



**MECANICA
DE MOTOS**

TRANSMISION

TRANSMISION

Los objetivos de esta unidad son:

- Conocer el funcionamiento de la reducción primaria.
- Conocer el funcionamiento del embrague de placas múltiples y centrífugo.
- Conocer el funcionamiento de la caja de cambios.
- Conocer el funcionamiento del mecanismo selector de cambios.
- Conocer el funcionamiento de los diferentes sistemas de transmisión final.
 - Por cadena.
 - Por eje cardán.
 - Por poleas variables.
- Entender los conceptos de relación de marcha, final y total.
- Aprender los procedimientos de:
 - Lubricación y limpieza de la cadena
 - Medición y ajuste de la tensión de la cadena
 - Verificación del desgaste de la cadena
 - Verificación del desgaste del piñón y la corona
 - Remoción e instalación de la cadena
 - Verificación del sistema de poleas variables
 - Inspección del embrague de placas múltiples
 - Ajuste del embrague
 - Verificación y cambio del aceite de la caja de cambios
 - Inspección de la caja de cambios
 - Análisis de fallas

TRANSMISION

Este sistema hace posible la transmisión del movimiento rotativo del cigüeñal a la rueda. Su función es no sólo transmitir el movimiento a la rueda, sino también transformar y controlar la velocidad de giro del motor de acuerdo al uso más eficiente y a las necesidades del conductor.

Este sistema se divide en:

- Reducción primaria
- Embrague
- Caja de cambios
- Transmisión final

Si el cigüeñal estuviera directamente conectado a la rueda, la fuerza de la rotación (par de fuerza) del motor no alcanzaría para girar la rueda. (1)

Para esto se debe reducir la velocidad, colocando un engranaje más grande acoplado al engranaje del cigüeñal. Esto aumenta la torsión.

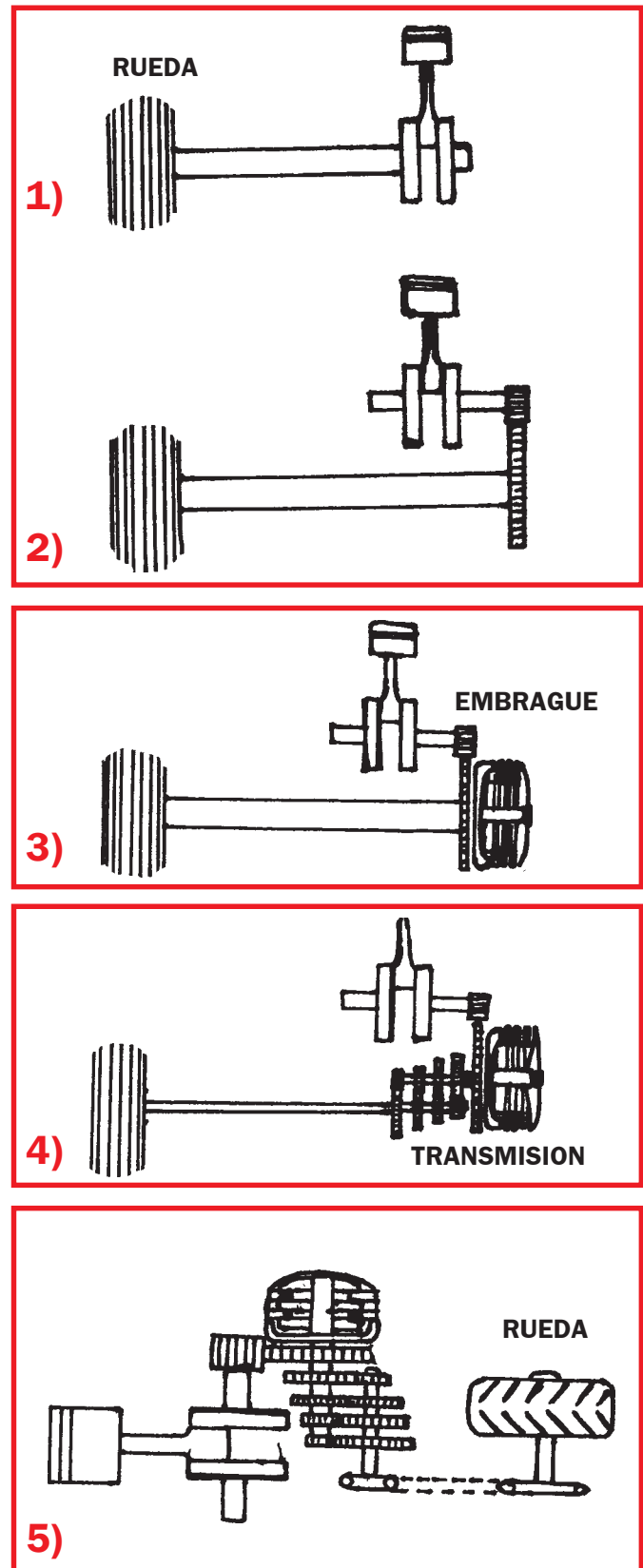
De esta manera la rueda podrá ser girada por el motor. Pero se hará difícil el arranque y el frenado. (2)

Para conectar y desconectar la fuerza giratoria se coloca un embrague. (3)

Ahora, si se pretende obtener una gama amplia de velocidades en la moto, se necesita una caja de cambios. La caja produce la más eficiente fuerza de torsión y velocidad para las diferentes condiciones de manejo. (4)

Finalmente, se necesita un sistema de reducción secundaria para incrementar la torsión y reducir el tamaño de la caja de cambios.

Aquí vemos un sistema completo. (5)



REDUCCION PRIMARIA

La reducción primaria está compuesta por el engranaje montado directamente en el cigüeñal que hace girar al engranaje ubicado en la canasta del embrague. Ambos engranajes pueden estar conectados por una cadena o directamente acoplados.

Este sistema incrementa la velocidad de rotación del cigüeñal y transmite ese movimiento rotativo al embrague.

Se le llama **reducción** porque el embrague gira más despacio que el cigüeñal. Lo que aumenta es la torsión.

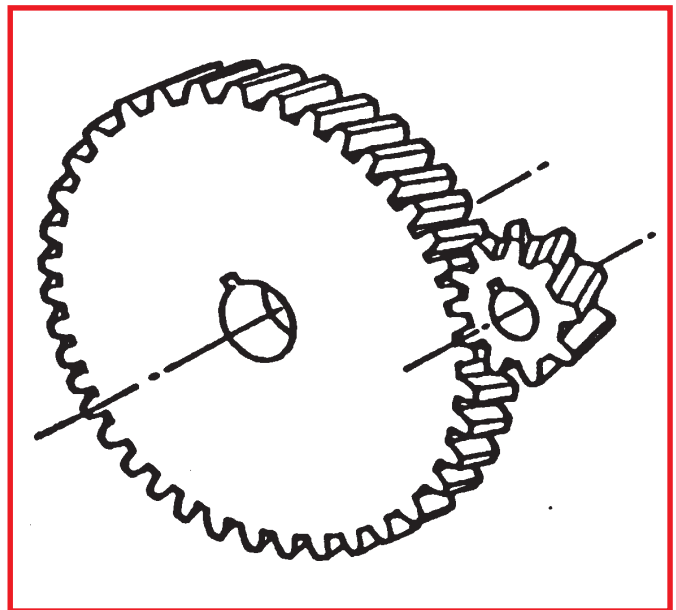
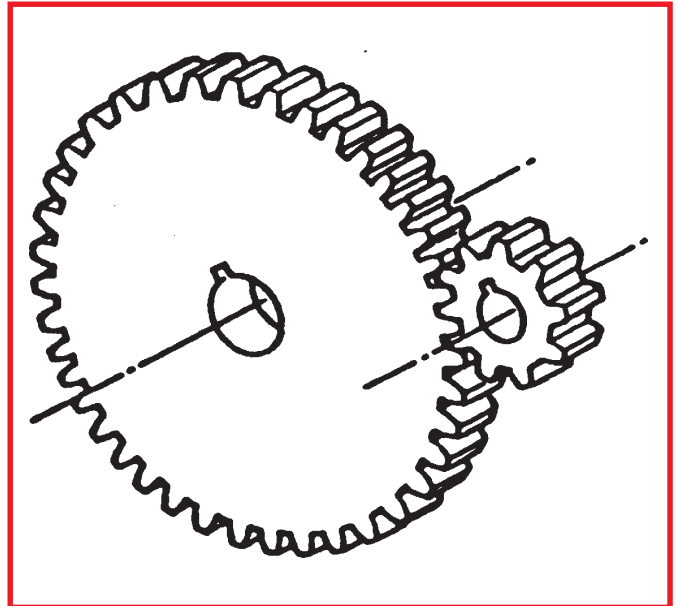
Hay diferentes diseños de ruedas dentadas para la reducción primaria de dos engranajes acoplados.

El diseño convencional es económico y simple, pero el encastre de los dientes (uno por vez), ocasiona cierto juego entre ellos y un ruido particular.

El diseño inclinado utiliza dientes en un ángulo. Debido a que más de un par de dientes encastran simultáneamente, se elimina una gran parte del juego y del ruido. La desventaja es que al estar los dientes inclinados, se produce un empuje o fuerza lateral, que absorbe parte de la potencia del motor.

También se puede encontrar un diseño de dos juegos de engranajes. Estos dos juegos están colocados uno al lado del otro pero uno encastra medio diente más adelantado que el otro. Esto elimina el ruido y disminuye el juego.

