



## Mantenimiento Motores ROTAX 2 Tiempos

- El siguiente calendario de mantenimiento esta diseñado para los motores ROTAX 447 , 503 y 582

( Horas )	2	10	12,5	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300
<a href="#">Comprobación en tierra</a>				X											
<a href="#">Comprobación nivel de líquidos</a>	X														
<a href="#">Reapretar tuercas culata (1)</a>	X														
<a href="#">Reapretar tornillos colector de escape (1)</a>	X	X													
<a href="#">Comprobar cuerda arranque manual</a>			X												
<a href="#">Comprobar arranque eléctrico</a>					X		X		X		X		X		
<a href="#">Inspeccionar bujías</a>			X												
<a href="#">Reemplazar bujías</a>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
<a href="#">Comprobar sistema encendido</a>				X											
<a href="#">Comprobar y limpiar interior de las pipas de las bujías (10)</a>			X												
<a href="#">Comprobar la tensión de la correa del ventilador</a>		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<a href="#">Lubricar las rotulas del escape</a>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<a href="#">Cambiar muelles escape</a>						X			X			X			
<a href="#">Lubricar cables de control (3)</a>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<a href="#">Comprobar balanceo y Tracking de la hélice (2) (3)</a>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<a href="#">Inspeccionar tornillos sujeción de la hélice (3)</a>															
<a href="#">Limpiar y engrasar filtro de aire</a>				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
<a href="#">Comprobar filtro de combustible</a>				X	X	X		X	X	X		X	X	X	

<a href="#">Reemplazar filtro de combustible</a>							X									
<a href="#">Limpiar carburadores y reajustarlos ( ralenti , tensión del cable , etc).</a>	X			X		X		X		X		X		X		
<a href="#">Limpiar carburadores y comprobar desgastes</a>						X		X		X		X		X		
<a href="#">Reemplazar agujas y chicles del carburador</a>										X						
<a href="#">Comprobar bomba de combustible (medir presión de combustible)</a>							X			X			X			
<a href="#">Comprobar nivel de aceite en la reductora</a>				X	X	X		X	X	X		X	X	X		
<a href="#">Cambiar aceite reductora</a>		X					X					X				
<a href="#">Comprobar y ajustar reductora</a>							X					X				
<a href="#">Cambiar el aceite de la válvula rotativa</a>							X									
<a href="#">Inspeccionar carbonilla (4)</a>					X		X		X		X		X			
<a href="#">Inspeccionar segmentos (5)</a>					X		X		X		X		X			
<a href="#">Comprobar diámetro del pistón (7)</a>					X(6)		X(6)		X		X(6)		X			
<a href="#">Comprobar Apertura y Juego Axial de los segmentos</a>					X(6)		X(6)		X		X(6)		X			
<a href="#">Comprobar diámetro del cilindro y redondez (7,11)</a>					X(6)		X(6)		X		X(6)		X			
<a href="#">Reemplazar Juntas de culata , cilindros y escape</a>					X(6)		X(6)		X		X(6)		X			
<a href="#">Inspeccionar bulones y cojinetes</a>									X							
<a href="#">Inspeccionar cigüeñal y reemplazar retenes exteriores si es necesario</a>									X							
<a href="#">Overhaul general del motor</a>																X
HORAS	2	10	12,5	25	50	75	100	125	150	175	200	225	250	275	300	

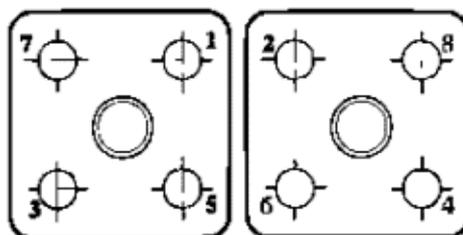
- (1) Y después de cada cambio de Juntas.
- (2) También después de cualquier daño.
- (3) De acuerdo con las instrucciones del fabricante.
- (4) Si la capa de carbonilla es mayor de 0,5 mm , descarbonizar.
- (6) Si es usado en atmósfera dura.
- (7) Limite de desgaste , ver Información de servicio 5 UL 91.
- (8) Si el cilindro ha sido desmontado.
- (9) Ha ser llevado a cabo cada cinco años o cada 300 horas , lo primero que llegue. Contacte con el distribuidor autorizado o con los centros de servicio.
- (10) Debe de ser observados cada 12,5 horas de funcionamiento.
- (11) Solo es necesario si los segmentos no tienen libre movimiento.

1. - **Comprobación en tierra:** Arrancar el motor y observar si el motor responde uniformemente al acelerador, no suenan ruidos extraños y el avión despega a las revoluciones indicadas.

