

MANUAL DE TALLER

Motores serie 11 LD

cod. 1-5302-299_ 5° ed.

11 LD 625-3

11 LD 626-3



SERVICE

REGISTRO DE MODIFICACIONES DEL DOCUMENTO

Todas las modificaciones realizadas al presente documento deben ser registradas por el ente compilador, rellenando la siguiente tabla.

Entidad redactora	Cod. libro	Modelo n°	Edición	Revisión	Fecha edición	Fecha revisión	Aprobación
CUSE/ATLO 	1-5302-299	50513	5°	4	12.89	30.07.2007	

PREMISA

- Hemos procurado hacer lo posible por dar información técnica precisa y al día en el interior de este manual. La evolución de los motores **LOMBARDINI** es sin embargo continua por lo tanto la información contenida en el interior de esta publicación está sujeta a variaciones sin obligación de previo aviso.
- Las informaciones que se refieren son de propiedad exclusiva de la **LOMBARDINI**, por lo tanto, no están permitidas reproducciones o reimpressiones ni parciales ni totales sin el permiso expreso de la **LOMBARDINI**.

Las informaciones presentadas en este manual presuponen que:

- 1 - Las personas que efectúan una labor de servicio sobre motores **LOMBARDINI**, están adecuadamente adiestradas y instrumentadas para proceder en modo seguro y profesional a las operaciones necesarias;
 - 2 - Las personas que efectúan una labor de servicio sobre motores **LOMBARDINI**, poseen una adecuada manualidad y las herramientas especiales **LOMBARDINI** para proceder en modo seguro y profesional a las operaciones necesarias;
 - 3 - Las personas que efectúan una labor de servicio sobre motores **LOMBARDINI**, han leído las específicas informaciones referidas a las ya citadas operaciones de servicio, habiendo comprendido claramente las operaciones a seguir.
- El presente manual ha sido realizado por el Fabricante para suministrar la información técnica y operativa a los centros de asistencia **LOMBARDINI** autorizados para llevar a cabo las intervenciones de desmontaje y montaje, revisiones, sustituciones y puestas a punto.
 - Además de adoptar una buena técnica ejecutiva y poder respetar los plazos de intervención, los destinatarios de la información deben leerla atentamente y aplicarla rigurosamente.
 - La lectura de dicha información permitirá evitar poner en riesgo la salud y la seguridad de las personas, así como evitar perjuicios económicos.
Para mejorar la comprensión de la información, la misma ha sido completada con ilustraciones que describen todas las secuencias de las fases operativas.

El presente manual provee las principales informaciones para la reparacion de los motores Diesel LOMBARDINI 11LD535-3, 11LD625-3 y 11LD626-3, enfriados por aire, inyeccion directa, actualizados al 30.07.2007.

INDICE DE CAPITULOS

1	CAUSAS PROBABLES Y ELIMINACION ANOMALIAS	Pag. 7-9
	CLAUSOLA DE GARANTIA	7
	NOTAS GENERALES SERVICIO	7
	GLOSARIO Y TERMINOLOGÍA	7
	LLAMADAS Y AVISOS	8
	NORMAS DE SEGURIDAD	8-9
	SEGURIDAD GENERAL EN LAS FASES OPERATIVAS	9
	SEGURIDAD PARA EL IMPACTO AMBIENTAL	9
2	DATOS TECNICOS	10-16
	CAUSAS PROBABLES Y ELIMINACIÓN DE INCONVENIENTES	10-11
	IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y DEL MOTOR	12
	Información técnica	13
	DIAGRAMA DE PRESTACIONES	14-15
	DIMENSIONES	16
3	MANTENIMIENTO - ACEITE Y LIQUIDO ANTICONGELANTE RECOMENDADO	17-20
	MANTENIMIENTO DEL MOTOR	17
	LUBRIFICANTES	18-19
	Classificatiòn SAE	18
	Especificaciones internacionales	18
	NORMAS ACEA - SECUENCIAS ACEA	18
	SECUENCIAS API / MIL	19
	ACEITE RECOMENDADO	19
	COMBUSTIBLE	20
4	DESMONTAJE / MONTAJE	22-48
	Ajuste diistribuciòn	44
	Ajuste distribuciòn sin tener en cuenta las referencias	44
	Ajuste regulador mecànico de revoluciones	48
	Alineado biela	37
	Alojamientos soportes de bancada	42
	Altura inyector	31
	Altura levas admisiòn/escape	43
	ARBOL DE LEVAS	42
	Aros elàsticos metàlicos - Distancia entre las puntas (mm)	35
	Aros elàsticos metàlicos - Orden de montaje	35
	Aros elàsticos metàlicos - Ranuras de los pistones (mm)	35
	Asientos y alojamientos vàlvulas	33
	BIELA	36
	Bulònes de fijaciòn cigüeñal	39
	Canalizador y deflectores - Desmontaje	25
	Casquillo cabeza de biela	37
	Casquillo pie biela y bulòn	37
	CILINDRO	34
	Colector admisiòn	24
	Colector de escape	23
	Colocaciòn guías vàlvulas	33
	Componentes del regulador mecànico de revoluciones para grupos electrògenos no estàndar.	48

Componentes filtro aire en baño de aceite	23
Componentes regulador mecánico de revoluciones	47
Conductos de lubricación cigüeñal	40
Control altura levas admisión/escape	43
Control de ajuste de la distribución	44
Control de la tensión	25
Control diámetro de apoyos y muñequillas de cigüeñal	40
Control diámetros árbol de levas y alojamientos	42
Controles y rugosidad del cilindro	34
Correa de mando del soplante del alternador	24
Correa del soplante / alternador - Montaje	25
Culata	31
Depósito	28
Descompresión (bajo demanda)	29
Desmontaje del inyector medida P	29
Diámetro apoyos árbol de levas y alojamientos (mm)	43
Diámetro, de apoyos y muñequillas de cigüeñal (mm)	40
Diámetros de las poleas de mando del soplante	27
Diámetros interiores cojinetes de bancada y casquillo cabeza de biela	41
Dimensiones y juegos entre las guías y válvulas (mm)	33
Engranaje árbol de levas	38
Engranaje mando bomba aceite	38
Engranaje mando distribución	38
Esmerilado asiento válvulas	33
Espacio muerto	36
Extracción cigüeñal	39
Filtro aire en baño de aceite	23
Funcionamiento regulador mecánico de revoluciones (estándar)	47
Grupo balancines	29
Grupo ventilación	25
Guías válvulas y asientos	32
Juego axial cigüeñal	42
Juego axial del árbol de levas	43
Juego entre apoyos/muñequillas y cojinetes (mm)	41
Juego válvulas/balancines	28
Material válvulas	32
Medición diámetros interiores cojinete de bancada	41
Montaje muelle tubo de protección varillas impulsores	34
Muelle suplemento combustible al arranque	48
Muelle válvula	32
Peso biela	37
Peso pistones	35
Piezas cuarta toma de fuerza bomba oleodinámica grupo 1	46
Piezas grupo ventilación con alternador 14 A.	26
Piezas grupo ventilación con alternador 21 A.	26
Piezas tercera toma de fuerza de la bomba oleodinámica grupo 2	46
PISTON	34
Pistón - Montaje	36
Polea de mando del soplante - Desmontaje	26
Polea mando ventilador	27
Radio de curvatura en cigüeñal	40
RECOMENDACIONES PARA EL DESMONTAJE Y EL MONTAJE	22
RECOMENDACIONES PARA LAS REVISIONES Y PUESTAS A PUNTO	22
Regulación tensión correa	24
REGULADOR MECANICO DE REVOLUCIONES (estándar)	47
Retenes del vástago de las válvulas - Montaje	32
Semipoleas - Montaje	24
Soporte de bancada lado distribución	38
Soporte de bancada lado volante	39
Soportes centrales de cigüenal	39
Soportes de bancada	41
Tapa distribución	27
Toma de fuerza bomba oleodinámica	46
Uso simultáneo de la tercera y cuarta toma de fuerza	46
Válvulas	31
Volante	28

5	CIRCUITO DE LUBRICACION	Pag. 49-51
	Bomba aceite	50
	Cartucho filtro aceite	50
	CIRCUITO DE LUBRICACION	49
	Control presión aceite	50
	Curva presión aceite con el motor al máximo	51
	Curva presión aceite con motor al mínimo	51
	Válvula regulación presión aceite	50
6	CIRCUITO ALIMENTACION/INYECCION	52-61
	Avance inyeccion (estatico)	58
	Bomba alimentación	52
	Bomba Inyeccion	52
	Circuito alimentación/inyección	52
	Conjunto elemento	54
	Control caudal bomba inyección en el banco de prueba para motores homologados EPA	55
	Control caudal bomba inyección en el banco de prueba para motores standard y 97 / 68 CE	55
	Control estanqueidad conjunto elemento	54
	Control estanqueidad válvula distribución bomba inyección	54
	Filtro combustible	52
	Inyector medida P	57
	Inyector medida S	56
	Piezas de la bomba de inyección, sólo para motores EPA	53
	Piezas de la bomba de inyección, sólo para motores estándares y 97/68 CE	53
	Sustitución bomba inyección	56
	Tarado del inyector	58
	Tobera medida P	57
	Tobera medida S	57
7	EQUIPOS ELECTRICO	62-67
	Alternador 12 V, 21 A	63
	Alternador 12,5 V, 14 A	62
	Alternador Bosch G1 14 V, 33 A (a pedido)	66
	Control funcionamiento regulador de tensión	65
	Curva carga batería alternador 12,5 V, 14A	63
	Curva carga batería alternador Bosch G1 14 V, 33 A	66
	Curva carga batería alternatore 12 V, 21 A	63
	Curvas características del motor arranque Bosch tipo JF (R) 12 V	67
	Equipo control magnetización inductor	64
	Esquema arranque eléctrico con alternador Bosch G1 14 V, 33 A	66
	Esquema arranque eléctrico con testigo carga batería	62
	Esquema eléctrico de arranque sin testigo carga batería	62
	Esquema eléctrico interruptor de arranque	67
	MOTOR DE ARRANQUE	67
	REGOLADOR DE TENSION	64
	Verificación continuidad entre los cables	64
8	REGLAJE	68
	Reglaje caudal bomba inyección	68
	Reglaje del máximo en vacío (estándar)	68
	Reglaje del mínimo en vacío (estándar)	68
	Reglaje del paro	68
9	CONSERVACION	100-101
	OPERACIONES A LLEVAR A CABO ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO	101
	Protección interna del motor	100
	Protección aparatos de inyección	100
	Protección externa del motor	100

10	PARES PRINCIPALES DE APRIETE - USO DEL SELLADOR	102-104
	PARES PRINCIPALES DE APRIETE	102
	USO DEL SELLADOR SÓLO PARA MOTORES CON VARIADOR	103
	Tabla de apretar los esfuerzos de torsión para los tornillos estándares (hilo de rosca grueso)	104
	Tabla de apretar los esfuerzos de torsión para los tornillos estándares (hilo de rosca fino)	104
11	EQUIPOS ESPECIFICOS	105

MOTOR

11 LD 625-3 / 626-3

con variador de avance

I	PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL VARIADOR DE AVANCE	72-73
II	DESMONTAJE / MONTAJE	74-98

CLAUSOLA DE GARANTIA

- Lombardini S.R.L. garantiza los productos de su fabricación contra defectos de conformidad durante un período de 24 meses a partir de la fecha de entrega al primer usuario final.
- Para los motores instalados en grupos estacionarios (utilizados a carga constante o ligeramente variable dentro de los límites de regulación) la garantía es reconocida hasta un límite máximo de 2.000 horas de trabajo, siempre que no se haya superado el período anteriormente citado (24 meses).
- Ante la carencia de un instrumento cuentahoras se computarán 12 horas de trabajo por día de calendario.
- Con respecto a las partes sujetas a desgaste o deterioro (equipo de inyección/alimentación, instalación eléctrica, sistema de refrigeración, componentes de estanqueidad, tubos no metálicos, correas) la garantía tiene un límite máximo de 2.000 horas de funcionamiento, siempre que no se haya superado el período anteriormente citado (24 meses).
- Para el correcto mantenimiento y la sustitución periódica de estas partes es necesario atenerse a las indicaciones reflejadas en los manuales entregados junto con el motor.
- Para que tenga efecto la garantía, la instalación de los motores, debido a las características técnicas del producto, debe ser llevada a cabo sólo por personal cualificado.
- La lista de centros de servicio autorizados por Lombardini S.R.L. está en el libretto "Service" entregado junto con el motor.
- En el caso de aplicaciones especiales que conlleven modificaciones importantes de los circuitos de refrigeración, engrase (por ejemplo: sistemas de cárter seco), sobrealimentación, filtrado, tendrán validez las cláusulas especiales de garantía expresamente pactadas por escrito.
- Dentro de los mencionados plazos Lombardini S.R.L. se compromete, directamente o por medio de sus centros de servicio autorizados, a efectuar gratuitamente la reparación de sus propios productos o su reemplazo, en el caso que a su juicio o de su representante autorizado, presenten defectos de conformidad, de fabricación o de material.
- Queda sea como fuere, excluida cualquier otra responsabilidad u obligación por gastos, daños y pérdidas directas o indirectas derivadas del uso o de la imposibilidad de uso, total o parcial, de los motores.
- La reparación o sustitución no prolongará, ni renovará la duración del período de garantía.

La garantía quedará sin efecto cuando:

- Los motores no sean instalados correctamente y, por lo tanto, se vean manipulados y modificados los correctos parámetros funcionales.
- El uso y el mantenimiento de los motores no sean conformes a las instrucciones de Lombardini S.R.L. indicadas en el manual de uso y mantenimiento entregado junto con el motor.
- Los precintos colocados por Lombardini S.R.L. hayan sido manipulados.
- Se hayan utilizado repuestos no originales Lombardini.
- Los equipos de alimentación e inyección se hayan dañado por combustible no idóneo o contaminado.
- Los equipos eléctricos presenten una avería a causa de componentes conectados a los mismos y no suministrados o instalados por Lombardini S.R.L.
- Los motores sean reparados, desmontados o modificados por talleres no autorizados por Lombardini S.R.L.

Concluido el plazo citado arriba o superadas las horas de trabajo antes especificadas, Lombardini S.R.L. quedará exenta de cualquier responsabilidad y de las obligaciones expresadas en los párrafos anteriores.

Las solicitudes de garantía debido a falta de conformidad del producto que pudieran surgir se deben plantear a los centros de servicio de Lombardini S.R.L.

NOTAS GENERALES SERVICIO

- 1 - Utilizar sólo recambios originales **LOMBARDINI**.
El uso de particulares no originales pueden causar prestaciones no correctas y escasa longevidad.
- 2 - Todos los datos reseñados son del tipo métrico, esto es, las dimensiones expresadas en milímetros (mm), el par en Newton-metros (Nm), el peso en kilogramos (Kg), el volumen en litros o centímetros cúbicos (cc) y la presión en unidad barométrica (bar).

GLOSARIO Y TERMINOLOGÍA

Se describen algunos términos presentes en el manual, de modo de ofrecer una visión más completa del significado de los mismos.

- **Cilindro número uno:** es el pistón desde el lado del volante con "vista motor lado distribución".
- **Sentido de rotación:** antihorario con "vista motor lado volante".

LLAMADAS Y AVISOS

- Para destacar algunas partes del texto de mayor importancia o para indicar algunas especificaciones importantes, se han adoptado algunos símbolos, cuyo significado se describe a continuación.



Peligro - Atención

Indica situaciones de peligro grave que, si no son tenidas en cuenta, pueden comprometer seriamente la salud y la seguridad de las personas.



Caución - Advertencia

Indica que es necesario adoptar comportamientos adecuados para no poner en riesgo la salud y la seguridad de las personas, y no ocasionar daños a la máquina y/o la instalación.



Importante

Indica información técnica particularmente importante, que no debe ser ignorada.

NORMAS DE SEGURIDAD

- Los motores Lombardini están contruidos para que sus prestaciones sean seguras y duraderas en el tiempo. Condición indispensable para obtener estos resultados es el respeto a las instrucciones de mantenimiento que figuran en el manual y a los consejos de seguridad que se dan a continuación.
- El motor ha sido construido según las especificaciones del fabricante de la máquina, y es responsabilidad suya adoptar los medios necesarios para cumplir los requisitos esenciales de seguridad y salvaguardia de la salud, de acuerdo con la legislación vigente. Cualquier utilización del motor que no sea para la que se ha definido no podrá considerarse conforme al uso previsto por la firma Lombardini, que, por lo tanto, declina cualquier responsabilidad sobre los eventuales accidentes resultantes de tales usos.
- Las indicaciones que se dan a continuación están destinadas al usuario de la máquina para que pueda reducir o eliminar los riesgos derivados del funcionamiento del motor en particular y de las operaciones de mantenimiento en general.
- El usuario debe leer atentamente estas instrucciones y familiarizarse con las operaciones que se describen. En caso contrario, podrían presentarse graves peligros tanto para la seguridad como para su propia salvaguardia y la de las personas que se encontraren próximas a la máquina.
- Solo el personal adiestrado adecuadamente en el funcionamiento del motor y conocedor de los posibles peligros podrá utilizarlo o montarlo en una máquina, tanto más cuanto que esta precaución es válida también para las operaciones de mantenimiento ordinarias y, sobre todo, para las extraordinarias. En este último caso habrá que recurrir a personal formado específicamente por la firma Lombardini y trabajando de acuerdo con los manuales existentes.
- Cualquier variación de los parámetros funcionales del motor, del registro del paso de combustible y de la velocidad de rotación, así como la retirada de precintos, el montaje o desmontaje de partes no descritas en el manual de uso y mantenimiento realizados por personal no autorizado, acarreará la declinación de toda responsabilidad por parte de la firma Lombardini en el caso de producirse incidentes eventuales o de no respetarse la normativa legal.
- En el momento de su puesta en marcha, hay que asegurarse de que el motor está en posición próxima a la horizontal, de acuerdo con las especificaciones de la máquina. En caso de puesta en marcha manual, habrá que asegurarse de que todo se hace sin peligro de choques contra paredes u objetos peligrosos y teniendo también en cuenta el impulso del operador. La puesta en marcha a cuerda libre (que excluye, por tanto, el arranque recuperable) no es admisible, ni siquiera en casos de emergencia.
- Hay que verificar la estabilidad de la máquina. Para evitar peligros de vuelco.
- Es necesario familiarizarse con las operaciones de regulación de la velocidad de rotación y de paro del motor.
- EL motor no debe ponerse en marcha en recintos cerrados o escasamente ventilados: la combustión genera monóxido de carbono, un gas inodoro y altamente venenoso. La permanencia prolongada en un entorno donde el escape del motor sea libre puede acarrear la pérdida de conocimiento y hasta la muerte.
- El motor no puede funcionar en recintos que contengan materiales inflamables, atmósferas explosivas o polvo fácilmente combustible, a menos que se hayan tomado las precauciones específicas, adecuadas y claramente indicadas y comprobadas para la máquina.
- Para prevenir los riesgos de incendio, la máquina ha de mantenerse, al menos, a un metro de edificios y de otras maquinarias.
- Para evitar los peligros que puede provocar el funcionamiento, los niños y los animales deben mantenerse a una distancia prudente de las máquinas en movimiento.
- El combustible es inflamable. El depósito ha de llenarse solo con el motor parado; el combustible eventualmente derramado se secará cuidadosamente; el depósito de combustible y los trapos embebidos con carburante o aceites se mantendrán alejados; se tendrá buen cuidado de que los eventuales paneles fonoabsorbentes hechos con material poroso no queden impregnados de combustible o de aceite y se comprobará que el terreno sobre el que se encuentra la máquina no haya absorbido combustible o aceite.
- Se volverá a tapar cuidadosamente el tapón del depósito después de cada rellenado. El depósito no debe llenarse nunca hasta el borde, sino que hay que dejar libre una parte para permitir la expansión del combustible.
- Los vapores del combustible son altamente tóxicos, por tanto, las operaciones de rellenado se efectuarán al aire libre o en ambientes bien ventilados.
- No fumar ni utilizar llamas libres durante las operaciones de rellenado.
- El motor debe ponerse en marcha siguiendo las instrucciones específicas que figuran en el manual de uso del motor y/o de la máquina. Se evitará el uso de dispositivos auxiliares de puesta en marcha no instalados de origen en la máquina (por ejemplo, un "Startpilot").

- Antes de la puesta en marcha, retirar los eventuales dispositivos que se hubiesen utilizado para el mantenimiento del motor y/o de la máquina; se comprobará también que se han vuelto a montar todas las protecciones retiradas previamente. En caso de funcionamiento en climas extremados, para facilitar la puesta en marcha está permitido mezclar petróleo (o queroseno) al gasóleo. La operación debe efectuarse en el depósito, vertiendo primero el petróleo y después el gasóleo. No está permitido el uso de gasolina por el riesgo de formación de vapores inflamables.
- Durante el funcionamiento, la superficie del motor alcanza temperaturas que pueden resultar peligrosas. Es absolutamente necesario evitar cualquier contacto con el sistema de escape.
- Antes de proceder a cualquier manipulación del motor, hay que pararlo y dejarlo enfriar. Nunca se manipulará si está en marcha.
- El circuito de refrigeración con líquido está bajo presión. No se efectuará ningún control si el motor no se ha enfriado e, incluso en este caso, el tapón del radiador o del vaso de expansión se abrirá con cautela. El operador llevará gafas y traje protector. Si se ha previsto un ventilador eléctrico, no hay que aproximarse al motor caliente, porque podría entrar en funcionamiento también con el motor parado. Efectuar la limpieza del sistema de refrigeración con el motor parado.
- Durante las operaciones de limpieza del filtro de aire con baño de aceite, hay que asegurarse de que el aceite que se va a utilizar cumple las condiciones de respeto al medio ambiente. Los eventuales materiales filtrantes esponjosos en los filtros de aire con baño de aceite no deben estar impregnados de aceite. El ciclón prefiltro de centrifugado no ha de llenarse de aceite.
- Como la operación de vaciado del aceite ha de efectuarse con el motor caliente (T aceite 80°C), es preciso tener un cuidado especial para prevenir las quemaduras: en cualquier caso, hay que evitar siempre el contacto del aceite con la piel por el peligro que esto puede representar.
- Atención especial merece la temperatura del filtro de aceite durante las operaciones de sustitución de este filtro.
- Las tareas de control, rellenado y sustitución del líquido de refrigeración deben hacerse con el motor parado y frío. Habrá que tener cuidado en el caso de que estén mezclados líquidos que contienen nitritos con otros que carecen de estos componentes. Podrían formarse nitrosaminas, unas sustancias dañinas para la salud. Los líquidos de refrigeración son contaminantes; por tanto, solo deben emplearse los que respetan el medio ambiente.
- Durante las operaciones destinadas a acceder a partes móviles del motor y/o a la retirada de las protecciones giratorias, hay que interrumpir y aislar el cable positivo de la batería con el fin de prevenir cortocircuitos accidentales y la excitación del motor de arranque.
- La tensión de las correas se controlará únicamente con el motor parado.
- Para desplazar el motor, utilícese tan solo los anclajes previstos por la firma Lombardini.
- Estos puntos de anclaje para el alzado del motor no son idóneos para toda la máquina, por lo que se utilizarán los anclajes previstos por el constructor.

SEGURIDAD GENERAL EN LAS FASES OPERATIVAS

- Los procedimientos descritos en este manual han sido probados y seleccionados por los técnicos del Fabricante, por lo tanto deben ser considerados métodos operativos autorizados.
- Algunos útiles normalmente son utilizados en talleres, otros son útiles especiales realizados directamente por el Fabricante del motor.
- Todos los útiles deben estar en buenas condiciones para no dañar los componentes del motor, y para realizar las intervenciones de forma correcta y segura.
- Usar ropa y los dispositivos de protección individual previstos por las leyes vigentes en materia de seguridad en los lugares de trabajo y en los que se indican en el manual.
- Alinear los orificios con métodos y útiles adecuados. No realizar esta operación con los dedos para evitar riesgos de corte.
- Para algunas fases podría ser necesaria la intervención de uno o varios ayudantes. En estos casos es conveniente entrenarlos e informarles adecuadamente sobre el tipo de actividad que se deben realizar, para evitar poner en riesgo la seguridad y la salud de todas las personas involucradas.
- No utilizar líquidos inflamables (gasolina, gasóleo, etc.) para desengrasar o lavar los componentes, sino utilizar productos adecuados.
- Usar sólo aceites y grasas recomendadas por el Fabricante. No mezclar aceites de marcas o características diferentes.
- No continuar utilizando el motor si se detectan anomalías y, en especial, si se producen vibraciones peligrosas.
- No manipular ningún dispositivo para lograr prestaciones diferentes a las previstas por el Fabricante.

SEGURIDAD PARA EL IMPACTO AMBIENTAL

Toda organización debe tomar las medidas necesarias para identificar, evaluar y comprobar la influencia que sus actividades (productos, servicios, etc.) tienen sobre el medio ambiente.

Los procedimientos que se deben realizar para identificar los impactos significativos sobre el medio ambiente, deben considerar los siguientes factores:

- Descargas de líquidos
 - Gestión de residuos
 - Contaminación del suelo
 - Emisiones en la atmósfera
 - Uso de las materias primas y de los recursos naturales
 - Normas y directivas inherentes al impacto ambiental
- Con el objeto de minimizar el impacto ambiental, a continuación el Fabricante proporciona algunas indicaciones a las cuales deberán atenerse todos aquellos que, por cualquier motivo, interactúen con el motor durante su vida útil prevista.
- Todos los componentes de embalaje deberán ser eliminados según las leyes vigentes en el país en el que se lleve a cabo la eliminación.
 - Mantener eficientes la instalación de alimentación, de gestión del motor y los tubos de escape para limitar el nivel de contaminación acústica y atmosférica.
 - Durante el desguace del motor, seleccionar todos los componentes en función de sus características químicas y realizar la eliminación selectiva.

CAUSAS PROBABLES Y ELIMINACIÓN DE INCONVENIENTES
EL MOTOR SE DEBE PARAR INMEDIATAMENTE CUANDO:

- 1) - Las revoluciones del motor aumentan y disminuyen de repente
- 2) - Se oye un ruido inusual y repentino
- 3) - El color de los gases de escape se vuelve oscuro de repente
- 4) - El testigo de control de la presión del aceite se enciende durante la marcha

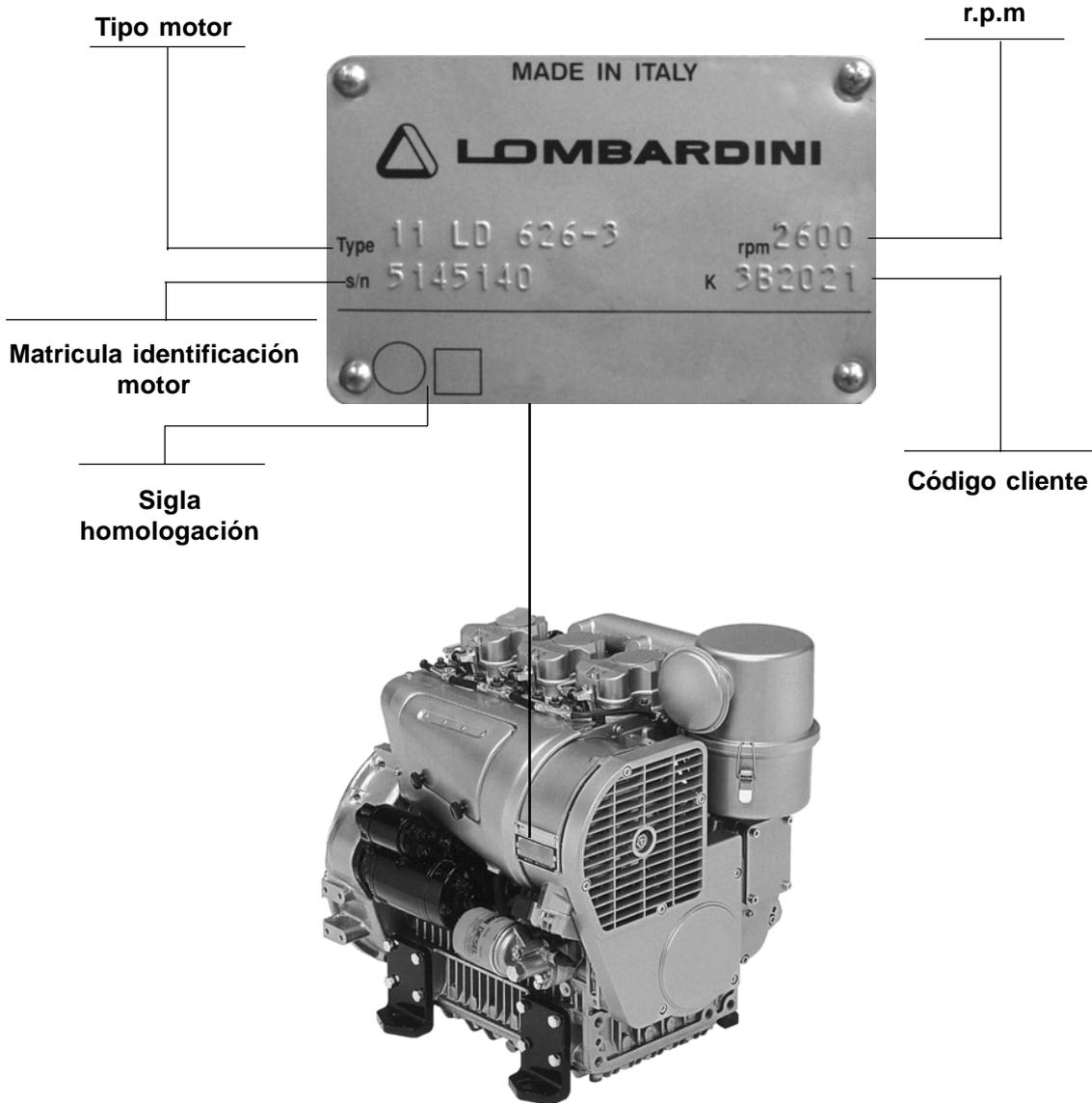
TABLA DE POSIBLES ANOMALÍAS EN FUNCIÓN DE LOS SÍNTOMAS

La tabla contiene las causas probables de algunas anomalías que pueden presentarse durante el funcionamiento. Actuar en cada caso sistemáticamente efectuando los controles más simples antes de desmontar o sustituir.

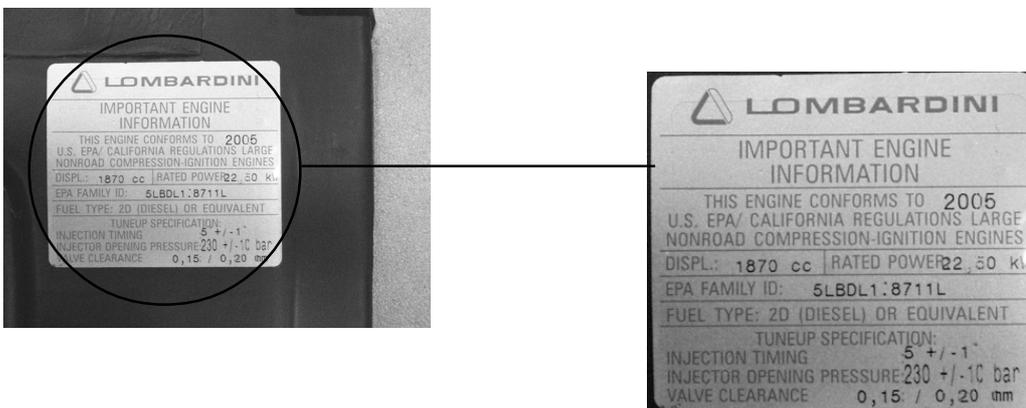
CAUSA PROBABLE		ANOMALÍAS										
		No arranca	Arranca y se para	No acelera	Regimen inconstante	Humo nero	Humo blanco	Presion aceite baja	El motor se sobrecalienta	Prestación insuficiente	Consumo de aceite excesivo	Nivel de ruido
CIRCUITO COMBUSTIBLE	Conductos ostruidos											
	Filtro combustible ostruido											
	Aire o agua en el circuito del combustible											
	Agujero respiración tapon depósito ostruido											
	Falta de combustible											
CIRCUITO ELECTRICO	Baterie descargada											
	Conexiones cables equivocada o mala conexión											
	Interruptor arranque defectuoso											
	Motor de arranque defectuoso											
MANUTENCION	Filtro aire ostruido											
	Funcionamiento excesivo a ralenti											
	Rodaje incompleto											
	Sobrecardago											
	Aceite motor no conforme											
REGLAJES Y REPARACIONES	Palancas de regulador mal montadas											
	Muelle regulador desenganchada o roto											
	Ralenti bajo											
	Segmentos desgastados o inadaptados											
	Cilindros desgastados											
	Cojinetes de bancada, biela, balancines desgastados											
	Mala estanqueidad de la válvula											
	Dados de apriete culata flojos											
	Junta de la culata deteriorada											
	Juego de válvulas y balancines excesivo											
	No hay juego entre las válvulas y los balancines											
	Válvulas pisadas											
	Calado de la distribución incorrecto											
Varillas dobladas												

CAUSA PROBABLE		ANOMALÍAS										
		No arranca	Arranca y se para	No acelera	Regimen inconstante	Humo nero	Humo blanco	Presion aceite baja	El motor se sobrecalienta	Prestación insuficiente	Consumo de aceite excesivo	Nivel de ruido
INYECCIÓN	Inyector dañado											
	Válvula de la bomba de inyección dañada.											
	Inyector maltarado											
	Faulty fuel feeding pump											
	Eje de mando de las bombas endurecido.											
	Muelle del suplemento de arranque roto o desenganchado											
	Émbolo desgastado o dañado.											
	Puesta a punto de los aparatos de inyección incorrecta (avance e igualación de los caudales)											
	Suplement combustible no funciona											
CIRCUITO DE LUBRIFICACIÓN	Nivel de aceite alto											
	Nivel de aceite bajo											
	Válvula de regulación de la presión bloqueada o sucia.											
	Válvula regulación no regulada											
	Bomba aceite desgastada											
	Aire en tubo aspiración aceite											
	Manometro o presostato defectuoso											
	Tubo de admisión del aceite en el cárter obstruido.											
CIRCUITO DE REFRIGERACIÓN	Correa de ventilador soplante desgastadas o rota											
	Circuito de refrigeración obstruido											

IDENTIFICACIÓN DEL FABRICANTE Y DEL MOTOR



Placa para las Normas EPA que se aplica en la tapa de los balancines.



DATOS TECNICOS

TIPO MOTOR			11LD 625-3	11LD 626-3
Cilindros	N.		3	3
Diámetro interno	mm		95	95
Carrera	mm		88	88
Cilindrada	Cm ³		1870	1870
Relación de compresión			17:1	17:1 - 20:1 [□]
R.P.M.			3000	3000
Potencia kW/CV	N (80/1269/CEE) ISO 1585	kW/CV	28/38	30,8/42
	NB ISO 3046 IFN	kW/CV	26/35,4	28,6/39
	NA ISO 3046 ICXN	kW/CV	24/32,7	26,3/35,8
Par máximo	Nm/kgm		104/10,6 @2000	114,5/11,7 @2000
Potencia derivable 3ª T.d.F. 3200 r.p.m.		kW/CV	13/17,7	13/17,7
Potencia derivable 4ª T.d.F. 3200 r.p.m.		kW/CV	7,98/10,8	7,98/10,8
Consumo específico combustible *		g/CV.h - g/kW.h	190/258.5	184/250
Capacidad depósito		l.	15	15
Consumo aceite **		kg/h	0,017	0,017
Capacidad cárter aceite		l.	5	5
Peso en seco		kg	170	170
Volumen aire combustión a 3000 r.p.m.		l./min'	2400	2400
Volumen aire refrigeración a 3000 r.p.m.		l./min'	38000	38000
Carga axial máx permitida eje motor en los dos sentidos		kg	300	300
Inclinación máx.	instantánea	α	35°	35°
	prolongada hasta 1 h	α	25°	25°
	permanente	α	****	****
Orden de explosión			1 - 3 - 2	1 - 3 - 2

□ Sólo para motores homologados 97/68 CE y EPA

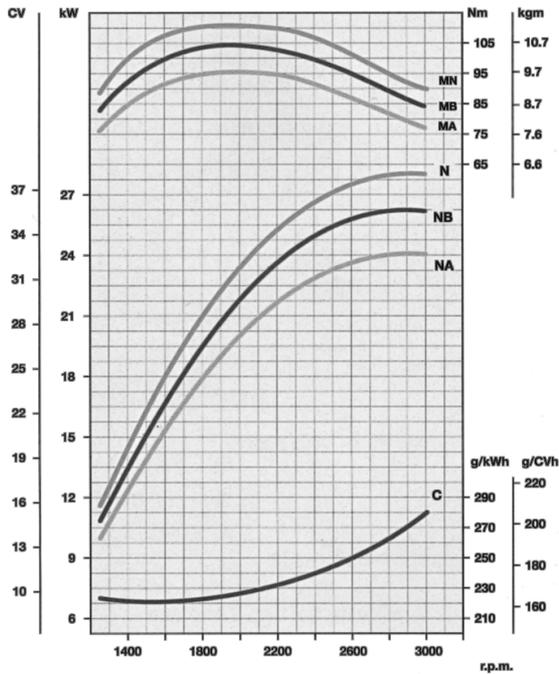
* Referido a la potencia máxima NB

** A la potencia NA

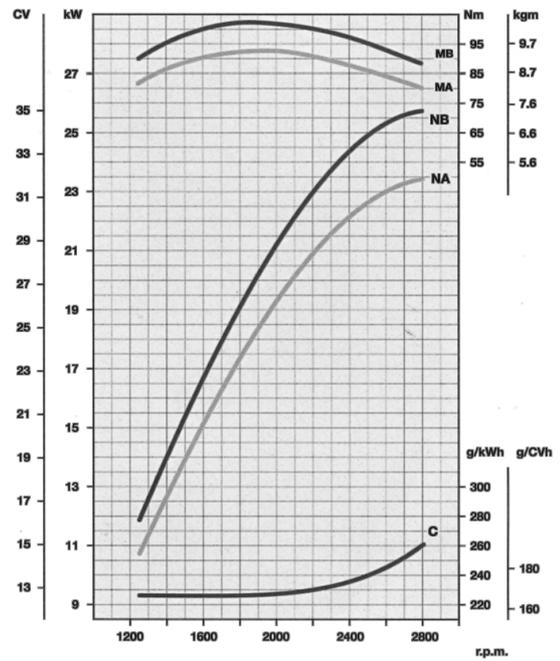
*** Según máquina de aplicación

DIAGRAMA DE PRESTACIONES

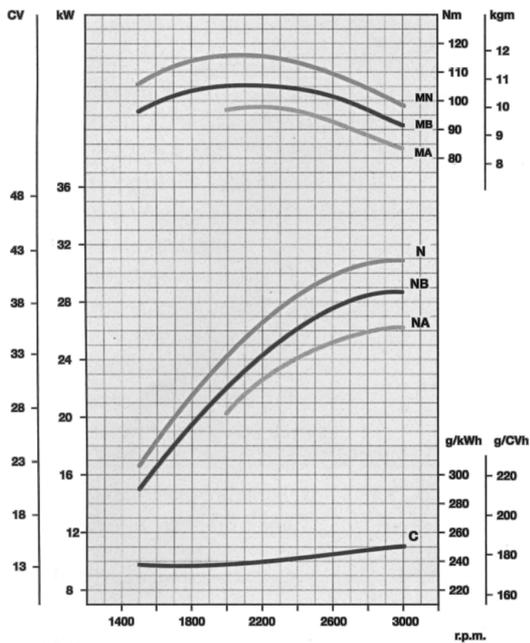
11 LD 626-3 NR @ 3000 r.p.m.



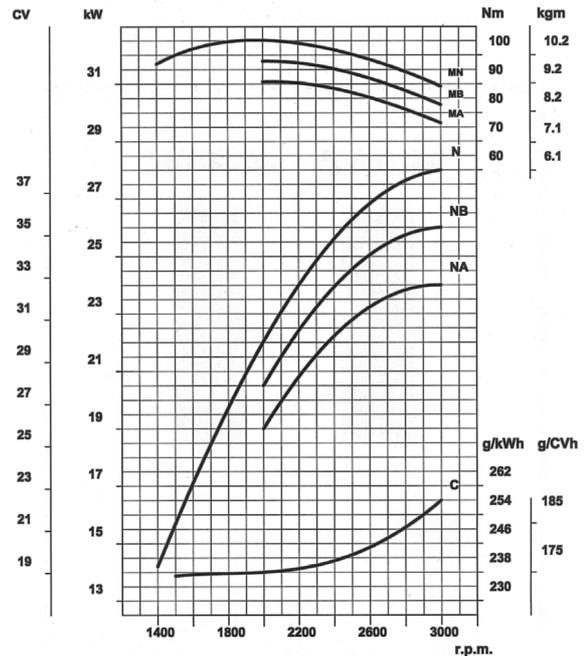
11 LD 626-3 B2 NR @ 2800 r.p.m.

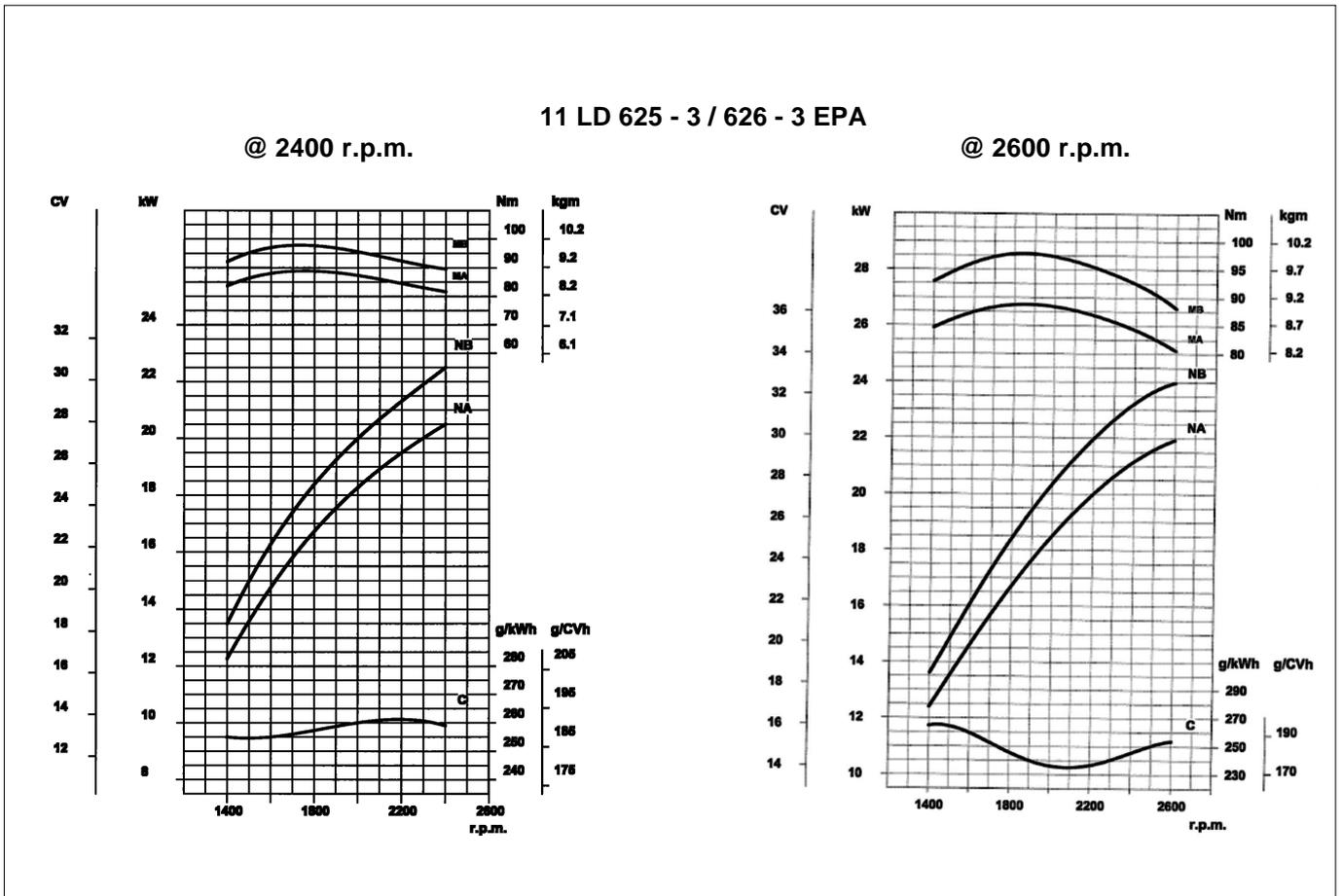


11 LD 626-3 @ 3000 r.p.m.



11 LD 625-3 @ 3000 r.p.m.





N (80/1269/CEE - ISO 1585) POTENCIA AUTOTRACCIÓN: Servicios discontinuos a régimen y carga variables.

NB (ISO 3046 - 1 IFN) POTENCIA NO SOBRECARGABLE: Servicios ligeros continuos con régimen constante y carga variable

NA (ISO 3046 - 1 ICXN) POTENCIA CONTINUA SOBRECARGABLE: Servicios pesados continuos con régimen y carga constantes.

MN Curva de par (en curva N)

MB (en curva NB)

MA (en curva NA).

C Curva del consumo específico a la potencia **NB**.

Las potencias que se indican se refieren al motor provisto de filtro de aire, silenciador estándar y ventilador con rodaje ya realizado a condiciones ambiente de 20°C y de 1 bar.

La potencia máxima está garantizada con una tolerancia del 5%.

Las potencias se reducen un 1% aprox. por cada 100 m. de altitud y un 2% por cada 5°C por encima de los 25°C.

