

**MWM**  
**INTERNATIONAL®**

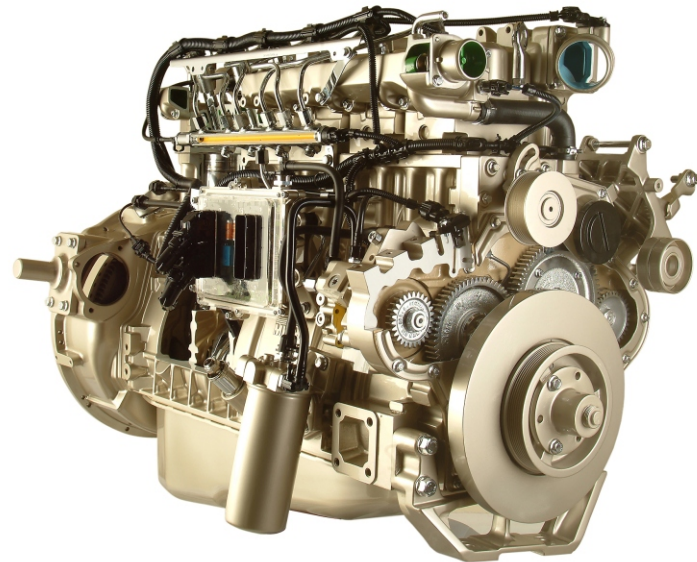
A **NAVISTAR** COMPANY

**ACTEON**

# Manual de Operação e Manutenção

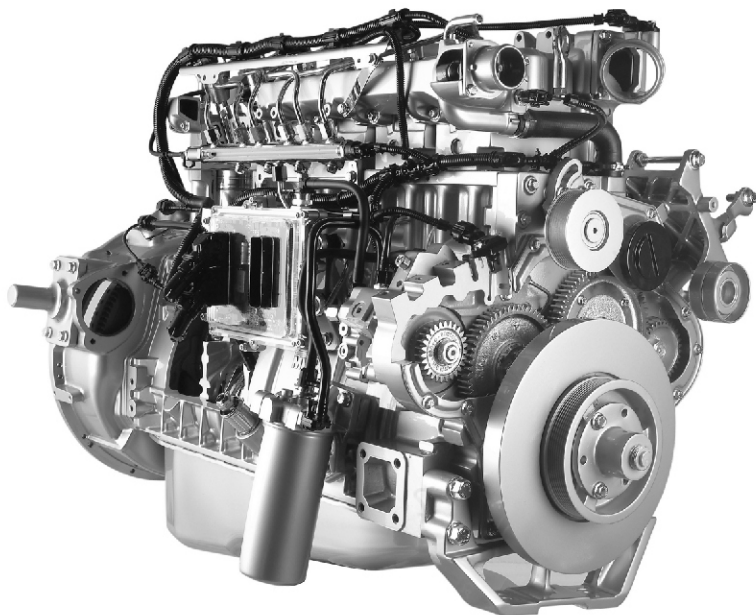
*Manual de  
Operación y Mantenimiento*

Operation and  
Maintenance Manual





A NAVISTAR COMPANY



**ACTEON**

## **Manual de Operação e Manutenção**

*Manual de  
Operación y Mantenimiento*

**Operation and  
Maintenance Manual**

**MWM INTERNATIONAL Motores**

**Assistência ao Cliente / Asistencia al Cliente / Customer Assistance**

Av. das Nações Unidas, 22.002  
Cep - 04795-915 - São Paulo - SP - Brasil

**Internet:** [www.mwm-international.com.br](http://www.mwm-international.com.br)

**email:** [assistencia@navistar.com.br](mailto:assistencia@navistar.com.br)

**Fone:** +55 (11) 3882-3200

**Fax:** +55 (11) 3882-3574

**(DDG):** 0800-0110229

9.612.0.006.7162 - 10/08

Impresso no Brasil

- **Introdução**
- **Introducción**
- **Introduction**

## INTRODUÇÃO

Este manual foi desenvolvido de maneira a fornecer todas informações necessárias para garantir a correta operação e manutenção do motor Acteon de uma maneira simples e direta, garantindo ao motor o seu maior rendimento com a maior vida útil possível, evitando-se desgastes prematuros e custos desnecessários.

Os motores ACTEON possuem diversas variações de aplicações. Por isso, as informações aqui apresentadas são gerais e não pretendem abranger a cada uma das aplicações possíveis. As informações constantes nos manuais dos fabricantes do veículo ao qual o motor Acteon está aplicado prevalecem sobre as informações constantes neste manual.

A MWM INTERNATIONAL Motores reserva o direito de modificar o produto a qualquer tempo sem incorrer por isso em nenhuma obrigação para os produtos anteriormente fornecidos.



A NAVISTAR COMPANY

## INTRODUCCIÓN

Este manual fue desarrollado de manera a proveer todas las informaciones necesarias para garantizar la correcta operación y mantenimiento del motor Acteon de un modo simple y directo, garantizando su mejor rendimiento con la más larga vida útil posible, evitandose desgastes prematuros y costos desnecesarios.

Los motores ACTEON poseen diversas variaciones de aplicaciones. Por lo tanto, las informaciones aquí presentadas son generales y no pretenden incluir cada una de las aplicaciones posibles. Las informaciones existentes en los manuales de los fabricantes del vehículo al cual el motor Acteon está aplicado prevalecen sobre las informaciones presentes en este manual.

A MWM INTERNATIONAL Motores reservase el derecho de modificar el producto a cualquier tiempo sin incurrir por eso en ninguna responsabilidad con relación a los productos anteriormente suministrados.

## INTRODUCTION

This manual was developed to supply the customers with all information in order to provide the correct operation and maintenance for the Acteon engines. Written in a simple and direct way, to assure the best performance and useful life of the engine, avoiding unnecessary expense.

ACTEON engines have several variations for applications. Due to this, the information presented in this manual is general and does not intend to cover each possible application. The information of the vehicle manufacturers where the Acteon engine is installed prevails over the information contained in this manual.

The MWM INTERNATIONAL Motores reserves the right to change the product at any time without obligation to the engines previously manufactured.

**MWM INTERNATIONAL**  
MOTORES

No Brasil, maiores detalhes, sugestões e reclamações podem ser feitas através do telefone 0800-0110-229 (ligação gratuita).

# Índice / Indice / Index

NOMENCLATURA DO MOTOR / NOMENCLATURA DEL MOTOR / ENGINE TYPE .....	7	VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO / VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL LÍQUIDO DE ENFRIAMIENTO / COOLANT FLUID CHECK .....	27
NÚMERO DO MOTOR / NÚMERO DEL MOTOR / ENGINE SERIAL NUMBER .....	7	VERIFICAÇÃO DA BOMBA DE ÁGUA / VERIFICACIÓN DE LA BOMBA DE AGUA / WATER PUMP CHECK .....	28
<b>Especificações Técnicas / Especificaciones Técnicas / Technical Specifications</b>		PROCEDIMENTO DE TESTE DAS VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS / PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE LOS TERMOSTATOS / THERMOSTAT TEST PROCEDURE .....	29
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS / ESPECIFICACIONES TÉCNICAS / TECHNICAL SPECIFICATIONS .....	10	LIMPEZA DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO / LIMPIEZA DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO / COOLING SYSTEM CLEANING .....	30
SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO / SISTEMA DE LUBRICACIÓN / LUBRICATION SYSTEM .....	14	PROCEDIMENTO DE ENCHIMENTO DE FLUIDO DE ARREFECIMENTO / PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE FLUIDO DE ENFRIAMIENTO / COOLING FLUID FILLING PROCEDURE .....	32
SISTEMA DE ARREFECIMENTO / SISTEMA DE ENFRIAMIENTO / COOLING SYSTEM .....	16	VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE / VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL ACEITE LUBRICANTE / LUBRICANT OIL LEVEL CHECK .....	35
VÁLVULA TERMOSTÁTICA / VÁLVULA TERMOSTÁTICA / THERMOSTAT VALVE .....	16	TROCA DO ÓLEO LUBRIFICANTE E FILTRO / CAMBIO DEL ACEITE LUBRICANTE Y FILTRO / LUBRICANT OIL AND FILTER CHANGE .....	36
<b>Operação / Operación / Operation</b>		ÓLEO LUBRIFICANTE / ACEITE LUBRICANTE / LUBRICATING OIL .....	38
FUNCIONAMENTO / FUNCIONAMIENTO / STARTING .....	19		
PERÍODO DE AMACIAMENTO DO MOTOR / PERÍODO DE ABLANDAMIENTO DEL MOTOR / ENGINE RUNNING-IN PERIOD .....	20		
<b>Manutenção / Mantenimiento / Maintenance</b>			
PLANO DE MANUTENÇÃO / PLAN DE MANTENIMIENTO / MAINTENANCE PLAIN .....	24		

ÓLEOS RECOMENDADOS / ACEITES RECOMENDADAS RECOMMENDED PRODUCTS .....	39
COMBUSTÍVEL / COMBUSTIBLE / DIESEL FUEL .....	40
DRENAGEM DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL / SISTEMA DE ALTA-PRESIÓNPRECAUCIONES / HIGH PRESSURE SYSTEM-CAUTIONS .....	41
SISTEMA DE ALTA-PRESSÃO PRECAUÇÕES / COMO ALMACENAR COMBUSTIBLE / FUEL STORAGE .....	43
DESAERAÇÃO DO SISTEMA DE BAIXA PRESSÃO / DEAERACIÓN DE LO SISTEMA DE BAJA PRESIÓN / DEAERATION OF LOW PRESSURE SYSTEM .....	45
REGULAGEM DA FOLGA DE VÁLVULAS / REGLAJE DEL HUELGO DE LAS VÁLVULAS / VALVE CLEARANCE ADJUSTMENT .....	46
VERIFICAÇÃO DO TENSIONAMENTO DAS CORREIAS / VERIFICACIÓN DE LA TENSIÓN DE LAS CORREAS / BELT TENSION CHECK .....	47
LONGA INATIVIDADE / LARGA INACTIVIDAD / LONG PERIODS OF INACTIVITY .....	48
PREPARAÇÃO DO MOTOR PARA RETORNO AO SERVIÇO / PREPARACIÓN PARA DAR PARTIDA AL MOTOR DESPUÉS DE LARGO TIEMPO PARADO / PREPARATION FOR SERVICE AFTER EXTENDED STORAGE PERIOD .....	51
TABELA DE ÓLEOS PROTETIVOS / TABLA DE ACEITES PROTECTORES / CHART OF PROTECTIVE OILS .....	52

## **Diagnóstico**

### **Diagnostico**

### **Diagnosis**

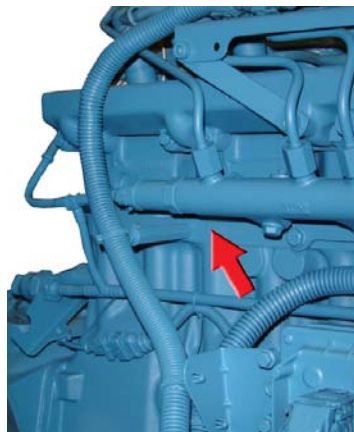
RELAÇÃO DE FALHAS LISTADO DE FALLAS FAILURES LIST .....	54
RELAÇÃO DE CAUSAS PROVÁVEIS LISTADO DE CAUSAS PROBABLES LIST OF PROBABLE CAUSES .....	58

## NOMENCLATURA DO MOTOR

Designada por números e letras.

## NÚMERO DO MOTOR

1. Na placa de identificação localizada no tubo d'água.
2. Gravado no bloco próximo ao cabeçote (do lado da bomba de alta pressão).



## NOMENCLATURA DEL MOTOR

Exhibida con números y letras.

## NÚMERO DEL MOTOR

1. En la placa de identificación puesta en el tubo de agua.
2. Grabado en el bloque del motor, próximo a la culata (al lado de la bomba de alta presión).

## ENGINE TYPE

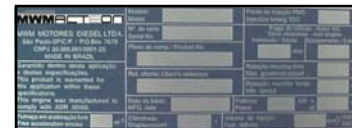
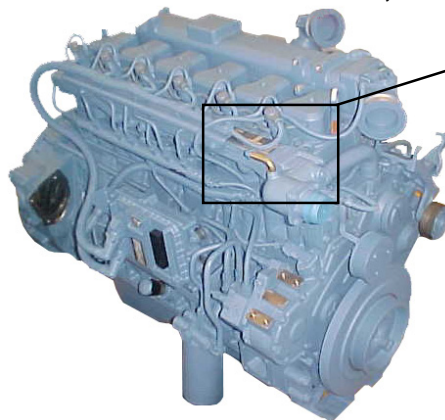
Designation by numbers and letters.

## ENGINE SERIAL NUMBER

1. On the identification/name plate, on the water outlet manifold pipe.
2. Near cylinder head 3 (flywheel side), on the right side of the block.  
Note: Cylinder #1 is at the flywheel end of the block.

