

ROTAX.

AIRCRAFT ENGINES

Manual del Operador

para todas la versiones

ROTAX 912

Nº Serie del Motor _____

Tipo de Avión: _____

Nº Serie del Avión: _____



AVISO

Antes de arrancar el motor , leer el manual del operador , en caso de no hacerlo puede motivar daños personales e incluso la muerte.

Consulte las instrucciones del fabricante del avión para más información.

Este manual deve permanecer con el Motor/o avión en caso de venta..

Edition: 0 of 1996 07 01

Estos datos técnicos y la información aquí contenida son propiedad de ROTAX_® GmbH y no deben de ser reproducidas ni completa ni parcialmente , ni pasadas a terceras personas si el consentimiento previo por escrito de ROTAX_® GmbH. Este texto debe ser escrito en todas las reproducciones.

Copyright - ROTAX_® GmbH

Precio	Recomendado	ATS 100,-
ROTAX _®	part no.:899 370	DM 14,-

1)	Tabla de contenido.....	1-2
2)	Indice.....	2-1
3)	Introducción.....	3-1
3.1)	Observaciones.....	3-1
3.2)	Numero de serie del motor.....	3-1
4)	Seguridad	
4.1)	Leyenda de símbolos.....	4-1
4.2)	Información sobre seguridad.....	4-2
4.3)	Documentación Técnica.....	4-5
5)	Indice de Paginas.....	5-1
6)	Listado de cambios y mejoras.....	6-1
7)	Descripción.....	7-1
7.1)	Modelos.....	7-2
7.2)	Denominación de cilindros.....	7-3
8)	Datos Técnicos.....	8-1
8.1)	Dimensiones.....	8-1
8.2)	Pesos.....	8-1
8.3)	Consumo de combustible.....	8-2
8.4)	Sentido de Giro.....	8-2
9)	Descripción de sistemas.....	9-1
9.1)	Sistema de refrigeración.....	9-1
9.2)	Sistema de combustible.....	9-2
9.3)	Sistema de lubricación.....	9-3
9.4)	Sistema eléctrico.....	9-4
9.5)	Reductora.....	9-5
9.5.1)	Gobernador Hidráulico, bomba de vacío.....	9-6
10)	Instrucciones de funcionamiento.....	10-1
10.1)	Limites generales de operación.	10-1
10.1.1)	Velocidades y limites (912UL/A/F).....	10-1
10.1.1.1)	Gráfico de potencia standard (ISA).....	10-3
10.1.1.2)	Gráfico de potencia no standard).....	10-4
10.1.2)	Velocidades y limites (912ULS/S).....	10-5
10.1.2.1)	Gráfico de potencia standard (ISA).....	10-7
10.1.2.2)	Gráfico de potencia no-standard).....	10-8
10.2)	Mantenimiento.....	10-9
10.2.1)	Refrigeración.	10-9
10.2.2)	Combustible.....	10-10
10.2.3)	Lubrificantes.	10-11

10.3) Operaciones standart...	10-14
10.3.1) Comprobaciones Diarias.....	10-14
10.3.2) Antes de Arrancar el motor.....	10-15
10.3.3) Chequeo Pre-vuelo.....	10-15
10.3.4) Arranque del motor.....	10-16
10.3.5) Antes del despegue.....	10-17
10.3.5) Despege.....	10-18
10.3.6) Cruzero.....	10-18
10.3.7) Apagado del motor.....	10-18
10.3.8) Funcionamiento en tiempo frio.....	10-19
10.4) Operaciones anormales.....	10-21
10.4.1) Parada del motor- Arranque en vuelo.....	10-21
10.4.2) Exceder la velocidad maxima admisible del motor.....	10-21
10.4.3) Exceder la temperatura maxima de culata.....	10-21
10.4.4) Exceder la temperatura maxima de aceite.....	10-21
10.4.5) Presion de aceite bajo minimos –en vuelo.....	10-21
10.4.6) Presion de aceite bajo minimos –en tierra.....	10-21
11) Chequeos.....	11-1
11.1) Conservacion del motor.....	11-1
12) Resolucion de problemas.....	12-1
13) Apendice del manual del avion.....	13-1
13.1) Combustible de acuerdo con DOT.....	13-1
13.2) Combustible de acuerdo con FAA.....	13-2
14) Distribuidores Autorizados Rotax.....	14-1
15) Garantias.....	15-1
15.1) Condiciones de Garantia (912A/F/S).....	15-1
15.2) Condiciones de Garantia (912UL/ULS).....	15-2

Pagina en blanco

A Aceleración (912 UL/A/ F) 10- 1 Aceleración (912 ULS/S) 10- 5 Arranque en frío 10-19 AVGAS10OLL 10-10 Ayuda al consumidor 15-2 Apagado del motor 10-18 Arranque del motor 10-16 Arranque del motor (912UL/ A/F) 10-1 Arranque del motor (912ULS/S) 10-5	B Bomba de Vacío 9- 6	C Carburador 10-14 Certificación 7-2 Comprobación del gobernador hidráulico 10-17 Configuración 7-2 Condiciones de la Garantía 15-1 Crucero 10-18 Chequeos diarios 10-14 Combustible 10-10 Combustible según DOT 13- 1 Combustible según FAA 13- 2 Consumo del combustible 8- 2 Comprobación del encendido 10-17 Contestación del acelerador 10- 17 Capacidad del aceite 10- 12 Consumo de aceite 10- 12 Comentarios 3- 1	D Datos Técnicos 8- 1 Denominación de cilindros 7-3 Descripción 7-1 Descripción de Sistemas 9-1 Descripción del tipo 7- 2 Distribuidores ROTAX® 14- 1 Documentación técnica 4- 5	E Equipo 8-1 Exceder máx. temperatura de culata 10-21 Exceder máxima velocidad admisible 10-21 Exceder máx. temperatura de aceite 10-21 Especificaciones del aceite 10- 11 Embrague de fricción 9- 5	F Funcionamiento en días fríos 10-19 Funcionamiento anormal 10-21	G Gobernador hidráulico 9- 6	I Unidad de encendido 9-4 Índice de páginas 5-1 Introducción 3-1	L Lado magneto 7- 3 Lista de rectificaciones 6- 1 Lubrificantes 10- 11	N Número de serie del Motor 3-1 Nota de aprobación 6- 1	M Mantenimiento 10- 9,10- 15	P Presión del aceite (912UL/ A/F) 10-1 Presión del aceite (912 ULS/S) 10- 5 Presión del aceite mínimos vuelo 10- 21 Presión del aceite mínimos en tierra 10-21 Pesos 8-1 Prestaciones (ISA) (912 UL/A/F) 10-1 Prestaciones (ISA) (912 ULS/S) 10- 5
Manual del usuario del 912 Edición Inicial						Pagina 2-1 01/Julio/98					

Prestaciones (Datos)	10-4,10-8
Preservación del Motor	11-1
Presión Combustible (912 UL A/F)	10- 1
Presión Combustible (912 ULS/S)	10- 5
Período de precalentamiento	10-17
R	
Reductora	9- 5
Refrigerante	10-9
S	
Solución de problemas	12- 1
Símbolos repetitivos	4- 1
Sistema de lubricación	9- 3
Sistema de combustible	9- 2
Sistema de escape	10-14
Sistema refrigerante	9-1
Sentido de rotación	8-2
Sistema eléctrico	9- 4
Seguridad	4-1
T	
Tabla de Lubricantes	10- 12
Temperatura del aceite (912 UL/A/F)	10- 1
Temperatura del aceite (912 ULS/S)	10- 5
Tipo	7-2
Temperatura de culata (912 UL/A/F)	10-1
Temperatura de culata (912 ULS/S)	10-5
V	
Viscosidad del aceite	10- 12
Velocidad (912ULIAIF)	10-1
Velocidad (912 ULSIS)	10-5
Veloci. operativas y limites (UL/A/ F)	10-1
Veloci. operativas y límites (ULS/S)	10-5

Manual del usuario del 912 Edición Inicial		Pagina 2-2 01/Julio/98
---	---	---------------------------

3) Introducción

Felicidades por tu decisión de comprar un motor de aviación ROTAX® Antes de usar el motor, leer cuidadosamente este manual.

El Manual te proporciona información básica sobre la seguridad en las operaciones del motor. Si algún capítulo del manual no esta claro o en caso de dudas, por favor , contactar con un distribuidor autorizado o un centro de servicio de los motores de Aviación ROTAX®.

Te deseamos mucho placer y satisfacción volando tu avión con este motor ROTAX®

3.1) Observaciones

El propósito de este manual del operador es familiarizar al propietario o al usuario de este motor de Aviación con las instrucciones básicas e Informaciones de seguridad.

Para una información mas detallada sobre mantenimiento y seguridad del Avión consultar la documentación proporcionada por el fabricante de este.

Para mas información sobre el mantenimiento y recambios, contactar con el distribuidor ROTAX® más cercano.

3.2) Numero de serie del motor

En todas las consultas técnicas o en los pedidos de recambios , siempre indicar el numero de Serie del motor ya que el fabricante hace modificaciones para mejorar los motores. El Numero de serie del motor deberá indicarse en el pedido de recambios para asegurar la correcta selección de recambios.

El numero de serie del motor esta situado en la parte superior del cárter, lado magneto ver figura 6.

Pagina en blanco

4) Seguridad

Aunque la mera lectura de este manual no elimina el riesgo, el conocimiento y aplicación de la información deberá promocionar el uso correcto.

La información y descripción de los sistemas y componentes contenidos en este manual de mantenimiento son correctas en el momento de la publicación. ROTAX® sin embargo mantiene una política de continuo mejora de sus productos sin imponerse a sí mismo cualquier obligación instalarlos en sus productos anteriormente fabricados.

ROTAX® se reserva el derecho a en cualquier momento cambiar características técnicas, diseños, funciones, modelos o equipo sin previo aviso.

Las figuras en este manual de mantenimiento muestran la típica construcción. No representan con detalles completos la forma exacta de las piezas, las cuales tienen la misma o similar función.

Las especificaciones vienen en sistema métrico, con el sistema USA entre paréntesis. En donde no se requiera una exactitud precisa, algunas conversiones se redondean para más fácil uso.

Este manual ha sido traducido del idioma Alemán y el texto original en Alemán debe considerarse como Autoritario.

4.1 Símbolos Repetitivos

Este Manual usa los símbolos siguientes para dar énfasis a una información particular. Estas indicaciones son muy importantes y se deben respetar.

▲ **AVISO** : Identifica una instrucción que, de no seguirla puede, causar serios daños, incluso la posibilidad de muerte.

■ **ATENCION**: Denota una instrucción que de no seguirla, puede dañar seriamente el motor u otro componente.

◆ **NOTA**: Indica información suplementaria que puede ser necesaria para completar o comprender una instrucción.

4.2) Información de Seguridad

▲ **AVISO** : Este motor, por su diseño, está sujeto a paros súbitos. La parada de los motores puede motivar aterrizajes de emergencia, aterrizajes sin motor o choques.

▲ **AVISO** : Nunca vueles el avión equipado con este motor en lugares, velocidades, altitudes o otras circunstancias en las que un aterrizaje sin motor puede ser peligroso después de tener un fallo súbito del motor. Los Aviones equipados con estos motores solo deben ser usados en vuelos Visuales con condiciones VFR.

▲ **AVISO** : Éste no es un motor de avión certificado. No ha recibido ninguna prueba de seguridad ni de durabilidad, y no ha sido diseñado conforme a el standard de aviación. Esta diseñado para aviones experimentales, no certificados y vehículos en los que un fallo del motor no comprometa la seguridad.

El usuario asume todo los riesgos de uso, y reconoce por su uso que conoce los riesgos de una parada súbita de motor.

