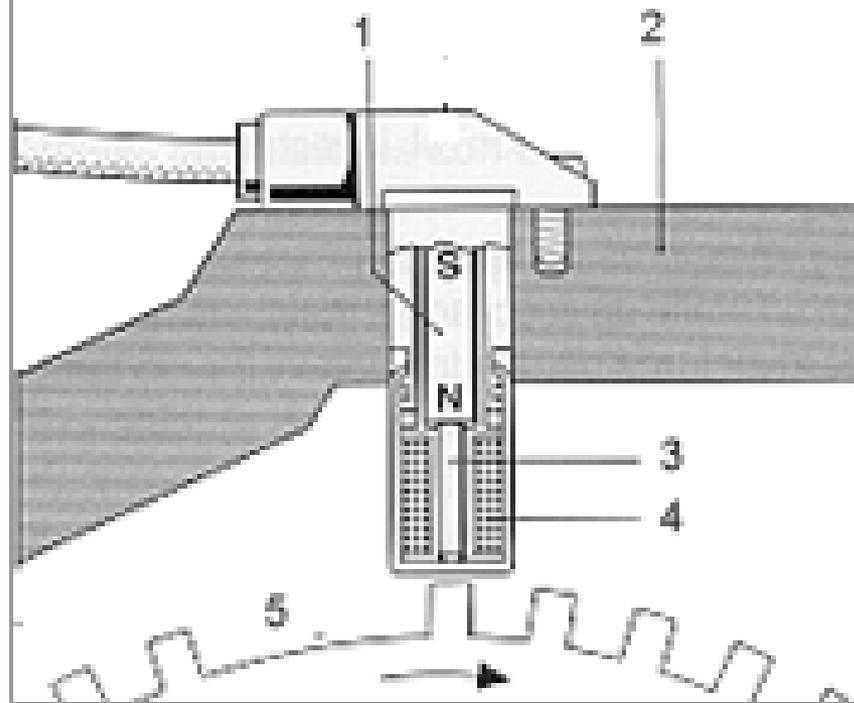
Menos Ruidosa





### Sensor de revoluciones del cigüeñal

- 1- Imán permanente
- 2- Caja del motor
- 3- Núcleo de hierro dulce
- 4- Devanado
- 5- Rueda fonica