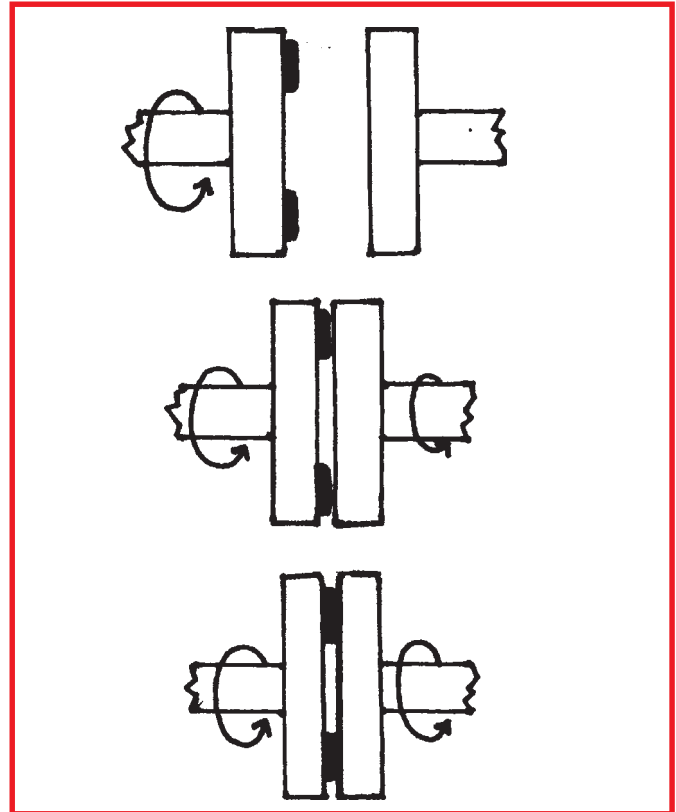
La reducción primaria con cadena consiste en el engranaje conductor del cigüeñal y el conducido del embrague, conectados por una cadena. Hay cadenas de una, dos y tres filas de eslabones. A este sistema se le incorpora un tensor manual o automático, para la cadena, que previene el golpeteo de ésta dentro del motor (cárter).



EMBRAGUE

El embrague conecta y desconecta el movimiento giratorio de esta manera:

cuando la palanca del embrague es accionada, se separan las placas. De este modo el giro que proviene del motor no se transmite al eje de la caja. Al soltar la palanca del embrague, se unen las placas, conectándose el motor a la caja de cambios. La unión se hace paulatinamente, puesto que la fricción entre las placas va incrementándose de a poco hasta que éstas estén completamente «pegadas».



EMBRAGUE DE PLACAS MÚLTIPLES

Ahora veamos la construcción y el funcionamiento de un embrague de placas múltiples.

Este sistema consta de:

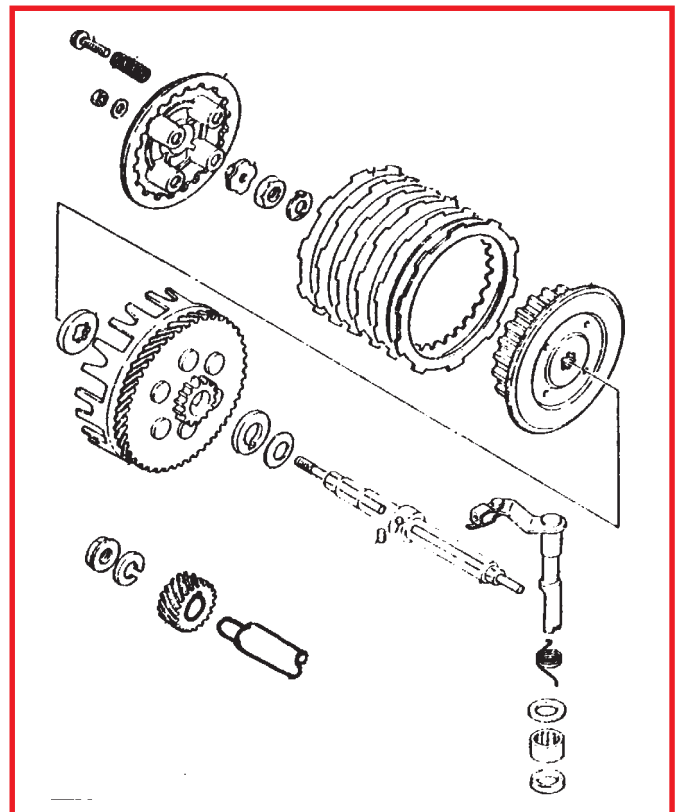
- La canasta (9)
- El rotor (7)
- Las placas o discos de fricción (6)
- Las placas o discos de acero (5)
- La placa de presión (2)
- Los resortes (1)
- Arandela de traba (8)
- Varilla de empuje (15)
- Comando del embrague (16)

El giro del cigüeñal se transmite a la rueda dentada acoplada a la canasta.

La canasta tiene hendiduras donde encastran las lengüetas de las placas de fricción.

El rotor tiene dientes externos donde encastran los dientes internos de las placas de acero.

El rotor es conectado a la caja de cambios.



Embrague conectado:

el motor gira la canasta. La canasta contiene a las placas de fricción. La presión de los resortes y la placa de presión hacen que las placas de fricción y de acero se conecten. Por lo tanto, las placas de fricción transmiten el giro de la canasta a las placas de acero, o sea, al rotor. El rotor está conectado a la caja de cambios. Así se transmite el giro del motor a la caja.

Embrague desconectado:

al accionar la palanca (comando) del embrague, un mecanismo vence la presión de los resortes y separa la placa de presión de las placas de acero y fricción. Al cesar la presión de la placa, las placas se separan.

Consecuencia: La canasta y el rotor se desconectan y no se transmite el giro del cigüeñal a la caja de cambios.

El embrague de placas múltiples otorga una gran fricción. Puede tener de cuatro a ocho pares de placas.

Este tipo de embrague puede ser:

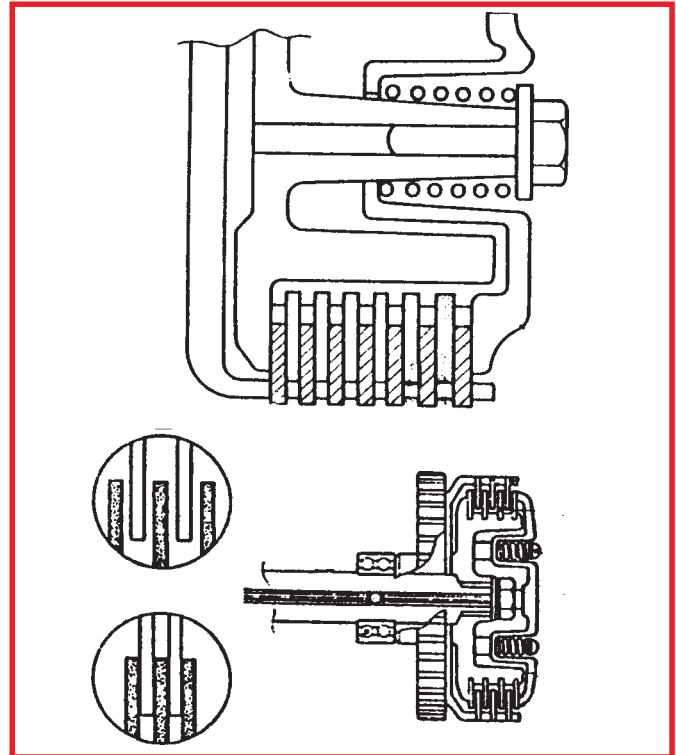
- Húmedo:

Se utiliza aceite para lubricar la reducción primaria y las placas. También sirve para enfriar el conjunto.

Esta unidad es perfectamente sellada.

- Seco:

Es una unidad no sellada (sin aceite). Puede tener una o varias placas.



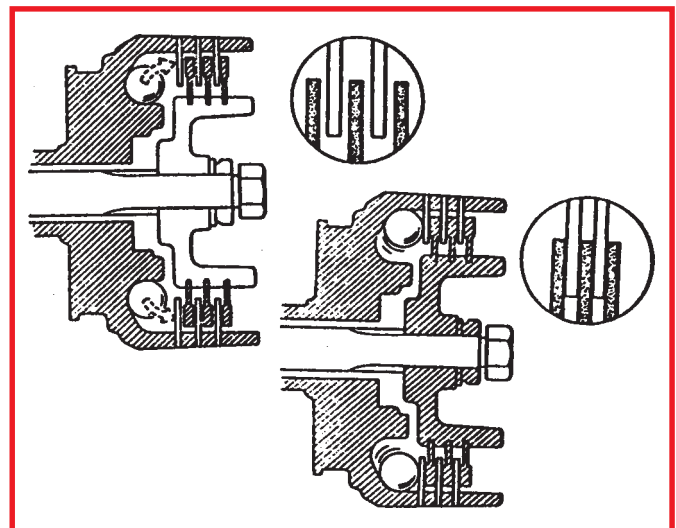
EMBRAGUE CENTRIFUGO

De placas múltiples

El embrague centrífugo de placas múltiples es automático, o sea, se conecta y desconecta automáticamente a una velocidad específica del motor. Generalmente la conexión se produce a una velocidad un poco superior al de ralenti.

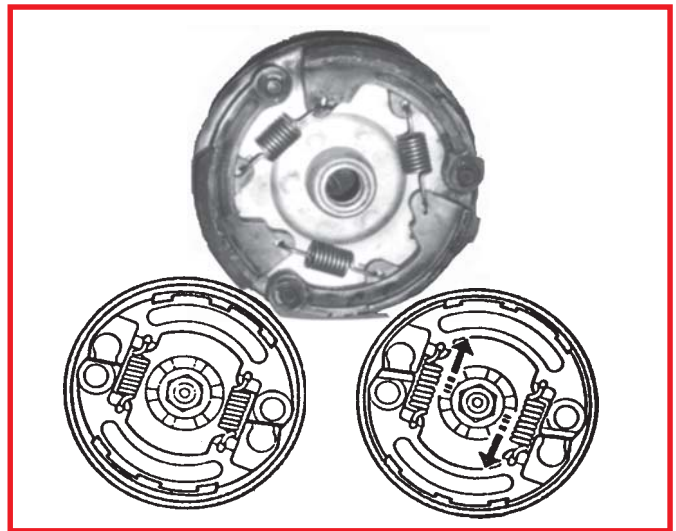
Este embrague va montado en el extremo del cigüeñal. Al girar el motor, la canasta y las placas giran todas juntas con el cigüeñal. Cuando el motor comienza a girar más rápido, la fuerza centrífuga desplaza a las esferas a través de las rampas contra las placas. Las placas se acercan y se conectan.

Consecuencia: el rotor y el cigüeñal están conectados y se transmite el giro del motor.



De patines

Al girar el motor más allá de ralenti, la fuerza centrífuga abre los patines, que vencen la tensión de los resortes. Al extenderse, los patines terminan rozando y acoplándose al volante. Este transmite el giro a la rueda.



MECANISMOS DE COMANDO DEL EMBRAGUE

Ya vimos que existen los embragues de accionamiento automático por efecto de la fuerza centrífuga. Los embragues manuales poseen diferentes tipos de sistemas de desconexión de las placas.