- Este motor no esta diseñado para acrobacia (vuelos invertidos, etc.).
- Este motor no debe de ser usado en aviones de alas rotatorias (helicópteros, Autogiros, etc.).
- Debe quedar muy claro que la elección, selección y uso de este motor en particular en cualquier avión es solamente a la discreción y responsabilidad del fabricante, ensamblador y dueño/usuario del avión.
- Debido a variación en los diseños, equipos y tipos de avión, ROTAX ® no garantiza la conveniencia del uso de este motor en ningún avión en particular. Es mas, ROTAX ® no garantiza ni asegura la conveniencia del uso de ningún otro recambio, componente o sistema que puede ser seleccionado por el fabricante del avión, ensamblador o usuario.
- El usuario debe ser consciente que cualquier motor puede fallar en cualquier momento. Esto podría llevar a un aterrizaje forzoso y posibles daños e incluso muerte. Por esta razón nosotros recomendamos que cumplas estrictamente con las normas de mantenimiento, uso y cualquier información adicional que pueda ser dada por tu distribuidor.
- Seleccionar y usar una apropiada instrumentación en el avión. Esta instrumentación no esta incluida con el motor ROTAX®. Solo instales instrumentación aprobada.
- A menos que la pista este vacía, nunca uses el motor con la hélice girando mientras estés en tierra. No uses el motor si hay personas cerca.
- Nunca dejes el avión desatendido con el motor parado.
- Mantener un libro de motor y cumplir un calendario de mantenimiento. Mantener siempre el motor operativo en todo momento. Nunca usar ningún avión que no haya seguido el mantenimiento apropiado o tienen irregularidades que no hayan sido corregidas.

- Cuando sean necesarios herramientas o equipos especiales, los trabajos a realizar en el motor solo deben de ser realizados por un distribuidor autorizado ROTAX® o por un cualificado mecánico que cumpla con los requisitos de las autoridades aeronáuticas locales.
- Para eliminar posibles daños y accidentes asegurarse de que no hay ninguna herramienta o equipo suelto antes de arrancar el motor.
- Cuando el motor este almacenado, proteger el motor y sistema de combustible de suciedad y de la intemperie.
- Ciertas áreas, altitudes y condiciones presentan más gran riesgo que otras. El motor puede requerir recalibración de los carburadores o equipo adicional para prevenir de la humedad o polvo/arena o puede requerir mantenimiento adicional.
- Consulte al fabricante o distribuidor del avión para obtener la información necesaria, antes de volar en áreas nuevas.
- Nunca usar el motor y reductora sin las cantidades suficientes de aceite lubricante.
- Periódicamente verificar el nivel de liquido refrigerante.
- Nunca exceder las r.p.m. máximas. Dejar el motor enfriarse al ralentí durante varios minutos antes de apagarlo.
- Este motor puede ser equipado con una bomba de Vacío. En este caso las normas de operación de la bomba deben de ser entregados al propietario/usuario del avión

Pagina en blanco

4.3) Documentación Técnica

La información entregada en:

- Manual de la Instalación.
- Manual del operador.
- Manual Colectivo.
- Manual del Mantenimiento.
- Manual ICR (inspección Limpieza y Reparación).
- Manual de Reparación)
- Catálogo Ilustrado de recambios.
- Boletines Técnicos
- Información de Servicio

se basa en datos y experiencias que se considera aplicable por Profesionales bajo condiciones normales.

Las ilustraciones en este Manual son no más bocetos y muestran una configuración típica. No representan partes reales con totalidad de detalles pero indican partes de la misma función o similar. Por consiguiente la deducción de dimensiones u otros detalles usando las ilustraciones, no se permiten.

Toda la documentación necesaria esta disponible en los Distribuidores y Centros de Servicio ROTAX (ver Capítulo 14).

Pagina en blanco

Capitulo	Pagina	Fecha	Capitulo	Pagina	Fecha
1	Portada 1,1	01-07-98	10	ACG-approv.10-1	01-07-98
	1-1	01-07-98		ACG-approv.10-2	01-07-98
	1-2	01-07-98		ACG-approv.10-3	01-07-98
	1-3	01-07-98		ACG-approv.10-4	01-07-98
	1-4	01-07-98		ACG-approv.10-5	01-07-98
2	2-1	01-07-98		ACG-approv.10-6	01-07-98
	2-2	01-07-98		ACG-approv.10-7	01-07-98
3	3-1	01-07-98		ACG-approv.10-8	01-07-98
	3-2	01-07-98		ACG-approv.10-9	01-07-98
4	4-1	01-07-98		ACG-approv.10-10	01-07-98
	4-2	01-07-98		ACG-approv.10-11	01-07-98
	4-3	01-07-98		ACG-approv.10-12	01-07-98
	4-4	01-07-98		ACG-approv.10-13	01-07-98
	4-5	01-07-98		ACG-approv.10-14	01-07-98
	4-6	01-07-98		ACG-approv.10-15	01-07-98
5	5-1	01-07-98		ACG-approv.10-16	01-07-98
	5-2	01-07-98		ACG-approv.10-17	01-07-98
6	ACG-approv. 6-1	01-07-98		ACG-approv.10-18	01-07-98
	Blanco 6-2	01-07-98		ACG-approv.10-19	01-07-98
7	7-1	01-07-98	11	11-1	01-07-98
	7-2	01-07-98		11-2	01-07-98
	7-3	01-07-98	12	12-1	01-07-98
	7-4	01-07-98		12-2	01-07-98
8	8-1	01-07-98	13	DOT approv.13-1	01-07-98
	8-2	01-07-98		FAA approv.13-2	01-07-98
9	9-1	01-07-98	14	14-1	01-07-98
	9-2	01-07-98		14-2	01-07-98
	9-3	01-07-98		14-3	01-07-98
	9-4	01-07-98		14-4	01-07-98
	9-5	01-07-98			
	9-6	01-07-98			
Manual del usuario del 912 Edición Inicial				Pagina 5-1 01/Julio/98	

Capitulo	Pagina	Fecha	Capitulo	Pagina	Fecha
15	15-1 15-2 15-3 15-4 15-5 15-6 15-7 15-8 15-9 15-10	01-07-98 01-07-98 01-07-98 01-07-98 01-07-98 01-07-98 01-07-98 01-07-98 01-07-98 01-07-98			
Manual del usuario del 912 Edición Inicial				Pagina 5-2 01/Julio/98	

6) Lista de correcciones:

Capitulo	Paginas	Fecha de Modificación	Aprobación	Fecha de aprobación por la autoridad	Fecha de Inserción	Firma
1-5 7-9 11-15	Todas	01-07-98	No necesaria		01-07-98	AA/HeC
6,10	Todas	01-07-98	No necesario en la Versión inglesa	Versión Alemana 01-07-98	01-07-98	AA/HeC
Manual del usuario del 912 Edición Inicial					Pagina 6-1 01/Julio/98	

Pagina en blanco

Descripción del diseño

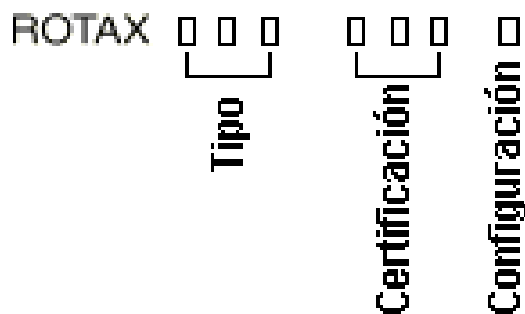
- 4-tiempos, 4 cilindros horizontales opuestos, motor de explosión, un cigüeñal central.
- Refrigeración por liquido de las culatas.
- Refrigeración por aire forzado en los cilindros
- Cáster seco Lubricación forzada
- Doble encendido sin ruptor (CDI).
- 2 Carburadores de depresión constante
- Bomba de combustible mecánica
- Giro de la hélice mediante reductora, con amortiguador de vibraciones integrado y embrague de fricción.

◆ **NOTA:** El embrague de fricción es instalado en todos los motores de aviación de la configuración 3, ya sean certificados o no certificados.

- Arranque eléctrico (12V 0,6 kW)
 - Generador de Corriente Alterna con regulador-rectificador externo (12V 20A DC)
 - Alternador Externo (12V 40A DC), **opcional**
 - Bomba de vacío: (Solamente posible en A1, A2 y A4), **opcional**
- Gobernador hidráulico para velocidad constante de la hélice: (solo para A3), **opcional**

7.1) Descripción de modelos

ejemplo ROTAX 912 A 2



◆ **NOTA:** La designación de modelo es según lo siguiente.

Modelo : 912 4-cilindros horizontales opuestos.

Certificación:

- A..... certificado para JAR 22 (TW 8/89)
- F, S..... certificado para FAR 33 (TW9 - ACG)
- UL, ULS. Motor de aviación no certificado.

Configuración :

1 Eje de la hélice preparado para hélice de paso fijo, P.C.D. 100 mm.

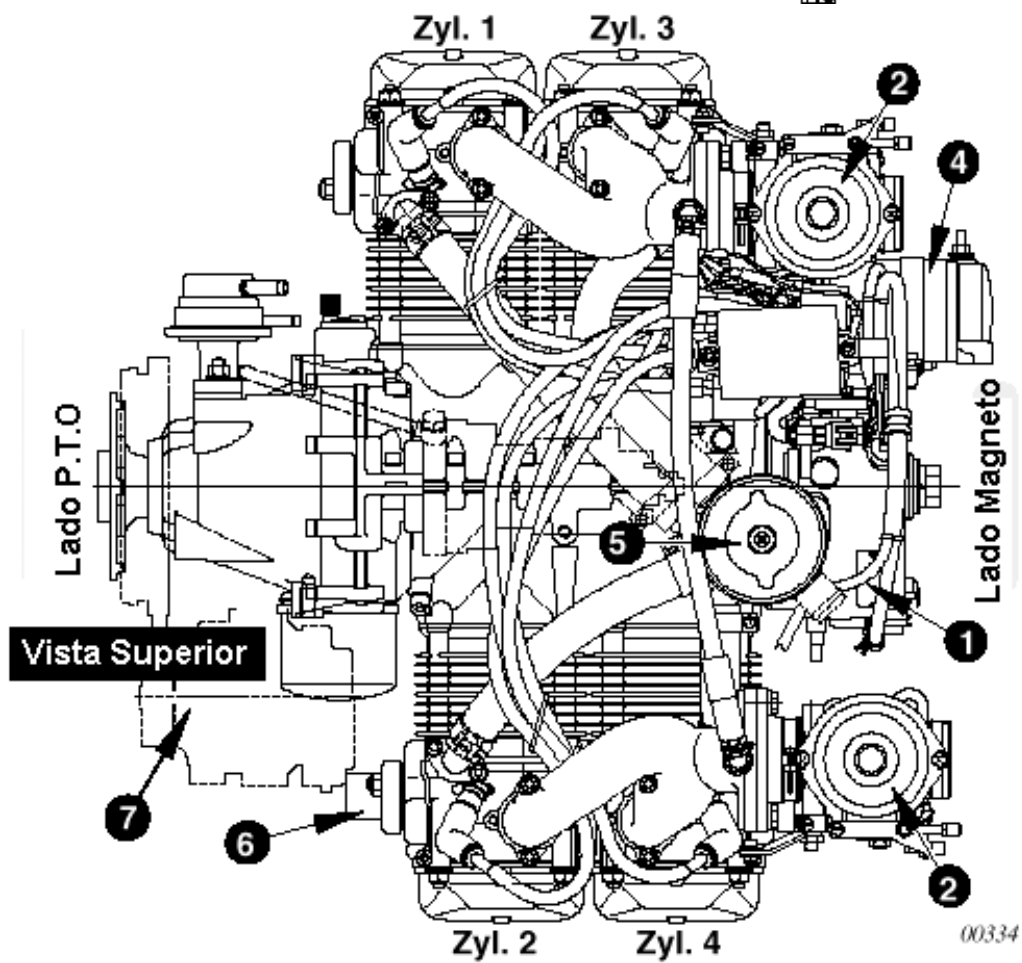
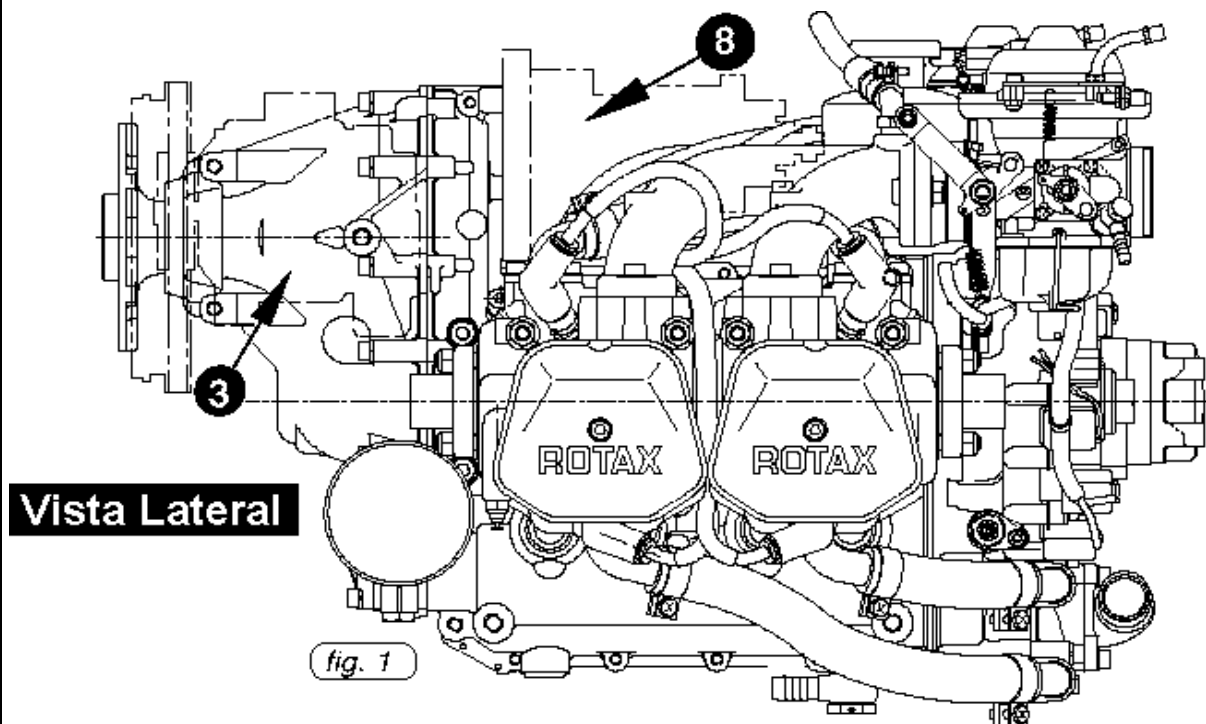
◆ **NOTA:** Esta configuración no esta disponible por mucho tiempo y será reemplazado por configuración 2.