# SENSORES



**Sensor de revoluciones del  
árbol de levas**

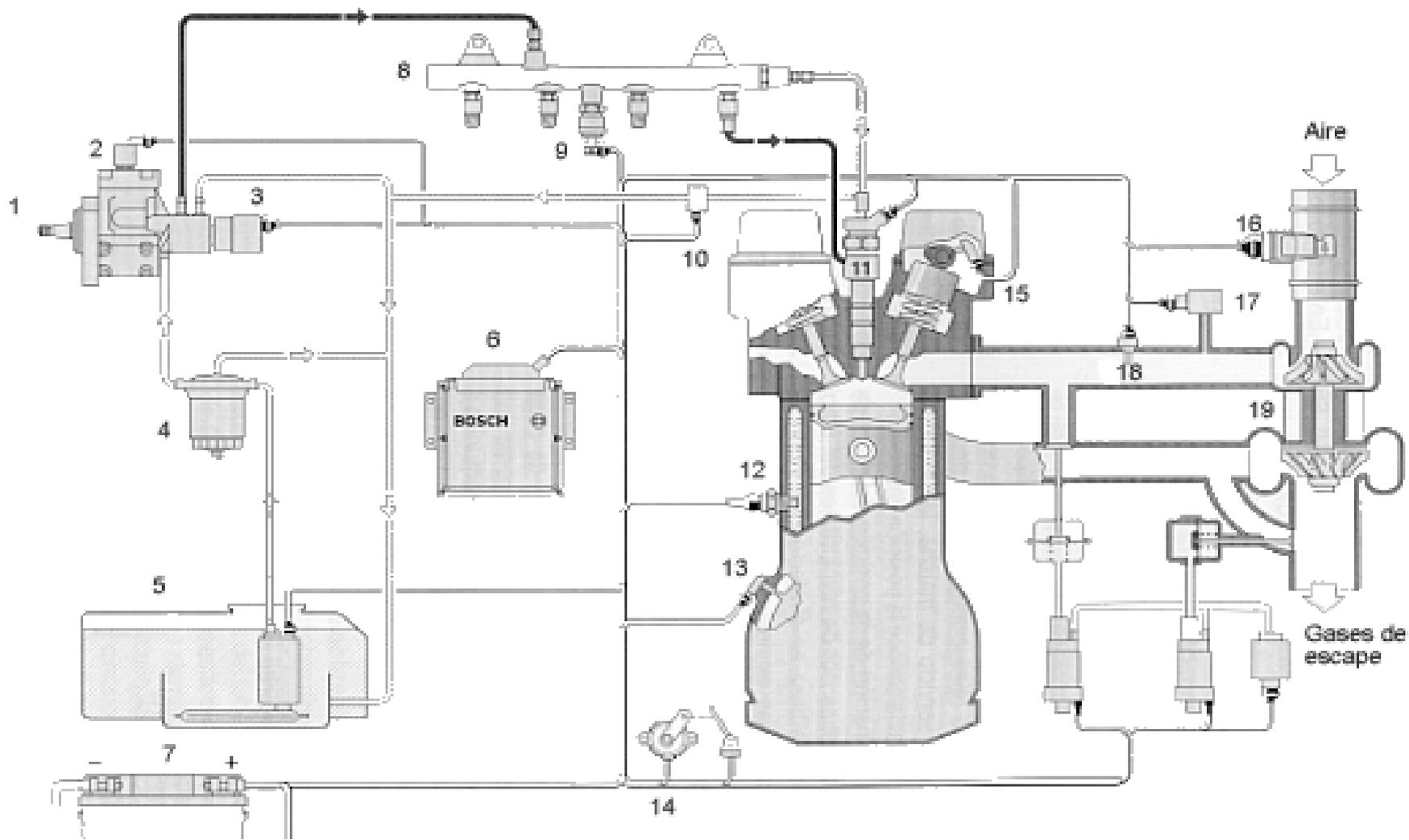
**De tipo Hall ----- Tensión  
Variable**