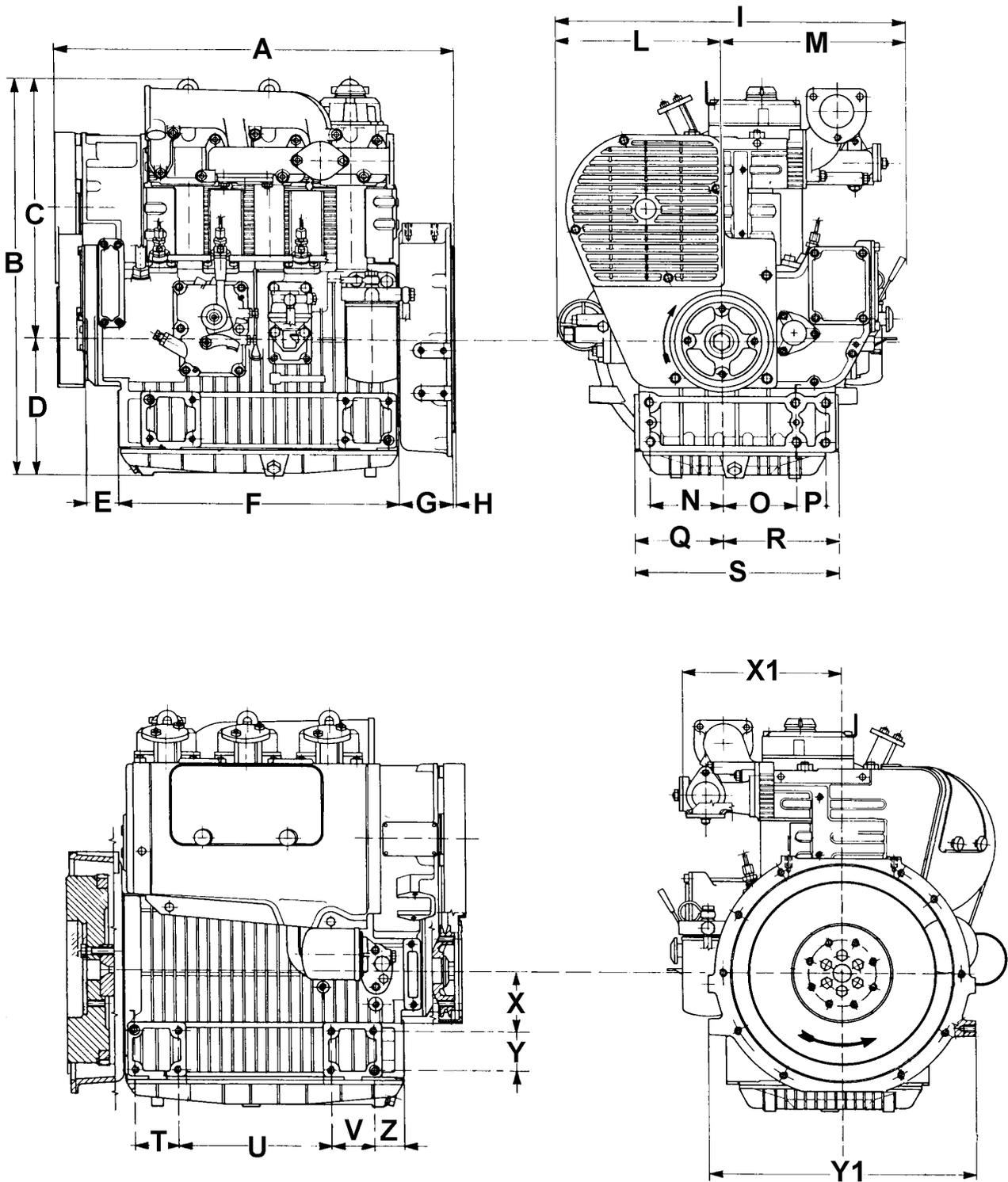


Importante

Si dichas modificaciones no cuentan con la aprobación de Lombardini, ésta última no es responsable por daños que el motor pudiera sufrir.

Para las curvas de potencia, par motor, consumos específicos a regimenes diferentes de los arriba indicados, consultar a LOMBARDINI.

DIMENSIONES



DIMENSIONI mm - MESURES mm - DIMENSION mm - EINBAUMAßE mm - DIMENSIONE mm - DIMENÇÕES (mm)																	
A	601	D	212	G	82	L	247	O	110	R	173	U	230	X	94	X1	237
B	612	E	47	H	4	M	278	P	45	S	305	V	65	Y	60	Y1	400
C	400	F	421	I	525	N	110	Q	132	T	65	Z	46				

Nota : Los valores presentados están en mm

MANTENIMIENTO DEL MOTOR

Importante

El no respetar las operaciones descritas en la tabla puede comportar el riesgo de daños técnicos a la maquina y/o a la instalación

MANUTENCION EXTRAORDINARIA

DESPUÉS DE LAS PRIMERAS 50 HORAS

Sustitución aceite del motor.

Sustitución filtro aceite.

MANUTENCION ORDINARIA

DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN		PERIODO x HORAS							
		10	125	250	500	1000	2500	5000	
COMPROBAR	NIVEL ACEITE DEL MOTOR								
	FILTRO DE AIRE A SECO	(***)							
	LIMPIEZA FILTRO AIRE A BAÑO DE ACEITE								
	TENSADO CORREA SOPLANTE								
	AJUSTE DA TOLERÂNCIA								
	AJUSTE Y LIMPIEZA INYECTORES								
	TUBOS DE COMBUSTIBLE								
	TUBO DE GOMA DE ADMISIÓN (FILTRO DE AIRE COLECTOR DE ADMISIÓN)								
	LIMPIEZA RADIADOR ACEITE MOTOR (EN LAS APLICACIONES EN QUE ESTÁ PRESENTE)								
	LIMPIEZA DEPÓSITO COMBUSTIBLE								
	LIMPIEZA DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN								
SUSTITUCIÓN	ACEITE DEL MOTOR	(*)							
	FILTRO ACEITE	(*)							
	FILTRO COMBUSTIBLE	(*)							
	CORREA SOPLANTE	(**)							
	TUBOS DE COMBUSTIBLE								
	TUBO DE GOMA DE ADMISIÓN (FILTRO DE AIRE COLECTOR DE ADMISIÓN)	(**)							
	CARTUCHO EXTERNO DEL FILTRO DE AIRE SECO	(***)	TRAS 6 INSPECCIONES CON LIMPIEZA						
	CARTUCHO INTERNO DEL FILTRO DE AIRE SECO	(***)	TRAS 3 INSPECCIONES CON LIMPIEZA						
REVISIÓN	REVISION PARCIAL								
	REVISION GENERAL								

(*) - En caso de escasa utilización: cada años.

(**) - En caso de escasa utilización: cada 2 años.

(***)- El intervalo de tiempo que debe transcurrir antes de limpiar o sustituir el elemento filtrante depende del ambiente de funcionamiento del motor. En ambientes muy polvorientos el filtro de aire debe ser limpio y debe sustituirse más a menudo.

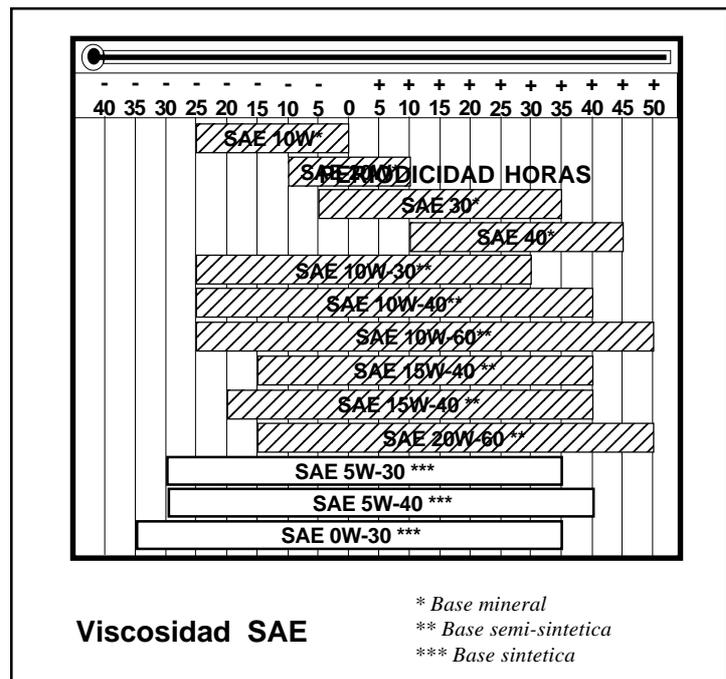
LUBRIFICANTES

Classificaciòn SAE

En la clasificaciòn SAE, los aceites se individualizan segùn su grado de viscosidad sin tomar en consideraciòn ninguna otra caracteristica de calidad.

El primer nùmero determina la viscosidad en frìo para uso invernal (símbolo W = winter) y el segundo determina la viscosidad en caliente.

El parámetro de elecciòn tendrá que considerar la temperatura ambiente mínima a la que se somete el motor durante el invierno y la temperatura máxima de servicio durante el verano. Los aceites monogrados se utilizan generalmente en un rango muy cerrado de temperatura. Un aceite multigrado puede trabajar en un rango más amplio de temperaturas.



Especificaciones internacionales

Elas indican las prestaciones y los procedimientos de ensayo que los lubricantes tienen que cumplir en las varias pruebas de motor y laboratorio para ser considerados aptos y conformes con el tipo de lubricaciòn demandada.

A.P.I : (Instituto Americano del Petròleo)

MIL : Especificaciòn militar EE.UU. para aceites motor otorgada por razones logísticas

ACEA : Asociaciòn de Constructores Europeos de Automòviles

Utilizar las tablas como referencia cuando se compra un aceite.

Generalmente las siglas aparecen en el envase del aceite y entender su significaciòn es muy importante para hacer las comparaciones entre aceites de diferentes marcas y elegir las caracteristicas más adecuadas.

Mayor es el número o la letra de la especificaciòn mejor es la calidad; así mismo, a un número o una letra menor corresponde calidad inferior. Por ejemplo, un aceite SF ofrece prestaciones mejores que un aceite SE pero menos que un aceite SG.

NORMAS ACEA - SECUENCIAS ACEA

GASOLINA

A1 = Baja viscosidad, para reducir la fricciòn

A2 = Standard

A3 = Elevadas prestaciones

DIESEL LIGERO

B1 = Baja viscosidad, para reducir la fricciòn

B2 = Standard

B3 = Elevadas prestaciones (inyecciòn indirecta)

B4 = Elevada calidad (inyecciòn directa)

DIESEL PESADO

~~E1 = OBSOLETE~~

E2 = Standard

E3 = Condiciones exigentes (motores Euro 1 - Euro 2)

E4 = Condiciones exigentes (motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

E5 = Elevadas prestaciones en condiciones exigentes (motores Euro 1 - Euro 2 - Euro 3)

SECUENCIAS API / MIL

DIESEL											GASOLINA									
API	CH-4	CG-4	CF-4	CF-2	CF	CE	CD	CC	CB	CA	SA	SB	SC	SD	SE	SF	SG	SH	SJ	SL
MIL						L - 2104 D / E					L - 46152 B / C / D / E									
CURRENT											OBSOLETE									

ACEITE RECOMENDADO

AGIP SUPERDIESEL MULTIGRADE 15W40	especificado	API CF 4 ACEA B2 - E2 MIL - L-2104 D/E
--	--------------	---

AGIP SUPERDIESEL MULTIGRADE 15W40 especificado API CF-4, ACEA B2-E2, CCMC PD-2, MIL-L-2104 D/E.
 En el pais donde el producto AGIP no este disponible hay prescrito aceite para motor a Diesel API CF que corresponde a la especificación militar MIL-L-2104 D/E.

CAPACIDAD ACEITE MOTORES - 11 LD 535/3 - 625/3 - 626/3		
VOLUMEN ACEITE AL MAXIMO (FILTRO DE OLEO INCLUIDO)	Litros	5,5
VOLUMEN ACEITE AL MAXIMO (SIN FILTRO ACEITE)	Litros	5


Peligro - Atención

- El motor puede dañarse si está operado con una cantidad insuficiente de aceite de lubricación.
- Es también peligroso suministrar una cantidad excesiva de aceite de lubricación al motor debido a que un aumento repentino de los RPM del motor puede causar su combustión.
- Usar el aceite de lubricación apropiado para mantener el motor en buena condición.
 La buena o la baja calidad del aceite lubricante incide en las prestaciones y la vida útil del motor.
- Si se usa un aceite de calidad menor, o si no se cambia regularmente el aceite del motor, se aumentará el riesgo de agarrado del pistón, de anillos de pistón y se causará un desgaste rápido de la camisa del cilindro, de los cojinetes u otros componentes móviles.
 En este caso la vida del generador se reducirá mucho.
- Se recomienda usar aceite con la viscosidad apropiada la temperatura ambiente en la cual se opera el motor.


Peligro - Atención

- El aceite del motor sucio (usado) puede ser causa de cancer de piel, si es repetidamente ó prolongado su contacto.
- Si el contacto con el aceite fuese inevitable, se aconseja lavarse adecuadamente las manos con jabon lo antes posible.
- Non dispersar o tirar el aceite usado: por ser de un alto nivel de contaminante.

COMBUSTIBLE



Peligro - Atención

- **No fumar ni usar llamas abiertas durante las operaciones para evitar explosiones o incendios.**
- **Los vapores de combustible son altamente tóxicos, realizar las operaciones sólo en un lugar abierto o en ambientes bien ventilados.**
- **No acercarse demasiado al tapón con la cara para evitar la inhalación de vapores tóxicos.**
- **No desechar el combustible en el medio ambiente porque es altamente contaminante.**

Para conseguir prestaciones óptimas del motor, usar combustible de buena calidad con características específicas.

Índice de cetano (51 mínimo): indica la capacidad de inflamación del combustible. Un combustible con un índice de cetano bajo puede causar problemas de arranque en frío e influir negativamente en la combustión.

Viscosidad (2,0/4,5 centistoke a 40°C): indica la resistencia a fluir y las prestaciones pueden reducirse si no se mantienen en los límites.

Densidad (0,835/0,855 Kg/litros): una densidad baja reduce la potencia del motor, una demasiado alta aumenta las prestaciones y la opacidad de los humos de escape.

Destilación (85% a 350°): indica la mezcla de diferentes hidrocarburos en el combustible. Un alto porcentaje de hidrocarburos ligeros puede influir negativamente en la combustión.

Azufre (0,05% del peso, máximo): un alto contenido en azufre puede provocar el desgaste del motor. En los países donde el gasóleo tiene un alto contenido en azufre, se aconseja introducir en el motor un aceite lubricante muy alcalino o como alternativa sustituir el aceite lubricante recomendado por el fabricante más a menudo.

ACEITE RECOMENDADO	
Carburante con bajo contenido en azufre	API CF4 - CG4
Carburante con alto contenido en azufre	API CF - CD - CE

Los países donde normalmente el gasóleo tiene un bajo contenido en azufre son: Europa, Norte de América y Australia.

COMBUSTIBLES PARA BAJAS TEMPERATURAS

Para el funcionamiento del motor a temperaturas inferiores a 0°C es posible usar combustibles de invierno especiales. Estos combustibles limitan la formación de parafina en el gasóleo a bajas temperaturas.

Si en el gasóleo se forma parafina el filtro del combustible se obstruye deteniendo el flujo del combustible.

- Los combustibles se subdividen en:
- **De verano** hasta: **0°C**
 - **De invierno** hasta: **-10°C**
 - **Alpinos** hasta: **-20°C**
 - **Árticos** hasta: **-30°C**

Para todos, el índice de cetano no puede ser inferior a 51.

QUEROSENO DE AVIACIÓN Y COMBUSTIBLE RME (BIOCOMBUSTIBLES)

Los únicos combustibles de aviación que pueden usarse en este motor son: JP5, JP4, JP8 y JET-A si se añade el 5% de aceite. Para más información sobre los combustibles de aviación y Biocombustibles (RME, RSME) contactar con la sección de aplicaciones de Lombardini.

Rellenado del depósito de combustible estándar	Litri	15
Para filtros, depositós y cárter especiales atenerse a las instrucciones de LOMBARDINI		

RECOMENDACIONES PARA EL DESMONTAJE Y EL MONTAJE



Importante

Para localizar fácilmente los argumentos específicos de interés, consultar el índice analítico.

- Este capítulo además de las operaciones de desmontaje y montaje, incluye controles, puesta a punto, dimensiones, reparaciones y bosquejos de funcionamiento.
- Para una correcta reparación es necesario usar siempre recambios originales LOMBARDINI.
- Antes de montar los componentes e instalar los grupos, el operador debe lavarlos, limpiarlos y secarlos bien.
- El operador debe comprobar que las superficies de contacto estén en buen estado, lubricar las partes de acoplamiento y proteger las que están sujetas a oxidación.
- Antes de realizar cualquier intervención, el operador debe disponer todos los equipos y los útiles para realizar las operaciones de forma correcta y segura.
- Para realizar las intervenciones de forma fácil y segura, se recomienda instalar el motor sobre un caballete giratorio adecuado para la revisión de motores.
- Para garantizar la seguridad del operador y de las personas involucradas, antes de realizar cualquier operación, es necesario asegurarse de que estén dadas las condiciones de seguridad adecuadas.
- Para fijar correctamente los grupos y/o componentes, el operador debe apretar los elementos de fijación en cruz o de forma alternada.
- La fijación de los grupos y/o componentes, para los cuales está prevista un par de apriete específico, debe ser realizada al principio con un valor inferior al preestablecido y, posteriormente, con el par de apriete definitivo.

RECOMENDACIONES PARA LAS REVISIONES Y PUESTAS A PUNTO



Importante

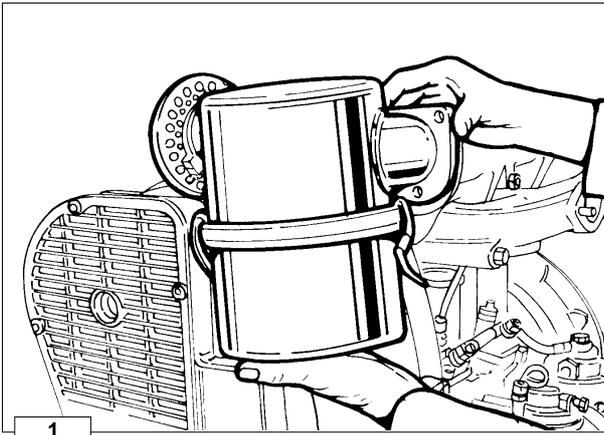
Para localizar fácilmente los argumentos específicos de interés, consultar el índice analítico.

- Antes de realizar cualquier intervención, el operador debe disponer todos los útiles y las herramientas para realizar las operaciones de forma correcta y segura.
- Para evitar intervenciones que podrían ser incorrectas y ocasionar daños al motor, los operadores deben adoptar las medidas específicas indicadas.
- Antes de realizar cualquier operación, limpiar bien los grupos y/o los componentes y eliminar eventuales incrustaciones o residuos.
- Lavar los componentes con los detergentes apropiados y evitar el uso de vapor o agua caliente.
- No utilizar productos inflamables (gasolina, gasóleo, etc.) para desengrasar o lavar los componentes, sino utilizar sólo productos adecuados.
- Secar bien con un chorro de aire o con paños adecuados todas las superficies lavadas y los componentes antes de volver a montarlos.
- Cubrir todas las superficies con una capa de lubricante para protegerlas de la oxidación.
- Comprobar la integridad, el desgaste, los gripados, las hendiduras y/o los defectos de todos los componentes para asegurar el buen funcionamiento del motor.
- Algunas piezas mecánicas deben ser sustituidas en bloque, conjuntamente a las partes acopladas (por ej. válvula-guía válvula, etc.) como se especifica en el catálogo de recambios.



Peligro - Atención

Durante las operaciones de reparación, cuando se utiliza aire a presión es importante utilizar gafas protectoras.



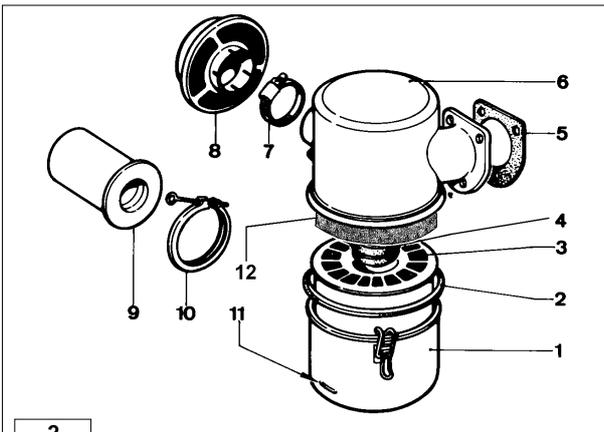
1

Filtro aire en baño de aceite

! Peligro - Atención
Nunca limpiar el elemento filtrante usando solventes con bajo punto de inflamabilidad. Podría verificarse una explosión.

! Caución - Advertencia
Controlar el estado de las juntas y cambiarlas si estuvieran dañadas. Controlar que las soldaduras del tubo de enganche de la brida no tengan roturas ni porosidades.

○ Al montar de nuevo, apretar a 25 Nm las tuercas de fijación del filtro de aire al colector de admisión.



2

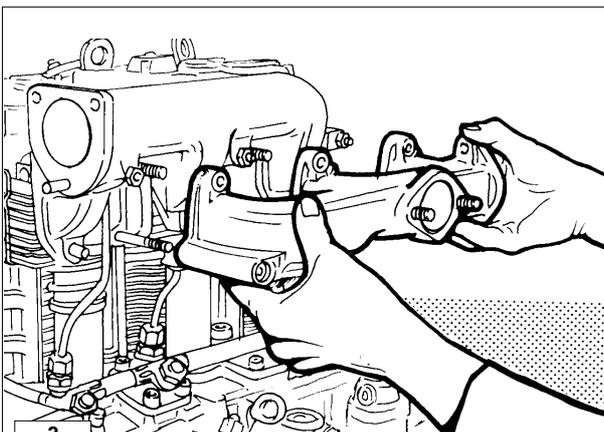
Componentes filtro aire en baño de aceite

! Caución - Advertencia
Controlar el estado de los anillos de estanqueidad y, si estuvieran defectuosos, sustituirlos.

- | | |
|---------------------------|---|
| 1 Cubeta | 7 Brida prefiltro |
| 2 Retén exterior | 8 Prefiltro |
| 3 Masa filtrante inferior | 9 Prefiltro de ciclón |
| 4 Retén interior | 10 Brida para prefiltro de ciclón |
| 5 Junta | 11 Referencia nivel aceite |
| 6 Tapa | 12 Masa filtrante superior (esponja de poliuretano) |

Nota: El prefiltro de ciclón 9 se monta bajo demanda.
Limpiar bien la cubeta inferior y la masa filtrante metálica con gasóleo, después soplar con aire comprimido. La limpieza de la masa filtrante superior de esponja de poliuretano se realiza lavándola con agua enjabonada; posteriormente secar bien con aire comprimido. Una vez realizada la limpieza, rellenar la cubeta con aceite de motor hasta el nivel indicado.

○ Para consultar la periodicidad de la limpieza y del cambio del aceite véase pág. 17.



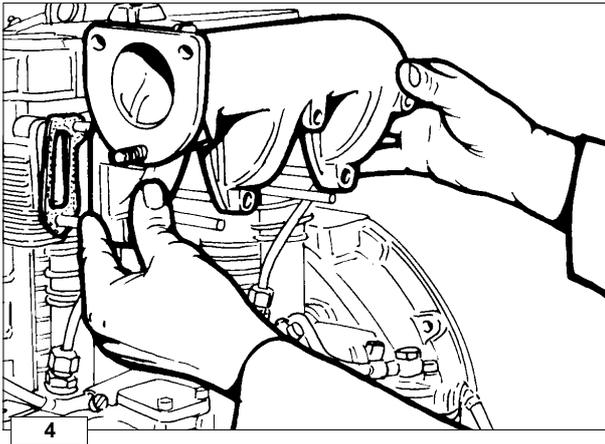
3

Colector de escape

! Peligro - Atención
Para evitar quemaduras, dejar enfriar el colector de escape antes de desmontarlo.

Asegurarse de que el interior esté bien limpio y sin grietas ni roturas.
Sustituir siempre las juntas ubicadas entre el colector y las tuberías de escape.

○ Durante el montaje apretar las tuercas por orden y en forma gradual, antes del apriete final a 20 Nm.

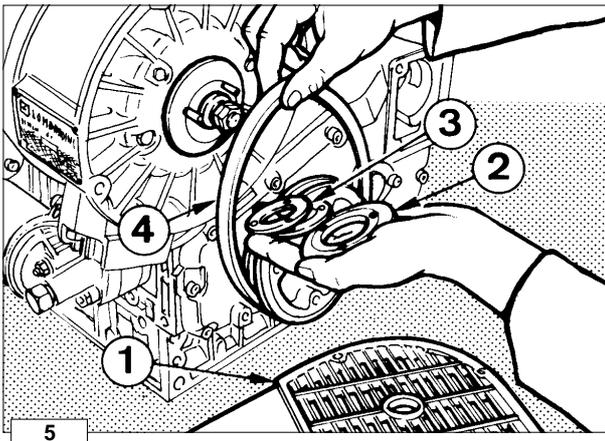


Colector admisión

Antes de volver a montar el colector, comprobar la planicidad de las bridas.
Sustituir siempre las juntas estancas ubicadas entre el colector y las tuberías de admisión.

○ Apretar gradualmente las tuercas a 25 Nm.

Nota: Para arranques a bajas temperaturas existe un colector predispuesto para el montaje de una bujía precalentamiento aire.



Correa de mando del soplante del alternador

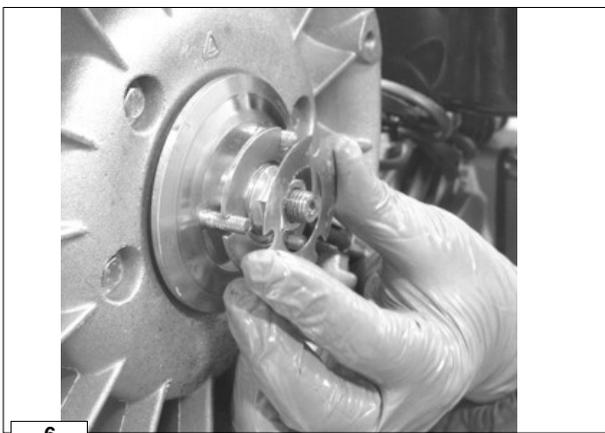
Componentes:

- 1 Protección
- 2 Semipolea
- 3 Separadores
- 4 Correa trapezoidal

Desenroscar los tornillos de fijación de la protección de la correa y quitarla, posteriormente desmontar las tuercas de los espárragos de fijación de la semipolea.

Quitar la correa trapezoidal y comprobar el estado de desgaste.

➡ Para la periodicidad dei control y cambio ver pág. 17.



Regulación tensión correa

⚠ Peligro - Atención
Intervenir en la correa únicamente con el motor detenido.

La tensión de la correa se ajusta añadiendo (para disminuir la tensión) o quitando (para aumentar la tensión) los distanciadores ubicados entre las semipoleas.

Los grosores de los distanciadores disponibles son de 0,5, 1,0 y 2,0 mm.

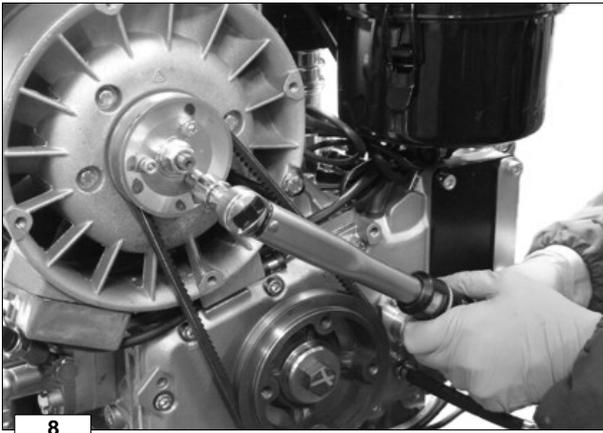


Semipoleas - Montaje

ⓘ Importante
Las tres tuercas de sujeción de la semipolea no se deben apretar simultáneamente.

Girar la polea de modo que, cada vez que se apriete una tuerca, ésta se encuentre en la posición indicada en la figura (A).

El apriete se debe llevar a cabo gradualmente

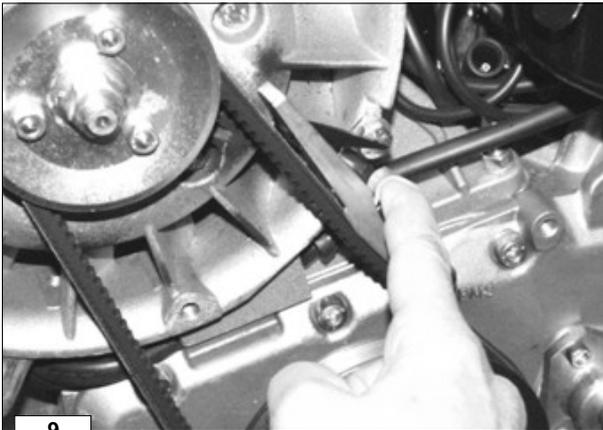


8

Correa del soplante / alternador - Montaje

- El apriete final de las tuercas de fijación de la semipolea se debe realizar con la llave dinamométrica a un par de 10 Nm.

También durante esta fase la tuerca que se aprieta debe estar en la posición **A** de la fig. 7 - pág. 22.

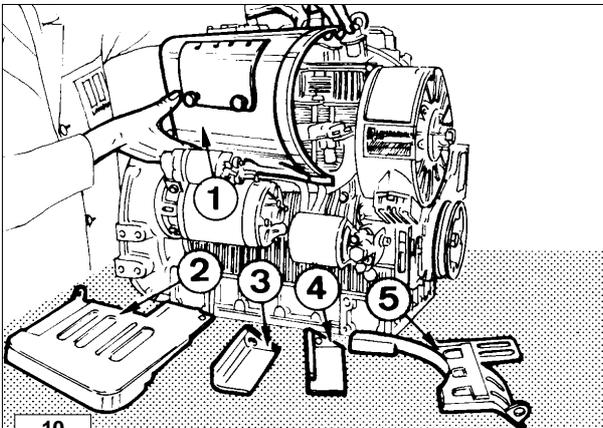


9

Control de la tensión

Una carga de 4 kg. puesta en el centro, entre las dos poleas debe determinar la flexión de la correa de 5÷15 mm.

La correcta tensión de la correa puede comprobarse también mediante instrumentos disponibles en el mercado.

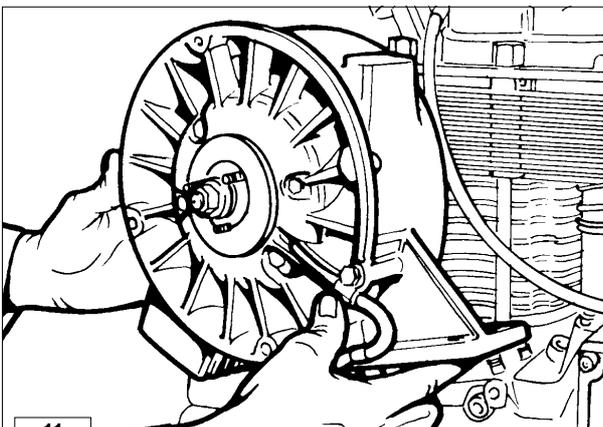


10

Canalizador y deflectores - Desmontaje

La forma del canalizador 1, y los deflectores 2, 3, 4, 5 dirigen los flujos de aire a los cilindros para su refrigeración.

Dado que el interior del canalizador está revestido con un material fonoabsorbente, también reduce el ruido producido por el ventilador soplante y por las vibraciones.



11

Grupo ventilación

! Peligro - Atención

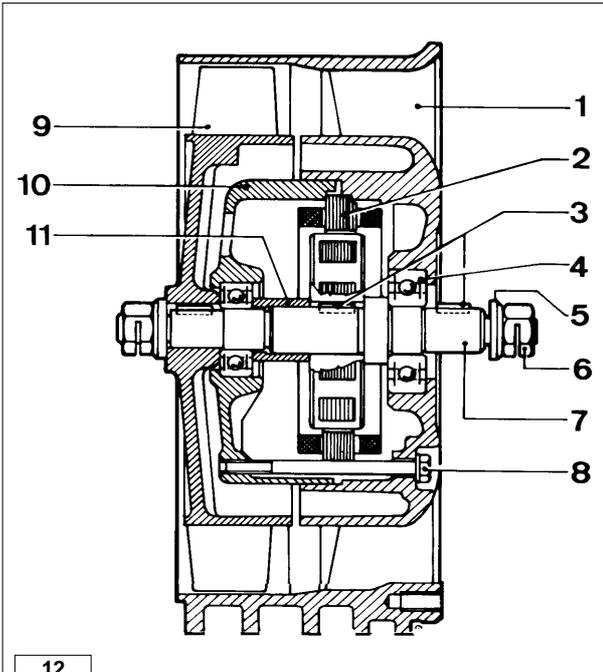
Antes de desmontar el ventilador de refrigeración, aislar el cable positivo de la batería para prevenir cortocircuitos accidentales, que supondrían la activación del motor de arranque.

La placa y el regulador de tensión están fijados en la parte externa del estátor del soplante.

En el interior está alojado el alternador que puede ser de 14 A o de 21 A.

- Para las características del alternador ver pág. 60 - 61.
- Para volumen de aire de refrigeración ver pág. 13.

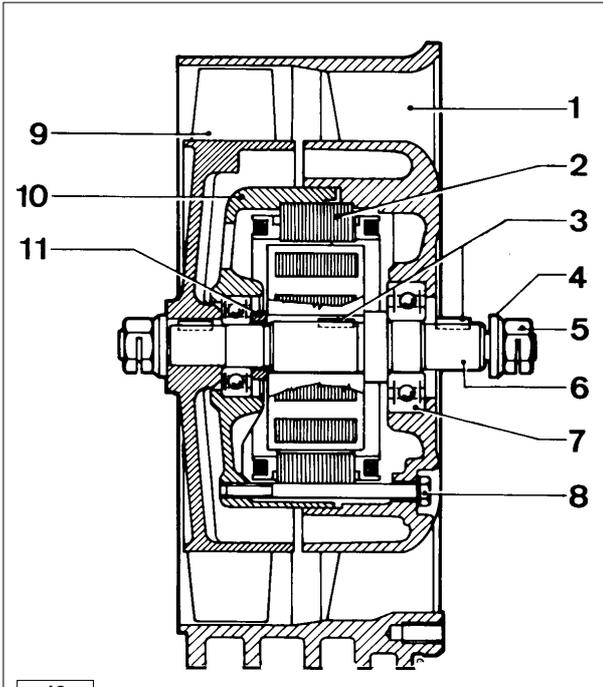
Piezas grupo ventilación con alternador 14 A.



- 1 Estator
- 2 Alternador 14 A
- 3 Chaveta
- 4 Cojinete de bolas
- 5 Arandela
- 6 Tuerca
- 7 Eje
- 8 Perno
- 9 Ventilador
- 10 Campana para alternador 14 A
- 11 Separador

12

Piezas grupo ventilación con alternador 21 A.



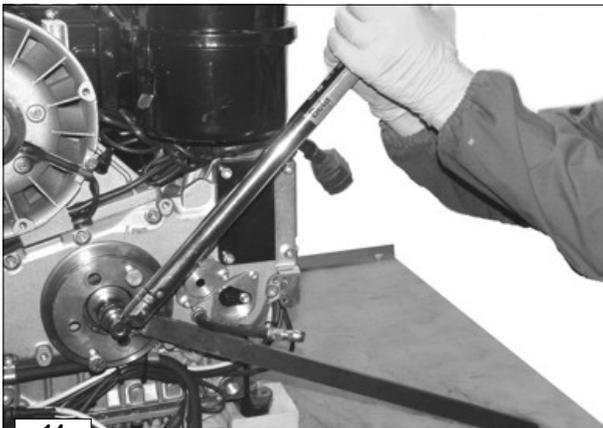
- 1 Estator
- 2 Alternador 21 A
- 3 Chaveta
- 4 Arandela
- 5 Tuerca
- 6 Eje
- 7 Cojinete
- 8 Perno
- 9 Ventilador
- 10 Campana para alternador 21 A
- 11 Separador

13

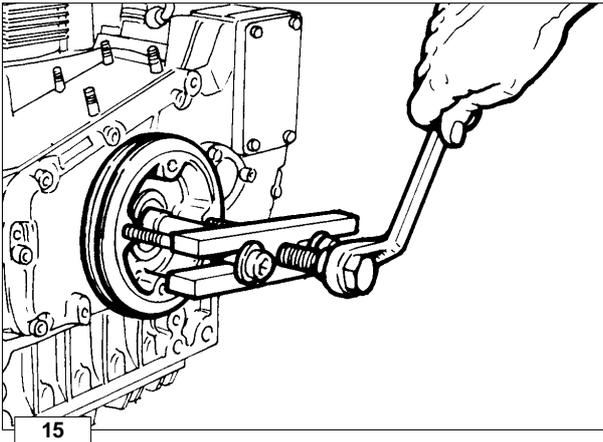
Polea de mando del soplante - Desmontaje

La polea de mando del soplante está montada y recibe el movimiento del cigüeñal.
Para desmontar la polea, desenroscar el tornillo de enrosque contrario a las agujas del reloj (en el sentido de las agujas del reloj), después de haber bloqueado el cigüeñal.

- Al montar de nuevo, apretar el tornillo de enrosque contrario a las agujas del reloj con llave dinamométrica a una par de 300 Nm.

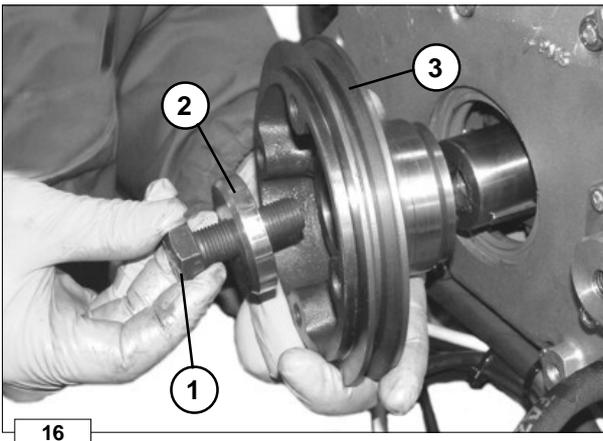


14



Polea mando ventilador

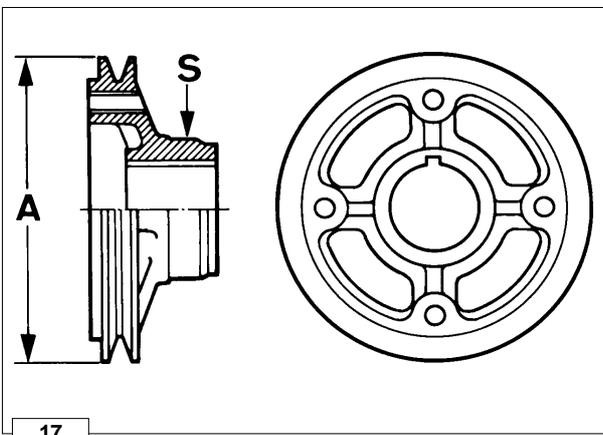
Quitar la polea con el extractor núm. de serie 1460.200.



Componentes:

- 1 Tornillo de enrosque contrario a las agujas del reloj
- 2 Arandela
- 3 Polea de mando del soplante

Nota: Sólo después del apriete de la polea es posible comprobar el juego axial del cigüeñal.

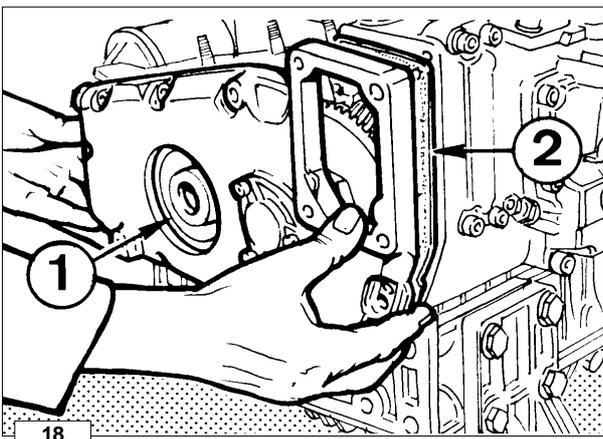


Diámetros de las poleas de mando del soplante

Existen tres poleas con diámetros **A** diferentes que tienen en cuenta los reglajes del motor:

A = 142 mm	(regulación de 2401 a 3000 r.p.m.)
A ₁ = 147 mm	(regulación de 2001 a 2400 r.p.m.)
A ₂ = 163 mm	(regulación de 1500 a 1800 r.p.m.)

Controlar la superficie **S** donde trabaja el retén de aceite y, si es necesario, reparar con tela de esmeril de grano finísimo.



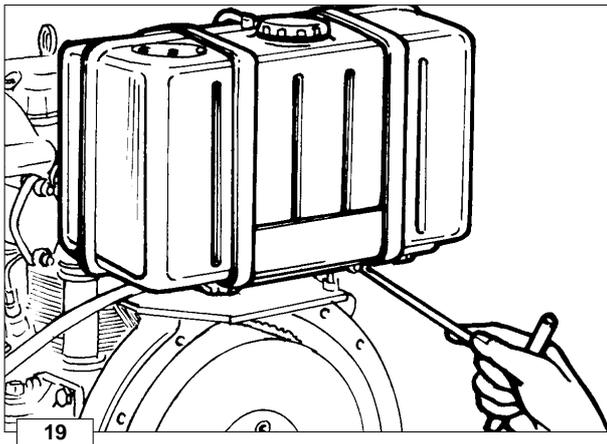
Tapa distribución

Desenroscar los tornillos de fijación y quitar la tapa.

○ Al volver a montar, apretar los tornillos a 25 Nm.

Controlar el desgaste del retén aceite 1; cambiarlo si se ha endurecido, roto o deformado.

Cambiar la junta 2.



Depósito



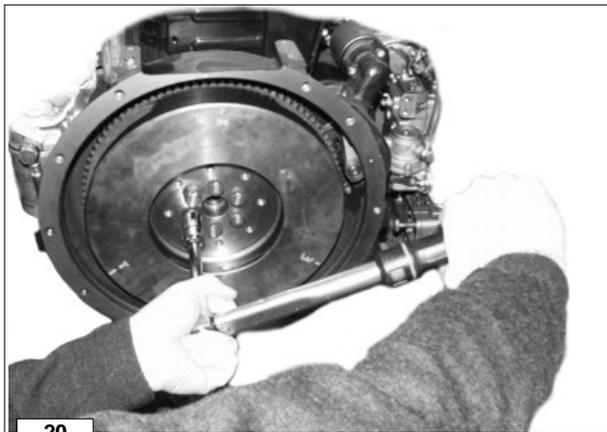
Peligro - Atención

No fumar ni usar llamas libres durante las operaciones para evitar explosiones o incendios. Los vapores de combustión son muy tóxicos, efectuar las operaciones sólo al abierto o en ambientes bien ventilados. No acercarse demasiado al tapón con la cara para no inhalar vapores nocivos. No provocar pérdidas de combustible en el ambiente ya que el mismo posee un elevado poder contaminante.

Después de haber desconectado el tubo de alimentación sacar los tornillos de la abrazadera.

Vaciarlo completamente y verificar que no haya restos de impurezas en el interior.

Controlar que el agujero de respiración del tapón no se encuentre obstruido.



Volante



Peligro - Atención

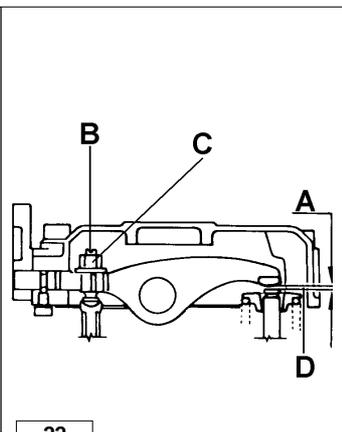
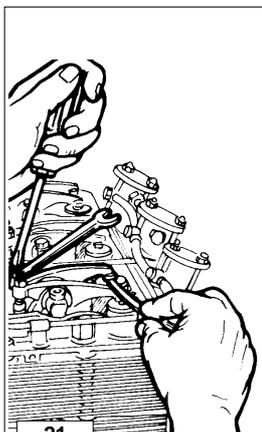
Durante las fases de desmontaje y montaje, prestar especial atención para evitar la caída del volante, ya que podría conllevar graves riesgos para el operador.

Utilizar protecciones oculares al retirar la corona de arranque.

Desenroscar los tornillos que lo fijan al cigüeñal.

Para cambiar la corona de arranque, calentar lentamente durante 15÷20 minutos hasta 300°C. Insertar la corona en el asiento del volante teniendo cuidado de que apoye de manera uniforme contra el mismo. Dejar enfriar lentamente.

○ Al montar de nuevo, apretar gradualmente los tornillos de fijación al cigüeñal con llave dinamométrica a 140 Nm.



Juego válvulas/balancines



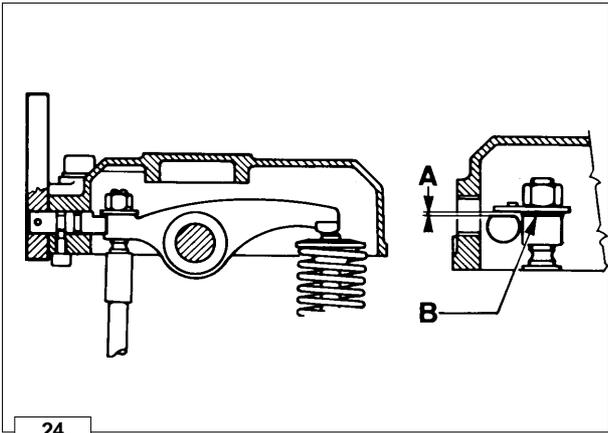
Cautión - Advertencia

Realizar el reglaje con el motor frío.

Quitar las tapas de los balancines y comprobar el buen estado de las juntas estancas, si estuvieran dañadas, sustituirlas.

Llevar el pistón del cilindro en el que se desea realizar el reglaje al punto muerto superior de compresión. Aflojar la tuerca de fijación C, introducir el calibrador de espesor D entre el balancín y la parte superior del vástago de la válvula, posteriormente con un destornillador girar el tornillo de regulación B para el reglaje del juego. Apretar la tuerca de fijación C y comprobar nuevamente el juego de las válvulas A, que debe ser de 0,15÷0,20 mm la admisión y 0,30÷0,35 mm el escape.

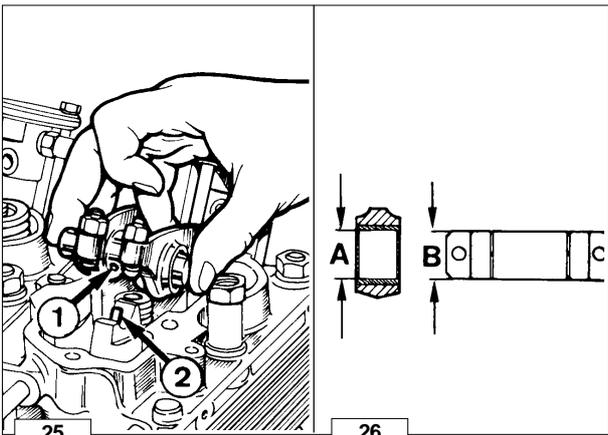
○ Al montar de nuevo, apretar los tornillos de la tapa a 20 Nm.



24

Descompresión (bajo demanda)

Poner el pistón en el punto muerto superior de compresión. Desatornillar el tapón lateral de la tapa balancines y medir el juego **A** que debe ser de 0,30-0,40 mm. Si es necesario interponer en el punto **B** un espesor de 0,30 o 0,40 mm.



25

26

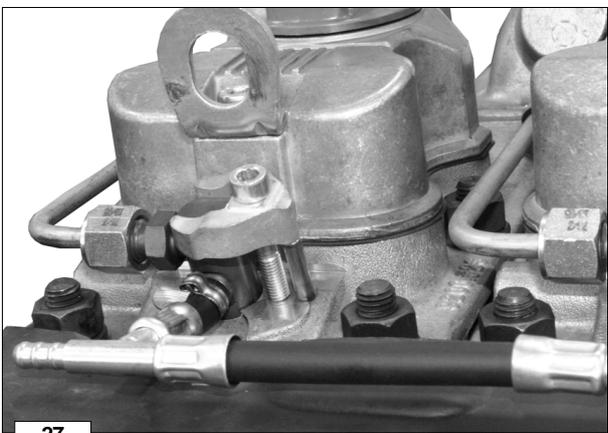
Grupo balancines

Componentes: 1 Orificio de lubricación del eje de los balancines
2 Tubito lubricación

Ref.	Dimensiones
A	18.032 ÷ 18.050 mm
B	17.989 ÷ 18.000 mm

Si el juego (**A-B**) es superior a 0,135 mm sustituir el eje y el balancín. Al montar cuidar que el tubito de lubricación **2** se inserte bien en el alojamiento **1** del eje balancines.

