

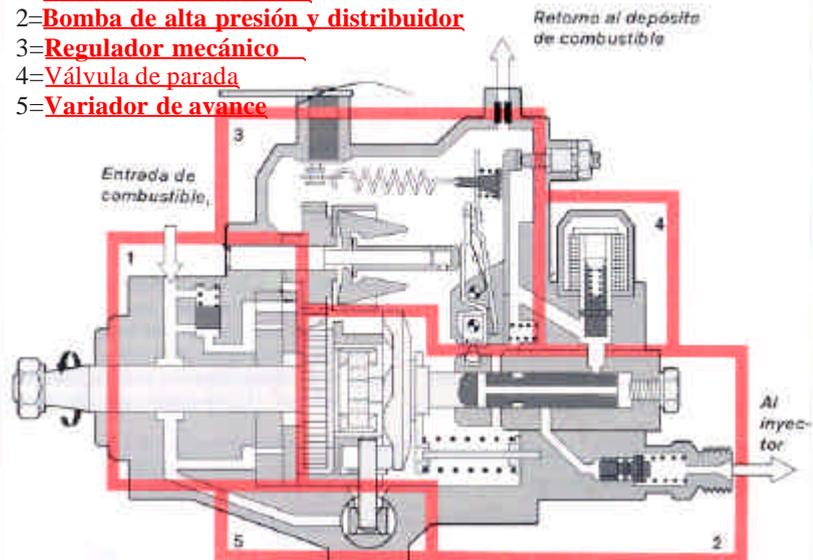
Tema 28. Bombas de inyección rotativas

Motores y sus sistemas auxiliares

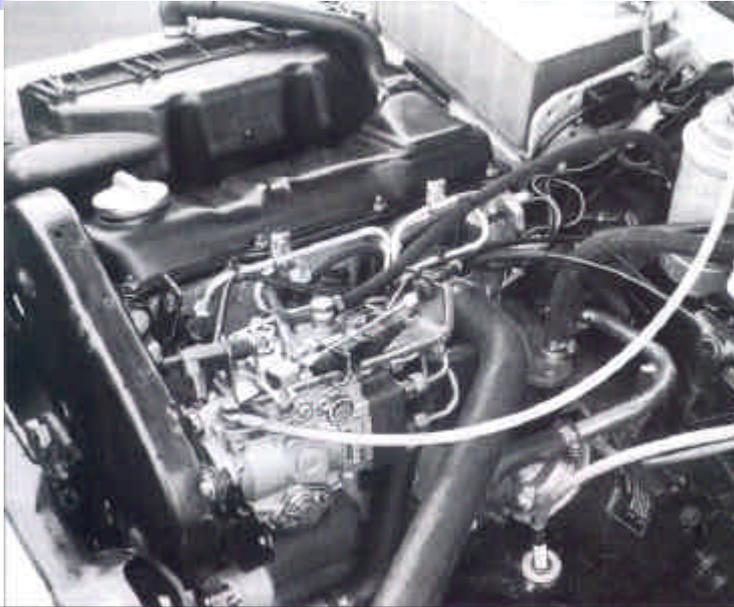
1

1. Bomba BOSCH VE

- 1=Bomba de alimentación
- 2=Bomba de alta presión y distribuidor
- 3=Regulador mecánico
- 4=Válvula de parada
- 5=Variador de avance

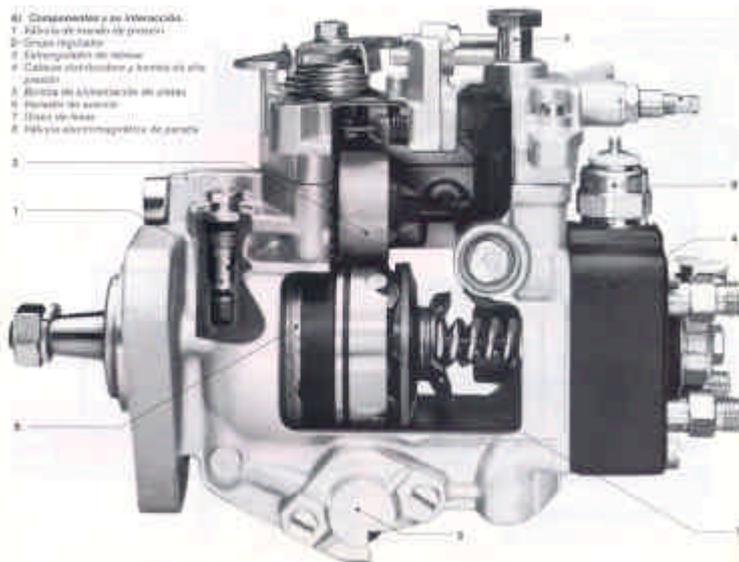


1. Bomba BOSCH VE



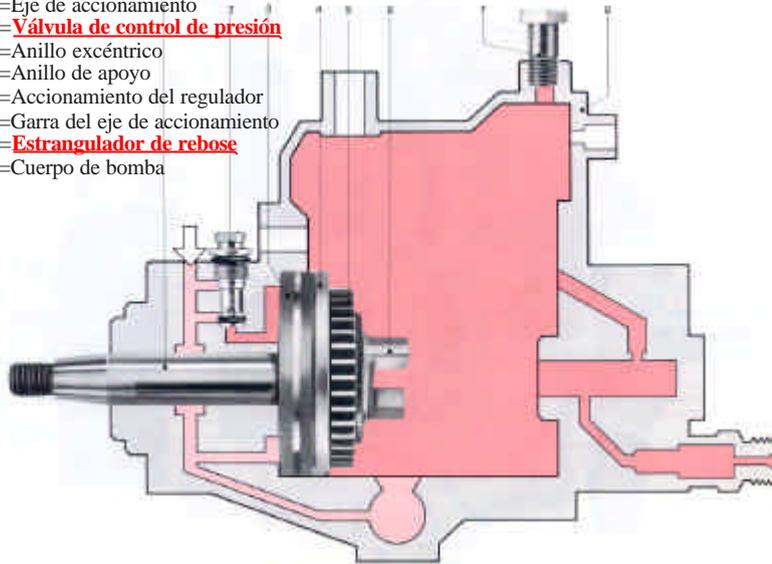
3

1. Bomba BOSCH VE

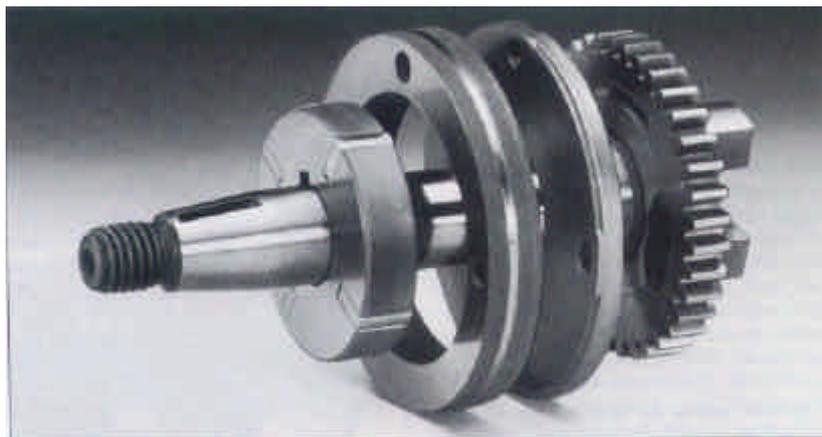


1.1 Alimentación de Combustible

- 1=Eje de accionamiento
- 2=**Válvula de control de presión**
- 3=Anillo excéntrico
- 4=Anillo de apoyo
- 5=Accionamiento del regulador
- 6=Garra del eje de accionamiento
- 7=**Estrangulador de rebose**
- 8=Cuerpo de bomba



