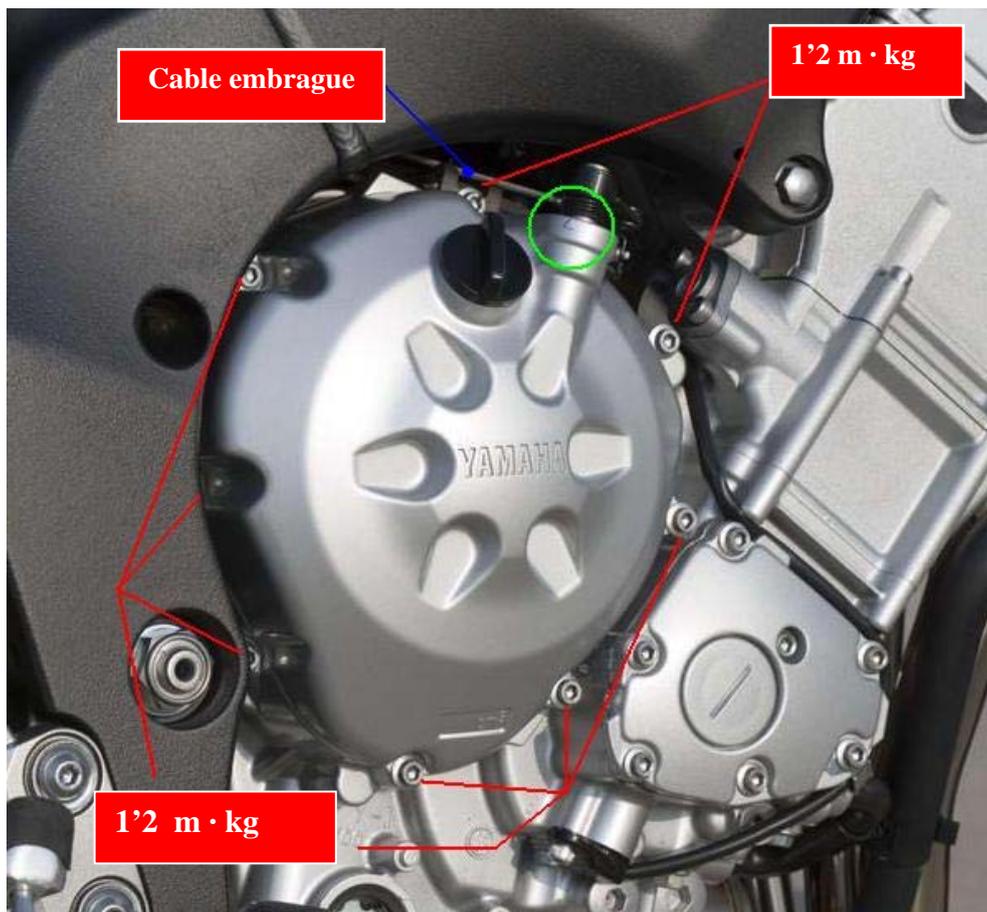
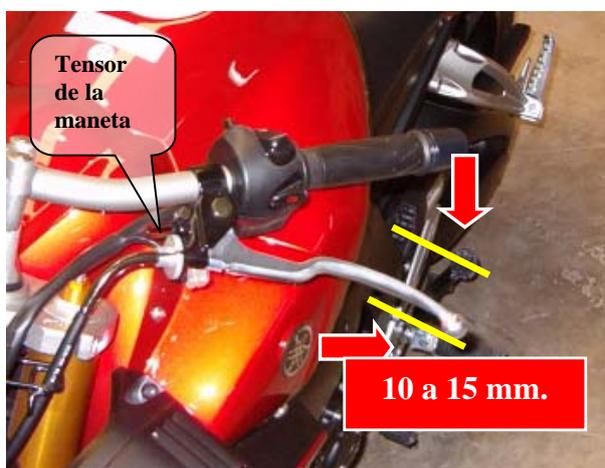


## Embrague:



### 1. Control y reglaje del juego de la maneta del embrague:



El juego de la maneta del embrague debe ser de **10 a 15 mm.**; si es necesario actuar sobre el tensor de la propia maneta. Si este tensor está al final de su carrera, destensarlo completamente y actuar sobre el tensor del cable a nivel del motor en la cubierta del embrague. Afinar el reglaje con la ayuda del tensor de la maneta del embrague.

## 2. Mantenimiento del cable del embrague:

El cable del embrague no necesita un mantenimiento específico. No obstante, se debe lubricar su anclaje a la maneta con grasa, así como el cable a fin de evitar las infiltraciones de agua entre éste y su camisa.

