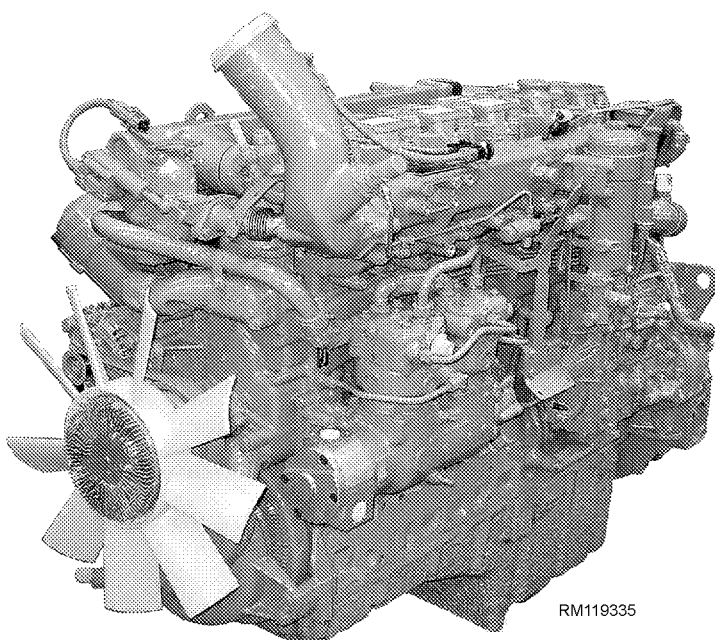


D 846 TI

válido a partir del número de serie: - 2002020000
BAL: 9739059-02-es



RM119335

Al recibir la máquina rellene los datos siguientes. *Todos estos datos se encuentran en la placa de características de la máquina, situada a la derecha en la parte anterior del vehículo. Esto le resultará útil al realizar el pedido de piezas de repuesto.

* N° de identificación del vehículo

-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---

* Año de construcción

-	-	-	-	-	-	-
---	---	---	---	---	---	---

Fecha de la primera puesta en funcionamiento

-	-	/	-	-	/	-	-
---	---	---	---	---	---	---	---

Dirección

Dirección: LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.

45, rue de l'Industrie
CH-1630 BULLE
SCHWEIZ

Identificación del producto

Fabricante: LIEBHERR MACHINES BULLE S.A
Grupo del producto:
Modelo: D 846 TI
N° de fabricación:
N° de serie: 2002020000
Conformidad:

Identificación del documento

N° de ref.: 9739059
Autor: LMB/Abteilung-BE-MD3
Versión del documento: 02

Este manual de instrucciones para el servicio está redactado especialmente para el **usuario** y el **personal de mantenimiento** del motor diesel.

Contiene las descripciones de:

- Características técnicas
- Prevenciones de seguridad
- Mando y servicio
- Mantenimiento

Antes de poner por primera vez en servicio, toda persona encargada de los trabajos con /en el motor diesel deberá leer cuidadosamente este manual de instrucciones y más tarde a periodos regulares.

Los trabajos con o en el motor diesel son por ejemplo:

- **Mando** , conservación, eliminación ecológica de los combustibles y lubricantes
- **Mantenimiento** , incluye entretenimiento e inspección

Esto facilita al usuario los trabajos en su motor diesel y evita anomalías por un mando indebido.

Esperamos que comprenda por consecuencia que no podemos aceptar reclamaciones de garantía si el daño o la avería resultan por un manejo inapropiado, mantenimiento insuficiente, utilización de combustibles, lubricantes o productos de combustión no autorizados o la infracción de las normas de seguridad.

LIEBHERR anulará sin previo aviso todas las obligaciones contraídas por **LIEBHERR** y/o sus concesionarios tales como garantías, contratos de mantenimiento etc, si se utiliza otros repuestos para mantenimiento y reparación que no sean originales de **LIEBHERR** o comprados donde **LIEBHERR**

Dependiendo de las condiciones extremas, es posible que sea necesario mayores mantenimientos que lo previsto en el plan de inspección.

Modificaciones, condiciones, propiedades:

- Se reserva el derecho de aportar modificaciones técnicas ulteriores sobre la máquina diferentes a los datos y dibujos contenidos en este manual.

Las consignas y prescripciones contenidas en este manual no constituyen en absoluto una propagación de los servicios de garantías ni de las responsabilidades estipuladas en las condiciones generales de venta por la empresa **LIEBHERR**

Se prohíbe la reproducción o difusión de todo dato e imagen de este manual de instrucciones y menos su utilización por parte de la competencia sin nuestro permiso previo. Se reserva todos los derechos.

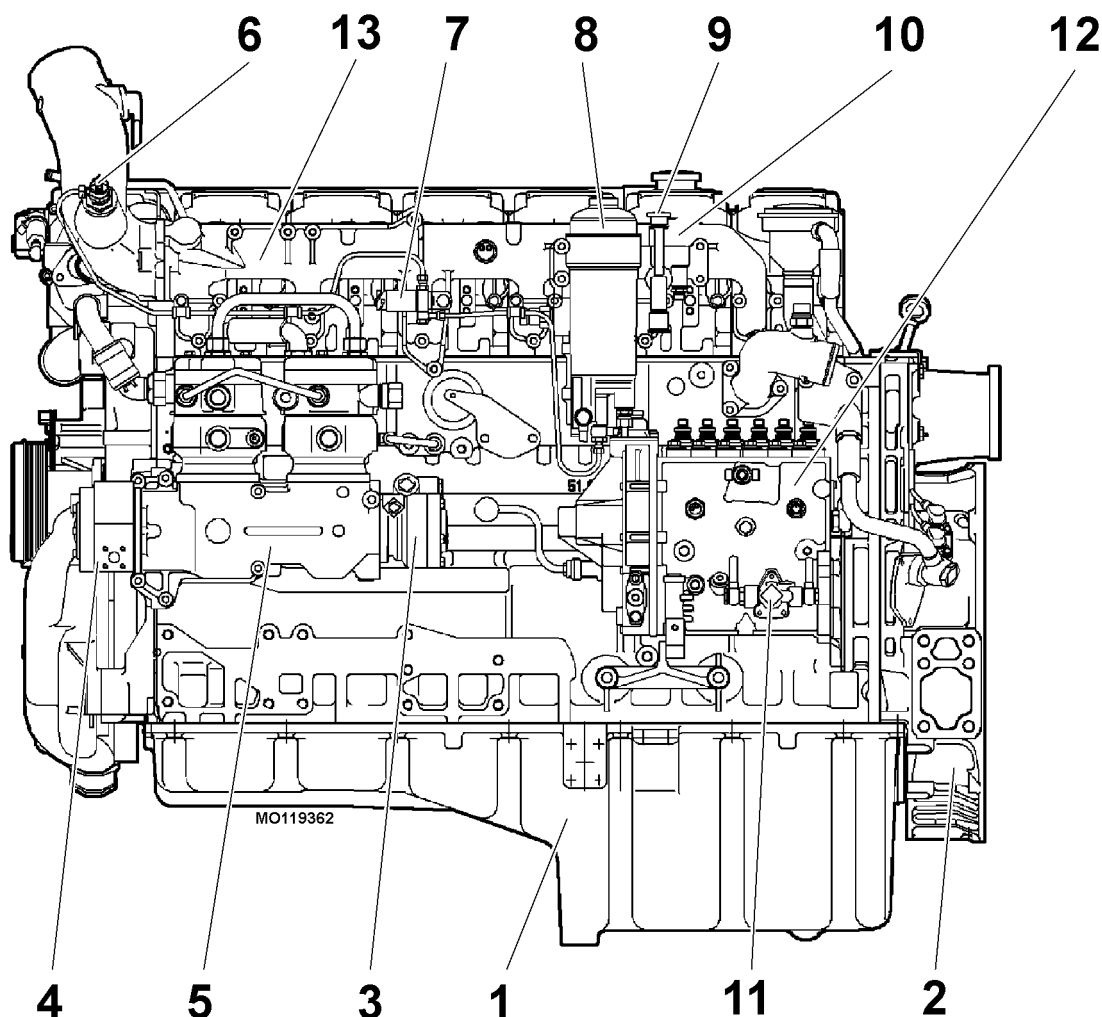
1	Descripción del producto	1 - 1
1.1	Datos técnicos Motor Diesel Denominación Valor Unidad Tipo de construcción Motor Diesel en serie Cantidad de cilindros 6 Orden del encendid	1 - 5
1.2	Descripción técnica	1 - 6
1.2.1	Explicación de la denominación de tipo	1 - 6
1.2.2	Características de la construcción	1 - 8
1.2.3	Equipo especial	1 - 10
2	Prescripciones de seguridad	2 - 1
2.1	Einleitung	2 - 1
2.2	Normas generales de seguridad	2 - 1
2.3	Uso adecuado	2 - 2
2.4	Prevenciones contra los aplastamientos y quemaduras	2 - 2
2.5	Prevenciones contra el fuego y explosión	2 - 3
2.6	Consignas de seguridad con el arranque	2 - 3
2.7	Medidas para un mantenimiento seguro	2 - 3
2.8	Prevenciones de seguridad con los motores diesel con dispositivos de mando electrónicos	2 - 5
2.9	Programa de seguridad y funcionamiento de emergencia en los motores diesel con los dispositivos de mando electrónicos	2 - 5
2.10	Eliminación de los productos de combustión preservando el medio ambiente	2 - 6
3	Manejo, operación	3 - 1
3.1	Elementos de control y de mando	3 - 1
3.2	Manejo	3 - 2
3.2.1	Preparaciones previas antes de poner en servicio por primera vez	3 - 2
3.2.2	Trabajos de mantenimiento antes de la puesta en servicio de la jornada	3 - 3

3.2.3	Arranque del motor diesel	3 - 4
3.2.4	Procedimiento de arranque con temperaturas muy bajas	3 - 5
3.2.5	Puesta fuera de servicio	3 - 5
4	Fallos de servicio	4 - 1
4.1	Tablas de códigos de error	4 - 1
5	Mantenimiento	5 - 1
5.1	Plan de mantenimiento e inspección	5 - 1
5.2	Plan de lubricación, cantidades de llenado	5 - 4
5.2.1	Tabla de cantidades de llenado	5 - 4
5.2.2	Esquema de lubricación	5 - 4
5.3	Tareas de mantenimiento	5 - 6
5.3.1	Herramientas especiales para los trabajos de mantenimiento	5 - 6
5.3.2	Preparatorios cotidianos para el mantenimiento	5 - 9
5.3.3	Trabajos de mantenimiento (cotidianamente) cada 10 horas de servicio	5 - 9
5.3.4	Trabajos de mantenimiento (semanalmente) cada 50 horas de servicio	5 - 14
5.3.5	Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio.	5 - 14
5.3.6	Efectuar los trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio.	5 - 28
5.3.7	Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio	5 - 34
5.3.8	Trabajos de mantenimiento cada 3000 horas de servicio.	5 - 36
5.3.9	Efectuar trabajos de mantenimiento si es necesario	5 - 37
5.3.10	Transporte	5 - 40
5.3.11	Almacenamiento	5 - 41
5.3.12	Confirmación de los trabajos de mantenimiento realizados	5 - 42
5.4	Lubricantes e insumos	5 - 45
5.4.1	Manipulación de lubricantes e insumos	5 - 45
5.4.2	Especificaciones de lubricantes e insumos	5 - 46

1 Descripción del producto

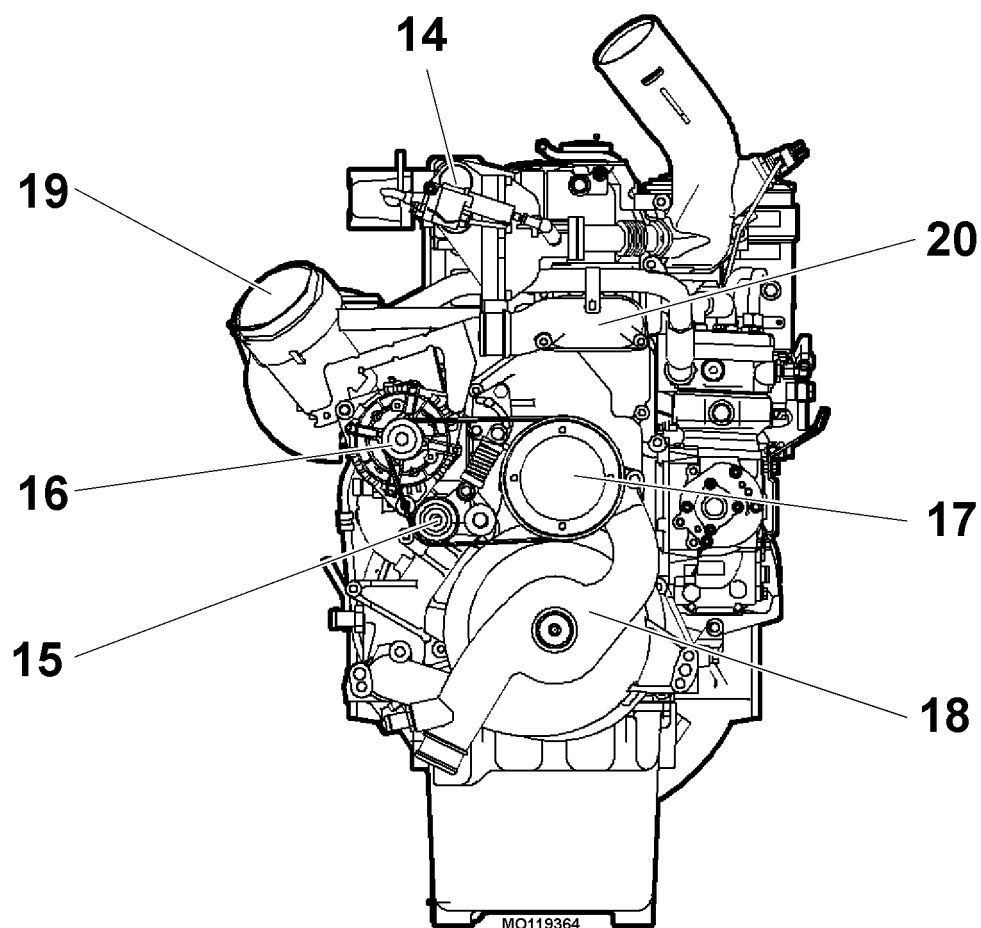
Estructura - vista general

Esta parte contiene una vista global del motor diesel con la denominación de los componentes representados.



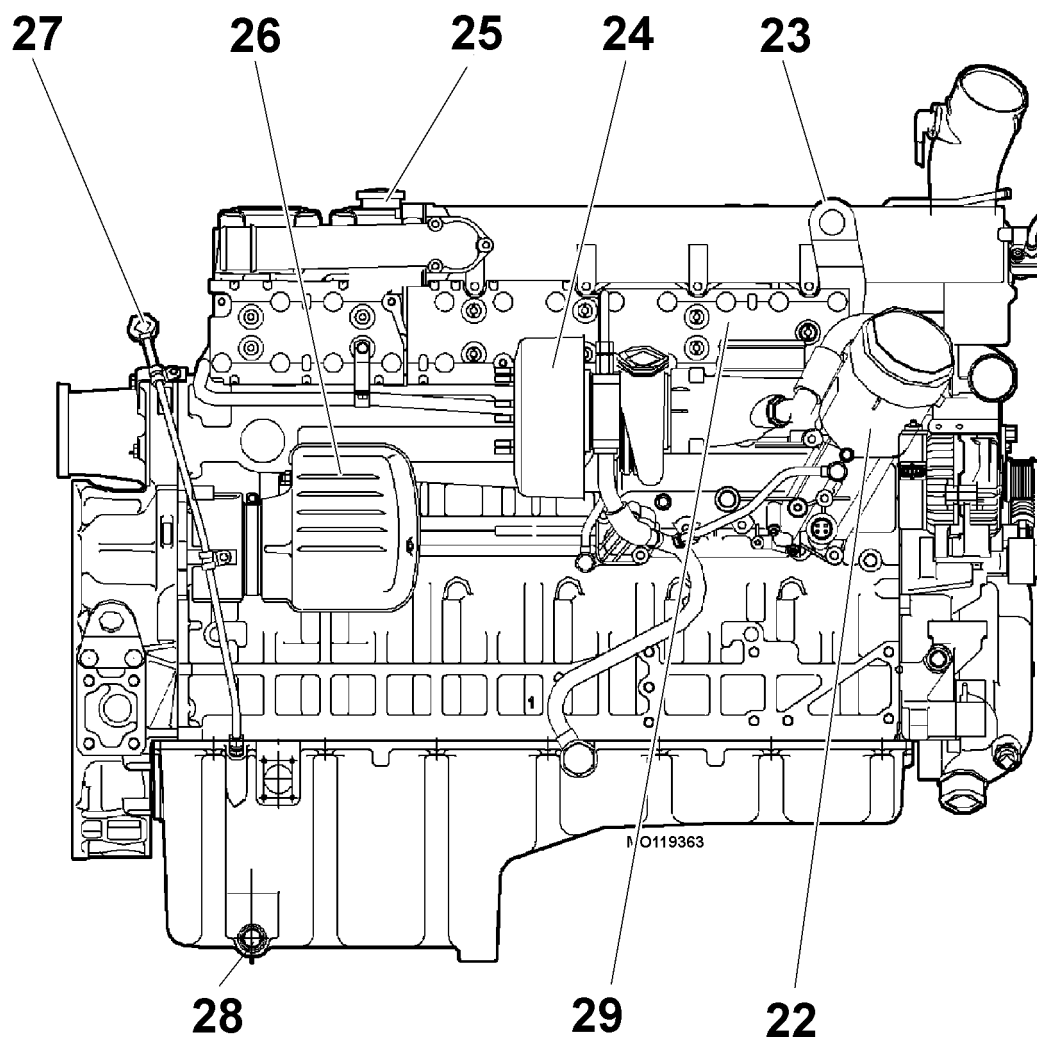
Componentes del motor diesel / Vista de la izquierda

- | | | |
|---------------------------------|--|-------------------------------|
| 1 Cárter de aceite | 7 Válvula electro-magnética/ sistema de precalentamiento | 11 Bomba de combustible |
| 2 Caja del volante de impulsión | 8 Filtro fino de combustible | 12 Bomba inyectora |
| 3 Bomba hidráulica | 9 Bomba de alimentación manual de combustible | 13 Tubo de aspiración de aire |
| 4 Bomba hidráulica | 10 Prefiltro de combustible | |
| 5 Compresor | | |
| 6 Bujías de precalentamiento | | |



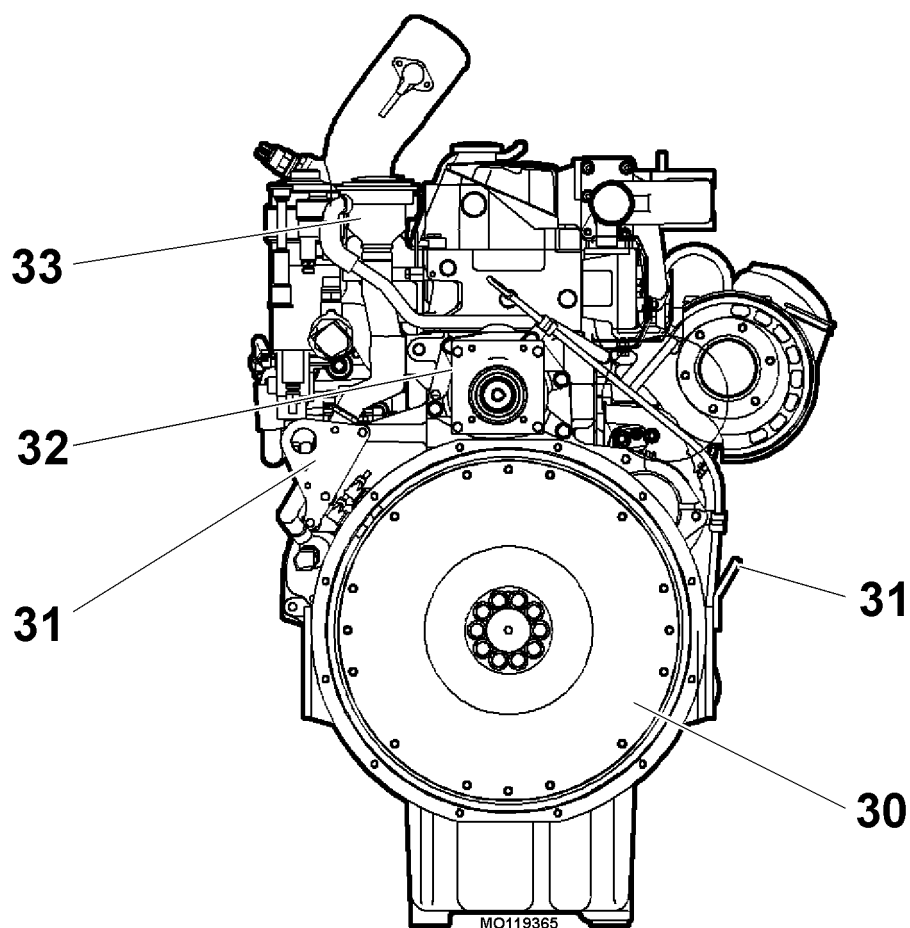
Componentes del motor diesel / Vista del lado opuesto al volante de impulsión