Siempre se debe empujar una varilla, llamada de empuje, que a su vez mueve la placa de presión para separar las placas.

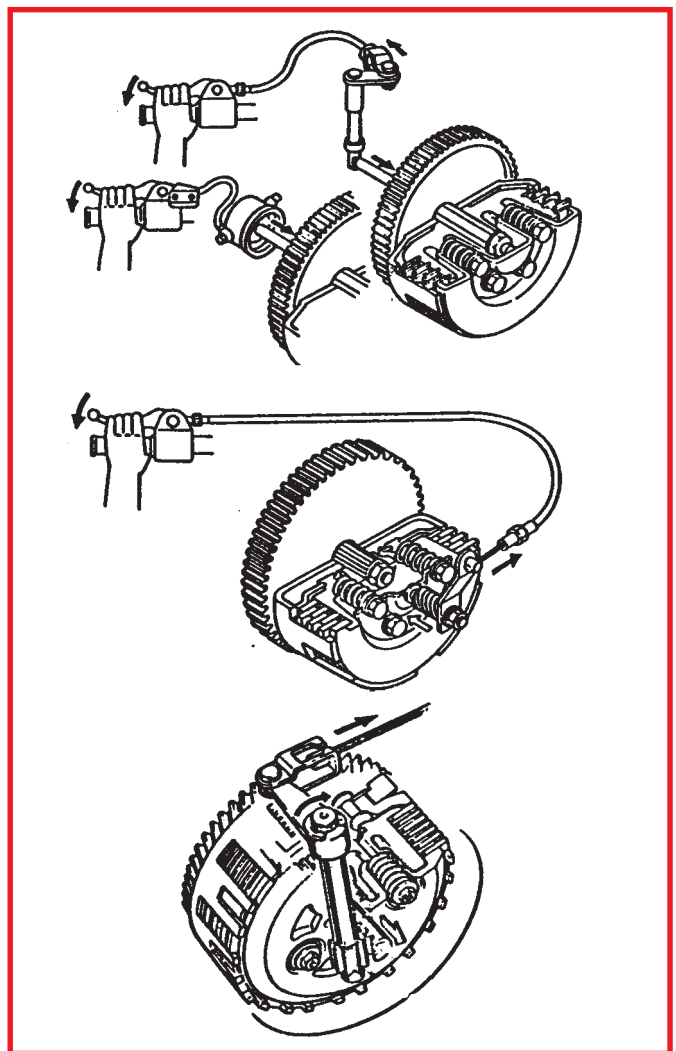
Para empujar la varilla se utilizan diferentes métodos. Aquí podemos ver algunos de ellos.

El primero se utiliza en medianas y grandes motos.

El segundo en motos pequeñas.

El tercero en motos grandes y de alta performance.

Estos mecanismos precisan ajuste periódico para su buen funcionamiento.



CAJA DE CAMBIOS

La caja de cambios recibe el giro del embrague y mediante la combinación de pares de engranajes con diferente número de dientes, produce diferentes valores de torsión y de velocidad. El resultado es transmitido al piñón de la cadena, o al cardán, para finalmente girar la rueda.

¿Cómo está compuesta la caja de cambios?

Generalmente tienen dos ejes: el rotor, conectado al embrague y que recibe el movimiento giratorio del motor y el eje de salida, que acopla al piñón de la transmisión final.

Cada eje posee engranajes que se combinan entre sí para lograr la velocidad y torsión deseados.

¿Cómo se logran los diferentes valores de torsión y de velocidad?

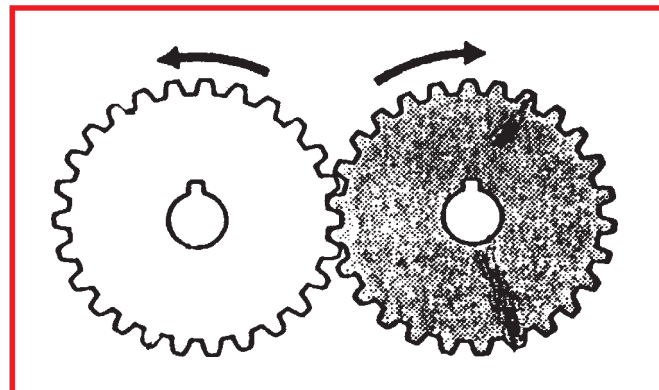
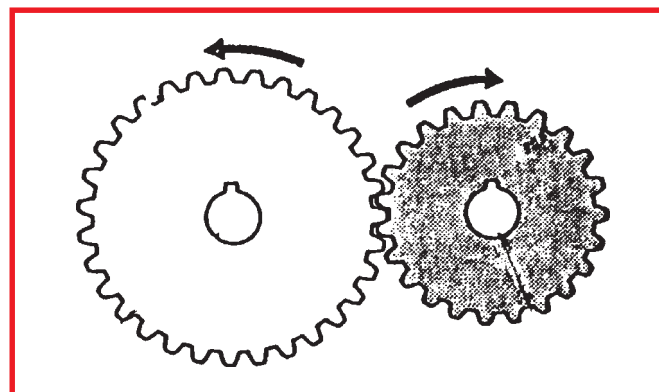
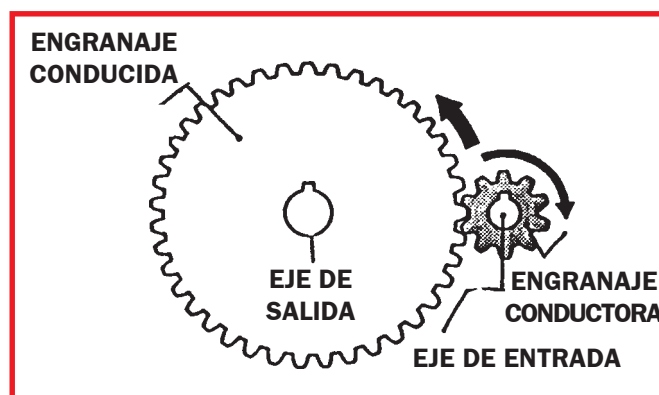
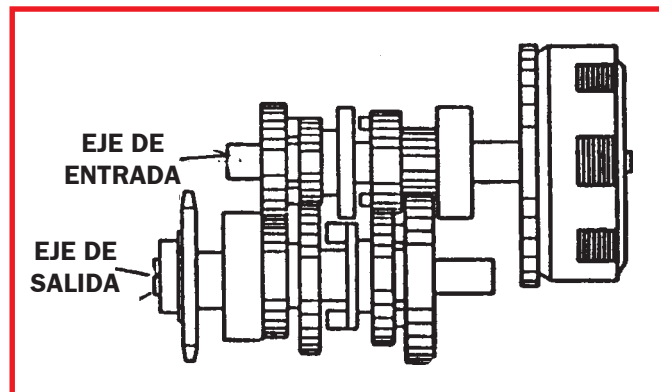
Si seleccionamos en el eje de entrada el engranaje (conductor) más pequeño y lo conectamos a un engranaje (conducido) grande en el eje de salida, tendremos una velocidad final baja y una gran torsión en el eje secundario, o sea, en el piñón.

Esta combinación se utiliza al arrancar o para subir una cuesta. Equivale a la primera o segunda marcha.

Si en el eje de entrada seleccionamos un engranaje mediano y lo acoplamos a uno un poco más grande, obtendremos velocidad y torsión medios.

Si ahora seleccionamos en el eje de entrada un engranaje más grande y lo acoplamos a uno similar en el eje de salida obtendremos una velocidad alta y un torsión baja. Esta combinación equivale a la marcha alta, donde ya se logró una alta velocidad la cual se debe mantener. No se precisa de una gran torsión.

¿Pero cómo hacemos para que cada par de engranajes seleccionados (marcha) transmita el movimiento sin que el resto de los engranajes estén acoplados?



Veamos esta caja de cuatro velocidades:

en cada eje de esta caja de cambios existe un engranaje que se desliza a lo largo de unas estrías hechas en el eje (A). Este engranaje tiene entonces la posibilidad de moverse de un lado al otro del eje. También contiene protuberancias en sus laterales.

Una horquilla comandada por el mecanismo selector de marchas (B) mueve a los engranajes deslizables para uno u otro lado según se requiera. También hay en cada eje dos engranajes que giran «locos»(C), o sea, no están fijos al eje. Estos engranajes tienen perforaciones en su cuerpo. Finalmente, hay un engranaje fijo en cada eje, por lo tanto, este engranaje gira junto al eje (D).

