

USE AND MAINTENANCE
USO E MANUTENZIONE
UTILISATION ET ENTRETIEN
BETRIEB UND WARTUNG
USO Y MANTENIMIENTO

NEF_{SERIES}

POWER GENERATION ENGINES



Publication edited by:
FPT Industrial S.p.A
Via Puglia 15, 10156 Torino, Italia
www.fptindustrial.com
Print L31900472 - 05/19

F4HGE615C

F4HGE615D

USO Y MANTENIMIENTO

1 GENERALIDADES

Garantía	5
Repuestos	5
Responsabilidad	5
Seguridad	5
Simbología de las notas de seguridad	6
Datos técnicos del motor	7
Vista externa	9
PLACA DE HOMOLOGACIÓN	13
Sistema de post-tratamiento de gases de escape (ATS)	14
Etiquetas	16

2 USO

Comprobaciones previas	17
Para el uso correcto del motor	17
Arranque y detención del motor	19
Advertencias especiales	20
Rodaje	21

3 INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Personal encargado del mantenimiento	22
Prevención de accidentes	22
Repostajes	23
Características principales del aceite	24
Llenado de líquido refrigerante	25
Repostaje del combustible	26
Programa de mantenimiento	27
Ubicación filtros Sistema ATS	30
Indicaciones	31
Controlar el nivel de aceite lubricante del motor	32
Controlar el nivel del líquido refrigerante	33
Control de los intercambiadores de calor	34
Control visual del motor	36
Control de la limpieza del alojamiento y del filtro del aire	36
Control de la tensión y de las condiciones de la correa de elementos auxiliares	38

Control del filtro blow-by	39
Inspección del/de los conductos de escape	40
Drenaje del agua del pre-filtro del combustible (si lo lleva)	41
Drenaje del agua condensada del depósito de combustible	42
Sustitución del aceite lubricante del motor	43
Sustitución del filtro de aceite	44
Sustitución del filtro de combustible	47
Sustitución del prefiltro del combustible	48
Sustituir el filtro de aire	50
Sustitución del filtro blow-by	52
Inspección visual del turbocompresor	53
Sustitución de la correa de piezas auxiliares	55
Limpieza del intercambiador de calor (radiador)	56
Regulación de la holgura de válvulas/balancines	57
Sustitución del líquido refrigerante del motor	58
Desplazar el motor	60
Eliminación de desechos	60
Mantenimiento programado para el sistema ATS - cómo proceder	62

4 LARGA INACTIVIDAD DEL MOTOR

Preparación del motor para un largo período de inactividad	64
Volver a arrancar el motor tras un largo período de inactividad	66

5 FALLOS DEL MOTOR

Procedimientos en caso de fallo	67
---	----

6 COMPORTAMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA

Advertencias para la seguridad personal	68
Clasificación SAE de los aceites en relación a las temperaturas ambientales de uso del motor/vehículo	70

1 - GENERALIDADES

Garantía

Para obtener el mejor rendimiento del motor y poder gozar de la garantía FPT es necesario respetar estrictamente las indicaciones de la presente publicación; su incumplimiento podría hacer declinar la validez de la misma.

Repuestos

Uso exclusivo de Repuestos Originales FPT. es condición indispensable para el mantenimiento del motor en su integridad original.

El uso de repuestos no originales, además de declinar la validez de la garantía, exime a FPT de toda responsabilidad durante la vida útil del motor.

Responsabilidad

La responsabilidad del fabricante está supeditada a la ejecución de las operaciones de comprobación y de mantenimiento indicadas y descritas en este manual; se deberá comprobar su cumplimiento para tal fin. Las intervenciones de mantenimiento extraordinario que fuesen necesarias, deberán llevarse a cabo por personal cualificado de los talleres de la Red FPT, utilizando los instrumentos y aparatos predispuestos para tal fin.

Seguridad

La siguiente información tiene como objetivo prestar atención en el uso del motor para prevenir daños a personas y cosas derivados de comportamientos inadecuados o incorrectos.

- Los motores se deben utilizar exclusivamente para las aplicaciones declaradas por el Fabricante.
- Alteraciones, modificaciones y uso de piezas no originales pueden comprometer el buen funcionamiento del motor y la seguridad durante el uso; se debe evitar terminantemente cualquier modificación de los cableados y de las unidades que equipan el motor además de conexiones a redes eléctricas extrañas.
- Prestar atención a las partes del motor en movimiento, a las que presentan temperatura elevada y a los circuitos con fluidos con presión; su equipamiento eléctrico posee tensión y corriente eléctrica.
- Los gases de escape emitidos por el motor son nocivos para la salud.
- El desplazamiento del motor se debe realizar con un polipasto, utilizando las anillas montadas en el mismo.
- Solo poner en marcha el motor y utilizarlo cuando se hayan satisfecho todos los requisitos de seguridad requeridos por el grupo electrógeno en el que se encuentra instalado y cuando se garantice la conformidad de este último con las normas y las leyes locales.
- Las intervenciones requeridas para garantizar un buen funcionamiento y conservación del motor deben ser efectuadas exclusivamente por personal cualificado y provisto de herramientas cuya idoneidad sea reconocida por FPT.

Más recomendaciones con respecto a la seguridad se indican en la sección INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO.

Simbología de las notas de seguridad

En las siguientes páginas, encontrará a menudo estos símbolos; siga atentamente las instrucciones a las que se refieren para salvaguardar su integridad física y para la seguridad del motor.

Peligro para las personas: el incumplimiento total o parcial de estas prescripciones puede acarrear un grave peligro para la integridad física de las personas..	
Peligro de daño grave del motor: el incumplimiento parcial o total de estas indicaciones conlleva el peligro de graves daños para el motor y a veces puede provocar la caducidad de la garantía.	
Peligro genérico: agrupa los peligros de las dos señales descritas anteriormente.	
Protección del medio ambiente: indica los comportamientos apropiados que deben tenerse para que el uso del vehículo sea lo más respetuoso posible con el medio ambiente.	

Datos técnicos del motor

El código técnico y el número de serie están detallados en la placa situada en diferentes partes del motor, según el modelo: caja del volante, tapa de taqués, etc.

Código	F4HGE615
Familia de motores	F4
Ciclo	Diésel de 4 tiempos
Número y disposición de los cilindros	6 en línea
Diámetro interior x carrera	104 mm x 132 mm
Cilindrada total	6700 cm ³
Relación de compresión	17.5 : 1
Alimentación de aire	Sobrealimentado con aftercooler aire/aire
Modo de inyección	Directo - sistema con bomba de alimentación de alta presión y common rail
Refrigeración	A líquido
Sentido de rotación del motor	Contrario a las agujas del reloj (visto del lado del volante)
Peso en seco	~ 541 kg

Instalación eléctrica	24 V
Acumulador/es - capacidad - corriente de descarga	130 A·h o superior 500 A
Motor eléctrico de arranque - Absorción máxima	4 kW

Instalación eléctrica	24 V
Alternador Capacidad	70 A

Rendimiento [bruto] (*)	F4HGE615
C*V001	167 kWm a 1800 RPM
	149 kWm a 1500 RPM
D*V001	223 kWm a 1800 RPM
	196 kWm a 1500 RPM

Potencia en el volante conforme a la directiva 97/68 CE (sin ventilador), después de **50 h** de funcionamiento, tolerancia $\pm 3\%$, combustible EN590;

Prueba en conformidad con la norma ISO 3046/1, temperatura aire de entrada turbocompresor **25 °C**, presión atmosférica **100 kPa**, humedad **30%**- Incluso en conformidad con la especificación DIN 6271, BS 5514, SAE J1349.

Todos los datos se basan en el funcionamiento del motor con instalación de combustible, bomba de agua, bomba del aceite lubricante y restricción en la admisión y escape, dentro o por debajo de los límites indicados en la ficha técnica.

Cargas adicionales calculadas a **20 N·m** del ralenti al régimen nominal.

Indicaciones generales



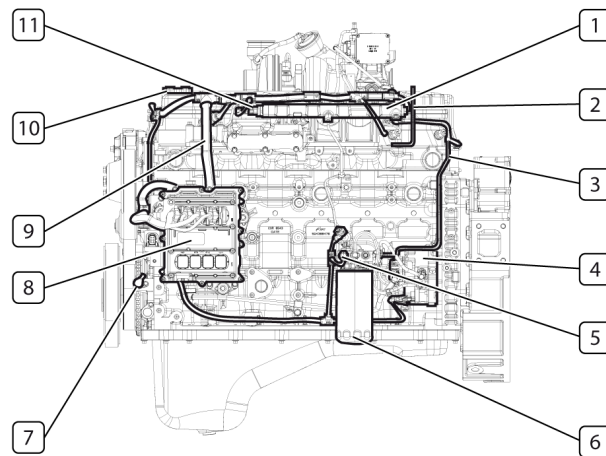
Se prohíbe terminantemente alterar las características mencionadas anteriormente, de lo contrario caducará la garantía y las responsabilidades de FPT.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Vista externa

F4HGE615C*V001 — F4HGE615D*V001

1. Common rail
2. Cáncamo de elevación
3. Tubo de escape del combustible
4. Bomba de alta presión del combustible
5. Sensor de temperatura del combustible
6. Filtro de combustible
7. Sensor de revoluciones del motor
8. Centralita MD1
9. Cable para motor
10. Tapón de introducción del aceite lubricante
11. Sensor de presión en el rail

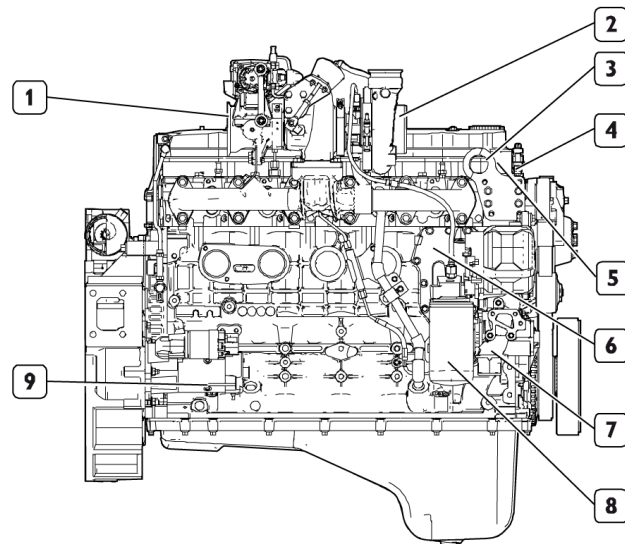


NOTA: Los ganchos de elevación del motor están dimensionados para desplazar solo el motor. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar

el motor junto con otras partes que componen el grupo electrógeno, por ejemplo, la máquina eléctrica monofásica/trifásica, sub-base, etc.

F4HGE615C*V001 — F4HGE615D*V001

1. Salida del gas de escape del turbocompresor por la válvula de mariposa motorizada (Exhaust Flap)
2. Aspiración de aire comburente del turbocompresor en el filtro del aire
3. Cáncamo de elevación
4. Sensor de temperatura del líquido refrigerante
5. Tubo de salida del líquido refrigerante del motor (hacia el radiador)
6. Intercambiador de calor del aceite lubricante/líquido refrigerante
7. Tubo de entrada del líquido refrigerante del motor (desde el radiador)
8. Filtro de aceite
9. Motor de arranque eléctrico

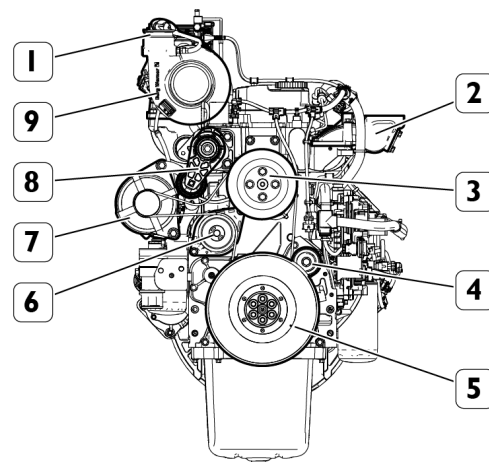


NOTA: Los ganchos de elevación del motor están dimensionados para desplazar solo el motor. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar

el motor junto con otras partes que componen el grupo electrógeno, por ejemplo, la máquina eléctrica monofásica/trifásica, sub-base, etc.

