

# ***GAS GAS***

***MANUAL DE TALLER /  
WORKSHOP MANUAL***

***MOTOR FSE 450***

***2004 / 2005***





# ***GAS GAS***

***MANUAL DE TALLER***  
***MOTOR FSE 450***  
***2004 / 2005***







## Contenido

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Ficha técnica.....</i>                                                  | <i>4</i>  |
| <i>Desinstalación e instalación del motor en el chasis.....</i>            | <i>5</i>  |
| <i>Desmontaje del motor.....</i>                                           | <i>15</i> |
| <i>Montaje del motor.....</i>                                              | <i>33</i> |
| <i>Reemplazo del embrague estándar por el embrague<br/>ADLER APTC.....</i> | <i>53</i> |
| <i>Revisión y mantenimiento<br/>de los componentes del motor.....</i>      | <i>59</i> |
| <i>Mantenimiento periódico.....</i>                                        | <i>91</i> |



## Ficha Técnica

**MODELO** FSE 400 / 450

### MOTOR

Cilindrada  
399 cc / 443 cc

Tipo  
4 tiempos DOHC 4 válvulas

Nº de Cilindros  
Uno

Sistema de Refrigeración  
Por Agua

Diámetro interior y Carrera  
90 x 62,6 mm / 95 x 62,6 mm

Inyección  
Sistema electrónico de inyección de combustible  
Magneti Marelli

Encendido  
Integrado en sistema electrónico de inyección de combustible

Embrague  
Bañado en aceite, multidisco de accionamiento hidráulico

Caja de Cambios  
6 velocidades

### CHASIS

Tipo de Cuadro  
DELTABOX, semidoble cuna fabricado con tubos rectangulares en cromoly. Basculante de aluminio

Suspensión Delantera  
Marzocchi invertida  
Diámetro 45 mm  
Carrera 295 mm

Öhlins invertida  
Diámetro 48 mm  
Carrera 295 mm

Suspensión Trasera  
Sistema progresivo con amortiguador Öhlins  
Carrera 320 mm

Freno Delantero  
Disco de 260 mm  
Bomba Nissin y pinza de pistón simple / doble Nissin

Freno Trasero  
Disco de 220 mm  
Bomba Nissin y pinza de pistón simple / doble Nissin

Ruedas  
Llantas D.I.D. Type U con neumáticos Michelin Comp3

### MEDIDAS

Distancia entre ejes  
1.475 mm

Altura de Asiento  
940 mm

Distancia Mínima al suelo  
340 mm

Capacidad del depósito  
7,2 litros



***Desinstalación  
e instalación  
del motor en el chasis***



## Desinstalación del motor en el chasis

**Antes de desmontar el motor del bastidor, lavarlo con una máquina de vapor.**  
**La secuencia de desmontaje se explica en los pasos siguientes.**



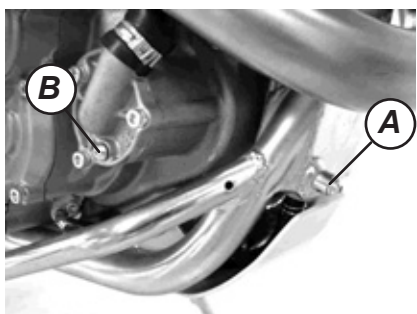
Desmontar el sillín y las cubiertas del bastidor.



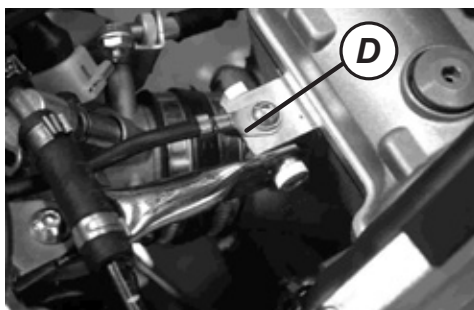
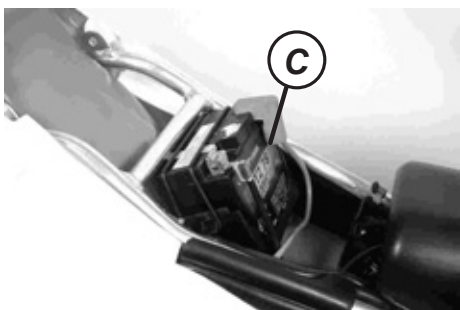
Vaciar el aceite del motor.



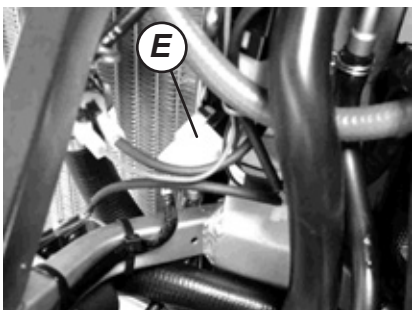
Retirar la placa del motor.



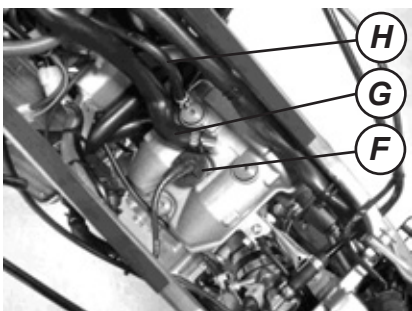
Vaciar el depósito de aceite del chasis (A).  
Vaciar el líquido refrigerante del motor (B).



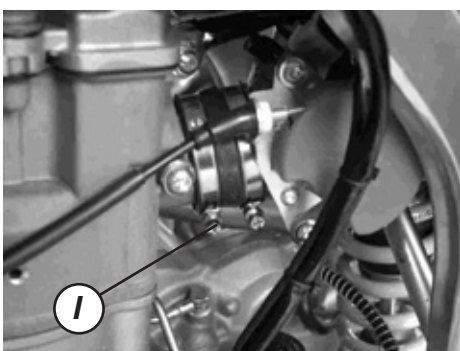
Desconectar el cable (-) de la batería (C) y el acoplador de masa del motor (D).



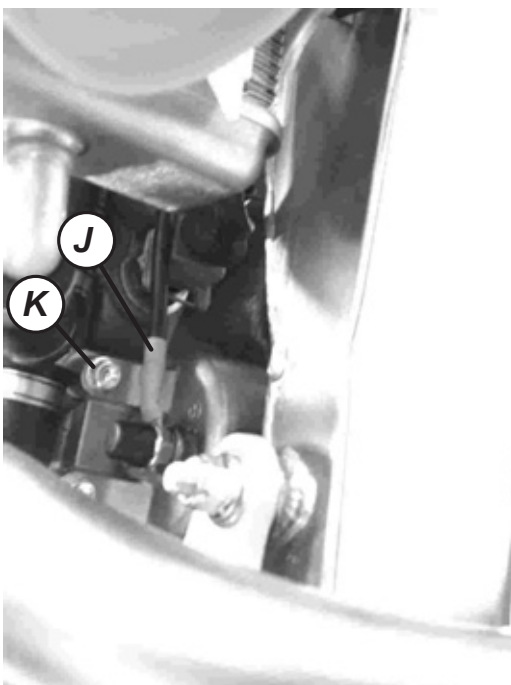
Desconectar la clema del alternador (E) y el cable sensor de la rueda fónica.



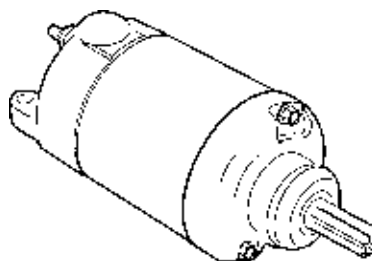
Desconectar la pipa de la bujía (F), el tubo desvaporizador del aceite del motor (G), el tubo respiradero del depósito de aceite del motor (H).

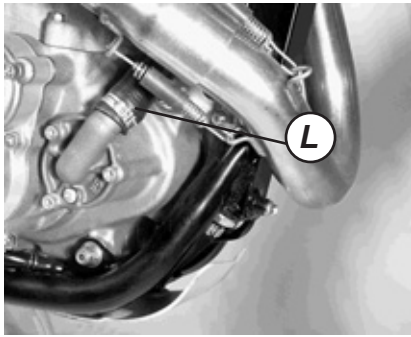


Aflojar la abrazadera de la tubera del inyector de la culata (I).

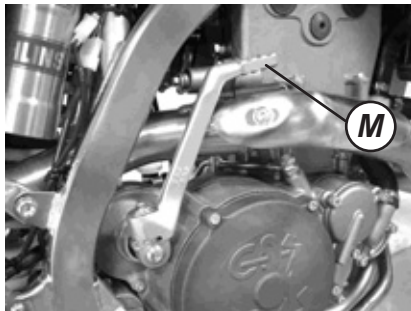


Desconectar el cable de conexión del motor de arranque (J).  
Desmontar el motor de arranque retirando los tornillos (K).

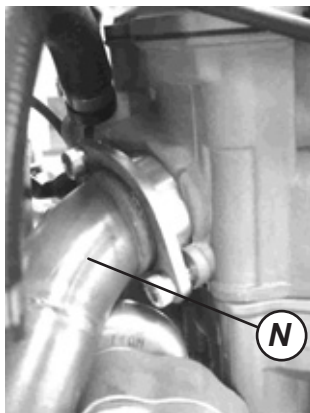




Desmontar el tubo de agua (L).



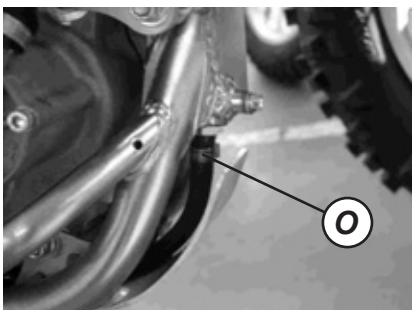
Retirar la palanca del arranque a pedal (M).



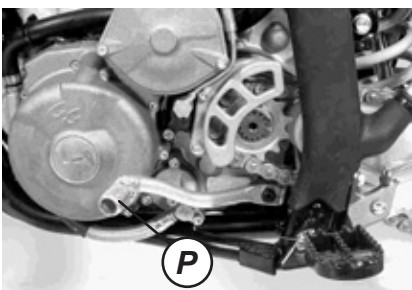
Retirar el colector de escape (N).



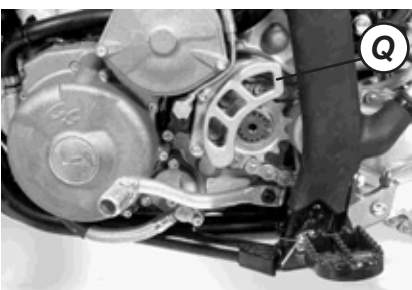
Desconectar los 2 tubos del radiador.



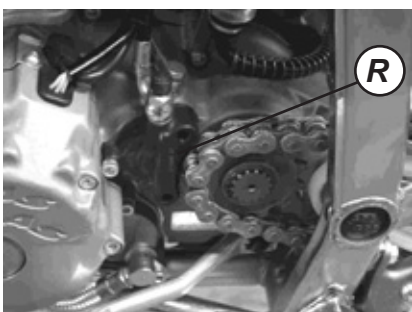
Desconectar el tubo del aceite del motor (O) en el depósito del chasis.



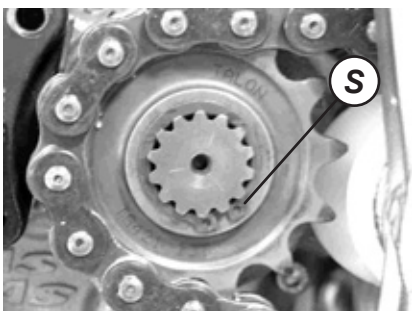
Retirar la palanca del cambio de velocidades (P).



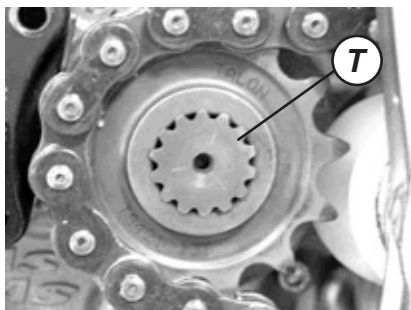
Retirar el protector del piñón del motor (Q).



Retirar el bombín de embrague (R).  
Destensar la cadena.



Retirar el seeger del piñón de salida (S).



Retirar el piñón del motor (T)

**NOTA:**  
*Observar cuál es el sentido de colocación de dicho piñón.*



Retirar los pasadores hendidos y el pedal de freno.

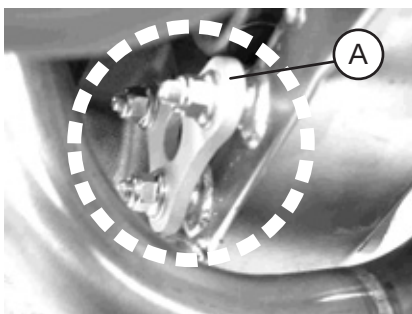


Extraer el motor del bastidor.



## Instalación del motor en el chasis

Montar el motor en el orden inverso a la desinstalación



Fijar los tornillos y tuercas de sujeción del motor.

### NOTA:

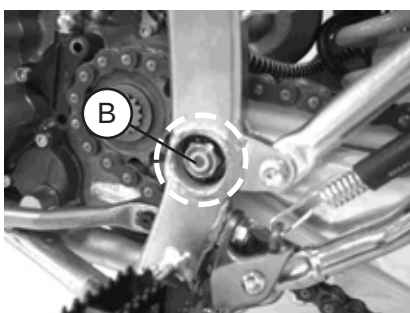
En esta fase, apretar provisionalmente las tuercas. Las tuercas de sujeción del motor son autoblocantes.

Una vez que se han extraído pierden su capacidad autoblocante y no sirven.



### PRECAUCIÓN

Cambie las tuercas de sujeción del motor por otras nuevas.



Sujetar las cabezas de los tornillos con una llave y apretar las tuercas de sujeción del motor con el par especificado.

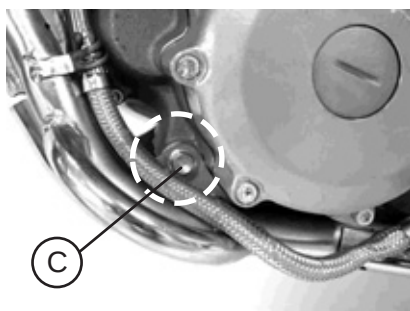
| Elemento | Nm | Kgm |
|----------|----|-----|
| A        | 66 | 6,6 |
| B        | 66 | 6,6 |
| C        | 66 | 6,6 |

### Longitud de los tornillos

(A): 108 mm

(B): 110 mm

(D): 103 mm



Fijar el tornillo del pedal de freno con el par especificado.

Tornillo del pedal de freno: 29 Nm (2,9 Kgm)

### PRECAUCIÓN

Cambie los pasadores hendidos por otros nuevos.

Montar el piñón del motor.

**NOTA:**

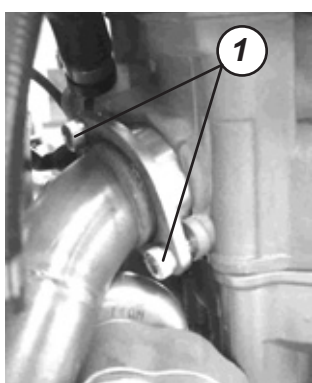
*Observar cuál es el sentido de colocación anterior de dicho piñón, a efecto de conseguir el mismo sentido de desgaste.*



Colocar el seeger del piñón del motor.



Conectar el tubo al depósito del chasis.



Fijar el tornillo del colector de escape (1), con el par especificado.



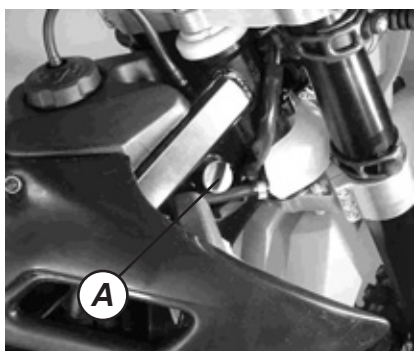
**NOTA:**

*Aplicar componente NURAL 29 en las uniones del sistema de escape.*



**NOTA:**

Aplicar **LOCTITE 243** al tornillo de la palanca del arranque a pedal.



Verter 1,2 L de un aceite de motor clasificado SF o SG por el servicio API y con un grado de viscosidad SAE 10W-40 por la boca de llenado de aceite situada en el bastidor (A) y revisar el nivel.