2. - **Comprobar nivel de líquidos:** Verificar el nivel de todos los líquidos, tales como:

- Nivel de combustible
- Nivel de aceite para la válvula rotativa (582)
- Nivel de aceite en la reductora
- En caso de tener engrase separado, mirar el nivel del depósito,
- Nivel del líquido refrigerante.

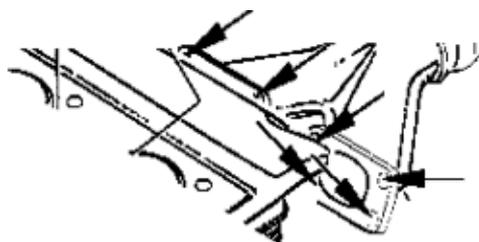
3. - **Reapretar las tuercas de la culata** - Se debe considerar los dos cilindros como uno solo ya que están juntos por los colectores de escape y admisión. Se tiene que usar una secuencia de apriete en cruz, apretando poco a poco cada tuerca, empezando desde el centro. Asegurarse de que los tornillos de la carcasa de refrigeración superior están menos apretados que los de la culata. En la figura se puede ver la secuencia de apriete a aplicar cuando los colectores están colocados.



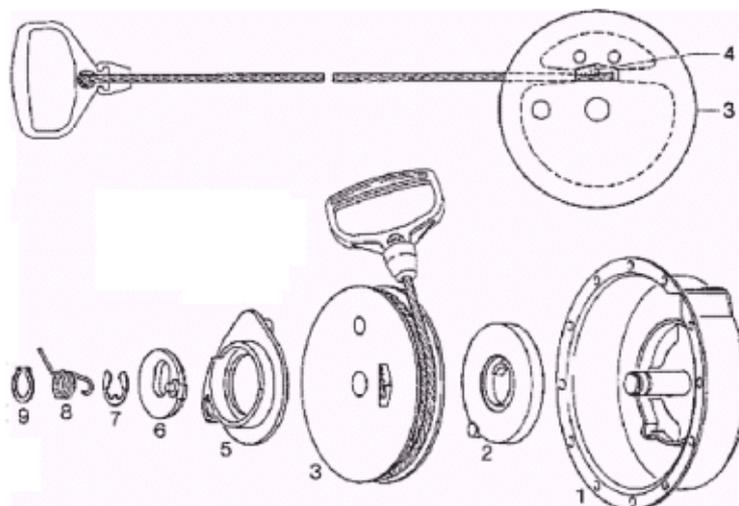
El par de apriete de los tornillos de la culata es de 22 Nm (195 in.lb). Y los de la carcasa de refrigeración es de 14 NM. Por supuesto él reapriete tiene que efectuarse con el motor frío, por problemas de dilataciones.

4. - **Reapretar los tornillos del colector de escape.**- Los tornillos de los colectores de escape deben de ser reapretados al par siguiente:

503 y	22 Nm	195 in lb
582		
447	25 Nm	221 in lb



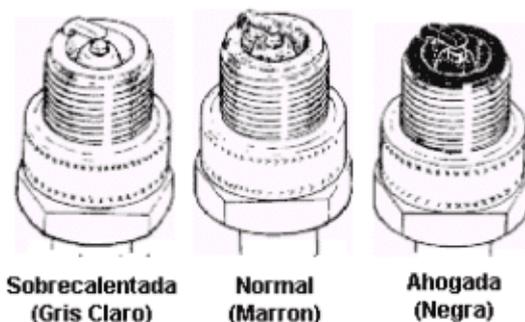
5. - **Comprobar la Cuerda de arranque.**- Reemplazar en caso de desgaste o si esta deshilachada, para quitar la cuerda primero desmontar el conjunto de arranque del motor, a continuación quitar el circlip (9), el muelle (8), el circlip (7), el bloqueo del trinquete (6) y el trinquete (5). Sacar completamente la cuerda de arranque, sosteniendo la carcasa (1) y la polea (3) juntos en su posición. Hay una abertura en la polea que permite ver la mordaza (4). La mordaza debe ser empujada en el sentido opuesto de la dirección de la cuerda. Extraer la cuerda fuera de la polea.



- Para volver a instalar, 1º Colocar la nueva cuerda en la polea y poner la mordaza en la misma posición que estaba y volver a montar el conjunto.
- AVISO no quitar el muelle de recuperación (2) de su lugar, puede saltar y hacer daño. Un gran numero de los problemas al arrancar el motor se deben a un manejo inadecuado del arranque.