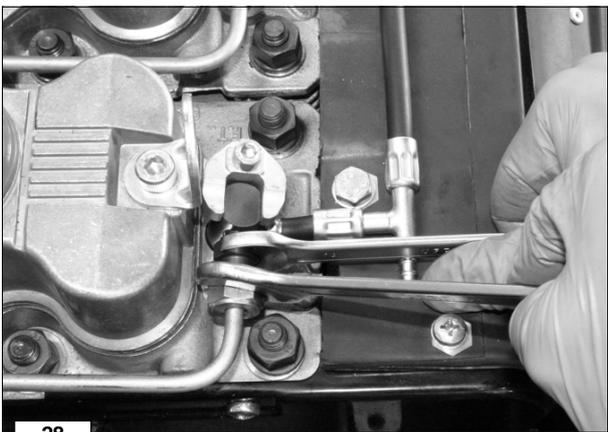
○ Apretar los tornillos a 25 Nm.



27

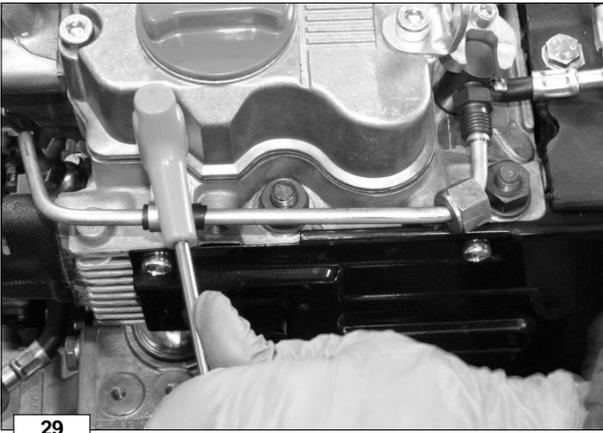
Desmontaje del inyector medida P

El inyector es fijado a la culata a través de una abrazadera de horquilla.

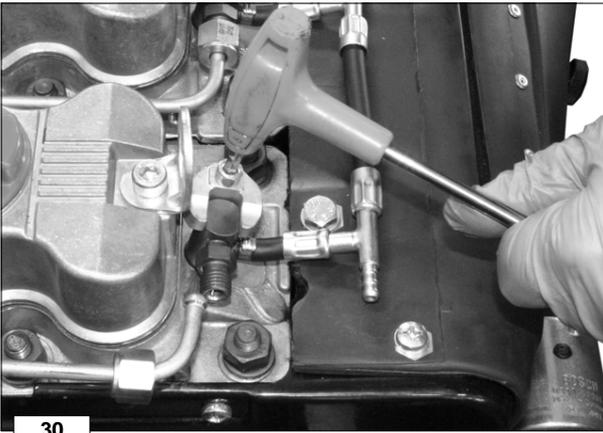


28

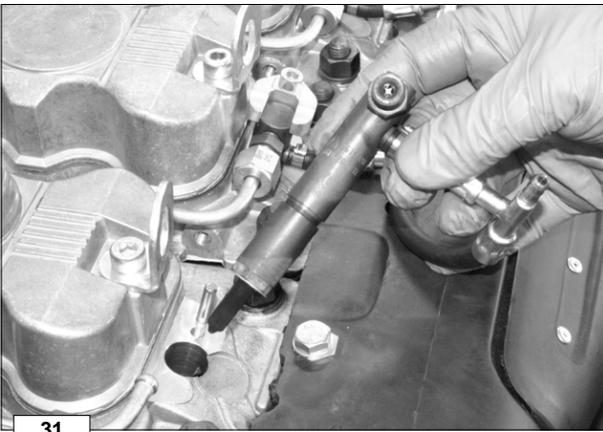
Para liberar el racor del inyector del tubo de alta presión utilizar dos llaves fijas (14 y 17 mm).



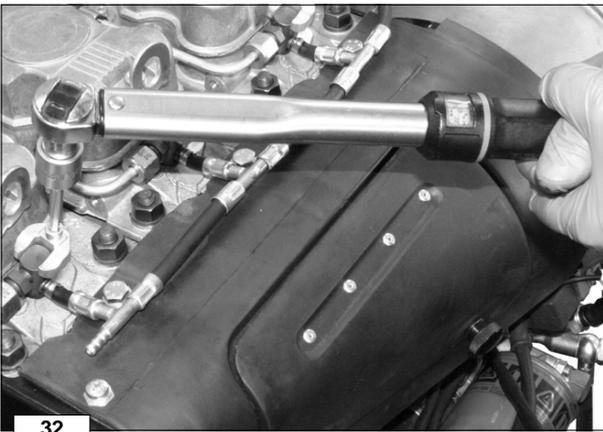
Desenroscar con una llave macho hexagonal (4 mm) el tornillo de fijación de la abrazadera del tubo de alta presión.



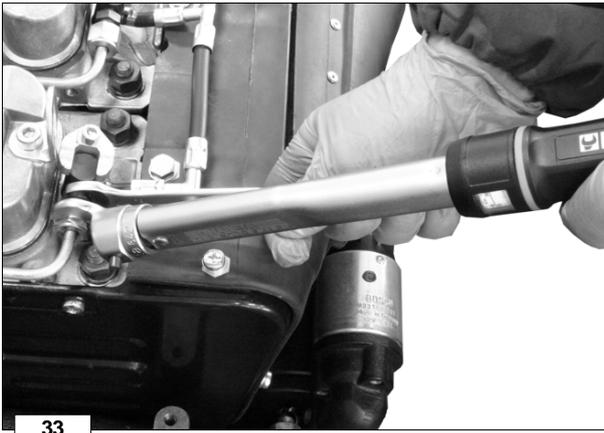
La abrazadera de horquilla de fijación del inyector a la culata se desmonta utilizando una llave macho hexagonal de 5 mm



Estas operaciones son necesarias en caso de comprobación del reglaje del inyector o de sustitución del mismo.

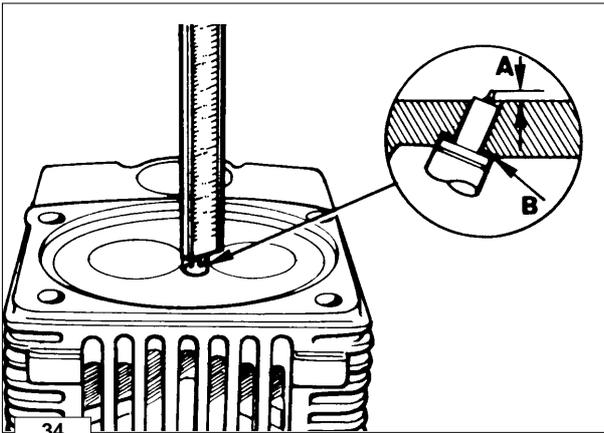


○ El tornillo del estribo de fijación debe ser apretado obligatoriamente con una llave dinamométrica a 10 Nm.



33

○ El racor del tubo de alta presión debe ser apretado al racor del inyector con la llave dinamo-métrica a un par de 20-25 Nm.

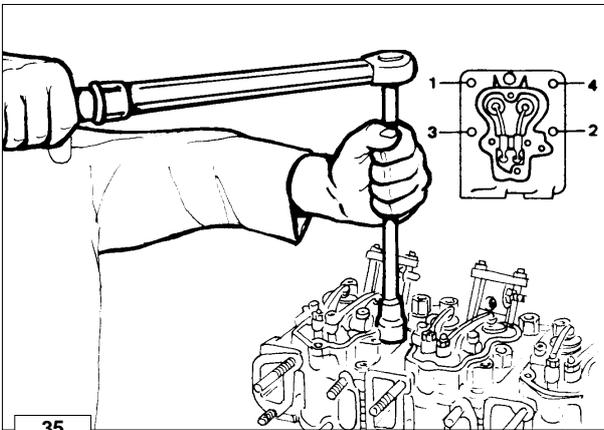


34

Altura inyector

El extremo de la tobera respecto a la superficie de la culata valor **A** debe ser de 3,0-3,5 mm.

El ajuste de la altura de salida se realiza añadiendo o quitando las juntas de cobre **B** que se suministran con grosor de 0,50 y 1,00 mm.



35

Culata

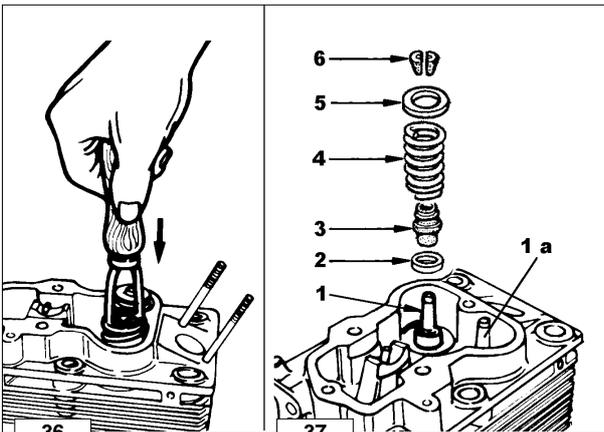


Cautión - Advertencia

Para evitar deformaciones, no desmontar ni montar en caliente.

Si la superficie de la culata está deformada, rectificar quitando no más de 0,3 mm. Al montar de nuevo, antes del apriete, asegurarse de que el tubo para la lubricación de los balancines esté bien alojado en los orificios apropiados. El apriete de las culatas se debe realizar con el colector de escape o de admisión montado para mantenerlas alineadas. Sustituir siempre la junta de cobre colocada entre la culata y el cilindro, que determina el espacio muerto; para la selección del grosor véase la pág. 34. Para montar el muelle en el tubo de protección de las varillas empujadoras véase pág. 32.

○ El apriete de las tuercas de fijación de las culatas se debe realizar de forma gradual en orden **1, 2, 3, 4** a 55 Nm véase fig. 35.



36

37

Válvulas

Componentes:

- 1 Válvula admisión
- 1a Válvula de escape
- 2 Anillo inferior de soporte del muelle
- 3 Retén del vástago de la válvula
- 4 Muelle
- 5 Anillo superior de soporte del muelle
- 6 Semiconos de tres ranuras

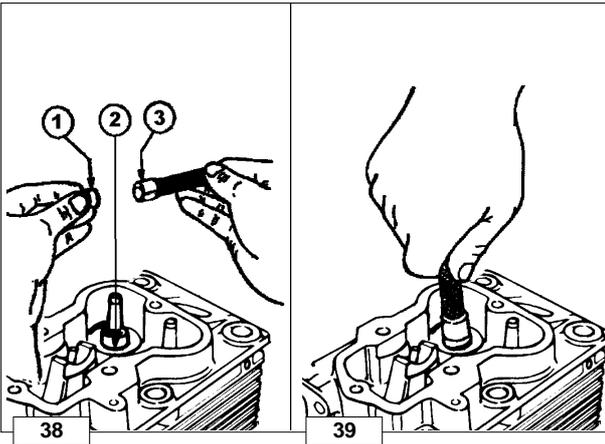
Para quitar los semiconos comprimir con fuerza el instrumento apropiado 1460 -113 como se muestra en la figura 36.

Retenes del vástago de las válvulas - Montaje

Lubricar con grasa Molikote BR2 Plus el interior de los retenes y montarlos en las guías con el instrumento apropiado núm. de serie 1460 - 108 hasta el tope.

Para evitar que el retén 1 se deforme durante el montaje en la guía de la válvula 2, introducirlo con el instrumento 3.

Lubricar con el mismo tipo de grasa el vástago de las válvulas, introducirlos en las guías haciéndolas girar sobretodo en correspondencia de la inserción del retén.



Muelle válvula

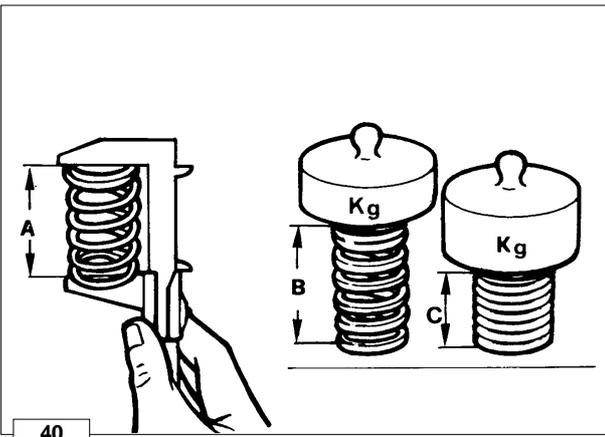
Con un calibre medir la longitud libre.

Con un dinamómetro controlar que la longitud del muelle, sometido a dos pesos diferentes, corresponda a los valores indicados debajo.

Longitud libre **A** = 52 mm

Longitud **B** comprimida por un peso de 21 kg = 34,8 mm

Longitud **C** comprimida por un peso de 32 kg = 25,8 mm.



Material válvulas

Válvula admisión A

Material: X 45 Cr Si 9 - 3 UNI EN 10090

1 = Parte cromada

$\alpha = 45^{\circ}15' \div 45^{\circ}25'$

Válvula de escape B

Vástago y cabeza son de dos materiales diferentes.

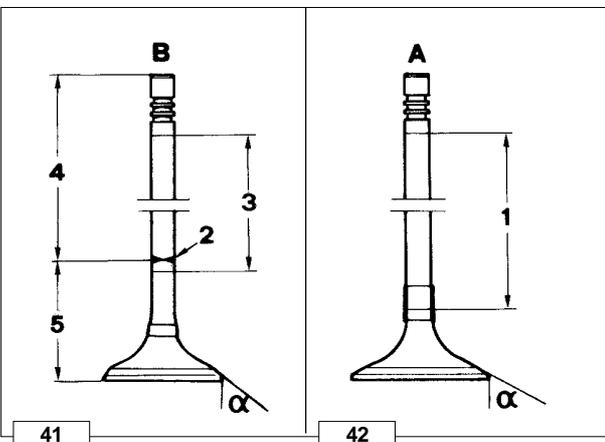
2 = Parte soldada

3 = Parte cromada

4 = Parte de material: X 45 Cr Si 9 - 3 UNI EN 10090

5 = Parte de material: X 53 Cr Mn Ni N 21 - 9 UNI EN 10090

$\alpha = 45^{\circ}15' \div 45^{\circ}25'$



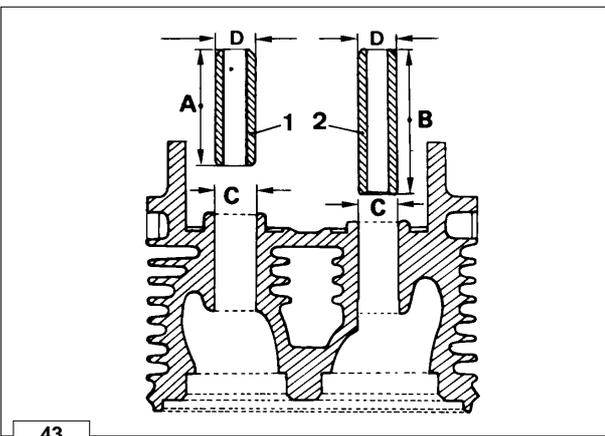
Guías válvulas y asientos

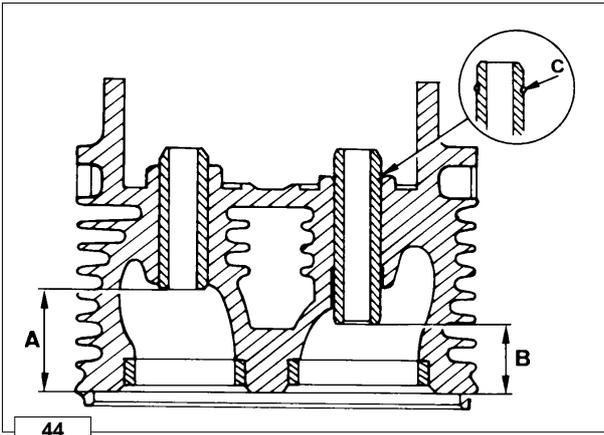
Las guías de admisión y escape son de hierro fundido fosforoso.

Componentes: 1 = Guía escape
2 = Guía admisión

Ref.	Dimensiones (mm)
A	42,00
B	48,00
C	14,000 ÷ 14,018
D	14,045 ÷ 14,056

También han sido previstas guías de válvulas con diámetro exterior sobremedida 0,5 mm.; en tal caso para el montaje, es necesario aumentar el asiento **C** 0,5 mm.



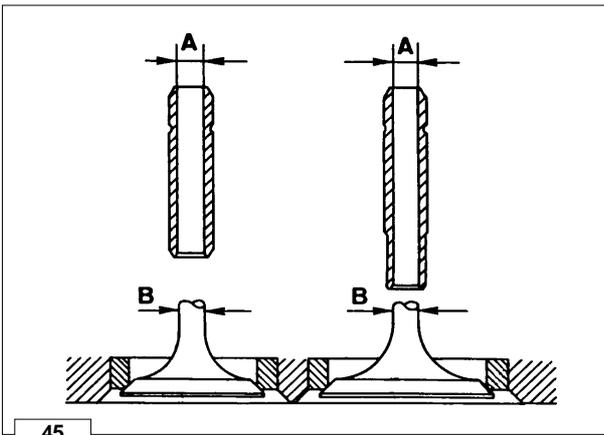


Colocación guías válvulas

Calentar la culata a 160÷180°C.
Introducir las guías teniendo en cuenta las distancias A y B respecto al plano de la culata.

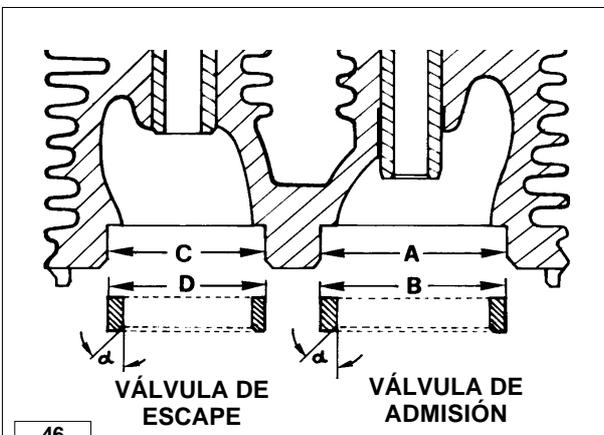
Ref.	Dimensiones (mm)
A	30,80 ÷ 31,20
B	24,80 ÷ 25,20

Nota: Si las guías tienen el alojamiento para el anillo de tope C, introducir primero el anillo y después las guías hasta que el mismo llegue hasta el tope sin tener en cuenta la distancia A y B.



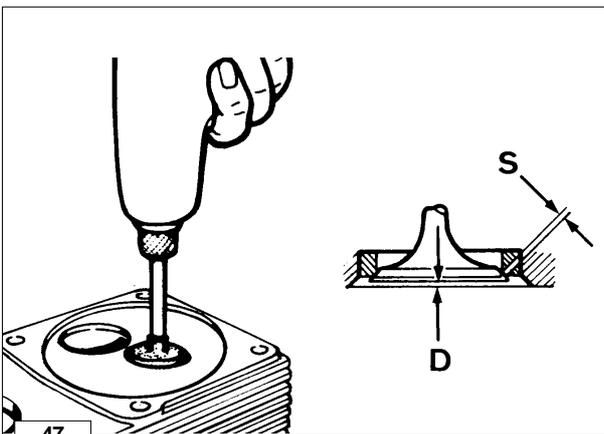
Dimensiones y juegos entre las guías y válvulas (mm)

Ref.	Dimensiones (mm)	Juegos (mm)	limite desgaste (mm)
A	8,025÷8,040	0,025÷0,055	1,15
B	7,985÷8,000		



Asientos y alojamientos válvulas

Ref.	Dimensiones (mm)
A	40,000÷40,016
B	40,120÷40,140
C	34,000÷34,016
D	34,120÷34,140



Esmerilado asiento válvulas

Después del fresado esmerilar con esmeril fino en suspensión de aceite. La superficie de retención S no debe superar los 2 mm.

Encaje de las válvulas después del esmerilado:

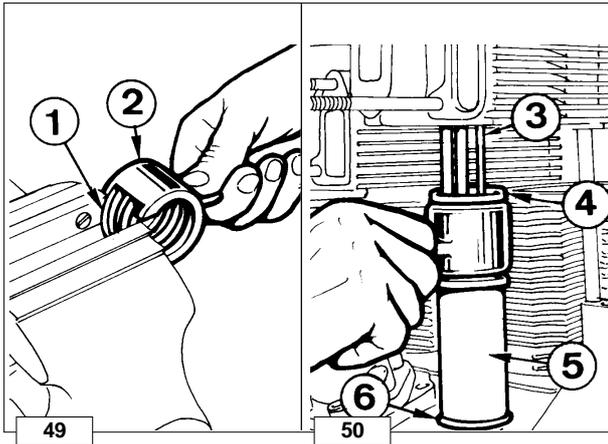
Ref.	Dimensiones (mm)	limite desgaste (mm)
D	0,75÷1,25	1,65

Montaje muelle tubo de protección varillas impulsores

Componentes:

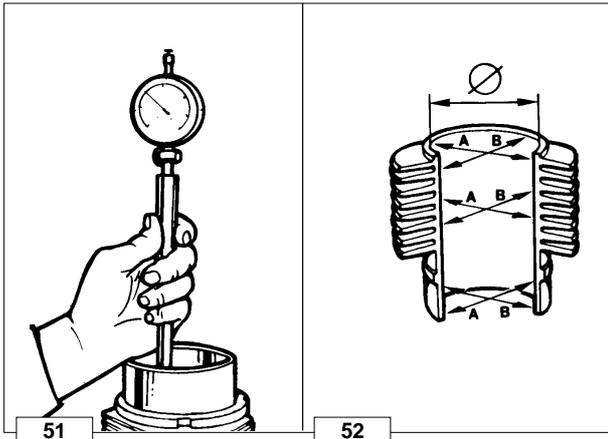
- 1 Muelle
- 2 Herramienta matr. 1460-009
- 3 Tubito lubricación balancines
- 4 Junta
- 5 Tubo protección varillas impulsores
- 6 Junta

Para montar el muelle 1 en el tubo de protección de las varillas empujadoras 5 es necesario introducirlo dentro del instrumento 2 utilizando un tornillo de banco.
Prestar atención para que tubo de lubricación de los balancines 3 y las juntas 4 y 6 se introduzcan bien en sus alojamientos.



CILINDRO

Verificar el diámetro en dos puntos diametralmente opuestos, a tres diferentes alturas.

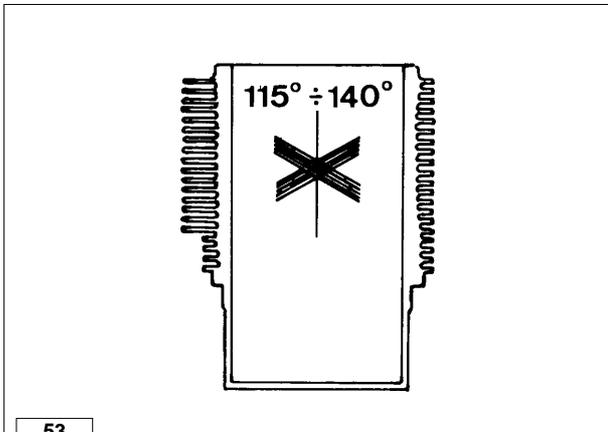


Ø Cilindro
95,00 ÷ 95,03 mm

Si hubiera un desgaste superior a 0,10 mm, mandrinar el cilindro y montar los aros y el pistón sobremedido.
En caso de desgaste inferior cambiar sólo los aros.

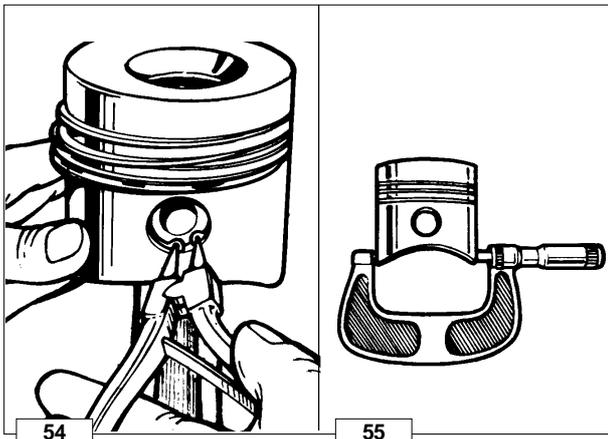
Controles y rugosidad del cilindro

El cilindro no debe tener rayas profundas ni porosidades.
Las aletas tienen que estar íntegras.
La inclinación de los frazos cruzados debe estar comprendida entre 115°÷140°: tienen que ser uniformes y nitidos en ambas direcciones.
El promedio de rugosidad tiene que estar comprendido entre 0,5 y 1 µm.



PISTON

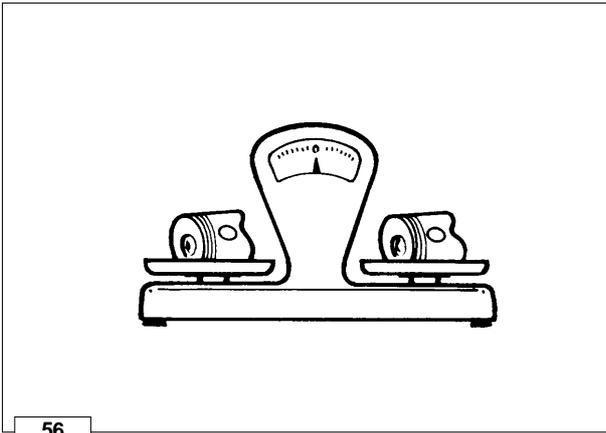
Con las pinzas apropiadas quitar los anillos de retención seeger y extraer el bulón.
Después de haber desmontado los aros elásticos del pistón, es necesario limpiar las ranuras.
Utilizando un micrómetro para exteriores, medir el diámetro a 2mm de la base.



Ø Piston
94,92 ÷ 94,95 mm

Si el diámetro presenta un desgaste superior a 0,05 mm del valor mínimo establecido, sustituir el pistón y los anillos elásticos.

Nota: La sobremedidas disponibles son de 0,50 y 1,00 mm.



56

Peso pistones

Para evitar desequilibrios cuando se cambian los pistones es necesario pesarlos.
La diferencia de peso no debe superar los 6 gr.

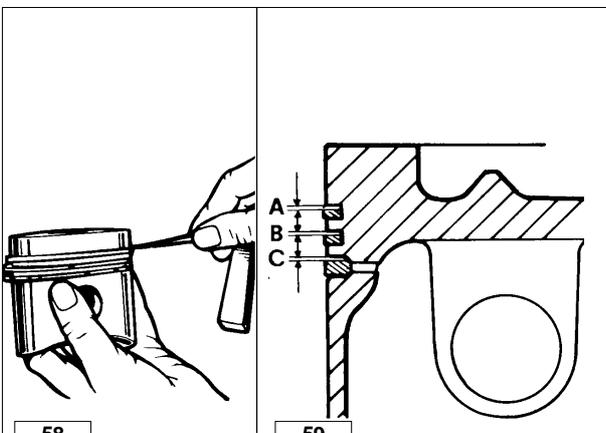


57

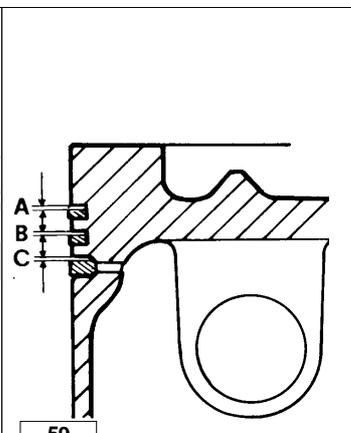
Aros elásticos metálicos - Distancia entre las puntas (mm)

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

			Limite desgastes
1°	Aro elástico estanco de compresión (cromado)	0,40 ÷ 0,65 mm	1 mm
2°	Aro elástico estanco (interior cónico torsional)		
3°	Aro (rascador de aceite)	0,25 ÷ 0,50 mm	



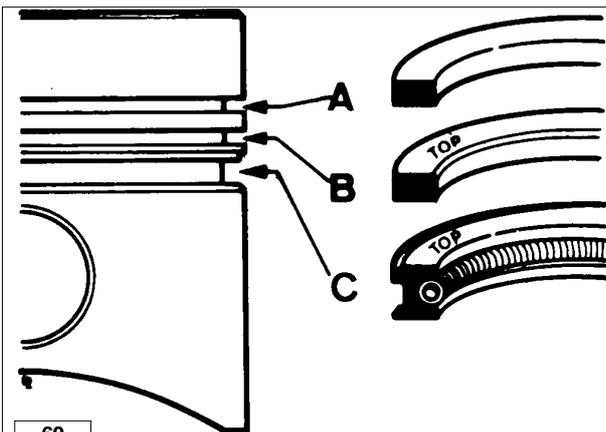
58



59

Aros elásticos metálicos - Ranuras de los pistones (mm)

Ref.	Dimensiones	Limite desgastes
A	0,07 ÷ 0,11	0,20
B	0,05 ÷ 0,09	0,16
C	0,04 ÷ 0,08	0,15



60

Aros elásticos metálicos - Orden de montaje

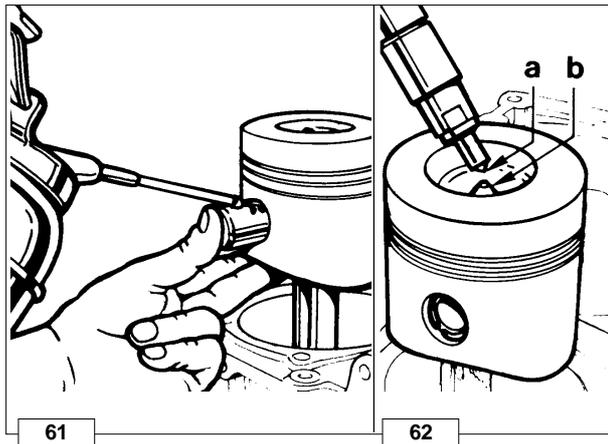
- A = Aro elástico estanco de compresión (cromado)
- B = Aro elástico estanco (interior cónico torsional)
- C = Aro (rascador de aceite)

Nota: Antes de introducir el pistón en el cilindro, girar los aros elásticos de modo que las ranuras queden separadas entre sí 120° aproximadamente.



Importante

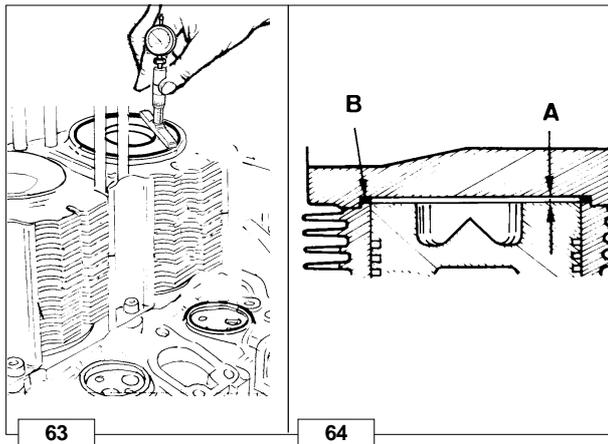
Montar los segmentos con la marca TOP dirigida hacia la cabeza del pistón.



Pistón - Montaje

⚠ Caución - Advertencia
Antes de montar, lubricar: el bulón, el pistón, el cilindro y el cojinete de cabeza de biela

Acoplar el pistón a la biela de manera que el centro de la cámara de combustión **b** se encuentre perpendicular por debajo de la tobera **a**. Lubricar el bulón e introducirlo en el pistón con presión simple del pulgar. Asegurarse que los dos anillos de fijación estén bien alojados en sus asientos.

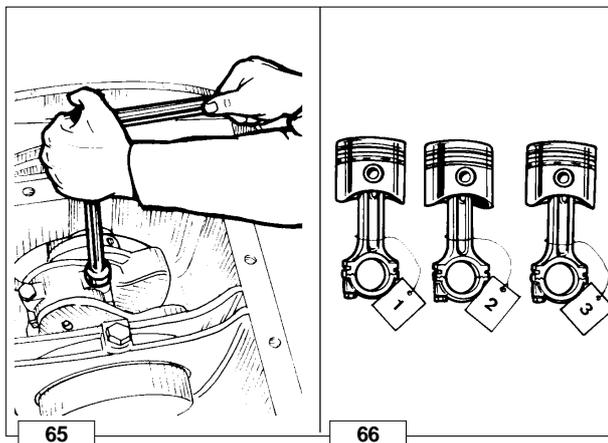
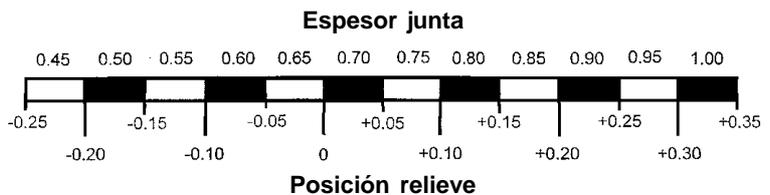


Espacio muerto

A = Espacio muerto = 0,65 - 0,75 mm para inyectores medida **S** y 0,55 - 0,60 para inyectores medida **P**
B = Junta de cobre de diferentes grosores

La cabeza del pistón en posición **PMS** (Punto Muerto Superior) puede variar, y salir o entrar en la superficie superior del cilindro. Medir con un comparador la distancia por encima y por debajo entre las dos superficies (cabeza del pistón y superficie superior del cilindro), y con la junta de cobre **B** de la culata del grosor más apropiado, regular el espacio muerto **A** entre la superficie de la culata y la cabeza del pistón que debe ser de un valor comprendido entre 0,65÷0,70 mm para inyectores medida **S** y 0,55 ÷ 0,60 mm para inyectores medida **P**.

La tabla reproducida debajo nos ayuda a determinar la selección de la junta de cobre de la culata más apropiada, en base a la posición del pistón respecto de la superficie superior del cilindro.

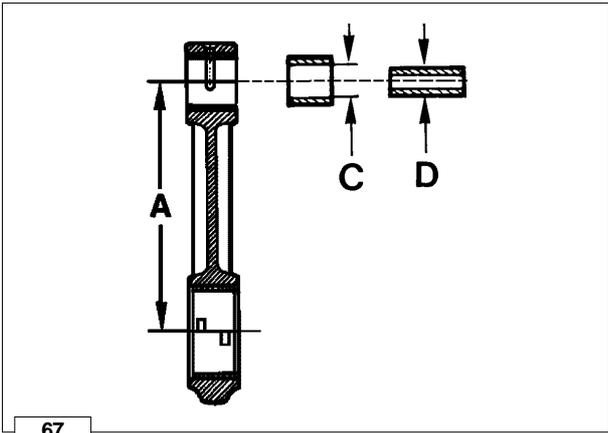


BIELA

⚠ Caución - Advertencia
Al montar los cojinetes en bronce de la cabeza de la biela, se aconseja una cuidadosa limpieza de las piezas, así como una abundante lubricación, para evitar que pueda griparse al arrancar por primera vez. Quitar el cárter y el filtro de aceite interno. Desmontar las bielas y realizar los controles que se describen a continuación.

ⓘ Importante
Los grupos biela/pistones se deben montar de nuevo en los cilindros correspondientes; para no cometer errores se recomienda colocar marcas de referencia.

➡ Para el apriete del cojinete de la cabeza de biela véase la pág. 35 fig. 71.

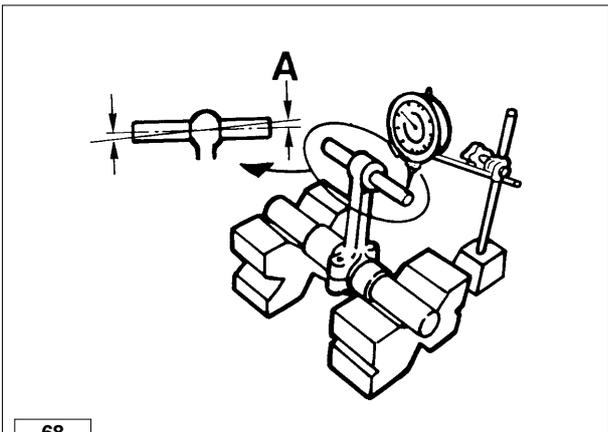


67

Casquillo pie biela y bulón

Ref.	Dimensiones (mm)	Juegos (C - D) (mm)	Limite desgaste (C - D) (mm)
A	141,95÷142,05	0,020÷0,035	0,070
C	25,020÷25,030		
D	24,995÷25,000		

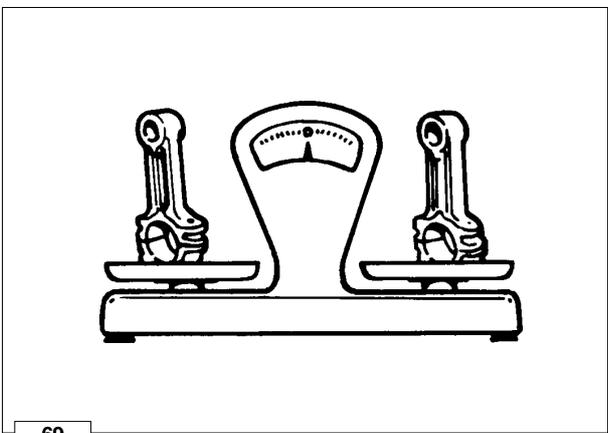
Quando se sustituye el cojinete del pie de biela, durante el montaje, asegurarse de que el orificio de lubricación de la biela coincida con el del cojinete.



68

Alineado biela

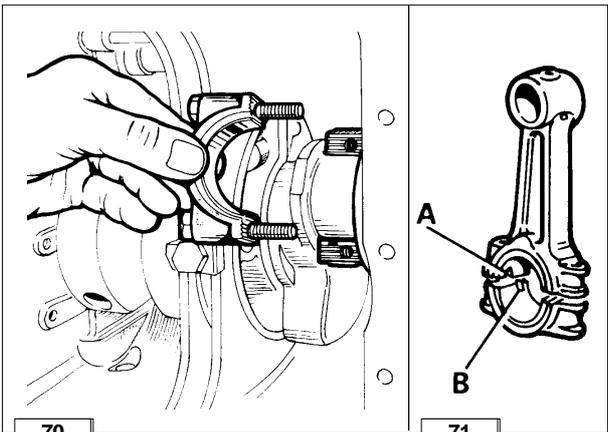
Controlar el paralelismo de los ejes; la diferencia **A** = 0,02 mm; limite 0,05 mm.
Pequeñas deformaciones se pueden corregir con una prensa actuando con esfuerzos graduales.



69

Peso biela

Para evitar desequilibrios, cuando se cambian las bielas es necesario pesarlas.
La diferencia de peso no debe superar los 10 gr.



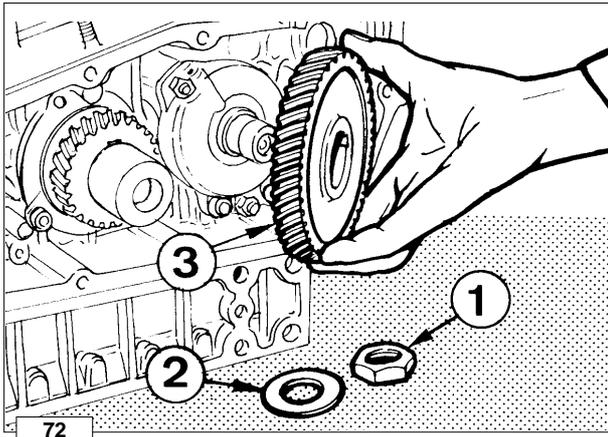
70

71

Casquillo cabeza de biela

Al montar de nuevo las dos cunas de centrado **A** y **B** tienen que encontrarse en el mismo lado.

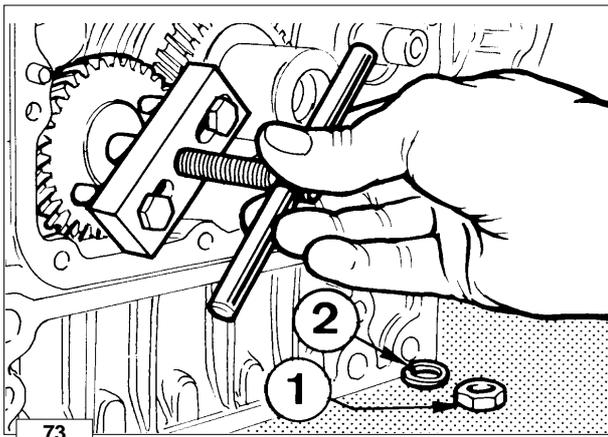
- Apretar los bulones a 40 Nm
- ➔ Para dimensiones ver pág. 39.



Engranaje árbol de levas

Después de haber quitado la tuerca 1 y la arandela 2 quitar el engranaje de mando del árbol de levas 3.
Siendo cilíndrico el acoplamiento sobre el árbol de levas, para la extracción no es necesario el uso del extractor.

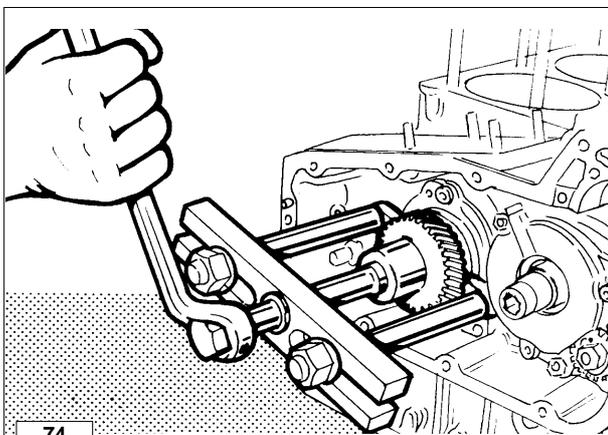
- Al montar apretar la tuerca 1 a 25 Nm.
- ➔ Para el ajuste ver pág. 42.



Engranaje mando bomba aceite

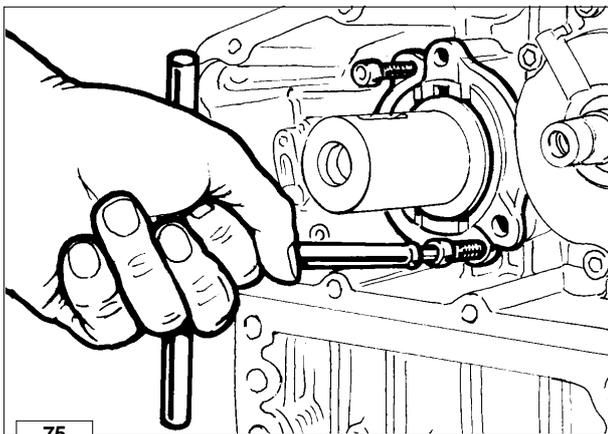
Después de haber quitado la tuerca 1 y la arandela 2 quitar el engranaje de mando de la bomba aceite, utilizando un extractor con dos tornillos M 8x1,25 de 60 mm de longitud.

- Al montar apretar la tuerca a 35 Nm.



Engranaje mando distribución

Puesto que el acoplamiento de la distribución al cigüeñal es cilíndrico, la extracción del engranaje del mando distribución no resulta difícil.
Pero si se presentara alguna resistencia, utilizar un extractor para cojinetes.

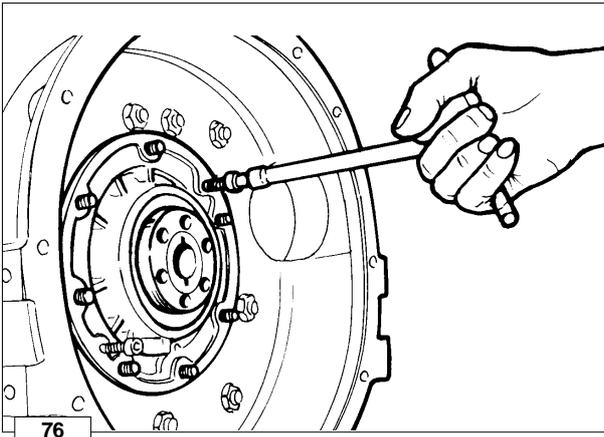


Soporte de bancada lado distribución

Quitar el pasador del cigüeñal y la arandela antiempuje. Después de haber sacado los tres tornillos que lo fijan a la bancada sacar el soporte del lado de la distribución, usando dos tornillos M 8x1,25 de 60 mm longitud, totalmente roscados.

Nota: Para evitar deformaciones no es posible cambiar el casquillo solo; existen como repuestos, soportes con casquillos de diámetro interior estándar, y bajo medidas 0,25 y 0,50 mm.

- Al montar apretar los tornillos a 25 Nm.

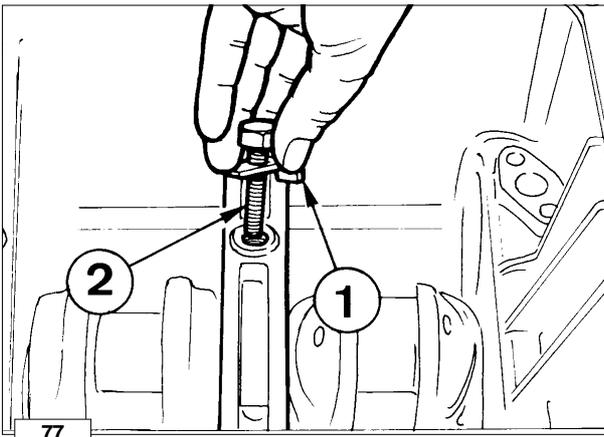


Soporte de bancada lado volante

Sacar las tuercas usando dos tornillos M8x1,25, de 40 mm de longitud, totalmente roscados.
Controlar el retén de aceite y si está deformado, endurecido o desgastado, cambiarlo.

○ Al montar apretar la tuerca a 25 Nm.

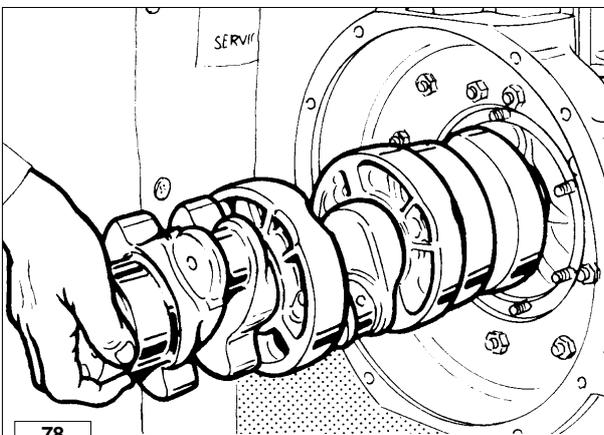
➡ Para dimensiones ver pág. 40.