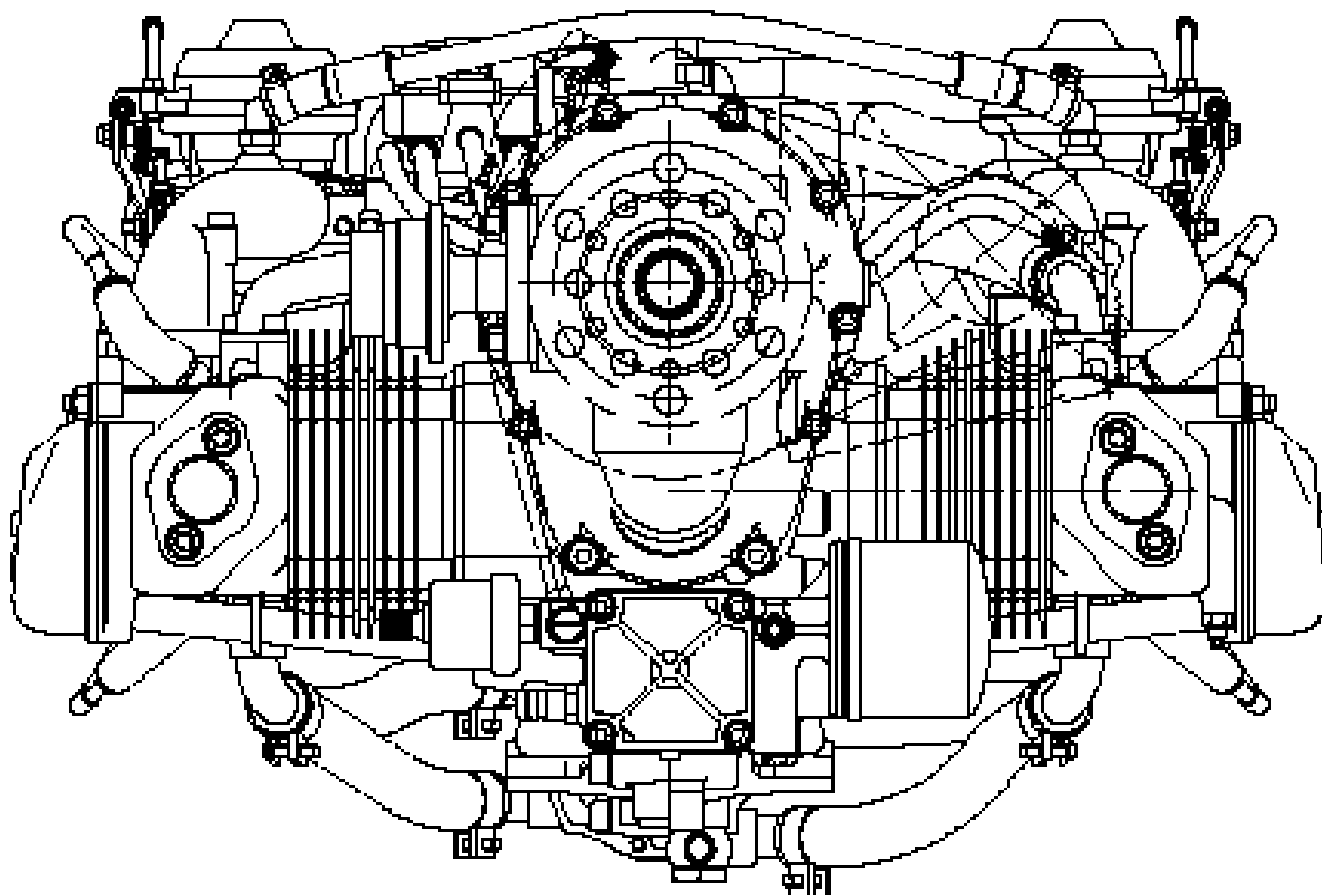
2....., Eje para hélice de paso fijo , P.C.D. 75 mm, P.C.D. 80 mm y 4" P.C.D.

3....., Eje para hélice de velocidad constante P.C.D. 75 mm, P.C.D. 80 mm, P.C.D. 4" y gobernador hidráulico para velocidad constante.

4..... Eje para hélice de paso fijo P.C.D. 75 mm , P.C.D. 80 mm, P.C.D. 4" y preparado para la instalación de un gobernador hidráulico para velocidad constante.

7.2) Denominación de cilindros:





Vista Frontal

- (1) Numero de serie del motor
- (2) Carburador
- (3) Reductora
- (4) Arranque eléctrico
- (5) Tanque de Expansion con válvula
- (6) Salida escape
- (7) Alternador Externo
- (8) Bomba de vacío o gobernador hidráulico

8) Datos Técnicos:

8.1) Dimensiones

Descripción	912 UL / A / F	912 ULS / S
Diámetro	79,5 mm (3,13 in)	84 mm (3,31 in)
Carrera	61 mm (2,40 in)	61 mm (2,4 in)
Cilindrada	1211 cm ³ (13,9 in ³)	1352 cm ³ (82,5 in ³)
Ratio de compresión	9,0 : 1	10,5 : 1

8.2) Pesos

◆ **NOTA** : Los pesos indicados son pesos en seco, (sin líquidos operativos)

Con : Arranque eléctrico, Carburadores, alternador, unida de encendido y tanque de aceite.

Sin : Sistema de escape, radiador, Airbox.

Peso en Kg. (lb)	912 UL	912 A	912 F	912 ULS	912 S
Configuración 2/4	57,1 (126) con embrague de Fricción	57,1 (126)	57,1 (126)	57,1 (126) con embrague de Fricción	58,3 (128)
	55,4 (122) sin embrague de Fricción			55,4 (122) sin embrague de Fricción	
Configuración 3	59,8 (132)			61 (134)	

Equipo:

Alternador externo: 3,0 kg.

Vacío bombea:0,8 kg.

Embrague Centrifugo:... . 1,7 kg.

◆ **NOTA:** El embrague centrifugo se instala en todos los motores de aviones certificados, y en los motores de aviones no certificados de la configuración 3.

8.3) Consumo del combustible

Consumo en l/h (USA Gal/h)	912 UL / A / F	912 ULS / S
Al despegue	24,0 (6,3)	27,0 (7,1)
A la potencia máxima continua	22,6 (5,6)	25,0 (6,6)
Al 75 de la potencia máxima continua	16,2 (4,3)	18,5 (4,9)
Consumo específico a la potencia máxima continua	285 g/kw/h	285 g/kw/h

8.4) Sentido de rotación

Sentido de giro del eje de la hélice: . En el sentido contrario de las agujas del reloj, mirando al P.T.O.

9) Descripción de sistemas

9.1) Sistema de refrigeración

Ver Figura. 8.

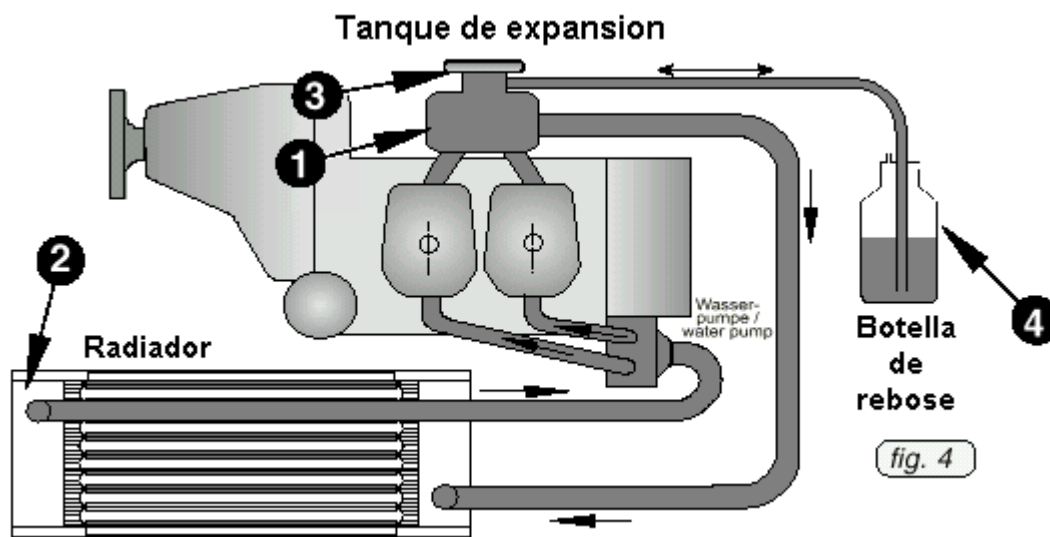
El sistema de refrigeración del motor ROTAX 912 está diseñado para refrigeración por líquido de las culatas y por circulación de aire en cilindros. El sistema de refrigeración de las culatas es un circuito cerrado con un tanque de la expansión.

El flujo del refrigerante es forzado por una bomba de agua, manejada desde árbol de levas, desde el radiador a las culatas. Desde la parte superior de las culatas el refrigerante pasa al tanque de expansión (1). Cuando la posición standard del radiador (2) está bajo el nivel del motor, el tanque de expansión situado en lo alto del motor permite la Expansión del líquido refrigerante.

El tanque de expansión está cerrado por una tapa de presión (3) (con válvula de exceso de presión y válvula del retorno). Cuando la temperatura del refrigerante asciende la válvula de exceso de presión abre y el refrigerante fluye por un agujero a presión atmosférica hacia la botella de rebose transparente (4). Cuando el líquido refrigerante baja, el refrigerante es succionado dentro del circuito de refrigeración.

◆ **NOTA:** No es tomada una lectura directa de la temperatura del líquido refrigerante. La temperatura de las culatas es medida mediante las sondas de temperatura instaladas en las culatas 2 y 3. Este sistema permite la medida exacta de la temperatura de las culatas, así como la pérdida de flujo.