**DATOS**

Capacidad de aceite del motor

Cambio de aceite: 1 L

Cambio de aceite y filtro: 1,2 L

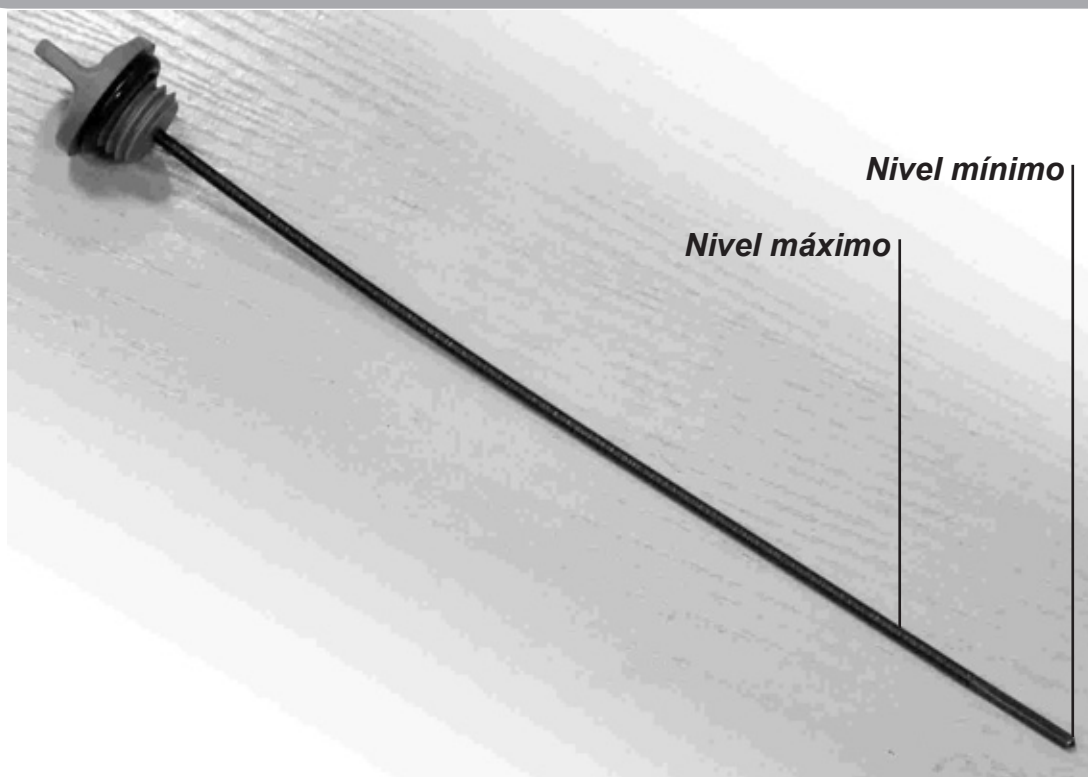
Revisión general del motor: 1,2 L



## 3 min

Arrancar el motor y dejarlo en marcha unos tres minutos al ralentí.

Parar el motor y esperar unos tres minutos; seguidamente comprobar el nivel de aceite mediante la varilla.



***GAS GAS***

***Desmontaje del  
motor***





Aflojar los 3 tornillos que sujetan la tapa del embrague de arranque.

Uno de los 3 también sujeta la tapa del alternador.



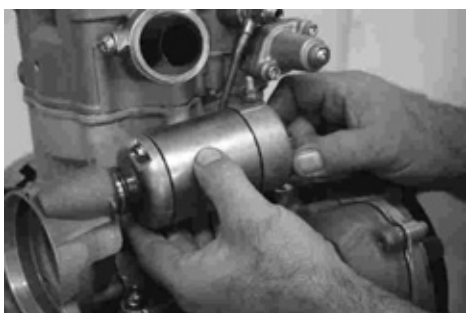
Retirar la tapa del embrague de arranque.



Extraer el embrague de arranque.

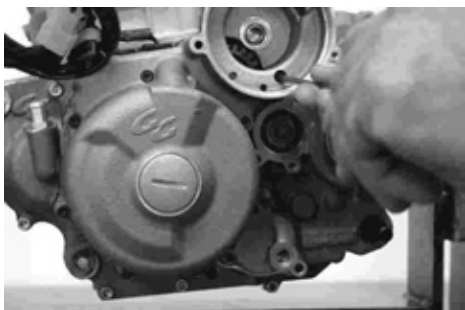


Aflojar los 2 tornillos que sujetan el motor de arranque.



Extraer el motor de arranque.

**NOTA:**  
*El motor de arranque del 2005 gira en sentido contrario al del 2004.*

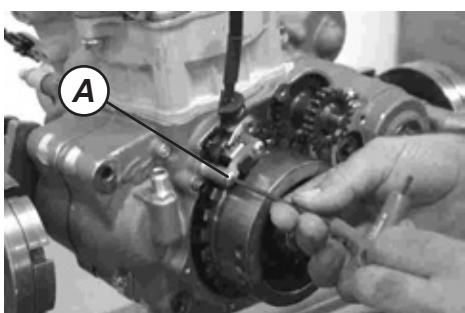


Aflojar los 7 tornillos restantes que sujetan la tapa del alternador.

Uno de ellos está situado en la cavidad del embrague de arranque.



Retirar la tapa del alternador.



Aflojar los 2 tornillos que sujetan el sensor de posición (Pick-Up) (A).



Retirar el piñón desmultiplicador (B).

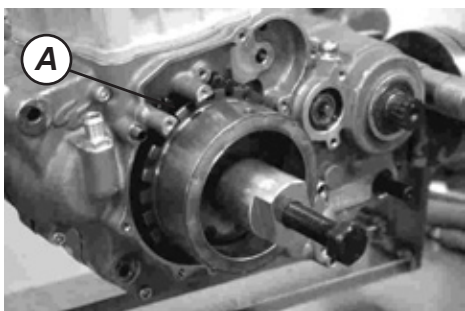


Aflojar y extraer la bujía.



Aflojar la tuerca del cigüeñal.

**NOTA:**  
*La tuerca se afloja hacia la derecha.*



Girar el rotor del alternador hasta situar el 7º diente (A) de la rueda fónica en el centro del orificio del sensor de posición (Pick-Up).



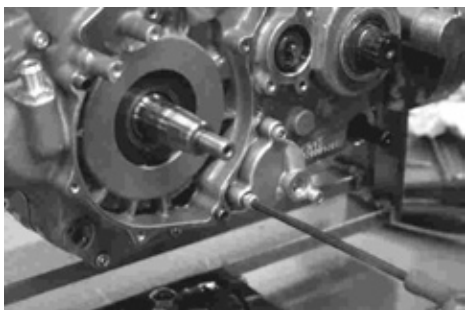
Aflojar los 3 tornillos que sujetan la tapa de culata.



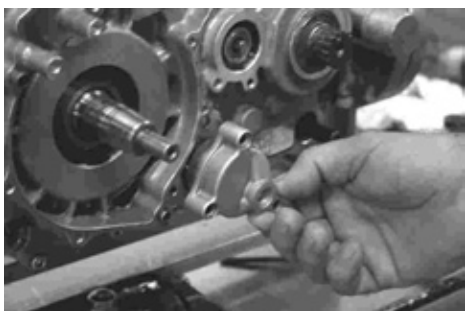
Retirar la tapa de culata.



Con la ayuda del extractor (Ref: MFS400134045), extraer el rotor del alternador.



Aflojar los 3 tornillos que sujetan la bomba extractora de aceite.



Retirar la tapa de la bomba extractora de aceite.



Extraer al bomba extractora de aceite.



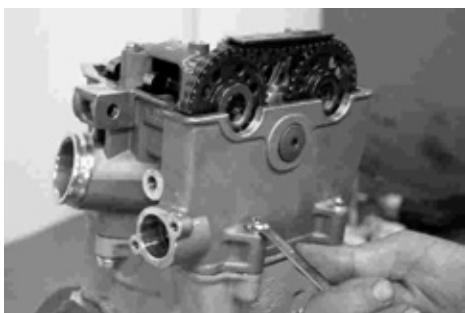
Aflojar los 2 tornillos que sujetan el tensor de la cadena de distribución.



Retirar el tensor de la cadena de distribución.



Retirar el distribuidor de aceite.



Aflojar los 2 tornillos laterales que sujetan la culata al cilindro.



Aflojar el tornillo trasero que sujeta el cilindro a la culata.



Aflojar el tornillo delantero que sujeta el cilindro a la culata.



Aflojar los 8 tornillos de las tapas de los 2 árboles de levas y el patín de la cadena de distribución.



Retirar el patín superior de la cadena de distribución.



Retirar la tapa del árbol de levas de admisión.



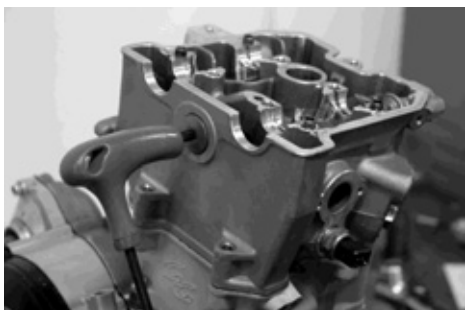
Retirar la tapa del árbol de levas de escape.



Retirar el árbol de levas de admisión.



Retirar el árbol de levas de escape.



Aflojar y retirar el tornillo lateral de la culata.



Aflojar los 4 tornillos restantes que sujetan la culata.



Retirar los 4 tornillos.



Retirar la culata.



Retirar la junta de culata.



Extraer el patín delantero de la cadena de distribución.



Aflojar los 2 tornillos que sujetan el cilindro al cárter del motor.



Sujetar la cadena de distribución y retirar el cilindro.



Extraer uno de los dos clips que sujetan el casquillo del pistón y empujar para retirarlo.



Retirar la junta del cilindro.



Aflojar los 5 tornillos que sujetan la tapa de los discos embrague.



Retirar la tapa de los discos de embrague.



Enroscar los útiles de centrado (suministrados junto al equipo de herramientas de la motocicleta) y apretarlos a 10 Nm.

**NOTA:**  
*Esta operación es indispensable para asegurar el correcto desmontaje del embrague.*



Retirar los 3 tornillos, las 3 arandelas y los 3 muelles que sujetan el conjunto embrague.



Retirar la tapa de la prensa del embrague.



Retirar el empujador del embrague.



Abrir la pestaña de la arandela.



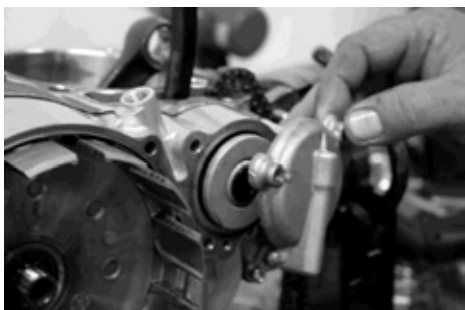
Aflojar la tuerca de sujeción, bloqueando el giro de la campana de embrague con el útil Ref. MFS4504500220.



Extraer el conjunto embrague.



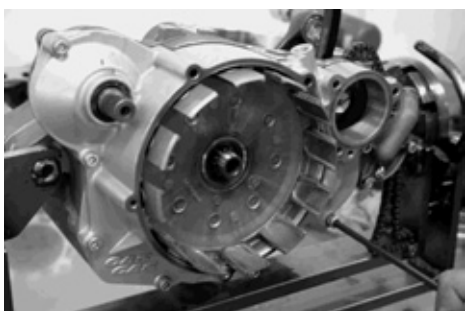
Aflojar los 3 tornillos que sujetan la tapa del filtro de aceite.



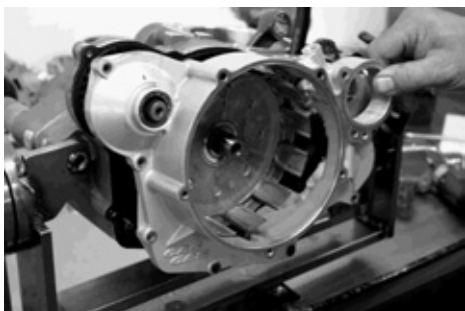
Retirar la tapa del filtro de aceite.



Retirar el filtro de aceite y el muelle.



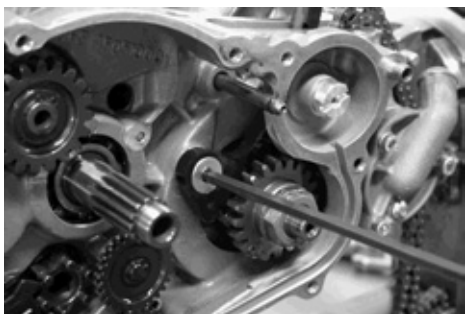
Aflojar los tornillos que sujetan la carcasa del embrague.



Retirar la carcasa del embrague.



Extraer la campana del embrague.



Aflojar el tornillo que sujeta el patín de tensado de la cadena de distribución y retirarlo.



Extraer el eje selector del cambio.



Extraer el muelle del eje pedal del cambio.



Retirar el conjunto eje pedal del cambio.



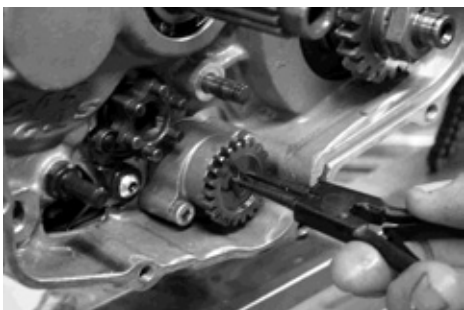
Extraer el clip del piñón intermedio de arranque.



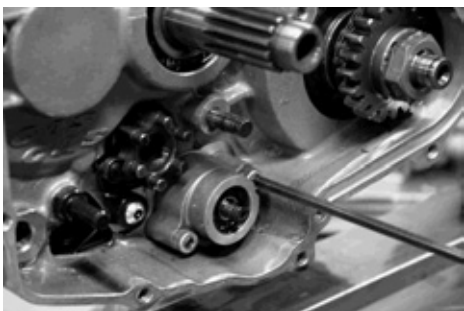
Extraer el piñón intermedio de arranque.



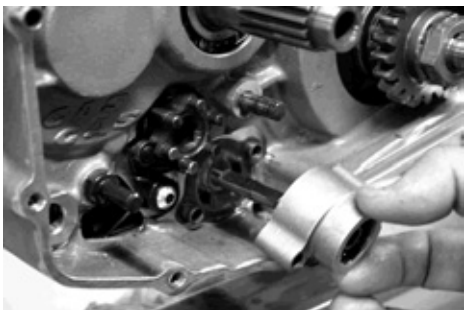
Extraer el piñón intermedio de la bomba de aceite.



Extraer el clip y retirar el piñón de la bomba de aceite.



Aflojar los 2 tornillos que sujetan la tapa de la bomba de aceite.



Retirar la tapa de la bomba de aceite.

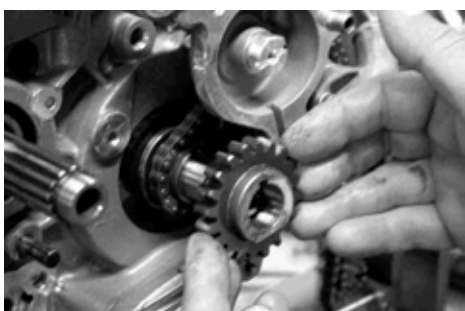


Retirar la junta de la bomba de aceite.

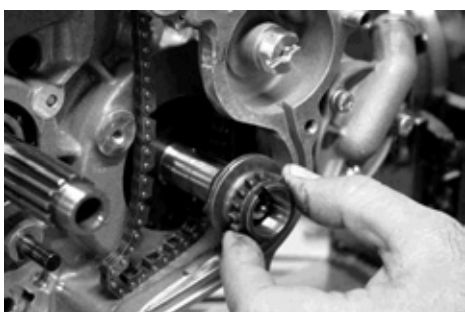


Abrir la pestaña de la arandela y aflojar la tuerca del eje del cigüeñal.

**NOTA:**  
*Girar la tuerca en el sentido de las agujas del reloj.*



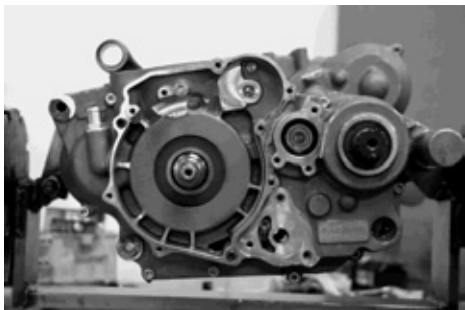
Retirar el piñón del cigüeñal.



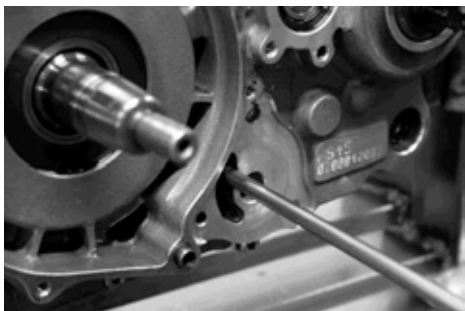
Retirar el piñón de la cadena de distribución.



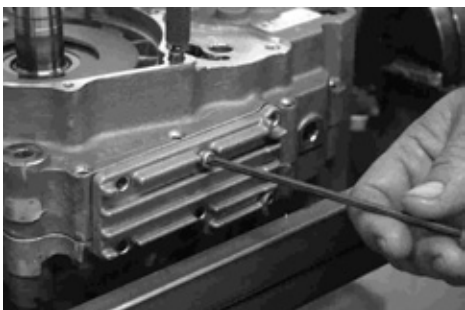
Extraer la cadena de distribución por la parte superior del cárter.



Aflojar los 10 tornillos que sujetan el cárter izquierdo.



Uno de los 10 tornillos que sujeta el cárter izquierdo está situado en la cavidad de la bomba de aceite.



Aflojar los 6 tornillos que sujetan la tapa registro del filtro de la bomba de aceite y retirarla.



Colocar el extractor (Ref. ME25950005) y apretar el tornillo central para separar los dos cárter.



Retirar el cárter izquierdo.



Retirar la junta del cárter.



Extraer los 2 ejes de las horquillas del cambio.



Extraer el desmodrómico.



Extraer el conjunto de engranajes del cambio.

