

Embrague

[Indice](#)

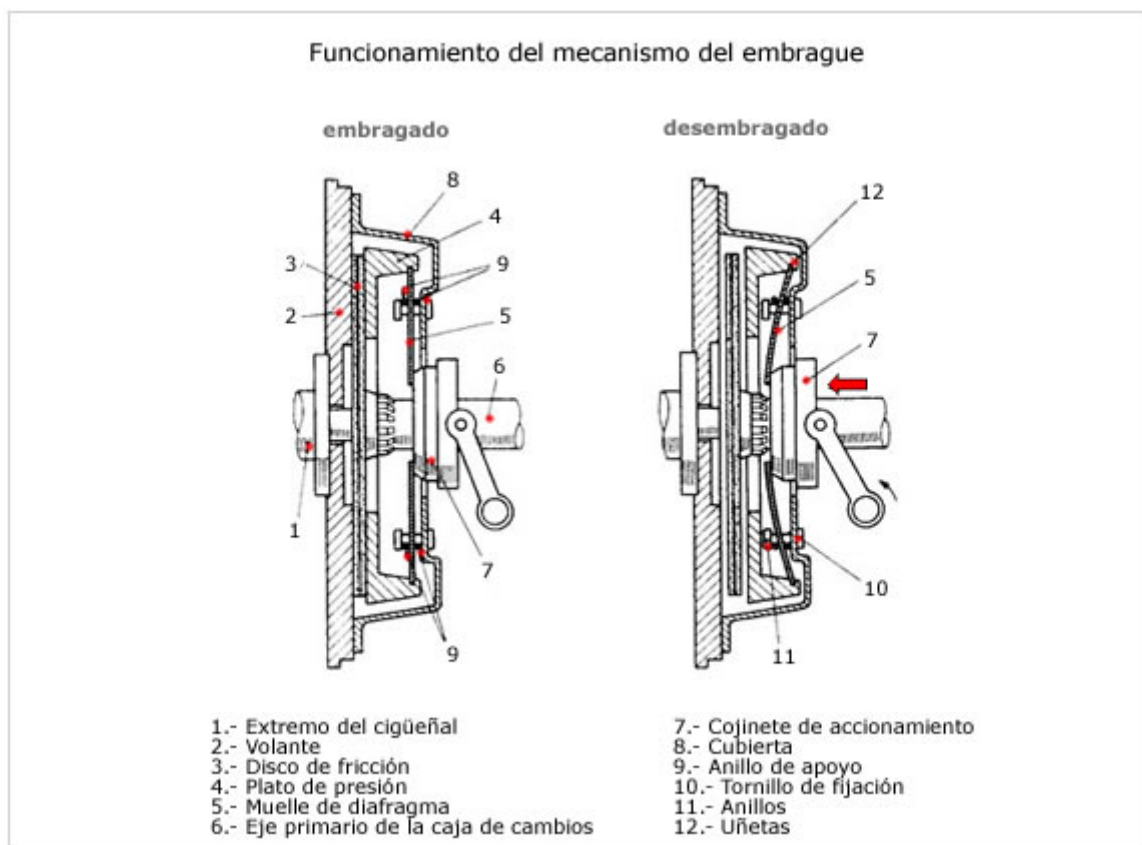
El embrague es un elemento que se coloca entre el volante de inercia del motor y la caja de cambios. Se acciona por medio de un pedal que gobierna el conductor con su pie izquierdo.

Posición de "desembragado"

Cuando se pisa el pedal del embrague se desplaza el cojinete de empuje hacia el interior, se presiona sobre el diafragma (o muelles) que desplaza el plato de presión, que libera el disco de fricción. En esta posición, el embrague gira en vacío, sin transmitir el movimiento del motor a la caja de cambios.

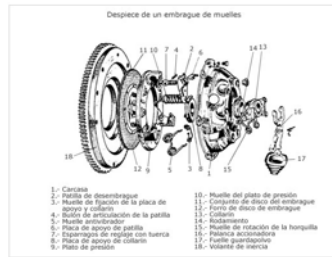
Posición de "embragado"

Al soltar el pedal del embrague el cojinete de empuje no se aplica sobre el diafragma, por lo que este último empuja sobre el plato de presión que se aplica contra el disco de fricción por una de sus caras y la otra cara se aplicaría entonces sobre el volante motor. La disposición del disco de embrague, con sus lengüetas y muelles de absorción, hace que el acoplamiento no sea brusco, sino progresivo.