**Sensor de Pedal del  
Acelerador.**

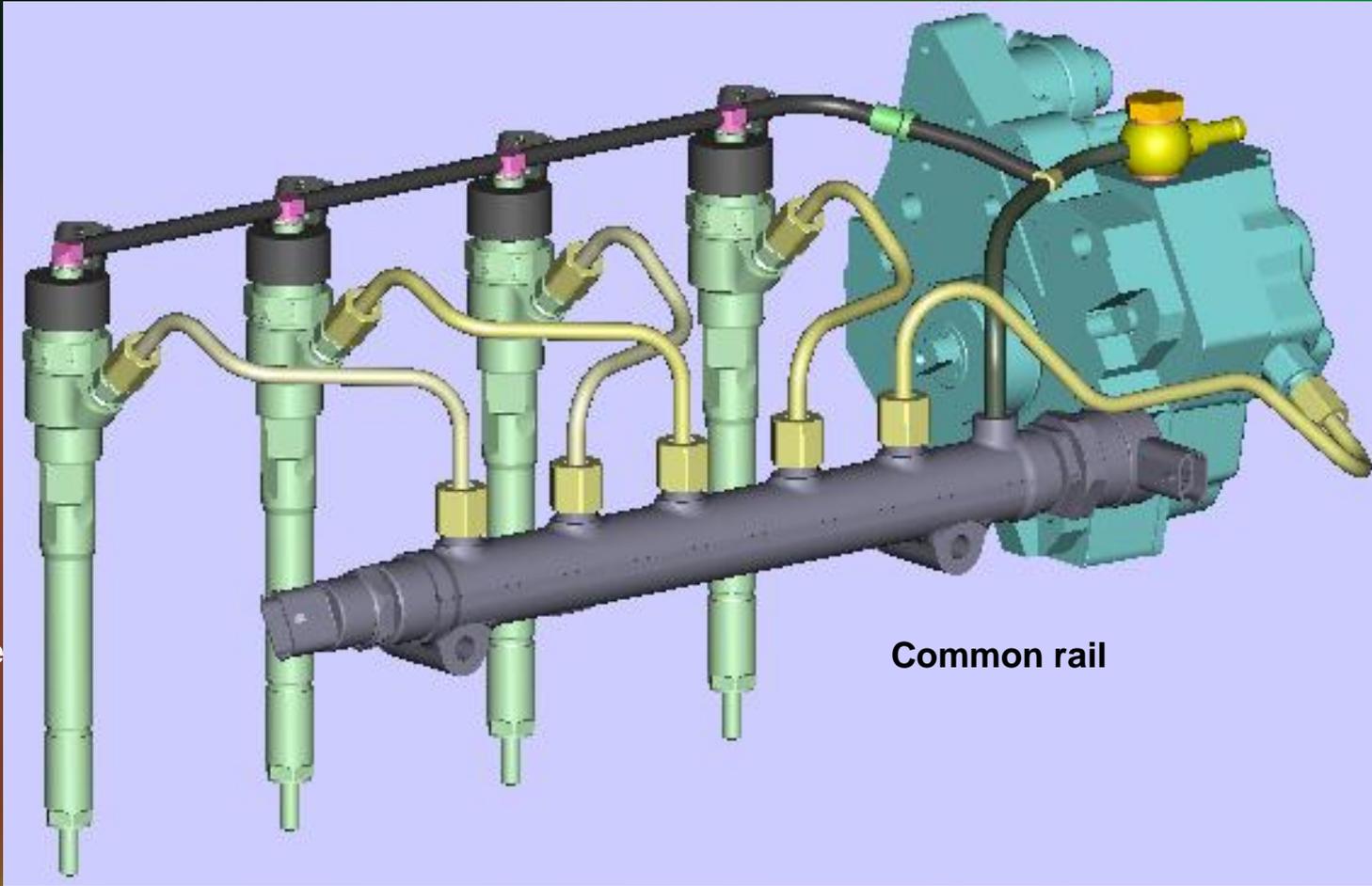
# Los sensores de temperatura



### Disposición de los sensores en un sistema Common Rail



- 1- Bomba de alta presión; 2- Válvula de desconexión del elemento; 3- Válvula reguladora de presión; 4- Filtro; 5- Depósito de combustible con filtro previo y bomba previa; 6- Unidad de control; 7- Batería; 8- Acumulador de alta presión (Rail); 9- Sensor de presión de Rail; 10- Sensor de temperatura de combustible; 11- Inyector; 12- Sensor de temperatura del líquido refrigerante; 13- Sensor de revoluciones del cigüeñal; 14- Sensor del pedal del acelerador; 15- Sensor de revoluciones del árbol de levas; 16- Medidor de masa de aire; 17- Sensor de presión de sobrealimentación; 18- Sensor de temperatura del aire aspirado; 19- Turbocompresor.



Bomba de alta presión

Common rail

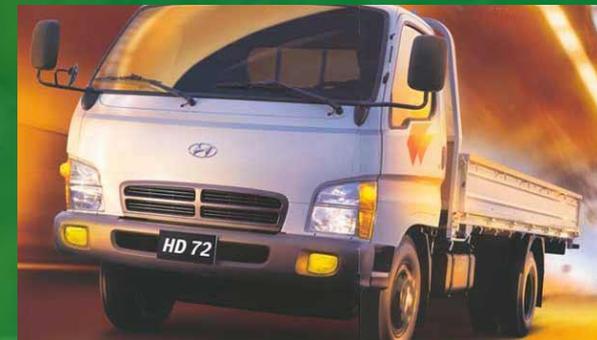
Sensor de presión de raíl  
0.3-0.5 bar

# DIAGNOSTICO DE PROBLEMAS DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN

1. BAJA POTENCIA
2. BAJA PRESIÓN DE COMBUSTIBLE
3. COMBUSTIBLE INCORRECTO

## INDICADORES:

- HUMO NEGRO
- MAYOR CONSUMO DE COMBUSTIBLE





# Purgado del Sistema de Combustible



# Condiciones que alteran el funcionamiento del Sistema de Alimentación



- 1. Que el motor haya sido reacondicionado.
- 2. Que la calidad del combustible sea cuestionable.
- 3. Que el motor haya sido sometido a condiciones adversas temporales más allá de sus parámetros de operación normales.
- 4. Que la trampa de condensación del tanque de combustible no haya sido drenada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.