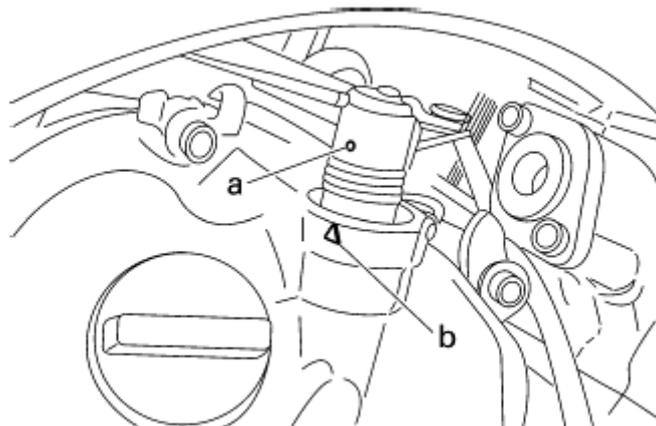
Un modo de lubricarlo consiste en separarlo de su anclaje y colocándolo en posición vertical verter aceite de motor por el cable de modo que, por gravedad, se introduzca en la camisa.

El cambio del cable se hace necesario cuando su accionamiento sea excesivamente duro o si el juego aumenta rápidamente de modo importante debido a que el cable se esté estirando al deshilacharse.

## 3. Sustitución del cable del embrague:

Para sustituir el cable del embrague actuar como sigue:

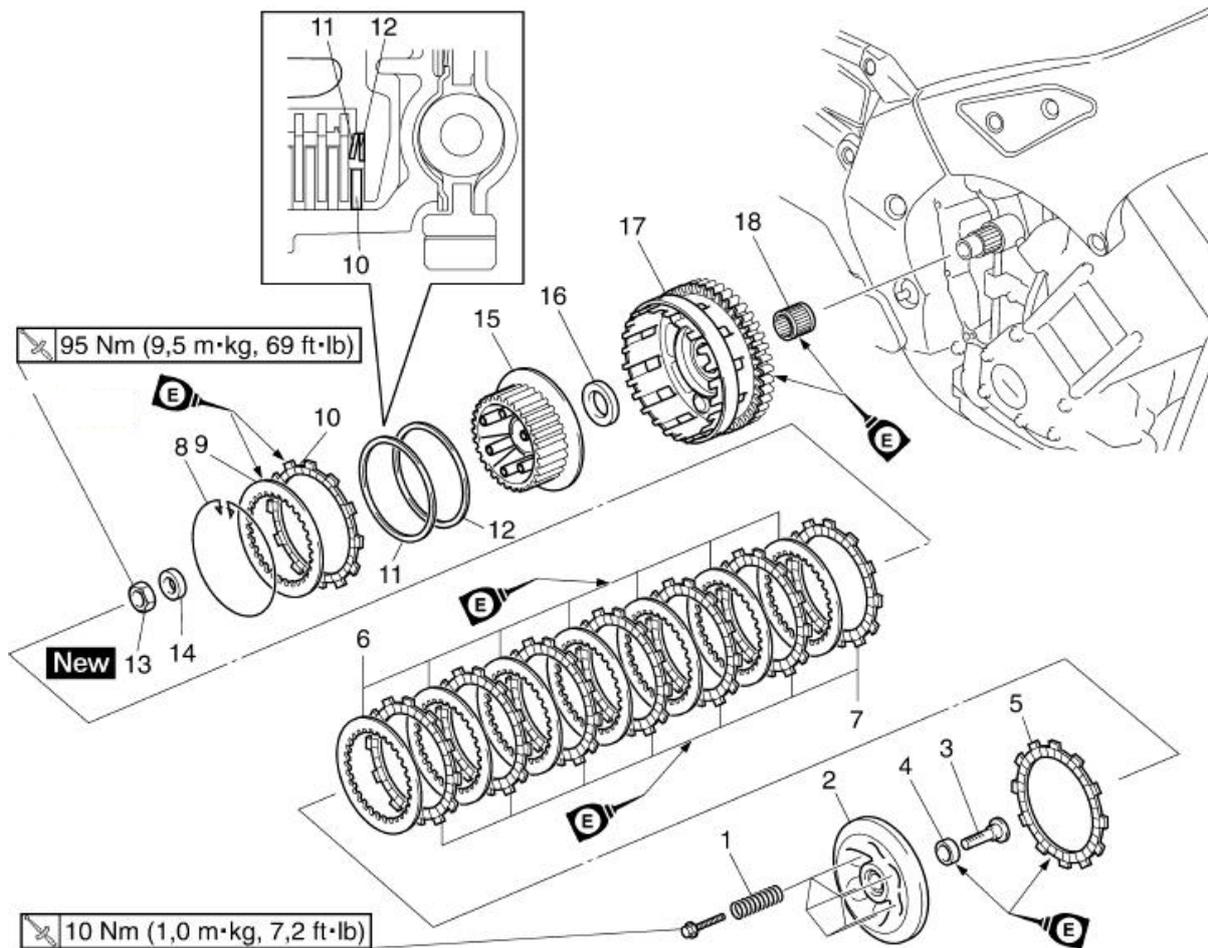
- Elevar el depósito de combustible (ver apartado correspondiente).
- Aflojar al máximo el tensor de la maneta del embrague así como el tensor ubicado en la cubierta del embrague (lado derecho del motor). Sacar la camisa del tensor y hacer coincidir la ranura de éste con la de la maneta a fin de poder extraer el cable a través de dicha ranura.
- Desacoplar el cable de la bieleta de mando a nivel de la cubierta del embrague.
- Retirar el cable a sustituir. Si queremos dejar marcado su camino, podemos enganchar a uno de sus extremos, una cuerda lo suficientemente larga a fin de que ocupe su lugar cuando retiremos el cable. De este modo nos servirá de guía para colocar el nuevo cable por el mismo sitio que ocupaba el viejo.
- Colocar el nuevo cable perfectamente lubricado.
- Al montar el nuevo cable sobre la bieleta de mando alinear las tres marcas existentes.
- Proceder a reglar el juego de la maneta del embrague.