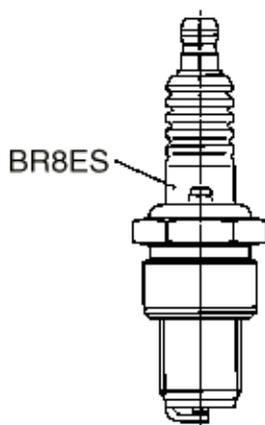
6. - **Comprobar la corona de arranque eléctrico.**- Inspeccionar dientes y el giro libre del bendix. Asegurar el libre movimiento del piñón sobre la rosca. Para mas detalles ver el actual manual de reparaciones.

7. - **Inspección de las bujías.**- Las bujías deben de ser comprobadas cada 10 horas de funcionamiento. Reemplazar cuando se necesite o por lo menos una vez al año. Comprobar que el rango de temperaturas de la bujía es el adecuado y la calibración de los carburadores es la correcta. Todas las bujías deberán tener un color marrón en los electrodos después de haber trabajado. En motores con un solo carburador, una bujía con un aspecto aterciopelado de color negro indica una bujía defectuosa o un fallo en el sistema de encendido.



- Si ambas bujías tienen un aspecto aterciopelado de color negro con depósitos de aceite, se debe comprobar la carburación y el sistema de aire.
- En motores de dos carburadores, se deben intercambiar los carburadores para descubrir el problema.
- **ATENCIÓN** : No intercambies los carburadores en el Motor ROTAX 618
- Comprobar la separación entre electrodos y el buen contacto de los cables de bujías con pipas y bobinas. Siempre cambiar ambas bujías. No intercambiar una bujía de un cilindro a otro. Si ambas bujías tienen los electrodos "Blancos" con pequeñas gotas "Fundidas", se debe en primer lugar sospechar de una mezcla demasiado pobre. Si la carburación es correcta y no hay evidencia de fugas en los colectores, comprobar si falta combustible o una incorrecta posición del flotador en el carburador. Comprobar si el sistema de refrigeración funciona correctamente. Nunca limpiar las bujías con papel de lija.

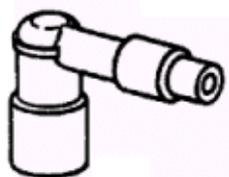
8. - **Reemplazar bujías.**- Las bujías tienen un par de apriete de 27 Nm y las bujías deben de ser cambiadas con el motor frío. Las bujías pueden ser adquiridas con resistencia (BR8ES) o sin ella (B8ES). La resistencia de aproximadamente 5 Ohmios sirve para mejorar la supresión de interferencias de radiofrecuencia.



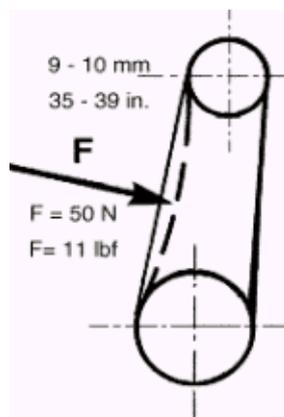
9. - **Comprobación del sistema de encendido.**- Verificar todas las conexiones, y asegurarse que hacen buen contacto y están libres de corrosión, Inspeccionar el cableado por desgaste, daños y corrosión. Antes de cada vuelo (503 y 582) los dos circuitos deben de ser comprobados. Para comprobar la unidad de encendido, el motor debe ser puesto a 3000 o 3500 r.p.m. y deben de ser desconectados los circuitos de encendido 1 y 2 alternativamente. El motor al quitarle un solo encendido no debe de bajar de las 300 r.p.m.

10. - **Limpieza del interior de las pipas de las bujías.**- Comprobar los Capuchones de las bujías de quemaduras, golpes y suciedad. El valor de la resistencia de las pipas Standart es de 4,5 a 5,5 K Ohmios.

- Las pipas pueden ser resistivas, y los cables apantallados con el fin de suprimir interferencias. La superficie de conexión con las bujías debe estar limpia para aseguran un buen contacto. La resistencia de estos conectores es de 0.8 a 1,2 K Ohmios.
- Nunca quites la pipa en un motor en marcha.
- Limpiar las superficies de contacto de la pipa cuando sea necesario.
- En motores con las bujías hacia abajo, es recomendable utilizar pipas de seguridad, ya que tiene mas sujeción y no se caen con las vibraciones.

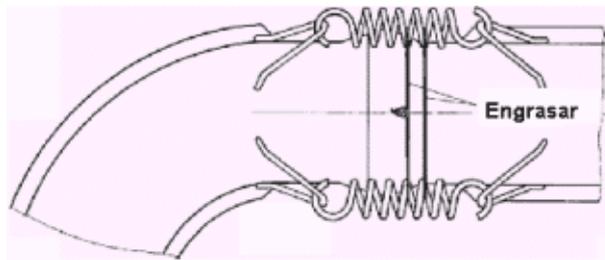


11. - **Comprobación de la tensión de la correa del ventilador (solo en Motores 447 y 503).** - Inspeccionar la tensión de la correa cada 10 horas. Cambiar la correa si esta deshilachada o si se da de sí. La tensión de la correa puede ser ajustada mediante arandelas entre las dos medias poleas de la correa y el ventilador (respetar la protección de la correa en el 503). La correa esta correctamente tensada cuando presionando con una fuerza de 50nm se puede deformar de 9 a 10mm (se deberá presionar aproximadamente en la mitad de la correa).