- Purgar el aire del sistema.



- Purga en la Bomba de Inyección de Combustible
- Purga en el Filtro de Combustible Primario Redondo/Separador de Agua
- Purga en el Filtro de Combustible Rectangular Final
- Purga en la Tobera de Inyección de Combustible





- Reemplazo del Filtro de Combustible Primario (Redondo)/Separador de Agua
- Reemplazo del Elemento del Filtro de Combustible Secundario (Rectangular)
- \* Amperaje y Voltaje de la Bomba de Inyección 5 volts

# MOTOR\_J3

Sensor de Presión de Rail	Límite de presión de rail superado	El motor se para después de 1min. Ralentí a 1000 rpm.	DTC 0190
		Régimen limitado a 3000 rpm.	
	Fallo en señal de sensor	El motor se para después de 1min. Ralentí a 1000 rpm.	
		Régimen limitado a 3000 rpm.	
Monitorización de Presión de Combustible	Fallo en señal de IMV	El motor se para después de 1min. Ralentí a 1000 rpm.	DTC 1120
		Régimen limitado a 3000 rpm.	
	Límite de presión de rail superado	El motor se para después de 1min. Ralentí a 1000 rpm.	
		Régimen limitado a 3000 rpm.	
	IMV bloqueada	El motor se para después de 1min. Ralentí a 1000 rpm.	
		Régimen limitado a 3000 rpm.	
Límite de corriente de control IMV superado	El motor se para después de 1min.	DTC 1119	
Circuito eléctrico de Inyectores	Esquema eléctrico de inyectores	Ralentí a 1000 rpm.	DTC 0201/4
		Régimen limitado a 3000 rpm.	
Fallo circuito de CKP	Fallo en señal CKP	Ralentí a 1300 rpm.	DTC 1300
		Régimen limitado a 3000 rpm.	DTC 0335
Sensor de acelerador APS	Fallo en los 2 potenciómetros	Régimen limitado a 1300 rpm.	DTC 0226
		Ralentí a 1000 rpm.	DTC 0120
	Fallo en potenciómetro 1	Régimen máximo 3000 rpm	
		Fallo en potenciómetro 2	Ralentí a 1000 rpm.
Régimen máximo 3000 rpm			

# Sistema eléctrico (cableado)



Todos los elementos que forman parte del sistema de encendido deben estar comunicados eléctricamente hablando, por lo que el automóvil debe contar con una red de cables que lleven a cabo esta misión. Además dichos cables estarán calculados acorde con su misión, es decir, que su sección y extremos estarán preparados para ella.