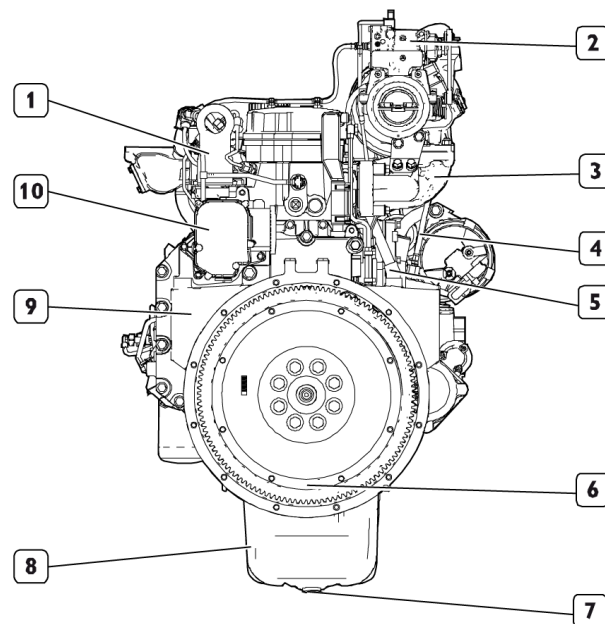
F4HGE615C*V001 — F4HGE615D*V001

1. Salida de aire comburente del turbocompresor hacia el intercooler
2. Colector de aspiración
3. Polea de mando del ventilador
4. Polea de reenvío
5. Polea del eje de motor con amortiguador
6. Bomba de agua
7. Alternador
8. Tensor de correa automático
9. Turbocompresor



F4HGE615C*V001 — F4HGE615D*V001

1. Cáncamo de elevación
2. Válvula de mariposa motorizada (Exhaust Flap)
3. Colector de escape
4. Tubo de envío de aceite lubricante del turbocompresor
5. Tubo de retorno de aceite lubricante del turbocompresor
6. Volante de motor
7. Tapón de vaciado del aceite lubricante
8. Cáster de aceite
9. Caja del volante
10. Filtro blow-by



NOTA: Los ganchos de elevación del motor están dimensionados para desplazar solo el motor. Está prohibido utilizar estos ganchos para elevar

el motor junto con otras partes que componen el grupo electrógeno, por ejemplo, la máquina eléctrica monofásica/trifásica, sub-base, etc.

PLACA DE HOMOLOGACIÓN

- Casilla “I” Fecha de producción
- Casilla “P” número de serie que se coloca en la fábrica
- Casilla “Ue” Engine p/n

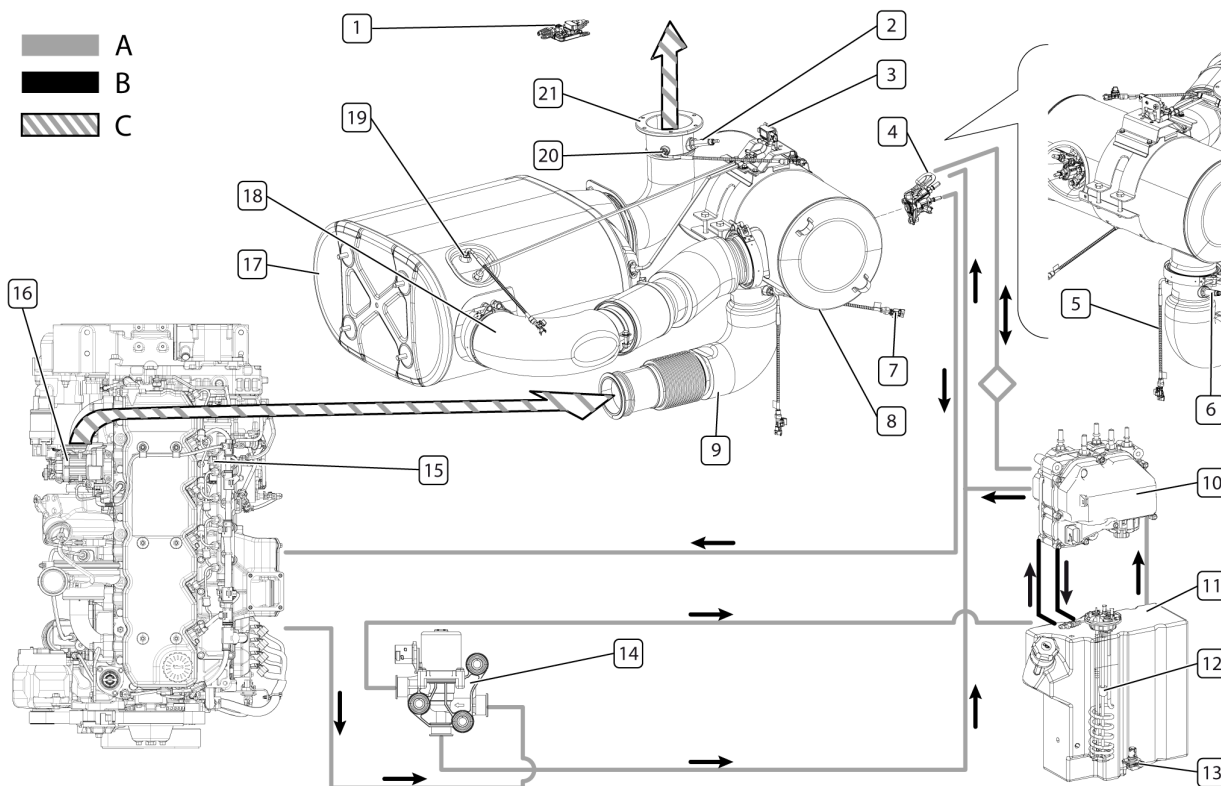
**FPT Industrial S.p.A.**
Via Puglia, 15 10156 Turin - Italy

EM-FTE
FIELD TEST ENGINE
e3

MFG
DATE
I
SERIAL
NUMBER
P
ENGINE
PN
Ue

MADE IN ITALY

Sistema de post-tratamiento de gases de escape (ATS)



1. Centralita sensor NOx — 2. Sensor NOx línea abajo de SCRof — 3. Sensor diferencial de presión — 4. Módulo de dosificación DeNOx 2.5 — 5. Sensor de temperatura gases de escape línea arriba de DOC — 6. Sensor NOx línea arriba de DOC — 7. Sensor de temperatura gases de escape línea abajo de DOC — 8. Catalizador oxidante diésel (DOC)

— 9. Tubo preparado a cargo del cliente — 10. Supply module DeNOx 2.2 — 11. Depósito AdBlue — 12. Sensor de nivel depósito AdBlue — 13. Sensor de calidad de la Urea (UQS) — 14. Válvula de 3 vías líquido refrigerante motor — 15. Sensor de temperatura y humedad del aire de admisión — 16. Módulo Exhaust Flap — 17. Reducción catalítica

selectiva (SCRoF) — 18. Tubo preparado a cargo del cliente — 19.
Sensor de temperatura gases de escape línea arriba de SCRoF — 20.
Sensor de temperatura gases de escape línea abajo de SCRoF — 21.
Tubo preparado a cargo del cliente

A. Conductos del líquido refrigerante del motor — B. Conductos AdBlue
— C. Gases de escape

Etiquetas

El fabricante ha colocado algunas etiquetas de advertencia en el motor cuyo significado se indican a continuación.

NOTA: Las etiquetas que llevan el signo de exclamación expresan un potencial peligro.



Punto de elevación (sólo del motor).



DIESEL

Tapón de llenado del combustible
(en el depósito, si está presente).



Tapón de llenado del aceite lubricante.



Varilla de control del nivel del aceite lubricante.



Peligro de quemaduras:
Expulsión de agua caliente con presión.



Peligro de quemaduras:
Presencia de partes con alta temperatura.



Peligro de incendio:
Presencia del combustible.



Peligro de choque y enganche
con partes en movimiento:
Presencia de ventiladores, poleas, correas y otros.

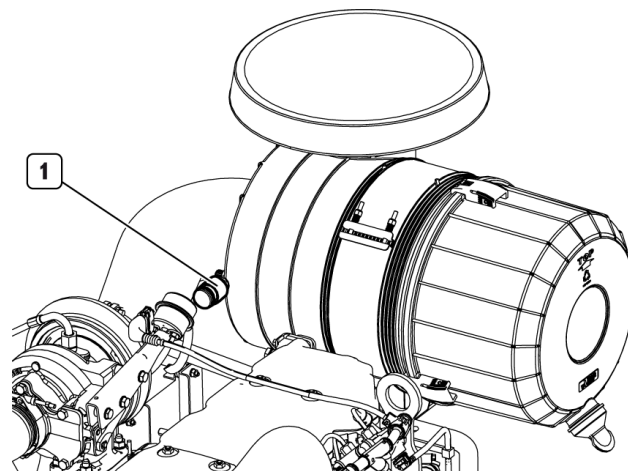
2 - USO

Comprobaciones previas

Cada vez que se arranque el motor:

- Controlar y, si es necesario, restablecer el nivel de los fluidos técnicos (combustible, aceite motor y líquido refrigerante).
- Asegurarse de que el filtro de entrada de aire no esté obstruido y controlar también que el indicador óptico (1) ubicado en el filtro no marque "rojo". El indicador óptico de obstrucción del filtro de aire (1) advierte cuando es necesario efectuar el mantenimiento, para proteger y optimizar el funcionamiento del mismo. El sensor (1) se bloquea en posición de alarma ("rojo") hasta que sea rearmado.
- Asegurarse de que las baterías funcionen correctamente y que los bornes estén bien conectados.

NOTA: los procedimientos indicados para la limpieza del filtro se encuentran en la sección **CONTROLES Y MANTENIMIENTO**.



Indicaciones generales



Asegurarse de que no haya vapores de combustible o de gas en la zona del motor. Controlar que todas las zonas cerradas estén ventiladas convenientemente y posean sistema de descarga. En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

Para el uso correcto del motor

- Antes de cada puesta en marcha, controlar que en el depósito se encuentre disponible una cantidad de combustible suficiente.
- No prolongar la duración del mando de arranque.
- Cumplir con el plan de mantenimiento.
- Durante el uso controlar periódicamente que:
 - La temperatura del líquido refrigerante del motor no alcance los niveles de alarma;

- La presión del aceite se mantenga dentro de los valores normales;
- Los valores de potencia suministrada deben ser conformes a lo indicado en la documentación técnica-comercial.
- Debe prestarse especial atención a los motores que conforman los grupos electrógenos de emergencia, en los que se deben realizar controles de funcionamiento frecuentes, para garantizar el arranque rápido en todos los casos en los que sea necesario.



Indicaciones generales

En caso de empleos en ambientes muy polvorientos y según la configuración final del generador de corriente, insonorizado o sin cobertura, se deben prever protecciones adecuadas en los componentes más sensibles. El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Arranque y detención del motor

Los métodos de puesta en marcha y parada variarán si el fabricante del vehículo o de la máquina ha realizado un tablero de instrumentos personalizado; dichas modalidades podrán variar de acuerdo con las diferentes elecciones de cada uno.

En estos casos, en lo referido al arranque y parada, y a la interpretación de los instrumentos indicadores, remitirse a lo indicado en la documentación específica.

El uso correcto del sistema requiere respetar obligatoriamente las instrucciones y la información de los esquemas eléctricos. Las señalizaciones necesarias para la protección y el control del motor, que el fabricante del grupo electrógeno debe introducir en el sistema, son las siguientes:

1. Temperatura elevada del líquido refrigerante del motor
2. Baja presión del aceite lubricante
3. Presencia de agua en el diésel
4. Fallo del sistema EDC

La cantidad de información suministrada depende de las aplicaciones y de las necesidades del usuario.

ATENCIÓN: No se permite apagar el motor a través del interruptor de baterías. Las baterías no se pueden desconectar antes de un determinado período (aproximadamente 3 minutos) para permitir que la centralita eléctrica pueda completar el procedimiento de "after run".

Advertencias especiales

Circuito del líquido refrigerante

Cuando el motor está en marcha, controlar con regularidad que la temperatura del líquido refrigerante del motor no alcance el umbral de alarma.

Si la temperatura detectada fuese excesiva, desconectar la carga y parar el motor para controlar el estado del circuito del líquido refrigerante.



Riesgo de lesiones

Dentro de los circuitos de refrigeración, cuando el motor está caliente, se establece una presión que puede producir la explosión del líquido caliente con gran violencia, dando lugar a peligro de quemaduras. Abrir el tapón de llenado de la cubeta del líquido refrigeración solo cuando el motor esté frío.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Si la temperatura se considera excesiva, reducir la velocidad y controlar el estado de los circuitos de refrigeración.

Controlar lo siguiente:

- A. la tensión de la correa de mando de piezas auxiliares;
- B. la eficiencia de la válvula termostática;
- C. las condiciones del intercambiador de calor (limpiarlo si fuese necesario).

Circuito de lubricación

Controlar regularmente que la presión del aceite permanezca dentro de los valores normales previstos. Si el valor medido fuese demasiado bajo, comprobar el nivel del aceite y si fuese necesario añadir aceite ajustándose a las instrucciones presentadas en la sección de CONTROLES Y MANTENIMIENTO.

Si la anomalía persiste dirigirse a un Centro de Asistencia.

Circuito del combustible

No usar el motor con poca reserva de combustible en el depósito. Esta situación favorece la formación de condensación y la aspiración de residuos o de aire, lo cual provoca la detención del motor.