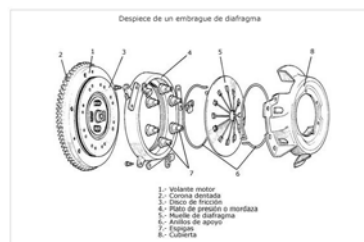


Nota: El elemento que presiona sobre el plato de presión cuando no se pisa el pedal del embrague puede ser:

- muelles: se utilizaban hace muchos años y consistían en una serie de muelles que empujaban el plato de presión. Un ejemplo de utilización de este modelo de embrague es el mítico Seat 600.



- Diafragma: es el sistema que se está utilizando actualmente y lleva implantado desde hace tiempo en los automóviles.



Verificación y sustitución del embrague

Para que no exista resbalamiento entre el disco de embrague y el volante motor, la fuerza de rozamiento del disco debe ser igual al esfuerzo de rotación del motor (par motor). Si es menor, el embrague patinará. Esta fuerza de rozamiento disminuye cuando la superficie de rozamiento del disco es menor (colocación de un disco inadecuado) o si los muelles o diafragma pierden elasticidad y no efectúan el debido apriete sobre el plato de presión. Cuando disminuye el coeficiente de rozamiento (disco engrasado o deteriorado), también lo hace la fuerza de rozamiento.

Con el uso, el disco de embrague adquiere un grado de pulimentación importante, del que resulta una superficie menos rugosa, lo que hace disminuir el coeficiente de adherencia.

Llegado a un cierto grado de desgaste, puede sobrevenir el deslizamiento, que se nota en la práctica porque el motor desarrolla mayor régimen de giro del que corresponde a la velocidad del vehículo (se "embala").

Cuando se produzcan anomalías en el funcionamiento del embrague, deberá precederse a su comprobación y a la reparación correspondiente. Las averías más frecuentes en este mecanismo son:

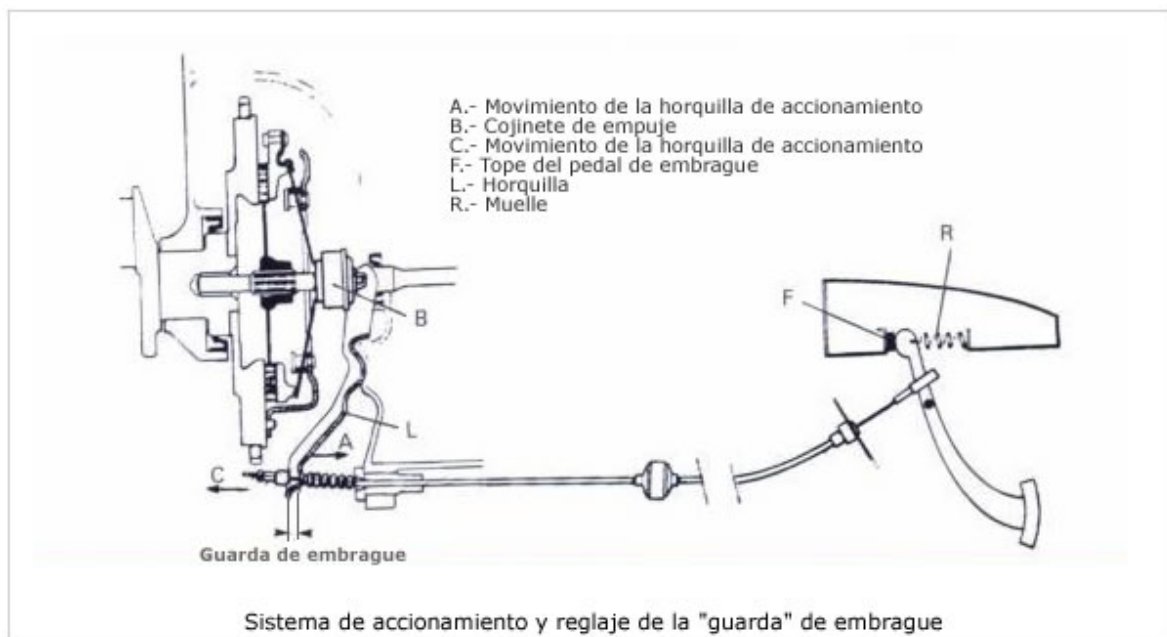
- El embrague patina, debido al desgaste excesivo de los forros del disco, o a que dichos forros están engrasados. En este caso hay que desmontar el embrague para comprobar el disco. Si patina a alta velocidad solamente, la causa será posiblemente que los muelles o diafragma han perdido elasticidad o alguno está roto. El patinado también puede ser debido a un reglaje defectuoso.
- Trepidación del coche al embragar, lo que indica que el disco no asienta convenientemente en el volante del motor por estar deformado, o también falta de progresividad debida a defecto de los muelles del disco o diafragma del embrague. Esta trepidación o retemblor también se produce cuando el disco está engrasado y el aceite se ha secado por efecto del calor del patinado del disco.
- Las velocidades "rascan" al entrar, debido a un reglaje defectuoso del embrague, que hace que el disco no se suelte por completo y por lo tanto impide el desembragado completo.

