

SECCION 01A: MOTOR EBRO

INDICE

Tema N°		Pág. N°
01A-01	Descripción general	7
01A-02	Especificaciones generales	10
	Curvas de par y potencia del motor EBRO, tractores 155/160	11
	Dimensiones del motor EBRO	11
01A-03	Dimensiones juegos y tolerancias	12
01A-03A	Culata	12
01A-03B	Eje de balancines	13
01A-03C	Cigüeñal	14
01A-03D	Muñequillas de cigüeñal (datos de reparación)	14
01A-03E	Muñones de bancada (datos de reparación)	14
01A-03F	Bielas	15
01A-03G	Pistones	15
01A-03H	Segmentos	15
01A-03I	Ranuras de los pistones	15
01A-03J	Cámaras de cilindros	15
01A-03K	Árbol de levas	16
01A-03L	Taqués y varillas de empuje	16
01A-03M	Valvula motor	16
01A-03N	Bomba de aceite	16
01A-04	Pares de apriete	17
01A-05	Mantenimiento	18
01A-05A	Diariamente	18
01A-05B	Cuidados a las primeras 25 horas	18
01A-05C	Cada 50 horas	20
01A-05D	Cada 100 horas	20
01A-05E	Cada 250 horas	20
01A-05F	Cada 500 horas	20
01A-05G	Cada 1 000 horas	20
01A-06	Arranque en tiempo muy frío	21
01A-07	Precauciones durante las heladas	21
01A-08	Aceites para motores EBRO	21
01A-09	Normas generales de reparación y revisión del motor EBRO	22
01A-09A	Desarmado del motor	23
01A-09B	Armado del motor	23
01A-09C	Manejo del motor	23
01A-10	Reparación sin desmontar el motor	24
01A-10A	Observaciones	24
01A-10B	Cambiar un muelle de válvula sin desmontar la culata	24
01A-10C	Cambiar eje balancines o varillas empuje	24
01A-10D	Cambiar junta de culata	24
01A-10E	Cambiar guías de válvulas	25
01A-10F	Cambiar casquillos de biela	25
01A-11	Culata	26
01A-11A	Desmontaje de la culata	26
01A-11B	Desarmar el conjunto eje de balancines	26
01A-11C	Armar el conjunto eje de balancines	26
01A-11D	Desmontaje de las válvulas	27
01A-11E	Verificación de los muelles de las válvulas	28
01A-11F	Comprobación de las guías de válvula	29
01A-11G	Desmontaje y montaje de las guías de válvula	29
01A-11H	Asientos de válvula	30
01A-11I	Esmerinado de válvulas	30
01A-11J	Planificado de la culata	30
01A-11K	Armado de la culata	31
01A-11L	Montaje de la culata	32
01A-11M	Ajuste de la holgura de las válvulas	34
01A-12	Bielas, pistones y cámaras	35
01A-12A	Desmontaje de un conjunto de biela y pistón	36
01A-12B	Bulones	36
01A-12C	Desmontaje y montaje de los bulones	36
01A-12D	Montaje del pistón en la biela	36
01A-12E	Verificación de la altura del pistón	37
01A-12F	Comprobación del ajuste entre cámaras y pistones	38

Tema N°		Pág. N°
01A-12G	Desmontaje y montaje de los segmentos	39
01A-12H	Montaje de pistones y bielas	41
01A-12I	Sustitución de los cojinetes de cabeza de biela	42
01A-12J	Desmontaje y montaje del casquillo del pie de biela	42
01A-12K	Peso de la biela	43
01A-12L	Verificación de biela en útil	43
01A-12M	Extracción de camisas	44
01A-12N	Preparación del bloque	45
01A-12P	Rectificado de asiento de camisa	46
01A-12Q	Montaje de las camisas	46
01A-12R	Verificación de la altura de las camisas	47
01A-12S	Desgaste de las camisas	48
01A-12T	Prueba de compresión	48
01A-12U	Presión de compresión	49
01A-13	Cigüeñal	50
01A-13A	Sustitución de un cojinete estando montado el cigüeñal	50
01A-13B	Holgura lateral del cigüeñal	51
01A-13C	Sustituir las semirandijas de empuje	51
01A-13D	Desmontaje del cigüeñal	52
01A-13E	Rectificado del cigüeñal	52
01A-13F	Montaje del cigüeñal	53
01A-13G	Retén de estanqueidad del apoyo trasero	54
01A-13H	Desmontar el retén del apoyo trasero	54
01A-13I	Verificación de la semirandija	54
01A-13J	Colocación de las semirandijas en sus alojamientos	54
01A-14	Distribución	55
01A-14A	Desmontaje de la tapa de la distribución	55
01A-14B	Montaje de la tapa de la distribución	55
01A-14C	Engranajes de la distribución	56
01A-14D	Verificación de la holgura de los engranajes de la distribución	56
01A-14E	Cambiar los engranajes de la distribución y restablecer sincronización	56
01A-15	Comprobación del árbol de levas y distribución sin desmontar (Diagramas del 155-E y 160-E)	58
01A-16	Desmontar el árbol de levas o los taqués	59
01A-17	Verificación y montaje del árbol de levas y taqués	59
01A-17A	Árbol de levas	59
01A-17B	Taqués	59
01A-17C	Montaje	60
01A-18	Instalación de coqueillos en el bloque para los muñequillos del árbol de levas	62
01A-19	Cambiar eje auxiliar	62
01A-19A	Desmontaje del eje	62
01A-19B	Desmontar los rodamientos del eje auxiliar	62
01A-19C	Montar los rodamientos del eje auxiliar	62
01A-19D	Montaje del eje	64
01A-20	Valente motor	65
01A-20A	Desmontaje	66
01A-20B	Montaje	66
01A-21	Bomba inyectora	67
01A-21A	Instalación de la bomba inyectora	67
01A-21B	Sincronización de la bomba inyectora con el motor	68
01A-22	Bomba de aceite	68
01A-22A	Desmontaje de la bomba de aceite	68
01A-22B	Desarmar la bomba de aceite	68
01A-22C	Armar la bomba de aceite	70
01A-22D	Instalación de la bomba de aceite	71
01A-23	Tabla de averías	72
01A-23A	El motor no arranca	72
01A-23B	El motor arranca pero se para casi inmediatamente	73
01A-23C	Fallos de encendido o funcionamiento irregular del motor	73
01A-23D	El motor funciona con regularidad pero pierde potencia	74
01A-23E	Humas excesivas en el escape	75
01A-23F	Golpeteo del motor	75
01A-23G	Recalentamiento del motor	76
01A-23H	Presión de aceite reducida	76
01A-23I	Excesiva presión de aceite	77
01A-23K	Excesiva presión en el cárter	77
01A-23L	Incorrecta velocidad máxima y mínima del motor	77

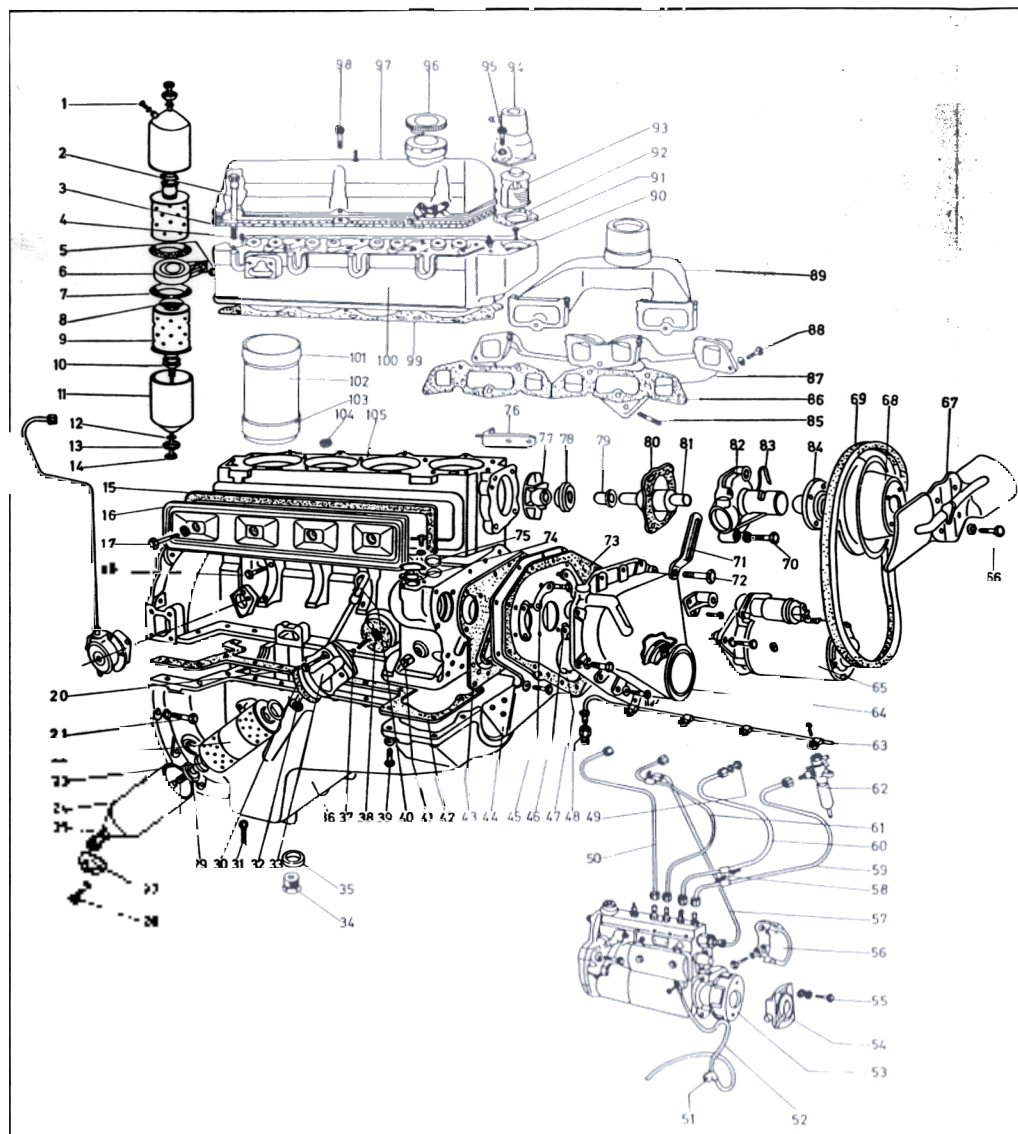


Fig. 01A-01-01 - Despiece del motor 2890

- | | |
|--|---|
| 1 Tornillo superior filtro secundario de combustible | 54 Acoplamiento bomba inyectora |
| 2 Tornillo fijación cubierta de válvulas | 55 Tornillo fijación plato acoplamiento bomba |
| 3 Junta cabezal-cilindros | 56 Superficie bomba inyectora |
| 4 Tapón de obturación | 57 Tapa de arriba combustible bomba |
| 5 Tapón superior | 58 Aproximación de los labios de los pistones |
| 6 Sistema simple de combustible | 59 Tubo inyector número 4 |
| 7 Anillo superior filtro combustible | 60 Tapa inyector número 3 |
| 8 Anillo inferior anillo filtro combustible | 61 Tapa inyector número 2 |
| 9 Elemento filtrante | 62 Inyector |
| 10 Elemento filtrante | 63 Tapa combustible sobre las inyectoras |
| 11 Carguero del filtro | 64 Tapa de la distribución |
| 12 Muelle exterior filtro combustible | 65 Motor de arranque |
| 13 Muelle filtro combustible | 66 Tornillo fijación soporte empujador a poles |
| 14 Tornillo fijación filtro | 67 Aguas refrigerantes |
| 15 Junta cabezal-cilindros | 68 Poles bomba de agua |
| 16 Tapa lateral izquierda | 69 Corona del ventilador |
| 17 Tornillo fijación tapa lateral izquierda | 70 Tornillo fijación bomba agua a bloques |
| 18 Tubería inyectable sobre bomba y línea parámetro | 71 Tapa superior del motor |
| 19 Tornillo fijación bomba combustible | 72 Tornillo fijación motor y tapa de distribución a bloques |
| 20 Tornillo fijación cubierta filtro aceite | 73 Junta de la tapa de distribución |
| 21 Tornillo fijación motor a transmisión | 74 Junta tapa cámara de escape |
| 22 Elemento filtrante de filtro aceite | 75 Tapa cámara de escape |
| 23 Resaca filtro aceite | 76 Soporte superior del alternador |
| 24 Carguero del filtro | 77 Tapa bomba agua |
| 25 Anillo del tornillo fijación filtro aceite | 78 Escopeta bomba agua |
| 26 Tornillo tapa regulador | 79 Deflector de la cámara agua |
| 27 Tapa regulador | 80 Junta bomba agua a bloque |
| 28 Anillo filtro aceite | 81 Eje y cojinete bomba agua |
| 29 Anillo interior del filtro aceite | 82 Corona bomba agua |
| 30 Junta cámara cámara filtro aceite | 83 Clip de bomba de agua |
| 31 Pasador de fijación montaje cubre la empujador | 84 Cubo polea a bomba |
| 32 Tubería varilla nivel aceite | 85 Espárrago |
| 33 Cubo del filtro aceite | 86 Junta colectora admisión y escape |
| 34 Tapón regulador aceite | 87 Colector de escape |
| 35 Junta cámara cámara cámara | 88 Tornillo fijación colector escape a cámara |
| 36 Bala de la válvula de distribución del filtro de aceite | 89 Colector admisión |
| 37 Junta entre filtro aceite y bloque | 90 Termoprotección |
| 38 Tornillo fijación cámara a bloque | 91 Tapon de obturación |
| 39 Varilla nivel aceite | 92 Junta conexión salidas de agua |
| 40 Tapón de obturación | 93 Armonización |
| 41 Junta del cámara lado derecho | 94 Conexión cables agua cámara a regulador |
| 42 Junta de la placa superior del motor | 95 Tornillo fijación de conexión salidas agua |
| 43 Placa superior | 96 Tapa cámara de escape |
| 44 Chapa de freno | 97 Tapa de balanceo |
| 45 Chapa de freno | 98 Tornillo fijación tapa balanceo |
| 46 Tercer par de placa superior del motor | 99 Junta de motor |
| 47 Regulador tubo cámara inyectoras | 100 Cálula |
| 48 Anillo del inyector | 101 Anillo de goma superior de cámara de cilindros |
| 49 Tubería inyector número 1 | 102 Lámpara de cilindros |
| 50 Tapa tubo sobre cámara inyectora | 103 Anillo goma inferior cámara de cilindros |
| 51 Tapa cámara bomba inyectora | 104 Resaca paso aceite |
| 52 Bomba inyectora | 105 Alugue de cilindros |

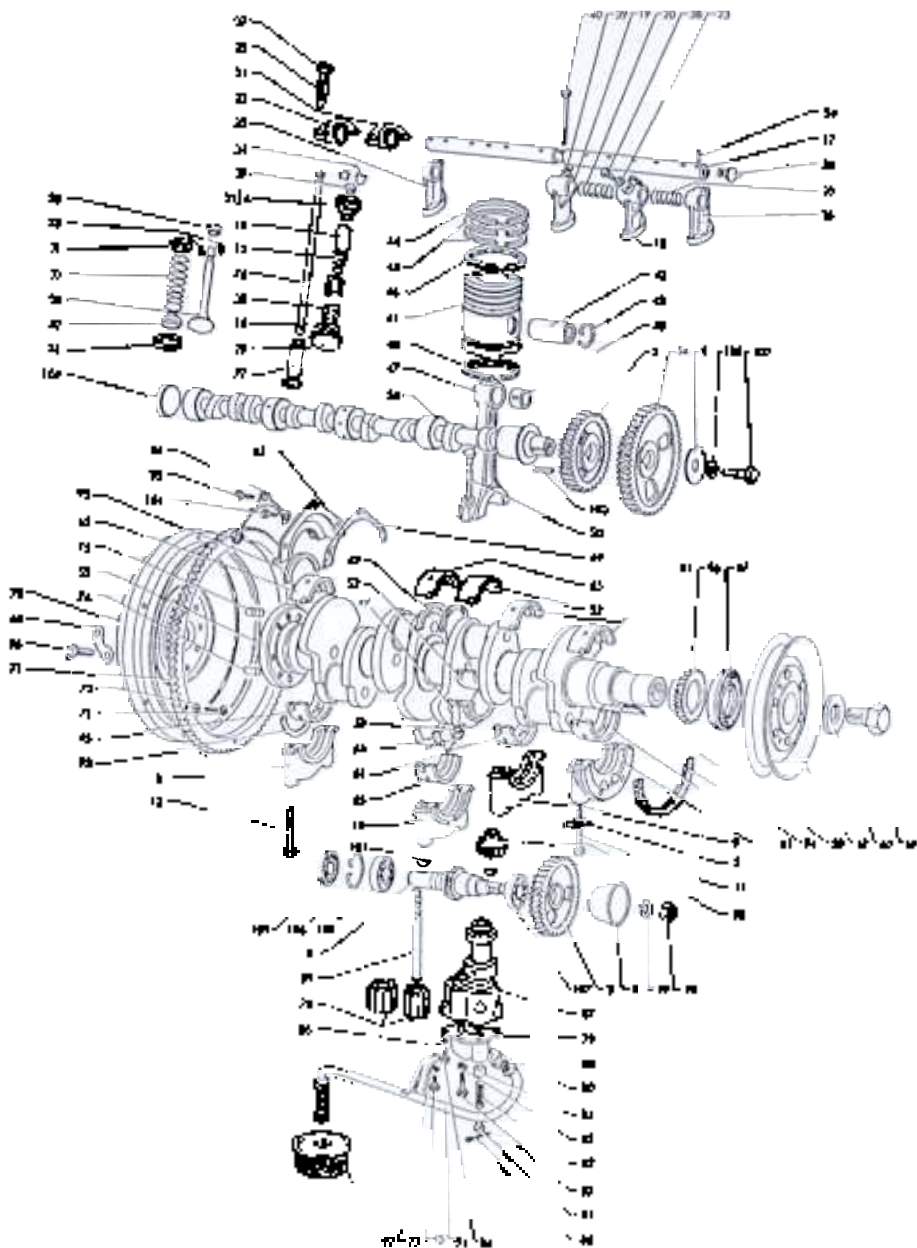


Fig. 01A 01 02 -- Despiece del motor EBRO

- | | | | |
|----|---|-----|--|
| 1 | Definitor de engranajes que accionan | 56 | Cigüeñal |
| 2 | Engranaje inferior árbol de levas | 57 | Engranaje cigüeñal |
| 3 | Engranaje superior | 58 | Valve cigüeñal |
| 4 | Arandela plana recortada árbol de levas | 59 | Chumbril de engranaje cigüeñal |
| 5 | Cilindro hermético para tapera bancada cigüeñal | 60 | Tornillo cigüeñal |
| 6 | Eje accionador | 61 | Arandela de engranaje cigüeñal |
| 7 | Tapera bancada delantera | 62 | Copete cigüeñal |
| 8 | Tapera bancada trasera | 63 | Serie americana superior cigüeñal |
| 9 | Tapera bancada izquierda | 64 | Resin madre de levas cigüeñal |
| 10 | Tapera bancada derecha | 65 | Serie americana inferior cigüeñal |
| 11 | Mano tapera bancada delantera | 66 | Copete cigüeñal |
| 12 | Mano tapera bancada trasera | 67 | Mano para tornillo cigüeñal |
| 13 | Resin madre de levas inferior | 68 | Resin madre de levas de arriba cigüeñal |
| 14 | Apunte de levas inferior | 69 | Placa freno tornillo banco volante |
| 15 | Guía de levas inferior | 70 | Junta freno motor cigüeñal |
| 16 | Seguimiento de levas volante accionado | 71 | Volante |
| 17 | Eléctrico | 72 | Cilindro de escape |
| 18 | Cojinete de empuje que balancea | 73 | Tornillo de fijación corona dentada |
| 19 | Cojinete lateral que balancea | 74 | Arandela volante fijación corona dentada |
| 20 | Muelles separadores de balancines | 75 | Tornillo de coronilla |
| 21 | Eléctrico de levas | 76 | Tornillo de coronilla |
| 22 | Eléctrico superior | 77 | Varilla de ajuste |
| 23 | Arandela gruesa tornillo fijación eje balancea | 78 | Butaca de ajuste |
| 24 | Arandela gruesa tornillo que balancea | 79 | Engranaje de presión de levas inferior |
| 25 | Tornillo ajuste varilla ajuste | 80 | Cojinete de escape de arriba |
| 26 | Tornillo que balancea | 81 | Resin superior fijación eje balancea |
| 27 | Junta ajuste varilla ajuste | 82 | Arandela volante inferior de levas |
| 28 | Volante volante | 83 | Mano volante de presión |
| 29 | Mano volante inferior | 84 | Mano volante superior ajuste |
| 30 | Mano volante superior | 85 | Tornillo fijación volante a cuerpo bomba aceite |
| 31 | Mano volante inferior de levas | 86 | Arandela gruesa tornillo volante a cuerpo bomba aceite |
| 32 | Eléctrico volante inferior de levas | 87 | Mano volante inferior de presión |
| 33 | Mano volante inferior de levas | 88 | Cuerpo bomba aceite |
| 34 | Mano volante superior de levas | 89 | Eje engranaje conducto de bomba aceite |
| 35 | Mano volante superior de levas | 90 | Eje principal bomba aceite |
| 36 | Cojinete inferior y superior que balancea | 91 | Engranaje accionamiento bomba aceite |
| 37 | Tapa volante superior | 92 | Fuente separación bomba aceite |
| 38 | Tornillo fijación eje balancea a motor | 93 | Fuente bomba aceite |
| 39 | Arandela plana para fijación soporte eje balancea | 94 | Empaque de levas cigüeñal |
| 40 | Arandela plana para fijación soporte eje balancea | 95 | Empaque de levas cigüeñal |
| 41 | Resin | 96 | Tornillo soporte bomba aceite a levas |
| 42 | Resin | 97 | Tornillo fijación volante |
| 43 | Eléctrico volante inferior | 98 | Tornillo fijación volante a levas inferior |
| 44 | Seguimiento superior de engranaje | 99 | Tornillo eje volante |
| 45 | Eléctrico volante inferior | 100 | Arandela gruesa tornillo eje volante |
| 46 | Seguimiento inferior de engranaje | 101 | Chumbril eje volante |
| 47 | Bola en la tapa | 102 | Tornillo fijación engranaje árbol levas |
| 48 | Cilindro de levas | 103 | Chumbril engranaje árbol levas |
| 49 | Tornillo de levas | 104 | Tornillo volante volante levas cigüeñal |
| 50 | Tornillo fijación volante levas | 105 | Resin madre de levas inferior |
| 51 | Tornillo fijación volante levas | 106 | Arandela de ajuste |
| 52 | Chumbril de levas | 107 | Tapera de levas |
| 53 | Arandela plana | 108 | Tapera de levas |
| 54 | Empaque de levas árbol de levas | 109 | Empaque de levas árbol de levas |

01A 01 DESCRIPCION GENERAL

(figs. 01A-01 01 a 06)

El motor Diesel EBR0 es un motor de cuatro tiempos y cuatro cilindros en línea con una cilindrada de 3.610 cm³; los cilindros tienen 100 mm de diámetro por 115 de carrera; la inyección es directa.

Se emplean válvulas en culata accionadas por levanta-válvulas impulsadas desde un árbol de levas con transmisión por engranajes, situado a la derecha del bloque de cilindros. La relación de compresión es de 16,3:1 para el tractor 155-E y de 16,5:1 para el tractor 160-E.

Las válvulas están montadas verticalmente en la culata, y la cabeza de la válvula de admisión es de mayor tamaño que la de escape.

Las guías de las válvulas son recambiables. Las válvulas de escape son de tipo rotativo.

Los pistones son de aleación de aluminio y tienen tres aros de compresión y dos rascadores de aceite. Uno de estos aros se sitúa debajo del bulón del pistón.

Los bulones de los pistones son de tipo completamente flotantes y se sujetan por medio de los fijadores. El bloque de cilindros es de fundición gris perlítica, va provisto de camisas húmedas recambiables, las cuales llevan un reborde que encaja en la parte superior del bloque. Se sujetan en su alojamiento por medio de la culata.

El cigüeñal se apoya en cinco cojinetes de bancada de gran tamaño. Estos cojinetes y los de las cabezas de biela son de tipo desmontable de cobre y plomo, con revestimientos de acero.

El juego longitudinal del cigüeñal se regula mediante arandelas de empuje desmontables situadas en cada lado del cojinete de bancada central.

La bomba de inyección de combustible es del tipo de regulador mecánico, serie SPGE M, Minimec. Lleva el código P.4596 para los tractores 155-E y P.4530/A para los tractores 160-E.

La bomba inyectora con regulador mecánico está dotada de su propio sistema de lubricación.

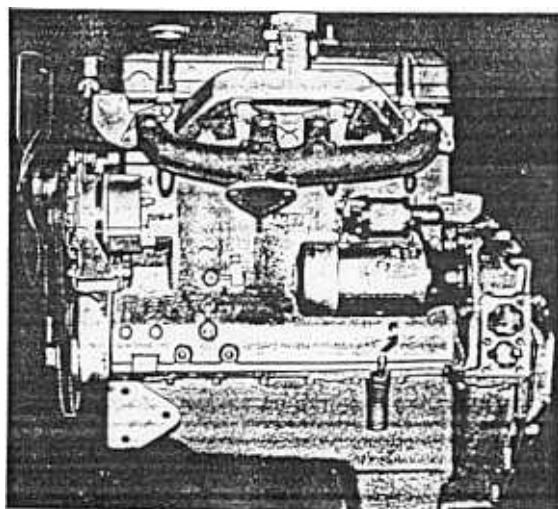


Fig. 01A-01-03 - Vista del lado izquierdo del motor EBR0

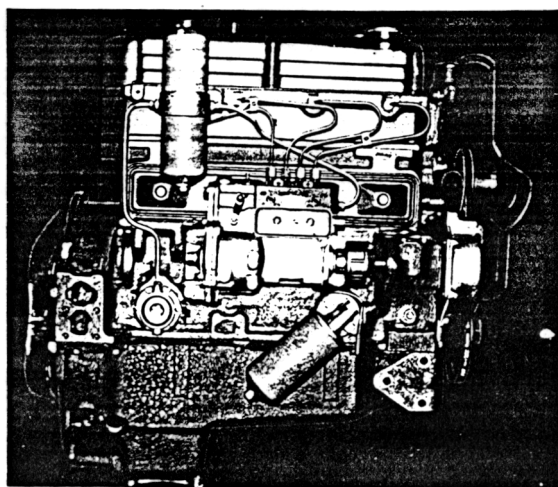


Fig. 01A-01-04 - Vista del lado derecho del motor EBR0

El engrase del motor EBRO se efectúa por alimentación a presión mediante bomba de engranajes alojada en el interior del cárter.