## 4. Sustitución de los discos del embrague:

Embrague multidisco en baño de aceite compuesto por 9 discos guarnecidos (conductores) y 8 discos metálicos lisos (conducidos) comprimidos por los 6 resortes del plato de presión y alguna particularidad más que detallaré más adelante. La campana del embrague recibe el movimiento directamente de la transmisión primaria (cigüeñal) disponiendo de amortiguador de par compuesto por muelles helicoidales interpuestos entre la campana del embrague y la corona dentada. La campana transmite el movimiento a los discos guarnecidos (conductores) a través de su dentado exterior y éstos, a los discos lisos (conducidos) debido a que todos ellos se encuentran comprimidos por la presión de los muelles del plato de presión cuando todo el conjunto está embragado. A su vez, los discos lisos transmiten el movimiento a la maza del embrague a través de su dentado interior y ésta al eje primario del cambio. Cuando el conjunto está desembragado, los discos se separan entre sí y el movimiento se interrumpe, es decir, los discos guarnecidos patinan sobre los discos lisos y el movimiento ya no se

transmite. El desembrague se produce cuando accionamos la maneta del embrague y el tetón de cremallera apoyado sobre su rodamiento de empuje, estira del plato de presión venciendo la fuerza de los 6 muelles antagonistas y el conjunto queda descomprimido haciendo que los discos patinen entre sí.



### Despiece del embrague

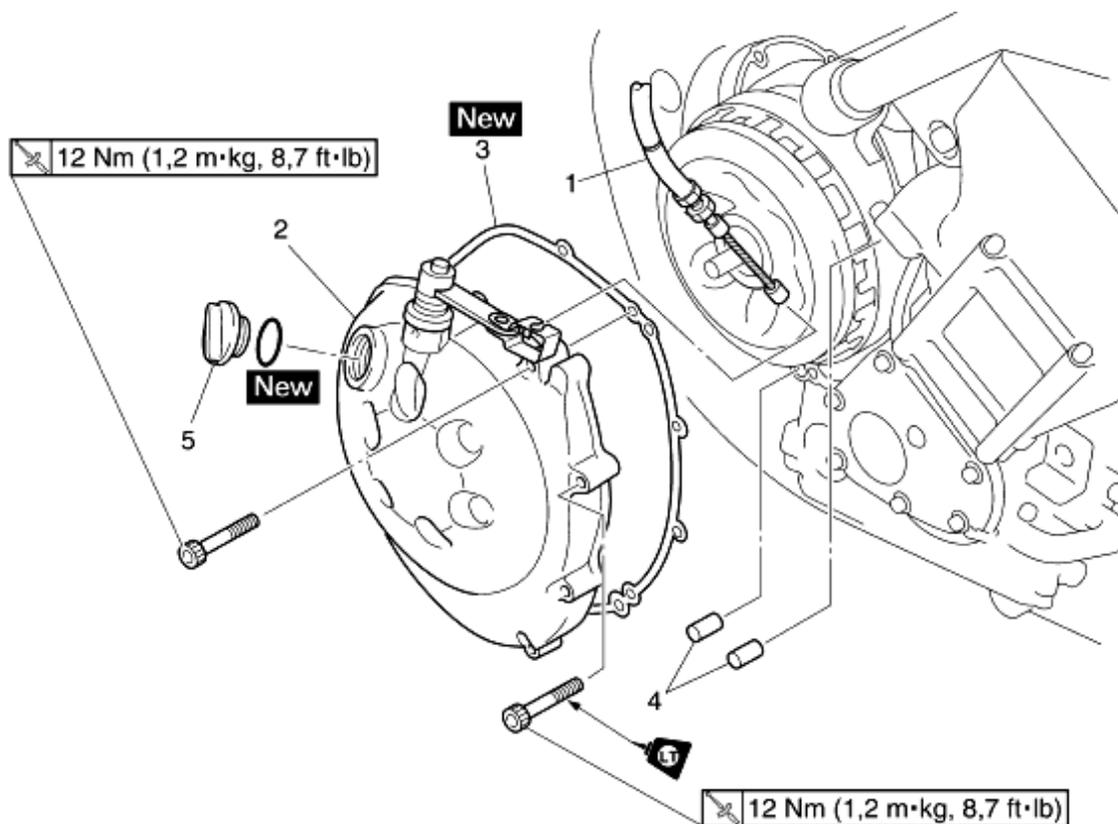
1.- Muelles del plato de presión. 2.- Plato de presión. 3.- Tetón de cremallera. 4.- Rodamiento de empuje. 5.- Disco guarnecido número uno. 6.- Discos lisos metálicos (conjunto principal). 7.- Discos guarnecidos (conjunto principal). 8.- Anillo elástico de retención. 9.- Disco liso metálico número ocho. 10.- Disco guarnecido número nueve. 11.- Resorte anular amortiguador del embrague. 12.- Asiento del resorte anular. 13.- Tuerca de fijación del embrague. 14.- Arandela. 15.- Maza del embrague. 16.- Casquillo. 17.- Campana del embrague. 18.- Rodamiento de agujas.