- | | | |
|--|----------------------------------|--------------------|
| 14 Retorno del gas de escape (AGR) | 16 Alternador | 20 Caja Termostato |
| 15 Dispositivo tensador de la correa trapezoidal de aletas | 17 Accionamiento del ventilador | |
| | 18 Bomba de líquido refrigerante | |
| | 19 Filtro de aceite | |



Componentes del motor diesel / Vista de la derecha

- | | | |
|--------------------------------------|----------------------------------|-------------------|
| 22 Filtro de aceite | 25 Boca de llenado de aceite | 29 Tubo de escape |
| 23 Armellas para el transporte | 26 Arrancador | |
| 24 Turbocompresor de gases de escape | 27 Varilla de medición de aceite | |
| | 28 Válvula purgadora de aceite | |



Bauteile des Dieselmotors / Ansicht Schwungradseite

30 Volante de impulsión
31 Armella de transporte

32 Salida secundaria
33 Separador de aceite

1.1 Datos técnicos

Motor Diesel

Denominación	Valor	Unidad
Tipo de construcción	Motor Diesel en serie	
Cantidad de cilindros	6	
Orden del encendido	1-5-3-6-2-4	
Diámetro de cilindro	128	mm
Carrera	166	mm
Cilindrada	12.82	Litros
Relación de compresión	17:1	
Dirección del giro del motor diesel (vista hacia la rueda del volante)	a la izquierda	
Tipo de potencia	LG1	
Valores de potencia según	ISO 9249	
Potencia nominal	338	kW
N.d.r. nominales	1900	min ⁻¹
Valores límites de emisiones	97/68/EG—nivel 2 / EPA/CARB—Tier II / 2001/27/EG-Euro 3	
D846 Peso del motor diesel vacío	1047 aprox.	kg

Bomba inyectora

Denominación	Valor	Unidad
Inicio de la inyección en el OT	Véase placa de características	°KW v.-ó n.OT

Inyector

Denominación	Valor	Unidad
Presión de abertura nuevo	320 ⁺⁸	bar
Presión de abertura en el servicio	300 ⁺⁸	bar

Culata

Denominación	Valor	Unidad
Holgura de válvula para admisión a frío	0.50	mm
Holgura de válvula para puente de válvula de escape/palanca reversible a frío	0.60	mm
Holgura de válvula para puente de válvula de escape/contrasoprote a frío	0.40	mm

Bomba del refrigerante

Denominación	Valor	Unidad
Caudal (con n.d.r. nominal 1900 min ⁻¹ y con contrapresión de 0.6 bar)	552	l

Termostato para refrigerante

Denominación	Valor	Unidad
Punto inicial de abertura	83	°C
completamente abierto	89	°C

Alternador

Denominación	Valor	Unidad
Tensión	28	V
Intensidad	100	A

Arrancador

Denominación	Valor	Unidad
Tensión	24	V
Potencia	6.6	kW

Caja del volante de impulsión

Denominación	Valor	Unidad
Conexión	SA 1	

Compresor

Denominación	Valor	Unidad
Caudal con el n.d.r. nominales de 1900 min ⁻¹ y 12.5 bar	505	l/min
Relación de transmisión	1 : 0.98	
refrigerado por agua	sí	

1.2 Descripción técnica

1.2.1 Explicación de la denominación de tipo

Denominación de tipo

	Descripción
D 84 6 T I	Características
D	Motor diesel
84	Diámetro 128 mm, carrera 166 mm
6	Cant. de cilindros(6cilind.)
T	Turbo motor
I	Refrig. de aire de admisión

Placa de características en el motor diesel

La placa de características del motor diesel se ha colocado por el lado derecho de la caja cigüeñal, vista hacia la rueda de impulsión. Ciertos tipos de motores están dotados con otra placa de características colada en el tubo de aspiración de aire.

IMPORTANT ENGINE INFORMATION			
ENGINE NUMBER		MODEL	
ENGINE DISPLACEMENT (LITERS)			
INJECTION TIMING (DEGREES BTDC)			
FUEL RATE (CUBIC mm/STROKE)			
INTAKE VALVE LASH (mm)		EXHAUST VALVE LASH (mm)	
POWER HP		CODE	
POWER kW		POWER kW	
RPM		RPM	
ENGINE FAMILY			
ENGINE CERTIFIED TO OPERATE ON			
COMMERCIAL AVAILABLE DIESEL FUEL			
THIS ENGINE CONFORMS TO			
U.S. EPA AND CALIFORNIA ARB			
REGULATION FOR NONROAD			
COMPRESSION-IGNITION ENGINES.			
LIEBHERR MACHINES BULLE S.A.		MADE IN SWITZERLAND	

Placa de características

N° del motor diesel

El N° del motor diesel está indicado en la placa de características del motor diesel y grabado en el cárter del cigüeñal. En dicho cárter, el N° del motor diesel se encuentra al final de la superficie plana superior del cilindro 4 o 6 según la cantidad de cilindros del motor diesel.

IMPORTANT ENGINE INFORMATION			
ENGINE NUMBER	2001 01 4598	MODEL	
ENGINE DISPLACEMENT (LITERS)			
INJECTION TIMING (DEGREES BTDC)			
FUEL RATE (CUBIC mm/STROKE)			
INTAKE VALVE LASH (mm)		EXHAUST VALVE LASH (mm)	
CODE		389 0372 154	
POWER kW			
PM			

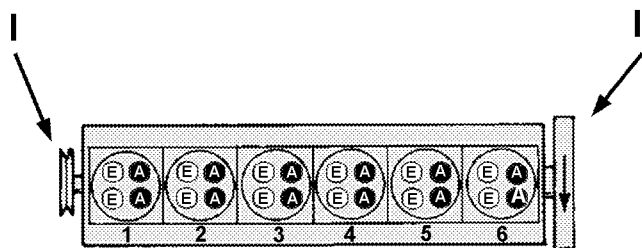
1 2 3 4

N° del motor diesel

- | | |
|--|-------------------|
| 1 Año (2 ó 4 cifras) | 3 Número continuo |
| 2 Cantidad de cilindros (01=4 cilindros 02=6 cilindros) | 4 EN Code |

Denominación de los cilindros

Dirección del giro



Denominación de los cilindros — Dirección del giro

I Lado opuesto al volante de impulsión	A Válvula de escape
II Lado del volante de impulsión del motor diesel	E Válvula de admisión

El cilindro 1 se encuentra del lado del volante de impulsión. Los números de cilindros así como el orden de encendido están grabados en el lado superior del cárter de cigüeñal a la derecha, visto hacia el volante de impulsión.

1.2.2 Características de la construcción

Tipo de construcción	Motor diesel con cilindros de 6 en línea con inyección directa, refrigerado por agua, turboalimentado y refrigeración del aire /del aire de admisión .
Propiedades	Un construcción robusta y amplias dimensiones confieren a los motores una seguridad de funcionamiento y una larga duración de vida. Su modo de combustión especialmente respondiendo a las exigencias, permite un bajo consumo de combustible, bajas emisiones sonoras y de gases de escape. Componentes de fácil acceso que requieren poco mantenimiento y un sin número de posibilidades de montaje de equipos especiales contribuyen a la rentabilidad óptima de los motores diesel.
Triebwerk	Los motores diesel de 6 cilindros están dotados de un eje de cigüeñal de acero con 7 cojinetes, de un eje de cigüeñal de acero con 7 cojinetes con superficies de rodadura templadas por inducción y 8 contrapesos forjados. El cubo posee un amortiguador de vibración para el accionamiento de la bomba de agua. La biela dividida en diagonal, está forjada bajo presión, la transmisión se encuentra alojada en los cojinetes de deslizamiento de bronce al plomo de tres capas, o en cojinetes tratados con pulverización (Sputter). Triebwerkslagerung in Bleibronze-Dreischicht-Gleitlagern bzw. Sputterlager. Los pistones de culata lisa con tres anillos de una aleación de aluminio, está dotada de un porta-anillo y cámara de combustión en el culatín. Las camisas de cilindro húmedas pueden cambiarse.
Cárter del motor	El cárter de cigüeñal está hecho de una sola pieza en acero aliado. Las 4 culatas en V poseen cada una un canal de admisión espiral fundido así como anillos de asientos de válvulas y guías de válvulas reemplazables. El motor diesel está rodeado de la caja del volante de impulsión, de la unidad motriz delantera y el cárter de aceite en la parte de abajo.

Mando de accionamiento	Cada cilindro dispone de dos válvula de admisión y dos de escape enganchados en la culata. El accionamiento se efectúa con el árbol de levas de acero con 7 cojinetes, por medio de los taqués de acero, varilla de empuje y balancines. El árbol de cigüeñal acciona el árbol de levas, la bomba inyectora, la bomba de lubricante, el compresor, bomba de agua y bombas hidráulicas auxiliares por medio de las ruedas dentadas y atrás del lado del motor.
Lubricación	Lubricación por circulación bajo presión con bomba de engranaje para cojinetes del árbol de cigüeñal, cojinetes de bielas y cojinetes de árbol de levas así como las camisas de pistones, los taqués y los balancines. Filtración de aceite a través de un filtro de aceite monogrado encontrándose directamente en el cárter de cigüeñal, inclinado hacia adelante con cartuchos de papel reemplazables. Los componentes secundarios tales como bomba inyectora y compresor están conectados al circuito lubricante del motor diesel. El refrigerador de aceite del motor diesel está integrado en el circuito refrigerante.
Refrigerante	Refrigeración del líquido con doble regulación termostática con bomba refrigerante. Alimentación individual de cada unidad de cilindro mediante canales de distribución fundidos en el cárter del cigüeñal. Refrigeración de pistones por inyección de aceite proviniendo del circuito de aceite refrigerante del motor diesel.
Sistema de inyección y regulación	Bomba inyectora en líneas BOSCH sin necesidad de mantenimiento con regulador electrónico (EDC) , bomba de alimentación de combustible con filtro de combustible, inyectores de 7 orificios BOSCH.
Sistema de precalentamiento	El sistema de precalentamiento es un dispositivo auxiliar para el arranque a frío en caso de temperaturas ambientales extremas. La bujía del precalentamiento integrada en los tubo des aspiración de aire está alimentada con combustible por medio de la válvula electro-magnética con inyector dosificado y permitiendo el encendido.
Equipo eléctrico	Arrancador y alternador de corriente trifásica : 24 voltios
Sensores electrónicos del lado del motor	El sensor de presión del aire de admisión, el sensor de temperatura para líquido refrigerante y aire de admisión, los sensores del n.d.r., el sensor de presión de aceite y la sonda de movimiento de aguja de la tobera de inyección son las interfaces de funciones externas del control y mando. Las diferentes funciones y avisos de fallos están descritos en la documentación correspondiente para el usuario.
Freno del motor diesel	La chapaleta de frenado por gas de escape en el motor diesel está integrada en el conducto de escape comprendiendo desde el turbocompresor hasta el silenciador. La chapaleta de frenado por gas de escape en el motor diesel se acciona con un cilindro impulsado con aire comprimido. Su cierre activa el freno del motor diesel.
Freno del motor diesel y sistema de frenado adicional	Un sistema de frenado adicional del motor diesel (ZBS) se ha instalado además de la chapaleta de frenado por gas de escape en el motor diesel para aumentar la potencia de frenado del motor diesel. El sistema ZBS aumenta la acción de frenado del motor diesel manteniendo las válvulas de escape un poco abiertas durante el frenado.
Retorno del gas de escape (AGR)	En el retorno AGR se conduce nuevamente una parte de gases de escape calientes de combustión para el llenado del cilindro pasando a través de un recuperador térmico integrado en el sistema refrigerante de motor. Por consecuencia, se reducen las temperaturas de combustión y las emisiones de NOx.
Acoplamiento del ventilador	El ventilador se acciona con un acoplamiento del ventilador Visko.

Regulación electrónico del motor diesel	<p>El regulador electrónico del motor diesel (EDC) asegura la regulación del n.d.r. y del par de los motores diesel LIEBHERR montados en vehículos así como en los componentes.</p> <p>El regulador asegura todas las funciones del regulador mecánico (regulación del n.d.r., regulación de los pares, límite del par de giro, función LDA) y ofrece además otras funciones según sea el campo de utilización y de aplicación (Diagnosis por medio del CAN y del sistema de control del vehículo).</p> <p>El sistema EDC comprende esencialmente sensores, un dispositivo de mando y un elemento de ajuste. Los dispositivos del motor diesel así como aquellos del vehículo / de los sistemas se conectan al dispositivo de mando EDC por medio de la ramificación del cable prefabricado aparte. La comunicación entre el dispositivo de mando del motor diesel y el mando de la máquina se efectúa por medio del CAN (Controll-Aera-Network).</p>
Compresor	<p>El compresor de aire está abridado a un eje de salida secundaria integrado en el motor diesel. La refrigeración o la lubricación del compresor se conecta a los circuitos respectivos del motor diesel.</p>
Posibilidades de montaje para las bombas de engranaje hidráulicas	<p>El montaje de las bombas de engranaje hidráulicas es posible efectuarlo en la salida secundaria del árbol de levas así como en el compresor y en el accionamiento por toma de fuerza del volante de impulsión.</p>

1.2.3 Equipo especial

Compresor del aire acondicionado	<p>El compresor del aire acondicionado se monta directamente en el motor diesel y está accionado con una correa trapezoidal mediante un embrague electromagnético. Si el sistema de aire acondicionado está conectado, el embrague electromagnético se activa y el compresor funciona.</p>
Precalentamiento del agua refrigerante	<p>Dispositivo de precalentamiento del líquido refrigerante de la empresa Calix (220V, 1100W)</p>

2 Prescripciones de seguridad

Los trabajos en el motor diesel implica peligros mortales que Vd. puede estar confrontado como utilizador, conductor de máquina o técnico de mantenimiento. La lectura detenida y repetida así como el respecto de las diferentes consignas de seguridad podrán evitarle accidentes y peligros.

Esto es válido especialmente para el personal interviniendo esporádicamente en los trabajos de mantenimiento en los motores diesel.

Las consignas de seguridad que se deben cumplir absolutamente para garantizar su seguridad y la de los otros y evitar daños en el motor diesel se dan a continuación.

Relativo a la descripción de las operaciones, que pueden implicar riesgos para las personas o el motor diesel, este manual describe las prevenciones necesarias.

Estas medidas están indicadas con las palabra Indicación – **Peligro** , **Aviso** o **Atención**

2.1 Einleitung

1. Estas indicaciones significan en este manual :



„Peligro,,

previene que los procedimientos dados pueden causar la muerte si no se toman medidas prudentes necesarias.



Atención

Previene que los procedimientos dados pueden causar serias lesiones corporales si no se toman medidas prudentes necesarias.



Cuidado Previene que los procedimientos dados pueden causar ligeras lesiones corporales o daños en el motor diesel si no se toman medidas prudentes necesarias.

2. **¡La observación de estas instrucciones no le dispensa de ningún modo de respetar los reglamentos y directivas adicionales!**

Adicionalmente, se deben observar las normas de seguridad en el lugar de aplicación.

2.2 Normas generales de seguridad

1. Antes de la puesta en marcha de la máquina lean atentamente las instrucciones de servicio y mantenimiento.
Comprueben si disponen de las instrucciones adicionales de los equipamientos especiales de su máquina, que las hayan leído y comprendido.
2. Únicamente las personas expresamente autorizadas pueden manejar, reparar y efectuar el mantenimiento del motor diesel.
Observar la edad mínima legal.
3. Emplear únicamente personal de formación técnica adecuada o personal previamente preparado y/o instruido. Desde un principio determinen las distintas responsabilidades del personal para el manejo, el montaje, mantenimiento y la reparación.

4. Durante el período de formación y de prácticas, el personal deberá trabajar exclusivamente bajo la supervisión permanente de una persona experimentada.
5. Controlar deliberadamente, por lo menos de vez en cuando, al personal y su manera de trabajar, si trabajan de modo concienzudo y de acuerdo con las normas de seguridad observando debidamente las instrucciones de servicio.
6. Llevar ropa de trabajo adecuada para los trabajos en el motor diesel. Evitar llevar anillos, relojes de pulsera, corbatas, bufandas, chaquetas abiertas, ropa demasiado floja, etc. Existe el peligro de accidentes p.ej. por quedar enganchado o arrastrarle.

2.3 Uso adecuado

1. Este motor diesel se ha construido exclusivamente para los fines de utilización que se han definido, estipulados por el fabricante (uso adecuado) : Cualquier otro uso no se considerará como uso adecuado que se ha definido. El fabricante no se hará responsable de todo daño que resultara por consecuencia. El usuario corre exclusivamente con el riesgo.
2. El uso adecuado comprende también la observación de las instrucciones de servicio y mantenimiento y el cumplimiento de las condiciones de inspección y mantenimiento. Sólo las personas familiarizadas con el motor diesel y formadas ante los peligros eventuales están habilitadas para utilizar el motor e intervenir para trabajos de mantenimiento y reparación.
3. Toda responsabilidad del fabricante se anulará en caso de daños producidos por una modificación hecha en el motor diesel.
Así mismo, manipulaciones a nivel del sistema de inyección y de regulación pueden influir en la potencia del motor y en las emisiones de gases. En tal caso, ya no se cumpliría con los decretos legales sobre la protección del medio ambiente.

2.4 Prevenciones contra los aplastamientos y quemaduras

1. No utilizar cables ni cadenas defectuosos o con insuficiente capacidad de sustentación.
Ponerse guantes cuando trabaja con cables metálicos.
2. Durante el giro del motor tengan cuidado que no se introduzcan objetos en el ventilador.
El ventilador proyecta al aire todo objeto que se introduzca o lo destruye y el ventilador puede estropearse.
3. Poco antes de llegar a la temperatura de servicio, el sistema de refrigeración del motor diesel se encuentra caliente y bajo presión.
Evitar el contacto directo con las partes conductoras del agua de refrigeración.
¡Existe peligro de quemaduras!
4. Comprobar el nivel del agua de refrigeración sólo cuando la tapa del depósito de expansión se haya enfriado lo suficiente.
Después abrir la tapa de cierre con cuidado para dejar escapar primeramente la sobrepresión.

5. Antes de llegar a la temperatura de servicio, el aceite del motor diesel está caliente.
Evitar el contacto directo con el aceite caliente o con las partes que contengan aceite.
6. Para efectuar trabajos en la batería, se debe llevar gafas de seguridad y guantes.
Evitar chispas y la proximidad de llamas.

2.5 Prevenciones contra el fuego y explosión

1. Al llenar el depósito de combustible se debe apagar el motor.
2. Nunca fumar y evitar llamas al llenar el depósito de combustible y en los lugares donde se cargan las baterías.
3. Siempre poner el motor en marcha de acuerdo con las instrucciones de servicio y mantenimiento.
4. Comprobar la instalación eléctrica.
Eliminar inmediatamente todo fallo tal como cables sueltos y cables pelados.
5. Controlar regularmente la existencia de fugas o desperfectos en todos los conductos, mangueras y racores.
6. Eliminar inmediatamente las fugas y sustituyan las partes defectuosas.
Las fugas de aceite pueden provocar fácilmente incendios.
7. No utilizar nunca dispositivos auxiliares para el arranque.

2.6 Consignas de seguridad con el arranque

1. Salvo otra indicación, arrancar el motor diesel según las prescripciones dadas en el manual de **Instrucciones para el uso y mantenimiento**.
2. Arrancar el motor diesel y controlar todos los indicadores y los dispositivos de control.
3. El motor diesel puede funcionar en un cuarto cerrado sólo si hay suficiente ventilación.
Si es necesario, abrir las puertas y ventanas para garantizar suficientemente la circulación de aire puro.

2.7 Medidas para un mantenimiento seguro

1. No realizar trabajos de mantenimiento o reparaciones si no los dominan.
2. Respetar los intervalos periódicos de las inspecciones / controles programados según lo prescrito o según el manual de servicio.
Para la realización de los trabajos de mantenimiento es imprescindible utilizar herramientas adecuadas de taller.
3. En la relación al final de las **instrucciones de servicio y mantenimiento** queda exactamente definido quién debe o tiene que realizar determinados trabajos.

Los trabajos mencionados en el plan de mantenimiento bajo la palabra **cotidiano/ semanalmente** pueden efectuarse por el operador o el personal de mantenimiento.

Únicamente un personal especializado con la formación adecuada podrá efectuar los trabajos restantes.

4. Las piezas de recambio deben cumplir con las disposiciones técnicas garantizadas por el fabricante. Las piezas de recambio originales siempre cumplen con esta exigencia.
5. Para efectuar trabajos de mantenimiento, llevar ropa de trabajo adecuada.
6. Salvo otra indicación en este manual de **instrucciones para el servicio y mantenimiento**, se debe efectuar todos los trabajos de mantenimiento en un suelo firme y con el motor diesel parado.
7. Durante los trabajos de mantenimiento y de reparación, ajustar bien toda conexión por tornillo aflojada.
8. Las piezas de recambio deben cumplir con las disposiciones técnicas garantizadas por el fabricante. Las piezas de recambio originales siempre cumplen con esta exigencia.
9. Para efectuar trabajos de mantenimiento, llevar ropa de trabajo adecuada.
10. Salvo otra indicación en este manual de **instrucciones para el servicio y mantenimiento**, se debe efectuar todos los trabajos de mantenimiento en un suelo firme y con el motor diesel parado.
11. Durante los trabajos de mantenimiento y de reparación, ajustar bien toda conexión por tornillo aflojada.
12. Observar las medidas de seguridad referentes a la manipulación de productos como aceite, grasas y otras sustancias químicas.
13. Procurar una eliminación segura y ecológica de los productos de combustión y de los aditivos así como de las piezas usadas.
14. Mucho cuidado al manipular productos de combustión para el servicio y aditivos (Peligro de quemaduras y escaldaduras).
15. Llevar guantes para detectar fugas. Un chorro fino de líquido bajo presión puede traspasar la piel.
16. Apagar el motor diesel antes de aflojar los conductos de aceite.
17. Poner en funcionamiento los motores de combustión y calefacciones alimentadas con combustibles sólo en cuartos bien aireados. Antes de arrancar en un cuarto cerrado, asegurarse de la aereación suficiente. Observar las disposiciones reglamentarias del respectivo lugar de trabajo.
18. No intentar levantar piezas pesadas. Utilizar para ello medios auxiliares adecuados con la suficiente fuerza portante.