### 6.12 TCE

Eletrônico/Electrónico/Electronic  
Aftercooler/Aftercooler/Aftercooler  
Turboalimentado/Turboalimentado/Turbocharged  
Série/Serie/Series  
Número de cilindros/Número de cilindros/Cylinders numbers







- **Especificações Técnicas**
- **Especificaciones Técnicas**
- **Technical Specifications**

**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS**  
**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**TECHNICAL SPECIFICATIONS**

<b>Descrição</b> <b>Descripción</b> <b>Description</b>	<b>412TCE</b>	<b>612TCE</b>
<b>Tipo de construção</b> <b>Tipo de construcción</b> <b>Construction type</b>	Diesel - 4 tempos - em linha Diesel - 4 tiempos - en linea Diesel - 4 stroke - vertical	
<b>Tipo de injeção</b> <b>Tipo de inyección</b> <b>Injection type</b>	Direta com Gerenciamento Eletrônico Directa con Control Electronico Direct with Electronic Management	
<b>Diâmetro x curso</b> <b>Diámetro x carrera</b> <b>Bore x stroke</b>	105 x 137 mm	
<b>Cilindrada unitária</b> <b>Cilindrada unitaria</b> <b>Unit displacement</b>	1,2 litros 1,2 litros 1,2 liters/cyl. 73.2 in³/cyl.	
<b>Número de cilindros</b> <b>Numero de cilindros</b> <b>Number of cylinders</b>	4	6
<b>Cilindrada total</b> <b>Cilindrada total</b> <b>Total displacement</b>	4,745 L	7,118 L
<b>Aspiração</b> <b>Aspiración</b> <b>Aspiration</b>	Pós-Arrefecido Pos Enfriado Aftercooler	

<b>Descrição</b> <b>Description</b> <b>Description</b>	<b>412TCE</b>	<b>612TCE</b>
<b>Primeiro cilindro</b> <b>Primer cilindro</b> <b>#1 cylinder</b>	Lado do Volante Lado del Volante Flywheel Side	
<b>Ordem de ignição</b> <b>Ordem de inyección</b> <b>Firing order</b>	1-3-4-2	1-5-3-6-2-4
<b>Sentido de rotação</b> <b>Dirección de rotación</b> <b>Direction of rotation</b>	Anti-Horário (Lado do Volante) Anti-Horário (Lado del Volante) Counter Clockwise (Flywheel Side)	
<b>Peso seco</b> <b>Peso seco</b> <b>Weight</b>	~ 400 kg	~ 520 kg
<b>Taxa de compressão</b> <b>Tasa de compresión</b> <b>Compression ratio</b>	16,8 : 1	
<b>Pressão de compressão</b> <b>Presión de compresión</b> <b>Compression pressure</b> • Motor novo (mínimo) • Motor nuevo (mínimo) • New engine (minimum)  • Motor usado (mínimo) • Motor usado (mínimo) • Used engine (minimum)	Valor Mínimo (medido na rotação mínima de 200 rpm e temperatura de funcionamento) Valor Mínimo (medido en la rotación mínima de 200 rpm y temperatura de operación) Minimum Value (measured at 200 rpm minimum and operation temperature)  23 bar  20 bar	

**INCLINAÇÃO LONGITUDINAL  
MÁXIMA DE SERVIÇO:**

Valores de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica.

Motores de 4 cilindros - **20°**

Motores de 6 cilindros - **20°**

**INCLINACIÓN LONGITUDINAL  
MÁXIMA EN TRABAJO:**

Valores para referencia. Para proyecto de instalación consultar a la fábrica.

Motores de 4 cilindros - **20°**

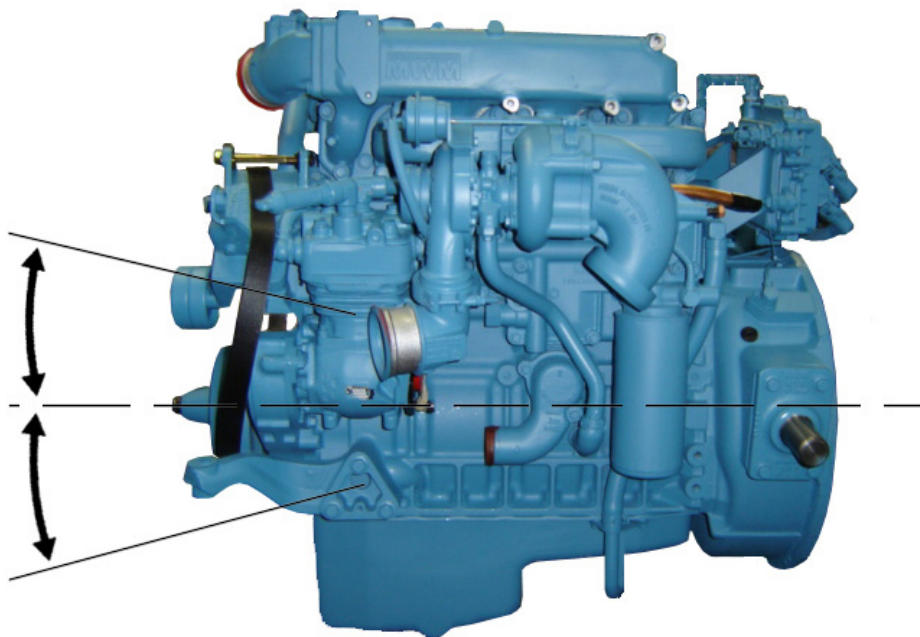
Motores de 6 cilindros - **20°**

**MAXIMUM LONGITUDINAL  
WORKING INCLINATION (ANGLE):**

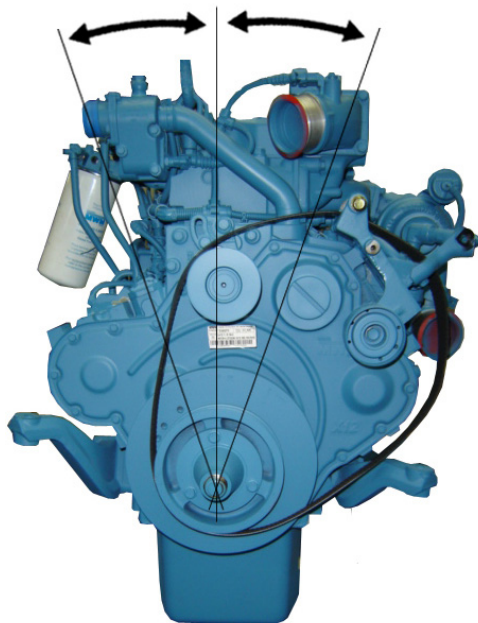
Reference values. For specific installations consult the factory.

4 Cylinder engines - **20°**

6 Cylinder engines - **20°**



<p><b>INCLINAÇÃO LATERAL MÁXIMA DE SERVIÇO:</b></p> <p>Valores de referência. Para estudos de instalação, consultar a fábrica.  Motores de 4 e 6 cilindros - <b>35°</b></p>	<p><b>INCLINACIÓN TRANSVERSAL MÁXIMA EN TRABAJO</b></p> <p>Valores para referencia. Para proyecto de instalación, consultar a la fábrica.  Motores de 4 e 6 cilindros - <b>35°</b></p>	<p><b>MAXIMUM TRANSVERSAL WORKING INCLINATION:</b></p> <p>Reference values. For specific installations consult the factory.  4 and 6 Cylinder engines - <b>35°</b></p>
<p><b>INCLINAÇÃO LATERAL MÁXIMA NA INSTALAÇÃO</b></p> <p>Motores de 4 e 6 cilindros - <b>15°</b></p>	<p><b>INCLINACIÓN LATERAL MÁXIMA EN LA INSTALACIÓN</b></p> <p>Motores de 4 y 6 cilindros - <b>15°</b></p>	<p><b>MAXIMUM TRANSVERSAL INSTALATION INCLINATION:</b></p> <p>4 and 6 Cylinder engines - <b>15°</b></p>



**SISTEMA DE LUBRIFICAÇÃO**  
**SISTEMA DE LUBRICACIÓN**  
**LUBRICATION SYSTEM**

<b>Descrição</b> <b>Descripción</b> <b>Description</b>	<b>412TCE</b>	<b>612TCE</b>
<b>Pressão de óleo (mínimo)</b> <b>Presión de aceite (mínimo)</b> <b>Oil pressure (minimum)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Rotação nominal (mínimo)</b></li> <li>• <b>Rotación nominal (mínimo)</b></li> <li>• <b>Rated speed (minimum)</b></li> <li>• <b>Marcha lenta</b></li> <li>• <b>Marcha lenta</b></li> <li>• <b>Idling speed</b></li> </ul>	4,5 bar (com o motor quente) 4,5 bar (con motor caliente) 4,5 bar (65 psi) at operating temperature  1,0 bar (com o motor quente) 1,0 bar (con motor caliente) 1,0 bar (operation temperature)	
<b>Temperatura de óleo</b> <b>Temperatura del aceite</b> <b>Oil temperature</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Nominal</b></li> <li>• <b>Nominal</b></li> <li>• <b>Nominal</b></li> <li>• <b>Máxima</b></li> <li>• <b>Máxima</b></li> <li>• <b>Maximum</b></li> </ul>	90 - 110 °C  120 °C	

Descrição Descripción Description	412TCE	612TCE
<b>Volume de óleo</b> <b>Volumen de aceite</b> <b>Oil volume</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Máximo</li> <li>• Máximo</li> <li>• Maximum</li> <li>• Mínimo</li> <li>• Mínimo</li> <li>• Minimum</li> </ul>	<p style="text-align: center;">8 litros (sem filtro) 8 litros (sin filtro) 8 liters (7.6 qt) (without filter)</p> <p style="text-align: center;">5 litros (sem filtro) 5 litros (sin filtro) 5 liters (4.7 qt) (without filter)</p>	<p style="text-align: center;">17 litros (sem filtro) 17 litros (sin filtro) 1 liters (.95 qt) (without filter)</p> <p style="text-align: center;">13 litros (sem filtro) 13 litros (sin filtro) 13 liters (12.3 qt) (without filter)</p>
<b>Volume do filtro</b> <b>Volumen del filtro</b> <b>Oil filter volume</b>	1,2 L	1,7 L



Consumo Máximo de Óleo  
Lubrificante

**Lubrificante Consumido = 0,5%  
do Combustível Consumido**

**1/2 L de óleo lubrificante a  
cada 100 L de combustível  
consumido**



Consumo Máximo Aceite  
Lubrificante

**Lubrificante Consumido = 0,5%  
do Combustible Consumido**

**1/2 L de aceite lubrificante  
cada 100 L de combustible  
consumido**



Lubricant oil Maximum  
Consumption:

**0,5% = Consumed Lube oil/  
Consumed Fuel**

**1/2 L of lubricant oil for each  
100 L of consumed fuel (1 qt  
of oil per 50 gal of fuel)**

**SISTEMA DE ARREFECIMENTO**  
**SISTEMA DE ENFRIAMENTO**  
**COOLING SYSTEM**

Descrição Descripción Description	412TCE	612TCE
Volumen de água Volumen de agua Water volume	7,0 litros (sem radiador) 7,0 litros (sin radiador) 7,0 liters (6.6 qt) (without radiator)	9,0 litros (sem radiador) 9,0 litros (sin radiador) 9,0 liters (8.5 qt) (without radiator)
Temperatura de água Temperatura de agua Water temperature	80 - 90 °C	
• Nominal		
• Nominal		
• Nominal		
• Máxima	100 °C	
• Máxima		
• Maximum		

**VÁLVULA TERMOSTÁTICA / VÁLVULA TERMOSTÁTICA / THERMOSTAT VALVE**

Número da peça Número de la pieza Part Number	Início de abertura Inicio de abertura Opening start	Abertura total Abertura total Fully opened	Curso mínimo Curso mínimo Minimum opening dimension
9.610.0.757.010.6	80 ± 2°C	90°C	7,0 mm
9.610.0.757.011.6	75 ± 2°C	90°C	7,0 mm



- **Operação**
- **Operación**
- **Operation**

## IMPORTANTE

Antes de funcionar o motor ACTEON, leia atentamente as instruções contidas neste Manual.

- Siga corretamente as instruções de operação e manutenção.
- Use combustível limpo e centrifugado e óleos lubrificantes recomendados.
- Use somente peças e filtros originais MWM INTERNATIONAL.
- Em qualquer irregularidade procure um revendedor ou serviço autorizado MWM INTERNATIONAL. Evite que terceiros façam algum serviço em seu motor, isto anula a garantia.
- Antes de iniciar qualquer trabalho no motor ou conjunto mecânico, certifique-se de que o mesmo se encontra frio, para evitar queimaduras.
- Desligar o cabo negativo da bateria antes de iniciar o trabalho.



- Ao trabalhar com combustível, não fumar, não ficar próximo de chamas ou pontos quentes. Ter sempre próximo um extintor de incêndio.



- Nunca deixar o motor trabalhar em área fechada e não ventilada. Os gases de escape do motor são tóxicos e podem ser mortais se inalados.



- Ter cuidado para que cabelos longos, gravatas, vestuário solto, jóias, etc., não enganchem em partes móveis ou fixas do motor ou conjunto mecânico.