CIGÜENAL

Bulónes de fijación cigüeñal

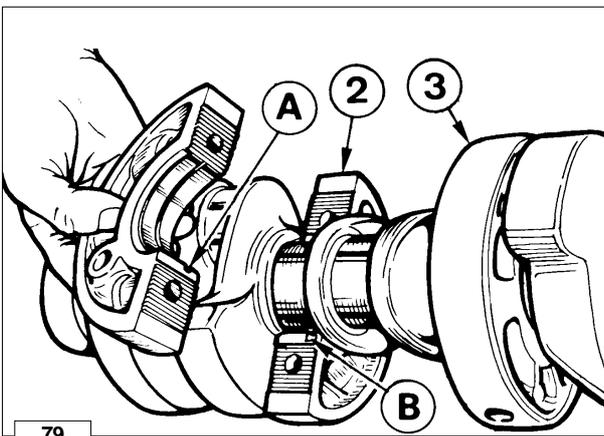
Antes de quitar el cigüeñal es necesario enderezar la chapa autobloqueante 1 y desenroscar los tornillos 2 de los soportes de bancada centrales.



Extracción cigüeñal

Para extraer el cigüeñal golpear con un martillo de cobre en la extremidad del lado del volante.

Al montar es necesario alinear el soporte central de manera que el agujero para el bulón de fijación coincida con el agujero de la bancada.



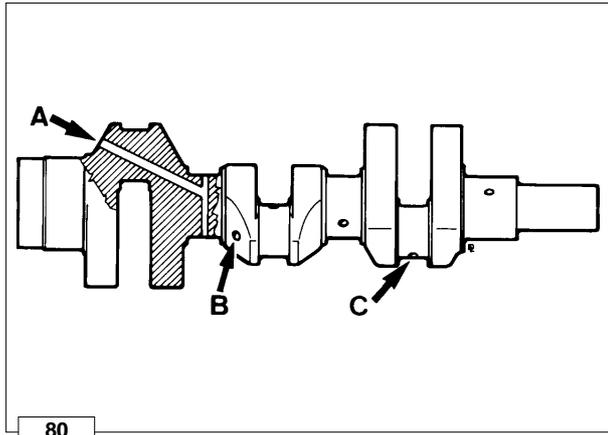
Soportes centrales de cigüeñal

Los dos soportes de cigüeñal 2 y 3 tienen diámetro exterior diferente (dimensiones, ver pág. 40).

Al montar sobre el cigüeñal, ponerlos en su sitio cuidando de que las dos cunas de centrado de los casquillos A y B de cada soporte se encuentren en el mismo lado.

○ Apretar los tornillos a 30 Nm.

Conductos de lubricación cigüeñal

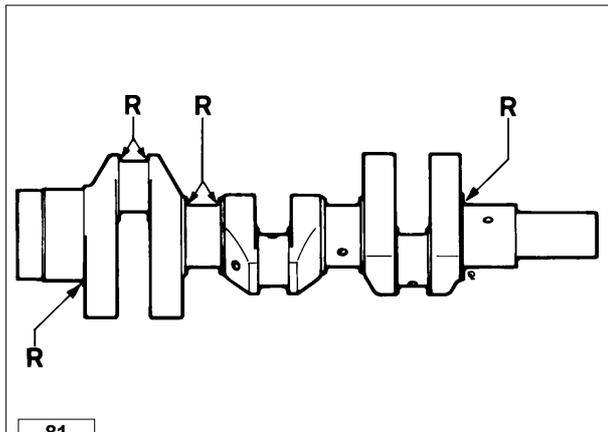


⚠ Importante
Durante las operaciones de reparación, cuando se utiliza aire a presión es importante utilizar gafas protectoras

Quitar los tapones, limpiar los conductos **A**, **B** y **C** con la broca de un taladro del mismo diámetro y soplarlos con aire comprimido. Una vez realizada la limpieza, montar los tapones nuevos en sus alojamientos y comprobar la estanqueidad de los mismos.

80

Radio de curvatura en cigüeñal



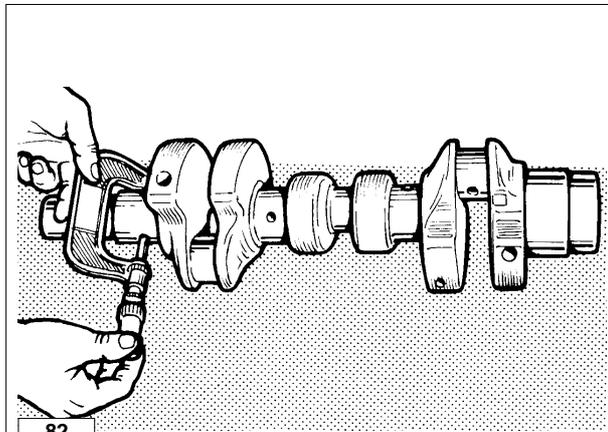
El radio **R** que une los apoyos y muñequillas con los contrapesos es de 2,8÷3,2 mm.

Nota: Cuando se rectifican los apoyos y muñequillas es necesario restablecer el valor de **R**.

81

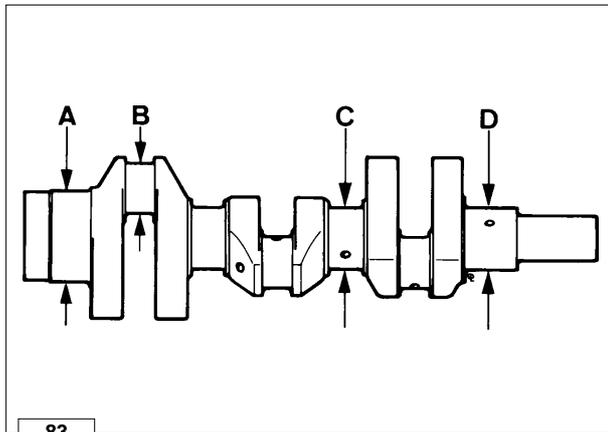
Control diámetro de apoyos y muñequillas de cigüeñal

Utilizar un micrómetro para exteriores.



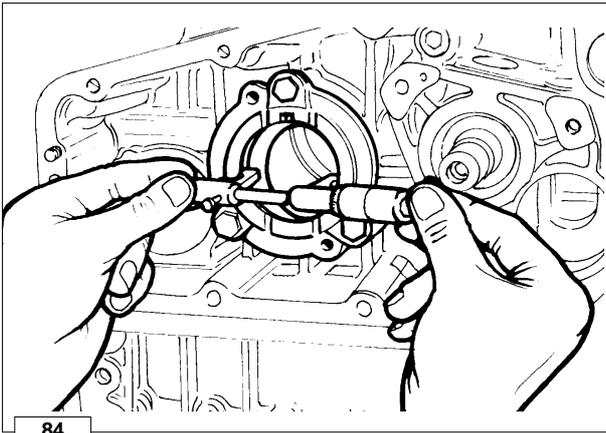
82

Diámetro, de apoyos y muñequillas de cigüeñal (mm)



83

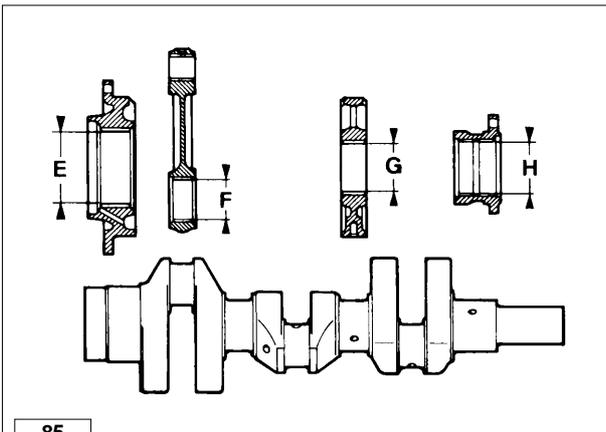
Ref.	Dimensiones (mm)
A	80,781÷80,800
B	45,500÷45,516
C	55,350÷55,370
D	54,931÷54,950



84

Medición diámetros interiores cojinete de bancada

Utilizar un micrómetro para internos.



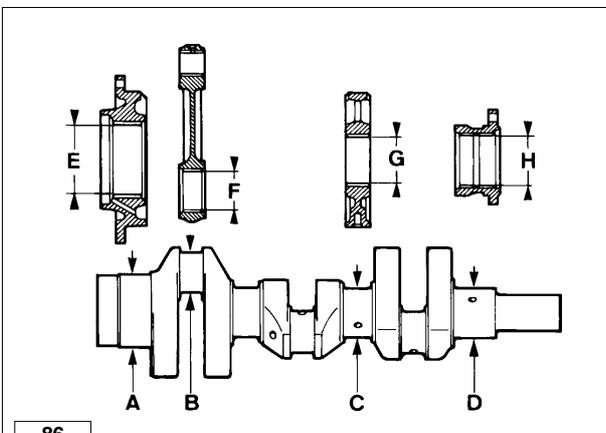
85

Diámetros interiores cojinetes de bancada y casquillo cabeza de biela

Ref.	Dimensiones (mm)
E	80,870 ÷ 80,890
F	45,548 ÷ 45,578
G	55,430 ÷ 55,460
H	55,000 ÷ 55,020

Las dimensiones indicadas se refieren a cojinetes y casquillos montados o apretados.

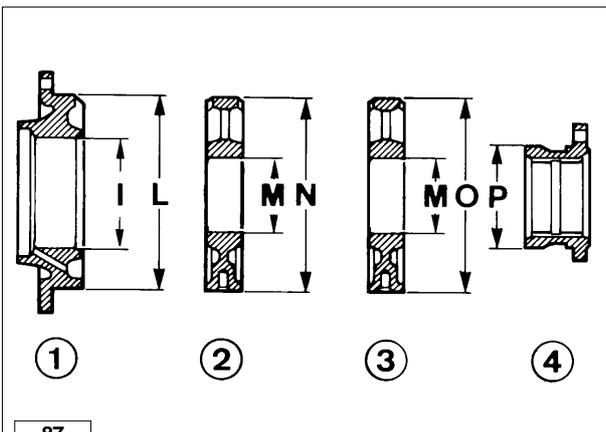
Nota: Tanto para los cojinetes de bancada como para los casquillos de cabeza de biela se prevén bajomedidas de 0,25 y 0,50 mm.



86

Juego entre apoyos/muñequillas y cojinetes (mm)

Ref.	Dimensiones (mm)	Limite desgastes (mm)
E-A	0,070÷0,109	0,195
F-B	0,032÷0,078	0,150
G-C	0,060÷0,110	0,195
H-D	0,050÷0,089	0,180



87

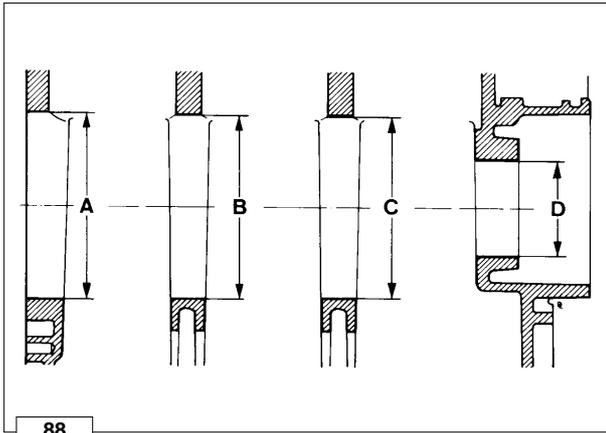
Soportes de bancada

- 1 Lado volante
- 2 Primer central
- 3 Segundo central
- 4 Lado distribución

con casquillo apretado

Ref.	Dimensiones (mm)
I	85,785 ÷ 85,815
L	152,000 ÷ 152,020
M	60,000 ÷ 60,020
N	150,000 ÷ 150,020 *
O	148,000 ÷ 148,020 *
P	77,990 ÷ 78,010

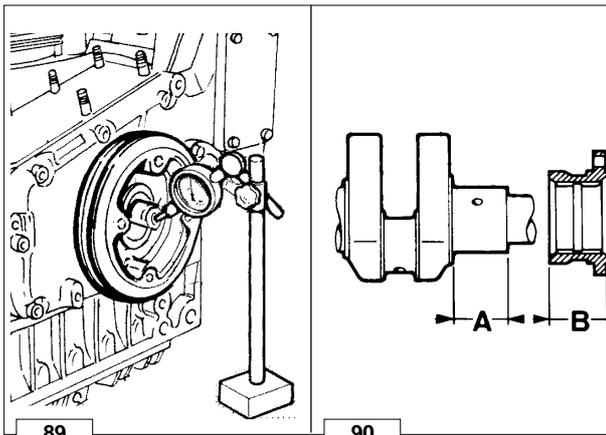
Alojamientos soportes de bancada



Ref.	Dimensiones (mm)
A	150,000÷150,020
B	152,000÷152,020
C	148,000÷148,020
D	78,000÷78,020

88

Juego axial cigüeñal



Rif.	Dimensioni (mm)
A	48,200 ÷ 48,250
B	47,950 ÷ 48,000

Es posible controlar el juego axial dei cigüeñal después de haber montado la polea de mando del ventilador y apretado su tuerca a 30 kgm; su valor es de 0,20÷0,30 mm y no es reguiable.

Si el valor dado no se puede obtener, controlar **A** y **B**, eventualmente cambiar las piezas fuera de medida.

89

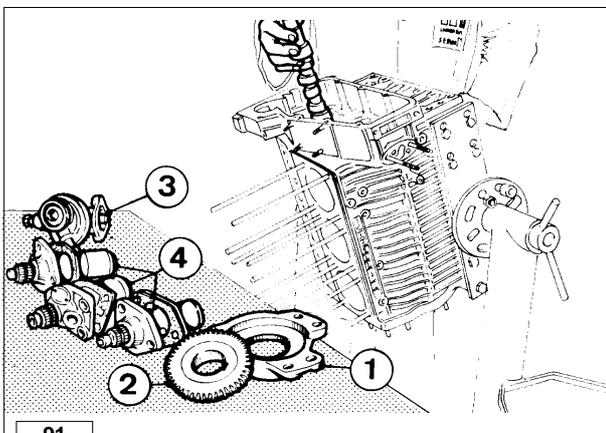
90

ARBOL DE LEVAS

Extracción árbol de levas

Para extraer el árbol de levas es necesario sacar la campana 1, el engranaje 2, la bomba de alimentación 3, las bombas de inyección 4.

Inclinar el motor como se muestra en la figura del lado: en esta posición los taqués, al no estar en contacto con el árbol de levas, permiten la extracción del mismo.

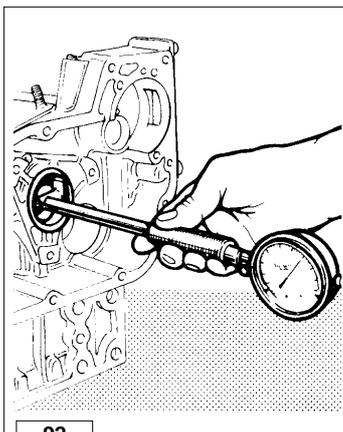


91

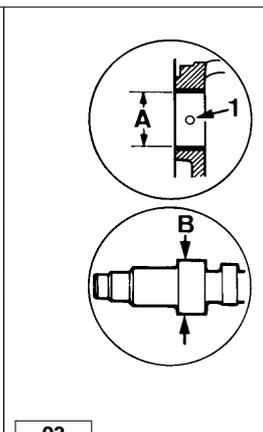
Control diámetros árbol de levas y alojamientos

Ref.	Dimensiones (mm)	Juegos (mm)	Limite desgastes (mm)
A	44,000÷44,025	0,040÷0,085	0,170
B	43,940÷43,960		

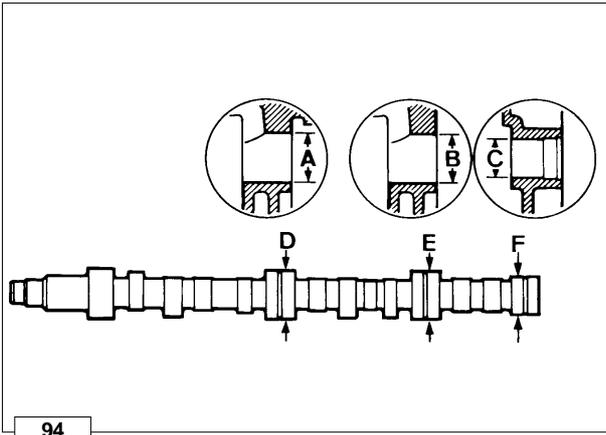
Medir **A** con un comparador de interiores y **B** con un micrómetro de exteriores. Cuando se cambia el casquillo es necesario hacer coincidir el agujero de lubricación 1 con el que corresponde en la bancada.



92



93

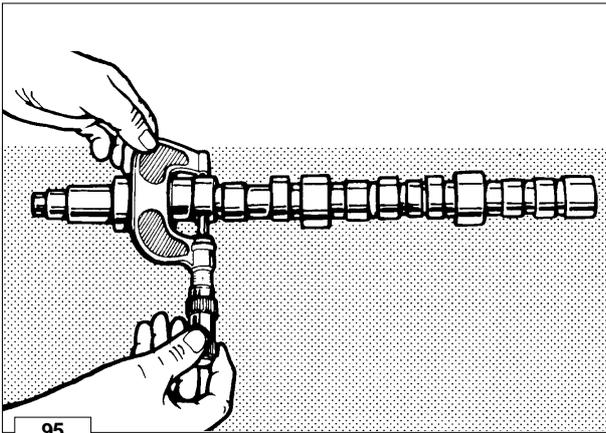


94

Diámetro apoyos árbol de levas y alojamientos (mm)

Ref.	Dimensiones (mm)
A	42,000÷42,025
B	41,000÷41,025
C	33,200÷33,220
D	41,940÷41,960
E	40,940÷40,960
F	33,140÷33,160

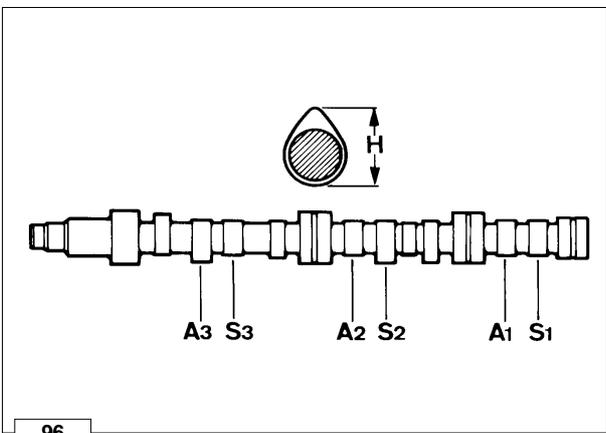
Ref.	Juegos (mm)	Limite desgaste (mm)
A-D	0,040÷0,085	0,170
B-E		
C-F	0,040÷0,080	0,160



95

Control altura levas admisión/escape

Usar un micrómetro de exterior.

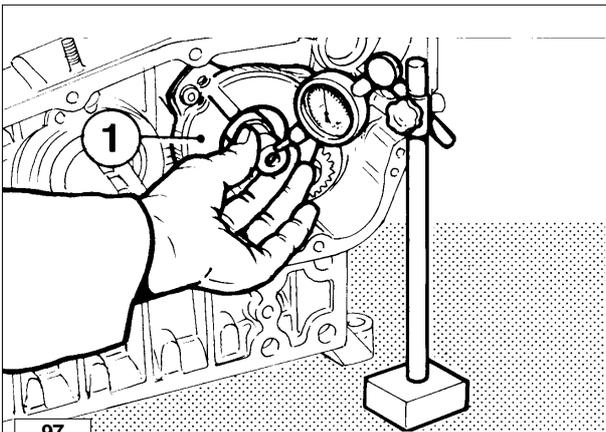


96

Altura levas admisión/escape

A1 = leva admisión 1° cilindro
 S1 = leva escape 1° cilindro
 A2 = leva admisión 2° cilindro
 S2 = leva escape 2° cilindro
 A3 = leva admisión 3° cilindro
 S3 = leva escape 3° cilindro
 H = 33,65 ÷ 33,55 para motores EPA 97/68 CE
 Las levas de admisión y escape tienen, la misma altura H. Si el desgaste de las levas supera de 0,1 mm el valor mínimo dado de H cambiar el árbol de levas.

Nota: El motor 11LD 625/3 - 626/3, en la versión lenta 1500÷2000 rpm, lleva un árbol de levas con H = 33,765 ÷ 33,865 mm.



97

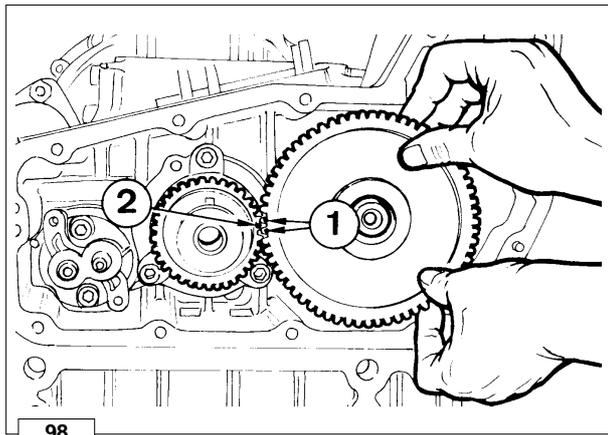
Juego axial del árbol de levas

Medir el juego axial del árbol de levas con el motor sin culatas, bombas de inyección y bomba de alimentación.

○ Asegurarse de que los tres tornillos de la campana estanca axial 1 estén apretados a 25 Nm.

Posicionar el comparador sobre la superficie frontal del árbol de levas; empujar hacia el interior y tirar hacia afuera el mismo árbol de levas.

El valor del juego axial es 0,15 ÷ 0,30 mm.

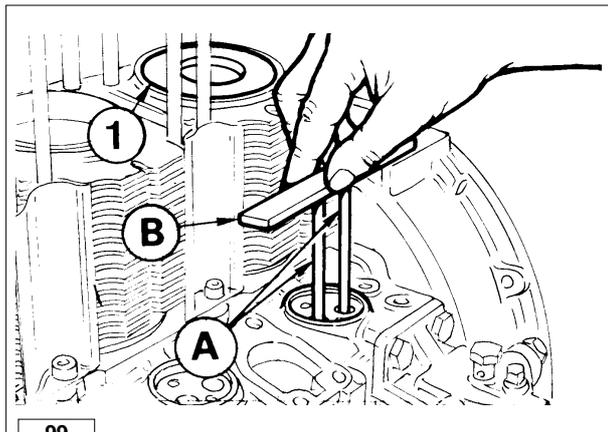


98

Ajuste diistribución

Montar el engranaje del árbol de levas haciendo coincidir las dos marcas con la 2 dei engranaje del mando distribución.

- Apretar el bulón del árbol de levas a 250 Nm.



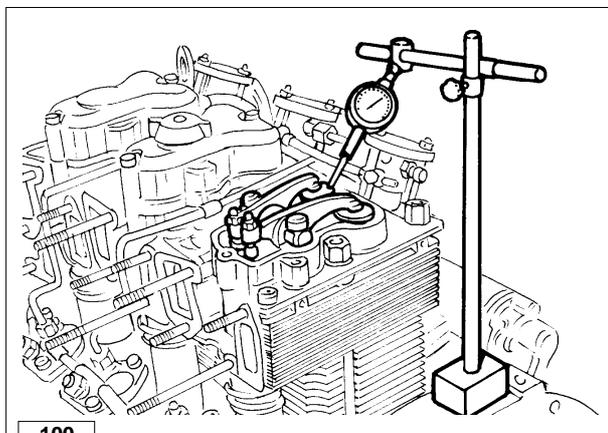
99

Ajuste distribución sin tener en cuenta las referencias

Poner el pistón n. 1 (lado volante) en el punto muerto superior. Poner sobre los impulsores dos varillas **A** de la misma altura. Girar el árbol de levas y pararse cuando los impulsores del cilindro n. 1 se encuentren en posición de cruce (admisión abre y escape cierra).

Controlar con la regla **B** que los impulsores se encuentren a la misma altura.

Trabar el engranaje de mando del árbol de levas con el de la distribución.



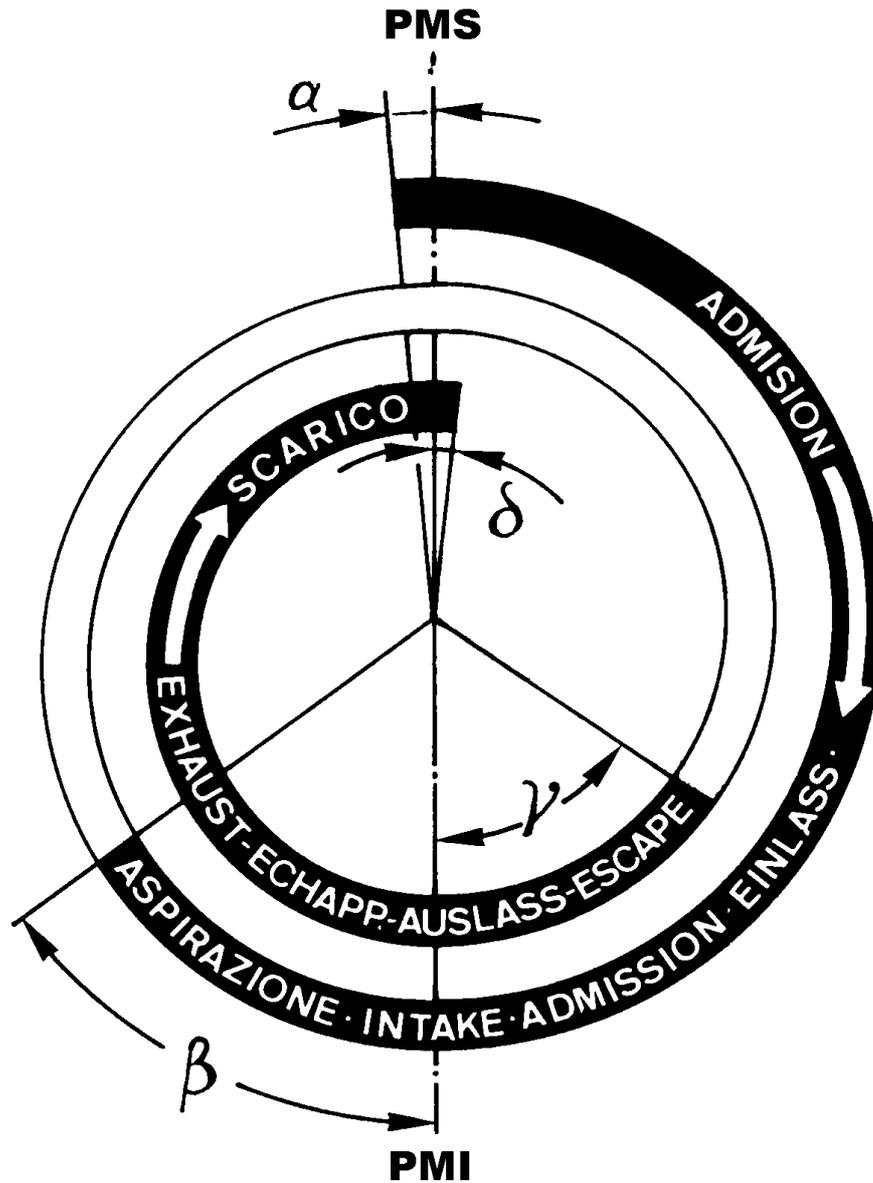
100

Control de ajuste de la distribución

El control se realiza a través de un disco graduado para lecturas angulares, fijado al cigüeñal. Los valores están expresados en grados. Regular el juego de las válvulas a $0,65 \div 0,70$ mm (después de haber realizado el control restablecer el valor a $0,15 \div 0,20$ mm).

Poner en cero el comparador en el platillo de la válvula de admisión; girando el cigüeñal del motor en el sentido de rotación se individualiza α (avance apertura válvula admisión referido al punto muerto superior **PMS**) y β (retardo cierre válvula de admisión, referido al punto muerto inferior **PMI**).

Proceder de la misma manera con las válvulas de escape verificando γ (avance apertura válvula de escape) y δ (retardo cierre válvula de escape).



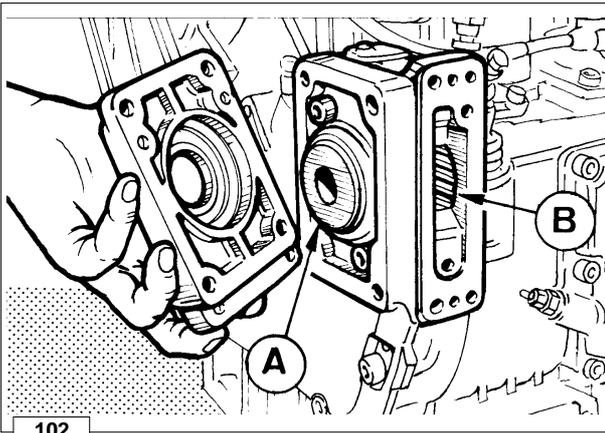
- S** = Pistón en el punto muerto superior
- I** = Pistón en el punto muerto inferior
- α** = Abertura válvula admisión
- β** = Cierre válvula admisión
- γ** = Abertura válvula escape
- δ** = Cierre válvula escape

Valor expresado en grados de los ángulos de calado de distribución (juego válvulas = 0,65-0,70 mm)

α	=	abre 2°	antes del P.M.S.
β	=	cierra 34°	después del P.M.I.
γ	=	abre 34°	antes del P.M.I.
δ	=	cierra 2°	después del P.M.S.

Toma de fuerza bomba oleodinámica

En la tercera toma de fuerza **A**, del lado de la distribución, es posible instalar una bomba oleodinámica del grupo 1 o del grupo 2.
En la cuarta toma de fuerza **B** es posible instalar una bomba oleodinámica del grupo 1.

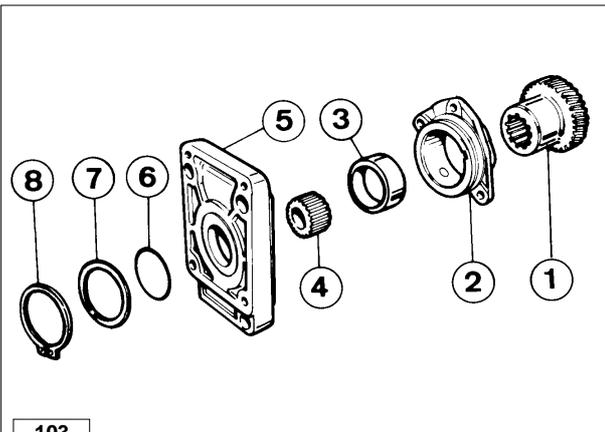


102

Piezas tercera toma de fuerza de la bomba oleodinámica grupo 2

- 1 Engranaje
- 2 Soporte engranaje
- 3 Casquillo
- 4 Cubo
- 5 Brida
- 6 Arandela
- 7 Anillo retén
- 8 Anillo Seeger

De esta T.d.F. se puede obtener un par máximo de 3,96 kgm.

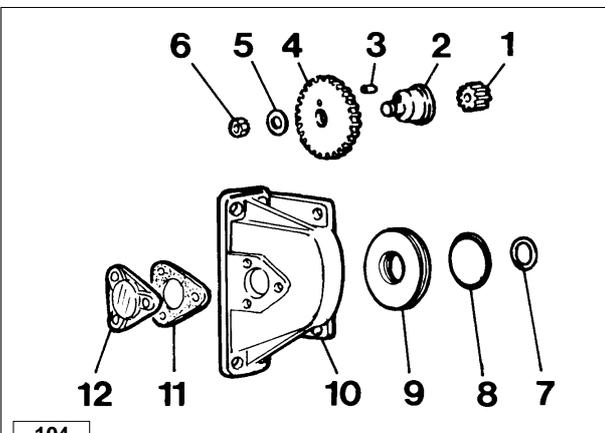


103

Piezas cuarta toma de fuerza bomba oleodinámica grupo 1

- 1 Cubo
- 2 Eje de mando
- 3 Pasador
- 4 Engranaje
- 5 Arandela
- 6 Tuerca
- 7 Anillo retén
- 8 Anillo retén
- 9 Anillo de centrado
- 10 Soporte
- 11 Junta
- 12 Tapa

De esta T.d.F. se puede obtener un par máximo de 243 Nm

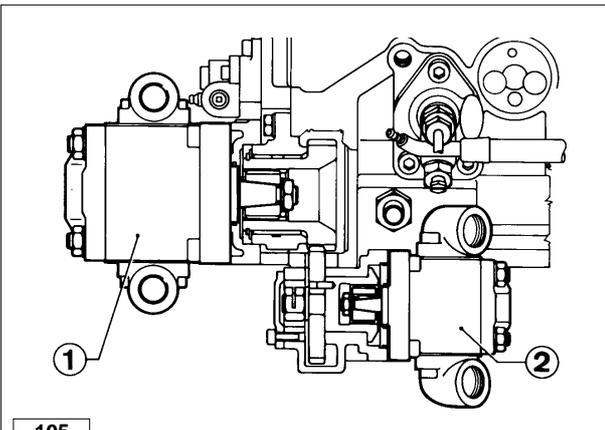


104

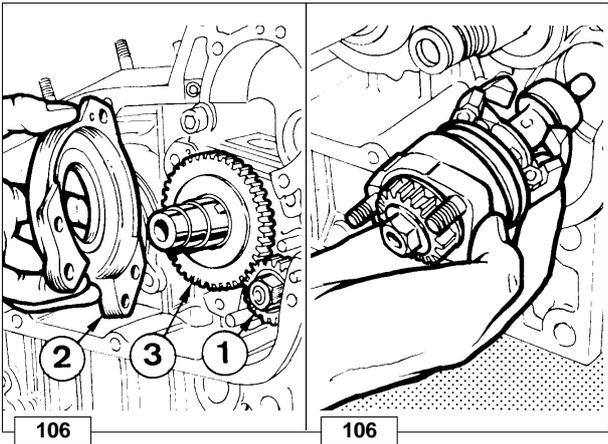
Uso simultáneo de la tercera y cuarta toma de fuerza

- 1 Bomba oleodinámica grupo 2 montada en la tercera T.d.F.
- 2 Bomba oleodinámica grupo 1 montada en la cuarta T.d.F.

La potencia total admisible en la tercera y cuarta T.d.F. es 13 kW (17,7 CV). La relación de reducción de ambas con respecto a las revoluciones del motor es de 1:1 por la 4ª PTO y de 1:1,067 por la 3ª PTO.

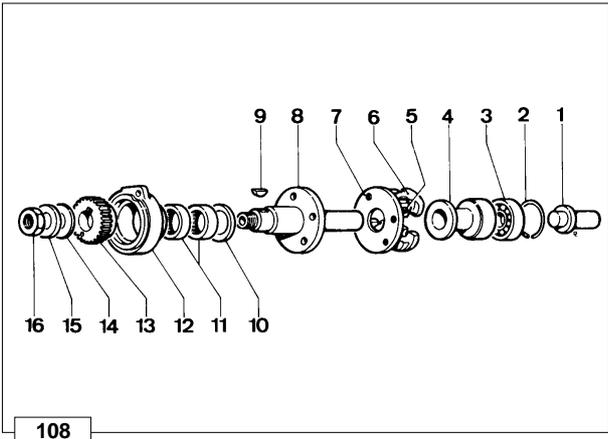


105



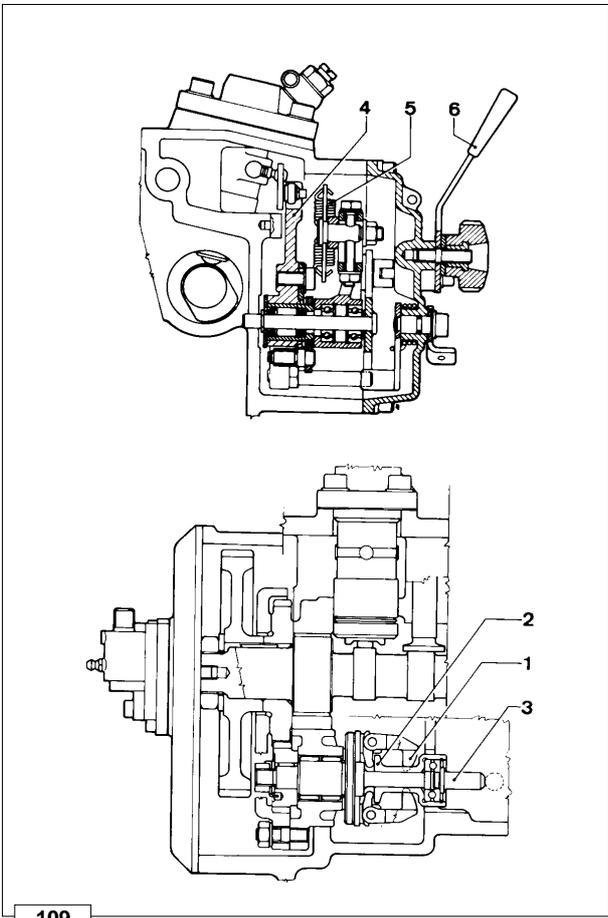
REGULADOR MECANICO DE REVOLUCIONES (estándar)

Es de tipo de masas centrífugas, alojado en la bancada, accionado por un engranaje situado en el árbol de levas.
Para extraer el regulador de revoluciones 1 quitar la campana tope axial del árbol de levas 2 y el engranaje de mando del regulador de revoluciones 3.



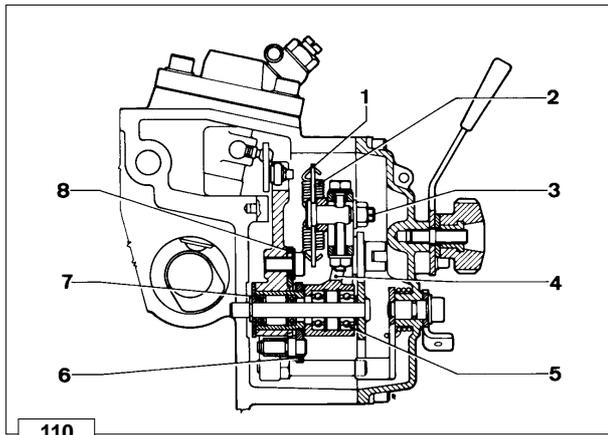
Componentes regulador mecánico de revoluciones

- | | |
|----------------------|----------------------|
| 1 Empujador | 9 Chaveta |
| 2 Anillo de fijación | 10 Anillo de empuje |
| 3 Cojinete | 11 Cojinetes |
| 4 Platillo | 12 Soporte eje |
| 5 Pasador | 13 Engranaje |
| 6 Masas | 14 Arandela elástica |
| 7 Soporte para masas | 15 Arandela plana |
| 8 Eje dei regulador | 16 Tuerca. |



Funcionamiento regulador mecánico de revoluciones (estándar)

Las masas 1, empujadas a la periferia por la fuerza centrífuga mueven axialmente el platillo 2 y el empujador 3 que a través de palancas mueve la palanca de mando de la bomba de inyección 4. Los muelles 5, puestos en tensión por la palanca de mando acelerador 6, contrastan la acción de la fuerza centrífuga de las masas 1.
El equilibrio entre las dos fuerzas mantiene casi constante el régimen de las revoluciones cuando la carga varia.

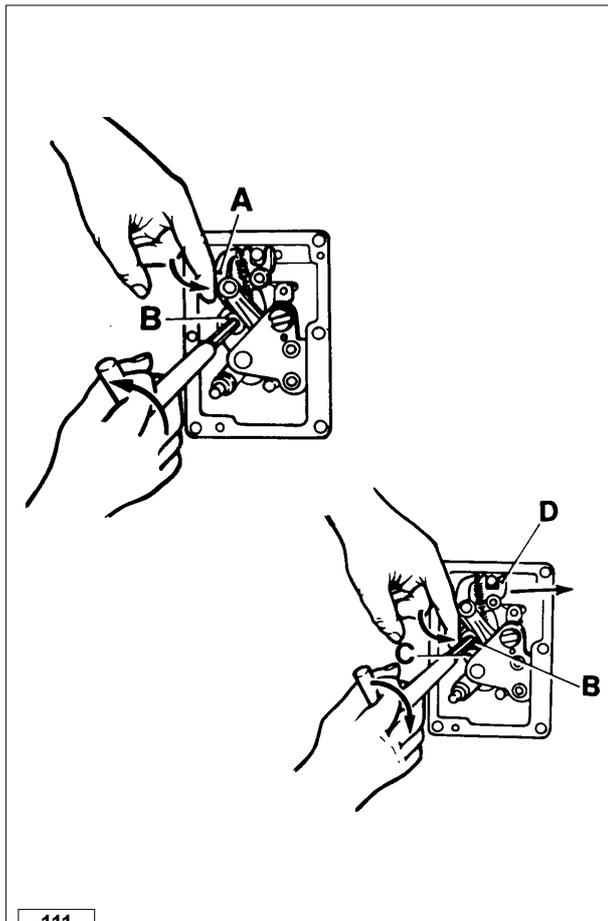


110

Componentes del regulador mecánico de revoluciones para grupos electrógenos no estándar.

- 1 Balancin anclaje muelle
- 2 Muelle regulador
- 3 Perno
- 4 Palanca de mando regulador
- 5 Cojinete de bolas para palanca mando regulador
- 6 Palanca
- 7 Cojinete
- 8 Plaquita.

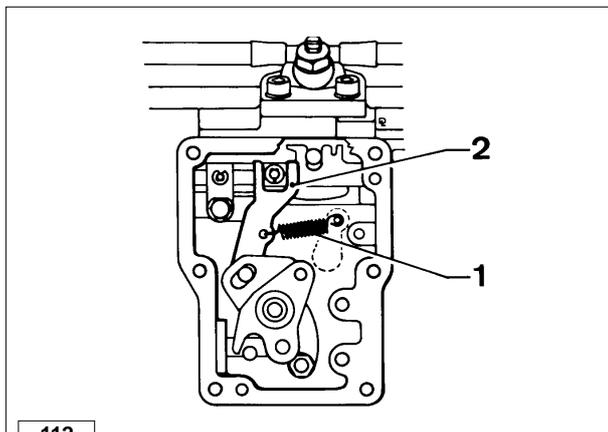
Nota: existen 2 tipos de muelle regulador 2: uno para régimen máximo de 1500 r.p.m. y el otro para régimen máximo de 1800 r.p.m.; además de las masas del regulador revoluciones son más pesadas.



111

Ajuste regulador mecánico de revoluciones

Levantar la palanca **A**.
Desatornillar el tornillo **B**.
Empujar hacia la derecha la palanca **C** y asegurarse que las masas del regulador de revoluciones se mantengan cerradas.
Poner la cremallera de la bomba inyección **D** en posición de máximo caudal (hacia la derecha).
Apretar el tornillo **B**.



112

Muelle suplemento combustible al arranque

El dispositivo es automático: con el motor parado, el muelle del suplemento combustible 1 tira hacia atrás la palanca mando bomba inyección 2 a máximo caudal, hasta la entrada en función del regulador de revoluciones.



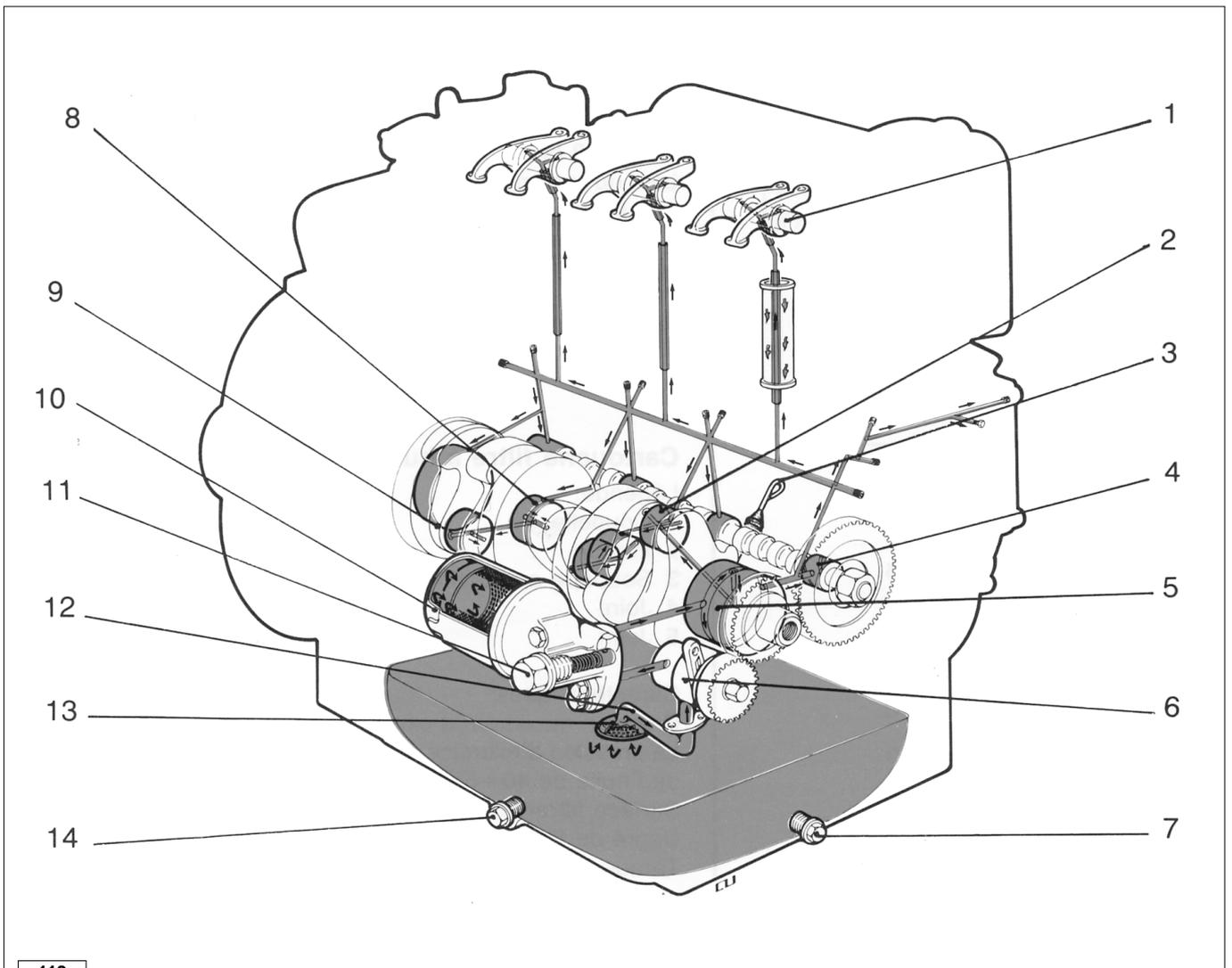
Peligro - Atención

El motor puede dañarse si está operado con una cantidad insuficiente de aceite de lubricación. Es también peligroso suministrar una cantidad excesiva de aceite de lubricación al motor debido a que un aumento repentino de los RPM del motor puede causar su combustión. Usar el aceite de lubricación apropiado para mantener el motor en buena condición. Nada influye mayormente en el rendimiento y la vida del generador que el aceite de lubricación usado. Si se usa un aceite de calidad menor, o si no se cambia regularmente el aceite del motor, se aumentará el riesgo de agarrado del pistón, de anillos de pistón y se causará un desgaste rápido de la camisa del cilindro, de los cojinetes u otros componentes móviles. En este caso la vida del generador se reducirá mucho. Se recomienda usar aceite con la viscosidad apropiada a la temperatura ambiente en la cual se opera el motor.



