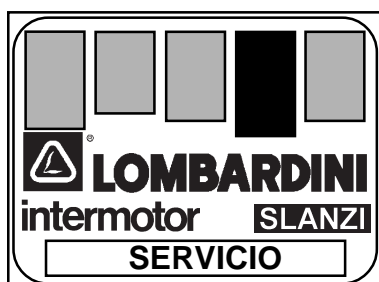


# MANUAL DE REPARACIÓN

MOTORES SERIE 3/4 LD, COD. 1-5302-558

**3LD 450**  
**3LD 510**  
**3LD 450/S**  
**3LD 510/S**  
**4LD 640**  
**4LD 705**  
**4LD 820**

3<sup>a</sup> edición



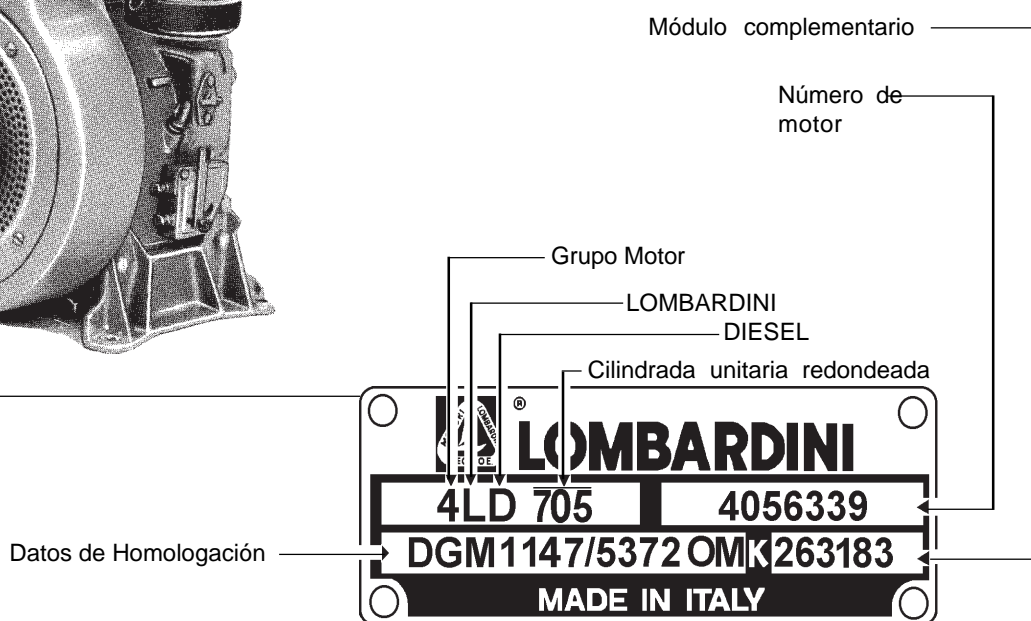
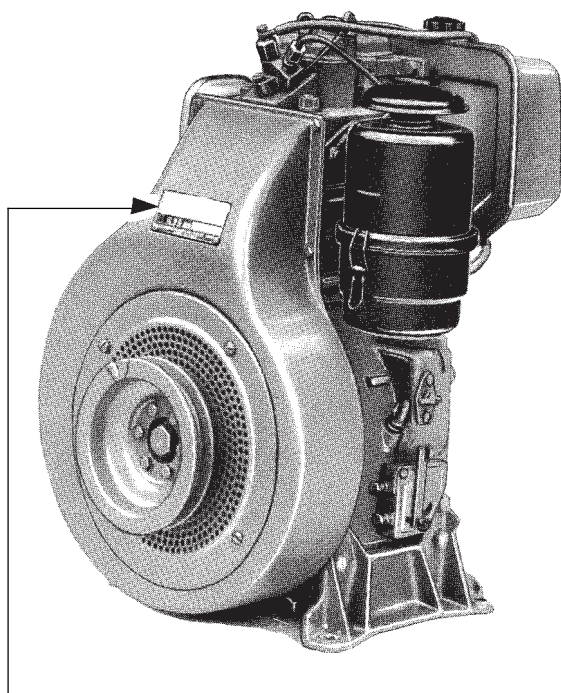
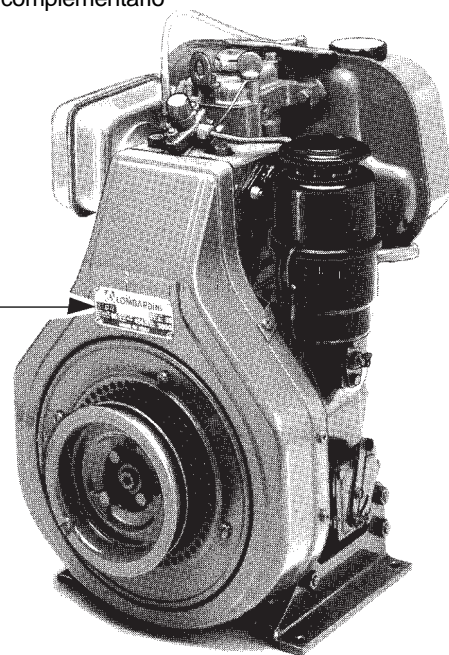
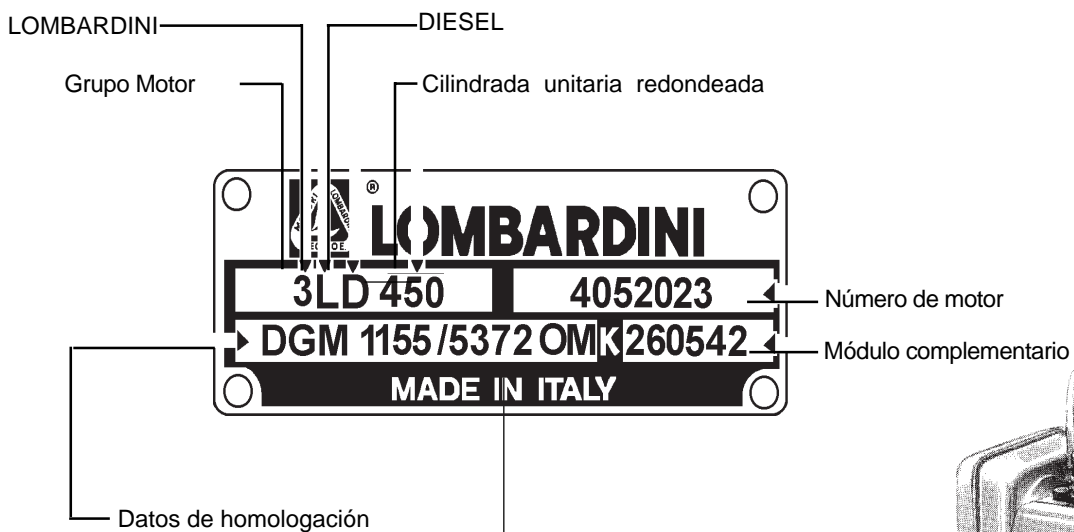
ENTIDAD COMPILADORA TECNOLÓGICO <i>M. J. Primetti</i>	CÓD. LIBRO 1-5302-558	MODELO N° 50849	FECHA DE EMISIÓN 01-94	REVISIÓN <b>02</b>	DATA 30.11.2001	VISTO <i>Antonio...</i>		<b>1</b>
--	--------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------	--------------------	----------------------------	--	----------

Este manual presenta las informaciones más importantes para la reparación de los motores Diesel LOMBARDINI 3LD 450, 3LD 510, 3LD 451/S, 3LD 510/S, 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820, con refrigeración por aire, inyección directa, actualizado con fecha del 01-07-1997.

## ÍNDICE CAPÍTULOS

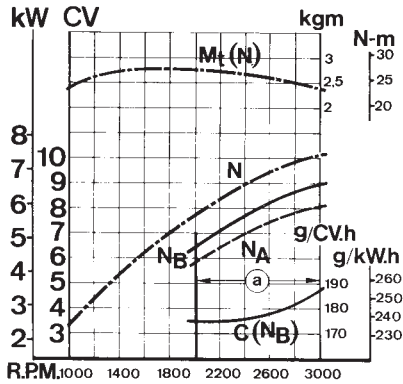
I	SIGLA E IDENTIFICACIÓN	Pag.	3
II	CURVAS CARACTERÍSTICAS	"	4
III	MANTENIMIENTO ACEITE PRESCRITO, RELLENADO	"	5
VI	ELIMINACIÓN DE INCONVENIENTES	"	6
V	DESMONTAJE Y MONTAJE	"	7
VI	CIRCUITO DE LUBRIFICACIÓN	"	18
VII	CIRCUITO DE ALIMENTACIÓN/INYECCIÓN	"	20
VIII	CIRCUITO ELÉCTRICO	"	22
IX	EQUIPAMIENTOS ELÉCTRICOS	"	23
X	REGLAJES	"	25
XI	CONSERVACIÓN	"	27
XII	DATOS TÉCNICOS	"	28
XIII	PRINCIPALES PARES DE APRIETE	"	29
XIV	USO DE SELLADOR	"	30
XV	PARES DE APRIETE	"	31



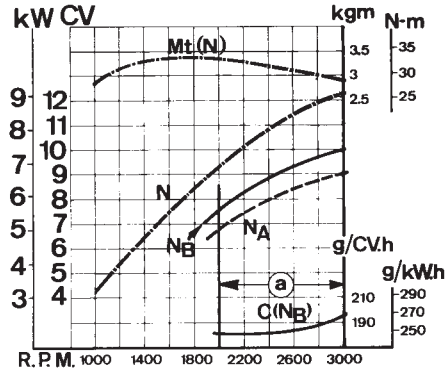


**CURVAS CARACTERÍSTICAS DE POTENCIA, PAR MOTOR, CONSUMO ESPECÍFICO**

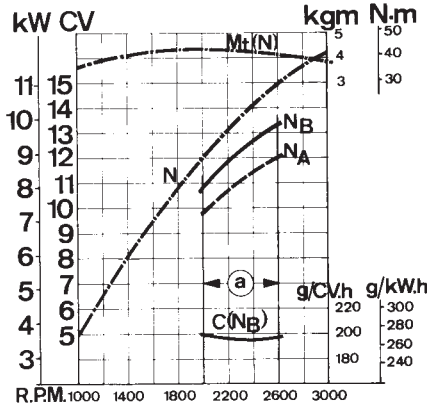
**3LD 450**



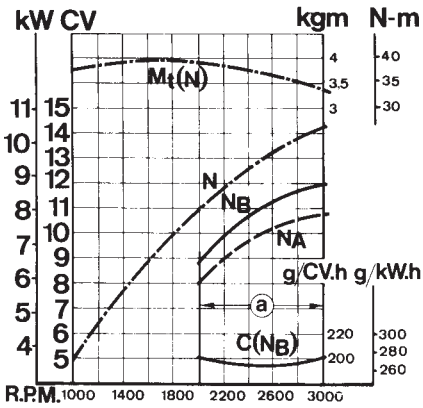
**3LD 510**



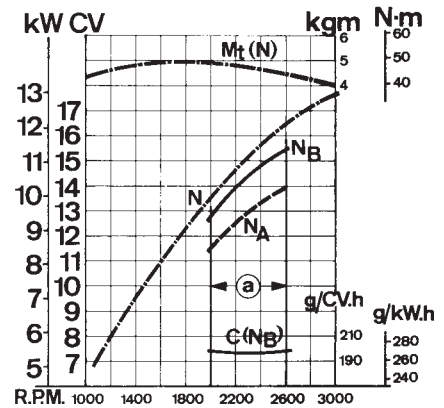
**4LD 705**



**4LD 640**



**4LD 820**



**N (80/1269/CEE - ISO 1585)**  
**NB (ISO 3046 - 1 IFN)**  
**NA (ISO 3046 - 1 ICXN)**

**POTENCIA DE TRACCIÓN:** Servicios no continuos con régimen y carga variables.  
**POTENCIA NO SOBRECARGABLE:** Servicios ligeros continuos con régimen constante y carga variable.  
**POTENCIA CONTINUA SOBRECARGABLE:** Servicios pesados continuos con régimen y carga constantes.

Las potencias aquí indicadas se refieren al motor dotado de filtro de aire, tubo de escape estándar y ventilador con rodaje completo, en condiciones ambientales de 20°C y 1 bar.

Se garantiza la potencia máxima, con una tolerancia del 5%.

Las potencias descienden en torno a un 1% por cada 100 m de altitud y en un 2% por cada 5°C por encima de los 25°C.

**C (NB):** Consumo específico de combustible a potencia NB

**MT** : Par motor a potencia N

**a** : Campo de empleo de servicio continuo. Para usos fuera del campo de empleo, consultar con LOMBARDINI.



OPERACIÓN	PIEZA		PERIODICIDAD							
			10	50	125	250	500	1000	2500	5000
LIMPIEZA	FILTRO AIRE (EN BAÑO DE ACEITE) (*)		●							
	ALETAS CULATA Y CILINDRO (*)					●				
	DEPÓSITO DE COMBUSTIBLE							●		
	INYECTORES						●			
CONTROL	NIVEL	ACEITE FILTRO DE AIRE	●							
		ACEITE CÁRTER	●							
		LÍQUIDO BATERÍA		●						
	APRIETE RACOR INYEC. COMB.						●			
	JUEGO DE VÁLVULAS Y BALANCINES						●			
	REGLAJE INYECTOR						●			
CAMBIO	ACEITE	FILTRO DE AIRE (**) (***)	●							
		CÁRTER (***)		<input type="checkbox"/>		●				
	CARTUCHO FILTRO DE ACEITE			<input type="checkbox"/>		●				
	CARTUCHO FILTRO DE COMBUSTIBLE					●				
REVISIÓN	PARCIAL (****)								●	
	GENERAL									●

Primer cambio.

(\*) En condiciones particulares de funcionamiento, cada día.

(\*\*) En ambientes muy polvorientos cada 4-5 horas.

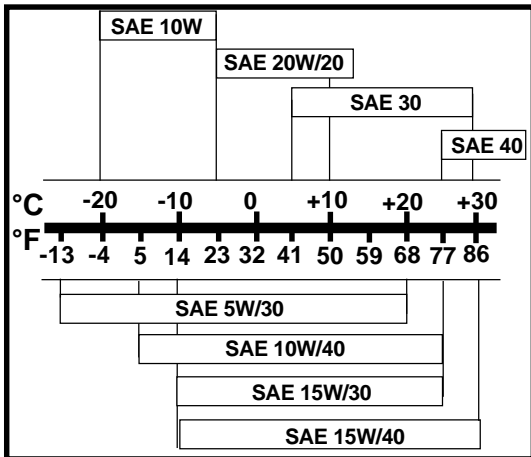
(\*\*\*) Ver aceite recomendado.

(°) Comprende control de los cilindros, segmentos, guías, muelles y esmerilado asientos válvulas, desincrustación culatas y cilindros, control bombas de inyección e inyectores.

**ACEITE RECOMENDADO**

AGIP DIESEL SIGMA S SAE 30-40 especificación MIL-L-2104 C ESSOLUBE D3, especificación MIL-L-2104 D y UNIFARM especificación MIL-L-2104 C. En los países donde no se encuentran los productos AGIP y ESSO, se recomienda aceite para motores diesel API SERVICE CD, o que responda a la especificación militar MIL -L-2104 C y MIL -L-2104D.

**GRADACIÓN**



**RELLENADO EN LITROS**

**Depósito de combustible estándar**

3LD450, 3LD510, 3LD451/S, 3LD510/S = 5,3  
4LD 640, 4LD705, 4 LD 820 = 7,2

**Cárter de aceite estándar:**

3LD450, 3LD510, 3LD451/S, 3LD510/S = 1,75  
4LD640, 4LD705, 4LD 820 = 2,60

**Cubeta de aceite del filtro de aire = 0,3**

Para filtros, depósitos y cárter de aceite especiales, atenerse a las instrucciones de LOMBARDINI.

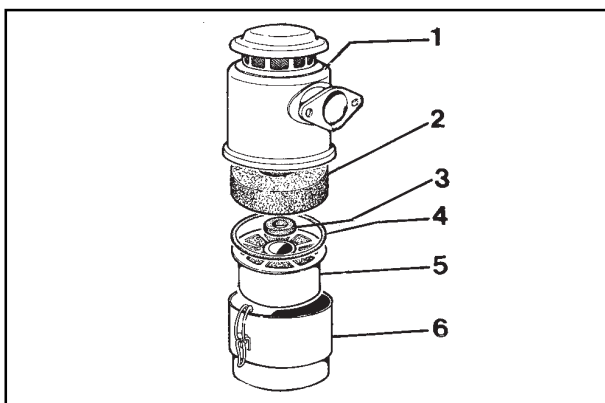
La tabla presenta las causas probables de algunas anomalías que pueden darse durante el funcionamiento. Proceder de forma sistemática en todos los casos, efectuando los controles más simples antes de pasar a desmontar o sustituir piezas.