12. - **Lubricación de las rotulas de escape.**- Antes de cada vuelo comprobar el sistema de escape, observando si tiene daños y encendiendo el motor ver si cambia el sonido. Especialmente inspeccionar muelles y ganchos. Todas las rotulas deben ser engrasadas regularmente con un lubricante que soporte altas temperaturas (por Ejemplo LOCTITE anti-seize) para evitar la rotura.

13. - **Reemplazar muelles de escape.**- Asegurar los muelles con cable para evitar perdidas , vibración de los muelles y desgaste prematuro de estos. La imagen muestra una posibilidad de interconectar los muelles de escape para prevenir la vibración de estos muelles y además su desgaste prematuro.

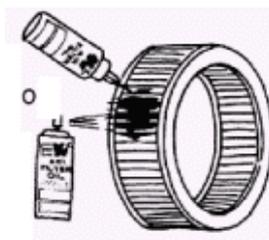


14. - **Engrase de los cables de control.**- Verificar y lubricar todos los cables de control de acuerdo con el calendario de mantenimiento del constructor del avión. Usar el lubricante indicado por el fabricante del avión.

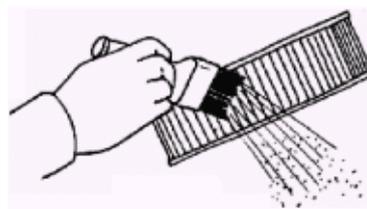
15. - **Comprobar equilibrado y Tracking de la hélice.**- El desequilibrio máximo de la hélice no puede exceder de 2,5 gramos para evitar problemas de vibraciones y sobrecargar el eje.

16. - **Comprobar tornillos sujeción hélice.**- Proceder según las instrucciones del fabricante de la hélice.

17. - **Limpieza y engrase de los filtros de aire.**- Si el filtro de aire es nuevo, para una vida mas larga y para protección optima del motor las corrupciones de los filtros deben de ser hidratados con aceite.



- Los filtros no hidratados pierden su efectividad contra polvo y suciedad. El aceite viene en spray, después de 5-10 minutos de aplicar el spray, el filtro debe ser empapado con aceite, hasta ver una coloración roja uniforme.
- Nunca usar aceite de dos tiempos, diesel o aceite de motor porque estos atraen agua. Los filtros deben de ser cambiados cuando estén desgastados, pero por lo menos a las 300 horas de uso.



18. - **Comprobación del Filtro de Combustible** - El filtro de combustible puede impedir el flujo de combustible debido al envejecimiento o a la suciedad. Un tipo de bloqueo más serio puede producirse una reacción entre detergentes entre algunos tipos de aceite de dos tiempos y agua en el combustible. Ambos tipos de bloqueo son difíciles de detectar visualmente. Si se sospecha de un bloqueo, cambiar de filtro de combustible. Lógicamente impedir que el combustible contenga agua . En caso de problemas con el agua en el combustible usar un Gascolator.

19. - **Limpeza de carburadores y comprobación de desgaste.**- Seguir las siguientes instrucciones:

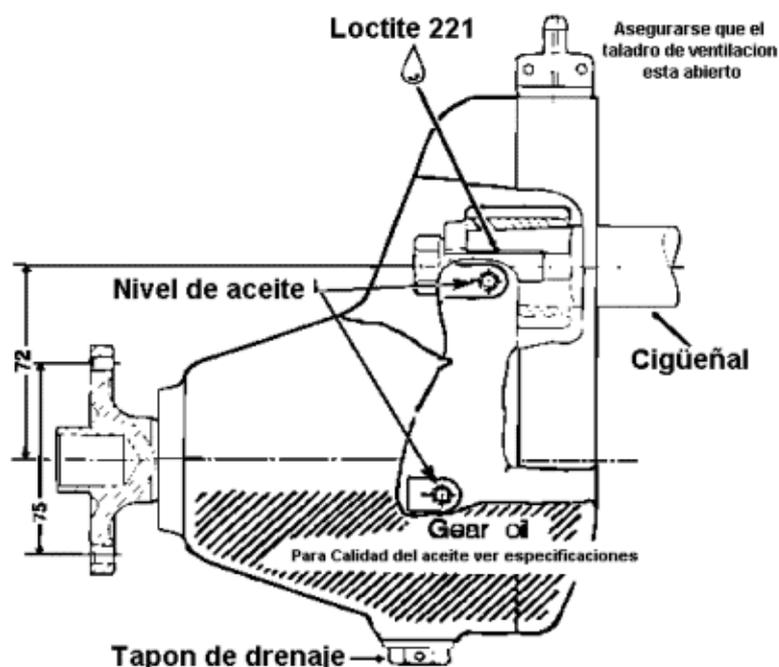
- Parar el motor a velocidad aumentada y verificar el nivel del flotador
- Inspeccionar si hay fugas en los carburadores.
- Comprobar válvula flotante.
- Inspeccionar el circlip de la aguja.
- Inspeccionar el filtro del carburador.
- Limpiar el carburador con gasolina si es necesario