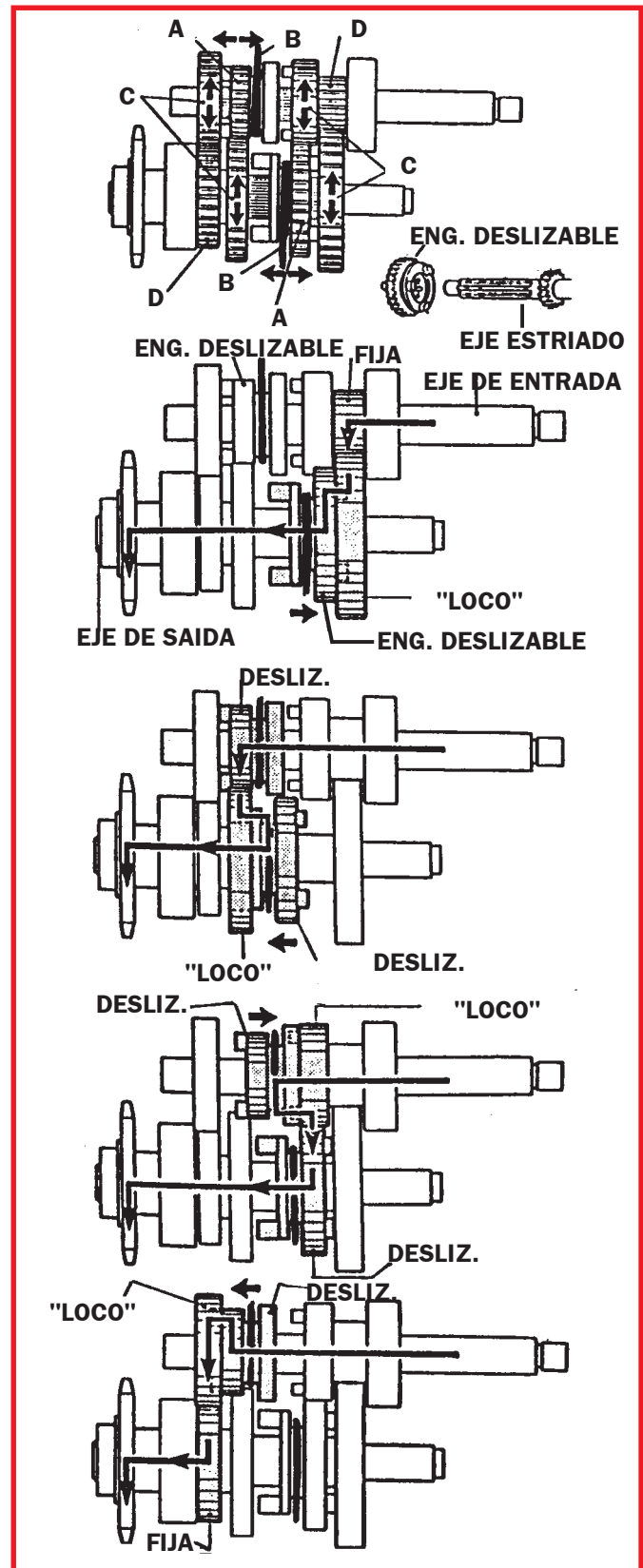
En primera marcha, el mecanismo selector de cambios mueve la horquilla que desliza al engranaje deslizable del eje de salida hacia la derecha. Este engranaje se encastra en el engranaje «loco» por medio de sus protuberancias que encajan en las perforaciones que posee el engranaje «loco». Como dijimos, el engranaje deslizable gira con el eje. Al acoplarse el «loco» a éste, deja de ser «loco» y comienza a girar con el eje también. Como el «loco» está conectado al engranaje fijo de primera velocidad del eje de entrada, obtenemos la primera marcha. O sea, engranaje pequeño del eje de entrada con engranaje grande del eje de salida.

En segunda marcha, la misma horquilla mueve al mismo engranaje deslizable pero hacia la izquierda.

Este engranaje se encastra en el otro engranaje «loco» del eje de salida, por lo tanto, este engranaje «loco» girará con el eje. Este engranaje está acoplado al engranaje de la segunda marcha (que resulta ser deslizable) del eje de entrada. Así se obtiene la segunda marcha.

En tercera marcha, la horquilla del eje de entrada mueve al engranaje deslizable hacia la derecha encastrándolo en el engranaje «loco» de la tercera velocidad. Este engranaje «loco» se acopla así a su eje, girando con él. Este engranaje está conectado al engranaje deslizable del eje de salida, a través del cual transmite el giro del motor. Así se produce la tercera marcha.

En cuarta velocidad, la horquilla mueve al engranaje deslizable del eje de entrada hacia la izquierda, encastrándolo al engranaje «loco» de cuarta velocidad. Este deja de ser «loco» y transmite el giro de su eje al engranaje fijo de cuarta velocidad del eje de salida.



MECANISMO DE SELECCION DE CAMBIOS

El mecanismo de selección de cambios transforma el movimiento giratorio o rotativo (angular) del pedal de cambios al movimiento deslizante o axial de las horquillas y engranajes.

Aquí se observa el sistema más común de selección de cambios.

El conductor mueve el pedal.

El movimiento angular se transmite a través del eje a un mecanismo que consta de una palanca, resorte de retorno, guía de retorno, crique o matraca selectora, traba del cambio.

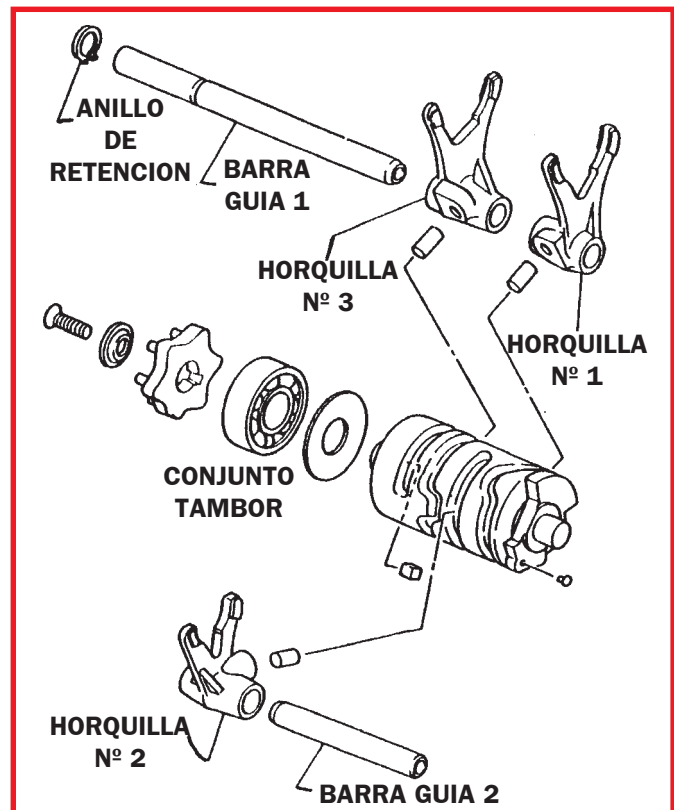
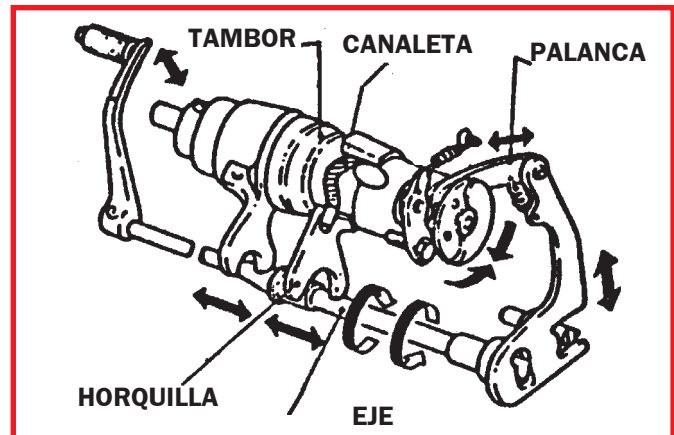
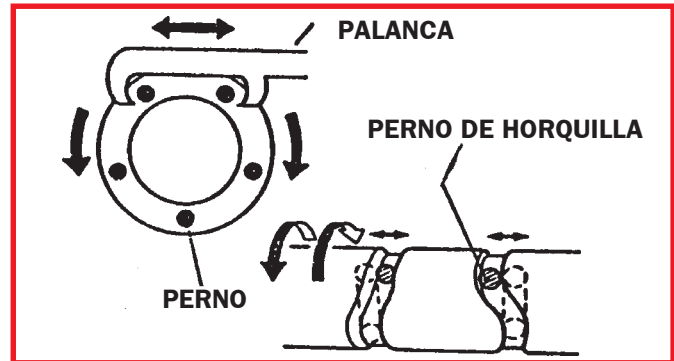
Este mecanismo gira el tambor. El tambor posee canaletas con dibujos específicos.

En estas canaletas se deslizan las guías de las horquillas. Al girar el tambor, el dibujo de las canaletas hace que las horquillas se deslicen para uno u otro lado.

Es importante hacer notar que por un extremo la horquilla se desliza a lo largo de una barra, por otro lado, su guía es movido por la canaleta del tambor y por otro lado, engancha al engranaje deslizante y lo mueve para uno u otro lado.

El mecanismo de selección posee dispositivos de traba y de ubicación del cambio seleccionado (marcha).

El primero limita el movimiento del mecanismo y la rotación del tambor una vez seleccionado el cambio. El segundo posiciona el tambor en el lugar apropiado para la velocidad seleccionada.



RELACIONES DE MARCHA

Las relaciones de marcha se obtienen dividiendo el número de dientes del engranaje conducido por el número de dientes del engranaje conductor. A continuación vemos una tabla con las relaciones de marcha de una caja de seis velocidades.

Primera :	35/11 (3,181)
Segunda :	30/16 (1,875)
Tercera :	24/17 (1,411)
Cuarta :	24/21 (1,142)
Quinta :	22/21 (0,956)
Sexta:	18/22 (0,818)

TRANSMISION FINAL

La transmisión final o reducción secundaria transmite el giro del eje de salida de la caja de cambios a la rueda, incrementa la torsión y forma con la caja de cambios, una unidad compacta.

POR CADENA O CORREA

La transmisión final más utilizada es un piñón en el extremo del eje de salida de la caja de cambios y una corona montada en la rueda trasera, siendo ambos conectados por una cadena. Este sistema posee la ventaja de su simplicidad estructural, un ajuste simple y la posibilidad de cambiar la reducción (modificar el tamaño del piñón y/o de la corona). Existen diferentes tipos de cadenas.

También se utiliza una correa dentada en reemplazo de la cadena. Es más silenciosa que la cadena y no requiere tanto mantenimiento.