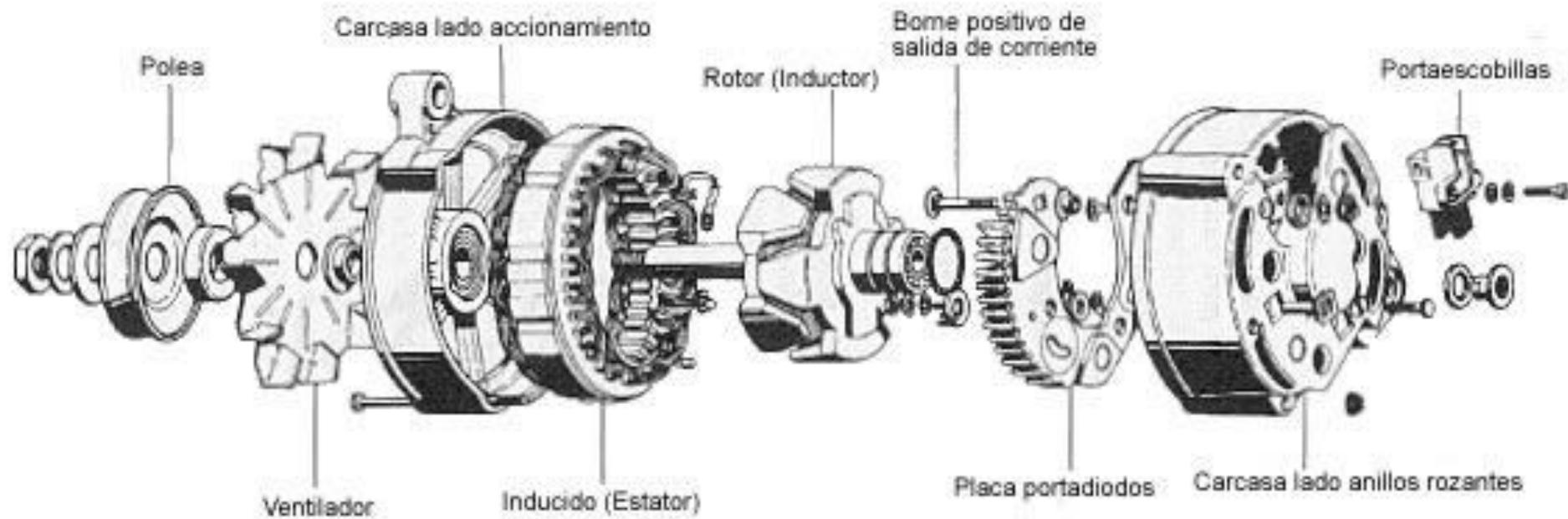
# Sistema de carga (alternador y dinamo)

El alternador igual que la antigua dinamo, es un generador de corriente eléctrica que transforma la energía mecánica que recibe en su eje en energía eléctrica que sirve además de cargar la batería, para proporcionar corriente eléctrica a los distintos consumidores del vehículo como son el: el sistema de alimentación de combustible, el sistema de encendido, las luces, los limpias etc.

El alternador sustituyó a la dinamo debido a que esta última tenía unas limitaciones que se vieron agravadas a medida que se instalaban más accesorios eléctricos en el automóvil y se utilizaba el automóvil para trayectos urbanos con las consecuencias sabidas (circulación lenta y frecuentes paradas).

# Sistema de carga (alternador y dinamo)

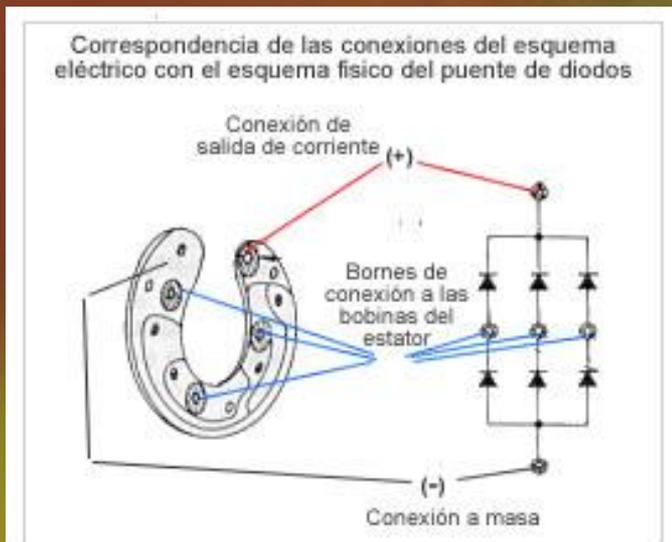
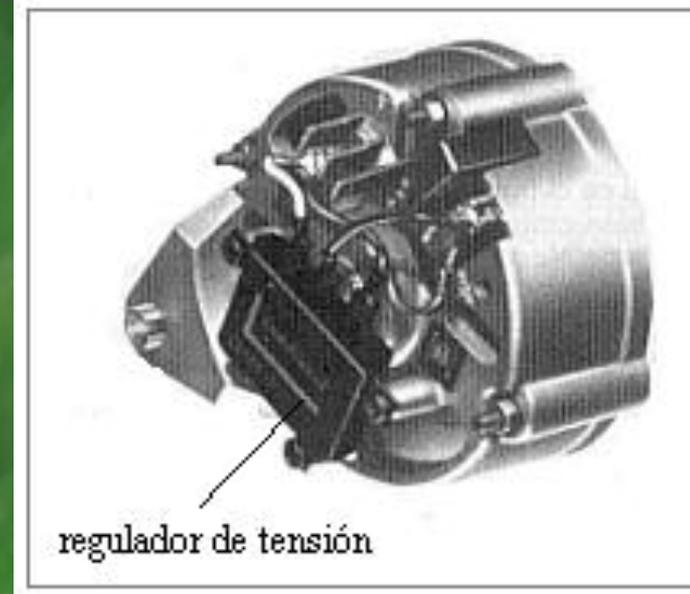
Despiece de un alternador