CAUSA PROBABLE	INCONVENIENTES									
	No arranca	Arranca y se para	No acelera	Régimen inconstante	Humo negro	Humo blanco	Presión de aceite baja	Aumento nivel de aceite	Consumo excesivo aceite	Gotea aceite y combustible por el tubo de escape
CIRCUITO COMBUSTIBLE	Tuberías atascadas	•								
	Filtro de combustible atascado	•	•	•						
	Aire en el circuito de combustible	•	•	•						
	Orificio de purga del depósito obturado	•	•	•						
	Bomba de alimentación defectuosa	•	•							
	Inyector bloqueado	•								
	Válvula bomba de inyección bloqueada	•								
	Inyector no reglado					•				
	Pérdida excesiva émbolo							•		
	Mando de caudal bomba inyección recio	•		•	•					
Reglaje erróneo caudal bomba de inyección			•		•					
LUBRIFICAZIONE	Nivel de aceite alto				•	•			•	
	Válvula de regul.de la presión bloqueada						•			
	Bomba de aceite desgastada						•			
	Aire en el tubo de aspiración de aceite						•			
	Manómetro o presostato defectuoso						•			
	Conducto de aspiración de aceite obstruido						•			
IMPIANTO ELETRICI.	Batería descargada	•								
	Conexión de cables incorrecta o insegura	•								
	Llave de arranque defectuosa	•								
	Motor de arranque defectuoso	•								
MANUTENZIONE	Filtro de aire atascado	•		•		•				
	Funcionamiento prolongado al ralenti						•			•
	Rodaje incompleto						•			
	Sobrecarga del motor			•		•				
REGISTRAZIONI/RIPARAZIONI	Inyección anticipada	•								
	Inyección retrasada					•				
	Asincronía juegos de levas regulador de rev.	•			•					
	Muelle reg. de revoluc. roto o desenganchado			•						
	Ralenti bajo		•		•					
	Segmentos desgastados o gripados						•		•	•
	Cilindros desgastados o rayados						•		•	•
	Guías de las válvulas desgastadas						•		•	•
	Válvulas bloqueadas	•								
	Cojinetes bancada-de biela desgastados						•			
	Juegos levas regulador de rev. recios	•	•		•					
	Árbol motor recio					•				
Junta de culata estropeada	•									

DESMONTAJE Y MONTAJE

Este capítulo, además de las operaciones de desmontaje y montaje, comprende controles, puestas a punto, dimensiones, reparaciones y notas de funcionamiento.

Para una correcta reparación es necesario emplear siempre recambios originales LOMBARDINI.



1

**Filtro de aire en baño de aceite (estándar)**

Filtro en baño de aceite con doble masa filtrante.

La masa inferior es metálica, la superior es de poliuretano.

Controlar el estado de las guarniciones y sustituirlas si presentasen desperfectos.

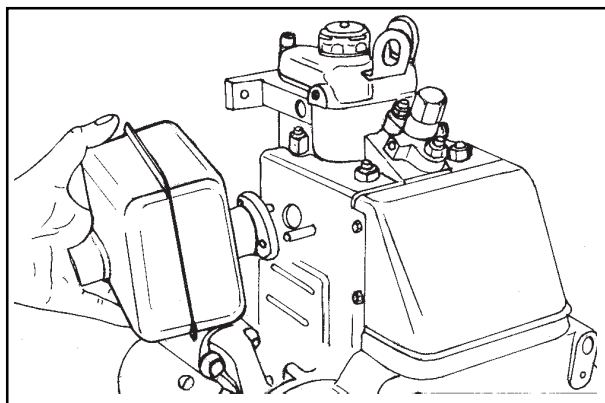
Comprobar que las soldaduras estén en perfecto estado.

Limpiar cuidadosamente el cuerpo inferior y las masas filtrantes con gasóleo, soplar la masa inferior con aire comprimido y secar la superior con un paño. Rellenar el filtro de aceite del motor hasta el nivel indicado.

Al montar, apretar las tuercas a 25 Nm (3LD450, 3LD510, 3LD451/S, 3LD 510/S), a 30 Nm (4LD 640, 4LD 705, 4LD 820)

Detalles:

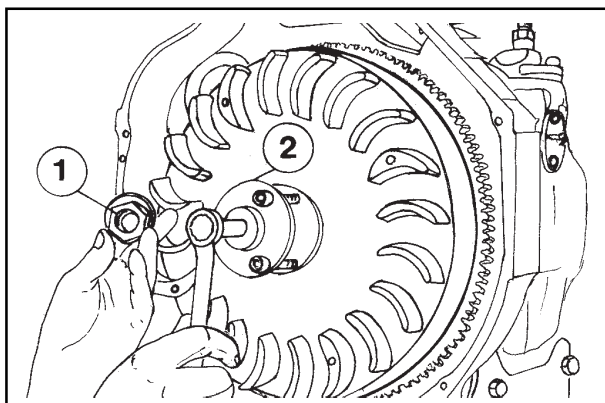
- 1 Cuerpo superior
- 2 Masa filtrante de poliuretano
- 3 Anillo de cierre interno
- 4 Anillo de cierre externo
- 5 Masa filtrante
- 6 Cubeta



2

**Tubo de escape (estándar)**

Asegurarse de que esté libre de residuos carbonosos y oleosos; de no ser así, cambiarlo. Al montar, sustituir las guarniciones y apretar las tuercas de latón a 25 Nm



3

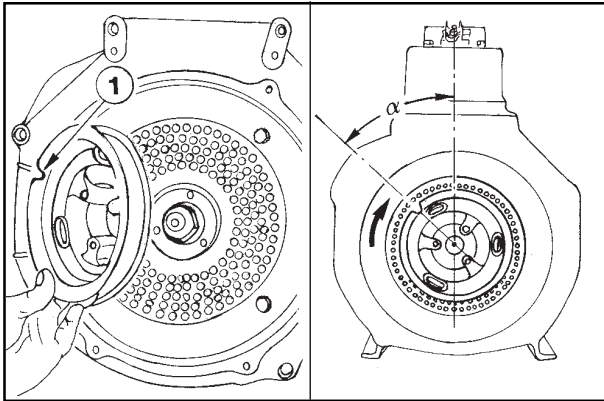
**Volante**

Desatornillar la tuerca 1 en el sentido de las agujas del reloj y quitar el volante utilizando el extractor 2 n° de serie 7271-3595-050 para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD510, 3LD510/S; para 4LD 640, 4 LD 705, 4LD 820 utilizar el extractor n° de serie 7271-3595-048.

Controlar, en su caso, el buen estado de la corona de arranque, y la superficie cónica del orificio de acoplamiento al eje motor.

Al montar, apretar los tornillos 1 a 170 Nm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD510, 3LD 510/s y a 350 Nm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.

**Nota:** Los volantes de los motores de izquierda (3LD 451/S, 3LD 510/S) tienen las palas orientadas en sentido contrario, y la tuerca 1 se afloja en sentido contrario a las agujas del reloj.



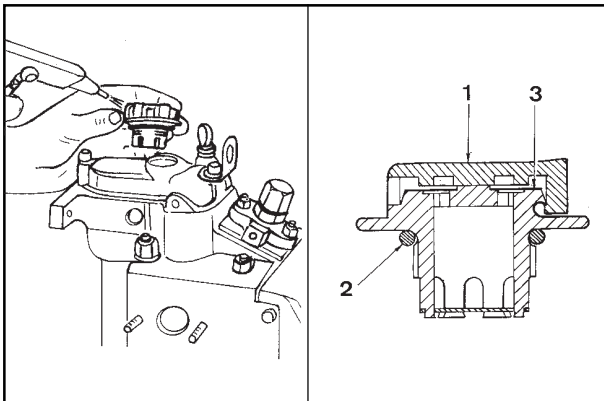
**Polea de arranque**

Para facilitar el arranque, es necesario llevar el eje motor al PMS (punto muerto superior) y montar la polea con la muesca 1 con un retraso de ( 45°) con respecto al sentido de rotación del motor, como en las fig. 4 y 5 .

Apretar los tornillos a 35 Nm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD510, 3LD 510/S, a 40 Nm 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.

4

5



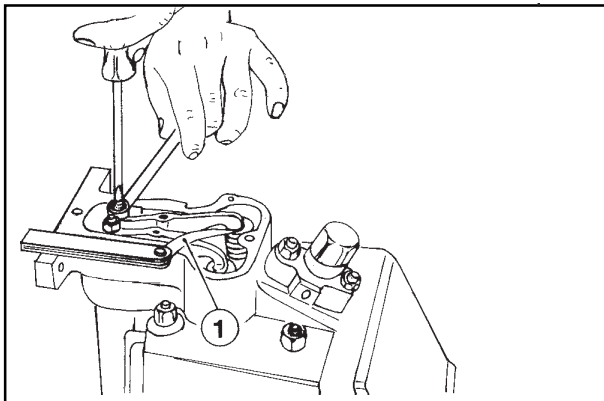
**Tapón de desahogo**

Componentes

- 1 Tapón de desahogo y relleno de aceite
- 2 Anillo OR
- 3 Membrana

6

7



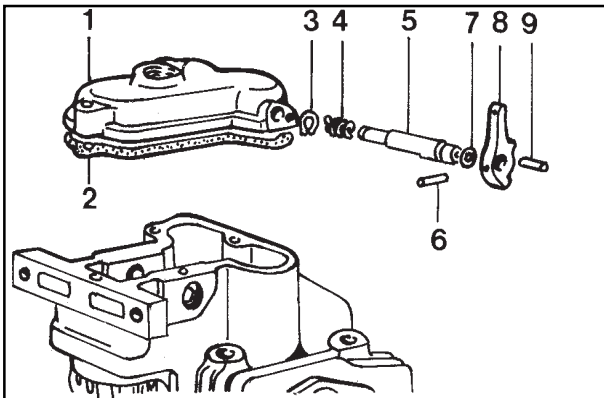
**Juego de válvulas/balancines**

Llevar el pistón al punto muerto superior de compresión.

Colocar el calibrador de espesor 1 entre el vástago de la válvula y el balancín; regular el juego en frío a 0.15 ±0.20 mm en las dos válvulas.

Apretar la tapa de la caja de balancines a 20 Nm.

8



**Descompresión (previo pedido)**

Componentes:

- 1 Tapa
- 2 Guarnición
- 3 Anillo de tope
- 4 Muelle
- 5 Eje
- 6 Pasador
- 7 Anillo
- 8 Leva
- 9 Pasador

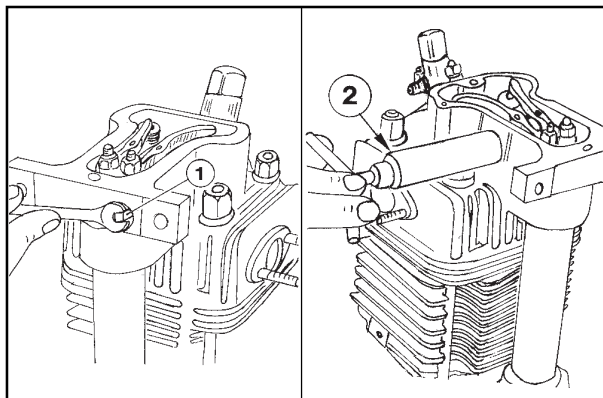
La tapa de balancines de los motores puede estar dotada de un dispositivo de descompresión que comprime la válvula de escape hasta el PMS (punto muerto superior) haciéndola bajar 1 mm aprox. durante el arranque. Ese descenso se regula mediante el grosor de la guarnición 2. Asegurarse de que la leva cubra la mitad de su recorrido antes de actuar sobre la válvula.

¡Atención!

Utilizar la descompresión para parar el motor puede causar serios desperfectos.

9





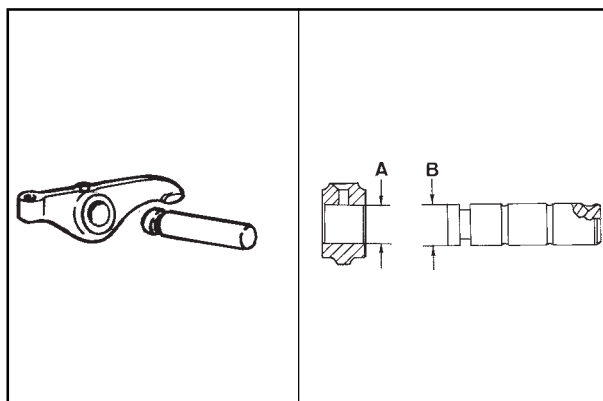
10

11

**Perno de balancines, extracción**

Antes de proceder a extraer el perno de balancines en los motores 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD510S, desatornillar el tornillo 1 como se ve en la fig. 10.

Sacar el perno utilizando la herramienta 2 n° de serie 7276-3595-040 fig. 11, también en motores 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.



12

13

**Perno y orificio de balancines**

Dimensiones (mm)

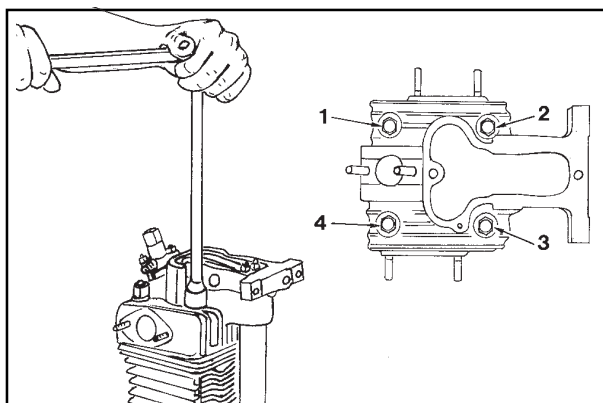
**A** = 15,032 ÷ 15,050

**B** = 14,989 ÷ 15,000

Juegos

**(A-B)** = 0,032 ÷ 0,061

**(A-B)** = límite desgaste = 0,120



14

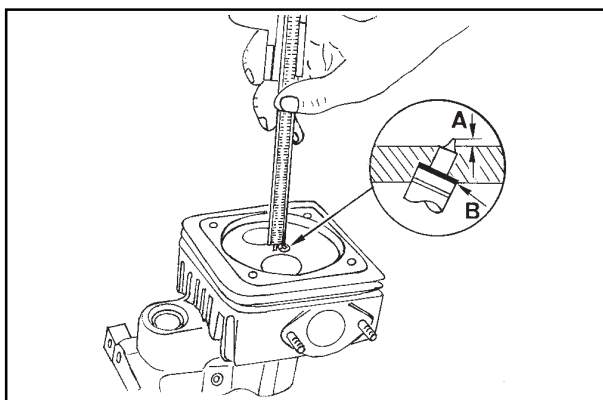
**Culata**

No desmontar en caliente, para evitar deformaciones.

Si la superficie de la culata está deformada, planearla rebajando un máximo de 0,3 mm.

Sustituir siempre la junta de cobre; para elegir el grosor, ver fig. 34.

Apretar las tuercas en secuencia gradual 1, 3, 2, 4, a 50 Nm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD510/S, y a 80 Nm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.



15

**Inyector, altura de salida**

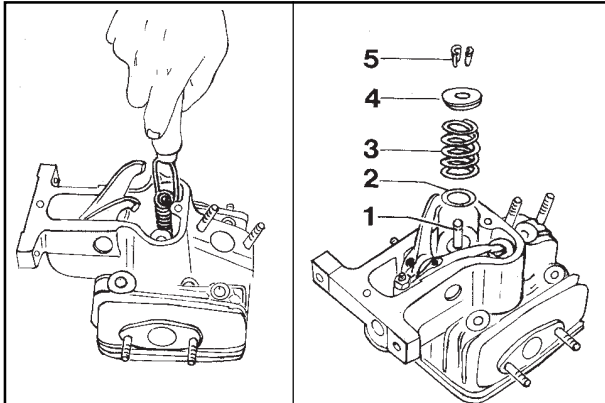
La altura de salida del extremo de la tobera **A** con respecto a la superficie de la culata de debe ser:

2,5÷3 mm para 3LD 450, 3LD 451/S

3÷3,5 mm para 3LD 510, 3LD 510/S

3,5÷4 mm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

Regular con juntas de cobre **B** de grosor 0,5 mm, 1 mm, 1,5mm .