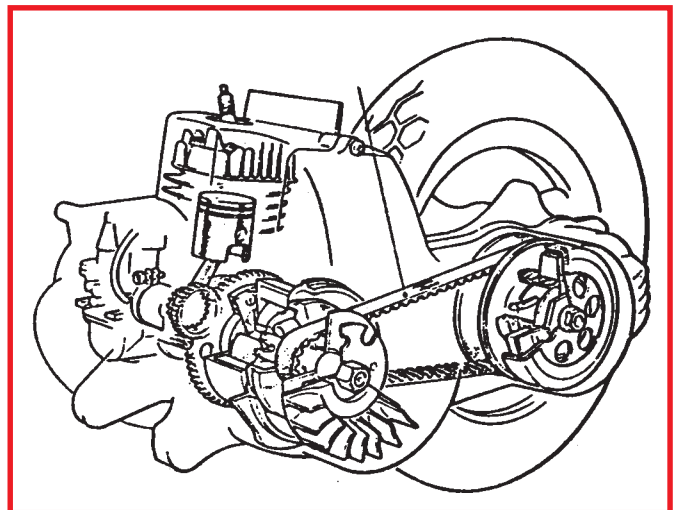
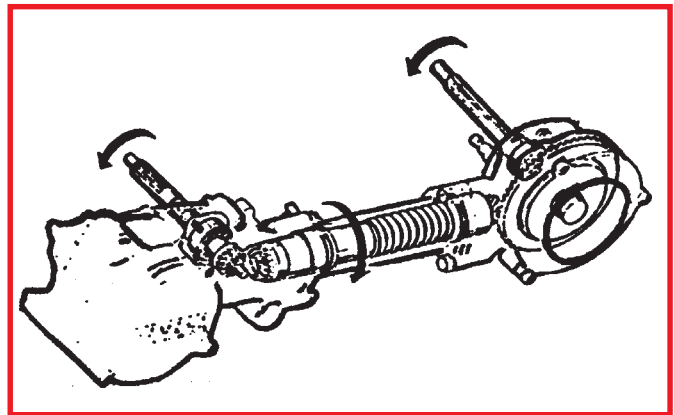
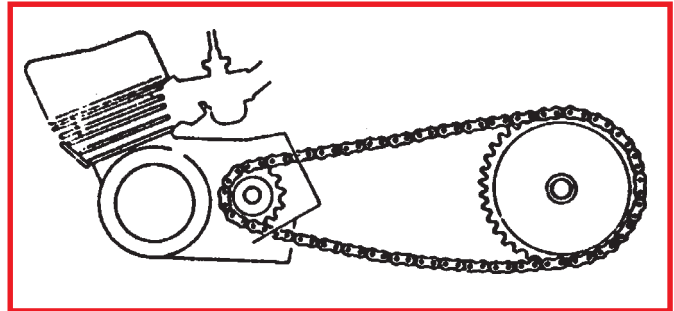
POR EJE CARDAN

Otro sistema de transmisión final es el eje cardán. Es similar al utilizado en los automóviles de tracción trasera. Consiste de un engranaje a 90 grados de la salida del eje de la caja (en los modelos con motores transversales) ella es ubicada en línea. Un acople es triado, una junta universal, el eje propulsor (llamado cardán) y el brazo basculante que lo contiene, el piñón en el extremo del eje, el engranaje motor o conducido, que transmite el giro a la rueda, el compartimiento de los engranajes. Este sistema requiere menos mantenimiento, posee un sistema de lubricación interna, mantiene una distancia entre ejes constante (la cadena no, puesto que se estira), posibilita un andar muy suave y gran durabilidad.

POR POLEAS VARIABLES

Este sistema es utilizado en scooters y ciclomotores. Consta de una polea variable conectada al cigüeñal y de otra polea variable conectada a un embrague centrífugo al eje de la rueda. Ambas poleas están conectadas por una correa en forma de «v».

La polea conductora contiene un rodillo y dos placas móviles. La polea conducida está acoplada al embrague centrífugo y también posee dos placas móviles.



Veamos como funciona este sistema:

En ralenti, la polea conductora es girada por el motor. Aquella hace girar la correa, que a su vez gira la polea conducida. Pero la velocidad no es suficiente para que el embrague centrífugo se active, por lo tanto, la rueda trasera no girará.

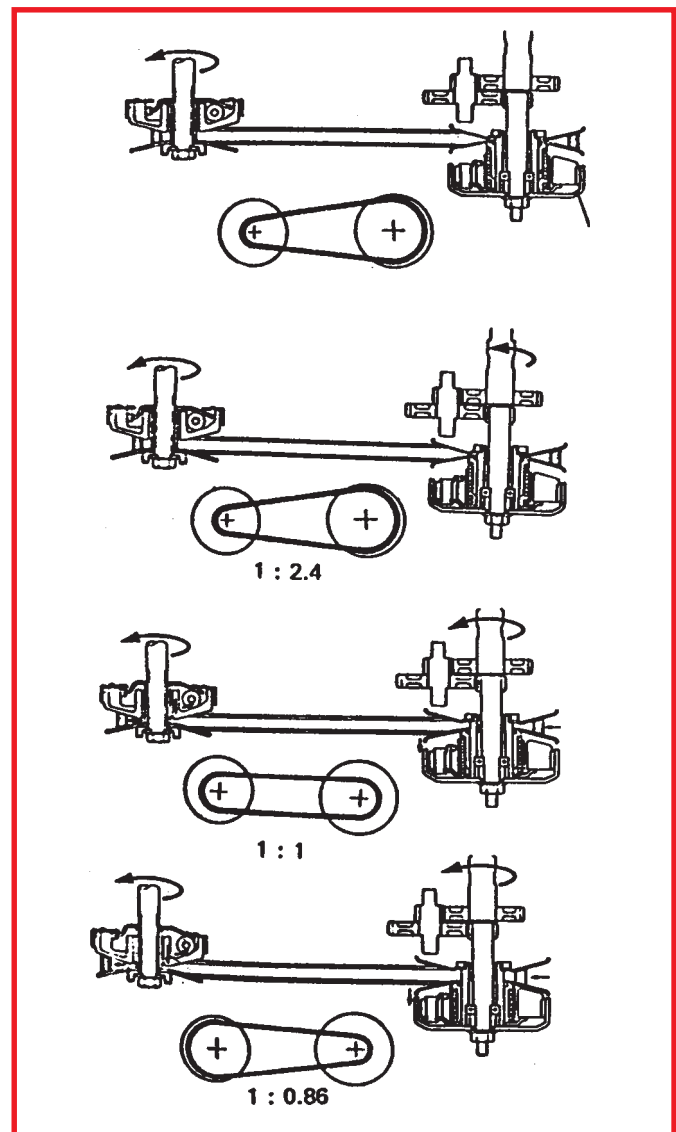
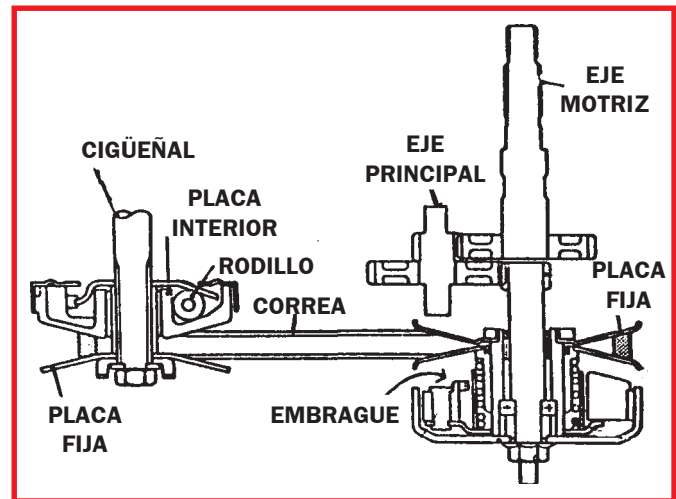
En bajas velocidades del motor, el embrague se conecta, transmitiendo el giro a la rueda.

La fuerza centrífuga también hace que las placas de la polea conductora se separen. ¿Cómo? En la polea conductora tenemos esferas, que son empujadas por la fuerza centrífuga contra la placa interior, haciéndola acercarse a la exterior. El resultado es que la hendidura por donde circula la correa se estrechará, haciendo que la correa se traslade hacia afuera, aumentando el diámetro de acción de la polea conductora.

A su vez, al extenderse la correa en su recorrido por la polea conductora, se achicará su recorrido por la polea conducida. La correa fuerza la apertura de las placas de la polea conducida venciendo la presión del resorte, agrandando la hendidura por donde circula e iniciando un traslado hacia el fondo de esta hendidura.

En velocidad media, el giro más rápido del motor continuará estrechando más la distancia de las placas de la polea conductora, trasladando a la correa más hacia los extremos, incrementando el diámetro. Por consiguiente, las placas de la polea conducida se abrirán más colocando a ese extremo de la correa en una posición más al fondo de la hendidura, reduciendo el diámetro de acción de la polea. Aquí se observa como la relación de reducción es de 1:1.

En altas velocidades continua la misma acción, produciendo el aumento máximo del diámetro de la polea conductora y el mínimo de la conducida.



RELACION DE TRANSMISION FINAL

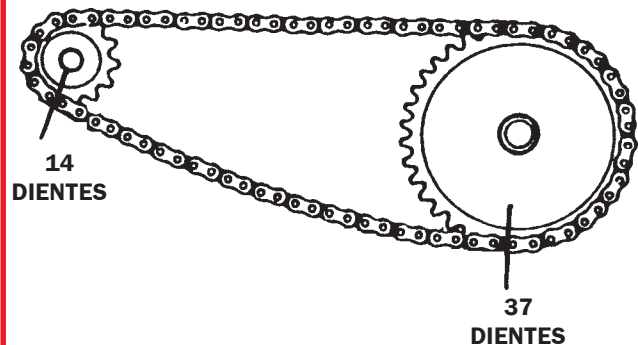
La relación de transmisión final se obtiene dividiendo el número de dientes de la corona por el número de dientes del piñón. En el sistema de eje cardán se obtiene dividiendo el número de dientes del engranaje conducido (corona) por el número de dientes del piñón.

En los sistemas con cadena es posible modificar la relación final. Simplemente se cambian el piñón o la corona, o ambos, por otro/s del tamaño requerido para alcanzar la relación final deseada. Por ejemplo, si se coloca un piñón más pequeño o una corona más grande, la motocicleta tendrá mejor aceleración pero a costa de una reducción en la velocidad final. Si se coloca un piñón mayor o una corona menor, se reducirá la aceleración pero se incrementará la velocidad final.

Generalmente, la relación que viene de fábrica es la que mejor se adapta a la mayoría de las condiciones de manejo. Sin embargo, se cambia la relación para correr en competencias que requieren buena torsión sin importar la velocidad final. En las competencias donde importa la velocidad final, cuando se sobrecarga la moto y para lograr mayor economía de combustible.

RELACION DE TRANSMISION FINAL

$$\frac{37}{14} = 2,643$$



RELACION DE TRANSMISION TOTAL

Es la combinación de la reducción primaria, de la caja de cambios y la reducción final. Simplemente, es la comparación entre la velocidad de giro del motor y de la rueda. Esta relación se modifica con cada marcha de la caja de cambios. A una velocidad del motor constante (r.p.m. constante), se producirán diferentes velocidades de la rueda, de acuerdo con la marcha seleccionada en la caja de cambios.