La bomba de aceite es accionada por el eje auxiliar del motor y aspira el aceite a través de un filtro de tela metálica sumergido en el pozo del cárter. El aceite es suministrado a presión desde la bomba al filtro de paso total, montado en la parte exterior y dotado de elemento recambiable. Después de pasar el filtro, el aceite lubrica los cojinetes de bancada y del árbol de levas, a través de galerías en el bloque de cilindros. Otras canalizaciones en el cigüeñal suministran aceite a las cabezas de biela y sus cojinetes.

Los engranajes de la distribución en la parte delantera del motor reciben su lubricación por un taladro abierto en la placa de soporte delantera del motor, frente a la galería principal de paso de aceite.

Del cojinete central del árbol de levas parte la alimentación de aceite al eje de balancines, las varillas de empuje y válvulas.

Los cilindros, pistones, bulones y pies de biela son lubricados por el aceite salpicado por el cigüeñal.

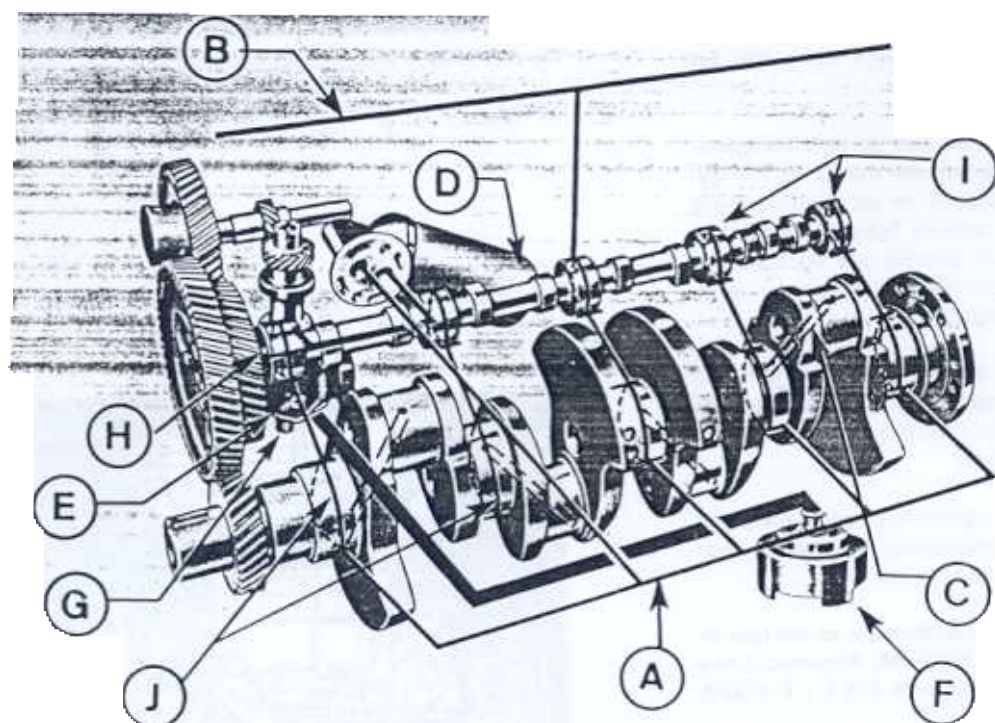


Fig. 01A 01 05 Circulación del aceite en el sistema de lubricación

- | | |
|--|---|
| A - Conducto de distribución principal | F - Filtro aspiración bomba |
| B - Conducto alimentación eje balancines | Fi - Válvula desahogo presión |
| C - Conductos lubricación cigüeñal | H - Descarga hacia los engranajes de distribución |
| D - Filtro exterior | I - Cojinetes árbol levas |
| E - Bomba de aceite | J - Cojinetes bancada |

Para indicar al tractorista una eventual insuficiencia de presión, un manodetector (fig. 01A-01-06) va montado en el lado izquierdo del bloque en una derivación que comunica con el conducto de lubricación principal. Al terminal A, se conecta un cable que comunica con la luz de aviso del tablero de instrumentos. Esta luz se enciende cuando la presión del aceite disminuye a menos de 0,35 a 0,49 Kg/cm².

El aceite a presión penetra por el conducto E y llega a la cámara bajo la membrana F. Si la presión es mayor que la del muelle H, la membrana F empuja el casquillo de baquelita G y hace que el contacto móvil C se separe del contacto D.

Cuando desciende la presión por debajo de la fuerza del muelle, se unen los contactos y se establece el paso de corriente eléctrica que enciende la luz de aviso, situada en el tablero de instrumentos.

Si con el motor en marcha la luz de aviso queda encendida parar el motor rápidamente. Comprobar el nivel de aceite en el motor, si éste es correcto, retirar el interruptor de presión, si no fluye aceite puede ser por las siguientes causas: rotura del eje o avería de la bomba de aceite, tubo de aspiración suelto o taponado, obstrucción del filtro de aceite o de los conductos de engrase. Si fluye aceite con abundancia, el interruptor de presión está averiado en cuyo caso debe reemplazarse.

El cárter de aceite es de tipo de puzo trasero, y su capacidad es de 7 a 9 litros aproximadamente.

El filtro de aceite lleva elemento recambiable. Las impurezas que se extraen del aceite las recoge el elemento situado en el cuerpo del filtro. Si por algún motivo el elemento quedara obstruido, la válvula de desahogo que hay en la cabeza del filtro, entrará en funcionamiento al producirse una presión diferencial de 0,97 a 1,19 Kg/cm², permitiendo que el aceite no filtrado pase directamente al motor.

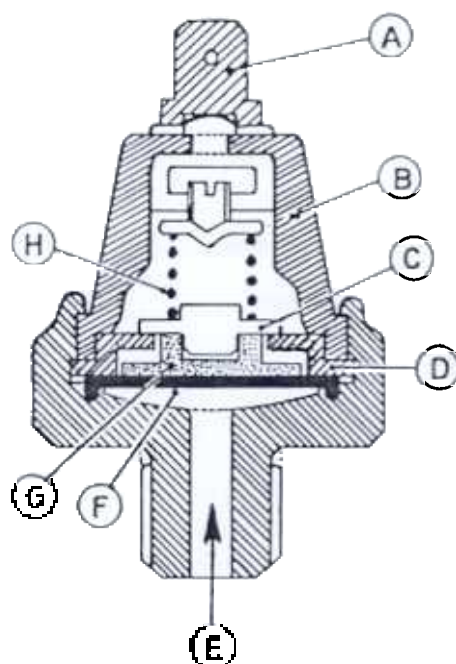
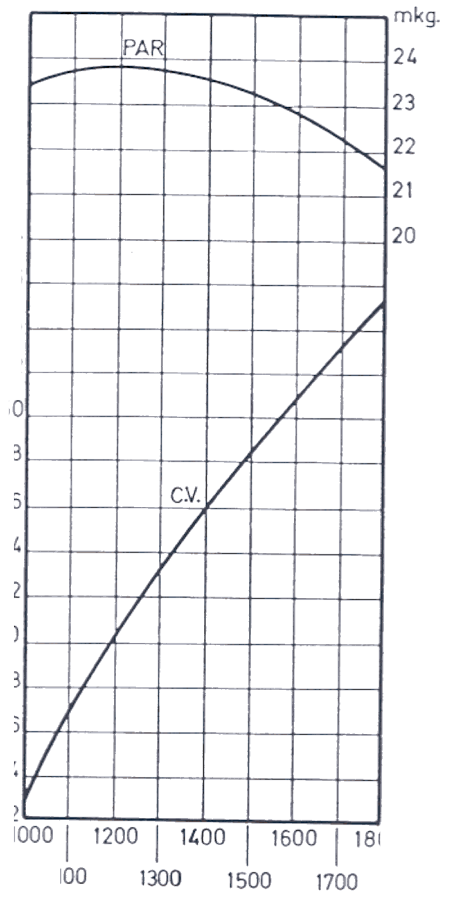
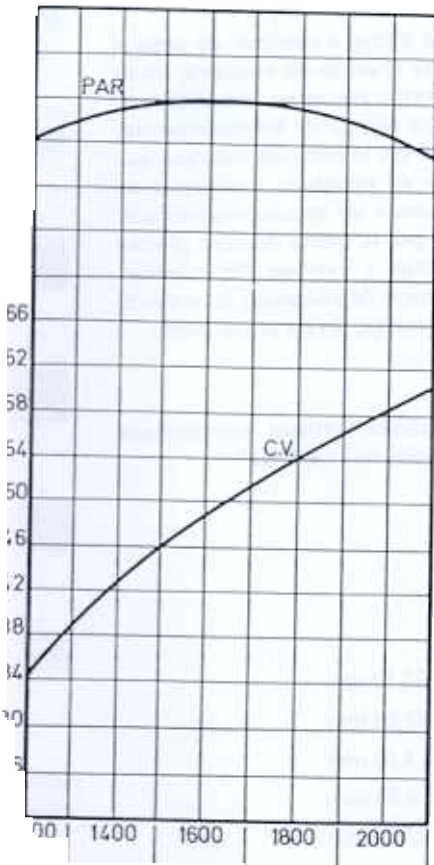


Fig 01A-01-06 — Interruptor de presión

- | | |
|---|------------------------|
| A | Terminal |
| B | Cuerpo |
| C | Contacto móvil |
| D | Contacto |
| E | Conducto |
| F | Membrana |
| G | Casquillo de baquelita |
| H | Muelle |

01A-02 ESPECIFICACIONES GENERALES

	TRACTORES 155-E	TRACTORES 160-E
Ciclo	4 Tiempos	4 Tiempos
Sistema de inyección...	Directa	Directa
Número de cilindros...	4 en línea	4 en línea
Diámetro y carrera (mm)	100 x 115 mm	100 x 115 mm
Camisas	Húmedas	Húmedas
Pistones	Aleación de aluminio con cavidad en la cabeza	Aleación de aluminio con cavidad en la cabeza
	Nitrurado con 5 apoyos	Nitrurado con 5 apoyos
Cilindrada total (cm ³)	3.610	3.610
Relación de compresión	16,1:1	16,5:1
Potencia efectiva	55 CV a 1.800 rpm	61 CV a 2.100 rpm
Peso máximo	24 Kgm a 1.200 rpm	22 Kgm a 1.600 rpm
Peso aproximado (motor)	330 kg	330 kg
Gas-oil consumo específico máximo	210 gr/CV/hora a 1.600 rpm	212 gr/CV/hora a 2.100 rpm
Capacidad cárter de aceite	De 7 x 9 litros	De 7 x 9 litros
Filtro de aceite (capacidad y tipo) ..	0,60 l. recambiable	0,60 l. recambiable
Bomba de aceite	De engranajes	De engranajes
Presión de aceite a 70°C	2,4 a 2,8 kg/cm ² a 1.500 r.p.m.	2,4 a 2,8 kg/cm ² a 1.500 rpm
Ángulo de asiento de válvula	30°	30°
Orden de encendido	1 - 2 - 4 - 3	1 - 2 - 4 - 3
Jolgorio de válvulas (en caliente)		
Varicor de inyección (P.A.P.)	Admisión a 0,38 mm	Admisión a 0,38 mm
Bomba de inyección/regulador	Escape 0,30 mm	Escape 0,30 mm
Tipo o código de placa	21° A.P.M.S.	25° A.P.M.S.
Bomba de alimentación	Mecánico	Mecánico
Tubos inyección - medidas	P 4596	P 4630/A
Inyectores (tuberal)	De membrana	De membrana
Resistencia tarado	5,53 x 152 x 355,6 mm	5,53 x 152 x 355,6 mm
	NL 123	NL 123
	185 Atms.	185 Atms.
Abierto de la distribución.	Admisión	Admisión
	Abre a 8° A.P.M.S.	Abre a 13° A.P.M.S.
	Cierra a 32° D.P.M.S.	Cierra 48°, 49° 12' D.P.M.
	Escape	Escape
	Abre a 35° A.P.M.S.	Abre a 49°, 49° 12' A.P.M.S.
	Cierra a 5° D.P.M.S.	Cierra a 12° D.P.M.S.
Levación de la válvula	7,72 a 7,77 mm	7,72 a 7,77 mm
Capacidad circuito refrigerador	15 litros	15 litros
Ventilador: N° de palas y diámetro	2 palas - 381 mm	2 palas - 381 mm
Termostato: Inicio de la apertura	82°	82°
Completamente abierto	88°	88°
Grosor de la junta de platina	0,965 a 1,016 mm	0,905 a 1,016 mm
Medida en que sobresalen las camisas del bloque.	0,052 a 0,102 mm	0,052 a 0,102 mm
Medida en que los pistones sobresalen del plano del bloque	0,203 mm	0,203 mm
Medida en que las válvulas sobresalen del plano de la culata	Máximo 0,96 mm	Máximo 0,96 mm
Medida en que las guías de válvulas sobresalen de la culata	Admisión 21,59 mm	Admisión 21,59 mm
	Escape 27,94 mm	Escape 27,94 mm

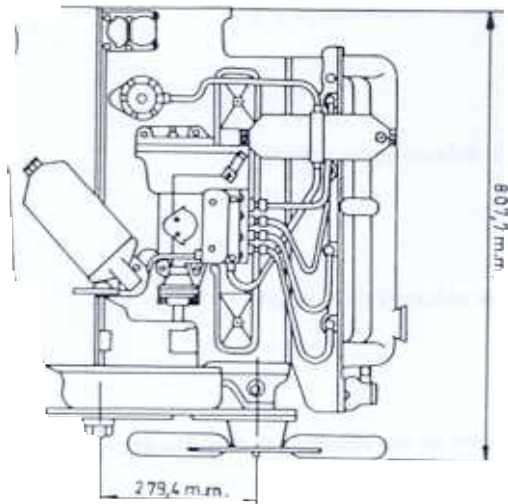
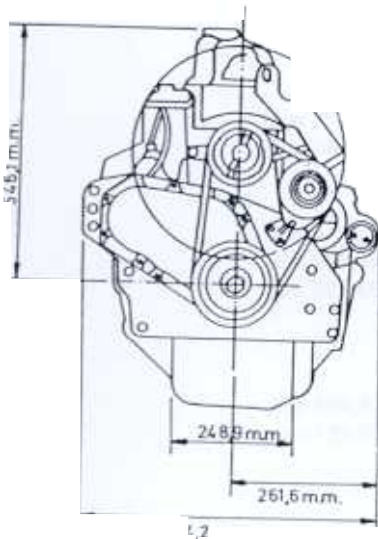


R.P.

3 d pa
ranteras E

02-

irva
po
50-F



03 DIMENSIONES, JUEGOS Y TOLERANCIAS

Las cotas indicadas no pueden en ningún caso ser reducidas para controlar las piezas de repuesto mandadas por nuestro almacén, pues pueden variar por razones de fabricación o montaje.

Al realizar una revisión general, si un eje y un casquillo son usados, puede ser que la mayor parte del eje se encuentre sobre el casquillo, puede entonces no ser necesario más que cambiar el casquillo.

En otra parte, si es el eje el que se presenta más seriamente dañado, puede que no sea necesario cambiar más que el eje.

En la verificación de las piezas a sustituir, es preciso que el mecánico muestre pruebas de iniciativa, no es ventajoso, sin duda, montar piezas en uso avanzado a las que les queda poco tiempo de funcionamiento, aunque estén dentro de las tolerancias mínimas exigidas. Correr el riesgo de necesitar sustituir las en plazo breve, puede suponer un encarecimiento adicional de la reparación por la mano de obra precisa para un nuevo desmontaje y montaje. No cambiarlas puede suponer un riesgo de encarecer la mano de obra de montaje y desmontaje, en un breve plazo.

En todas las reparaciones, utilizar únicamente piezas de recambio legítimas "ERRO".

01A-03A CULATA

Espesor de la culata	93 a 93,10 mm
Espesor mínimo de la culata	92,65 mm
Tobetas sobresalen del plano de la culata	2,70 a 3,20 mm
Válvulas sobresalen del plano de la culata	0,20 a 0,96 mm
Holgura entre sombrerete girador y cola de válvula	0,076 mm

Tolerancia entre vástago y guía

Admisión	0,020 a 0,073 mm
Escape	0,043 a 0,094 mm

Límite de desgaste entre vástago y guía

Admisión	0,1524 mm
Escape	0,2063 mm

Diámetro de la cabeza de las válvulas

Admisión	43,666 a 43,942 mm
Escape	39,838 a 39,192 mm

Diámetro de los vástagos de la válvula

Admisión	9,474 a 9,499 mm
Escape	9,456 a 9,481 mm

Límite de desgaste de los vástagos de las válvulas

Admisión	9,448 mm
Escape	9,431 mm

Ángulos de las cabezas de las válvulas	29° 30'
Ángulos de los asientos de válvula en la culata	30°
Diámetro interior de las guías de válvula	9,525 a 9,550 mm
Límite de desgaste: $\left\{ \begin{array}{l} \text{Admisión} \\ \text{Escape} \end{array} \right.$	$\left. \begin{array}{l} 9,558 \text{ mm} \\ 9,613 \text{ mm} \end{array} \right\}$
Longitud de guías de válvula:	
Admisión y escape	70,2 mm
Diámetro exterior de las guías de válvula:	
Admisión y escape	15,900 a 15,913 mm
Altura de la guía, por encima del plano del asiento del muelle:	
Admisión	21,59 mm
Escape	27,94 mm
Diámetro exterior del asiento postizo de válvula:	
Admisión	48,006 a 48,019 mm
Escape	43,230 a 43,240 mm
Diámetro interior del asiento postizo de válvula:	
Admisión	39,624 a 39,751 mm
Escape	34,849 a 34,975 mm
Espesor de los asientos postizos:	
Admisión y escape	5,525 a 5,550 mm
Interferencia de los asientos postizos en la culata:	
Admisión y escape	0,114 a 0,152 mm
Espiras de los muelles de válvula:	
Espiras completas	7,5 mm
Longitud del muelle sin carga	58,67 mm
Longitud del muelle con carga de 20,12/30,84 kg	50,04 mm

01A-03B EJE DE BALANCIÑES

Diámetro del eje	18,87 a 18,89 mm
Longitud del eje	514,6 a 516,12 mm
Tringlera entre balancín y eje	0,025 a 0,07 mm
Número de muelles en el eje	4
Número de espiras en cada muelle	6
Longitud del muelle bajo carga 11,8 a 2,3 kg	26,9 mm
Longitud libre	48,01 mm

03C CIGUEÑAL

Longitud de las muñequillas para biela	42,164 a 42,265 mm
Diámetro de las muñequillas para biela	63,426 a 63,512 mm
Perdida de conicidad por desgaste	0,025 mm
Centricidad límite (cigüeñal torcido)	0,0375 mm
Longitud del muñón del cojinete de bancada delantero	32,89 a 33,14 mm
Longitud de los muñones de los cojinetes de bancada intermedios	35,43 a 35,68 mm
Longitud del muñón del cojinete de bancada central	45,69 a 45,74 mm
Longitud del muñón del cojinete de bancada trasero	46,50 a 46,76 mm
Diámetro de los muñones, cojinetes de bancada	76,205 a 76,225 mm
Perdida de conicidad por desgaste	0,025 mm
Centricidad límite (cigüeñal torcido)	0,0375 mm
Diámetro de los casquillos cojinetes de bancada	2,083 a 2,088 mm
Distancia entre muñones cigüeñal y cojinetes bancada	0,025 a 0,71 mm
Longitud longitudinal del cigüeñal	0,051 a 0,254 mm
Perdida de desgaste	0,025 a 0,33 mm
Diámetro de las arandelas de empuje centrales	2,31 a 2,36 mm
Diámetro de dientes engranaje cigüeñal	31

03D DATOS DE REPARACION DE LA MUÑEQUILLAS DE BIELA

Diámetro normal	63,492 a 63,51 mm
Diámetro después de la primera rectificación a 0,254 mm	63,24 a 63,26 mm
Diámetro después de la segunda rectificación a 0,508 mm	62,99 a 63,01 mm
Longitud normal	42,16 a 42,26 mm
Longitud después del rectificado	0,4 mm max. sobre su longitud
Perdida de las muñequillas	4,31 a 4,50 mm

03E DATOS DE REPARACION DE LOS MUÑONES DE BANCADA

Diámetro normal	76,205 a 76,225 mm
Diámetro después de la primera rectificación a 0,254 mm	75,951 a 75,971 mm
Diámetro después de la segunda rectificación a 0,508 mm	75,697 a 75,717 mm
Medida para los casquillos de los cojinetes bancada	0,254 y 0,508 mm
Longitud normal	Ver el apartado 01A-03C para los muñones de los cojinetes de bancada delantero, intermedios, central y trasero.
Longitud después del rectificado	0,25 mm máx. sobre su longitud normal
Perdida de los cuellos	4,31 a 4,50 mm

01A-03F BIELAS

Longitud entre centros	203,149 a 203,250 mm
Diámetro interior del pie (con casquillo)	34,91 a 34,92 mm
Diámetro interior completo de la cabeza (con casquillo)	63,538 a 63,563 mm
Diámetro de la cabeza (sin casquillo)	67,20 a 67,22 mm
Bajo medidas de los semi-casquillos	0,254 mm y 0,508 mm
Anchura de la cabeza de la biela	42,03 a 42,08 mm
Espesor del casquillo (normal)	1,82 a 1,83 mm
Holgura en la muñequilla	0,050 a 0,088 mm
Juego longitudinal en la muñequilla	0,076 a 0,229 mm
Límite de desgaste	0,127 mm
Holgura entre pie biela y bulón pistón	0,002 a 0,017 mm
Límite de desgaste	0,035 mm
Bulón de pistón	Tipo completamente flotante
Longitud	85,44 a 85,75 mm
Diámetro exterior	34,914 a 34,922 mm
Espesor del bulón	7,99 mm
Ajuste del bulón en el pistón a 22°C	De 0,0025 mm holgura a 0,0025 mm de interferencia

0,91 a 1,81 kg con lámina de 0,102
x 12,7 x 228,6 mm
89,868 a 89,913 mm
118,11 mm
0,063 mm
34,91 a 34,92 mm
0,203 mm por debajo
de la cara del bloque

Diámetro del pistón en su falda	89,868 a 89,913 mm
Altura total del pistón	118,11 mm
Sobre medidas del pistón	0,063 mm
Diámetro del orificio del bulón	34,91 a 34,92 mm
Los pistones en posición de PMS deben quedar a	0,203 mm por debajo de la cara del bloque

01A-03H SEGMENTOS

Número de segmentos de compresión			
Número de segmentos rascadores			
Abertura entre puntas, compresión y rascadores			
Espesor de los segmentos:	<table> <tr> <td>Compresión</td> </tr> <tr> <td>Rascadores</td> </tr> </table>	Compresión	Rascadores
Compresión			
Rascadores			

01A-03I RANURAS DE LOS PISTONES

	2,41 a 2,44 mm
	4,80 a 4,82 mm
	0,06 a 0,111 mm
	0,127 mm
	0,063 a 0,114 mm
	0,127 mm

01A-03J CAMISAS DE CILINDROS

Tolerancia en diámetro interior	9,909 a 100,025 mm
Límite de desgaste	0,177 mm
Ovalación	0,076 mm
Sujeción de la camisa	Por presión de culata sobre la junta
Saliente de la camisa sobre el plano del bloque	0,051 a 0,102 mm

01A-02K ARBOL DE LEVAS

Accionamiento	Por engranajes
Ajuste del engranaje en el árbol	0,025 a 0,076 mm
Diámetro de las muñequillas	52,311 a 52,324 mm
Diámetro del alojamiento en el bloque para las muñequillas	52,376 a 52,40 mm
Holgura entre muñequilla y alojamiento	0,051 a 0,089 mm
Holgura entre dientes, con el engranaje del cigüeñal	0,076 a 0,101 mm
Juego longitudinal del árbol	0,127 a 0,533 mm
Número de dientes del engranaje, interior	45
Número de dientes del engranaje, exterior	62
Número de dientes del engranaje del eje auxiliar	45

01A-03L TAQUES Y VARILLAS DE EMPUJE

Diámetro del taqué	15,41 a 15,43 mm
Altura total del taqué	63,50 mm
Holgura entre taqué y su alojamiento	0,038 a 0,076 mm
límite de desgaste	0,127 mm
Longitud varillas empuje	299,70 mm
Diámetro varillas empuje	7,11 a 7,21 mm

01A-03M VOLANTE MOTOR

Diámetro exterior	412,75 mm
Desalineamiento máximo, en la superficie de acoplamiento del embrague	0,127 mm
Número de dientes de la corona dentada	128
Sujeción del volante	Espigas y tornillos
Sujeción de la corona dentada	6 tornillos

01A-03N BOMBA DE ACEITE

Diámetro interior cojinete del eje	12,85 a 12,90 mm	
Diámetro del eje	12,81 a 12,83 mm	
Tolerancia en el eje	0,025 a 0,089 mm	
Diámetro interior engranaje loco	12,77 a 12,79 mm	
Diámetro del eje engranaje loco	12,72 a 12,73 mm	
Tolerancia en el eje del engranaje loco	0,025 a 0,053 mm	
Longitud del eje del engranaje loco	42,418 mm	
Juego longitudinal del engranaje loco	0,025 a 0,114 mm	
Diámetro interior engranaje mando bomba	12,75 a 12,79 mm	
Longitud del eje de la bomba	149,9 mm	
Holgura media entre superficie superior de la bomba y la cara inferior del cubo del engranaje de mando	0,254 mm	
Longitud del resorte de la válvula de descarga sin comprimir	39,12 mm	
len. bajo carga de 4,99 a 5,44 kg.	19,05 mm	
Presiones de trabajo:	A 550 r.p.m.	1 a 1,2 kg/cm ²
	A 1.500 r.p.m.	2,46 a 2,81 kg/cm ²
	A 2.500 r.p.m.	3,5 a 4 kg/cm ²
Presión apertura válvula de desahogo	3,5 a 4 kg/cm ²	
litro de aceite	De peso total, montado externamente	
arado de la válvula de derivación	0,91 a 1,19 kg/cm ² de presión diferencial	

01A-04 PARES DE APRIETE

Descripción	mkg
Bancada cigüeñal	15,9/17,3
Engranaje árbol levas	11,0/12,0
Topa distribución	1,6/2,0
Bielas	7,6/8,3
Volante cigüeñal	11,0/12,4
Cárter	2,3/3,0
Culata	11,7/12,4
Eje balancines	2,3/3,0
Colectores	2,3/3,0
Engranaje eje auxiliar	11,0/12,4
Placa apoyo delant. (tornillos de 18 UNC 2A y 24 UNF 2A)	2,0/2,3
Placa apoyo delant. (tornillos de 16 UNC 2A)	3,0/3,3
Inyectores a culata	1,7/2,1
Tornillo polea cigüeñal (trinquet)	28,0/30,0
Soporte bomba inyectora-bloque	2,4/3,1
Soporte delantero dinamo o alternador	1,7/2,1
Bomba agua-bloque	1,7/2,1
Ventilador-polea bomba	1,7/2,
Motor arranque bloque	3,1/3,8
Tornillo sujeción filtro aceite	1,38

01A-05 MANTENIMIENTO

01A-05A DIARIAMENTE

1. Reponer el agua al radiador, hacerlo con el motor funcionando a ralentí. Estando caliente no hacerlo nunca parado, esto podría ocasionar daños muy considerables.