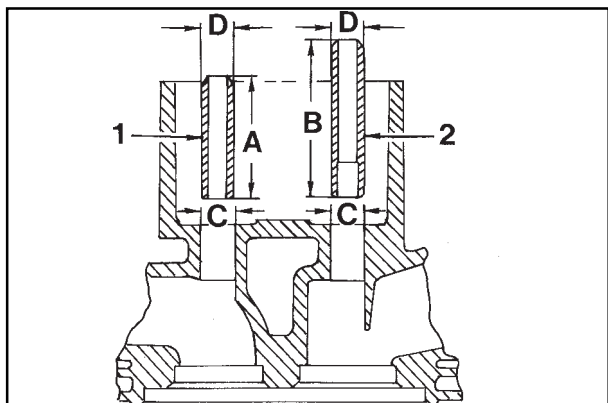
**Válvulas**

- 1 Vástago de la válvula
- 2 Disco del muelle
- 3 Muelle
- 4 Platillo
- 5 Semiconos

**Nota:** Para quitar los semiconos, colocar un espesor bajo la cabeza de las válvulas y empujar con fuerza, como se ve en la figura 16.

16

17



**Guías y asientos de las válvulas**

- 1 Guía de la válvula de escape
- 2 Guía de la válvula de admisión

Dimensiones (mm):

3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S

A = 43,80 ÷ 44,20    B = 55,80 ÷ 56,20

C = 11,00 ÷ 11,018    D = 11,05 ÷ 11,06

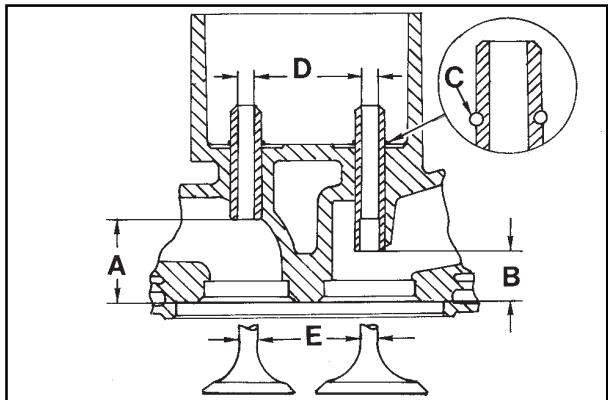
4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

A = 47,80 ÷ 48,20    B = 65,80 ÷ 66,20

C = 12,000 ÷ 12,018    D = 12,05 ÷ 12,06

**Nota:** Como recambio hay previstas también guías de válvulas con diámetro exterior de sobremedida de 0,5 mm; en este caso, para el montaje será necesario agrandar 0,5 mm el alojamiento C.

18



**Guías de válvulas, inserción**

Calentar la culata a 160° ÷ 180°. Forzar las guías teniendo en cuenta la distancia A y B con respecto al plano de la culata.

3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S

A = 30,80 ÷ 31,2    B = 18,8 ÷ 19,2

4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

A = 35,8 ÷ 36,2    B = 17,8 ÷ 18,2

**Nota:** si las guías llevan el asiento para el arillo de tope C, colocar el arillo y montar las guías sin preocuparse de A y B.

**Guías de válvulas, dimensiones y juegos**

3LD 450, 3LD 451/s, 3LD 510, 3LD 510/S (mm):

D = 7,030 ÷ 7,050    E = 6,985 ÷ 7,000

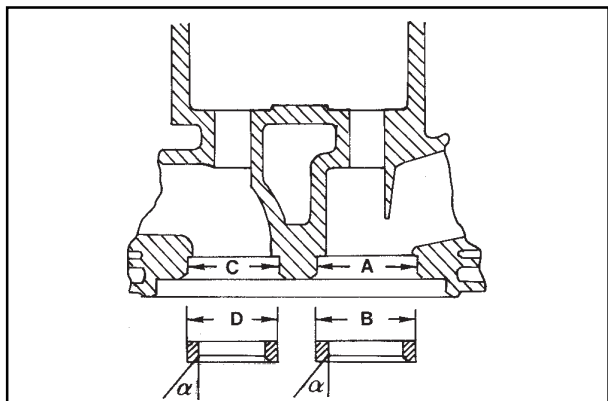
(D-E) = 0,030 ÷ 0,065 (D-E) límite = 0,13

4LD640, 4LD 705, 4LD 820

D = 8,030 ÷ 8,050    E = 7,985 ÷ 8,000

(D-E) = 0,030 ÷ 0,065 (D-E) límite = 0,13

19



**Válvulas, alojamientos y asientos**

3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S (mm):

A = 34,99 ÷ 35,01    C = 30,99 ÷ 31,01

B = 35,10 ÷ 35,12    D = 31,10 ÷ 31,12

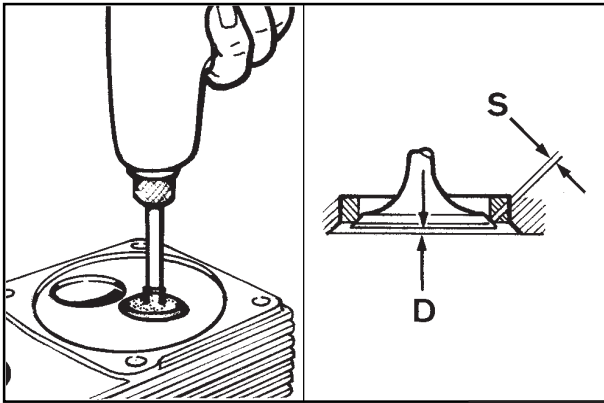
4LD 640, 4LD 705, 4LD 820 (mm):

A = 42,99 ÷ 43,01    C = 36,99 ÷ 37,01

B = 43,12 ÷ 43,14    D = 37,10 ÷ 37,12

Montar los asientos en su sitio y fresar a 45°.

20



21

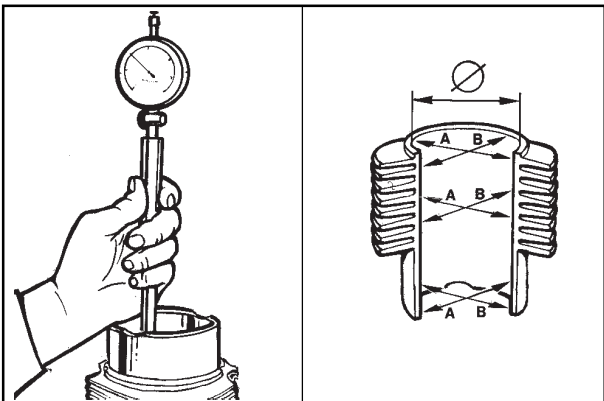
22

**Válvulas, esmerilado de los asientos**

Después de fresar, esmerilar con polvo de esmeril fino en suspensión de aceite de motor.

La superficie de cierre **S** no debe superar 2 mm.

Encaje válvula **D** después de esmerilar para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S = 0,55 ÷ 1,05 mm; para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820 = 0,45 ÷ 0,95 mm.



23

24

**Cilindro y pistón**

Poner a cero el comparador con un aro calibrado. Comprobar el diámetro  $\varnothing$  en los puntos **A** y **B** a tres alturas distintas fig. 23 y 24. Si se encuentra un desgaste superior en 0,06 mm al valore máx. indicado, rectificar el cilindro a la siguiente sobremedida.

Las sobremedidas previstas son de 0,50 y 1,00 mm.

Medir el diámetro **Q** del pistón (fig.26) a una altura **A** de la base de la camisa:

**A** = 17 mm (3LD 450, 3LD 451/S, 4LD 820)

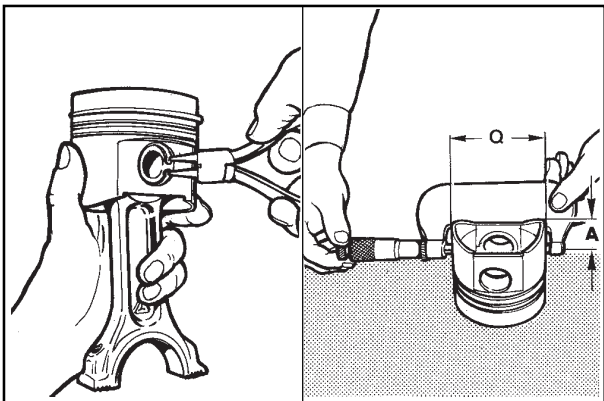
**A** = 12 mm (3LD 510, 3LD 510/S)

**A** = 22 mm (4LD 640, 4LD 705)

Quitar los arillos de tope y sacar el bulón, fig. 25.

Quitar los segmentos y limpiar las ranuras.

Si los diámetros presentasen un desgaste 0,05 mm por encima del valor mínimo indicado, sustituir el pistón y los segmentos.



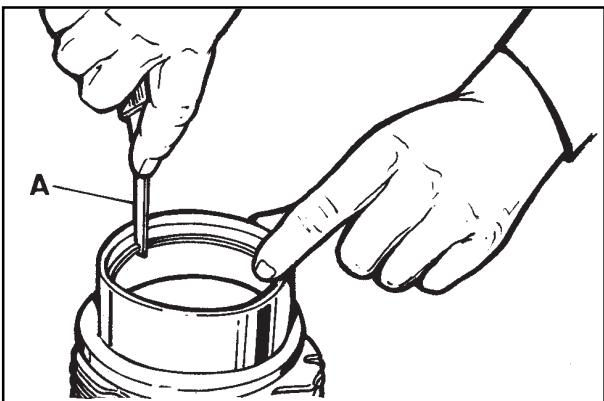
25

26

**Dimensiones (mm)**

MOTORES	$\varnothing$	Q	( $\varnothing$ -Q)
3LD 450, 3LD 451/S 3LD 510, 3LD 510/S	85,00 ÷ 85,02	84,925 ÷ 84,945	0,05 ÷ 0,09
4LD 640	95,00 ÷ 95,02	94,88 ÷ 94,90	0,10 ÷ 0,14
4LD 705	100,00 ÷ 100,02	99,83 ÷ 99,85	0,15 ÷ 0,19
4LD 820	102,00 ÷ 102,02	101,85 ÷ 101,89	0,11 ÷ 0,17

**Nota:** Los pistones del 3LD 450, 3LD 451/S y 3LD510, 3LD510/S, si bien tienen el mismo alesaje, son diferentes en otras medidas, por lo cual no son intercambiables.



27

**Aros, distancia entre las puntas (mm)**

Introducir los aros en la parte inferior del cilindro y medir la distancia entre las puntas.

3LD 450, 3LD 451/S, 3LD510, 3LD 510/S

1<sup>er</sup> aro (cromado) **A** = 0,30 ÷ 0,50

2<sup>o</sup> aro (torsional) **A** = 0,30 ÷ 0,50

3<sup>er</sup> aro (rasca-aceite) **A** = 0,25 ÷ 0,50

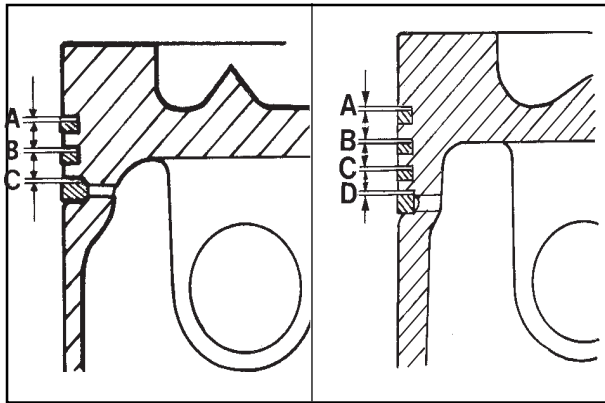
4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

1<sup>er</sup> aro (cromado) **A** = 0,40 ÷ 0,65

2<sup>o</sup> aro (torsional) **A** = 0,40 ÷ 0,65

3<sup>er</sup> aro (torsional) **A** = 0,40 ÷ 0,65

4<sup>o</sup> aro (rasca-aceite) **A** = 0,30 ÷ 0,60

**Aros - Juegos entre las ranuras (mm)**

3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510S, fig.28

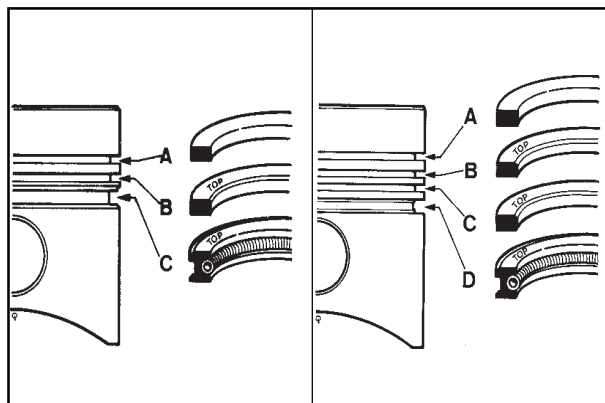
**A** = 0,08 ÷ 0,09**B** = 0,06 ÷ 0,07**C** = 0,05 ÷ 0,06

4LD 640, 4LD 705, 4LD 820, fig. 29

**A** = 0,12 ÷ 0,14**B** = 0,07 ÷ 0,09**C** = 0,07 ÷ 0,09**D** = 0,06 ÷ 0,08

28

29

**Aros, orden de montaje**

3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S, fig.30

**A** = ranura para primer aro (cromado)**B** = ranura para segundo aro (torsional)**C** = ranura para tercer aro (rasca-aceite)

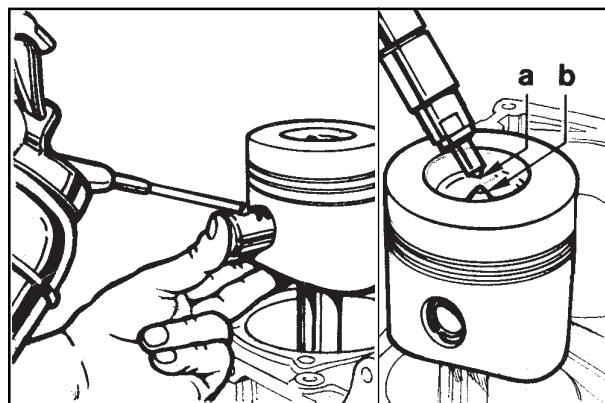
4LD 640, 4LD 705, 4LD 820, fig.31

**A** = ranura para primer aro (cromado)**B** = ranura para segundo aro (torsional)**C** = ranura para tercer aro (torsional)**D** = ranura para cuarto aro (rasca-aceite)

30

31

**Nota:** antes de introducir el pistón en el cilindro, lubricar los aros con aceite de motor y girarlos de modo que los cortes queden desfasados entre sí.

**Pistón - Montaje**

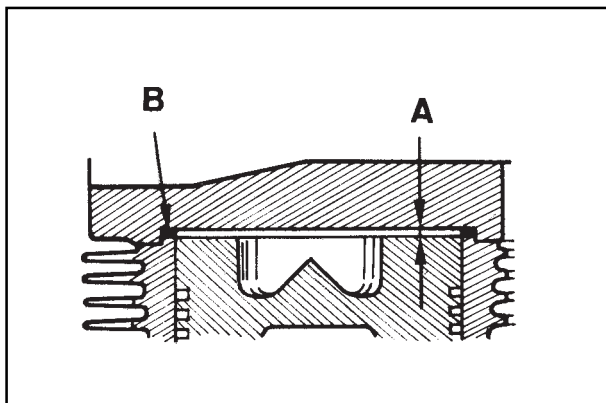
Acoplar el pistón a la biela de modo que el centro de la cámara de combustión **B** quede en perpendicular bajo la punta **A** del atomizador alojado en la culata.

Engrasar el bulón e introducirlo en el pistón simplemente empujando con el pulgar.

Asegurarse de que los dos anillos de cierre queden bien asentados en su alojamientos.

32

33



34

**Espacio muerto**

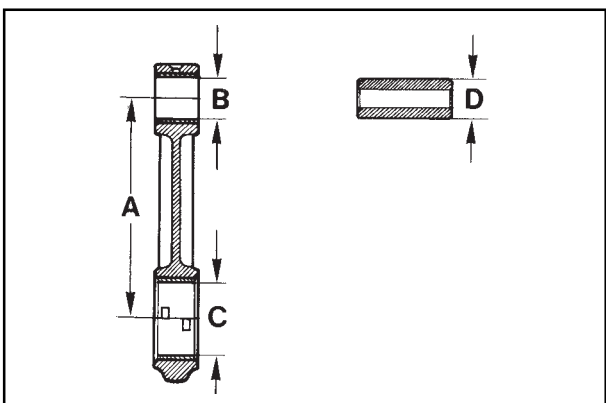
A = Espacio muerto

B = Junta de culata

El grosor de la junta de culata B determina el espacio muerto A, que debe ser de 0,75 ÷ 0,90 mm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S y 0,80 ÷ 1,00 mm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.

Calcular la posición de la bóveda de culata con respecto al plano del cilindro y elegir el grosor de junta más adecuado.