Procedimiento:

- Para evitar cualquier peligro al cambiar piezas sueltas y componentes, atarlos y asegurarlos cuidadosamente en el mecanismo elevador.
- Emplear para ello únicamente elevadores adecuados y técnicamente correctos con la suficiente fuerza portante.

Se prohíbe la permanencia y realizar trabajos debajo de cargas suspendidas.

19. No emplear cables defectuosos o sin la suficiente fuerza portante. Utilizar guantes para la manipulación de cables metálicos.
20. Sólo un especialista en electricidad o una persona instruida bajo la dirección y vigilancia de un especialista en electricidad podrá efectuar los trabajos en los equipos eléctricos de la máquina de acuerdo con las normas electrotécnicas.
21. Desconectar la batería cuando efectúe trabajos en el sistema eléctrico o soldaduras por arco voltaico en la máquina.
Desconectar siempre el polo negativo en primer lugar y conectarlo en el último.

2.8 Prevenciones de seguridad con los motores diesel con dispositivos de mando electrónicos

1. Arrancar el motor diesel sólo con las baterías conectadas correctamente.
2. No desconectar los bornes de las baterías durante el funcionamiento del motor diesel.
3. Arrancar el motor diesel sólo si está conectado.
4. Para arrancar el motor diesel, no utilizar ningún cargador rápido. Utilizar el dispositivo auxiliar de arranque sólo con baterías aparte.
5. Para la carga rápida de baterías, se deben retirar los bornes de la batería. Observar el manual de instrucciones de servicio de la cargadora rápida.
6. En los trabajos de soldadura eléctrica, se debe retirar los bornes de las baterías y unir bien los dos cables (+ und —) .
7. Las uniones de los dispositivos de mando pueden desconectarse o desenchufarse sólo con el sistema eléctrico desconectado.
8. Un error de conexión de polos en los dispositivos de mando con falsa tensión de alimentación (por ej. por confusión de polos de las baterías) podría estropear el dispositivo de mando.
9. Entornillar correctamente las uniones en el sistema de inyección con los pares de apriete prescritos.
10. Con temperaturas esperadas superiores a 80 °C (por ej. horno seco) se deben desmontar los dispositivos de mando .
11. Para las mediciones en las conexiones por enchufe, utilizar sólo conductos de prueba compatibles.
12. Los teléfonos y mandos por radio que no estén conectados a una antena externa, pueden causar anomalías en el funcionamiento a nivel del sistema electrónico del vehículo y por consecuencia poner en peligro el funcionamiento seguro del motor diesel.

2.9 Programa de seguridad y funcionamiento de emergencia en los motores diesel con los dispositivos de mando electrónicos

1. El motor diesel posee un sistema de regulación electrónica el cual controla no sólo el motor diesel sino también su propio sistema (autodiagnos). En cuanto se haya detectado una anomalía, se toma automáticamente una de las siguientes medidas después de determinar la anomalía aparecida
 - Aviso de fallo con código
 - Conectado al sistema de diagnosis para vehículo, se indica directamente un código de fallo en la pantalla indicadora.
 - Conmutación a la función de remplazo debida para otros servicios aunque limitados del motor diesel (ej. n.d.r. constante de emergencia).

El servicio de Asistencia técnica LIEBHERR deberá corregir inmediatamente las anomalías.

2.10 Eliminación de los productos de combustión preservando el medio ambiente

1. Al manipular productos de combustión, asegurarse que no se infiltre en la tierra, canalizaciones o en las aguas estancadas.
2. Los productos de combustión diferentes deberán ponerse en depósitos separados y eliminarlos preservando el medio ambiente.
3. Utilizar depósito herméticos al purgar los productos de combustión. De ningún modo utilizar envases de alimentos o de bebidas ya que por una confusión, alguien podría ingerirlos.
4. Averiguarse antes de eliminar preservando el medio ambiente o antes del reciclaje de las materias usadas, el método correcto de efectuarlo en el Centro Ecológico o el Centro de reciclaje. La eliminación residual sin tomar medidas ecológicas podría dañar el medio ambiente y la ecología.

3 Manejo, operación

3.1 Elementos de control y de mando

El motor diesel debe mandarse o controlarse con los elementos siguientes:

- **Luz piloto electrónica** indica el estado de servicio del motor diesel.
- **Indicador de la presión de aceite** indica la presión de aceite del motor diesel
- **Amperímetros o luz piloto de la carga de batería** indica la corriente para la carga de batería en el sistema eléctrico.
- **Termómetro del líquido refrigerante** indica la temperatura del líquido refrigerante del motor diesel.
- **Cuentarrevoluciones** indica el n.d.r. del motor diesel en revoluciones por minuto.
- **Cuentahoras de servicio** indica las horas de servicio del motor diesel
El cuentahoras de servicio debe utilizarse para efectuar el mantenimiento a intervalos regulares según el plan de mantenimiento.
- **Indicador de mantenimiento filtro de aire** indica el grado de impurezas del filtro de aire.
- **Regulación del n.d.r.** regula el n.d.r. del motor diesel

3.2 Manejo

3.2.1 Preparaciones previas antes de poner en servicio por primera vez

¡Atención !

Si el motor diesel donde se aplica se encuentra a 3000 metros sobre el nivel del mar, la potencia se reduce según lo ha indicado la fábrica. De lo contrario el motor diesel se sobrecargará térmicamente y tendrá una avería.

Los nuevos motores diesel recién salidos de fábrica han sido llenados por primera vez con aceite de servicio. Los motores usados y de recambio no se entregan por lo general con productos de combustión.

Los aceites de alta calidad para la primera puesta en servicio favorecen el proceso de funcionamiento y permiten efectuar el primer cambio de aceite según los intervalos de mantenimiento para el primer cambio de aceite.

Sobre las cantidades de llenado y la calidad, véase el capítulo sobre las especificaciones de los lubricantes y combustibles .

Llenado de combustible

Efectuar el llenado de lubricante y/o combustible antes de poner en servicio por primera vez.

– Aceite de motores diesel

En caso de motores revisados o de recambio con cualquier aceite de motor diesel utilizado, véase Especificaciones de combustibles y de lubricantes.

– Líquido refrigerante

Sobre la composición de los líquidos refrigerantes, véase el Capítulo Especificaciones de los lubricantes y combustible.

– Combustible

Utilizar combustible de verano o invierno según la estación del año.

Dichos combustibles diesel deben corresponder a las especificaciones autorizadas para combustibles. Véase el capítulo Especificaciones de lubricantes y combustibles.

– Mantener absoluta limpieza. Utilizar un embudo con malla. Si se efectúa el llenado desde barriles o bidones, observar las indicaciones de seguridad. Véase el capítulo Indicaciones de seguridad. Evitar absolutamente la infiltración de agua.

Al llenar con combustible, cumplir con los siguientes requisitos:

- Lubricar con aceite o grasa árboles articulados, cables de tracción, rótulos, niples lubricantes y la corona dentada .
- Controlar las baterías. Utilizar baterías llenadas debidamente y revisadas.
- Purgar el aire en el circuito de combustible (Véase el capítulo Mantenimiento)
- Arrancar el motor diesel
- Controlar la indicación de presión de aceite inmediatamente después de arrancar el motor diesel.

Solución al problema

Si no hay presión de aceite dentro de los 5 segundos, seguir los procedimientos siguientes:

- Apagar el motor diesel inmediatamente
 - Detectar la causa y corregirla.
-
- Probar el funcionamiento según las prescripciones descritas.
 - Aumentar el n.d.r. del motor diesel generalmente hasta 3/4 partes del n.d.r. máximas autorizadas, hasta llegar a la temperatura de servicio.

Efectuar operaciones durante y después de la prueba de funcionamiento

Purgar el aire del circuito del refrigerante :

- Dejar funcionar el motor diesel unos 5 minutos a las revoluciones al ralentí. Luego controlar nuevamente el nivel del refrigerante eventualmente completar el llenado de líquido refrigerante.
- Si una calefacción está conectada al circuito refrigerante, se deben abrir todas las válvulas de calefacción al efectuar el llenado. Sólo después del funcionamiento breve del motor diesel y eventualmente después del llenado, cerrar nuevamente las válvulas de calefacción.

Controlar el nivel de aceite del motor diesel :

- Controlar el nivel de aceite del motor diesel después de unos 2–3 minutos de apagar el motor diesel. Eventualmente volver a llenar con aceite hasta que la varilla de medición de aceite esté en la marca máximo.

Controlar el motor diesel

- Controlar la hermeticidad del motor diesel.
- Controlar la hermeticidad y apriete de las conexiones de conductos flexibles, abrazaderas de flexibles y conexiones de tuberías en todo el circuito. Eventualmente volver a apretarlas.

3.2.2 Trabajos de mantenimiento antes de la puesta en servicio de la jornada

Antes de poner en servicio en un día laborable, efectuar las tareas de mantenimiento (cotidiano) cada 10 horas de servicio Véase el capítulo Mantenimiento).

3.2.3 Arranque del motor diesel



JD 000025

Manual de instrucciones para el
uso

Proceso de arranque

Poner el motor diesel en servicio sólo después de haber leído y comprendido las instrucciones para el uso.

- En caso que exista una llave de bloqueo para el combustible :
Abrir la llave de bloqueo de la alimentación y retorno del combustible.

- Si existe un interruptor de desconexión para la batería:
Conectar el interruptor de desconexión para la batería.
- Poner la palanca reguladora del n.d.r. a 1/3 de la potencia máxima

O bien

Cuando el motor diesel se encuentra a la temperatura tibia:

- Dejar el motor diesel a la marcha al ralentí
- Arrancar el motor diesel con la llave de contacto.

O bien

- Arrancar el motor diesel con el botón de presión de arranque

Solución al problema

En caso que no tenga éxito el proceso de arranque después de 20 segundos, seguir lo siguiente:

- Hacer una pausa de 1 minuto.
 - Después de repetir tres veces el proceso de arranque:
Detectar la causa y remediarla
-
- Hacer funcionar el motor diesel breve tiempo a una carga media después del arranque.
 - Controlar la indicación de presión de aceite inmediatamente después del arranque del motor diesel.
 - Si la presión de aceite no se indica dentro de los 5 segundos:
 - Apagar inmediatamente el motor diesel.

Puesta en funcionamiento

- Controlar el funcionamiento del motor diesel.
 - La presión de aceite es constante
 - Potencia y n.d.r. son constantes
 - El escape de gas no tiene color.
 - La temperatura del líquido refrigerante es estable.
 - Los ruidos del motor diesel son normales.

Solución al problema

¿Ha detectado anomalías?

- Parar el motor diesel inmediatamente
-

3.2.4 Procedimiento de arranque con temperaturas muy bajas

Temperaturas bajo cero

De esta forma se mejora el proceso de arranque con temperaturas muy bajas:

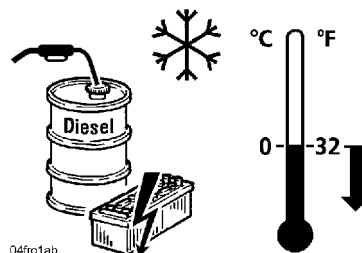
Cuidado



¡Peligro de explosión del motor diesel !

¡Al utilizar medios de arranque para el precalentamiento del motor diesel conteniendo sustancias de éter, existe peligro de explosión !

! No utilizar medios de arranque a base de éter.



Servicio en el invierno

- Controlar la carga de batería
- Si no es suficiente la carga de batería :
Volver a cargar la batería.
- Utilizar combustible de invierno (Véase en el capítulo „Lubrificantes y combustible „ bajo la sección Funcionamiento en invierno).
- Cambio del aceite de motor diesel a aceite muy fluido para motores diesel (Véase en el capítulo „Lubrificantes y combustible „ bajo la sección Funcionamiento en invierno).

3.2.5 Puesta fuera de servicio

Apagar el motor diesel

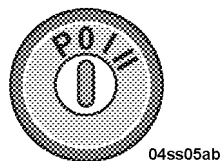
Atención



¡Peligro de daños en el motor diesel !

Después de una parada repentina del motor diesel, el turbocompresor funciona aún algunos minutos sin alimentación de aceite.

! No parar el motor diesel repentinamente al estar a las revoluciones máximas.



Interruptor de arranque – Posición 0.

- Reducir el n.d.r. del motor diesel a la marcha al ralentí
- Poner el motor diesel a la marcha al ralentí brevemente, durante unos 10 - 15 minutos sin cargarlo.
- Girar la llave de contacto a la posición **0** - y retirarla

El motor diesel está fuera de servicio.

Solución al problema

¿Está excepcionalmente alta la temperatura en el compartimento del motor?

Debido a un viscoacoplamiento, el ventilador ya no gira a la potencia máxima.

- Controlar el viscoacoplamiento eventualmente cambiarlo.
-

4 Fallos de servicio

La detección de fallos por problemas en el motor diesel puede ser difícil. Sobre los posibles problemas con el motor diesel con causas posibles y medidas para corregirlos, véase la tabla Detección de fallos.

Indicación:

En un motor diesel con sistema de regulación electrónico EDC, se indican además códigos de fallos en la pantalla los cuales están descritos en la respectiva documentación del dispositivo.

La lista a continuación contiene algunas pautas que se deben tener en cuenta para efectuar el diagnóstico:

- Conocer el motor diesel y sus respectivos sistemas.
- Estudiar detenidamente el problema
- Analizar los síntomas con conocimiento en motores diesel y sistemas.
- Diagnosticar el problema a partir del punto por donde ha aparecido.
- Comprobar antes de iniciar con el análisis
- Determinar las causas y efectuar los trabajos de reparación detenidamente.
- Después de la reparación dejar funcionar el motor diesel bajo condiciones normales de funcionamiento y controlar si el problema y la causa se han eliminado.

4.1 Tablas de códigos de error

Anomalia	Causa	Soluciones
El arrancador no gira o es muy lento	Batería cargada insuficientemente	Cargar la batería
	Cable de unión al arrancador está suelto	Fijar el cable en el apriete. Si es necesario usar nuevo apriete
	Defecto en interruptor magnético del arrancador	Un especialista técnico deberá controlarlo
El motor diesel no arranca o se para inmediatamente después	Depósito de combustible vacío	Llenar con combustible, purgar el aire en el circuito de combustible
	Filtro de combustible saturado	Limpiar el elemento filtrante o reemplazarlo
	Conducto de combustible, purificador previo o tamiz atorados en el depósito de combustible.	Limpiar el purgar el aire del circuito
	Circuito de combustible o filtro no hermetizados	Corregir la hermetización
	Combustible sin resistencia al frío	Limpiar el prefiltro, cambiar el filtro de combustible; usar combustible de invierno
	Temperatura externa muy baja	Observar las medidas por tomar para el funcionamiento en invierno
	Dispositivo de precalentamiento defectuoso (con temperaturas frías)	Controlar la válvula magnética y la bujía de precalentamiento y evtl. reemplazarlas

Anomalia	Causa	Soluciones
El motor diesel arranca mal	Sistema de mando EDC defectuoso	Leer la memoria de fallo en el sistema EDC, acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Falta de estanqueidad o muy poca presión en el circuito de presión baja para combustible	Controlar la estanqueidad (visualmente); el SERVICIO DE ASISTENCIA TECNICA debe efectuar el control
El motor diesel se para repentinamente	Sistema de mando EDC defectuoso (Avería total)	Acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Alimentación de tensión interrumpido	Acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Falta de estanqueidad o muy poca presión en el circuito de presión baja para combustible o accionamiento defectuoso de la bomba de combustible	Controlar la estanqueidad (control visual); el SERVICIO de asistencia técnica LIEBHERR debe efectuar el control
Potencia incorrecta del motor diesel (Falta de potencia)	Sensor de presión de carga defectuoso	Controlar el sensor de presión de carga, evtl. reemplazarlo; acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Temperatura de aire de admisión muy elevada o sensor de temperatura defectuoso	Controlar el transmisor de temperatura, evtl. reemplazarlo; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Temperatura de refrigerante muy elevada	Controlar el transmisor de temperatura, evtl. reemplazarlo; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Aleta del freno de motor diesel defectuoso	Controlar la función o controlar visualmente; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Defecto en el sistema de combustible (atorado, falta de estanqueidad)	Controlar visualmente las fugas, cambiar el filtro, acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Las toberas de inyección se quedan atoradas o no pulverizan	Controlar las toberas de inyección, ajustarlas o cambiarlas; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Compresión en el motor insuficiente	Controlar las válvulas, pistones y cilindros y evtl. cambiarlos; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Sistema de mando EDC defectuoso	Leer la memoria de fallo en el sistema de mando EDC; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Mala potencia de frenado del motor diesel	Sistema de mando EDC defectuoso	Leer la memoria de fallo en el sistema de mando EDC; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Defecto en la aleta de frenado del motor diesel	Controlar la función o controlar visualmente; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
El motor diesel cambia su regulación prematuramente (n.d.r. máx. no alcanzable)	Sistema de mando EDC defectuoso / parámetros incorrectos	Leer la memoria de fallo en el sistema de mando EDC; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
El motor diesel calienta demasiado (de acuerdo a la indicación de temperatura del refrigerante)	Defecto en el sensor de la temperatura del refrigerante	Cambiar el sensor

Anomalia	Causa	Soluciones
El motor diesel calienta demasiado (de acuerdo a la indicación de temperatura del refrigerante)	Líquido refrigerante insuficiente o circuito refrigerante sin purga de aire correctamente	Llenar nuevamente, purgar el aire
	Refrigerador sucio al interior o con depósito calcario o refrigerante con fuertes impurezas en la parte externa	Limpiar o retirar los depósitos de cal
	Termostato defectuoso	Controlar evtl. reemplazarlo; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Piloto de control corriente de carga se ilumina con el motor diesel en funcionamiento	Tensión insuficiente en las correas trapezoidales de aletas	Controlar la correa trapezoidal, evtl. cambiar la polea tensadora
	Correas trapezoidales de aleta rota	Reemplazar las correas trapezoidal de aletas
	Defecto en alternador, rectificador o regulador	Controlar; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
El motor diesel expulsa humo negro El motor diesel expulsa humo negro Las toberas de inyección se quedan atoradas o no pulverizan	Controlar las toberas de inyección, ajustarlas o renovarlas, acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR	
	Defecto en el turbocompresor o en los tubos de aire de admisión, filtro de aire sucio	Controlar; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Defecto en la aleta de frenado del motor diesel	Controlar la función o controlar visualmente; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Gases expulsados de color azul	Nivel de aceite en el motor diesel muy elevado	Corregir debidamente el nivel de aceite
	Aceite lubricante ha entrado en la cámara de combustión y está quemando. Holgura muy amplia entre el eje de válvula y guías de válvula, anillos de pistón se cierran, están rotos o fijados excesivamente, huellas de gripado en los pistones y rótulos de cilindro.	Revisar las culatas o cambiarlas; cambiar pistones y rótulos de rodamiento; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Defecto en la estanqueidad del turbo compresor	Controlar el turbo compresor de escape, evtl. reemplazarlo; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Gases expulsados de color blanco	Culata o retén de culata no estanqueizado, líquido refrigerante ha entrado en la cámara de combustión	Detectar los daños en el cilindro; acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
Golpeteo del motor diesel motor	Anomalia de combustión	Acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Golpeteo del motor diesel motor	Daños de cojinetes	Acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Toberas de inyección dañadas o calcinadas	Controlar las toberas de inyección, ajustar o cambiarlas; acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Anillos de pistón cerrados o rotos, pistones carcomidos	Controlar pistones y rótulos de cilindro y evtl. cambiarlos; acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR

Anomalia	Causa	Soluciones
Ruidos extraños	Falta de hermetización en el conducto de aspiración y de escape de gas, provoca ruidos silbantes	Remediar la falta de hermetización, evtl. cambiar el retén
	Rozadura en la rueda de turbina o rueda del compresor en el cárter, cuerpos extraños en el compresor o turbina, cojinete carcomido o partes giratorias	Cambiar el turbocompresor; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Presión de aceite lubricante demasiado bajo	Nivel de aceite en el cárter de fondo insuficiente	Llenar con aceite hasta la marca prescrita
	Aceite lubricante en estado muy líquido	Purgar el aceite, llenar con aceite prescrito
	Defecto en manómetro de presión de aceite o en el sensor de presión	Controlar la presión de aceite y sensor de presión de aceite dañado o cambiar manómetro; acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Defecto en la bomba de presión de aceite lubricante	Cambiar la bomba de presión de aceite lubricante; acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Válvula de mando en la bomba de presión de aceite lubricante bloqueada en estado abierto	Controlar la válvula en la bomba de presión de aceite lubricante event. cambiarla; acudir a la Asistencia técnica LIEBHERR
	Holguras de cojinete muy grandes por utilización o daños en el cojinete	Colocar nuevos cojinetes en el motor o revisarlos; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Aceite lubricante en el sistema refrigerante	Refrigerante de aceite o placa del refrigerante de aceite no estanqueizados	Presionar. Al no estar estanqueizado, cambiar; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Retenes de culata no estanqueizados	Cambiar los retenes de culata; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
Agua refrigerante en el aceite lubricante	Retenes de culata no estanqueizados	Cambiar los retenes de culata; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR
	Anillos toroidales en los rótulos de cilindro no estanqueizados	Cambiar los anillos toroidales; acudir a la ASISTENCIA TECNICA LIEBHERR

5 Mantenimiento

5.1 Plan de mantenimiento e inspección

En esta sección, se utiliza abreviaciones :

Bh = Horas de servicio

BA = Instrucciones para el uso

SH = Manual técnico

AFP = Persona técnica autorizada

WP = Personal de mantenimiento

Diferentes símbolos (círculos, cuadrados – rellenos o vacíos –) dividen los trabajos de mantenimiento en dos grupos.