NOTA IMPORTANTE: Si el motor viene de un largo rodaje o ha estado largo tiempo en funcionamiento, es peligroso quitar el tapón del radiador (A). Conviene aflojarlo para que se alivie la presión antes de retirarlo.

Verifíquese el nivel de aceite del cárter y llénese si fuese necesario hasta la marca "lleno" de la varilla indicadora de nivel (fig. 01A-05A-02).

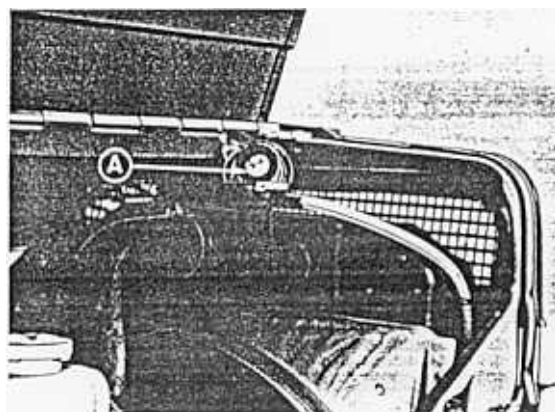


Fig. 01A-05A-01 - Vista del radiador
A - Tapón de llenado

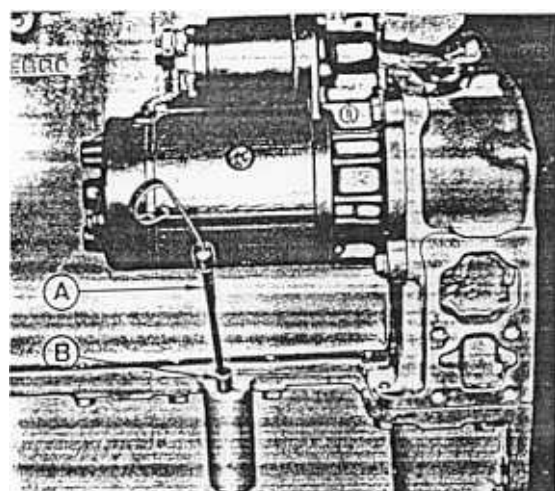


Fig. 01A-05A-02 - Situación de la varilla nivel de aceite

- A - Varilla
- B - Tubo guía de varilla

01A-05B CUIDADOS A LAS PRIMERAS 25 HORAS (Figs. 01A-05A-02 a 01A-05B-04)

1. Al cumplir las primeras 25 horas, cambiar el aceite del motor y limpiar su interior. Verter en el motor unos 3 litros de aceite SAE 10 HD detergente y hacerlo funcionar unos cinco minutos. Una vez limpio de residuos producidos por los ajustes de los componentes internos del motor, poner el aceite especificado en la cantidad conveniente, y cambiar el elemento del filtro según se detalla en el apartado 2, pág. siguiente.

Vaciar el aceite a ser posible con el motor caliente, retirando el tapón (G) fig. 01A-05B-03. No olvidarse de apretarlo a 5 m/kg cuando se vuelva a colocar.

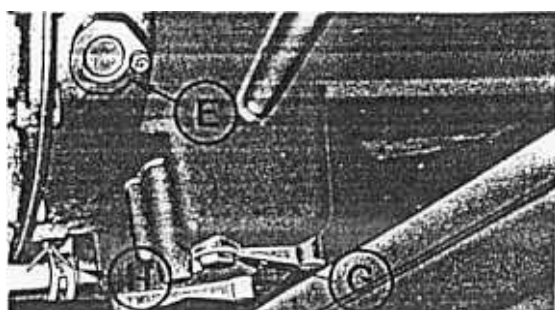


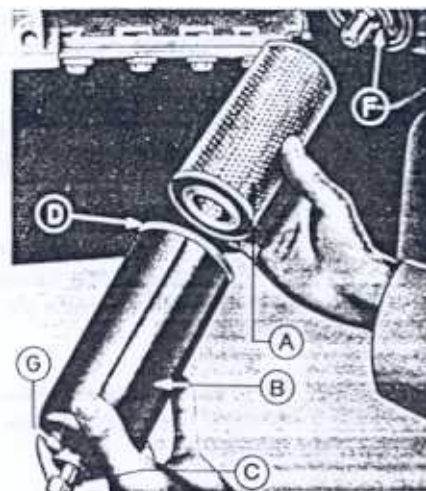
Fig. 01A-05B-01 - Cárter con pozo trasero. Tractores 155-E y 160-E

- E - Tapa registro puesta a punto
- G - Tapón vaciado cárter
- H - Filtro

2. Retirar el elemento del filtro de aceite (A, fig. 01A-05B-02) y desecharlo. Al montar el nuevo procurar que se hallen en buen estado todas las juntas de goma. En el montaje para poder atornillar el tornillo (C), presionar de abajo hacia arriba la cubierta (B).

Fig. 01A-05B-02 - Cambiar elemento filtro aceite

- A - Elemento filtrante
B - Cubierta
C - Perno fijación
D - Junta cubierta filtro
F - Soporta filtro
G - Junta tornillo fijación

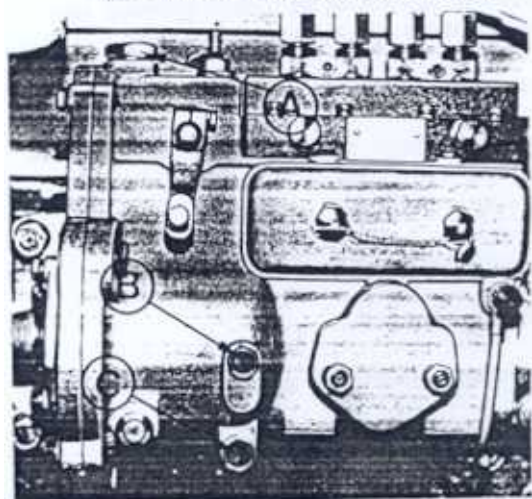


3. La bomba inyectora en línea está dotada de sistema de lubricación independiente. Por ello requiere su propio servicio de mantenimiento.

Quitar el tapón de vaciado (C), una vez ha salido todo el aceite, colóquese el tapón, quítense los de llenado y nivel (A y B), llénesse la bomba con aceite nuevo para motor hasta la altura del orificio correspondiente al tapón de nivel. Volver a colocar los dos tapones.

Fig. 01A-05B-03 - Bomba inyectora

- A - Tapón de llenado
B - Tapón de nivel
C - Tapón de vaciado

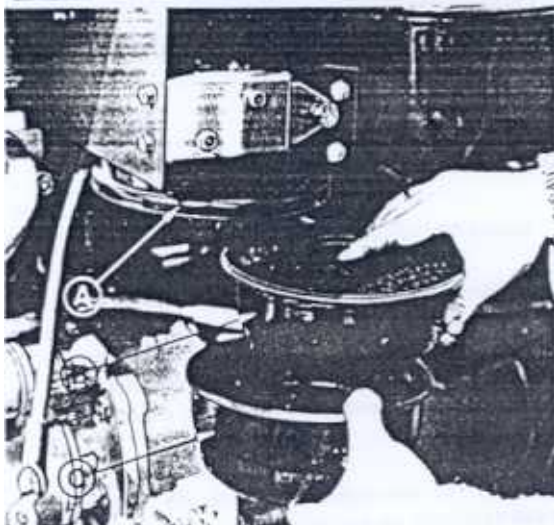


4. Para efectuar la limpieza del depurador de aire debe procederse del modo siguiente:

- Lavar el capó de la parte izquierda y asegurarlo mediante el soporte.
- Aflojar las abrazaderas desprendiendo la cubeta y el elemento filtrante.
- Vaciar la cubeta y lavar ésta y el elemento con aire a presión.
- Volver a llenar la cubeta con aceite de motor nuevo, hasta la señal de nivel indicada en la misma.

Fig. 01A-05B-04 - Vista del filtro de aire desarmado

- A - Tapa del Nivel
B - Elemento filtrante
C - Cubeta



5. Limpiar inyectores y comprobar presión apertura y pulverización. Hacerlo como se indica en la sección 13 de este manual.
6. Desmontar la tapa de balancines y comprobar que las tuercas de la culata están a su par de apriete correcto. (Ver la página 17)
7. Ajustar la holgura de válvulas: a 0,38 mm las de admisión y 0,30 mm las de escape con motor caliente (seguir las instrucciones de la página 30). Montar la tapa de balancines.
8. Comprobar el nivel de refrigerante en el radiador, o inspeccionar pérdidas. Comprobar el funcionamiento del termostato.
9. Comprobar aprietes de las tuercas externas, tornillos, montajes, etc. (cárter y múltiple).
10. Comprobar la tensión de la correa del ventilador.
11. Comprobar equipo eléctrico y conexiones. Engrasar cojinete trasero de la dinamo (si no lleva alternador).
12. Comprobar pérdidas de aceite y combustible.
13. Comprobar el ralentí.
14. Comprobar el rendimiento general del motor.
15. Comprobar presión aceite motor.

01A-05C CADA 50 HORAS

Limpiar el depurador de aire como se ha indicado en el párrafo 4 de la página anterior. El aceite de la cubeta debe ser cambiado cada 50 horas, excepto en ciertos casos, como por ejemplo, en atmósferas polvorientas, en que deberá cambiarse con más frecuencia.

IMPORTANTE: El elemento filtrante de malla no debe ser retirado de su cubierta

01A-05D CADA 100 HORAS

1. Comprobar el nivel de aceite de la bomba inyectora.
2. Lubricar el varillaje del acelerador y paño del motor.

01A-05E CADA 250 HORAS

1. Cambiar el aceite del motor, según se detalla en 01A-05B, párrafo 1.
2. Cambiar el elemento del filtro de aceite.
3. Cambiar el aceite de la bomba inyectora, con arreglo a lo indicado en 01A-05B, párrafo 3.
4. Efectuar limpieza del sistema de refrigeración

01A-05F CADA 500 HORAS

1. Limpiar inyectores y comprobar pulverización y presión de apertura.
2. Verificar holgura de válvulas.
3. Cambiar el elemento del filtro primario de combustible.

01A-05G CADA 1.000 HORAS

Cambiar el elemento del filtro secundario de combustible.

2. Limpiar el depósito de combustible

NOTA. - El plazo de tiempo señalado para la limpieza del filtro de aire en baño de aceite y la sustitución del elemento de papel del filtro de aceite del cárter depende de las condiciones de uso. Bajo condiciones extremadamente polvorientas los límites recomendados anteriormente deberán disminuirse considerablemente.

Los periodos de mantenimiento deberán reducirse de acuerdo con las condiciones excepcionales de trabajo, tales como trabajos de corto recorrido con paradas y arranques frecuentes, en tal caso las horas de funcionamiento deberán considerarse más que las distancias recorridas.

01A-06 ARRANQUE EN TIEMPO MUY FRÍO (Fig. 01A-06-01)

Para poner en marcha el motor en tiempo muy frío, empujese hacia dentro el botón de sobrecarga de combustible (A), montado en el eje hueco del mando de detención (B), situado en el lado externo del cuerpo del regulador de la bomba inyectora. Manténgase el pedal del acelerador a la mitad de su recorrido y acciónese el motor de arranque. El dispositivo de sobrecarga vuelve automáticamente a su posición inicial cuando el motor arranca.

01A-07 PRECAUCIONES DURANTE LAS HÉLADAS

Durante todo el año se recomienda que el motor EBRO y su sistema de refrigeración contenga dos litros y medio de anticongelante. Esta adición protegerá al motor hasta la temperatura de -7°C aproximadamente. No obstante cuando se avencinen las primeras heladas convendrá añadir la cantidad suficiente de anticongelante para una adecuada protección. Ver la Sección 14.

Cuando el motor tenga que dormir a la intemperie y se dude de la protección que puede ofrecer el líquido que contiene, se recomienda vaciarlo totalmente, para ello quitar los tapones de vaciado de radiador y bloque respectivamente. El del bloque se encontrará en la parte izquierda de éste.

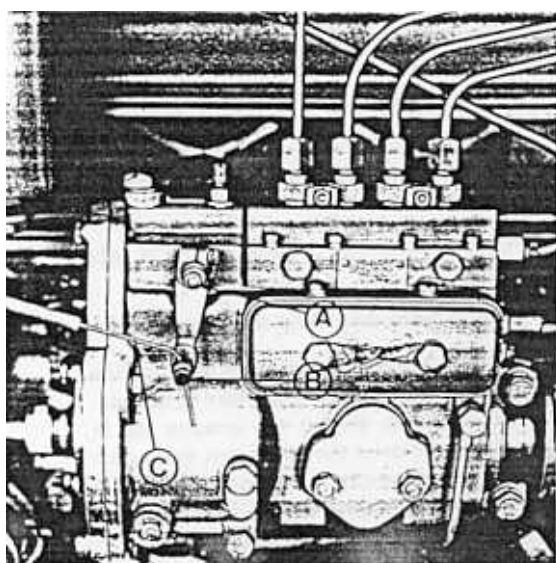


Fig. 01A-06-01 — Disposición de arranque en tiempo frío

- A — Botón de sobrecarga
- B — Palanca de mando de detención del motor
- C — Cable de mando de detención del motor

01A-08 ACEITES PARA MOTORES EBRO

Aceite detergente Para motores Diesel

Temperatura ambiente	Viscosidad
Superior a 33°C	S.A.E. 40 H.D.
De 33° a 13°C	S.A.E. 30 H.D.
De 13° a 7°C	S.A.E. 20 H.D.
	o S.A.E. 20 W/H.D.
De 7° a -23°C	S.A.E. 10 W/H.D.

Nota. — Cuando citamos "mano derecha" o "mano izquierda" significa el lado del motor cuando se mira desde el lado del volante.

01A-09 INSTRUCCIONES GENERALES DE REPARACION Y REVISION DEL MOTOR EBRÓ

Para conseguir los mejores resultados en las operaciones de desmontaje, revisión y montaje de los motores, asegúrese que su personal aplica escrupulosamente las reglas generales siguientes:

Desmontaje del motor

- 1 Levantar el capó quitar los tornillos que sujetan los soportes y sacar el capó.
- 2 Vaciar el agua de refrigeración del motor, extrayendo el tapón de la parte inferior del radiador y el exstante en el bloque en su parte izquierda.
3. Desconectar la batería del cable del motor de arranque y masa respectivamente.
- 4 Quitar el tapón del cárter y vaciar el aceite del motor.
- 5 Desmontar los manguitos del motor, superior e inferior, del radiador.
- 6 Colocar el tractor mediante caballetes bajo la caja de cambios.
7. Desconectar la barra de mando de la manivela.
8. En los tractores equipados con bomba hidráulica externa, quitar los tornillos que fijan el acoplamiento elastico a la pletina de arrastre de la bomba y desconectar el tramo trasero del delantero del tubo de aspiración, uniéndolos ambos por el manguito flexible. Retirar también el racor de unión del tubo de presión a salida de bomba.
- 9 Fijar los soportes para levantar el motor, útil N.º TTr D6004, fig. 01A-09-01, con dos tornillos a la parte izquierda delantera de la culata, y a la parte trasera derecha de la culata por medio de otros tres tornillos; retirar seguidamente el con junto del filtro de combustible.
- 10 Enganchar una grúa portátil a los soportes instalados anteriormente, a fin de sostener el motor.
11. Desconectar del colector de admisión el manguito del filtro de aire.
12. Desmontar el tubo de escape.
13. Soltar el tubo de gas oil del grifo, cerrando éste para que no se derrame.
- 14 Desconectar la tubería de retorno de combustible destornillando el tornillo en la culata. Separar el tubo del motor.

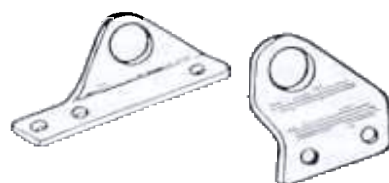


Fig 01A-09-01 – Soportes de levantamiento del motor. Útil TTr/D 6004



Fig 01A-09-02 – Soporte motor completo. Útil TTr/D 6005



Fig 01A-09-03 – Llave para girar el motor. Útil TTr/D 6319

15. Soltar el cable de la palanca de paro y el cable cuenta horas de la bomba inyectora.
16. Soltar la varilla del acelerador.
17. Desconectar los cables de la termistancia y del interruptor de la presión de aceite.
18. Sacar los tornillos de fijación del soporte del eje delantero a la placa del motor y separar de la unidad el conjunto de eje delantero, radiador, calandra, etc.
19. Extraer los tornillos que fijan el motor a la caja de transmisión. Desplazar seguidamente el motor hacia adelante y elevarlo, extrayéndolo de la unidad.
20. El soporte va acoplado al lado izquierdo del motor y queda asegurado por dos tornillos introduciéndolos en los orificios roscados en la parte inferior delantera del bloque, y dos tornillos instalados en la parte central del bloque bajo el colector de escape y cuatro tornillos en la parte trasera en el plano existente en el envolvente del volante.
21. Soltar y retirar la grúa portátil de los soportes de elevación.

01A-09A DESARMADO DEL MOTOR

1. Antes del desmontaje proceder a una muy cuidadosa limpieza del motor, primero con gas-ol y después al chorro de vapor.
2. Para el lavado de piezas pesadas utilizar dispositivos de lavado de capacidad suficiente y eslingas en buen estado.
3. Antes de proceder al desmontaje quitar las chavetas y arandelas de freno, alambres, grupillas, etc.
4. Marcar cuidadosamente todas las piezas que no lo han sido en el proceso de fabricación; etiquetar las piezas pequeñas. Todo ello le rendirá un gran beneficio al volver a montar.
5. Cerrar cuidadosamente los orificios y las canalizaciones con un papel adhesivo o con tapones de plástico.
6. Examinar cuidadosamente las piezas al desmontarlas, pues de este modo podrán encontrarse defectos apreciables que explicarán las anomalías eventuales de funcionamiento.
7. Examinar también muy cuidadosamente los filtros de combustible, de aceite, de aire y el aceite usado. Encontrará en ellos la explicación de un uso anormal del motor.

01A-09B ARMADO DEL MOTOR

1. Verificar todas las piezas basándose en las especificaciones, y montar piezas nuevas cuando sea necesario.
2. Limpiar cuidadosamente todas las piezas y lubricar las caras de los engranajes observando que engran correctamente.
3. A lo largo del montaje, asegurarse de que las canalizaciones y orificios están libres de impurezas o cuerpos extraños, éstos provocarían toda clase de inconvenientes.
4. Aplicar estrictamente las prescripciones en lo que se refieren a pares de aprieta y holguras.

01A-09C MONTAJE DEL MOTOR

1. Para la instalación del motor en la unidad se invertirán las operaciones señaladas en la página anterior para el desmontaje del motor y se tendrán en cuenta los siguientes puntos.
 - a) Comprobar el correcto desplazamiento del cojinete y horquilla de desembrague.
 - b) Cambiar el disco de fricción del embrague o el plato de presión, si se sospecha algo anormal.
 - c) Si al acoplar el motor a la transmisión, el primario no entra en el cubo del disco de embrague, girar el motor con la llave útil TTr/D-6319 o actuando con un destornillador en la corona de arranque del volante a través del registro de P.A.P.
 - d) Apretar todos los tornillos con el par de aprieta especificado.
 - e) Poner aceite en el motor.
 - f) Poner agua en el radiador.
 - g) Purgar el sistema de combustible antes de poner en marcha el motor.

01A-10 REPARACIONES SIN DESMONTAR EL MOTOR**01A-10A OBSERVACIONES**

Según el estado o el tiempo que lleve funcionando, al motor EBRO se le pueden efectuar reparaciones de poca importancia sin necesidad de retirarlo del tractor, en cada caso esta decisión la tomará el operario tras efectuar un breve reconocimiento.

01A-10B CAMBIAR UN MUELLE DE VALVULA (SIN DESMONTAR LA CULATA)

Tirar del botón de paro y desconectar la batería. Retirar la tapa de balancines y hacer girar el motor con la llave TTr/D6319 de manera que el cilindro en que debe cambiarse el muelle de válvula se encuentra en su punto muerto superior. Desmontar el eje de balancines. Colocar el compresor de muelles de válvulas, herramienta TTr/D-8513 en el tornillo de sujeción apropiado del eje de balancines. Comprimir el muelle de válvula y extraer los collarines, plato del muelle, muelle y retén de aceite si lo lleva (el sellado de caucho va montado en las válvulas de admisión solamente).

Montar el nuevo muelle teniendo la precaución de ponerlo con las espiras juntas hacia la culata (en las válvulas de escape introducir un espaciador entre las espiras juntas y la culata). Asegurarse del correcto emplazamiento de los sombreretes giratorios en las válvulas que los llevan.

01A-10C CAMBIAR EJE DE BALANCINES O VARILLAS DE EMPUJE

1. Retirar la tapa de balancines y su junta.
2. Sacar la tapa de las varillas de empuje.
3. Aflojar dos o tres vueltas las 8 tuercas y espárragos de reglaje de balancines.
4. Aflojar los 5 tornillos de 5 soportes del eje de balancines y retirar todo el conjunto.

Sacar las varillas de empuje. Guardarlas en orden correcto.

6. Apoyar el extremo trasero del eje sobre el banco y empujar hacia abajo los balancines, resortes y soportes hasta que quede visible el pasador que sujeta al tapón del extremo delantero del eje.

7. Retirar el pasador y el tapón.
8. Reemplazar las piezas desgastadas y volver a montar según las indicaciones de los puntos indicados en el tema 01A-11C.

01A-10D CAMBIAR LA JUNTA DE CULATA

1. Vaciar el agua del sistema de refrigeración.
2. Retirar la tapa de balancines y su junta.
3. Desconectar los tubos de bomba e inyectores y el tubo sobrante de los inyectores.
4. Retirar los inyectores.
5. Desmontar el conjunto eje de balancines y varillas de empuje.
6. Desconectar los tubos y retirar el soporte y filtro de gasoil.
7. Quitar el manguito de goma de culata a radiador.
8. Quitar los colectores de admisión y escape.
9. Desconectar terminal y cable eléctrico de la terminalancia.
10. Aflojar los tornillos de culata en el orden inverso al de montaje indicado en la fig. 01A-11L-02, pág. 33.
11. Colocar los dos soportes de levantamiento de motor, herramienta TTr/D-6004.
12. Colocar una cadena o cable y levantar la culata con un gato hidráulico.
13. Cambiar la junta y según las indicaciones de la página 32.

01A-10E CAMBIAR GUIAS DE VALVULA

Efectuar las operaciones 1 a la 12 arriba descritas en la página anterior, así como las operaciones descritas en la página 76, «Desmontaje de la culata».

01A-10F CAMBIAR CASQUILLOS DE BIELA

1. Quitar el tapón de vaciado del cárter y vaciar el aceite del motor.
2. Quitar los tornillos del cárter y retirar éste.
3. Desmontar el filtro y tubo de aspiración de la bomba de aceite.
4. Con la llave TTr/D-6379 girar el cigüeñal hasta que la biela a la que se cambien los casquillos esté en su punto muerto inferior.
5. Quitar las dos tuercas y la tapeta de biela, empujar hacia arriba la biela y retirar los semicasquillos.
6. Verificar la muñequilla del cigüeñal y sus radios. Ponerle los semi-casquillos que le corresponden. Verificar la holgura en la muñequilla 0,050 a 0,068 mm. Repetir las operaciones 4, 5 y 6 en los otros casquillos.

01A-11 CULATA

Los motores diesel EBRO muy raras veces necesitan del desmontaje de su culata, pues su funcionamiento y mantenimiento en general presenta menos problemas que la de un motor de gasolina.

Después de un período variable de tiempo y de acuerdo con su comportamiento, deberá efectuarse un reglaje de válvula y de asentado de válvulas.

La necesidad de proceder a realizar un rectificado de válvulas se manifiesta por una notable pérdida de potencia y un arranque difícil.

01A-11A DESMONTAJE DE LA CULATA

Las operaciones que a continuación se describen parten del supuesto de que el motor ha sido instalado en el soporte de taller Tr/D-6005.

1. Retirar la tapa de balancines y su junta destornillando los seis tornillos que la sujetan a la culata.
2. Soltar los cuatro tubos de los inyectores en éstos y en la bomba.
3. Desenroscar los dos tornillos que aseguran la conexión de salida de agua de la culata al radiador. Retírese la conexión y el termostato.
4. Extraer los cuatro tornillos que acoplan la tubería de sobrante a los inyectores, desenroscar la tuerca de acoplamiento en la parte trasera de la culata, y desmontar la parte delantera de dicha tubería.
5. Quitar los tornillos de fijación de los inyectores.
6. Quitar los inyectores de la culata, seguidos por las arandelas de cobre.
7. Desplazar lateralmente los balancines de las válvulas con objeto de poder separar, del extremo cóncavo de las varillas levanta-válvulas, la parte esférica de los tornillos reguladores de los taqués. Extraer las varillas de empuje conservándolas en el orden correcto. Girar el cigüeñal con ayuda de la herramienta YTr/D-6319, para eliminar la carga de cualquier balancín cuya válvula se encuentre abierta.
8. Desenroscar uniformemente los tornillos de retención de los soportes del eje de balancines, extrayendo a continuación el eje. Separar los sombreretes giradores de las válvulas de escape y conservarlos en el orden correcto.
9. Destornillar los 17 tornillos en el orden inverso al señalado en la fig. 01A-11L-02. Hay una arandela de sellado de caucho (Fig. 01A-01-01 N.º 104)

debajo de la parte central de la junta de la culata de cilindros.

10. Retirar la culata y depositarla en una superficie plana o en el banco de trabajo.

NOTA. — En ningún caso se empleará una palanca para soltar la culata, pues se corre el riesgo de dañar las caras de contacto.