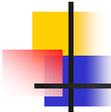
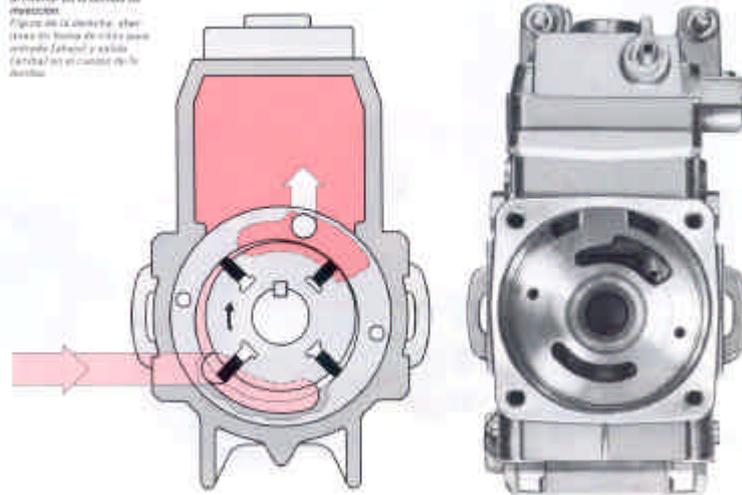
1.1.1 Bomba de paletas



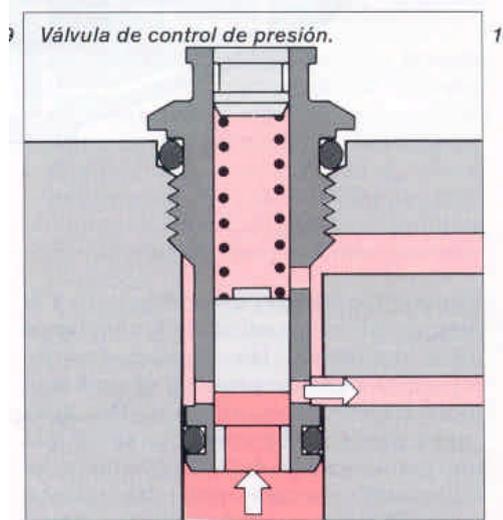


1.1.1 Bomba de paletas

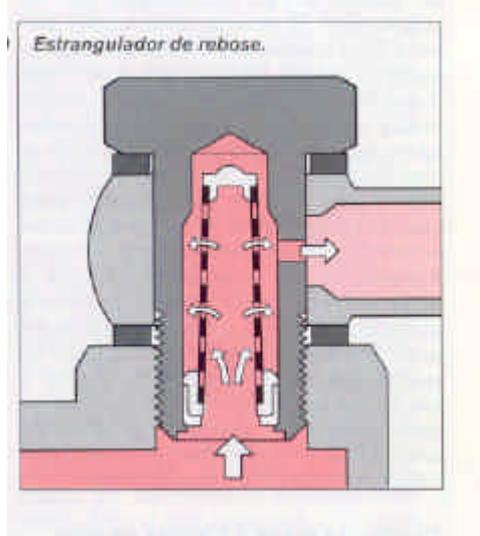
Fig. 1. La bomba de paletas de un motor de combustión interna y su estructura al interior de la bomba de inyección.
 Fig. 2. La bomba de inyección de un motor de combustión interna (ver el capítulo 1.1.1.1).



1.1.1 Válvula de control de presión

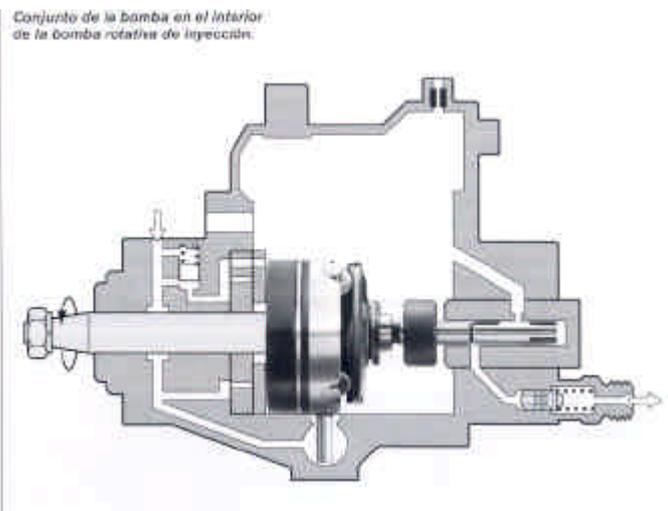


1.1.1 Estrangulador de rebose



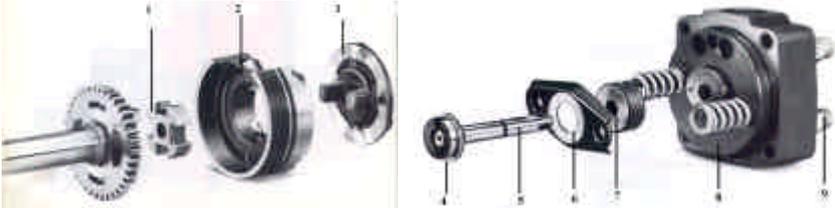
9

1.2 Alimentación a alta presión



10

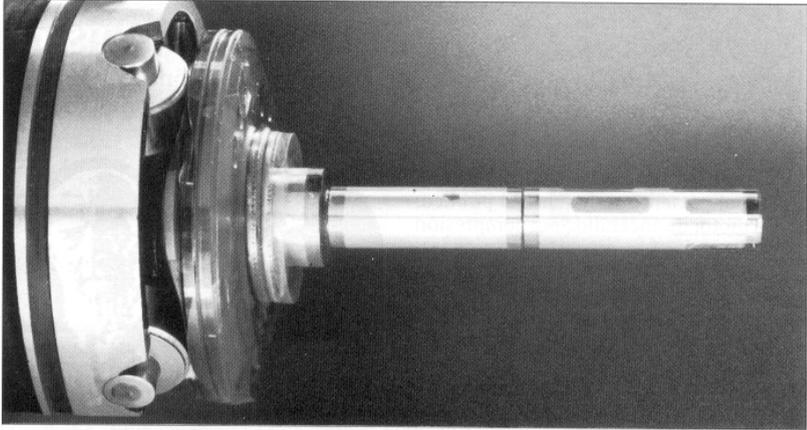
1.2 Alimentación a alta presión



1=Disco cruceta
 2=Anillo de rodillos
 3=Disco de levas
 4=Arandelas de ajuste
 5=Embolo distribuidor
 6=Puerto elastico
 7=Corredera de regulación
 8=Cabezal distribuidor
 9=Racor de impulsión

11

1.2 Alimentación a alta presión



14

Si la pista de leva del disco de levas en movimiento gira sobre los rodillos del anillo de rodillos, el disco de levas se eleva (punto muerto superior) pasando luego a la posición de punto muerto inferior.