Contaminación, incendio

Durante el repostaje asegurarse siempre de que no entren contaminantes sólidos o líquidos en el depósito; no fumar ni usar llamas libres durante el repostaje.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Riesgo de quemaduras

Nunca aflojar los conectores del circuito del combustible de alta presión.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

Circuitos del aire de admisión y de los gases de escape

Controlar regularmente la limpieza del circuito de la toma de aire. Los intervalos de mantenimiento que se indican en el presente manual varían con arreglo a las condiciones de uso del motor.

En ambientes con mucho polvo es necesario realizar el mantenimiento con intervalos más frecuentes respecto a los indicados en la sección CONTROLES Y MANTENIMIENTO.



Riesgo de lesiones

Controlar visualmente que el circuito de descarga no esté obstruido o dañado para evitar exhalaciones nocivas y peligrosas.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Control de las centralitas

Cuando se detiene el motor, el microprocesador de la centralita guarda varios parámetros en la memoria EEPROM, incluso el registro de los fallos, de modo que estén disponibles en el siguiente arranque.



Peligro de daños

Después de apagar el motor a través del conmutador de llave (Key off), esperar 10 minutos antes de intervenir en el sistema eléctrico del motor y/o en las baterías de alimentación. Después de hacer "Key off", es necesario garantizar la alimentación de manera que pueda completarse el procedimiento de AFTER-RUN.

En caso de inobservancia total o parcial de las indicaciones, se podría incurrir en graves daños al vehículo

Sistema ATS

Este sistema sirve para mantener las emisiones de óxido de nitrógeno (NOx) en el sistema de escape dentro de los límites dictados por las normas, transformando el óxido de nitrógeno en compuestos inertes: nitrógeno (N₂) y vapor de agua (H₂O). Limpiar periódicamente los filtros según los intervalos indicados en la sección CONTROLES Y MANTENIMIENTO.

Instalación eléctrica de arranque

Controlar periódicamente y de especial modo en la estación invernal, la limpieza y la eficiencia de las baterías procediendo como se indica en la sección CONTROLES Y MANTENIMIENTO. Si fuese necesario, recargar.

En caso de sustitución de las baterías, se recomienda respetar las indicaciones en la sección 1-7



Indicaciones generales

Contactar con un taller especializado y controlar la batería y la eficiencia del sistema de recarga en caso de que el voltímetro indique una tensión inferior a 11 V (para sistemas de 12 V nominal), o 22 V (para sistemas de 24 V nominal). El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de irritación cutánea o de reacciones alérgicas

Las baterías contienen una solución ácida, cáustica para la epidermis y corrosiva para la indumentaria; durante su control no fumar ni utilizar llama libre en las cercanías y asegurarse de que exista una ventilación adecuada en el local donde se encuentren.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Rodaje

Gracias a las modernas tecnologías en la construcción de los motores, no se requieren procedimientos de rodaje especiales.

3 - INSPECCIÓN Y MANTENIMIENTO

Personal encargado del mantenimiento

Las operaciones de control y mantenimiento del motor que se describen en el siguiente capítulo requieren formación, experiencia y conformidad con las normas de seguridad vigentes. Por este motivo, las siguientes operaciones deben ser realizadas por técnicos especializados.

Controles que deben ser realizados en los períodos de uso: por el personal del taller o, si fuera necesario, por el usuario del equipo	
Mantenimiento periódico: por personal cualificado y dotado de instrumentos de trabajo adecuados y elementos de protección individual.	
Mantenimiento extraordinario: por personal cualificado de los Centros de Asistencia que posean información técnica precisa y herramientas específicas.	

Los Centros de Asistencia más cualificados son los que integran la Red de Asistencia Técnica FPT.

Prevención de accidentes

- Llevar siempre calzado de seguridad, guantes y mono de protección.
- No llevar prendas holgadas, anillos, brazaletes y/o colgantes cerca de los motores o partes en movimiento.
- Llevar guantes y gafas de protección durante las operaciones de:
 - rellenado de las baterías con solución ácida
 - limpieza de los bornes y terminales de la/s batería/s
 - rellenado con inhibidores de corrosión o anticongelantes
 - sustitución o reabastecimiento del aceite lubricante (el aceite motor caliente puede provocar quemaduras). Se recomienda comenzar

la operación solamente después de que éste haya alcanzado una temperatura inferior a los **40 °C**).

- El uso de aire comprimido y/o chorros de vapor bajo presión.
- Mascarilla con respirador y filtro que cumpla con la normativa vigente según los disolventes utilizados y sus hojas de seguridad del producto.
- Todas las operaciones de mantenimiento deben llevarse a cabo con el motor apagado después de controlar que la temperatura de las superficies del motor es inferior a **40 °C**.
- Llevar el casco de protección si se trabaja en un área con cargas suspendidas o con instalaciones a la altura de la cabeza.
- Usar cremas de protección para las manos.
- Sustituir inmediatamente los guantes mojados.
- Mantener el motor siempre limpio, eliminando manchas de aceite, combustible y líquido refrigerante.
- Conservar los paños empapados en recipientes anti llama.
- No dejar objetos extraños sobre el motor.
- Dependiendo de las hojas de seguridad de los productos manipulados, utilizar un equipo de protección personal adecuado para las sustancias mencionadas anteriormente y de conformidad con las normas vigentes.
- Utilizar recipientes que cumplan con las normas actuales de seguridad y medioambientales para la recolección de líquidos y de fluidos utilizados.

Al final de las operaciones de mantenimiento, asegurarse de que todas las piezas desmontadas se hayan vuelto a montar correctamente. Cada vez que se arranque el motor:

- restaurar todas las protecciones de seguridad previamente eliminadas;

- controlar que ningún utensilio, herramienta u objeto genérico utilizado durante el mantenimiento esté presente en el motor y/o en el compartimiento del motor;
- suministrar las precauciones adecuadas para apagar rápidamente el motor en caso de un mal funcionamiento repentino.

Estas operaciones deben ser realizadas por personal competente y certificadas por las normativas vigentes en el mercado de uso grupal y difieren del tipo de conexión del grupo a la red de distribución.



Riesgo de lesiones

No efectuar operaciones de mantenimiento con la alimentación conectada: controlar siempre la puesta a tierra de los equipamientos. Durante las operaciones de diagnóstico y mantenimiento, asegurarse de tener las manos y pies secos, y si es posible, usar soportes aislantes.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



Peligro de electrocución

Antes de efectuar cualquier intervención de mantenimiento, colocar el selector en la posición "OFF" y desconectar la batería. Esta condición impide que el grupo electrógeno de emergencia se encienda repentinamente.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



Riesgo de lesiones

Durante los controles y el mantenimiento, respetar estrictamente los requisitos indicados por el fabricante del grupo electrógeno y por el instalador del sistema de generación eléctrica, para garantizar la máxima seguridad al personal encargado del mantenimiento.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Repostajes

Componentes para aprovisionar	F4HGE615
Circuito de refrigeración (1)	11 L
Circuito de lubricación (2)	
capacidad total (3)	18 L (16,2 kg)
Sustitución periódica:	
cárter de aceite a nivel mínimo	7 L (6.3 kg)
cárter de aceite a nivel máximo	14 L (12,6 kg)
Depósito de combustible (4)	-
Depósito urea (5)	Opcional

1. Las cantidades se refieren a la configuración estándar del motor. Usar líquido refrigerante con TECNOLOGÍA DE ÁCIDO ORGÁNICO (Etilenglicol/Propilenglicol) que cumpla con el estándar ASTM D-6210.
2. Usar lubricantes SEMI SINTÉTICOS que respeten los estándares internacionales: API CJ-4; ACEA E6/E9; SAE 10W-40. Los lubricantes SINTÉTICOS conformes a SAE 5W-30 se deben usar en caso de condiciones ambientales extremas. FPT aconseja usar productos originales PETRONAS.
3. Las cantidades indicadas se refieren solo al primer llenado y competen al motor, cárter de aceite y filtro.
4. Utilizar combustible STANDARD conforme a los estándares ASTM D975 o EN 590. Las instrucciones referentes a la capacidad del depósito de combustible son responsabilidad del fabricante del vehículo/equipamiento puesto que están sujetas a los cambios dependiendo de las varias configuraciones del vehículo/equipamientos.
5. Utilizar solo AdBlue® / DEF (solución al **32.5%** en agua) conforme a las especificaciones ISO 22241.

Características principales del aceite

Calidad del aceite	Grado SAE	Aceite de base	Especificaciones internacionales	Tenor de azufre de combustible
Premium	10 W -40	Semisintético	API CJ-4 ACEA E6/E9	< 15 ppm
Clima frío	5 W -30	Synthetic	API CJ-4 ACEA E6/E9	< 15 ppm
No permitido	Monogrado			

Intervalo de sustitución

Motor/Intervalo de vaciado de aceite	Premium y Clima frío
NEF	600 h o 12 meses

Llenado de líquido refrigerante

Para poner en marcha el motor y cuando sea necesaria una gran cantidad de líquido refrigerante para rellenar el circuito de refrigeración, actuar como se indica a continuación:

- Repostar el motor y el intercambiador hasta que éste último se llene completamente.
- Con el tapón de llenado del líquido refrigerante abierto, poner en marcha el motor y mantenerlo en ralentí durante **1 min** aproximadamente. Esto favorece la expulsión del aire del interior del circuito refrigerante.
- Apagar el motor y agregar la cantidad faltante, si fuese necesario.

Indicaciones generales

Si no se procede como indicado anteriormente, no se puede asegurar que el motor tenga la cantidad correcta de líquido refrigerante.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de quemaduras

Dentro de los circuitos de refrigeración se genera, con el motor caliente, una presión capaz de expulsar el líquido caliente con extrema violencia con el consiguiente riesgo de quemaduras.

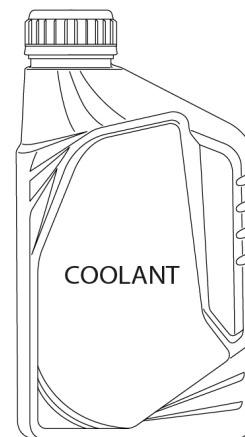
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Riesgo de quemaduras

Abrir el tapón de llenado del depósito del líquido refrigerante sólo si es necesario y únicamente con el motor frío.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Repostaje del combustible

Usar solo gasóleo conforme a la norma ASTM D975 o EN 590 generalmente disponible en el mercado. Se desaconseja utilizar aditivos para combustibles.

El uso de aditivos puede limitar el rendimiento que se garantiza para el vehículo.



Riesgo de quemaduras

Durante el repostaje de combustible, prestar mucha atención para que en el depósito no entren agentes contaminantes sólidos o líquidos; se recuerda asimismo que durante el repostaje está prohibido fumar o producir llamas.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Diésel a baja temperatura

A bajas temperaturas el grado de fluidez del gasóleo puede ser insuficiente debido a la separación de la parafina, con el consiguiente atascamiento de los filtros.

Las normas ASTM D975 o EN590 distinguen diferentes clases de gasóleo identificando las características de aquellos más idóneos para el uso con bajas temperaturas ambientales.

Es absoluta competencia de las empresas petroleras el cumplimiento de la normativa que prevé la distribución de combustibles idóneos según las condiciones climáticas y geográficas de los diferentes países.

Programa de mantenimiento

Los intervalos de mantenimiento indicados a continuación consideran los factores de trabajo típicos de los distintos tipos de uso del motor; el intervalo más adecuado para las operaciones de mantenimiento para las diferentes aplicaciones lo indicará el personal de mantenimiento, con arreglo a la manera y a las condiciones de funcionamiento con que se utilice el motor.

FRECUENCIA

Controles (en los períodos de uso)	Frecuencia
Control del nivel de aceite lubricante motor	Diario
Control del nivel del líquido refrigerante	Diario
Control de los intercambiadores de calor	Diario
Control visual del motor	50 h
Control del filtro de aire y de la limpieza del alojamiento (*)	Mensual (1)
Control de tensión y estado de la correa de los órganos auxiliares	300 h
Control del filtro blow-by	Semestral
Inspección del/de los tubo/s de escape	Semestral

 Mantenimiento programado	Frecuencia
Drenaje del agua del pre-filtro del combustible (si está presente) (*)	150 h (4)
Drenaje del agua condensada del depósito de combustible (*)	150 h (4)
Control visual de los elementos motor, del sistema de tratamiento gases de escape (ATS) y de las conexiones accesorias	600 h
Regeneración forzada del sistema ATS a través del instrumento de diagnóstico	600 h (**)
Sustitución del aceite lubricante motor	600 h (2) (3)
Sustitución del filtro de aceite	600 h (7)
Sustitución del filtro de combustible	600 h (4) (8)
Sustitución del prefiltro del combustible	600 h (4) (9)
Sustitución del filtro de aire (*)	1200 h (5)
Sustitución del filtro blow-by	1200 h (3)

 Mantenimiento extraordinario	Frecuencia
Control visual del turbocompresor	1200 h
Sustitución de la correa de elementos auxiliares	1200 h
Limpieza del intercambiador de calor (radiador) (*)	1200 h
Regulación de la holgura de válvulas/balancines	2400 h
Sustitución del líquido refrigerante motor	3000 h (7)

(*) Componente/s no suministrado/s por FPT.

