



GRUPO	<b>GAS</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>	<b>NATURAL</b>	<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A</b>			FECHA
<b>1800 RPM</b>			NOV. 2005
			DEP. 2

## 1. PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO

Es preciso recordar que el comportamiento de los diferentes órganos de un motor depende de muchos factores, de los cuales, los principales y más conocidos son:

- Modo de utilización del motor
- Humedad, presión y temperatura ambiente
- Número de horas de utilización a plena carga
- Número de horas de utilización a pleno régimen
- Parámetros del motor: avance al encendido, temperaturas de refrigeración, caudales,...
- Calidad del combustible y del aceite
- Atención tenida durante el calentamiento del motor después del arranque y aplicación de su potencia
- Regularidad de los vaciados y de los cambios de los filtros
- Utilización de productos y recambios originales GUASCOR
- Cuidados habidos durante los diferentes reglajes y durante el montaje en las operaciones de revisión, mantenimiento, etc.

Es por tanto muy difícil fijar, de una manera rigurosa, el número de horas de servicio que podrá efectuar un motor antes de que sea necesaria cualquiera de estas intervenciones.

Los periodos medios indicados, no comprometen de ninguna manera a GUASCOR, y están dados solamente para que sirvan de base a la realización de un calendario de mantenimiento para el usuario, que determinará, en función de las condiciones e imperativos de explotación y características del combustible, si las diferentes operaciones de mantenimiento deben ser efectuadas después de un número de horas superior o inferior a aquellas anotadas en el calendario. En todo caso, el número de horas indicadas son límites razonables que no habrá que sobrepasar para no correr el riesgo de anulación de la garantía. Es recomendable leer por completo este documento antes de arrancar por primera vez el motor.



Incidentes que ocasionan variaciones en la periodicidad de las operaciones de mantenimiento:

- Excesiva contrapresión de escape
- Suministro insuficiente de aire de admisión. Calidad del aire
- Excesiva presión en cárter
- Falta de presión de aceite
- Mala refrigeración. Ebullición del agua de refrigeración
- Variación en la calidad del combustible
- Alta temperatura ambiente
- Paradas repentinas y alarmas
- Mala realización de las intervenciones de mantenimiento
- Incorrecta instalación o ventilación
- Incorrecta carburación



GRUPO	<b>GAS</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>	<b>NATURAL</b>	<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A</b>			FECHA
<b>1800 RPM</b>			NOV. 2005
			DEP. 2

## 2. MANTENIMIENTO DIARIO

### 2.1. Control del nivel de líquido refrigerante

El nivel de líquido de refrigeración debe ser controlado diariamente. Deberá comprobarse que no hay burbujas de aire o vapor en los circuitos. En caso afirmativo deben purgarse manualmente o bien colocar purgadores automáticos en los puntos más altos del circuito.



NO UTILIZAR JAMAS AGUA SALADA, CALCAREA O SUCIA. EL LÍQUIDO REFRIGERANTE NO SÓLO PROTEGE AL MOTOR CONTRA LA CONGELACIÓN SINO QUE TAMBIÉN PROTEGE LOS CIRCUITOS CONTRA LA CORROSIÓN Y OXIDACIÓN.

### 2.2. Control del nivel de aceite

Controlar el nivel de aceite del motor diariamente, y siempre en las mismas condiciones. Deberá realizarse con el motor a ralentí, después de varios minutos de funcionamiento.

El nivel no debe nunca hallarse ni por debajo de la marca inferior, ni por encima de la marca superior de la varilla de nivel.

Nota: En caso de motores con recirculación de gases de cárter a admisión, pueden producirse errores en la lectura del nivel de aceite en la varilla si la presión de cárter no iguala a la atmosférica. Por ello, se recomienda tomar la lectura en dichas condiciones o bien realizar la medición de nivel de cárter en alguno de los dispositivos no influenciados por dichas diferencias de presión: visualizador de alarma de nivel de aceite o visualizador de relleno automático de aceite (con la válvula de aporte cerrada).

### 2.3. Registro diario de datos del motor

Es necesario llevar un registro de los valores de presiones, temperaturas, niveles, energías generadas,... para observar posibles anomalías en el funcionamiento del motor por medio del análisis de las tendencias de dichos valores.

Nota: Cuantos más datos se controlen en el funcionamiento del motor tanto más fácil será establecer un diagnóstico acertado en caso de anomalía en el mismo.

### 2.4. Limpieza del motor

Hay varias razones por las que el exterior del motor tendría que mantenerse limpio. La suciedad del exterior puede ser arrastrada a los filtros de admisión y en operaciones de desmontaje de órganos como culatas, etc., puede penetrar en los cilindros o cárter de aceite.