Tener presente que el pistón en el punto muerto superior puede estar en el mismo plano, por debajo o por encima del cilindro.



35

**Biela con cojinetes y bulón**

Para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S

Dimensiones (mm)

A = 144,05 ÷ 145,05

B = 23,02 ÷ 23,03 (con cojinete asentado y mecanizado)

C = 42,028 ÷ 42,052 (con cojinete apretado a 3 Nm)

D = 27,995 ÷ 23,000

Para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

Dimensiones (mm)

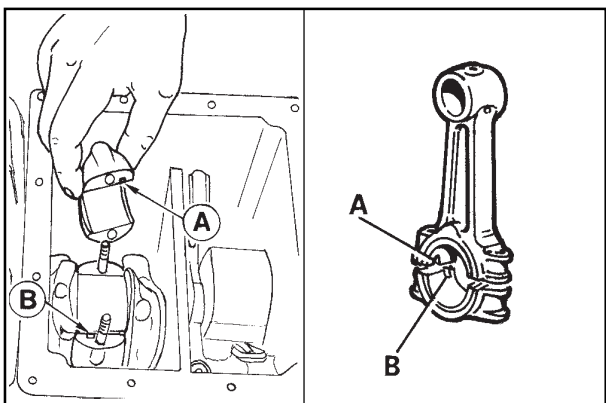
A = 162,95 ÷ 163,05

B = 28,02 ÷ 28,03

C = 55,40 ÷ 55,43

D = 27,995 ÷ 28,000

Los cojinetes de cabeza de biela se suministran tanto con valor nominal como reducidos entre 0,25 y 0,50 mm.



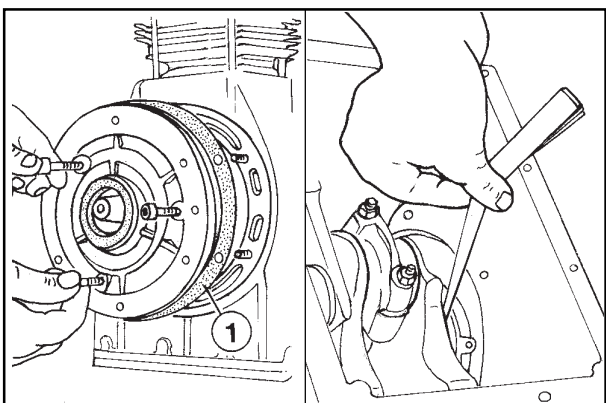
36

37

**Biela, cojinete de cabeza**

Al montar de nuevo, las dos muescas de centrado A y B deben estar del mismo lado.

Apretar los tornillos a 50 Nm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S y a 45 Nm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.



38

39

**Soporte de bancada lado volante**

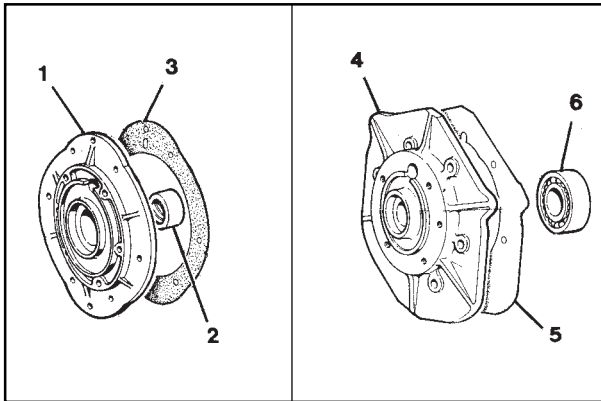
Extraer el soporte utilizando tres tornillos, como se ve en la fig. 38.

Al montar, sustituir la guarnición 1. Controlar que el anillo de retén de aceite esté en perfecto estado. Apretar los tornillos a 25 Nm.

**Juego axial del árbol motor**

Controlar el juego axial del árbol motor después de haber apretado el soporte de bancada del lado del volante; su valor es de 0,10 ÷ 0,40 mm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S y 0,10 ÷ 0,30 mm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.

El reglaje se ha efectuado variando el grosor de la junta 1.



40

41

**Tapa del lado de distribución**

En motores con árbol motor de tipo industrial.

Las juntas 3 y 5, además de asegurar la estanqueidad del aceite, determinan con su grosor el juego axial del eje de levas. Para su control, ver a continuación.

**Componentes**

Per 3LD 450, 3LD 510 fig. 40

1 Tapa

2 Casquillo

3 Junta

Apretar la tapa a la bancada a 25 Nm.

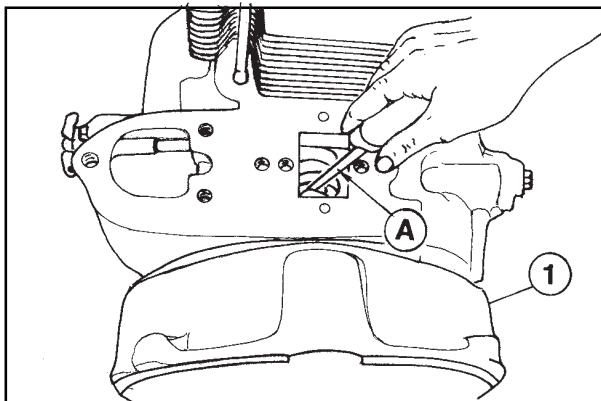
Para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820 fig. 41

4 Tapa

5 Junta

6 Cojinete de bolas

Apretar la tapa a la bancada a 40 Nm.



42

**Juego axial del eje de levas**

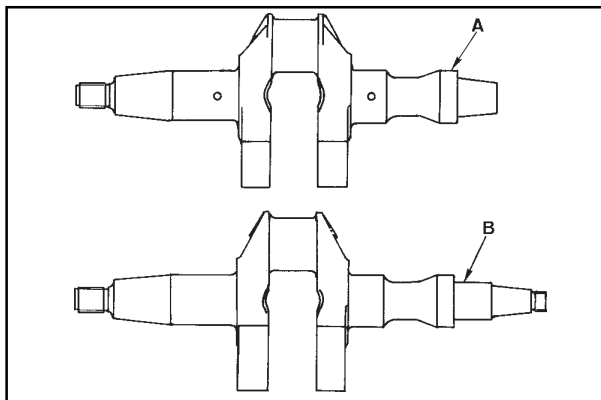
Efectuar este control antes de montar la culata. Apretar la tapa del lado de la distribución o la campana 1 a 25 Nm. Quitar los empujadores de admisión y escape y, con una herramienta, hacer palanca sobre el eje de levas en sentido axial hacia adelante y hacia atrás.

El juego axial A debe ser:

A = 0,20 ÷ 0,60 mm 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S.

A = 0,15 ÷ 0,65 mm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.

Regular el juego variando el espesor de la junta entre la tapa de distribución (en su caso) o la campana 1 y la bancada; no se puede montar más de una junta.



43

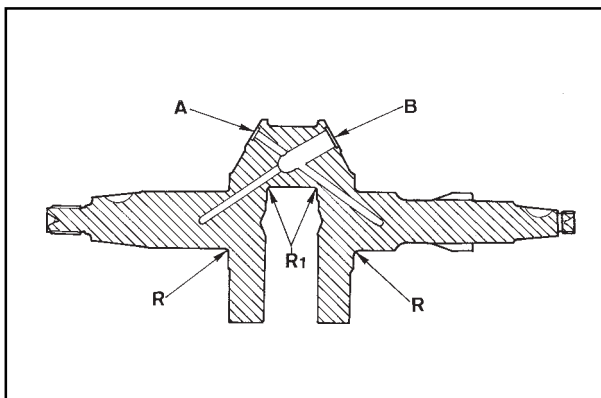
**Árbol motor**

Hay dos tipos de árboles motores estándar:

A tipo para autotracción (máquinas agrícolas)

B tipo industrial (grupos electrógenos, motobombas, etc.)

**Nota:** El árbol motor de los motores de izquierda (p.ej. 3LD 510/S) gira en sentido contrario a las agujas del reloj (vistos desde el lado del volante) y tienen la rosca del lado de toma de fuerza y del lado del volante en sentido contrario.



44

**Árbol motor, conductos de lubricación**

Quitar las tapas, limpiar los conductos A y B con una punta y soplarlos con aire comprimido.

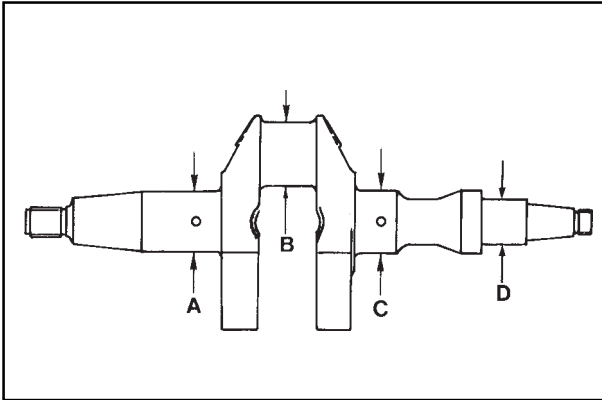
Volver a colocar las tapas, achafanándolas en sus asientos y comprobar su estanqueidad.

**Árbol motor, radios de empalme**

R = 3 mm

R<sub>1</sub> = 3,5 mm

**Nota:** Cuando se rectifican los apoyos de cigüeñal y de biela, para evitar roturas del árbol motor es necesario restablecer el valor de R y R<sub>1</sub>.



45

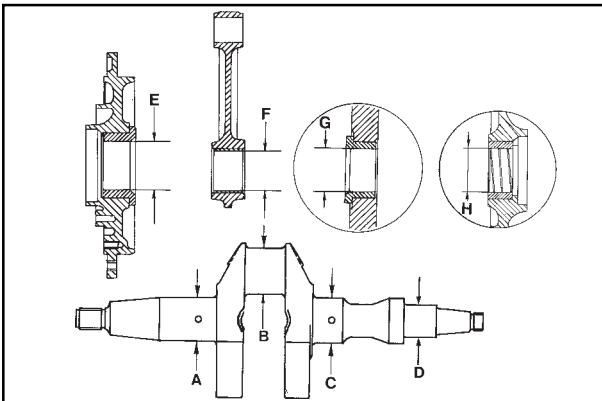
**Árbol motor, diámetros de los apoyos de cigüeñal y biela (mm)**

3LD 450, 3LD 510, 3LD 451/S, 3LD 510/S

- A = 39,990 ÷ 40,000
- B = 41,987 ÷ 42,000
- C = 41,990 ÷ 42,000
- D = 29,990 ÷ 30,000

4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

- A = 44,900 ÷ 45,000
- B = 55,340 ÷ 55,353
- C = 44,900 ÷ 45,000
- D = 29,990 ÷ 30,000



46

**Árbol motor, diámetros internos de los cojinetes de bronce de bancada / cabeza de biela, y juegos entre sus correspondientes pernos (mm)**

3LD 450, 3LD 510, 3LD 451/S, 3LD 510/S

- E = 40,040 ÷ 40,050
- F = 42,028 ÷ 42,052
- G = 42,04 ÷ 42,50
- H = 30,07 ÷ 30,09

A, B, C, D, ver fig. 45

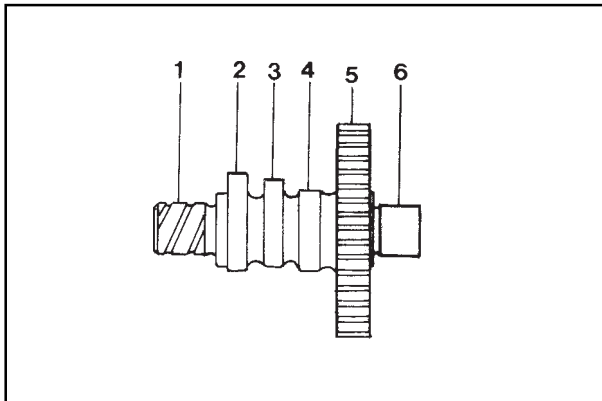
- E - A = 0,040 ÷ 0,060      límite desgaste 0,12
- F - B = 0,028 ÷ 0,065      límite desgaste 0,13
- G - C = 0,040 ÷ 0,060      límite desgaste 0,12
- H - D = 0,070 ÷ 0,10      límite desgaste 0,18

4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

- E = 45,045 ÷ 45,070
- F = 55,40 ÷ 55,43
- G = 45,045 ÷ 45,070

A, B, C, D, ver fig. 45

- E - A = 0,065 ÷ 0,080      límite desgaste 0,16
- F - B = 0,045 ÷ 0,080      límite desgaste 0,18
- G - C = 0,45 ÷ 0,080      límite desgaste 0,16



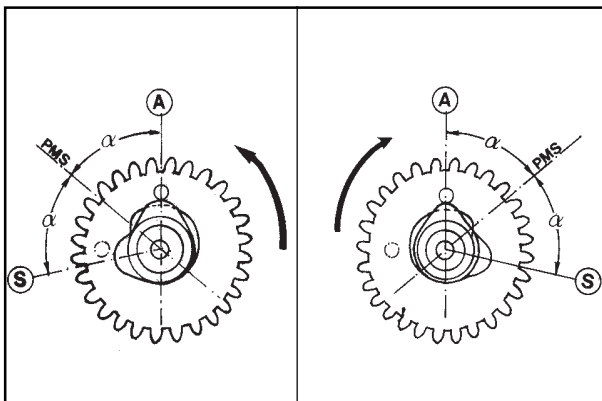
47

**EJE DE LEVAS**

Componentes:

- 1 Apoyo lado bancada
- 2 Leva de admisión
- 3 Leva de inyección
- 4 Leva de escape
- 5 Engranaje
- 6 Apoyo lado tapa distribución

**Nota:** Las dos series de motores 3LD 450, 3LD 510 y 4LD 640, 4LD 820 tiene el mismo eje de levas; es distinto en los motores de izquierda 3LD 451/S y 3LDS 510/S.



48

49

**Eje de levas, calado levas de admisión y escape**

Para 3LD 450, 3LD 510, 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820 fig. 48.

Gira en el sentido de las agujas del reloj.

**PMS** = Punto muerto superior del pistón

**A** = Eje levas de admisión

**S** = Eje levas de escape

$\alpha = 50^\circ 30' \div 51^\circ 30'$

Para 3LD 451/S, 3LD 510/S fig. 49

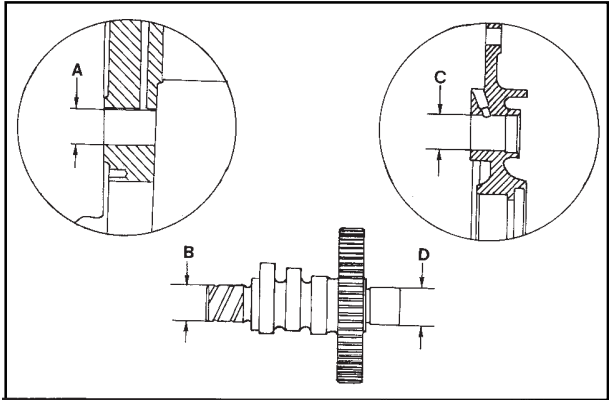
Gira en el sentido de las agujas del reloj

**PMS** = Punto muerto superior del pistón

**A** = Eje levas de admisión

**S** = Eje levas de escape

$\alpha = 50^\circ 30' \div 51^\circ 30'$

**Eje de levas, dimensiones de los apoyos y alojamientos (mm)**

A = 18,000 ÷ 18,018 (alojamiento en bancada)

B = 17,945 ÷ 17,975

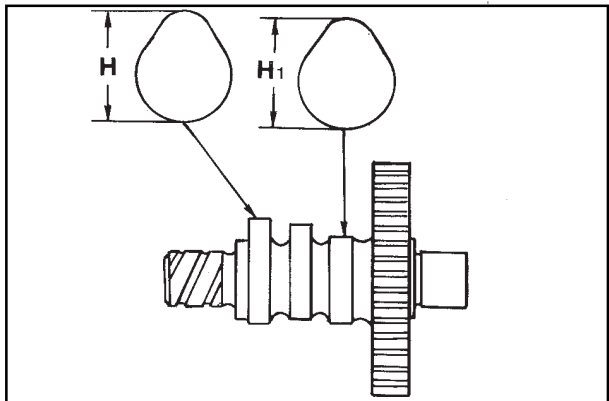
C = 18,000 ÷ 18,018 (alojamiento en la tapa)

D = 17,945 ÷ 17,975

A-B y C-D = 0,025 ÷ 0,073

Límite de desgaste = 0,13

50

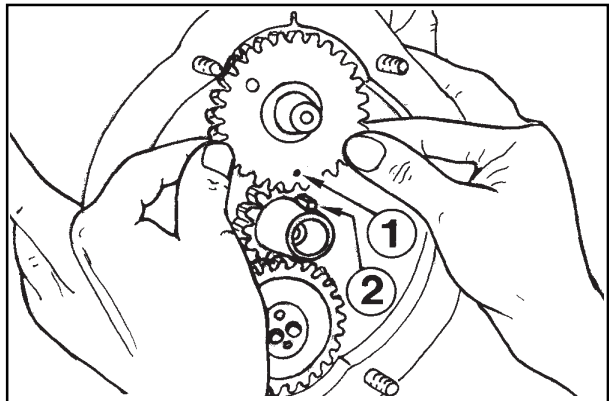
**Eje de levas, altura de las levas de admisión y escape****Las dos levas tienen alturas distintas.**

Dimensiones (mm) :

H = 33,92 ÷ 34,02 (leva de admisión)

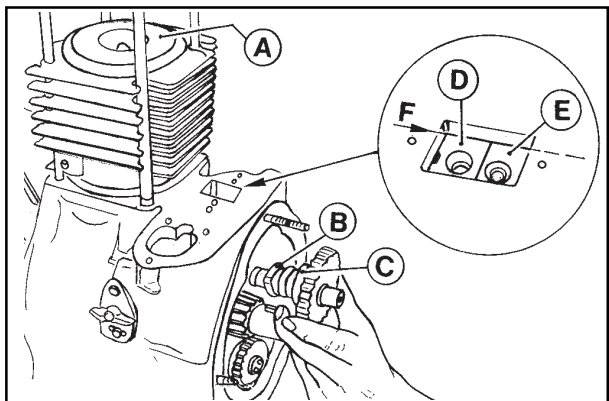
H<sub>1</sub> = 33,42 ÷ 33,52 (leva de escape)Si el desgaste de las levas supera en 0,1 mm el valor mínimo indicado de H y H<sub>1</sub>, sustituir el eje de levas.