01A-11B DESARMAR EL CONJUNTO DE EJE DE BALANCINES

1. Situar el eje de balancines en posición vertical, con los balancines correspondientes al cilindro número 1 dirigidos hacia arriba.
2. Ejercer presión sobre el soporte delantero hasta que quede visible la espiga que retiene el tapón obturador.
3. Extraer la espiga y el tapón obturador.
4. Retirar el soporte delantero, seguido de los dos balancines y los muelles espaciadores.
5. Desmontar el soporte intermedio, quitando previamente el tornillo que lo asegura al eje.
6. Continuar desarmando el conjunto, siguiendo el mismo método hasta que, al quitar el soporte posterior, quede visible la espiga que retiene al tapón obturador trasero. Este pasador se podrá sacar ahora, juntamente con el tapón extremo. Verificar que los orificios de engrane no están obstruidos. Verificar el eje, los balancines, soportes y muelles; si existen signos de excesivo desgaste, agrietamiento o rotura, reemplazarlos.

01A-11C ARMAR EL CONJUNTO DE EJE DE BALANCINES

1. Instalar el tapón obturador trasero.
2. Incorporar el soporte trasero.
3. Montar en el eje un par de balancines, de forma que presenten convergencia los dos extremos correspondientes a las válvulas. Intercalar un muelle espaciador entre ellos.
4. Montar un soporte intermedio y asegurarlo al eje con ayuda del tornillo de retención.
5. Completar el montaje del conjunto, haciéndolo con pares de balancines tal como se explica en el apartado 3. Montar también los muelles y soportes, incluido el delantero.
6. Introducir el tapón obturador delantero, ejercer presión sobre el soporte e insertar la espiga sujetadora del tapón.

01A-110 DESMONTAJE DE LAS VALVULAS

NOTA.

Colocar el compresor de muelles de válvula TTr/D-6513 en la culata, acoplándolo al tornillo del soporte más cercano (ver la fig. 01A-110-01).

- a) Comprimir el muelle y extraer el collarín dividido y los sombreretes gradadores.
 - b) Descomprimir el muelle y retirar el platillo, muelle del espaciador bajo los muelles de las válvulas de escape y el retén de goma.
 - c) Retirar la válvula de la culata.
 - d) Repetir las operaciones a), b) y c), en las válvulas restantes, conservando los conjuntos de válvula en el orden correcto.
2. Quitar con cuidado la carbonilla que se encuentra en las válvulas y guías de éstas y en los orificios de escape y admisión.
 3. Una vez limpia la culata, comprobar que no hay deformaciones, golpes o fisuras.
 4. Si los asientos de las válvulas en la culata estuvieran quemados o picados se podrán reacondicionar con ayuda de un equipo de rectificación convencional, de tipo apropiado, con la fresa ajustada a 30°.

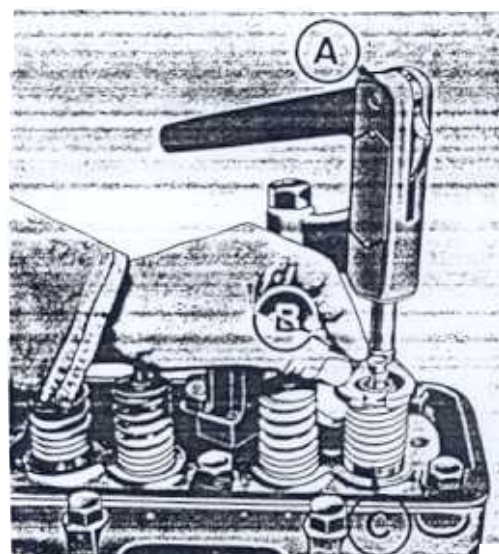


Fig 01A-110-02 - Desmontaje de las válvulas

- A - Compresor muelles de válvula, herramienta TTr/D-6513
 B - Collarín
 C - Espaciador

D1A-11E VERIFICACION DE LOS MUELLES DE LAS VALVULAS

1. Cada válvula va provista de un muelle.
Los ocho muelles (cuatro de las válvulas de admisión y cuatro de las válvulas de escape) son idénticos.
2. Después de desmontarlos examinarlos detenidamente para verificar que no están codidos.
3. Cada muelle tiene 7,5 espiras, largo sin carga 58,67 mm; con carga de 28,12/30,84 kg, su longitud es de 53,04 mm.
4. Siempre que el motor se someta a una reparación general, deberán cambiarse los muelles en su totalidad.
5. Durante el montaje emplazar los muelles de las válvulas de admisión y escape, con las espiras cerradas en posición contigua a la culata. Bajo los muelles de la válvula de escape se monta un espaciador.

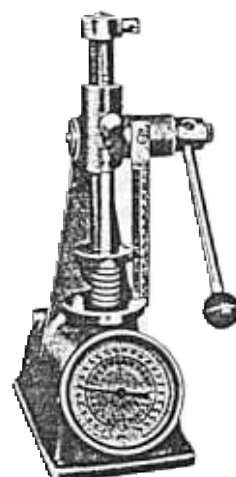


Fig 01A-11E-01 — Comprobación de muelles

01A-11F COMPROBACION DE LAS GUIAS DE VALVULA

1. Las ocho guías son idénticas.
2. Están introducidas a presión en la culata, y la cota de lo que debe sobresalir por encima de la culata está comprendida en: guía válvula de escape 27,91 mm sobre el plano de la culata; guía de admisión 21,59 mm sobre el plano de alojamiento del muelle (ver fig. 01A-11F-01).
3. Holgura entre vástago de válvula y guía de 0,04 a 0,07 mm, mientras que el límite máximo de desgaste admitido es de 0,15 mm.
4. El estado de todas las guías debe ser verificado, así como el desgaste interior.
5. Antes de montar la guía nueva, tener la precaución de quitarle cualquier rebaba y aceite de la misma.

NOTA. Una vez que se ha montado una guía nueva será necesario verificar que está concéntrica con el asiento de la válvula. Después de montada, la guía no debe ser rectificada en ningún sentido.

6. Verificar que ninguna rebaba obstruye el movimiento normal del vástago de la válvula.
7. Deberá, por último, comprobarse que la válvula tiene un juego deslizante en su guía correspondiente.

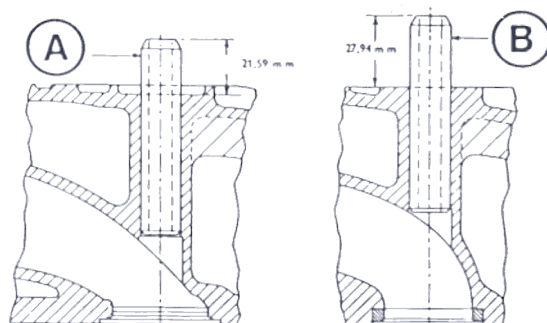


Fig. 01A-11F-01 — Saliente de las guías de válvula

A — Guía válvula admisión
B — Guía válvula escape

01A-11G DESMONTAJE Y MONTAJE DE LAS GUIAS DE VALVULA

1. Introducir la barra del extractor y emplazador de guías de válvulas, Herramienta TTr/D-6510-AB, por la guía respectiva, de suerte que la cara en ángulo del cuerpo entre en contacto con el asiento de la válvula en la culata.
2. Incorporar el espaciador y el sujetador moleteado en la barra de la herramienta. Girar la tuerca palometa con objeto de extraer la guía.
3. Repetir la operación anterior en las guías de las válvulas restantes.
4. Introducir la barra del emplazador especial (TTr/D-6510-AB1) por la culata y la guía de la válvula.
5. Incorporar el adaptador emplazador en la barra de la herramienta principal y asegurarlo con la tuerca moleteada.
6. Encajar la guía girando la tuerca palometa de la herramienta principal. El adaptador sirve para garantizar que la guía quede introducida a la profundidad correcta dentro de la culata.
7. Instalar del mismo modo las guías de las válvulas restantes.

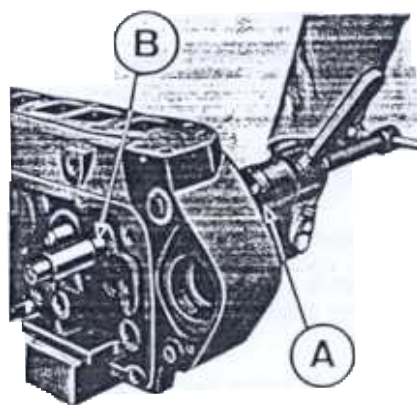


Fig. 01A-11G-01 — Instalación de una guía de válvula

A — Emplazador de las guías de válvulas, herramienta TTr/D-6510-AB
B — Guía de la válvula de escape

01A-11H ASIENTOS DE VALVULA

1. Según la importancia de las picaduras el asiento será rectificad. Para ello existe un útil especial, el Girador Manual, 316-X; el piloto, 316-12; y las fresas de rectificación de asientos de válvulas de escape, 317-TT-26 y de admisión 317-TT-30.

2. Cuando se usa una máquina para rectificar los asientos de válvula la muela deberá tener un ángulo de 30°. Si después de la rectificación la anchura de la zona de asiento excede de 2,4 mm, deberá ser reducida a esta medida.

NOTA. — Cuando se rectifican los asientos de válvula tener cuidado de quitar el mínimo de material, ya que las válvulas no deben sobresalir de la culata menos de 0,2 mm. Si las válvulas sobresalen menos de 0,2 mm deberán reemplazarse los asientos.

3. Si se reemplazan los asientos de válvula es posible que se tenga que hacer un rectificado y un esmerilado y comprobar que las válvulas no sobresalen de la culata más de 0,96 mm.

01A-11I ESMERILADO DE VALVULAS

1. Para asegurar una buena compresión del motor es indispensable obtener un buen cierre de la válvula y su asiento.

2. Hay que tener en cuenta que cada válvula está emparejada con su asiento y, en consecuencia, deberán esmerilarse de esta forma.

3. Si la operación se efectúa correctamente, será necesario un esmerilado muy ligero para conseguir un asiento de 1,6 a 2,4 mm de contacto.

4. Eliminar meticulosamente todos los vestigios de compuesto esmeril.

01A-11J PLANIFICADO DE CULATA

1. Es posible rectificar la culata con la condición de respetar su espesor mínimo, que deberá ser de 92,65 mm.

2. Una vez planificada la culata hay que verificar lo que sobresalen las cabezas de las válvulas. No deben sobresalir más de 0,96 mm, ni menos de 0,20 mm.

3. Las toberas no deberán sobresalir más de 3,20 mm del plano de la culata, ni menos de 2,70 mm (con la junta del inyector de 2 mm).

1. Lubricar ligeramente los vástagos de las válvulas, y emplazar éstas en sus posiciones correctas.
2. Colocar la culata en un banco limpio, con la cara superior situada hacia arriba.
3. Emplazar los espaciadores de los muelles de las válvulas de escape sobre las guías de dichas válvulas e instalar los retenes de aceite, de tipo actual, en los vástagos de las válvulas de admisión y escape.
4. Emplazar los muelles de las válvulas de admisión y escape, con las espiras cerradas en posición contigua a la culata.
5. Incorporar los platillos de los muelles de las válvulas, comprimir los muelles con ayuda del útil TTr/O-6513. Instalar los collarines de retención de los muelles. Se emplean collarines de costados paralelos en las válvulas de escape, y collarines cónicos en las de admisión. Es indispensable que se incorporen, en las válvulas de admisión, únicamente los collarines de último tipo, completamente mecanizados.
6. Comprobar que los collarines asientan correctamente e instalar los sombreretes giradores en las válvulas.
7. Montar sólidamente en la culata un comparador de esfera, de modo que el palpador entre en contacto con la parte superior del sombrerete girador, y poner la aguja a cero (véase Fig. 01A-11K-02).
8. Sin modificar la posición del comparador, levantar el palpador e invertir el sombrerete girador, de suerte que el referido palpador entre en contacto con la cara interior del sombrerete. Se debe notar que hay, en la cara interior del sombrerete girador, una ligera depresión ocasionada por el mecanizado. Al efectuar la comprobación, el sombrerete debe quedar ligeramente descentrado, para evitar que el palpador del comparador coincida con la depresión, lo que proporcionaría una indicación incorrecta. (Véase Fig. 01A-11K-03).
9. La indicación negativa, con respecto cero, registrada en el comparador, representa la holgura entre el vástago de la válvula y el sombrerete girador. Si la indicación no pasa de cero, esto significa que es insuficiente la holgura, por lo que el vástago de la válvula se tendrá que rebajar en la medida necesaria. Si la dimensión fuese mayor de 0,076 mm, esto denota la presencia de una holgura excesiva, por lo que se tendrá que rebajar el extremo abierto del sombrerete girador.

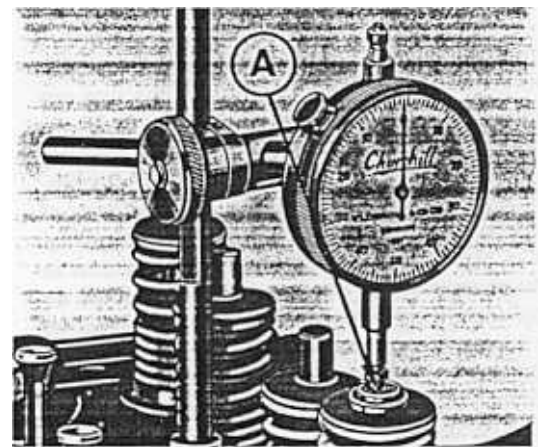
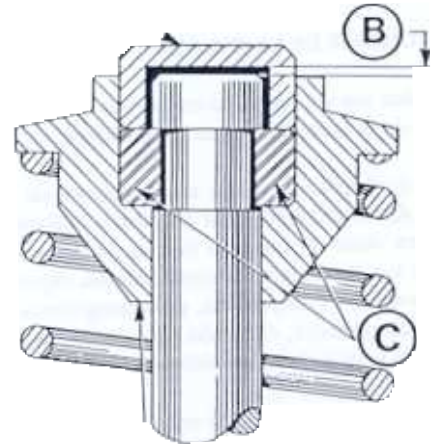


Fig. 01A-11K-02 Sombrerete girador en posición normal

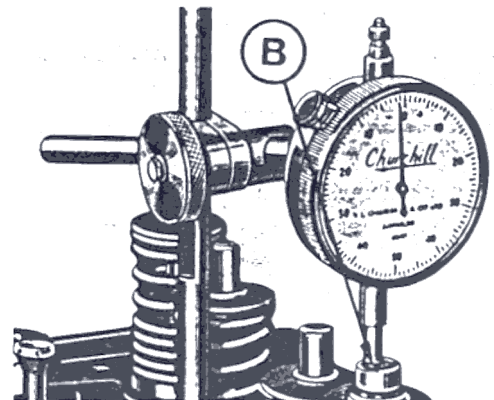


Fig. 01A-11K-03 - Sombrerete girador en posición inversa

01A-11L MONTAJE DE LA CULATA

1. Quitar todos los vestigios de carbonilla o de pasta de juntas de la cara del bloque de cilindros.
2. Quitar la carbonilla formada en la cabeza de los pistones; éstos deberán estar limpios y brillantes. La limpieza debe de hacerse con el pistón en su P.M.S., y las partículas de carbonilla se expulsarán mediante aire comprimido, para asegurarse de una limpieza perfecta, evitando de este modo que la carbonilla caiga y dañe los pistones y camisas.
3. Verificar si el bloque no está agrietado alrededor de los orificios roscados.
4. Verificar la altura de las camisas que sobresalgan de 0,051 a 0,102 mm, esta operación hacerse con las canchas sujetas por los tornillos y arandelas como se indica en la página 47, figuras 01A-12R-01 y 01A-12R-02.
5. Verificar la altura de los pistones que en su posición de P.M.S. deberán quedar a 0,200 mm por debajo de la cara del bloque.
6. No se recomienda el empleo de compuesto hermético en las juntas de la culata. No obstante, si en algún caso se emplea, para evitar el peligro de que el compuesto hermético al utilizarse con la junta penetre en los cilindros o los conductos de refrigeración, es indispensable que se conserve una separación mínima de 5 mm entre las zonas de aplicación del compuesto y las aberturas de la junta correspondiente a los cilindros y los conductos de agua.
7. Colocar la junta de culata sobre el bloque.

NOTA - Montar únicamente juntas de culata de Ø 104 mm agujero de cilindro.

8. Introducir los espárragos de guía lútil TTr/MD-6050) en orificios diagonalmente opuestos, en ambos extremos del bloque (ver Fig. 01A-11L-01). Colocar un nuevo retén de caucho en la cavidad de la cara superior del bloque, correspondiente al conductor de lubricación del eje de balancines.

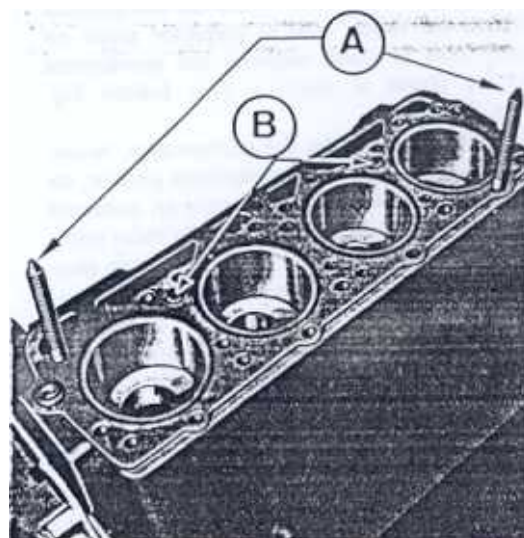


Fig. 01A-11L-01 — Espárragos-guía para montar la culata
 A Espárragos de guía para culata, herramienta TTr/MD 5050
 B Espárragos de coincidencia para la junta

9. Colocar la culata, extraer los espárragos de guía e instalar los tornillos y apretarlos por orden según se ilustra en la fig. 01A-11L 02. Sin embargo, el apriete debe efectuarse en dos fases. En la primera, se apretarán los tornillos a un parcial de 6 a 7 kgm, aplicándolos, en la segunda pasada y siguiendo el mismo orden, el par definitivo requerido de 11,75 a 12,44 kgm. Con ello, se evitará la deformación de los asientos de las camisas en el bloque y la posterior rotura de éstas o del bloque por el movimiento de los pistones.
10. Montar el conjunto del eje de balancines en la culata, instalar los tornillos de retención, y apretarlos uniformemente y a fondo.
11. Asegurar los tornillos de retención de los soportes del eje de balancines, doblando las chapas brava.
12. Introducir el extremo inferior de cada varilla de empuje, en el taqué respectivo. Deslizar lateralmente los balancines, de modo que se separen de los sombreretes de las válvulas, y engranar los extremos cóncavos de las varillas de empuje en los extremos esféricos de los tornillos reguladores de los taqués. Es necesario girar ligeramente el cigüeñal para poder encajar en esta forma todas las varillas de empuje.
13. Verificar la holgura de válvulas, girando el cigüeñal de modo que cada válvula vaya cerrando sucesivamente e introduciendo una lámina calibradora entre el sombrerete girador, y el extremo del balancín. Regular la separación de modo que se obtenga una holgura de 0,305 mm en las válvulas de escape, y de 0,381 mm en las de admisión.
14. Colocar las arandelas herméticas de cobre en los asientos de la culata correspondientes a los inyectores, e incorporar el retén de caucho en los adaptadores de admisión de los inyectores, colocando los retenes en las cavidades de la parte lateral de la culata.
15. Cuando sea preciso cambiar los inyectores, se deben colocar los del tipo instalado originalmente. Sin embargo, en un caso de emergencia se podrán emplear inyectores de un tipo o de otro los cuales se deben instalar, de preferencia, en juegos de cuatro, y sólo por un corto periodo de tiempo.
16. Introducir los tornillos de fijación y apretarlos a un par de 2,073 kgm. Se debe notar que estos tornillos quedan identificados por las letras "H.T." grabadas en sus cabezas y que se emplean sin arandelas de seguridad.
17. Colocar el termostato en la culata y comprobar que sobresale en una distancia de 0,13 a 0,71 mm por encima de la culata. Si esto no se cumple suplementarlo: Ver la Sección 14, "Sistema de Refrigeración" y otros datos al respecto.
18. Instalar en la culata la conexión de salida de agua, con su junta, asegurándola con dos tornillos dotados de arandelas de seguridad.
 - a) Conectar los manguitos de agua.
 - b) Llenar de agua el circuito de refrigeración, con anticongelante, según sea necesario.
 - c) Purgar el sistema de inyección.
 - d) Arrancar el motor y asegurarse que el aceite llega al eje de balancines.
 - e) Montar la tapa de balancines, utilizando una junta nueva.
19. Una vez que el motor se encuentra completamente armado, hágase funcionar hasta que se caliente debidamente, siendo indispensable que los tornillos de la culata se aprieten nuevamente al par correcto, y que se vuelva a regular la holgura en las válvulas.



Fig 01A-11L 02 Orden de apriete de los tornillos de la culata

01A-11M AJUSTE DE LA HOLGURA DE LAS VALVULAS

1. Con el motor a la temperatura normal de funcionamiento, gírese el cigüeñal hasta que una válvula de admisión y una de escape estén en su punto máximo de apertura y compruébese la holgura existente entre el vástago de la válvula y el brazo del balancín correspondientes, según se indica en la siguiente norma de reglaje.

Orden para comprobar la holgura de válvulas:

Válvulas abiertas	Válvulas a punto de reglaje
1 y 6 3 y 8
2 y 4 5 y 7
3 y 8 1 y 6
5 y 7 2 y 4

2. Esta holgura debe ajustarse en 0,39 mm para las válvulas de admisión, y 0,30 mm para las válvulas de escape, para lo cual se afloja la tuerca de fijación (B) del tornillo de ajuste (A) y se gira dicho tornillo a derecha o izquierda, según sea necesario. Una vez conseguido el ajuste conveniente, apriétese fuertemente la tuerca y repítase la misma operación en las otras válvulas.

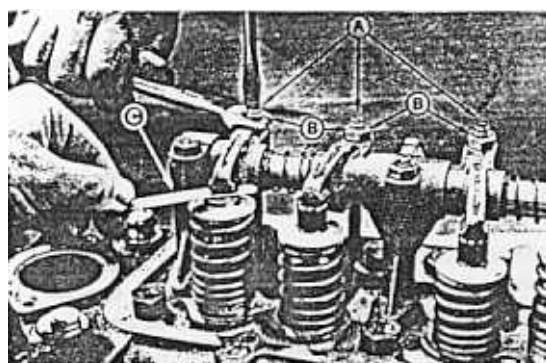


Fig. 01A-11M-01 - Ajuste de la holgura de válvulas

- A - Tornillos de ajuste
- B - Contratuercas
- C - Lámina calibrada

01A-12 BIELAS, PISTONES Y CAMISAS

En fábrica las bielas son numeradas en la tapa y en el cuerpo, y montadas sobre el cigüeñal de tal forma que estos números se encuentran situados del lado de la bomba de inyección.

2. Es necesario siempre tener cuidado al montar las tapas de las bielas, de manera que los dos números se encuentren en el mismo lado.
3. Cuando se desmonte un pistón con su biela, asegurarse de que la biela y su tapa estén numeradas, pues podrían haber sido cambiadas después de su salida de fábrica, sin haber sido troqueladas. Si esto ocurriese, marcarle dicha numeración antes de efectuar su montaje.

01A-12A DESMONTAJE DE UN CONJUNTO DE BIELA Y PISTON

1. Desmontar la culata. Ver pág. 26.
2. Desmontar el cárter de aceite.
3. Si es necesario, quitar la tubería de aspiración de aceite.
4. Quitar cuidadosamente la carbonilla que se haya formado sobre la parte alta de los cilindros, con un rascador especial.
5. Girar el cigüeñal hasta que el pistón esté en punto muerto inferior.
6. Aflojar y quitar las tuercas autoblocantes de los tornillos de la biela, quitando a continuación la tapa con el semicójnete inferior, y por último, los tornillos.
7. Empujar el pistón y su biela hacia arriba hasta sacarlos del cilindro. El semicójnete superior saldrá junto con la biela.

NOTA. — Si el conjunto no precisa ulterior desmontaje, pueden presentarse provisionalmente en la biela los semicójnetes y la tapa

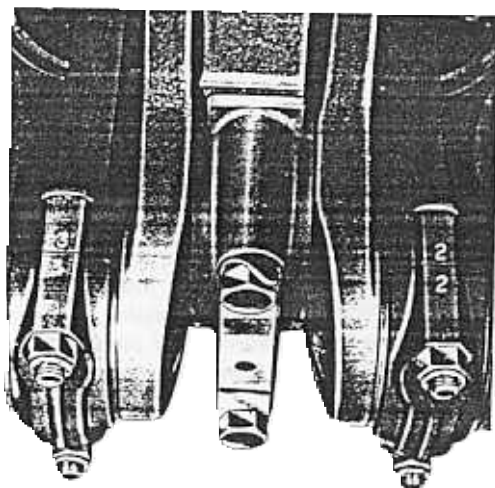


Fig. 01A-12A-01 — Numeración de biela y tapera

01A-12B BULONES

Los bulones están introducidos con apriete en el pistón y sujetos por dos anillos de retención. El bulón gira suavemente sin juego en el casquillo de biela.

01A-12C DESMONTAJE Y MONTAJE DEL BULÓN DEL PISTÓN

1. Retirar los dos circlips.
2. Sacar el bulón. Para facilitar la extracción del bulón, introducir el pistón en agua caliente.
3. Separar la biela del pistón.
4. Si es preciso cambiar el casquillo del pie de biela, proceder según las explicaciones del apartado 01A-12J, pág. 42.
5. Para montar el bulón en el pistón, insertar el pie de biela entre los dos núcleos del pistón, alineando el agujero de la biela con los del pistón. Para la secuencia del montaje seguir las instrucciones del apartado siguiente.

01A-12D MONTAJE DEL PISTÓN EN LA BIELA

Poner un circlip nuevo dentro del pistón

2. Para conseguir que el pistón quede correctamente instalado en la biela, emplazar el pistón de suerte que en las cavidades correspondientes a las válvulas, en la corona, queden situada en el mismo lado que las ranuras (que sujetan las tenjetas de retención de los casquillos) en la cabeza de biela.
3. Con el pie de biela introducido entre los dos núcleos del pistón, montar el bulón y colocar el segundo circlip nuevo. Para simplificar la instalación del bulón conviene calentar ligeramente el pistón en agua herviendo.
4. Verificar (haciéndolo girar) que los circlips se han montado correctamente dentro de sus alojamientos.