() Debe realizarse en la Red de Asistencia. Realizar la regeneración forzada antes de sustituir el aceite.**

(1) En cualquier caso, siempre que el indicador sea rojo.

(2) Se debe efectuar cada año, aunque no se llegue a las horas de funcionamiento previstas.

(3) Las frecuencias son válidas para lubricantes que cumplen con los estándares especificados en la tabla RELLENADOS en la página 3-23.

(4) Periodo máximo referido al uso de combustible de alta calidad (especificaciones ASTM D975 o EN 590); este se reduce según la contaminación del combustible y las señales de alarma por obstrucción del filtro y/o de agua en el prefiltro.

Si se presenta la indicación de obstrucción del filtro, deberá sustituirse. Si la indicación de presencia de agua en el prefiltro no se apaga después del drenaje, es necesario sustituir el filtro.

(5) Intervalo para reducir a la mitad en condiciones ambientales con alta concentración de polvo.

(6) Líquido refrigerante conforme con las especificaciones ASTM D 6210; **50%** de mezcla con agua en el caso de producto concentrado.

(7) Utilizar exclusivamente filtros con las siguientes características:

- grado de filtrado < **12 µm**
- nivel de filtrado **99,5%** ($\beta_{>200}$)

(8) Utilizar exclusivamente filtros de combustible con las siguientes características:

- nivel de filtrado: **95% a 4 µm; 99,5% a 6 µm**
- caudal máximo: **380 L/hour**
- temperatura de funcionamiento: de **-30 °C a 100 °C**
- presión de colapso: **1000 kPa**

(9) Utilizar exclusivamente prefiltros de combustible con las siguientes características:

- nivel de filtrado: **25 µm > 70%; 40 µm > 90%**
- caudal nominal: **100 L/hour**
- temperatura de funcionamiento: de **-25 °C a 90 °C**
- presión de colapso: **> 3 bar**



Peligro de daños

Las operaciones de mantenimiento extraordinario se incluyen entre las tareas exclusivas del personal del fabricante o del personal especializado, empleando herramientas de trabajo específicas y equipos de protección adecuados.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Peligro de daños

Los procedimientos y las modalidades de ejecución de estas operaciones se ilustran en el Manual Técnico y de Reparación de FPT.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Peligro de daños

Los procedimientos y las modalidades de ejecución de estas operaciones se ilustran en el Manual Técnico y de Reparación de FPT.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

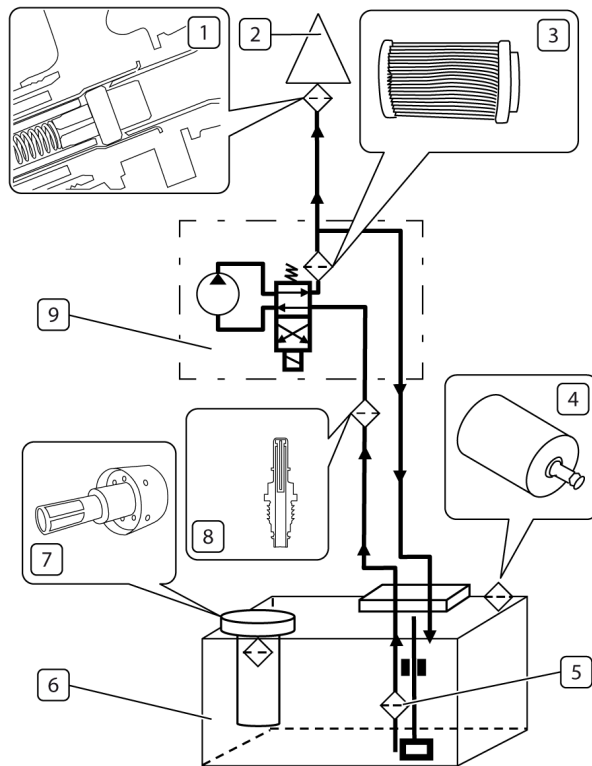
 Mantenimiento programado para el sistema ATS	Frecuencia
Filtro boca de llenado del depósito (100 µm (*))	Ninguna operación regular prevista (Limpiar, si fuese necesario)
Filtro ventilación del depósito (5–10 µm (*))	Ninguna operación regular prevista (Limpiar, si fuese necesario)
Filtro MFU del depósito (40 µm (*))	Ninguna operación regular prevista (sustituir, si fuese necesario)
Filtro de admisión del módulo de alimentación (100 µm)	Ninguna operación regular prevista (sustituir, si fuese necesario)

 Mantenimiento programado para el sistema ATS	Frecuencia
Filtro principal del módulo de alimentación	Cambio cada 3000 h o cada 2 años (lo que tenga lugar primero)
Filtro de reflujo del módulo de alimentación (100 µm)	Ninguna operación regular prevista (sustituir, si fuese necesario)
Filtro módulo de dosificación (36 µm)	No se le puede efectuar mantenimiento

(*) para instalar correctamente y validar en cada aplicación específica.

Ubicación filtros Sistema ATS

1. Filtro de la válvula dosificadora (**36 μm**)
2. Módulo de dosificación
3. Filtro principal módulo de alimentación
4. Filtro de ventilación depósito (**5-10 μm (*)**)
5. Filtro MFU en el depósito (**40 μm (*)**)
6. Depósito AdBlue
7. Filtro boca de llenado depósito (**100 μm (*)**)
8. Filtro de entrada módulo de alimentación (**100 μm**)
9. Módulo de alimentación



Indicaciones

- No desconectar las baterías con el motor en marcha.
- No realizar soldaduras por arco en las cercanías del motor sin antes haber desconectado su cableado eléctrico
- Después de cada operación de mantenimiento en la cual se haya desconectado la/s batería/s, asegurarse de haber apretado correctamente los terminales en los polos.
- No utilizar un cargador de baterías para poner en marcha el motor.
- No pintar los aparatos, los componentes ni los conectores eléctricos suministrados con el motor.
- Desconectar la/las batería/s antes de efectuar cualquier operación de carácter eléctrico.

- Contactar con el Fabricante antes de instalar los equipos electrónicos de a bordo.



Indicaciones generales

No realizar operaciones que podrían cambiar la calibración de la bomba de inyección. La bomba de inyección ha sido equilibrada durante las pruebas del sistema motor, y se ha basado en el uso o destino final.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Controlar el nivel de aceite lubricante del motor



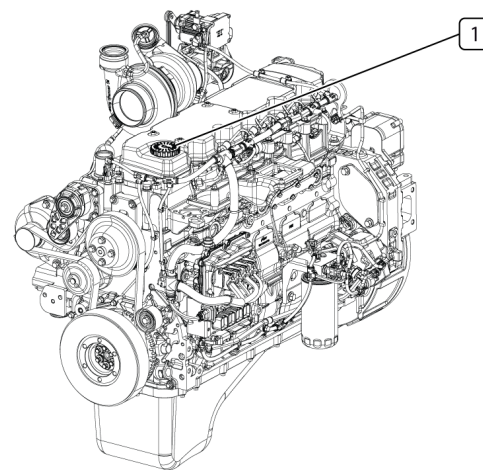
Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Proceder solo con el motor apagado y a baja temperatura para evitar todo riesgo de quemaduras.

- Asegurarse de que el grupo electrógeno esté sobre una superficie plana.
- Controlar con la varilla de nivel que la cantidad de aceite lubricante se encuentre entre los límites “Mín” y “Máx”.
- Si resulta difícil efectuar la medición, limpiar la varilla del aceite utilizando un paño limpio sin pelusas e introducir de nuevo la varilla en su alojamiento. Volver a extraerla y controlar el nivel.
- Si el nivel es insuficiente, repostar con aceite lubricante conforme a las normas internacionales API CJ-4 / ACEA E9/, como se especifica en la sección RELLENADOS de la página **3-23**: retirar el tapón de introducción de aceite lubricante **(1)** y verter el aceite lubricante del motor a través del orificio de introducción.
- Controlar con la varilla de nivel que la cantidad de aceite lubricante no supere el límite “Máx.”.





Peligro de daños

Asegurarse de que la varilla de control del aceite esté introducida a fondo y de que el tapón del orificio de llenado esté completamente cerrado hacia la derecha.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Controlar el nivel del líquido refrigerante



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Proceder solo con el motor detenido y a baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.

- Retirar el tapón de presurización del depósito de expansión.
- Controlar que el nivel del líquido refrigerante en el depósito de expansión supere el nivel mínimo.
- Si es necesario, rellenar el depósito de expansión, como se indica en la tabla RELLENADO de la página **3-23**. No llenar el depósito de expansión hasta el borde.
- Asegurarse de que, con el motor frío, el nivel del líquido refrigerante se encuentre algunos centímetros por debajo del orificio de llenado.

Si hubiera un indicador de nivel situado en el exterior, como ocurre con los intercambiadores de calor, efectuar el llenado asegurándose de que el refrigerante no rebase el volumen interno del intercambiador para permitir la expansión del volumen de refrigerante cuando aumenta la temperatura.



Indicaciones generales

Si se debe repostar con frecuencia, se deberán realizar operaciones de diagnóstico del circuito de refrigeración.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de quemaduras

Dentro de los circuitos de refrigeración se genera, con el motor caliente, una presión capaz de expulsar el líquido caliente con extrema violencia con el consiguiente riesgo de quemaduras.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Riesgo de quemaduras

Abrir el tapón de llenado del depósito del líquido refrigerante sólo si es necesario y únicamente con el motor frío.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

Control de los intercambiadores de calor

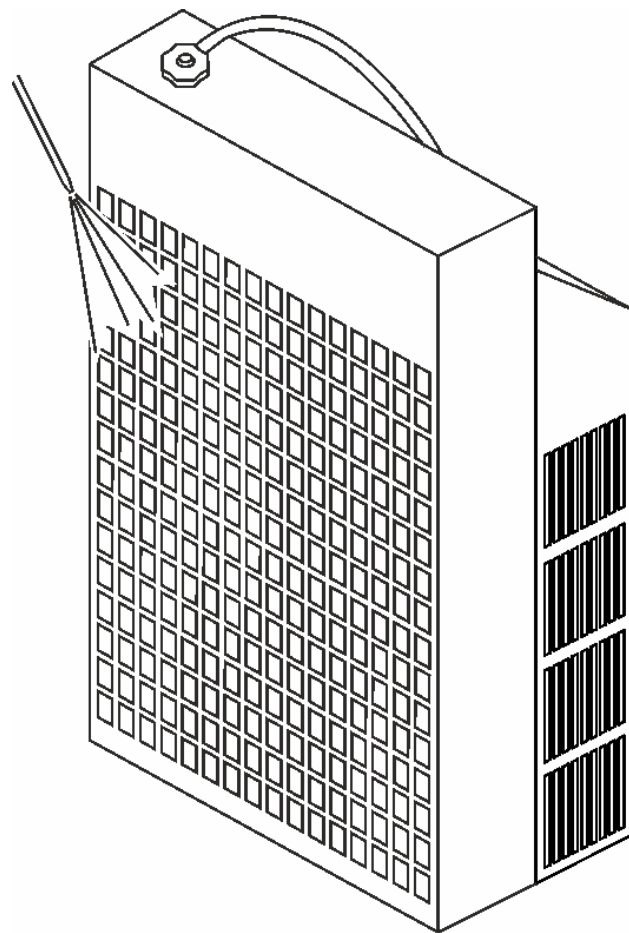


Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Si necesario, limpiar con aire comprimido o vapor.
La presión máxima del aire utilizado para limpiar es de **200 kPa (2 bar, 30 psi, 2 Kg/cm²)**.



Control visual del motor



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Para obtener la máxima duración del motor, antes de ponerlo en marcha efectuar un control minucioso.

Controlar las pérdidas de aceite, de líquido refrigerante y de combustible, las tuberías (roturas, aflojamientos) abrazaderas y bulones flojos, desgaste de la correa, cableados (conexiones flojas, cables desgastados o deshilachados) y depósitos de suciedad; en caso de anomalías efectuar las operaciones necesarias para restablecer las condiciones normales del motor.

Control de la limpieza del alojamiento y del filtro del aire



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



Indicaciones generales

Limpiar el fluido derramado en cada tipo de pérdida (líquido refrigerante, aceite o combustible).