51

**Calado de la distribución**

montar el engranaje del eje de levas haciendo coincidir la referencia 1 del engranaje con el 2 (chaveta árbol motor).

52

**Calado de la distribución sin tener en cuenta las referencias**

Llevar el pistón A al punto muerto superior.

Introducir el eje de levas de modo que las levas de admisión (B) y

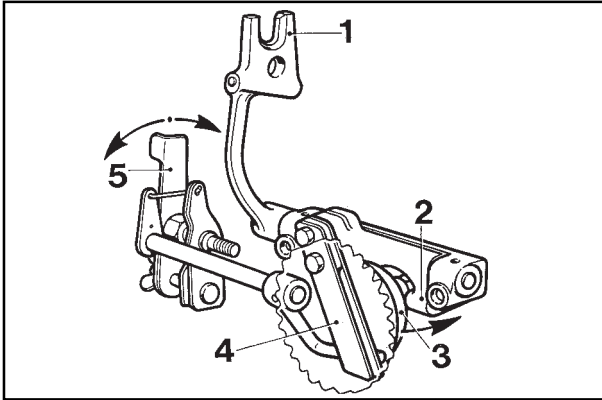
escape (C) estén equilibradas (admisión abre y escape cierra).

Introducir las varillas empujadoras correspondientes, D y E.

Efectuar el control: las varillas de aspiración (D) y de escape (E), apoyadas en sus respectivas levas, deben quedar al mismo nivel F.

53



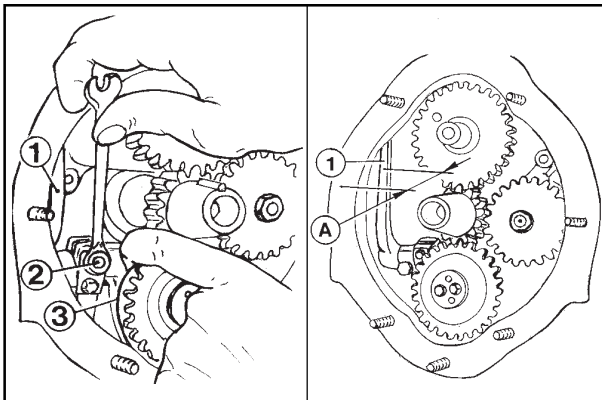


54

**Regulador de revoluciones**

Es de tipo centrífugo, con 6 bolas alojadas en el engranaje accionado directamente por el eje motor.

Las bolas, empujadas hacia la periferia del engranaje por la fuerza centrífuga, desplazan en sentido axial la campana 3, que actúa sobre la horquilla 2 conectada a la leva 1 para determinar la posición del eje de la cremallera de la bomba de inyección. Un muelle con dos láminas 4 tensado por el mando acelerador 5 contrarresta la fuerza centrífuga del regulador. El equilibrio entre las dos fuerzas mantiene casi constante el régimen de revoluciones al variar la carga.



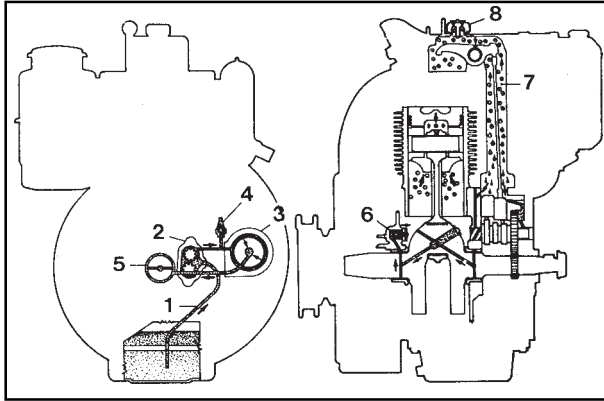
55

56

**Calado del regulador de revoluciones**

Regular la palanca de mando de la bomba de inyección 1 de modo que, a regulador cerrado, se sitúe a una distancia A con respecto al plano exterior de la bancada.

- Aflojar el tornillo 2.
- Cerrar el regulador (empujar la campana móvil 3 hacia el operador fig. 55).
- Posicionar la palanca 1 a la distancia A fig.56 (22 mm para 3LD 450, 3LD 510, 3LD 451/S, 3LD 510/S y 28 mm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820).
- Apretar el tornillo 2.

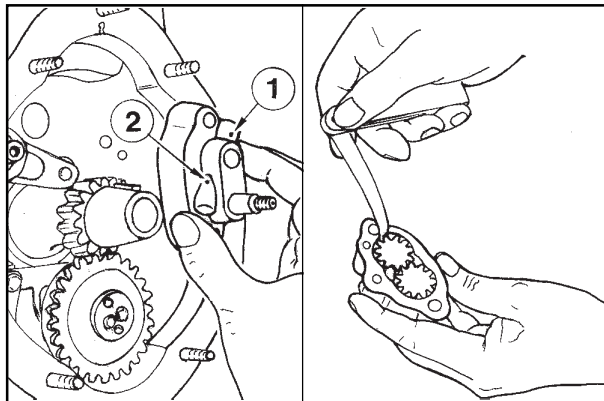


57

**Circuito de lubricación**

Detalles:

- 1 Tubo de aspiración
- 2 Bomba de aceite
- 3 Filtro de aceite
- 4 Presostato
- 5 Cojinete de bancada
- 6 Válvula de regulación de la presión
- 7 Tubo de protección taqués
- 8 Tapón de desahogo y rellenado de aceite.



58

59

**Bomba de aceite**

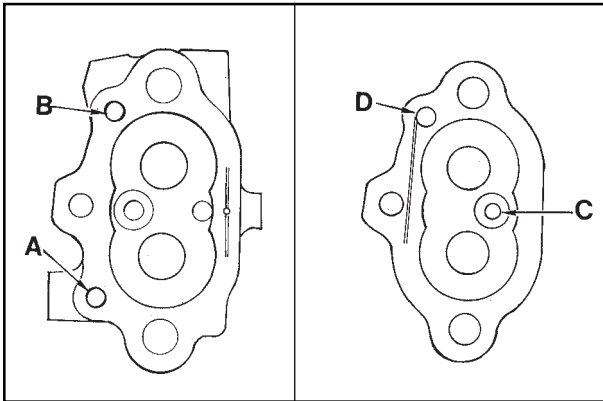
Comprobar que los dientes de los engranajes estén en buen estado y controlar que el juego entre los bordes de los engranajes y el cuerpo de la bomba no supere los 0,15 mm, y que el eje de mando gire libremente con un juego axial no superior a 0,15 mm.

Comprobar que los orificios de lubricación de los engranajes 1 y 2 no estén atascados.

Apretar el cuerpo de la bomba a 30 Nm.

Apretar el engranaje de mando de la bomba a 20 Nm.

Las bombas de aceite para los motores 3LD 451/S y 3LD 510/S que giran en sentido contrario a las agujas del reloj (vistos desde el lado del volante) son distintas, ver a continuación.



60

61

**Bomba de aceite, diferencia entre bombas que giran en el sentido de las agujas del reloj y bombas que giran en sentido contrario**

La diferencia entre la bomba de aceite en los motores que giran en el sentido de las agujas del reloj y las que giran en sentido contrario está en el conducto de aspiración practicado tanto sobre el cuerpo de la bomba como sobre la bancada.

Fig. 60 para motores que giran en sentido contrario a las agujas del reloj vistos desde el lado del volante (3LD 451/S, 3LD 510/S).

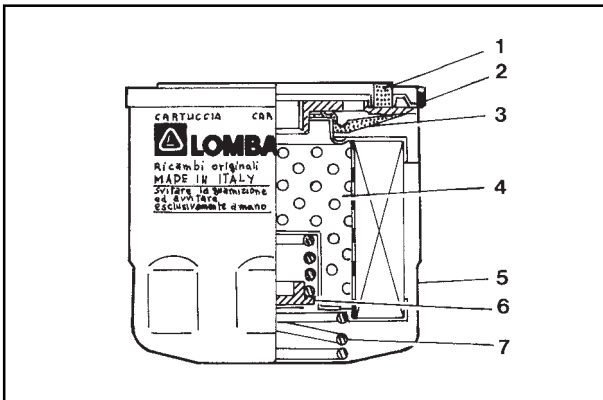
A = Aspiración

B = Impulsión

Fig. 61, para motores que giran en el sentido de las agujas del reloj, vistos desde el lado del volante (3LD 450, 3LD 510, 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820)

C = Aspiración

D = Impulsión



62

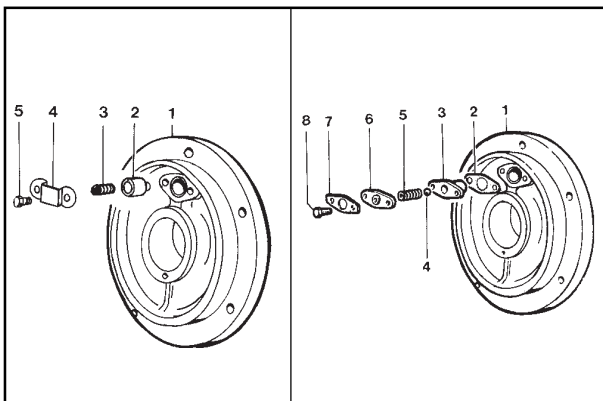
**Cartucho filtro de aceite**

Componentes:

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| 1 Guarnición         | 5 Cubeta                |
| 2 Ensamblado         | 6 Válvula de desviación |
| 3 Junta antidrenaje  | 7 Muelle                |
| 4 Elemento filtrante |                         |

**Características:**

- Presión máxima de ejercicio: 7 bar
- Temperatura máx de ejercicio: -25° + 150°C
- Grado de filtración: 20 µm
- Reglaje válvula de desviación: 1÷ 1,4
- Superficie filtrante total: 750 cm²



63

64

**Válvula de regulación de la presión del aceite**

Va alojada en el soporte de bancada del lado del volante

Para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S fig. 63

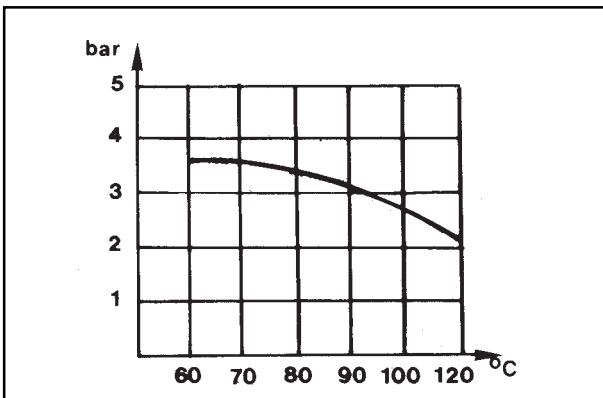
- |           |            |
|-----------|------------|
| 1 Soporte | 4 Chapita  |
| 2 Válvula | 5 Tornillo |
| 3 Muelle  |            |

Apretar el soporte a 25 Nm.

Para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820 fig. 64

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| 1 Soporte               | 5 Muelle   |
| 2 Guarnición            | 6 Brida    |
| 3 Soporte de la válvula | 7 Placa    |
| 4 Bola                  | 8 Tornillo |

Apretar el soporte a 40 Nm.



65

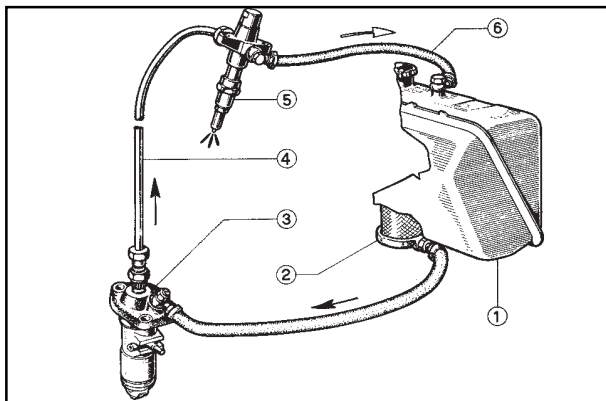
**Presión del aceite, control**

Completado el montaje, rellenar el motor con aceite y combustible; conectar un manómetro de 10 bar al racor del filtro de aceite. Arrancar el motor y comprobar el comportamiento de la presión en función de la temperatura del aceite.

**Curva de presión del aceite con el motor al máximo**

Se mide en el filtro y se obtiene con el motor a 3000 revoluciones y a una potencia N; la presión se da en bar y la temperatura en grados centígrados. La curva representa el valor mínimo de la presión mientras su valor máximo es de 5 bar. La presión del aceite al mínimo (1200 rpm) con el aceite a una temperatura de 100° C no debe ser inferior a 0,8 bar.

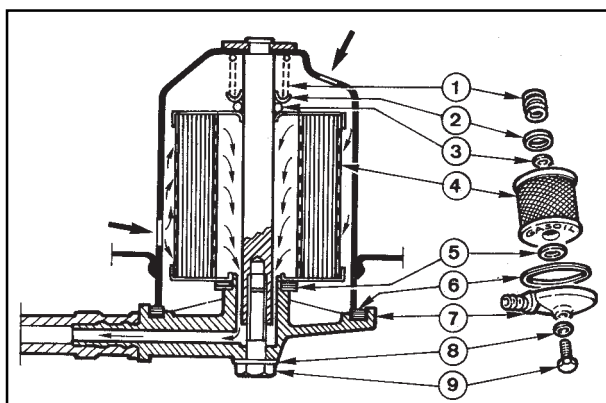
**Nota:** Con el motor ya rodado, la temperatura máxima del aceite de lubricación debe ser inferior a la suma: temperatura ambiente + 95° C.

**Circuito de alimentación/inyección estándar**

Componentes:

- 1 Depósito
- 2 Filtro
- 3 Bomba
- 4 Tubo
- 5 Inyector
- 6 Tubo de retorno inyector

66

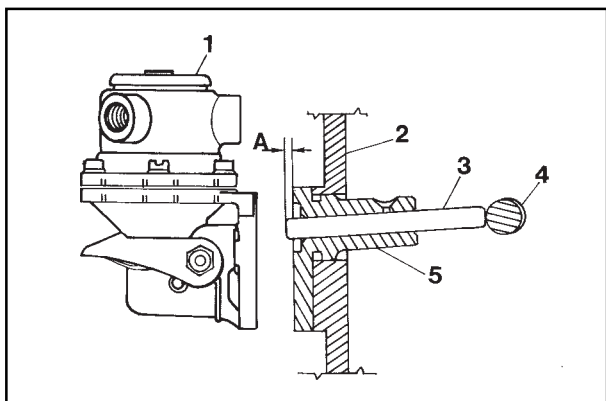
**Filtro de combustible del interior del depósito (estándar)**

Detalles:

- |            |            |
|------------|------------|
| 1 Muelle   | 6 Junta    |
| 2 Disco    | 7 Tapa     |
| 3 Anillo   | 8 Anillo   |
| 4 Cartucho | 9 Tornillo |
| 5 Junta    |            |

Características del cartucho:  
 Grado de filtración = 7  $\mu$ m  
 Superficie filtrante = 390 cm<sup>2</sup>

67

**Bomba de alimentación (previo pedido)**

**Características:** a 1500 rpm de la excéntrica de control, el caudal mínimo es de 60 l/h y la presión de autorregulación es de 4 ÷ 5 m de columna de agua.