Existen diferentes métodos que se pueden utilizar para la limpieza exterior del motor, como la utilización del vapor o desengrasantes. Sea cual sea el método utilizado, se deberá tener especial cuidado con los componentes eléctricos del motor.

### 2.5. Limpiar e inspeccionar el estado de conexiones eléctricas

En caso de que sea necesario, limpiar los conectores asegurándose de que no tienen tensión.



GRUPO	<b>GAS</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>	<b>NATURAL</b>	<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A</b>			FECHA
<b>1800 RPM</b>			NOV. 2005
			DEP. 2



NO ACERCAR NUNCA UNA LLAMA O PROVOCAR CHISPAS CERCA DE LAS BATERÍAS. PUEDEN GENERARSE VAPORES INFLAMABLES.

### 2.6. Fugas de aceite lubricante

Comprobar si existen fugas de aceite externas y apretar tapones y conexiones o sustituir las juntas necesarias para corregirlas en el caso que fuese necesario.

También comprobar la estanqueidad de la varilla de nivel y el tapón de llenado situado en una tapa de registro.

### 2.7. Fugas de agua de refrigeración

Comprobar la ausencia fugas de líquido de refrigeración, comprobando tuberías, manguitos, conexiones, etc. y corregirlas.

Comprobar también que no están obstruidos los agujeros de drenaje de las bombas de agua del circuito principal y auxiliar, ya que puede ser causa de avería grave.

### 2.8. Fugas de gas

Detectar si existen fugas en el circuito de gas con un detector de fugas o mediante burbujas de agua y jabón. Reapretar o sustituir las juntas necesarias para corregirlas en el caso que fuese necesario.



NO USAR NUNCA UNA LLAMA PARA DETECTAR ESTAS FUGAS PUES PUEDE PROVOCARSE UNA EXPLOSIÓN CON EL CONSIGUIENTE RIESGO PARA LA PERSONAS.

### 2.9. Varillaje de regulación de velocidad

Debe comprobarse la ausencia de huelgos en las rótulas de las varillas del regulador mecánico (engrasar y ajustar si fuera necesario).

### 2.10. Comprobación de sondas

Se deben revisar las medidas de temperaturas y presiones para detectar posibles desviaciones en las medidas o roturas de sondas sobre el motor. Se deben revisar también las sondas de presión y temperatura del sistema de control.



GRUPO	<b>GAS</b> <b>NATURAL</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>		<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A</b> <b>1800 RPM</b>			FECHA
			NOV. 2005
			DEP. 2

### 3. PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

El presente programa de mantenimiento ha sido determinado por GUASCOR para garantizar un funcionamiento óptimo para su motor. El estricto cumplimiento de dicho programa redundará en su beneficio, por lo cual es de suma importancia llevarlo a cabo según las pautas indicadas en este capítulo para mantener la garantía otorgada por GUASCOR, así como para obtener el mayor rendimiento posible de la instalación.

#### 3.1. Operaciones básicas de mantenimiento:

INTERVENCIONES APERIÓDICAS		
Intervenciones a ser efectuadas durante el rodaje inicial del motor nuevo o rodajes después de intervenciones mayores (cambio de camisas, pistones, segmentos, culatas,...). Deben realizarse por un taller autorizado GUASCOR.		
Intervención	Intervalo	Descripción de la intervención
NA	0 h	<b>(Intervención antes de la puesta en marcha)</b>
		- Revisión y ajuste general del motor
N1	100 h	<b>(Intervención después de fases de rodaje y puesta en marcha)</b>
		- Cambio de aceite (cárter y enfriador)
		- Cambio de filtros de aceite
		- Verificar estado del filtro de la rampa de gas
		- Reglaje de balancines y empujadores
		- Verificar temperatura del amortiguador de vibraciones
		- Verificación y corrección, si procede, de fugas de refrigerante, aceite, gas y gases de escape
		- Verificación y reapriete de bridas y abrazaderas. Si procede verificación de: bornas de baterías, acoplamientos elásticos, soportes de filtros de aire, tuberías de escape, tuberías de aceite,...



GRUPO	<b>GAS</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>	<b>NATURAL</b>	<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A</b>			FECHA
<b>1800 RPM</b>			NOV. 2005
			DEP. 2



Las intervenciones «E<sub>i</sub>» especificadas a continuación se entienden como complementarias entre sí. Así, cuando se realice una operación «E<sub>i</sub>» será necesario realizar las intervenciones «E<sub>i-1</sub>» (o menores), siempre cuando la frecuencia para su realización así lo indique.