- Ruidos al pisar el pedal, producidos generalmente por el cojinete de empuje, cuyo rodamiento axial está mal engrasado, en mal estado, o por rotura de alguna de las puntas del diafragma.

Cualquiera de estas averías implica el desmontaje del embrague para su comprobación, excepto la de reglaje (guarda de embrague), que puede subsanarse efectuándolo de manera que el recorrido libre del pedal sea de dos a tres centímetros, lo que se notará porque en este recorrido el pedal se mueve sin dificultad y, a partir de aquí, ofrece una resistencia mayor debida a la acción de los muelles del plato de presión.

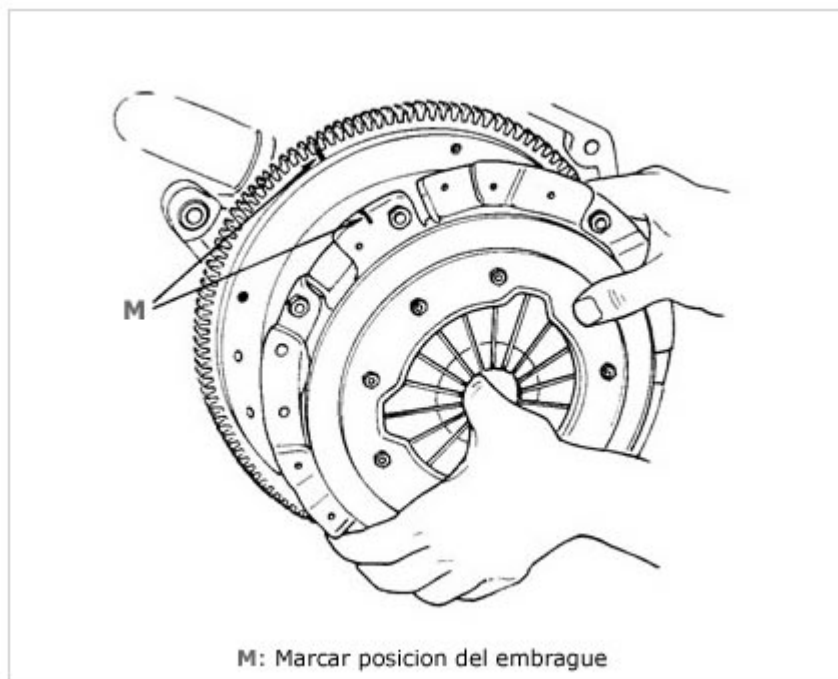
La regulación del recorrido libre del pedal (guarda de embrague) puede efectuarse actuando en el dispositivo de regulación que existe en el mecanismo de mando, que une el cable con la horquilla de mando del embrague. Si el recorrido libre es nulo, la distensión de los muelles de embrague puede ser incompleta, lo que hace patinar al disco y que se desgaste rápidamente. Si el recorrido libre es grande, no se puede conseguir el desembrague completo, con lo que las velocidades entran mal y rascan al entrar.