**Saliente de la varilla de la bomba de alimentación**

Detalles:

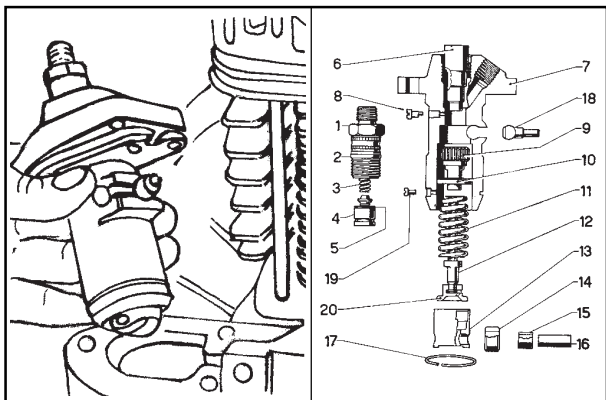
- |                         |   |
|-------------------------|---|
| 1 Bomba de alimentación | 3 Varilla                                 |
| 2 Bancada               | 4 Excéntrica eje de mando bomba de aceite |

El control debe efectuarse con la excéntrica 4 en posición de reposo.

El saliente A de la varilla 3 es de 0,8 ÷ 1,2 mm; se regula con guarniciones de serie con espesores de 0,50; 0,80 y 1,0 mm.

Longitud de la varilla = 65,4 mm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S y 75,2 mm para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820.

68

**Bomba de inyección**

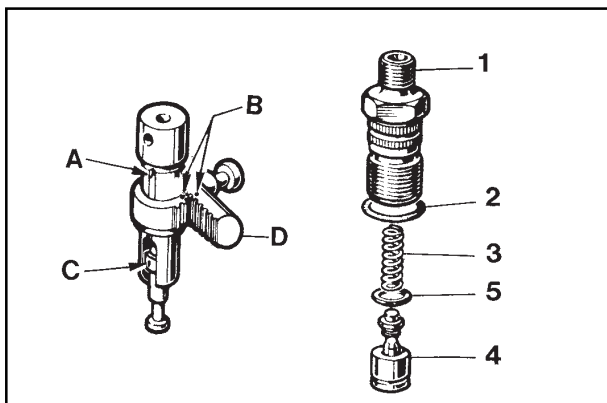
Componentes:

- |                                   |                      |
|-----------------------------------|----------------------|
| 1 Racor de impulsión              | 11 Muelle            |
| 2 Anillo OR                       | 12 Émbolo            |
| 3 Muelle                          | 13 Cuerpo impulsor   |
| 4 Válvula de impulsión            | 14 Rodillo externo   |
| 5 Guarnición                      | 15 Rodillo interno   |
| 6 Émbolo cilíndrico               | 16 Perno             |
| 7 Cuerpo de la bomba              | 17 Anillo de tope    |
| 8 Excéntrica                      | 18 Eje de cremallera |
| 9 Sector dentado                  | 19 Clavija de retén  |
| 10 Platillo de soporte del muelle | 20 Platillo          |

Apretar la bomba a la bancada a 30 Nm.

69

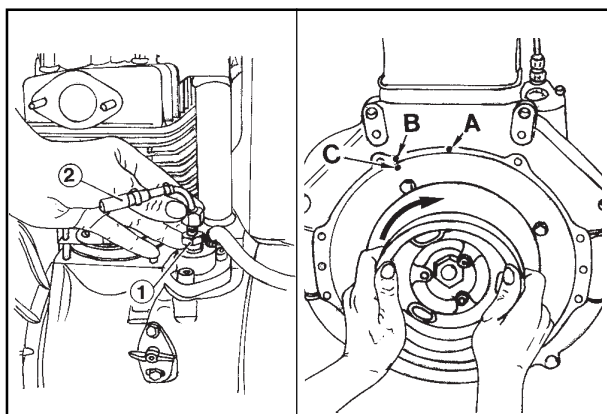
70



71

**Bomba de inyección, montaje**

Introducir el cilindro 6 en el cuerpo de la bomba 7 haciendo que el surco A coincida con la excéntrica 8.  
 Introducir la válvula de impulsión 4, la junta de cobre 5, el muelle 3, el anillo OR 2 y apretar el racor a 3,5 ÷ 40 Nm.  
 Montar el eje de la cremallera 18 y el sector dentado 9 haciendo coincidir los puntos B.  
 Introducir el platillo superior 10, el muelle 11 y el émbolo 12 con la referencia C del mismo lado que el surco A (si se monta por el lado contrario, el motor se sobrerevolucionará).  
 Montar el platillo 20, el impulsor 13 con los rodillos 14, 15 y la clavija 16. Haciendo presión sobre el impulsor, introducir el pasador y el anillo 17.



72

73

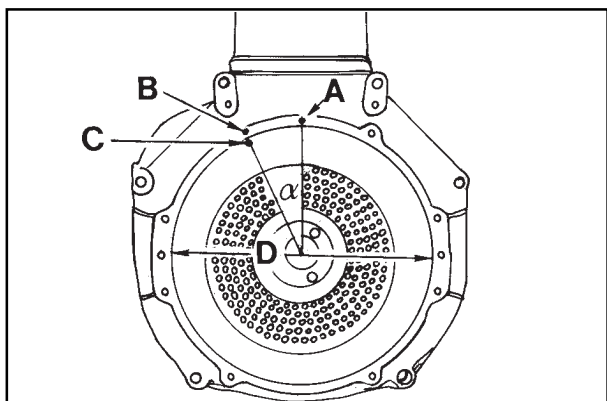
**Avance de inyección (estático)**

Desconectar el racor del tubo de inyección prestando atención a no aflojar también el racor de impulsión de la bomba 1, y atornillar el verificador de control del avance de inyección 2. Rellenar el depósito controlando que el nivel del combustible esté un mínimo de 10 cm por encima del verificador. Llevar la palanca del acelerador a medio recorrido. Girar el volante en el sentido de rotación del motor y comprobar que el combustible llegue al verificador montado sobre el racor de impulsión de la bomba de inyección. Repetir esta última operación; durante la fase de compresión, proceder lentamente a detenerse tan pronto como se vea moverse el combustible en el orificio del verificador; llevar nuevamente hacia atrás el volante 3 mm; hemos dado con el avance estático de inyección. Si C no coincide con B, sino que lo precede, añadir galgas de espesor bajo la bomba; de lo contrario, si C está después de B, quitar espesores.

**Nota:** Al quitar o añadir una galga de espesor de 0,1 mm bajo la bomba se retrasa o se avanza si C está después de B.

**Referencias del avance de inyección en el canalizador y disco de protección del volante**

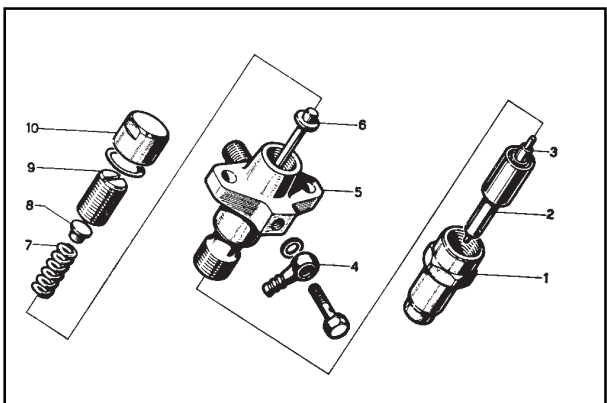
- A Referencia del pistón al punto muerto superior
- B Referencia avance de inyección con respecto a A
- A ÷ B Distancia en mm
- C Referencia del pistón en posición de avance de inyección
- a Referencia en grados
- D Diámetro del disco de protección del volante



74

MOTORES	(A-B)mm	amm	D (3LD)mm	D (4LD)mm
3LD 450, 3LD 451/S	58 ÷ 63		276	310
3LD 510, 3LD 510/S		24 ÷ 26		
4LD 640, 4LD 705, 4LD 820	65 ÷ 70			
4LD 820 a 2600 rpm'	60 ÷ 65	22° ÷ 24°		

**Nota:** A 1° corresponden 2,7 mm en el diámetro D= 310 mm; en el diámetro D = 276 mm a 1° corresponden 2,4 mm.



75

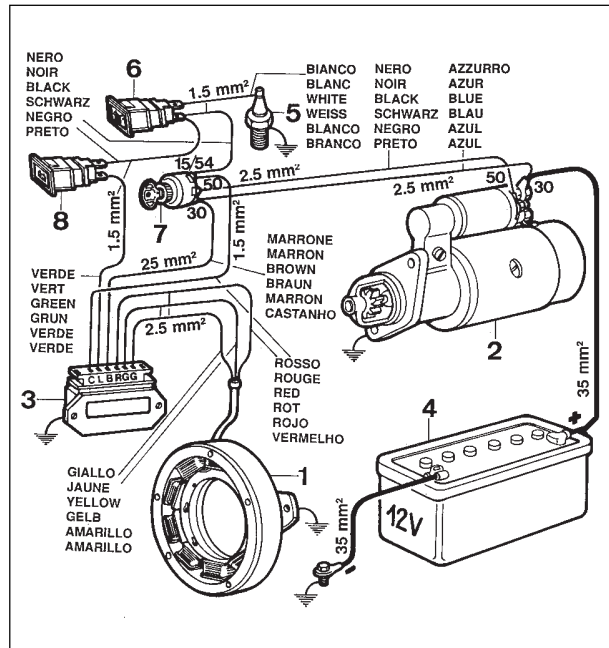
**Injector**

Componentes:  
 1 Capuchón roscado - 2 Atomizador 3 Aguja 4 Racor 5 Soporte del atomizador 6 Varilla de presión 7 muelle 8 Asiento muelle 9 Racor 10 Capuchón roscado

**Reglaje**

Conectar el inyector a una bomba manual y comprobar que la presión de reglaje sea de 190 ÷ 200 bar; regular, si es necesario, mediante el racor 9. Cuando se sustituye el muelle, el reglaje debe hacerse a una presión superior a 10 bar (200 ÷ 210 bar) para compensar los asentamientos en su funcionamiento. Comprobar la estanqueidad de la aguja accionando lentamente a mano la bomba hasta alcanzar unos 170 bar. Si se producen goteos, sustituir el atomizador. Apretar el inyector a la cabeza a 15 Nm para 3LD 450, 3LD 451/S, 3 LD 510, 3 LD 510/S y a 20 Nm para 4LD 640, 4LD705, 4LD 820.

**Nota:** En realidad se monta un nuevo inyector cuyos componentes son distintos, aunque el reglaje sigue siendo el mismo.



Encendido eléctrico 12 V 14 A, esquema con regulador de tensión, testigo de recarga de batería y presostato

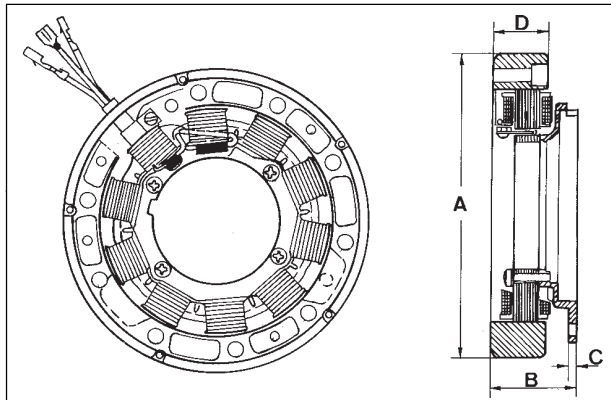
Componentes:

- 1 Alternador
- 2 Motor de arranque
- 3 Regulador de tensión
- 4 Batería
- 5 Presostato
- 6 Testigo de presión del aceite
- 7 Llave de arranque
- 8 Testigo de recarga de la batería

**Nota:** La batería, no suministrada por Lombardini, debe tener una tensión de 12 V y la siguiente capacidad:

- 3LD 450, 3ID 451/S, 3LD 510, 3LD 510/S = 45 Ah
- 4LD 640 = 55 Ah
- 4LD 705 = 66 Ah
- 4LD 820

76



Alternador 12,5 V 14 A

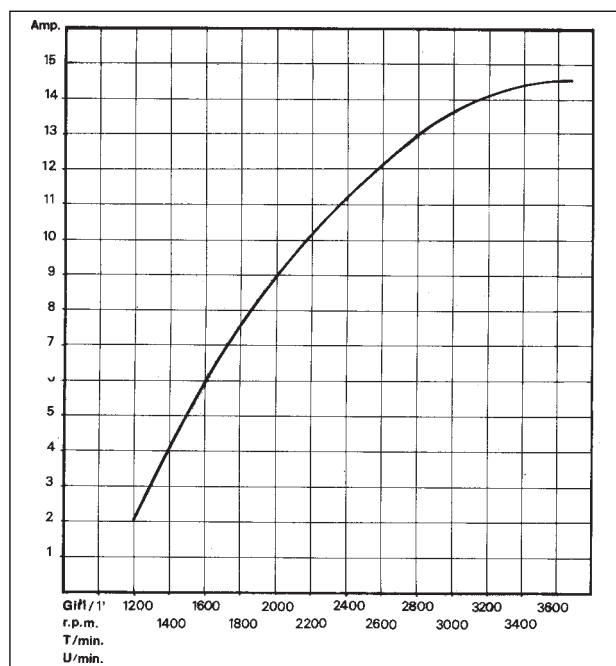
Es de inducido fijo, montado sobre el soporte de bancada, mientras que el inductor giratorio se aloja en el interior del volante.

Dimensiones (mm):

- A = 159
- B = 44,5
- C = 4
- D = 28,5

**Nota:** El juego entre inductor e inducido (entrehierro) debe estar entre 0,5 ÷ 0,6 mm.

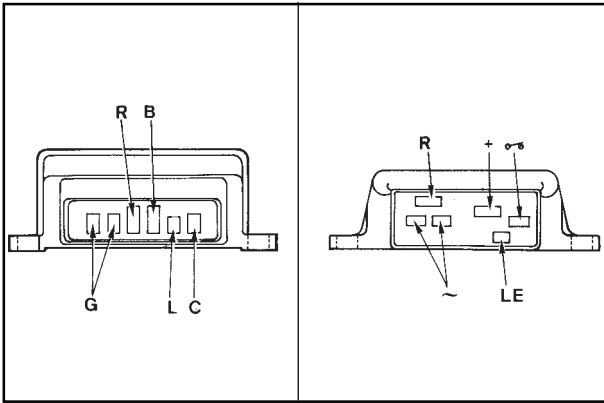
77



Curva de carga de la batería del alternador 12,5 V, 14 A

Efectuada a una temperatura ambiente de + 25° C, con una tensión de batería de 12,5 V.

78



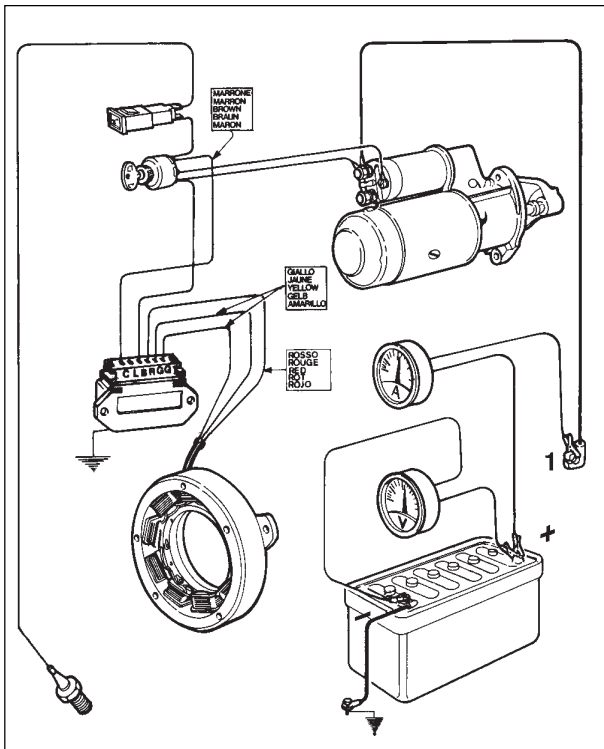
79

80

**Regulador de tensión**

Los hay de dos tipos distintos: el primero es de las marcas SAPRISA, ALTECNA, NICSA, el segundo de marca DUCATI.