MECANISMO DE ARRANQUE POR PATADA

El arranque por patada es utilizado en muchas motocicletas. Su función es conectar el pedal de arranque al cigüeñal, girándolo rápidamente, arrancando así el motor. Este mecanismo está compuesto generalmente por:

- Pedal de arranque
- Eje del arranque
- Resorte de retorno
- Crique o matraca
- Engranaje del piñón

SERVICIO Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE TRANSMISION

PROCEDIMIENTOS

Esta guía describe paso a paso procedimientos **generalizados** de mantenimiento de este sistema.

Pudiera haber variaciones con respecto a los procedimientos indicados por el fabricante de la motocicleta en la que usted esté trabajando.

Siempre siga los procedimientos indicados en el manual del fabricante de la motocicleta.

Utilice la herramienta indicada.

No reemplace las instrucciones del manual de servicio de la motocicleta por los de esta guía si fueran diferentes. En caso de diferir en algún procedimiento, siga el indicado por el fabricante.

SEGURIDAD

Recuerde observar las normas de seguridad requeridas por las autoridades en su localidad y aquellas descritas en el manual del fabricante de la motocicleta en la que usted está trabajando.

Esta guía cubre los siguientes procedimientos:

- ☐ Limpieza y lubricación de la cadena
- ☐ Medición y ajuste de la tensión de la cadena
- ☐ Verificación del desgaste de la cadena
- ☐ Verificación del desgaste del piñón y la corona
- ☐ Remoción e instalación de la cadena
- ☐ Verificación del sistema de poleas variables
- ☐ Inspección del embrague de placas múltiples
- ☐ Ajuste del embrague
- ☐ Verificación y cambio del aceite de la caja de cambios
- ☐ Inspección de la caja de cambios
- ☐ Análisis de fallas

LIMPIEZA Y LUBRICACION DE LA CADENA

La cadena de transmisión debe lubricarse periódicamente, especialmente al conducir en terrenos con mucho polvo. Utilice el lubricante indicado en el manual de servicio. Cualquier otro tipo de aceite podría contener solventes dañinos para los sellos de los eslabones de la cadena.

Para limpiar la cadena utilice keroseno. Séquela con un trapo limpio y proceda a lubricarla.

Al lubricar la cadena, gire la rueda lentamente e introduzca un poco de aceite de la aceitera en cada eslabón. El mercado ofrece lubricantes especiales en spray.

MEDICION Y AJUSTE DE LA TENSION DE LA CADENA

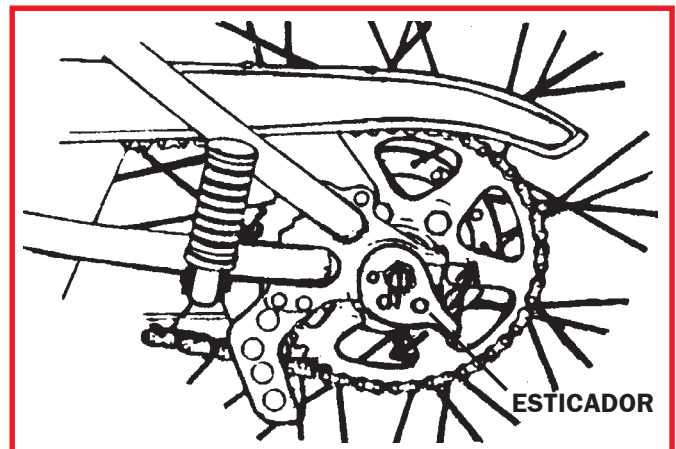
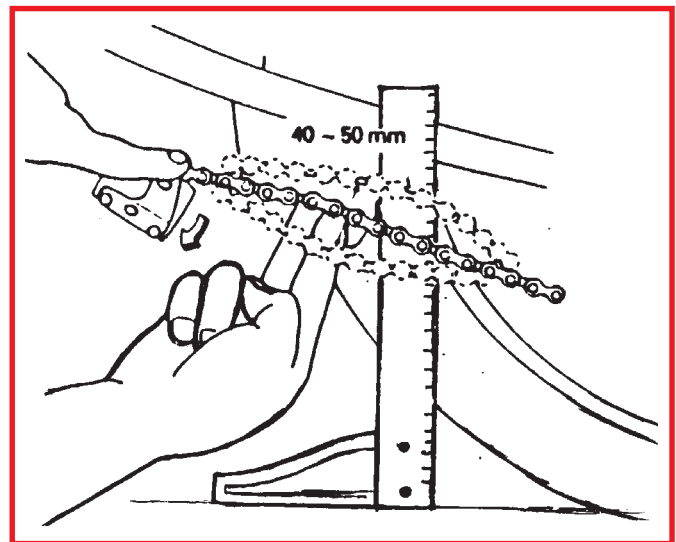
Esta es la verificación más común que se debe hacer en la cadena. Es necesario realizarla periódicamente.

Se debe medir el huelgo que posee la cadena. Para esto:

- Coloque una regla uniendo la parte inferior del piñón y de la corona.
- Levante la cadena desde la mitad de la distancia que existe entre el piñón y la corona.
- Mida esa distancia entre la cadena y la regla. Ella deberá estar dentro de los límites que el fabricante de la moto determina.
- Otro método, es el siguiente:
 - Coloque la moto en posición vertical
 - Localice el punto medio de la cadena (entre el piñón y la corona) y en ese lugar coloque una escuadra apoyada en el mismo nivel que se encuentra la rueda de la moto.
 - Mueva la parte inferior de la cadena para arriba y para abajo.
 - Mida la distancia que existe entre esos dos puntos así determinados.
 - Si esta distancia excede el límite indicado en el manual, deberá ajustarse la tensión de la cadena.

Ajuste de la tensión de la cadena.

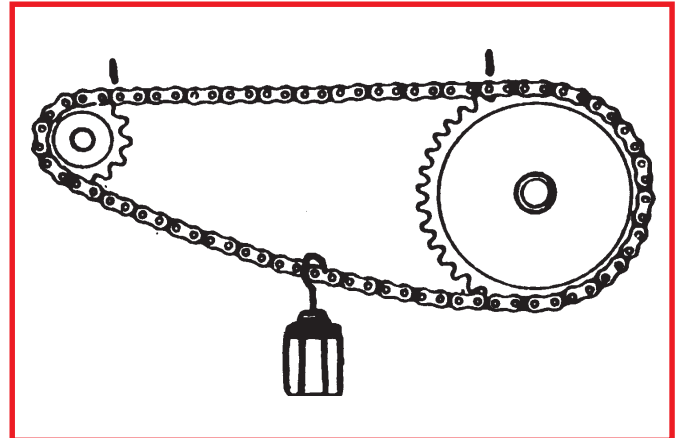
- Quite la chaveta de la tuerca del eje y suelte a la misma.
- Mueva el ajustador en ambos lados del brazo basculante hasta conseguir el ajuste deseado.
- La función de los ajustadores es mover la rueda hacia atrás, contra la acción de la cadena y adelante.
- Mida la tensión nuevamente.
- Aprete la tuerca y coloque una chaveta nueva.



VERIFICACION DEL DESGASTE DE LA CADENA

- Una indicación positiva del desgaste en la cadena, es la ubicación de la última marca en los dos ajustadores. Se recomienda el cambio del piñon y la corona cuando sea cambiada la cadena.

- Algunos fabricantes utilizan el método de contar un cierto número de eslabones y medir la distancia entre ambos extremos. Si la distancia es superior al límite preestablecido, es necesaria la sustitución de la cadena.



VERIFICACION DEL DESGASTE DEL PINION Y LA CORONA

Esta verificación consta de la observación del estado de los dientes haciendo girar la rueda trasera.

Generalmente, la cadena altera el dibujo de los dientes, tanto el piñon como de la corona. Esto facilita que la cadena "salte" de un diente para el otro, perdiendo tracción.

REMOCION E INSTALACION DE LA CADENA

- Ubique el eslabón que une los dos extremos de la cadena.

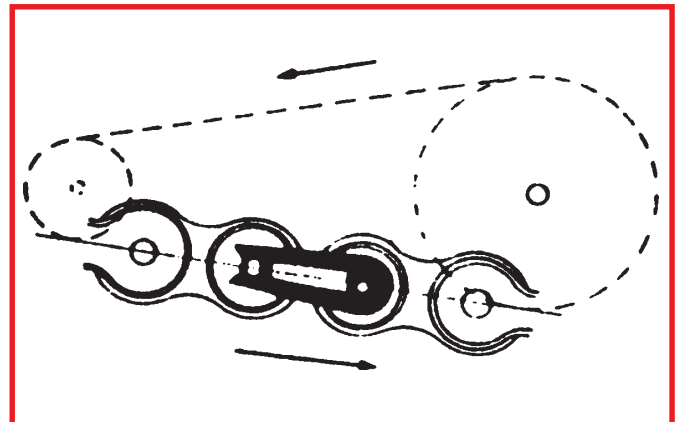
- Retire su traba.

- Retire la mitad del eslabón.

En este momento, la cadena quedará abierta por sus dos extremos y Ud. podrá retirarla fácilmente desde el piñon y la corona.

- La instalación es hecha de modo inverso a su remoción.

- Al colocar la traba del eslabón, preste mucha atención a su posición.



VERIFICACION DEL SISTEMA DE POLEAS VARIABLES

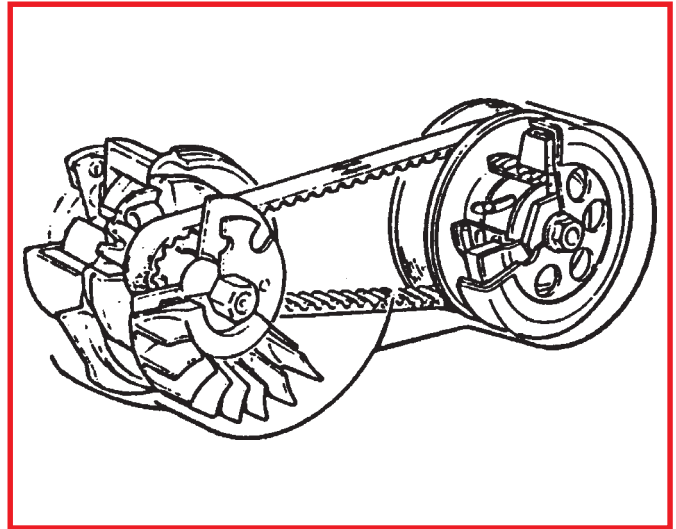
- Gire la rueda trasera y observe el estado de la correa.