## IMPORTANTE

Antes de poner en marcha el motor ACTEON, hay que leer atentamente las instrucciones de este manual

- Seguir correctamente las instrucciones de operación y mantenimiento.
- Utilizar combustible limpio y centrifugado y aceites lubricantes recomendados.
- Utilizar solamente piezas y filtros auténticos MWM INTERNATIONAL.
- En caso de cualquier anomalía buscar un revendedor o servicio autorizado MWM INTERNATIONAL. Evitar que personas no autorizadas hagan algún trabajo en el motor; ésto anula la garantía.
- Antes de iniciar algún trabajo en el motor, certificarse que él no esté demasiado caliente para evitar quemaduras serias.
- Antes de iniciar algún trabajo en el motor, desconectar el cable negativo de la batería.



- No fumar y no quedarse próximo de llama o fuentes de calor, cuando trabajar con combustible. Tener siempre un extintor de incendio al lado.



- No poner en marcha el motor en lugares cerrados y con poca ventilación. Los gases de escape contienen monóxido de carbono, gas mortal cuando inhalado .



- Tener cuidado con pelo largo, corbatas, joyas, ropa ancha etc., para que no se enganchen en partes móviles del motor.

## IMPORTANT

Before starting the ACTEON engine, carefully read the instructions contained in this Manual.

- Correctly follow the specified operation and maintenance instructions.
- Use clean and filtered fuel and recommended lubricant oils.
- Use only genuine MWM INTERNATIONAL parts and filters.
- In case of a problem, call a MWM INTERNATIONAL Dealer or Authorized Service. Avoid unauthorized servicing of the engine, which voids the warranty.
- Before beginning any service of the engine, assure it is not hot, in order to avoid burns.
- Before beginning any service of the engine, disconnect the battery negative cable.



- Do not smoke and do not stay near heat sources, while handling fuel. Always have a fire extinguisher at your side.



- Do not start the engine in closed areas without ventilation. The exhaust gases contain carbon monoxide, a lethal gas when inhaled.



- Take special care with long hair, ties, jewels, large suits, etc., in order to not become entangled in the moving parts of the engine.

## FUNCIONAMENTO

Antes de funcionar o motor ACTEON verificar:

- Nível de água
- Nível de combustível
- Nível de lubrificante

Logo após dar a partida no motor, aquecê-lo em rotação média, sem carga. Observar a pressão do lubrificante e a temperatura d'água.

Recomenda-se dar a partida sem acelerar, mantendo o motor em marcha-lenta por 30 segundos a fim de pré-lubrificar o turboalimentador.

Antes de desligar o motor, funcionar cerca de 30 segundos em marcha-lenta para que o turbo diminua sua rotação.

## FUNCIONAMIENTO

Antes de funcionar el motor ACTEON verificar:

- Nivel de agua
- Nivel de combustible
- Nivel de lubricante

Luego después de dar el arranque en el motor, calentarlo en rotación media, sin carga. Observar la presión del lubricante y la temperatura de agua.

Recomendase arrancar sin acelerar, manteniendo el motor en ralentí por 30 segundos a fin de prelubricar el turboalimentador.

Antes de desligar el motor, funcionar cerca de 30 segundos en ralentí para que el turbo disminuya su rotación.

## STARTING

Before starting the ACTEON engine, check:

- Water level
- Fuel level
- Lubricant oil level

Soon after to start the engine, heat it up at medium speed, without load. Watch lubricant oil pressure and water temperature.

It is recommended to start the engine without accelerating, keeping the engine at idling speed for 30 seconds in order to pre-lubricate the turbocharger.

Before stopping the engine, run about 30 seconds at idling speed so that the turbo decrease its speed.

## **PERÍODO DE AMACIAMENTO DO MOTOR**

Os motores de fabricação da MWM INTERNATIONAL são montados e testados na fábrica, assegurando o seu funcionamento imediato.

Entretanto, devem ser amaciados corretamente, levando-se em consideração que o seu desempenho e durabilidade dependem, em grande parte, dos cuidados a eles dispensados durante a primeira fase de funcionamento.

Como regra geral, é considerado como período de pré-amaciamento os primeiros 2.000 km para motores veiculares ou as primeiras 50 horas de serviço para motores estacionários, industriais e agrícolas. A operação moderada do veículo ou equipamento, tem importância decisiva para a sua durabilidade, segurança de serviço e economia.

Durante este período é fundamental seguir as seguintes recomendações:

- Observar atentamente se o nível de óleo do motor está correto;
- Observar atentamente se o nível da água do sistema de arrefecimento do motor está correto;

(Continua)

## **PERÍODO DE ABLANDAMIENTO DEL MOTOR**

Los motores de fabricación de MWM INTERNATIONAL son montados y testados en la fábrica, asegurando su operación inmediata.

Todavía, deben ser ablandados correctamente, considerando que su desempeño y durabilidad dependen, en gran parte, de los cuidados dispensados durante la primera fase de operación.

Como regla general, es considerado como período de pret-ablandamiento los primeros 2.000 km para motores veiculares o las primeras 50 horas de servicio para motores estacionarios, industriales y agrícolas. La operación moderada del vehículo o equipamiento, tiene importancia decisiva para su durabilidad, seguridad de servicio y economía.

Durante este período es muy importante seguir las siguientes recomendaciones:

- Observar atentamente si el nivel de aceite del motor está correcto;
- Observar atentamente si el nivel de la agua del sistema de enfriamiento del motor está correcto;

(Continua)

## **ENGINE RUNNING-IN PERIOD**

All MWM INTERNATIONAL engines are assembled and tested in the factory, making sure its immediate operation.

However, it needs to be correctly ran-in, regarding that its performance and durability depend, largely, on the cares taken during first operation phase.

As general rule, it is considered as running-in period the first 2,000 km for vehicular engines or the firsts 50 service hours for stationary, industrial and agriculture engines. The vehicle or equipment moderate operation has decisive importance to its durability, service safety and economy.

During this period it is very important to follow these recommendations:

- Carefully check if engine oil level is correct;
- Carefully check if water level of the engine cooling system is correct;
- Avoid forcing the engine at high speeds, that is to say, to do not apply extreme conditions of load or, in the case of the vehicular, to "stretch out" the speeds;

(Continue)

- Evitar forçar o motor em altas rotações, ou seja, não aplicar condições extremas de carga ou, no caso dos veiculares, “esticar” as marchas;
  - Evitar forçar o motor em baixas rotações;
  - Evitar forçar o motor enquanto ainda não atingiu a temperatura normal de funcionamento;
  - Evitar ultrapassar o limite de 3/4 (75%) da carga máxima do veículo ou equipamento;
  - Evitar submeter o motor a rotações constantes por períodos prolongados;
  - Evitar deixar o motor funcionando em marcha-lenta por muito tempo.
- Evitar forzar el motor en altas rotaciones, o sea, no aplicar condiciones extremas de carga o, en el caso de los vehiculares, “estirar” las marchas;
  - Evitar forzar el motor en bajas rotaciones;
  - Evitar forzar el motor mientras aún no atingió la temperatura normal de operación;
  - Evitar ultrapasar el limite de 3/4 (75%) de la carga máxima del vehículo o equipamiento;
  - Evitar someter el motor a rotaciones constantes por períodos prolongados;
  - Evitar dejar el motor funcionando en ralentí por mucho tiempo.
- Avoid forcing the engine at low speeds;
  - Avoid forcing the engine while it has not reached the normal operation temperature yet;
  - Avoid operating over the limit of 3/4 (75%) of the maximum load of the vehicle or equipment;
  - Avoid operating the engine at constant speeds for long periods of time;
  - Avoid leaving the engine running at idling speed for a long period of time.



- **Manutenção**
- **Mantenimiento**
- **Maintenance**

**TABELA DE MANUTENÇÃO  
MOTORES ACTEON VEICULARES**

PLANO DE MANUTENÇÃO	Diariamente	Inicial						Até 50.000 km/Ano						Acima 50.000 km/Ano			
		2.500 Km	5.000 Km	10.000 Km	20.000 Km	40.000 Km	80.000 Km	15.000 Km	30.000 Km	60.000 Km	120.000 Km						
DRENAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL	●																
VERIFICAR NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE	●																
DIAGNÓSTICO ELETRÔNICO DO SISTEMA DE INJEÇÃO		●															
VERIFICAR NÍVEL DA ÁGUA DE ARREFECIMENTO	●																
VERIFICAR POSSÍVEIS VAZAMENTOS NO MOTOR	●				●												
VERIFICAR ESTADO E REAPERTAR CONEXÕES															●		
TROCAR ÓLEO LUBRIFICANTE (SAE 15W40 - API CH-4)					●									●			
TROCAR FILTRO DE ÓLEO LUBRIFICANTE					●									●			
TROCAR FILTRO DE COMBUSTÍVEL					●									●			
VERIFICAR INDICADOR DE RESTRIÇÃO DO FILTRO DE AR	●																
LIMPAR FILTRO DE AR (se necessário)	●																
REGULAR FOLGA DE VÁLVULAS		●							●							●	
VERIFICAR ESTADO DO AMORTECEDOR DE VIBRAÇÕES (Dampfer)									●							●	
EXAMINAR CORREIA		●												●			
TROCAR CORREIA									●						●		
TROCAR O LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO														●		●	
VERIFICAR ESTADO DA TUBULAÇÃO DE COMBUSTÍVEL																	
BICOS INJETORES									●							●	
BOMBA DE ALTA PRESSÃO																	
VERIFICAR CONEXÕES ELÉTRICAS (Motor de Partida e Alternador)										●				●			
LIMPAR E REAPERTAR OS TERMINAIS DA BATERIA									●					●			
REAPERTAR COXINS DE FIXAÇÃO DO MOTOR									●								
VERIFICAR TORQUE DE PARAFUSOS E PORCAS: COLETOR E CURVA DE ESCAPE, FLANGE DO TURBOALIMENTADOR E CARTER									●						●		
VERIFICAR VENTILADOR									●								
CHECAR TURBOALIMENTADOR (folga do eixo e estado da carcaça)										●					●	●	
ISENTOS DE MANUTENÇÃO																	
ISENTOS DE MANUTENÇÃO																	

- Obs.:** 1) Esta tabela é apenas orientativa. A tabela de manutenção do veículo prevalece sobre esta tabela.  
2) Para os serviços pesados e foras de estrada efetuar manutenção na metade dos períodos indicados na tabela acima.  
3) Se o motor permanecer fora de uso por muito tempo, deve se executar uma operação de ensaio quinquenalmente, até que sejam atingidas as respectivas temperaturas de uso.  
4) Independentes dos intervalos indicados entre as trocas de óleo lubrificante do motor, este deve ser trocado o mais tardar a cada 6 meses.  
5) Itens eletrônicos BOSCH (sensores de fase, rotação, pressão e temperatura do ar, pressão e temperatura do óleo, temperatura da água) são isentos de manutenção e verificados via ferramenta de diagnose especificada.



## TABLA DE MANTENIMIENTO MOTORES ACTEON VEHICULARES

PLAN DE MANTENIMIENTO	Diariamente		Hasta 50.000 km/Año						Acima 50.000 km./Año			
	Inicial	Final	2.500 Km	5.000 Km	10.000 Km	20.000 Km	40.000 Km	80.000 Km	15.000 Km	30.000 Km	60.000 Km	120.000 Km
	DRENA EL FILTRO DE COMBUSTIBLE	●										
EXAMINA EL NIVEL DE ACEITE LUBRICANT	●											
DIAGNOSTICO ELECTRONICO DEL SISTEMA DE INYECCIÓN		●										
EXAMINA EL NÍVEL DEL LIQUIDO DE ENFRIAMIENTO	●											
EXAMINA POSIBLES FUGAS EN EL MOTOR	●					●						
EXAMINA ESTADO E REAPRIETA CONECCIONES											●	
CAMBIA ACEITE LUBRICANTE (SAE 15W40 - API CH-4)						●				●		
CAMBIA FILTRO DE ACEITE LUBRICANTE						●				●		
CAMBIA FILTRO DE COMBUSTIBLE						●				●		
EXAMINA INDICADOR DE RESTRICCIÓN DEL FILTRO DE AIRE	●											
LIMPAR FILTRO DE AIRE (se necesario)	●											
REGULA LUZ DE LAS VALVULAS											●	
EXAMINA EL AMORTIGUADOR DE VIBRACIONES (Dampfer)											●	
EXAMINA CORREA											●	
CAMBIA CORREA											●	
CAMBIA LIQUIDO DE ENFRIAMIENTO											●	
VERIFICAR ESTADO DE LA TUBULACIÓN DE COMBUSTIBLE											●	
TOBERAS											●	
BOMBA DE ALTA PRESIÓN											●	
EXAMINA CONECCIONES ELECTRICAS (Motor de Arranque y Alternador)											●	
LIMPIA Y REAPRIETA LOS TERMINALES DE BATERIA											●	
REAPRIETA COJINETES DE FIJACIÓN DEL MOTOR											●	
EXAMINA TORQUE DE TORNILLOS Y TUERCAS: MÚLTIPLEY CURVA DE ESCAPE, FLANGE DEL TURBOCOMPRESOR Y CÁRTER											●	
EXAMINA VENTILADOR											●	
EXAMINA TURBOCOMPRESOR (huego del eje y estado del carcasa)											●	

- Obs.:**
- 1) Esta tabla es apenas para orientación. La tabla de mantenimiento del vehículo prevalece sobre esta tabla.
  - 2) Para los servicios pesados y fuera de estrada efectúa mantenimiento en la mitad de los periodos indicados en la tabla arriba.
  - 3) Si el motor permanece fuera de uso por mucho tiempo, es necesario ejecutar una marcha de prueba quincenalmente, hasta que sea atingida la temperatura normal de operación.
  - 4) Independiente de los intervalos indicados entre los cambios de aceite lubricante del motor, este debe ser cambiado lo más tardar a cada 6 meses.
  - 5) Itens electronicos BOSCH (sensores de fase, rotación, presión y temperatura de aire, presión y temperatura de aceite, temperatura de agua) están libres de mantenimiento y verificados a través de herramienta de diagnosis especificada.