Si se detecta una pérdida, encontrar la causa y repararla.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



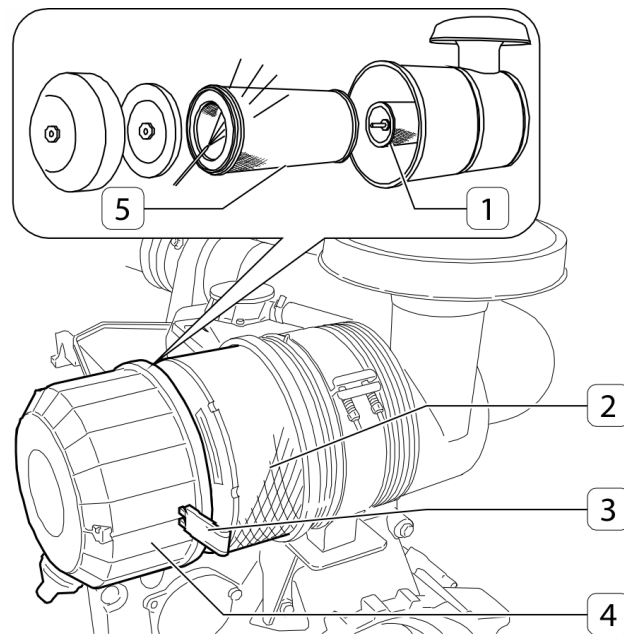
Contaminación, incendio

La acumulación de aceite o grasa en el motor podría provocar un incendio.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

Proceder solo con el motor detenido.

- Retirar la tapa **(4)** del filtro de aire después de abrir los dos ganchos de cierre rápido **(3)**.
- Retirar el filtro **(5)**; durante esta operación, asegurarse de que no ingrese polvo en el manguito.
- Controlar que no haya impurezas. En caso contrario, limpiar el elemento filtrante conforme a las indicaciones siguientes.
- Soplar el elemento filtrante con aire comprimido deshumidificado, desde adentro hacia afuera (presión máxima **200 kPa**).
- Antes de volver a montarlo, controlar las condiciones del filtro de aire. Sustituirlo en caso de que se detecten roturas o rasgaduras.
- Controlar que la base de la junta esté en buenas condiciones.
- Algunos sistemas de filtrado llevan un segundo elemento filtrante **(1)** que no necesita limpieza;
- Posicionar el filtro **(5)** en su alojamiento.
- Colocar la tapa **(4)** del filtro de aire y bloquearla con los dos ganchos de cierre rápido **(3)**.



Indicaciones generales

Para limpiar el filtro de aire, no utilizar detergentes ni gasóleo. Nunca golpear el filtro con las herramientas. Si el filtro de aire se monta de forma incorrecta, podría entrar aire no filtrado y provocar serios daños al motor.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Control de la tensión y de las condiciones de la correa de elementos auxiliares



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono). En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Proceder solo con el motor parado y a baja temperatura, para evitar el riesgo de sufrir quemaduras.

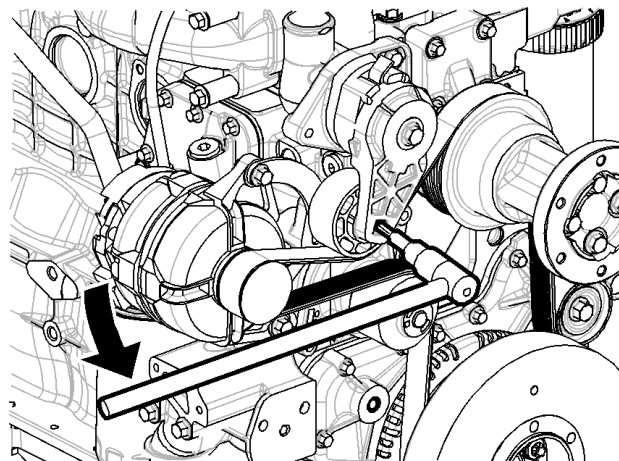
- Quitar las protecciones de las poleas.
- Controlar que la correa no esté gastada ni rasgada y que no presente manchas de combustible ni de lubricantes. De lo contrario, sustituirlas.
- Controlar que el dispositivo tensor funcione correctamente, procediendo como se muestra en la figura.
- Poner de nuevo en su sitio la protección y apretar todos los elementos de fijación.



Riesgo de lesiones

Con el motor apagado pero aún caliente, es posible que la correa se accione repentinamente. Esperar a que baje la temperatura del motor como precaución para evitar el riesgo de sufrir lesiones graves.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Control del filtro blow-by



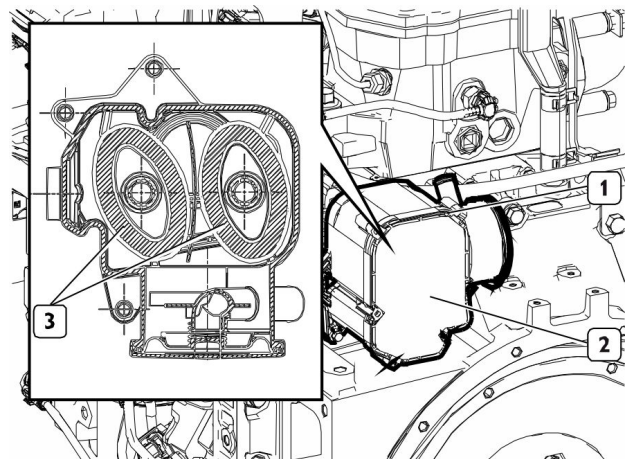
Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Proceder solamente con el motor detenido.

- Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y retirar la tapa del filtro blow-by **(2)**.
- Limpiar cuidadosamente las superficies internas y los dos filtros de cartucho **(3)** de la unidad filtrante.
- Volver a montar las piezas y apretar los tornillos.



Inspección del/de los conductos de escape



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Controlar visualmente que la instalación de escape de los gases no esté obstruida, desgastada ni dañada.

En caso de anomalías efectuar las operaciones necesarias para restablecer las condiciones normales del tubo de escape.

Drenaje del agua del pre-filtro del combustible (si lo lleva)



Advertencia

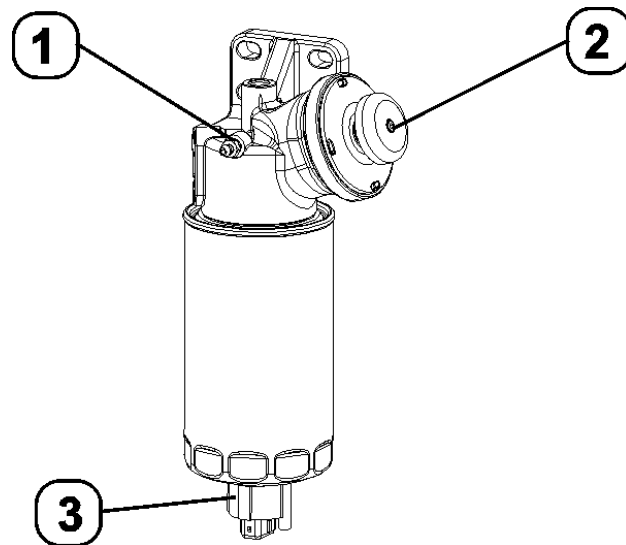
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

El alto riesgo de efectuar un reabastecimiento con combustible contaminado por agua o cuerpos extraños aconseja efectuar estos controles cada vez que se efectúa un reabastecimiento.

Proceder con el motor detenido.

- Poner un recipiente debajo del prefiltro o del filtro para recoger el fluido.
- Desenroscar el tapón grifo **(3)** situado en la parte inferior del filtro; en algunas configuraciones el tapón posee un sensor para medir la presencia de agua en el diésel.
- Drenar el líquido hasta que se visualice solamente "diésel".
- Poner de nuevo el tapón en su sitio y apretarlo completamente a mano.
- Eliminar el fluido drenado con arreglo a las normas vigentes.





Indicaciones generales

Los componentes del sistema common rail se pueden dañar rápidamente si el combustible contiene agua o impurezas. Efectuar inmediatamente la operación en el prefiltro para drenar el agua que hay en el circuito de alimentación.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Drenaje del agua condensada del depósito de combustible



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

- Drenar/extraer el agua, condensación e impurezas del depósito de combustible siguiendo las instrucciones del manual suministrado por el fabricante del generador.
- Proceder según lo requiera la estructura o la ubicación del depósito: Los motores, que operan en ambientes y condiciones duras y/o que son suministrados por tambores o recipientes metálicos herméticos, requieren más cuidado al limpiar el depósito.

Sustitución del aceite lubricante del motor



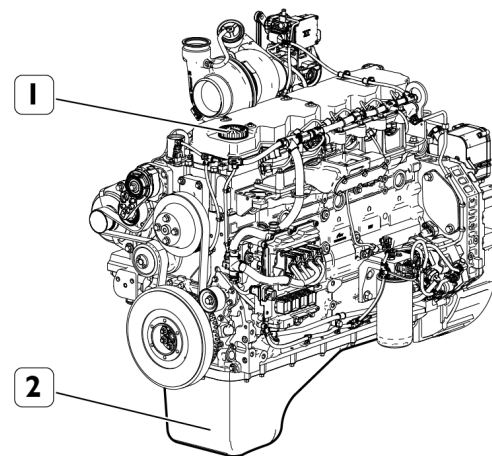
Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Proceder solo con el motor parado y a baja temperatura, para evitar el riesgo de sufrir quemaduras.

- Colocar debajo del cárter de aceite **(2)** a la altura del tapón de vaciado del aceite lubricante, un recipiente para recoger el aceite usado (véanse las ilustraciones en el capítulo DATOS TÉCNICOS MOTOR en la página 1-7).
- Desenroscar el tapón de vaciado del aceite lubricante; luego extraer la varilla de control del nivel de aceite y retirar el tapón del aceite lubricante **(1)** para facilitar el drenaje del aceite lubricante motor.
- Esperar hasta que se vacíe completamente el cárter de aceite **(2)** y apretar nuevamente el tapón de vaciado del aceite lubricante.
- Efectuar el repostaje a través del orificio que se encuentra en la tapa de taqués, utilizando aceite lubricante que cumpla con los estándares internacionales API CJ-4 / ACEA E9, como se indica en la tabla PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DEL ACEITE en la página 3-23.
- Controlar con la varilla de nivel que la cantidad de aceite lubricante no supere el límite "Máx.".
- Si resulta difícil efectuar la medición, limpiar la varilla del aceite utilizando un paño limpio sin pelusas e introducir de nuevo la varilla en su alojamiento. Volver a extraerla y controlar el nivel.
- Apretar nuevamente el tapón de llenado de aceite lubricante **(1)**.
- Junto con el aceite lubricante, se debe sustituir el filtro del aceite (véase el apartado 3-44).





Riesgo genérico, indicaciones generales

Eliminar los materiales de consumo y los componentes que entran en contacto con ellos (por ejemplo, los filtros) de acuerdo con las normas de ley. Los talleres de la Red de Asistencia Técnica de FPT están equipados para este fin.

Un comportamiento correcto asegura que el vehículo sea utilizando respetando el medio ambiente



Peligro de daños

Asegurarse de que la varilla de control del aceite esté introducida a fondo y de que el tapón del orificio de llenado esté completamente cerrado hacia la derecha.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Sustitución del filtro de aceite



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

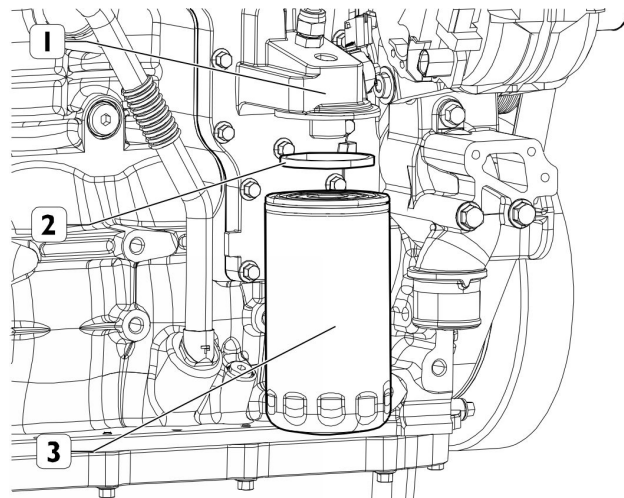
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Junto con el aceite lubricante, se debe sustituir el filtro.

Utilizar exclusivamente filtros con un grado de filtración igual al del filtro original (véase el capítulo PLAN DE MANTENIMIENTO en la página 3-22).

Actuar solo cuando el motor esté parado y a baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.

- Vaciar el aceite usado (véase el apartado SUSTITUCIÓN DEL ACEITE LUBRICANTE MOTOR en la página **3-43**).
- Colocar debajo del soporte del filtro **(1)** un recipiente para recoger el aceite usado.
- Desenroscar el filtro **(3)** de su soporte y retirarlo.
- Sustituir el elemento filtrante y la junta tórica de estanqueidad **(2)** que se encuentran en el filtro **(3)**.
- Limpiar cuidadosamente las superficies del soporte **(1)** que están en contacto con la junta tórica **(2)**.
- Lubricar con aceite la junta tórica de estanqueidad **(2)** del nuevo filtro.
- Enroscar el nuevo filtro **(3)** en el soporte **(1)**.