### Desmontaje de la cubierta del embrague:

Para desmontar la cubierta del embrague actuar del siguiente modo:

- Desacoplar el cable del embrague de la bieleta de mando a nivel de la cubierta.
- Vaciar el aceite de motor.

- Extraer sus ocho tornillos de fijación (llave “allen” de 5 mm.) aflojándolos en cruz y en varias pasadas a fin de evitar deformaciones de la cubierta.
- Extraer la cubierta, recuperar su junta y su dos casquillos de centrado. Si la cubierta se encontrase adherida golpearla suavemente con un martillo de nylon hasta que se desprenda.
- Limpiar cuidadosamente todos los restos de la vieja junta. Procurad no arañar las superficies de contacto.



### Cubierta del embrague

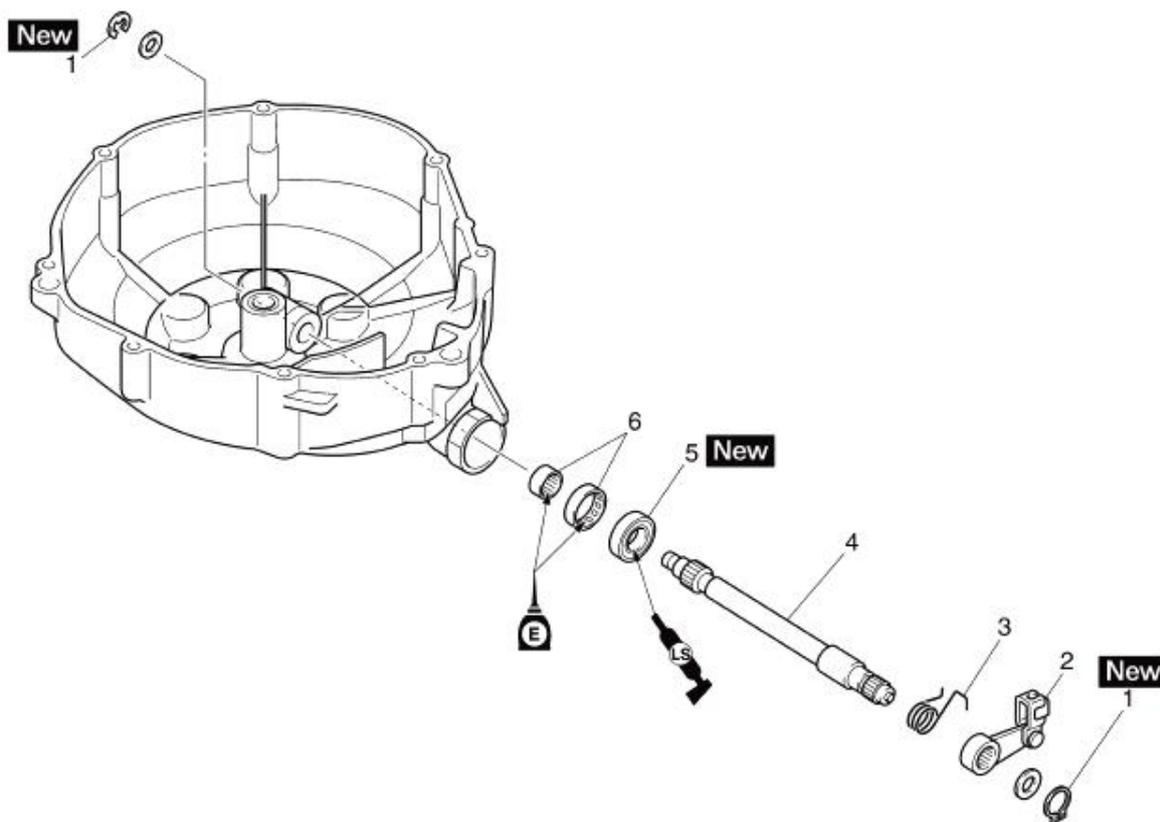
1.- Cable del embrague. 2.- Cubierta del embrague. 3.- Junta. 4.- Casquillos de centrado. 5.- Tapón de llenado de aceite.