## MAINTENANCE SCHEDULE ACTEON ENGINES VEHICULAR

MAINTENANCE PLAN	To 50.000 km/Year										Above 50.000 km/Year						
	Daily	Initial										15.000 Km	30.000 Km	60.000 Km	120.000 Km		
		2.500 Km	5.000 Km	10.000 Km	20.000 Km	40.000 Km	80.000 Km										
DRAIN FUEL FILTER	●																
CHECK LUBRICANT OIL LEVEL	●																
ELECTRONIC INJECTION SYSTEM DIAGNOSTIC			●														
CHECK COOLING LIQUID LEVEL	●																
CHECK ENGINE LEAKS	●								●								
CHECK AND TIGHTEN CONNECTIONS																	
CHANGE LUBRICANT OIL (SAE 15W40 - API CH-4)								●								●	
CHANGE LUBRICANT OIL FILTER								●									
CHANGE FUEL FILTER									●								
CHECK AIR FILTER RESTRICTION INDICATOR	●																
CLEAN AIR FILTER (if necessary)	●																
ADJUST VALVE CLEARANCE									●								●
CHECK DAMPER CONDICTIONS									●								●
CHECK BELT									●							●	
CHANGE BELT										●							●
CHANGE COOLING LIQUID											●						●
CHECK FUEL PIPING CONDICTIONS												●					
NOZZLES													●				
HIGH PRESSURE PUMP																	
CHECK ELECTRICAL CONNECTIONS (Starter and Alternator)																	
CLEAN AND TIGHTEN BATTERY TERMINALS																	
TIGHTEN ENGINE CUSHIONS																	
CHECK TORQUE OF BOLTS AND NUTS: EXHAUST MANIFOLD AND CURVE, TURBOCHARGER FLANGE AND OIL PAN																	
CHECK FAN																	
CHECK TURBOCHARGER (axle clearance and housing conditions)																	

FREE OF MAINTENANCE  
FREE OF MAINTENANCE

**Remark::** 1) This table is just for guidance. The original vehicle maintenance table prevails over this one.

- 2) For heavy-duty and off-road operations use, half of the periods shown in this table.
- 3) If the engine has to stay inactive for a long period, it is necessary to perform an operation test biweekly, until to reach the operation temperature.
- 4) Independent of the indicated intervals between engine oil changes, it must be changed, at the maximum, at each 6 months.
- 5) Electronic components BOSCH (sensors of phase, rotation, air pressure and temperature, oil pressure and temperature, cooling liquid) are free of maintenance and checked by diagnose tool.

## VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DO LÍQUIDO DE ARREFECIMENTO

- Não abrir a tampa do reservatório de expansão com o motor quente.
- Confira o nível com o motor frio.
- Confira o nível do sistema de arrefecimento diariamente. Se o nível não estiver correto, adicione água limpa + aditivo nº 9.0193.05.6.0004 na proporção recomendada na embalagem.
- Abra a primeira fase da tampa cuidadosamente aliviando a pressão do vapor.
- Verificar possíveis vazamentos pelas tubulações de arrefecimento.
- Verificar a pressão nominal da tampa em caso de troca.



As passagens de ar entre as aletas do radiador devem estar limpas e desobstruídas.

## VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL LÍQUIDO DE ENFRIAMIENTO

- No abrir la tapa del estanque de expansión con el motor caliente.
- Cheque el nivel con el motor frío.
- Cheque el nivel del sistema de enfriamiento diariamente. Si el nivel no está correcto, adicione agua limpia + aditivo nº 9.0193.05.6.0004 en la proporción recomendada en el embalaje.
- Abra la primera fase de la tapa cuidadosamente aliviando la presión del vapor.
- Cheque posibles pérdidas por las tuberías de enfriamiento.
- Cheque la presión nominal de la tapa en caso de cambio.



Los pasajes de aire entre las láminas del radiador deben estar siempre limpios y desobstruidos.



## COOLANT FLUID CHECK

- Do not open the expansion reservoir cap while the engine is hot.
- Check the level when the engine is cold.
- Check the level of the cooling system daily. If the level is not correct, add clean water + coolant nº 9.0193.05.6.0004 according to the proportion recommended on the bottle.
- Carefully open the first stage of the cap relieving the vapour pressure.
- Check for leaks through cooling piping.
- Check the nominal pressure of the cap in case of change.



Air passages between radiator fins must be clean and unobstructed.

## VERIFICAÇÃO DA BOMBA DE ÁGUA

Observar na lateral esquerda do bloco (visto pelo volante), o furo de inspeção. Se houver indícios de vazamento de água ou óleo, provavelmente há vazamento pela bomba d'água ou pelos anéis de vedação. Verificar e trocar, se necessário.

## VERIFICACIÓN DE LA BOMBA DE AGUA

Observar en la lateral izquierda del bloque (visto por el volante), el agujero de inspección. Si haber indicios de pérdida de agua o aceite, probablemente hay pérdida por bomba de agua o por los anillos de vedamiento. Cheque y cambie, caso necesario.

## WATER PUMP CHECK

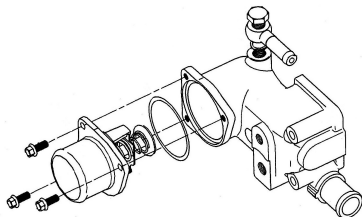
Check the inspection hole located on the left side of the engine block (seen by the flywheel side). If there are signs of water or oil leakage, probably there is leakage through the water pump or through the sealing rings. Check and change, if necessary.



## PROCEDIMENTO DE TESTE DAS VÁLVULAS TERMOSTÁTICAS

Testar a válvula termostática e verificar as suas condições de funcionamento conforme procedimento abaixo:

- Colocar a válvula em um recipiente e encher com água até que a válvula fique totalmente submersa.
- Posicionar um relógio comparador sobre a haste da válvula e ajustar uma pré-carga de 1 mm.
- Instalar um termômetro de escala 0-100 °C imerso na água.
- Aquecer gradativamente a água.
- Anotar as temperaturas de início e final da abertura da válvula termostática (início e fim do movimento do relógio), e o curso final do relógio (válvula totalmente aberta).
- Comparar os valores encontrados com a tabela. Substituir a válvula se a temperatura do início de abertura estiver fora dos valores especificados e/ou o curso de funcionamento estiver abaixo do especificado.



## PROCEDIMIENTO DE PRUEBA DE LOS TERMOSTATOS

Probar el termostato y cheque sus condiciones de operación de acuerdo con procedimiento abajo:

- Poner la válvula en un recipiente y llenar con agua hasta que la válvula quede totalmente inmersa.
- Posicionar un reloj comparador sobre el cuerpo del termostato y ajustar una pre-carga de 1 mm.
- Instalar un termómetro de escala 0-100 °C imerso en la agua.
- Calentar gradualmente la agua.
- Anotar las temperaturas de inicio y final de la abertura del termostato (inicio y fin del movimiento del reloj), y el curso final del reloj (válvula totalmente abierta).
- Comparar los valores encontrados con la tabla. Cambiar la válvula si la temperatura del inicio de apertura esté fuera de los valores especificados y/o el curso de operación esté abajo del especificado.



## THERMOSTAT TEST PROCEDURE

Test the thermostat and check its operation conditions according to the procedure below:

- Place the thermostat in a recipient and fill with water up the valve stays totally immerse.
- Position a dial indicator gauge on the stem of the thermostat and adjust a pre-load of 1 mm.
- Install a thermometer of scale 0-100 °C immerse into the water.
- Gradually heat the water up.
- Take note of the temperatures at the beginning and final of the thermostat opening course (beginning and end of the dial indicator gauge movement), and the final total course of the dial indicator gauge (fully open).
- Compare the values found with the table. Change the thermostat if the temperature of the beginning of opening is out of the specified values and / or the total operation course is below specified.

## LIMPEZA DO SISTEMA DE ARREFECIMENTO

1. Remova a tampa do radiador do motor ou do reservatório de expansão do veículo;
2. Drene o líquido do sistema de arrefecimento através do bujão lateral do bloco do motor;
3. Lave todo sistema até que saia somente água limpa;
4. Feche o sistema e encha com água limpa;
5. Funcione o motor até a temperatura normal de operação e deixe-o funcionando por 15 minutos;

**Obs.:** Caso o veículo tenha ar quente, acione o botão na posição quente.

6. Desligue o motor e aguarde esfriar;
7. Abra o dreno, retire a tampa do radiador e deixe sair toda a água novamente;
8. Feche o dreno e encha o sistema com água limpa e aditivo MWM na proporção recomendada;

(Continua)

## LIMPIEZA DEL SISTEMA DE ENFRIAMIENTO

1. Saque la tapa del radiador del motor o del estanque de expansión del vehículo;
2. Drene el líquido del sistema de enfriamiento a través del tapón lateral del bloque del motor;
3. Lave todo el sistema hasta que falda solamente agua limpia;
4. Cerrar el sistema y llena con agua limpia;
5. Funcione el motor hasta la temperatura normal de operación y deje funcionando por 15 minutos;

**Obs.:** Caso el vehículo tenga aire caliente, accione el botón en la posición caliente.

6. Desligue el motor y espere enfriar;
7. Abra el dreno, retire la tapa del radiador y deje salir toda la agua nuevamente;
8. Cerrar el dreno y llena el sistema con agua limpia y aditivo MWM en la proporción recomendada;

(Continua)

## COOLING SYSTEM CLEANING

1. Remove the cap from the engine radiator or from the expansion reservoir of the vehicle;
2. Drain the cooling system fluid through the lateral plug of the engine block;
3. Flush the whole system until to leave only clean water;
4. Close the system and fill with clean water;
5. Operate the engine until to reach the normal operation temperature and leave it running for 15 minutes;

**Remark:** If the vehicle has hot air conditioning, turn the button in hot position.

6. Stop the engine and wait to cool down;
7. Open the drain, remove the radiator cap and leave the water to flow out all again;
8. Close the drain outlet and fill the system with clean water and MWM coolant according to the recommended proportion;

(Continue)

9. Funcione o motor até a temperatura normal de operação e deixe-o funcionando por 15 minutos;

**Obs.:** Caso o veículo tenha ar quente, acione o botão na posição quente.

10. Verifique o nível do sistema de arrefecimento completando-o caso seja necessário.

9. Funcione el motor hasta la temperatura normal de operación y deje funcionando por 15 minutos;

**Obs.:** Caso el vehículo tenga aire caliente, accione el botón en la posición caliente.

10. Cheque el nivel del sistema de enfriamiento completando caso sea necesario.

9. Operate the engine up to the normal operation temperature and leave it running for 15 minutes;

Remark: If the vehicle has hot air conditioning, turn the button in hot position.

10. Check the level of the cooling system completing if it is necessary.



## **PROCEDIMENTO DE ENCHIMENTO DE FLUIDO DE ARREFECIMENTO**

Abastecer o sistema com a quantidade necessária de aditivo aditivo nº 9.0193.05.6.000 e completar com água limpa. Colocar o motor em funcionamento até atingir a temperatura normal de trabalho. Completar o nível do sistema apenas com água limpa e aditivo na proporção adequada.

Depois de completado o sistema, funcione o motor verificando a existência de possíveis vazamentos.

(Continua)

## **PROCEDIMIENTO DE LLENADO DE FLUIDO DE ENFRIAMIENTO**

Abastecer el sistema con la cantidad necesaria de aditivo nº 9.0193.05.6.000 y completar con agua limpia. Poner el motor en marcha hasta atingir la temperatura normal de trabajo. Completar el nivel del sistema solamente con agua limpia y aditivo en la proporción adecuada.

Después de completado el sistema, funcione el motor verificando la existencia de posibles pérdidas.

(Continua)

## **COOLING FLUID FILLING PROCEDURE**

Fill the system with the necessary amount of coolant aditivo nº 9.0193.05.6.000 and complete with clean water. Put the engine in operation up to the normal operation temperature. Only complete the level of the system with clean water and coolant in the correct proportion.

After filled the system, operate the engine checking for leaks.

