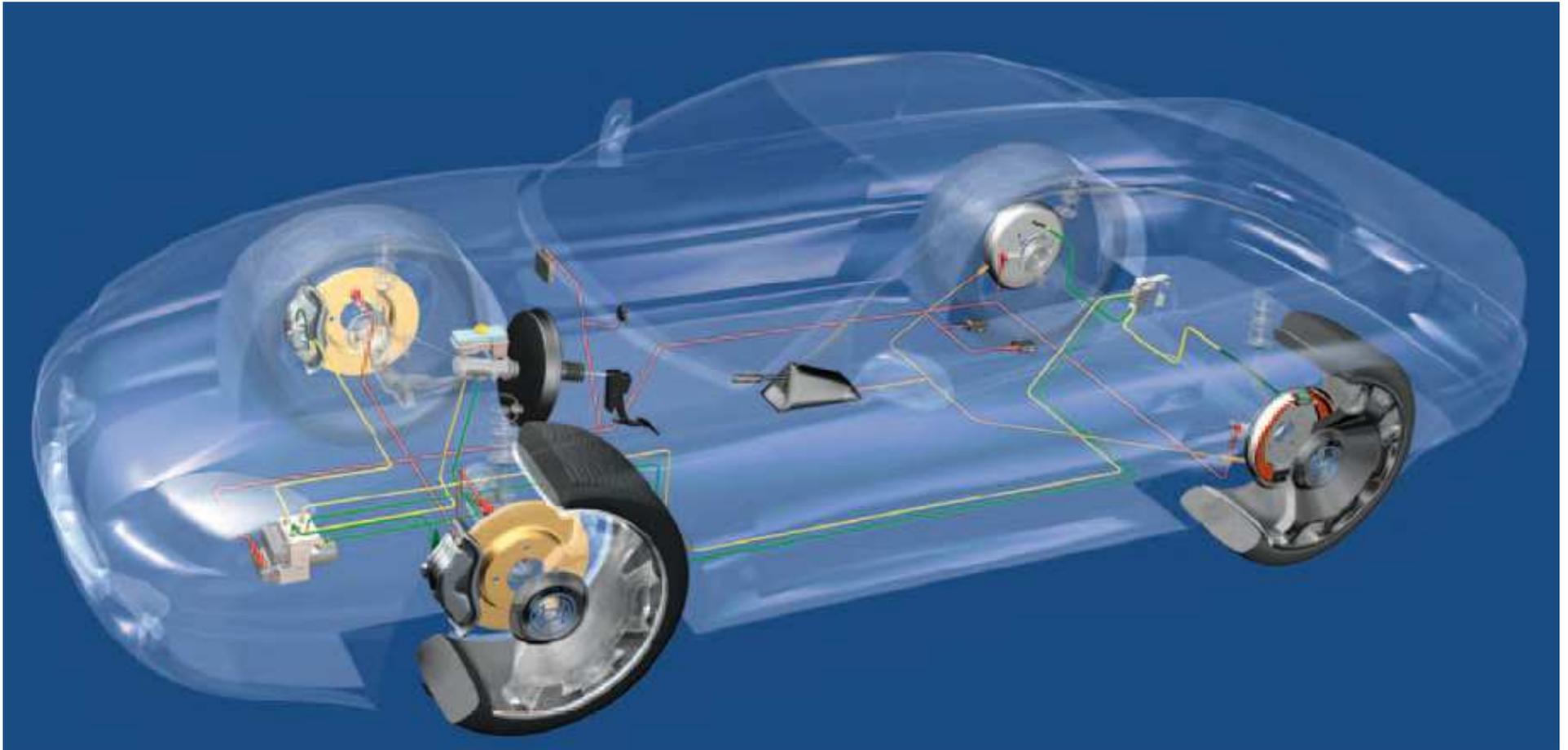
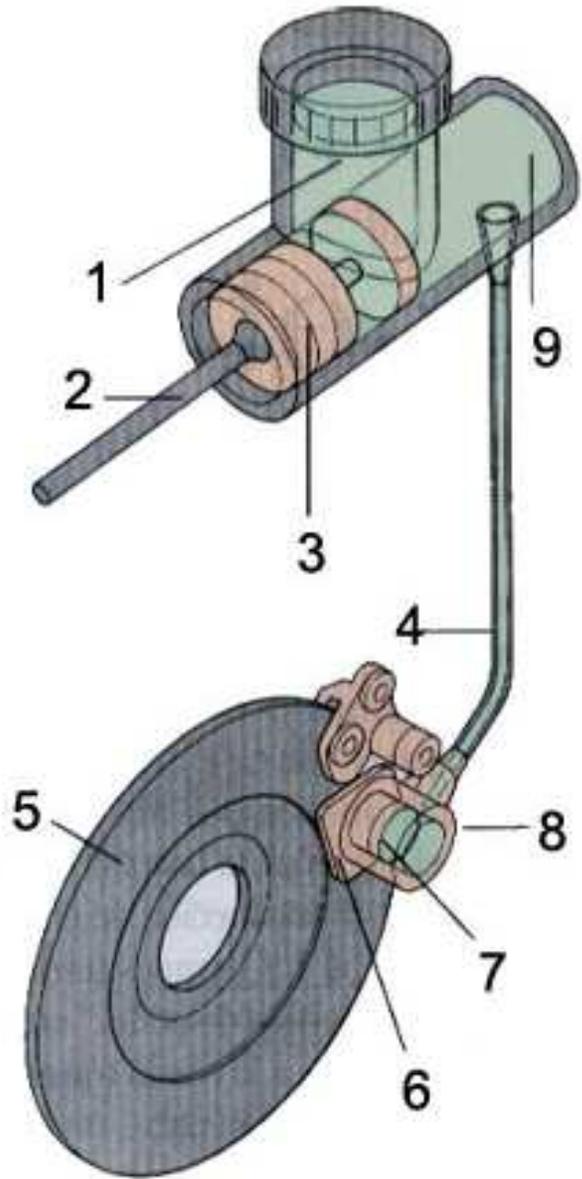


Mecanismos del automóvil



Sistema de frenado del vehículo

El sistema de frenado



Todos los vehículos están dotados de freno a todas las ruedas.