Riesgo de lesiones

Vista la alta temperatura de funcionamiento del motor se aconseja utilizar protecciones adecuadas. El aceite motor alcanza temperaturas muy altas: utilizar siempre guantes de protección. En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



Riesgo de irritación cutánea o de reacciones alérgicas
El aceite del motor es altamente contaminante y tóxico.
En caso de contacto con la piel, lavar con abundante agua y detergente.

Proteger de manera adecuada la piel y los ojos; operar según las normas de prevención de accidentes.
En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud



Indicaciones generales

Usar sólo los aceites recomendados o que posean las características requeridas para el funcionamiento correcto del motor. En caso de rellenado, no mezclar aceites que posean características diferentes. El incumplimiento de dichas normas determina la caducidad de la garantía de asistencia.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo genérico, indicaciones generales

Eliminar los materiales de consumo y los componentes que entran en contacto con ellos (por ejemplo, los filtros) de acuerdo con las normas de ley. Los talleres de la Red de Asistencia Técnica de FPT están equipados para este fin.

Un comportamiento correcto asegura que el vehículo sea utilizando respetando el medio ambiente

Sustitución del filtro de combustible



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono). En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Actuar solo cuando el motor esté parado y a baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.

- Debajo del soporte **(1)** del filtro colocar un recipiente para recoger el gasóleo.
- Desenroscar el filtro **(3)** de su soporte y retirarlo.
- Sustituir el elemento filtrante y la junta tórica de estanqueidad **(2)** que se encuentran en el filtro **(3)**.
- Limpiar cuidadosamente las superficies del soporte **(1)** que están en contacto con la junta tórica **(2)**.
- Lubricar la junta tórica de estanqueidad **(2)** del nuevo filtro.
- Enroscar el nuevo filtro **(3)** en el soporte **(1)**.



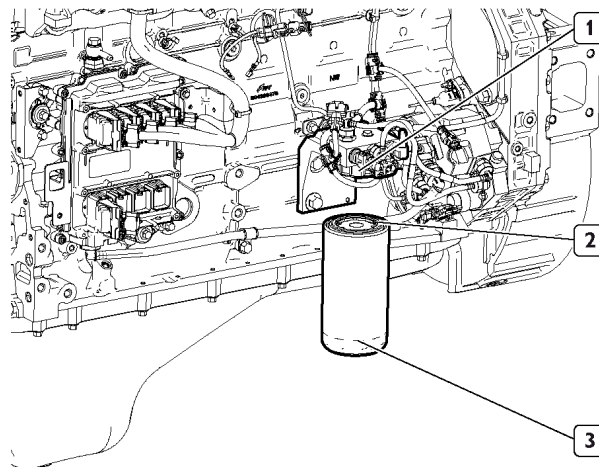
Peligro de electrocución

Prestar atención al precalentador de combustible eléctrico (si está instalado) y a las respectivas conexiones eléctricas. En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Riesgo de lesiones

Durante esta operación no fumar ni usar llamas libres. Evitar respirar los vapores que emana el filtro. En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud





Indicaciones generales

No llenar el nuevo filtro del combustible antes de colocarlo en el soporte, para evitar que entren impurezas en el circuito del combustible y en el sistema de inyección, que podrían resultar peligrosas.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo genérico, indicaciones generales

Eliminar los materiales de consumo y los componentes que entran en contacto con ellos (por ejemplo, los filtros) de acuerdo con las normas de ley. Los talleres de la Red de Asistencia Técnica de FPT están equipados para este fin.

Un comportamiento correcto asegura que el vehículo sea utilizando respetando el medio ambiente

Sustitución del prefiltro del combustible

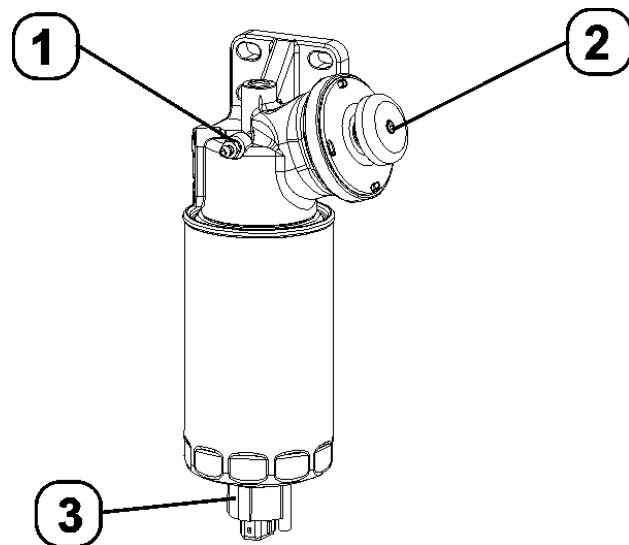


Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono). En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Proceder solamente con el motor detenido

- Si el filtro cuenta con un sensor para detectar el agua **(3)**, retirar el sensor de su alojamiento.
- Desenroscar el prefiltro y retirarlo.
- Controlar que el filtro nuevo tenga un nivel de rendimiento que se ajuste a las necesidades del motor (por ej. comparándolo con el viejo).
- Humectar la junta de estanqueidad del filtro nuevo con gasóleo o aceite motor.
- Apretar manualmente el filtro nuevo en su alojamiento hasta que la junta de estanqueidad toque el soporte, seguidamente apretar un 3/4 de vuelta más.
- Posicionar el sensor de agua, procurando acoplar correctamente las roscas.
- Aflojar el tornillo de purga **(1)** en el soporte del prefiltro y activar la bomba de mano **(2)** hasta llenar el circuito de alimentación. Asegurarse de que el combustible que sale no sea derramado en el medio ambiente.
- Apretar firmemente el tornillo de purga.
- Poner en marcha el motor y mantenerlo en ralentí durante algunos minutos para eliminar el aire residual.



Indicaciones generales

Si es necesario para acelerar la fase de purgado del aire residual, utilizar la bomba de mano también al comenzar.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Sustituir el filtro de aire



Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

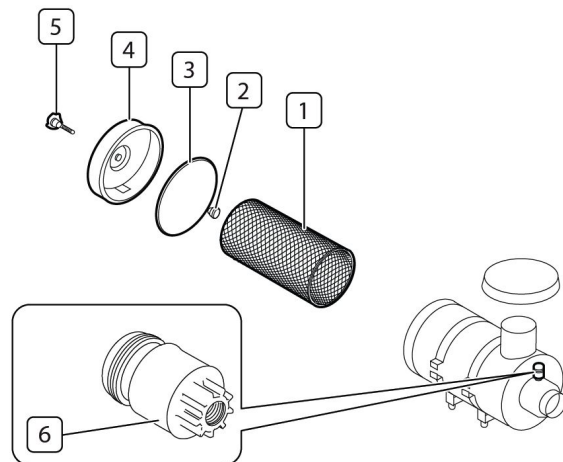
Proceder si el indicador visual de obstrucción del filtro de aire **(6)** indica atascamiento del filtro. El indicador señala el momento exacto en que se debe realizar el mantenimiento, permaneciendo bloqueado en posición de alarma (señal óptica roja) para proteger el funcionamiento del filtro.

El indicador visual de obstrucción del filtro de aire puede operar con un rango de temperatura comprendido entre **—30 °C** y **+120 °C**, puede resistir las peores condiciones atmosféricas y cualquier tipo de corrosión.

El par de apriete máximo debe ser de **1.5 N·m**.

Proceder solamente con el motor detenido.

- Quitar la tapa **(4)** del filtro de aire después de desenroscar el tornillo **(5)**.
- Desenroscar la tuerca de mariposa **(2)** y extraer el cartucho **(1)**; realizar esta operación con sumo cuidado para evitar que entre polvo en el manguito.
- Sustituir el elemento filtrante **(1)**.
- Colocar el cartucho primario **(1)** en su alojamiento y apretar la tuerca de mariposa **(2)**.
- Sustituir la junta **(3)**.
- Volver a colocar la tapa **(4)** del filtro de aire y bloquearla apretando el tornillo **(5)**.



Indicaciones generales

Para limpiar el filtro de aire evitar el uso de sustancias detergentes y no utilizar gasóleo. No golpear el elemento filtrante con herramientas.



Asegurarse de montar correctamente las partes. De lo contrario, el motor podría aspirar aire no filtrado, causando serios daños al mismo.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

Sustitución del filtro blow-by



Advertencia

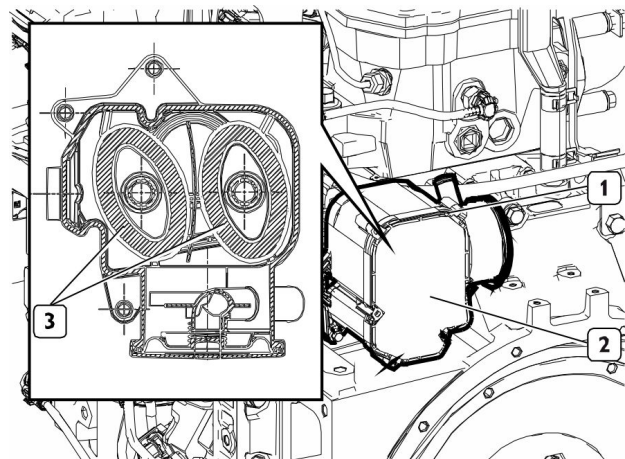
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

El filtro de blow-by ha sido desarrollado y equipado para recoger, filtrar y condensar los vapores de aceite lubricante.

Actuar solo con el motor parado y a baja temperatura, para evitar el riesgo de quemaduras.

- Desenroscar los tornillos de fijación **(1)** y retirar la tapa del filtro blow-by **(2)**.
- Sustituir e instalar los dos filtros de cartucho **(3)** que se encuentran en la unidad de filtrado.
- Montar la tapa del filtro blow-by **(2)** y apretar los tornillos de fijación **(1)**.



Inspección visual del turbocompresor

Control visual del turbocompresor



Advertencia

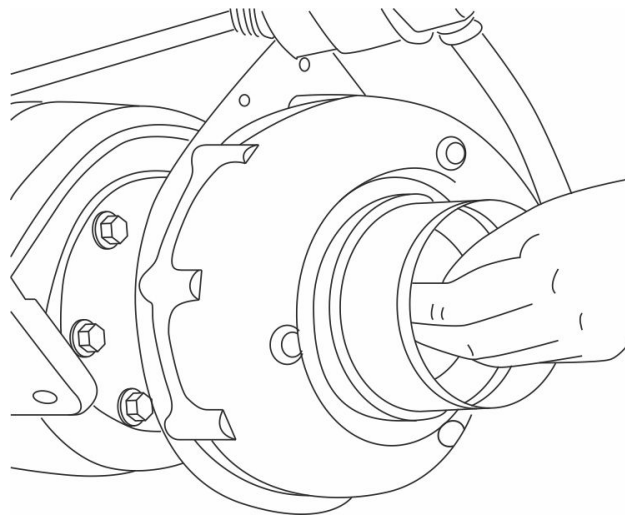
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

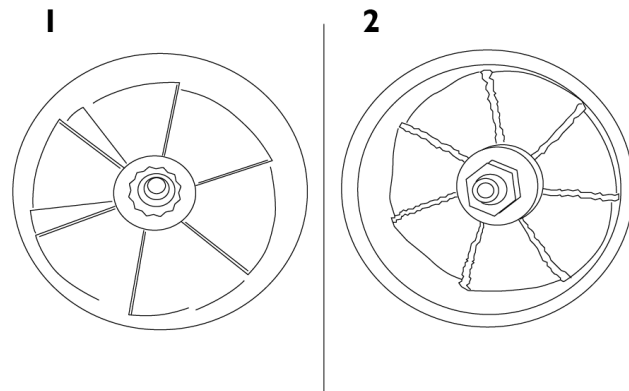
Intervenir solamente con el motor apagado.

Aplicar un par manual en el eje para controlar la rotación libre y marcar el eventual efecto pegado.

Controlar que no haya desgaste en el alojamiento interno del compresor.

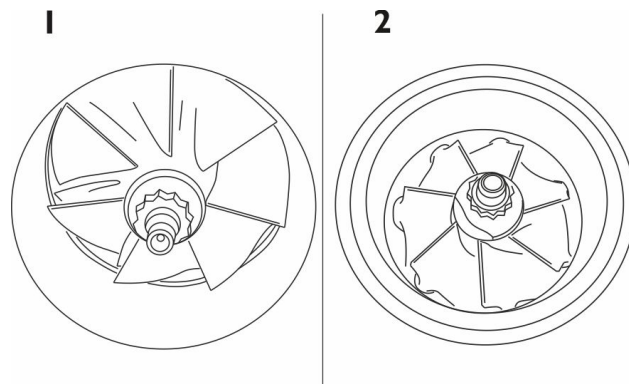


1. No hay signos de desgaste en el diámetro interno del compresor
2. Signos de contacto entre el rotor y el diámetro interno del compresor



Controlar visualmente el estado de las aspas del compresor y de la turbina.