12

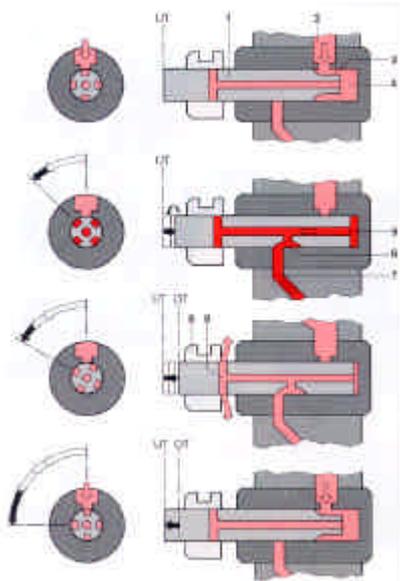
1.2 Alimentación a alta presión

1) Capota distributiva
permeabilizada
alta presión.

4. Controllo di regolazione
2. Cilindro distributivo
3. Elemento di chiusura
5. Puntone di iniezione
6. Puntone di ritorno



1.2 Alimentación a alta presión

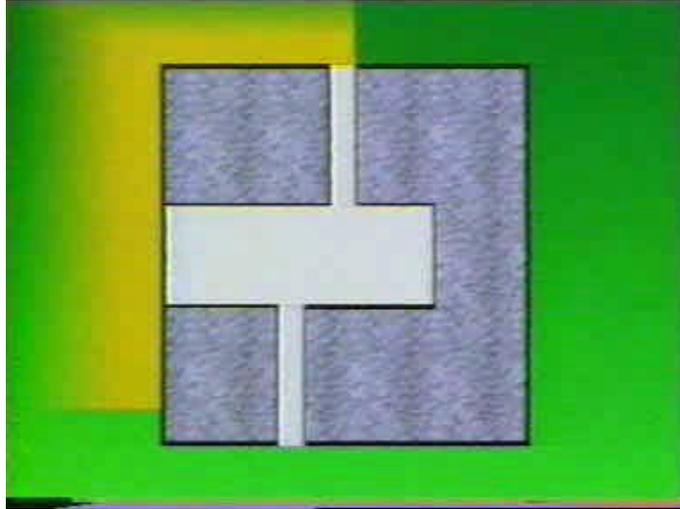


Entrada de combustible

Inyección de combustible

Fin de inyección

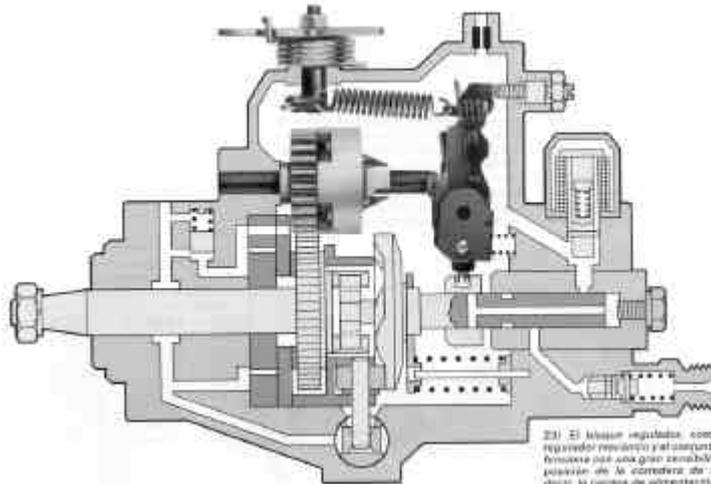
1.2 Alimentación a alta presión



15

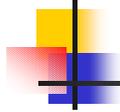
1.3 Regulación mecánica de régimen

Regulación mecánica del régimen



El motor regulado, compuesto por el regulador mecánico y el conjunto de palanca, funciona por una gran capacidad y define la posición de la correa de regulación, lo que, a través de un sistema de engranajes de la bomba, el comportamiento regulador se puede adaptar mediante las diferentes versiones del conjunto de palanca.

16



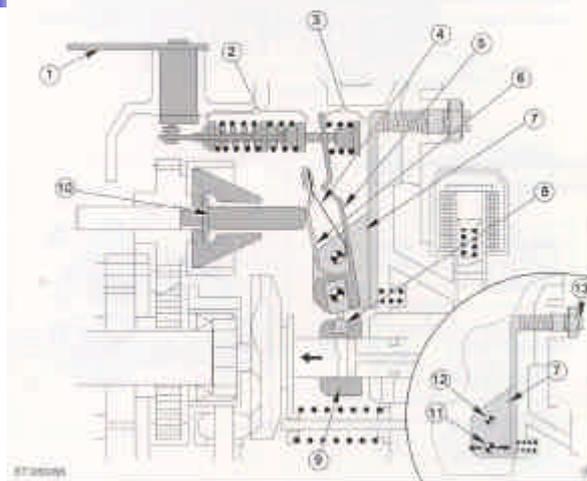
1.3. Regulación mecánica de régimen

- Funciones de la regulación
 - Regulación de ralentí
 - Regulación de régimen máximo
 - Regulación de regímenes intermedios
 - Suministro de caudal de arranque
 - Variación de caudal a plena carga

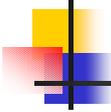
17



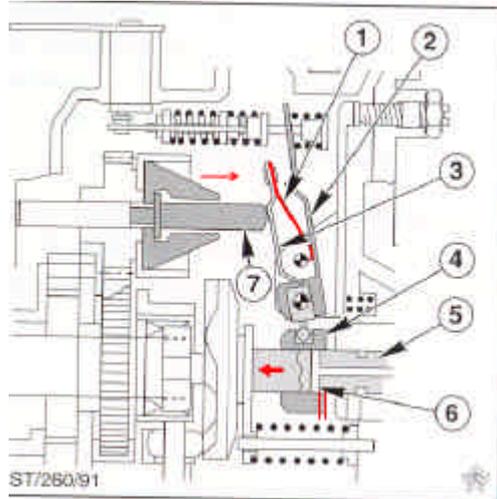
1.3 Regulación mecánica de régimen



- 1= Palanca de mando del acelerador
- 2=Regulador de carga parcial
- 3=Regulador del ralentí
- 4=Resorte de arranque
- 5=Palanca tensora
- 6=Palanca de arranque
- 7=Palanca de ajuste plena carga
- 8=Rótula
- 9=Corredera de regulación
- 10=Regulador centrífugo
- 11=Rotación palancas tensora y arranque
- 12=Rotación palanca plena carga
- 13=Tornillo ajuste plena carga