#### *Desmontaje del eje y la bieleta de mando:*

Sólo en caso de apreciar daños, agarrotamientos o deformaciones en el eje o en la bieleta de mando del embrague procederemos a su desmontaje para su sustitución o reparación. En caso contrario, no actuaremos sobre estos elementos.

Con la cubierta desmontada proceder del siguiente modo:

- Retirar el anillo elástico de retención superior (1) con unos alicates de punta apropiados.
- Extraer la bieleta de mando y su muelle (2) y (3).
- Retirar el anillo de retención inferior (1).
- Extraer el eje de desembrague (4) y el retén de aceite (5)
- Si fuese necesaria su sustitución extraer el rodamiento (6).



### Conjunto eje de desembrague

1.- Anillos de retención. 2.- Bieleta de mando. 3.- Muelle. 4.- Eje de mando. 5.- Reten de aceite. 6.- Rodamiento.

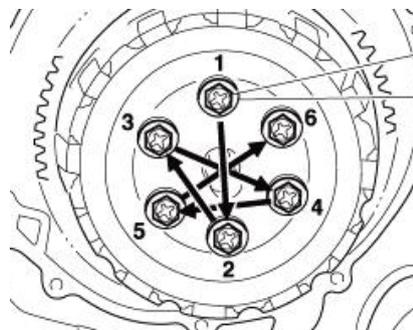
Para el montaje proceded en orden inverso al desmontaje teniendo en cuenta las siguientes precauciones:

- Sustituir los anillos de retención por unos nuevos.
- Sustituir el retén de aceite por uno nuevo y engrasar sus labios internos a fin de mejorar su estanqueidad.
- Engrasar con aceite de motor el rodamiento.
- Posicionar correctamente la bieleta de mando sobre el eje respetando las marcas de montaje.

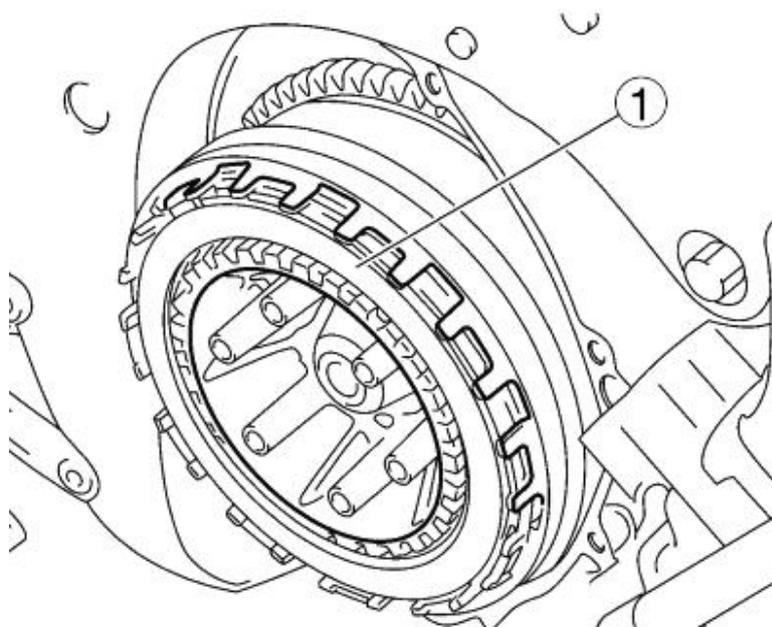
### Desmontaje de los discos del embrague:

Para desmontar los discos del embrague proceder del siguiente modo:

- Aflojar progresivamente,  $\frac{1}{4}$  de vuelta en cada pasada, y en cruz los seis tornillos de fijación del plato de presión que comprimen los muelles. Recuperar los tornillos, los muelles, el plato de presión, el rodamiento de apoyo y el tetón de cremallera.

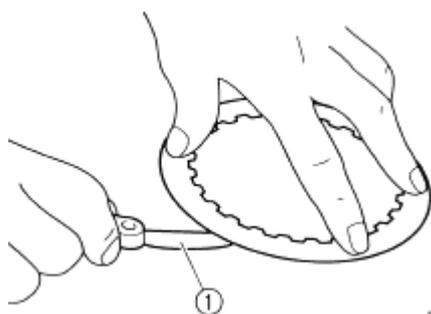


- Extraer el disco guarnecido nº 1 y el conjunto principal de 8 discos guarnecidos y 7 discos metálicos lisos. A fin de no alterar el orden de montaje de los discos y su cara exterior es conveniente ir retirándolos uno a uno e introduciéndolos en un trozo de cable lo suficientemente largo para contener todos los discos y poder atarlo formando un ramillete a fin de que no se altere el orden de montaje



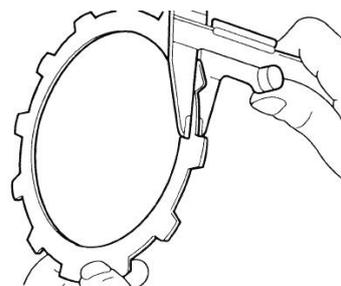
indicando cuál es la cara exterior. Esto nos servirá de guía para el montaje de los nuevos discos.