◆ **NOTA:** Las lecturas son tomadas en los puntos más caliente de la culata, dependiendo de instalación del motor.



9.2) Sistema del Combustible

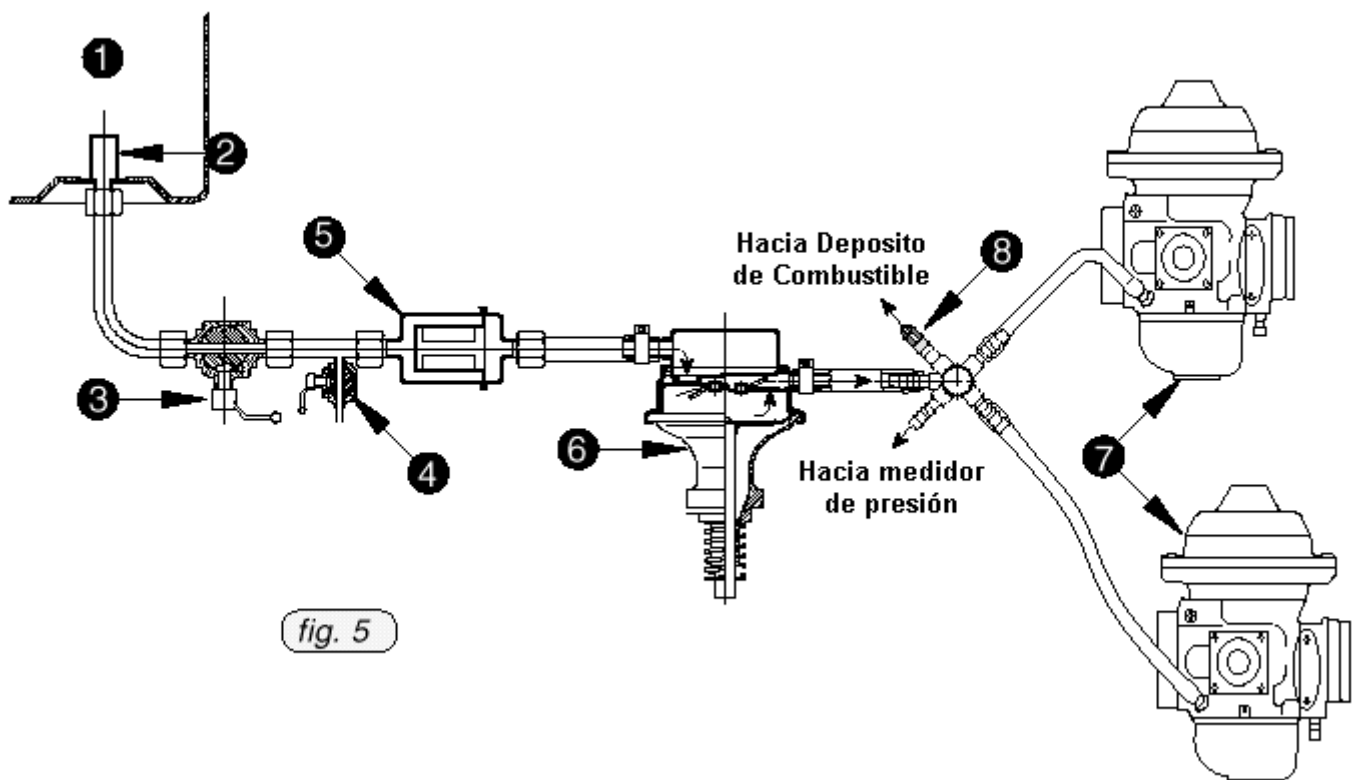
Ver Figura. 9.

El combustible fluye desde el depósito (1) vía un filtro basto (2) el grifo de la seguridad (3), Grifo del desagüe del agua (4) y filtro fino (5) a la bomba de combustible (6). Desde la bomba, el combustible pasa a los dos carburadores (7).

Por la línea de retorno (8) el combustible sobrante vuelve al depósito de combustible.

◆ **NOTA:** La línea de retorno sirve para evitar formación de vapores.

Combustibles, ver Capítulo 10.2.2), 13.1) y 13.2).



9.3) Sistema de Lubricación

Ver figura 10.

El motor ROTAX 912 se entrega con un sistema de lubricación forzada del Cáster. Con una bomba de aceite principal con regulador integrado de presión (1) y sensor de la presión de aceite (2).

◆ **NOTA:** La bomba del aceite es controlada por el árbol de levas.

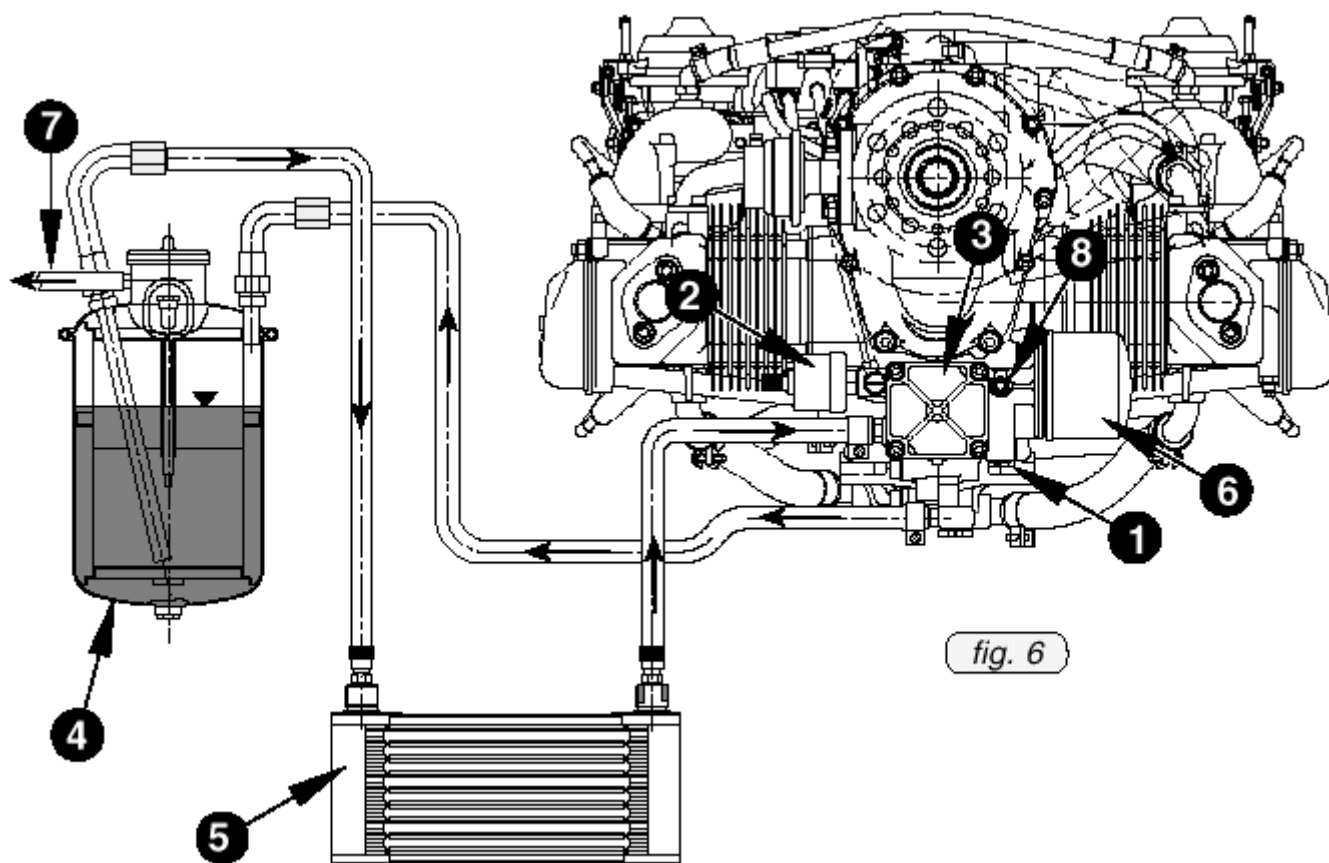
La bomba del aceite (3) succiona el aceite del motor desde el depósito de aceite (4) vía el refrigerador de aceite (5) y lo envía a través del filtro del aceite (6) a los puntos de lubricación del Motor.

El aceite sobrante emerge en los puntos de lubricación del fondo de cáster y retorna al tanque del aceite por los gases de la explosión.

◆ **NOTA:** El circuito de aceite es ventilado por el tubo (7) del depósito de aceite.

◆ **NOTA:** El sensor de la temperatura del aceite (8) para la lectura de la temperatura del aceite de entrada esta situado en la carcasa de la bomba de aceite.

Lubrificantes, ver Capítulo 10.2.3).



9.4) Sistema Eléctrico

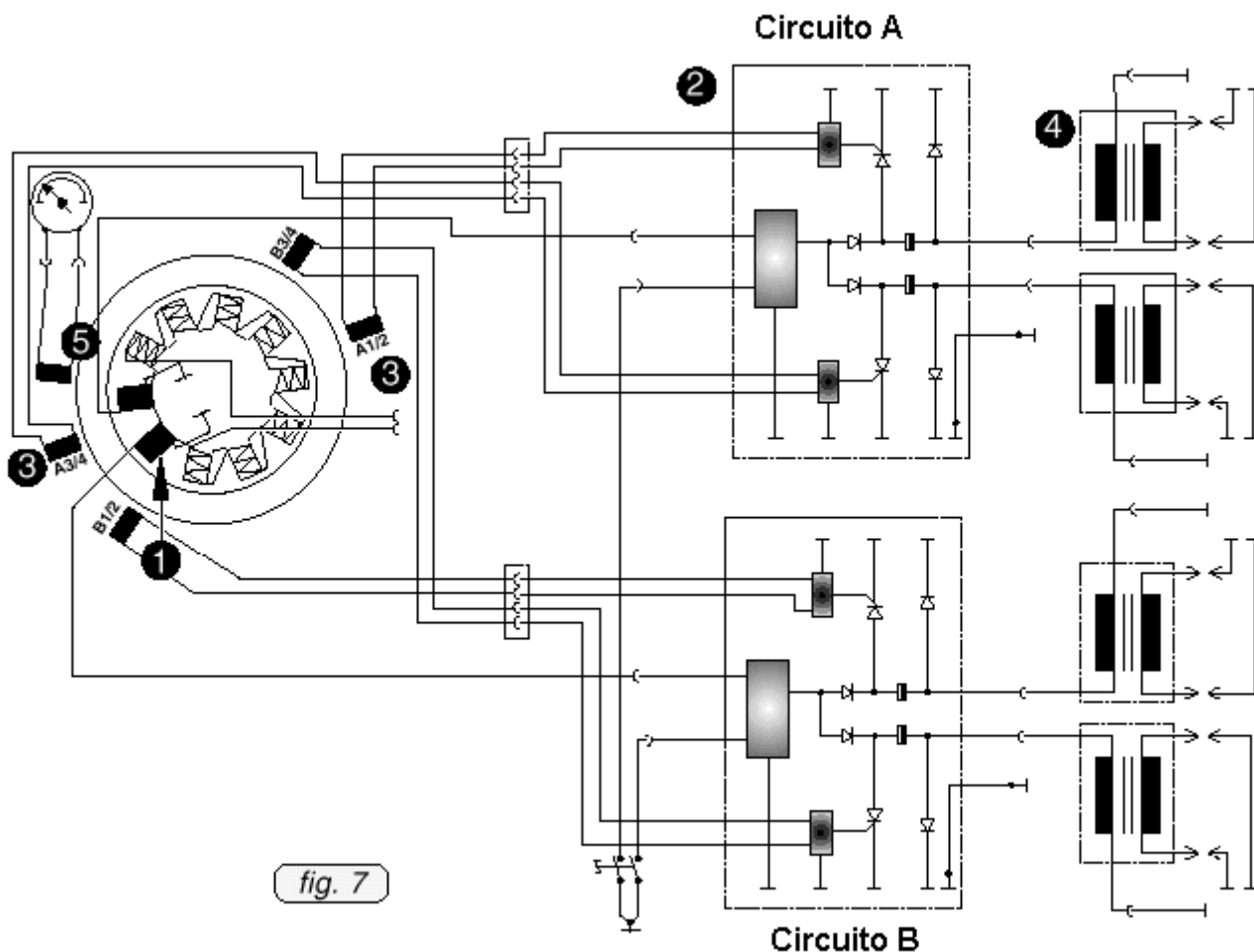
Ver Figura. 11.