Como quiera que este recorrido libre disminuye a medida que se desgastan los forros del disco, deberá efectuarse el reglaje periódicamente. En la figura inferior se representó un sistema de mando del embrague, del tipo de contacto permanente del tope con el diafragma, donde el muelle (R) tiende a mantener el pedal separado del tope (F), tanto como le permita la horquilla de desembrague (L). Tirando de la punta del cable en el sentido (C) hasta que el pedal apoye en el tope (F), debe obtenerse un juego (J) de 2,5 mm, lo que se consigue mediante la correspondiente tuerca de reglaje.



Desarmar y armar un embrague

Al desmontar un embrague para su reparación, hay que tener en cuenta el marcar su posición sobre el volante, ya que en esta posición están compensados los disequilibrios antivibratorios de ambos elementos; así como para el desmontaje de la maza, es conveniente marcar todas sus piezas para volverlas a montar en el mismo lugar, ya que este elemento está equilibrado en conjunto por el fabricante.



Comprobar el diafragma midiendo la altura de sus puntas que debe ser igual para todas y no tener ningún tipo de desgaste en su zona de acoplamiento con el cojinete de empuje.



Comprobar si las puntas de las lengüetas del diafragma presentan señales de desgaste excesivo o puntos quemados.



Comprobar que las superficies de asiento en el volante de inercia y en el plato de presión no presentan deformaciones ni ralladuras; en caso contrario, es conveniente rectificar estas superficies.



Comprobar el casquillo de apoyo del eje primario de la caja de cambios, no debe estar roto ni estar excesivamente desgastado.

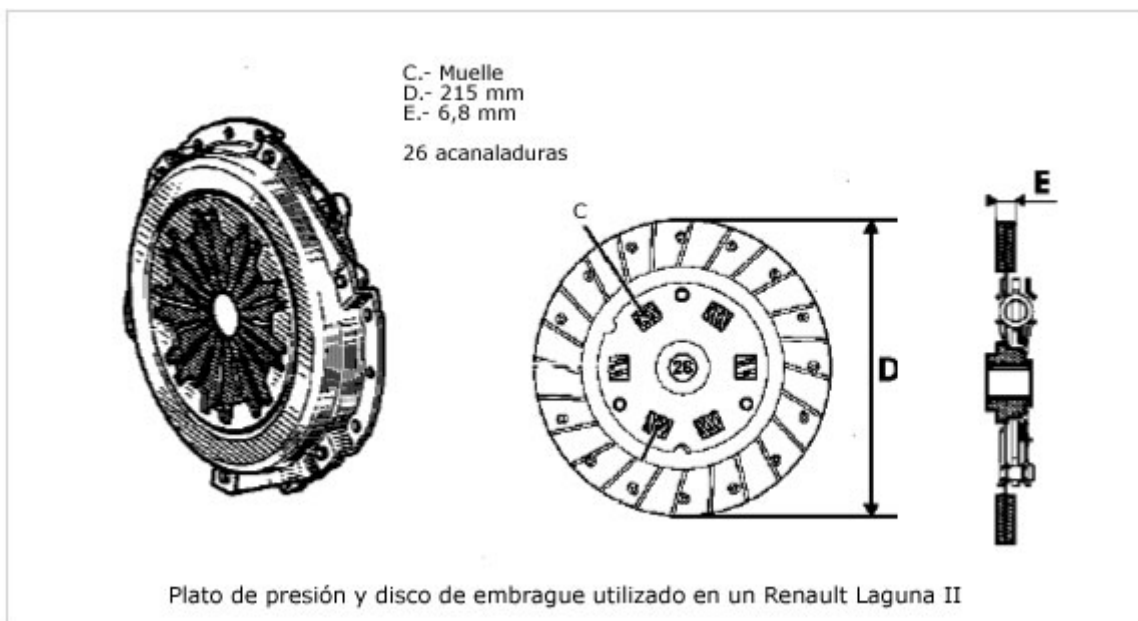
El cojinete axial de empuje debe estar engrasado y deberá deslizarse suavemente por el casquillo guía.

Comprobar la holgura existente entre el disco de embrague y su acoplamiento sobre el eje primario de la caja de velocidades, que si es excesiva provoca la oscilación del disco y hace que el funcionamiento sea ruidoso, por lo que deberá cambiarse el disco. También se comprobaba que el disco se desliza correctamente sobre el eje primario, procediendo a la limpieza de los estriados si fuese necesario y al posterior engrase de los mismos, con grasa, sin excederse para que esta grasa no se deslice durante la rotación y engrase el disco de embrague.