# Sistema de carga (alternador y dinamo)

## Rectificador de corriente

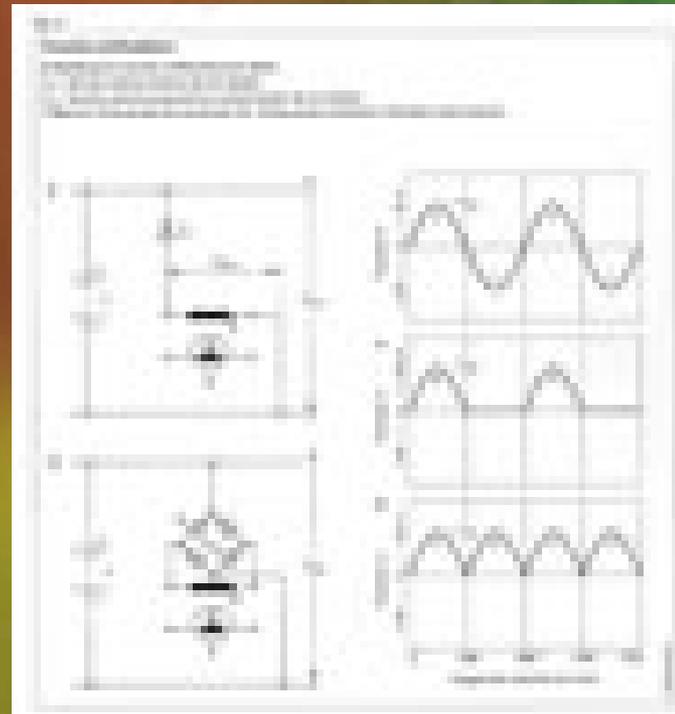
En la mayoría de los alternadores, el equipo rectificador esta formada por una placa soporte, en cuyo interior se encuentran montados seis o nueve diodos, unidos y formando un puente rectificador hexadiodo o nanodiodo.



# Sistema de carga (alternador y dinamo)

## Regulador de corriente

Es el encargado de mantener una tensión, intensidad y otros parámetros constantes para entregar a la batería una energía eléctrica que pueda cargarla y así ser aprovechada.