Significado de los símbolos :

- Círculo, cuadrado – rellenos significan que el usuario de las máquinas o su personal de mantenimiento debe los trabajos de mantenimiento están a su carga.

Concierne los intervalos de mantenimiento: cada 10 y 50 horas de servicio (Bh)

- Círculo, cuadrado – vacíos significan que el personal técnico autorizado de la empresa LIEBHERR o su concesionario se encarga de efectuar los trabajos de mantenimiento y de inspección.

Concierne los intervalos de mantenimiento: en la entrega y cada 500, 1000, 2000 horas de servicio (Bh)

Cliente: Modelo máquina: N° de serie: Horas serv.: Fecha



Mantenimiento/inspección tras horas de servicio							TRABAJO A REALIZAR	
tras la entrega	cada 10	cada 50	cada 500	cada 1000	cada 2000	Intervalos especiales	<p>por el personal de mantenimiento</p> <p>■ tarea a realizar una sola vez</p> <p>● intervalo de repetición</p> <p>+ cuando sea necesario</p> <p>* anualmente al comenzar la estación fría</p>	<p>por personal técnico autorizado</p> <p>□ tarea a realizar una sola vez</p> <p>○ intervalo de repetición</p> <p>◇ cuando sea necesario</p>
Motor Diesel								
	●	●	○	○	○		Controlar el nivel de aceite	
	●	●	○	○	○		Control visual (impurezas, daños)	
			○	○	○		Controlar el freno del motor diesel	
			○	○	○		Cambiar o renovar el aceite del motor diesel : ATENCION : Las Bh indicadas son válidas sólo si concierne la calidad de aceite de lubricación / Sobre los factores complicados véase la sección lubricantes y combustibles.	
			○	○	○		Cambiar el filtro de aceite	
			○	○	○		Controlar las baterías y las conexiones de cable	
			○	○	○		Controlar las correas trapezoidales	
			□	○	○		Controlar la hermeticidad y el estado del sistema de aspiración y de escape de gases	
				○	○		Engrasar la corona dentada en el volante de impulsión	
				○	○		Controlar la fijación correcta del cárter de fondo de aceite y de la consola del motor diesel	
				○	○	*	Controlar el dispositivo de precalentamiento	
						3000H	Cambiar el separador de aceite (o cada 2 años máx.) .	
Culata								
			□			250h	2do. apriete de los tornillos de culata / colocar el adhesivo (250h — 500h).	
			□			250h	Nuevo apriete de la brida de presión / tuercas de las válvulas de inyección (250h — 500h)	
			○	○	○		Controlar / ajustar la holgura de válvula	
Circuito refrigerante								
	●	●	○	○	○		Controlar el nivel del refrigerante y (si existe la sonda de nivel del líquido refrigerante)	
			○	○	○		Controlar la hermeticidad y estado del circuito refrigerante	
			○	○	○	*	Controlar el producto anti-corrosivo y anti-congelante en el líquido refrigerante	
						3000H	Cambiar el líquido refrigerante (o cada 2 años máx.)	
						+	Engrasar el circuito refrigerante	
						+	Eliminar la cal y óxido en el sistema refrigerante	
Circuito de combustible								
	●	●	○	○	○		Controlar el separador de agua en el prefiltro de combustible y si es necesario purgar el agua	
		●	○	○	○		Purgar el agua y los sedimentos del depósito de combustible	
			○	○	○		Controlar la hermeticidad y el estado del sistema de aceite y de combustible	
				○	○	◇	Según el modelo: Limpiar o cambiar el prefiltro de combustible o el elemento de malla metálica del prefiltro	

Cliente: Modelo máquina: N° de serie: Horas serv.: Fecha

Mantenimiento/inspección tras horas de servicio							TRABAJO A REALIZAR	
tras la entrega	cada 10	cada 50	cada 500	cada 1000	cada 2000	Intervalos especiales	<p>por el personal de mantenimiento</p> <p>■ tarea a realizar una sola vez</p> <p>● intervalo de repetición</p> <p>+ cuando sea necesario</p> <p>⊗ anualmente al comenzar la estación fría</p>	<p>por personal técnico autorizado</p> <p>□ tarea a realizar una sola vez</p> <p>○ intervalo de repetición</p> <p>◇ cuando sea necesario</p>
						○	Cambiar el filtro fino de combustible	
						+	Purgar el aire en el circuito de combustible	
Sistema de filtro de aire								
	●	●	○	○	○		Indicación de baja presión en el filtro de aire	
		●	○	○	○		Limpiar la válvula de evacuación de polvo del filtro de aire	
						+	Cambiar el filtro de aire seco en el elemento principal según la indicación de mantenimiento / cada año).	
						+	Cambiar el filtro de aire seco en elemento de seguridad (con el tercer cambio del elemento principal / cada año).	

5.2 Plan de lubricación, cantidades de llenado

5.2.1 Tabla de cantidades de llenado

	Denominación	Medio	Dosificación	Unidad
 06sy04ab	Motor diesel (sin refrigerador de agua)	Líquido refrigerante	19.5	l
 06sy05ab	Motor diesel (con filtro de aceite)	Aceite	33 aprox.	l

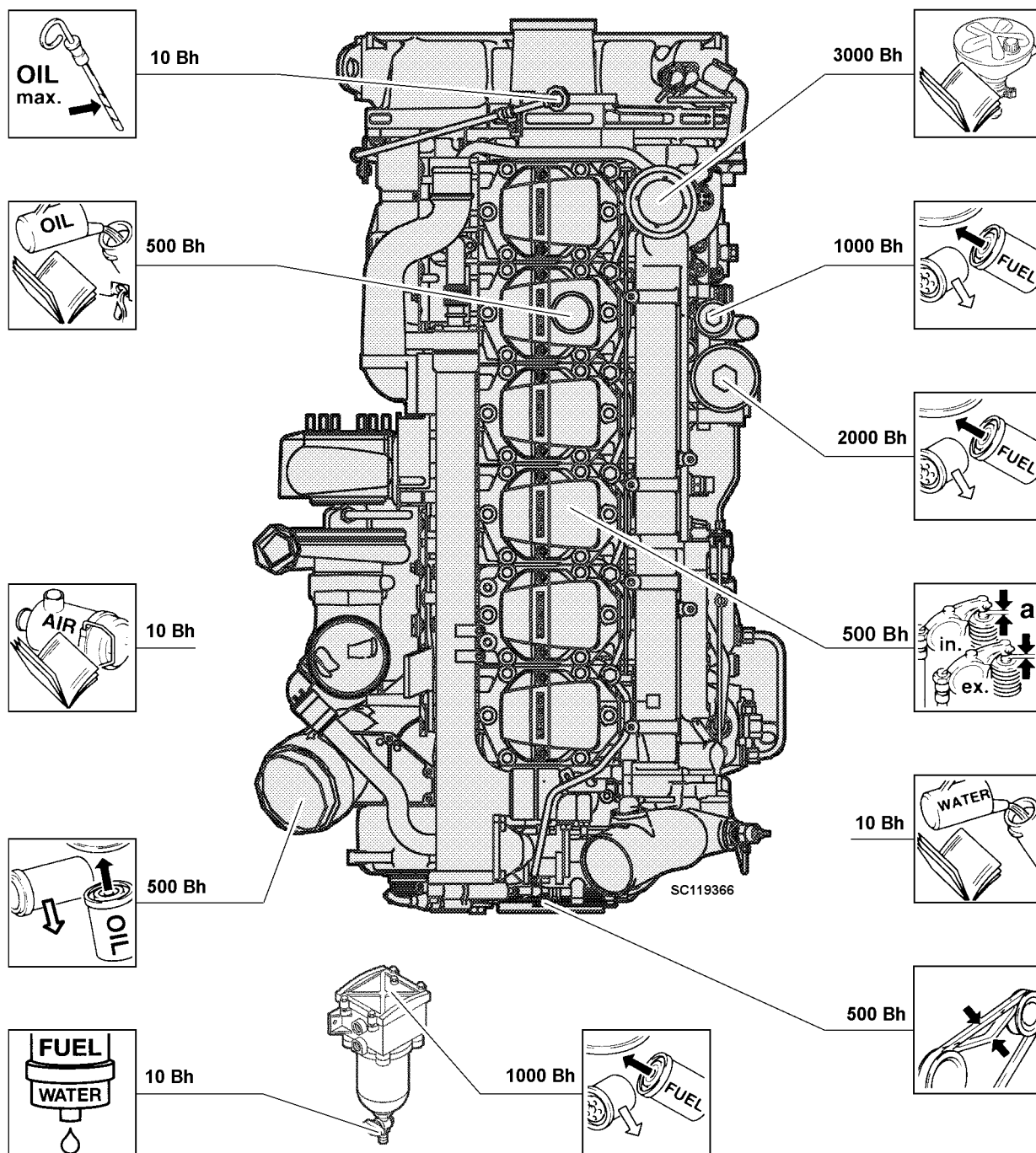
5.2.2 Esquema de lubricación

El plan de mantenimiento sirve como esquema general sobre el lugar y puntos de mantenimiento del motor diesel y los intervalos de mantenimiento.

Para más informaciones detalladas, véase la sección «Plan de mantenimiento y de inspección », así como en las diferentes descripciones para efectuar los trabajos de mantenimiento. Véase en la sección «Trabajos de mantenimiento ».

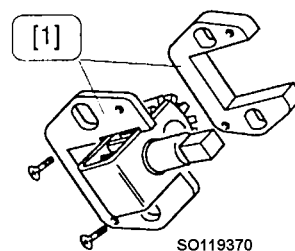
Para más informaciones detalladas sobre los lubricantes y combustibles, véase en la sección «Lubricantes y combustibles. »

Para más informaciones sobre las cantidades de llenado necesario «véase en la sección Tablas con cantidades de llenado. »



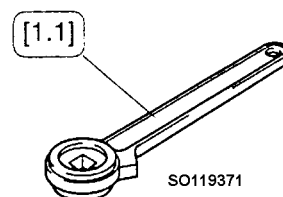
5.3 Tareas de mantenimiento

5.3.1 Herramientas especiales para los trabajos de mantenimiento



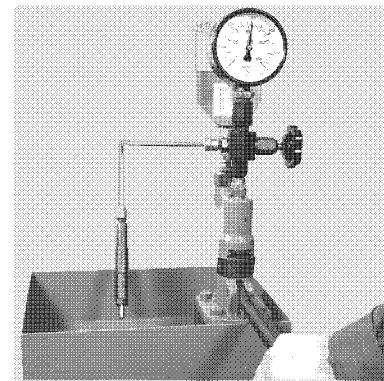
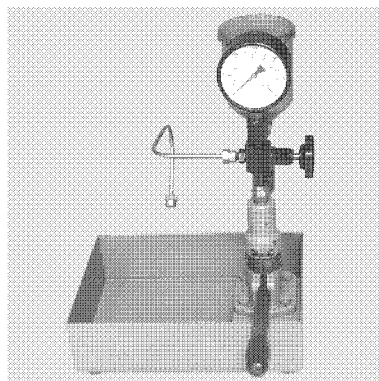
Dispositivo de giro del motor — Herramienta especial N° 1

N°	N° de ident.	Denominación	Véase sección
1	10017187	Dispositivo de giro del motor	Controlar/ajustar la holg. d válvula



Carraca de engranaje — Herramienta especial N° 1.1

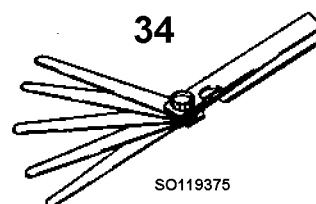
N°	N° de ident.	Denominación	Véase sección
1.1	10017185	Carraca de engranaje	Controlar / ajustar la holgu- ra d válvula



SO118605

Controlador de toberas — Herramienta especial N° 3

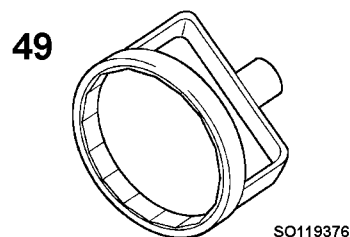
N°	N° de ident.	Denominación	Véase sección
3	7361236	Controlador de toberas	Controlar válvula inyectora



SO119375

Calibre sonda — Herramienta especial N° 34

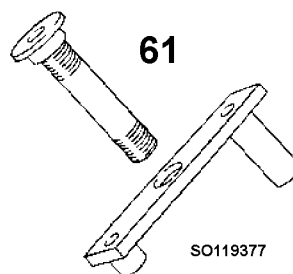
N°	N° de ident.	Denominación	Véase sección
34	10017189	Calibre sonda	Controlar/ajustar la holgura de válvula



SO119376

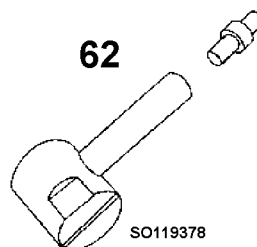
Llave del filtro de aceite — Herramienta especial N° 49

N°	N° de ident.	Denominación	Véase sección
49	10017191	Llave de filtro de aceite	Cambio del filtro de aceite



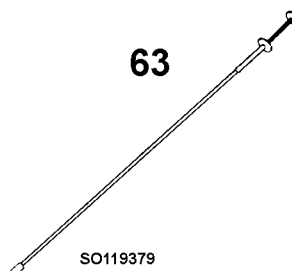
Dispositivo desentornillador para toberas de inyección — Herramienta especial N° 61

N°	N° de ident.	Denominación	Véase sección
61	10017195	Dispositivo desentornillador para toberas de inyección	Cambio de la válvula inyectora



Adaptador para las toberas de inyección — Herramienta especial N° 62

N°.	N° de ident.	Denominación	Véase sección
62	10017196	Adaptador para ejercer presión en las toberas de inyección	Controlar la válvula inyectora



Elevador magnético para tubuladura a presión — Herramienta especial N° 63

N°	N° de ident.	Denominación	Véase sección
63	10017197	Elevador magnético para tubuladura a presión	Cambiar la válvula inyectora

5.3.2 Preparatorios cotidianos para el mantenimiento

Antes de efectuar diversos trabajos de mantenimiento se debe poner el motor diesel en posición de mantenimiento salvo otra indicación en la descripción.

Los diversos trabajos de mantenimiento son por ej.

- Control del nivel de aceite o cambio de aceite
- Cambio del filtro así como trabajos de ajuste y reparación

Indicaciones de seguridad para el mantenimiento

Esencialmente se deben observar las medidas de seguridad al efectuar los trabajos de mantenimiento! Véase el capítulo Indicaciones de seguridad.

Posición de mantenimiento

El motor diesel está en posición de mantenimiento si :

- El motor diesel se encuentra en posición horizontal
- El motor diesel está apagado
- El motor diesel está frío
- El interruptor de batería (en caso que exista) está apagado y la llave del interruptor principal está retirada.

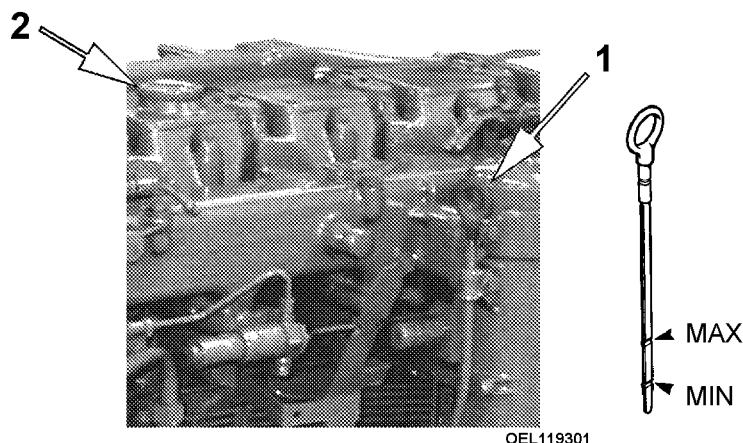
5.3.3 Trabajos de mantenimiento (cotidianamente) cada 10 horas de servicio

Asegurarse que :

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- el motor diesel esté a una temperatura tibia
- el recipiente colector se encuentra disponible

Controlar el nivel de aceite

La varilla de medición de aceite según el modelo puede estar al lado derecho o izquierdo del motor y la boca de llenado de aceite se encuentra sobre la tapa de la culata.



Varilla de medición - Boca de llenado de aceite

- Retirar completamente la varilla de medición 1 secarla totalmente y volverla a introducir después de unos 30 segundos.
 - Retirar nuevamente la varilla de medición y conocer el nivel de aceite
- El nivel de aceite debe encontrarse dentro de las marcas mín. y máx.

Solución al problema

En caso que se haya determinado un nivel de aceite insuficiente :

- Completar el llenado de aceite por la boca de llenado de aceite 2 (Sobre la calidad del aceite, véase el capítulo «Lubrificantes y combustibles »).

No llenar más allá de la marca superior máx. de la varilla de medición

- Limpiar la tapa de llenado de aceite, colocarla en la boca de llenado de aceite y apretarla .

Controlar el nivel del refrigerante

El nivel del refrigerante en el recipiente de compensación transparente se puede reconocer por afuera.

En las máquinas en donde el recipiente de compensación no es transparente: Controlar el nivel del refrigerante en la boca de llenado. Al estar en estado correcto se puede ver el líquido refrigerante.

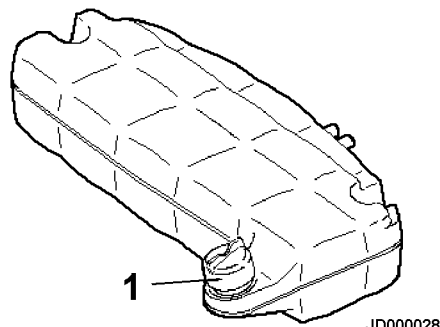
Procedimiento

Atención



¡Peligro de quemaduras por proyección del líquido refrigerante !

! Abrir el tapón 1 del recipiente de compensación sólo cuando el motor diesel se ha enfriado - La indicación de la temperatura del líquido refrigerante en el campo segmental de la unidad de indicación deberá encontrarse en la última tercera parte del campo segmental.



Depósito de compensación del líquido refrigerante

- Controlar el nivel del refrigerante. Véase la documentación del fabricante del depósito.

Solución al problema

Si el nivel del refrigerante es insuficiente, entonces:

- No arrancar el motor diesel
- Girar ligeramente el tapón en el recipiente de compensación en sentido contrario a las agujas del reloj hasta que la sobrepresión se pueda escapar, luego abrirlo.

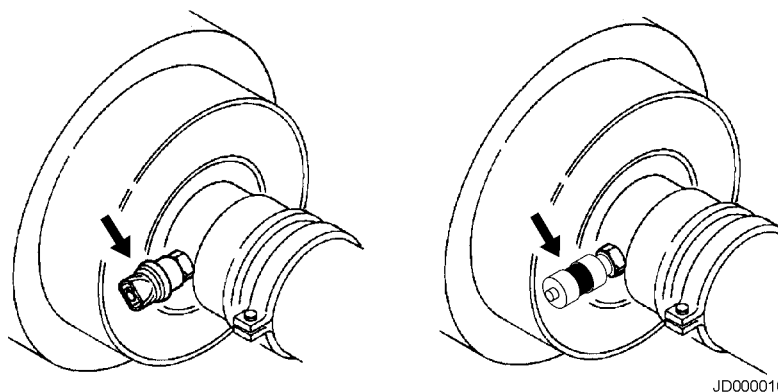
- Llenar sólo líquido refrigerante previamente preparado con un 50 Vol.-% de producto anti-corrosivo / anti-congelante en el recipiente de compensación (Sobre el líquido refrigerante, véase el capítulo «Lubrificantes y combustibles »).
- Llenar en el sistema refrigerante hasta el máximo.
- Volver a colocar la tapa cierre del recipiente de compensación y apretarla.
- Arrancar el motor diesel y dejarlo funcionar a una temperatura tibia.
- Controlar nuevamente el nivel del refrigerante y si es necesario, volver a llenar.

Asegurarse que el líquido refrigerante contenga por lo menos el 50% de producto anti-corrosivo /anti-congelante (Sobre el líquido refrigerante, véase el capítulo «lubrificantes y combustibles »).

Controlar la indicación de depresión con filtro de aire

Sobre la ubicación donde está instalada y el modelo de la indicación de depresión con filtro de aire, véase la documentación del fabricante respectivo.

Al alcanzar la depresión máxima autorizada, la indicación mecánica de depresión con filtros de aire en la conexión de aire puro del filtro de aire en el campo rojo; en caso de una indicación de mantenimiento electrónico, se enciende la luz piloto.