01A-12E VERIFICACION DE LA ALTURA DEL PISTON (Fig. 01A-12E-01)

1. La verificación de la altura del pistón se podrá llevar a cabo con ayuda de una regla y unas láminas calibradas.
2. La "altura del pistón" es la distancia entre el plano del bloque y la corona del pistón. La regla se debe emplazar de modo que las patas o extremos exteriores queden apoyadas sobre la cara superior del bloque, en posición contigua al reborde de la camisa, y que la parte central quede situada inmediatamente por encima del pistón. Con éste emplazado en la posición de P.M.S. introducir las láminas calibradas entre la parte central de la regla y la corona del pistón, con objeto de establecer directamente la altura de este último.
3. Con un comparador y una base magnética también se puede hacer la medición de la altura del pistón así como del saliente de la camisa. Con el pistón en P.M.S. colocar el comparador con el palpador apoyado sobre la corona del pistón, girar la esfera a la indicación cero. Levantar el palpador con cuidado y girar la base hasta que el palpador esté sobre el plano del bloque. Dejarlo apoyar. La lectura no debe ser menor de 0,203 mm.
4. La medición del saliente de la camisa se hace idénticamente.
5. Situar el palpador en el plano del bloque. Poner la esfera a cero. Levantar el palpador y girar la base hasta apoyar el palpador en el primer saliente de la camisa. Este debe estar comprendido entre 0,05 y 0,102 mm.

Consultar el apartado 01A-12Q con más explicaciones respecto a estas verificaciones.



Fig. 01A-12E-01 -- Comprobación de la altura del pistón

01A-12F COMPROBACION DEL AJUSTE ENTRE CAMISAS Y PISTONES

1. Por lo general las reparaciones o reacondicionamientos de motor se deben hacer por medio de "Equipos Motor" de Recambios Originales EBRO, tales como pistones, camisas, etc. No obstante para mayor seguridad se deberá efectuar la verificación.
2. Si fuese preciso renovar los pistones escoger, en cada caso, el pistón de repuesto apropiado al cilindro respectivo, con ayuda del calibrador de esfuerzo de tracción, útil 512, y una tira calibrada de 228,6 mm de longitud, 0,102 mm de espesor y 12,7 mm de anchura.
3. El pistón se debe emplazar (sin los segmentos) dentro del cilindro con las cavidades en la corona, correspondientes a las válvulas, situadas en el lado opuesto al árbol de levas, y la tira calibrada intercalada entre el pistón y el cilindro, en el lado que da a dicho árbol. La extracción de la tira calibrada debe exigir un esfuerzo entre 1,8 y 3,7 kgm, con el pistón introducido a fondo en el cilindro. El esfuerzo mínimo nunca deberá ser inferior a 0,9 kgm.

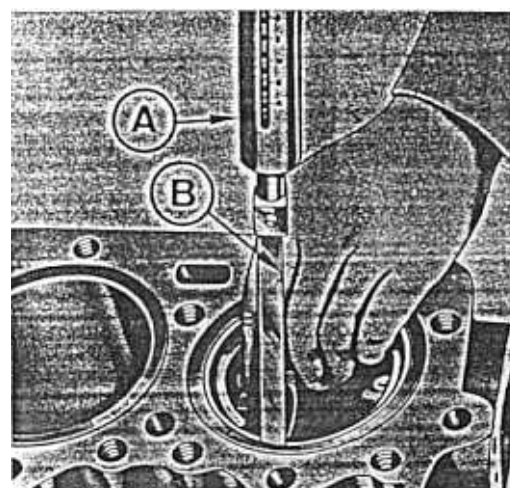


Fig. 01A 12F-01 - Comprobación del ajuste del pistón dentro del cilindro

A - Herramienta 512
B - Tira calibrada

01A-12G DESMONTAJE Y MONTAJE DE LOS SEGMENTOS

1. Retirar la biela y el pistón siguiendo las instrucciones anteriores. Retirar cuidadosamente los segmentos, utilizando unas tenazas para segmentos. Empezar por la primera ranura. Si no se dispone de tenazas, sacar los aros, introduciendo entre éstos y los pistones dos o tres tiras de láminas calibradas. Deslizar los aros sobre dichas tiras y separarlos de sus ranuras en el pistón.
2. Retirar la carbonilla depositada en el fondo de las ranuras del pistón teniendo buen cuidado en no rayar los pistones. Verificar los pistones desmontados.
3. Antes de encurpar los aros en los pistones, verificar la abertura entre los extremos de cada aro, introduciendo los aros, uno por uno, en los cilindros en que irán instalados. Efectuar la comprobación en la parte del cilindro correspondiente al extremo inferior del recorrido del aro. Es preciso que la abertura sea de 0,28 a 0,406 mm.
4. Comprobar la holgura entre cada aro y la ranura respectiva del pistón, siendo preciso que oscile entre 0,035 y 0,086 mm. Límite de desgaste 0,127 mm.
5. En los motores EBRO existen dos juegos diferentes de segmentos, tal como se especifica a continuación.

al Juego A, fig. 01A-12G-01, el cual se compone de:

- 1.ª ranura — Superior de compresión, de caras paralelas.
- 2.ª ranura — Segundo de compresión, sección trapezoidal.
- 3.ª ranura — Tercero de compresión, sección trapezoidal.
- 4.ª ranura — Primero rasador de aceite, ranurado.
- 5.ª ranura — Segundo rasador de aceite, ranurado.

El segmento superior de compresión lleva la marca "SIM" en una de sus caras. Dicha marca de

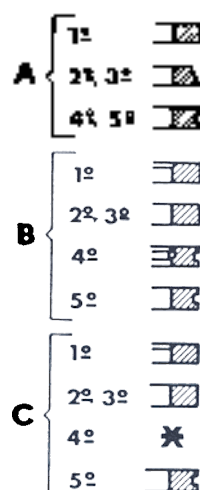


Fig. 01A-12G-01 — Juego de segmentos del pistón
 * Láminas con espesor poligonal

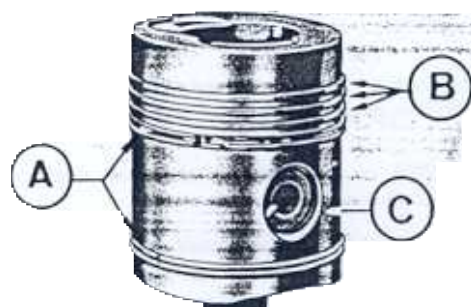


Fig. 01A-12G-02 — Colocación de los segmentos en el pistón

- A — Aros rasadores de aceite
 B — Aros de compresión
 C — Cuchetas de retención del bucle

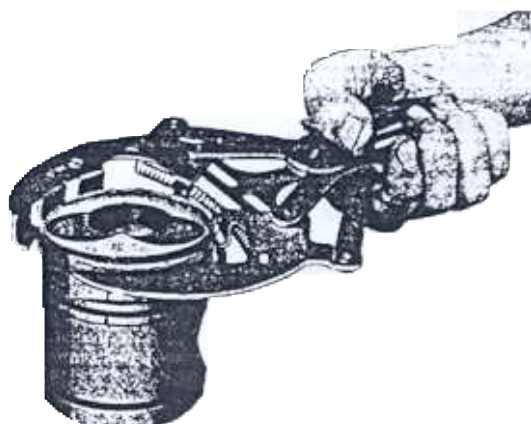


Fig. 01A-12G-03 — Montaje y desmontaje de segmentos

identificación debe quedar dirigida hacia arriba con el segmento montado en el pistón. Los segmentos de compresión números 2 y 3 llevan estampada la marca "TOP" en una de sus caras. Estas marcas deberán quedar hacia arriba al montar dichos segmentos en sus ranuras del pistón. Estos dos segmentos son intercambiables.

Los segmentos de engrase son intercambiables, pudiendo ser montados con cualquiera de sus caras, hacia arriba.

b) Juego B, fig. 01A-12G-01. Este juego de segmentos sustituye al juego A, y se compone de:

- 1.ª ranura — Superior de compresión, cromado con biselado interior.
- 2.ª ranura — Segundo de compresión, de caras paralelas.
- 3.ª ranura — Tercero de compresión, de caras paralelas.
- 4.ª ranura — Primer rascador de aceite, ranurado con expansor de gusanillo.
- 5.ª ranura — Segundo rascador de aceite, ranurado sin expansor.

El segmento superior de compresión lleva la marca "TOP" en una de sus caras, la cual deberá quedar hacia arriba al montarlo en el pistón.

Los segmentos de compresión números 2 y 3 van también provistos de la marca "TOP" en una de sus caras. Dichas marcas deberán quedar hacia arriba al efectuar su montaje en el pistón. Su posición es intercambiable.

El primer segmento rascador de aceite, ranurado con expansor de gusanillo, puede ser montado en cualquier posición.

El segundo segmento rascador de aceite lleva la marca "EBRO" precedida del número de pieza de recambio, en una de sus caras. El montaje de este segmento deberá efectuarse con las marcas hacia arriba.

6. Cuando sólo se desea cambiar segmentos, sin cambiar pistones y camisas se utiliza un juego de segmentos IC, fig. 01A-12G-01) SIADDN 67149 que es similar a los del grupo B, sólo que el 4.ª

segmento en lugar de expansor de gusanillo llevará un expansor poligonal y laminillas. El segmento primero de compresión tampoco es cromado.

NOTA. - Cuando se sustituyen segmentos sin cambiar camisas debe suprimirse el resalte de la parte superior de los cilindros si existe. Proteger el cigüeñal y efectuar un pulido en el interior de cada cilindro con tela esmeril muy fina y aceite, de manera que el rayado del pulido quede entrecruzado para que la adaptación de los nuevos segmentos al cilindro sea rápida y eficaz. Limpiar a fondo cualquier resto de esmeril. Limpiar cuidadosamente cilindros, pistones, aros y cigüeñal.

7. Montar los segmentos en el pistón con mucho cuidado, montarlos con unas tenazas u otro útil, empezando por el correspondiente a la tercera ranura, a continuación el de la segunda y luego el primero. Montar el cuarto y el quinto segmento, asegurándose de que todos están correctamente montados en sus ranuras.
8. Espaciar equidistantemente las aberturas de los aros alrededor de los pistones, comprobando que ninguna de ellas coincida con los orificios correspondientes al bulón.
9. Después de montar el juego de segmentos, hacer rodar el motor durante unas 8 horas, a un régimen bajo de revoluciones.

01A-12H MONTAJE DE PISTONES Y BIELAS

1. Limpiar el interior de la camisa con un trapo seco sin pelusas y cubrirla de aceite.
2. Asegurarse que el pistón está perfectamente limpio, sin rayas y aceitado.
3. Asegurarse que el número marcado sobre la biela se encuentra del lado de la bomba de inyección, e introducir en el cilindro la biela y el pistón.
4. Instalar los conjuntos de pistones y bielas en los cilindros correctos, con la flecha y la palabra "FRONT" en la corona de cada pistón situadas hacia la parte delantera del motor. (En algunos casos la palabra "FRONT" está omitida y hay solamente una cabeza de flecha. Ver fig. 01A-12H-01).
5. Con la muñequilla respectiva situada en punto muerto inferior, introducir cada pistón por la parte superior del bloque, comprimiendo los aros con ayuda del compresor. Herramienta TTr/DDK-6513. Encajar el pistón en el cilindro, pasándolo a través del compresor, hasta que la cabeza de biela con su casquillo, coincida con la posición de la muñequilla.
6. Engrasar abundantemente la muñequilla y los semicasquillos antes de montar y tener cuidado de que los uñas entren en su alojamiento.

Comprobar que el casquillo superior del cojinete y los tornillos de la biela están correctamente emplazados. Acoplar a la biela la tapeta respectiva y el casquillo inferior del cojinete, de modo que coincidan los números de montaje. Colocar las nuevas tuercas de sujeción automática y apretarlas a un par de 7,601 a 8,492 kgm.

8. Instalados todos los pistones y las bielas, comprobar que el cigüeñal pueda girar libremente y que el juego longitudinal de las cabezas de las bielas oscila entre 0,076 y 0,229 mm.

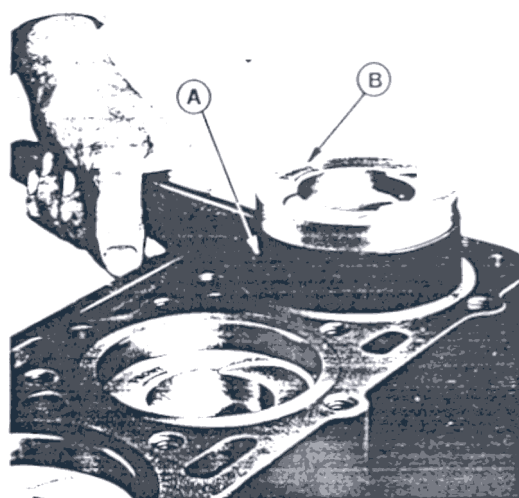


Fig. 01A-12H-01 - Montaje de pistones

- A Utilizar compresor de segmentos, TTr/DDK-6513
B Flecha en la corona de montaje de los pistones hacia adelante

01A-12I SUSTITUCIÓN DE LOS COJINETES DE CABEZA DE BIELA

Es posible sustituir los cojinetes de la cabeza de biela sin desmontar el pistón de éstas. Estos cojinetes existen disponibles en medidas standard y de reparación de 0,254 mm y de 0,508 mm.

Proceder como sigue:

1. Desmontar el carter de aceite.
2. Hacer girar el cigueñal para llevar la biela al punto muerto inferior; si es necesario, desmontar el tubo de admisión de aceite a la bomba.
3. Desmontar las tuercas autoblocantes y después la tapa de la biela.
4. Empujar la biela de manera que quede sobre la muñequilla. El semicojinete superior podrá desmontarse y sustituirse fácilmente. Tornér la suficiente precaución en esta operación para situar la uña del cojinete en la tapa de la biela.
5. El semicojinete inferior puede desmontarse seguidamente de la tapa y sustituirse por uno nuevo, teniendo cuidado de introducir la uña en el rebaje previsto a este efecto en la tapa.
6. Límite de desgaste de los cojinetes de cabeza de biela, 0,127 mm.
7. Juego longitudinal en la muñequilla de 0,076 a 0,229 mm.
8. Lubricar el semicojinete superior y situar la biela sobre su muñequilla, evitando que el cojinete se desplace. Insertar los espárragos de fijación.
9. Montar nuevas tuercas autoblocantes y apretar a un par de 7,6/8,3 kgm.
10. Volver a montar el tubo de aspiración de la bomba de aceite.
11. Montar el aceite.

01A-12J DESMONTAJE Y MONTAJE DEL CASQUILLO DEL PIE DE BIELA

Además del examen visual de la biela para descubrir cualquier posible deterioro, es preciso verificar su buen ajuste con el bulón.

En el caso en el que la sustitución del casquillo de pie de biela sea necesario, proceder como sigue:

1. Retirar el casquillo deteriorado con un útil adecuado. Instalar el nuevo casquillo. El taladro de llegada de aceite deberá estar, ante todo, enfreado con el taladro de alimentación que hay en la parte alta del pie de biela.
2. El casquillo de pie de biela sólo será escariado, cuando el bulón no pase a través del mismo por su propio peso.
3. Antes de montar una biela o antes de escariar un casquillo de pie de biela nuevo es indispensable verificar la correcta alineación de la biela. La figura 01A-12L-02 muestra la verificación de la alineación de biela en un útil de uso corriente.

IMPORTANTE. — Las bielas que se hallen torcidas no deben enderezarse, éstas deben reemplazarse.

01A-12K PESO DE LA BIELA

La biela se compone de dos partes: cuerpo y tapeta. El cuerpo de la biela incluye el casquillo del pie de biela, los semi-casquillos superiores de cabeza y los tornillos.

La tapeta de cabeza de biela incluye los semi-casquillos inferiores y las tuercas autobloqueantes.

Biela completa	± 600 a 1.715 gr
Tapeta	498 a 506 gr
Cuerpo	1.201 a 1.209 gr

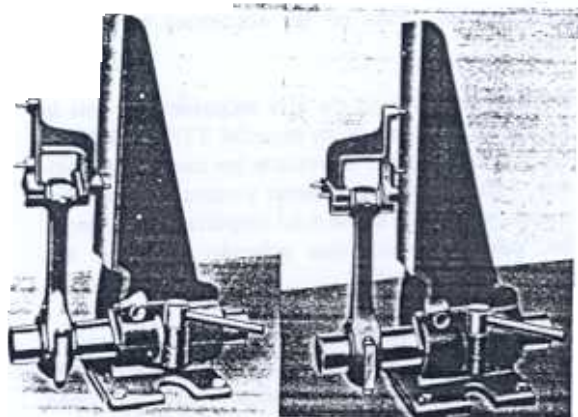


Fig. 01A-12L-01 – Util para verificación de alineación de bielas

01A-12L VERIFICACIÓN DE BIELA EN UTIL

Verificar la alineación de las bielas con ayuda del alineador, empleando del modo siguiente el mandril para aplicaciones generales, y el adaptador

1. Atornillar la biela, sin los casquillos de cabeza de biela, al adaptador del mandril, y montar el calibrador de comprobación en el pasador del pistón. Para comprobar si la biela está deformada o torcida, situar el calibrador de modo que los punteros de comprobación verticales y horizontales queden adyacentes al plato nivelador vertical.
2. Si, con el calibrador situado en posición horizontal hubiera holgura en cualquiera de los dos punteros, esto significa que la biela está torcida. Si ocurre lo mismo con el calibrador en posición vertical, entonces la biela está deformada. Al efectuar la comprobación es indispensable que el botón del pistón tenga un buen ajuste en el casquillo del pie de biela.

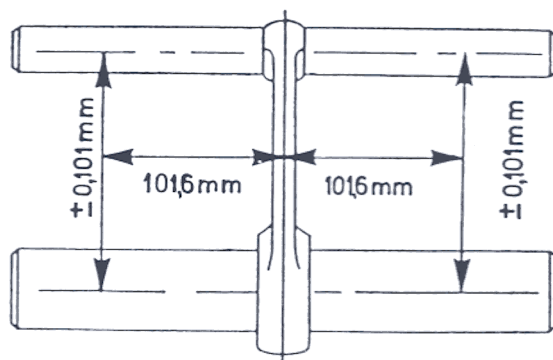


Fig. 01A-12L-02 – Croquis del esariado casquillos de biela

01A-12M EXTRACCION DE CAMISAS

1. Desmontar la culata como se indica en el apartado 01A-11A.
2. Desmontar el pistón, la biela, el cigüeñal y todas las partes componentes del bloque, siguiendo las indicaciones dadas en las secciones correspondientes.
3. Extraer las camisas de sus alojamientos con la ayuda de la herramienta especial TF2/D-6055-A. Si se han de volver a emplear las camisas primarias, éstas se deben numerar y marcar apropiadamente, en lo que atañe a su emplazamiento angular, para garantizar que volverán a ocupar sus posiciones originales.

NOTA. Es innecesario tocar las camisas si solamente fuera necesario cambiar la junta de la culata, siempre que sobresalgan auténticamente en una distancia no menor de 0,025 mm, en cualquier parte de su periferia, y que la junta a montar se instale del modo recomendado. Ver apartado 01A-11L, pág. 32.

4. Extraer de los rebajes en el bloque, los anillos herméticos de las camisas.

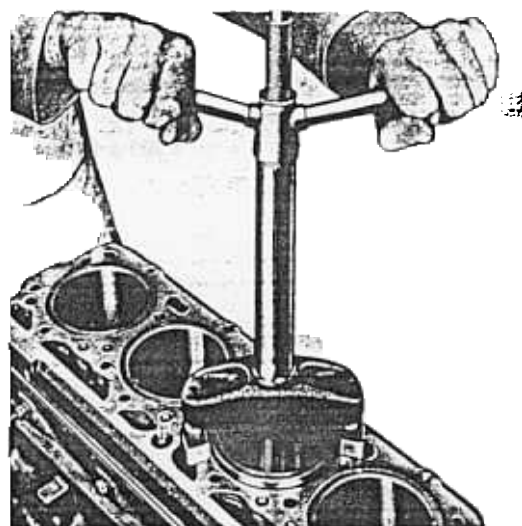


Fig. 01A-12M-01 — Util TF2/D-6055-A extractor de camisas de cilindro

Comprobar que la cara superior del bloque está perfectamente plana, limándola en dirección transversal, si fuese preciso, para eliminar los salientes o las rebabas. Examinar los asientos en los cilindros correspondientes a las camisas, y las ranuras del bloque en las cuales van introducidos los anillos herméticos, para comprobar que se encuentran en buen estado y que están libres de suciedad o cuerpos extraños. Si la cara superior del bloque estuviera dotada de espigas de coincidencia, para la junta de la culata, comprobar que dichas espigas no están varadas, cambiándolas cuando sea necesario. Ver fig. 01A-11L-01, pág. 37.

- Los suplementos no se podrán instalar en motores con camisas provistas de anillos herméticos superior e inferior.

- Verificar cada cilindro del bloque de la siguiente manera.

Con la ayuda de un espejo y una luz portátil ver alrededor de todo el cilindro, primero por arriba y luego por abajo, también con el tacto procurando detectar cualquier poro, grieta o rayadura por la que pudiera pasar el refrigerante al aceite del cárter.

- Si se halla erosión o poros junto a la ranura del sellado inferior que puedan afectar a la estanqueidad, deberá reemplazarse el bloque por uno nuevo.

- La excesiva flojedad de las camisas en su alojamiento puede dar como resultado una obstrucción inapropiada del refrigerante y un movimiento anormal de las camisas que causará rotura de la brida. También puede contribuir a la formación de electrolitos.

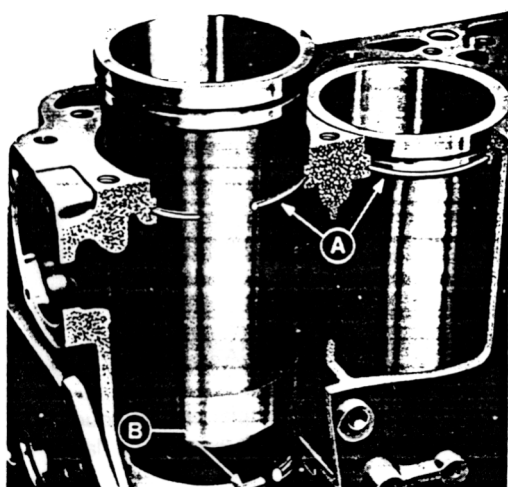


Fig 01A-12N-01 - Anillos herméticos en camisas humedadas

A - Anillos herméticos superiores
B - Anillo hermético inferior

01A-12P RECTIFICADO DE ASIENTOS DE CAMISA

1. En los actuales motores EBRO provistos de camisas húmedas con dos anillos herméticos (superior e inferior) no está permitido el uso de suplementos. En todo caso si dichos asientos se hallasen dañados se permitirá rectificar "justo limpiar" los cuatro asientos y en la misma operación se rectificará el plano del bloque rebajándolo en la misma cantidad para mantener la profundidad de 11,07 a 11,11 mm.

Una vez efectuadas estas dos operaciones es necesario comprobar que los pistones en posición de P.M.S. quedan a 0,203 mm por debajo de la cara del bloque, ver fig. 01A-12E-01. Si esta medida es inferior o sobrepasa el plano del bloque, deberán rebajarse las cabezas de los pistones.

01A-12Q MONTAJE DE LAS CAMISAS

Antes de efectuar el montaje, limpiar en el bloque el interior de cada cilindro y el asiento de las camisas

2. Asegurarse antes de montar las nuevas camisas, que están perfectamente limpias. Si las camisas han sido lavadas con petróleo o con gasolina es importante secarlas bien.
3. Si las camisas y el bloque presentan pequeños defectos (resaltes, golpes o rebabas), eliminarlos con la ayuda de una mola de esmerilar.
4. Durante todas estas operaciones es indispensable una perfecta limpieza, ya que la presencia de un pequeño grano de arena u otro cuerpo extraño llevaría consigo la deformación de la camisa

01A-12R VERIFICACION DE LA ALTURA DE LAS CAMISAS

1. Emplazar en el bloque la camisa de uno de los cilindros, sin los anillos herméticos, y fijarla con ayuda de tornillos y arandelas espaciados equidistantemente alrededor de la periferia del reborde. Apretar los tornillos a un par de apriete de 2,76 kgm. Situar una regla de modo que se apoye sobre puntos diametralmente opuestos del reborde de la camisa. Utilizar láminas calibradoras, en la forma ilustrada en la Fig. 01A-12R-01 para medir la separación entre la regla y la cara superior del bloque.
2. Al utilizar la regla o un comparador, verificar, entre cada par de tornillos de retención, que la camisa sobresale por encima de la cara superior del bloque en la distancia especificada de 0,05 a 0,10 mm.
3. Si no se consigue dicho resultado, aflojar los tornillos de retención y hacer girar progresivamente la camisa, de suerte que recorra unos arcos cortos, volviendo a apretar los tornillos y repitiendo la comprobación, hasta que la camisa sobresalga en la distancia apropiada.
4. Marcar tanto la camisa como el bloque, para garantizar que volverán a ocupar la misma posición relativa al armar finalmente el motor. Repeta la operación en las otras camisas.
5. Obtener un nuevo juego de anillos herméticos, lubricarlos con jabón blando, e instalarlos en los rebajes del bloque.
6. Untar la parte inferior de las camisas con agua jabonosa.
7. Instalar las camisas a mano en el bloque y encajarlas a fondo, asegurándose de que las juntas tóricas no se desplazan, hacer que ocupen el mismo agujero del bloque y las mismas posiciones angulares que ocupaban al efectuar las comprobaciones descritas anteriormente.
8. Con las camisas sujetas con tornillos y arandelas comprobar el ajuste entre las camisas y pistones como se ha indicado. Es muy importante montar la junta adecuada. Ver la nota al respecto en el tema 01A-11L, pág. 32.

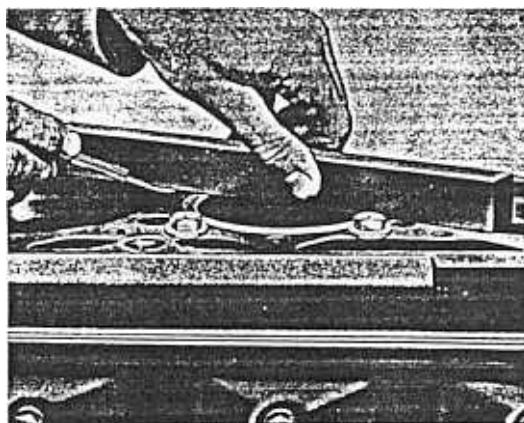


Fig. 01A-12R-01 - Comprobación del saliente de las camisas con una regla y galgas

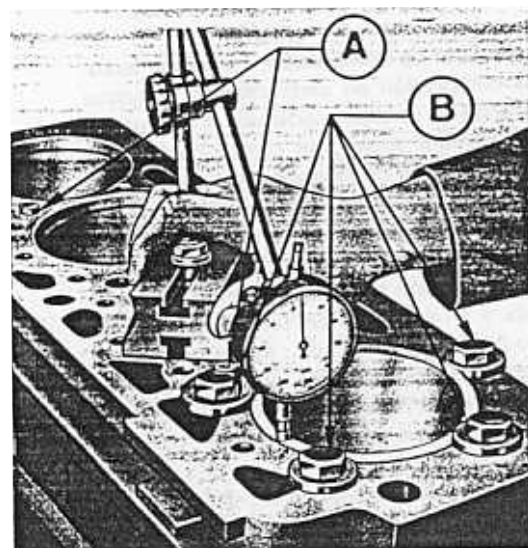


Fig 01A-12R-02 - Comprobación saliente de camisas medido con comparador

- A - Espigas de: qué cara juntas
- B - Pernos y arandelas de fijación

01A-125 DESGASTE DE LAS CAMISAS

El desgaste diametral máximo admisible es de 0,17 mm. La ovalización máxima admisible es de 0,07 mm. Verificar el diámetro de la manera siguiente: Introducir el palpador del comparador en la camisa, haciéndolo descender en toda su longitud, y volver a empezar girando el comparador 45° cada vez.