***GAS GAS***

***Montaje del motor***





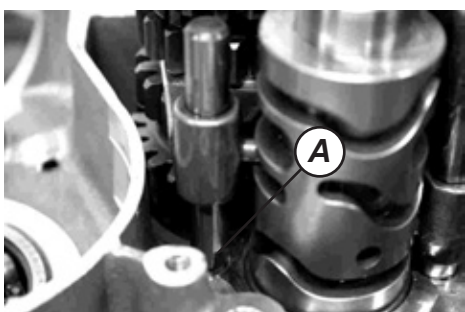
Introducir el conjunto de engranajes del cambio.



Colocar el desmodrómico.



Colocar los 2 ejes y las 2 horquillas del cambio.

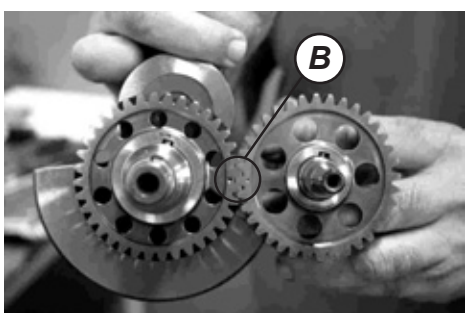


Una de las horquillas dispone de una muesca (A) para su correcta posición.

**NOTA:**

**Después de montar los ejes de las horquillas de cambio de velocidades y las horquillas, verifi que que los engranajes se acoplen con normalidad.**

Situar los engranajes de la transmisión en posición de punto muerto.



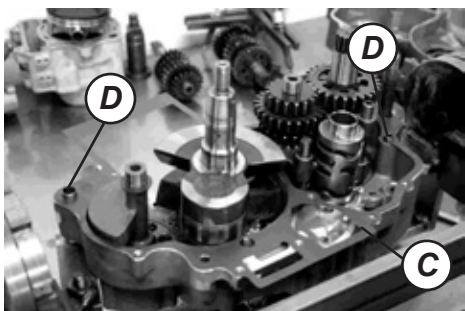
El piñón del cigüeñal y el piñón del eje de balance disponen de una marca (B) que facilita su orientación.

**NOTA:**

**No acople el cigüeñal al cárter golpeándolo con un martillo de plástico. Utilice siempre la herramienta especial, ya que de lo contrario se verá afectada la precisión de la alineación del cigüeñal.**



Nueva salida de gases del motor (Desvaporización modelo 2005).



Eliminar completamente los restos de sellador y aceite en la superficie de contacto de los cárter derecho e izquierdo.

Colocar la junta (C) nueva y los 2 centradores (D) que facilitan el centrado durante el ensamblaje de los dos cárter.



Lavar el filtro del sumidero con disolvente y colocarlo.



Ensamblar los dos cárter mediante los centradores.



Con la ayuda del útil (Ref.: ME25950000) presionar hasta ensamblar los dos cárter.



Colocar los 10 tornillos que sujetan los cárter.

Aplicar Loctite en el tornillo que está situado en el orificio de la bomba de aceite.

**Tornillo del cárter: 11 Nm (1,1 kgm)**

**NOTA:**

*Después de apretar los tornillos del cárter, comprobar si el cigüeñal, el eje intermedio y el eje de transmisión giran con suavidad. Si notara una gran resistencia al giro, intentar liberar los ejes golpeándolos con un mazo de plástico.*

Colocar la cadena y el piñón de distribución.



Colocar la chaveta del cigüeñal.

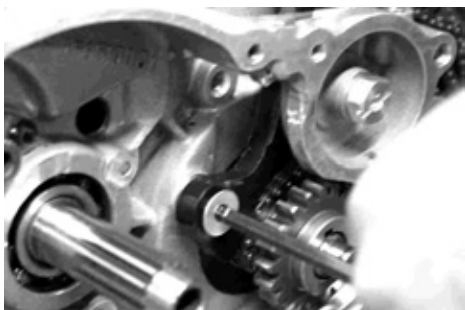


Colocar el piñón del cigüeñal.



Aplicar Loctite en el agujero del tornillo que sujeta el patín tensor de la cadena de distribución.





Fijar el tornillo que sujeta el patín tensor de la cadena de distribución.



Colocar la arandela y apretar la tuerca mediante la llave dinamométrica.



Colocar el tubo de engrase.



Colocar el piñón intermedio de arranque.



Colocar el conjunto de arranque.

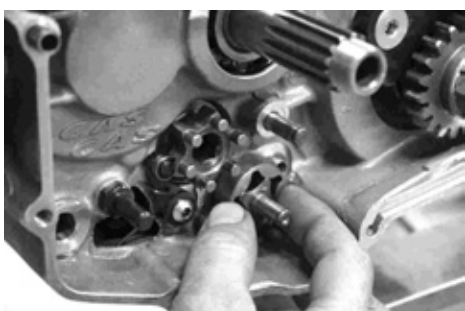


Colocar el eje de la bomba de aceite.

Antes de montar la bomba de aceite: aplicar aceite de motor a las superficies deslizantes de la carcasa de la bomba, el rotor exterior, el rotor interior y el eje.



Colocar la junta de la bomba de aceite motor.



Colocar la bomba de aceite motor.



Fijar, mediante los 2 tornillos, la tapa de la bomba de aceite.

**NOTA:**  
**Comprobar que tiene giro libre.**

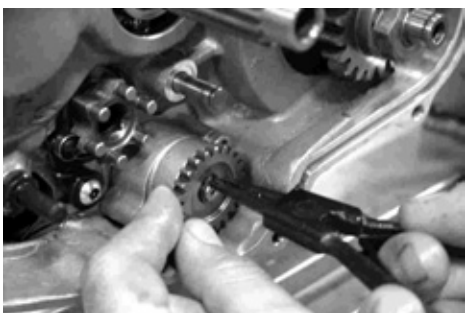


Colocar la bomba de aceite.



Fijar, mediante los 2 tornillos, la tapa de la bomba.

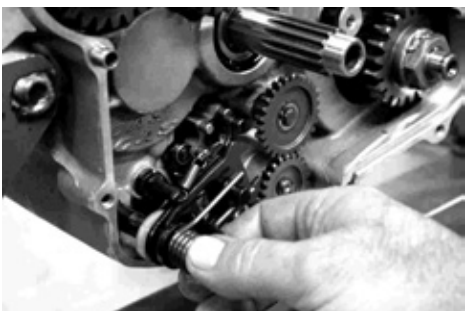
**NOTA:**  
*Aplicar una pequeña cantidad de LOCTITE a las partes roscadas de los tornillos de sujeción de la bomba de aceite y apretar firmemente.*



Colocar el piñón de la bomba y fijarlo con el clip.



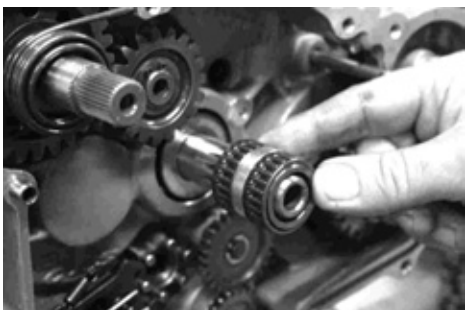
Fijar el piñón intermedio de la bomba con el clip.



Colocar el eje de la palanca de cambio.



Colocar la arandela.



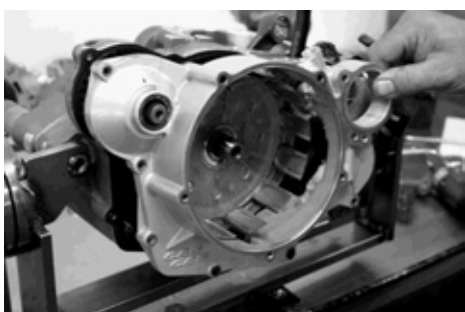
Colocar el rodamiento.



Colocar la campana del embrague.



Colocar la arandela.



Insertar la carcasa de embrague con una junta nueva. Fijarla mediante los tornillos.



Colocar el conjunto embrague



En el montaje del conjunto embrague en el árbol primario del cambio, asegurar la correcta alineación entre la hendidura presente en el cubo interior y la existente en el árbol primario del cambio.

**NOTA:**

***En caso de un incorrecto ensamblaje no queda garantizada la correcta lubricación del conjunto embrague y, por tanto, puede ocasionarse daños o disfunciones del conjunto embrague.***



Fijar la tuerca de sujeción con la arandela de seguridad, bloqueando el giro de la campana de embrague con el útil (Ref. MFS450450020).



Cerrar la pestaña de la arandela.



Colocar el empujador del embrague.



Colocar la tapa de la prensa del embrague.



Colocar los 3 tornillos, las 3 arandelas y los 3 muelles que sujetan el conjunto embrague.



Aflojar, gradualmente, los 3 tornillos que sujetan el conjunto embrague.



Colocar la junta nueva y la tapa de los discos embrague.



Fijar, mediante los 5 tornillos, la tapa de discos embrague.



Colocar el filtro nuevo del aceite (Ver cuadro de mantenimiento).



Fijar, mediante los tres tornillos, la tapa del filtro del aceite.



Aplicar grasa en la prensa de la bomba de agua.



Colocar la prensa en su posición.



Colocar la turbina de la bomba de agua y cerrar la tapa.



Comprobar el desgaste del segmento.



Colocar el pistón.

**PRECAUCIÓN:**

*Monte el pistón con la marca situada en la cabeza orientada hacia el lado de escape.*

**NOTA:**

*Utilizar un anillo elástico de bulón de pistón nuevo para prevenir que se rompa si se dobla.*



Colocar los 2 centradores en el cilindro.



Colocar la junta nueva en la base del cilindro.

**NOTA:**

*Antes de colocar la junta limpiar bien la superficie.*



Colocar el cilindro.



Colocar el pistón en PMS (punto muerto superior) para evitar que caigan objetos en el interior del cilindro y pueda ser dañado.



Colocar el patín de la cadena de distribución.



Colocar los 2 centradores.



Colocar la junta de culata.

**NOTA:**  
***Antes de colocar la junta limpiar bien la superficie.***



Colocar la culata.

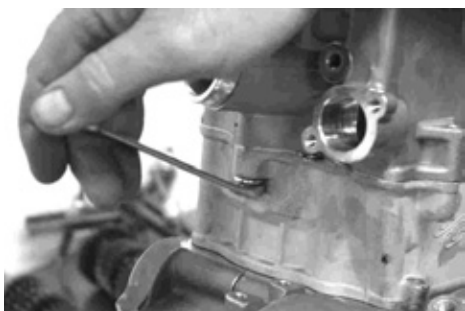


Colocar los 4 tornillos interiores de fijación de la culata al cilindro.

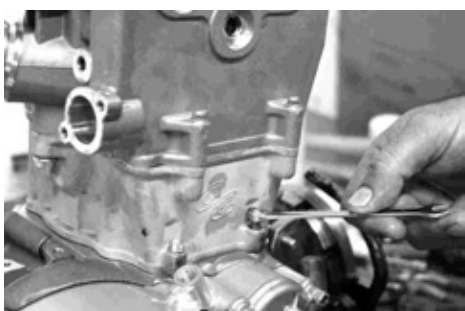


Fijar, mediante los 4 tornillos interiores, la culata al cilindro.

**Nota:** Par apriete de 4,5 Kgm.



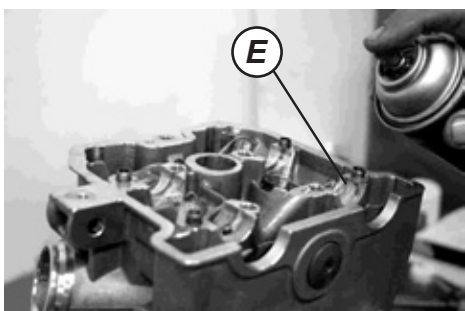
Fijar, mediante los tornillos exteriores situados en la parte delantera y posterior, la culata al cilindro.



Fijar, mediante los 4 tornillos laterales, el cilindro al cárter motor.



Colocar el tornillo lateral de la cadena de distribución.



**NOTA:**

*Justo antes de acoplar el eje de levas a la culata, aplicar una solución de aceite de molibdeno a los muñones del eje de levas y a las superficies de las levas. Asimismo, aplicar aceite de motor a los soportes de los muñones del eje de levas (E).*



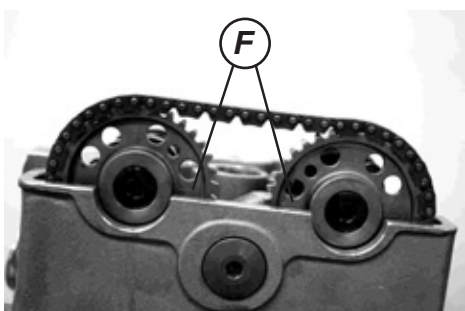
Colocar el árbol de levas del escape.

**NOTA:**  
*El engranaje del árbol de levas dispone de una marca de posición.*



Colocar el árbol de levas de la admisión.

**NOTA:**  
*El engranaje del árbol de levas dispone de una marca de posición.*



Marcas de posición de los árboles de levas (F).



Colocar la tapa del árbol de levas del escape.



Colocar la tapa del árbol de levas de la admisión.



Colocar el patín de la cadena de distribución.



Fijar, mediante los 6 tornillos, las 2 tapas y el patín.

Tornillo de soporte de muñón de eje de levas:  
10 Nm (1 kgm)



Colocar el distribuidor de aceite.



Ajustar el tensor de la cadena de distribución.

**NOTA:**  
**Utilizar una junta nueva para evitar posibles fugas de aceite.**

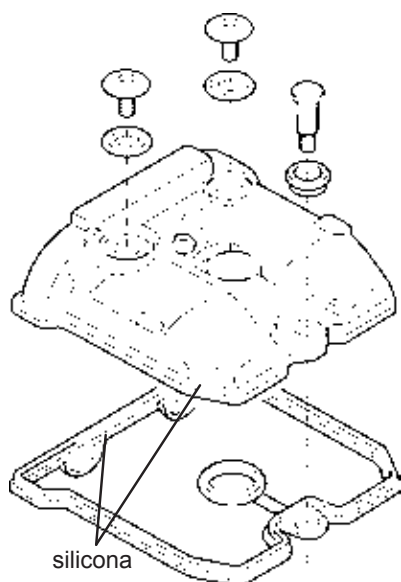
Tornillo del soporte del muelle del tensor de la cadena de distribución: 8 Nm (0,08 kgm).



Colocar el tensor de la cadena de distribución.

Colocar la culata y la junta.

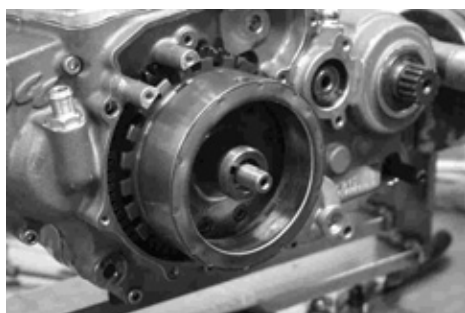
**NOTA:**  
**Aplicar silicona en la zona indicada.**



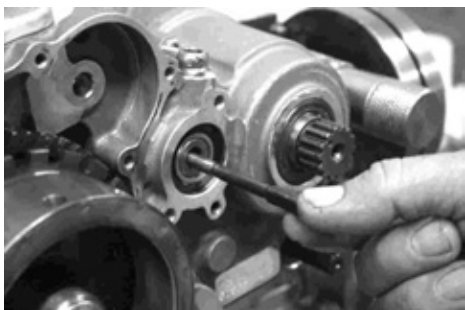
Fijar, mediante los 3 tornillos, la tapa de la culata.



Aplicar un producto de limpieza como se muestra en la imagen.



Colocar el rotor del alternador y posicionar el 7º diente de la rueda fónica en el centro del orificio del sensor de posición (Pick-Up).



Colocar la varilla del embrague.



Colocar la pinza del embrague.



Colocar el sensor de posición (Pick-Up)



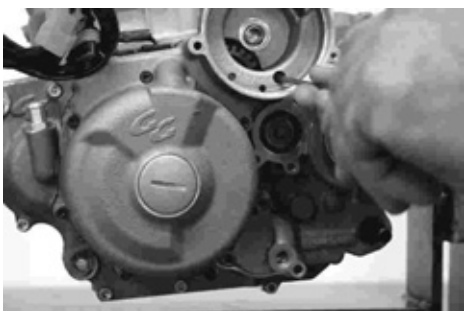
Comprobar, mediante una galga de espesores, la distancia entre el sensor de posición y el rotor.



Colocar el piñón desmultiplicador.



Colocar la tapa del alternador.



Fijar los 7 tornillos que sujetan la tapa del alternador.

**NOTA:**

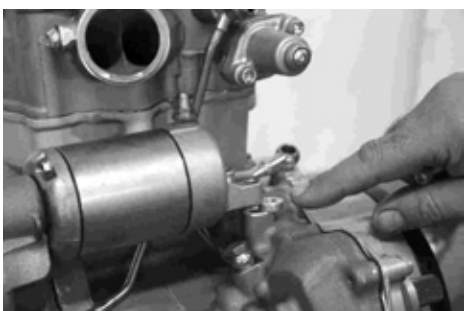
***Uno de ellos está situado en la cavidad del embrague de arranque.***



Colocar el embrague de arranque.



Colocar la tapa del embrague de arranque y fijar con los 3 tornillos.



Introducir el motor de arranque y colocar los 2 casquillos del motor de arranque.