Peligro - Atención

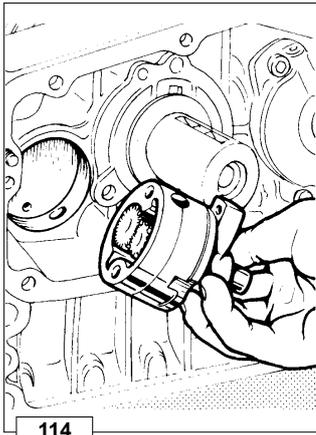
El aceite del motor sucio (usado) puede ser causa de cáncer de piel, si es repetidamente ó prolongado su contacto. Si el contacto con el aceite fuese inevitable, se aconseja lavarse adecuadamente las manos con jabón lo antes posible. No dispersar o tirar el aceite usado: por ser de un alto nivel de contaminante.



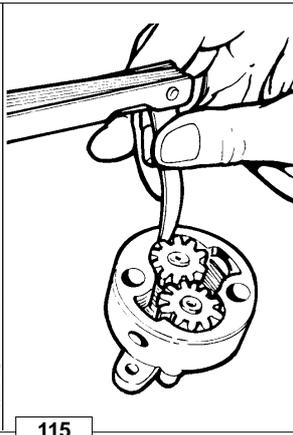
113

Componentes:

- | | | |
|-------------------------------|---------------------------|--|
| 1) Perno balancines | 6) Bomba aceite | 11) Válvula de regulación presión aceite |
| 2) Munequilla cabeza de biela | 7) Tapón de vaciado | 12) Tubo admisión bomba |
| 3) Varilla de nivel | 8) Apoyo central cigüeñal | 13) Filtro interior |
| 4) Arbol de levas | 9) Cigüeñal motor | 14) Tapón de vaciado |
| 5) Apoyo cigüeñal motor | 10) Filtro de cartucho | |



114



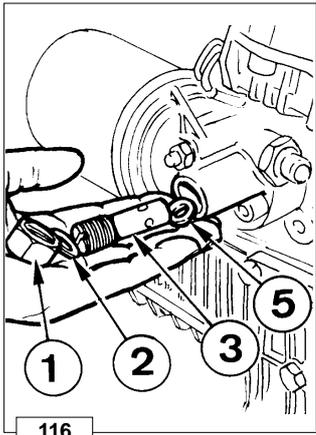
115

Bomba aceite

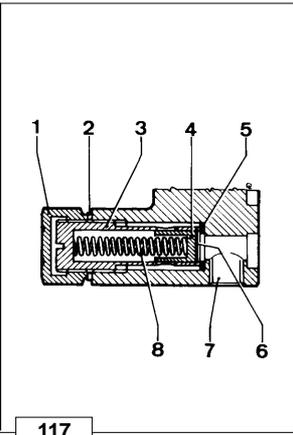
Controlar la integridad de los dientes de los engranajes y controlar que el juego entre la periferia de los engranajes y el cuerpo de la bomba sea $0,041 \div 0,053$ mm, limite de desgaste $0,10$ mm.

Controlar además que el eje de mando gire libremente con juego axial $0,040 \div 0,090$ mm, limite de desgaste $0,170$ mm.

Caudal bomba aceite a 3000 r.p.m. del motor es de 18 litros/min.



116



117

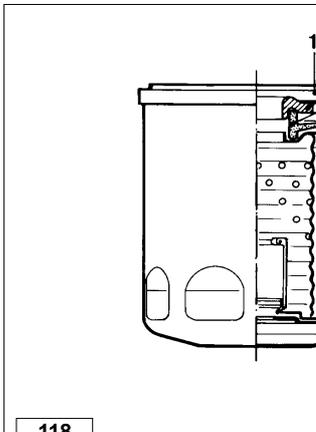
Válvula regulación presión aceite

Piezas:

1) Tapón	5) Junta de goma
2) Junta de cobre	6) Anillo
3) Manguito	7) Agujero conexión presostato
4) Pistoncito	8) Muelle

Nota: La pérdida aceite a $40 \div 50^\circ\text{C}$, de temperatura, a 3 bar de presión, tiene que ser inferior a 1 l/min.

Al montar, atornillar el manguito 3 poniéndolo en contacto con la junta 5. No atornillar con demasiada fuerza porque la junta 5 podría romperse y provocar una caída de la presión de aceite en el circuito.



118

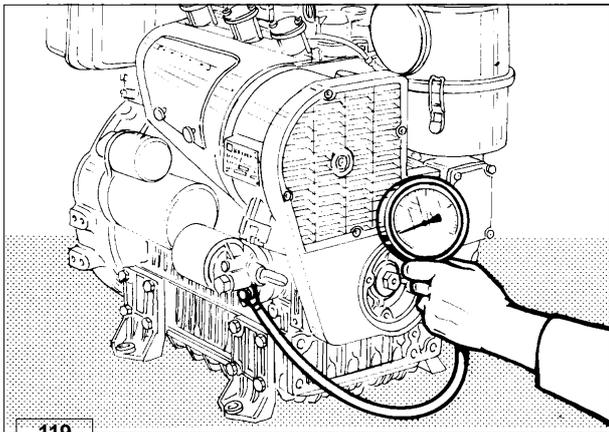
Cartucho filtro aceite:

Componentes:

1 Platillo	7 Lámina
2 Plancha	8 Material filtrante
3 Válvula antidrenaje	9 Ensamblado
4 Junta	10 Muelle de cubeta
5 Junta	11 Cubeta
6 Tapa superior	

Características:

Presión máxima de trabajo 13 bar
 Superficie filtrante útil 955 CM^2
 Grado de filtración $20 \mu\text{m}$
 Calibrado válvula by-pass $1,4 \div 1,8$ bar.

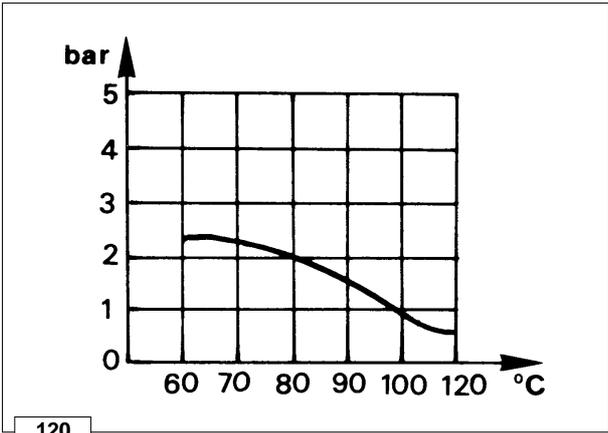


119

Control presión aceite

Al terminar el montaje llenar el motor de aceite y combustible; conectar un manómetro de 10 bar al racor del filtro aceite.

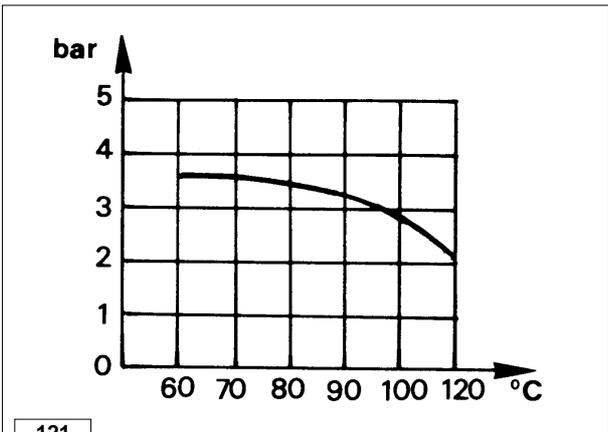
Poner en marcha el motor y verificar el comportamiento de la presión en función de la temperatura de aceite (ver pag. 49).



120

Curva presión aceite con motor al mínimo

La curva se indica sobre el filtro aceite y se obtien a la velocidad constante del motor a 1200 r.p.m. en vacío, a temperatura ambiente de + 25°C. El valor de la presión está expresado en bar y la temperatura en grados centigrados.



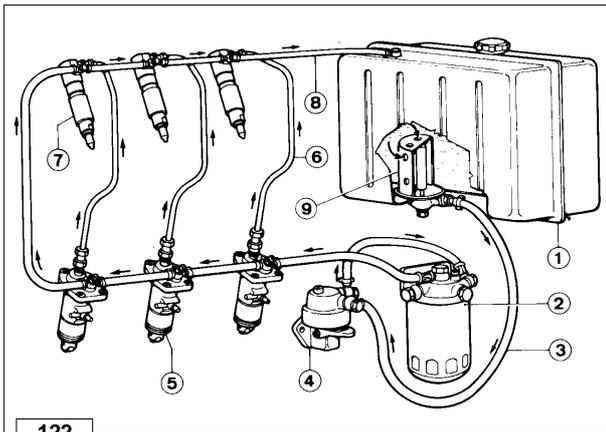
121

Curva presión aceite con el motor al máximo

La curva leída sobre el filtro de aceite, se obtiene con el motor a 3000 r.p.m. a la potencia **N** con temperatura ambiente de + 25°C. La temperatura máxima del aceite de lubricación tiene que ser inferior a 120°C, para motores sin radiator da aceite y a 110°C para motores con radiator. El valor de la presión es en bar y la temperatura en grados centígrados.

Circuito alimentación/inyección*Componentes:*

- 1 Depósito
- 2 Filtro combustible
- 3 Tubo alimentación
- 4 Bomba alimentación
- 5 Bomba inyección
- 6 Tubo inyección
- 7 Inyector
- 8 Tubo sobrante
- 9 Cubeta



122

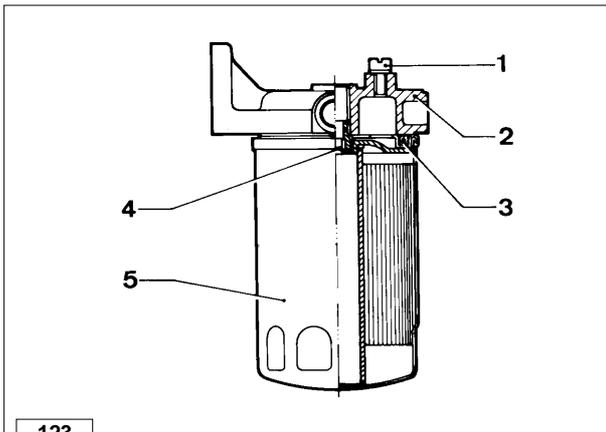
Filtro combustible*Componentes:*

- 1 Tornillo purga
- 2 Tapa
- 3 Retén de goma
- 4 Racor
- 5 Cartucho

Características cartucho:

Papel filtrante: PIF 904
 Superficie filtrante: 5000 CM2
 Grado de filtración: 2÷3 µm
 Presión máxima servicio: 4 bar

➔ Para mantenimiento ver pág. 17



123

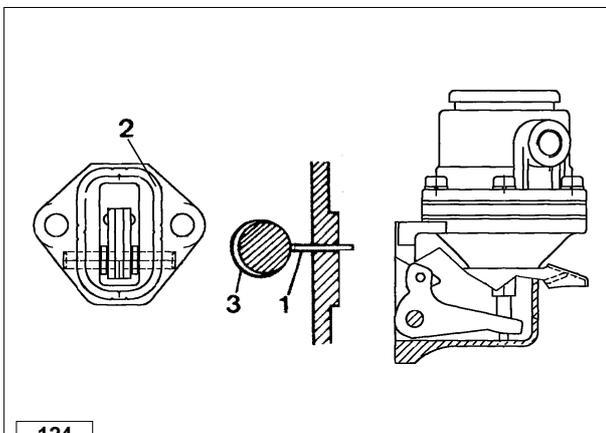
Bomba alimentación

La bomba de alimentación es de membrana y accionada por una excéntrica del árbol de levas a través de un empujador. Consta de una palanquita externa para accionamiento manual.

Componentes:

- 1 Empujador : altura de salida 1,470 - 2,070 mm
- 2 Junta
- 3 Excéntrica árbol de levas

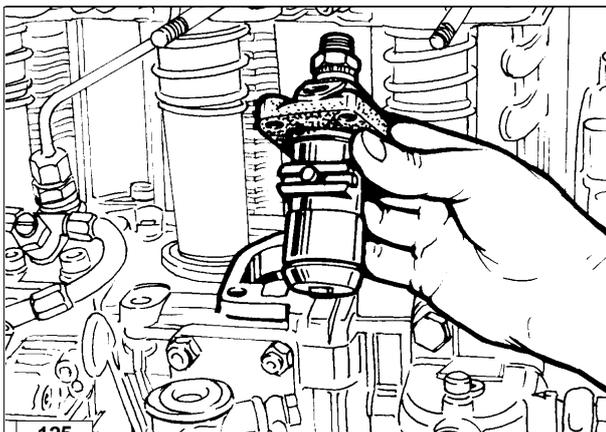
Características: a 1500 r.p.m. de la excéntrica de mando, el caudal mínimo es de 64 l/h. y la presión de autoregulación es de 4÷5 m de columna de agua.



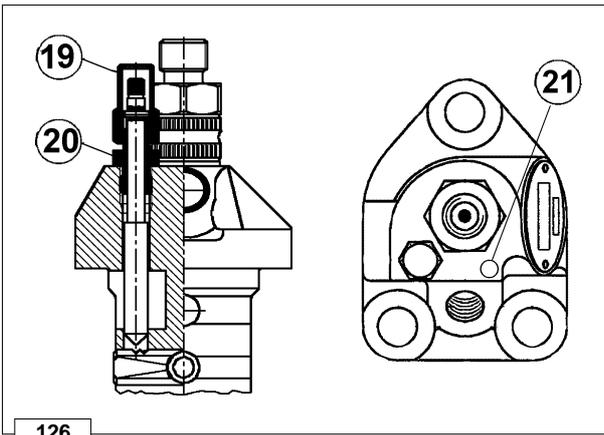
124

Bomba Inyección

El sistema de inyección "tipo Bosch" comprende tres bombas diferentes, cada una de los cuales alimenta un cilindro. Las bombas alojadas en la bancada, en correspondencia con el propio cilindro, son accionadas directamente por el árbol de levas.



125



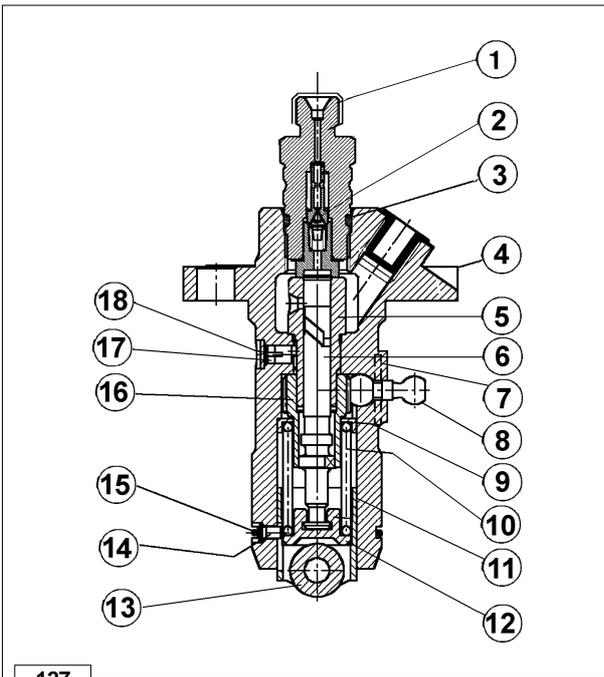
126

- 19 Tapón roscado
- 20 Dispositivo de bloqueo de la varilla de regulación
- 21 Zona de estampado de la clase de caudal de la bomba

En este motor las bombas de inyección se encuentran previamente regladas por el fabricante que las entrega en clases marcadas con un estampado alfabético (A, Ax, B, Bx, C, Cx o D) para los motores estándares y 97/68 CE, mientras que para los motores EPA2 las clases son marcadas con un estampado numérico (5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14).

La varilla de regulación es bloqueada por el dispositivo de bayoneta apropiado.

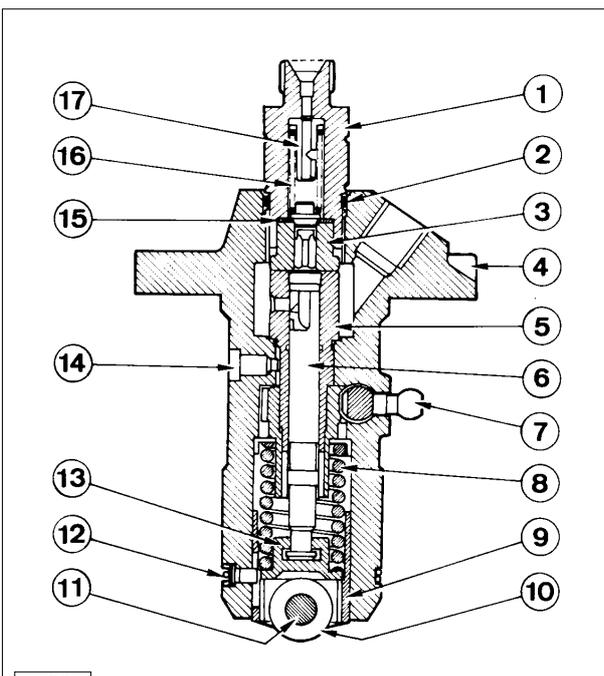
Piezas de la bomba de inyección, sólo para motores EPA



127

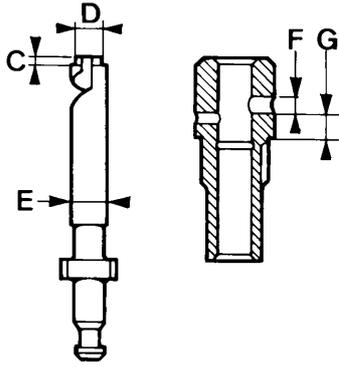
- 1 Racor de inyección
- 2 Válvula PRV
- 3 Anillo OR
- 4 Cuerpo de la bomba
- 5 Cilindro del émbolo
- 6 Émbolo
- 7 Pasador de resorte
- 8 Varilla de regulación
- 9 Platillo superior
- 10 Muelle del impulsor
- 11 Cuerpo del impulsor
- 12 Platillo inferior
- 13 Rodillo
- 14 Perno guía del impulsor
- 15 Anillo elástico
- 16 Manguito de regulación
- 17 Perno parada del émbolo
- 18 Tapón con lente

Piezas de la bomba de inyección, sólo para motores estándares y 97/68 CE



128

- 1 Racor de salida
- 2 Anillo de goma
- 3 Válvula distribución
- 4 Cuerpo bomba
- 5 Cilindro
- 6 Embolo
- 7 Cremallera
- 8 Muelle
- 9 Cuerpo impulsor
- 10 Rodillo
- 11 Perno
- 12 Pasador
- 13 Platillo asiento muelle
- 14 Excéntrica
- 15 Junta cobre
- 16 Muelle
- 17 Reductor.

Conjunto elemento

129

Ref.	Dimensiones
C	1,000 ÷ 1,100 mm
D	7,445 ÷ 7,455 mm
E	7,500 mm
F	3,000 ÷ 3,025 mm
G	7,225 ÷ 7,275 mm

Control estanqueidad conjunto elemento

Esta prueba es a título indicativo ya que las presiones obtenidas varían con la velocidad de bombeo.

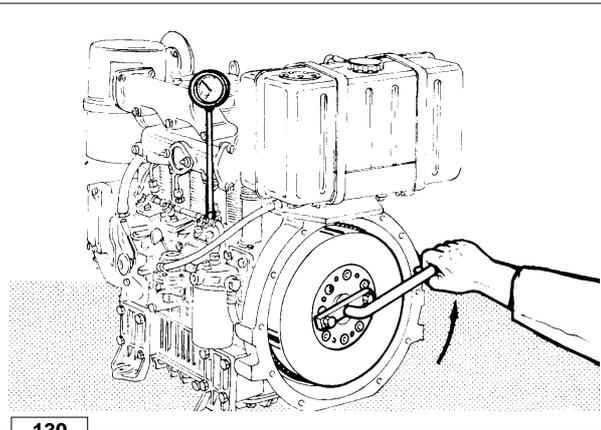
Conectar al racor de salida un manómetro de 600 bar con válvula de seguridad.

Poner la cremallera en la mitad de la carrera.

Girar el volante en el sentido de rotación de manera que el elemento de bombeo ponga el circuito en presión.

Si la presión del manómetro no alcanza los 300 bar, cambiar el conjunto elemento.

Repetir el prueba con el otro elemento.



130

Control estanqueidad válvula distribución bomba inyección

Elementos:

1 Válvula

2 Asiento válvula

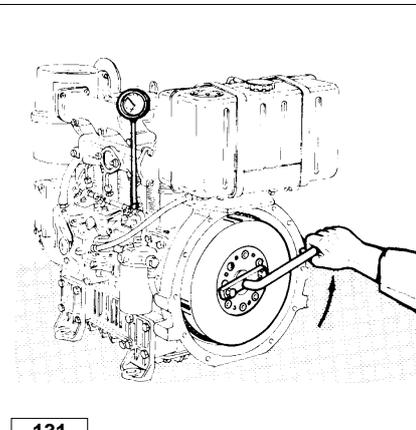
Poner la bomba con la cremallera en la mitad de carrera.

Girar el volante en el sentido de rotación de manera que el conjunto elemento ponga el circuito en presión.

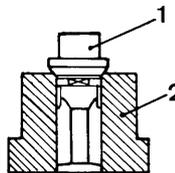
Durante la prueba, la presión en el manómetro alcanzará progresivamente un máximo, seguido por un brusco retorno a un valor inferior, que senala el cierre de la válvula.

La disminución de la presión tiene que ser 30÷50 bar. Si es inferior cambiar la válvula.

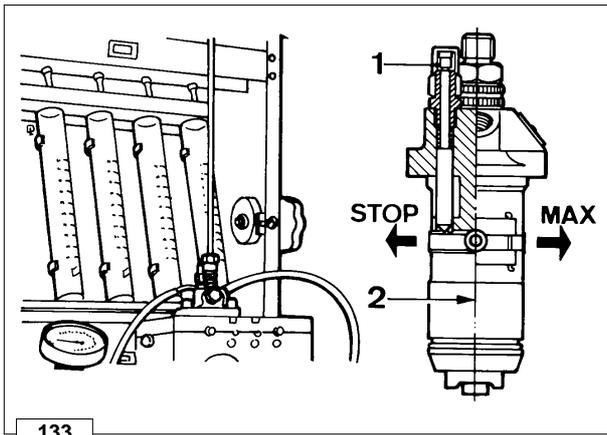
Repetir la prueba con las otras dos bombas.



131



132



133

Control caudal bomba inyección en el banco de prueba para motores standard y 97 / 68 CE

- 1 Dispositivo de bloqueo de la varilla cremallera que se saca después de montaje de la bomba en el motor.
- 2 Eje bomba inyección

Datos de control:

Fuerza máx varilla reglaje (N)	Carrera varilla cremallera desde eje bomba (mm) signo + hacia al máx. signo - hacia el paro	R P M. Arbol de Levas r.p.m.	Caudal mm ³ /embolada
0,45	- 2	500	3 ÷ 4 estampado A 4 ÷ 5 estampado Ax 5 ÷ 6 estampado B 6 ÷ 7 estampado Bx 7 ÷ 8 estampado C 8 ÷ 9 estampado Cx 9 ÷ 10 estampado D
		1500	27,5 ÷ 30,5
		150	90 ÷ 100

Los datos de control de la tabla son relativos a la bomba con elemento de bombeo de 7,500 mm de diámetro.

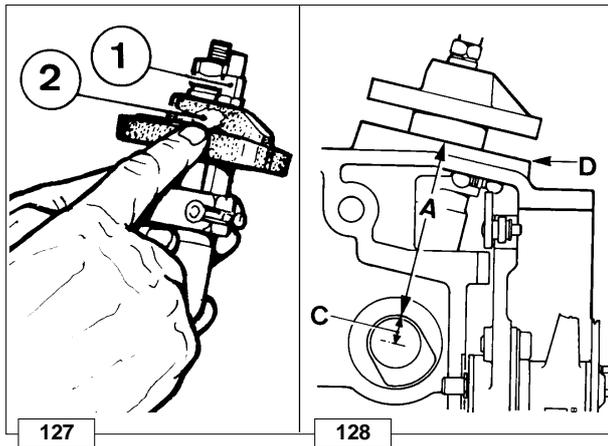
Control caudal bomba inyección en el banco de prueba para motores homologados EPA

Datos de control:

Fuerza máx varilla reglaje (N)	Carrera varilla cremallera desde eje bomba (mm) signo + hacia al máx. signo - hacia el paro	R P M. Arbol de Levas r.p.m.	Caudal mm ³ /embolada
0,45	0	500	3 ÷ 4 estampado A 4 ÷ 5 estampado Ax 5 ÷ 6 estampado B 6 ÷ 7 estampado Bx 7 ÷ 8 estampado C 8 ÷ 9 estampado Cx 9 ÷ 10 estampado D
		1500	38 ÷ 40
		150	90 ÷ 100

La clase de bomba es determinada por el valor total del caudal * con pasos de 1 mm³/ vuelta de 5 a 14. El diámetro del elemento bombeo es de 7.500 mm.

Nota: Todas las bombas son sometidas a controles y reglajes a fin de obtener al máximo los mismos caudales. De los controles realizados al mínimo, las bombas son divididas en clases y son marcadas con referencias en letras o números. Estas marcas de referencias son estampadas en el cuerpo superior de la bomba de forma perfectamente visible. En caso de sustitución, asegurarse de que las bombas nuevas tengan las mismas referencias (letras o números), iguales a las anteriores.



Sustitución bomba inyección

- 1 Dispositivo de bloqueo cremallera
- 2 Referencia de la clase de bomba

- A = 82,80
- C = Radio base leva de inyección
- D = Plano apoyo bomba inyección

⚠ Importante
Cuando se cambia una bomba de inyección se necesario montar una que tenga la mismo referencia que la reemplazada; las bombas de inyección deben tener la mismo referencia.

Para el cambio proceder de la siguiente manera:

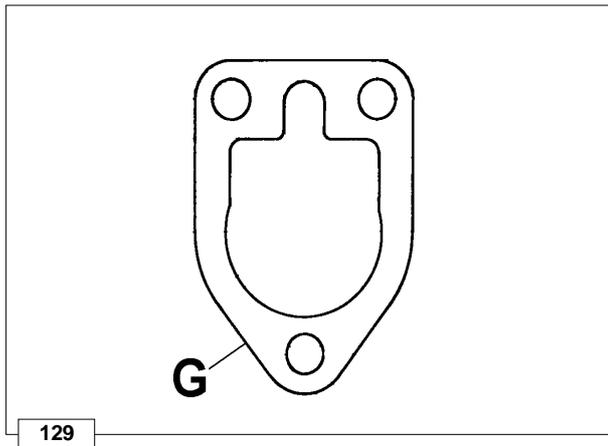
- Poner la bomba en la bancada y apretar los tornillos a 25 Nm.

Desenganchar el dispositivo de bloqueo 1 y controlar que la varilla cremallera corra libremente.

Si fuera necesario quitar la bomba, hay que reenganchar el dispositivo de bloqueo 1 en la posición inicial: el centro de la varilla debe coincidir con el eje de la bomba (ver fig.126).

Cuando se cambia la bancada o el árbol de levas, es necesario respetar la distancia A al plano de apoyo bomba inyección y C, radio base leva de inyección; si fuera necesario, añadir espesores G sobre D para alcanzar el valor de A.

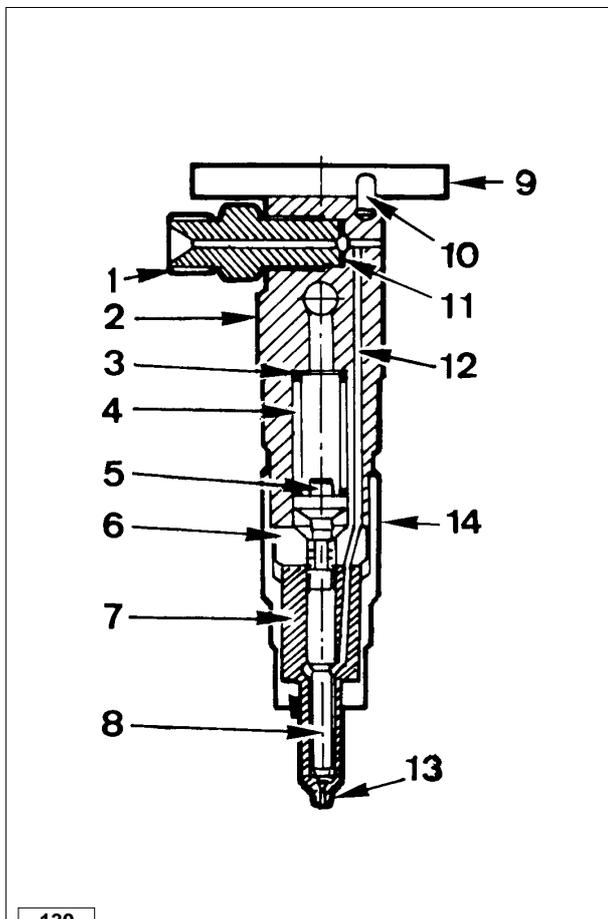
Las juntas G se entregan de diferentes grosores: 0,05 - 0,1 - 0,3 y 0,5 mm.

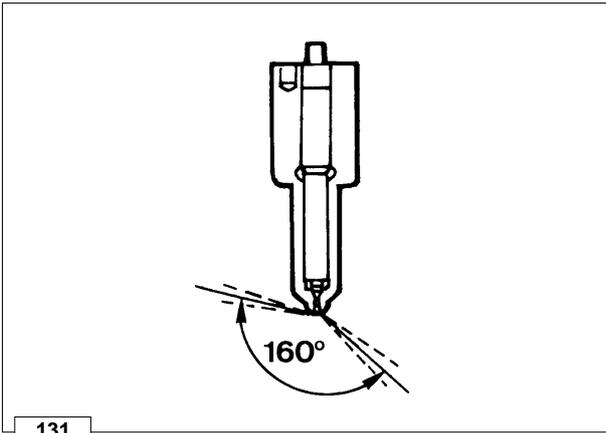


Inyector medida S

Componentes:

- 1 Racor de entrada
- 2 Portatobera
- 3 Espesor de reglaje
- 4 Muelle
- 5 Varilla de empuje
- 6 Brida intermedia
- 7 Tobera
- 8 Aguja
- 9 Platina fijación
- 10 Pasador
- 11 Junta
- 12 Conducto circulación
- 13 Cavity esférica
- 14 Tuerca





131

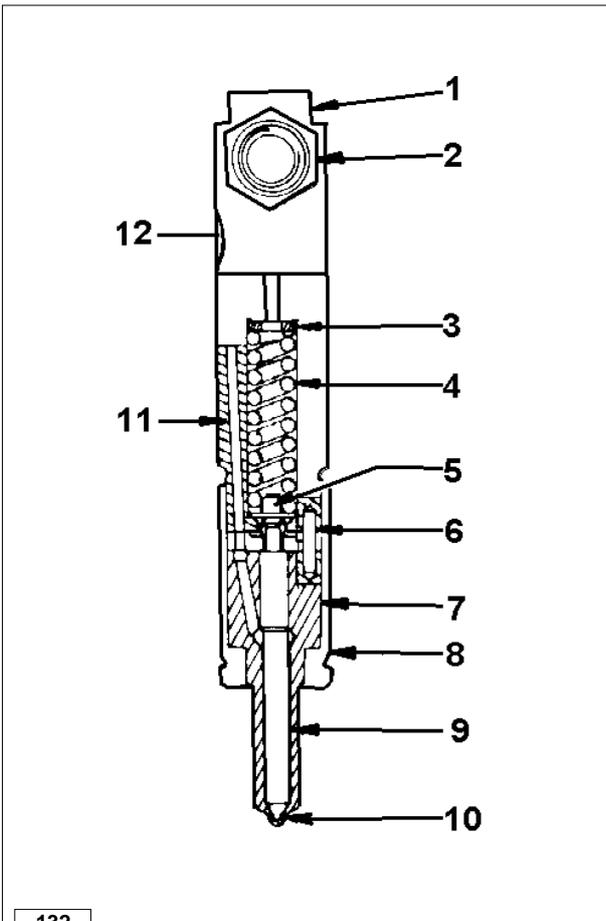
Tobera medida S

Características:

- Número y diámetro agujeros 4x0,28 mm.
- Angulo de chorros 160°.
- Altura de la aguja 0,20÷0,22 mm
- Longitud de los agujeros 0,7 mm
- Diámetro y longitud cavidad esférica 1x1,5 mm

Limpiar la punta de la tobera con un cepillo de latón.
Controlar que los agujeros no estén obstruidos utilizando un hilo de acero diám. 0,28 mm.

○ Al montar de nuevo apretar la tuerca a 70 Nm.



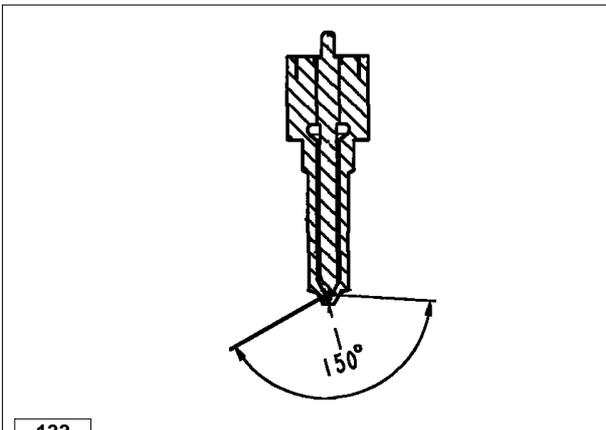
132

Inyector medida P

Componentes:

- 1 Cuerpo de los inyector
- 2 Racor de entrada
- 3 Espesor de reglaje
- 4 Muelle
- 5 Varilla de empuje
- 6 Pasador
- 7 Portatobera
- 8 Tuerca
- 9 Aguja
- 10 Cavidad esférica
- 11 Conducto
- 12 Orificio de retorno

○ Al montar de nuevo apretar la tuerca 8 a 50 Nm.



133

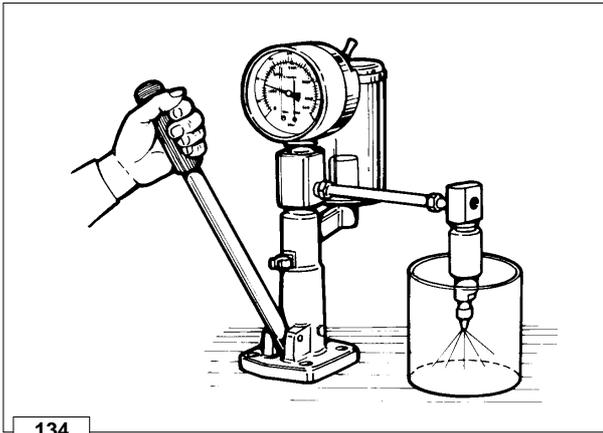
Tobera medida P

Características:

- Número y diámetro agujeros 5 x 0,23 mm.
- Angulo de chorros 150°.
- Altura de la aguja 0,200 ÷ 0,205 mm
- Longitud de los agujeros 1 mm
- Diámetro y longitud cavidad esférica 2 x 2,5 mm

Limpiar la punta de la tobera con un cepillo de latón.
Controlar que los agujeros no estén obstruidos utilizando un hilo de acero diám. 0,23 mm.

○ Al montar de nuevo apretar la tuerca a 55 ÷ 65 Nm.



134

Tarado del inyector

Conectar el inyector a una bomba de alta presión apropiada y comprobar que la presión de reglaje sea $210 \div 220$ bar para los inyectores medida S y de $245 \div 255$ bar para los inyectores medida P.

Para modificar el reglaje del inyector sustituir el espesor que se encuentra sobre el muelle.

Cuando se cambia el muelle, el tarado debe realizarse a una presión superior de 10 bar para compensar los asentamientos del funcionamiento.

Controlar la estanqueidad de la aguja accionando lentamente la bomba, a mano, hasta unos 180 bar.

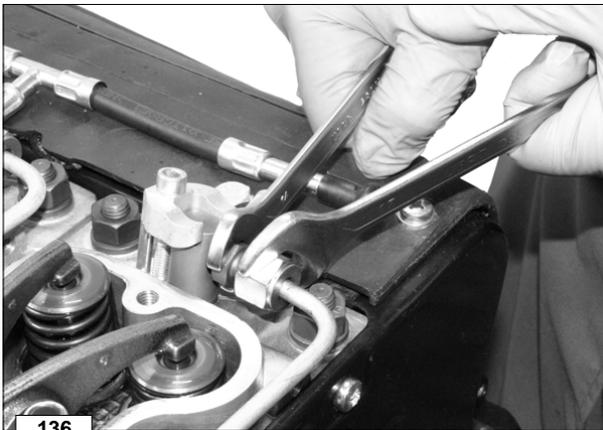
Si hay goteo cambiar la tobera (sólo para los inyectores medida S) .



135

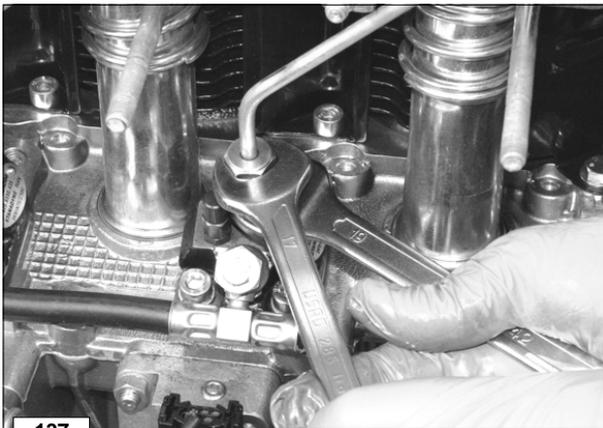
Avance inyeccion (estatico)

Quitar la tapa de los balancines.



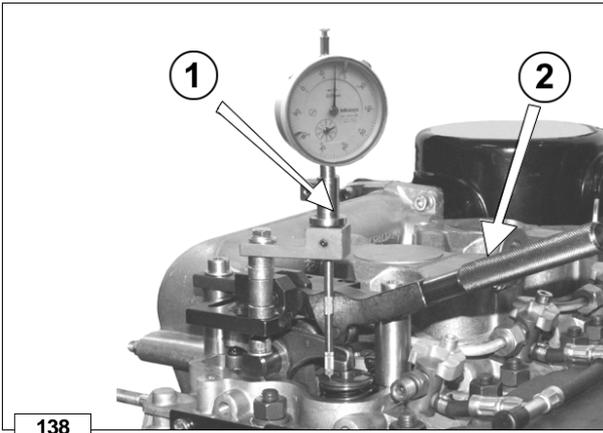
136

Con una llave fija de 14 mm bloquear el racor del inyector y con una llave fija de 17 mm aflojar el racor del tubo de alta presión de la bomba de inyección.



137

Con una llave fija de 19 mm bloquear el racor de la bomba de inyección y con una llave fija de 17 mm aflojar el racor del tubo de alta presión de la bomba de inyección.



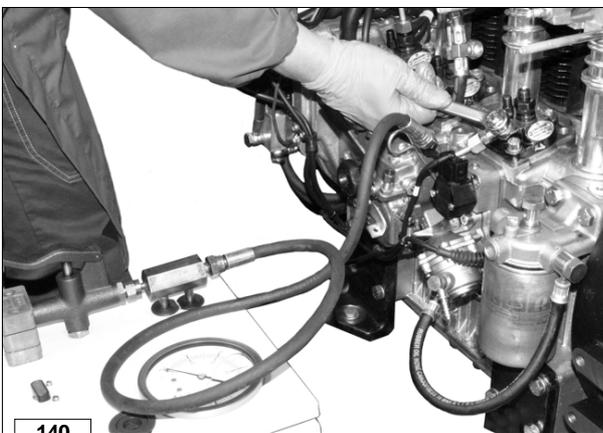
138

Montar el instrumento núm. de serie 1460-266.
El mismo está compuesto por la palanca 2 núm. de serie 1460-275, por un comparador 1 núm. de serie 1460-274 introducido en un porta-comparador apropiado núm. de serie 1460-270.
La función de la palanca 2 es disminuir el esfuerzo que se debe realizar para vencer la resistencia del muelle cuando se baja la válvula, para entrar en contacto con la cabeza del pistón cercano al punto muerto superior.
El palpador del comparador 1 se apoya sobre el anillo superior de soporte del muelle de la válvula.
Resumiendo, haciendo presión en la palanca 2 la válvula entra en contacto con el pistón y, al estar el comparador 1 aplicado en la válvula, nos permite conocer exactamente cada desplazamiento del pistón desde y hacia el **PMS**, lo cual es muy importante para la operación siguiente.



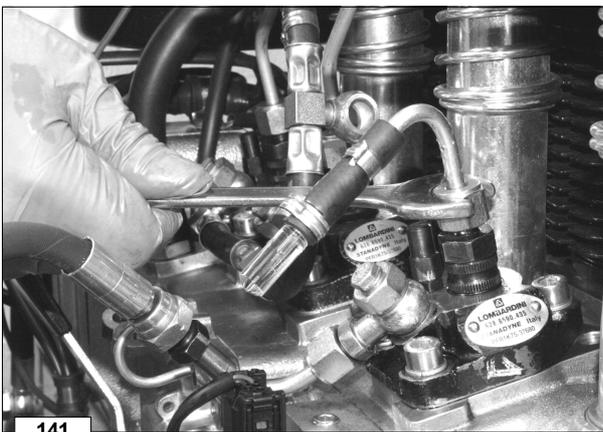
139

Desenroscar el racor para la alimentación del combustible en la bomba de inyección del cilindro en el que se desea intervenir.



140

Conectar a la bomba de inyección la bomba de alta presión núm. de serie 1460 - 273 alimentada desde un depósito cuyo nivel de combustible debe superar al menos 100 mm la bomba de inyección.

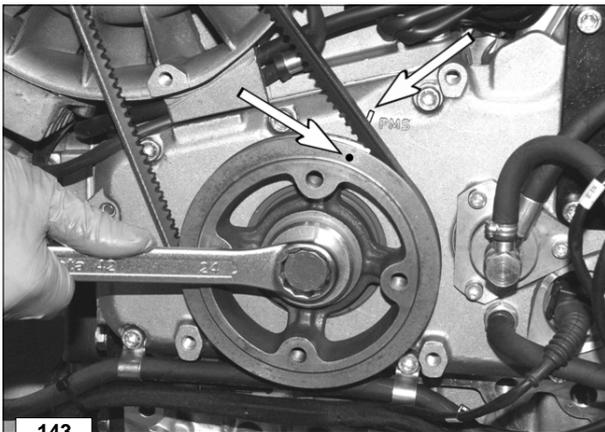
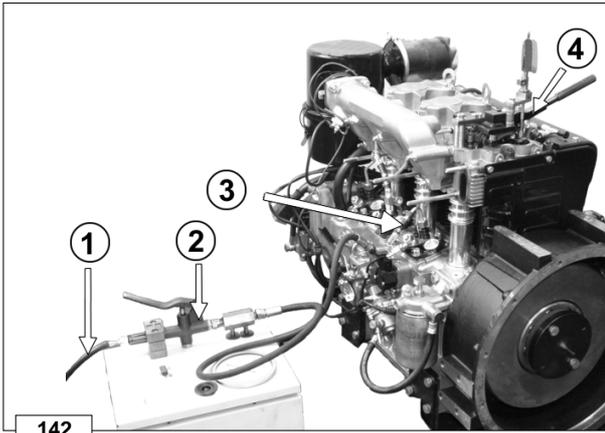


141

Introducir el verificador capilar núm. de serie 1460 - 024 en el racor de la bomba de inyección donde normalmente se monta el tubo de alta presión de la bomba al inyector.

Componentes:

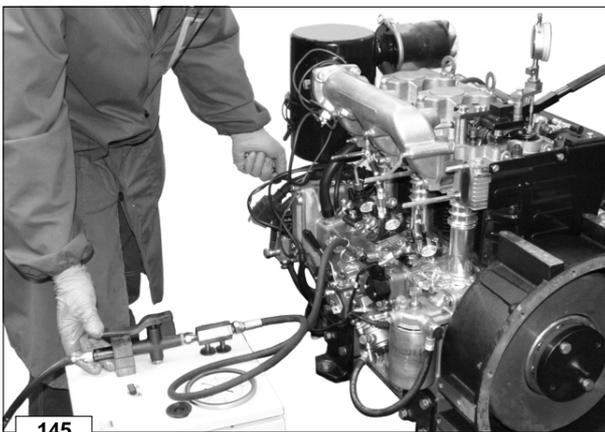
- 1 Tubo de alimentación del combustible procedente del depósito
- 2 Bomba de alta presión
- 3 Verificador capilar
- 4 Palanca de bajada de la válvula con comparador para medir el desplazamiento del pistón.



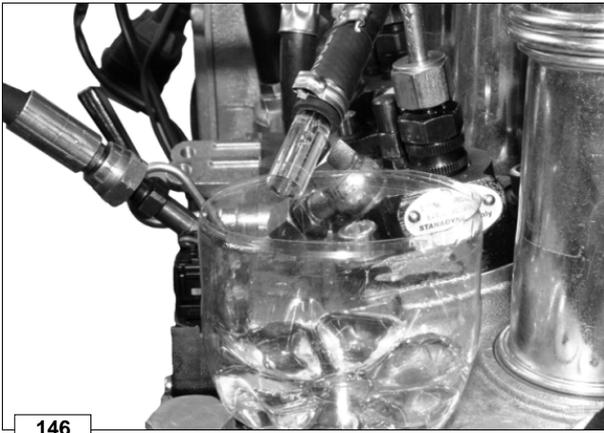
Girar el cigüeñal en el sentido de las agujas del reloj desde el lado de distribución y posicionar el pistón del cilindro correspondiente al punto muerto superior.



Haciendo fuerza en la palanca apropiada la válvula entra en contacto con la cabeza del pistón. Girando con pequeños desplazamientos en el sentido de las agujas del reloj y en el sentido contrario, mediante el comparador, encontramos el punto muerto exacto y por lo tanto el comparador se pone a cero.

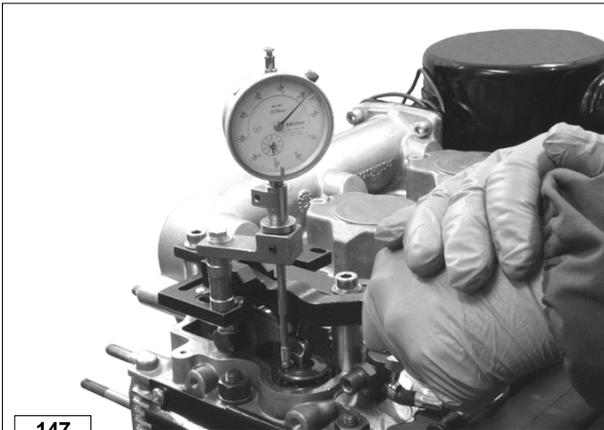


Girar el cigüeñal en el sentido contrario a las agujas del reloj hasta que, bajando la palanca de la bomba de alta presión, del capilar comience a rebosar gasóleo. Cambiar el sentido de rotación del cigüeñal girando en el sentido de las agujas del reloj desde el lado de distribución. Bajar la palanca de la bomba de alta presión y girar el cigüeñal hasta que del capilar deje de salir combustible.