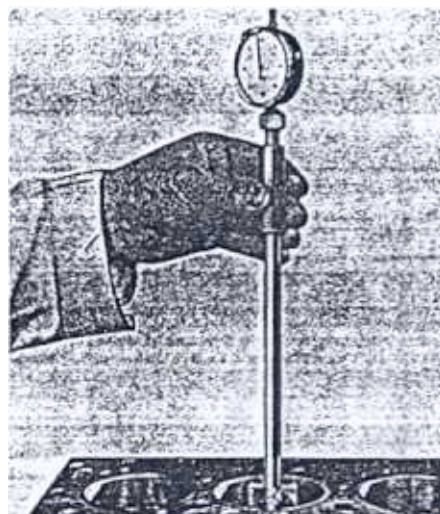


Fig. 01A-125-01 — Comprobación dimensional de las camisas

01A-127 PRUEBA DE COMPRESION

- I. Con un medidor de compresión, tomar las lecturas de la compresión en cada cilindro, mientras se hace girar el motor mediante el motor de arranque. Permitir solamente cuatro carreras de compresión en cada cilindro y anotar únicamente la primera y cuarta lectura. Interpretar estos datos de la siguiente manera:
 - a) Cuando la presión sube rápidamente a la especificada y en uniforme en todos los cilindros dentro de 28 kg/cm² aprox.; indica que el motor funciona normalmente, y que el asentamiento de aros, válvulas, reglaje de válvulas, etc., es correcto.
 - b) Cuando la presión es baja en la primera carrera y sube sin alcanzar la presión especificada, indica una pérdida de compresión, generalmente atribuible a los segmentos o a las válvulas. Para determinar a cual de los dos corresponde, venir unos 1,5 cm³ de aceite motor en cada cilindro. Dejar pasar unos minutos para que el aceite filtre a través de los segmentos y volver a medir la compresión. Si la presión de com-

presión mejora, el fallo se debe probablemente a interiores de cilindros y segmentos de pistones. En seguida probar otra vez la compresión. Si no mejora, el fallo es motivado por mal asiento de válvulas. Si este fallo existe solamente en los cilindros adyacentes, hay una probable comunicación entre estos dos cilindros.

- c) Cuando la compresión es más alta de lo normal, indica que los depósitos de carbonilla en la cámara de combustión, redujeron el tamaño de la misma, lo suficiente para dar el efecto de una mayor relación de compresión.

2. Volver a instalar los inyectores apretándolos a la presión correcta.

IMPORTANTE. — El motor no debe funcionar nunca sin termostato o con éste estropeado ya que el motor trabajará frío y el aceite al estar espeso no engrasa debidamente las partes altas del motor ocasionando un desgaste prematuro de las camisas, pistones, etc.

01A-120 PRESION DE COMPRESION

1. La presión de compresión en un motor nuevo, con motor en frío a la velocidad de arranque (250 r.p.m.), es de aproximadamente 23,163 kg/cm².
Una compresión de 24 a 25 kg/cm² es aceptable.
Una compresión inferior a 22 kg/cm² es insuficiente o baja

01A-13 CIGÜEÑAL

1. El cigüeñal es de una pieza en acero forjado al cromo molibdeno. Temple por inducción.
2. El retorno de aceite está asegurado por una ranura helicoidal en la parte posterior del cigüeñal y por una semitapa con cordón de amianto-goma, montada en el bloque de cilindros y otro medio cordón de amianto-goma alojado en la ranura mecanizada en el cárter.
3. El cigüeñal reposa sobre cinco apoyos provistos de cojinetes al cupro plomo.
4. El juego axial del cigüeñal se mantiene por medio de cuatro semiarandelas dispuestas en ambos lados de la tapeta central de bancada.
5. Los cojinetes son delgados, de acero recubierto de cupro-plomo.
6. Los cojinetes se sujetan por pestañas en los apoyos. Las tapas de bancada están colocadas sobre el bloque de cilindros, por medio de un escalón de centraje y sujetas por dos tornillos con sus correspondientes arandelas de freno. Las tapas se mecanizan junto con el bloque de cilindros, por lo que es necesario, en caso de rotura de una tapa, o si ésta se deteriora, sustituir el bloque de cilindros.

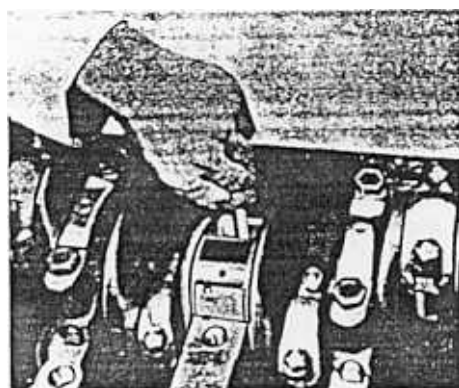


Fig. 01A 13A 01 .. Desmontaje de un cojinete superior de bancada

01A-13A SUSTITUCIÓN DE UN COJINETE ESTANDO MONTADO EL CIGÜEÑAL

1. Aflojar los tornillos de la tapa de bancada.
2. Quitar la tapa de bancada. No retirar más de una tapa cada vez.
3. Quitar el cojinete de la tapa de bancada.
4. Hacer girar el cojinete alrededor del cigüeñal empleando un útil que no raye el mismo; por ejemplo, de madera (Fig. 01A-13A-01).
5. Colocar el nuevo semi-cojinete sobre el muñón del cigüeñal y hacerlo girar hasta posicionarlo con ayuda del útil de madera.
6. Colocar de nuevo la tapa de bancada en su lugar, provista de un nuevo semi-cojinete, apretando ligeramente los tornillos antes de proceder al montaje de los otros cojinetes.
7. Cuando todos los cojinetes se han sustituido, apretar los tornillos de fijación a un par de 15,9 a 17,3 m/kg.

01A-13B HOLGURA AXIAL DEL CIGÜEÑAL

1. La holgura axial del cigüeñal se consigue por cuatro arandelas de empuje fijas, montadas a cada lado de la tapa central de bancada y de bloque de cilindros. Estas arandelas están retenidas por una muñeta que se aloja en la tapa de bancada.
2. Para verificar la holgura axial del cigüeñal empujar éste hacia adelante lo más posible, y con ayuda de un calibre de galgas verificar dicha holgura entre el cigüeñal y la arandela de empuje. Fig. 01A-13B-01.
3. Repetir la misma operación empujando el cigüeñal en el otro sentido. La holgura en ambos lados de la bancada debe ser la misma. La holgura axial normal del cigüeñal deberá ser de 0,051 a 0,254 mm.
4. Comprobar que el cigüeñal puede girar libremente y que tiene un juego longitudinal de 0,051 a 0,254 mm, medido entre las arandelas de empuje del cojinete de bancada central y el cigüeñal. Si fuese preciso, regular el juego longitudinal mediante el empleo de las arandelas de empuje de sobre-medida.

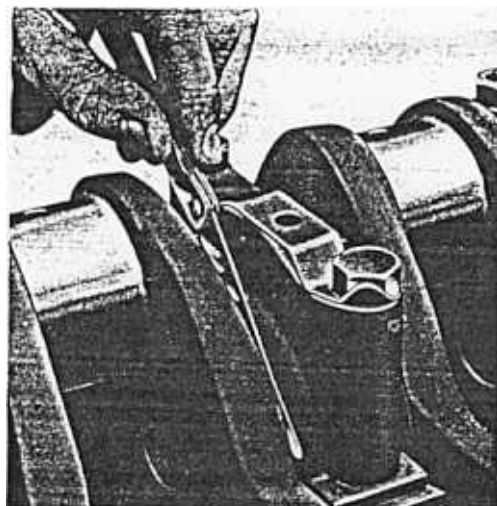


Fig. 01A-13B-01 — Comprobación de la holgura axial del cigüeñal

01A-13C SUSTITUIR LAS SEMIARANDELAS DE EMPUJE

1. Quitar la tapa central y las semiarandelas inferiores de la misma.
2. Empujar las semiarandelas superiores fuera del alojamiento del bloque de cilindros.
3. Engrasar las nuevas semiarandelas de empuje superiores y deslizarlas en los alojamientos previstos para tal fin a cada lado del apoyo central, teniendo cuidado que las ranuras de engrase queden verticales y del lado del cigüeñal. Ver fig. 01A-13C-01.
4. Montar las semiarandelas de empuje inferiores de cada lado de la tapa de bancada. Engrasar ligeramente; esto ayudará a mantener las arandelas sobre la tapa, durante su colocación, sobre el cigüeñal.
5. Colocar y fijar la tapa central de bancada. Hacer los tornillos.
6. Verificar la holgura lateral.

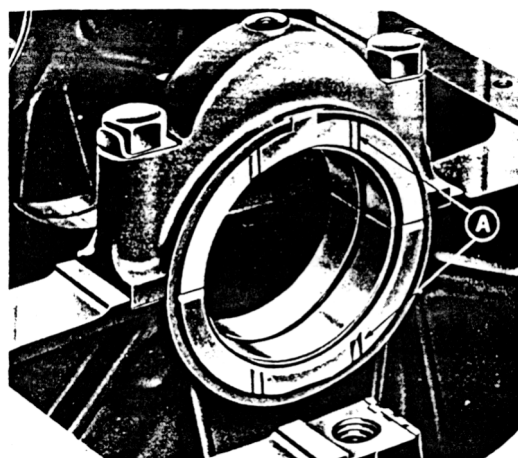


Fig. 01A-13C-01 — Ranuras de engrase verticales

01A-130 DESMONTAJE DEL CIGÜEÑAL

1. Desmontar el motor del tractor.
2. Quitar el conjunto embrague, volante y motor de arranque.
3. Quitar la polea del cigüeñal y la tapa de la distribución.
4. Girar el motor en su soporte.
5. Quitar el cárter de aceite y el tubo de aspiración de la bomba de aceite.
6. Verificar que las tapas de bancada y de biela tienen su numeración o marca de coincidencia para el montaje.
7. Quitar las tapas de biela y los cojinetes.
8. Desafinar y quitar los tornillos de fijación de las tapas de bancada.
9. Desmontar las tapas de bancada, teniendo cuidado de que no se caigan los cojinetes y las arandelas de empuje, si éstas deben ser montados de nuevo. La bomba de aceite puede permanecer montada en su alojamiento.
10. Sacar el cigüeñal del bloque de cilindros.
11. Asegurarse que todas las tapas de bancada están identificadas con su alojamiento en el bloque de cilindros.

NOTA. — Si los cojinetes van a ser montados nuevamente, es necesario marcarlos.

2. Quitar el filtro de aceite y limpiar todos los conductos de aceite en el bloque de cilindros.
3. Los conductos de aceite del cigüeñal y las superficies de apoyo deben estar limpios.
4. Examinar el estado de las rosas de los tornillos de las tapas de bancada.

01A-13E RECTIFICADO DEL CIGÜEÑAL

1. Verificar el desgaste de los muñones y de las muñequillas, con el fin de determinar la medida a la que el cigüeñal debe rectificarse.
2. Detectar las grietas del cigüeñal.
3. Desmagnetizar antes de proceder al rectificado.
4. Para los valores de mecanizado ver la página 14.

El acabado de la superficie de todos los apoyos no debe sobrepasar de 16 micropulgadas o 0,4 micras.

ES muy importante respetar los radios de 4,31 a 4,50 mm para los muñones y muñequillas. Con el fin de evitar la rotura del cigüeñal.

Después del rectificado, matar las aristas vivas de los taladros de engrase. El cigüeñal deberá someterse al detector de grietas y desmagnetizarse.

01A-13F MONTAJE DEL CIGÜEÑAL

Existen cojinetes de bancada, bielas y arandelas de empuje en juegos completos, para tres medidas:

Estos son: Medida Standard, cojinetes de diámetro interior inferior 0,254 mm (0,010") para primer rectificado y cojinetes de diámetro interior 0,508 mm (0,020") para segunda rectificación.

Colocar los semicojinetes de los apoyos de bancada en su lugar respectivo en el bloque. Asegurarse que todos los conductos de aceite están libres y engrasar los apoyos.

2. Colocar las semiarandelas de empuje superiores del cigüeñal a cada lado de la pared central del alojamiento en el bloque de cilindros, con las ranuras de engrase vueltas hacia el exterior. Estas semiarandelas de empuje no tienen uñeta de fijación.
3. Verificar que los extremos de las arandelas de empuje están enrasadas con la cara del bloque de cilindros; si no, puede producirse una deformación en la tapa de bancada. Una ligera capa de grasa ayudará a mantener las arandelas de empuje en su lugar, hasta que se monte el cigüeñal.
4. Verificar que los cojinetes asentán correctamente en su tapa con las uñetas bien encajadas en los alojamientos mecanizados y que las arandelas de empuje están correctamente situadas.

NOTA. La 1.ª, 2.ª y 4.ª tapa y apoyo equipan cojinetes estrechos (26,5 mm).

La 3.ª y 5.ª tapa y apoyo equipan cojinetes anchos (36,0 mm).

5. Hacer descansar el cigüeñal sobre los semicojinetes superiores de los apoyos de bancada.
6. Montar las tapas de bancada en sus posiciones respectivas, teniendo cuidado de que concuerden las marcas efectuadas durante el desmontaje o seguir las siguientes indicaciones.

a) Las tapetas N.º 2, 3, 4 y 5 llevan marcadas de fundición las letras "ATRAS" y esta indicación se debe leer desde la parte trasera (volante) con las tapas montadas.

b) La tapa N.º 1 se instala con la cara mecanizada hacia la parte delantera. Además, es indispensable que dicha cara quede debidamente alineada con la superficie delantera del bloque, para evitar que se produzcan fugas de aceite a través de la junta de la placa de apoyo delantera.

c) Las tapetas N.º 2 y 4 (intermedias) son idénticas, por lo que se deben adoptar precauciones para garantizar que queden emplazadas en sus posiciones correctas. Para simplificar su identificación se estampa un sólo número o una sola letra en la tapeta N.º 2 y la parte contigua del bloque, y un número o letra doble de la tapeta N.º 4 y la parte respectiva del bloque.

7. Verificar la holgura lateral del cigüeñal. Si es incorrecta, montar nuevas arandelas de empuje.
8. Montar la semitapa del retén del apoyo trasero y los nuevos cordones de amianto, como se describe después.
9. Los tornillos de fijación de las tapas de bancada deberán apretarse a un par de 15,9 a 17,3 kgm.

01A-13G RETEN DE ESTANQUEIDAD DEL APOYO TRASERO

Esta junta asegura la estanqueidad en la parte posterior del cigüeñal.

Comprende una semitapa en aluminio, en la que se aloja un semicordón de amianto con alma de goma. El otro semicordón se aloja en el cárter.

01A-13H DESMONTAR EL RETEN DEL APOYO TRASERO

1. Quitar el embrague y el volante.
2. Quitar el cárter de aceite.
3. Levantar las chapas freno y retirar los tres tornillos que sujetan la semitapa.
4. Retirar el semicordón de la semitapa y desecharlo.
5. Retirar el semicordón del alojamiento del cárter y desecharlo.

01A-13I VERIFICACION DE LA SEMITAPA

Verificar la semitapa que no esté rasada y comprobar que en el fondo de la ranura lleva recalcados dos puntos en ambos extremos como se ilustra en la fig. 01A-13G-01. Si no está recalcado, efectuarlo con la ayuda de un punzón apropiado. Estos puntos son para retención del semicordón.

01A-13J COLOCACION DE LOS SEMICORDONES EN SUS ALOJAMIENTOS

1. Colocar la semitapa en un tornillo de banco, con el alojamiento del semicordón hacia arriba. Limpiar bien dicho alojamiento.
2. Alojar el cordón alrededor de la garganta y presionar con el dedo, con una barra cilíndrica o triángulo de martillo, etc., partiendo del centro (ver figura 01A-13J-01 a la vez que se comprueba que ambos extremos sobrepasen el plano de 0,38 a 0,64 mm una vez instalado, ver fig. 01A-13J-02).
3. Lubricar con aceite la cara de rozamiento.
4. Repetir estas operaciones con el semicordón del cárter.
5. También ambos extremos del semicordón deben sobresalir de 0,38 a 0,64 mm.

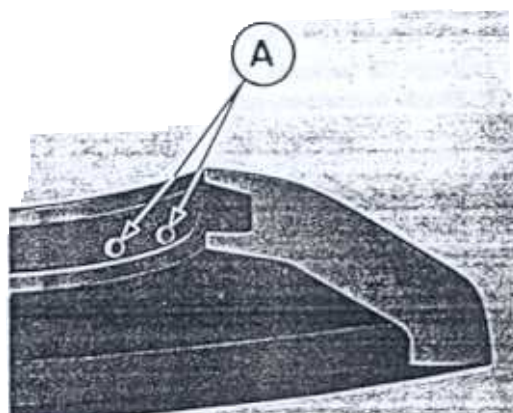


Fig. 01A-13G-01 — Reten para el cárter de aceite trasero del cigüeñal

A. Recalque en la ranura para evitar que gire el reten



Fig. 01A-13J-01 — Alojando el cordón amianto-goma en la semitapa

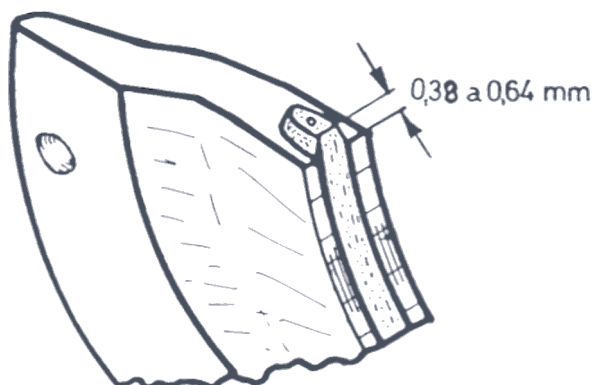


Fig. 01A-13J-02 — Saliente del cordón en la semitapa

01A-14 DISTRIBUCIÓN

01A-14A DESMONTAJE DE LA TAPA DE LA DISTRIBUCIÓN

1. Aflojar los tornillos del alternador o dinamo y del tensor y retirar la correa.
2. Bloquear el motor y aflojar el tornillo de fijación de la polea del cigueñal.
3. Con los tres tornillos del extractor, TTr/D-6312-A (fig. 01A-14A-01) introducidos en los tres orificios roscados en el núcleo de la polea del cigueñal, retirar la polea apretando el tornillo central de la herramienta.
4. Desmontar los 14 tornillos de fijación de la tapa de distribución, y retirar ésta de las espigas de centraje del plato de montaje frontal.
5. Si fuese preciso renovar el retén de aceite de la tapa delantera, extraer el componente usado con ayuda de una palanca apropiada. Instalar el nuevo retén, de modo que la pestaña obturadora quede dirigida hacia la parte interior de la tapa (ver fig. 01A-14A-02) recurriendo al útil TTr/D-6352-B con el adaptador especial 550.
7. Se recomienda aplicar una capa de aceite al diámetro exterior del retén, para simplificar la introducción del retén en la tapa delantera. Antes del montaje dar aceite al labio del retén. No montarlo nunca seco.

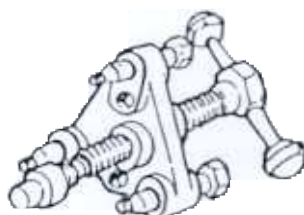


Fig. 01A-14A-01 - Extractor polea cigueñal TTr/D-6312-A

01A-14B MONTAJE DE LA TAPA DE LA DISTRIBUCIÓN

1. Limpiar las superficies de apoyo de la tapa.
2. Comprobar que el eje auxiliar Revé montado el deflector de aceite.
3. Instalar una nueva junta para la tapa de la distribución. Montar la tapa en las dos espigas incorporadas en la placa frontal de apoyo del motor.
4. Volver a montar la dinamo o alternador, el tensor y colocar la correa, asegurándose que está correctamente tensada (con 13 mm de deflexión aprox.), seguidamente apretar los tornillos.
5. Alinear la ranura en la polea del cigueñal con la chaveta de éste e instalar la polea, adoptando precauciones para evitar que se averíe el retén de aceite en la tapa delantera.
6. Colocar la arandela plana y el tornillo del cigueñal. Apretando al par de 16,6 kgm.

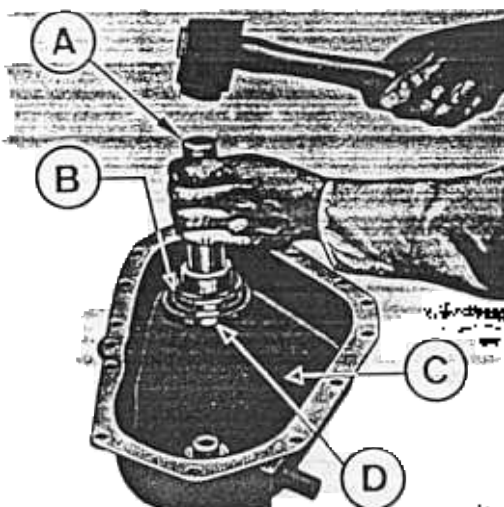


Fig. 01A-14A-02 - Instalación de retén de aceite del cigueñal en tapa de distribución

- A - Mango
- B - Adaptador
- C - Caja de distribución
- D - Retén de aceite

01A-14C ENGRANAJES DE LA DISTRIBUCION

La distribución está formada por cuatro engranajes. El engranaje del cigüeñal (engranaje de mando) que es el de menor diámetro y de acero. A él se acopla o engrana y es mandado el engranaje de mayor diámetro que es el exterior del árbol de levas. Tras éste y en el mismo árbol de levas está el engranaje interior del árbol de levas que transmite y engrana con el engranaje del eje auxiliar.

El eje auxiliar acciona la bomba de aceite y la bomba de inyección.

01A-14D VERIFICACION DE LA HOLGURA DE LOS ENGRANAJES DE LA DISTRIBUCION

1. Quitar la tapa de la caja de la distribución.
2. Verificar la holgura entre los engranajes, con la ayuda de un calibre de espesores. La holgura debe estar comprendida entre 0,076 y 0,101 mm.
3. Todos los engranajes de la distribución están marcados (ver fig. 01A-14E-04). Se comprenderá que estas marcas de distribución no pueden alinearse a cada vuelta del cigüeñal, sino cuando el pistón número 1 está en su PMS de su carrera de compresión.
4. Si la holgura sobrepasa de 0,15 mm, será necesario cambiar los engranajes según se especifica en el apartado 01A-14E. Los engranajes de repuesto están marcados.
5. Volver a colocar la tapa de la distribución.

01A-14E CAMBIAR LOS ENGRANAJES DE LA DISTRIBUCION Y REESTABLECER SINCRONIZACION

1. Retirar la polea del cigüeñal y la tapa de la distribución como se ha indicado anteriormente en el apartado 01A-14A.
2. Aflojar la tuerca de retención del engranaje del eje auxiliar y el tornillo central del engranaje del árbol de levas.

NOTA. -- Para que los dientes de los engranajes no tengan que soportar el esfuerzo del par de aprieta aplicado al tornillo del árbol de levas y a la tuerca del eje auxiliar es indispensable que se fabrique un útil como el que se ilustra en la figura 01A-14E-01 y que se utilice siempre que se apriete o afloje el tornillo y tuerca de los engranajes.

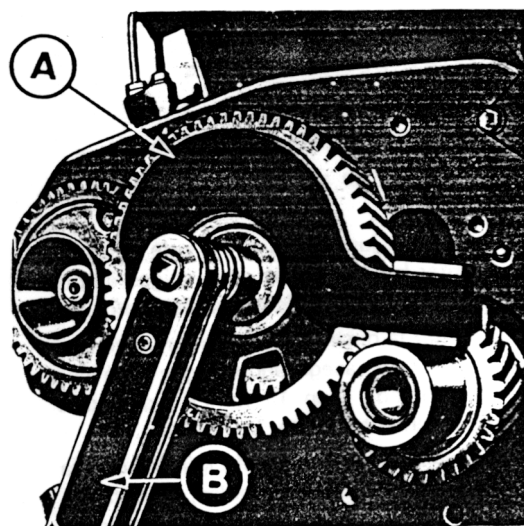


Fig. 01A-14E-01 fijación de los engranajes del árbol de levas

- A Herramienta C1 6124
- B Llave dinamométrica

3. Retirar la tuerca de retención del engranaje del eje auxiliar y el deflector de aceite, así como el tornillo de retención del engranaje del árbol de levas, arandela plana y arandela de presión.
4. Retirar los engranajes exterior e interior del extremo del árbol de levas.
5. Retirar el engranaje del eje auxiliar de su alojamiento en éste.
6. Retirar el engranaje del cigüeñal utilizando la herramienta especial ATTr/NVMD 6306 A, tal como se muestra en la fig. 01A-14E-02.
7. Para iniciar la secuencia de montaje de los engranajes, montar el engranaje del cigüeñal, utilizando la herramienta especial insertadora TTr/D 6306-B, ilustrada en la fig. 01A-14E-03.
8. Insertar la chaveta en su alojamiento del eje auxiliar y montar el engranaje, deflector de aceite, arandela de presión y tuerca de retención. No apretar la tuerca totalmente hasta terminar de montar todos los engranajes.
9. Girar el cigüeñal hasta que el pistón N^o se sitúe en su punto muerto superior.
10. Insertar la chaveta en su ranura del extremo del árbol de levas y montar el engranaje interior sobre ésta, de suerte que la marca de sincronización de dicho engranaje coincida con la del engranaje del eje auxiliar (fig. 01A-14E-01).

Montar el engranaje exterior del árbol de levas, de modo que las marcas de este engranaje coincidan con las del engranaje del cigüeñal (fig. 01A-14E-04). Fijar los engranajes del árbol de levas con el tornillo de retención, arandela plana y de presión, aplicándole un par de 13,13 a 13,82 mkg. Utilizar el útil de fabricación local, ilustrado en la fig. 01A-14E-01 para proteger los dientes de los engranajes al aplicar el par de apriete.