(Continue)



## ADITIVO / ADITIVO / COOLANT



Denominação/ Denominación/ Denomination	Aditivo Concentrado/ Aditivo Concentrado/ Concentrate Coolant
Propriedades/ Propiedades/ Properties	Anticorrosivo/Antifervura/Anticongelante Contra Corrosión/Ebullición/Congelante/ Anticorrosive/Anti-boiling/Antifreeze
Aplicação/ Aplicación/ Application	Motores Diesel Modernos em Geral/ Motores Diesel Modernos en General/ Modern Diesel Engines in General
Cor/Color/Colour	Vermelho/Rojo/Red
Proporção/Proporción/Proportion	50% ± 10%
Intervalo de Troca/ Intervalo de Cambio/ Change Interval	50.000 km ou 6 meses/ 50,000 km or 6 months/ 50,000 km or 6 months
Composição/ Composición/ Composition	Anticorrosivos, Etilenoglicol, Boratos, Silicatos e Corante/ Contra Corrosión, Ethilenoglycol, Boratos, Silicatos y Colorante/ Anticorrosive, Ethilenoglycol, Borates, Silicates and Colouring
Validade do Frasco/Validad del Frasco/Validity of the bottle	5 anos/5 anos/5 years



O Aditivo nº 9.0193.05.6.0012 não é compatível com o anticongelante a base de etileno-glicol, não podendo ser misturado no sistema de arrefecimento.



El Aditivo nº 9.0193.05.6.0012 no es compatible con el anticongelante a base de etileno-glicol, no pudiendo ser mezclado en el sistema de enfriamiento.



The Coolant no. 9.0193.05.6.0012 is not compatible with the ethylene glycol base antifreeze, and can not be mixed in the cooling system.

## VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ÓLEO LUBRIFICANTE

O motor deve estar nivelado e parado a mais de 30 minutos. Antes de remover, limpar as áreas ao redor do bocal de abastecimento e vareta.

Caso necessário completar até a marca superior (MÁXIMO), sem ultrapassá-la e nem funcionar o motor abaixo da marca inferior (MÍNIMO).



Completar o nível sempre com óleo de mesma marca e tipo.

## VERIFICACIÓN DEL NIVEL DEL ACEITE LUBRICANTE

El motor debe estar nivelado y parado a más de 30 minutos. Antes de sacarla, limpiar alrededor de la varilla de medir el nivel. Hacer lo mismo alrededor de la tapa por donde se añade el aceite lubricante.

Se necesario llenar hasta la marca superior (MÁXIMO) sin ultrapasarla. Nunca poner en marcha el motor con el nivel de aceite por debajo de la marca inferior (MÍNIMO).



Llenar siempre con aceite de misma marca y tipo.

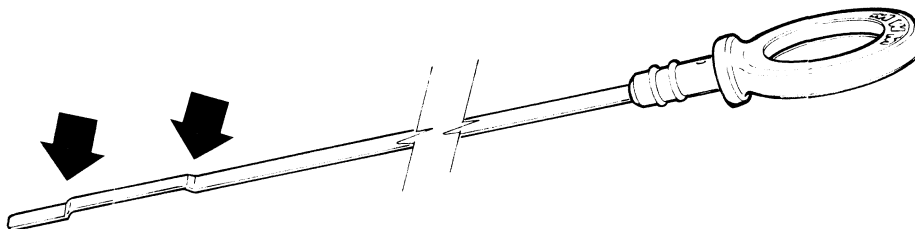
## LUBRICANT OIL LEVEL CHECK

Stop the engine and wait 30 minutes. Make sure it is level. Before removing the dipstick, clean the area around the filler opening.

If necessary, fill up to the upper mark (MAXIMUM), without exceeding it. Do not operate the engine with level under the lower mark (MINIMUM).



Always use the same brand and type of oil for make-up.



## TROCA DO ÓLEO LUBRIFICANTE E FILTRO

Drenar o óleo com o motor na temperatura normal de operação, retirando-se o bujão e o filtro.

Esperar até parar de sair óleo. Recolocar o bujão observando o estado de aruela. Apertar com  $65 \pm 10$  Nm.

Limpar a área de vedação do cabeçote do filtro com um pano sem fiapos e limpo.

Lubrificar levemente a junta do filtro. Rosquear o filtro manualmente até que a junta encoste no cabeçote. Apertar novamente mais meia volta.



Na reposição usar sempre filtro original

Abastecer o motor com óleo novo. Em um veículo nivelado, o nível deve alcançar a marca superior da vareta.

Usar óleo lubrificante conforme especificações e viscosidades recomendadas na página 39.

## CAMBIO DEL ACEITE LUBRICANTE Y FILTRO

Drenar el aceite con el motor en la temperatura normal de marcha, retirando el tapón y el filtro.

Esperar hasta dejar de salir aceite. Reponer el tapón observando el estado de la arandela. Apertar con  $65 \pm 10$  Nm.

Limpiar aceite y suciedad del lugar donde va el filtro con un paño que no deje hilos.

Lubricar la goma del filtro con un poco de aceite. Roscar el filtro con la mano hasta el tope. Apertar más media vuelta.



Cambiar el filtro siempre por otro auténtico.

Llenar el motor con aceite nuevo. En un vehículo nivelado, el nivel de aceite debe alcanzar la marca superior de la varilla.

Utilizar aceite lubricante de acuerdo con las especificaciones y viscosidad recomendadas en la página 39.

## LUBRICANT OIL AND FILTER CHANGE

Remove plug and filter, drain oil at normal engine operating temperature.

Wait until oil draining stops. Replace the plug observing washer condition. Tighten to a torque of  $6$  to  $65 \pm 10$  Nm. (44-47 ft.lb.).

Remove oil and dirt from filter head with a clean rag with no loose threads. Oil filter gasket slightly. Screw filter manually until gasket stops against filter head. Tighten another half turn.



Always replace with original equipment filter.

Refill with new oil. On a levelled vehicle, the oil level should reach the upper dipstick mark.

Use lubricant oil specifications and viscosities according with recommendations at page 39.

Funcionar o motor verificando a vedação do filtro e do bujão do cárter.

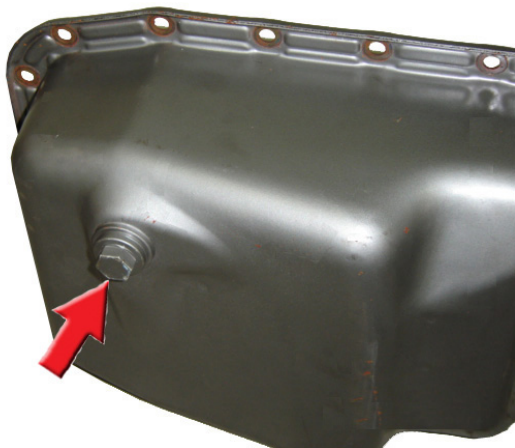
Desligar o motor e, após 30 minutos, conferir novamente o nível de óleo, completando se necessário.

Poner el motor en marcha verificando la hermeticidad del filtro y del tapón del cárter.

Desligar el motor y, después de 30 minutos, conferir nuevamente el nivel de aceite y añadir si necesario.

Start the engine and check the filter and oil pan plug for leaks.

Stop the engine and, after 30 minutes, check oil level again, filling up if necessary.



## **ÓLEO LUBRIFICANTE**

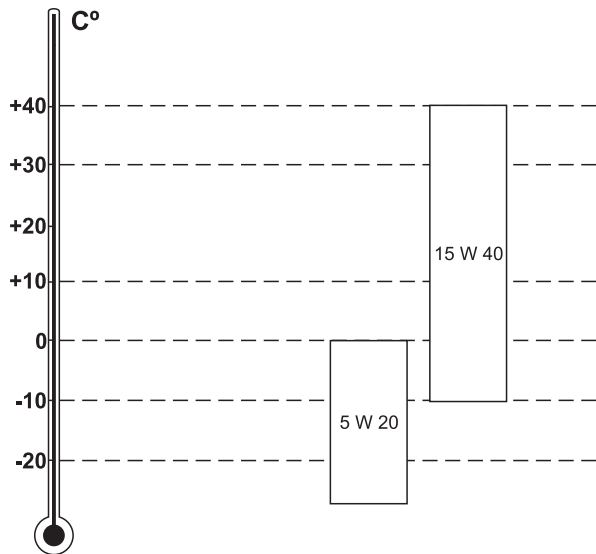
Os óleos lubrificantes multiviscosos devem atender no mínimo às especificações API - CH4 / CCMC D5 - ACEA E3 e as viscosidades mencionadas na ilustração da próxima página.

## **ACEITE LUBRICANTE**

Los aceites lubricantes deben estar de acuerdo con las especificaciones API - CH4 / CCMC D5 - ACEA E3 o superior y el grado descrito en la página siguiente.

## **LUBRICATING OIL**

Lubricant oils shall, at a minimum, comply with the specifications API - CH4 / CCMC D5 - ACEA E3 and viscosities mentioned in the illustration on the next page.



Uma vez escolhido, use sempre o mesmo óleo.



Una vez escogido, utilice siempre el mismo aceite.



Once selected, always use the same oil.

## COMBUSTÍVEL

O motor deve operar com Óleo Diesel comum, conforme Resolução CNP nº 07/80 do Conselho Nacional de Petróleo.

O Ponto de Névoa (início de segregação de parafina) deve estar abaixo da temperatura ambiente de trabalho e o índice de cetano não deve ser inferior a 40.

Em temperatura ambiente muito baixa (em geral abaixo de +1°C), quando ocorre a segregação de parafina, é admissível adicional até 50% em volume de querosene ao óleo Diesel.

Para obter uma mistura homogênea, ao efetuar o reabastecimento, colocar primeiro o querosene devido ao seu menor peso específico e em seguida colocar o óleo Diesel.

O motor deve operar com esta mistura somente nos períodos de baixa temperatura, não se justificando para as demais situações.

## COMBUSTIBLE

El motor debe funcionar con Aceite Combustible para Motores Diesel común de acuerdo con la Resolución N<sup>o</sup> 07/80 del “Consejo Nacional de Petróleo”.

El Punto de Niebla (inicio de la segregación de parafina) debe estar abajo de la temperatura ambiente de funcionamiento y el índice de cetano no debe ser inferior a 40.

En temperatura ambiente muy baja (generalmente abajo de +1°C), cuando ocurre la segregación de parafina, es admisible añadirse hasta 50% en volumen de kerosén al combustible.

Para obtener una mezcla homogénea, cuando se hace la provisión de combustible, es importante poner primero el kerosén debido a su menor peso específico y después el combustible.

El motor debe funcionar con esta mezcla solamente en los períodos de baja temperatura, no se justificando para las otras condiciones.

## DIESEL FUEL

Engine must operate with a good quality Diesel fuel oil.

The Cloud Point (start of paraffin precipitation) must be under any operating temperature and the cetane number should not be lower than 40.

At very low temperatures, generally under + 1°C (34°F), when paraffin precipitates, 50% by volume of kerosene can be added to the Diesel fuel to prevent clogging.

In order to obtain a homogeneous mixture, when refilling, first add the kerosene, due to its lower specific gravity, and then complete with Diesel fuel.

The engine must operate with this mixture only at low temperatures, being unadvisable for other conditions.



## **DRENAGEM DO SISTEMA DE COMBUSTÍVEL**

Usar combustível limpo, sem água, partículas em suspensão, areia, impurezas, etc. O combustível deve ser centrifugado conforme norma CNP-04.

Drenar o sistema de combustível diariamente pelo dreno do filtro de combustível sedimentador.

## **ARMAZENAGEM DE COMBUSTÍVEL**

- Utilizar tambores não galvanizados, abrigados de sol, chuva e poeira, inclinados sobre cavaletes permitindo sedimentação de água e impurezas.
- Manter o tanque cheio, diminuindo a possibilidade de entrada de ar no sistema e de condensação.

## **DRENAJE DEL SISTEMA DE COMBUSTIBLE**

Utilizar combustible limpio, sin agua, partículas en suspensión, arena, impurezas, etc.. El combustible debe ser centrifugado de acuerdo con las normas locales (equivalentes a la norma brasileña CNP-04).

Drenar el sistema de combustible diariamente a través del filtro de combustible sedimentador.

## **COMO ALMACENAR COMBUSTIBLE**

- Utilizar barriles no galvanizados, al abrigo del sol, lluvia y polvo, inclinados sobre una plataforma permitiendo la sedimentación de agua e impurezas.
- Mantener el tanque lleno, disminuyendo así la posibilidad de entrada de aire y de condensación en el sistema.

## **FUEL SYSTEM DRAINAGE**

Use only clean fuel, without water, particles in suspension, sand, impurities, etc. The fuel should be filtered according to CNP-04 Brazilian rule.

Drain the fuel system daily thru the sedimenter fuel filter plug.

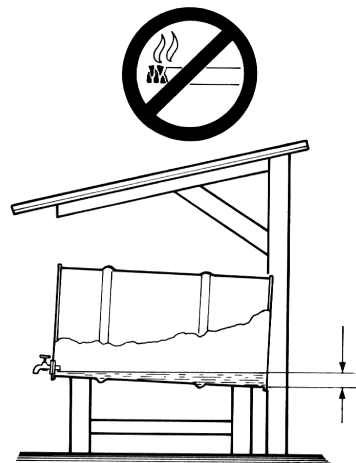
## **FUEL STORAGE**

- Use drums, which are not galvanized, protected from sun, rain and dust, inclined over a stand, allowing the settling of water and other impurities.
- Maintain the tank full, reducing the possibility of air and condensation entering into the system.

- Não utilizar o combustível que fica abaixo do nível da torneira.
- Recipientes e funis devem ser limpos.
- Não usar panos que soltem fiapos.
- Não fumar nem permitir faíscas na área.
- Sinalizar a área e colocar em prática todas as medidas de segurança pertinentes.
- Drenar o tanque diariamente.
- Esvaziar e limpar periodicamente (vide tabela de manutenção).