El tubo capilar permite mostrar la salida del combustible a través de un pequeño orificio transparente.

146



Una vez encontrado el punto de inicio de inyección (cuando del capilar deja de salir el combustible) bajar la palanca y comprobar, a través del comparador, los milímetros que se desplazó el pistón respecto del punto muerto superior.
Mediante la tabla de conversión de milímetros en grados, comprobar el avance estático de la inyección.
Si fuera necesario modificar el avance estático, añadir las juntas **G** de la figura 129 (para retrasar) o bien quitar las juntas **G** de la figura 129 (para avanzar) entre la superficie de la bomba de inyección y la superficie de la bancada.
Se debe realizar la misma operación sobre cada cilindro.

147

Tabla de valores de avance estático para motores con inyectores medida P

	R.p.m.	α	Bajada pistón (mm)
97-68 CE	2400	$9^\circ \pm 1^\circ$	8° → 0,56 9° → 0,71 10° → 0,87
	2500÷2800	$8^\circ \pm 1^\circ$	7° → 0,43 8° → 0,56 9° → 0,71
	3000	$9^\circ \pm 1^\circ$	8° → 0,56 9° → 0,71 10° → 0,87
EPA	2400÷2800	$5^\circ \pm 1^\circ$	4° → 0,14 5° → 0,22 6° → 0,32

Tabla de valores de avance estático para motores con inyectores medida S

R.p.m.	α	Bajada pistón (mm)
1500÷2200	$14^\circ \pm 1^\circ$	13° → 1,47 14° → 1,71 15° → 1,96
2201÷3000	$16^\circ \pm 1^\circ$	15° → 1,47 16° → 1,71 17° → 1,96

Tabla de transformación de grados en milímetros

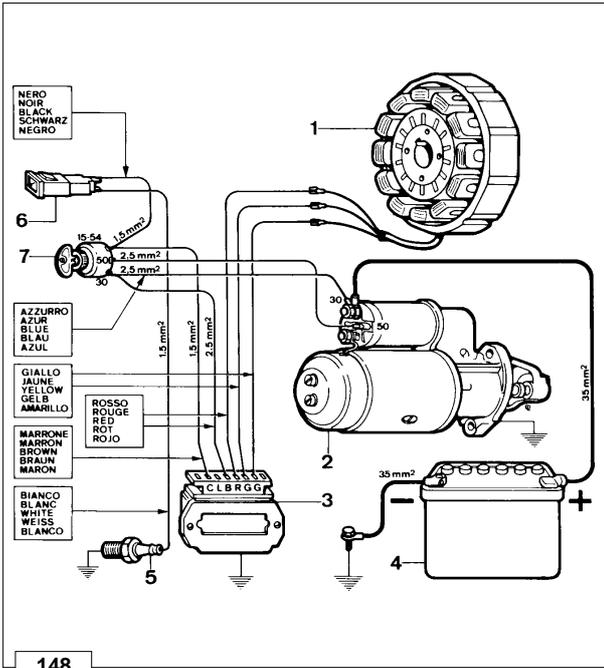
α	mm
0°	0,00
1°	0,01
2°	0,04
3°	0,08
4°	0,14
5°	0,22
6°	0,32
7°	0,43
8°	0,56
9°	0,71
10°	0,87
11°	1,06
12°	1,26
13°	1,47
14°	1,71
15°	1,96
16°	2,22
17°	2,51
18°	2,81
19°	3,12
20°	3,45

EQUIPOS ELECTRICO

Esquema eléctrico de arranque sin testigo carga batería

Componentes:

- 1 Alternador
- 2 Motor de arranque
- 3 Regulador de tensión
- 4 Batería
- 5 Presostato
- 6 Lámpada testigo presión aceite
- 7 Interruptor arranque

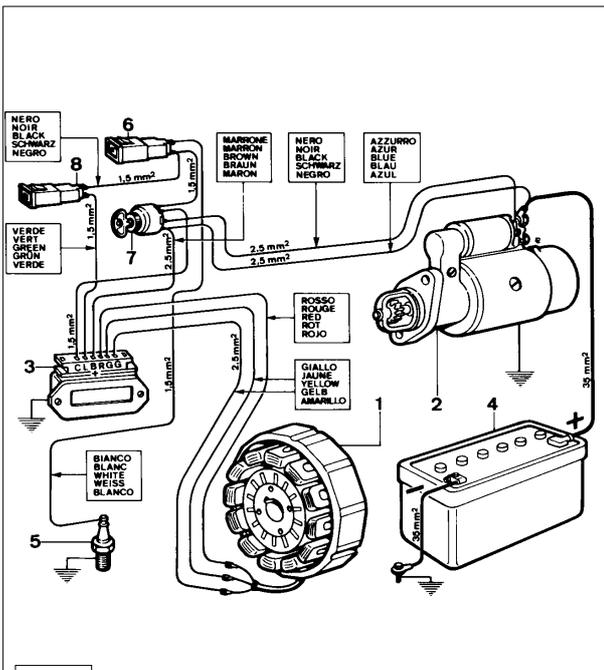


148

Esquema arranque eléctrico con testigo carga batería

Componentes:

- 1 Alternador
- 2 Motor de arranque
- 3 Regulador voltaje
- 4 Batería
- 5 Presostato
- 6 Lámpara testigo presión aceite
- 7 Interruptor arranque
- 8 Lámpara testigo carga batería

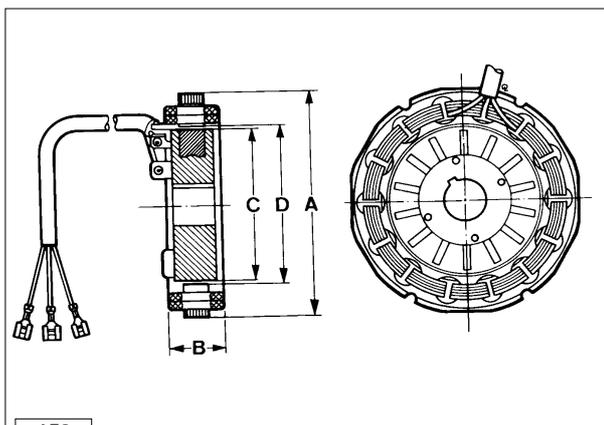


149

Nota: La batería, no suministrada por Lombardini, debe tener una tensión de 12 V. Para escoger la capacidad es necesario tener en cuenta la temperatura ambiente; hasta -10°C se aconseja de 66 Ah, por debajo de los -15°C, 88 Ah; no utilizar, de todos modos, una batería de capacidad superior a 110 Ah.

Alternador 12,5 V, 14 A

Es de inducido fijo, alojado en la campana de estator, mientras que el inductor giratorio de imanes permanentes está fijado en el eje del ventilador. Ver pág. 24.



150

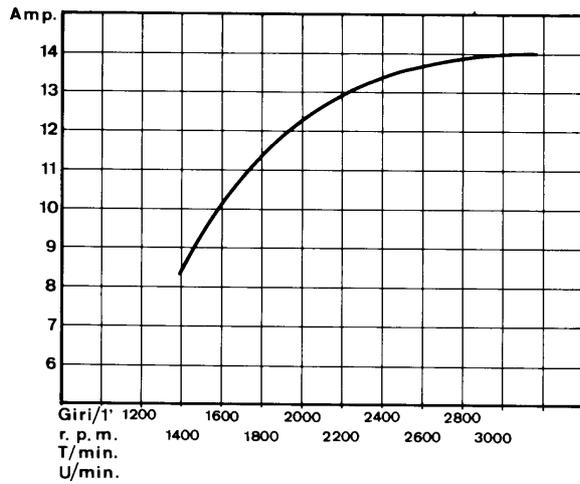
Ref.	Dimensiones (mm)
A	111,701 ÷ 111,788
B	31,000 ÷ 33,500
C	76,226 ÷ 76,300
D	77,400 ÷ 77,474

Nota: El juego entre inducido e inductor (entrehierro) tiene que ser 0,55 ÷ 0,63 mm.

Curva carga batería alternador 12,5 V, 14A

Realizada a la temperatura ambiente de + 25°C, voltaje batería 12,5 V.

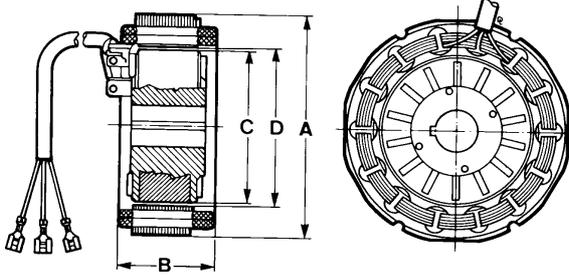
Nota: Las r.p.m. indicadas en la tabla son las del motor.



151

Alternador 12 V, 21 A

Es de inducido fijo alojado en la campana del estator mientras el inductor rotante de imanes permanentes ha sido fijado en la eje del ventilador. Ver pág. 24.



152

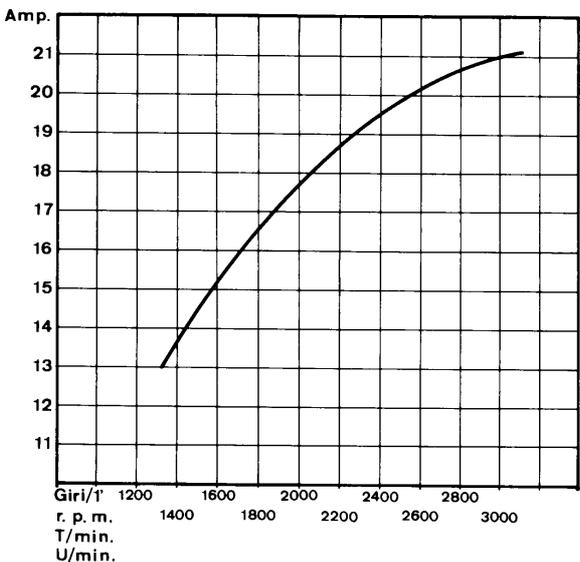
Ref.	Dimensiones (mm)
A	111,701 ÷ 111,788
B	49,500 ÷ 52,000
C	76,226 ÷ 76,300
D	77,400 ÷ 77,474

Nota: El juego entre inducido e inductor (entrehierro) tiene que ser 0,47÷0,63 mm.

Curva carica batteria alternatore 12 V, 21 A

Eseguita alla temperatura ambiente di + 25°C, tensione batteria 12,5 V.

Nota: I giri/1' riportati in tabella sono quelli del motore.



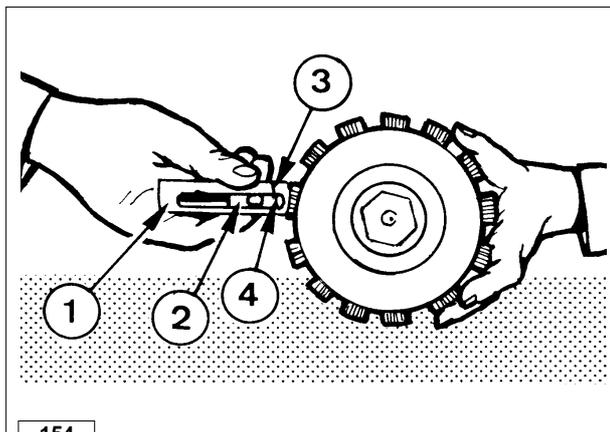
153

Equipo control magnetización inductor (matr. 7000-9727-001)

Componentes:

- 1 Tubo
- 2 Cursor
- 3 Línea referencia tubo
- 4 Línea referencia cursor

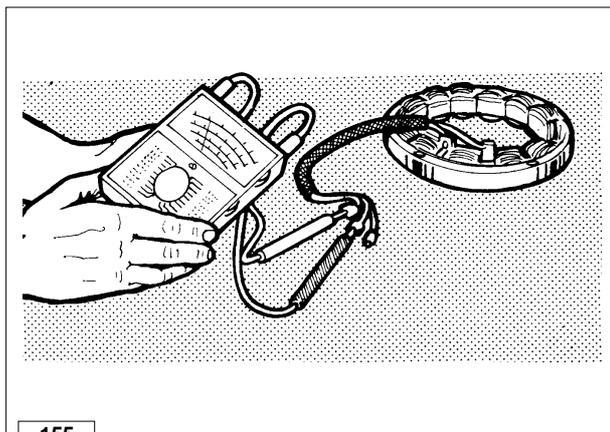
Apoyar horizontalmente el extremo del equipo sobre los polos magnéticos. Retener el cursor de manera que su línea de referencia coincida con la del tubo.
Liberar el cursor: si el mismo no es atraído, el rotor está desinmantado; cambiar el alternador.



154

Verificación continuidad entre los cables

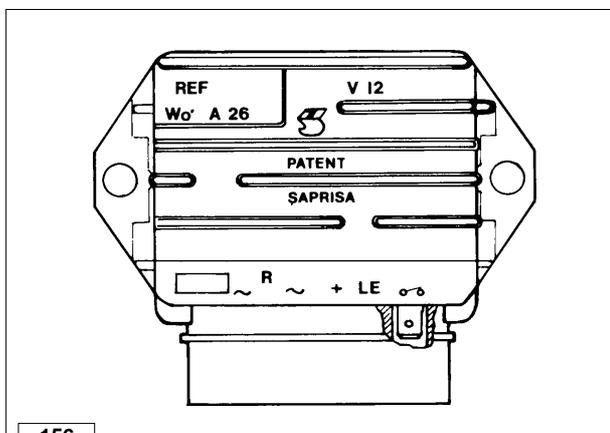
Controlar que las bobinas del inducido no tengan conexiones mal soldadas, indicios de quemados o hilos en masa. Controlar con un ohmímetro la continuidad entre el cable rojo y los dos amarillos, y su aislamiento de la masa.



155

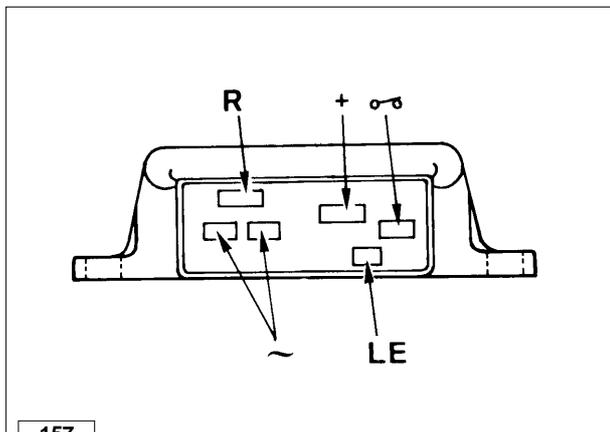
REGOLADOR DE TENSION

Suministrado por SAPRISA : Tensión 12 V, corriente máxima 26 A.



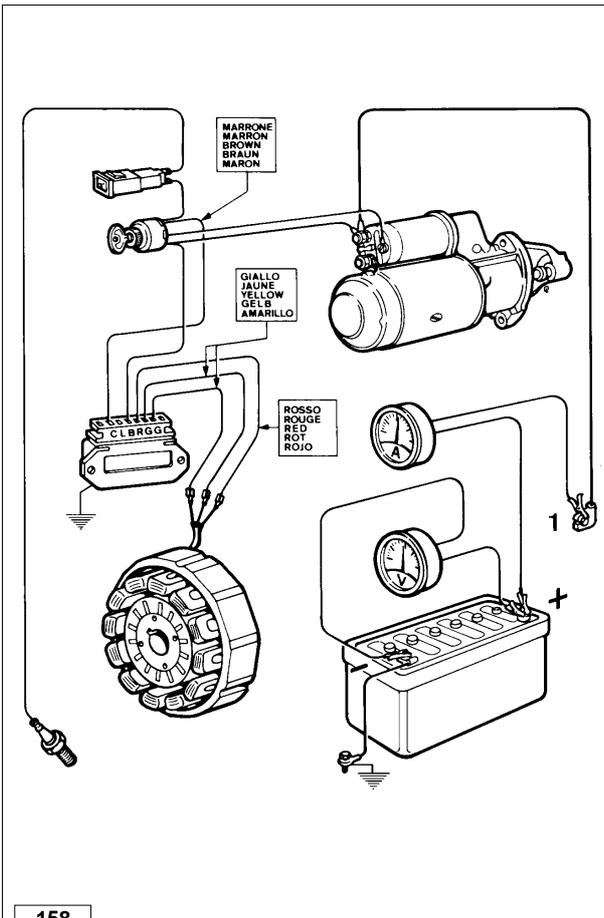
156

Para evitar posibles errores en las conexiones, las lengüetas son de tres medidas diferentes.



157

Ref.	MEDIDAS LENGÜETAS mm	
	ANCHURA	ESPESOR
~	6.25	0.8
R	9.50	1.12
+	9.50	1.12
LE	4.75	0.5
⊘	6.25	0.8



158

Control funcionamiento regulador de tensión

Controlar que las conexiones se encuentren de acuerdo con el esquema.

Separar el borne correspondiente al polo positivo de la batería.

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

Conectar un amperímetro de corriente continua entre el polo positivo y el borne correspondiente del cable 1.

El amperímetro tiene que ser apto para la lectura del valor a determinar (14 o bien 21 A) y a para absorber la intensidad punta del motor de arranque (400÷450 A).

Poner en marcha algunas veces hasta que la tensión de la batería disminuya por debajo de los 13 V.

Cuando la tensión de la batería alcance los 14,5 V. la corriente del amperímetro sufrirá una brusca caída bajando hacia un valor cercano a cero.

Si la tensión inferior a 14 V, la corriente de carga es nula, cambiar el regulador.

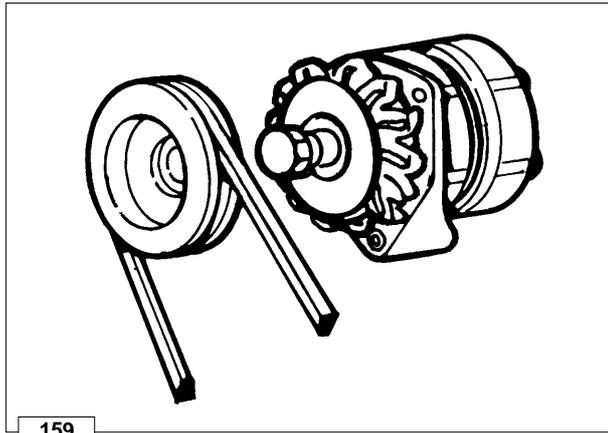


Importante

Con el motor en marcha, no separar los cables de la batería y no quitar la llave del cuadro de mandos.

No poner 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 máquina.



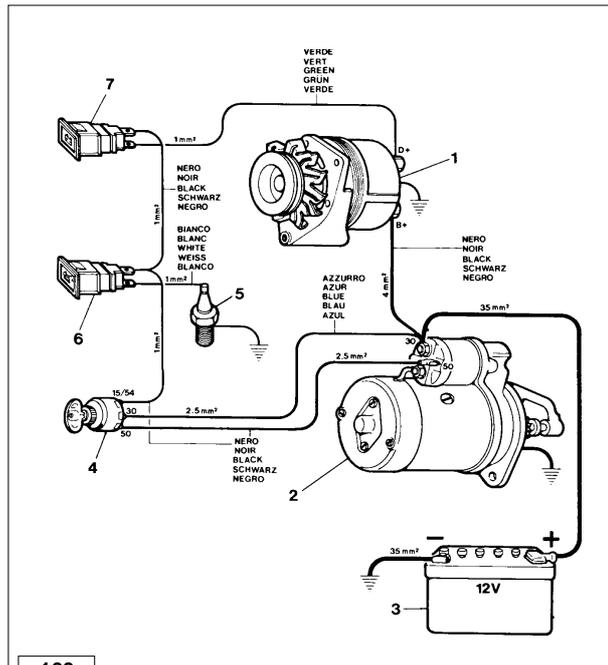
159

Alternador Bosch G1 14 V, 33 A (a pedido)

El alternador es del tipo con rotor de polos con ganchos y con el regulador de voltaje incorporado.

El movimiento de rotación se transmite desde el motor a través de polea y correa trapecoidal.

Características: Tensión normal 12V. Corriente máx. 33 Amp. se obtiene a 7000 revoluciones del alternador. Sentido de rotación horario.

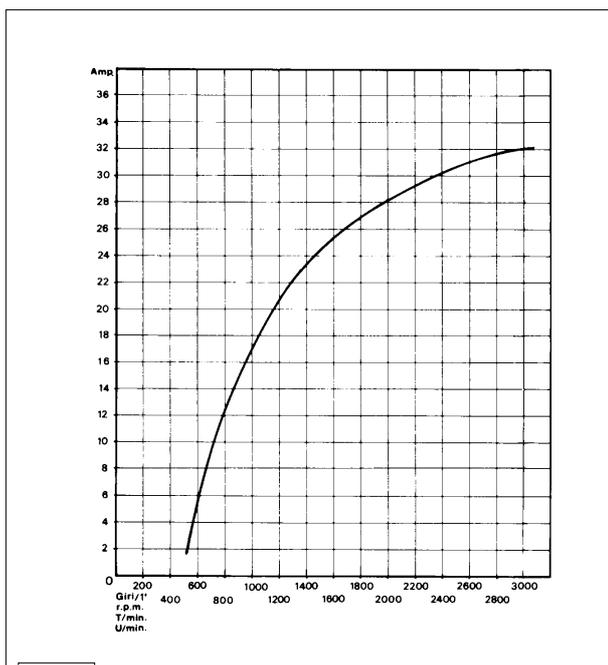


160

Esquema arranque eléctrico con alternador Bosch G1 14 V, 33 A

Componentes:

- 1 Alternador
- 2 Motor de arranque
- 3 Bateria
- 4 Interruptor de arranque
- 5 Presostato
- 6 Lámpara testigo presión aceite
- 7 Lámpara testigo carga batería



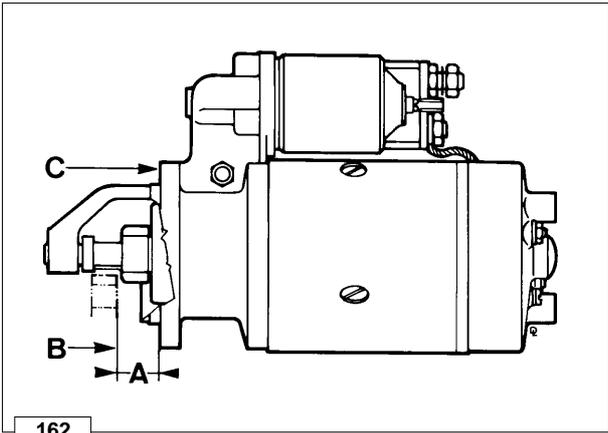
161

Curva carga batería alternador Bosch G1 14 V, 33 A

Realizada a la temperatura ambiente de + 25°C.

Voltaje en bornes de la batería 12,5 voltios.

Las r.p.m. indicadas en la tabla son las del motor.



162

MOTOR DE ARRANQUE

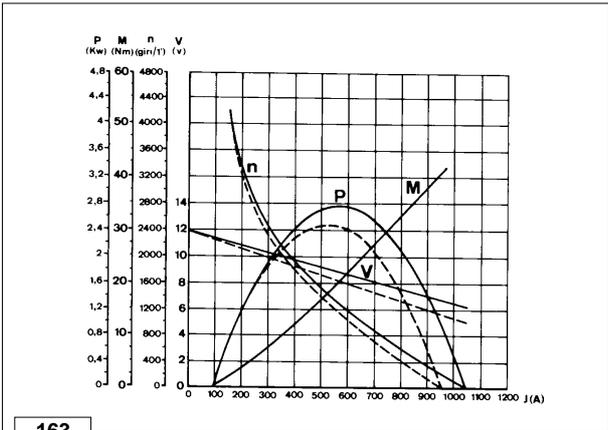
Bosch tipo JF (R) 12 V, clase 2,5

Sentido de rotación horario

- A = 23÷24 mm
- B = Plano corona
- C = Plano brida

Caución - Advertencia
El volante no debe sobresalir del plano de la corona B.

Nota: Para la reparaciones dirigirse a los servicios de asistencia Bosch.

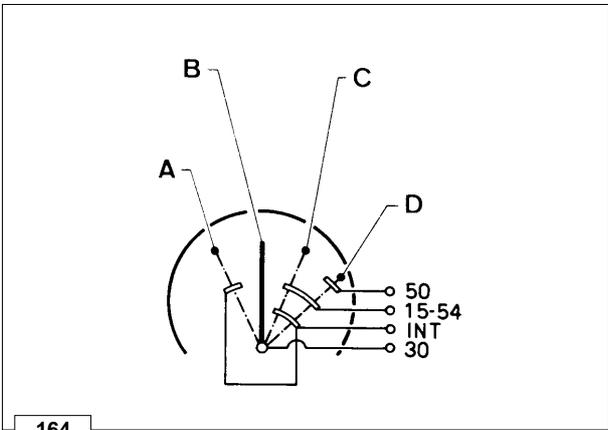


163

Curvas características del motor arranque Bosch tipo JF (R) 12 V

Las curvas han sido determinadas a la temperatura ambiente de + 20°C con baterías de 88 Ah.

- V = Tensión en los bornes del motor expresada en Voltios.
- P = Potencia en kW
- M = Par en N/m
- N = Velocidad del motor en r.p.m.
- J (A) = Corriente absorbida en Amperios



164

Esquema eléctrico interruptor de arranque

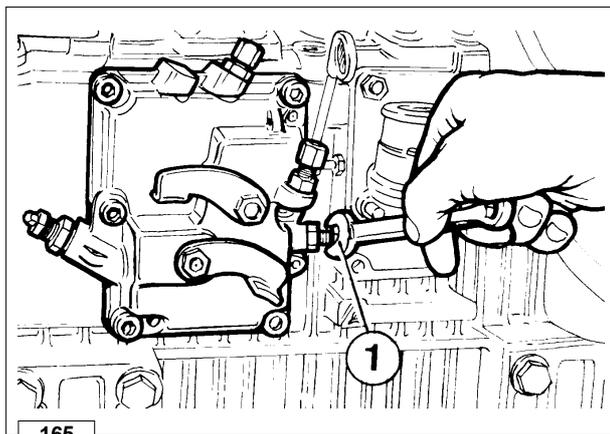
- A = Luces de estacionamiento
- B = Descanso
- C = Marcha
- D = Arranque

REGLAJE

1 - Reglaje del mínimo en vacío (estándar)

Después de haber puesto aceite y combustible al motor, ponerlo en marcha y dejarlo calentarse por unos 10 minutos.

A través del tornillo de reglaje **1**, regular el mínimo a 800÷900 r.p.m. bloquear la contratuerca.

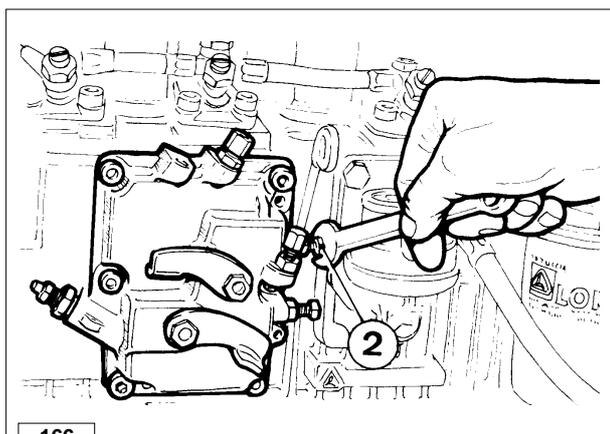


165

2 - Reglaje del máximo en vacío (estándar)

Después de haber regulado el mínimo, regular el máximo en vacío mediante el tornillo **2**, a 3200 r.p.m.; bloquear la contratuerca.

Nota: Cuando el motor alcanza la potencia de regulación, el máximo se estabilizará a 3000 r.p.m.



166

Reglaje caudal bomba inyección

Esta regulación debe ser realizada con el motor en un freno dinamométrico, si falta éste, la regulación es aproximada; en este caso proceder como sigue:

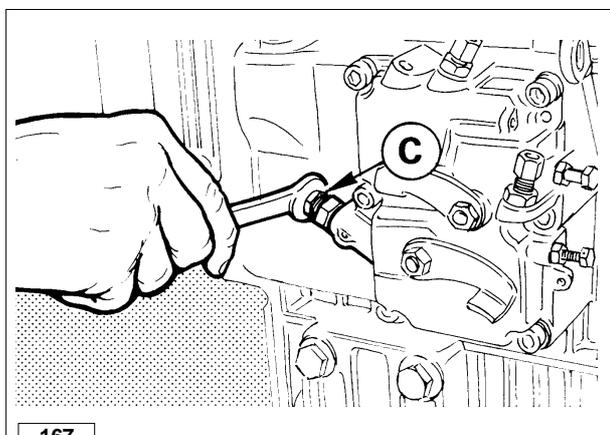
Aflojar el limitador de caudal **C** 5 vueltas.

Poner el motor al máximo de revoluciones, es decir 3200 r.p.m.

Atornillar el limitador **C** hasta que el motor tienda a bajar de revoluciones. Desatornillar el limitador **C** una vuelta y media.

Bloquear la contratuerca.

Nota: Si el motor, en condiciones de máxima carga, emite demasiado humo, atornillar **C**; desatornillar **C** si hubiera falta de humo y si el motor no lograra desarrollar su máxima potencia.



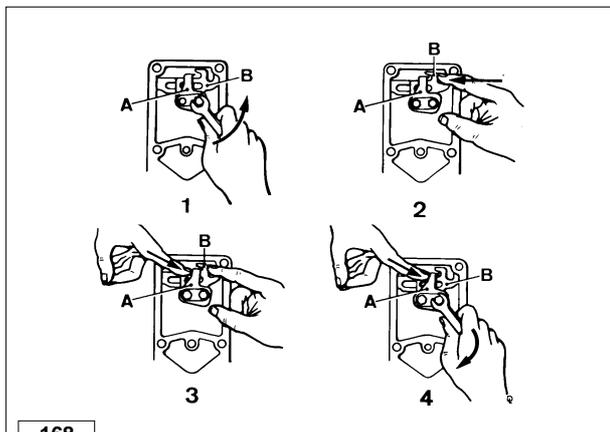
167

Reglaje del paro

Sacar la bomba de alimentación y la tapa.

- 1) Desatornillar los dos bulones que fijan la plaqueta **A**.
- 2) Empujar hacia la izquierda la varilla de mando de las bombas de inyección **B**, y mantenerla en esa posición.
- 3) Empujar la plaqueta **A** hacia la derecha hasta tocar la varilla **B** y pararse.
- 4) Dejar la varilla **B** y empujar la plaqueta **A** hacia la derecha haciendo recorrer a la varilla **B** una carrera de 1 mm. Bloquear los dos bulones.

Nota: En estas condiciones los dispositivos de final de carrera de la cremallera bomba inyección no pueden ser dañados por golpes violentos causados por el funcionamiento de posibles paros eléctricos montados al motor.

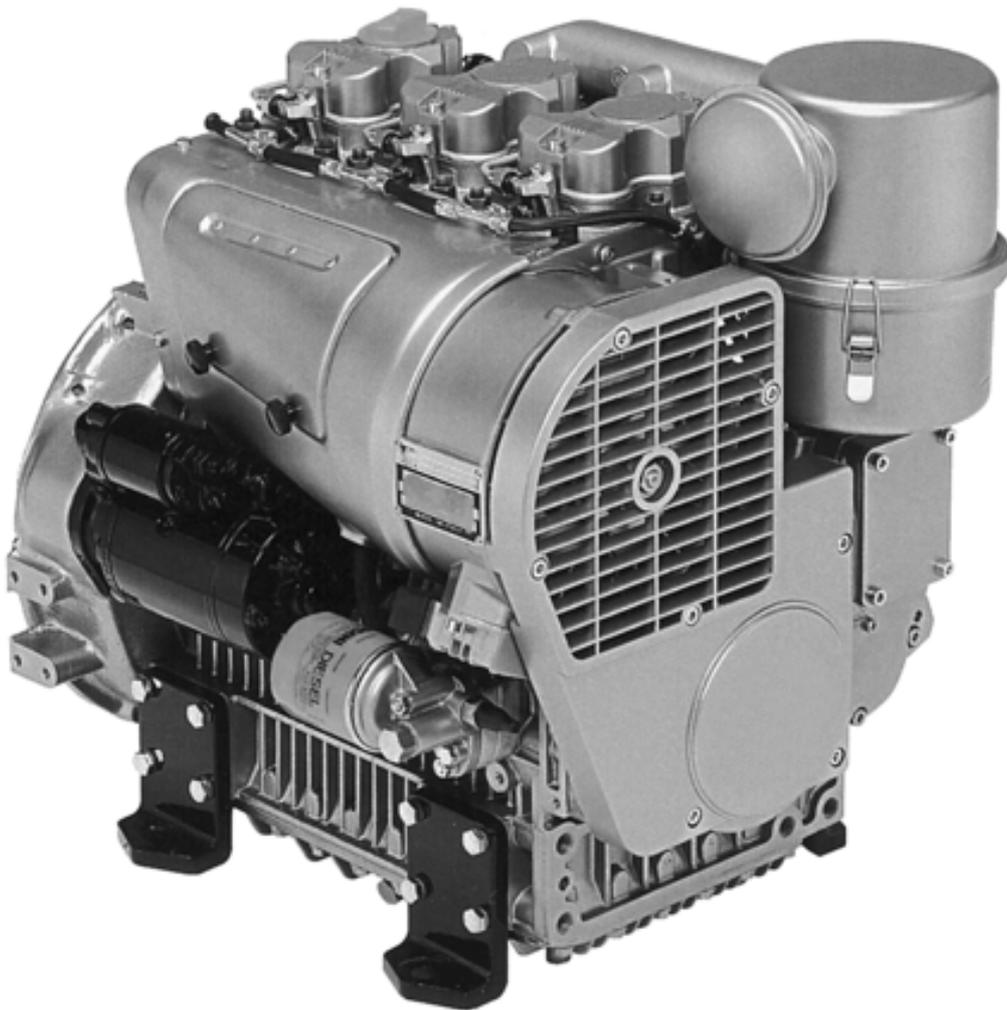


168

MOTOR

11 LD 625-3 / 626-3

con variador de avance



FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE CALADO DE INYECCIÓN

Para cumplir con los límites EPA tier 2, el motor 11LD 625/3 / 626-3 ha sido equipado con un dispositivo de calado de inyección variable.

El sistema está compuesto por un dispositivo mecánico con activación electro-hidráulica, que permite cambiar el calado de inyección girando el árbol de levas respecto de su engranaje.

El cambio se realiza utilizando el aceite cuya presión es regulada por un par de válvulas eléctricas que permiten realizar una rotación comprendida entre 0 y 4,5°. La variación máxima del calado de inyección es de 4,5° (grados del árbol de levas).

El aceite es tomado del circuito de aceite del motor y su presión interviene en una especie de pistón hidráulico que se desplaza de una parte a la otra. La fijación del pistón hidráulico se produce en el interior con una guía derecha y en el exterior con una guía helicoidal. De este modo su movimiento de izquierda a derecha (o viceversa) provoca una rotación correspondiente del engranaje y árbol de levas.

En otras palabras, el pistón se desplaza transversalmente y al mismo tiempo gira haciendo que la posición angular del árbol de levas conectado al mismo varíe.

La variación de calado es controlada por una centralita de mando del motor (ECU) que recibe las señales eléctricas de los dos sensores de velocidad, del sensor de temperatura y del sensor de carga que lee la posición del mando de las bombas de inyección.

La memoria de la ECU contiene los esquemas de las estrategias de variación del calado de inyección.

Fig. A_1. Dispositivo de calado de inyección: en "Posición de reposo"

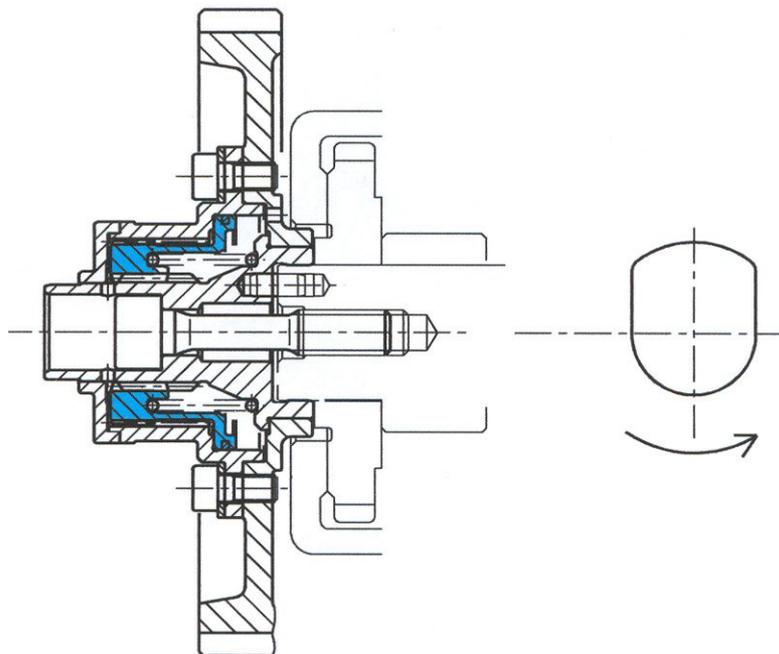


Fig. A_2. Dispositivo de calado de inyección: durante el accionamiento de un avance (valor máx. 4,5°). El aceite (amarillo) ingresa en el sistema y mueve el pistón (azul) que hace girar el árbol de levas en el sentido contrario a las agujas del reloj.

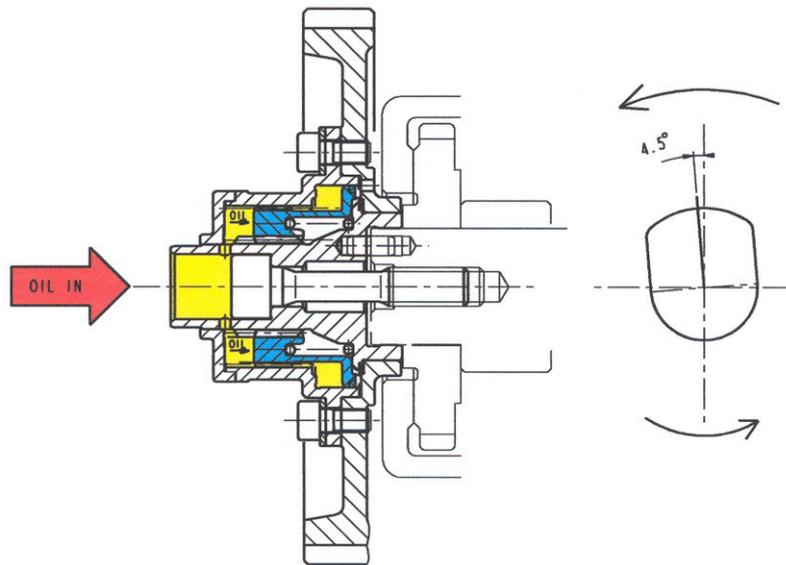
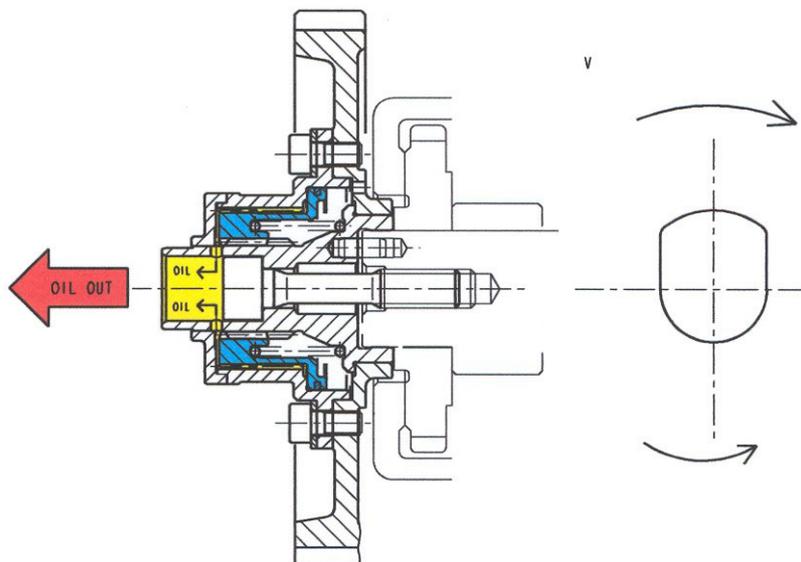


Fig. A_3. Dispositivo de calado de inyección: paso del accionamiento de un avance a la posición de reposo. El aceite (amarillo) sale y libera el muelle que mueve el pistón (azul), que a su vez, hace girar el árbol de levas en el sentido de las agujas del reloj.



Nuestro sistema puede accionar cualquier avance intermedio, regulando la presión del aceite. Una vez alcanzado el nivel establecido, el aceite ejerce la fuerza necesaria para comprimir el muelle a la altura correcta para hacer mover el pistón de forma correcta, y lograr así la rotación deseada (avance angular).

Esquema de montaje de las electroválvulas

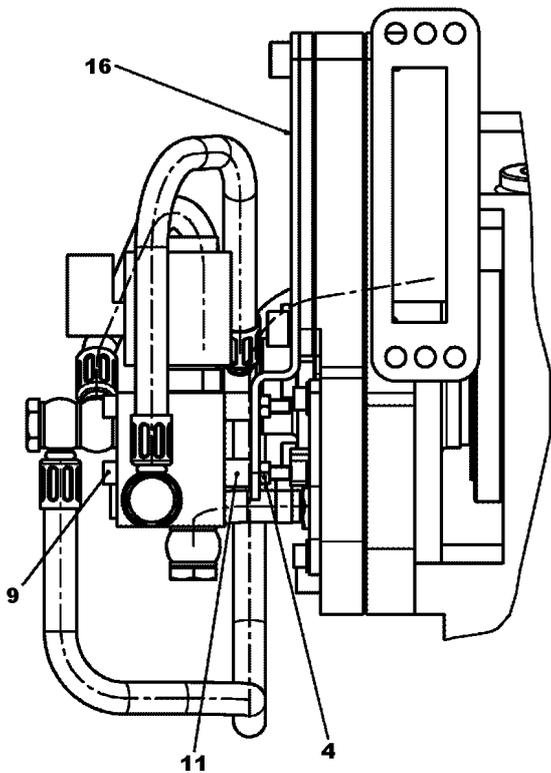
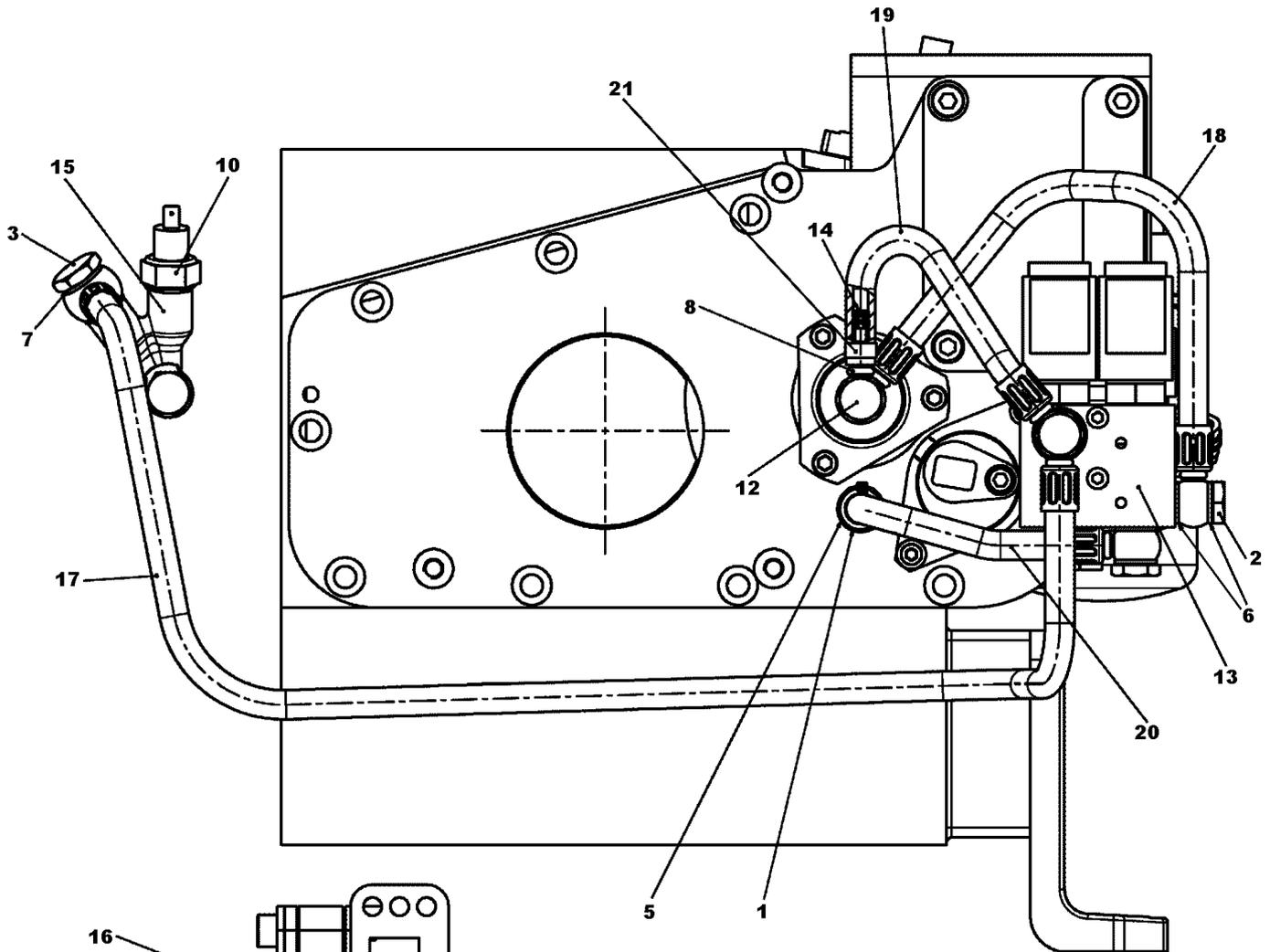


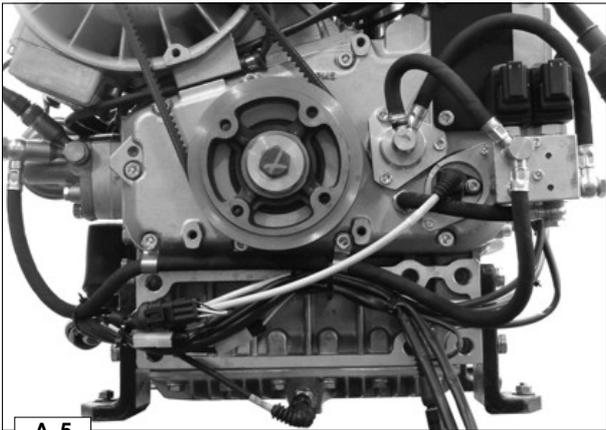
TABLA DE COMPONENTES

- | | |
|----|--|
| 1 | Racor 1/4" Gas cilíndrico |
| 2 | Tornillo racor M 12x1,5 |
| 3 | Tornillo racor M 14x1,5 |
| 4 | Tuerca M 5 |
| 5 | Junta de cobre 13,5x19x2 |
| 6 | Junta |
| 7 | Junta 14x19x1,5 |
| 8 | Racor orientable d.12 |
| 9 | Tornillo TCEI M 5x65 |
| 10 | Presostato |
| 11 | Distanciador |
| 12 | Tornillo perforado para dos racores orientables M 12x1,5 |
| 13 | Bloque electroválvula OilSystem |
| 14 | Chorro de lubricación del variador |
| 15 | Racor para presostato |
| 16 | Soporte para bloque electroválvula |
| 17 | Tubo de filtro a bloque |
| 18 | Tubo de aceite para carga del variador |
| 19 | Tubo de aceite by-pass del variador |
| 20 | Tubo de aceite de vaciado del variador |
| 21 | Abrazadera " OTECO clic 66 " |



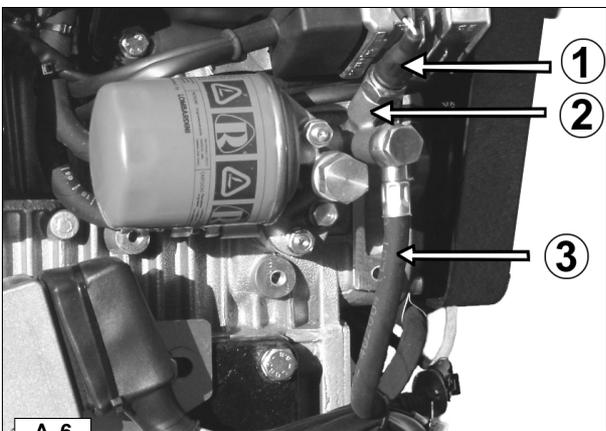
A_4

Después de haber desenroscado los tornillos de fijación quitar la protección de la correa del alternador.