20. - **Cambio de chicles y aguja.**- El cambio de los chicles y la aguja del carburador solo debe ser realizado por un mecánico con experiencia en motores de dos tiempos y de acuerdo con el manual de mantenimiento y tablas de carburación.

21. - **Limpeza y comprobación de la bomba de combustible.**-

- Verificar la bomba de combustible
- Verificar la presión de combustible: 0,2 – 0,5 bar (3 – 7 psi).

22. - **Comprobar el nivel de aceite de la reductora, cambiar el aceite.**- Para drenar el aceite, quitar el tapón. Reponer el aceite hasta que el aceite este a su nivel del tornillo de nivel inferior. En las reductoras 'C' y 'E' , los dos taladros largos de ventilación de ambos lados deben de permanecer siempre abiertos para garantizar la disipación del calor. Asegurar con cable de frenado los tornillos de ventilación, los de nivel de aceite y el de drenaje. La siguiente figura muestra la reductora tipo 'B'.



Posición de Instalación (*)	Tipo de reductora		
	"B"	"C"	"E"
SZ	330 cm3	200 cm3	400 cm3
SS	300 cm3	120 cm3	180 cm3

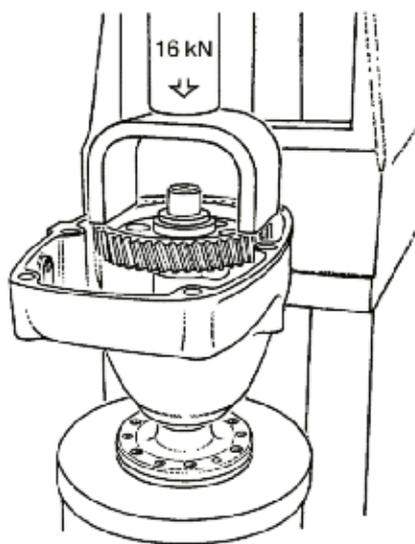
(\*) Ver la posición en el manual de instalación.

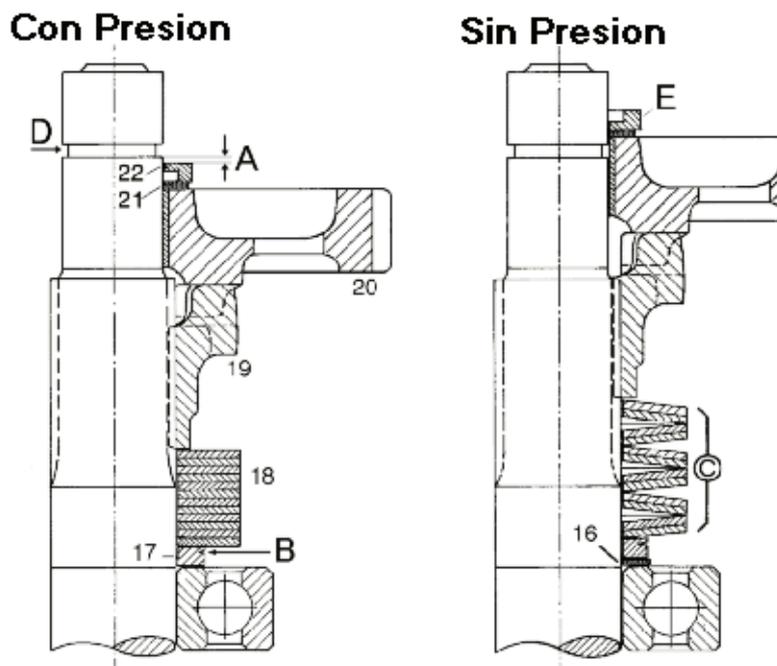
**23 ) Comprobación y ajuste de la reductora. Presión de los muelles (Reductora tipo "B" )**

Coloque la reductora en un soporte adecuado bajo una prensa . Coloque el útil de montaje (referencia 876 880) sobre la corona (20) (ver desmontaje y ajuste). Coloque los anillos angulares (22) hacia abajo (formando una "L" hacia abajo , como en la figura) sobre el eje de la hélice para facilitar la lectura de la distancia A. Aplicar una fuerza de 16Kn (3600 lbs) sobre la corona mediante el util de montaje. Con esta carga los muelles de disco deberán de estar completamente comprimidos.