12. Con los engranajes del eje auxiliar bien posicionados, aplicarle a la tuerca de retención un par de 11 a 12,4 mkg.
13. Montar la tapa de la distribución siguiendo las instrucciones del apartado 01A-14B.

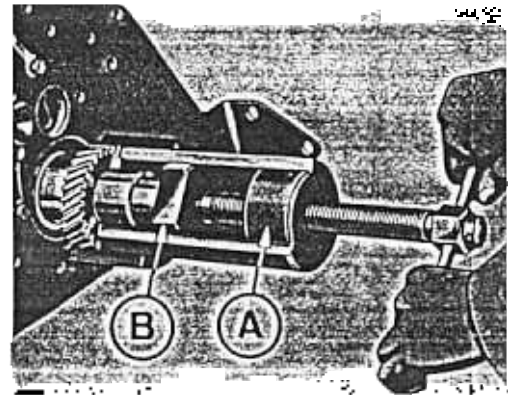


Fig. 01A-14E-02 Extracción del engranaje del cigüeñal
A - Extractor especial, herramienta ATTr/NVMD-6306-A
B - Botón de empujar

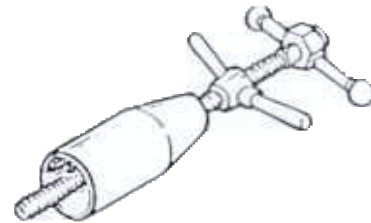


Fig. 01A-14E-03 - Insertador del engranaje del cigüeñal

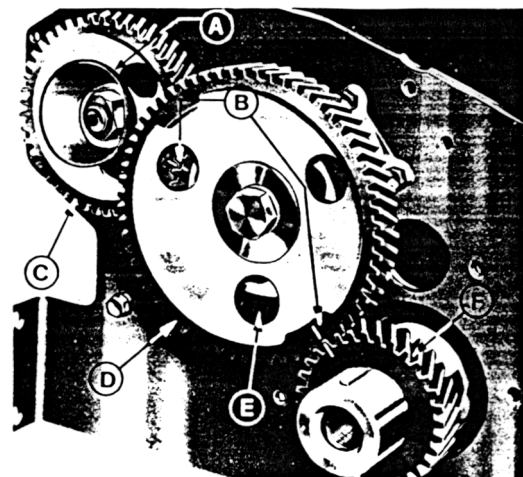


Fig. 01A-14E-04 - Marcas de sincronización de los engranajes de la distribución

- A - Deflector de aceite
- B - Marcas de sincronización
- C - Engranaje eje auxiliar
- D - Engranaje exterior árbol levas
- E - Engranaje interior árbol levas
- F - Engranaje del cigüeñal

01A-15 COMPROBACION DEL DESGASTE DEL ARBOL DE LEVAS Y DISTRIBUCION SIN DESMONTAR

Para comprobar el posible desgaste de los engranajes de la distribución y del árbol de levas sin desmontarlos, efectuar las verificaciones oportunas comparando con el diagrama de los periodos de válvula en ángulo del cigüeñal, figuras DIA-15-01 y 02, que pertenecen a los motores modelos EBRO 155-E y 160-E respectivamente.

Si existe desfase respecto a los datos y se acusa que las aperturas tienen un marcado retraso y los cierres un avance más pequeño con relación a las cotas, es probable que existan desgastes en el árbol de levas, lo cual hace necesario su reposición.

NOTA: El diagrama nominal se obtiene con 0,45 mm de holgura en las dos válvulas, admisión y escape.

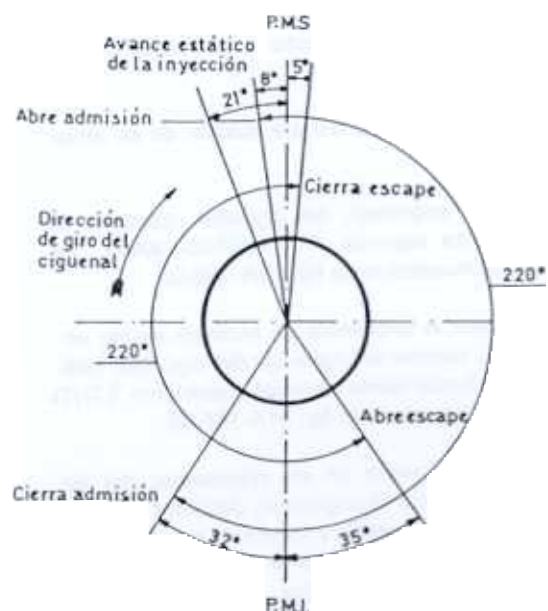


Fig. DIA 15-01 -- Diagrama del tractor 155-E

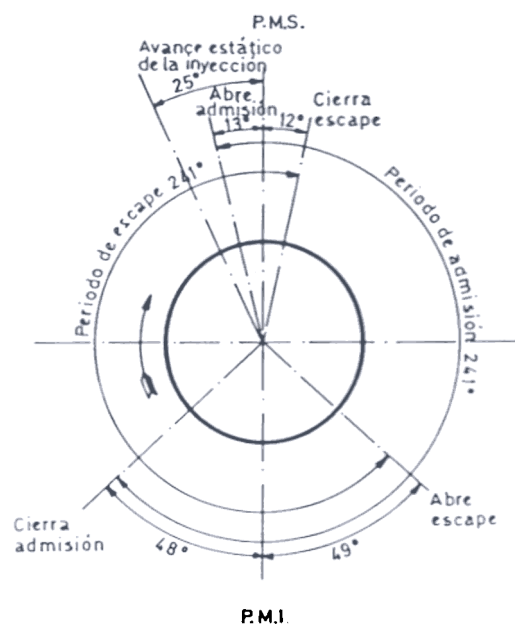


Fig. 01A-15-02 -- Diagrama del tractor 160-E

**01A-16 DESMONTAR EL ARBOL DE LEVAS
O LOS TAQUES**

1. Se sobreentiende que el motor está instalado en el soporte, sin aceite y sin el cárter.
2. Retirar la tapa de balancines.
3. Retirar la tapa lateral del registro de levantar válvulas.
4. Aflojar los tornillos de reglaje de válvulas y desplazar lateralmente los balancines sobre el eje para liberar las varillas levantar-válvulas.
5. Retirar la palanca del cigüeñal.
6. Retirar la tapa de la distribución.

Retirar los engranajes del árbol de levas y del eje auxiliar como se indica en el apartado 01A-14E.

NOTA 1. — Para desmontar el árbol de levas o el eje auxiliar es necesario desmontar la placa delantera del motor.

NOTA 2. — No es preciso retirar el engranaje del cigüeñal para poder sacar la placa de apoyo delantera del motor.

NOTA 3. — No es necesario retirar el eje auxiliar para desmontar el árbol de levas, pero sí el engranaje.

8. Abrir las arandelas de aletas que aseguran los tornillos de la placa de apoyo delantera. Retirar de la cara del bloque, los tornillos, la placa de apoyo y la junta. Aflojar los tornillos en orden inverso al que indica la fig. 01A-17C-03.
9. Invertir el motor, adoptando precauciones para evitar que quede expulsado el árbol de levas. Esto es necesario para que los taqués se apoyen en el bloque alejándose de las levas y permitan la extracción fácil del árbol.
10. Sacar con cuidado y sin golpear el árbol de levas.

Sacar los taqués de sus alojamientos en el bloque y conservarlos en orden correcto. (Por ejemplo, situarlos en una tabla de madera que tenga nicho agujeros de 15,5 mm y que estén numerados del 1 al 8).

**01A-17 VERIFICACION Y MONTAJE DEL
ARBOL DE LEVAS Y TAQUES****01A-17A ARBOL DE LEVAS**

1. Comprobar la holgura del árbol de levas en su alojamiento; verificar el desgaste o rayado de las levas; comprobar el ascenso de las levas, su medida original es de 7,72 a 7,77 mm, si no alcanzan los 7,65 mm reemplazar el árbol.
2. Comprobar que el juego longitudinal del árbol de levas esté comprendido entre 0,127 y 0,533 mm según se ilustra en la figura 01A-17C-01.

01A-17B TAQUES

1. Verificar su estado de uso, verificar si están marcados por las levas. Cambiar los que se crea conveniente.
2. Hacer la verificación comparándolos con uno nuevo prestado del casillero de Recambios.
3. Holgura entre taqué y su alojamiento 0,038 a 0,076 mm. Limite de desgaste, 0,127 mm.

01A-17C MONTAJE

1. Comprobar que los orificios de engrase de los taqués y orificios de engrase de los muñones del árbol de levas no están obstruidos.
2. Lubricar e introducir los taqués en sus alojamientos en el bloque, comprobando, en caso de volverse a emplear los mismos taqués, que éstos son introducidos en sus posiciones primitivas. Es indispensable que todos los taqués queden introducidos a fondo.
3. Conviene comprobar que, en la posición de ascenso máximo el pie del taqué no queda entorpecido por el bloque.
4. Comprobar que los orificios de engrase del muñón central del árbol de levas no están obstruidos. Aceitar todo el árbol de levas.
5. Girar el cigüeñal hasta que el pistón número 1 se sitúe en punto muerto superior, e introducir el árbol de levas en el bloque, adoptando precau-

ciones para evitar que se averíen las levas o los muñones. Es indispensable que no se vuelva a mover el cigüeñal hasta que se acaben de instalar los engranajes de la distribución.

6. Girar el motor en su propio soporte dejándolo en su posición normal.
7. Montar los engranajes de la distribución haciendo que encaren las marcas de sincronización (ver apartado 01A-14E).
8. Montar una nueva junta en la cara delantera del bloque e instalar la tapa de apoyo delantera en las dos espigas.

NOTA. — Antes de incorporar en el motor la placa de apoyo delantera, la cara de empuje del árbol de levas se debe lubricar con aceite de motor.

9. La placa de apoyo delantera y el soporte del alternador o dinamo, quedan asegurados por

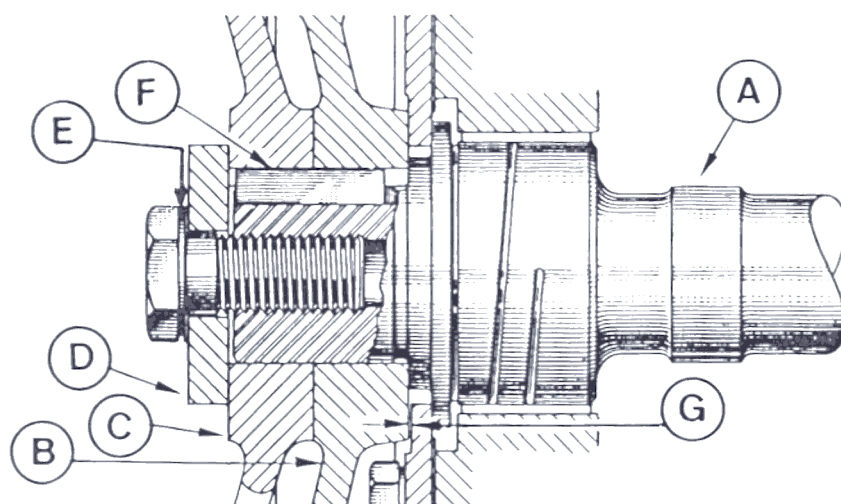


Fig. 01A-17C-01 — Juego longitudinal del árbol de levas

- A — Árbol de levas
- B — Engranaje interior del árbol de levas
- C — Engranaje exterior del árbol de levas
- D — Arandela apriadora
- E — Arandela de seguridad
- F — Claveta
- G — Juego longitudinal = $0,177 \pm 0,530$ mm

medio de unos tornillos de acero, de alta resistencia provistos de chapas de retención. La fig. 01A-17C-02 muestra cómo se deben situar las chapas.

10. Apretar debidamente todos los tornillos a la presión correcta siguiendo el orden señalado en la fig. 01A-17C-02 y ateniéndose a las indicaciones del apartado 01A-04. Los tornillos 1 a 9 se deben apretar con anterioridad a la incorporación de la tapa delantera, y los tornillos 10 a 18 después de la instalación. El orden de apriete de los tornillos restantes no tiene importancia.
11. Al llevar a cabo el montaje, adoptar precauciones para evitar que las placas de retención de los pernos, entorpezcan los engranajes de la distribución o que se extiendan sobre la cara de empuje embutida del engranaje interior del árbol de levas.
12. Incorporar el engranaje y el deflector de aceite en el eje auxiliar con la arandela de seguridad y tuerca. No apretar la tuerca por completo.
13. Aplicar aceite de motor al rebaje de la placa de apoyo delantera, antes de instalar el engranaje interior en el árbol de levas.
14. Incorporar el engranaje interior en el árbol de levas de suerte que la marca de sincronización en dicho engranaje coincidan con la marca grabada en el engranaje del eje auxiliar.
15. Montar el engranaje exterior del árbol de levas de modo que su marca de sincronización coincidan con la marca en el engranaje del cigüeñal. Asegurar los engranajes del árbol de levas. Con todos los engranajes empujados, apretar la tuerca de retención del engranaje del eje auxiliar a 12,4 kgm.
16. Verificar las varillas levanta-válvulas que no estén torcidas o desgastadas en sus extremos. Su longitud es de 299,7 mm. Aceitarlas.
17. Introducir el extremo inferior de cada varilla levanta-válvulas en el taqué respectivo. Deslizar lateralmente los balancines, de modo que se acerquen a los sombreritos de las válvulas, y engranar los extremos cóncavos de las varillas levanta-válvulas en los extremos esféricos de los tornillos reguladores de los taqués. Es necesario impulsar ligeramente el cigüeñal para poder engranar de esta forma todas las varillas levanta-válvulas.
18. Montar la tapa de la distribución y la polea del cigüeñal.

19. Montar la tapa de registro de las varillas de los taqués.
20. Montar la tapa de los balancines.
21. Montar el cárter.
22. Efectuar un reglaje de válvulas previo y otro al final con el motor caliente según se indica en el apartado 01A-11M.

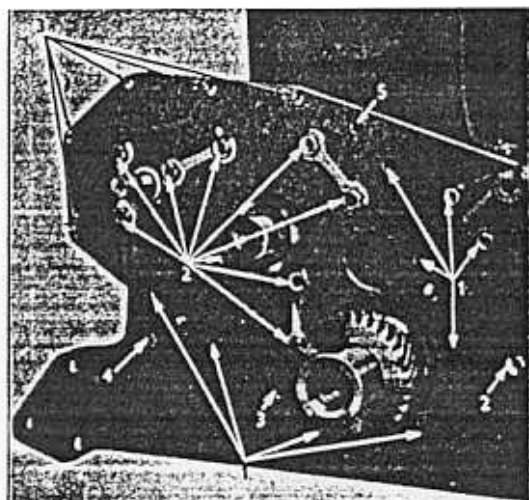


Fig. 01A-17C-02 — Situación de tornillos y chapas freno en placa de apoyo delantera

Ref.	Long.	Diám.	Rosca	PAR Kgm
1	28,5	7,9	18 UNC 2A	2,07/2,35
2	19	9,5	16 UNC 2A	3,04/3,32
3	19	7,9	24 UNF 2A	2,07/2,35
4	19	7,9	18 UNC 2A	2,07/2,35
5	38,1	7,9	18 UNC 2A	2,07/2,35

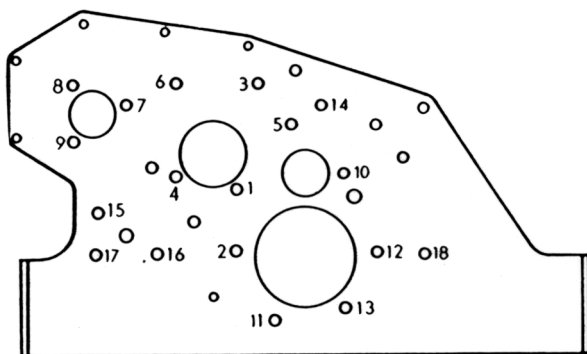


Fig. 01A-17C-03 — Orden de apriete de los tornillos de la placa de apoyo delantera

01A-18 INSTALACION DE CASQUILLOS EN EL BLOQUE PARA LAS MUÑEQUILLAS DEL ARBOL DE LEVAS

1. Si los alojamientos en el bloque presentan desgaste o deterioro se pueden mecanizar a condición de rectificárlas en línea a un diámetro de 55,57 a 55,60 mm.
2. Este trabajo no se puede efectuar con medios rudimentarios y requiere hacerse con maquinaria de precisión. Una vez mecanizado se instalan cojinetes de metal antifricción cercionándose que coincidan todos los orificios para engrase.
3. Estos cojinetes, que serán de obtención local, deben mandrinarse a un diámetro interior de 52,375 a 52,40 mm en el supuesto de que las muñequillas del eje de levas no presenten desgaste.
En caso de desgaste de las muñequillas, se rectifican éstas y se mandrinarán los casquillos de suerte que se produzca una holgura de 0,051 a 0,089 mm entre muñequilla y casquillo.
4. Se debe vigilar muy especialmente la alineación de los orificios de lubricación de los cojinetes números 3 y 4, que sirven también para conducir aceite al eje de los balancines.

NOTA. — Cuando se emplean cojinetes de metal antifricción para preparación, y se monte un árbol de levas nuevo, debe quitarse la capa de fosfatado, por medio de lapidado de las muñequillas.

01A-19 CAMBIAR EJE AUXILIAR

01A-19A DESMONTAJE DEL EJE

1. Girar el motor al revés en el soporte de taller.
2. Retirar el cárter.
3. Desmontar la bomba de aceite y tubo de aspiración.
4. Girar el motor en el soporte de taller.
5. Desmontar la polea del cigüeñal y retirar la tapa de distribución.
6. Desmontar los engranajes del árbol de levas y del eje auxiliar.
7. Situar el pistón N.º 1 en PMS en carrera de compresión.
8. Aflojar el tornillo de Allen de la brida acoplamiento de la bomba inyectora. Retirar los dos tornillos laterales de la brida.
9. Desplazar la brida sobre la chaveta y eje auxiliar hacia adelante.
10. Soltar todas las conducciones de la bomba inyectora.
11. Desensroscar los 6 tornillos que sujetan el conjunto bomba inyectora y retirarlo.
12. Retirar la chaveta de la parte trasera del eje auxiliar.
13. Desmontar la placa de apoyo delantera.
14. Extraer el eje auxiliar con sus rodamientos por la parte delantera con un extractor apropiado, o bien golpear ligeramente por detrás interponiendo una varilla de metal.

01A-19B DESMONTAR LOS RODAMIENTOS DEL EJE AUXILIAR

1. Asegurar la herramienta Tr/D-66608-AB en las mordazas de un banco de trabajo.
2. Extraer el rodamiento pequeño con ayuda de los adaptadores circulares divididos.
3. Desmontar el rodamiento grande, recurriendo a los adaptadores circulares divididos y al tope de empuje.

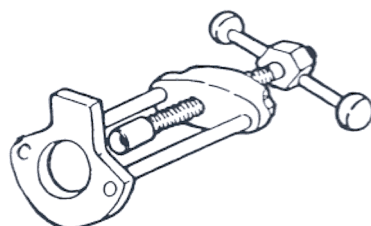


Fig. 01A-19B-01 — Extractor e insertador rodamiento eje auxiliar Tr/D 66608-AB

01A-19C MONTAR LOS RODAMIENTOS DEL EJE AUXILIAR

1. Incorporar el adaptador circular, dividido, en la herramienta principal, con el rodamiento grande emplazado en la cavidad del anillo.
2. Introducir el extremo roscado del eje auxiliar en el rodamiento grande, y encajarlo hasta que el escalón de éste entre en contacto con la cara interior del rodamiento.
3. Instalar el adaptador, dentro del adaptador circular dividido, y situar el pequeño rodamiento dentro de la cavidad del anillo.
4. Invertir el eje auxiliar, introduciendo el extremo liso en el rodamiento.
5. Recurriendo a un tope de empuje, encajar el eje hasta que el rodamiento entre en contacto con el escalonado del eje.

01A-19D MONTAJE DEL EJE AUXILIAR

1. Instalar el conjunto de eje auxiliar en el bloque introduciéndolo por el lado de la placa de apoyo, encajarlo a fondo de suerte que el cojinete delantero asiente en el reborde de la cavidad.
2. Incorporar un nuevo retén de aceite en el alojamiento del cojinete trasero del eje auxiliar, con la pestaña obturadora situada hacia adelante. Utilizar el manguito protector de retenes de aceite para evitar que el retén se averíe al pasarlo sobre el eje. Retirar el manguito protector del árbol antes de encajar suavemente a fondo el retén con ayuda del empalme de retenes, herramienta Tr2/DD 66610-B (fig. 01A-19D-01).
3. Montar las dos chavetas en el eje auxiliar.
4. Instalar el plato de arrastre de la bomba inyectora y apretar el tornillo aprisionador Allen, seguidamente montar los dos tornillos de fijación del acoplamiento.
5. Incorporar la bomba inyectora y conectar todas las conducciones.
6. Montar la placa de apoyo delantera.
7. Montar los engranajes del eje auxiliar y árbol de levas, tapa de distribución y polea del cigüeñal siguiendo las indicaciones citadas anteriormente.
8. Montar la bomba de aceite y tubo de aspiración.
9. Antes de montar el cárter, primero limpiar las superficies de acoplamiento del cárter, bloque, tapeta de bancada trasera y tapa de distribución. Hecho esto, colocarle las juntas con pasta hermética y el senecordón de goma amianto procurando que una vez bien colocados sus extremos sobresalgan de 0,28 a 0,64 mm. Instalar el cárter con las juntas bien alineadas, apretar los tornillos uniformemente.
10. Efectuar una puesta a punto y sincronización de la bomba inyectora con el motor, según se indica en el apartado 01A-21B pág. 58.

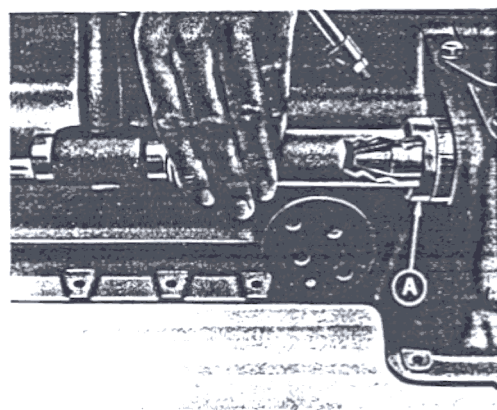


Fig. 01A-19D-01 — Montaje del retén de aceite del eje auxiliar

A — Insertador, herramienta Tr2/DD-66610-B

01A-20 VOLANTE MOTOR**01A-20A DESMONTAJE**

Enderezar las chapas freno y extraer los tornillos.

El volante va emplazado por medio de dos espigas en la brida del cigüeñal y puede sacarse enroscando dos tornillos extractores en los agujeros roscados para este fin. La periferia del volante está graduada, correspondiendo cada división a un grado de movimiento en el cigüeñal. Generalmente las marcas van de los 15° a los 30° de avance, también existen las marcas TDC que corresponde al PMS y la marca que corresponde al PML. (Ver la fig. 01A-20B-02.) Las espigas de emplazamiento no son intercambiables, evitándose así el montaje incorrecto.

2. La corona dentada se acopla al volante con seis tornillos tipo vis y arandelas de sujeción. Normalmente, no debe haber desgaste local en el arco dentado, ya que el piñón del motor de arranque queda engranado antes de entrar en funcionamiento. Por tal motivo casi no debe existir la necesidad de separar la corona del volante.
3. Para poder sacar la corona dentada de la rueda volante, extraer los seis tornillos de retención, de cabeza embutida, y expulsar la corona de su asiento golpeándola suavemente. (Ver fig. 01A-20B-01.)
4. Separar el volante, el cojinete de guía de embrague, recurriendo a la Herramienta adecuada y al adaptador.

01A-20B MONTAJE

1. Para el montaje de la corona dentada ésta debe calentarse progresivamente en un horno hasta alcanzar los 300° C, temperatura capaz de dilatarla para un montaje fácil. Instálase de manera que la parte achaflanada de sus dientes se dirija hacia la parte delantera del motor. Ver fig. 01A-20B-01.
2. Emplear nuevas arandelas y apretar fuerte y uniformemente los seis tornillos de fijación.
3. Si se ha de refrentar la cara del volante lado embrague por rayaduras de éste, nótese que éste no es completamente plano y que la parte central está rehundida algunas décimas.

Sólo se permite rebajar 0,5 mm respetando el escalón citado.

5. Instalar el nuevo cojinete de goma con ayuda del emplazador.
6. Durante el montaje, las superficies de acoplamiento de la rueda volante y brida de cigüeñal deben hallarse perfectamente limpias y libres de partículas extrañas antes de acoplarse a las piezas.
7. El volante se emplaza por medio de espigas de diferentes medidas, que pueden encajarse por medio de un martillo de cobre.
8. Emplear nuevas chapas freno y apretar uniformemente y en cruz los tornillos con una llave dina métrica al par de 11-12,4 kgm.
9. Comprobar la desviación del volante lateral que en ningún caso debe ser mayor de 0,127 mm medido como indica la fig. 01A-20B-02.

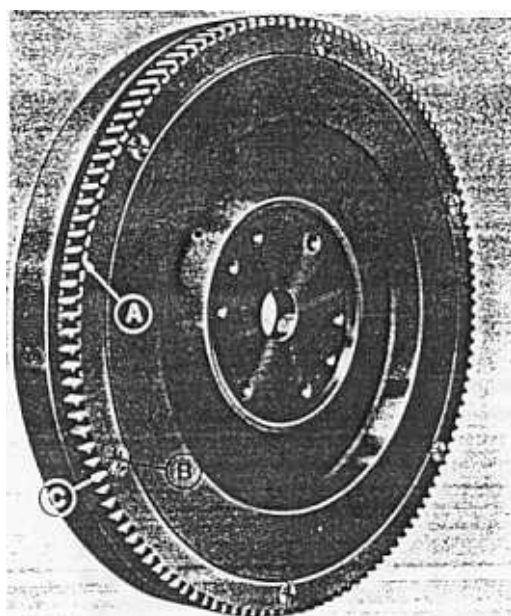


Fig. 01A-20B-01 Montaje corona dentada en volante

- A - Achaflanado hacia adentro
- B - Tornillo retención de corona
- C - Arandela de seguridad bajo tornillo



Fig. 01A-20B-02 Comprobación del alabeo del volante

01A-21 BOMBA INYECTORA

01A-21A INSTALACION DE LA BOMBA INYECTORA

1. Si se hubiera quijado el soporte de la bomba inyectora de combustible, éste se debe volver a instalar. Aplicar compuesto hermético al tornillo inferior, el cual penetra hasta el interior del bloque y es capaz de dar lugar a fugas de aceite.
2. Instalar la brida de acoplamiento en el extremo trasero del eje auxiliar. La brida queda retenida por medio de una chaveta y un tornillo apriionador el cual deberá ser apretado a un par de 2-2,5 mkg.
3. Hacer girar el motor para que la marca adecuada del volante motor y la ranura en el envolvente del volante, estén alineadas con el pistón N.º 1 en la carrera de compresión, como se indica en el punto 2 del apartado 01A-21B.
4. Montar la bomba de inyección fijándola a su soporte en el bloque, asegurándose que las dos mitades del acoplamiento de mando encajen correctamente, con el amortiguador de goma interpuesto y con las marcas de montaje perfectamente alineadas (fig. 01A 21A 01). Asegurarse que la marca de sincronización de la bomba en la placa de puesta a punto está alineada con la marca en la mitad del acoplamiento adyacente (B, fig. 01A-21A-01).
5. Apretar los tornillos de la placa de acoplamiento con los dedos solamente; después de asegurarse de que las marcas de sincronización están bien alineadas, apretar los tornillos adecuadamente.
6. Comprobar que existe una holgura de 0,254 mm entre el disco de goma y el acoplamiento de la bomba. Para regular la holgura, aflojar el tornillo apriionador correspondiente a la parte del acoplamiento que da al motor y desplazar longitudinalmente el acoplamiento sobre el eje auxiliar.