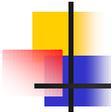
1.3. Regulación mecánica



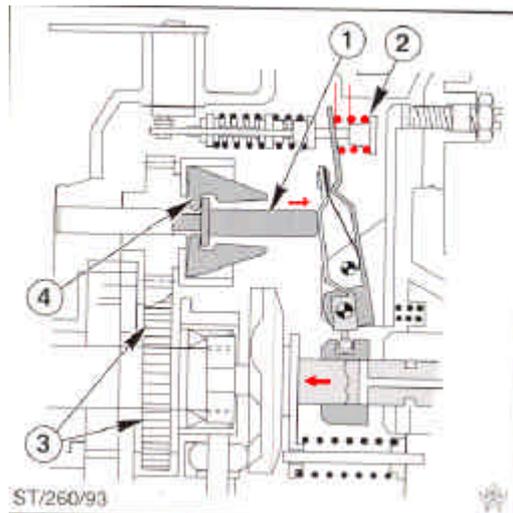
Puesta en marcha

- 1= Resorte
- 2=Palanca tensora
- 3=Palanca de arranque
- 4=Corredera
- 5=Rotor distribuidor
- 6=Orificio de descarga
- 7=Manguito desplazable

19



1.3 Regulación mecánica

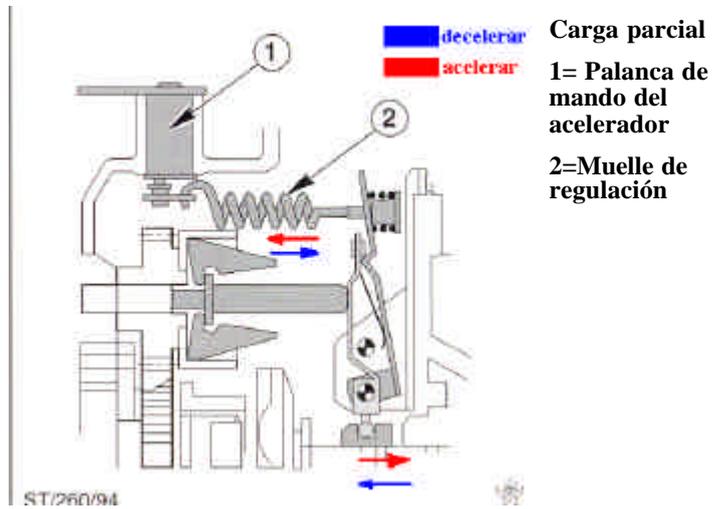


Ralentí

- 1= Manguito desplazable
- 2=Muelle de ralentí
- 3=Engranajes
- 4=Contrapesas

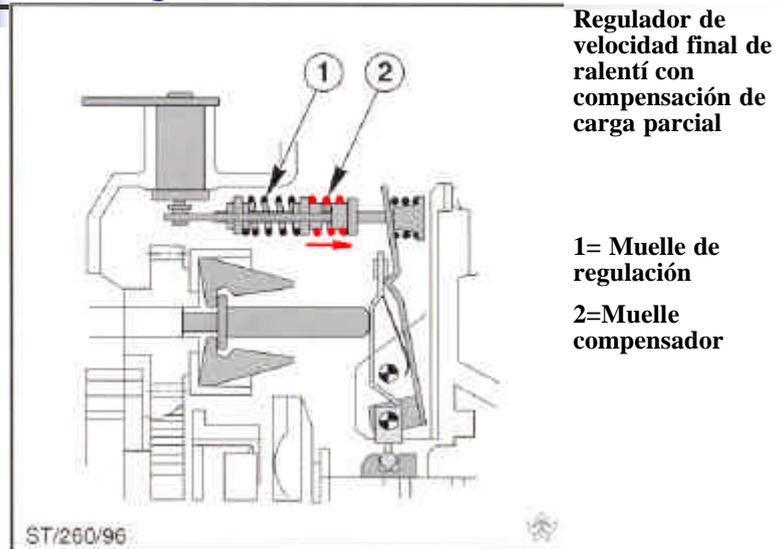
20

1.3 Regulación mecánica



21

1.3 Regulación mecánica



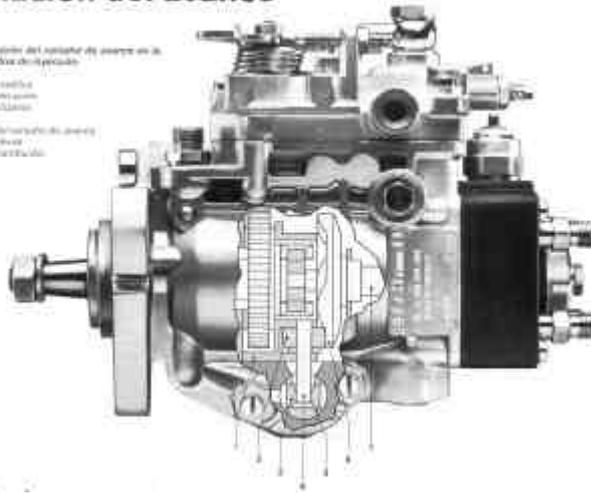
22

1.4 Variador del avance

Variación del avance

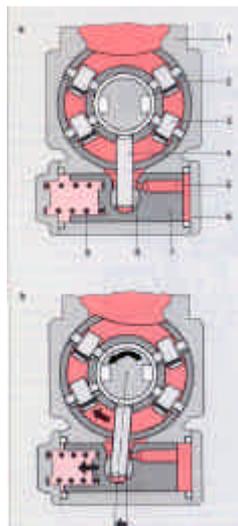
300 Distribución del variador de avance en la posición estática de reposo

- 1 Anillo de rodillos
- 2 Rodillo del anillo
- 3 Pieza deslizante
- 4 Perno
- 5 Embolo del variador de avance
- 6 Disco de freno
- 7 Embolo distribuidor