Esto es aplicable tanto para materiales como para mano de obra, los cuales deberán ser adicionados en cada caso particular.

<b>INTERVENCIONES PERIÓDICAS (Tipo "E")</b>		
Intervenciones menores		
<b>Intervención</b>	<b>Intervalo</b>	<b>Descripción de la intervención</b>
<b>EO</b>	<b>Diaria</b>	<b>(Intervenciones a realizar con el motor parado)</b>
		- Purgar circuitos de refrigeración. Verificar purgadores automáticos
		- Purgar condensaciones en pantalón de escape
		- Verificar la presión y temperatura del aceite durante el preengrase
		- Comprobar con la varilla un posible incremento del nivel de aceite en cárter por fugas de líquido refrigerante
		- Verificar calentamiento de aceite con el precalentador, si procede
		- Verificar el nivel de aceite del lubricador del motor de arranque neumático, si procede
		- Limpieza general del motor y entorno
		<b>(Intervenciones a realizar con el motor a ralenti)</b>
		- Verificación del nivel de aceite
		<b>(Intervenciones a realizar con el motor estabilizado)</b>
		- Verificación del nivel / presión de refrigerante. Purgar circuitos
		- Verificación de la presión de aceite
		- Verificación del estado de colmatación de filtros de aire (previo reseteo)
		- Verificación de temperatura de aceite, refrigerante y gases de escape
		- Verificación del piloto de colmatación del filtro de recirculación de gases del cárter. Control de la presión en el cárter (*A*)
		- Registro diario de datos de operación de motor
		- Control de la estabilidad de la marcha y ruidos anormales de funcionamiento
		- Verificación y corrección de fugas de gas, refrigerante, aceite y gases de escape



GRUPO	<b>GAS NATURAL</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>		<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A 1800 RPM</b>			FECHA
			NOV. 2005
			DEP. 2

Intervención	Intervalo	Descripción de la operación
<b>E1</b>	<b>1.000 h</b>	- Análisis del aceite usado
		- Cambio de aceite (cárter y enfriador) – Ver nota
		- Cambio de filtros de aceite
		- Limpieza de la malla metálica del respiradero de gases del cárter
		- Medida de presión de gases de cárter
		- Cambio del cartucho del recirculador de gases del cárter. Limpieza del circuito de recirculación (*A*)
		- Revisión endoscópica de cilindros (*B*)
		- Medida de compresión en cilindros
		- Cambio de bujías
		- Inspección de cables de alta del encendido y cambio si procede
		- Verificación del avance al encendido
		- Ajuste de la carburación (*)
		- Verificación, limpieza y cambio (si procede) de filtros de aire principales
		- Reglaje de balancines y empujadores. Medida de altura de válvulas y comprobación de holguras en guías de válvula
		- Verificación de la temperatura del amortiguador de vibraciones
- Control de elementos de seguridad y conexiones: termocontactos y manocontactos		
- Verificación del nivel de líquido de baterías		
- Verificación de conexiones de baterías y motor de arranque		
<b>E2</b>	<b>4.000 h ó 1 vez al año</b>	- Cambio de filtros de aire principales y filtros de seguridad
		- Cambio de juntas de tapas de balancines
		- Desmontar, limpiar y ajustar la distancia de todos los captadores de velocidad y encendido
		- Medida de contrapresión en escape
		- Cambio del líquido refrigerante
		- Chequeo del par de apriete de los sensores de detección de detonación en cabeza de espárrago (20 Nm), si procede

<b>ATENCIÓN</b>	Si se utiliza aceite <b>GUASCOR Motoroil 3040 Plus</b> , el cambio de aceite y filtros de aceite deberá realizarse a las 2.000 horas.
-----------------	---



GRUPO	<b>GAS NATURAL</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>		<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A 1800 RPM</b>			FECHA
			NOV. 2005
			DEP. <b>2</b>