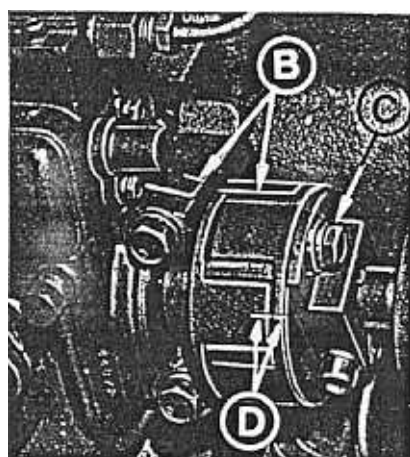


Fig. 01A-21A-01 — Marcas de puesta a punto de la bomba inyectora

- B — Marca de puesta a punto
- C — Tornillo de fijación
- D — Marca de alineación del acoplamiento

01A-21B SINCROZACION DE LA BOMBA INYECTORA CON EL MOTOR

Para obtener el mejor rendimiento del motor Diesel es preciso que la bomba inyectora esté siempre correctamente sincronizada con el motor.

2. Para la comprobación de dicha puesta a punto, hacer girar el cigüeñal hasta que el cilindro núm. 1 esté en el tiempo de compresión. Esto puede determinarse quitando la tapa de balancines y observando el movimiento de los balancines. Continuar la rotación del motor hasta que la raya de 21° si es tractor 155-E, y 25° si es tractor 160-E, sobre el volante coincida con la señal que hay sobre el lado de la abertura de la cubierta del volante (A, figs. 01A-21B 01 y 02).

3. La señal que lleva el acoplamiento de la bomba deberá coincidir ahora con la señal situada en la plaquita de puesta a punto de la misma (B, fig. 01A-21A-01).

4. Si no se efectúa dicha coincidencia, se aflojarán los dos tornillos de la pletina de acoplamiento (C, fig. 01A-21A-01) que corresponde al motor, pudiéndose entonces hacer el ajuste necesario. Hecho esto, apretar los tornillos debidamente.

5. Las dos mitades del acoplamiento llevan sendas marcas de coincidencia (D, fig. 01A-21A-01), de las cuales sirven para evitar errores cuando se proceda a su montaje, después de haberlo desarmado para comprobar el amortiguador de goma o por cualquier otra causa. Las dos mitades deben montarse siempre con estas marcas alineadas.

NOTA. — Si se hallase un motor EBRU sin marcas en el volante, el avance se obtendrá midiendo la altura desde el plano del biénie a la cabeza del pistón de acuerdo con los datos siguientes:

19° A.P.M.S. = 4,19 mm 23° A.P.M.S. = 5,08 mm
 21° A.P.M.S. = 4,64 mm 25° A.P.M.S. = 5,52 mm

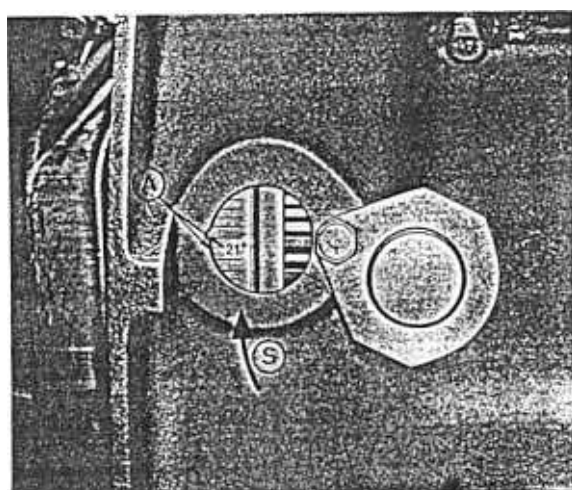


Fig. 01A-21B-01 — Marcas de puesta a punto en el volante (Tractor 155-E)

A — Señal de 21°
 S — Sentido de rotación

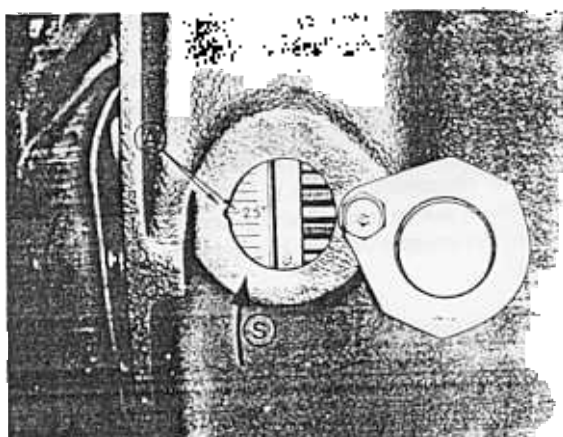


Fig. 01A-21B-02 — Marcas de puesta a punto en el volante (Tractor 160-E)

A — Señal de 25°
 S — Sentido de rotación

01A-22 BOMBA DE ACEITE

01A-22A EXTRACCIÓN DE LA BOMBA DE ACEITE

1. Retirar el tapón del cárter y vaciar el aceite.
2. Calzar adecuadamente las ruedas delanteras para inmovilizar el tractor.
3. Sujetar apropiadamente el cárter, extraer los tornillos de fijación y retirarlo del motor.
4. Retirar el tornillo que asegura el soporte del tubo de aspiración de la bomba a la tapeta de bancada IE, fig. 01A-22A-01). Retirar el tubo de aspiración de la bomba.
Desenroscar los tornillos IA, fig. 01A-22A-01) de fijación bomba a bloque, y retirar la bomba.

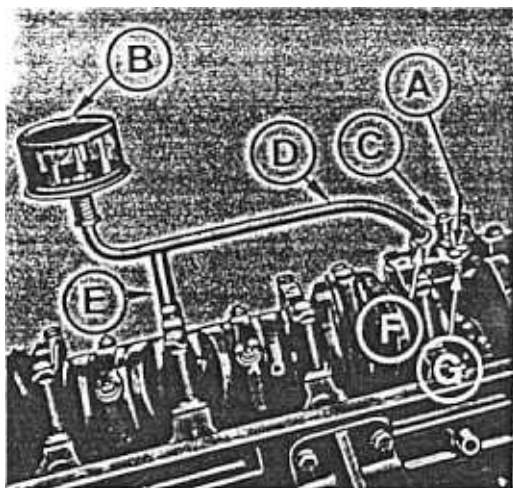


Fig. 01A-22A-01 — Bomba de aceite y tubo aspiración

- A — Tornillos de fijación bomba a bloque
- B — Tela metálica
- C — Válvula de desahogo
- D — Tubo de aspiración
- E — Soporte del tubo de aspiración
- F — Tuerca de unión
- G — Situación del espaciador

01A-22B DESARMAR LA BOMBA DE ACEITE
(Fig. 01A-22B-01)

Sacar los cuatro tornillos, dotados de arandelas de seguridad, que retienen la tapa al cuerpo de la bomba.

2. Retirar la tapa; si es preciso, extraer el pasador abierto que asegura la válvula de desahogo de presión de aceite, retirando el asiento del resorte, el resorte y el émbolo.

Separar el engranaje loco de su eje.

3. Expulsar el engranaje propulsor helicoidal. Sacar del cuerpo de la bomba, el conjunto de engranaje impulsado y eje.

Si fuera preciso, separar el engranaje impulsado de su eje.

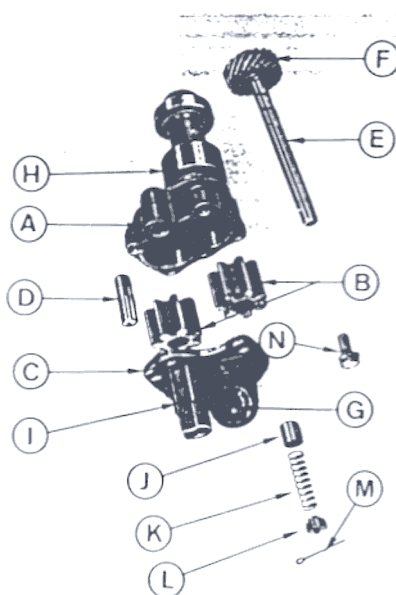


Fig. 01A-22B-01 — Despiece de la bomba de aceite

- A — Cuerpo bomba
- B — Engranajes
- C — Tapa
- D — Eje engranaje loco
- E — Eje del engranaje propulsor
- F — Engranaje propulsor helicoidal
- G — Admisión
- H — Descarga a la galería de engrase
- I — Alojamiento válvula desahogo
- J — Émbolo
- K — Resorte
- L — Arandela
- M — Pasador
- N — Tornillo

01A-Z2C ARMAR LA BOMBA DE ACEITE

1. Examinar todas las piezas, especialmente los dos engranajes de la bomba, los ejes y el cuerpo, para comprobar que no tengan un desgaste excesivo, que la cara de la tapa de la bomba no se encuentre deformada, y que el émbolo y el resorte de la válvula de desahogo de presión se hallen en buen estado.
2. Encajar el eje del engranaje loco (si se hubiera quitado) en el cuerpo de la bomba, de modo que exista una separación de $0,127$ mm (D, fig. 01A-Z2C-01) entre el extremo del eje y la cara inferior del cuerpo. Esto se debe efectuar con ayuda de una regla y una lámina calibradora.

NOTA 1. -- Cuando se monten nuevos engranajes en la bomba de aceite deben examinarse y de ser achafanados por un extremo solamente, se montarán con el chafán hacia la parte superior de la bomba según queda ilustrado en el detalle A, fig. 01A-Z2C-01.

NOTA 2. -- El eje propulsor va dotado de una espiral para permitir el paso de aceite al engranaje superior de la bomba, con objeto de lubricarlo. En este tipo de bomba el engranaje superior tiene una ranura anular y dos orificios que conducen el lubricante a las caras de contacto del engranaje y el engranaje del eje auxiliar.

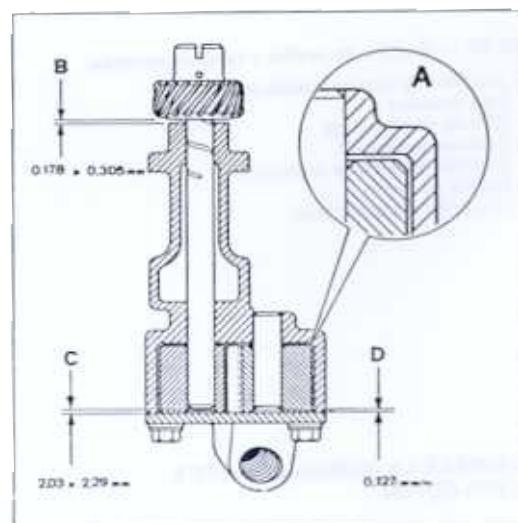


Fig. 01A-Z2C-01 — Dimensiones y detalle de montaje de los engranajes de la bomba de aceite.

3. Encajar el eje en el engranaje conductor, de suerte que su extremo quede situado $2,03$ a $2,29$ mm por debajo de la cara del engranaje. Ver detalle C, fig. 01A-Z2C-01.
Un espaciador de $2,03$ - $2,29$ mm de espesor y aproximadamente $10,16$ mm de diámetro, puede utilizarse para esta operación.
4. Introducir el eje y engranaje en el cuerpo de la bomba y situar el conjunto sobre una superficie nivelada, con el citado espaciador alojado en el centro del engranaje, para conservar la debida separación entre el eje y la cara del engranaje.
5. Encajar el engranaje helicoidal en el eje hasta que se obtenga la holgura especificada a continuación entre el cubo del engranaje y el cuerpo de la bomba: $0,178$ a $0,305$ mm. Ver detalle B, fig. 01A-Z2C-01.
6. Colocar el engranaje loco de la bomba

7. Comprobar con una regla y una lámina calibradora el juego longitudinal del engranaje de mando y engranaje loco que debe ser de 0,025 a 0,114 mm.
8. Instalar el émbolo de la válvula de desahogo de presión, resorte, arandela y pasador partido en la tapa de la bomba.
La longitud del émbolo es 15,75 mm. Para especificaciones del anillo ver el tema 01A-00N en pág. 16.
9. El asiento del resorte de la válvula de desahogo es una pieza cónica dotada de saliente que sujeta y asegura positivamente el muelle. El asiento tiene, además, una ranura, para permitir la introducción del pasador abierto, que pasa a través de unos orificios en la tapa inferior de la bomba de aceite.
10. Instalar la tapa y fijarla por medio de los cuatro tornillos dotados de arandelas de seguridad.

01A-22D INSTALACION DE LA BOMBA DE ACEITE

1. Introducir el conjunto de bomba en el bloque, de modo que el engranaje impulsor helicoidal, entre en acoplamiento con el engranaje respectivo en el eje auxiliar.
2. Colocar los dos tornillos de fijación, con sus arandelas de seguridad, apretándolos adecuadamente.
3. Incorporar una arandela de aletas en el tubo de aspiración e instalar el tubo en la bomba. Introducir el tornillo de fijación del tubo de aspiración a través del soporte, y atornillarlo en la tapeta central de bancada.
4. Apretar la tuerca de acoplamiento entre el tubo de aspiración y la bomba, y asegurarla doblando apropiadamente la arandela de aletas.
5. Levantar meticulosamente el filtro de tela metálica en gasolina y montarlo al tubo de aspiración, comprobando que la arandela y el resorte se encuentran debidamente emplazados en el tubo, por encima del filtro, y que se hallan en buen estado. Hacer girar el filtro en 90° de modo que quede asegurado en el tubo.
6. Intercalar unas nuevas juntas entre el cárter y el bloque, instalar el primero con ayuda de los respectivos tornillos de fijación, dotados de arandelas de seguridad. Incorporar una nueva tira de cordón en la tapeta de bancada delantera. Si es necesario, cambiar las empaquetaduras de amianto que van incorporadas en el cárter y la ranura del bloque.
7. Instalar el tapón de vaciado del cárter y tener el motor hasta la altura correcta con aceite del grado indicado.

D1A-23 LOCALIZACION DE AVERIAS

D1A-23A EL MOTOR NO ARRANCA

Causa posible	Solución
1. El combustible no llega a los inyectores	
a) El mando de rotación se halla en posición de paro	Poner en la posición de funcionamiento.
b) Ha pasado aire en el sistema por insuficiencia de combustible en el depósito	Llenar el depósito y sangrar el sistema.
c) La bomba de alimentación no funciona	Desmontar y reparar la bomba o instalar una nueva.
d) Los filtros de combustible del tubo de alimentación a la bomba inyectora están obstruidos.	Comprobar el suministro de combustible a la bomba inyectora y a los filtros y corregir la presencia de agua, sedimentos, hielo o cera. Cambiar los elementos de los filtros.
e) La bomba inyectora no suministra combustible a los inyectores	Proceder a la revisión general de la bomba. Examinar también su acoplamiento.
2. El combustible llega a los inyectores	
a) Los inyectores precisan servicio	Limpiar y ajustar estos (presión de tarado, pulverización, etc.) o montar un juego nuevo de inyectores.
b) Incorrecto reglaje de la distribución y/o puesta a punto de la bomba inyectora	Comprobar y ajustar
c) Retorno de combustible obstruido	Corregir toda obstrucción de los tubos de retorno de la bomba inyectora y de retorno de inyectores y comprobar que el respiradero del tapón del depósito no esté obstruido.
Insuficiente velocidad de giro del cigüeñal	
a) Batería descargada	Desmontar y cargar o instalar una, completamente cargada.
b) El aceite del motor no es el especificado	Comprobar la viscosidad y calidad del aceite siguiendo las instrucciones del tema D1A 08.

- | | |
|---|--|
| c) Defectuosas conexiones eléctricas entre la batería y el motor de arranque y/o entre la batería | Comprobar y apretar o arreglar las conexiones que lo precisen. |
| d) Motor de arranque defectuoso | Repararlo o cambiarlo. |

4. Compresión deficiente

- | | |
|---|--|
| a) Si el motor tiene poca compresión, puede producirse dificultad de arranque en tiempo cálido, pero a bajas temperaturas el motor no arrancará en absoluto. El defecto puede obedecer a varias causas, concomitantes o no, las cuales son: desgastes de camisas y anillos de pistón, pérdidas por las válvulas, etc. | Se impone la revisión del conjunto de cilindros y/o válvulas o la revisión completa del motor. |
|---|--|

DIA-29B EL MOTOR ARRANCA PERO SE PARA CASI INMEDIATAMENTE

- | Causa posible | Solución |
|---|---|
| a) Los filtros de combustible o el tubo de alimentación a la bomba inyectora están parcialmente obstruidos. | Localizar y eliminar la obstrucción. Cambiar los elementos de los filtros. |
| b) La bomba alimentadora no da el caudal o presión de suministro especificado | Comprobar la entrega de la bomba alimentadora y revisar o cambiar ésta. |
| c) El orificio respiradero del depósito de combustible está obstruido | Desobstruirlo. |
| d) Restricción en la admisión o en el escape | Localizarla y eliminarla. |
| e) Entradas de aire en los tubos de baja presión de combustible (desde depósito a bomba inyectora) | Localizarlas y corregirlas. |
| f) Pérdida en las condiciones de alta presión (entre bomba inyectora e inyectores) | Comprobar la hermeticidad de las conducciones, o cambiar los tubos defectuosos. |

DIA-29C FALLOS DE ENCENDIDO O FUNCIONAMIENTO IRREGULAR DEL MOTOR

- | Causa posible | Solución |
|---|--|
| a) Uno o varios inyectores precisan servicio | Identificar, desmontar y comprobar el o los inyectores defectuosos. |
| b) Aire en el sistema de combustible | Localizar y corregirlo |
| c) Agua en la bomba inyectora | Analizar el combustible utilizado, revisar y limpiar los filtros y la bomba inyectora. |
| d) Incorrecta puesta a punto de la distribución y/o de la bomba inyectora | Reajustarla. |

e) Holgura de válvulas desajustada	Reajustarla
f) Pérdida por uno o varios tubos de inyección	Sustituídos.
g) Funcionamiento defectuoso de la bomba inyectora.	Revisar y/o instalar otra nueva.
h) Compresión débil	Comprobar la compresión de cada cilindro. Véase si está obstaculizada la admisión de aire. Examinar los asientos de los inyectores. Comprobar la puesta a punto de la distribución y la holgura de válvulas.
i) Tubo o tubos de inyección restringidos	Examinar si el diámetro interior de los tubos está plegado o restringido en los racores.
j) Vibraciones	Examinar si las vibraciones repercuten en los componentes o conducciones del sistema de alimentación e inyección.
k) Anclaje defectuoso de la bomba inyectora.	Revisar el estado y apriete de los pernos de anclaje y del acoplamiento de la bomba.

01A-23D EL MOTOR FUNCIONA CON REGULARIDAD PERO PIERDE POTENCIA

Causa posible	Solución
a) Los inyectores precisan servicio	Limpia y ajusta éstos (presión de tarado, pulverización, etc.) o monta un juego de nuevos inyectores.
b) Pérdida de compresión	Efectuar la revisión del equipo motor y válvulas o la revisión completa del motor.
c) La bomba inyectora no suministra suficiente cantidad de combustible	Comprobar el recorrido del varillaje de aceleración. Revisar la bomba.
e) Sincronización incorrecta de la bomba inyectora	Comprobar y reajustar
f) Se agarrotan los frenos, determinando sobrecarga del motor y aparente pérdida de potencia	Comprobar si las carcassas del freno se recalientan y efectuar el ajuste o revisión que proceda.
g) Tubo de escape deteriorado	Repararlo
h) Restricción en el suministro de combustible	Localizar y corregir la obstrucción en los filtros y conducciones.
i) La bomba alimentadora no da el caudal o presión de suministro especificado	Comprobar la entrega de la bomba alimentadora y revisar o cambiar ésta.
j) Restricción en el sistema de escape	Localizarlo y corregirlo.
k) Pérdida por los tubos de inyección	Corregirla cambiando los tubos afectados.

l) Pérdida en las conducciones de baja presión	Localizarla y corregirla.
m) Reglaje incorrecto de la velocidad	Efectuar la calibración de la velocidad máxima del motor en vacío.
n) Mal funcionamiento de la bomba inyectora	Revisar la bomba y si es necesario instalar otra nueva.

01A-20E HUMOS EXCESIVOS EN EL ESCAPE

Causa posible	Solución
a) Relación aire-combustible incorrecta	Examinar si hay restricción en la admisión de aire. Comprobar y revisar la bomba inyectora.
b) Incorrecta puesta a punto de la distribución y/o de la bomba inyectora	Reajustarla.
c) Los inyectores requieren revisión	Limpiar y ajustar éstos (presión de tarado, pulverización, etc.) o montar un juego de nuevas toberas
d) Excesivo consumo de aceite	Tanto si es debido a falta de hermetado de anillos nuevos respecto a las camisas, como a escasa compresión y largo tiempo de servicio del motor, es preciso efectuar la revisión del mismo.
e) Sobrecarga del tractor con la capacidad y características del tractor	Comprobar que la carga de trabajo esté acorde.
f) Compresión deficiente	Comprobar la compresión de cada cilindro. Ver si está obstaculizada la admisión de aire. Examinar los asientos de los inyectores. Comprobar la puesta a punto de la distribución y la holgura de válvulas.
g) Defectuoso funcionamiento de la bomba inyectora	Revisar bien la bomba y si es necesario instalar una nueva.

01A-23F GOLPETEO DEL MOTOR

Causa posible	Solución
a) Inyector defectuoso (se pega la aguja de la tobera)	Cambiar la tobera.
b) Bomba inyectora demasiado adelantada respecto al motor	Ajustar la sincronización.
c) Una válvula es golpeada por el pistón	Comprobar la puesta a punto de la distribución, la altura máxima de los pistones respecto al plano y la profundidad de las cabezas de válvula respecto al plano de la culata.

d) Combustible inadecuado	Comprobar si el depósito ha sido llenado con otro combustible en lugar de gas oil.
e) Cojinetes u otros componentes desgastados o deteriorados	Efectuar la revisión del motor.
f) Cabecero de pistones (desgaste de camisas o aros)	Instalar camisas y segmentos nuevos.

DIA-230 RECALENTAMIENTO DEL MOTOR

Causa posible	Solución
a) El nivel del refrigerante es demasiado bajo	Rehacer el nivel y comprobar si hay pérdidas en el sistema.
b) Radiador o sistema de refrigeración obstruido	Enjuagar el sistema para que salgan las incrustaciones.
c) Obstrucción o restricción en el sistema de refrigeración debido a la formación de hielo	Descongelar el refrigerante y observar las precauciones durante las heladas.
d) La correa del ventilador patina	Ajustar la tensión de la correa.
e) Incorrecto punto a punto de la distribución y/o de la bomba inyectora	Reajustarla.
f) El termostato ha quedado cerrado, pegado en posición cerrada.	Cambiarlo.
g) Junta de culata deteriorada	Comprobar el alabeo de la culata y del bloque. Instalar una nueva junta.

01A 23H PRESION DE ACEITE REDUCIDA

Causa posible	Solución
a) El nivel de aceite en el cárter es inferior al normal	Completar
b) El aceite utilizado es de viscosidad inadecuada o de baja calidad	Cambiar por aceite de viscosidad especificada
c) El motor presenta pérdidas de aceite externas	Eliminar
d) Mal funcionamiento del manómetro	Comprobar con un manómetro patrón
e) Desgaste de la bomba de aceite o válvula de alivio de presión agarrotada en posición abierta	Cambiar la bomba o la válvula según proceda
f) Tubo de aspiración de aceite de la bomba está deteriorado y permite la entrada de aire	Reparar o cambiar
g) Desgaste de cojinetes de bancada o de cabeza de biela	Efectuar la revisión del motor

01A-23J EXCESIVA PRESION DE ACEITE

Causa posible	Solución
a) El aceite utilizado no tiene la viscosidad adecuada	Cambiar por aceite de la viscosidad especificada.
b) Mal funcionamiento del manómetro	Comprobar con un manómetro patrón.
c) La válvula de alivio de presión de aceite ha quedado agarrada en posición de cerrada	Reparar o cambiar.

01A-23K EXCESIVA PRESION EN EL CARTER

Causa posible	Solución
a) Obstrucción parcial del tubo de ventilación	Desmontarlo y limpiarlo.
b) Aros de pistón gastados o agarrados	Cambiar los aros y las camisas según se requiera.

01A-23L IMPERFECTA VELOCIDAD MAXIMA O MINIMA DEL MOTOR

Causa posible	Solución
a) Aire en el sistema de alimentación e inyección de combustible	Comprobar la hermeticidad de todos los racores y juntas y sangrar el sistema.
b) Restricción en el suministro de combustible	Eliminar toda obstrucción de los tubos y cambiar los elementos de los filtros.
c) La bomba alimentadora no da el caudal o presión de suministro especificado	Comprobar la entrega de la bomba y revisar o cambiar ésta.
d) Retorno de combustible obstruido	Corregir toda obstrucción del tubo de retorno y comprobar que el respiradero del depósito esté desobstruido.
e) Compresión deficiente	Comprobar la compresión de cada cilindro. Véase si está obstruclizada la admisión de aire. Examinar los asientos de los inyectores. Comprobar la puesta a punto de la distribución y la holgura de las válvulas.
f) Defectuosa pulverización del combustible	Limpia y ajustar los inyectores (presión de tarado, pulverización, etc.), o montar nuevas toberas.
g) Pérdidas por las conducciones de alta presión	Comprobar la hermeticidad de las conducciones de inyección y reapretar las uniones. Cambiar los tubos que sean precisos.
h) Ajuste incorrecto de la marcha máxima	Efectuar la calibración según especificaciones