Ella no puede estar rota, quebrada o con falta de material. Sustituyala si estuviera en cualquiera de esas condiciones.

- Generalmente, la correa tiene una marca o flecha, indicativa de su modo de instalación.

- Verifique también las caras internas de las poleas, cuando Ud. haga girar la rueda trasera.

- Si el sistema tiene cajas de reducción, controle el nivel del aceite.



INSPECCION DEL EMBRAGUE DE PLACAS MÚLTIPLES

- Para hacer este tipo de inspección, es necesaria la retirada de por lo menos una tapa lateral del motor. El embrague puede ser húmedo o seco. Si él es húmedo, es necesario primero, la retirada del aceite del cárter.

- Suelte la placa de presión del embrague. Los resortes quedarán a la vista.

- Retire los discos de fricción y del embrague.

- Verifique si ellos no están torcidos.

- Mida su espesura. Si ella estuviera abajo del límite, sustitúyalos. Si ella estuviera dentro del límite, pase una lija fina sobre sus caras, retirando así el brillo fruto del contacto directo.

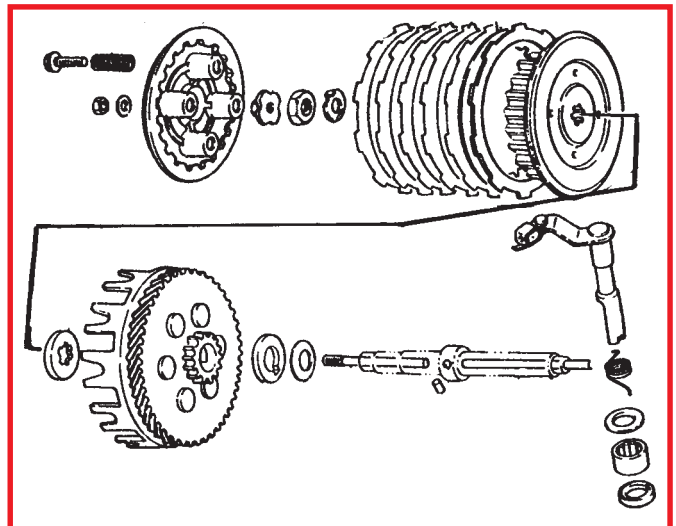
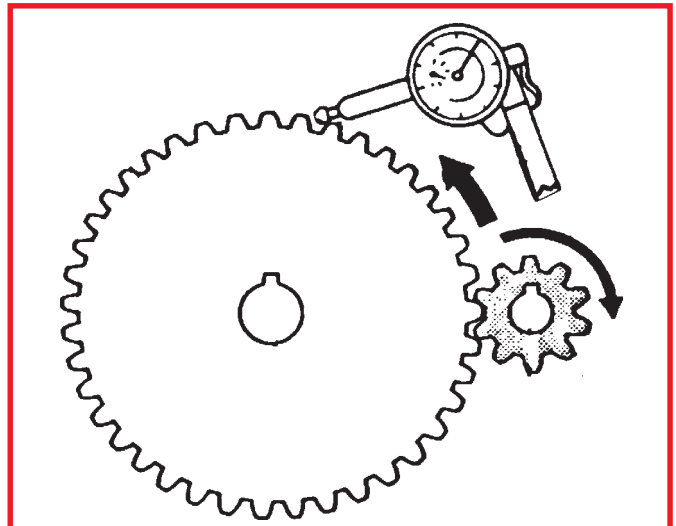
- Verifique el estado del porta discos (cubo), de las uñas internas y externas de los discos.

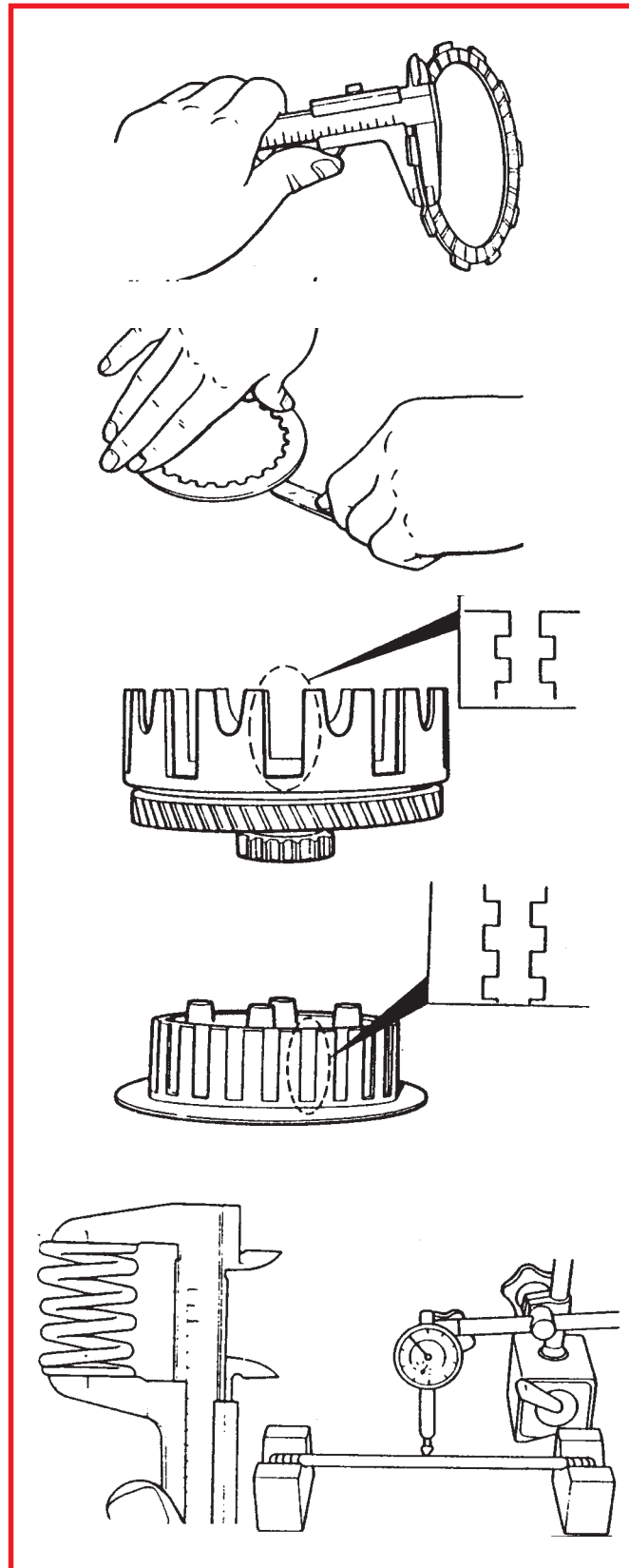
- Mida la altura de los resortes, que deberá ser igual.

- Verifique que la varilla de empuje no esté torcida.

- Arme todo el conjunto en sentido inverso a su desmontaje.

- Si es necesario, cambie la junta de la tapa del cárter (si el embrague fuera del tipo húmedo).





AJUSTE DEL EMBRAGUE

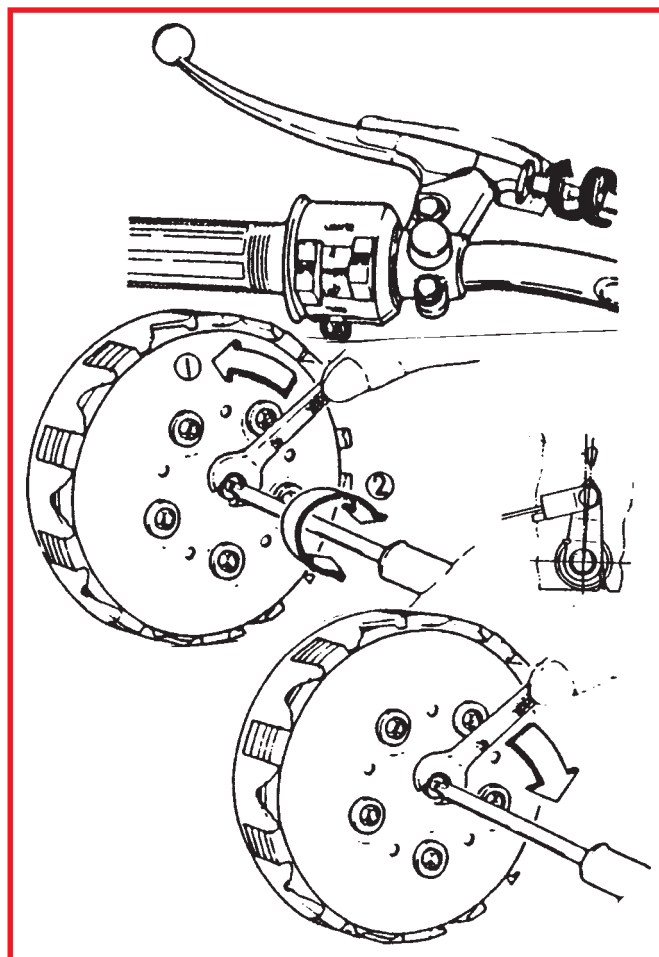
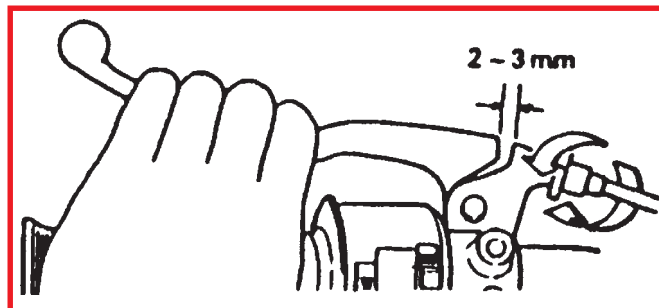
A continuación se detalla un procedimiento de ajuste del comando del embrague de una motocicleta específica. Otros sistemas pueden presentar variaciones en la secuencia. Verifique el manual.

Regulación del huelgo del comando:

- Verifique que el huelgo de la palanca esté dentro de los límites. Si no lo estuviera, ajústelo como sigue:
- Suelte la contratuerca del cable.
- Gire el ajustador hasta que el huelgo se reduzca a lo requerido.
- Aprete la contratuerca del cable.