ALTECNA SAPRISA NICSA	Color cables	DUCATI	Medidas de las lengüetas	
			Anchura	Grosor
~	amarillo	G	6,25	0,8
R	rojo	R	9,50	1,2
+	rojo	B	9,50	1,2
LE	verde	L	4,75	0,8
∞	marrón	C	6,25	0,8



81

**Regulador de tensión, control del funcionamiento**

Controlar que las conexiones correspondan al esquema. Desconectar del polo positivo de la batería la pinza correspondiente.

Introducir un voltímetro de corriente continua entre los dos polos de la batería.

Conectar un amperímetro de corriente continua de 20A entre el polo positivo y la pinza correspondiente del cable 1.

Encender varias veces hasta que la tensión de la batería descienda por debajo de los 13 V.

Cuando la tensión de la batería haya alcanzado los 14,5 V, la corriente del amperímetro experimentará una brusca caída, descendiendo a un valor próximo al cero.

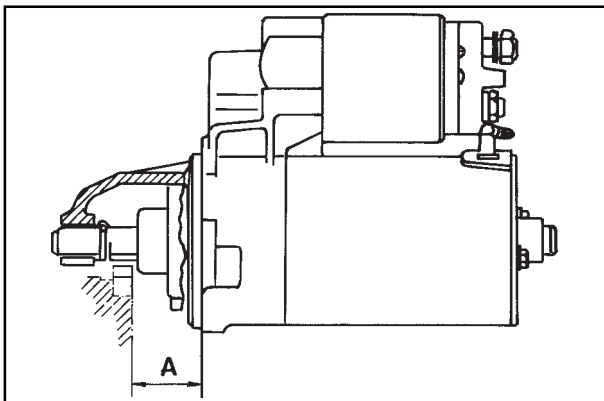
Si, con una tensión inferior a 14 V, no hay corriente de recarga, sustituir el regulador.

**Nota:** El regulador de tensión no funciona cuando no lleva toma de tierra y cuando la batería está completamente descargada.

**Atención:** a motor encendido, no desconectar los cables de la batería y no quitar la llave del tablero de control.

No colocar el regulador cerca de fuentes de calor; una temperatura superior a 75° C podría dañarlo.

Evitar soldaduras eléctricas, tanto en el motor como en la aplicación.



82

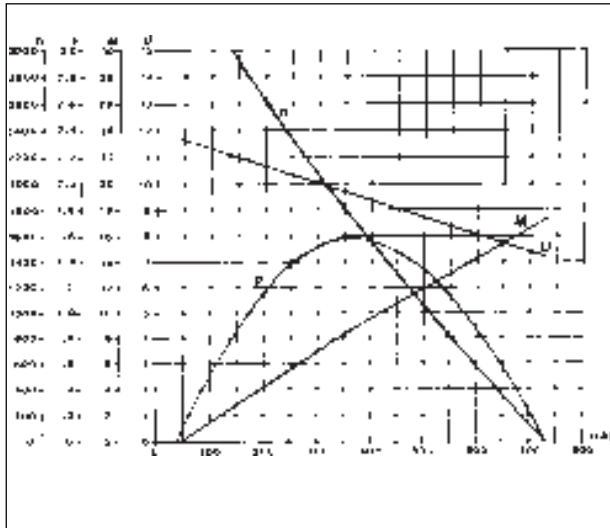
**Motor de arranque Bosch tipo DW (L) 12 V 1, 1 KW**

Para 3LD 450, 3LD 510

Sentido de rotación contrario a las agujas del reloj (visto desde el lado del volante)

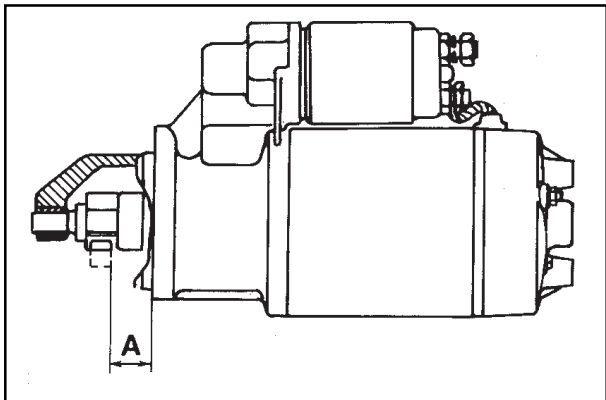
A = 29,5 ÷ 31,5 mm (distancia del plano de la corona y la brida del motor de arranque)

**Nota:** para las reparaciones, dirigirse a la red de asistencia Bosch.



Curvas características del motor de arranque Bosch tipo DW(L)  
12V 1,1 kW

83



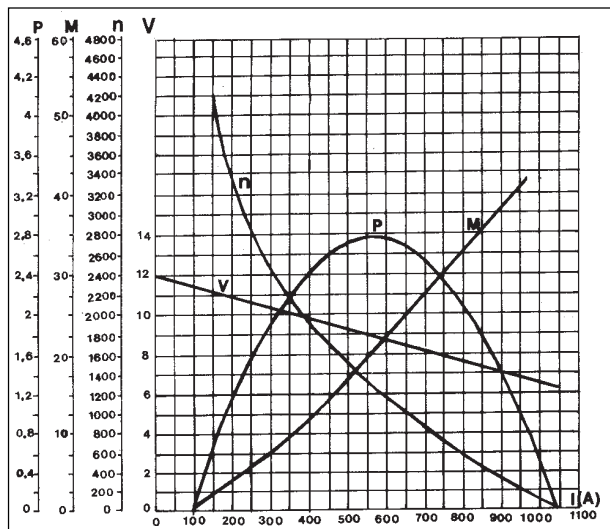
Motor de arranque Bosch tipo JF(L) 12V 2,5 kW

Para 4LD 640, 4LD 705, 4LD 820

Sentido de rotación contrario a las agujas del reloj (visto desde el lado del piñón)

A = 23 ÷ 25 mm

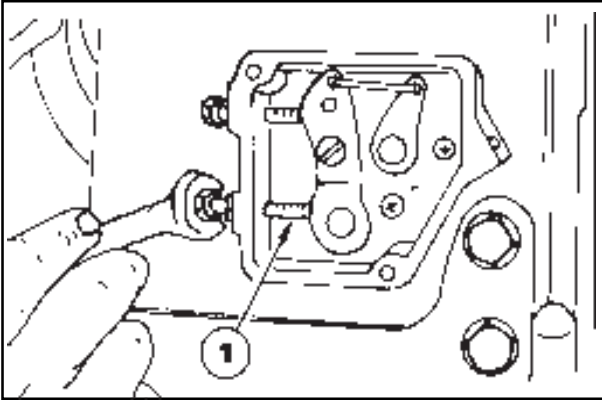
84



Curvas características del motor de arranque Bosch tipo JF(L)  
12V 2,5 kW

85

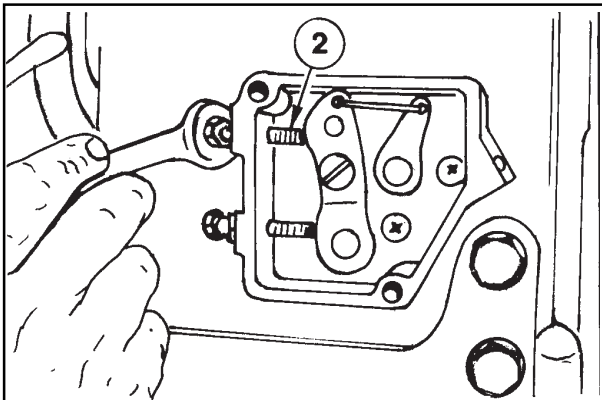




86

**Reglaje del mínimo en vacío (estándar)**

Después de rellenar de aceite y combustible el motor, arrancar y dejar calentar durante 10 minutos. Mediante el tornillo de regulación 1, regular el mínimo a 1150 rpm; apretar la contratuerca.

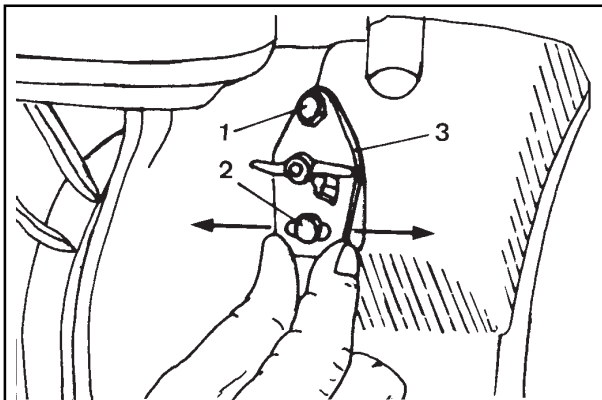


87

**Reglaje del máximo en vacío (estándar)**

Una vez regulado el mínimo, mediante el tornillo 2 regular el máximo en vacío a 3200 rpm; apretar la contratuerca.

**Nota:** En el 4LD 820, el reglaje estándar del máximo en vacío se hace a 2800 rpm.



88

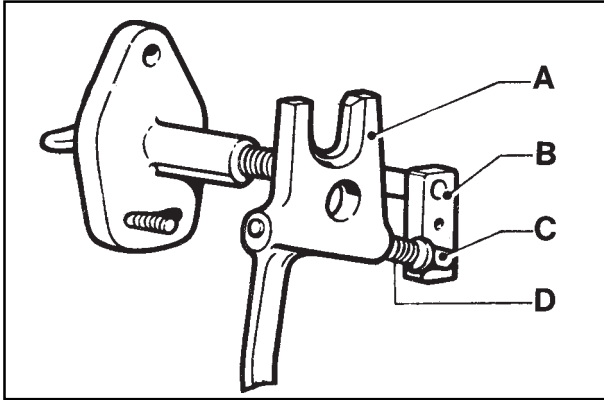
**Regulación del caudal de la bomba de inyección (estándar)**

Este reglaje debe hacerse con el motor en freno dinamométrico; de no ser así, el reglaje solo tendrá valor aproximativo; en ese caso, proceder como se indica a continuación.

- Aflojar los tornillos 1 y 2 1/4 de vuelta
- Mover el limitador 3 de modo que el tornillo 2 quede cerca del centro de la ranura. Apretar los tornillos 1 y 2.

**Proceder al control del humo de escape como se indica continuación:**

- Accionar bruscamente el acelerador en vacío. Si el reprise es rápido y con el humo de escape ligeramente velado hasta el grado 3 de la escala Bosch, el dispositivo limitador está correctamente regulado
- Si el reprise es lento y no produce humo, llevar el limitador hacia la izquierda (aumento de duración del bombeo).
- Si el reprise es rápido y con humo denso (superior al grado 3 de la escala Bosch), llevar el limitador hacia la derecha (disminución de la duración del bombeo).



89

**Limitador de caudal de la bomba de inyección y corrector de par**  
 Tiene su asiento en la palanca de mando de la bomba **A** y está constituido por el muelle sobre la leva **B**, limitando el recorrido de la palanca **A**.

Al régimen de par, la flexión del muelle bajo la acción del mando acelerador permite un recorrido adicional de la palanca **A**, y con ello un aumento del caudal de la bomba de inyección.

**Reglaje del caudal de la bomba de inyección con el motor en freno**

- 1) Poner el motor al mínimo.
- 2) Mover hacia la izquierda el limitador de caudal 3, fig. 88
- 3) Cargar el motor hasta alcanzar la potencia y el número de revoluciones indicados por el fabricante de la aplicación.
- 4) Controlar que el consumo entre en los valores indicados en la tabla de reglajes previstos (ver a continuación).

Si el consumo entra en los valores indicados, hay que variar las condiciones de equilibrio medida en el freno, actuando sobre la carga y sobre el regulador.

Una vez estabilizado el motor, volver a efectuar el control del consumo.

- 5) Mover el limitador 3 hacia la derecha, fig.88, hasta que el número de revoluciones del motor tienda a disminuir. Fijar el limitador mediante los dos tornillos.

- 6) Soltar completamente el freno y controlar el régimen al que se estabiliza el motor. Las prestaciones del regulador de revoluciones deben responder a la clase indicada por el fabricante de la aplicación.

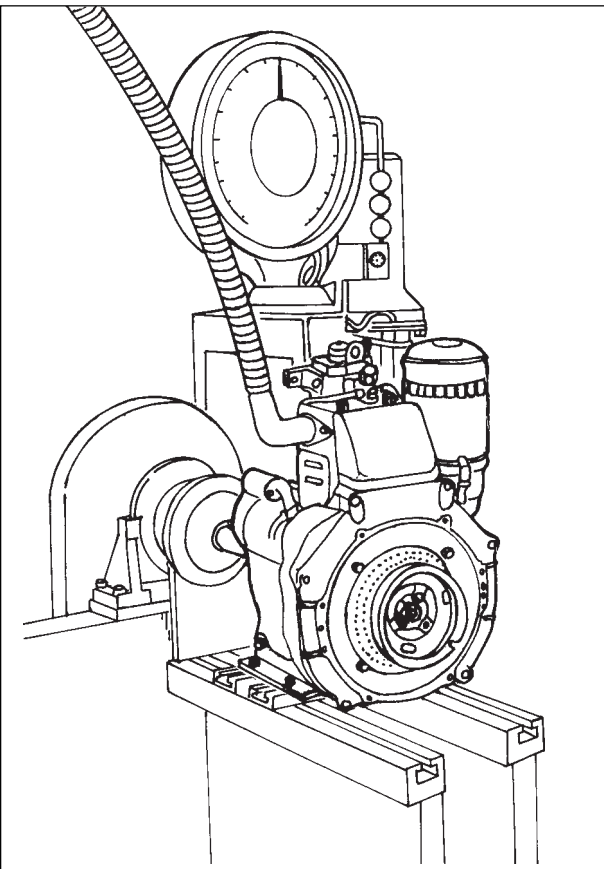
- 7) Parar el motor.

- 8) Volver a controlar, con el motor en frío, el juego de válvulas.

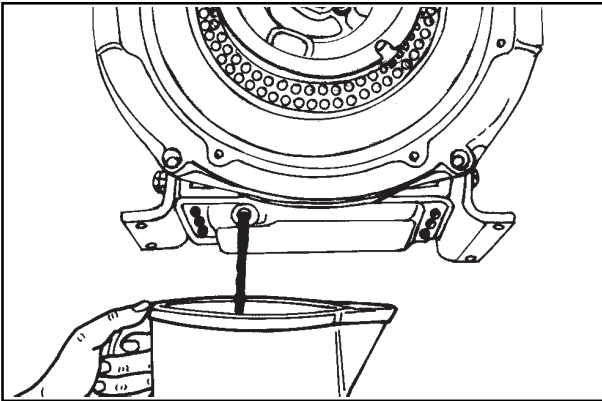
**Reglajes previstos (los más pedidos)**

Motor	Rpm	Potencia Kw	Consumo Especifico combustib.	
			Tiemp. seg. por 100 cc.	g/kW.h
3LD 450	3000	N 7,5	3LD 450	3LD 450
3LD 450	3600	NB 7	3LD 450	3LD 450
3LD 510	3000	N 9	3LD 510	3LD 510
4LD 640	3000	N 10,5	4LD 640	4LD 640
4LD 705	3000	N 10,8	4LD 705	4LD 705
4LD 705	2600	N 10	4LD 705	4LD 705
4LD 820	2600	N 12,1	4LD 820	4LD 820

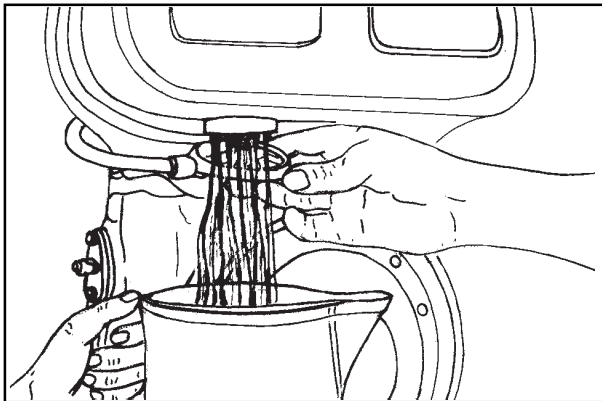
\*Los valores de consumo específico indicados deben considerarse válidos después de unas 100 horas de funcionamiento.