- No utilizar el combustible que se queda debajo del nivel del grifo.
- Recipientes y embudos deben estar limpios.
- No utilizar paños que dejen hilos.
- No fumar y no permitir chispas por cerca.
- Señalar el lugar y observar los procedimientos de seguridad.
- Drenar el tanque todos los días.
- Vaciar y limpiar periodicamente (ver tabela de mantenimiento).

- Do not use the fuel that remains under the level of the tap.
- Containers and funnels must be clean.
- Do not use frayed rags.
- Do not smoke or allow sparks at the fuel area.
- Post the area and observe safety procedures.
- Drain water from fuel tank every day.
- Drain and clean thoroughly annually or more often if conditions warrant (see maintenance plan).



## SISTEMA DE ALTA-PRESSÃO- PRECAUÇÕES

- Nunca efetue serviços em qualquer componente do sistema enquanto o motor estiver funcionando.
- Não fume enquanto estiver trabalhando com o sistema de combustível ou outro sistema qualquer do motor.
- Evite o contato com componentes elétricos que possam produzir faíscas.
- Verificar sempre os reservatórios, tubulações, mangueiras e outros componentes do sistema de combustível quanto a vazamentos.
- Quando o motor estiver em funcionamento, não encostar nos conectores dos bicos injetores. A alta tensão poderá ocasionar ferimentos graves.
- Não efetuar a sangria do sistema de injeção com o motor em funcionamento. A alta pressão no sistema poderá ocasionar ferimentos graves se desmontado.
- A ECM, em hipótese alguma poderá ser desmontada para qualquer tipo de reparo. Somente o posto autorizado Bosch poderá analisar ou reparar qualquer problema no componente após constatado através do scanner. A reparação indevida poderá acarretar na perda de garantia do componente e consequente perda da garantia total do motor.

(Continua)

## SISTEMA DE ALTA-PRESIÓN- PRECAUCIONES

- Nunca efectúe servicios en cualquier componente del sistema mientras el motor esté funcionando.
- No fume mientras esté trabajando con el sistema de combustible o otro sistema cualquier del motor.
- Evite el contacto con componentes eléctricos que posan producir chispas.
- Cheque siempre los estanques, tuberías, mangueras y otros componentes del sistema de combustible cuanto a pérdidas.
- Cuando el motor está en operación, no tocar en los conectores de las toberas. La alta tensión podrá ocasionar machucaduras graves.
- No efectuar la sangría del sistema de inyección con el motor en operación. La alta presión en el sistema podrá ocasionar machucaduras graves caso desmontado.
- La ECM, NUNCA podrá ser desmontada para cualquier tipo de reparación. Solamente el puesto autorizado Bosch podrá analizar o reparar cualquier problema en el componente después de constatado a través del scanner. La reparación indevida incurre en la pérdida de garantía del componente y consecuentemente pérdida de la garantía total del motor.

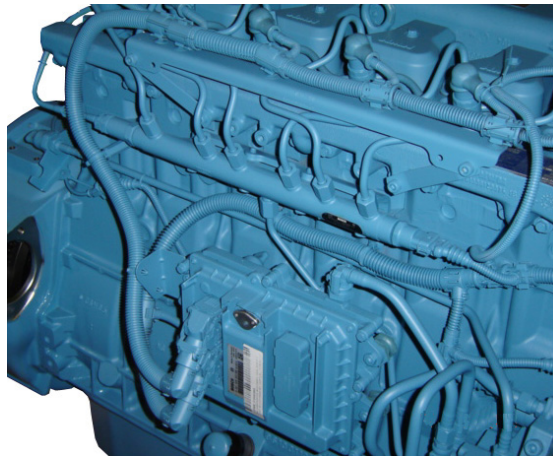
(Continua)

## HIGH PRESSURE SYSTEM-CAUTIONS

- Never perform service on any component of the system while the engine is running.
- Do not smoke while is servicing on the fuel system or any other system of the engine.
- Avoid contact with electric components that may produce sparks.
- Always check tanks, piping, hoses and other components of the fuel system for leakages.
- When the engine is in operation, do not touch on the injectors connectors. The high tension can cause serious injuries.
- Do not bleed the fuel injection system with the engine in operation. The high pressure in the system can cause serious injuries if disassembled.
- The ECM, under no circumstances, can be disassembled for any kind of service.  
Only the Bosch authorized service station can check or repair any problem in this component after analyzed by the scanner. The inappropriate repair causes the cancellation of the component warranty and consequently the cancellation of the total warranty of the engine.

(Continue)

- Os solenóides instalados no tubo distribuidor de combustível (Rail) somente poderão ser desmontados por um posto Bosch autorizado caso seja constatado problemas com seu funcionamento indicado através do scanner. Caso contrário não poderão ser desmontados em hipótese alguma.
  - Antes de iniciar a montagem dos chicotes elétricos na ECM, certifique-se de que os cabos de bateria estejam desconectados.
  - A reparação no sistema de injeção só poderá ser efetuada após 30 segundos do desligamento do motor, tempo necessário para assegurar a queda total da pressão no tubo distribuidor (Rail).
- Los solenoides instalados en el tubo distribuidor de combustible (Rail) solamente podrán ser desmontados por un servicio autorizado Bosch caso sea constatado problemas con su operación indicada a través del scanner. Caso contrario no podrán NUNCA ser desmontados.
  - Antes de empezar el montaje de los chicotes eléctricos en el ECM, certifíquese que los cables de la batería están desconectados.
  - La reparación en el sistema de inyección solamente podrá ser realizada después de 30 segundos de la parada del motor, tiempo necesario para asegurar la queda total de la presión en el tubo distribuidor (Rail).
- The solenoids installed on the Rail only can be disassembled in a Bosch service if problems on its operation are shown up by the scanner. Otherwise it must not be disassembled under any circumstances.
  - Before beginning to assembly the harness on the ECM, make sure that the battery cables are disconnected.
  - The repairing on the injection system only can be performed after 30 seconds of the engine stop, necessary time to assure the total reduction of the pressure in the Rail.



## **DESAERAÇÃO DO SISTEMA DE BAIXA PRESSÃO**

Após término da manutenção do sistema de injeção ou constatado pane-seca, escorvar o sistema com auxílio de uma bomba manual (bombear até haver uma pequena restrição ao movimento) e, logo após dar partida no motor.

Caso o motor não parta, escorvar novamente o sistema com ajuda da bomba manual e tentar partir o motor novamente.

Repetir o procedimento até partida do motor; após partida, deixar o motor funcionando alguns minutos em marcha-lenta.

## **DEAERACIÓN DE LO SISTEMA DE BAJA PRESIÓN**

Después de la conclusión del mantenimiento del sistema o evidenciado una avería-sequía, escorbar el sistema con la ayuda de una bomba manual (bombear hasta tener una pequeña restricción al movimiento) e, después dar la partida en el motor.

En caso del motor no se va, escorbar novamiente el sistema con la ayuda de la bomba manual y otra vez dar la partida en el motor.

Repetir el procedimiento hasta la salida del motor; después de la partida, dejar el motor que es funcionado algunos minutos en ralentí.

## **DEAERATION OF LOW PRESSURE SYSTEM**

In concluding the maintenance of injection system or in case of lack of fuel, drain the air of the low pressure system with the manual pump (repeat this procedure until the appearing of movement restriction) and start the engine.

In case of engine failure, repeat the procedure and, then, start the engine again.

After the engine start, leave the engine for a few minutes, in idle speed.

## REGULAGEM DA FOLGA DE VÁLVULAS

Regular com o motor frio.

Regular a folga com o pistão no final do curso de compressão, isto é, quando as duas válvulas estiverem fechadas.

Folga de válvulas (com o motor frio)

Admissão = 0,40 mm

Escape = 0,40 mm

Apertar o parafuso de regulagem com 2-2,5 mkgf de torque.

## REGLAJE DEL HUELGO DE LAS VÁLVULAS

Regular con el motor frío.

Regularlas con el émbolo en el final del curso de compresión, es decir, cuando las dos válvulas están cerradas.

Huelgo de las Válvulas (con el motor frío)

Admisión = 0,40 mm

Escape = 0,40 mm

Apertar el tornillo de reglaje con el torque de 2 a 2,5 mkgf.

## VALVE CLEARANCE ADJUSTMENT

Adjust with engine cold.

Adjust clearance with piston at the top of compression stroke, with both valves closed.

Clearance of valves (cold engine)

Intake = 0,40 mm (.016")

Exhaust = 0,40 mm (.016")

Fasten the adjustment bolt with 2-2,5 mkgf. (14.5-18 ft.lb.)



## VERIFICAÇÃO DO TENSIONAMENTO DAS CORREIAS

A tensão da correia está correta quando tensionada pelo polegar, se desloca 8 mm.

Não se obtendo este valor soltar o parafuso do esticador do alternador ou da polia esticadora e fazer o ajuste.

Com correias novas funcionar o motor por 10 a 15 minutos e reestica-la.

Uma correia frouxa ou esticada em demasia se desgasta mais cedo.

## VERIFICACIÓN DE LA TENSIÓN DE LAS CORREAS

La tensión de la correa está correcta cuando, forzada por el pulgar, se desplaza 8 mm.

Si no se consigue obtener este valor, soltar el tornillo del tensor del alternador o de la polea tensora y ejecutar el ajuste.

Para correas nuevas, hacer funcionar el motor por 10 a 15 minutos y regularla de nuevo.

Correas flojas o demasiado tensas se desgastan en poco tiempo.

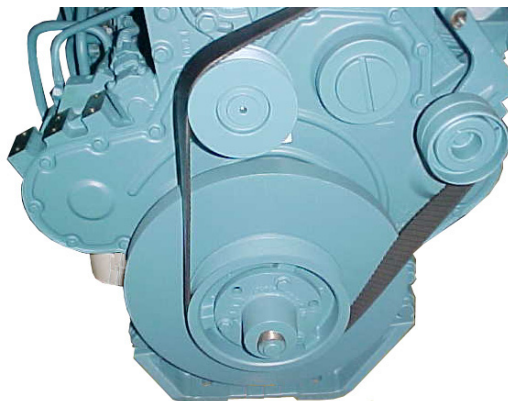
## BELT TENSION CHECK

The belt tension is correct when it can be deflected by the thumb 8 mm (.31") at point.

If the displacement is different, loosen the screw at the alternator adjuster or of the tensioner pulley, and adjust.

Operate the engine with new belts for 10 to 15 minutes and then re-tension.

A loose or excessively tensioned belt is subject to rapid wear.



## LONGA INATIVIDADE

### CONSERVAÇÃO DE MOTORES INATIVOS POR LONGO PERÍODO

Um motor inativo por longo período é passível de ataque por agentes corrosivos. Os motores saem da fábrica protegidos para no máximo 3 meses de inatividade sob abrigo fechado. Quando o motor tiver de permanecer inativo por um longo período, são necessárias as seguintes providências:

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Funcionar o motor até atingir a temperatura normal de funcionamento.
3. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo lubrificante do cárter.
4. Abastecer o radiador com água + aditivo nº 9.0193.05.6.0004 nas proporções recomendadas.
5. Abastecer o cárter com óleo aditivo SAE 20W20.

(Continua)

## LARGA INACTIVIDAD

### MANTENIMIENTO DE MOTORES INACTIVOS POR LARGO PERIODO

Motores inactivos por mucho tiempo pueden ser afectados por la corrosión. Los motores salen de fábrica protegidos para un máximo de tres meses en lugar cubierto. Si el motor tiene que quedar inactivo por largo periodo, hay que tomar las siguientes medidas:

1. Limpiar las partes externas del motor.
2. Funcionar el motor hasta que llegue a la temperatura normal de trabajo.
3. Drenar la agua del sistema de enfriamiento, y el aceite lubricante del carter.
4. Llenar el radiador con agua + aditivo nº 9.0193.05.6.0004 en las proporciones recomendadas.
5. Llenar el cárter con aceite aditivo SAE 20W20.

(Continua)

## LONG PERIODS OF INACTIVITY

### MAINTENANCE OF ENGINES INACTIVE OVER A LONG PERIOD

An engine out of service for a long period of time can be affected by corrosion. Engines come from the factory protected for a maximum of 3 months of immobilization under shelter. If it has to be inactive for a longer period, take the following preventive measures:

1. Clean engine externally.
2. Operate the engine up to normal temperature.
3. Drain water from cooling system and oil from oil pan.
4. Add to the radiator water and coolant conditioner nº 9.0193.05.6.0004 in the proportion recommended.
5. Fill oil pan with anticorrosive oil SAE 20W20.

(Continue)



6. Drenar o sistema de combustível (reservatório, sistema de baixa pressão).
7. Operar o motor por 15 minutos a 2/3 da rotação nominal, sem carga, utilizando uma mistura de óleo Diesel com 15% do óleo Aditivo SAE 20W20.
8. Drenar a água do sistema de arrefecimento e o óleo do cárter. A mistura do combustível pode permanecer no sistema.
9. Remover as tampas de válvulas dos cabeçotes e pulverizar as molas e o mecanismo dos balancins com óleo protetivo. Remontar as tampas.
10. Remover os bicos injetores e pulverizar de 10 a 15 cm<sup>3</sup> de óleo protetivo em cada cilindro com o respectivo pistão na posição de ponto-morto-inferior. Girar a árvore de manivelas uma volta completa e remontar os bicos injetores.
11. Aplicar graxa protetora nas articulações .
12. Aplicar óleo protetivo nas faces usinadas.