Regulación del mecanismo:

- Suelte totalmente la contratuerca de ajuste del cable.
- Aprete el ajustador del cable hasta el final.
- Quite las partes necesarias para acceder a la tapa del embrague.
- Suelte la contratuerca. Empuje totalmente con el dedo la palanca del embrague para la parte delantera del motor.
- Ajuste el huelgo. Gire el ajustador hasta que la marca en la palanca esté alineada con la marca en el cárter.
- Aprete la contratuerca.
- Reinstale las partes removidas.
- Ajuste el huelgo del cable del embrague.



VERIFICACION Y CAMBIO DEL ACEITE DE LA TRANSMISION

Es necesario verificar el nivel y el estado del aceite de la transmisión en las motos de dos tiempos.

- Coloque la motocicleta en posición vertical.
- Quite la varilla, límpiela.
- Insértela nuevamente, sin enroscarla.
- Quítela y observe el nivel. Complete con el aceite indicado si el nivel estuviera bajo.

Si necesitara cambiar el aceite debido a la contaminación o por mantenimiento periódico:

- Retire el tapón de drenaje del aceite que se encuentra debajo del cárter y drene todo el aceite dentro de un recipiente.
- Coloque el tapón.
- Coloque la cantidad indicada del aceite recomendado.
- Coloque la varilla.
- Verifique el nivel.

INSPECCION DE LA CAJA DE CAMBIOS

El desmontaje y montaje de la caja de cambios debe hacerse siguiendo las instrucciones del fabricante.

Es necesario verificar la posición de arandelas, tuercas, pernos, aros, espaciadores, engranajes, para poder reinstalarlos en la manera correcta.

Una pequeña pieza mal instalada puede destrozar la caja una vez que se encendió el motor. Tome extremo cuidado de no extraviar ningún componente.

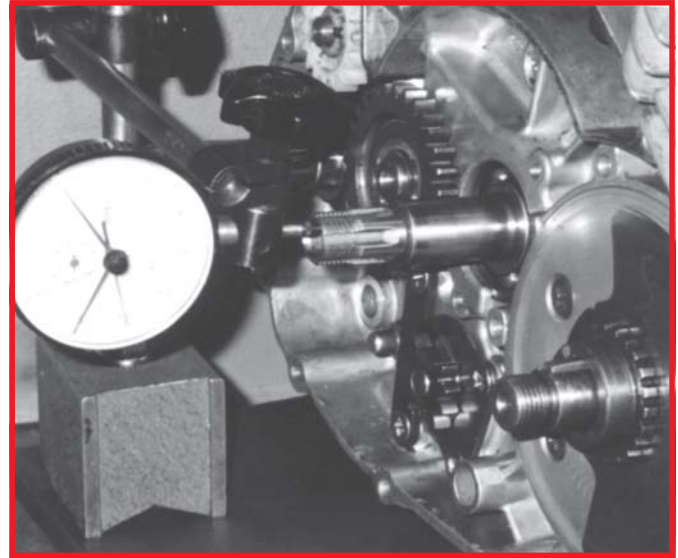
Al ensamblar, utilice retenes, juntas, chavetas y seguros nuevos.

Asegúrese de instalar correctamente los engranajes, horquillas, pernos, espaciadores y rodamientos. El mecanismo selector contiene muchas piezas pequeñas y debe ensamblarse con cuidado.

Coloque las horquillas listas para funcionar. Verifique que los cambios puedan ser hechos sin problemas.

Medición del juego axial del eje de la caja

- Coloque la punta del comparador en la punta del eje. Mueva el eje para adentro y afuera y mida el juego. En algunas motocicletas se puede controlar el juego agregando suplementos que darán una luz apropiada entre los engranajes y el cárter.



Inspección del mecanismo selector de marchas

- Observe que el selector tenga libertad de movimiento.
- Verifique que los componentes no presenten desgaste.
- Accione manualmente el selector y compruebe que los resortes retornen adecuadamente.
- Asegúrese que el selector esté correctamente instalado en la posición de marcha adecuada.
- Verifique que el eje del selector no esté torcido.

Inspección de los componentes de la caja

- Mida el juego entre dientes de cada par de engranajes del mismo modo que lo hizo con la reducción primaria. Si hubiera un juego excesivo, reemplace los dos engranajes.

- Verifique que los dientes de los engranajes no estén grabados, desgastados o rotos.

- Verifique que los engranajes giren suavemente.

- Verifique que las protuberancias de los engranajes deslizables no estén redondeadas de un lado y agudas del otro.

- Verifique que los ejes no estén excéntricos. Haga esto con un comparador.

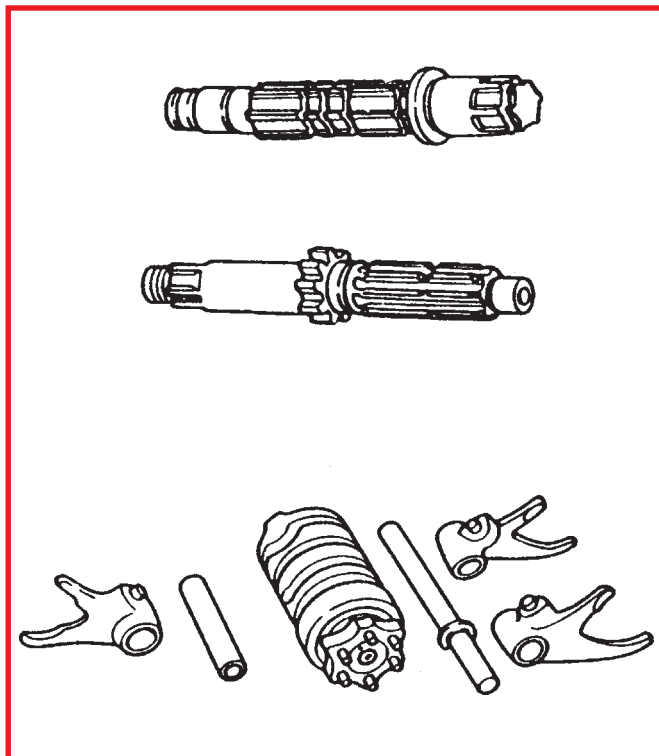
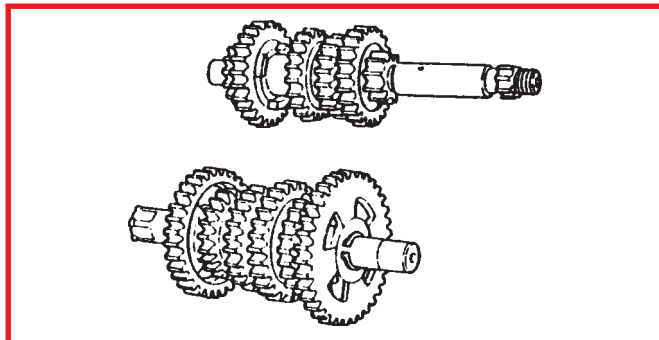
- Verifique que los ejes no tengan las estrías desgastadas o dañadas.

- Verifique que las horquillas y los ejes no estén desgastados ni doblados. Si el fabricante lo dispone, mida el espesor de las horquillas con un calibre y compare las lecturas con el manual.

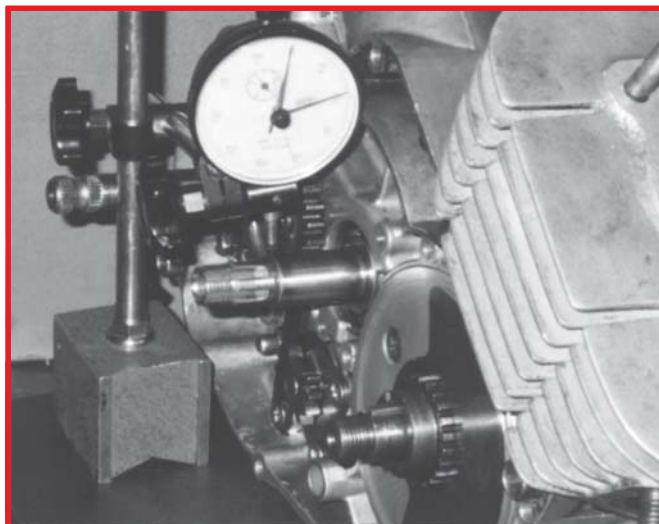
- Verifique que los pernos de la horquilla encastran sin juego excesivo por las canaletas del tambor. Verifique que no estén gastados ni rotos.

- Verifique que el movimiento de las horquillas a lo largo de las barras-guía sea suave.

- Verifique que las canaletas del tambor no estén desgastadas.



- Inspeccione los rodamientos de la caja.



ANALISIS DE FALLAS

TRANSMISION

SINTOMA

PROBLEMA

El embrague patina

Juego incorrecto en la palanca
Resortes débiles o rotos
Discos gastados, dañados o lisos
Mecanismo de desconexión defectuoso
Rotor desgastado
Aceite inadecuado

El embrague se atasca

Demasiado juego
Discos se atascan debido a daño
Arandelas mal instaladas
Demasiado aceite o viscosidad de éste muy alta
Eje de la caja torcido
Tensión desigual de los resortes
Mecanismo de desconexión defectuoso

La palanca de cambios no funciona bien

Resorte de retorno dañado
Eje del mecanismo selector torcido o atascado

Uno o varios cambios no se acoplan

Mecanismo selector dañado
Horquilla torcida o gastada
Desgaste de los pinos de la horquilla
Engranajes atascados por partículas extrañas o daño
Ejes desalineados
Embrague no desacopla bien

Los cambios saltan

Protuberancias de los engranajes desgastadas
Engranaje mal colocado
Dientes del engranaje rotos
Juego libre axial del tambor
Horquillas y pinos con excesivo desgaste
Canaletas del tambor desgastadas
Eje selector torcido

Pérdida de potencia

Modificación en la relación de marcha final

Cadena, piñón y corona desgastados o mal lubricados

Embrague patina
Aceite de transmisión en mal estado

Ruido proveniente del embrague

Juego excesivo entre las lengüetas del disco de fricción y la canasta
Juego excesivo en el conjunto de arandelas
Dientes del engranaje primario desgastados o dañados

Ruido proveniente de la transmisión

Componentes desgastados
Mecanismo selector dañado o desgastado
Cadena primaria floja o desgastada
Partículas extrañas atascadas entre los engranajes

Se agradece la colaboración de YAMAHA MOTOR DO BRASIL Ltda. por la gentil provisión de manuales técnicos utilizados en la confección de este curso.