1. No hay signos de desgaste en el diámetro interno del compresor
2. Signos de contacto entre el rotor y el diámetro interno del compresor



Sustitución de la correa de piezas auxiliares

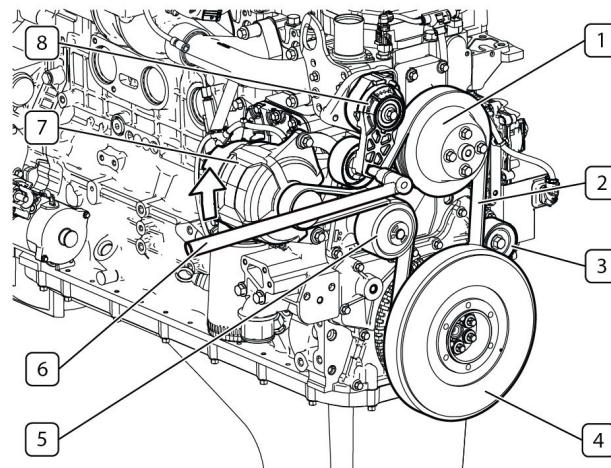


Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono). En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Actuar solo cuando el motor esté parado y a baja temperatura, para no correr el riesgo de quemaduras.

- Retirar las rejillas de protección y el ventilador con el espaciador liberándolos de sus fijaciones.
- Tirar del tensor de correa automático **(8)** con la herramienta adecuada **(6)** y retirar la correa de los elementos auxiliares **(2)** de la polea del alternador **(7)** bomba de agua **(5)**, polea de control del ventilador **(1)**, polea del cigüeñal con amortiguador **(4)** y rodillo guía fijo **(3)**.
- Sustituir la correa desgastada **(2)** por una nueva.
- Montar la correa de los elementos auxiliares **(2)** en las poleas y el rodillo de guía.
- Utilizar la herramienta adecuada **(6)** en el tensor de correa automático **(8)** para colocar la correa nueva **(2)** en la posición de funcionamiento.
- No requiere posteriores regulaciones. La tensión de la correa se ajusta automáticamente mediante el muelle calibrado en el tensor de correa automático **(8)**.
- Hacer funcionar el motor durante algunas horas y comprobar que la correa **(2)** auxiliar está colocada correctamente.





Riesgo de lesiones

Con el motor apagado pero aún caliente, es posible que la correa se accione repentinamente. Esperar a que baje la temperatura del motor como precaución para evitar el riesgo de sufrir lesiones graves.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Indicaciones generales

Sustituir la correa en caso de que se noten abrasiones, agrietamientos o desgarres, manchas de aceite o combustible.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

Limpieza del intercambiador de calor (radiador)



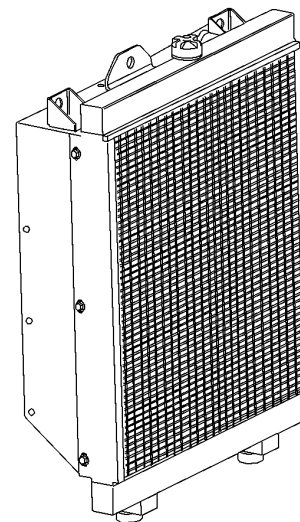
Advertencia

Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Las superficies del intercambiador de calor (radiador) entran en contacto con el aire externo y están sujetas a depósitos e impurezas. Si necesario, limpiarlas con aire comprimido o vapor.

La presión máxima del aire utilizado para limpiar es de **200 kPa (2 bar, 30 psi, 2 Kg/cm²)**.



Regulación de la holgura de válvulas/balancines



Advertencia

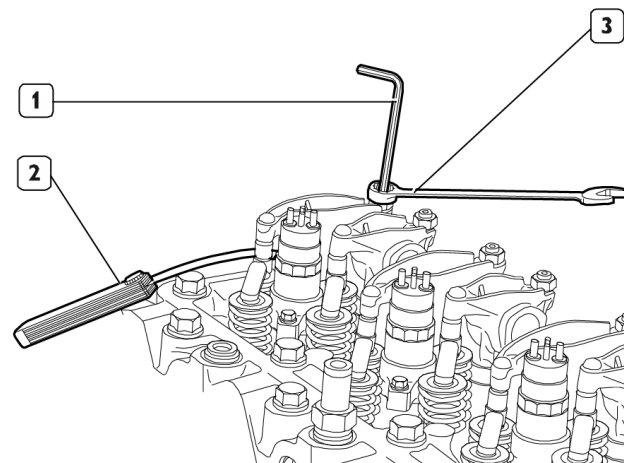
Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono). En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Regular la holgura entre los balancines y los taqués de mando de las válvulas de admisión y escape con mucho cuidado, utilizando una llave Allen (1), una llave poligonal (3) y un calibre de espesores (2).

Los valores por controlar se indican a continuación:

— Válvula de admisión: **0,25 +/- 0,05 mm**

— Válvula de escape: **0,50 +/- 0,05 mm**



Sustitución del líquido refrigerante del motor

Advertencia



Antes de iniciar la operación, equiparse con los Equipos de Protección Individual adecuados (guantes, calzado, gafas, mono).

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud

Proceder solo con el motor detenido y a baja temperatura, para evitar el riesgo de quemaduras.

- Colocar debajo del intercambiador de calor (radiador) un recipiente para recoger el líquido refrigerante.
- Retirar el tapón de presurización del depósito de expansión.
- Aflojar los elementos de sujeción y extraer los manguitos que unen el circuito de refrigeración del motor con el intercambiador de calor.

- Dejar fluir el líquido refrigerante del intercambiador de calor (radiador) y esperar hasta que esté completamente vacío.
- Finalizar el vaciado, restablecer el circuito de refrigeración asegurándose de que los manguitos sean perfectamente estancos.
- Repostar el motor y el intercambiador de calor hasta llenar completamente el circuito de refrigeración utilizando una mezcla al **50%** de agua y Actifull OT CONCENTRATE, como se indica en la sección **3-23**. No llenar por completo el depósito de expansión.
- Con el tapón de introducción del líquido refrigerante abierto, poner en marcha el motor y dejarlo funcionar en ralentí por aproximadamente un minuto. Esto favorece la expulsión completa del aire presente en el circuito de refrigeración.
- Apagar el motor y repostar la cantidad que falta, si fuese necesario.
- Asegurarse de que con el motor frío el nivel del líquido refrigerante se encuentre algunos centímetros por debajo del orificio de llenado.

Si hubiera un indicador de nivel situado en el exterior, como ocurre con los intercambiadores de calor, efectuar el llenado asegurándose de que el refrigerante no rebase el volumen interno del intercambiador para permitir la expansión del volumen de refrigerante cuando aumenta la temperatura.



Indicaciones generales

Si no se procede como indicado anteriormente, no se puede asegurar que el motor tenga la cantidad correcta de líquido refrigerante.

El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.



Riesgo de quemaduras

Dentro de los circuitos de refrigeración se genera, con el motor caliente, una presión capaz de expulsar el líquido caliente con extrema violencia con el consiguiente riesgo de quemaduras.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo



Riesgo de quemaduras

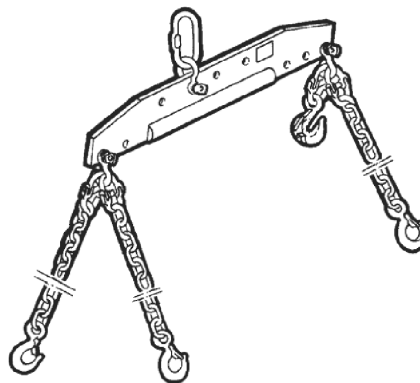
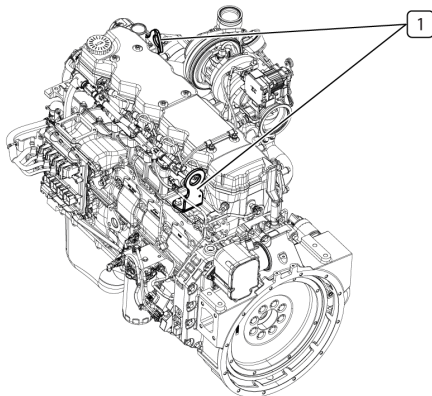
Abrir el tapón de llenado del depósito del líquido refrigerante sólo si es necesario y únicamente con el motor frío.

En caso de inobservancia de las indicaciones, se podría incurrir en graves riesgos para la salud y severos daños al vehículo

Desplazar el motor

Las operaciones de desmontaje y sucesivo montaje del motor deben estar a cargo exclusivamente del personal de los Centros de Asistencia Autorizados.

Para desplazar el motor utilizar los cáncamos de elevación **(1)** indicados en la figura.



Utilizar un polipasto adecuado que cumpla con las normas vigentes y la capacidad adecuada del peso motor con radiador, conectándolo a los cáncamos de elevación motor. Regular el polipasto de manera adecuada para que todas las cadenas aplicadas a los cáncamos, cuando se tensen, no causen ninguna rotación alrededor de los ejes durante la elevación y el desplazamiento del motor.

NOTA: Consultar los detalles en el Manual de Reparación.

NOTA: No levantar el grupo motor y radiador antes de retirar los órganos acoplados al volante.

Eliminación de desechos

El motor se compone de partes y elementos que, si se dispersan en el medio ambiente, pueden provocar daños ecológicos.

Los materiales nombrados a continuación se deben entregar en los Centros autorizados para la recogida diferenciada:

- Baterías de tracción.
- Aceites lubricantes usados.

- Mezclas de agua y anticongelante.
- Filtros.
- Material auxiliar para la limpieza (por ej. trapos húmedos o embebidos con combustible).

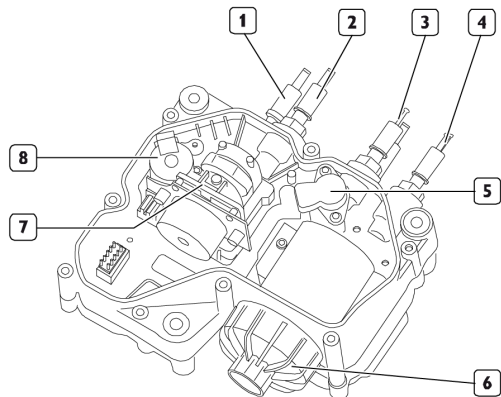
Las leyes vigentes en los distintos países aplican penas severas a los transgresores.

Mantenimiento programado para el sistema ATS - cómo proceder

Sustitución del filtro principal del módulo de alimentación

Para evitar daños a la bomba y al módulo de dosificación, el módulo de alimentación contiene un filtro que elimina todas las impurezas de la solución AdBlue.

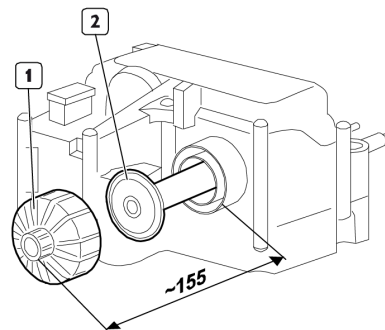
Seguir las instrucciones siguientes para sustituir el filtro.



1. Conector del líquido refrigerante
2. Entrada de AdBlue al depósito
3. Reflujo del AdBlue que va al depósito
4. Salida del AdBlue al módulo de dosificación
5. Sensor presión
6. Filtro principal módulo de alimentación
7. Bomba de membrana
8. Válvula de 4/2 vías.

Desmontaje del filtro

- Desenroscar y retirar la tapa del filtro **(1)**.
- Retirar el elemento de expansión **(2)**.



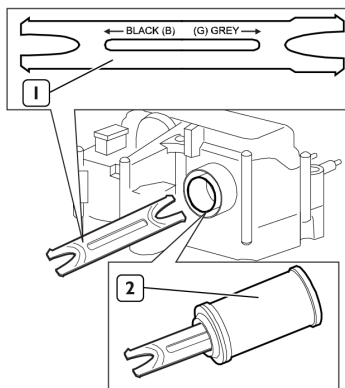
Indicaciones generales



Al instalar en el vehículo el módulo de alimentación, tener en cuenta la apertura mínima necesaria para sustituir el filtro. El valor mínimo es aprox. de 155 mm.

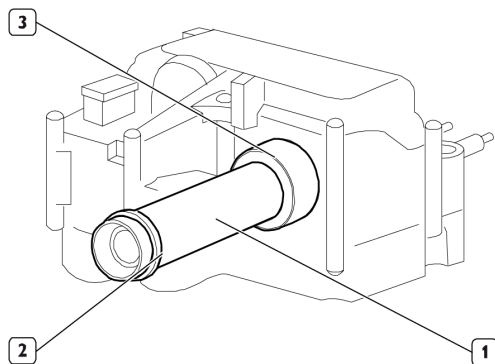
El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

- Introducir la herramienta adecuada **(1)** en el filtro en la dirección correcta, en función del color del filtro suministrado.
- Introducir la herramienta adecuada **(1)** hasta oír un clic que indica que el filtro se ha acoplado correctamente **(2)**.
- Retirar el filtro **(2)**.