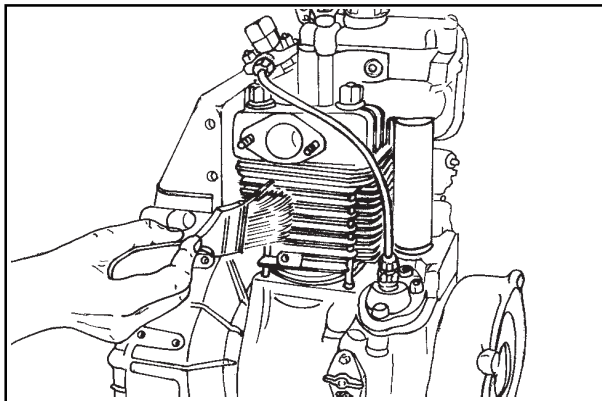
90



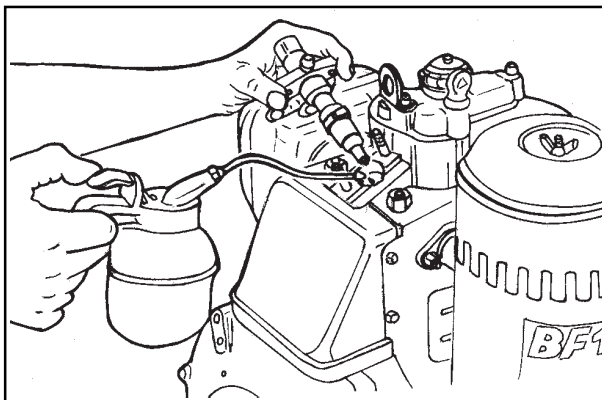
91



92



93



94

**CONSERVACIÓN**

Cuando deban pasar más de 30 días almacenados, los motores deben prepararse de la siguiente manera:

**Protección temporal (1÷ 6 meses).**

- Hacer funcionar en vacío y al mínimo durante 15 minutos.
- Llenar el cárter con aceite de protección MIL -1-644-P9 y hacer funcionar durante 5 ÷ 10 minutos a 3/4 de la velocidad máxima.
- Con el motor caliente, vaciar el cárter y rellenar con aceite nuevo normal (fig.91).
- Quitar la tapa del filtro del combustible y vaciar el depósito (fig.92).
- Desmontar el filtro de combustible, sustituir el cartucho, si está sucio, y volver a montarlo.
- Limpiar cuidadosamente las aletas, el cilindro y la culata (fig.93).
- Sellar con cinta adhesiva todas las aberturas.
- Quitar el inyector (fig.), verter una cucharada aprox. de aceite SAE 30 en el cilindro y hacer girar a mano para distribuir el aceite. Volver a montar el inyector.
- Rociar con aceite SAE 10W el conducto de escape y admisión, los balancines, las válvulas, los taqués, etc., y proteger con grasa las piezas no pintadas.
- Envolver el motor con una lona plástica.
- Conservar en ambiente seco, de ser posible no en contacto directo con el suelo y lejos de líneas eléctricas de alta tensión.

**Protección permanente (superior a 6 meses)**

Además de las normas indicadas, se aconseja:

- Tratar el sistema de lubricación y de inyección, así como las piezas en movimiento, con aceite antióxido de características MIL-L-21260 P 10 grado 2, SAE 30 (P.ej. ESSO RUST - Ban 623 - AGIP, RUSTIA C. SAE 30) haciendo funcionar el motor con el antióxido y vaciando el exceso.
- Recubrir las superficies externas no pintadas con antióxido de características MIL - C - 16173D - grado 3 (P.ej. ESSO RUST BAN 398 - AGIP, RUSTIA 100/F).

**Preparación para la puesta en servicio**

- Limpiar la parte exterior.
- Quitar protecciones y cubiertas.
- Con un medio adecuado (disolvente o desengrasante), quitar el antióxido de la parte exterior.
- Desmontar el inyector y llenar con aceite normal, hacer girar unas vueltas el árbol motor, desmontar el cárter y vaciar el aceite que contiene el elemento protector.
- Controlar el reglaje de los inyectores, los juegos de las válvulas, el apriete de la culata, el filtro de aceite y el aire. Si el motor ha pasado un período muy prolongado en depósito (más de 6 meses), inspeccionar un cojinete de bronce para asegurarse de que no presente señales de corrosión.

## CARACTERÍSTICAS 3LD450, 3LD510, 4LD640, 4LD705, 4LD820

TIPO DE MOTOR		3LD450	3LD510	4LD640	4LD705	4LD820
Cilindros	N.	1	1	1	1	1
Alesaje	mm	85	85	95	100	102
Carrera	mm	80	90	90	90	100
Cilindrada	Cm <sup>3</sup>	454	510	638	707	817
Relación de compresión		18,1:1	18,1:1	17,0:1	17,0:1	17,0:1
Rpm		3000	3000	3000	3000	3000
Potencia KW		7,5	9,0	10,5	12,0	13
	N DIN 70020 - 80/1269/CEE - iso 1585					
	NB DIN 6271 - ISO 3046 - 1 IFN	6,6	7,3	8,8	9,9 D	11,4 D
	NA DIN 6271 - ISO 3046 - 1 ICXN	6,0	6,6	7,9	8,8 D	10,3 D
Valor de par máximo*	Nm	28,5	32,8	38,7	43,1	48
	RPM	@ 1700	@ 1800	@ 1700	@ 2000	@ 1600
Consumo específico de combustible	l/h	1,7	1,9	2,4	2,6***	3,0***
Consumo de aceite	Kg/h	0,007	0,008	0,024	0,030***	0,035***
Peso en seco	Kg.	57	60	100	100	105
Volumen de aire combustión a 3000 rpm	l./l'	560	630	780	770 D	890 D
Volumen de aire refrigeración a 3000 rpm	l./l'	9000	9000	12000	10400 D	10400 D
Carga axial máx. admitida por árbol motor en ambos sentidos	Kg.	250	250	300	300	300
	a	35°	35°	35°	35°	35°
Inclinación máx. prolongada hasta 1 h.	α	30°	30°	25°	25°	25°
	α	****	****	****	****	****
	α	****	****	****	****	****

\* Corresponde a la potencia permanente

\*\* Correspondiente a la potencia NB

\*\*\* Correspondiente a la potencia NB a 2600 rpm

\*\*\*\* Según la aplicación

D a 2600 rpm

D a 2600 rpm

**Nota:** Para los motores LDA 450, LDA 510, LDA 96, LDA 820, que han dejado de fabricarse, las normas de reparación son las mismas que para los motores que aparecen en la tabla. Los motores actualmente en producción 3 LD 451/S, 3LD 510/S, que no aparecen en la tabla, giran en sentido contrario a las agujas del reloj ( vistos desde el lado del volante), y tienen las mismas características que los motores 3LD450 y 3LD510.

PRINCIPALES VALORES DE PAR DE APRIETE 3LD 450 - 3LD 510 - 3LD 451/S - 3LD 510/S

POSICIÓN	Referencia ( n° figuras )	Diám. / Paso ( mm )	Par ( Nm )
Racor bomba de inyección	71	18x1,5	40
Biela	36	8x1,25	30
Tornillo campana del embrague	-	14x1,5	250
Campana de acoplamiento	-	8x1,25	25
Campana del embrague (motor industrial)	-	16x1,5	80
Tapa de la caja de balancines	8	8x1,25	20
Cárter de aceite	-	6x1	10
Cuerpo de la bomba de aceite	58	8x1,25	30
Filtro de aire	1	8x1,25	25
Filtro de aceite	-	8x1,25	25
Engranaje bomba de aceite	58	8x1,25	20
Inyector en culata	75	8x1,25	15
Perno fulcro balancines mando bomba inyección	-	14x1,5	60
Perno engranaje regulador de revoluciones	-	10x1,5	40
Pie del motor	-	8x1,25	40
Bomba de inyección	69	8x1,25	25
Tapa del lado de distribución	40	8x1,25	25
Presostato	-	12x1,5	35
Polea de arranque	4	8x1,25	35
Soporte de bancada del lado del volante	63	8x1,25	25
Tapa de vaciado aceite del cárter	-	10x1,5	35
Culata	14	10x1,5	50
Volante	3	20x1,5	170

PRINCIPALES VALORES DE PAR DE APRIETE 4LD 640 - 4LD 705 - 4LD 820

POSICIÓN	Referencia ( n° figuras )	Diám. / Paso ( mm )	Par ( Nm )
Racor bomba de inyección	71	18x1,5	40
Biela	36	10x1,5	45
Tornillo campana del embrague 4LD 820	-	14x1,5	280
Tornillo campana del embrague 4LD 640, 4LD	-	14x1,5	250
Tornillo para cubo	-	14x1,5	280
Campana de acoplamiento	-	10x1,5	40
Tapa caja de balancines	8	8x1,25	20
Cárter de aceite	-	8x1,25	25
Cuerpo bomba de aceite	58	8x1,25	40
Filtro de aire	1	10x1,5	50
Filtro de aceite	-	8x1,25	25
Engranaje bomba de aceite	58	8x1,25	20
Inyector en culata	75	8x1,25	20
Eje balancín de mando bomba de inyección	-	8x1,25	30
Perno engranaje regulador de revoluciones	-	10x1,5	40
Pie del motor	-	10x1,5	40
Bomba de inyección	69	8x1,25	30
Tapa lado distribución	41	10x1,5	40
Presostato	-	12x1,5	35
Polea de arranque	4	10x1,5	40
Soporte de bancada lado volante	64	10x1,5	40
Tapa de vaciado aceite del cárter	-	14x1,5	70
Culata	14	12x1,5	80
Volante	3	20x1,5	350

## USO DE SELLADOR PARA 3LD 450 - 3LD 510 - 3LD 451/S - 3LD 510/S

POSICIÓN	TIPO DE SELLADOR
Campana del embrague y tornillos hexagonales encajados	LOCTITE 270
Rosca perno regulador	LOCTITE 270
Niple de conexión cartucho del filtro de aceite	LOCTITE 270
Espárrago de sujeción de la culata	LOCTITE 270
Espárrago de sujeción soporte de bancada lado del volante	LOCTITE 270
Espárrago de sujeción tapa lado de distribución	LOCTITE 270
Espárrago en campana del motor	LOCTITE 270
Tornillo de sujeción perno regulador	LOCTITE 270
Tornillo de sujeción deflector en canalizador de aire	LOCTITE 270
Espárragos de sujeción campana acomplamiento motor	LOCTITE 270
Perno fulcro de balancín del mando bomba de inyección	LOCTITE 270
Tornillo de sujeción estribo a chapas laterales	LOCTITE 270
Espárrago de sujeción bomba de alimentación	LOCTITE 270

## USO DE SELLADOR PARA 4LD 640 - 4LD705 - 4LD 820

POSICIÓN	TIPO DE SELLADOR
Cojinete en tapa o campana	LOCTITE 270
Rosca perno regulador	LOCTITE 270
Espárrago sujeción culata	LOCTITE 270
Espárrago sujeción soporte de bancada lado volante	LOCTITE 270
Espárrago sujeción lado distribución	LOCTITE 270
Tornillo de retén eje de balancies	LOCTITE 270
Tornillos de sujeción perno regulador	LOCTITE 270
Tapa industrial	SILICONE DOW CORNING Q3 - 7091
Espárrago de sujeción bomba de alimentación	LOCTITE 270

PARES DE APRIETE TORNILLOS ESTÁNDAR

DENOMINACIÓN	8.8		10.9		12.9	
	R ≥ 800 N/mm <sup>2</sup>		R ≥ 1000 N/mm <sup>2</sup>		R ≥ 1200 N/mm <sup>2</sup>	
Diámetro x paso (mm)	Nm	Kgm	Nm	Kgm	Nm	Kgm
4x0,70	3,6	0,37	5,1	0,52	6	0,62
5x0,80	7	0,72	9,9	1,01	11,9	1,22
6x1,00	12	1,23	17	1,73	20,4	2,08
7x1,00	19,8	2,02	27,8	2,84	33	3,40
8x1,25	29,6	3,02	41,6	4,25	50	5,10
9x1,25	38	3,88	53,4	5,45	64,2	6,55
10x1,50	52,5	5,36	73,8	7,54	88,7	9,05
13x1,75	89	9,09	125	12,80	150	15,30
14x2,00	135	13,80	190	19,40	228	23,30
16x2,00	205	21,00	289	29,50	347	35,40
18x2,50	257	26,30	362	37,00	435	44,40
20x2,50	358	36,60	504	51,50	605	61,80
22x2,50	435	44,40	611	62,40	734	74,90
24x3,00	557	56,90	784	80,00	940	96,00

# ÍNDICE GENERAL ALFABÉTICO


Eje de levas	pag.	15	Segmentos , orden de montaje	12
Eje de levas, altura levas de admisión y escape		16	Siglas e identificación	3
Eje de levas, medidas pernos y alojamientos		16	Desmontaje/montaje	7
Eje de levas, calado levas de admisión y escape		15	Espacio muerto	13
Árbol motor		14	Saliente de la varilla de la bomba de alimentación	20
Árbol motor, conductos de lubricación		14	Soporte de bancada lado volante	
Árbol motor, radios de empalme		14	13	
Árbol motor, diám.cojinetes de bancada/cabeza de biela,juegos		15	Tapón de desahogo	8
Árbol motor, diámetros apoyos de bancada y de muñequilla		15	Reglaje	21
Alternador		23	Culata	9
Avance de inyección		21	Uso de sellador	30
Arranque eléctrico, esquema		22	Válvulas	10
Biela con cojinetes de bronce y bulón		13	Válvulas, alojamientos asientos	10
Biela, cojinete de cabeza		13	Válvulas, esmerilado de los asientos	
Cartucho filtro de aceite		19	11	
Cilindro y pistón		11	Volante	7
Circuito de alimentación/inyección		20	Válvula de regulación presión de aceite	
Circuito di lubricación		18	19	
Circuito eléctrico		22		
Conservación		27		
Pares de apriete principales		31		
Pares de apriete		29		
Curva característica batería		22		
Curva de presión aceite con el motor al máximo		19		
Curvas características		4		
Curvas características motor de arranque Bosch JF(L)		24		
Curvas características motor de arranque Bosch DW(L)		24		
DATOS TÉCNICOS		28		
Descompresión		8		
Eliminación de inconvenientes		6		
Sistemas eléctricos		23		
Calado de la distribución		16		
Calado de la distribución sin tener en cuenta las referencias		16		
Filtro aire		7		
Filtro de combustible		20		
Juego axial eje de levas		14		
Juego axial árbol motor		13		
Juego entre válvulas y balancines		8		
Guías y asientos de las válvulas		10		
Guías de las válvulas, medida de los juegos		10		
Guías de las válvulas, introducción		10		
Inyector		21		
Inyector, altura de salida		9		
Limitador de caudal de la bomba de inyección		26		
Mantenimiento, aceite recomendado, rellenado		5		
Mantenimiento		5		
Tubo de escape		7		
Motor de arranque Bosch DW(L)		23		
Motor de arranque Bosch JF(L)		24		
Aceite recomendado		5		
Perno de balancines, extracción		9		
Perno/Orificio balancines		9		
Pistón, montaje		12		
Bomba de alimentación		20		
Bomba de inyección		20		
Bomba de inyección, montaje		21		
Bomba de aceite		18		
Bomba de aceite, diferencia entre sentidos de rotación		19		
Tapa lado de distribución		14		
Preparación para la puesta en servicio		27		
Presión del aceite, control		19		
Protección permanente		27		
Protección temporal		27		
Polea de arranque		8		
Reglajes		25		
Regulación del mínimo		25		
Regulación del máximo		25		
Regulación caudal bomba de inyección		25		
Regulación caudal bomba de inyección con el motor en freno		26		
Regulador de revoluciones		17		
Regulador de revoluciones, calado		17		
Regulador de tensión		23		
Regulador de tensión, control del funcionamiento		23		
Referencia del avance de inyección en el canalizador				
y disco de protección del volante		21		
Rellenado		5		
Segmentos, distancia entre las puntas		11		
Segmentos, juegos entre las ranuras		12		





42100 Reggio Emilia, Italy  
Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini,2  
Casella Postale 1074  
Tfno. (0522) 3891 - Telex: 530003 Motlom I  
Telegr: Lombarmotor - Telefax (0522) 389465

Lombardini si riserva il diritto di modificare in qualunque momento i dati contenuti in questa pubblicazione.  
Lombardini se réserve le droit de modifier, à n'importe quel moment, les données reportées dans cette publication.  
Data reported in this issue can be modified at any time by Lombardini.  
Lombardini behält sich alle Rechte vor, die hierin enthaltenen Angaben jederzeit zu ändern.  
Lombardini se reserva el derecho de modificar sin previo aviso los datos de esta publicación.

ENTIDAD COMPILADORA <i>Mauro Lombardi</i>	TÍTULO DEL LIBRO 1-5302-558	MODELO N° 50849	FECHA DE EMISIÓN 01-94	REVISIÓN <b>02</b>	FECHA 30.11.2001	VISTO <i>Mauro Lombardi</i>		<b>33</b>
--	--------------------------------	--------------------	---------------------------	--------------------	---------------------	--------------------------------	---	-----------