<b>INTERVENCIONES PERIÓDICAS (Tipo "R")</b>		
Intervenciones mayores		
Intervención	Intervalo	Descripción de la operación
<b>R1</b>	<b>12.000 h</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reacondicionamiento de culatas. Verificación de muelles</li> <li>- Verificación y cambio si procede del sistema de accionamiento de válvulas: empujadores, balancines, varillas, balancines auxiliares y levas.</li> <li>- Medida del desgaste de camisas</li> <li>- Cambio de los cables de alta del encendido</li> <li>- Verificación del estado general de turbocompresores y, si procede, limpieza y sustitución de elementos defectuosos</li> <li>- Limpieza del circuito de admisión, desde salida de filtros de aire hasta intercooler incluido (*A*)</li> <li>- Limpieza del cárter de aceite</li> <li>- Control y limpieza del sistema de refrigeración. Limpieza de haces y cambio de juntas del intercambiador y refrigeradores</li> <li>- Verificación del estado general de las bombas de agua, y si procede, sustitución de elementos defectuosos. Cambio de cierre mecánico</li> <li>- Cambio del termostato de aceite (sólo motor V)</li> <li>- Verificación de los termostatos de agua, y cambio si procede</li> <li>- Verificación de elementos de control y seguridad: termocontactos y manocontactos</li> <li>- Revisión de los cojinetes de la mariposa, y cambio si procede</li> <li>- Revisión del engrase y holguras en rótulas del varillaje del actuador, y cambio si procede</li> <li>- Reapriete de bornas en la unidad del sistema de detección de detonación, si procede</li> <li>- Verificación de los elementos elásticos del acoplamiento y sustitución si procede</li> <li>- Verificación de suspensiones elásticas y alineaciones</li> <li>- Control del motor de arranque eléctrico o neumático, alternador cargabaterías, etc.</li> <li>- Análisis de la silicona interna del amortiguador de vibraciones</li> <li>- Cambio de manguitos y abrazaderas, si procede</li> </ul>



GRUPO	<b>GAS NATURAL</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>		<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A 1800 RPM</b>			FECHA
			NOV. 2005
			DEP. 2

Intervención	Intervalo	Descripción de la operación
<b>R2</b>	<b>24.000 h</b>	- Revisión de los cojinetes de bancada y anillos de tope axial. Cambio si procede
		- Cambio de pistones
		- Cambio de segmentos
		- Cambio de camisas
		- Cambio de los muelles de culata
		- Verificación de válvulas de regulación y seguridad del circuito de aceite
		- Verificación de biela completa
		- Cambio de cojinetes de cabeza de biela y casquillo de pie de biela
		- Cambio de tornillos de biela (límite 3 reaprietes). Marcar los reaprietes en tornillos
		- Cambio de los termostatos de agua
		- Revisión general de las bombas de agua del circuito de refrigeración
<b>R3</b>	<b>48.000 h</b>	- Revisión general del motor, incluyendo todos sus componentes y sistemas principales:
		Bloque
		Cigüeñal, y si procede, rectificación de cigüeñal
		- Verificación de eje de levas y casquillos
		- Verificación de engranajes de la distribución y cambio de rodamientos
		- Verificación de la bomba de aceite: revisión de engranajes y cambio de casquillos
		- Cambio de tornillos de contrapesos
		- Cambio del amortiguador de vibraciones
		- Verificación general de sistemas de agua, aceite, combustible, aire de admisión, gases de escape, automatización, cableado,... y cambio si procede
		- Cambio de turbocompresores

Estas pautas de mantenimiento están definidas para un gas natural seco. Las especificaciones que debe cumplir el gas natural se recogen en la última versión de la **IC-G-D-30-002: "Especificaciones combustible gas natural"**. El nº de metano mínimo está establecido en los balances térmicos del motor para esta aplicación. En caso de un nº de metano inferior consultar con GUASCOR.

(\*)

Para plantas en las que la composición del gas tiene importantes variaciones se recomienda acortar los periodos de ajuste de carburación





GRUPO	<b>GAS</b> <b>NATURAL</b>	INFORMACIÓN DE PRODUCTO	ÍNDICE
<b>IO</b>		<b>IO-G-M-00-006</b>	<b>B</b>
<b>MANTENIMIENTO MOTORES GAS NATURAL FGLD A</b> <b>1800 RPM</b>			FECHA
			NOV. 2005
			DEP. 2

(*A*)	Realizar esta pauta sólo si el motor tiene recirculación de gases de cárter
(*B*)	Comprobar la ausencia de brillos, rayas, coloraciones inusuales o depósitos en los componentes de la cámara de combustión: camisa, culata, válvulas, pistones y segmentos. Para los motores SFGLD 180, 240, 360 y 480 comprobar que no ha habido toque de válvula en camisa. En caso afirmativo, reacondicionar totalmente la culata.

#### 4. ALMACENAMIENTO PROLONGADO DEL MOTOR

En caso de que el cliente especifique de antemano que el motor estará almacenado, se deberán aplicar las instrucciones según información de producto **IM-C-C-00-001**.

El motor, en este caso, se entrega perfectamente sellado y embalado para protegerlo de agentes externos.

Es muy importante que la temperatura del almacén donde se ubique el motor sea siempre superior a la temperatura exterior para evitar fenómenos de condensación.