(Continua)

9.612.0.006.7162

6. Drenar el sistema de combustible (tanque, sistema de baja presión).
7. Funcionar el motor durante 15 minutos con 2/3 da su velocidad nominal sin carga, con una mezcla de gasóleo con 15% de aceite Aditivo SAE 20W20.
8. Drenar el agua de sistema de enfriamiento y el aceite del cárter. La mezcla de combustible puede permanecer en el sistema.
9. Sacar las cubiertas de válvulas de las culatas de los cilindros y pulverizar los resortes y el mecanismo de los balancines con aceite protectorio. Cerrar las cubiertas.
10. Sacar los inyectores y pulverizar de 10 a 15 ml de aceite protectorio en cada cilindro, con su pistón respectivo en el punto muerto inferior. Girar el cigueñal una vuelta entera y montar los inyectores.
11. Poner grasa protectoria en las articulaciones.
12. Poner aceite protectorio en las superficies mecanizadas.

(Continua)

6. Drain fuel system (tank, low pressure system).
7. Operate the engine at 2/3 of its nominal speed, without load, using a mixture of diesel oil with 15% of anticorrosive oil SAE 20W20.
8. Drain water from cooling system and oil from oil pan. The fuel mixture can stay in the system.
9. Remove valve covers from cylinder heads and spray springs and rocker arms mechanism with anticorrosive oil. Replace covers.
10. Remove injection nozzles and spray 10 to 15 cu cm (0.3-0.5 oz.) of anticorrosive oil in each cylinder with piston at bottom dead center. Turn crankshaft one complete revolution and replace nozzles.
11. Apply protective grease to linkages.
12. Coat machined surfaces with protective oil.

(Continue)

49

13. Remover a(s) correia(s).

14. Vedar todos os orifícios do motor de modo apropriado, evitando a penetração de poeira e água.



### Atenção

Renovar a conservação do motor após cada 8 meses de inatividade.

Caso estas instruções não sejam seguidas o motor perderá a garantia, mesmo estando novo.

*OBS.: No caso de motores novos de fábrica, desconsiderar os itens 1, 2 e 3.*

13. Sacar la(s) correa(s).

14. Sellar adecuadamente todos los orifícios del motor, para que no entren polvo y agua.



### Atención

Repetir el mantenimiento para conservar el motor después de 8 meses de inactividad.

Caso estas instrucciones no sean seguidas el motor perderá la garantía, mismo estando nuevo.

*OBS.: En el caso de motores nuevos de fábrica, desconsiderar las indicaciones 1, 2 y 3.*

13. Remove drive belts.

14. Adequately seal all engine openings, preventing entry of dust and water.



### Attention

Repeat preservation maintenance of the engine after 8 months of inactivity.

If these instructions are not followed the engine will be out of warranty, even it is brand new engine.

*REM.: For new engines from the factory, omit items 1, 2 and 3.*

## **PREPARAÇÃO DO MOTOR PARA RETORNO AO SERVIÇO**

Antes de funcionar um motor que permaneceu por longo período inativo observar o seguinte procedimento:

1. Limpar as partes externas do motor.
2. Abastecer o sistema de arrefecimento com água limpa e aditivo nº 9.0193.05.6.0004 nas proporções recomendadas.
3. Substituir o elemento do filtro de óleo lubrificante.
4. Abastecer o cárter com óleo lubrificante novo recomendado.
5. Instalar e regular a tensão da(s) correia(s).
6. Remover as tampas de válvulas e lubrificar o mecanismo dos balancins com óleo do motor. Remontar as tampas.
7. Drenar a mistura de combustível do reservatório e abastecer com Óleo Diesel novo.
8. Substituir os elementos dos filtros de combustível.

## **PREPARACIÓN PARA DAR PARTIDA AL MOTOR DESPUÉS DE LARGO TIEMPO PARADO**

Antes de poner en marcha un motor que estuvo parado por mucho tiempo, proceder de la siguiente forma:

1. Limpiar el motor externamente.
2. Llenar el sistema de enfriamiento con agua limpia y el aditivo nº 9.0193.05.6.0004 en las proporciones recomendadas.
3. Sustituir el elemento del filtro de aceite lubricante.
4. Llenar el cárter con aceite lubricante nuevo recomendado.
5. Instalar y ajustar la tensión de la(s) correa(s).
6. Sacar las cubiertas de válvulas y lubrificar el mecanismo de los balancines con aceite lubricante de motor. Cerrar las cubiertas.
7. Drenar la mezcla de combustible y llenar el tanque con gasóleo.
8. Sustituir los elementos de los filtros.

## **PREPARATION FOR SERVICE AFTER EXTENDED STORAGE PERIOD**

Before operating an engine, which has been inactive over a long period of time, proceed as follows:

1. Clean engine externally.
2. Fill cooling system with clean water with coolant conditioner nº 9.0193.05.6.0004 in the proportion recommended.
3. Replace lubricant oil filter element.
4. Fill oil pan with recommended new oil.
5. Install and adjust tension of belts.
6. Remove valve covers and lubricate mechanism of rocker arms with engine oil. Replace covers.
7. Drain mixture of fuel from tank and fill with new diesel fuel.
8. Replace fuel filter elements.

**TABELA DE ÓLEOS PROTETIVOS E GRAXAS**

*(Recomendados para conservação interna de motores diesel por longo período).*

**TABLA DE ACEITES PROTECTIVOS Y GRASAS**

*(Se recomienda para la conservación interior de motores diesel por largo período).*

**CHART OF PROTECTIVE OILS AND GREASES**

*(Recommended for the preservation of diesel engines inactive for long periods).*

**Óleos Protetivos / Aceites Protectivos / Protective Oils**

Fabricante / Fabricante / Manufacturer /	Produtos Recomendados (*) / Productos Recomendados (*) / Recommended Products (*) /
Castrol	Rustilo 652 (SAE 20)
Texaco	Engine Oil DBH 20 W 20
Ipiranga	Ultramo Turbo SAE 20

**Graxas / Grasas / Graxas**

Fabricante / Fabricante / Manufacturer /	Produtos Recomendados (*) / Productos Recomendados (*) / Recommended Products (*) /
Castrol	LM 2
Texaco	Marlfac MP2
Ipiranga	Ipiflex 2
Petrobrás	Lubrax GMA-2

*(\*) Outros produtos com características técnicas semelhantes poderão ser utilizados com aprovação prévia da MWM INTERNATIONAL Motores.*

*(\*) Otros productos con características técnicas semejantes podrán ser utilizados con aprobación previa de MWM INTERNATIONAL Motores.*

*(\*) Other products with similar technical features could be used with a previous approval of MWM INTERNATIONAL Motores.*

- **Diagnóstico**
- **Diagnostico**
- **Diagnosis**

# RELAÇÃO DE FALHAS LISTADO DE FALLAS FAILURES LIST

SINTOMA <i>SINTOMA</i> SYMPTOM	CAUSAS PROVÁVEIS <i>CAUSAS PROBABLES</i> POSSIBLE CAUSES
Baixa rotação de partida <i>Baja rotación al arranque</i> Low starting speed	01-02-03
Motor não pega <i>El motor no arranca</i> Engine does not start	05-06-07-08-09-10-14-15-16-17-22-23-25-26-27- 29-40-53-67
Partida difícil - (Motor demora a pegar) <i>Arranque difícil - (Motor arranca con dificultad)</i> Difficult start - (engine does not starts quickly)	01-02-03-05-07-08-09-10-14-15-16-17-18-22-25-26- 27-29-40-53-67
Falta de potência / Desempenho <i>No hay potencia / Desempeño</i> Lack of power / Performance	07-08-09-10-14-15-16-17-18-19-20-21- 22-23-25-26-27-29-32-44-53-54-56-57-67
Motor falhando <i>Motor falla</i> Engine misfiring	07-08-09-10-14-15-16-17-19-20-21-22- 23-24-26-29-32-44-53-67
Consumo excessivo de combustível <i>Consumo excesivo de combustible</i> Excessive fuel consumption	09-14-15-17-18-21-22-23-25-26-27- 29-32-57-60-67

<b>SINTOMA</b> <b>SINTOMA</b> <b>SYMPTOM</b>	<b>CAUSAS PROVÁVEIS</b> <b>CAUSAS PROBABLES</b> <b>POSSIBLE CAUSES</b>
Fumaça preta <i>Humo negro</i> Black smoke	09-14-15-17-18-21-22-23-25-26-27-29- 53-54-57-60-67
Fumaça branco-azulada <i>Humo blanco-azulado</i> Bluish-white smoke	04-14-15-17-19-21-22-23-25-26-27- 28-29-39-40-44
Baixa pressão de óleo <i>Baja presión de aceite</i> Low oil pressure	04-29-30-31-32-33-34-36-37-38-52
Motor com batidas internas <i>Motor con batidos internos</i> Engine with beats inside	14-17-22-23-25-26-28-29-30-33-36- 39-40-53-67
Vibração excessiva <i>Vibración excesiva</i> Excessive vibration	10-15-17-29-41-42-43-61-62-67
Alta pressão de óleo <i>Alta presión de aceite</i> High oil pressure	04-32-35
Superaquecimento <i>Recalentamiento</i> Overheat	09-14-18-19-39-44-45-46-47-48-51-58- 63-64-65-67

<b>SINTOMA</b> <b>SINTOMA</b> <b>SYMPTOM</b>	<b>CAUSAS PROVÁVEIS</b> <b>CAUSAS PROBABLES</b> <b>POSSIBLE CAUSES</b>
Excessiva pressão no cárter com possíveis vazamentos de óleo <i>Presión excesiva en el cárter con posibles pérdidas de aceite</i> Cylinder low compression	19-25-27-28-39-49-67
Baixa compressão <i>Baja compresión del cilindro</i> Bluish-white smoke	09-14-19-22-23-25-26-27-28-40-53
Motor pega e morre <i>Motor arranca y para</i> Engine starts and stops	04-29-30-31-32-33-34-36-37-38-52
Motor com batidas internas <i>Motor con batidos internos</i> Engine with beats inside	08-09-10-17-29
Motor dispara <i>Motor dispara</i> Engine overspeeds	29-49-55-67
Alto consumo de óleo lubrificante <i>Consumo alto de aceite lubricante</i> High lubricating oil consumption	04-12-13-15-25-27-28-39-49-54-55-58-59-60-66
Água misturada ao óleo lubrificante <i>Agua mezclada en el aceite lubricante</i> Water mixed in lubricating oil	10-19-50



<b>SINTOMA</b> <b>SINTOMA</b> <b>SYMPTOM</b>	<b>CAUSAS PROVÁVEIS</b> <b>CAUSAS PROBABLES</b> <b>POSSIBLE CAUSES</b>
Óleo misturado à água <i>Aceite mezclado al agua</i> Oil mixed to the water	50
Marcha-lenta irregular <i>Ralentí irregular</i> Irregular idle speed	07-08-09-10-16-17-29-59
Motor morre durante a parada do veículo <i>Motor muere durante la parada del vehículo</i> Shut-off the engine after vehicle stop	06-07-08-10-17-29
Motor com explosões anormais <i>Motor con explosiones anormales</i> Engine with abnormal explosions	10-17-29

**RELAÇÃO DE CAUSAS PROVÁVEIS**  
**LISTADO DE CAUSAS PROBABLES**  
**LIST OF PROBABLE CAUSES**

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
01	Bateria com carga baixa <i>Batería con carga baja</i> Battery with low charge	Carregar a bateria ou substituí-la <i>Cargar la batería o reemplazarlo</i> Charge battery or replace it
02	Mau contato nas conexões elétricas <i>Mau contacto en las conexiones eléctricas</i> Electrical connections with bad contacts	Limpar e reapertar as conexões <i>Limpiar y reajustar las conexiones</i> Clean and retighten connections
03	Motor de partida defeituoso <i>Motor de arranque defectuoso</i> Faulty starter motor	Corrigir o motor de partida <i>Corregir el motor de arranque</i> Replace starter motor
04	Óleo lubrificante inadequado <i>Aceite lubricante inadecuado</i> Inappropriate lubricating oil	Usar óleo correto <i>Usar aceite correcto</i> Use appropriate oil
05	Baixa tensão de partida <i>Baja rotación de arranque</i>  Low starting speed	Verificar conexões, bateria e motor de partida <i>Verificar conexiones, batería y motor de arranque</i> Check connections, battery and starter