El motor ROTAX 912 está equipado con doble unidad de encendido, con un generador integrado. La unidad de la ignición está completamente libre de mantenimiento y no necesita ninguna alimentación externa.

Dos bobinas de carga independientes (1) situadas sobre el estator del generador, proporcionan un circuito de encendido cada una. La energía es almacenada en los condensadores de los módulos electrónicos (2). En el momento del encendido 2 de las 4 bobinas de los captadores (3) activan la descarga de los condensadores por el circuito primario de las bobinas de encendido dobles (4).

Orden del encendido: 1-4-2-3.

◆ **NOTA:** El Captador (5) está destinado para la señal del cuenta-revoluciones.



9.5) Reductora

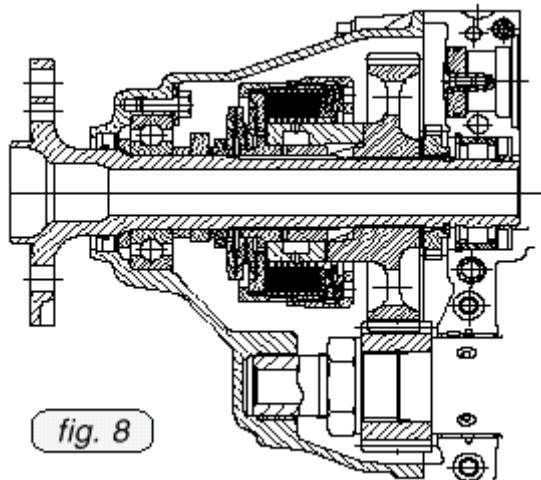
Ver figura. 8.

En los motores tipo 912 están disponibles dos relaciones de reducción.

Relación de reducción	912 UL/A/F	912 ULS/S
Cigüeñal: Eje hélice	2,27 : 1	2,43 :1
	2,43 : 1 (Opcional)	

Dependiendo del tipo de motor, certificación y configuración la reductora se suministra con o sin embrague de fricción.

◆ **NOTA:** El embrague de fricción esta instalado de serie en todos los motores de avión certificados y en los aviones no certificados de la configuración 3.



◆ **NOTA:** La figura 8 muestra una reductora de la configuración 2 con el embrague de fricción integrado.

El diseño incorpora un amortiguador de vibraciones torsional. En la versión de la reductora con embrague de fricción hay incorporado un sistema que libera los perrillos cónicos para garantizar que no se provoquen daños en el cigüeñal en los arranques y paradas bruscas. Gracias a esta repercusión negativa de los perrillos se crea un impacto torsional distinto en arranque, parada y a cambios de carga súbitos, pero debido al embrague de fricción incorporado quedara indemne.

◆ **NOTA:** Este embrague de fricción también prevendrá cualquier carga indebida en el cigüeñal en caso de contacto de la hélice con la tierra.

Se puede usar o una bomba de vacío o un gobernador hidráulico, pero solo una de las dos al mismo tiempo.

9.5.1) Gobernador hidráulico para hélice de paso variable , bomba de vacío:

Alternativamente puede ser usado o una bomba de vacío o un gobernador hidráulico. En ambos casos son dirigidos mediante la reductora.

Relación de giro:

Relación de giro		
Cigüeñal : Buje Hélice	2,27-1	2,43-1
Buje Hélice: Gobernador hidráulico /bomba de vacío	0,758-1	
Cigüeñal : Gobernador hidráulico /bomba de vacío	1,724:1	1,842 : 1

◆ **NOTA:** El Ratio de transmisión entre cigüeñal y el gobernador hidráulico o bomba del vacío es de 1.842 o 1.724 Por ejemplo la velocidad del gobernador hidráulico o de la bomba del vacío es de 0,54 o 0,58 de la velocidad del motor.

10) Instrucciones de Operación

Los datos de los motores certificados están basados en la certificación de tipo 912A (TW 8/ 89), 912 F/ S (TW9- ACG).

10.1) Límites Generales de funcionamiento

10.1.1) Velocidad de funcionamiento y límites (912 UL/A/ F)

1. Velocidad:

Velocidad de despegue..... 5800 1/ min. (5 min.)

Máx. Velocidad continua..... 5500 1/ min.

Velocidad Ralentí.....ca. 1400 1/min.

2. Potencia (ISA): (International Standard Atmosphere)

Potencia al despegue.....59,6 kW a 5800 r.p.m.

Máx. Potencia continua.....58 kW a 5500 r.p.m.

3. Aceleración:

Limite de funcionamiento del motor a gravedad cero y en condiciones "g" negativos

Máx.....5 segundos a máx. - 0,5 g

4. Presión del Aceite:

máx.....7 bar

■ ATENCION: Admisible por un corto período al arranque en frío.

Min.....0,8 bar (12 psi) (bajo 3500 r.p.m.)

normal.....2,0÷5,0 bar (29÷73 psi)(sobre 3500 r.p.m.)

5. temperatura del Aceite:

máx.....140° C.....(285° F)

min.....50° C..... (120° F)

Funcionamiento normal..... ca 90 ÷ 110° C.. (190÷230° F)

6. Temperatura de culatas:

máx.....150° C.....(300° F)

Lectura de la culata mas caliente N° 2 o 3.

7. Arranque del motor, temperatura Ambiente:

Máx.....50°C.....(120° F)

Min.....- 25°C.....(13° F)

8. Presión de Combustible:

máx.....0,4 bar.....(5,8 psi)

min.....0,15 bar.....(2,2 psi)

◆ **NOTA:** Exceder la máxima presión de combustible admisible, sobrecargara el flotador del carburador. La presión entregada por una bomba de retorno adicional (ej. Bomba eléctrica) que no exceda 0,3 bar (4.4 psi) no sobrecargara el flotador.

9. Consumo de potencia del gobernador hidráulico:

máx.....600 W

10. Consumo de potencia de la bomba de vacío:

máx.....300 W

11. Consumo de potencia del alternador externo:

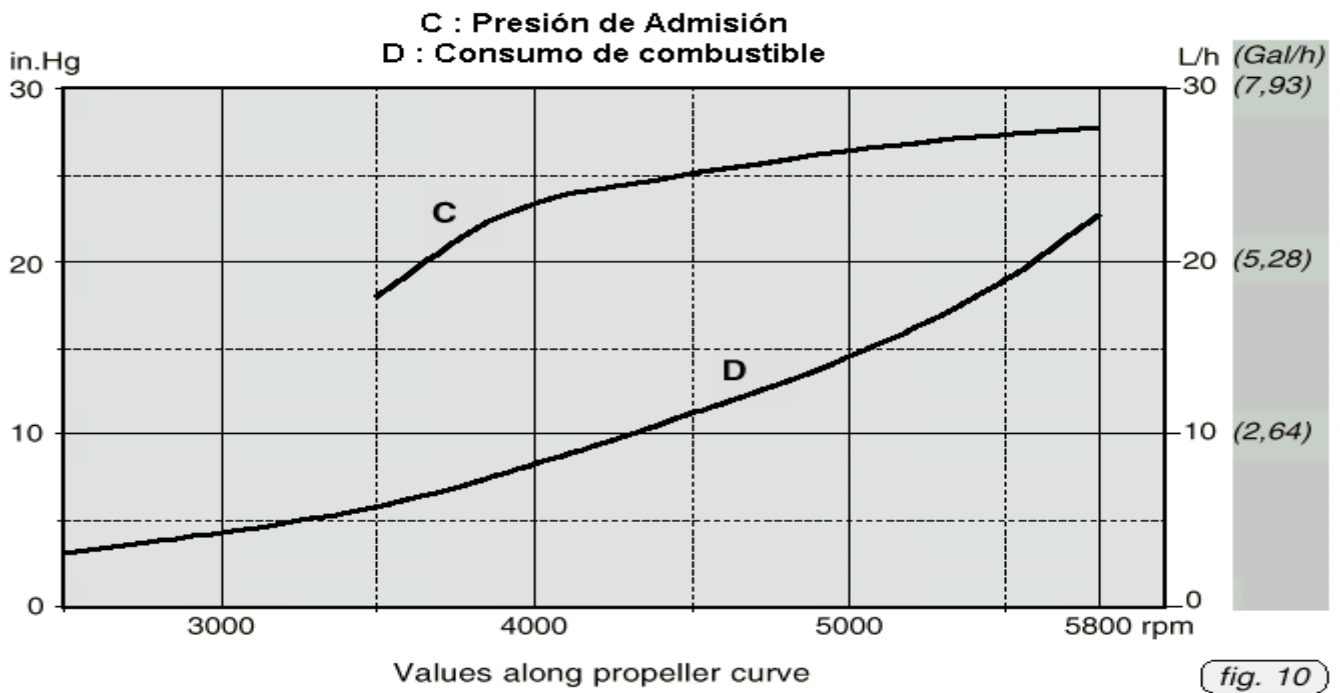
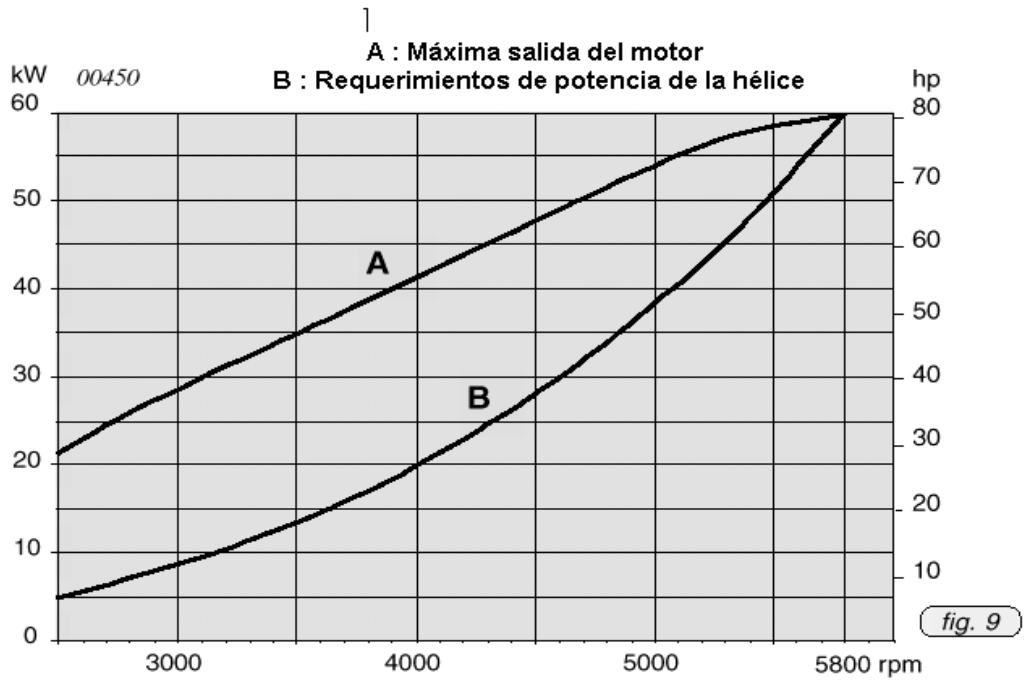
máx.....1200 W

12. Desviación de ángulo de inclinación:

máx.....40°

◆ **NOTA:** Hasta este valor el sistema de lubricación del cárter seco garantiza la lubricación en todas las situaciones de vuelo.

10.1.1.1) Gráficos de Potencia en condiciones standard (ISA).



Datos de Potencia para hélice de paso variable:

La operación del motor esta permitida sin restricción entre potencia con el acelerador al máximo y requerimientos de potencia de la hélice, la velocidad por encima de 5500 r.p.m. , se restringe a 5 minutos.