***GAS GAS***

***Reemplazo del  
embrague estándar  
por el embrague  
ADLER APTC***



## **ADVERTENCIAS GENERALES**

Apagar siempre el motor antes de empezar cualquier trabajo, en particular, cuando se opera en ambientes cerrados desprovistos de dispositivos de evacuación de gases.

Detener el motor, retirar la llave de contacto y esperar a que el motor, la instalación de escape y el dispositivo de freno se hayan enfriado lo suficiente como para evitar quemaduras y riesgo de incendio. Poner especial atención a las partes aún calientes del motor o del vehículo (ej.: la instalación de escape y el dispositivo de freno) a fin de evitar quemaduras.

Levantar el vehículo con los medios correspondientes sobre un pavimento resistente y plano.

Los componentes y líquidos procedentes del vehículo deberán ser eliminados y tratados de acuerdo con las prescripciones medioambientales vigentes.

A fin de mantener el nivel oportuno de seguridad, se recomienda seguir cuidadosamente las instrucciones. Se declina cualquier responsabilidad por daños a personas y/o cosas derivados de un montaje erróneo o inapropiado. El uso y la modificación inadecuados del embrague APTC (Adler Power Torque Clutch), además del erróneo montaje no realizado conforme a las instrucciones, comportarán la anulación automática de cualquier garantía existente sobre el producto.

Todas las características descritas en la presente documentación, deben ser entendidas como válidas para vehículos en condiciones estándar, sin el concurso de averías o anomalías.

## **SUSTITUCIÓN DEL EMBRAGUE ESTÁNDAR POR EL EMBRAGUE ADLER APTC**

El cubo de embrague consiste en dos piezas unidas entre sí por un perfil helicoidal especial. La respuesta del embrague está en función del par aplicado.

En fase de aceleración, a la fuerza constante de los muelles del disco de presión sobre el paquete de los discos del embrague, se añade también la fuerza generada por el dispositivo, asegurando la transmisión del par del motor con una carga necesaria sobre los muelles muy reducida respecto a la del embrague convencional.

Durante el escalado de las marchas, a la fuerza constante y limitada de los muelles del disco de presión se le resta la fuerza generada por el dispositivo, asegurando la reducción del par transmitido y el efecto antirrebote de la rueda posterior.

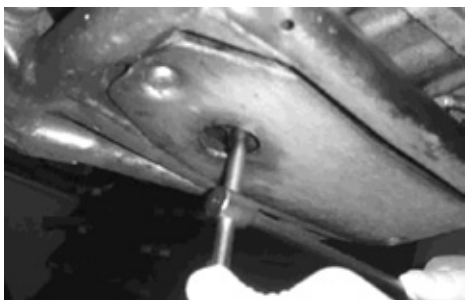
Sobre la palanca de mando del embrague se percibe, en cualquier condición de uso del motor, sólo y exclusivamente la carga, muy reducida, de los muelles del embrague aplicada sobre el disco de presión.

En los modelos de 450 cc 4T de enduro producidos antes del 2004 se equipa un embrague convencional que puede ser sustituido por el embrague APTC realizando las siguientes operaciones.

***Nota: las siguientes operaciones se realizan con el motor instalado en el vehículo.***

## ***Desmontaje:***

Situar un recipiente para recoger aceite bajo el motor y extraer el tornillo de vaciado del cárter.



Aflojar y retirar el tornillo que fija el pedal del freno. Retirar el pedal del freno.



Aflojar y retirar los tornillos de la cubierta del embrague.



Aflojar y desenroscar de forma cruzada los tornillos que fijan los muelles del disco de presión. Retirar del disco de presión los tornillos, las arandelas y los muelles.





Desmontar el disco de presión del embrague y retirar la punta del árbol primario del cambio.



Abrir la pestaña de la arandela seguridad que bloquea la tuerca del árbol primario del cambio. Retirar de uno en uno los discos del embrague.



Bloquear el cubo del embrague empleando la herramienta especial MFS450450020. Aflojar y retirar la tuerca y la arandela de seguridad. Extraer la herramienta especial y retirar el cubo del embrague del árbol primario del cambio.



## **ATENCIÓN:**

**La arandela situada bajo el cubo debe permanecer sobre el árbol primario del cambio.**

## **Montaje:**

El proceso de montaje se realiza según lo descrito a partir de la página 41 de este manual.

## **Atención:**

**Durante el primer período de uso del APTC se recomienda un uso moderado, a fin de permitir el normal ajuste de los diferentes componentes y de los discos de embrague.**

**En caso de uso especialmente intenso el APTC debe ser periódicamente sometido a control y mantenimiento. Los plazos de este mantenimiento del APTC dependen de las condiciones de uso. En condiciones de uso tipo racing, el control y mantenimiento del APTC deben ser realizados antes de cada competición. En condiciones de uso normales, el mantenimiento del APTC debe ser realizado de acuerdo con las condiciones definidas en el manual de usuario de GAS GAS.**





## **Revisión y mantenimiento de los componentes del Motor**

|                                                                |           |
|----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Culata.....</b>                                             | <b>61</b> |
| <b>Conjunto de eje de levas / descompresor automático.....</b> | <b>73</b> |
| <b>Cilindro.....</b>                                           | <b>75</b> |
| <b>Pistón y aro del pistón.....</b>                            | <b>76</b> |
| <b>Biela.....</b>                                              | <b>78</b> |
| <b>Cigüeñal.....</b>                                           | <b>79</b> |
| <b>Embrague del arranque .....</b>                             | <b>79</b> |
| <b>Bomba de aceite.....</b>                                    | <b>80</b> |
| <b>Embrague.....</b>                                           | <b>80</b> |
| <b>Horquillas del cambio de velocidades y engranaje.....</b>   | <b>82</b> |
| <b>Transmisión.....</b>                                        | <b>83</b> |
| <b>Cojinetes.....</b>                                          | <b>84</b> |
| <b>Retenes.....</b>                                            | <b>88</b> |



## PRECAUCIÓN

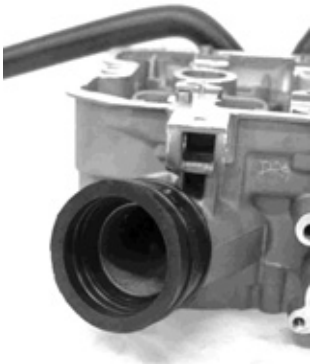
*Identificar la posición de cada una de las piezas. Agrupar las piezas (escape, admisión) para poder volver a montarlas en sus posiciones originales.*



## CULATA

### Desmontaje

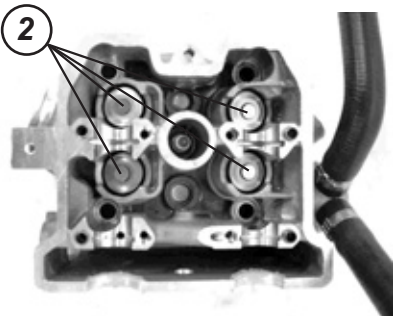
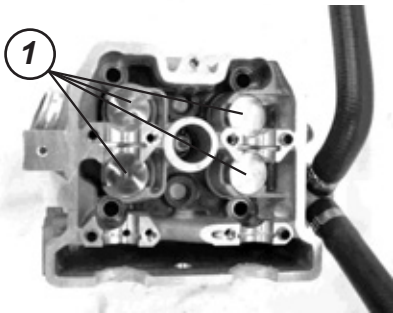
Desmontar el tubo de admisión.



Desmontar el soporte de los tubos de refrigerante del motor.



Extraer los taqués (1) y las pastillas de reglaje (2), a mano o con un imán.

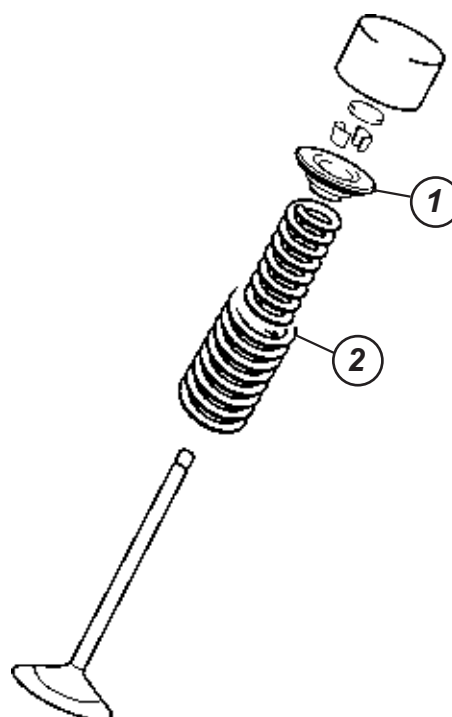
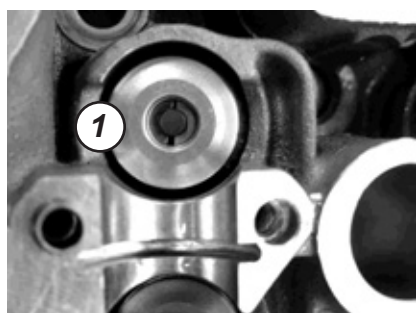
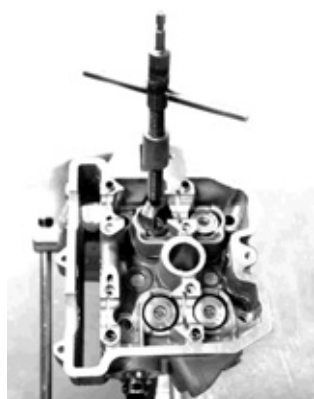
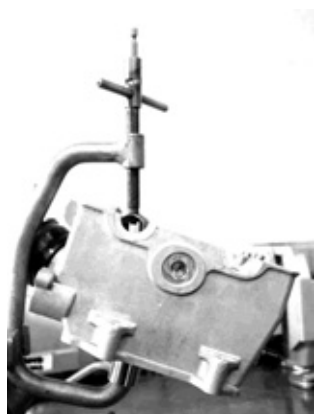
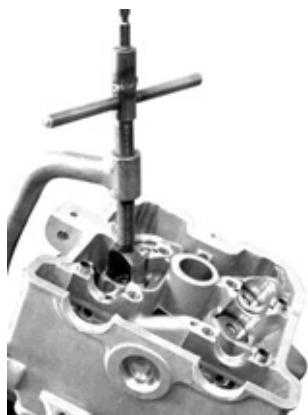


Comprimir los muelles de la válvula y a continuación extraer los semiconos del vástago de la válvula con las herramientas especiales.

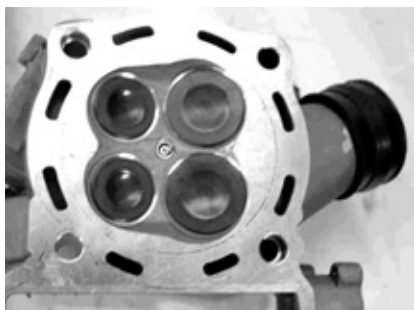
**Ref.:**  
**Compresor de muelle de válvula**

**Ref.:**  
**Adaptador**

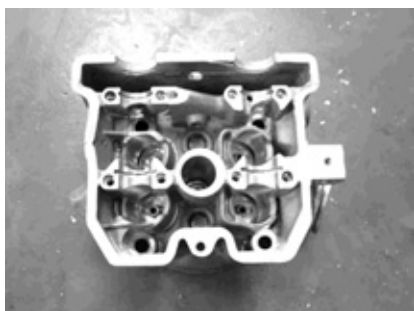
**Ref.:**  
**Tenacillas**



Extraer el platillo de muelles de válvula (1) y los muelles de la válvula (2).



Extraer las válvulas por el lado inferior de la culata.

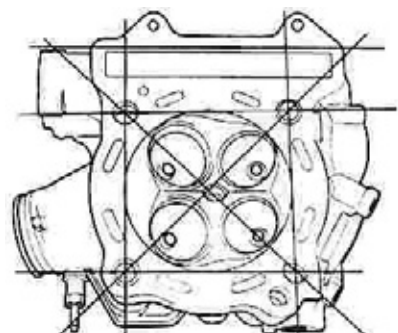


Extraer los retenes de la válvula con unos alicates de punta larga.

Desmontar las arandelas de los muelles de las válvulas.

#### NOTA:

*Con el desmontaje de las válvulas finaliza el trabajo normal de desmontaje. Si no se han desmontado las guías de las válvulas para su sustitución después de revisar las piezas asociadas, seguir el procedimiento descrito en el apartado relativo al mantenimiento de las guías de las válvulas.*



#### Deformación de la culata

Descarbonizar la cámara de combustión. Con una regla y una galga de espesores, comprobar si la superficie de la junta de la culata está deformada. Medir la holgura en varios lugares. Si alguna de las medidas de holgura sobrepasa el límite de servicio, sustituir la culata por una nueva.

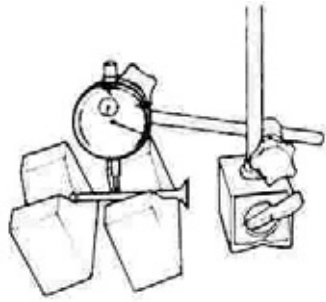
**Herramienta ref.:**  
**Galga de espesores**

#### DATOS

**Deformación de la culata:**

**Límite de servicio: 0,05 mm (0,002 in)**





## **Descentramiento del vástago de válvula**

Sostener la válvula con bloques trapezoidales y medir el descentramiento del vástago con una galga de cuadrante, como se muestra. Si el descentramiento sobrepasa el límite de servicio, sustituir la válvula por una nueva.

**Herramienta ref.:**  
**Galga de cuadrante (1/100 mm)**

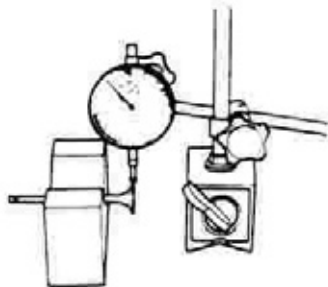


**Herramienta ref.:**  
**Soporte magnético**

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto de bloques trapezoidales (100 mm)**

### **DATOS**

**Descentramiento del vástago de la válvula:**  
**Límite de servicio: 0,05 mm (0,002 in)**



## **Descentramiento radial de la cabeza de válvula**

Sostener la válvula con un bloque trapezoidal y medir el descentramiento radial de la cabeza con la galga de cuadrante, como se muestra. Si el descentramiento sobrepasa el límite de servicio, sustituir la válvula por una nueva.

**Herramienta ref.:**  
**Galga de cuadrante (1/100 mm)**



**Herramienta ref.:**  
**Soporte magnético**

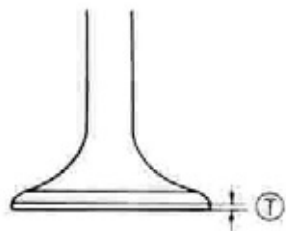
**Herramienta ref.:**  
**Conjunto de bloques trapezoidales (100 mm)**

### **DATOS**

**Descentramiento radial de la cabeza de la válvula:**  
**Límite de servicio: 0,03 mm (0,001 in)**



## Desgaste de la superficie de trabajo de la válvula



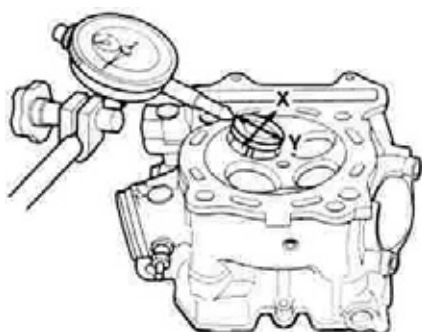
Comprobar visualmente si la superficie de trabajo de cada válvula está desgastada o dañada. Si se aprecia desgaste anormal, sustituir la respectiva válvula por una nueva. Medir el espesor (T) de la superficie de trabajo de la válvula. Si el espesor no se encuentra dentro del valor especificado sustituir la válvula por una nueva.

**Herramienta ref.:**  
**Calibre de nonio**



### DATOS

**Espesor de la superficie de trabajo de la válvula (T):**  
**Límite de servicio: 0,5 mm (0,02 in)**



## Deflexión del vástago de válvula

Extraer la válvula unos 10 mm del asiento. Medir la deflexión del vástago en dos direcciones, "X" e "Y", perpendiculares entre sí. Situar la galga de cuadrante como se muestra. Si la deflexión sobrepasa el límite de servicio, sustituir la válvula o la guía por una nueva.

**Herramienta ref.:**  
**Galga de cuadrante (1/100 mm)**

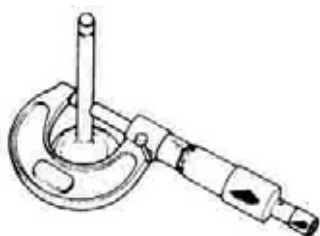


**Herramienta ref.:**  
**Soporte magnético**

### DATOS

**Deflexión del vástago de la válvula:**  
**Límite de servicio: 0,35 mm (0,014 in)**





## Desgaste del vástago de válvula

Medir el diámetro exterior del vástago con un micrómetro.

Si el diámetro exterior no se encuentra dentro del valor especificado, sustituir la válvula por una nueva.

Si el diámetro exterior del vástago se encuentra dentro del valor especificado pero la deflexión no, sustituir la guía de la válvula por una nueva. Después de cambiar la válvula o la guía, comprobar la deflexión.