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
06	Tanque de combustível vazio <i>Tanque de combustible vacío</i> Fuel tank empty	Abastecer com combustível <i>Abastecerlo con combustible</i> Fill tank up with fuel
07	Tubo de alimentação de combustível obstruído <i>Caño de alimentación de combustible obstruido</i> Fuel feed piping obstructed	Limpar o sistema <i>Limpiar el sistema</i> Clean up the system
08	Filtro de combustível obstruído  <i>Filtro de combustible obstruido</i>  Fuel filter obstructed	Limpar filtro de combustível ou substituir o elemento  <i>Limpiar filtro de combustible o reemplazar lo elemento</i>  Clean fuel filter or replace the element
09	Restrição no sistema de admissão de ar  <i>Obstrucción en el sistema de admisión de aire</i>  Restriction in air intake system	Desobstruir o sistema de admissão ou limpar elemento do filtro de ar  <i>Eliminar la obstrucción del sistema de admisión o limpiar elemento del filtro de aire</i>  Open up intake system or clean air filter element
10	Ar no sistema de combustível  <i>Aire en el sistema de combustible</i>  Air in fuel system	Sangrar o sistema  <i>Purgar el sistema</i>  Bleed the system

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
11	Vazamentos pelos anéis de vedação das camisas de cilindros <i>Escapes por los anillos de vedación de las camisas de cilindros</i> Leaks through the cylinders liners sealing rings	Substituir <i>Reemplazar</i> Replace
12	Assentamento irregular dos anéis <i>Ajuste irregular de los aros</i> Irregular ring seating	Substituir <i>Reemplazarlos</i> Replace
13	Nível elevado de óleo no cárter <i>Nivel elevado de aceite en el cárter</i> High oil level in oil pan	Corrigir <i>Corregirlo</i> Correct
14	Sincronismo das engrenagens do eixo comando de válvulas incorreto <i>Sincronismo incorrecto de los piñones del eje de comando de válvulas</i> Incorrect camshaft gear timing	Acertar sincronismo <i>Acertar el sincronismo</i> Correct gear timing
15	Baixa compressão de cilindro <i>Compresión baja de cilindro</i> Cylinder low compression	Medir compressão e corrigir falha <i>Medir la compresión y corregir falla</i> Measure compression and correct fault

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
16	Respiro do tanque de combustível obstruído <i>Obstruido el respiradero de tanque de combustible</i> Fuel tank breather pipe obstructed	Desobstruir respiro <i>Desobstruir el respiradero</i> Open up breather pipe
17	Combustível inadequado <i>Combustible inadecuado</i> Inappropriate fuel	Usar combustível recomendado <i>Usar combustible recomendado</i> Use recommended fuel
18	Injetores defeituosos <i>Inyectores defectuosos</i> Faulty nozzles	Verificar o tipo de injetores ou corrigí-los <i>Verificar el tipo de inyectores o arreglarlos</i> Check type of nozzles or correct them
19	Vazamento na junta do cabeçote  <i>Escape en el empaque de la culata</i>  Leak in cylinder head gasket	Substituir a junta e verificar as causas do vazamento  <i>Reemplazar el empaque y verificar las causas del escape</i>  Replace gasket and check for leak cause
20	Superaquecimento  <i>Recalentamiento</i>  Overheating	Verificar sistema de arrefecimento, ponto do motor e condições de operação e instalação  <i>Verificar sistema de enfriamiento, punto del motor y condiciones de operación e instalación</i> Check cooling system, engine timing and operation and installation conditions

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
21	Motor demasiadamente frio <i>Motor demasiado frío</i> Engine too cold	Verificar válvula termostática <i>Verificar válvula termostática</i> Check thermostat valve
22	Folga de válvulas incorreta <i>Huelgo de válvulas incorrecto</i> Incorrect valve clearance	Regular folga das válvulas <i>Ajustar huelgo de las válvulas</i> Adjust valve clearance
23	Válvulas presas <i>Válvulas prendidas</i> Valve sticking	Corrigir operação das válvulas <i>Corregir operación de las válvulas</i> Correct valve operation
24	Tubos de alta pressão incorretos <i>Caños de alta presión incorrectos</i> Incorrect high pressure pipes	Substituir <i>Reemplazarlos</i> Replace
25	Desgaste dos cilindros <i>Desgaste de los cilindros</i> Cylinder wear	Corrigir <i>Corregirlos</i> Correct
26	Válvulas e sedes de válvulas queimadas <i>Válvulas y sus asientos quemados</i> Valve and valve seats burned out	Recondicionar ou substituir <i>Recondicionar o reemplazar</i> Overhaul or replace
27	Anéis quebrados, gastos, presos ou invertidos <i>Aros rotos, gastados o prendidos</i> Rings broken, worn or stuck	Substituir <i>Reemplazarlos</i> Replace

Nº Nº No.	Causa Provável <i>Causa Probable</i> Probable Cause	O que fazer <i>Lo que hay que hacer</i> What to do
28	Hastes e guias de válvulas desgastadas <i>Varillas y guías de válvulas gastadas</i> Valve stems and guides worn down	Substituir <i>Reemplazarlas</i> Replace
29	Falha no sistema de injeção eletrônica <i>Falha en el sistema de inyección electrónica</i> Failure on electronic injection system	Efetuar diagnóstico do sistema conforme “Manual de Diagnóstico do Motor” <i>Efectuar diagnóstico del sistema conforme</i> “Manual de Diagnóstico del Motor” Perform diagnosis of the system according e “Engine Diagnoses Manual”
30	Mancais danificados ou gastos <i>Cojinetes dañados o gastados</i> Bearing damaged or worn down	Substituir <i>Reemplazarlos</i> Replace
31	Nível baixo de óleo do carter <i>Bajo nivel de aceite del cárter</i> Low oil level in oil pan	Completar <i>Completarlo</i> Top up
32	Acelerador preso ou com movimento limitado <i>Acelerador prendido o con movimiento limitado</i> Throttle locked or with limited movement	Liberar ou regular as ligações do acelerador <i>Soltar o ajustar las ligaciones del acelerador</i> Free or correct accelerator links

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
33	Bomba de óleo lubrificante com desgaste interno <i>Bomba de aceite lubricante desgastada internamente</i> Lubricating oil pump with inner wear	Substituir <i>Reemplazarlos</i> Replace
34	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada aberta <i>Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite trabada abierta</i> Oil pump relief valve locked open	Liberar e corrigir  <i>Soltarla y corregirla</i>  Release and correct
35	Válvula de alívio de pressão da bomba de óleo travada fechada <i>Válvula de alivio de presión de la bomba de aceite trabada cerrada</i> Oil pump relief valve locked closed	Liberar e corrigir  <i>Soltar y arreglarla</i>  Release and correct
36	Mola da válvula de alívio de pressão quebrada <i>Resorte de la válvula de alivio de presión roto</i> Relief valve spring broken	Substituir <i>Reemplazarlos</i> Replace
37	Tubo de sucção da bomba de óleo defeituoso <i>Caño de aspiración de la bomba de aceite defectuoso</i> Faulty oil pump suction pipe	Corrigir <i>Arreglarlo</i> Correct
38	Filtro de óleo lubrificante entupido <i>Filtro de aceite lubricante entupido</i> Lubricating oil filter clogged	Substituir elemento <i>Reemplazar elemento</i> Replace element



<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
39	Pistão engripado <i>Pistón</i> Scuffed piston	Reparar cilindros <i>Arreglar cilindros</i> Repair cylinder
40	Altura do pistão em relação a face usinada do bloco incorreta <i>Altura del pistón incorrecta con relación a la superficie del bloque</i> Incorrect height of piston in relation to the block surface	Liberar e corrigir  <i>Usar pistões adequados</i>  Use appropriate pistons
41	Ventilador danificado <i>Ventilador dañado</i> Damaged fan	Substituir <i>Reemplazarlo</i> Replace
42	Coxins de suporte do motor defeituosos <i>Cojines de soporte del motor defectuosos</i> Faulty engine cushions	Substituir / Corrigir montagem <i>Reemplazar/Corregir montaje</i> Replace / Correct assembly
43	Carcaça do volante ou volante desalinhado <i>Carcasa del volante o volante desalineado</i> Flywheel housing or flywheel misaligned	Alinhar <i>Alinear</i> Align
44	Válvula termostática defeituosa <i>Válvula termostática defectuosa</i> Faulty thermostat	Substituir <i>Reemplazar</i> Replace

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
45	Restrição nas galerias d'água / Camisa de cilindro com crostas <i>Obstrucción en las galerías de agua / Camisa de cilindro con costras</i> Obstruction in water galleries / Cylinder liner with deposits	Limpar o sistema <i>Limpiar el sistema</i> Clean up system
46	Correias do ventilador frouxas <i>Correas del ventilador flojas</i> Loosen fan belt	Tensionar <i>Tesar</i> Tighten
47	Radiador entupido externa ou internamente <i>Radiador interna o externamente tapado</i> Radiator internally or externally clogged	Limpar <i>Limpiar</i> Clean up
48	Bomba de água defeituosa <i>Bomba de agua defectuosa</i> Faulty water pump	Substituir <i>Reemplazar</i> Replace
49	Tubo de respiro do cárter entupido <i>Caño de respiradero del cárter tapado</i> Oil pan breather pipe clogged	Limpar <i>Limpiarlo</i> Clean up
50	Vazamento no intercambiador de óleo lubrificante <i>Pérdida en el intercambiador de aceite lubricante</i> Leak in lubricating oil exchanger	Corrigir <i>Corregir</i> Repair

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
51	Falta de água no sistema de arrefecimento <i>Falta agua en el sistema de enfriamiento</i> Cooling system without enough water	Completar nível <i>Completar el nivel de agua</i> Top level up
52	Peneira do tubo de sucção da bomba de óleo entupida <i>Criba del caño de aspiración de la bomba de aceite tapada</i> Oil pump suction pipe mesh clogged	Limpar  <i>Limpiar</i>  Clean up
53	Mola da válvula quebrada <i>Resorte de la válvula roto</i> Valve spring broken	Substituir <i>Reemplazar</i> Replace
54	Turbocompressor danificado ou necessitando limpeza <i>Turbocompresor averiada o sucia</i> Turbocharger damaged or dirty	Limpar ou substituir  <i>Limpiar o cambiar</i> Clean up or replace
55	Vazamentos pelos retentores de óleo do turbocompressor <i>Pérdidas por los retenes de aceite del turbocompresor</i> Leaks through turbocharger oil seals	Substituir retentores  <i>Reemplazar retenes</i>  Replace seals

<b>Nº</b> <b>Nº</b> <b>No.</b>	<b>Causa Provável</b> <b>Causa Probable</b> <b>Probable Cause</b>	<b>O que fazer</b> <b>Lo que hay que hacer</b> <b>What to do</b>
56	Coletor de escape ligado ao turbocompressor vazando pelas juntas <i>Pérdidas por los empaques del múltiple de escape ligado al turbocompresor</i> Exhaust manifold connected to turbocharger leaking through the gaskets	Substituir juntas <i>Reemplazar empaques</i> Replace gaskets
57	Pressão de sobrealimentação de ar baixa <i>Baja presión de sobrealimentación de aire</i> Low turbocharged air pressure	Verificar turbocompressor. Corrigir vazamentos <i>Verificar turbocompresor. Estancar pérdida</i> Check turbocharger. Repair leaks
58	Vazamentos externos (juntas, retentores, etc.) <i>Pérdidas externas (empaques, retenes, etc.)</i> Outer leaks (gaskets, seals, etc.)	Reparar <i>Estancar</i> <i>Repair</i>
59	Ângulo de inclinação do motor inadequado <i>Ángulo de inclinación del motor inadecuado</i> Inappropriate engine mounting angle	Corrigir <i>Corregir</i> Correct
60	Motor trabalha sobrecarregado <i>Motor sobrecargado</i> Engine is overloaded	Operar motor dentro do limite de carga <i>Opera el motor adentro del limite</i> Operate the engine under the load limit
61	Compensador de massas fora de posição (motor es 4 cilindros) <i>Compensador de masas fuera de posición (motor 4 cilindros)</i> Balancer is out of position (4 cylinders engine)	Corrigir  <i>Corregir</i>  Correct

Nº Nº No.	Causa Provável <i>Causa Probable</i> Probable Cause	O que fazer <i>Lo que hay que hacer</i> What to do
62	Damper defeituoso <i>Amortiguador de vibraciones defectuoso</i> Faulty damper	Substituir <i>Reemplazar</i> Replace
63	Altura do colarinho da camisa abaixodo especificado/ vazamento pelo colarinho da camisa <i>Protusión del collar de la camisa debajo de la especificación/pérdida a través del collar de la camisa</i> Liner collar protusion below the specification/leakage through liner collar	Corrigir  <i>Corregir</i>  Correct
64	Mau assentamento da válvula termostática na carcaça <i>Mal asentamiento del termostato en la carcasa</i> Bad thermostat resting in carcass	Corrigir <i>Corregir</i> Correct
65	Falta ou proporção incorreta de aditivo no sistema de arrefecimento <i>Falta o proporción incorrecta de aditivo en el sistema de enfriamiento</i> Lack or incorrect additive proportion in cooling system	Corregir  <i>Corrigir</i>  Correct
66	Vazamento pelos retentores das guias de válvulas <i>Pérdida por los retenedores de las guías de válvulas</i> Leakage through valve guide seal	Corrigir <i>Corregir</i> Correct
67	Bomba de alta pressão defeituosa <i>Bomba de alta presión defectuosa</i> Faulty high pressure pump	Substituir <i>Reemplazar</i> Replace

**NOTAS/NOTAS/NOTES**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