Sin embargo, por razones económicas es recomendable usar el motor de acuerdo con la tabla siguiente:

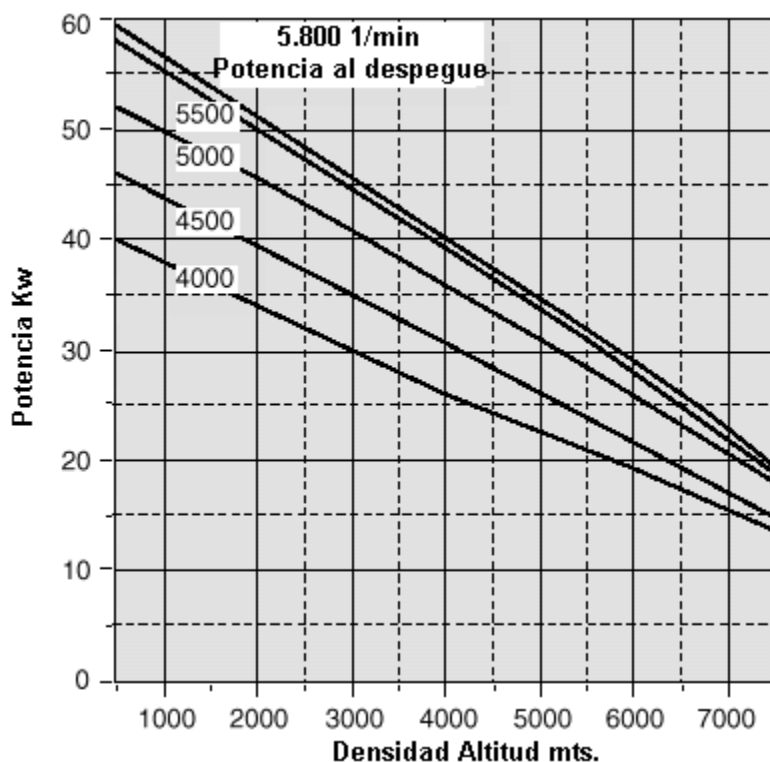
	Velocidad r.p.m.	Potencia (Kw)	Par (Nm)	Presión Admisión in.hg.
Despegue	5.800	59.6	98.1	Acelerador máx.
Crucero	5.500	58.0	100.7	Acelerador máx.
75%	5.000	43.5	83.1	27.2
65%	4.800	37.7	75.0	26.5
55%	4.300	31.9	70.8	26.3

10.1.1.2) Gráfico de potencia para condiciones no standard

La gráfica siguiente muestra la caída de potencia cuando incrementa la altitud del vuelo.

La siguiente curva muestra la potencia a 5800, 5500, 5000, 4500 y 4000 r.p.m., a todo gas.

El motor puede funcionar con la válvula del acelerador completamente abierta por encima del rango completo de r.p.m., sin limitación. Pero el uso del acelerador a tope sobre las 5500 r.p.m. se limita a 5 minutos.



Ante cualquier desviación de las condiciones de temperatura desde las condiciones de atmósfera standard, la potencia del motor resultante puede ser calculada desde la potencia indicada, multiplicando por la temperatura standard dividido por la actual temperatura en K°.

$$P_{act.} = P_{stand.} \frac{T_{standard}}{T_{actual}}$$

$$T [K] = t [^{\circ}C] + 273$$

10.1.2) Velocidad de funcionamiento y límites (912 ULS/ S)

1. Velocidad:

Velocidad de despegue..... 5800 r.p.m. (5 min.)

Máx. Velocidad continua..... 5500 r.p.m.

Velocidad Ralentí.....ca. 1400 1/min.

2. Potencia (ISA): (International Standard Atmosphere)

Potencia al despegue.....73,5 kW a 5800 r.p.m.

Máx. Potencia continua.....69 kW a 5500 r.p.m.

3. Aceleración:

Limite de funcionamiento del motor a gravedad cero y en condiciones "g" negativos

Máx.....5 segundos a máx. - 0,5 g

4. Presión del Aceite:

máx.....7 bar

■ ATENCION: Admisible por un corto período al arranque en frío.

min.....0,8 bar (12 psi) (bajo 3500 r.p.m.)

normal.....2,0÷5,0 bar (29÷73 psi)(sobre 3500 r.p.m.)

5. temperatura del Aceite:

máx.....130° C.....(266° F)

min.....50° C..... (120° F)

Funcionamiento normal..... ca 90 ÷ 110° C.. (190÷230° F)

6. Temperatura de culatas:

máx.....135° C.....(284° F)

Lectura de la culata mas caliente N° 2 o 3.

7. Arranque del motor, temperatura de funcionamiento:

Máx.....50°C.....(120° F)

min.....- 25°C.....(13° F)

8. Presión de Combustible:

máx.....0,4 bar.....(5,8 psi)

min.....0,15 bar.....(2,2 psi)

◆ **NOTA:** Exceder la máxima presión de combustible admisible, sobrecargara el flotador del carburador. La presión entregada por una bomba de retorno adicional (ej. Bomba eléctrica) que no exceda 0,3 bar (4.4 psi) no sobrecargara el flotador.

9. Consumo de potencia del gobernador hidráulico:

máx.....600 W

10. Consumo de potencia de la bomba de vacío:

máx.....300 W

11. Consumo de potencia del alternador externo:

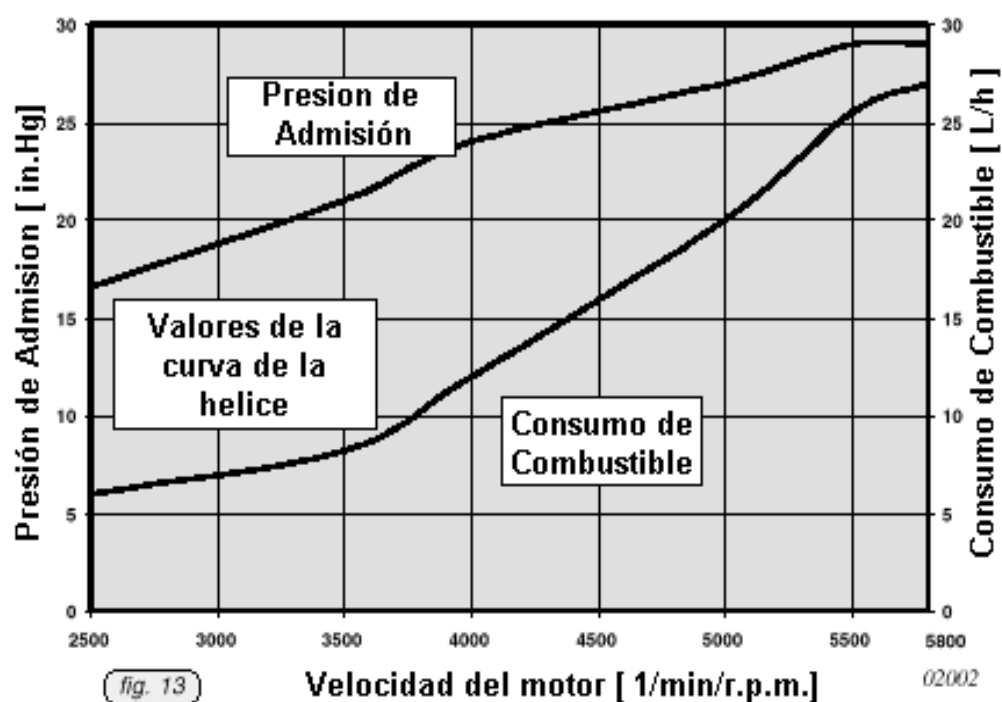
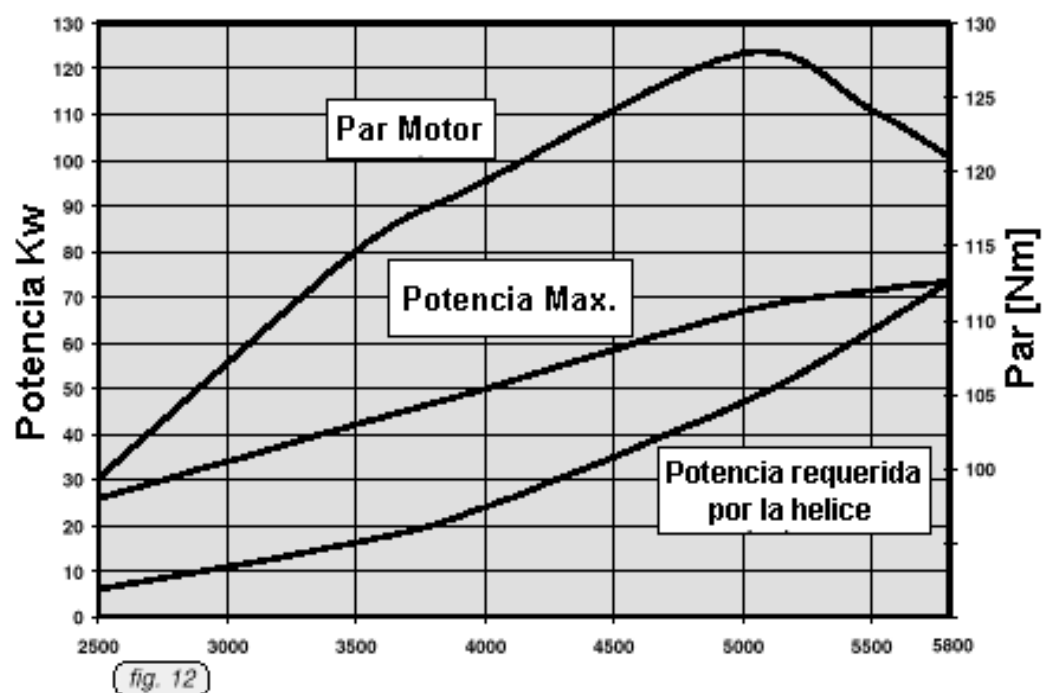
máx.....1200 W

12. Desviación de ángulo de inclinación:

máx.....40°

◆ **NOTA:** Hasta este valor el sistema de lubricación del cárter seco garantiza la lubricación en todas las situaciones de vuelo.

10.1.2.1) Gráficos de potencia para condiciones standard (ISA).



Datos de Potencia para hélice de paso variable:

La operación del motor esta permitida sin restricción entre potencia con el acelerador al máximo y requerimientos de potencia de la hélice, la velocidad por encima de 5500 r.p.m. , se restringe a 5 minutos.

Sin embargo, por razones económicas es recomendable usar el motor de acuerdo con la tabla siguiente:

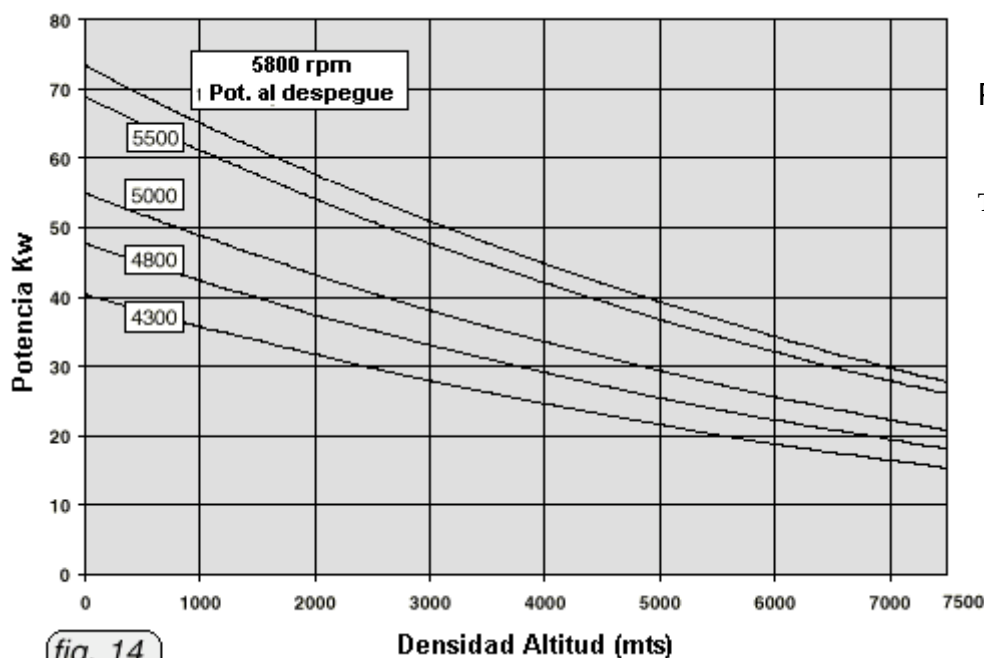
	Velocidad del motor r.p.m.	Potencia Kw	Par (Nm)	Presión Admisión in.Hg
Despegue	5800	73,5	121,0	27,5
Crucero	5500	69,0	119,8	27
75%	5000	51,0	97,4	26
65%	4800	44,6	88,7	26
55%	4300	38,0	84,3	24

10.1.1.2) Gráfico de potencia para condiciones no standard

La gráfica siguiente muestra la caída de potencia cuando incrementa la altitud del vuelo.