A_5

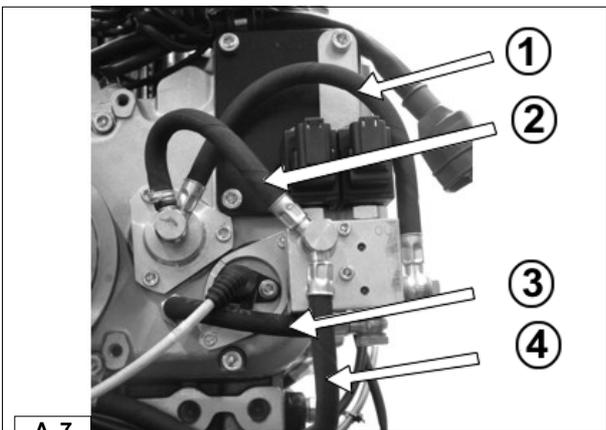
Vista de montaje del sensor de revoluciones del variador y del circuito hidráulico.



A_6

Componentes:

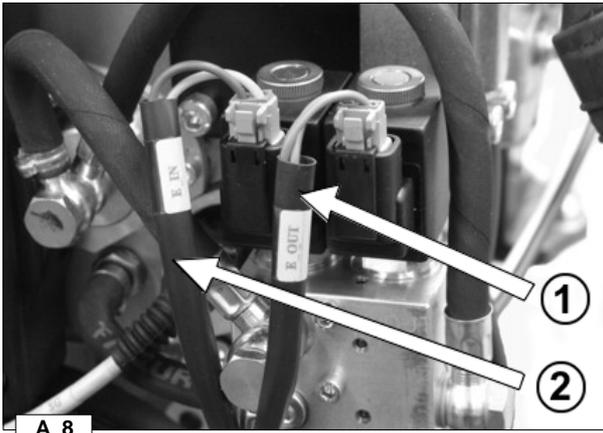
- 1 Presostato
- 2 Racor para presostato
- 3 Tubo del filtro de aceite al bloque de la electroválvula



A_7

Componentes:

- 1 Tubo de aceite para carga del variador
- 2 Tubo by-pass del variador
- 3 Tubo de aceite de vaciado del variador
- 4 Tubo de aceite del filtro al bloque de la electroválvula



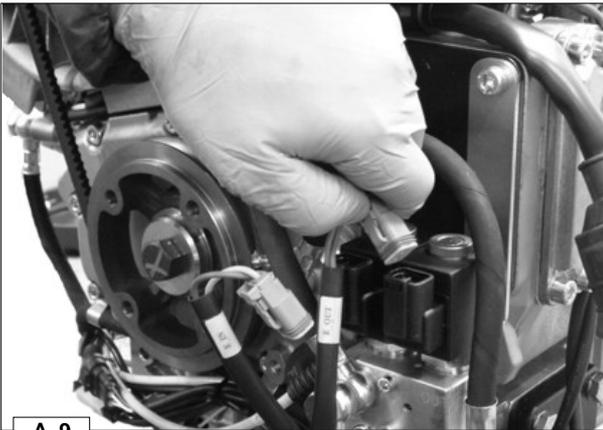
A_8

Componentes:

- 1 Electroválvula de carga del variador
- 2 Electroválvula de vaciado del variador

**Importante**

Al montar de nuevo no invertir los cableados.



A_9

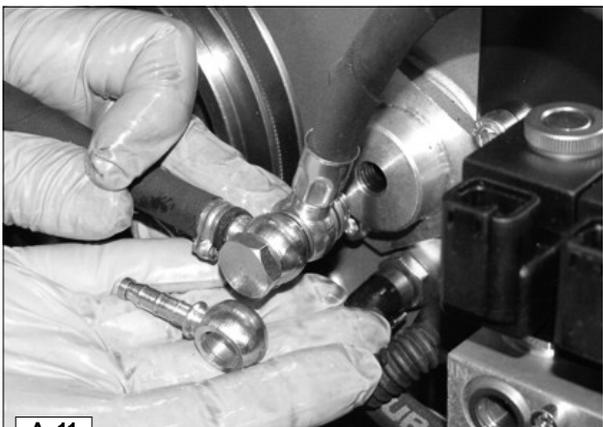
Para quitar los conectores ejercer una presión sobre las lengüetas de sujeción y extraer hacia arriba.



A_10

➡ Para la identificación de los tubos consultar el esquema de pág. 78.

Desenroscar el tornillo racor de fijación de los tubos 17 y 19.

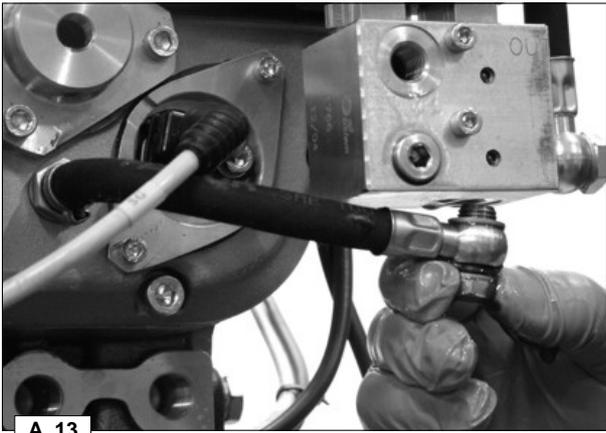


A_11

En el extremo opuesto respecto del bloque del tubo 19 se encuentra el inyector de lubricación del variador fijado al tubo con una abrazadera clic.



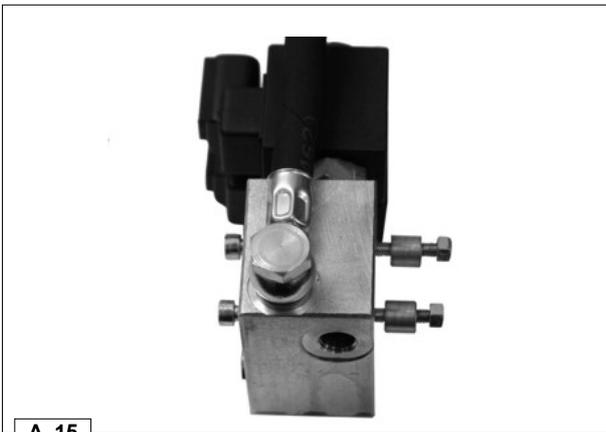
Inyector de lubricación del variador con racor banjo.



Desenroscar el racor del tubo 20 de vaciado del aceite del variador.



Para quitar el bloque de las electroválvulas desenroscar los dos tornillos de M 5 del estribo de soporte.



Vista del bloque de las electroválvulas desmontado con los dos distanciadores interpuestos entre el mismo y el estribo.

Esquema de montaje del sensor de revoluciones y variador

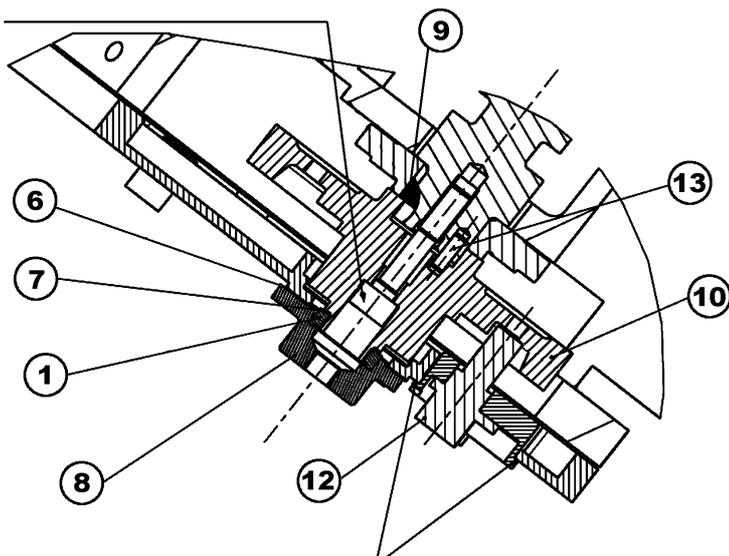
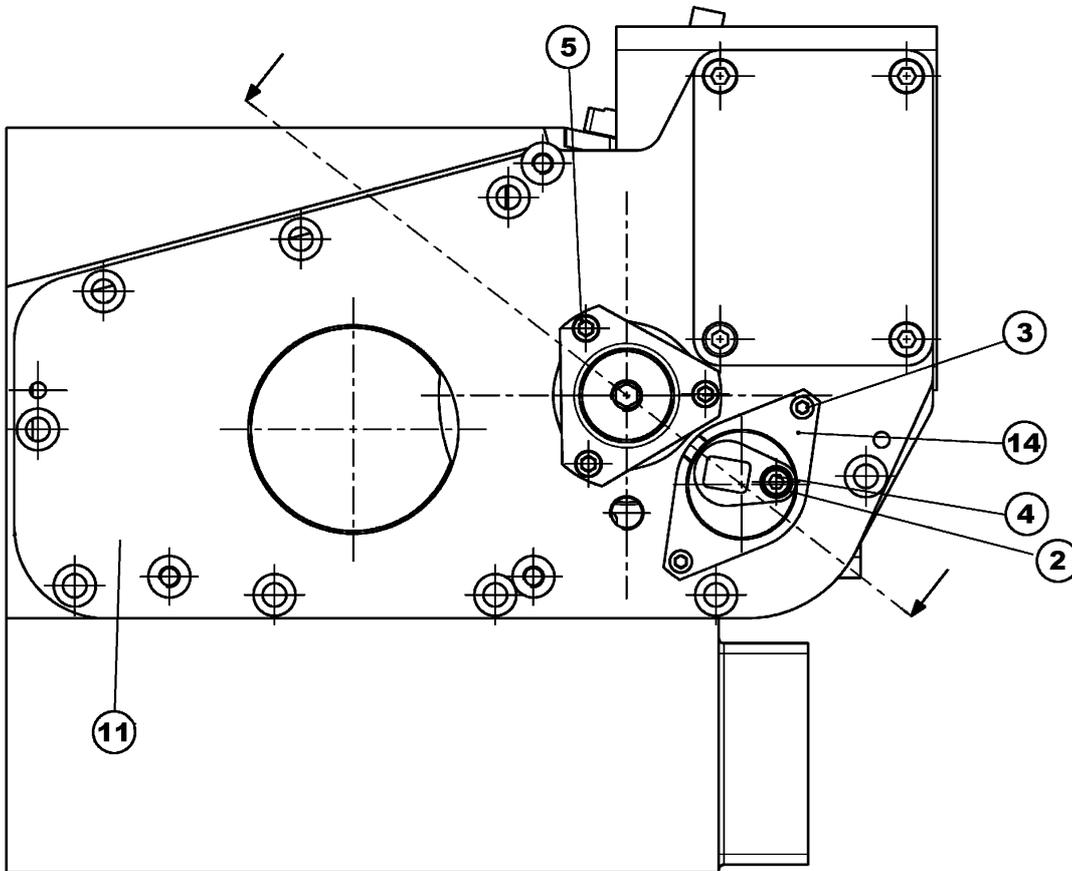
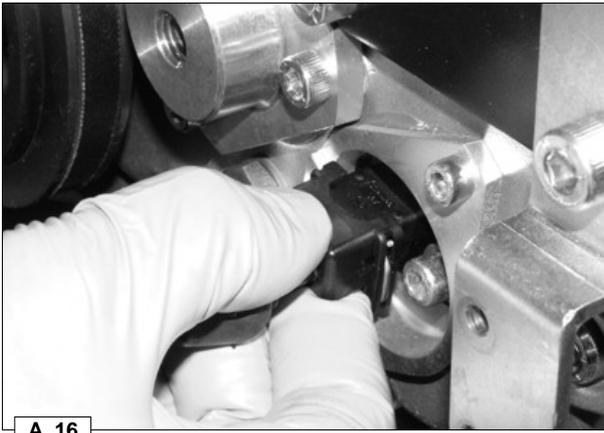


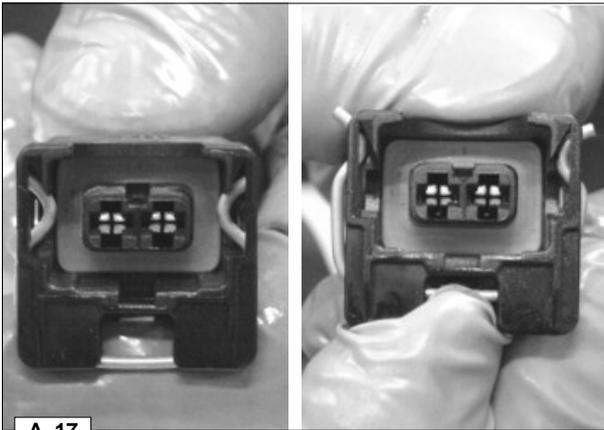
TABLA DE COMPONENTES

1	Retén de aceite 20x30x7
2	Arandela 6x12xEsp1
3	Tornillo TCEI M 5x10
4	Tornillo TCEI UNI 5931 M 6x10
5	Tornillo TCEI UNI 5931 M 6x14
6	Junta con tapa (cuentarrevoluciones)
7	Anillo de apoyo para retén de aceite
8	Casquillo de aceite para variador
9	Lengüeta especial para variador
10	Dispositivo de variador de avance
11	Cárter lado distribución para variador
12	Sensor de revoluciones y fase
13	Pasador cilíndrico 5x16
14	Soporte del sensor de revoluciones

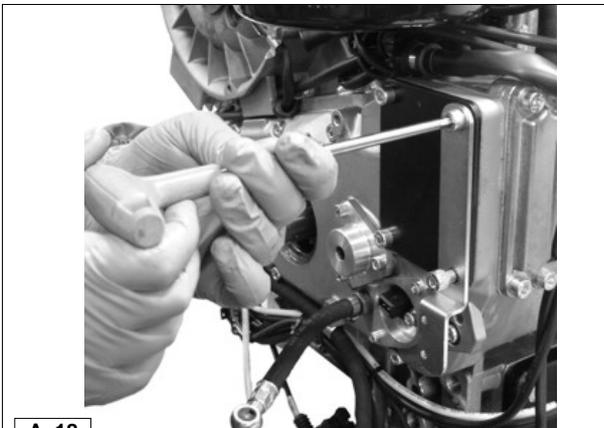


A_16

Para desmontar el conector del cableado del sensor de revoluciones comprimir el muelle como se muestra en las figuras A_16 - A_17 y extraerlo hacia afuera.

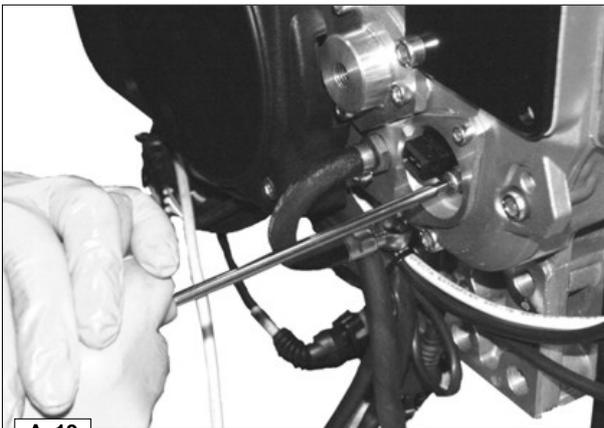


A_17



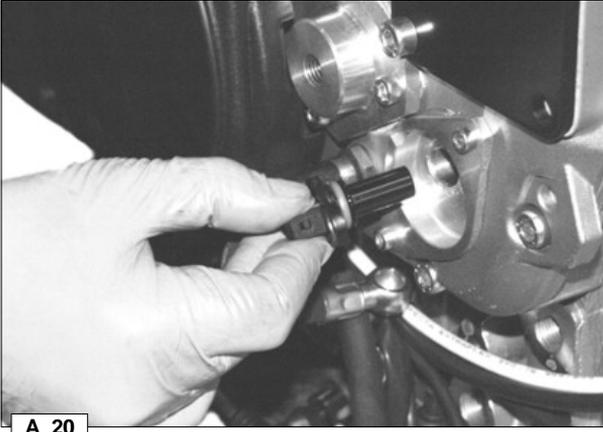
A_18

Desenroscar los dos tornillos M8 para desmontar el estribo de soporte del bloque de electroválvulas.



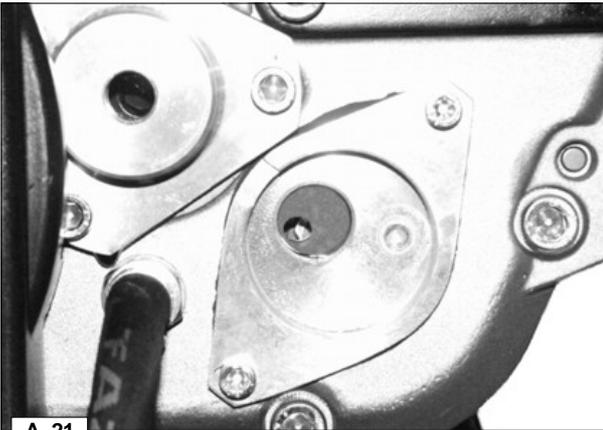
A_19

Desenroscar el tornillo M6 para poder quitar el sensor de revoluciones de su soporte.



A_20

Extraer hacia fuera el sensor de revoluciones, prestando atención para no dañar el retén de goma.



A_21

Vista del alojamiento del sensor de revoluciones.



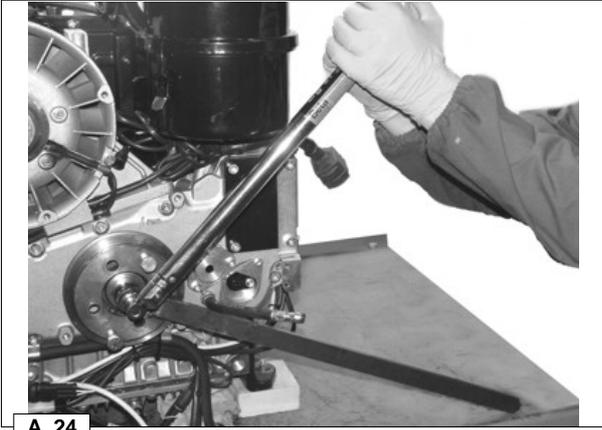
A_22

Desmontaje de la correa del soplante del alternador

➡ Véanse pág. 22 - 23.



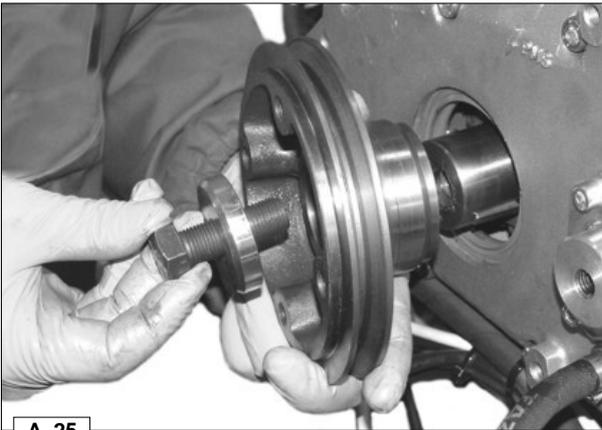
A_23



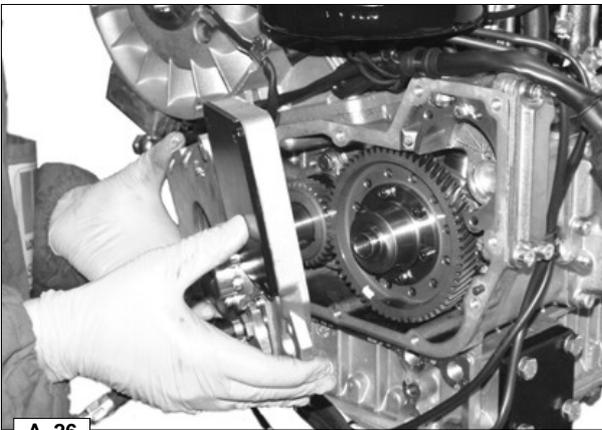
A_24

Desmontaje de la polea de mando del soplante

➔ Véanse pág. 24 - 25.



A_25



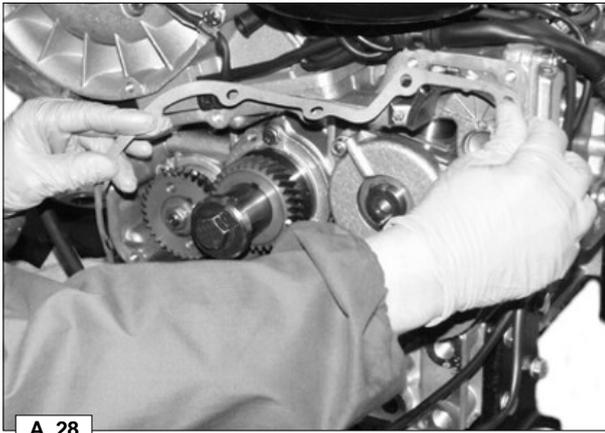
A_26

Después de haber desenroscado los tornillos de fijación quitar el cárter del lado de distribución.



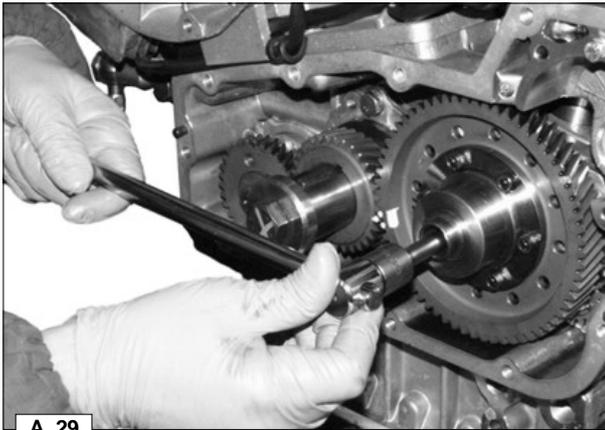
A_27

Durante las fases de desmontaje del cárter de distribución prestar atención al anillo de apoyo del retén de aceite.



A_28

Quitar la junta del cárter de distribución.



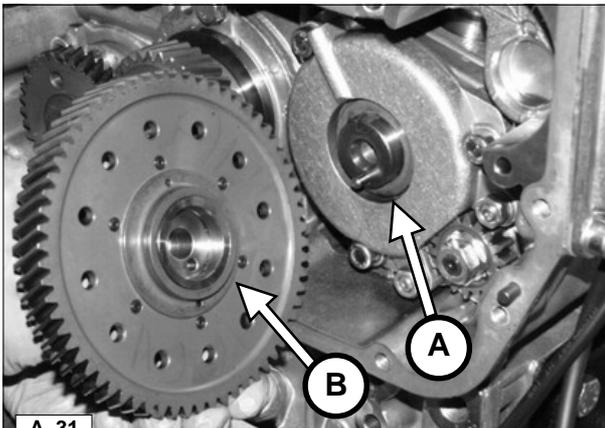
A_29

Desenroscar el tornillo M10 del variador del árbol de levas.



A_30

Extraer el tornillo M10.



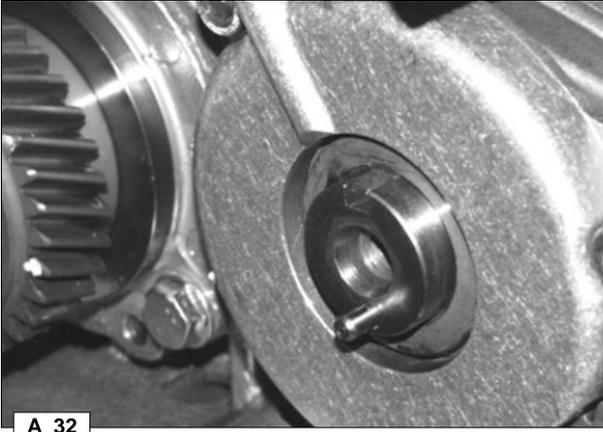
A_31

Quitar el variador.

En la figura se muestra el pasador en el árbol de levas para el correcto calado del variador.

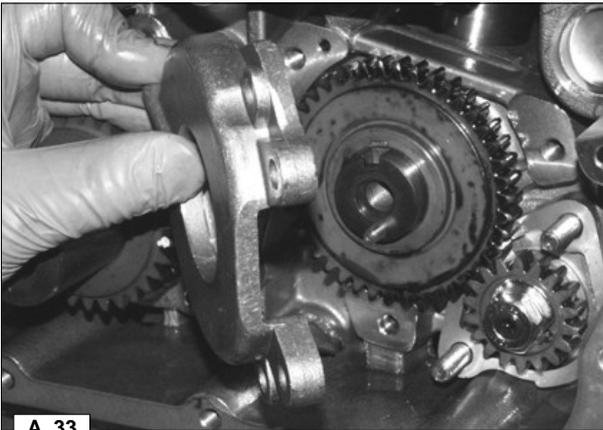
A Pasador cilíndrico Ø 5x16

B Alojamiento del pasador



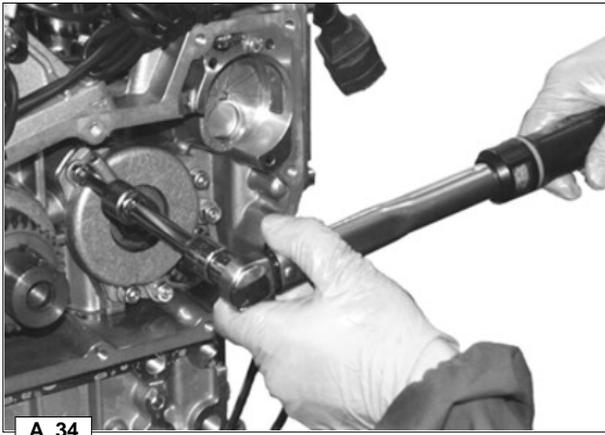
A_32

Vista de los extremos del árbol de levas con pasador montado.



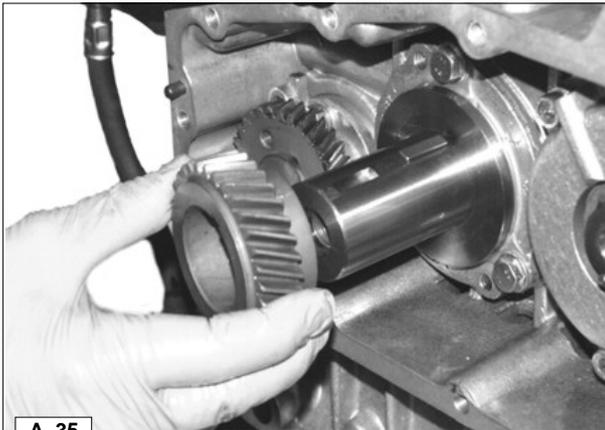
A_33

Quitar la campana de soporte del engranaje loco que acciona el regulador de revoluciones.



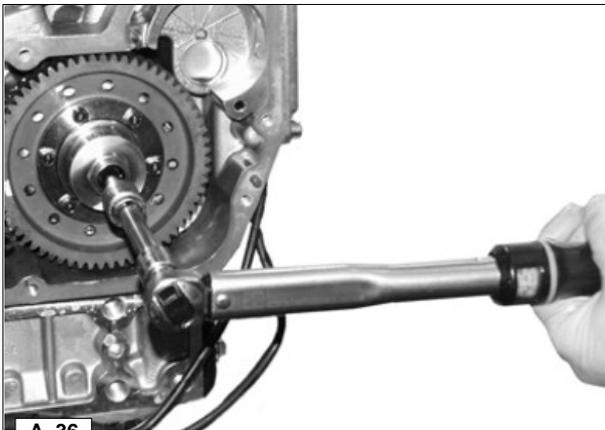
A_34

- Después de haber montado de nuevo la campana, apretar los tornillos de fijación con la llave dinamométrica a 20 Nm.



A_35

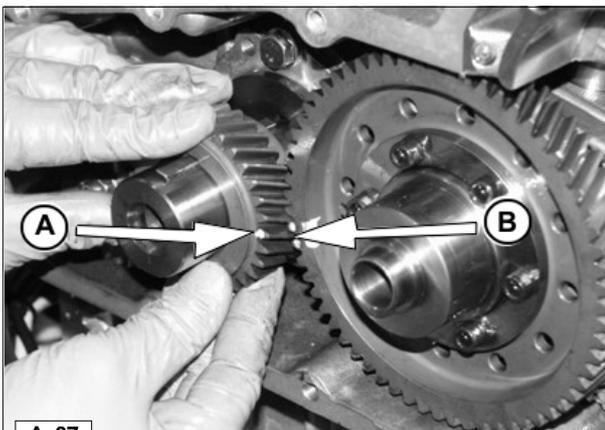
Extraer del cigüeñal el engranaje de mando de la distribución.



A_36

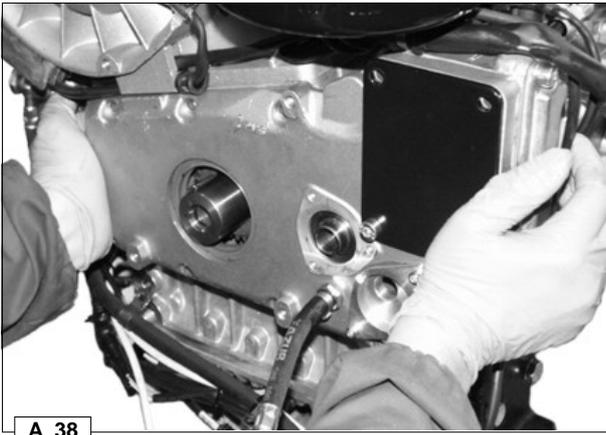
Montar el variador en el extremo del árbol de levas cuidando que: El pasador de calado se introduzca perfectamente en su alojamiento, y que el variador sea introducido hasta el tope en la superficie del engranaje loco de mando del regulador.

- Apretar con llave dinamométrica el tornillo M10 al par de 65 Nm.



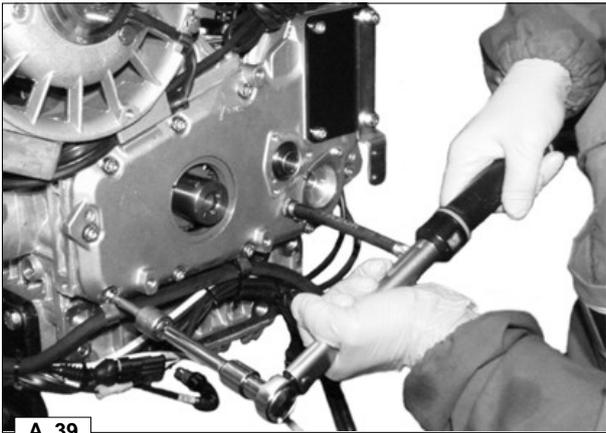
A_37

Montar el engranaje de mando de la distribución en el cigüeñal, haciendo coincidir la referencia **A** con las dos referencias **B** en el engranaje loco montado en el árbol de levas.



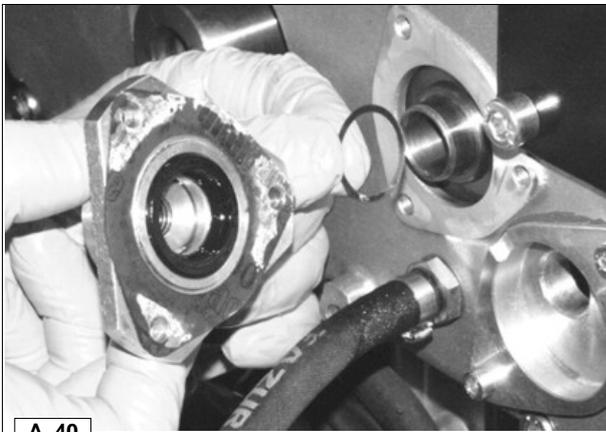
A_38

Volver a montar el cárter del lado de distribución, interponiendo una nueva junta estanca, tomando como referencia para el posicionamiento de la misma las dos pasadores de centrado.



A_39

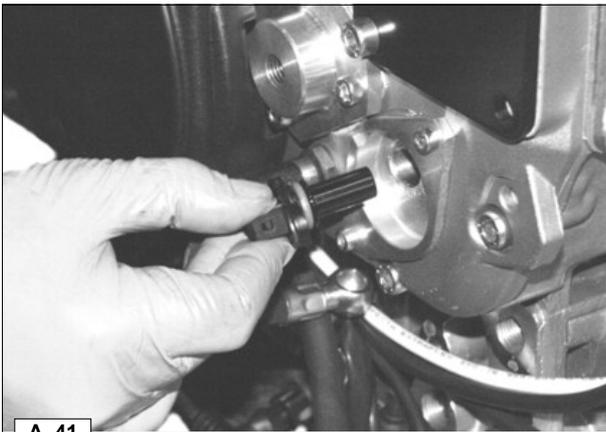
○ Apretar los tornillos de fijación al par 25 Nm.



A_40

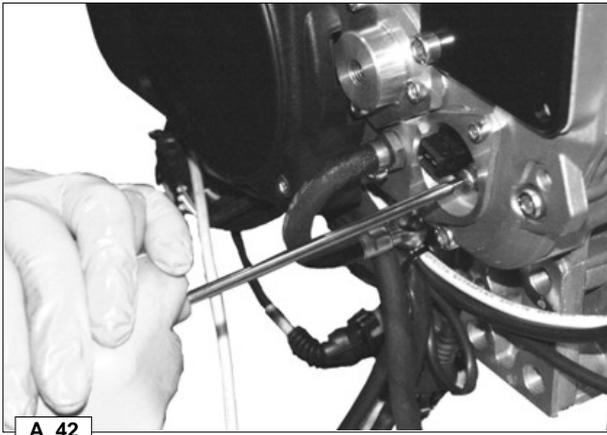
Volver a montar el casquillo de aducción de aceite al variador, interponiendo el anillo de apoyo del retén de aceite. Sustituir la junta estanca.

○ Apretar los tres tornillos de fijación M6 al par 8 Nm.



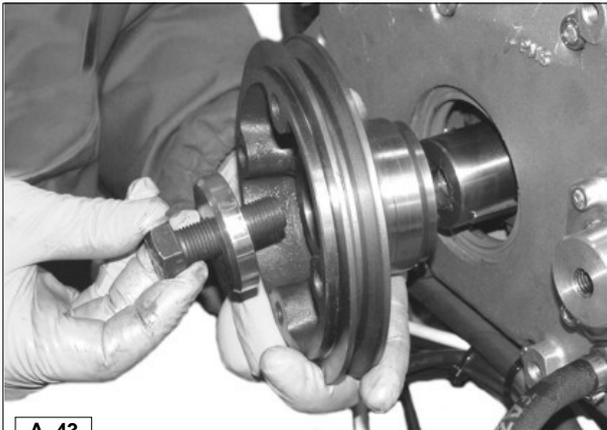
A_41

Volver a introducir el sensor de revoluciones en su alojamiento, prestando atención para no dañar el anillo OR.



A_42

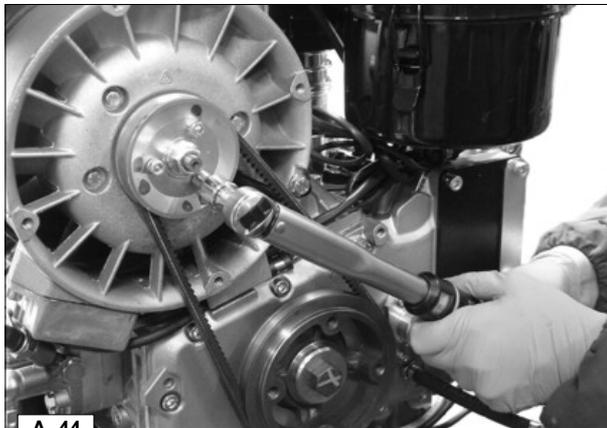
- Fijar el sensor con el tornillo M6 correspondiente a un par de 8 Nm.



A_43

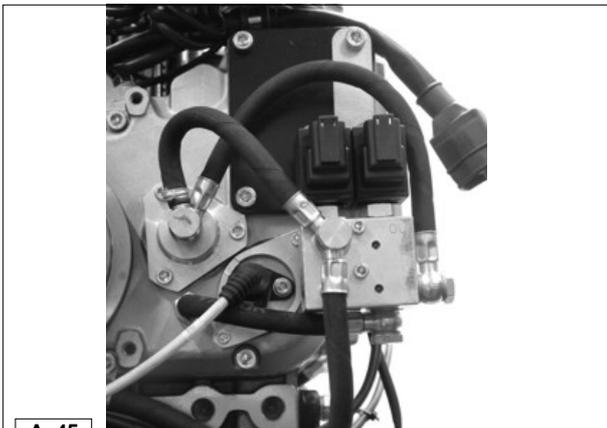
Volver a montar la polea de mando del soplante en el cigüeñal.

- Apretar el tornillo de enrosque contrario a las agujas del reloj a un par de 300 Nm.



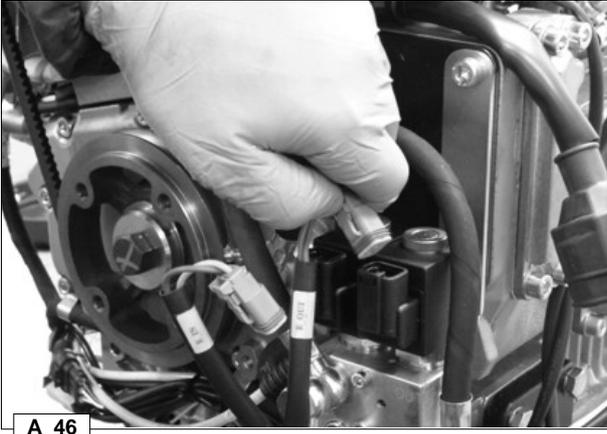
A_44

- ➞ Volver a montar y controlar la tensión de la correa. Véanse pág. 22-23.



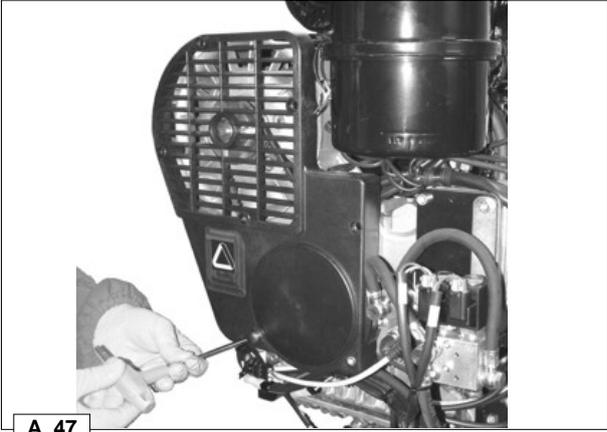
A_45

Volver a montar las tuberías del aceite del circuito del variador, en caso de dudas consultar el esquema de pág.78.



A_46

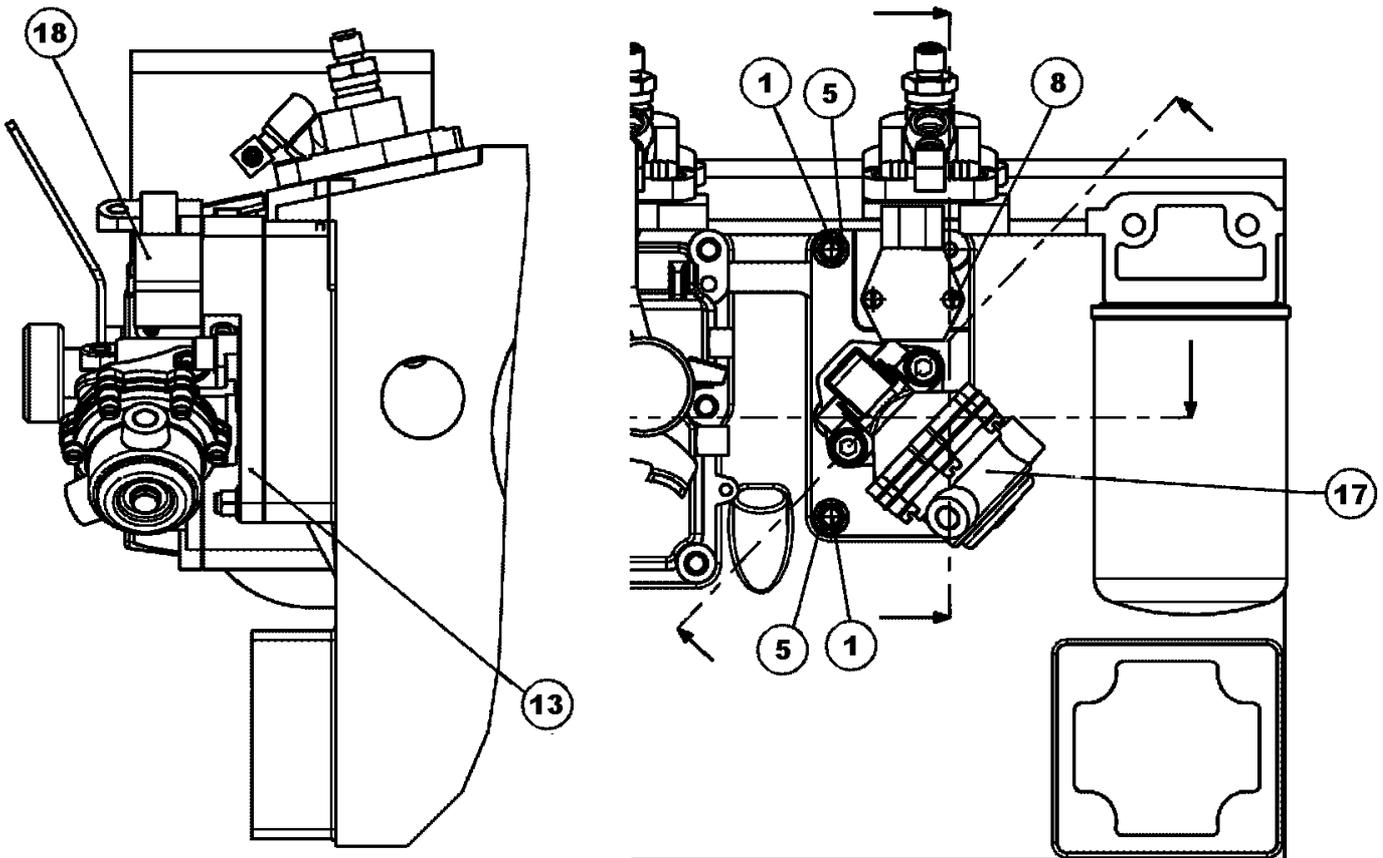
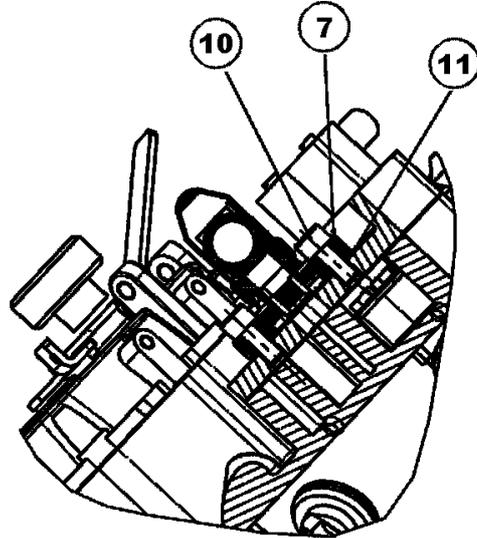
Volver a introducir los conectores de las electroválvulas respetando las referencias (**IN** y **OUT**) presentes en los cables y en el bloque de las electroválvulas.



A_47

○ Volver a montar la protección de la correa y apretarla a un par de 15 Nm.