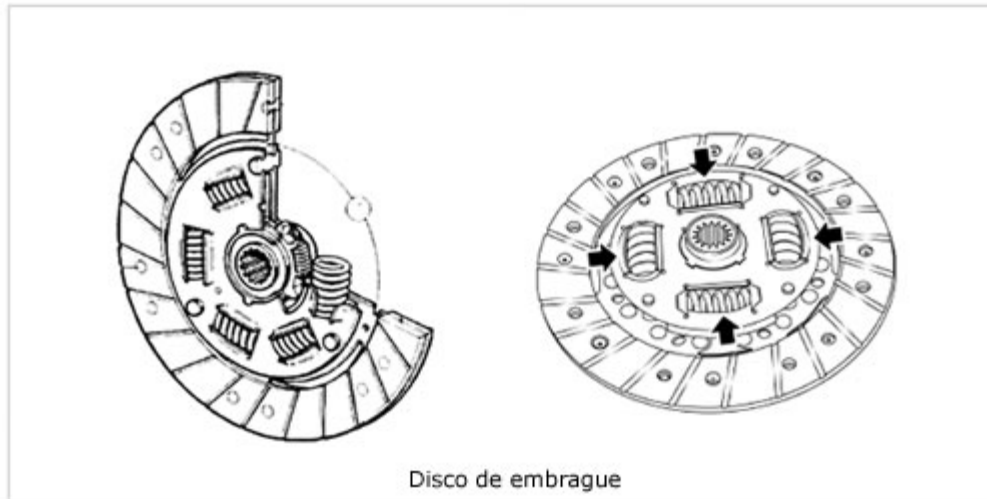


"kit de embrague"

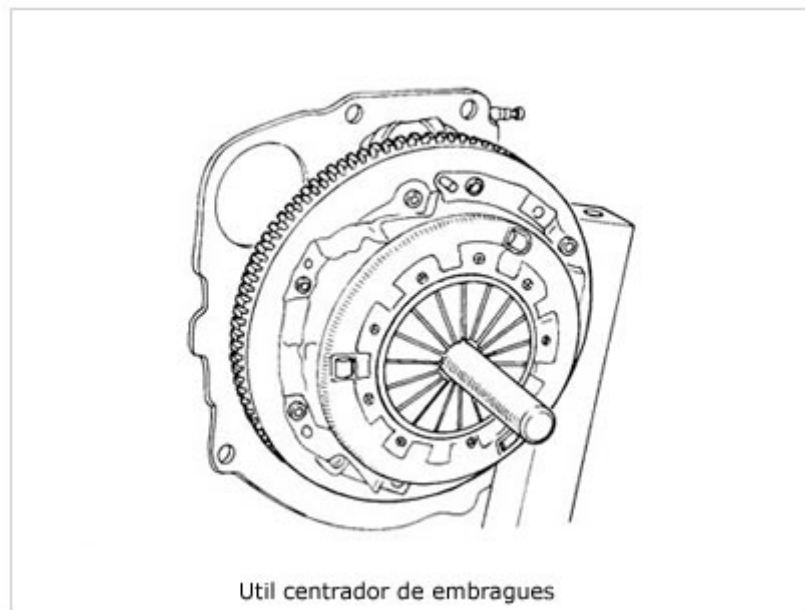
Se comprobará igualmente el desgaste de los forros del disco midiendo su espesor. Si fuese inferior al valor estipulado como mínimo o si los remaches afloran a la superficie de los forros, deberá sustituirse el disco.



Si los forros estuviesen engrasados, pueden limpiarse con tricloroetileno y un cepillo de alambres. Independientemente deberá corregirse la causa de este engrasamiento, que será debido a fuga del reten trasero del cigüeñal o el del primario de la caja de velocidades. Los muelles que dan progresividad al disco de embrague deberán encontrarse en perfecto estado. Si no fuera así y alguno estuviera roto, deberá cambiarse el disco.