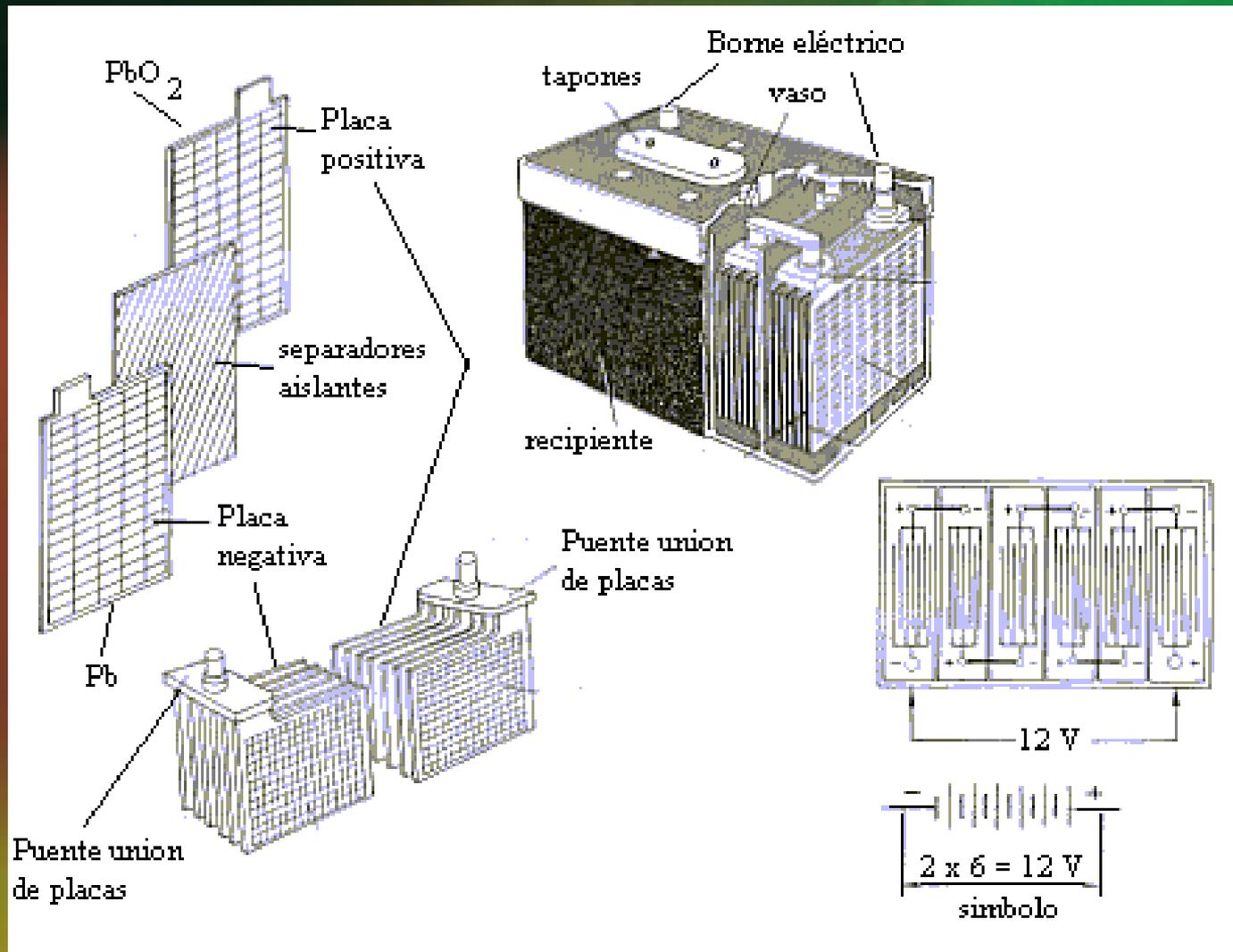


# Acumuladores de energía eléctrica (baterías)

Se entiende por batería a todo elemento capaz de almacenar energía eléctrica para ser utilizada posteriormente.

El líquido que hay dentro de la batería, se llama electrolito esta compuesto por una mezcla de agua destilada y ácido sulfúrico, con una proporción del 34% de ácido sulfúrico y el resto de agua destilada. El nivel del electrolito debe de estar un centímetro por encima de las placas.