**Herramienta ref.:**  
**Micrómetro (0-25 mm)**

### DATOS

**Diámetro exterior del vástago de válvula:**

**Admisión: 4,975-4,990 mm (0,1959 - 0,1965 in)**  
**Escape: 4,955-4,970 mm (0,1951 - 0,1957 in)**



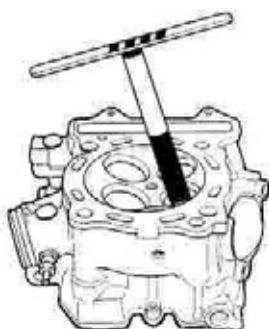
## Mantenimiento de la guía de válvula

Extraer la guía de válvula hacia el lado del eje de levas con el extractor de guías de válvula.

**Herramienta ref.:**  
**Extractor/montador de guías de válvula**

### NOTA:

**Desechar la guía de válvula. Sólo están disponibles como repuesto las guías de válvula sobredimensionadas.**

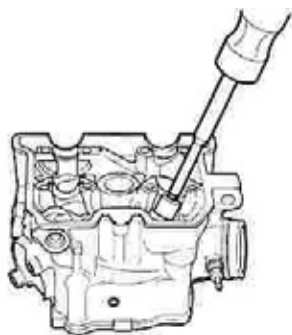


Rectificar los orificios de la guía de válvula en la culata con el escariador de guías de válvula y el mango.

**Herramienta ref.:**  
**Escariador de guías de válvula (10,8 mm)**

**Herramienta ref.:**  
**Mango de escariador**





Aplicar aceite al orificio del vástago de cada una de las guías de válvula e introducir la guía en el orificio con el extractor/montador de guías de válvula y el adaptador.

**Herramienta ref.:**  
**Extractor/montador de guías de válvula**



**Herramienta ref.:**  
**Adaptador de montador de guías de válvula**

### PRECAUCIÓN

**Si no lubrica el orificio de la guía de válvula antes de introducir la nueva guía, ésta o la culata pueden resultar dañadas.**

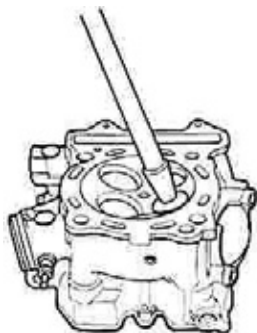


Después de montar las guías de válvula, rectificar las paredes interiores de guía con el escariador de guías de válvula. Limpiar y lubricar las guías después de rectificarlas.

**Herramienta ref.:**  
**Escariador de guías de válvula (5 mm)**



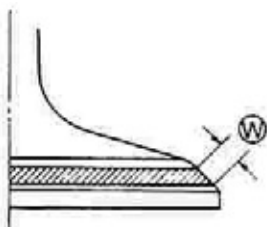
**Herramienta ref.:**  
**Mango de escariador**



### Anchura del asiento de válvula

Pintar uniformemente con azul de Prusia el asiento de válvula. Montar la válvula y acóplele una bruñidora de válvulas. Aplicar golpes ligeros al asiento pintado describiendo círculos a fin de obtener una impresión clara del contacto de la superficie.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto bruñidor de válvulas**



La impresión de pintura en forma de anillo que queda sobre la superficie de trabajo de la válvula debe ser continua, sin interrupción alguna. Además, la anchura del anillo de pintura, que es la anchura del asiento de la válvula, debe encontrarse dentro del valor especificado siguiente.

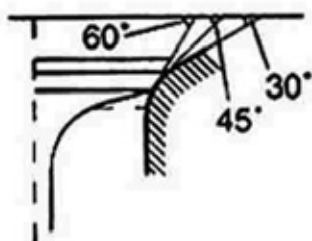
### DATOS

**Anchura del asiento de la válvula (W):**  
**0,9-1,1 mm (0,035 - 0,043 in)**

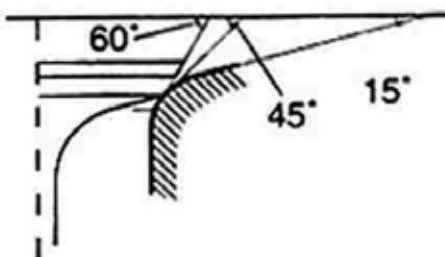


Si el asiento de la válvula se encuentra fuera del valor especificado, rectifíquelo.

## admisión



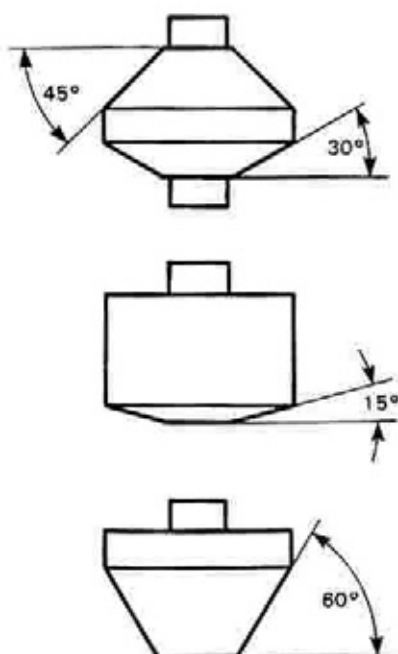
## escape



## Mantenimiento del asiento de válvula

Los asientos de las válvulas de admisión y escape está mecanizados en tres ángulos diferentes. La superficie de contacto del asiento está cortada a 45°.

|     | Admisión | Escape |
|-----|----------|--------|
| 45° | N-128    | N-128  |
| 15° | -        | N-121  |
| 30° | N-128    | -      |
| 60° | N-114    | N-114  |



**Herramienta (Estados Unidos)**  
**Cuchilla de asientos de válvula:**  
**N-114, N-121 y N-128**



**Herramientas (Resto del mundo)**  
**Ref.:**



**Conjunto rectificador de asiento de válvula**  
**Ref.:**  
**Cuchilla N-128**

**Ref.:**  
**Cuchilla N-114**

**Ref.:**  
**Cuchilla N-121**

**NOTA:**  
**Utilice el centrador macizo junto con las**  
**cuchillas de asiento de válvula N-114, N-121**  
**y N-128.**

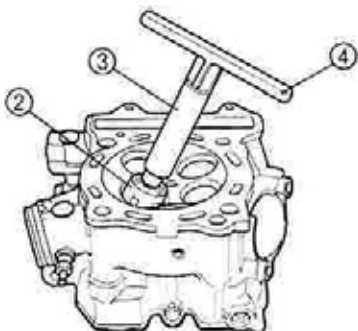


**PRECAUCIÓN**  
**Después de cada corte se debe comprobar la**  
**superficie de contacto del asiento de válvula.**



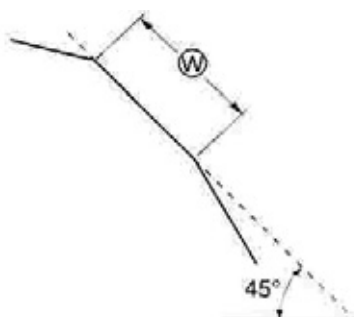


Colocar el centrador macizo (1), y girarlo ligeramente.



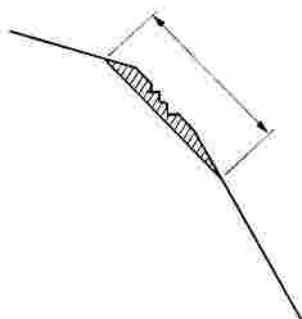
Asentar bien el centrador. Colocar la cuchilla de 45° (2), el adaptador (3) y el mango en T (4).

## Corte inicial del asiento



Desincrustar y limpiar el asiento con la cuchilla de 45°. Girar la cuchilla una o dos vueltas.

Medir la anchura del asiento de válvula (W) después de cada corte.



Si el asiento de válvula está picado o quemado, utilizar la cuchilla de 45° para terminar de acondicionar el asiento.

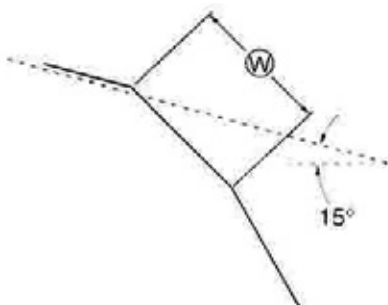
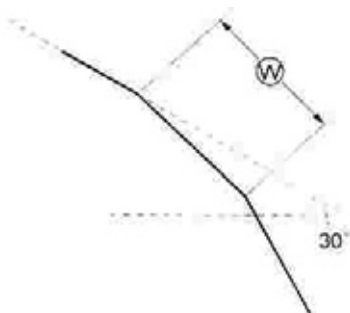
### NOTA:

**Cortar únicamente la cantidad mínima necesaria del asiento para prevenir la posibilidad de tener que sustituir el suplemento de ajuste del taqué.**



## Corte de estrechamiento superior

Si la superficie de contacto está demasiado arriba en la válvula o si es demasiado ancha, utilice la cuchilla de 30° (lado de admisión) y la cuchilla de 15° (lado de escape) para bajarla y estrecharla.



*Superficie de contacto demasiado alta y demasiado ancha en la superficie de trabajo de la válvula.*

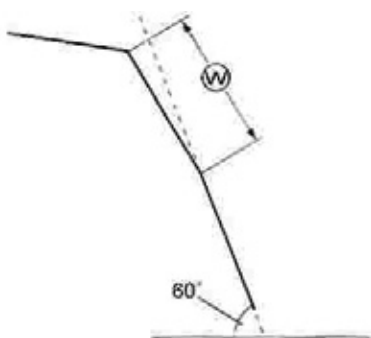


*Superficie de contacto demasiado baja y demasiado estrecha en la superficie de trabajo de la válvula.*

## Corte final del asiento

Si la superficie de contacto está demasiado abajo en la válvula o si es demasiado estrecha, utilizar la cuchilla de 60° para elevarla y ensancharla. Si la superficie de contacto está demasiado arriba en la válvula o si es demasiado ancha, utilizar la cuchilla de 15° para bajarla y estrecharla hasta la anchura correcta.

Una vez obtenidas la posición y anchura correctas del asiento, utilizar la cuchilla de 60° muy ligeramente para limpiar las rebabas producidas por las operaciones de corte anteriores.



### PRECAUCIÓN

*No utilizar un compuesto bruñidor después de haber realizado el corte final. El asiento de válvula terminado debe presentar un acabado aterciopelado, pero no muy pulido o brillante. Ello proporcionará una superficie suave para el asentamiento final de la válvula que se producirá durante los primeros segundos de funcionamiento del motor.*



### NOTA:

*Después de realizar el mantenimiento de los asientos de válvula, comprobar la holgura de los taqués una vez montada la culata. (2-5 a 2-8)*





## Verificación del estado de estanqueidad del asiento de válvula

Con la válvula y el muelle montados, verter una pequeña cantidad de gasolina por la lumbrera de admisión o de escape. Comprobar que no salga gasolina por el asiento de la válvula. Si se observa una fuga, corregir la superficie de cierre.

### ATENCIÓN

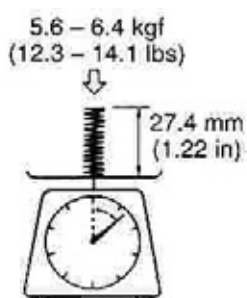
**La gasolina es altamente inflamable y explosiva. Mantenga las fuentes de calor, chispas y llamas alejadas de la gasolina.**



## Muelle de válvula

La fuerza del muelle helicoidal mantiene apretado el asiento de la válvula. Con un muelle debilitado la potencia del motor se reduce y se produce el repiqueteo del mecanismo de las válvulas.

Comprobar la fuerza de los muelles de válvula, midiendo su longitud libre, así como la fuerza necesaria para comprimirlos. Si la longitud libre del muelle es inferior al límite de servicio o si la fuerza necesaria para comprimirlo no se encuentra dentro del valor especificado, sustituir los muelles interior y exterior en conjunto.



### DATOS

**Longitud libre del muelle (admisión y escape)**



**Límite de servicio:**

**Interior: 32,6 mm**

**Exterior: 36,3 mm**

### DATOS

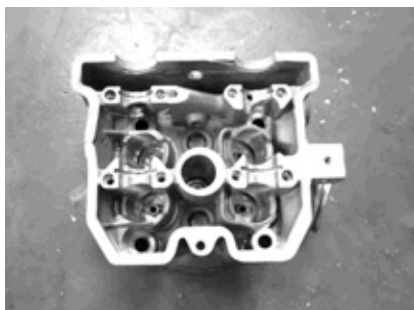
**Tensión del muelle de válvula (admisión y escape)**



**Normal:**

**Interior: 5,6 - 6,4 kgf / 27,4 mm**

**Exterior: 12,6 - 14,5 kgf / 30,9 mm**



## CULATA

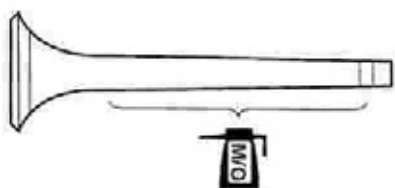
### Montaje

Montar los asientos de los muelles de válvula.

Aplicar una solución de aceite de molibdeno a todos los retenes de válvula e introducirlas a presión en su posición.

#### PRECAUCIÓN

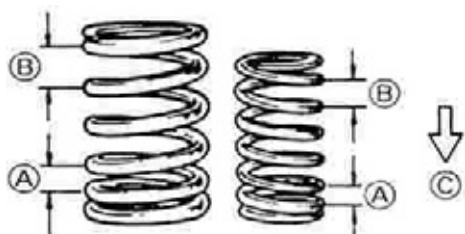
**No reutilizar los retenes de válvula.**



Aplicar una solución de aceite de molibdeno a las válvulas, como se muestra, y a continuación introducirlas en las guías.

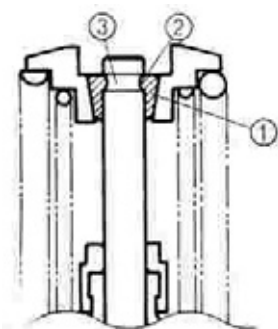
#### PRECAUCIÓN

**Al introducir la válvula en la guía, evitar dañar el labio de los retenes de válvula.**



Montar el muelle de la válvula con el extremo de paso menor hacia la culata.

(A) Paso menor  
(B) Paso mayor  
(C) Abajo



Colocar el sujetador del muelle presionando éste con el empujaválvula. Colocar los semiconos en el extremo del vástago y soltar el empujaválvula para que los semiconos (1) se acuen entre el sujetador y el vástago. Verificar que el labio redondeado (2) de la válvula se ajuste bien en la ranura (3) del extremo del semicono.

#### Herramienta ref:

**Compresor de muelle de válvula**



#### Herramienta ref:

**Adaptador**

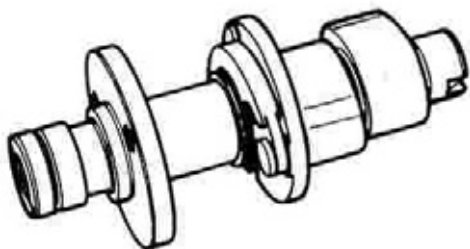
#### Herramienta ref:

**Tenacillas**

#### PRECAUCIÓN

**Asegurarse de montar todas las piezas en sus posiciones originales.**





## CONJUNTO EJE DE LEVAS DESCOMPRESOR AUTOMÁTICO

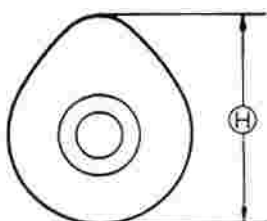
### PRECAUCIÓN

No tratar de desarmar el conjunto de eje de levas/ descompresor automático. No se puede reparar.



### Descompresor automático

Mover a mano el contrapeso del descompresor automático para comprobar si funciona con suavidad. Si el contrapeso del descompresor automático no funciona con suavidad, cambiarlo por uno nuevo.



### Desgaste de las levas

El desgaste de las levas suele provocar el desajuste del reglaje de las válvulas, con la consiguiente pérdida de potencia.

Medir la altura (H) de las levas con el micrómetro. Si el desgaste sobrepasa el límite de servicio, cambiar el eje de levas por uno nuevo.

### Herramienta ref:

Micrómetro (25-50 mm)



### DATOS

Altura de las levas (H)

Admisión: 36,934 mm

Escape: 36,893 mm

### Límite de servicio:

Admisión: 36,634 mm

Escape: 36,593 mm





## Desgaste del puente del eje de levas

Con el eje de levas montado, medir la holgura de aceite con la galga plástica.

### Herramientas

Ref.:

Galga plástica

### DATOS

Holgura de aceite del puente del eje de levas (admisión y escape)

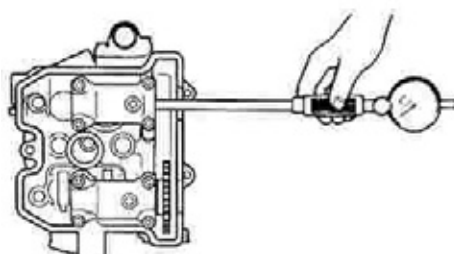
Límite de servicio: 0,150 mm



Apretar los tornillos del soporte del puente uniformemente y en secuencia diagonal con el par especificado.

### Tornillo del soporte del puente del eje de levas:

10 Nm (1 kgm)



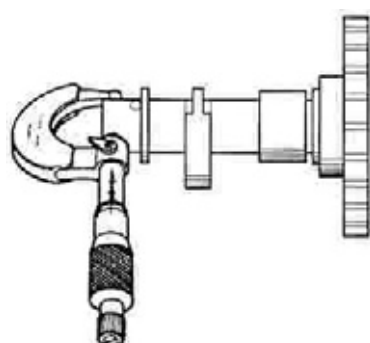
### NOTA:

No girar el eje de levas con la galga plástica colocada.