**Atención :** No exceder la carga máxima de 16 Kn (3600 lbs) , porque puede ser dañada la cubierta o la corona.

Con los muelles comprimidos , medir A , que es la distancia desde la parte superior del anillo angular a la parte baja del alojamiento de la chaveta ( ver dibujo ). Quitar la presión , desmontar todas las piezas del eje de la hélice y compensar la distancia A , colocando arandelas apropiadas (16) bajo el anillo separador (17). Las arandelas están disponibles como piezas de recambio en los tamaños 0,1/0,2/0,3/0,5 y 1,0 mm.





**24) Renovación del aceite lubricado de la válvula rotativa ( Solo en los modelos 582 ).** Drenar completamente el aceite. Para un vaciado completo el motor debe ser inclinado. A continuación rellenar el deposito de aceite. Dejarle reposar unos minutos. Girar el motor a mano varias veces para bombear el sistema. Llenar el deposito hasta la marca Max. y después de probar el motor verificar el nivel de aceite otra vez.

**25) Inspección de la culata y de la cabeza del pistón .** Desmontar la culata como se indica en el actual manual de reparaciones. Los depósitos en la cámara de combustión en la culata y en la cabeza del pistón no deben de exceder de 0,5mm.

- La carbonilla debe de ser eliminada cuidadosamente mediante un cepillo.
- **AVISO :** La limpieza de los pistones debe ser realizada con los pistones no instalados en el motor , ya que la carbonilla puede llegar a introducirse en el interior del motor.

**26 ) Inspección de los segmentos .**

- Desmontar la culata y los cilindros como se indica en el manual de reparación.
- Si varios segmentos han de ser desmontados , asegurarse de marcar el que corresponde a cada pistón.
- Limpiar los pistones desmontados o renovar si es necesario.
- Nunca fuerces un segmento porque puede perder su elasticidad o se puede desprender el baño de protección de molybdenum.

**27) Comprobación del diámetro del pistón**

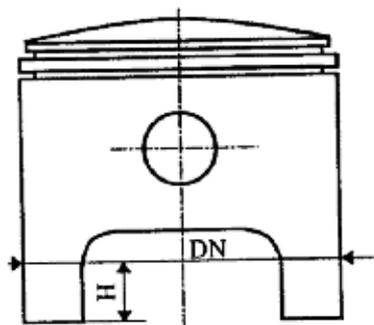
- Las dimensiones del pistón deben estar en el rango de la tabla inferior.

Motor	Referencia	Indicado en la cabeza del pistón		Diámetro Nominal DN+0,005 mm		Sobremedidas disponibles(2)	Altura H (2)	Tolerancia pistón Nuevo	Tolerancia pistón Usado
447	886 050	67,45	67,46	67,445	67,455	2	20,8	0,05-0,07	0,15
503	996 245	71,93	71,94	71,925	71,935	2	18	0,07-0,09	0,2
582	888 590	75,94	75,95	75,935	75,945	2	20,5	0,06-0,08	0,15

**Notas :**

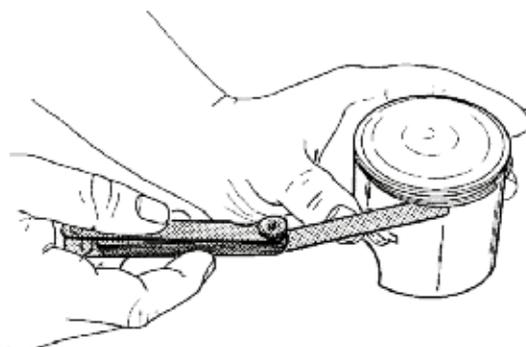
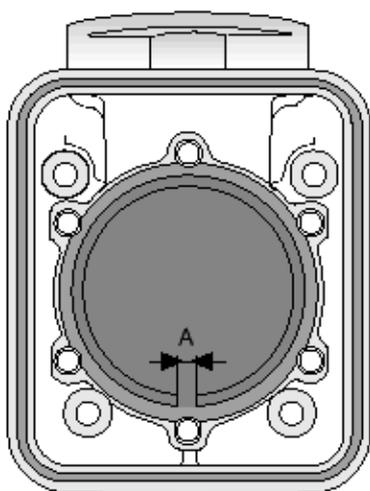
1) Dimensiones H = Altura para la medida del diámetro nominal en el nuevo pistón , perpendicular al eje central del bulón. Para la medida en pistones usados , el diámetro mayor también es valido.