23

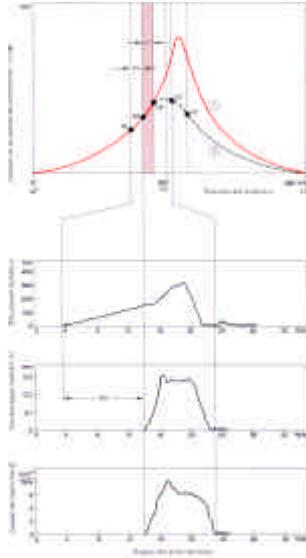
1.4 Variador de avance



- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| a Posición de reposo | del variador de |
| b Posición de | avance |
| funcionamiento | |
| 1 Cuerpo de la bomba | 6 Tapa |
| 2 Anillo de rodillos | 7 Embolo del varia- |
| 3 Rodillos del anillo | dor de avance |
| 4 Perno | 8 Pieza deslizante |
| 5 Orificio del émbolo | 9 Muelle del variador |
| | de avance |

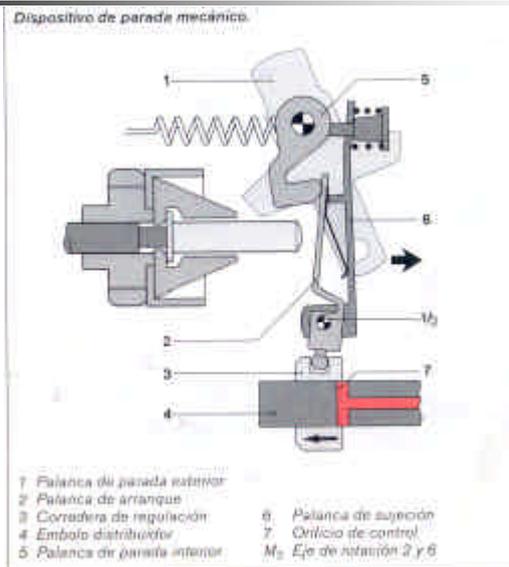
24

1.4 Variador de avance



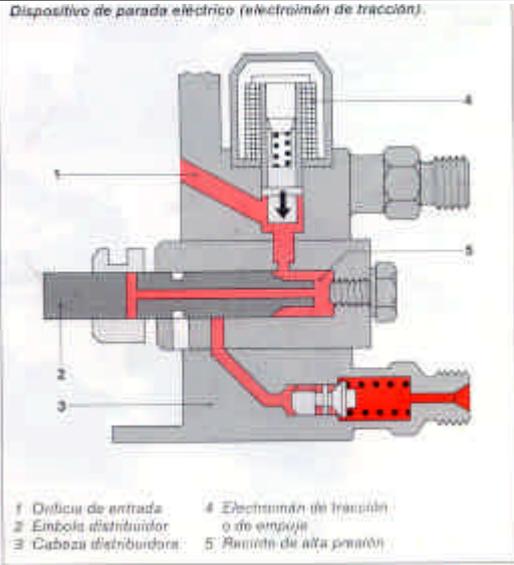
25

1.5 Parada



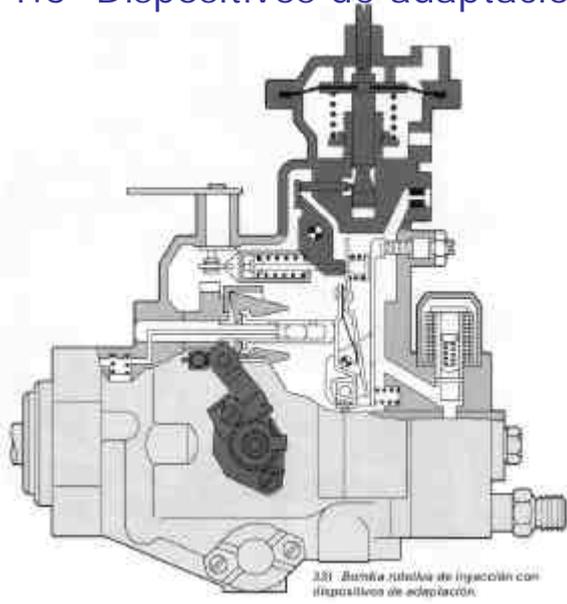
26

1.5 Parada



27

1.6 Dispositivos de adaptación



28

1.6.1 Dispositivos de adaptación. Compensación

Evolución del caudal de alimentación con y sin compensación de plena carga

- a) Compensación negativa
- b) Compensación positiva
- Necesidad de combustible del motor
- - - Combustible inyectado en exceso (campo rojo) significa caudal de plena carga no compensado
- Caudal de plena carga compensado

36 Compensación con válvula de impulsión.

- 1. Collarín de descarga
- 2. Collarín de compensación
- 3. Facetado
- 4. Sección de estrangulamiento

29

1.6.1 Dispositivos de adaptación. Compensación

Compensación con grupo de palancas de regulación.

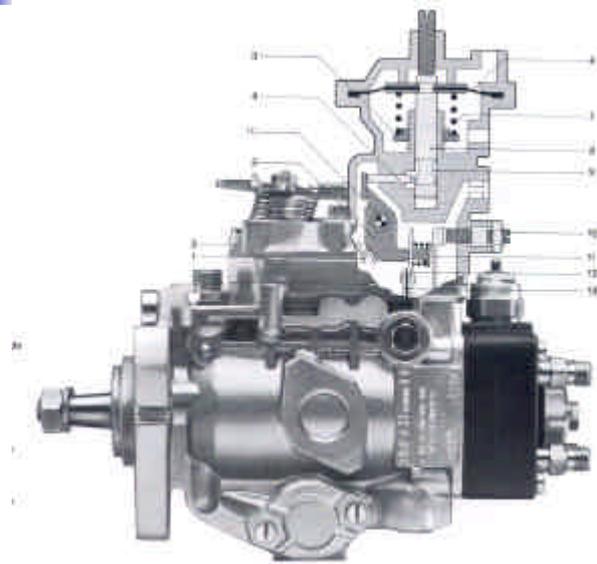
- 1 Palanca de arranque
- 2 Muelle de compens.
- 3 Muelle de regulación
- 4 Palanca de sujeción
- 5 Perno de tope
- 6 Palanca de compens.
- 7 Perno de compens.
- 8 Corredora de regul.
- 9 Muelle de arranque
- 10 Collarín de perno
- 11 Punto de tope
- M_1 Eje de giro de 1 y 4
- M_2 Eje de giro de 1 y 6
- P_M Fuerza del manguito
- Δ_3 Carrera de la corredora de regulación

Compensación positiva.

Compensación negativa.

30

1.6.2 Adaptación en función de la carga en motores turboalimentados (LDA)

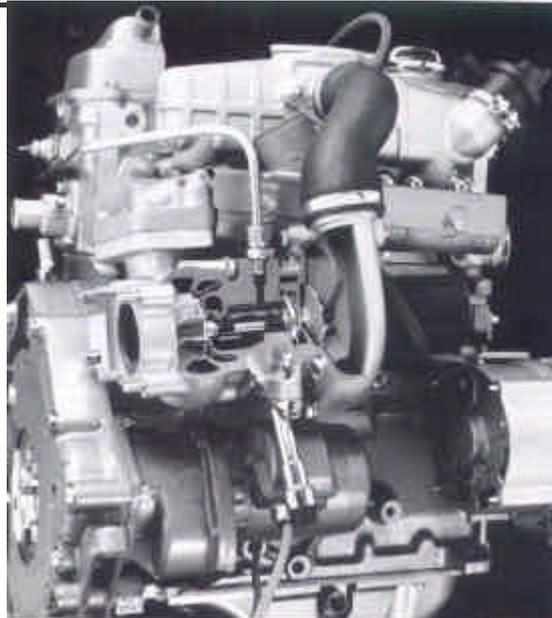


38) a la derecha, bomba rotativa de inyección con tope de plena carga en función de la presión de carga.