Indicación de depresión con filtro de aire

- Controlar la indicación de la depresión con filtro de aire

Solución al problema

Asegurarse si la indicación se encuentra en el campo rojo o si la luz piloto se enciende:

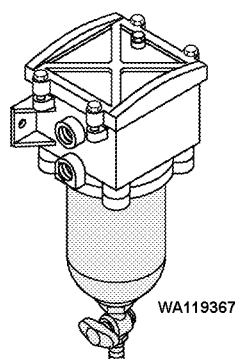
- No arrancar el motor diesel
- **El elemento de seguridad para filtro de aire no deberá limpiarse .**
Limpiar el elemento principal para el filtro de aire o remplazarlo.

- Efectuar los trabajos de acuerdo a la documentación del fabricante del producto.
- Si el botón de retroceso del indicador de depresión para filtro de aire existe:
Apretar hasta el fondo el botón de retroceso después de l mantenimiento del filtro de aire y soltarlo.

La indicación se vuelve al color verde

**Controlar / retirar el agua del
separador de agua del prefiltro
de combustible**

El prefiltro de combustible con separador de agua deberá colocarse alejado del motor diesel.



Prefiltro de combustible con separador de agua

Prefiltro de combustible con separador de agua

Peligro

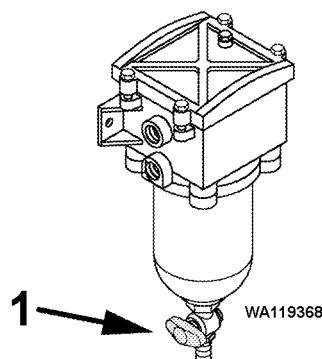


¡Peligro de incendio y explosión !

! No fumar

! Evitar hacer fogatas

! Trabajar sólo cuando el motor diesel está apagado.



Retirar el agua del prefiltro de combustible

- Controlar el separador de agua del prefiltro de combustible

Solución al problema

Si hay agua en el separador de agua del prefiltro de combustible:

- No arrancar el motor diesel
- Colocar un recipiente residual debajo del separador de agua y combustible y eventualmente colocar una manguera de purga.
- 1 Presionar al fondo la llave de purga 1 y girarla en sentido contrario a las agujas del reloj, purgar el agua hasta que salga combustible.

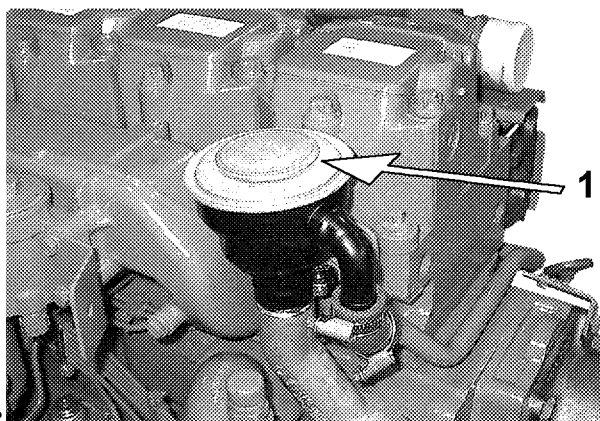
**Llevar un control visual
(Impurezas, daños)**

- Cuando sale combustible :
Cerrar la llave de purga 1
- Controlar visualmente fugas en el motor diesel . Ninguna parte puede estar húmeda.

Solución al problema

Si se detecta agua en el aceite, fuertes fugas junto con pérdida constante de aceite o un separador de aceite dañado, entonces:

Un separador de aceite dañado por ej. una tapa aplastada, salida de vaho de aceite en la ventilación de membrana 1 puede afectar el funcionamiento correcto.



OEL119302

Separador de aceite

- Reemplazar el separador de aceite, eliminar inmediatamente las fugas.
- Controlar visualmente la hermetización de los conductos y flexibles
- Controlar si los conductos y los flexibles están dañados, gastados por frotamiento o fijados según las prescripciones.

5.3.4 Trabajos de mantenimiento (semanalmente) cada 50 horas de servicio

Antes de efectuar el mantenimiento semanal, se deben efectuar el mantenimiento cotidiano.

Véase en la sección «Trabajos de mantenimiento (cotidiano) cada 10 horas de servicio ».

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel .

Purgar el agua y los sedimentos del depósito de combustible

Mantener siempre limpieza



¡Peligro de incendio y explosión !

! No fumar

! Evitar hacer fogatas

! Trabajar sólo cuando el motor diesel está apagado.

- No dejar escurrir combustible al suelo. Colocar un recipiente apropiado para coleccionar lo escurrido
- Purgar el agua y los sedimentos del depósito de combustible. Véase «la documentación del fabricante ».
- En cuanto al llenado de combustible, mantener el nivel lo más alto si es posible para evitar una formación fuerte de condensación.

Limpiar la válvula evacuadora de polvo del filtro de aire.

Un mantenimiento del filtro no es necesario por lo general si está provisto de un indicador de mantenimiento por ejemplo en el filtro de aire o indicado por una luz piloto para el mantenimiento del filtro.

Importante:

Una válvula dañada o con dificultades para la evacuación del polvo no permite una función efectiva de la tapa de mantenimiento y por lo tanto resulta una corta duración del elemento filtrante.

- Presionar el borde del retén de la válvula evacuadora de polvo varias veces para vaciar la tapa de mantenimiento.
- Vaciar a menudo la válvula evacuadora de polvo en caso de aplicación en ambientes muy polvorosos.

Solución al problema

Si la válvula evacuadora de polvo está dañada o se queda abierta, entonces:

- Cambiar la válvula evacuadora de polvo.

5.3.5 Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio.

Antes de efectuar el mantenimiento de las 500 horas de servicio, se debe efectuar :

- los mantenimientos cotidianos. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (cotidiano) cada 10 horas de servicio ».
- Los mantenimiento semanales. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (semanalmente) cada 50 horas de servicio. »

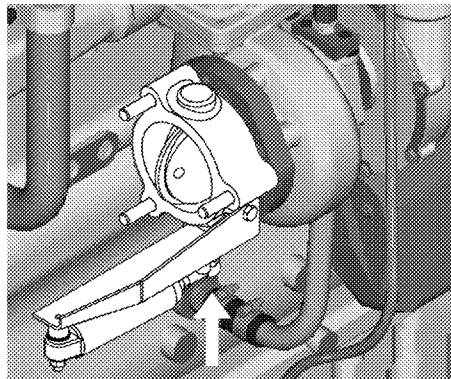
Motor diesel

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel

Controlar el freno del motor diesel

Los frenos del motor diesel están montados en el turbocompresor al lado derecho del motor diesel.



MB118556

Freno del motor diesel – Aleta del freno

- Controlar las articulaciones del cilindro de accionamiento y aceitarlas.
- Accionar la aleta de freno

Asegurarse que la aleta regrese correctamente a la posición de salida después del accionamiento.

Es reconocible al exterior en el eje de la aleta del freno. Véase flecha. (Fig. freno del motor diesel – aleta del freno). La entalladura debe encontrarse paralela al tubo de escape.

Si se deja colgada la aleta del freno, se provoca el sobrecalentamiento del motor diesel, se aumenta el consumo del combustible y de las emisiones de gases de escape.

Cambiar el aceite del motor diesel y el elemento filtrante de aceite

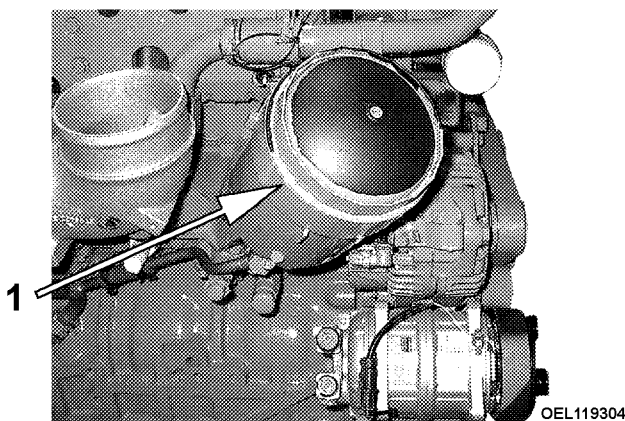
La válvula purgadora de aceite se encuentra en el motor diesel, en la parte lateral del cárter de aceite.

El filtro de aceite se encuentra en el lado derecho en la parte de adelante en el motor diesel.

Asegurarse que:

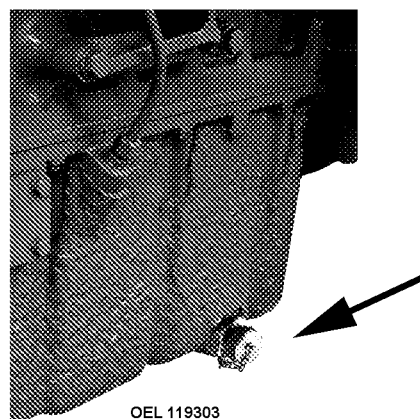
- el motor diesel se encuentre nivelado horizontalmente
- el motor diesel esté apagado
- el motor diesel esté a la temperatura de servicio
- esté disponible una herramienta especial N° 49
- estén preparados un cartucho filtrante de aceite original LIEBHERR con obturador (1,2,3).
- esté disponible un depósito con una capacidad de 40 l aproximadamente así como una manguera de purga de aceite apropiada para la válvula purgadora de aceite y el aceite de motores diesel conforme a las especificaciones de aceite.

Purgar el aceite de motor diesel



- Desenroscar la tapa del filtro de aceite 1 con la herramienta N° 49 hasta que el anillo toroidal sea visible en la parte de arriba.

El aceite del motor diesel circula del filtro de aceite regresando al cárter de aceite.

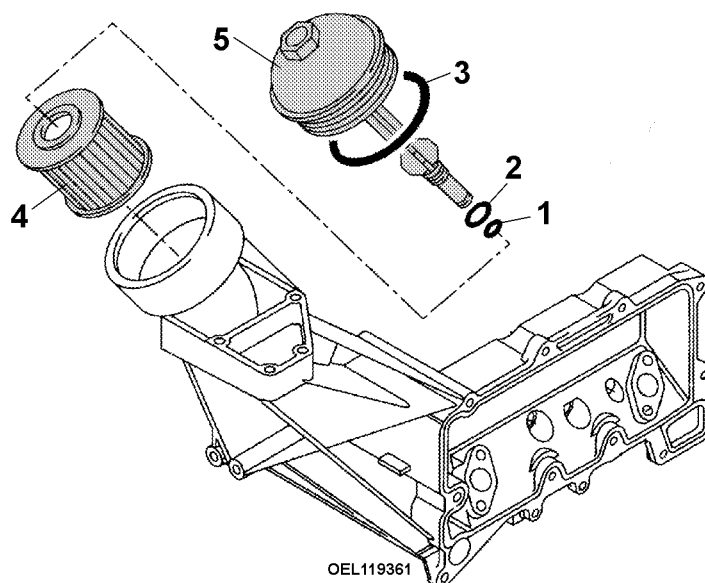


Válvula purgadora de aceite.

- Desenroscar la tapa cierre de la válvula purgadora de aceite del cárter de aceite.
- Entornillar el flexible de purga de aceite en la válvula purgadora de aceite.
- Dejar escurrir el aceite usado en el depósito ya preparado.

Cambiar el cartucho filtrante de aceite

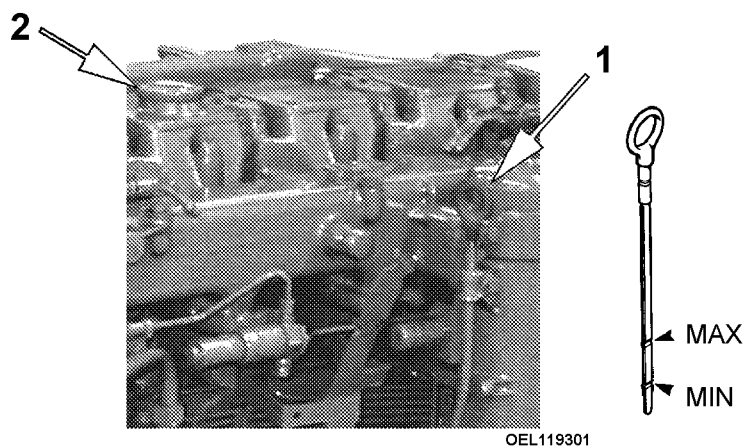
- Retirar la tapa filtro de aceite 5 con el cartucho filtrante de aceite
- Retirar el cartucho filtrante de aceite 4 usado tirando de la tapa y eliminarlo preservando el medio ambiente.



- Montar los nuevos anillos obturadores 1,2,3 .
- Instalar el nuevo cartucho filtrante de aceite 4
- Fijar la tapa filtro de aceite 5 con el cartucho filtrante de aceite apretandola a 25Nm

Llenar con aceite de motor diesel

- Desenroscar la manguera purgadora de aceite y enroscar la tapa cierre de la válvula purgadora de aceite.



OEL119301

Boca de llenado de aceite para el motor diesel

- Llenar con aceite por la boca de llenado 2 hasta que el nivel se encuentre dentro de la marca mín y máx en la varilla de medición de aceite 1
- Limpiar la tapa de llenado de llenado de aceite, colocarla en la boca de llenado de aceite y apretarla.
- Arrancar el motor diesel.
- Controlar la presión de aceite (panel de visualización de la presión de aceite del motor diesel) y la hermeticidad en el filtro de aceite.
- Apagar el motor diesel
- Controlar el nivel de aceite después de 2-3 minutos en la varilla de medición.

Solución al problema

¿Se encuentra el nivel de aceite dentro de las marcas mín. y máx. ?

- Corregir el nivel de aceite

Controlar las baterías y conexiones por cable

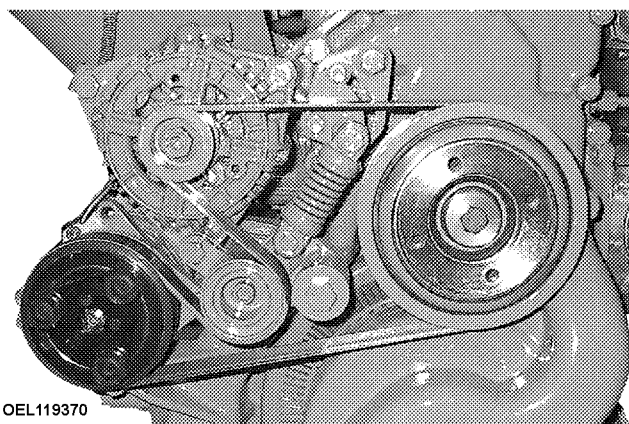
- Utilizar sólo baterías llenas correctamente y en estado de mantenimiento
Sobre el mantenimiento, véase la documentación del fabricante.
- Poner grasa anti-ácida en los polos (grasa para polos).
- Controlar todos los conductos eléctricos si presentan daños o partes gastadas por el rozamiento y controlar la fijación según lo prescrito.

¿Ha detectado daños en los conductos?

Cambiar los conductos defectuosos o ramificaciones de cables-

Controlar el estado correcto de la correa trapezoidal

La correa trapezoidal se encuentra con el dispositivo tensador delante del motor diesel. Según el volumen del motor diesel, el recorrido de la correa trapezoidal varía; por ejemplo con el accionamiento del alternador y accionamiento del alternador combinado con compresor del aire acondicionado.



Accionamiento del alternador con compresor del aire acondicionado

Asegurarse que:

- esté preparada una nueva correa trapezoidal.

Los daños en la correa trapezoidal son:

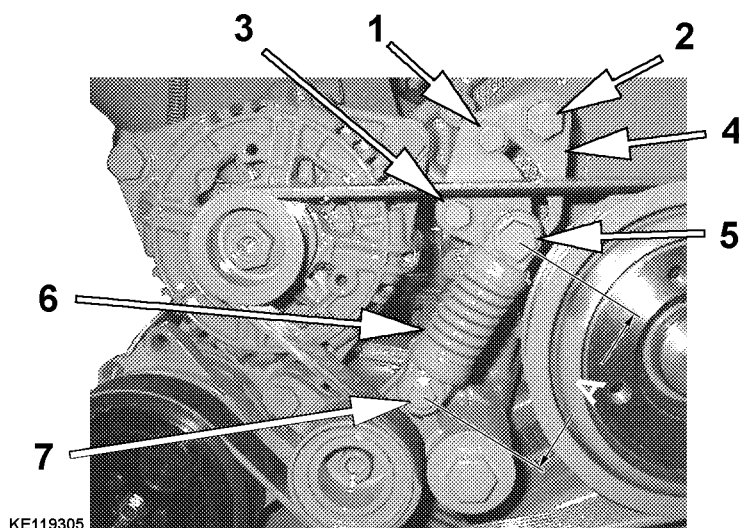
- Rupturas de nervios
- Rajaduras transversales en varios nervios
- Bolas elásticas en la base de la correa
- Incrustaciones de impurezas o piedras
- Nervios de la base de la correa aflojada
- Rupturas transversales en la parte dorsal

- Controlar los daños en la correa trapezoidal

Solución al problema

Si existen daños :

- Cambiar la correa trapezoidal
-



Accionamiento del alternador y accionamiento del alternador combinado con compresor del aire acondicionado.

Indicación:

Para evitar daños en la unidad del vaporizador 6 se debe tensar y soltar la tensión del vaporizador **lentamente** . De ningún modo, „soltar el regreso” del vaporizador.

- Colocar la llave anular SW 19 en contrasoporte 2 (Observar la dirección de giro de la chapa tensadora 4 (¡Peligro de aplastamientos!))
- Aflojar el tornillo 1 con tornillo 7

Luego

- Aflojar el tornillo 3 . Para ello mantenerlo bien en el contrasoporte con la llave anular y soltar la tensión lentamente de la unidad del vaporizante 6 .
- Retirar la correa trapezoidal usada
- Controlar el estado correcto del rodillo tensador, las poleas de correa y el vaporizador (ej. cojinetes abollados del rodillo tensador así como el desgaste de la estructura de las poleas de correa).

Si las partes están dañadas, cambiar dichas partes

- Colocar la nueva correa trapezoidal de aletas en las poleas de correa y rodillos tensadores.
- Con la llave anular en el contrasoprote, tensar lentamente la chapa tensadora respetando las medidas de tensión.
- Apretar a la mano el tornillo 1 y el tornillo 3.

¿Ha llegado la medida de tensión a $A = 91,5 \pm 1$ mm a partir del centro de la cabeza de tornillo hasta el centro de la cabezal del tornillo de la unidad del vaporizador ?

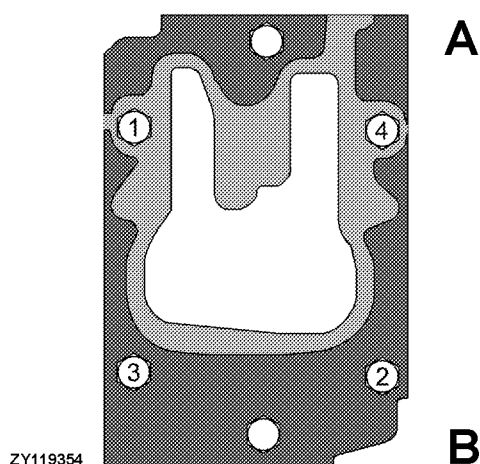
- Apretar el tornillo 1, 3 y el tornillo 7.

Culata

Nuevo apriete en los tornillos de la culata hasta el código EN 389 0353 076)

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel



Esquema de apriete (hasta código EN 389 0353 076)

A = Lado de aspiración / tobera de inyección

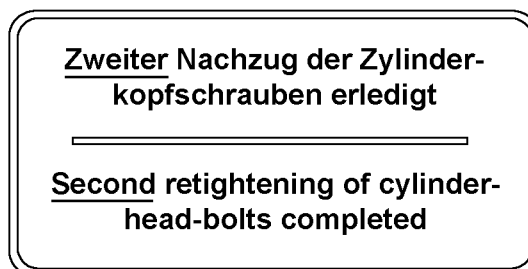
B = Lado del tubo de escape

Volver a ajustar los tornillos de la culata por segunda vez según el esquema de apriete.

- Antes los tornillos de la culata no deberán retirarse.
- Volver a apretar sólo los cuatro tornillos marcados.

- Volver a apretar los tornillos de la culata a 90° (1/4 de vuelta) según el esquema de apriete.

Después de apretar los tornillos de la culata



ZY119355

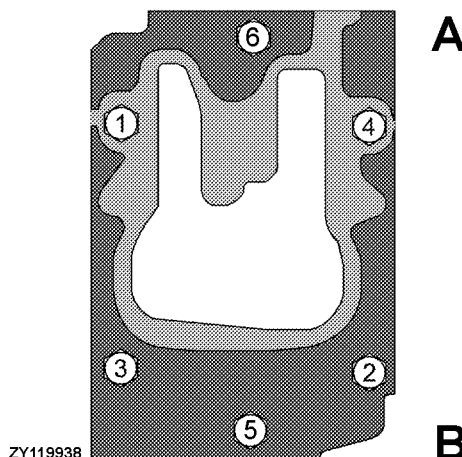
Placa: Apriete por segunda vez

Volver a apretar los tornillos de la culata (a partir del cód. EN 389 0353 077)

- Retirar la etiqueta adhesiva antigua y colocar la nueva N° 10012704

Asegurarse que:

- el motor diesel se encuentre en posición de mantenimiento



Esquema de apriete (a partir de EN 389 0353 077)

A = Lado aspirante / tobera de inyección

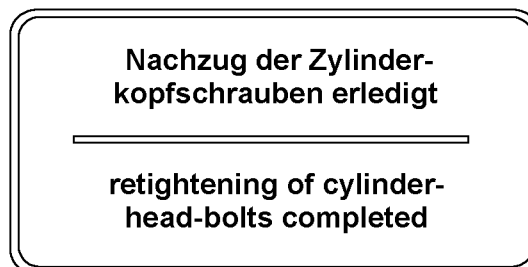
B = Lado del tubo de escape

Ajustar los tornillos de la culata según el esquema de medición

- Antes, los tornillos de culata no pueden retirarse.