2) Se puede encontrar el valor nominal de los pistones sobremedida en los despieces correspondientes.



**28) Segmentos , Comprobar apertura y Juego axial.**

- Desmontar los segmentos usando alicates especiales. Nunca fuerces un segmento porque puede perder su elasticidad o se puede desprender el baño de protección de molybdenum.



- Se debe comprobar la apertura y la tolerancia de flanco de los segmentos. Con el segmento colocado la tolerancia de flanco debe de ser comprobada con una galga.
- Para medir la apertura 'A' de un segmento , situar el segmento en un cilindro nuevo y usar el pistón como empujador y comprobar la apertura con una galga.

**Primer segmento**

Dimensión	Limite de Uso
Apertura	1mm
Apertura mínima	0,2 mm

**Segundo segmento**

Será renovado cuando se cambie el primer segmento

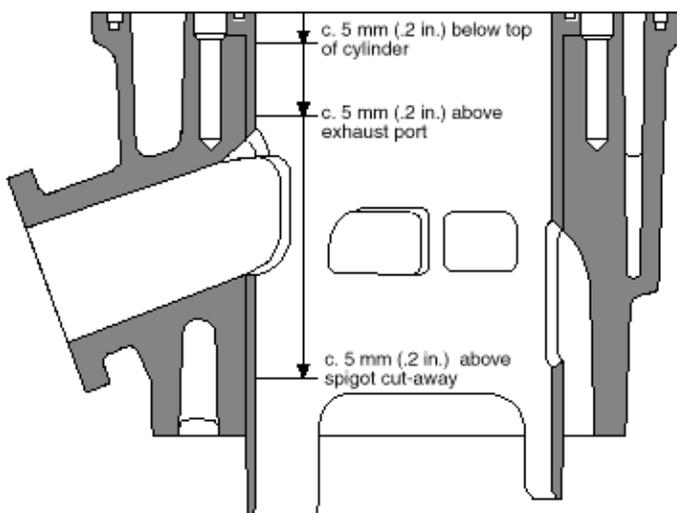
**29 ) Comprobación del diámetro y redondez de los cilindros.**

Los cilindros son mecanizados en dos grupos de tolerancia , marcados sobre la garganta con un punto rojo o verde. La diferencia en el diámetro es de 0,01 mm. Hay disponibles pistones con el mismo código de color.

	Nuevo (mm)	Uso Limite (mm)
Fuera de redondez	0,00 a 0,02	0,05
Conicidad	0,00 a 0,03	0,08

		Nuevo (mm)	Uso Limite (mm)
<b>ROTAX 447 UL</b>	Cilindro Standart Rojo	67,50 a 67,51	67,59
	Cilindro Standart Verde	67,51 a 67,52	67,60
	Cilindro 1ª Sobremedida rojo	67,78 a 67,79	67,87
	Cilindro 1ª Sobremedida Verde	67,79 a 67,80	67,88
	Cilindro 2ª Sobremedida rojo	68,00 a 67,52	68,09
	Cilindro 2ª Sobremedida verde	68,01 a 68,02	68,10
<b>ROTAX 503 UL</b>	Cilindro Standart Rojo	72,00 a 72,01	72,
	Cilindro Standart Verde	72,01 a 72,02	72,10
	Cilindro 1ª Sobremedida rojo	72,25 a 72,26	72,35
	Cilindro 1ª Sobremedida Verde	72,26 a 72,27	72,35
	Cilindro 2ª Sobremedida rojo	72,50 a 72,51	72,60
	Cilindro 2ª Sobremedida verde	72,51 a 72,52	72,60
<b>ROTAX 582 UL</b>	Cilindro Standart Rojo	76,01 a 76,02	76,10
	Cilindro Standart Verde	76,02 a 76,03	76,10
	Cilindro 1ª Sobremedida rojo	76,26 a 76,27	76,35
	Cilindro 1ª Sobremedida Verde	76,27 a 76,28	76,35
	Cilindro 2ª Sobremedida rojo	76,51 a 76,52	76,60
	Cilindro 2ª Sobremedida verde	76,52 a 76,53	76,53

- **NOTA :** Las lecturas de los diámetros son tomadas en el eje del cigüeñal y con 90°.



**30.- Reemplazar Juntas de Culata , Cilindros y escape .-** Solo es necesario si se desmontan los cilindros. En ese caso hay disponible un juego de juntas Básico o de carbonilla , que además incluye dos circlip.