- 1 Muelle de regulación
- 2 Tapa del regulador
- 3 Palanca de tope
- 4 Pasador guía
- 5 Tuerca de ajuste
- 6 Membrana
- 7 Muelle de compresión
- 8 Romo de control
- 9 Cono de control
- 10 Tornillo de ajuste del orificio de plena carga
- 11 Palanca de ajuste
- 12 Palanca de sujeción
- 13 Palanca de arranque
- M, Eje de giro de 3

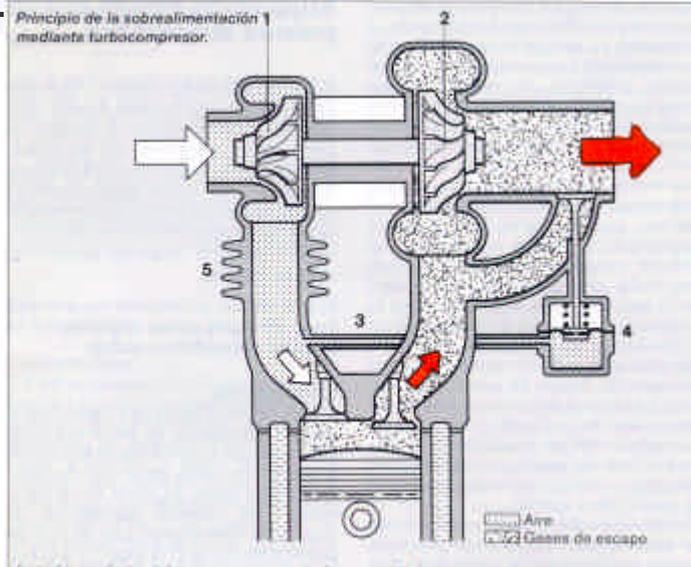
31

1.6.2 Adaptación en función de la carga en motores turboalimentados (LDA)



32

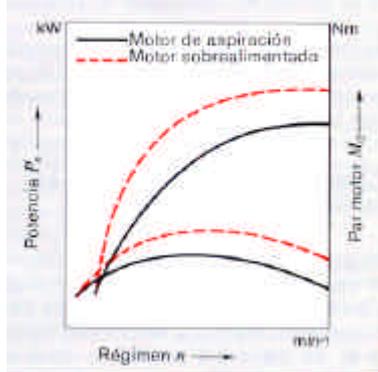
1.6.2 Adaptación en función de la carga en motores turboalimentados (LDA)



33

1.6.2 Adaptación en función de la carga en motores turboalimentados (LDA)

Comp. de potencia y par motor entre un motor de aspiración y uno sobrealimentado.



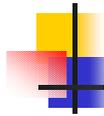
Margen de trab. de la pres. de sobrealiment.



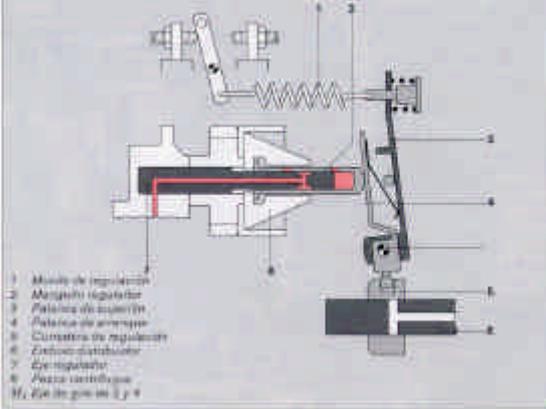
Al alcanzarse una presión de carga determinada (p_1), el LDA incrementa el caudal de inyección a medida que crece aquella. Por encima de una presión de carga predeterminada (p_2) el caudal de inyección deja de aumentar: a con sobrealimentación, b con aspiración.

34

1.6.3 Avance de inyección en función de la carga (LFB)



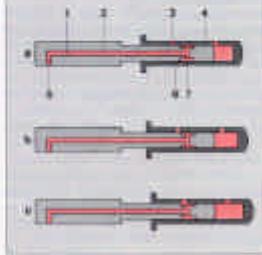
Construcción del grupo regulador para adaptarlo al sistema de alimentación en función de la carga.



1. Muelle de regulación
2. Manguito regulador
3. Palanca de apertura
4. Palanca de cierre
5. Cámara de regulación
6. Zócalo distribuidor
7. Zócalo inyector
8. Pieza controladora
9. Eje de pivoteo L y R

Posiciones del manguito regulador con LFB

- | | |
|--|-------------------------------------|
| 1. Posición de apertura (inyector) | 2. Eje regulador |
| 3. Olfoneo distribuidor del inyector en posición de apertura | 4. Manguito regulador |
| 5. Olfoneo regulador del eje regulador | 6. Banda de mando del eje regulador |
| 7. Olfoneo distribuidor del eje regulador | |



35

1.6.4 Tope de plena carga según la presión atmosférica (ADA)



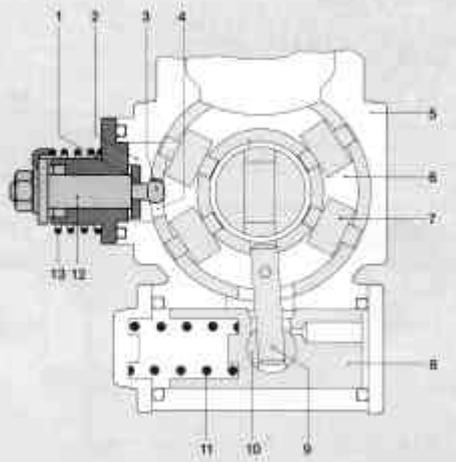
- Se encuentra situado en la tapa del regulador, similar al LDA, en vez de membrana, posee una cápsula barométrica. La cápsula barométrica se comunica con la atmósfera a través del orificio de purga

36

1.6.5 Adaptación para arranque en frío.

Acelerador mecánico de arranque en frío solidario del anillo de rodillos.