La siguiente curva muestra la potencia a 5800, 5500, 5000, 4500 y 4000 r.p.m., a todo gas.

El motor puede funcionar con la válvula del acelerador completamente abierta por encima del rango completo de r.p.m., sin limitación. Pero el uso del acelerador a tope sobre las 5500 r.p.m. se limita a 5 minutos.



$$P_{act.} = P_{stand.} \frac{T_{standard}}{T_{actual}}$$

$$T [K] = t [^{\circ}C] + 273$$

10.2) Mantenimiento

10.2.1) Refrigeración

Proporción mezcla anticongelante /agua

50% Anticongelante concentrado con aditivos contra corrosión y

50% agua pura, o un refrigerante premezclado equivalente.

■ **ATENCION:** Seguir las especificaciones del fabricante del anticongelante. Se alcanzaron resultados satisfactorios con "BASF Glysantin anticorrosion." Usar éste o un refrigerante equivalente.

◆ **NOTA:** Si se encuentran problemas de ebullición después de parar el motor aumentar el porcentaje de anticongelante gradualmente.

En cualquier caso la mezcla de liquido refrigerante y agua no debe exceder las recomendaciones del fabricante del anticongelante. Exceder las recomendaciones del fabricante del anticongelante pueden llevar a la Formación de partículas en la solución del anticongelante o una inadecuada Protección contra el frío.

■ **ATENCION:** La formación de partículas puede ser perjudicial para los componentes del sistema de refrigeración y restringir el flujo desde y hacia la botella de rebose.

◆ **NOTA:** Compruebe el nivel del liquido refrigerante en el vaso de Expansion. El nivel del anticongelante en la botella de rebose debe estar entre las marcas min. y máx.

10.2.2) Combustibles

Los siguientes combustibles pueden ser usados.

912 UL/A/F	912 ULS/S
Min. RON 90	Min. RON 95
EN 228 Regular	-----
EN 228 Premium	EN 228 Premium
EN 228 Premium Plus	EN 228 Premium Plus
AVGAS 100 LL	AVGAS 100 LL

Debido al alto contenido de plomo en el AVGAS, se incrementara el desgaste de los asientos de la válvula , los depósitos en la cámara de la combustión y sedimentos en el sistema de lubricación. Por consiguiente, usar AVGAS sólo si encuentra problemas con vapores o si los otros tipos del combustible no están disponibles.

■ **ATENCION:** Use solamente combustible satisfactorio para la zona climática respectiva.

◆ **NOTA:** Riesgo de formación de vapores si usa combustible de invierno en el verano.

* Ver también sección 13) combustibles FAA/ DOT.

10.2.3) Lubricantes

Aceite: Aceite de Motocicleta de una marca de prestigio con aditivos para engranajes.

■ **ATENCION:** Para ver la selección de lubricantes satisfactorios ver la información adicional contenida en la Información de Servicio 18 UL 97.

Especificaciones del aceite:

- Use sólo aceite con clasificación API "SF" o "SG"!
- Debido a las altas tensiones en los engranajes de la reductora, Es necesario el uso de aceite con aditivos para engranajes, tales como aceites para motos de altas prestaciones.
- Debido al embrague de fricción incorporado no pueden ser utilizados aceites con aditivos que modifiquen la fricción, ya que pueden provocar que el embrague resbale durante el funcionamiento normal.
- Aceites para 4 tiempos fuertes reúnen todo los requisitos. Éstos aceites son normalmente aceites no minerales pero semi o completamente aceites sintéticos.
- Aceites para motores Diesel debidos a sus insuficientes propiedades para la alta temperatura y los aditivos que aumentan el resbale son normalmente impropios.
- ■ **ATENCION:** Si el motor es principalmente usado con AVGAS se requerirán cambios de aceite mas frecuentes. Ver la Información de servicio 18 UL 97.

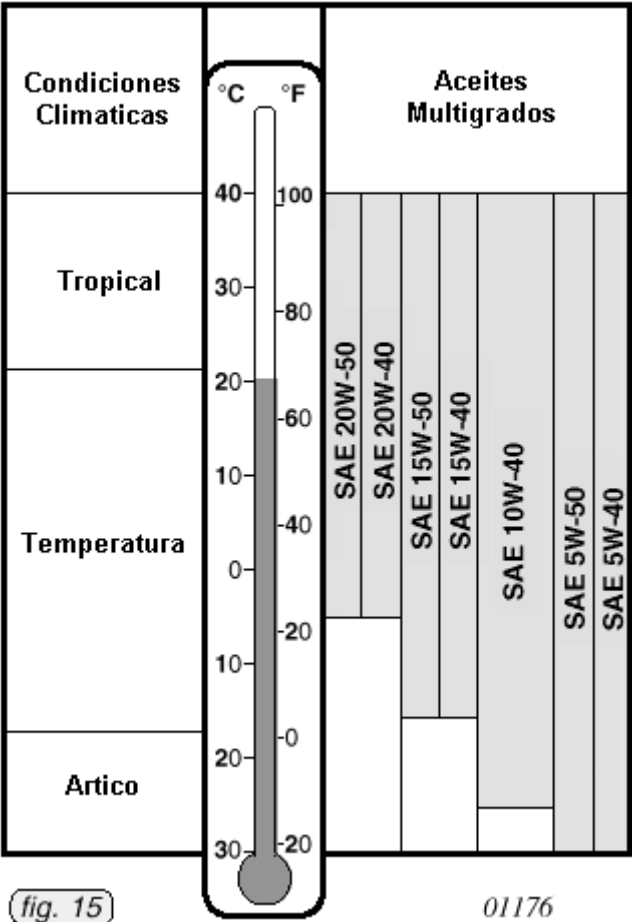
Capacidad de aceite:.....3 l (min. 2 l) (6.4 liq pt, min. 4,2 liq pt)
 Consumo de aceite:.....máx 0,1 l/ h (0.2 liq pt/ h)
 Viscosidad del aceite:

El uso de aceite multi-grado es recomendado.

◆ **NOTA:** El uso de aceites Multi-viscosos es menos sensible a las variaciones de la temperatura que los aceites Monogrado.

Estos son satisfactorios para uso en todas las estaciones, aseguran la lubricación rápida de todos los componentes del motor en arranque en frío y se hace menos fluido a más altas temperaturas.

Tabla de lubricantes (Ver figura 15)



Pagina en blanco

10.3) funcionamiento standard

Para garantizar la fiabilidad y eficacia del motor, observe cuidadosamente todas las instrucciones de operación y mantenimiento.

10.3.1) Comprobaciones Diarias

▲ **AVISO** : ¡Riesgo de quemaduras y escaldaduras!
¡Hacer las Comprobaciones solamente con el motor en frío!

▲ **AVISO** : Apagar el encendido antes de girar la hélice.
Apague ambos circuitos de la encendido y calzar el avión. Tenga la cabina del piloto ocupada por una persona competente

Nivel del liquido Refrigerante:

Verifique nivel del refrigerante en el tanque de la expansión, rellenar como se indico arriba a un máximo de 2/ 3.

◆ **NOTA:** El nivel en la botella de rebose debe estar entre la marca máx. y min.

Comprobación de componentes mecánicos:

Gire la hélice a mano varias veces y observe si el motor emite ruidos raros o resistencia excesiva y compresión normal.

Reductora:

Versión sin embrague de fricción:

No es necesario otras comprobaciones.

Versión con embrague de fricción:

La hélice se puede girar a mano aprox. 15° a 30° con una fricción ligera, sin notar ruidos raros o resistencia. Si se puede girar la hélice sin prácticamente ninguna fricción (menos que 15 Nm = 135 in.lb) es necesario investigar mas.

■ **ATENCION:** No deje el motor en servicio antes de la reparación.

Carburador:

Verifica movimiento libre de cable del acelerador y arranque/carburador por encima del rango completo. Comprobar desde la cabina del piloto.

Sistema de escape:

Inspeccionar daños, fugas y funcionamiento anormal.

10.3.2) Antes de arrancar el motor
Lleve a cabo los chequeos pre-vuelo.

10.3.3) Chequeo pre-vuelo

▲ **AVISO:** Desconectar el encendido antes de girar la hélice
Desconecte ambos circuitos de encendido y calzar el avión. Tenga la cabina del piloto ocupado por una persona competente

Procedimientos operativos:

▲ **AVISO:** Llevar a cabo las verificaciones pre-vuelo solamente con el motor frío. Riesgo de quemaduras y escaldaduras.

- Verificar fugas de aceite, liquido refrigerante y combustible.
- Sí las fugas son evidentes, rectificar antes de volar.
- Verificar el nivel del refrigerante en la botella de rebose.

◆ **NOTA:** El nivel en la botella de la inundación debe estar entre las marcas min. y máx.

Verificar el nivel de aceite y rellenar como pida.

Antes de comprobar el nivel de aceite girar la hélice a mano varias veces para bombear desde el motor al deposito de aceite, o poner el motor al ralentí durante un minuto.

Este proceso terminara cuando aire retorne al tanque del aceite y puede ser apreciado por un murmullo en deposito de aceite abierto.

◆ **NOTA:** El nivel de aceite debe estar entre la marca máx. y min. pero nunca debe estar por debajo de la marca min. Antes de largos períodos de funcionamiento asegure de que el nivel de aceite esta por lo menos en la posición media.

Diferencia entre las marcas máx. y min.= 0,75 litro (1.6 liq pt).

10.3.4) Arranque del motor

No ponga el motor en funcionamiento si hay cualquier persona cerca del avión.

Grifo de combustible..... Abierto
Starter.....Activado
Palanca del acelerador..... Poner en posición ralentí
Interruptor principal.....Activado
Encendido.....Ambos circuitos encendidos
Motor de arranque.....Activado

■ **ATENCION:** Active el motor de arranque por un máx. 10 sec. (sin interrupción), seguido de un período de enfriamiento de 2 minutos

Tan pronto como el motor arranque, ajustar el acelerador hasta alcanzar un régimen continuo de aprox. 2500 r.p.m.

Comprobar si la presión del aceite ha subido en 10 segundos.

Los incrementos de la velocidad del motor solo es permitida si la lectura de la presión de aceite se sostiene sobre 2 bar (30 psi).

Cuando el motor arranque con baja temperatura de aceite, continúe observando la presión del aceite ya que podría caer de nuevo debido al aumentó de la resistencia de flujo en la línea de succión.

Desactivar el Starter.

■ **ATENCION:** Cuando el motor incorpore una reductora con amortiguador tenga especial cuidado especial con lo siguiente:

Para prevenir demasiada carga al arranque, comenzar con la palanca del acelerador en posición ralentí o como máximo hasta el 10% abierta. Por la misma razón, esperar alrededor de 3 segundos. Después de desacelerar a carga parcial hasta alcanzar la velocidad constante que tenia antes de la re-aceleración .

Para verificar los dos circuitos de la ignición, solo un circuito debe de ser desconectado y solo uno a la vez.

■ **ATENCION:** No vuelva a arrancar mientras el motor este girando. Espere hasta que el motor se detenga completamente.

10.3.5) Antes de despegar

Período de calentamiento:

Empezar a calentar a 2000 r.p.m. durante aproximadamente 2 minutos, continúe a 2500 r.p.m., durante un tiempo que depende de la temperatura ambiente, hasta que la temperatura del aceite alcance los 50° C (120° F).