Una vez comprobado el embrague y reparadas las posibles averías, se procederá a su montaje y a la colocación del conjunto en su posición sobre el volante motor. Antes de realizar el apriete de los tornillos de fijación de la carcasa de embrague con el volante, es necesario centrar el disco de embrague, para que entre luego fácilmente en su alojamiento el primario de la caja de velocidades. Para efectuar este centrado puede disponerse de un eje primario del modelo conveniente, que se retira posteriormente una vez realizado el apriete de los tornillos de fijación de la carcasa al volante motor.



Mecanismos de accionamiento del embrague

En condiciones normales de funcionamiento, el embrague se halla siempre acoplado, es decir, embragado. Solamente se consigue su liberación o desembragado cuando se aplica una fuerza

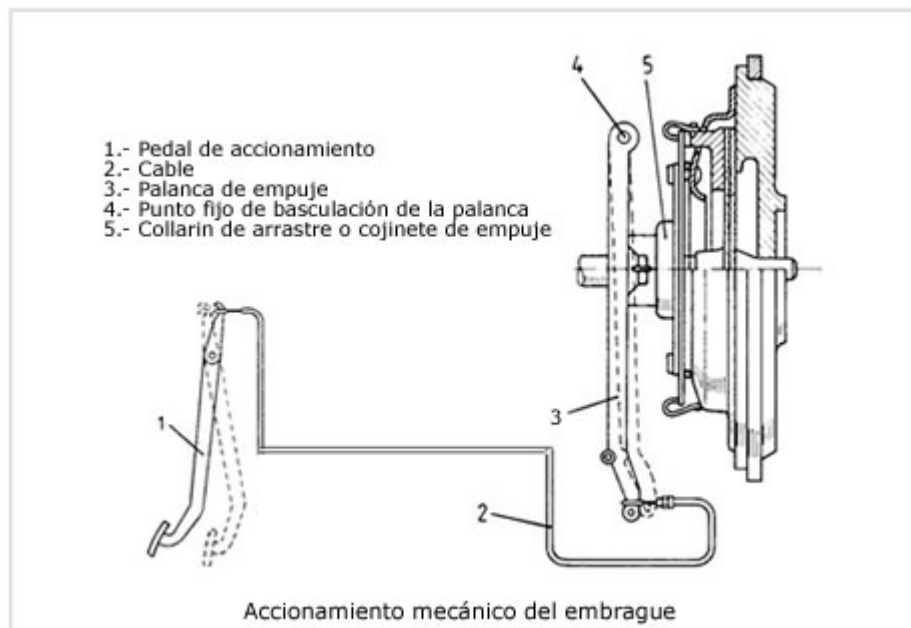
desde el pedal de accionamiento a través de un collarín de arrastre que desplaza la posición del muelle de diafragma.

El mecanismo de accionamiento del embrague tiene también una gran importancia en el funcionamiento del mismo. Existen dos tipos de accionamiento:

- Accionamiento mecánico

En la figura 5 presentamos un esquema que muestra el mecanismo en posición de reposo y ello en el caso de un accionamiento mecánico.

Los elementos fundamentales de este sistema son: en primer lugar, el pedal de accionamiento (1). En el extremo del pedal se encuentra sujeto un cable (2) por medio del cual se puede accionar la palanca de arrastre (3). Esta palanca, que pivota sobre el punto (4) presiona sobre el collarín de arrastre (5) y consigue la inversión del muelle de diafragma con lo que el embrague queda desacoplado tanto tiempo como se mantenga el pedal (1) oprimido.



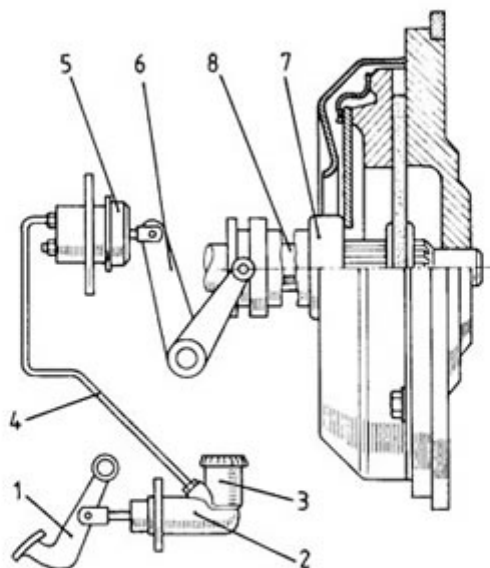
- Accionamiento hidráulico

Cuando los embragues son grandes porque se prevé la necesidad de la transmisión de elevados esfuerzos de par, se suele acudir al accionamiento hidráulico. La diferencia fundamental con el sistema que hemos visto en la pasada figura 5 es sólo que el accionamiento de la palanca de arrastre se efectúa por medio de un empuje ejercido por un cilindro hidráulico. Pero veamos el sistema en el esquema que ahora nos muestra la figura 6.