- 1 Palanca
- 2 Ventana de ajuste
- 3 Rodillo
- 4 Ranura longitudinal
- 5 Cuerpo de la bomba
- 6 Anillo de rodillos
- 7 Rodillo del anillo
- 8 Espado del variador de avance
- 9 Pieza
- 10 Pieza deslizante
- 11 Muelle del variador de avance
- 12 Arbol
- 13 Muelle con patas



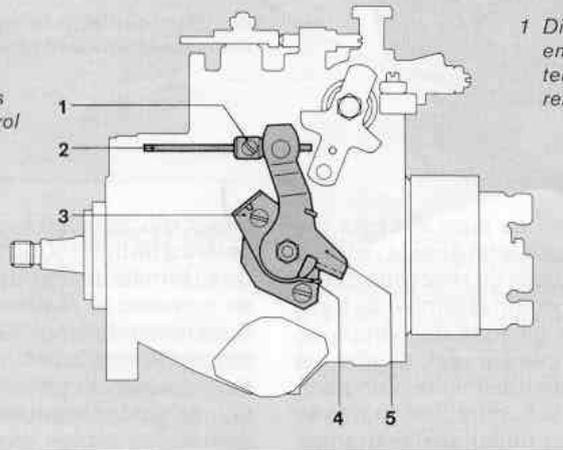
Avance

37

1.6.5.1 Adaptación para arranque en frío. Acelerador mecánico manual

Acelerador mecánico de arranque en frío, por control manual.

- 1 Pieza de apriete
- 2 Cable
- 3 Tope
- 4 Muelle con patas
- 5 Palanca de control KSB



*Acele
1 Dis
en
tem
refr*

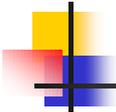
38



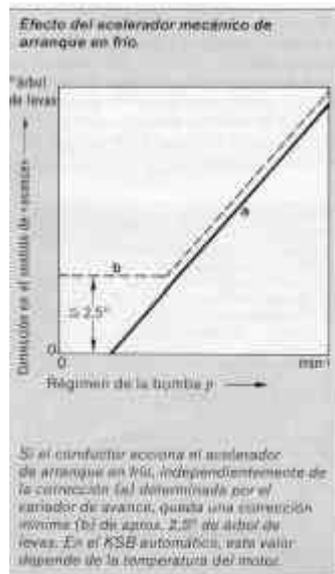
1.6.5.2 Adaptación para arranque en frío. Acelerador mecánico de arranque en frío automático. (KSB)



39

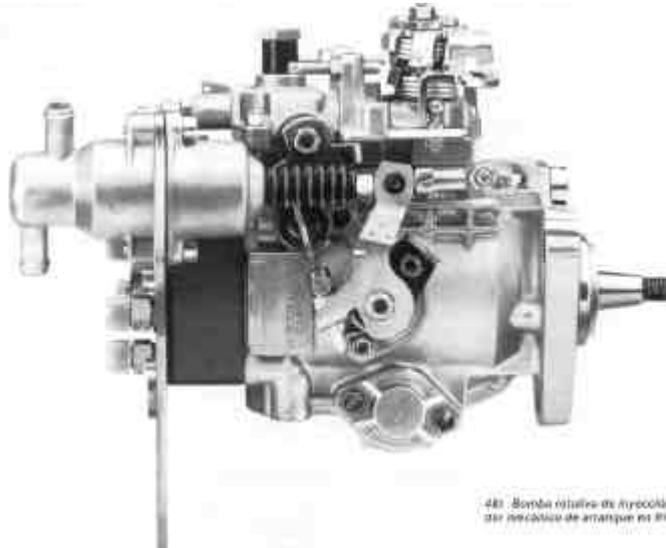


1.6.5.2 Adaptación para arranque en frío. Acelerador mecánico de arranque en frío automático. (KSB)



40

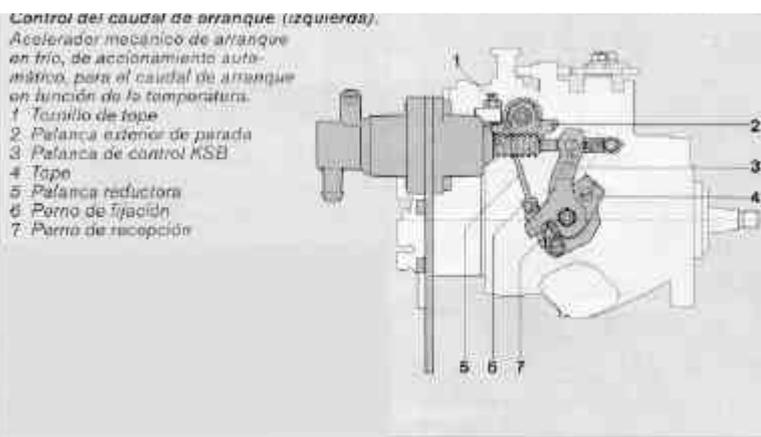
1.6.5.2 Adaptación para arranque en frío. Acelerador mecánico de arranque en frío automático. (KSB)



481 Bomba rotativa de inyección con acelerador mecánico de arranque en frío.

41

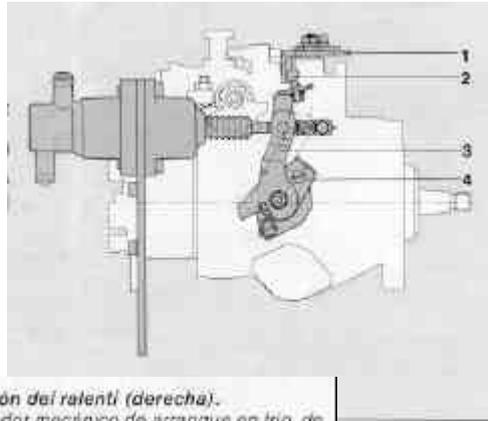
1.6.5.3 Control del caudal de arranque en función de la temperatura (TAS)



42

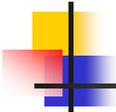


1.6.5.4 Elevación del ralentí en función de la temperatura (TLA)

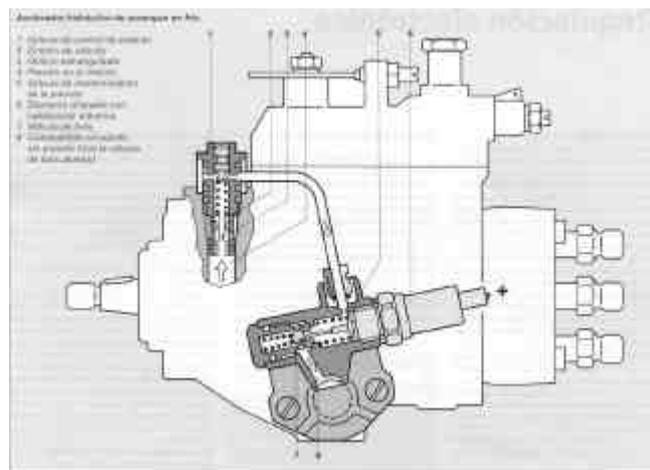


Elevación del ralentí (derecha).
 Acelerador mecánico de arranque en frío, de accionamiento automático, para la elevación de ralentí en función de la temperatura.
 1 Palanca de control del régimen
 2 Rotula
 3 Palanca de control KSB
 4 Tope