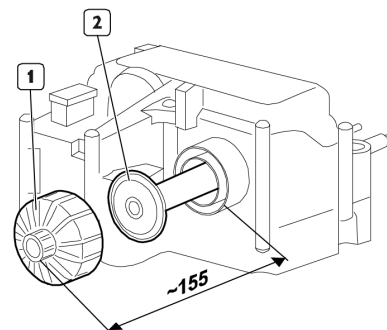


Montaje del filtro

- Limpiar cuidadosamente con agua la superficie de contacto (1).
- Lubricar la junta de aceite (3) y montar el filtro nuevo (2).



- Montar un nuevo elemento de expansión (2).
- Limpiar cuidadosamente la tapa del filtro (1).
- Apretar la tapa del filtro (1) a un par de $20 \pm 5 \text{ N}\cdot\text{m}$.



Indicaciones generales



Comprobar que la tapa del filtro y la superficie de contacto del módulo de alimentación no estén agrietadas o dañadas. Si es necesario, sustituir los componentes dañados. El incumplimiento completo o parcial de estos requisitos puede ocasionar daños graves al motor así como invalidar la garantía en ciertas ocasiones.

4 - LARGA INACTIVIDAD DEL MOTOR

Preparación del motor para un largo período de inactividad

En vistas de precaver la oxidación de las partes internas del motor y de determinados componentes del sistema de inyección, cuando se prevé que el motor no vaya a funcionar por un plazo de más de dos meses, cabe efectuar las siguientes operaciones:

1. Drenar el combustible del cárter, después de haber calentado el motor.
2. Rellenar el motor con aceite protector hasta el nivel “mínimo” indicado en la varilla. Poner en funcionamiento el motor y mantenerlo así durante unos **5 min.**
3. Drenar el combustible del circuito de inyección, desde el filtro y desde los tubos de la bomba de inyección.
4. Conectar el circuito del combustible a un depósito con líquido protector CFB (ISO 4113) e introducir el fluido llevando el circuito bajo presión y dejando el motor en funcionamiento durante unos **2 min.**, después de haber desactivado el sistema de inyección. La operación puede concluirse correctamente polarizando el terminal 50 del motor de arranque con tensión positiva igual a la nominal del equipo, utilizando un conductor adecuado.
5. Pulverizar aproximadamente **67 g** de aceite protector (**10 g** por litro de cilindrada) en la entrada de aspiración del turbocompresor, durante la operación de llenado presurizado descrita en el punto anterior.
6. Tapar todas las aperturas de aspiración, envío ventilación y purga del motor utilizando tapones adecuados o sellarlas con cinta adhesiva.

7. Drenar el aceite protector residual a través del cárter. Este aceite se puede volver a utilizar para otras 2 operaciones de preparación.
8. Poner avisos de "MOTOR SIN ACEITE" en el motor y en el tablero de control a bordo.
9. Frenar el líquido refrigerante, si no se ha mezclado con anticongelante ni con inhibidores de corrosión adecuados, y poner un aviso que lo indique.

En caso de un largo periodo de inactividad, las operaciones descritas se tienen que repetir cada 6 meses, con arreglo al proceso presentado a continuación:

- A. descargar el aceite protector del cárter;
- B. repetir las operaciones descritas desde el punto 2 hasta el punto 7.

Si se tuviera que proteger las partes externas del motor, proceder a rociar líquido protector OVER 19 AR sobre las partes metálicas no pintadas, como el volante, las poleas y similares, evitando las correas, los cables conectores y los aparatos eléctricos.

Volver a arrancar el motor tras un largo período de inactividad

1. Drenar el aceite protector 30/M del cárter.
2. Llenar el motor, según lo prescrito, con lubricante del tipo y en la cantidad indicados en la tabla **3-23**.
3. Drenar el fluido protector CFB del circuito del combustible, efectuando esta operación como indicado en el punto 3 de **3-31**.
4. Quitar los tapones y los sellos de las aperturas de aspiración, envío y purga del motor, restableciendo su estado de uso normal. Conectar la entrada de aspiración del turbocompresor con el filtro del aire.
5. Conectar los circuitos del combustible con el depósito del combustible de la máquina, completando las operaciones indicadas en el punto 4 de **3-31**. Durante las operaciones de llenado, conectar el tubo de retorno del combustible a un recipiente de recogida, a fin de evitar que cualquier residuo de fluido protector CFB fluya en el depósito del equipo.
6. Comprobar el motor y llenarlo con el líquido refrigerante tal y como prescrito, purgándolo si fuese necesario.
7. Arrancar el motor y mantenerlo en marcha hasta que se establezca completamente la marcha al ralentí.
8. Controlar que los instrumentos en el tablero de control a bordo muestren valores plausibles y que no haya alarmas.
9. Parar el motor.
10. Quitar los avisos de "MOTOR SIN ACEITE" en el motor y en el tablero de control a bordo.

5 - FALLOS DEL MOTOR

Procedimientos en caso de fallo

La unidad electrónica que encargada de la gestión y del control de todas las funciones del motor es capaz de reconocer cualquier mal funcionamiento que se pueda producir y adoptar estrategias que permitan proceder con toda seguridad.

El evento, señalado por el encendido del indicador de FUNCIONAMIENTO INCORRECTO EDC en los tableros de control a bordo, conlleva

una limitación programada de la potencia dentro de determinados límites, establecidos con arreglo a la gravedad del caso.

En caso de mal funcionamientos temporales la reducción de rendimiento se mantiene también cuando el motor está apagado.

6 - COMPORTAMIENTOS EN CASO DE EMERGENCIA

Advertencias para la seguridad personal

El usuario del equipo, realizado según los reglamentos de seguridad, siguiendo las instrucciones que se indican en el presente manual y las que se encuentran en las etiquetas del motor, opera en condiciones de seguridad.

En caso de que comportamientos erróneos causaran accidentes, solicitar inmediatamente la intervención de personal especializado en emergencias.

En caso de emergencia y esperando la llegada del personal de auxilio, se proporcionan las siguientes instrucciones.

Normas de comportamiento en caso de incendio

Apagar el incendio utilizando los medios previstos como lo indican las autoridades competentes (según las normas de seguridad vigentes, para algunas máquinas y medios son obligatorios los equipos antiincendios).

Quemaduras

- Apagar las llamas de la vestimenta de la persona quemada mediante:
 - inundación de agua;
 - uso de extintor de polvo, evitando dirigir el chorro hacia el rostro;
 - mantas o haciendo rodar a la víctima en el suelo.
- No despegar los jirones de tejido de la vestimenta adheridos a la piel;
- En caso de quemadura con líquidos, quitar rápidamente pero con cautela la ropa impregnada de líquido caliente;
- Cubrir la quemadura con productos específicos o con vendas estériles.

Intoxicaciones con monóxido de carbono (CO)

El monóxido de carbono contenido en los gases de escape del motor es inodoro y peligroso ya sea porque provoca intoxicación, o porque con el aire forma una mezcla explosiva.

En los locales cerrados, el monóxido de carbono es muy peligroso porque puede alcanzar la concentración crítica en un tiempo breve.

En caso de ayuda al intoxicado en un local cerrado:

- Proceder inmediatamente a la ventilación del local para reducir la concentración del gas.
- Al acceder al local, el socorrista deberá aguantar la respiración, no encender llamas, luces ni activar timbres eléctricos ni teléfonos para evitar explosiones.
- Llevar al intoxicado a un lugar seguro y ventilado o al aire libre, manteniéndolo sobre un lado si se encuentra inconsciente.

Electrocución

La instalación eléctrica del motor de **12 V** o **24 V** no implica riesgos de electrocución, sin embargo en caso de cortocircuito provocado, por ejemplo por un objeto metálico, existe el riesgo de quemaduras causado por sobrecalentamiento del objeto recorrido por la corriente eléctrica. En esa circunstancia:

- Alejar el objeto que ha provocado el cortocircuito utilizando medios que permitan un aislamiento térmico suficiente.
- Apagar el interruptor general, si hubiere.

Heridas y fracturas

La diversidad de las causas y las diferentes especificaciones implica necesariamente la intervención de especialistas médicos.

- En caso de heridas con pérdida de sangre comprimir la herida por los bordes hasta que llegue el servicio de emergencia.

- En caso de sospecha de fracturas no mover la parte del cuerpo afectada y desplazar al accidentado con sumo cuidado y sólo en caso de extrema necesidad.

Cauterizaciones

Las quemaduras químicas se producen por contacto con sustancias de alto grado de acidez o alcalinidad.

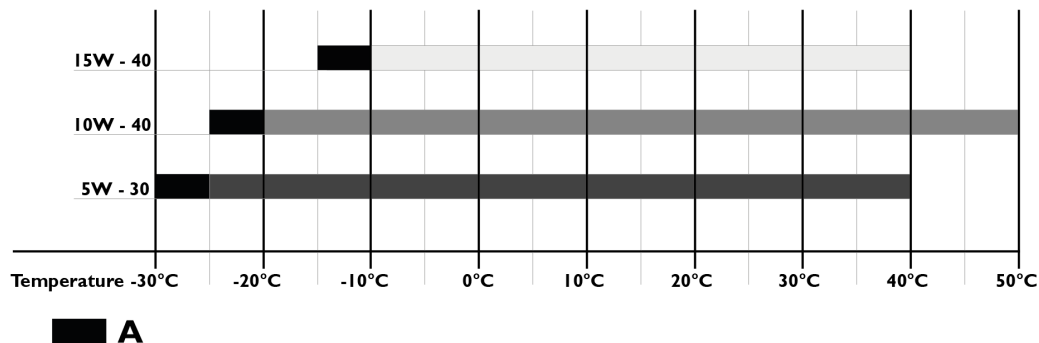
Para los encargados del mantenimiento de aparatos eléctricos es típica la provocada por el derrame del ácido de las baterías; en tal circunstancia tomar las siguientes medidas:

- Quitarse la ropa impregnada con la sustancia cáustica.
- Lavar con abundante agua corriente sin mojar las partes que no se han visto afectadas.

En el caso de que los ojos hayan sido alcanzados por el ácido de la batería, por el aceite lubricante o por el gasóleo: lavar los ojos con agua durante al menos **20 min** manteniendo abiertos los párpados para que el agua llegue al globo ocular (mover el ojo en todas las direcciones para facilitar el lavado).

Clasificación SAE de los aceites en relación a las temperaturas ambientales de uso del motor/vehículo

La elección del grado de viscosidad para utilizar depende de la temperatura ambiente, como se ilustra en la figura a continuación



- A. Se aconseja instalar el sistema de calentamiento del líquido refrigerante del motor con calderín en el bloque motor

NOTA: La capacidad de arranque en frío está estrechamente relacionada con la calidad del gasóleo.

A	
Advertencias especiales	20
Advertencias para la seguridad personal.	68
Arranque y detención del motor.	19
C	
Características principales del aceite	24
Clasificación SAE de los aceites en relación a las temperaturas ambientales de uso del motor/vehículo	70
Comprobaciones previas	17
Controlar el nivel de aceite lubricante del motor.	32
Controlar el nivel del líquido refrigerante	33
Control de la limpieza del alojamiento y del filtro del aire	36
Control de la tensión y de las condiciones de la correa de elementos auxiliares	38
Control del filtro blow-by	39
Control de los intercambiadores de calor.	34
Control visual del motor	36
D	
Datos técnicos del motor	7
Desplazar el motor	60
Drenaje del agua condensada del depósito de combustible	42
Drenaje del agua del pre-filtro del combustible (si lo lleva)	41
E	
Eliminación de desechos	60
Etiquetas	16
G	
Garantía.	5
I	
Indicaciones	31

Inspección del/de los conductos de escape	40
Inspección visual del turbocompresor	53
L	
Limpieza del intercambiador de calor (radiador).	56
Llenado de líquido refrigerante	25
M	
Mantenimiento programado para el sistema ATS - cómo proceder.	62
P	
Para el uso correcto del motor	17
Personal encargado del mantenimiento	22
PLACA DE HOMOLOGACIÓN	13
Preparación del motor para un largo período de inactividad	64
Prevención de accidentes	22
Procedimientos en caso de fallo	67
Programa de mantenimiento	27
R	
Regulación de la holgura de válvulas/balancines	57
Repostaje del combustible	26
Repostajes	23
Repuestos	5
Responsabilidad	5
Rodaje	21
S	
Seguridad	5
Simbología de las notas de seguridad	6
Sistema de post-tratamiento de gases de escape (ATS)	14
Sustitución del aceite lubricante del motor	43
Sustitución de la correa de piezas auxiliares	55
Sustitución del filtro blow-by	52
Sustitución del filtro de aceite	44

Sustitución del filtro de combustible	47
Sustitución del líquido refrigerante del motor	58
Sustitución del prefiltro del combustible	48
Sustituir el filtro de aire	50

U

Ubicación filtros Sistema ATS	30
---	----

V

Vista externa	9
Volver a arrancar el motor tras un largo período de inactividad	66