- Verificar temperaturas y presiones.

Respuesta del acelerador:

- Pruebe en tierra acelerando a tope durante breves instantes (consulte el manual del operador del Avión cuando la velocidad del motor depende de la hélice a usar).

■ **ATENCION:** Después de un test en tierra a plena carga hacer un pequeño enfriamiento para prevenir la formación de vapores en las culatas.

Verificación de la ignición:

Compruebe los dos circuitos de encendido a 4000 r.p.m. (la hélice a aproximadamente 1700 r.p.m.).

- La velocidad con un solo circuito de encendido descenderá solo 300 r.p.m. (la hélice girará a aproximadamente 130 r.p.m.).

-La diferencia máxima entre usar el circuito A o usar el circuito B debe de ser de 120 r.p.m. (la hélice girará a aproximadamente 50 r.p.m.)

◆ **NOTA:** La velocidad de la hélice depende del Ratio de reducción actual.

Comprobación del gobernador hidráulico:

Verificar el control del gobernador hidráulico según las especificaciones del fabricante.

10.3.6) Despegue

El ascenso con el motor funcionando a la potencia de despegue solamente es admisible durante una máximo de 5 minutos. Ver Capítulo 10.1), 10.1.1) y 10.1.2).

▲ **AVISO:** No deben de ser excedidos los límites de la Temperatura del aceite, temperatura de culatas y presión del aceite. Ver Capítulo 10.1) Límites de Operación.

■ **ATENCION:** Con Respecto a las recomendaciones de "funcionamiento en tiempo frío", ver Capítulo 10.3.9).

10.3.7) Crucero

Fijar la potencia como se indica en las especificaciones de potencia y límites de funcionamiento, que se indican en el Capítulo 10.1), 10.1.1) y 10.1.2).

Evite el funcionamiento con la temperatura del aceite por debajo de la temperatura normal (90 ÷ 110°C/ 194 ÷ 230 °F), ya que es posible la formación de agua condensada en el sistema de la lubricación debido a la mala calidad del aceite. Para evaporar la posible agua condensada, por lo menos en algún momento del día la temperatura del aceite debe alcanzar los 100° C (212°F).

10.3.8) Apagado del motor

Normalmente el enfriamiento de la temperatura del motor durante el descenso y El tráfico será suficiente para permitir apagar el motor tan pronto como se detiene el avión.

Cuando las temperaturas de funcionamiento sean elevadas, continuar al ralentí hasta que la temperatura baje al "nivel de funcionamiento normal" ver Capítulo 10.1).

10.3.9) funcionamiento del tiempo Frío

Normalmente se debe de llevar a cabo una revisión del motor antes del comienzo del invierno.

Refrigerante:

Para la elección del liquido refrigerante y de la proporción de la mezcla ver "Liquido refrigerante" en el Capítulo 10.2.1).

Lubrificante:

Para la selección de aceite, ver la tabla de Lubrificantes (Capítulo 10.2.3).

Arranque en frío:

- Con el acelerador cerrado y el estrangulador activado.
- No saldrá ninguna chispa de la bujía a una velocidad del cigüeñal inferior a 220 r.p.m. (Velocidad de la hélice de 90 r.p.m.).
- Las prestaciones del arranque eléctrico se reducen mucho en caliente, por lo tanto limitar el arranque a periodos no superiores a 10 segundos. Si a una batería bien cargada se le añade una segunda batería, no mejorara los arranque en frío.
- **Soluciones :**
 - Usar un aceite multigrado con viscosidad de 5 o 10.
 - Calibrar el electrodo de las bujías al mínimo o poner una bujías nuevas.
 - Precalentar el motor usando aire caliente.

Además, para el funcionamiento en temperaturas extremadamente bajas, observar las siguientes advertencias:

◆ **NOTA:** Distinguir entre dos clases de engelamiento del carburador:

- 1) Engelamiento debido a agua en el combustible.
- 2) Engelamiento debido a la humedad del aire.

NOTA 1)

- El Agua en el combustible aumentará en la partes más bajas del sistema del combustible y provocara el congelamiento de las líneas de combustible , filtros o chicles.
-
- **Remedio:**
- Usar combustible no contaminado
- Poner separadores de agua de tamaño generoso JUAN
- El diseño de las líneas de Combustible debe estar inclinado.
- Prevenir la condensación de la humedad, por ejemplo evitar diferencias de temperatura entre el avión y combustible.
- ▲ **AVISO :** Los Combustibles que contienen alcohol siempre llevan una pequeña cantidad de agua en solución. En caso de cambios de temperatura o incrementos de contenido de alcohol , se puede establecer una mezcla de alcohol y agua que puede causar problemas .

NOTA 2)

- El Engelamiento del carburador debido a humedad puede producirse en el Venturi y sobre la válvula del acelerador debido a evaporación del combustible y en consecuencia habría una pérdida de potencia y cambios en la mezcla. Los precalentadores de admisión es el único remedio eficaz.

10.4) Funcionamiento Anormal

▲ **AVISO** : Si el motor tiene una conducta anormal, realizar las comprobaciones tal como se indica en el Capítulo 10.4.1) , 10.4.13) y según el Manual del mantenimiento, Capítulo 05) antes del próximo vuelo.

◆ **NOTA**: Para mas comprobaciones ver el Manual del Mantenimiento.

10.4.1) Parada del motor - Arranque en vuelo

- Los procedimientos de arranque son los mismos que en tierra, sin embargo, si el motor esta caliente no utilizar el Starter.

10.4.2) Si se excede de las máximas revoluciones admisibles,

- Reducir la velocidad. Cualquier exceso de las revoluciones máximas admisible tiene que ser anotado en el Libro del motor, junto con la duración y la magnitud del exceso.

10.4.3) Exceso de la temperatura de culata máxima admisible.

- ▲ **AVISO**: Reducir la potencia del motor al mínimo necesario para llevar a cabo un aterrizaje preventivo.
- Cualquier exceso de las máximas temperaturas de culata admisibles debe de ser anotadas por el piloto en el libro del motor, declarando la duración y magnitud del exceso.

10.4.4) Exceso de la temperatura del aceite máxima admisible

- ▲ **AVISO**: Reducir la potencia del motor al mínimo necesario para llevar a cabo un aterrizaje preventivo.
- Cualquier exceso de la temperatura máxima de aceite admisibles debe de ser anotadas por el piloto en el libro del motor, declarando la duración y magnitud del exceso.

10.4.5) Presión del Aceite abajo mínimos durante el vuelo

- ▲ **AVISO**: Reducir la potencia del motor al mínimo necesario para llevar a cabo un aterrizaje preventivo.
- Comprobar el sistema de engrase.

10.4.6) Presión del Aceite abajo mínimo- en tierra

- Inmediatamente pare el motor y compruebe el motivo. Comprobar el sistema de engrase.
- Verificar el nivel de aceite en el deposito de aceite.
- Verificar la calidad del aceite (ver sección 10.2.3).

Pagina en blanco

11) Comprobaciones

- Todas las comprobaciones deben de ser llevadas a cambio como se especifica en el Manual de Mantenimiento actual (última revisión).
- ▲ **AVISO:** Sólo personas cualificadas (autorizadas por las Autoridades Aeronáuticas), especializadas en este motor en particular, esta permitido realizar los trabajos de mantenimiento y de reparación.
- ■ **ATENCION:** Lleve a cabo todas las directivas de los Boletines Técnicos, según su prioridad.

11.1) Preservación del Motor

- Debido al material especial de las paredes de los cilindros, no hay necesidad de una protección extra contra la corrosión. En condiciones climáticas extremas y en largos periodos fuera de servicio recomendamos lo siguiente para proteger las guías de las válvulas contra la corrosión:
- Permitir que el motor gire hasta que este caliente , entonces cambie el aceite.
- Elimine los filtros de aire e inserte aproximadamente 30 cm³ (1 oz) de aceite inhibidor de corrosión en la entrada del carburador con el motor corriendo a un poco mas de la velocidad de ralentí . Apagar el motor.
- Drenar la cámara de flotación del carburador.
- Aplicar aceite a todas las juntas de los carburadores.
- Cierre todas las aberturas con el motor en frío, tal como el extremo del escape, filtro de aire, etc. contra la entrada de tierra y humedad.
- Rociar todas las partes externas de acero con aceite inhibidor de la corrosión.

Vuelta al funcionamiento del motor

- Quitar todos los tapones.
- Limpiar las bujías Limpias con un cepillo de plástico y disolvente.
- Si el cambio de aceite para la preservación se produjo dentro del año de almacenamiento, la renovación del aceite no estará necesaria. Para períodos del almacenamiento más largos repita la preservación anualmente.

Pagina en blanco

12) Solución de Problemas

- ▲ **AVISO:** Sólo personas cualificadas (autorizadas por las Autoridades de Aviación) y especializadas en este motor en particular, pueden llevar a cabo trabajos de mantenimiento y reparación.
- Si las siguientes indicaciones no resuelven el problema, contactar con un taller autorizado. El motor no debe ser utilizado hasta que se rectifique el problema.

Motor no Arranca

Posible Causa	Solución
A) Encendido Apagado	Encenderlo
B) Grifo de combustible cerrado o filtro obstruido	Abrir grifo, limpiar o cambiar el filtro, comprobar el sistema de combustible por pérdidas
C) No hay combustible en el depósito	Repostar
D) Velocidad de arranque muy lenta, batería descargada	Cargar la batería
E) Velocidad de arranque muy lenta, problemas de arranque con el motor en frío.	Usar aceite de alta calidad, de baja fricción, Espere el tiempo suficiente para permitir que se enfríe el arranque; precalentar el motor.

Al poner el Motor al ralentí después de un periodo de calentamiento, se comporta bruscamente y emite humos por el escape:

Posible Causa	Solución
A) Starter del Carburador de activado	Cerrar el Starter del Carburador

Baja Presión de Aceite:

Posible Causa	Solución
A) Falta aceite en el depósito de aceite.	Comprobar si la línea de retorno de aceite está obstruida.

Motor sigue funcionando con el encendido apagado:

Posible Causa	Solución
A) Motor sobrecalentado	Dejar enfriar el motor al ralentí a aproximadamente 2.000 r.p.m.

Aumenta el Nivel de aceite:

Posible Causa	Solución
A) Aceite demasiado frío durante el funcionamiento del motor	Tapar la superficie del radiador de aceite para mantener la temperatura del aceite.

Detonaciones :

Posible Causa	Solución
A) Octanaje del Combustible demasiado bajo.	Usar combustible con el octanaje adecuado.

Es difícil de arrancar el motor a baja temperatura:

Posible causa	Solución
A) Velocidad de arranque demasiado baja	Pre calentar el motor.
B) Batería con baja carga	Recargar la batería completamente
C) Alta presión del aceite	En arranque en frío, una lectura de la presión del aceite de 7 bar (102) psi no indica una mala función.
D) Presión de aceite demasiada baja después del arranque	Demasiada resistencia en el tubo de succión a bajas temperaturas. Parar el motor y precalentar el aceite.

13) Apéndice al manual del Avión

13.1) Combustible de acuerdo con DOT

	912 UL/A/F	912 ULS/S
Standart Canadiense	CAN/CGSB-3.5	CAN/CGSB-3.5
Calidad	Calidad 1	Calidad 3
Min AKI*	Min AKI 87	Min AKI 91
	AVGAS 100 LL	AVGAS 100 LL

Anti-detonante (RON+MON)/2

- Combustible :

Gasolina según Canandian Standards Board , Gasolina de Automoción sin plomo o AVGAS 100LL o combustibles equivalentes de acuerdo con él capitulo 10,2,2).

Debido al alto contenido de plomo en el AVGAS , se incrementara el desgaste de los asientos de las válvulas y aumentaran los depósitos en las cámaras de combustión. En consecuencia use AVGAS solamente si no hay combustible disponible de otros tipos.

Atención : Use solamente combustible apropiado para su zona climática respectiva.

◆ **NOTA** : Riesgo de formación de vapores si usa el combustible de invierno en verano.