Desmontar los soportes de los muñones y medir la anchura de la galga plástica comprimida con la regla envolvente. Esta medición debe realizarse en la parte más ancha de la galga plástica comprimida. Si la holgura de aceite del puente del eje de levas sobrepasa el límite de servicio, medir el diámetro interior del soporte del puente y el diámetro exterior del puente.

Cambiar el eje de levas o la culata y el soporte del eje de levas, según cual de ellos sobrepase el valor especificado.



### Herramienta

Ref.:

Galga de calibre inferior

### DATOS

Diámetro interior del soporte de puente de eje de levas (admisión y escape)

Normal: 22,012 - 22,025 mm

### Herramienta

Ref.:

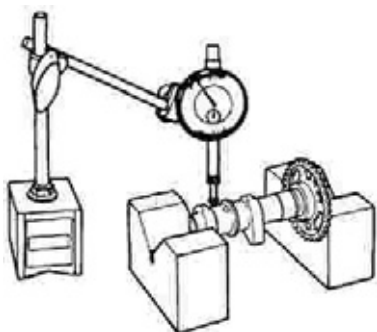
Micrómetro (0-25 mm)

### DATOS

Diámetro exterior del puente del eje de levas (admisión y escape)

Normal: 21,972 - 21,993 mm





## Descentramiento del eje de levas

Sujetar la válvula con bloques trapezoidales y medir el descentramiento del eje de levas con la galga de cuadrante. Si el descentramiento sobrepasa el límite de servicio, sustituir el eje de levas por uno nuevo.

### Herramientas

Ref.:

Galga de cuadrante (1/100 mm)

Ref.:

Soporte magnético

Ref.:

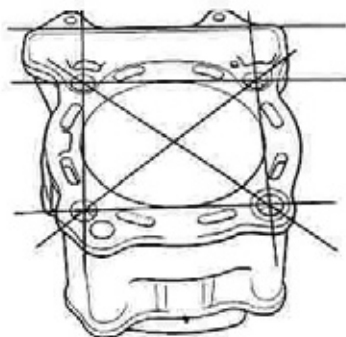
Conjunto de bloques trapezoidales (100 mm)



### DATOS

Descentramiento del eje de levas.

Límite de servicio: 0,10 mm



## CILINDRO

### Deformación del cilindro

Con una regla y una galga de espesores, comprobar si la superficie de la junta del bloque de cilindro está deformada. Medir la holgura en varios lugares. Si alguna de las medidas de holgura sobrepasa el límite de servicio sustituir el bloque de cilindro por uno nuevo.

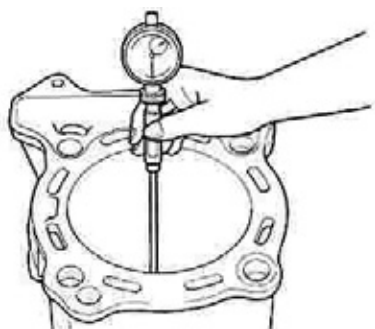
### Herramienta ref.:

Galga de espesores

### DATOS

Deformación del cilindro

Límite de servicio: 0,05 mm (0,002 in)



### Pared interior del cilindro

Comprobar si la pared interior del cilindro presenta rayaduras, muescas u otros daños. Medir el diámetro interior del cilindro en seis lugares.

### Herramienta

Ref.:

Conjunto de galga de cilindro

### DATOS

Diámetro interior del cilindro

FSE 400: 90,000 - 90,015 mm

FSE 450: 95,000 - 95,015 mm

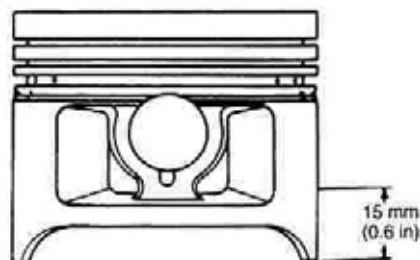
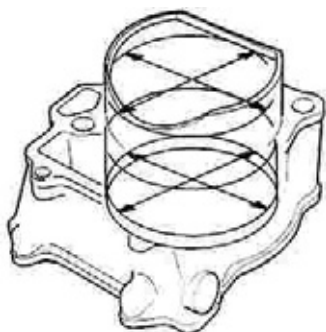


Fig.1

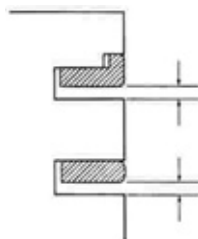


Fig.2

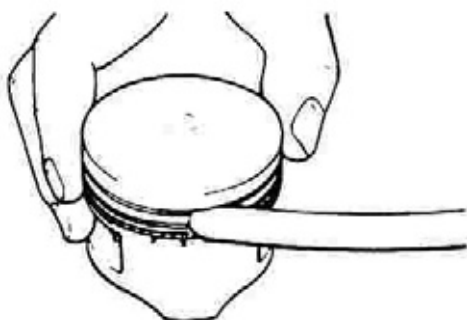


Fig.3



## PISTÓN Y ARO DEL PISTÓN

### Diámetro del pistón

Medir el diámetro del pistón con el micrómetro a 15 mm del extremo de la faldilla. Si el diámetro del pistón es inferior al límite de servicio, sustituir el pistón por uno nuevo.

Herramienta ref.:  
Micrómetro (75-100 mm)



### DATOS

Diámetro del pistón

Límite de servicio FSE 400: 89,880 mm

Límite de servicio FSE 450: 94,880 mm



### Holgura entre aro de pistón y ranura

Medir las holguras laterales de los aros del pistón 1º y 2º con la galga de espesores. Si cualquiera de las holguras sobrepasa el límite de servicio, cambiar el pistón y los aros.

Herramienta ref.:  
Galga de espesores



### DATOS

Holgura entre aro de pistón y ranura (Fig. 1)

Límite de servicio:

1º: 0,18 mm (0,0071 in)

2º: 0,15 mm (0,0059 in)



### DATOS

Anchura de la ranura de los aros de pistón (Fig. 2)

Normal:

FSE 400

1º: 1,03 mm

2º: 1,22 mm

FSE 450

1º: 1,23 mm

2º: 1,53 mm

Engrase: 2,01-2,03 mm

Herramienta ref.:  
Micrómetro (0-25 mm)

### DATOS

Espesor de los aros de pistón (Fig. 3)

Normal:

FSE 400

1º: 0,985 mm

2º: 1,19 mm

FSE 450

1º: 1,19 mm

2º: 1,49 mm

Fig.4



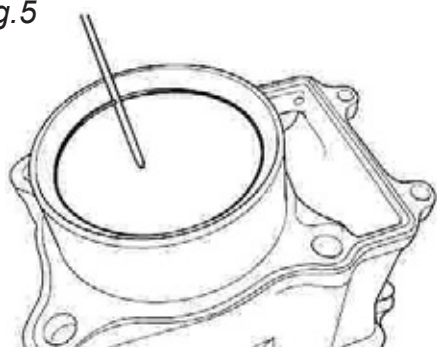
## Abertura del extremo del aro de pistón libre y abertura del extremo del aro del pistón

Primero medir la abertura del extremo libre del aro de pistón con el calibre de nonio y a continuación colocar el aro de pistón transversalmente en el cilindro y medir la apertura del extremo del aro con la galga de espesores.

**Herramienta ref.:**  
**Calibre de nonio**

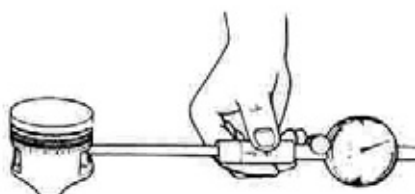
**DATOS**  
**Abertura del extremo del aro de pistón libre (Fig. 4)**  
**Límite de servicio:**  
1º: 5,5 mm  
2º: 9,2 mm

Fig.5



**Herramienta ref.:**  
**Galga de espesores**

**DATOS**  
**Abertura del extremo del aro de pistón (Fig. 5)**  
**Límite de servicio:**  
1º: 0,50 mm  
2º: 0,50 mm



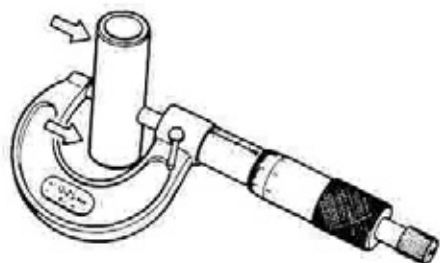
## Bulón del pistón y diámetro interior del pasador

Medir el diámetro interior del bulón del pistón con una galga de calibre pequeño. Si el diámetro sobrepasa el límite de servicio, sustituir el pistón por uno nuevo.

**Herramienta ref.:**  
**Galga de cuadrante (1/1000 mm)**

**Herramienta ref.:**  
**Galga de calibre pequeño (18-35 mm)**

**DATOS**  
**Diámetro interior del bulón del pistón**  
**Límite de servicio: 20,030 mm**



Medir el diámetro exterior del bulón del pistón en tres lugares, con el micrómetro. Si cualquiera de las medidas sobrepasa el límite de servicio, sustituir el pistón por uno nuevo.

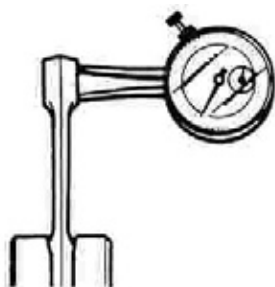
**Herramienta ref.:**  
**Micrómetro (0-25 mm)**

**DATOS**  
**Diámetro exterior del pasador del pistón**  
**Límite de servicio: 19,980 mm**

## BIELA

### Diámetro interior del pie de biela

Medir el diámetro interior del pie de biela con la galga de calibre pequeño. Si el diámetro interior del pie de biela sobrepasa el límite de servicio, sustituir la biela por una nueva.



**Herramienta ref.:**  
**Compás calibrador de cuadrante**

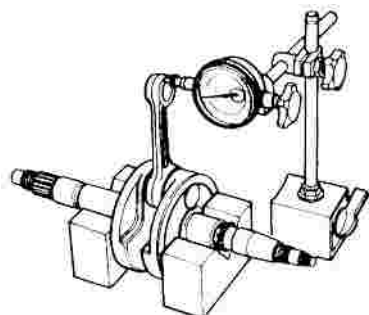


**DATOS**  
**Diámetro interior del pie de biela**  
**Límite de servicio: 20,040 mm**



### Deflexión de la biela y holgura lateral de la cabeza de biela

El desgaste de la cabeza de biela puede estimarse comprobando el movimiento del pie de biela. Este método se puede utilizar también para comprobar el grado de desgaste de las piezas de la cabeza de biela.



**Herramienta ref.:**  
**Soporte magnético**



**Herramienta ref.:**  
**Galga de cuadrante (1/100 mm)**

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto de bloques trapezoidales (100 mm)**

**DATOS**  
**Deflexión de la biela**  
**Límite de servicio: 3 mm**



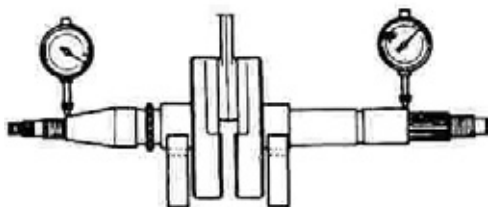
Empujar la cabeza de biela a un lado y medir la holgura lateral con una galga de espesores. Si la holgura sobrepasa el límite de servicio, sustituir el conjunto del cigüeñal por uno nuevo o corregir la deflexión y la holgura lateral dentro del límite de servicio cambiando las piezas desgastadas (biela, cojinete de la cabeza de biela, pasador del cigüeñal, etc.).

**Herramienta ref.:**  
**Galga de espesores**



**DATOS**  
**Holgura lateral de la cabeza de biela**  
**Límite de servicio: 1 mm**





## CIGÜEÑAL

### Descentramiento del cigüeñal

Sostener el cigüeñal con bloques trapezoidales y medir el descentramiento con la galga de cuadrante, como se muestra. Si el descentramiento sobrepasa el límite de servicio, sustituir el cigüeñal por uno nuevo.

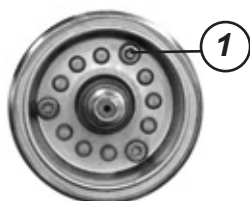
**Herramienta ref.:**  
**Galga de cuadrante (1/100 mm)**



**Herramienta ref.:**  
**Soporte magnético**

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto de bloques trapezoidales (100 mm)**

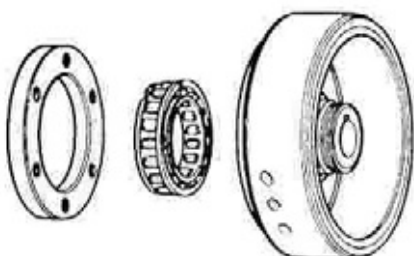
**DATOS**  
**Descentramiento del cigüeñal**  
**Límite de servicio: 0,08 mm**



## EMBRAGUE DEL ARRANQUE

Extraer los tornillos hexagonales (1).

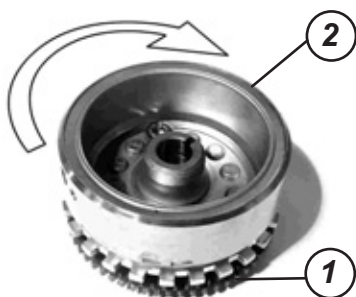
Tornillo del embrague del arranque:  
26 Nm (2,6 kgm)



Montar el embrague del arranque en la dirección correcta, como se muestra.

Aplicar aceite de motor al embrague del arranque.

Aplicar LOCTITE a los tornillos hexagonales y luego apretar con el par especificado mientras se sujeta el rotor con la llave.



Acoplar el engranaje (1) al embrague del arranque.

Verificar que el rotor (2) gire en el sentido indicado por la flecha mientras se sujeta el engranaje y prestar atención para que el rotor no gire nunca en el sentido opuesto al de la flecha.



## BOMBA DE ACEITE

Verifique todos los componentes.  
Los tornillos que fijan la bomba al cárter motor se deben colocar con LOCTITE y un apriete específico.

Bomba de aceite: 10 Nm (1,0 kgm)

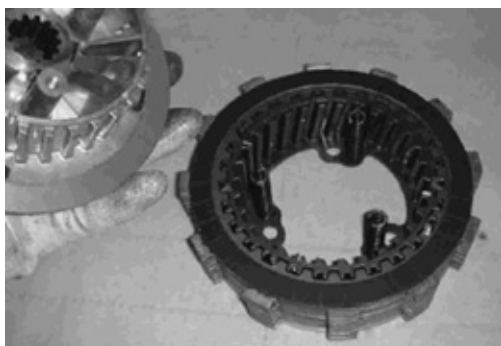
## EMBRAGUE



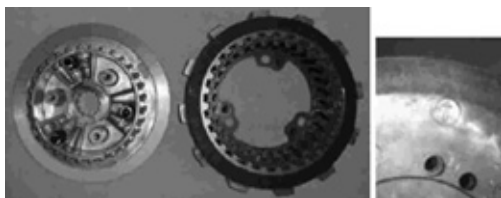
Situar el conjunto embrague en un tornillo de banco empleando mordazas protectoras. Aflojar gradualmente los 3 tornillos de ensamblaje y desatornillarlos completamente.



Retirar el conjunto embrague del tornillo y apoyarlo sobre una superficie de trabajo limpia con el cubo interior hacia arriba, tal como se muestra en la imagen.



Retirar con cuidado el cubo interior del exterior.



Colocar el cubo interior sobre el banco con la flecha dirigida en la dirección contraria al operador.

Quitar los muelles de apertura de los cubos del APTC que han quedado en el cubo exterior e introducirlos en el cubo interior.



Retirar los discos conducidos y conductores del cubo interior del conjunto embrague. Limpiar cuidadosamente todos los componentes del conjunto embrague. Es preferible el uso de detergentes similares al percloroetileno (PCC).

Tras la limpieza, secar todos los componentes utilizando aire comprimido.

Comprobar el desgaste de todos los componentes y sustituir los dañados o desgastados por componentes originales GAS GAS.

## Notas:

**No utilizar herramientas puntiagudas o detergentes agresivos para limpiar los componentes del conjunto embrague, dado que algunas superficies de los mismos componentes están recubiertas de un revestimiento antidesgaste con bajo coeficiente de fricción.**



**El paquete de los discos conducidos y conductores debe ser sustituido cuando el espesor total del paquete de los 8 discos conductores revestidos es inferior a 21 mm.**

**El espesor del paquete de 8 discos conductores revestidos inferior a 21 mm no garantiza el correcto funcionamiento del conjunto embrague.**

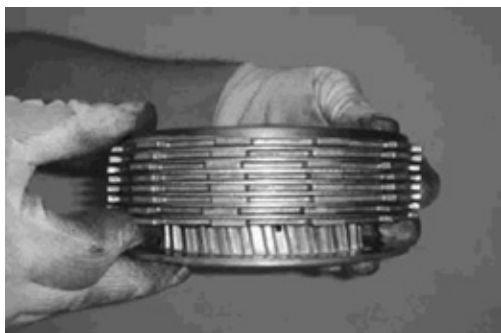
**El uso de componentes no originales GAS GAS no garantiza el correcto funcionamiento del conjunto embrague.**



Antes del ensamblaje del conjunto embrague es necesario lubricar todos los componentes utilizando aceite para motores conforme a las prescripciones GAS GAS.