- Extraer el anillo elástico de retención (8).
- Extraer el disco liso (9) y el disco guarnecido (10).
- Extraer el resorte anular amortiguador del embrague (11) y su asiento (12).



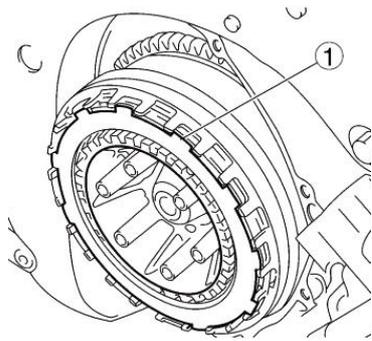
141

- Con la ayuda de un calibre verificar el espesor de los discos guarnecidos: espesor estándar **2'9 - 3'1 mm**. Límite de desgaste: **2'8 mm**.
- Con la ayuda de unas galgas de espesores verificar la perfecta planeidad de los discos lisos metálicos. Alabeo máximo permitido: **0'1 mm**.

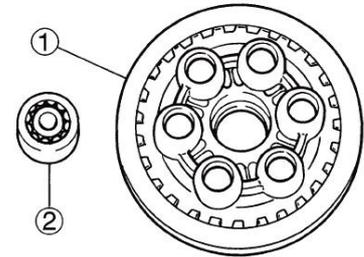


#### *Montaje de los discos del embrague:*

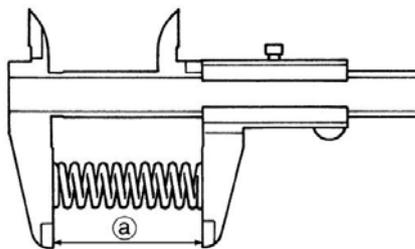
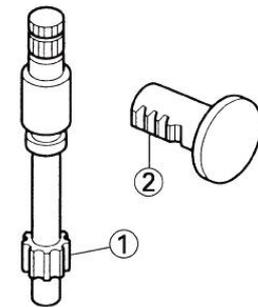
- Sumergir los nuevos discos durante una noche en aceite limpio de motor para que los guarnecidos queden bien empapados.
- Engrasar, también, con aceite de motor limpio los discos lisos metálicos.
- Montar el asiento y el resorte anular amortiguador del embrague sobre la maza hasta el fondo (12 y 11).
- Introducir el disco guarnecido (10) y el liso (9) hasta el fondo y retener con su anillo elástico de retención (8).
- Comenzando siempre por un disco guarnecido, introducir el conjunto de los discos principales en la maza del embrague alternando entre uno guarnecido y otro liso. Podemos observar el orden de montaje en el ramillete que hemos formado con los discos viejos y el trozo de cable.



- Por último, colocar el disco guarnecido (5) que cierra el conjunto de discos.



- Antes de montar el plato de presión verificar su estado, así como los dientes del tetón de cremallera y del eje de desembrague.
- Verificar el estado del rodamiento de empuje. Principalmente que no se aprecien daños visuales y que gire con suavidad, es decir, sin puntos duros.

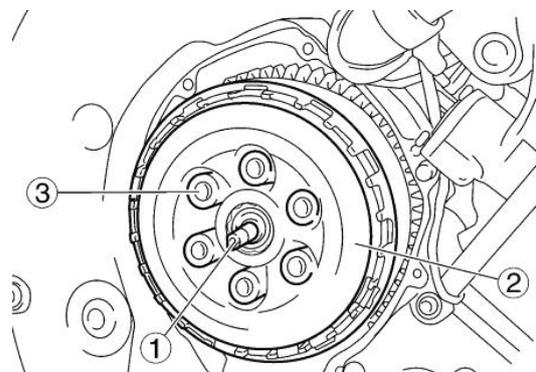


- Verificar la altura libre de los muelles del plato de presión. Altura libre estándar: **52'5 mm**. Límite de desgaste: **49'9 mm**. No obstante, una vez abierto el embrague conviene sustituirlos por muelles nuevos dado que el coste de este elemento es pequeño.

- Ubicar el rodamiento de empuje en su alojamiento en la parte trasera del plato de presión (orificio central)
- Hacer pasar el tetón de cremallera por el centro del rodamiento de empuje de modo que la cremallera asome por el orificio central del plato de presión mirando siempre hacia el exterior.