**31.- Inspeccionar Bulones y Cojinetes .-**

- **Bulón .-** Comprobar si el bulón esta desgastado o ha cambiado el color en la superficie de contacto del cojinete y tomar lecturas del diámetro.

	Nuevo	Desgaste Máximo
<b>Bulon</b>	17,997 a 18	17,97

**ATENCIÓN .-** Cambiar el bulón si se detecta ralladuras de desgaste , aunque las dimensiones sean correctas , al comienzo de decoloración. Siempre cambiar los circlip del bulón después de

cada desmontaje del bulón.

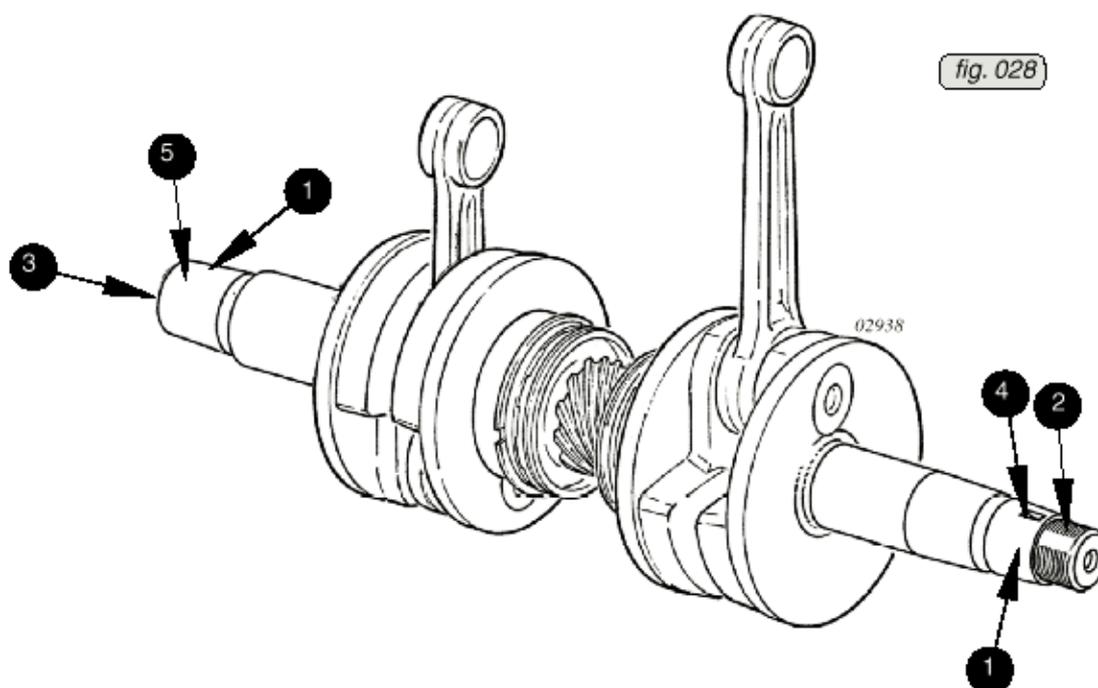
- Cojinetes del Pistón : La jaula de agujas ha sido sustituida por un cojinete de agujas sin jaula , incrementando la superficie de apoyo. El cojinete de agujas sin jaula tiene 31 agujas y dos arandelas de soporte. En el modelo 582 este cojinete de agujas sin jaula ha sido incorporado desde los comienzos de la producción en serie.
- Inspeccionar si las agujas tienen desgaste o deformación . Con una aguja visiblemente dañada , cambiar las demás 31 agujas.

**NOTA :** Es muy importante colocar el cojinete de agujas sin jaula ( Referencia 832 320 ) cuando se repare el motor.

### 32 .- Inspeccionar cigüeñal y remplazar retenes exteriores .-

El cigüeñal es un diseño propio de ROTAX con componentes prensados entre si

- Comprobar conicidad (1) en ambos extremos del cigüeñal
- Comprobar la rosca externa (2) y la interna (3)
- Comprobar el alojamiento (4) de la chaveta en el lado magneto
- Inspeccionar retenes exteriores. Remplazar cuando sea necesario , de acuerdo con el Manual de Reparacion.
- Comprobar la concentricidad del cigüeñal en el lado PTO (5). Con el cigüeñal situado en el cárter . Máxima excentricidad : 0,03 mm
- Inspeccionar si tiene corrosión.



**33 .- Overhaul general del Motor .-** Para una revisión completa del motor , el motor debe ser enviado a un distribuidor autorizado o a un centro de servicio.

---

### AVIASPORT S.A

C/Almazara 11- Tres Cantos ( Madrid )  
Tel 91-803-77-11 / Fax 91-803-55-22