Apoyar el cubo exterior sobre un plano, tal como se muestra en la imagen, e introducir alternativamente los 8 discos conductores revestidos y los 7 discos conducidos empezando con un disco conductor revestido.

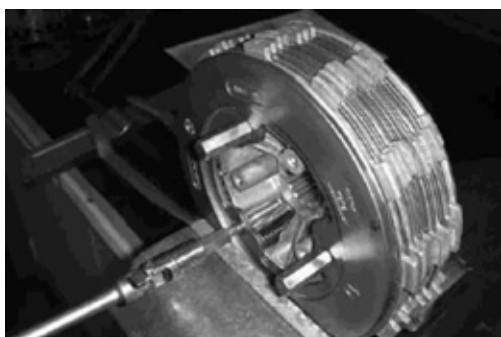
Apoyar en el banco de trabajo el cubo interior con muelles de apertura en la parte superior.



Manteniendo oprimido el paquete de discos con los dedos contra el cubo exterior y volteándolo, introducirlo en el cubo interior poniendo cuidado en hacer coincidir las marcas de referencia de ambos cubos. Apretar el cubo interior con los discos de embrague en correspondencia de las posiciones de los muelles de apertura en el cubo exterior. Asegurarse de que los muelles de apertura de los estén correctamente colocados en sus alojamientos en el cubo exterior. Sin dejar de mantener apretado el paquete de discos de embrague con los dedos, aferrar también el cubo exterior.

### **ADVERTENCIA:**

**Controlar que el disco conducido superior no sea desplazado ni se deslice fuera del cubo exterior.**



Sin dejar de mantener presionados entre sí ambos cubos, apretar el conjunto embrague en un tornillo de banco con mordazas protectoras. Apretar ligeramente a fin de cerrar el tornillo. Atornillar los tres tornillos de ensamblaje y retirar el conjunto embrague del tornillo de banco.

### **ADVERTENCIA:**

**Asegurarse de que el disco conducido lado cubo fijo no se desplace y no caiga del dentado del cubo móvil.**



### **ADVERTENCIA:**

**No apretar a fondo los tornillos de ensamblaje, de forma que sea posible asegurar la posibilidad de movimiento relativo de los discos conductores en el grupo conjunto embrague.**

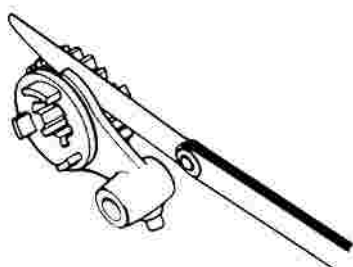


## **HORQUILLAS DE CAMBIO DE VELOCIDADES Y ENGRANAJE**

Holgura entre horquilla y ranura de horquilla

La holgura de cada horquilla del cambio de velocidades desempeña una función importante en la suavidad y funcionamiento positivo del cambio.

Medir la holgura de las horquillas en la ranura de sus respectivos engranajes, con la galga de espesores. Si la holgura sobrepasa el valor especificado, cambiar la horquilla, su engranaje respectivo o ambos.



### **Herramienta ref.:**

**Galga de espesores**

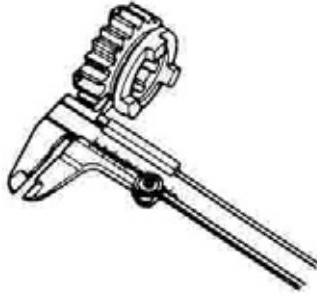
### **Herramienta ref.:**

**Calibre de nonio**

### **DATOS**

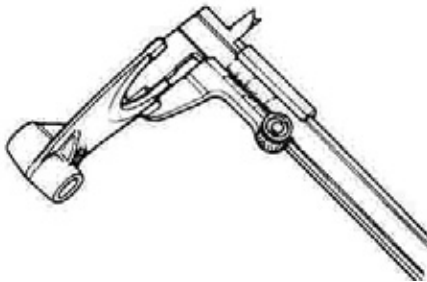
**Holgura entre horquilla y ranura de horquilla**  
**Límite de servicio: 0,50 mm**





## DATOS

Anchura de la ranura de las horquillas del cambio  
Normal: 4,8 - 4,9 mm



## DATOS

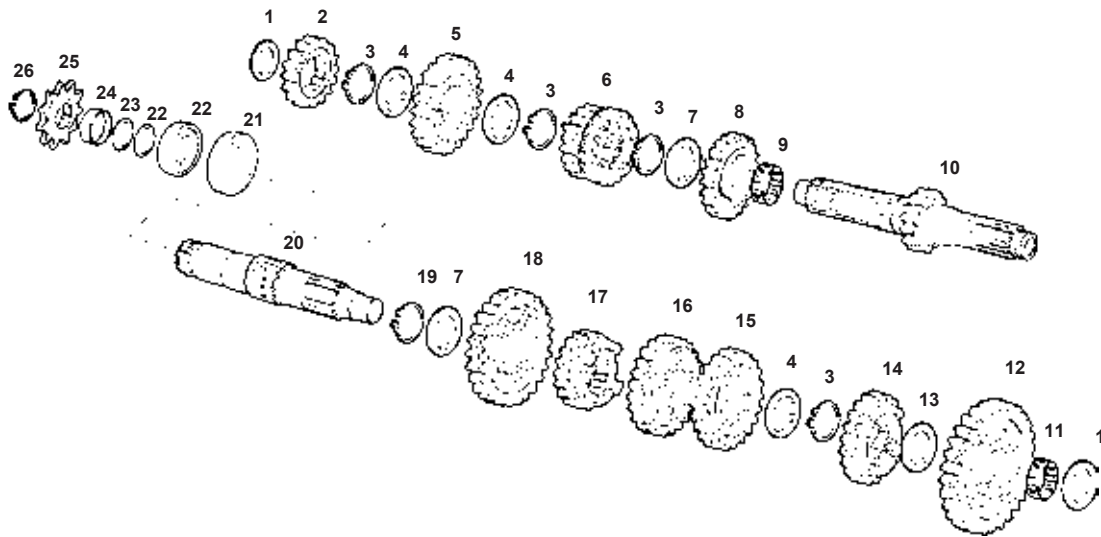
Espesor de las horquillas del cambio:  
Normal: 4,6 - 4,7 mm



## TRANSMISIÓN

### Desmontaje

Desmontar los engranajes de la transmisión  
como se muestra.



- 01) arandela 18x31,5x0,7 cambio
- 02) piñon primario II
- 03) circlip d.25 din 471 rebajado
- 04) arandela 31,5x(25x22)x1 estriada
- 05) piñon primario VI
- 06) piñon primario III y IV
- 07) arandela 25,2x31,5x1 cambio
- 08) piñon primario V
- 09) cojinete agujas k25-29-10
- 10) eje primario
- 11) rodamiento agujas k20x24x10
- 12) piñon secundario I
- 13) arandela 20,8x29x1 cambio

- 14) piñon secundario V
- 15) piñon secundario III
- 16) piñon secundario IV
- 17) piñon secundario VI
- 18) piñon secundario II
- 19) circlip d.25 din.983
- 20) eje secundario
- 21) reten
- 22) rodamiento cambio
- 23) torica 25x2 nbr piñon salida
- 24) dola reten salida cambio
- 25) piñon salida z. 13
- 26) circlip d.25 rebajado

## Montaje

Montar la transmisión en el orden inverso al de desmontaje. Prestar una atención especial a los puntos siguientes:

### NOTA:

*Antes de montar los engranajes, aplicar aceite de motor a la superficie interna de cada engranaje y buje.*



### PRECAUCIÓN

*No reutilizar nunca un anillo elástico. Una vez extraído del eje, debe descartarse y colocarse uno nuevo. Si coloca un anillo elástico nuevo, no expanda la abertura del extremo más de lo que es necesario para deslizar el anillo por el eje. Después de colocar un anillo elástico nuevo, verificar que quede completamente asentado en su ranura y firmemente acoplado.*



### NOTA:

*Al volver a montar la transmisión, preste atención a la ubicación y posición de las arandelas y los anillos elásticos. En la vista en sección se muestran las posiciones correctas de los engranajes, las arandelas y los anillos elásticos.*



Al colocar un anillo elástico, preste atención a su dirección (colóquelo hacia el lado de arrastre).

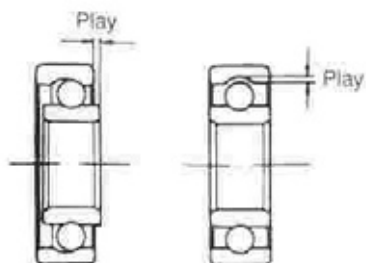
La cara redondeada debe estar contra la superficie del engranaje.

(A) Arrastre  
(B) Borde agudo

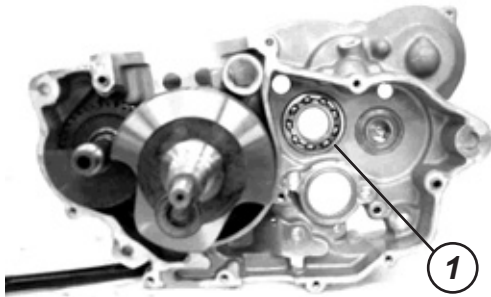
## COJINETES

Lave los cojinetes con un disolvente y lubríquelos con aceite de motor antes de revisarlos.

Gire el anillo guía interior y compruebe si gira con suavidad. Si no gira con suavidad y sin ruido, o si presenta signos de alguna anomalía, el cojinete está defectuoso y debe sustituirse por uno nuevo del modo siguiente.



## Cojinete derecho del eje primario cambio



Extraer el cojinete derecho del eje primario cambio (1) con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**

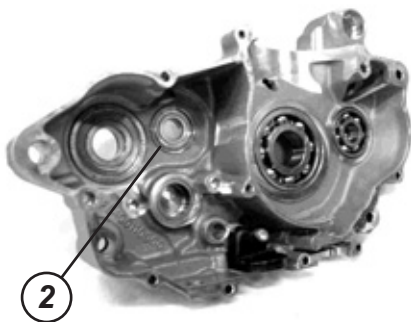


**PRECAUCIÓN**  
**Sustituya el cojinete extraído por uno nuevo.**



Montar los cojinetes derechos del eje primario cambio con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de cojinetes**



## Cojinete izquierdo del eje primario cambio

Extraer el cojinete izquierdo del eje primario cambio (2) con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**extractor de cojinetes**



**Herramienta ref.:**  
**martillo percutor**

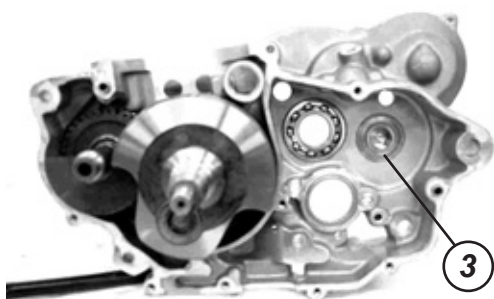
**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir el cojinete extraído por uno nuevo.**



Montar el cojinete izquierdo del eje primario cambio con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de cojinetes**





## Cojinetes del eje secundario cambio

Extraer los cojinetes derecho (3) e izquierdo (4) del eje secundario cambio con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**

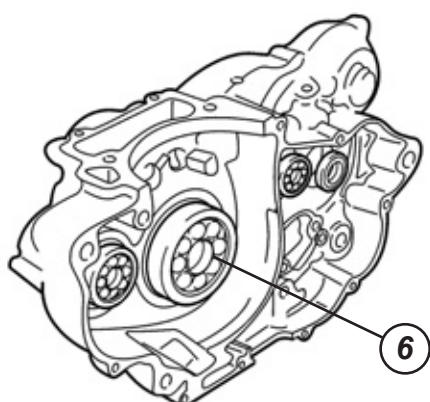
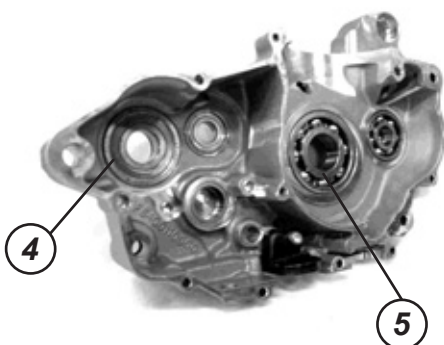


**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir los cojinetes extraídos por otros nuevos.**



Montar los cojinetes derecho e izquierdo del eje secundario cambio con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de cojinetes**



## Cojinetes del cigüeñal

Extraer los cojinetes derecho (5) e izquierdo (6) del cigüeñal con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**

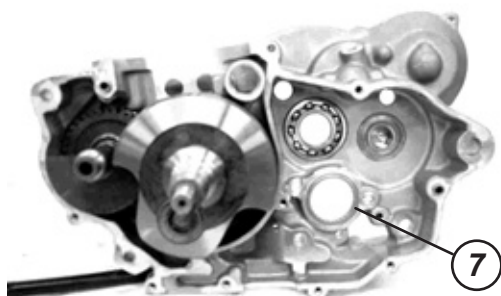


**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir los cojinetes extraídos por otros nuevos.**



Montar los cojinetes derecho e izquierdo del cigüeñal con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de cojinetes**



## Cojinete derecho del desmodrómico cambio

Extraer el cojinete derecho del desmodrómico cambio (7) con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**



**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir el cojinete extraído por uno nuevo.**



Montar el cojinete derecho del desmodrómico del cambio.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de cojinetes**





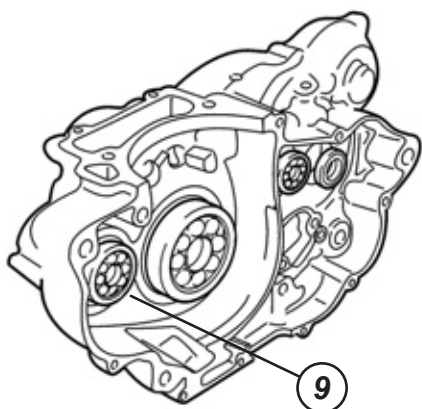
### **Cojinete izquierdo del desmodrómico cambio**

Extraer el cojinete izquierdo del desmodrómico del cambio (8) con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**

**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir el cojinete extraído por uno nuevo.**

Montar el cojinete izquierdo del desmodrómico cambio.  
**Conjunto extractor de cojinetes**



### **Cojinete derecho del eje balance**

Extraer el cojinete derecho del eje balance (9) con la herramienta especial.

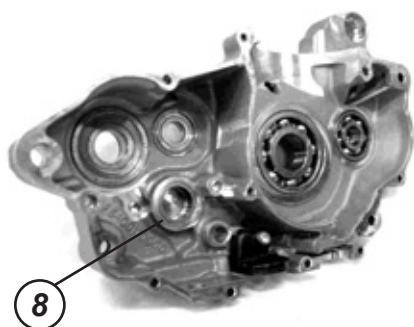
**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**

**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir el cojinete extraído por uno nuevo.**

Montar el cojinete derecho del eje balance.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de cojinetes**



### **Cojinete izquierdo del eje balance**

Extraer el cojinete izquierdo del eje balance (10) con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto extractor de cojinetes**

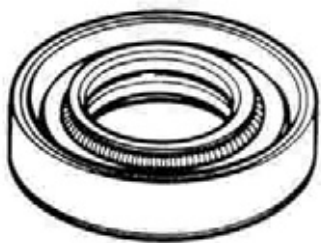
**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir el cojinete extraído por uno nuevo.**

Montar el cojinete izquierdo del eje balance.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de cojinetes**



## RETENES



Si el labio de los retenes está deteriorado se pueden producir fugas de la mezcla de aire/gasolina o de aceite del motor.

Comprobar si los retenes están desgastados o dañados. Si observa cualquier imperfección, cambiar el retén por uno nuevo.

Colocar los retenes en el cárter y la tapa del embrague. Prestar atención a los puntos siguientes:

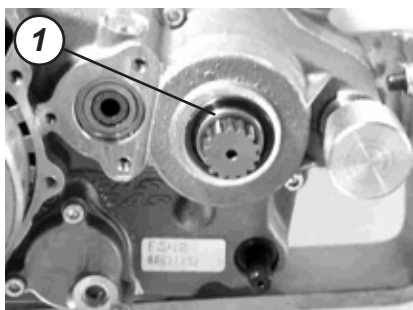


### PRECAUCIÓN

**Sustituir los retenes que extraiga por otros nuevos.**

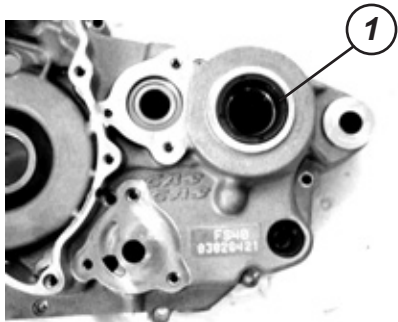


Aplicar grasa al labio de los retenes.



### Retén del eje secundario cambio

Extraer el casquillo (1).



Extraer el retén del eje secundario del cambio en el cárter izquierdo (2) con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Extractor de retenes**

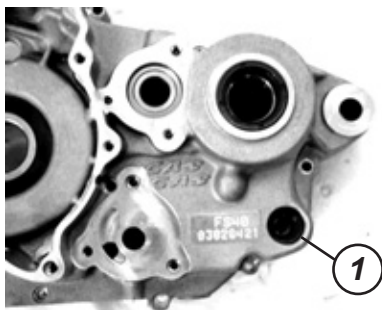


**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir el reten extraído por otro nuevo.**

Colocar lentamente el retén del eje secundario del cambio en el cárter izquierdo con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de retenes**





## Retén del eje de selector

Extraer lentamente el retén del eje selector del cárter izquierdo (1) con la herramienta especial.