- Colocar el plato de presión sobre la campana del embrague comprimiendo los discos y haciendo coincidir sus seis orificios con los tetones de la maza del embrague.
- Colocar los seis muelles sobre los tetones de la maza de modo que empujen el plato de presión contra los discos.

- Introduciremos los seis tornillos de fijación del plato de presión a través de los muelles hasta enroscarlos a la mitad de su recorrido en las roscas de cada uno de los tetones de la maza del embrague. Los muelles no ofrecen una resistencia excesiva por lo que resulta sencillo volver a enroscar los tornillos en su lugar. Es conveniente colocar una pequeña cantidad de sellante para roscas en estos tornillo a fin de evitar que pudieran aflojarse. Si esto llegara a ocurrir se produciría la destrucción del motor puesto que uno de estos tornillos desprendido puede alcanzar incluso el cigüeñal.



- Apretar los seis tornillos de fijación en cruz (igual que en el desmontaje) hasta el par de **1'0 m · kg.**, en al menos dos pasadas.
- Si hemos desmontado la bieleta y el eje de desembrague montar estas piezas sobre la cubierta del embrague siguiendo las instrucciones del apartado correspondiente.
- Colocar los dos casquillos de centrado sobre el cárter del embrague.
- Colocar una junta de estanqueidad nueva y montar la cubierta moviendo suavemente la bieleta de mando hasta que los dientes del eje de desembrague enganchen con los dientes del tetón de cremallera.
- Enroscar con la mano los tornillos de fijación de la cubierta hasta el tope. Apretar con llave dinamométrica en cruz y en varias pasadas hasta alcanzar el par prescrito: **1'2 m · kg.**
- Enganchar el cable del embrague a la bieleta de mando.
- Ajustar el juego del embrague.
- Cargar el motor de aceite.

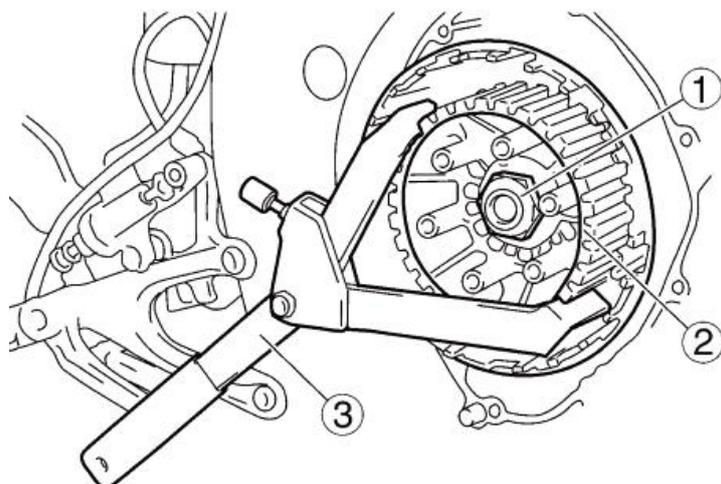
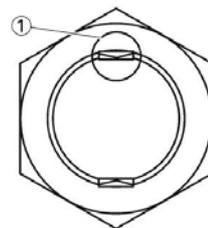
### 5. Campana y maza del embrague:

Hemos visto que no es necesario desmontar ni la maza, ni la campana del embrague para sustituir los discos; lo cual, facilita mucho este mantenimiento del motor. En este capítulo desarrollaremos el desmontaje y montaje de estos dos elementos.

#### *Desmontaje de la maza y de la campana del embrague:*

Después de haber desmontado los discos del embrague proceder del siguiente modo:

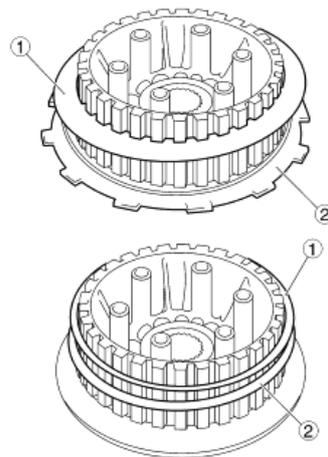
- Rectificar la escotadura de freno de la tuerca central de la maza del embrague (1).
- Inmovilizar la maza del embrague. Si no disponemos del útil adecuado para bloquearla y el motor se encuentra montado en el



chasis, podemos introducir la primera velocidad y bloquear la rueda trasera con el freno. De este modo conseguiremos inmovilizar el piñón de ataque y, por tanto, el eje secundario del cambio; al estar engranada la primera velocidad, también inmovilizaremos el eje primario al que está unido la maza del

embrague mediante su estriado interno con lo que ésta quedará inmovilizada. No obstante, actuar con precaución para no causar desperfectos en la caja de cambios. En el dibujo observamos que si el motor se encuentra en el banco de trabajo es imprescindible utilizar un útil inmovilizador de la maza del embrague para poder desmontar la tuerca central.