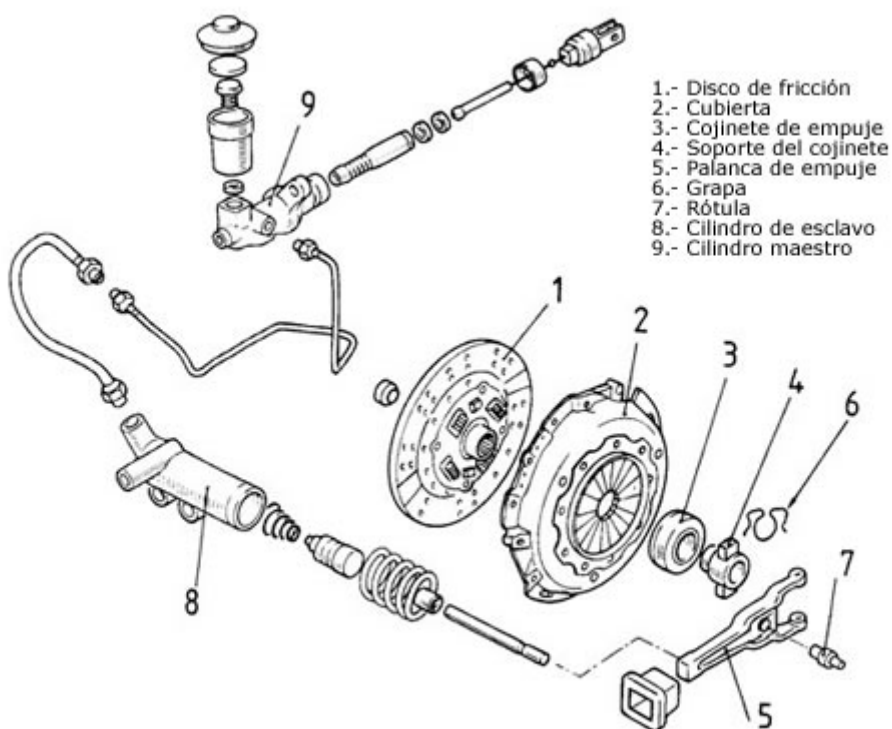
El pedal (1) del conductor acciona directamente sobre un cilindro hidráulico principal (2) o cilindro emisor. Este cilindro dispone en su parte superior de un depósito (3) de líquido hidráulico, de características similares al líquido utilizado en el circuito de los frenos. Una tubería (4), manda la presión resultante a un cilindro receptor (5) desde el que se acciona directamente la palanca de arrastre (6).

A partir de este movimiento se comprende que el collarín de arrastre (7) se desplace empujado por el manguito (8), de modo que el muelle de diafragma invierte su posición y libera la presión del plato de presión sobre el disco de embrague.

Accionamiento hidráulico del embrague



- | | |
|---|---------------------------------|
| 1.- Pedal de accionamiento | 5.- Cilindro receptor o esclavo |
| 2.- Cilindro maestro o bomba de presión | 6.- Palanca de empuje |
| 3.- Depósito de líquido hidráulico | 7.- Collarín de arrastre |
| 4.- Manguito de paso del líquido hidráulico | 8.- Manguito |



- | |
|--------------------------|
| 1.- Disco de fricción |
| 2.- Cubierta |
| 3.- Cojinete de empuje |
| 4.- Soporte del cojinete |
| 5.- Palanca de empuje |
| 6.- Grapa |
| 7.- Rótula |
| 8.- Cilindro de esclavo |
| 9.- Cilindro maestro |

Despiece del accionamiento hidráulico del embrague