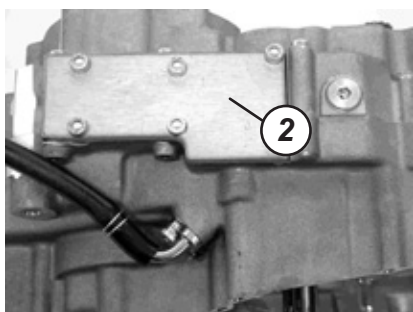
**Herramienta ref.:**  
**Extractor de retenes**



**PRECAUCIÓN**  
**Sustituir el retén extraído por otro nuevo.**

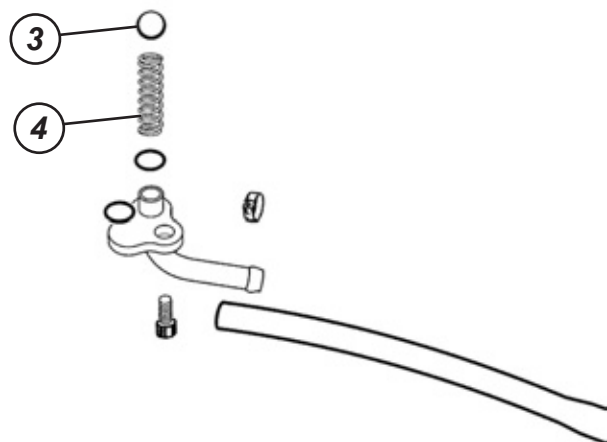
Colocar lentamente el retén del eje selector en el cárter izquierdo con la herramienta especial.

**Herramienta ref.:**  
**Conjunto montador de retenes**

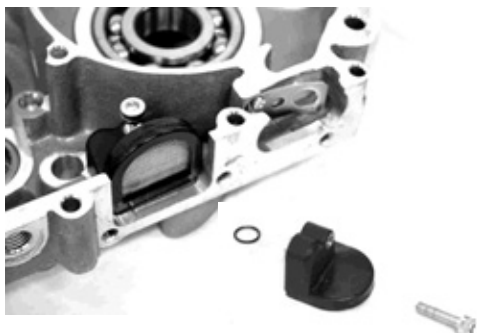


## Válvula de retención de aceite

Extraer la tapa (2), la bola de la válvula de retención de aceite (3) y el muelle (4) del cárter derecho.



Para montar de nuevo la válvula de retención de aceite colocar el muelle (4), la bola de la válvula de retención de aceite (3) y la tapa (2) en el cárter derecho.



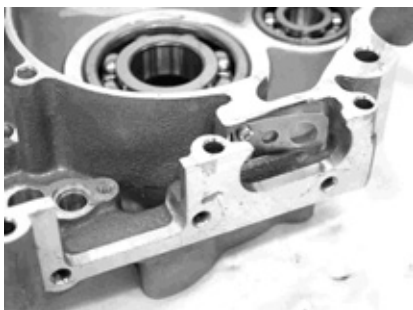
## ***Limpieza del filtro de aceite y lámina de la cavidad del cigüeñal***

Desmontar el filtro de aceite del interior del cárter derecho.

Proceder a su limpieza sin desmontar la lámina filtrante.

### **PRECAUCIÓN**

***Si el filtro está deteriorado, sustituirlo por uno nuevo.***



Desmontar la lámina de la cavidad de cigüeñal y verificar su planitud y buen estado.

### **PRECAUCIÓN**

***Si la lámina de la cavidad del cigüeñal está deteriorada, sustituirla por una nueva.***





## ***Mantenimiento periódico***

|                                                     |                  |
|-----------------------------------------------------|------------------|
| <b><i>Bujía.....</i></b>                            | <b><i>93</i></b> |
| <b><i>Aceite motor y filtro de aceite .....</i></b> | <b><i>94</i></b> |
| <b><i>Tubos aceite motor.....</i></b>               | <b><i>97</i></b> |



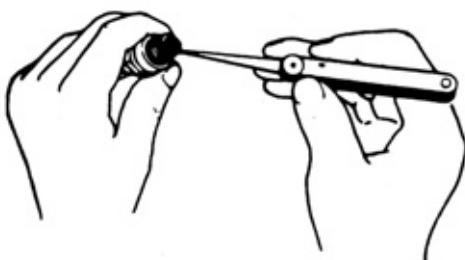
## BUJÍA

**Inspección tras 30 horas de funcionamiento.  
Reemplazar tras 60 horas de funcionamiento.**



Desmontar el depósito de combustible.  
Desconectar la pipa de la bujía y quitar la bujía.

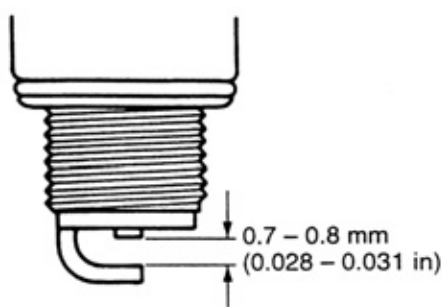
|              | FRÍA     | ESTÁNDAR | CALIENTE |
|--------------|----------|----------|----------|
| <b>NGK</b>   | CR9E     | CR8E     | CR7E     |
| <b>DENSO</b> | U27ESR-N | U24ESR-N | U22ESR-N |
|              | U31ESR-N |          |          |



### Depósitos de carbonilla

Comprobar si hay carbonilla en la bujía.

Si hay carbonilla depositada, quitarla utilizando un cepillo de púas de alambre.



### Tolerancia bujía

Medir la tolerancia usando una galga de espesores.

Si la bujía está fuera de tolerancia, ajustar la tolerancia.

#### DATOS:

**Estándar: Tolerancia 0,7 - 0,8 mm**

#### Herramienta:

**Galga de espesores.**



## **Electrodo**

Verificar el estado del electrodo.

Si el electrodo esta extremadamente gastado o quemado reemplazar la bujía por una nueva.

También reemplazar la bujía si tiene roto el aislador, dañada la rosca, etc.

### **PRECAUCIÓN**

***Comprobar el tamaño y la longitud de la rosca cuando reemplacemos la bujía. Si el cuello de la bujía es demasiado corto, la carbonilla será depositada en el hueco de la bujía y el motor podría resultar dañado.***



## **Instalación de la bujía**

### **PRECAUCIÓN**

***Para evitar dañar la rosca de la culata primero atornillar la bujía con la mano. Después apretarla con el par especificado utilizando la llave de bujía.***

***Par de apriete de la bujía:  
11 Nm (1,1 Kgm, 8,0 lb-ft).***



## **ACEITE MOTOR Y FILTRO DE ACEITE**

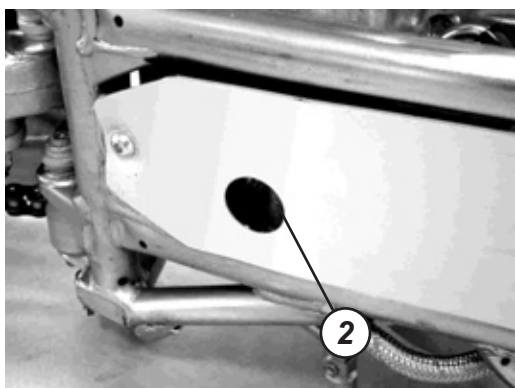
***Reemplazar inicialmente a las cinco horas de utilización y después cada 60 horas.***

El aceite debería ser cambiado mientras el motor este caliente. El filtro de aceite se cambia en los mismos intervalos que el aceite del motor.



## Cambio del aceite del motor

El aceite del motor se encuentra en el depósito de la parte alta delantera del chasis y en el cárter del motor. Para evacuar el aceite abrir los tapones del chasis (1) y del motor (2) además del tapón del llenado (3).



Una vez que salga el aceite atornillaremos los tornillos con el par especificado y entonces vertemos el aceite nuevo por el agujero de llenado. Cuando realizamos un cambio de aceite (sin reemplazar el filtro de aceite), el motor almacenará sobre 1L (1,05 US qt, 0,8 Imp qt) de aceite. Utilizar un aceite de motor que cumpla la norma API clasificaciones SF o SG y que tenga un rango de viscosidad SAE 10W-40.

### DRENAJE ACEITE MOTOR

**En carter (2): 21 Nm (2,1 Kgm, 15,0 lb-ft)**

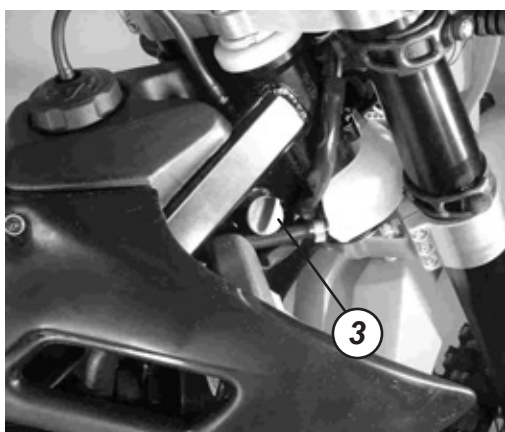
**En chasis (1): 18 Nm (1,8 Kgm, 13,0 lb-ft)**

### PRECAUCIÓN

**Atornillar el tapón (1) tener la precaución de colocar la junta correctamente. Si la junta está dañada sustituirla por otra nueva.**



Para comprobar el nivel del aceite poner la moto en la posición de funcionamiento.



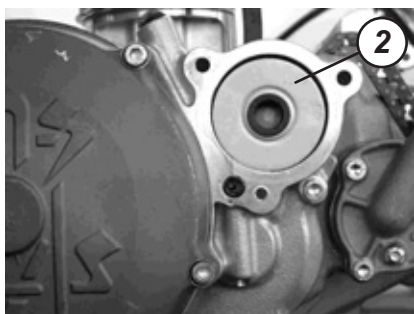
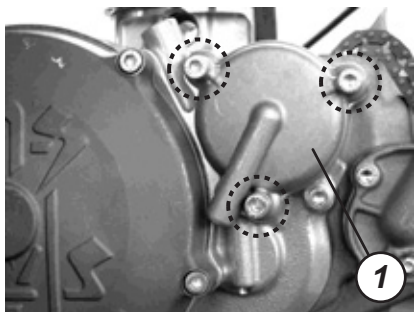
Enroscar el tapón del depósito de aceite (3). Poner en marcha la moto y tenerla tres minutos a ralentí.

Parar la moto y esperar tres minutos, comprobar el nivel de aceite con la varilla del aceite. El nivel de aceite debería estar entre las líneas de nivel "L" y "F".

### NOTA:

**El aceite se extiende y el nivel del mismo aumenta cuando el aceite del motor está caliente.**





## Cambio del filtro de aceite

Quitar la tapa del filtro de aceite (1) y el filtro de aceite (2).

Cambiar el filtro por uno nuevo.

### NOTA:

**Antes de montar la tapa del filtro asegurarse del correcto montaje del muelle y sustituir la junta de la tapa del filtro.**

Estar seguros de que la tórica detrás del filtro este colocada en la posición correcta.

Cambiar la tapa del filtro de aceite y apretar la tuerca de seguridad.

Añadir aceite nuevo al motor y verificar el nivel de aceite tal y como se describió en el procedimiento de cambio de aceite.

### DATOS:

**Capacidad aceite motor**

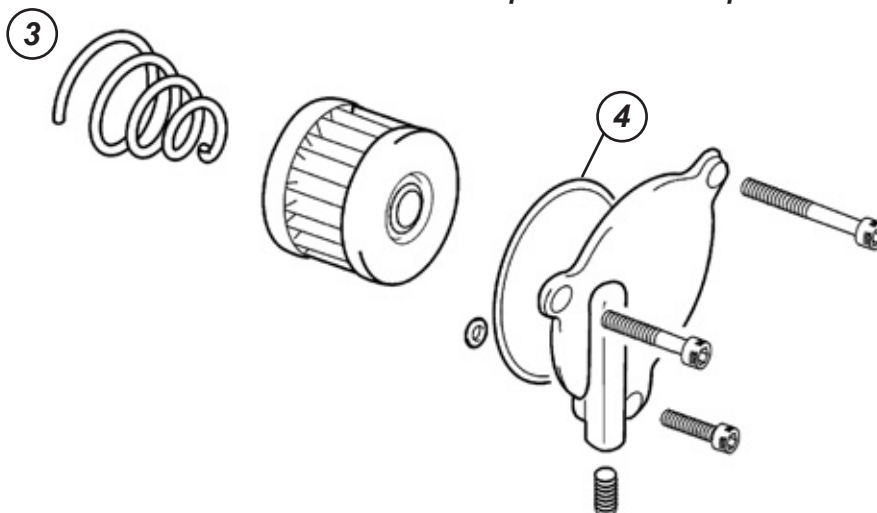
**Cambio de aceite:** 1 L (1,05 US qt, 0,8 Imp qt)

**Cambio de aceite y filtro aceite:** 1,2 L (1,3 US qt, 1 Imp qt)

**Revisión motor:** 1,2 L (1,3 US qt, 1 Imp qt)

### PRECAUCIÓN

**Comprobar la correcta posición de montaje del filtro (según las imágenes). Si el filtro se monta en otra posición el motor puede resultar dañado.**



## TUBOS ACEITE MOTOR

**Inspección inicial a las cinco horas de utilización y después de transcurridas 30 horas.**

Comprobar que los tubos de aceite del motor no estén dañados y que no tengan fugas. Si se detecta algún daño es descubierto, cambiar los tubos por unos nuevos.

### Verificar compresión

La compresión correcta de un cilindro nos indica que las condiciones internas son buenas. La decisión de revisar un cilindro está a menudo basada en los resultados que obtenemos al medir la compresión del cilindro. En las revisiones de concesionario deberían incluir la verificación de compresión

**DATOS Compresión:**

**Estándar: 1000 Kpa (10.0 Kg/cm<sup>2</sup>)**



### Procedimiento verificación compresión

**NOTA:**

**Antes de comprobar la compresión del motor, verificar de que los tornillos de la culata estén apretados con el valor de par específico y que las válvulas estén correctamente ajustadas.**



**Calentar el motor antes de la verificación.**

**Comprobar que la batería está totalmente cargada.**

**Realizar la medida de la compresión del siguiente modo:**

- Quitar la bujía.
- Enroscar el manómetro en la rosca de la bujía en la culata. Comprobar de que la conexión es correcta.
- Mantener la válvula de mariposa en la posición totalmente abierta.
- Presionar el botón de encendido y hacer girar el motor por unos segundos.
- Anotar el valor de lectura máximo que mida el manómetro.

**Herramienta ref.:  
Manómetro  
Adaptador**



**Baja compresión puede indicar algunas de las siguientes condiciones:**

- Paredes del cilindro excesivamente gastadas.
- Pistón o segmentos gastados.
- Segmentos clavados en su asiento.
- Asiento válvula en malas condiciones.
- Ruptura u otros defectos de la culata.

**NOTA: Cuando la compresión es baja, verificar el motor para las condiciones listadas arriba.**

## Verificación de la presión de aceite

Verificar la presión de aceite periódicamente. Esto dará una buena indicación de las condiciones de las partes móviles del motor.

### DATOS:

#### Presión aceite:

Arriba 40 Kpa (0,4 Kgf/cm<sup>2</sup>, 5,7 psi) a 3000 rpm

Arriba 140 Kpa (1,4 Kgf/cm<sup>2</sup>, 19,9 psi)



## Procedimiento verificación presión de aceite

Conectar tacómetro al cable de alta tensión.

Quitar el tapón del circuito de aceite principal.

Calentar el motor como sigue:

Verano: 10 minutos a 2000 rpm.

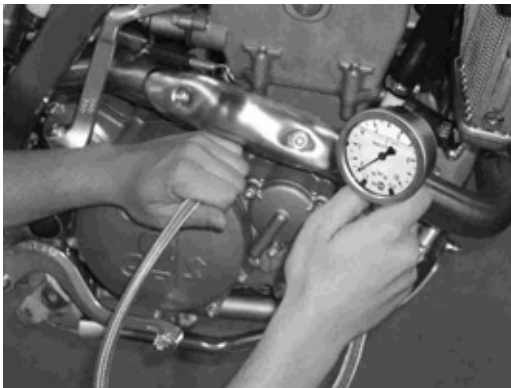
Invierno: 20 minutos a 2000 rpm.

Después de calentar el motor aumentar la velocidad de giro a 3000 rpm (verificar con el tacómetro) y leer la presión de aceite en el manómetro.

### Herramienta ref.:

Manómetro

Adaptador



**Baja o alta presión puede indicar alguna de las siguientes condiciones:**

#### Baja presión aceite:

- Filtro de aceite taponado.
- Fugas de los pasos de aceite.
- Tórica dañada.
- Bomba aceite defectuosa.
- Combinación anteriores.

#### Alta presión de aceite:

- Aceite del motor de viscosidad demasiado alta.
- Pasos de aceite taponados.
- Combinación anteriores.









C/ Unicef, 17 - Polígon Industrial Torremirona - 1719 Salt (Girona) SPAIN

TEL +34 902 47 62 54 / FAX + 34 902 47 61 60

**[www.gasgasmotos.es](http://www.gasgasmotos.es)**