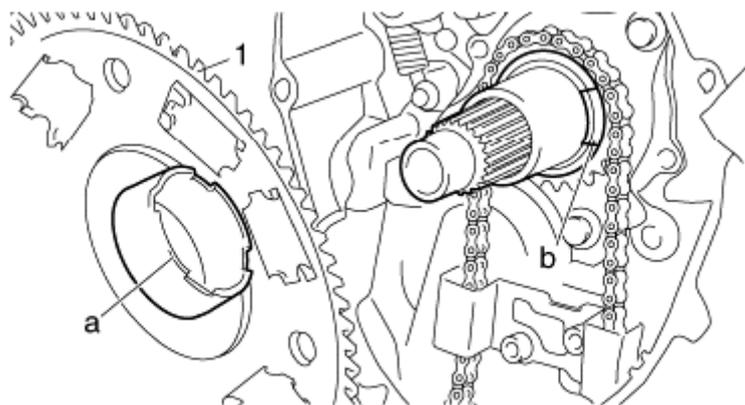
- Con el embrague inmobilizado desbloquear la tuerca central de la maza y retirarla junto con su arandela de apoyo.
- Extraer la maza del embrague.
- Si al desmontar los discos del embrague no hemos extraído el anillo elástico de retención, los dos últimos discos (liso y guarnecido), el resorte anular amortiguador del embrague y su asiento, es el momento de hacerlo.
- Recuperar la arandela o casquillo de apoyo de la maza ubicada detrás de ésta.
- Extraer el rodamiento de agujas de la campana del embrague.
- Extraer la campana del embrague.
- Verificar el estado de las acanaladuras de la maza del embrague. La presencia de puntos de corrosión, rayaduras o excesivo desgaste provocan un mal funcionamiento del embrague por lo que se hará necesaria la sustitución de la maza.
- Verificar el rodamiento de agujas de la campana del embrague. Si estuviese deteriorado es necesario sustituirlo junto con la campana.
- Verificar el estado de la campana del embrague, es decir, que no presente rayaduras, puntos de oxido, rotura de los muelles helicoidales de amortiguación del par, desgaste excesivo, etc..., en tal caso, sustituir la campana y su rodamiento.



#### Montaje de la campana y la maza del embrague:

Para el montaje de estos elementos seguid los siguientes pasos:

- Encajar la campana del embrague sobre el eje primario del cambio alineando la almena "a" con la garganta existente en el piñón de mando de la bomba de agua-aceite "b". Si fuese necesario, hacer girar ligeramente el eje primario para que los dientes de la corona de la campana engranen con los dientes del piñón de mando del cigüeñal.
- Introducir el rodamiento de agujas entre la campana y el eje primario.
- Colocar la arandela de apoyo de la maza del embrague.
- Sobre la maza colocar el asiento y el resorte anular amortiguador del embrague, así como el disco guarnecido y liso y su anillo de retención.
- Montar la maza en su lugar sobre el eje primario y con la ayuda de un útil de retención apretar su tuerca de bloqueo al par prescrito de **9'5 kg · m**.
- Con un punzón apropiado deformar la escotadura de freno de la tuerca de la maza.
- Reinstalar los discos del embrague, el tetón de cremallera, su rodamiento, el plato de presión y sus muelles.
- Colocar la cubierta del embrague y enganchar el cable de mando.
- Cargar el motor de aceite.



- Ajustar el juego del embrague.

## **6. Averías del embrague:**

Fundamentalmente se suelen presentar dos tipos de averías en el embrague: que los discos patinen como consecuencia del desgaste del forro de los discos guarnecidos o bien, que patine como consecuencia de la pérdida de fuerza de los muelles del plato de presión. En ambos casos hemos visto cuáles son las verificaciones y soluciones a adoptar.

Otra avería menos frecuente consiste en haber quemado el embrague de forma brusca cuando hacemos “caballitos” o “quemamos rueda”. En tal caso, la destrucción de los discos se produce de una forma muy rápida haciendo, probablemente, que restos del guarnecido de los discos caiga en el fondo del cárter motor junto con el aceite. Estos restos de guarnecido pueden obstruir el colador de aceite y hacer que momentáneamente el motor gire con falta de presión de aceite o incluso sin lubricación en alguno de sus componentes vitales (casquillos de biela o de bancada del cigüeñal) produciendo el gripado de estos componentes y la destrucción del cilindro correspondiente o incluso daños aún mayores. Por tanto, si quemamos el embrague de forma brusca, además de repararlo, sería conveniente desmontar el cárter y limpiarlo junto con el colador de la bomba de aceite a fin de evitar daños mayores. Cuando el embrague se desgasta de un modo normal a lo largo de muchos kilómetros, los minúsculos restos de desgaste acaban en el filtro de aceite (que para eso está) y no ocasionan ningún problema.