- Apretar los tornillos de culata a 90° (1/4 de vuelta) según el esquema de apriete.

Después de apretar los tornillos de la culata



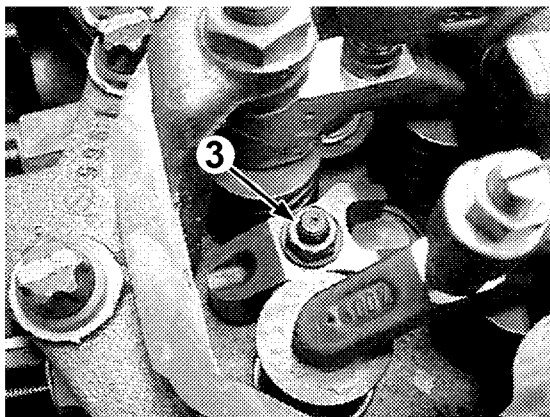
ZY119939

Placa: Nuevo apriete

- Colocar la etiqueta adhesiva N° 10032367

Volver a ajustar las tuercas de la brida de presión de las válvulas inyectoras

El apriete de las tuercas de la brida de presión de las válvulas inyectoras es necesario la primera vez al ajustar la holgura de la válvula.



EI119333

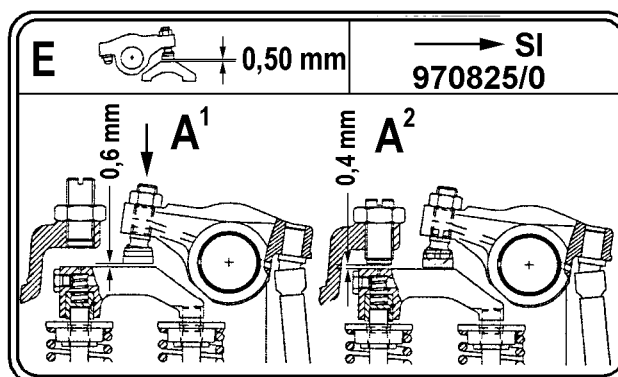
Tuerca de la brida de presión

- Volver a apretar la tuerca de la brida de presión 3 a 90°

Controlar la preparación para la holgura de válvula y ajustarla

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- el motor diesel esté a la temperatura de la mano (inferior a 50° C),
- se encuentren preparados las herramientas especiales N° 1, 1.1, y 34.
- estén preparados nuevos obturadores para las culatas.
- Sobre los valores de ajuste para las culatas de 4 válvulas, véase la placa más próxima, colocada en una de las tapas de válvula. Véase igualmente «Características técnicas ».



ZY119307

Holguras de control / ajuste

E = Puente de válvula de entrada / palanca inversora = 0,5 mm

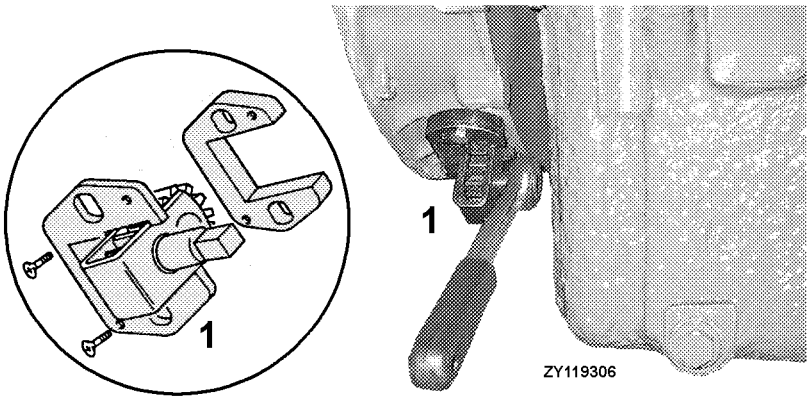
A¹ = Puente de válvula de salida / palanca inversora = 0,6 mm

A² = Puente de válvula de salida / Contrasoporte = 0,4 mm

Control de la holgura de válvula sólo cuando el motor diesel está a la temperatura de la mano.

Indicación:

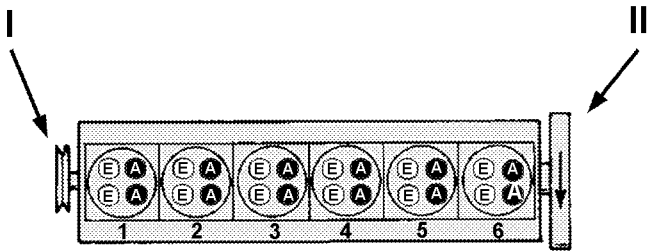
- Cilindro 1 del lado opuesto del volante de impulsión
- Dirección del giro del volante de impulsión visto de la izquierda
- Válvula de salida del cilindro respectivo del lado del volante de impulsión



Dispositivo de giro

- Retirar las tapas de culata, montar el dispositivo de giro, herramienta especial N° 1, en el cárter del volante de impulsión.
- Girar el árbol del cigüeñal en el sentido del giro hasta que las válvulas colocadas frente al cilindro que está por ajustarse se entrecrucen.

Sobre los valores, véase la tabla :



Válvulas de cilindros

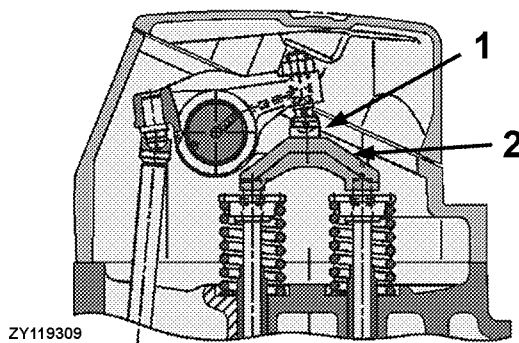
- I = Lado opuesto al volante de impulsión
II = Lado del volante de impulsión del motor diesel
A = Válvula de salida
E = Válvula de entrada

Válv. del cilin-dro						
entrecruzado	1	5	3	6	2	4
Ajus-tar	6	2	4	1	5	3

Controlar la holgura de válvula y ajustarla con el sistema de frenado adicional del motor (ZBS)

Controlar / ajustar la holgura de válvula de entrada :

Las dos válvulas de entrada se accionan mediante un puente de una palanca inversora.



Controlar / ajustar la holgura de válvula de entrada

- Deslizar el calibre sonda entre el tornillo de presión 1 y el puente de válvula de entrada 2 y controlar la holgura de válvula

Solución al problema

Si la holgura no coincide totalmente con los valores de ajuste, véase «Características técnicas » Holgura de válvula

- Aflojar la contratuerca en el tornillo regulador de la palanca inversora y corregir el ajuste.
- Apretar la contratuerca a 45 Nm

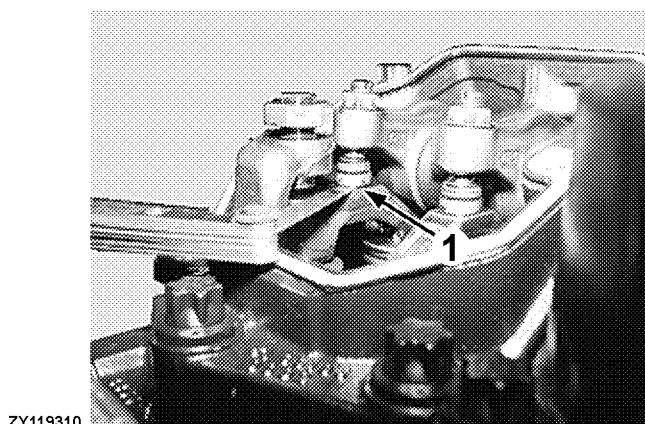
- Controlar nuevamente el ajuste

Controlar la holgura de válvula de salida

Indicación:

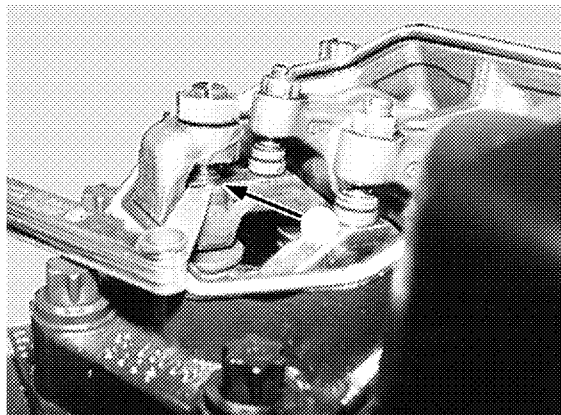
En todos los controles, se debe presionar hacia abajo hasta el tope el puente de válvula.

Asegurarse que el puente de válvula y la superficie soporte de los tornillos reguladores no se ladeen ya que de lo contrario el calibre sonda se atasca y el resultado de medición es errónea.



Controlar la válvula de salida

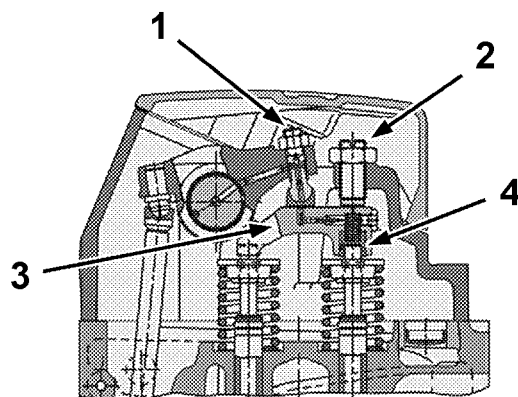
- Delizar el calibre sonda entre el puente de válvula y el tornillo regulador de la palanca inversora 1 luego controlar la holgura de válvula, eventualmente ajustarla.



ZY119311

Controlar la holgura de válvula de salida

- Delizar el calibre sonda entre el puente de válvula y el tornillo rgulador del contrasoprote 1 luego controlar la holgura de válvula, eventualmente ajustarla.

Ajustar la holgura de la válvula de salida :

ZY119314

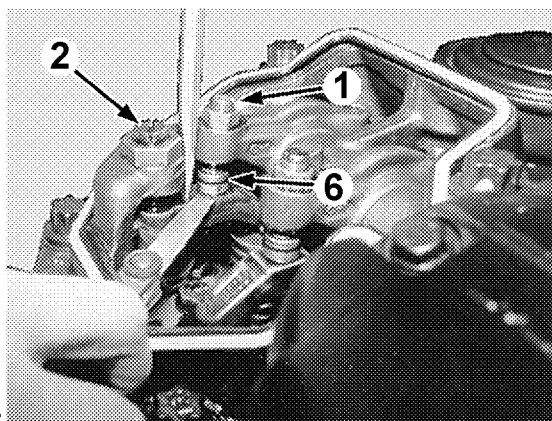
Válvulas de salida

- 1 Tornillo regulador, palanca inversora - puente de válvula
- 2 Tornillo regulador, contrasoprote - puente de válvula
- 3 Puente de válvula
- 4 Pistones

Indicación :

El tornillo regulador para el ZBS se diferencia por el tornillo regulador para la válvula de entrada por el orificio oblúco.

En el sistema ZBS no utilizar nunca un tornillo sin orificio oblúco.



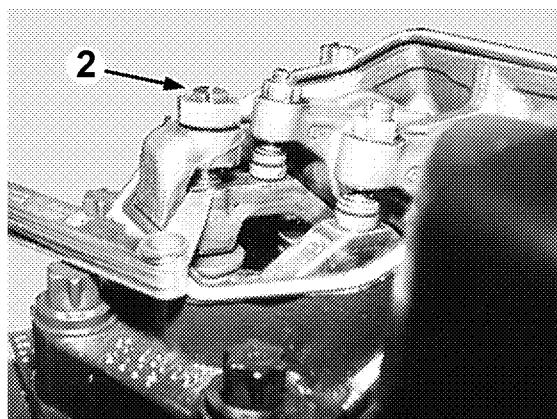
TY119312

Ajustar la holgura de válvula de salida

- Girar en sentido opuesto el tornillo regulador 2 hasta que la superficie de contacto del tornillo regulador desaparezca en el contrasoposte.
- Girar en sentido opuesto el tornillo regulador 1 hasta que el calibre sonda pueda insertarse a 0,60 mm
- Ajustar el tornillo regulador 1 hasta que el pistón llegue al tope al puente de válvula y que el calibre sonda se atasque.

Si se ha expulsado el aceite residual fuera del patín de rótula-palanca inversora / base 6 :

- Aflojar el tornillo regulador 1 hasta que el calibre sonda se pueda extraer contra ligera resistencia (aspirante).
- Fijar la contratuerca a 45 Nm



ZY119313

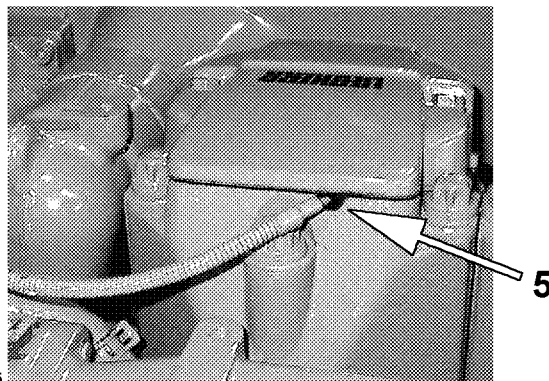
Ajustar la holgura de la válvula de salida

- Adentrar girando el tornillo regulador 2 con el calibre sonda a 0,40 mm de tal forma que los pistones del puente de válvula lleguen hasta el tope y que el calibre sonda se atasque.
- Aflojar el tornillo regulador 2 hasta que el calibre sonda se pueda extraer contra una fuerte resistencia (aspirante).
- Apretar la contratuerca a 45 Nm.

Indicación:

Después de controlar el ajuste correcto, girar la varilla de empuje para el control y debe tener holgura.

- Al ajustar todas las válvulas, montar las tapas de culatas con nuevos retenes.



ZY119315

Sonda movimiento de aguja - cable de conexión

Al montar la tapa de válvula en el 1er cilindro, observar que se encuentre fijado correctamente el obturador 5 del paso de la sonda movimiento de aguja - cable de conexión.

- Desmontar el dispositivo de giro

Sistema de aire acondicionado

Controlar la hermeticidad y el estado del sistema de aire acondicionado

- Controlar el refrigerador, bomba de líquido refrigerante así como el recuperador térmico para el sistema de calefacción.
- Controlar la hermeticidad de los conductos y mangueras del aire acondicionado y calefacción, si presentan daños o puntos de rozamiento y si la fijación está de acuerdo a las prescripciones.
- Las aletas no deben tener impurezas
Controlar si el radiador presenta impurezas.

Solución al problema

Detectar si el sistema refrigerante presenta puntos de fuga

- No arrancar el motor diesel
- Detectar la causa y eliminarla.

Controlar el producto anticorrosivo y anticongelante

Para garantizar una protección anticorrosiva y anticongelante, se debe controlar el efecto eficaz del líquido refrigerante.

- Avanzar cuando el motor diesel está a la temperatura
- Abrir la tapa cierre de la boca de llenado
- Mediante un husillo de medición, aspirar el líquido refrigerante y leer la densidad del líquido refrigerante en el flotador.

Si el análisis resulta muy poco producto anticongelante, se deberá corregir las proporciones de mezcla. Véase la sección lubricantes y combustibles.

- Cerrar la tapa cierre de la boca de llenado
- Poner el motor a la temperatura de servicio, es decir el termostato debe abrirse al menos una vez completamente.
- Volver a controlar el producto anticorrosivo y anticongelante.

Controlar la hermeticidad y el estado del sistema hidráulico y el sistema de combustible.

Sistema hidráulico y de combustible

- Controlar la hermeticidad del cárter de aceite, filtro de aceite así como la bomba inyectora, filtro de combustible.
- Controlar la hermeticidad de los conductos y mangueras del sistema hidráulico y de combustible si presentan daños o puntos de rozamiento y si la fijación está de acuerdo a las prescripciones.

Solución al problema

Verificar si el sistema de aceite y de combustible presentan fugas.

- No arrancar el motor diesel.
- Detectar la causa y eliminarla, cambiar las partes dañadas.

5.3.6 Efectuar los trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio.

Antes de realizar 1000 horas de servicio, se debe haber efectuado el mantenimiento siguiente:

- los trabajos de mantenimiento cotidiano. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (cotidianos) cada 10 horas de servicio ».
- los trabajos de mantenimiento semanal. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (semanal) cada 50 horas de servicio ».
- los trabajos de mantenimiento a las 500 horas de servicio. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio »

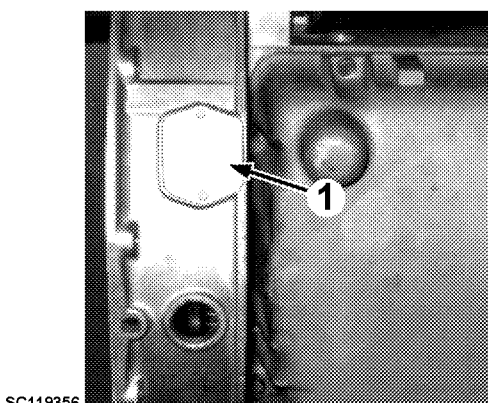
Motor diesel

Engrasar la corona dentada en el volante de impulsión

La tapa de mantenimiento se encuentra abajo en el cárter del volante de impulsión, en el lado derecho del motor.

Asegurarse que:

- el motor diesel esté en posición de mantenimiento



SC119356

Tapa de mantenimiento del volante de impulsión

Controlar la fijación correcta del cárter de aceite y la consola del motor diesel.

- Desenroscar la tapa de mantenimiento 1 del cárter del volante de impulsión
- No engrasar excesivamente la corona dentada, los sensores podrían engrasarse y no funcionar.
Controlar la corona dentada y eventualmente engrasar ligeramente con grasa lubricante normal .
- Enroscar nuevamente la tapa de mantenimiento

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel

- Controlar la fijación correcta del cárter de aceite y event. volver a apretar los tornillos.
- Controlar el estado y la fijación correcta de las consolas del motor diesel y event. volver a ajustar los tornillos.

Controlar el estado y la hermeticidad del sistema de aspiración y escape de gases.

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel

- Controlar el estado, la colocación correcta y la hermeticidad en los conductos aspirantes entre el filtro de aire y el motor diesel.
- Controlar el estado, hermeticidad y la fijación correcta de los conductos de escape de gas.

Dispositivo de precalentamiento

Controlar el dispositivo de precalentamiento

El dispositivo de precalentamiento está situado en el lado izquierdo del motor diesel.

Asegurarse que :

- esté dispuesto un recipiente colector para el combustible

Para el control del dispositivo de precalentamiento superior a 20°C se puede poner la desconexión de temperatura fuera de funcionamiento desconectando las banderas enchufe de los transmisores de temperatura. Con el transmisor de temperatura desconectado, se puede controlar el dispositivo, luego, con el motor a temperatura de servicio.

En caso de anomalías en el sistema, se debe controlar primero la función eléctrica del sistema.

Peligro



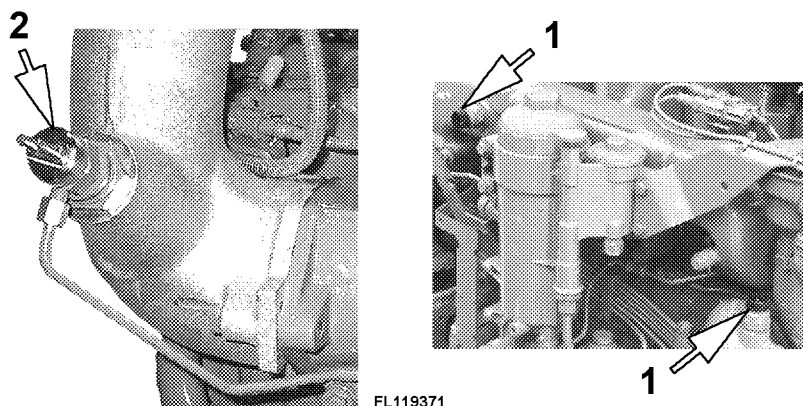
¡Peligro de incendio y explosión!

! No fumar

! Evitar hacer fogatas

- Poner un recipiente colector debajo del motor diesel.

Controlar la función del precalentamiento

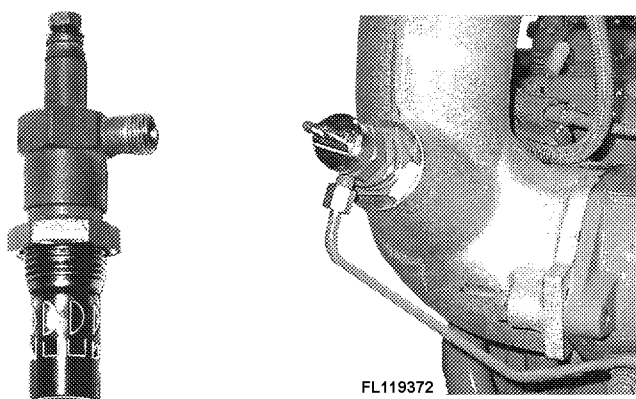


FL119371

Transmisor de temperatura

- Retirar el cable de los transmisores de temperatura 1
- Observar directamente con el tubo aspirante la bujía de precalentamiento 2 con el sistema conectado y cuando el motor diesel está funcionando a pocos n.d.r.