# C) Acumuladores de energía eléctrica (baterías)



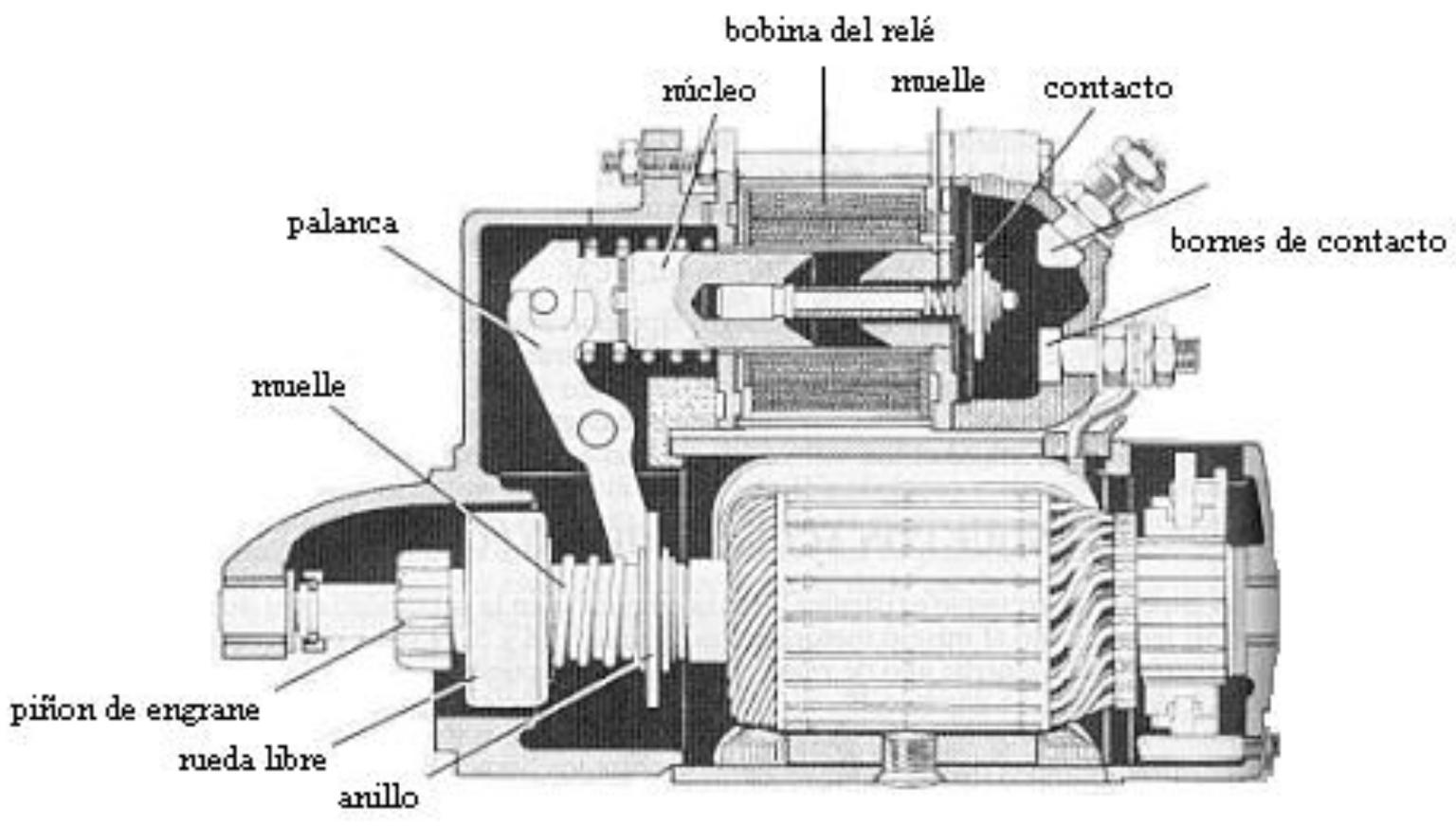
# Motor de arranque

El motor de arranque es un motor eléctrico que tiene la función de mover el motor térmico del vehículo hasta que éste se pone en marcha por sus propios medios (explosiones en las cámaras de combustión en el interior de los cilindros).

El motor de arranque consta de dos elementos diferenciados: El **motor** propiamente dicho que es un motor eléctrico ("motor serie" cuya particularidad es que tiene un elevado par de arranque).

- **Relé de arranque:** tiene dos funciones, como un relé normal, es decir para conectar y desconectar un circuito eléctrico. También tiene la misión de desplazar el piñón de arranque para que este engrane con la corona del volante de inercia del motor térmico y así transmitir el movimiento del motor de arranque al motor térmico.

# D) Motor de arranque



# FASES DE ENCENDIDO

Se distinguen claramente tres fases de encendido.

**Fase 1-2:** Retardo de encendido (el combustible se calienta pero el calor producido no es suficiente para aumentar la presión).

**Fase 2-3:** La presión se eleva fuertemente (debido a la rápida combustión del combustible inyectado).

**Fase 3-4:** Combustión lenta del combustible todavía no quemado. Aunque con estas tres fases concluye el proceso de encendido, el rendimiento, máximo no puede alcanzarse debido a que el aire y el combustible no se mezclan totalmente.