Esquema de montaje del sensor de posición angular y bomba AC



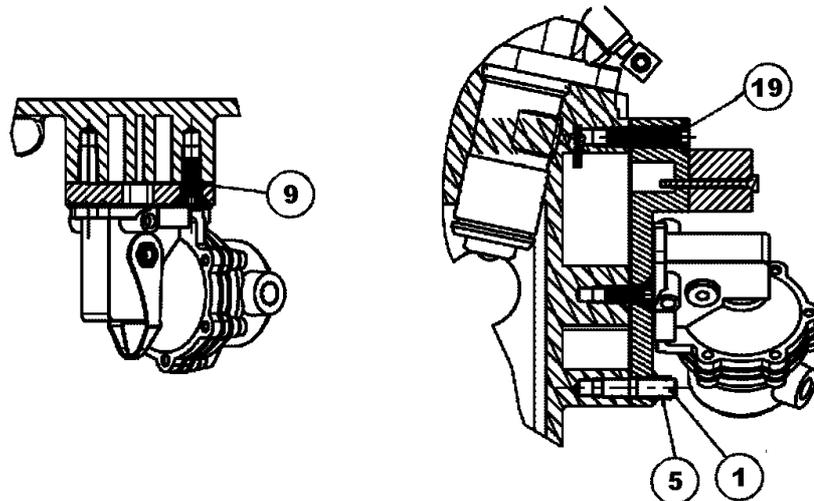
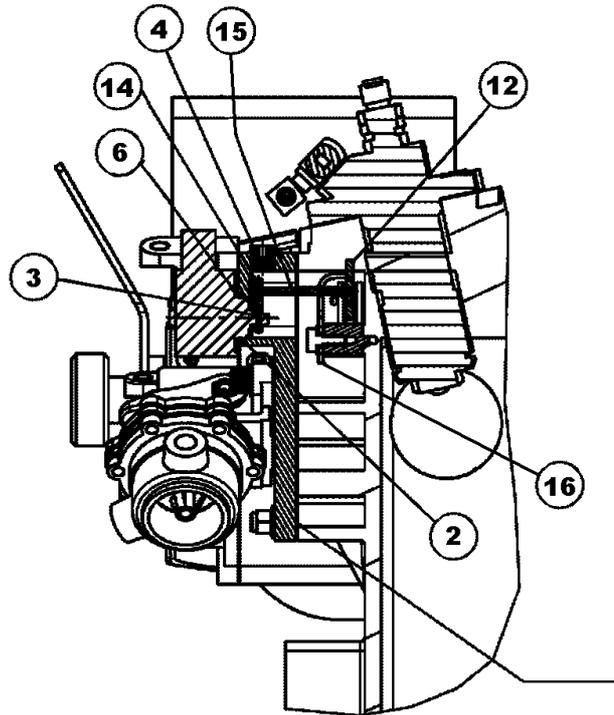


TABLA DE COMPONENTES

1	Espárrago M8x20	11	Tornillo TCEI M 8x18
2	Anillo O Ring de silicona	12	Junta para la bomba de alimentación del combustible
3	Pasador de resorte 2x10	13	Eje de conexión de la bomba para sensor
4	Tornillo STEI M 10x1,5 cónico	14	Tapa de la bomba AC y sensor de posición angular
5	Tuerca hexagonal de unión autofrenante	15	Palanca de mando del sensor
6	Arandela de cobre	16	Perno de unión entre eje y sensor
7	Arandela elástica ondulada	17	Placa de parada fresada
8	Tornillo TCEI UNI 5931 M 4x35	18	Sensor de posición angular
9	Tornillo STEI M 8x20	19	Tornillo de cabeza avellanada plana
10	Bomba de alimentación del carburante		

Esquema de montaje del sensor de fase

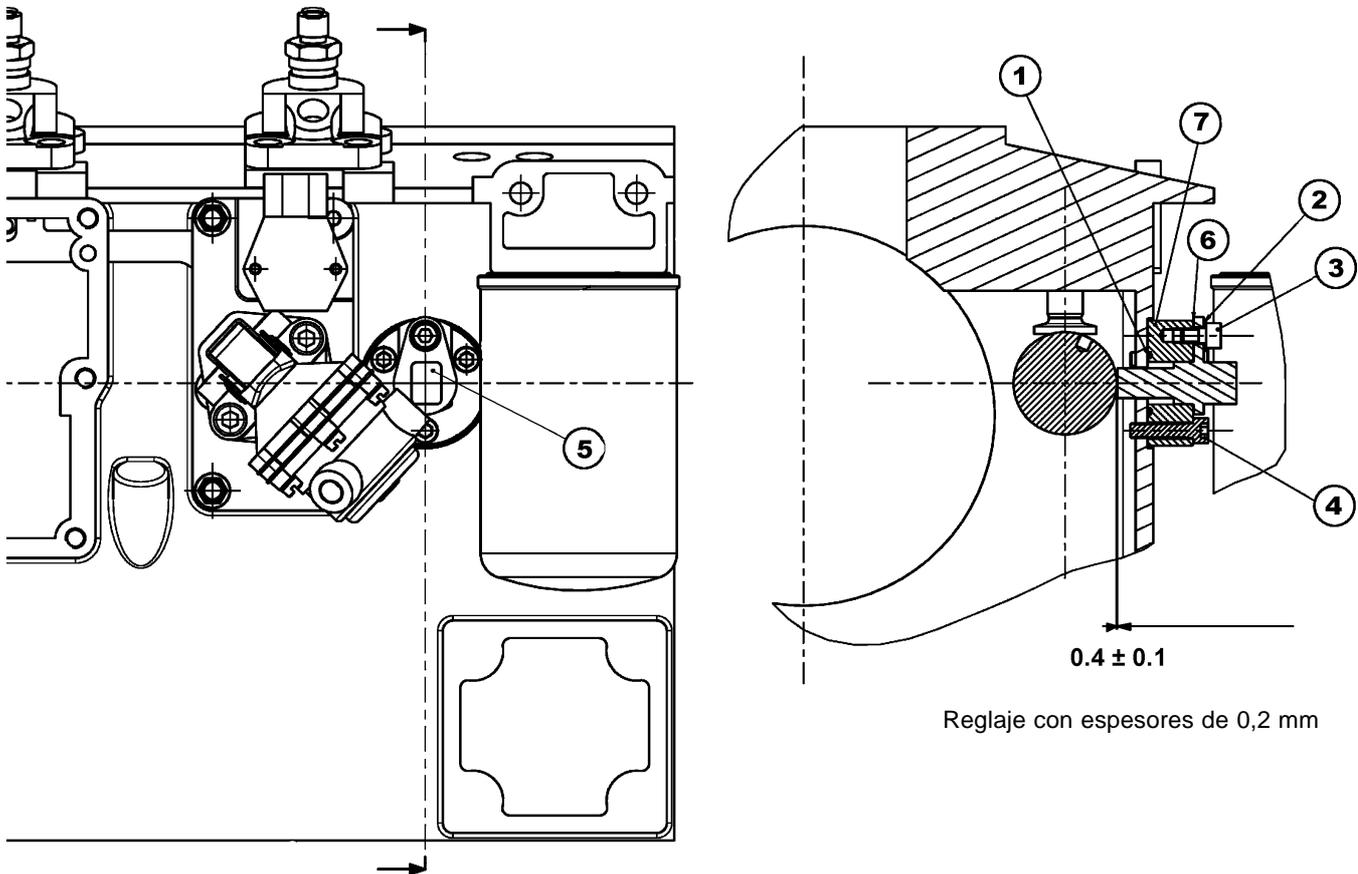
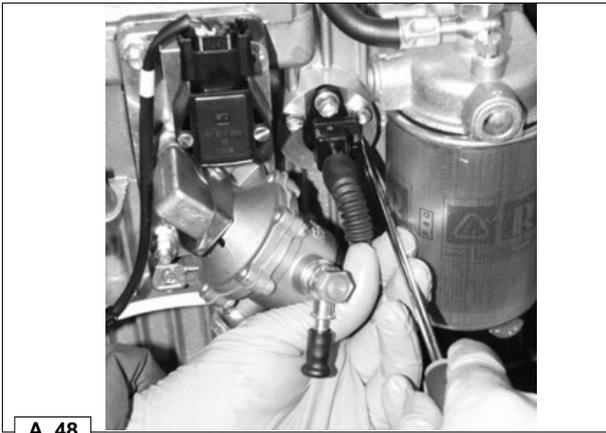


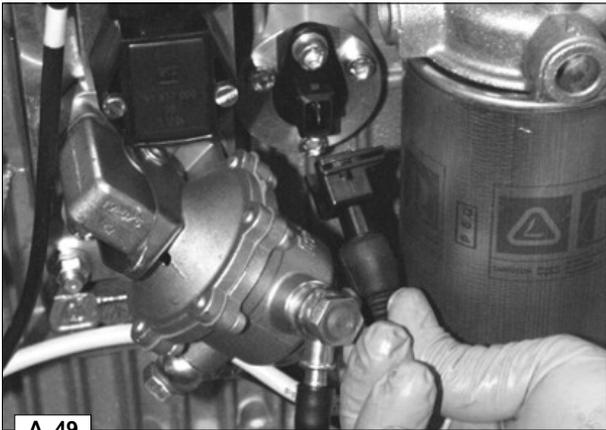
TABLA DE COMPONENTES

- | | |
|---|---|
| 1 | Anillo O Ring de silicona |
| 2 | Arandela 6x12xEsp1 |
| 3 | Tornillo TCEI UNI 5931 M 6x10 |
| 4 | Tornillo TCEI UNI 5931 M 6x25 |
| 5 | Sensor de revoluciones y fase |
| 6 | Espesor para reglaje del entrehierro del sensor de fase |
| 7 | Soporte para sensor de fase |



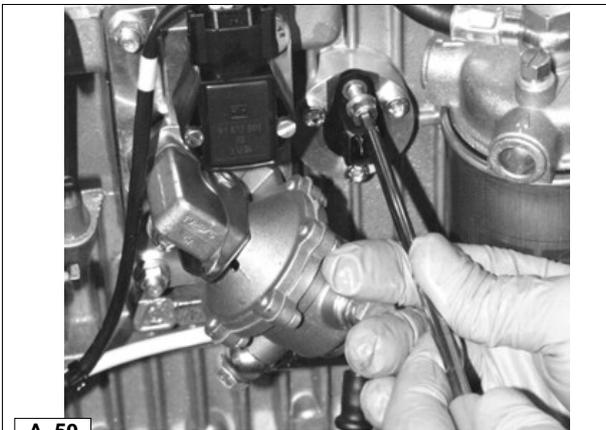
A_48

Para el desmontaje del conector del sensor de fase comprimir el muelle de bloqueo.



A_49

Extraer el conector del sensor.



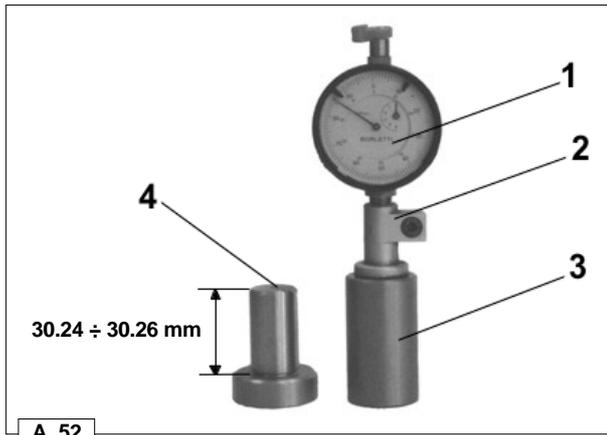
A_50

○ Desenroscar el tornillo de fijación M6, cuando se vuelve a montar apretar a 8 Nm.



A_51

Quitar el sensor del soporte prestando atención para no dañar el anillo OR.



A_52

- 1 Comparador
- 2 Soporte para comparador
- 3 Calibre de control del sensor valor: 30,24 ÷ 30,26 mm
- 4 Máster de control valor: 30,24 ÷ 30,26 mm para calibre del sensor

En caso de sustitución del sensor de fase se debe comprobar, con el instrumento de la figura 52, la longitud del reborde del sensor. El control que se debe realizar consiste en verificar el valor existente entre el extremo magnético y la superficie de apoyo del sensor (30,24÷ 30,26 mm).

➡ Los números de serie de los instrumentos especiales se encuentran en pág. 103.



A_53

Puesta a cero del comparador

Montar el comparador 1 en el soporte apropiado 2.
 Aplicar el soporte con el comparador en el calibre 3.
 En el calibre 3 introducir el máster 4 de control y poner a cero el comparador.



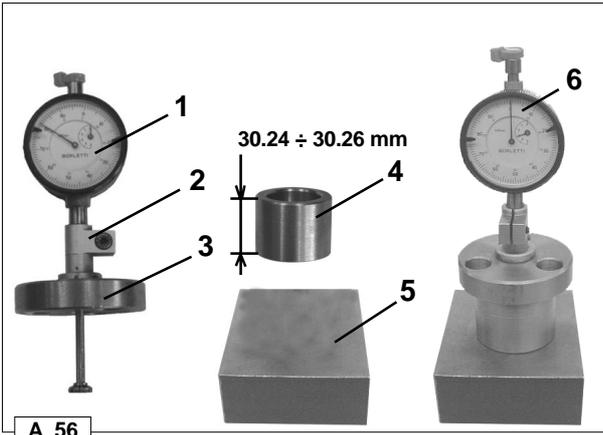
A_54

Control del sensor

Extraer el máster 4 del calibre 3, introducir el sensor de fase y comprobar que el sensor respete el valor de tolerancia de 30,015 - 30,035 mm.
 Véanse fig. 53 - 54.



A_55



A_56

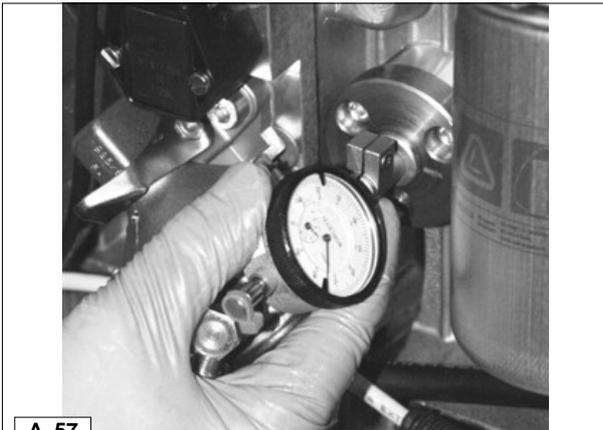
Puesta a cero del comparador

Componentes:

- 1 Comparador
- 2 Soporte para comparador
- 3 Calibre de control de la superficie de apoyo del sensor del árbol de levas valor: 30,24 - 30,26 mm
- 4 Máster de puesta a cero valor: 30,24 - 30,26 mm para calibre
- 5 Base de nivelación para puesta a cero

En caso de sustitución del sensor, del árbol de levas o del monobloque con el instrumento apropiado véase la figura 56.

Se deberá comprobar que el valor de la superficie de apoyo del sensor en el soporte del árbol de levas sea 30,24 - 30,26 mm. Montar el comparador 1 en el soporte 2. Introducir el soporte 2 con el comparador 1 en el calibre 3. Interponer el máster 4 y poner a cero el comparador apoyado en la base 5 como en el conjunto 6.



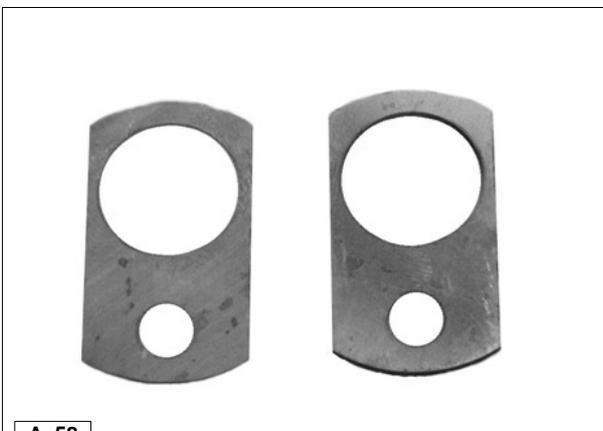
A_57

Medición del valor de profundidad entre el soporte del sensor y el árbol de levas

Introducir en el soporte del sensor el calibre con el comparador y fijarlo con los tres tornillos apropiados.

Comprobar que el valor medido se encuentre dentro de las tolerancias específicas 30,24 - 30,26 mm.

- Los tres tornillos de fijación del soporte del sensor de fase deben ser apretados obligatoriamente con llave dinamométrica a 8 Nm.



A_58

Reglaje del entrehierro

El reglaje del entrehierro se debe realizar con los espesores apropiados de 0,2 mm, que se deben interponer entre la superficie de fijación del sensor y la superficie de apoyo del soporte del mismo.

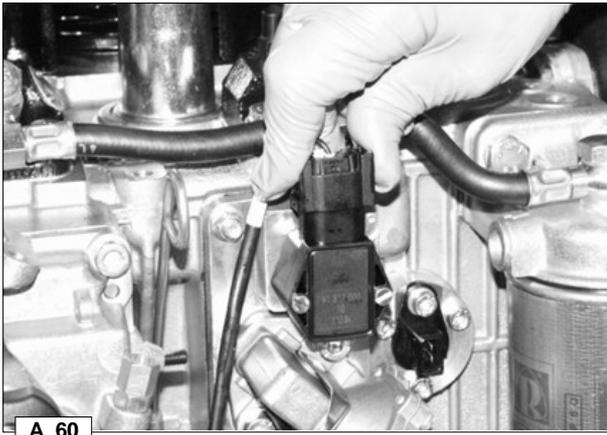
El entrehierro debe estar comprendido entre 0,3 y 0,5 mm (véase el esquema de montaje del sensor de fase en pág. 94).

Para el reglaje del entrehierro a través de los espesores, también se debe tener en cuenta las posibles diferencias entre los valores medidos (longitud del reborde del sensor y profundidad de la superficie de soporte del sensor al árbol de levas) y los valores conformes a la especificación.

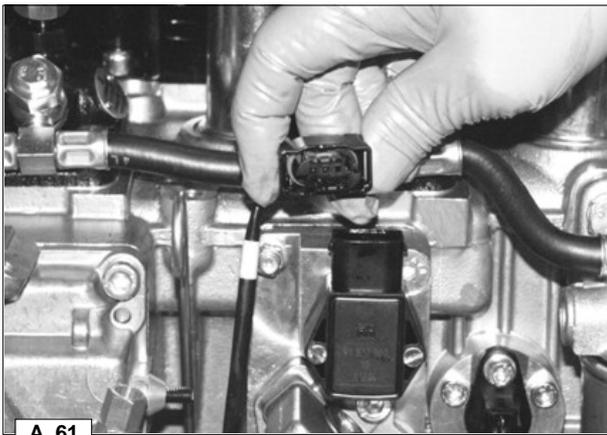


A_59

Ejemplo de dónde se deben introducir los espesores para el reglaje del entrehierro.

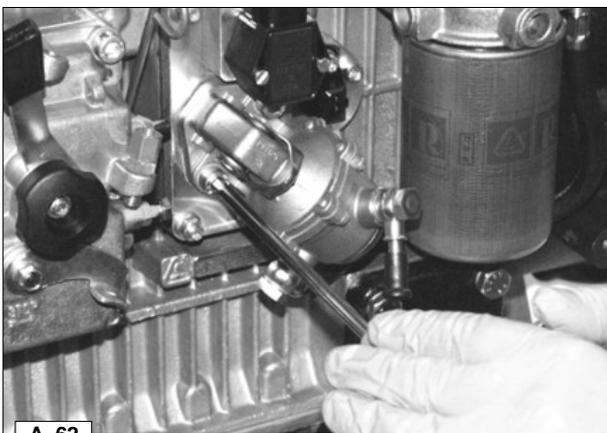


Extraer el conector del sensor de posición de la varilla de conexión de mando de las bombas de inyección.



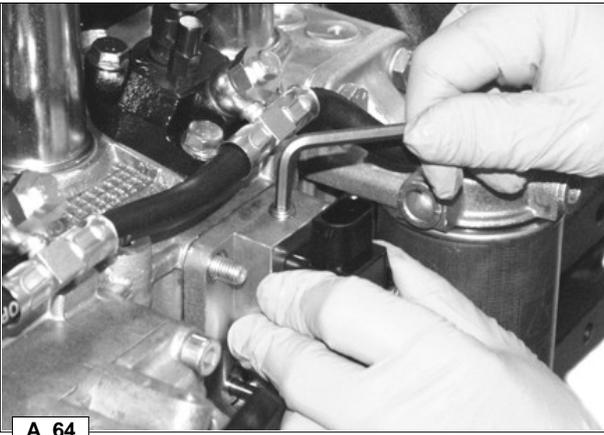
Desenroscar los dos tornillos de fijación para el desmontaje de la bomba de alimentación;

○ cuando se vuelva a montar apretar los tornillos de cabeza avellanada, las tuercas y los tornillos de cabeza con hexágono encastrado a 25 Nm.

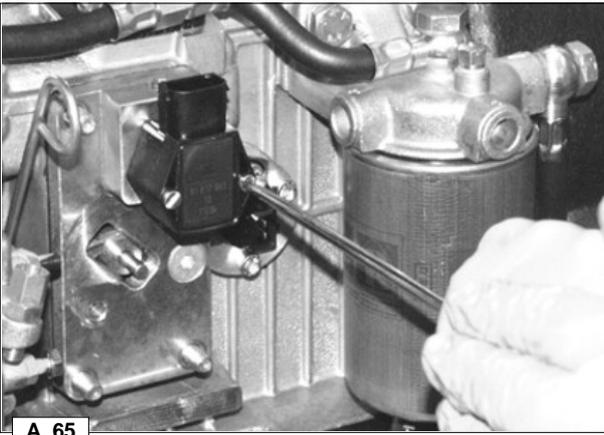


Durante el montaje sustituir la junta estanca.

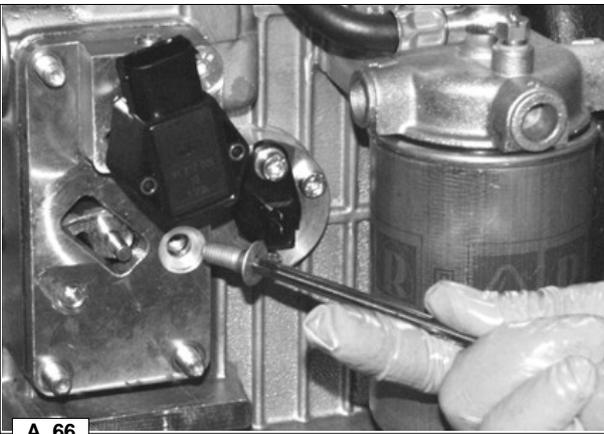




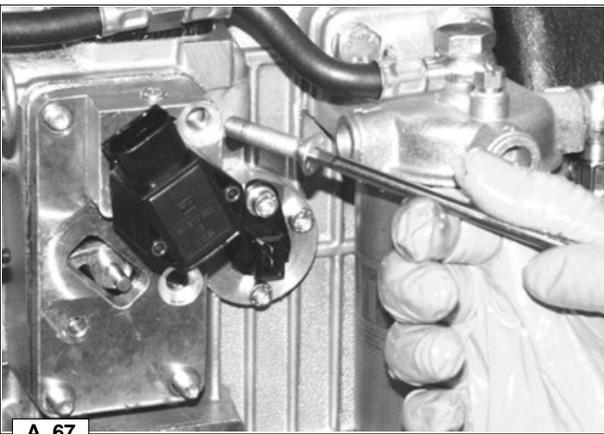
Retirar el tapón cónico de inspección.



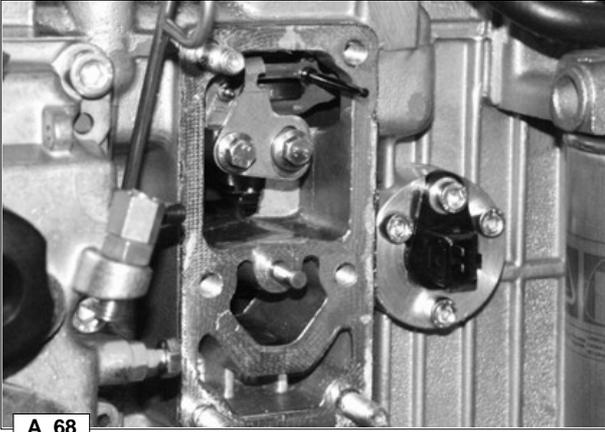
Desenroscar los dos tornillos de fijación para el desmontaje del sensor de posicionamiento de la varilla de conexión de mando de la bomba de inyección.



Quitar las tres tuercas de unión y el tornillo de cabeza avellanada.

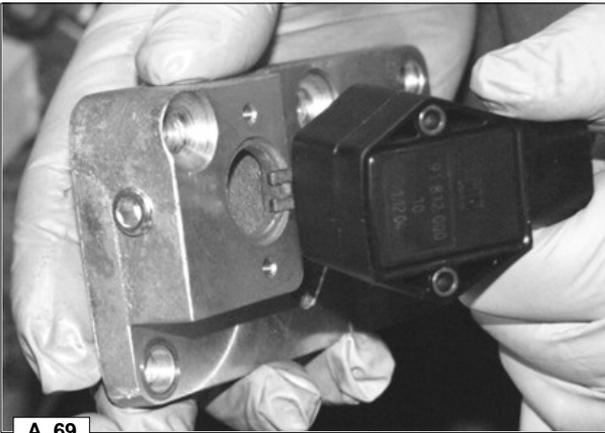


Desenroscar el último tornillo (también de cabeza avellanada) después de haber girado el sensor en el sentido contrario a las agujas del reloj.



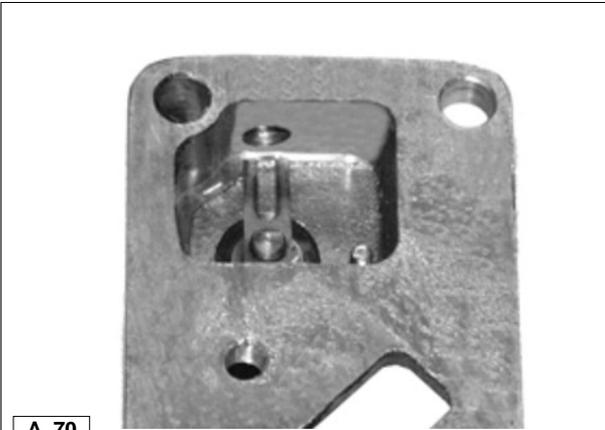
A_68

Retirar la tapa que sostiene el sensor y la bomba de alimentación.



A_69

Girar el eje del sensor de posición hasta orientar la horquilla del lado opuesto al conector.



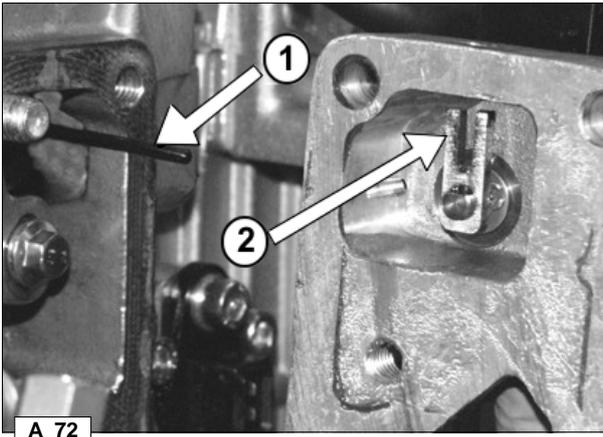
A_70

Introducir la horquilla en el orificio del soporte.
Girar 180° el cuerpo del sensor manteniendo la horquilla en la posición que se indica en la figura 70.

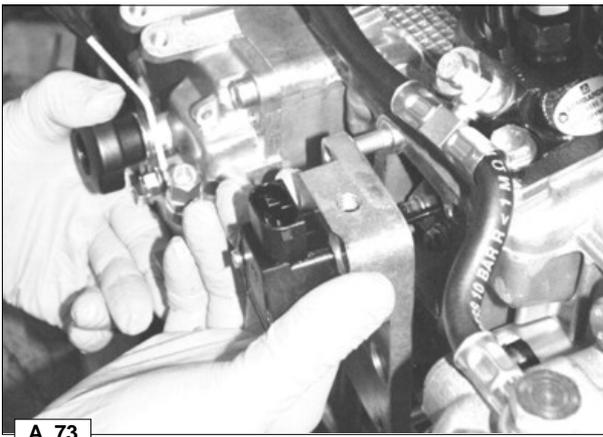


A_71

Enroscar sólo un tornillo de fijación del sensor de posición para mantenerlo en la posición correcta.



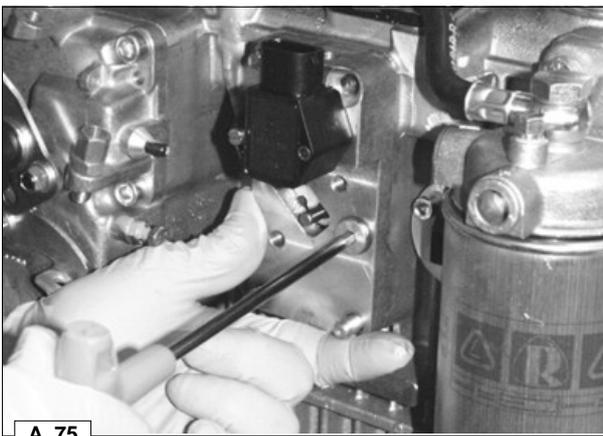
Acercar la tapa a la bancada de modo que el perno de guía de la varilla de las bombas de inyección 1 se introduzca entre las dos ramas de la horquilla 2.



Utilizar como referencia el orificio superior de inspección de la tapa para asegurarse de que el perno 1 se haya introducido correctamente en la horquilla 2.

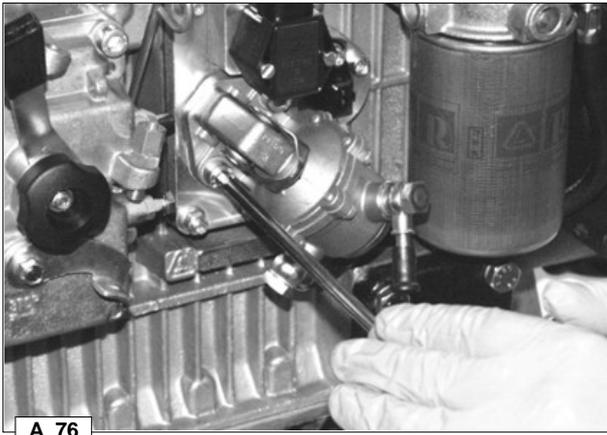


Accionar varias veces la palanca de mando de parada para comprobar la movilidad del sistema.



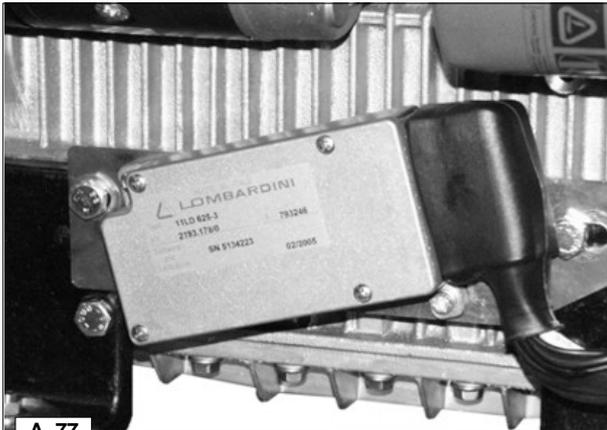
Volver a montar los tornillos y las tuercas de fijación de la tapa en el orden inverso al de desmontaje, y

○ apretarlos a 25 Nm.



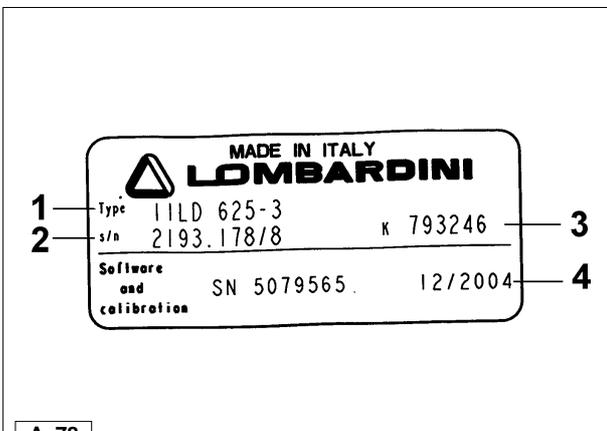
A_76

Volver a montar la bomba de alimentación después de haber sustituido la junta estanca, apretar los tornillos a 25 Nm.



A_77

Posición de montaje correcta de la centralita que controla el variador del motor.



A_78

Ejemplo de placa adhesiva para la centralita

- 1 Tipo de motor
- 2 Número de serie de la centralita
- 3 Número de la versión (Módulo K)
- 4 SN, más número de motor y fecha

Cuando los motores permanecen durante más de 3 meses sin ser utilizados, se deben proteger, realizando las operaciones descritas a continuación.

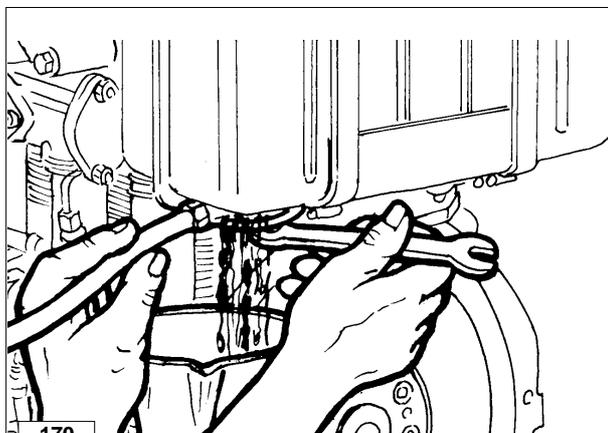
CONSERVACION



169

Protección interna del motor:

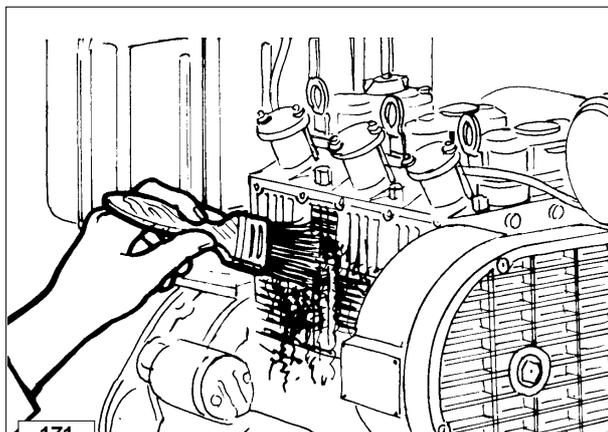
- Arrancar el motor y dejar que se caliente.
- Retirar el tapón de vaciado y dejar salir el aceite completamente.
- Sustituir el filtro de aceite por uno nuevo (enroscar manualmente el nuevo filtro).
- Volver a limpiar el tapón de vaciado de aceite y, tras haber montado una guarnición nueva, cerrarlo.
- Llevar a cabo el rellenado de aceite hasta el nivel superior de la varilla, con aceite de protector AGIP RUSTIA C (en los países en los que no se comercializa este tipo de aceite, buscar en el mercado uno equivalente).
- Arrancar durante unos 10 minutos y comprobar posibles pérdidas de aceite, a continuación, detener el motor.



170

Protección aparatos de inyección:

- Vaciar el depósito de combustible.
- Sustituir el filtro de combustible por uno nuevo.
- Rellenar con combustible añadiendo el 10 % de AGIP RUSTIA NT.
- Tras haber llevado a cabo la eliminación de aire, arrancar el motor, comprobar que no hay pérdidas de combustible y, a continuación, detener el motor.



171

Protección externa del motor:

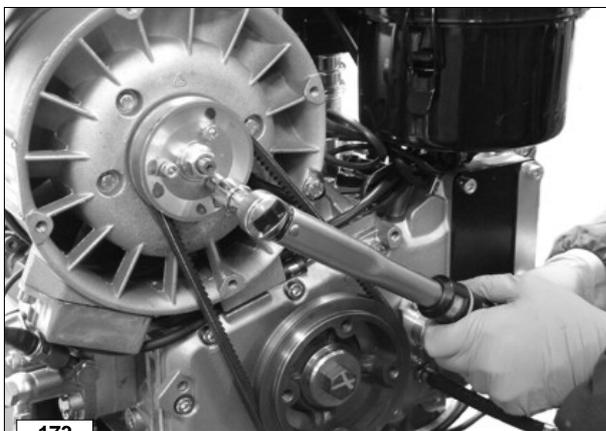
- Limpiar cuidadosamente las aletas de enfriamiento de los cilindros y el ventilador soplante.
- Aflojar la correa de arrastre del ventilador soplante.
- Proteger las superficies externas no pintadas con AGIP RUSTIA 100/F.
- Sellar con cinta adhesiva la instalación de aspiración y la instalación de vaciado.
- Cubrir el motor con una tela de nylon o de plástico.
- Conservar en un ambiente seco, a ser posible sin estar en contacto directo con el suelo y alejado de líneas eléctricas de alta tensión.

OPERACIONES A LLEVAR A CABO ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO



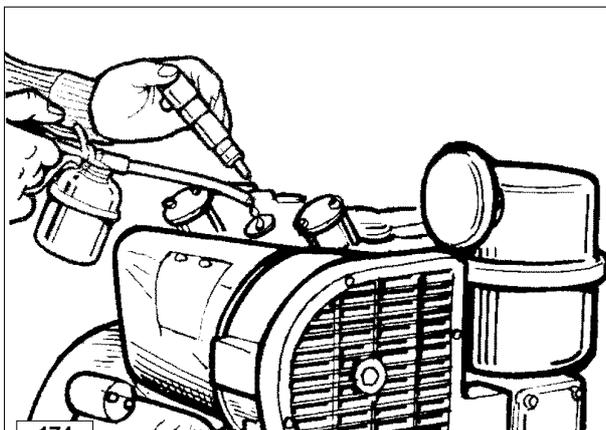
172

- Retirar las protecciones y las cubiertas.
- Con los productos apropiados (disolvente o desengrasante), retirar el antioxidante de protección en el exterior del motor.
- Volver a tensar la correa de mando soplante.
- Desmontar los inyectores y, con una ampolla, introducir aceite de motor en la cabeza del pistón (no más de 2 cc por cada cilindro).
- Desmontar las cubiertas de las válvulas y pulverizar aceite de motor sobre las válvulas, a continuación, hacer girar manualmente el árbol de levas algunas vueltas.
- Arrancar el motor y dejar que se caliente durante unos 10 minutos.



173

- Retirar el tapón de vaciado y dejar salir el aceite de protección completamente.
- Volver a poner el tapón de vaciado.
- Rellenar con aceite de motor hasta el nivel superior de la varilla con el aceite recomendado por el fabricante para un funcionamiento normal.



174

PARES PRINCIPALES DE APRIETE

POSICION	Diam. Y paso (mm)	Par Nm	Sellador
Antivibratorios de soporte del depósito	8x1,25	25	Loctite 270
Biela	8x1	40	
Racor de la bomba de inyección	18x1,5	40	
Campana lado volante	10x1,5	50	
Collar soporte central	8x1,25	25	
Colector de admisión	8x1,25	25	
Colector de escape	8x1,25	25	
Canalizador de aire	8x1,25	15	
Tapa del acelerador	8x1,25	25	
Tapa de los balancines	8x1,25	20	
Tapa distribución	8x1,25	25	
Tapa para cuerpo de la bomba 1P	8x1,25	25	
Cuerpo bomba aceite	8x1,25	25	
Tuercas polea del soplante	6x1	10	
Tuerca o racor de fijación de la bomba de aceite	8x5	25	Loctite 270
Rosca del engranaje de la bomba de aceite			Loctite 270
Fijación de la junta del asiento del depósito			LoctiteIS 495
Filtro de aire		25	
Filtro de aceite	8x1,25	25	
Filtro de aceite interno	8x1,25	25	
Cuerpo de bomba oleodinámica	8x1,25	25	
Capuchón roscado de la tobera		70	
Grupo soplante	8x1,25	25	
Engranaje del árbol de levas	24x2	250	
Engranaje de la bomba de aceite	10x1,5	35	
Engranaje accionamiento del regulador	10x1,5	40	
Inyector (tuercas de fijación a la culata para medida S, tornillo para medida P)		10	
Palanca del mando de la bomba de inyección	8x1,25	25	
Motor de arranque	10x1,5	45	
Niple radiador de aceite	16x1,5	45	Loctite 270
Niple de fijación del cartucho del filtro de aceite	8x1,25	25	Loctite 270
Perno de los balancines	8x1,25	25	
Perno de la palanca externa de mando del regulador	8x1,25	10	
Perno de la palanca externa del mando de parada	8x1,25	10	
Pie del motor	10x1,5	40	
Bomba de alimentación	8x1,25	25	
Bomba de inyección	8x1,25	25	
Cárter de aceite	8x1,25	25	
Espárrago de fijación de la campana lado volante	10x1,5	12	Loctite 270
Espárrago de fijación del inyector	8	25	Loctite 270
Espárrago de fijación del motor de arranque	12	86	Loctite 270
Espárrago de fijación de la bomba de alimentación	8x1,25	8-10	Loctite 270
Espárrago de fijación del soplante	8	25	Loctite 270

PARES PRINCIPALES DE APRIETE

POSICION	Diam. Y paso (mm)	Par Nm	Sellador
Espárrago de fijación de la culata del motor	10		Loctite 270
Protección de la correa	8x1,25	25	
Polea de mando del soplante	16x1,5	250	
Polea del ventilador	12x1,5	40	
Racor del filtro de gasóleo	14x1,5	40	
Racor de la bomba de alimentación	10x1	12	
Racor del radiador	14x1,5	40	
Racor del tubo de alta presión de los inyectores	12x1,5	20-25	
Soporte del eje del regulador de revoluciones	8x1,25	22	
Soporte del cigüeñal motor lado distribución	8x1,25	25	
Soporte del cigüeñal motor lado volante	8x1,25	25	
Soporte central del cigüeñal motor	10x1,5	30	
Soporte del engranaje de la bomba oleodinámica	8x1,25	25	
Soporte de la palanca interna de mando del regulador	8x1,25	25	
Soporte del depósito	8x1,25	25	
Tapón de vaciado de aceite	14x1,5	50	
Culata	10x1,5	55	
Tornillos de la campana estanca axial del árbol de levas		25	
Volante	12x1,25	140	

USO DEL SELLADOR SÓLO PARA MOTORES CON VARIADOR

POSICION	SELLADOR
Tapa bomba C	Loctite 5205
Soporte del sensor de revoluciones	Loctite 209079
Tornillos de fijación del soporte del sensor de fase	Loctite 242
Tornillos de fijación del soporte del sensor de revoluciones	Loctite 242

Tabla de apretar los esfuerzos de torsión para los tornillos estándares (hilo de rosca grueso)

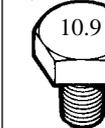
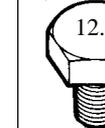
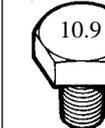
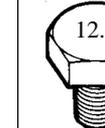
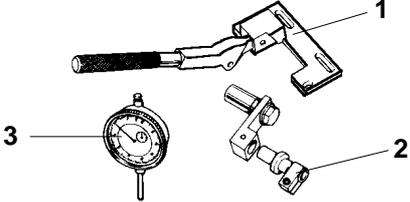
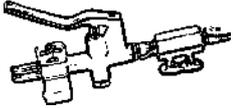
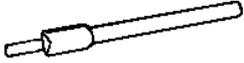
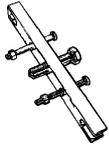
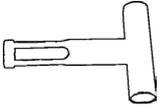
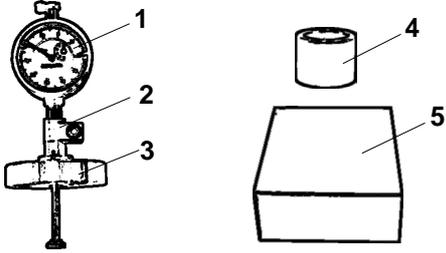
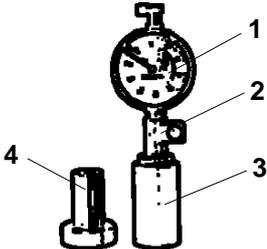
Clase de resistencia (R)								
Calidad/ Dimensiones								
	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
Diámetro	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M3	0,5	0,7	0,6	0,9	1	1,4	1,9	2,3
M4	1,1	1,5	1,4	1,8	2,2	2,9	4,1	4,9
M5	2,3	3	2,8	3,8	4,5	6	8,5	10
M6	3,8	5	4,7	6,3	7,5	10	14	17
M8	9,4	13	12	16	19	25	35	41
M10	18	25	23	31	37	49	69	83
M12	32	43	40	54	65	86	120	145
M14	51	68	63	84	101	135	190	230
M16	79	105	98	131	158	210	295	355
M18	109	145	135	181	218	290	405	485
M20	154	205	193	256	308	410	580	690
M22	206	275	260	344	413	550	780	930
M24	266	355	333	444	533	710	1000	1200
M27	394	525	500	656	788	1050	1500	1800
M30	544	725	680	906	1088	1450	2000	2400

Tabla de apretar los esfuerzos de torsión para los tornillos estándares (hilo de rosca fino)

Clase de resistencia (R)								
Calidad/ Dimensiones								
	R>400N/mm ²		R>500N/mm ²		R>600N/mm ²	R>800N/mm ²	R>1000N/mm ²	R>1200N/mm ²
Diámetro	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm	Nm
M 8x1	10	14	13	17	20	27	38	45
M 10x1	21	28	26	35	42	56	79	95
M 10x1,25	20	26	24	33	39	52	73	88
M 12x1,25	36	48	45	59	71	95	135	160
M 12x1,5	38	45	42	56	68	90	125	150
M 14x1,5	56	75	70	94	113	150	210	250
M 16x1,5	84	113	105	141	169	225	315	380
M 18x1,5	122	163	153	203	244	325	460	550
M 18x2	117	157	147	196	235	313	440	530
M 20x1,5	173	230	213	288	345	460	640	770
M 20x2	164	218	204	273	327	436	615	740
M 22x1,5	229	305	287	381	458	610	860	1050
M 24x2	293	390	367	488	585	780	1100	1300
M 27x2	431	575	533	719	863	1150	1600	1950
M 30x2	600	800	750	1000	1200	1600	2250	2700

EQUIPOS ESPECIFICOS	DENOMINACION	MATRICULA
	<p>1 Herramienta de bajada de la válvula para control de avance estático de la inyección 2 Soporte del comparador 3 Comparador</p>	<p>1460 - 266</p> <p>1 1460 - 275 2 1460 - 270 3 1460 - 274</p>
	<p>Bomba de alta presión para el control del avance estático.</p>	<p>1460 - 273</p>
	<p>Verificador de avance estático de la inyección de la bomba de inyección</p>	<p>1460 - 024</p>
	<p>Herramienta para montajes del retén del vástago de la válvula</p>	<p>1460 - 108</p>
	<p>Extractor de la polea de mando del soplante</p>	<p>1460 - 200</p>
	<p>Herramienta para montaje y desmontaje de los semiconos de las válvulas</p>	<p>1460 - 113</p>
	<p>Herramienta para montaje y desmontaje del muelle en el tubo de protección de las varillas empujadoras</p>	<p>1460 - 009</p>
	<p>Sólo para motores con variador de avance: Instrumento para la medición del entrehierro: 1 Comparador 2 Soporte del comparador 3 Calibre 4 Máster 5 Base</p>	<p>1460 - 272</p> <p>1 1460 - 274 2 1460 - 270 3 2003 - 021 4 1460 - 269 5 1460 - 268</p>
	<p>Sólo para motores con variador de avance: Instrumento para controlar el sensor de fase:</p> <p>1 Comparador 2 Soporte del comparador 3 Calibre 4 Máster</p>	<p>1460 - 271</p> <p>1 1460 - 274 2 1460 - 270 3 2003 - 020 4 1460 - 267</p>



LOMBARDINI®

A **KOHLER** COMPANY

42100 Reggio Emilia – Italia - ITALY

Via Cav. del Lavoro Adelmo Lombardini, 2 - Cas. Post. 1074

Tel. (+39) 0522 3891 - Telex 530003 Motlom I – Telegr.: Lombarmotor

R.E.A. 227083 - Reg. Impr. RE 10875

Cod. fiscale e Partita IVA 01829970357 - CEE Code IT 01829970357

E-MAIL: atl@lombardini.it

Internet: <http://www.lombardini.it>