43



1.6.5.5. Acelerador hidráulico para arranque en frío



44

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

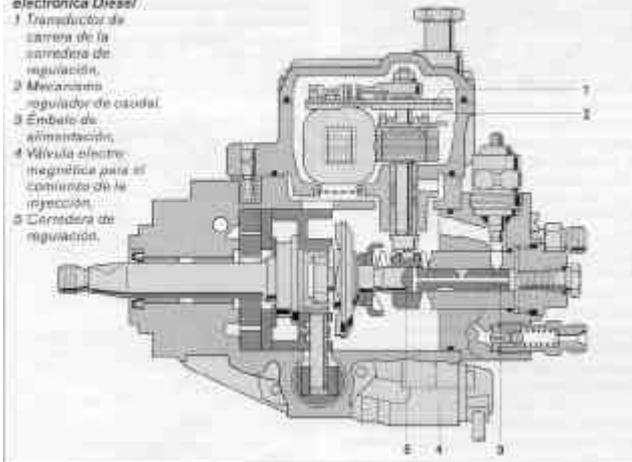


45

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

Bomba rotativa de inyección para la regulación electrónica Diesel

- 1 Transductor de carrera de la varilla de regulación.
- 2 Mecanismo regulador de caudal.
- 3 Embolo de alimentación.
- 4 Válvula electro-magnética para el control de la inyección.
- 5 Carro de regulación.



46

1.7 Regulación electrónica



47

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Mejoras con respecto a la regulación mecánica
 - Caudal de inyección de combustible
 - Comienzo de la inyección
 - Caudal de retroalimentación de gases de escape
 - Presión de carga

48

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

■ Sensores

- Detector de régimen
- Pedal del acelerador
- Masa de aire
- Principio de inyección
- Temperatura del combustible
- Presión de carga
- Presión atmosférica
- Temperatura de aire aspirado
- Posición de corredera de regulación de caudal
- Temperatura de motor
- Accionamiento del pedal de freno
- Accionamiento del pedal de embrague



1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

■ Actuadores

- Motor de control de caudal
- Electroválvula de avance de inyección
- Control de presión del turbocompresor
- Control de válvula EGR
- Relé de bujías de precalentamiento
- Válvula de paro

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Detector de régimen



51

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Pedal de acelerador



52

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Masa de aire



53

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Principio de inyección



54

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

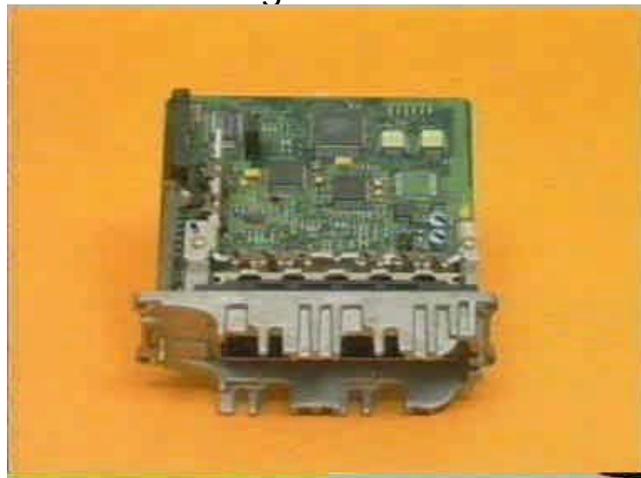
- Temperatura del combustible



55

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Presión de carga



56

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Presión atmosférica



57

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Temperatura de aire aspirado



58

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Posición de anillo de regulación de caudal



59

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Temperatura del refrigerante



60

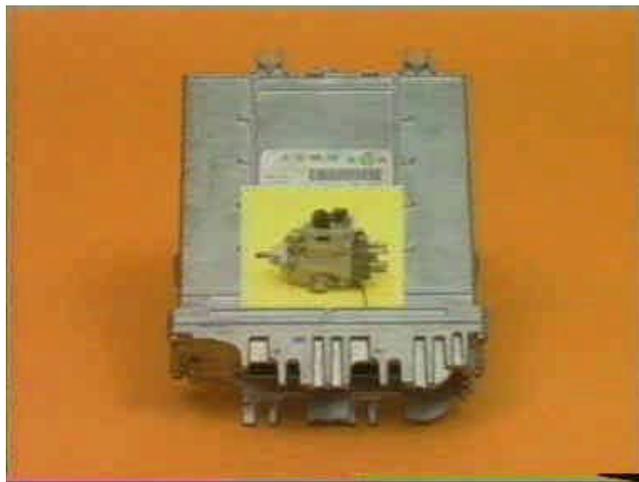
1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Accionamiento del pedal de freno



1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Motor de control de caudal



1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Electroválvula de control de avance de inyección



63

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Solenoide de control de presión de carga del turbocompresor



64

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

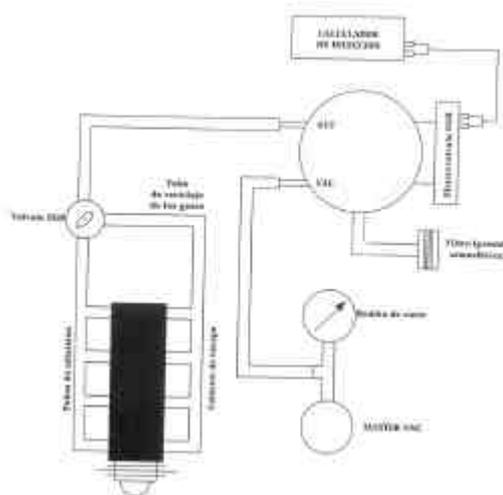
- Control de válvula EGR



65

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Control de válvula EGR



66

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

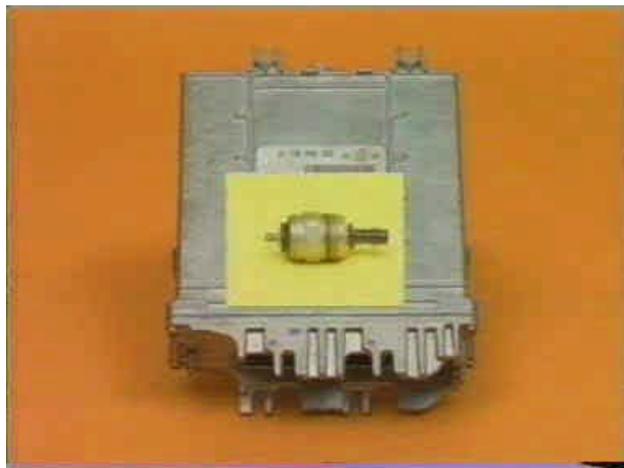
- Bujías de precalentamiento



67

1.7 Regulación electrónica diesel (EDC)

- Válvula de parada



68