La flama deberá formarse visiblemente a pocos n.d.r. y luego calentar fuerte o si no es posible un control visual, el tubo aspirante debe sentirse caliente cercano a las bujías.



FL119372

Controlar la función del precalentamiento

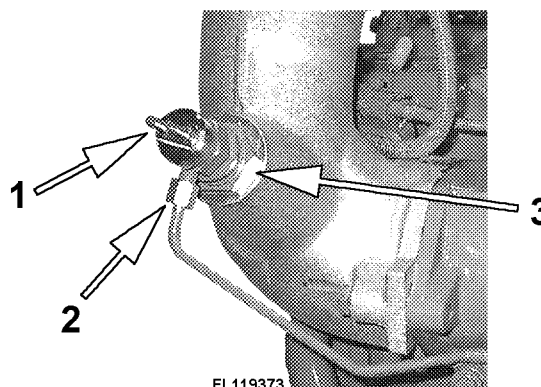
- Retirar el cable del transmisor de temperatura.
- Desconectar la bujía de precalentamiento y conectar el conducto eléctrico.
- Colocar el interruptor de arranque en la posición de marcha para que el piloto de control se ilumine (Sobre el procedimiento, véase la documentación del utilizador).

La bujía de precalentamiento se enciende al finalizar el precalentamiento (50 a 65) en el filamento de calefacción rojo.

Solución al problema

Si el filamento de precalefacción no se enciende en la bujía de precalentamiento : !

- Cambiar la bujía de precalentamiento o controlar el relé de arranque del precalentamiento automático, eventualmente cambiarlo.

Desmontar la bujía de precalentamiento:

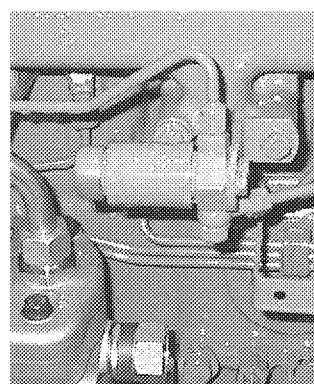
FL119373

Desmontar la bujía de precalentamiento — Montar la bujía de precalentamiento

- Obturar el conducto eléctrico 1 y el conducto de combustible 2 .
- Aflojar la contratuerca 3 y desenroscar la bujía de precalentamiento fuera del tubo aspirante.

Montar la bujía de precalentamiento :

- Aplicar a la rosca de la bujía de precalentamiento, masa obturadora Hylomar SQ 32 M, Omnivisic 1050 o Reinzoplast y adentrar la bujía en el tubo aspirante.
- Levantar la bujía de precalentamiento a la altura del conducto de combustible.
- Enroscar el conducto de combustible 2 y apretarlo.
- Apretar la contratuerca 3 en la bujía de precalentamiento y conectar el cable eléctrico 1

Controlar la función del precalentamiento :**Controlar la válvula electromagnética :**

FL119374

Válvula electromagnética

- Desenroscar el conducto de combustible de la bujía de precalentamiento

- Arrancar el motor diesel

El combustible sale fuera del conducto de combustible

- Al funcionar el motor diesel a la temperatura caliente, el circuito de combustible deja de circular por el conducto de combustible.

Solución al problema

Si no circula combustible o si no deja de circular combustible cuando el motor diesel está funcionando:

- Cambiar la válvula electro-magnética y observar a la dirección de recorrido indicado con una flecha utilizando nuevos retenes.

Prefiltro de combustible

Limpiar / cambiar el prefiltro de combustible del cartucho filtrante

El prefiltro de combustible se situa en el lado izquierdo del motor diesel mientras que el prefiltro de combustible con el separador de agua están distanciados del motor diesel.

Asegurarse que :

- esté dispuesto un cartucho filtrante de origen Liebherr

Peligro



¡Peligro de incendio y explosión !

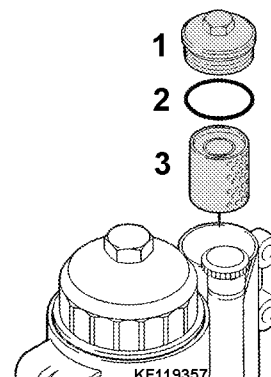
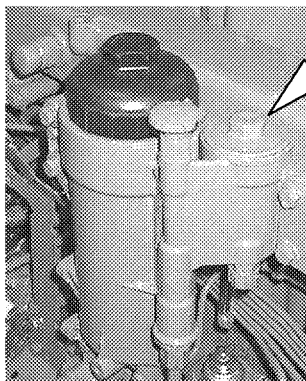
! No fumar

! Evitar hacer fogatas

! Trabajar sólo cuando el motor diesel está apagado.

- Si existe una llave de bloqueo para el combustible :
Cerrar la llave de bloqueo para combustible
- Limpiar detenidamente el prefiltro de combustible y todo el área .

Limpiar / cambiar el prefiltro de combustible del cartucho filtrante

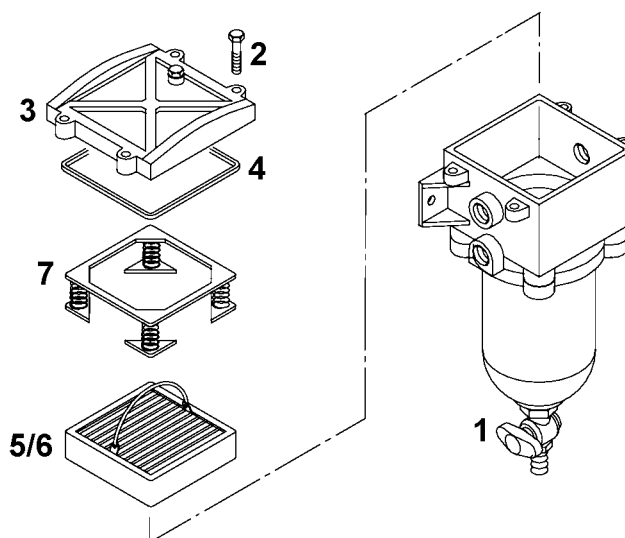


Limpiar / cambiar el prefiltro de combustible del cartucho filtrante

- Desenroscar la tapa del cárter 1 con la llave anular, muesca o herramienta especial.
- Retirar la tapa y el elemento de malla metálica 3 , limpiarlos o cambiarlos.

- Cambiar el anillo obturador 2
- Enroscar bien el elemento de malla metálica y la tapa y apretarlos (Par de apriete 25 Nm).
- Abrir la palanca de bloqueo para el combustible y desairear el circuito de combustible.

Limpiar/cambiar el prefiltro de combustible con separador de agua

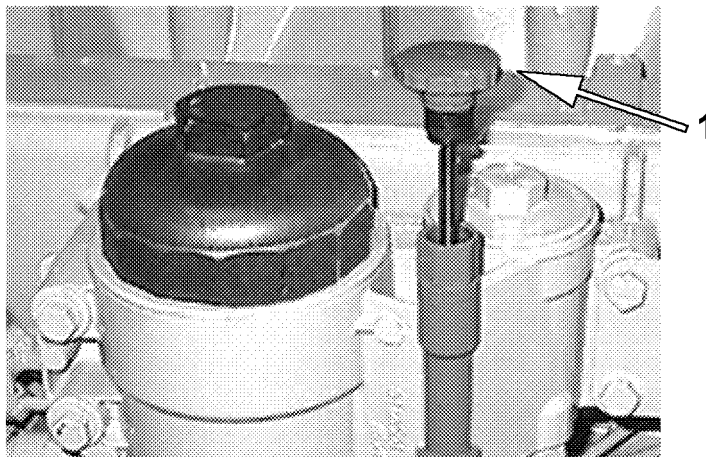


WA118617

Prefiltro de combustible

- Presionar la palanquilla de purga 1 y girarla en sentido contrario a las agujas del reloj. Purgar el combustible.
- Extraer los tornillos 2 y retirar la tapa 3 con obturador 4
- Extraer el cartucho filtrante de papel 5 o la elemento de malla metálica 6 junto con la chasis de resortes 7
- Eliminar el cartucho filtrante de papel 5 preservando el medio ambiente, limpiar o cambiar el elemento de malla metálica 6.
- Volver a montar el nuevo cartucho filtrante de papel 5 o el elemento de malla metálica 6 limpio.
- Controlar el obturador 4, event. cambiarlo por un nuevo y volverlo a montar en el orden inverso.
- Abrir la llave de bloqueo de combustible y desairear el prefiltro de combustible.

Desairear el circuito de combustible



- Desenroscar el taquet 1 de la bomba manual
- en las bombas de taquet 1 hasta que la válvula de descarga se abra.
- Presionar hacia abajo el taquet de la bomba manual y enroscarlo bien. par de apriete 4 Nm).

5.3.7 Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio

Antes de efectuar las 2000 horas de servicio, se debe haber efectuado el mantenimiento siguiente:

- los trabajos de mantenimiento cotidiano. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (cotidianos) cada 10 horas de servicio ».
- los trabajos de mantenimiento semanal. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (semanal) cada 50 horas de servicio ».
- los trabajos de mantenimiento a las 500 horas de servicio. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio »
- los trabajos de mantenimiento a las 1000 horas de servicio. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio »

Filtro fino de combustible

Preparación para el cambio del filtro fino de combustible

El filtro fino para el combustible se situa en el lado izquierdo del motor diesel.

Asegurarse que esté preparado:

- un cartucho filtrante de origen Liebherr

Peligro



¡Peligro de incendio y explosión !

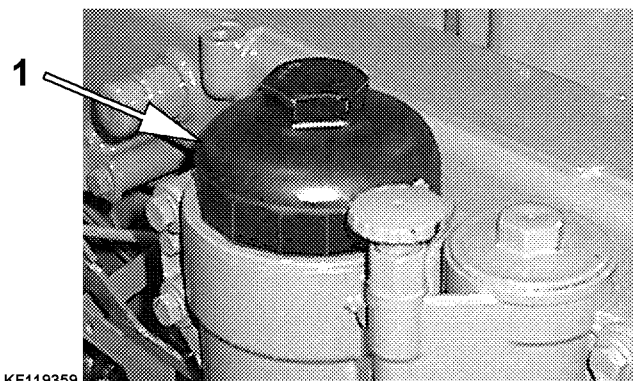
! No fumar

! Evitar hacer fogatas

! Trabajar sólo cuando el motor diesel está apagado.

- Si existe una llave de bloqueo para el combustible :
Cerrar la llave de bloqueo para combustible
- Limpiar detenidamente el filtro fino de combustible y todo el área.

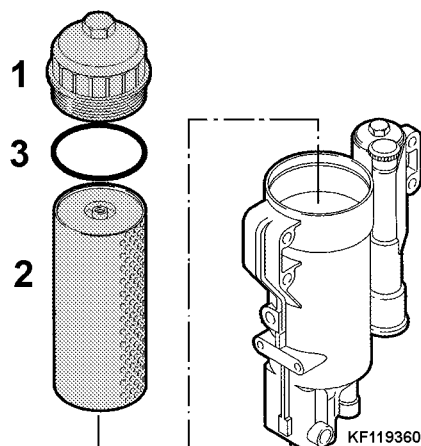
Cambiar el elemento del filtro fino para combustible



KF119359

Cambiar el elemento del filtro fino para combustible

- Desenroscar la tapa del cárter 1 con la llave anular
- Esperar hasta que el combustible en el cárter de filtros regrese.
- Extraer la tapa y el cartucho filtrante



KF119360

- Retirar el elemento filtrante 2 de la tapa 1.
- Eliminar el elemento filtrante usado preservando el medio ambiente.
- Cambiar el anillo obturador 3 eventualmente limpiar la tapa.
- Insertar un nuevo elemento filtrante original de Liebherr.
- Enroscar el elemento filtrante y la tapa y apretarlos (Par de giro 25 Nm).
- Abir la palanca de bloqueo de combustible
- Desirear el circuito de combustible

5.3.8 Trabajos de mantenimiento cada 3000 horas de servicio.

Antes de efectuar el mantenimiento de las 3000 horas de servicio, se debe haber efectuado el mantenimiento siguiente:

- el mantenimiento cotidiano. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (cotidiano) cada 10 horas de servicio ».
- el mantenimiento semanal. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento (semanalmente) cada 50 horas de servicio »
- el mantenimiento de las 500 horas de servicio. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento cada 500 horas de servicio »
- el mantenimiento de las 1000 horas de servicio. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento cada 1000 horas de servicio »
- el mantenimiento de las 2000 horas de servicio. Véase la sección «Trabajos de mantenimiento cada 2000 horas de servicio »

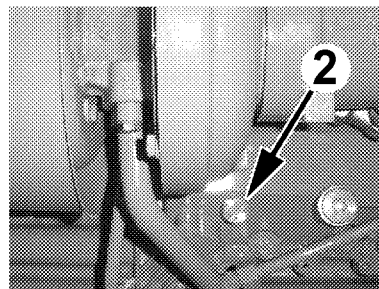
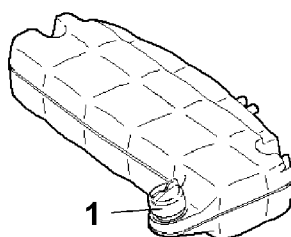
Circuito refrigerante

Cambiar el líquido refrigerante

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- el motor diesel se haya enfriado
- estén abiertas las palancas de calefacción en caso que existan
- esté preparado un recipiente colector y el líquido refrigerante. Véase «Lubrificantes y combustibles », sobre la cantidad de llenado, véase la «documentación del fabricante ».

Purgar el líquido refrigerante :



KUE119369

Purgar el líquido refrigerante

- Evitar abrir la tapa cierre 1 al estar el motor diesel muy caliente.
- Girar ligeramente la tapa cierre en sentido contrario a las agujas del reloj hasta soltar la sobrepresión; luego abrirla.
- Colocar el recipiente debajo del motor diesel
- Abrir el tornillo de purga de la parte más baja del circuito refrigerante o del radiador (Véase la documentación del fabricante).

El líquido refrigerante se escurre en el recipiente fuera del sistema refrigerante.

Para purgar completamente el líquido refrigerante del motor diesel, se debe proceder si es necesario, de la manera siguiente:

- Desenroscar el tornillo de purga 2 del recuperador térmico a la derecha del motor diesel.
- Si el líquido refrigerante ha terminado de escurrirse fuera del sistema refrigerante o del recuperador térmico,

entonces, volver a enroscar los tornillos de purga y apretarlos.

Llenar con líquido refrigerante

- Llenar líquido refrigerante sólo preparado con un 50 Vol.– % del producto anticorrosivo / anticongelante en el depósito de compensación.
- Llenar en el sistema refrigerante hasta llegar al máximo.
- Colocar la tapa cierre en el depósito de compensación y cerrarla.
- Arrancar el motor diesel y dejarlo funcionar hasta la temperatura de servicio.
- Controlar nuevamente el nivel del líquido refrigerante y volver a completar el llenado si es necesario.

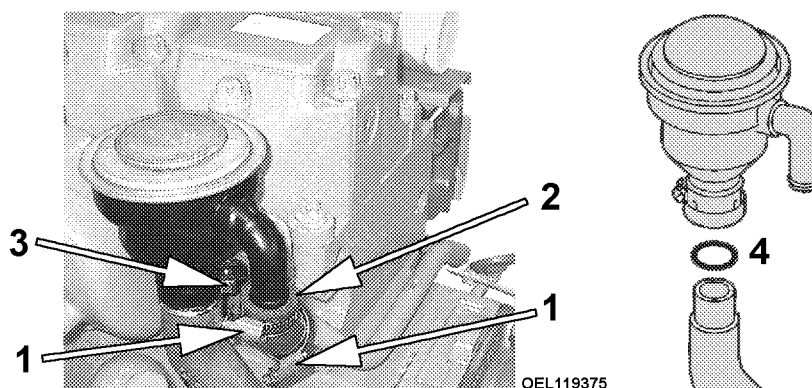
Asegurarse que el líquido refrigerante contenga mínimo 50 Vol.– % del líquido anticorrosivo / anticongelante.

Ölabscheider wechseln

Asegurarse que :

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- esté preparado un separador de aceite con un nuevo anillo toroidal.

Desmontar el separador de aceite



Desmontar — Montar

- Aflojar las abrazaderas de conductos flexibles 1 y deslizar la manguera 2 del separador de aceite.
- Aflojar la abrazadera de fijación 3 y retirar el separador de aceite.

Montar el separador de aceite:

- Colocar nuevo anillo toroidal 4 en el soporte
- Deslizar el separador de aceite hacia el soporte y apretar la abrazadera de fijación.
- Montar los soportes, deslizar el conducto flexible y apretar las abrazaderas de conductos flexibles.

5.3.9 Efectuar trabajos de mantenimiento si es necesario

Filtro de aire seco

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel.

Cambiar el elemento principal para el filtro de aire seco

Según el modelo del producto varían los filtros de aire seco.

Si sigue indicando impurezas en el filtro de aire después del mantenimiento, entonces se debe reemplazar igualmente el elemento de seguridad.

- Sobre el cambio del elemento principal, véase la «Documentación del fabricante del producto ».

Cambiar el elemento de seguridad para el filtro de aire seco.

El elemento de seguridad debe cambiarse sólo en el tercer cambio del elemento principal **aunque por lo menos una vez al año** .

- Sobre el cambio del elemento de seguridad, véase «Documentación del fabricante del producto ».

Circuito refrigerante

Retirar la grasa del circuito refrigerante

Un desengrase del circuito refrigerante es necesario si en dicho circuito aparecen fugas en :

- retenes de culata
- retenes del refrigerador de aceite
- refrigerador de aceite y placa del refrigerador de aceite
si el aceite de motor diesel se ha filtrado en el circuito refrigerante .

Al remediar los daños, se debe retirar la grasa del circuito refrigerante antes de llenar con líquido refrigerante.

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel.
- se haya realizado en el mantenimiento de «purga del líquido refrigerante ».
- un producto de desengrase : 5% de disolvente en agua de P3 estándar o P3T 5124, proveedor : Empresa Henkel está a disposición; seguir las instrucciones del fabricante.
- un retén para la caja del termostato esté a disposición
- Sobre el depósito colector, líquido refrigerante y proporciones de mezcla, véase «lubrificantes y combustibles », sobre las cantidades de llenado, véase la «documentación del fabricante del producto »
- Desmontar los dos termostatos refrigerantes, bloquearlos en posición abierta y montarlos.
- Desmontar los dos termostatos de líquido refrigerante, bloquearlos en posición abierta y volverlos a montar.
- Hacer funcionar el motor diesel a una temperatura de líquido refrigerante de 90° C hasta la temperatura de servicio con la calefacción conectada .
- Mantener el motor diesel unos 5 minutos a esta temperatura.
- Apagar el motor diesel y dejar enfriar el circuito refrigerante a unos 50° C .

Si el circuito refrigerante se ha enfriado a unos 50° C

Atención

¡Peligro de proyección del producto desengrasador causando quemadura por frío !

! Abrir la tapa cierre del depósito de compensación sólo cuando el motor diesel se ha enfriado - la indicación de temperatura del líquido refrigerante en el campo segmental del panel indicador debe encontrarse en la tercera parte inferior del campo segmental.

- Purgar el producto desengrasador.
- Llenar el circuito refrigerante con agua fresca
- Dejar funcionar el motor diesel unos 5 minutos para el enjuague.
- Purgar el agua de enjuague, llenar nuevamente el circuito refrigerante con agua pura y repetir el proceso de enjuague.
- Desmontar el termostato del líquido refrigerante; ponerlo nuevamente en posición normal y montar con nuevo retén en la caja del termostato.
- Efectuar el mantenimiento de «llenado con líquido refrigerante ».

Retirar la cal y óxido del circuito refrigerante

Es necesario retirar la cal y óxido del circuito refrigerante al llenar :

- líquido refrigerante no prescrito
- líquido refrigerante con bajas proporciones de mezcla.

Un líquido refrigerante no prescrito puede causar la formación de sedimentos o de corrosión en el circuito refrigerante.

Por consecuencia, dichos sedimentos no permiten que las bombas refrigerantes sean herméticas o que el funcionamiento del refrigerante sea defectuosa por dentro del refrigerador integrado.

Asegurarse que:

- se haya efectuado el mantenimiento en el motor diesel
- se haya efectuado el mantenimiento de la «purga del líquido refrigerante ».
- se ha retirado la cal y óxido: 10% de disolvente por limón —, ácido de vino o ácido oxálico relacionado con una reacción química.
- se dispone de un retén para la caja del termostato.
- Sobre el recipiente colector, líquido refrigerante y proporciones de mezcla, véase «lubrificantes y combustibles », sobre las cantidades de llenado, véase la «documentación del fabricante del producto »
- Desmontar los dos termostatos de refrigerante, bloquearlos en posición abierta y volverlos a montar.
- Llenar debidamente el circuito refrigerante con una mezcla de agua y 10% de producto anti-cal o anti-óxido.
- Hacer funcionar el motor diesel a la temperatura de servicio tibia con la calefacción encendida a una temperatura del líquido refrigerante de 90° C.
- Mantener el motor diesel durante unos 10 minutos a dicha temperatura.
- Apagar el motor diesel y dejar enfriar el circuito refrigerante a unos 50° C .

Si el circuito refrigerante se ha enfriado a unos 50° C :

Atención



¡Peligro de propulsión del producto anti-cal y anti-óxido y cause quemaduras !

! Abrir la tapa cierre en el depósito de compensación sólo cuando el motor diesel se ha enfriado - la indicación de temperatura del líquido refrigerante en el campo segmental del panel indicador debe encontrarse en la tercera parte inferior del campo segmental.

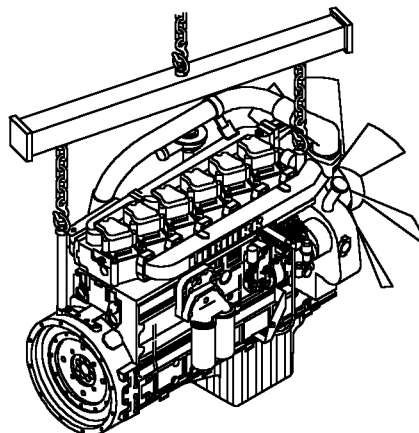
- Purgar el producto anti-cal y anti-óxido
- Llenar el circuito refrigerante con agua pura.
- Dejar funcionar el motor diesel durante unos 5 minutos para el enjuague.
- Purgar el agua de anjuague, llenar nuevamente el circuito refrigerante con agua pura y repetir el proceso de enjuague unas 3 a 5 veces.
- Desmontar el termostato del líquido refrigerante, ponerlo nuevamente en posición normal y montar con un nuevo retén para caja de termostato.
- Efectuar el mantenimiento de «llenado de líquido refrigerante ».

5.3.10 Transporte

Dispositivo de enganche

Asegurarse que :

- se disponga un dispositivo de enganche apropiado



Dispositivo de enganche

- Para el transporte del motor diesel, utilizar sólo un dispositivo correcto de enganche.
Enganchar el motor diesel por lo ojetes de transporte previstos para ello.

5.3.11 Almacenamiento

Almacenamiento hasta 6 meses

El motor diesel de Liebherr se conserva a partir de la fecha de entrega en un almacenamiento normal en un lugar seco y aireado. La duración del almacenamiento es de 6 meses.

Si el motor diesel se cubre adicionalmente con una cubierta sintética, se puede quedar expuesto afuera hasta un mes.

La cubierta del motor diesel deberá ser hermética y amplia para que el aire pueda circular y evitar que se forme condensación de agua.

Al no cumplir con las medidas dadas conservando el motor diesel en condiciones desfavorables (larga exposición al exterior o almacenamiento en humedad, en lugares sin ventilación, etc.) se reducirá la duración de protección.

Almacenamiento entre 6 y 24

Con un almacenamiento entre 6 a 24 meses, se debe tomar medidas para una conservación total. Diríjase al servicio postventa de LIEBHERR o a un concesionario LIEBHERR.

Después de haber almacenado durante 6 meses

- Retirar todos los cierres colocados

Si se ha conservado afuera, se deberá retirar absolutamente si es necesario (por ej. con la prueba de hermetización) todo producto limpieza anti-cal, muestra de gasolina o petróleo.

Si se utiliza un aparato de limpieza de alta presión, se recomienda utilizar una muestra de gasolina como disolvente.

Evitar la inyección intensiva de partes sintéticas de caucho así como temperaturas de agua superior a 80 °C debido a daños irreversibles.

- Después del montaje y conexión del motor diesel
Llenar con combustible autorizado hasta el nivel máximo. Véase «Lubrificantes y combustibles ».

5.3.12 Confirmación de los trabajos de mantenimiento realizados

Datos para el mantenimiento

Tipo de motor diesel

Motor diesel N°:

Fecha de la puesta en
servicio:

Cliente:

Lugar:

Calle:

Filial de Liebherr:

Lugar:

Calle:

Teléfono/Fax:

Indicación:

El mando y mantenimiento depende determinantemente del grado de utilización que se da al motor diesel y si se queda largo tiempo en capacidad de funcionamiento.

Le recomendamos urgentemente efectuar debidamente los trabajos de mantenimiento y a las fechas previstas. Sólo de esta forma se puede mantener vigente la garantía. ¡El precinto en la bomba inyectora y en el regulador de n.d.r. no deberá retirarse!

El orden para efectuar el mantenimiento está inscrito en la tabla de mantenimiento a continuación y confirmarse.

Los trabajos de mantenimiento cotidianos y aquellos de las 50 horas de servicio deberán ser realizados por el personal de mantenimiento para el cliente.

El primer cambio de aceite y filtro de aceite así como los otros trabajos de mantenimiento deberán ser realizados por un técnico capacitado de LIEBHERR.

Nuevo apriete de tornillos de la culata realizado y adhesivo colocado				
500 Horas Fecha Técn. montador Firma Observación

Cada 500 horas de servicio /por lo menos 1 vez al año

- En caso de condiciones de aplicación duras
 - arranques frecuentes a frío
 - contenido de azufre en el combustible superior a 0,5 %,
 - temperatura de aplicación a -10 °C,
 - Calidad del aceite

se debe reducir por la mitad los intervalos dados para el cambio de aceite.
Véase «lubrificantes y combustibles »

Horas	Fecha	Téc. montador	Firma	Observación
500				
1000				
1500				
2000				
2500				
3000				
3500				
4000				
4500				
5000				
5500				
6000				
6500				
7000				
7500				
8000				
8500				
9000				
9500				
10000				
10500				
11000				
11500				
12000				
12500				
13000				
13500				
14000				
14500				
15000				
15500				
16000				
16500				
17000				
17500				
18000				
18500				
19000				
19500				
20000				

Adicionalmente cada 1000 / 2000 / 3000 horas de servicio

Horas	Fechas	Técnico montador	Firma	Observación
1000				
2000				
3000				
4000				
5000				
6000				
7000				
8000				
9000				
10000				
11000				
12000				
13000				
14000				
15000				
16000				
17000				
18000				
19000				
20000				

Adicionalmente cada 2 años

Horas	Fecha	Técnico montador	Firma	Observación
2 años				
4 años				
6 años				
8 años				
10 años				
12 años				
14 años				
16 años				
18 años				
20 años				

5.4 Lubricantes e insumos

5.4.1 Manipulación de lubricantes e insumos

El cumplimiento de las prescripciones relativo a los lubricantes y combustibles aumenta la fiabilidad y la duración de vida del motor diesel.

Es muy importante respetar las calidades de lubricantes que se han indicado.

Los diferentes datos sobre los intervalos prescritos, se encuentran en los capítulos «Plan de mantenimiento y de inspección».

Los diferentes datos relativos a la lubricación, control de nivel y cambio de combustibles, se encuentran en los capítulos «Mantenimiento» bajo el punto «Trabajos de mantenimiento . . .»

Proceder de la manera siguiente al manipular lubricantes y combustibles y observar las medidas para preservar el medio ambiente.

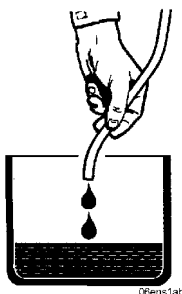
Medidas preservando el medio ambiente

- Observar siempre las medidas que preservan el medio ambiente
- Observar las reglamentaciones específicas del país.
- Antes de purgar todo líquido, asegurar la eliminación correcta preservando el medio ambiente.

Eliminación de productos usados preservando el medio ambiente

Estos productos usados se refieren por ejemplo a :

- aceites, lubricantes, líquido refrigerante, líquido frigorífico para sistemas de aire acondicionado, etc.
- Combustible
- Filtros, cartuchos filtrantes de aceite, etc.
- Observar siempre las medidas que preservan el medio ambiente al eliminar productos de combustión usados.
- Colectar todo producto usado en recipientes apropiados y por separado, almacenarlos y sólo eliminarlos en lugares permitidos legalmente preservando el medio ambiente.
- Observar las reglamentaciones específicas del país.



Eliminación preservando el medio ambiente.

Eliminación preservando el medio ambiente

Asegurarse que al volver a llenar debido a una pérdida de líquido refrigerante, la proporción del líquido anticorrosivo / anticongelante no descienda por debajo del 50% del Vol.

Atención



¡Peligro de daños para el motor diesel !

¡En caso de una alta proporción de líquido anticorrosivo / anticongelante, se reduce el efecto refrigerante y por consiguiente se causa daños en el motor diesel !

! No utilizar líquido anticorrosivo / anticongelante más del 60% .

- Dentro de los trabajos de mantenimiento, se debe controlar y eventualmente nivelar las proporciones de mezcla del líquido anticorrosivo / anticongelante y la concentración DCA 4 –
- **Para volver a llenar con nuevo líquido refrigerante: controlar la limpieza del sistema refrigerante y eventualmente purgarlo.**

5.4.2 Especificaciones de lubricantes e insumos

Combustible diesel

Especificaciones



06sy02ab

Los combustibles diesel deben corresponder mínimo a las exigencias dadas en las especificaciones para combustibles.

Especificaciones autorizadas de combustibles :

- Norma europea EN 590
- DIN EN 590(Alemania)
- British Standard BS 2869 Clase A 1 (Gran Bretaña)
- ÖNORM EN 590 (Austria)
- ASTM D 975-89a 1D y 2D (U.S.A)

Para otras especificaciones de combustible, diríjase al servicio de desarrollo de motores diesel de LIEBHERR Machines Bulle S.A.

No se deberá sobrepasar el contenido de azufre de un peso de 0,5 -% . Mayores contenidos de azufre tienen consecuencia a nivel de los intervalos de cambio de aceite y en la duración de vida del motor diesel.

Lubrificantes

Debido al descenso de contenido de azufre se ha planteado una problemática sobre el grado de lubricación de los combustibles diesel. Se ha mostrado que los combustibles diesel con el límite válido en Europa de un peso máx. de 0,05 % de azufre puede provocar desgaste en el sistema de inyección (especialmente en las bombas inyectoras de distribución).

Los "Combustible de marca" (en Alemania DIN EN 590) contienen este aditivo lubricante en el paquete anexo. El grado de lubricación del combustible debe ser según la prueba del HFRR(60°) <400 µm.

En los combustibles con especificación según ASTM, el grado de lubricación en el combustible debe garantizar absolutamente de acuerdo a la prueba HFRR(60°) <400 µm .

El abastecedor de aditivos como responsable por la calidad de combustibles deberá efectuar las mezclas de aditivos. No se recomienda al cliente que haga otra añadidura secundaria .

Combustibles diesel con temperaturas muy bajas

Con temperaturas externas por debajo de los 0 °C aproximadamente, el combustible diesel se separa de la parafina siendo insuficiente el grado de fluidez en el filtro de combustible de tal forma que la alimentación en combustible ya no se garantiza.

Los combustibles diesel de verano según DIN EN 590 permite un grado de fluidez a frío hasta 0°C mientras que los combustibles diesel de invierno según DIN EN 590 hasta -20°C. Le recomendamos utilizar **combustibles diesel de invierno** los cuales están garantizados por el fabricante de combustibles mediante la norma DIN con una **seguridad de servicio hasta de -22°C !**

Una mezcla de petróleo no es necesario hasta -22°C . Si no es suficiente el grado de fluidez a frío del combustible diesel o con temperaturas aún más bajas, le recomendamos la mezcla con petróleo.

¡No se debe utilizar gasolina super para la mezcla!

**Combustible diesel –
Proporciones de mezcla
(Vol.-%)**

Temperatura externa °C	Combustible diesel de invierno %		Petróleo Aditivo %	
	-20 °C	-22 °C	-20 °C	-22 °C
—	—	—	—	—
0 hasta 20	100	100	—	—
0 hasta -22	70	100	30	—
-22 hasta -26	70	80	30	20
-26 hasta 30	—	50	—	50

Proporciones de mezcla para combustibles diesel de invierno

En países en donde las temperaturas externas son aún más bajas, está a disposición por lo general un combustible diesel especial.

Con la mezcla a frío, la potencia del motor diesel puede disminuir según la mezcla de aditivos. Por lo tanto, mantener lo más bajo posible la mezcla teniendo en cuenta las temperaturas ambientales respectivas.

Por motivos de seguridad , los aditivos para combustibles deberá mezclarse sólo en un depósito de combustible. Al llenar con combustible, se debe llenar el combustible específico adicional más ligero antes de llenar el combustible diesel . Luego, se debe arrancar el motor diesel brevemente y estar en funcionamiento el tiempo en que el combustible con mezcla se encuentre en todo el sistema de combustible.

Aditivos para el combustible diesel (para mejorar la fluidez)

Para el servicio con motores diesel LIEBHERR no es necesario los aditivos para el combustible cualquier sea el tipo, si el combustible diesel cumple con los requisitos según las especificaciones ya mencionadas.

Ya que la utilización del aditivo de este tipo puede influenciar en forma negativa en el rendimiento de los motores diesel en relación al grado de enturbiedad de los gases, a las emisiones de sustancias nocivas, así como al mantenimiento y duración de vida de los motores diesel, LIEBHERR no garantiza si aparecen daños causados por la utilización de tales aditivos.

Producto anticorrosivo y anticongelante



06sy04ab

Líquido refrigerante para motores diesel

El volumen del líquido refrigerante deberá contener todo el año por lo menos un 50% de líquido anticorrosivo / anticongelante. Esto corresponde a una protección anti-hielo hasta de -37 °C aprox.

En caso de pérdida de líquido refrigerante, asegurarse que no sea inferior al 50% del volumen.

Atención

Peligro de daños para el motor diesel

¡En caso de altas cantidades de líquido anticorrosivo / anticongelante se reduce el efecto refrigerante y causando por lo tanto daños en el motor diesel !

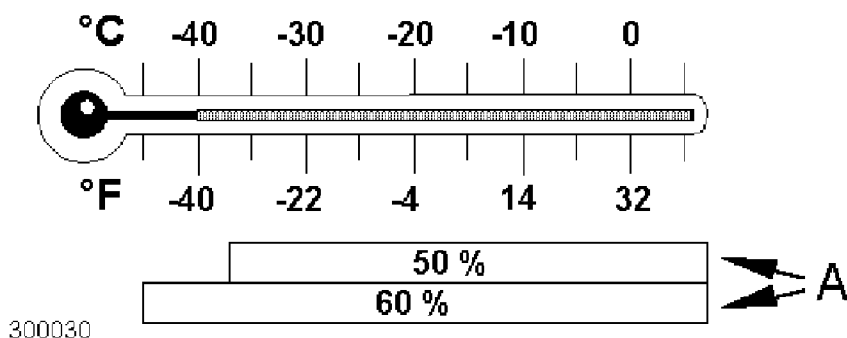
No utilizar más del 60% de líquido anticorrosivo / anticongelante

Con los trabajos de mantenimiento, se debe controlar el contenido de mezclas del líquido anticorrosivo / anticongelante y eventualmente completar el llenado.

El intervalo de cambio prescrito para el líquido refrigerante es de 2 años.

Antes de llenar con líquido refrigerante, controlar la limpieza en el sistema refrigerante y eventualmente enjuagar.

Proporciones de mezcla



Selección de proporciones de mezcla en el líquido anticorrosivo / anticongelante dependiendo de la temperatura

A = Proporción en % de líquido anticongelante

Prescripciones para el agua pura

Para la preparación de líquido refrigerante, se debe utilizar agua pura, en lo posible no muy calcaria. El agua potable común no siempre reúne todas las condiciones necesarias.

El agua del mar, agua salobre, salmuera y agua de de residuos industriales no son apropiadas.

Denominación	Valor y unidad
Suma de alcalinos (agua calcaria)	0.6 hasta 3.6 mmol/ l (3 a 15 ° d)
Valor de Ph a 20 °C	6.5 hasta 8.5
Contenido de iones de cloro	80 mg/ l máx.
Contenido de iones de sulfato	80 mg/ L máx.

Calidad de agua pura

Productos anticorrosivos /
antico congelantes autorizados

	PubTbl entry shd="2"MAR-CAS	PubTbl entry shd="2" FABRI-CANTE
A	Agip Antifreeze Plus	Agip Petroli S.p.A Rom Italia
	Agip-Auto Langzeit-Frostschutz	Agip Schmiertechnik GmbH, Würzburg
	Aral Antifreeze Extra	Aral AG, Bochum
	Aral Antifreeze T	Aral AG, Bochum
	Avia Antifreeze APN	Deutsche Avia-Mineralöl GmbH, Munich
D	DOW Kühlmittel D 542 / 1993	BOSS Chemie AG, Wittenbach/Suiza
G	Glacelf SX	Elf Lubrifiants Paris/Francia
	Glyco Shell	Shell Chemie GMBH, Eschborn
	Glysantin (G 48-00)	BASF AG, Ludwigshafen
O	ÖMV - Kühlerfrostschutzmittel	ÖMV AG, Wien/Austria
	OZO Frostschutz S	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf
T	Total Multiprotect	Total Deutschland GmbH, Düsseldorf

Utilización del líquido
anticorrosivo

Excepcionalmente y con temperaturas ambientales constantes superior a 0, por ej. en zonas tropicales, en donde no se dispone visiblemente de ningún líquido anticorrosivo / antico congelante, se puede utilizar como líquido refrigerante, agua y líquido anticorrosivo autorizado de la marca Fleetguard DCA II Fluid .

Para el fluido Fleetguard DCA II es válido la siguiente mezcla :

- 1 Contenido de concentración de 0,8 a 1,5 DCA II — unidades por 4 litros de agua, lo cual corresponde entre 240 a 450 ml del fluido en 10 litros de agua (2,4 a 4,5 Vol.-%).
- 2 Cambio de todo el líquido refrigerante al año o con 1500 horas de servicio en caso que se realice estas horas antes de cumplir el año.
- 3 La concentración del fluido Fleetguard DCA II debe controlarse con la prueba Fleetguard 3300-846 S después de cada 300 horas de servicio. Al cambiar

Atención

Una mezcla compuesta de líquido anticorrosivo / antico congelante junto con un producto anticorrosivo no está autorizado.

Al cambiar el producto anticorrosivo/antico congelante al producto anticorrosivo o viceversa, se debe purgar todo el líquido refrigerante. Un enjuague no es necesario.

Aceites lubricantes para el motor diesel

Para motores diesel modernos se utilizan actualmente sólo aceites lubricantes de aleación alta.

Se entiende como aceites de base aquellos mezclados con aditivos.

El aceite lubricante prescrito para motores diesel de LIEBHERR se basan en las siguientes especificaciones y características:

Calidad del aceite lubricante



06sy05ab

Denominación	Especificación
ACEA —Clasificación (Association des Constructeurs Européens de l'Automobile)	E2, E3, E4, E5,
API — Klassifikation (American Petroleum Institute)	CG-4, CF-4, CH-4

Viscosidad en el aceite lubricante

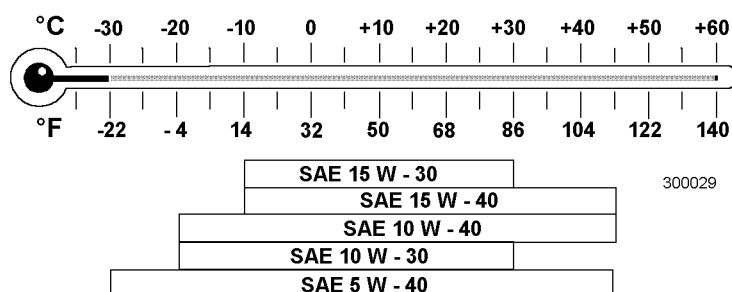
Seleccionar la viscosidad del aceite lubricante según la clasificación SAE (Society of Automotive Engineers).

El criterio para una buena selección de la clase SAE reside en la temperatura ambiental

La selección correcta de la clase SAE no tiene ninguna relación con la calidad de aceites lubricantes

A mayor viscosidad, mayor es la dificultad para arrancar el motor y a menor viscosidad, menor eficaz es el lubricante.

Los campos de temperatura indicados en las tablas son directivas y pueden ignorarse cortos tiempos.



Selección de la clase SAE según la temperatura ambiental

Intervalos para el cambio de aceite lubricante

Intervalos de cambio

- Sobre el primer cambio de aceite y filtro al usar aceites para llenados por primera vez, véase el capítulo «Plan de mantenimiento y de inspección »
- El cambio de aceite se efectúa según la zona climática, contenido de azufre en el combustible y calidad de aceite según la tabla.

Si no se alcanzan las horas de servicio indicadas (Bh) en el año, el aceite del motor diesel y el filtro se deben cambiar una vez al año.

Factores complicados

Los diferentes factores complicados o las duras condiciones de aplicación modifican los intervalos de mantenimiento.

Los factores complicados o las duras condiciones de aplicación pueden ser:

- frecuencia de cal
- Contenido de azufre en el combustible superior a 0,5%
- Temperatura de aplicación inferior a -10 °C

Con factores complicados o las duras condiciones de aplicación indicadas deberán reducirse los intervalos de mantenimiento para el cambio de aceite indicados en el «plan de mantenimiento y de inspección » según la tabla a continuación.

Factores complicados		Calidad de aceite	
		E2	E3
			E4
			E5
Condiciones de aplicación	Contenido de azufre en el combustible	Intervalo	
Clima normal hasta -10 °C	hasta 0.5%	250 h de serv.	500 h de serv.
	superior a 0.5%	125 h de serv.	250 h de serv.
inferior a -10 °C	hasta 0.5%	125 h de serv.	250 h de serv.
	superior a 0.5%		125 h de serv.

Intervalos de cambio de aceite expresados en horas de servicio (Bh)