En muchos casos, incorporan servomecanismos que ayudan a disminuir los esfuerzos que realiza el conductor.

El sistema de frenado es de suma importancia en la seguridad activa del vehículo.

Principio de funcionamiento

El frenado es la aplicación de una superficie fija contra una superficie giratoria, para disminuir la velocidad o detenerlo.

El rozamiento que se produce entre las superficies en contacto, se convierte en calor que se disipa a la atmósfera por radiación y con ello se consigue la reducción de la velocidad del vehículo.



Cuando se aplican los frenos, se produce una transferencia de masa del eje posterior al delantero.

Requisitos de un sistema de frenos

- Eficacia:** Con un mínimo de esfuerzo sobre el pedal, conseguir el frenado en un tiempo y distancia mínima.
- **Estabilidad:** Al frenar el vehículo debe conservar su estabilidad sin derrape, desviaciones ni reacciones del volante.
- Comodidad:** De manera progresiva, con un recorrido de pedal razonable, sin ruidos ni trepidaciones.

Sistema de frenado - Instalaciones

Las normas estipulan que todo sistema de frenado de un vehículo automotriz debe incluir:

- 1) Freno de servicio
- 2) Freno de socorro
- 3) Freno de estacionamiento

1) Freno de servicio

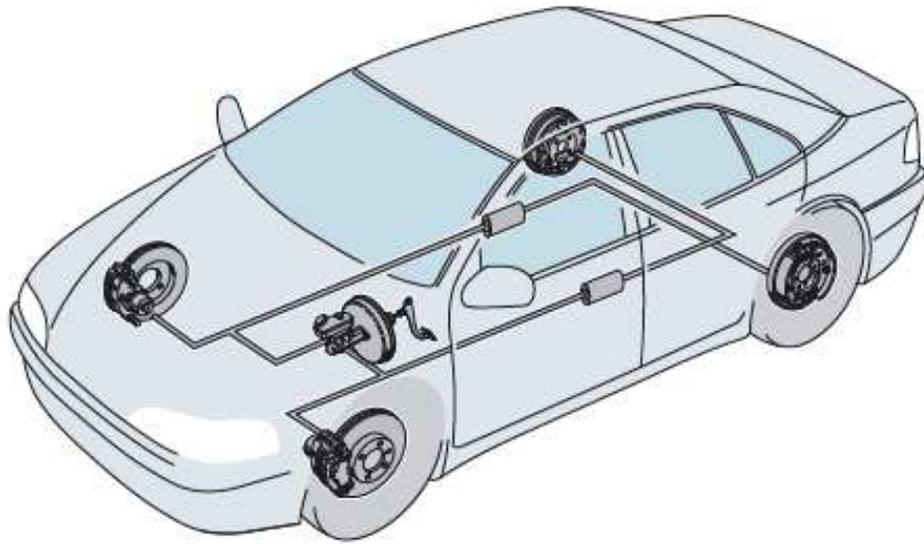
Este freno se usa para decelerar el vehículo durante la conducción normal, deteniéndolo en forma segura y con la eficacia exigida por la reglamentación, cualquiera sean sus condiciones de velocidad, carga y la pendiente de la carretera.

El pedal de freno permite el control del vehículo, de un modo preciso, durante el frenado.

Tipos de frenos

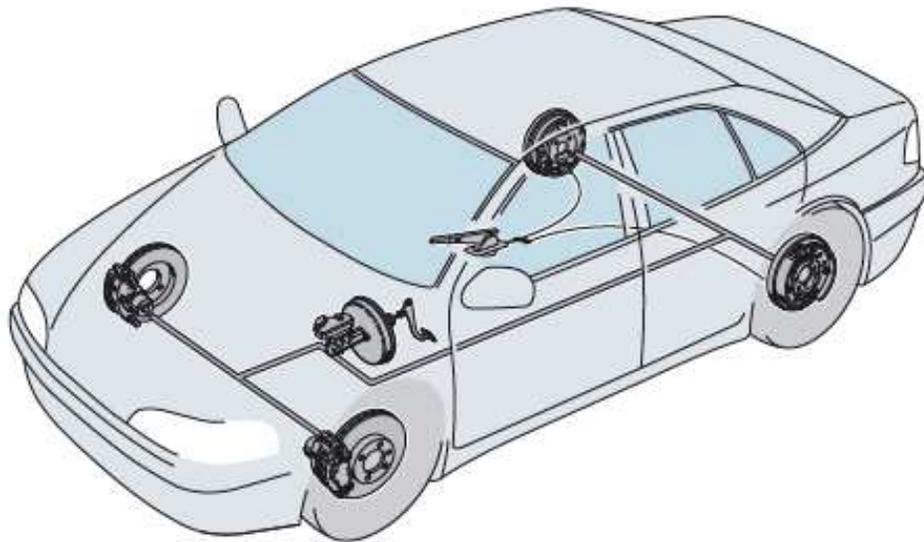
En función de las exigencias y tipo de vehículo se emplean sistemas con distintas fuerzas de transmisión (fuerza mecánica, hidráulica, electromagnética, neumática).

En vehículos de turismo se emplean casi siempre sistemas de frenos hidráulicos (“frenos de pedal”) y frenos de estacionamiento mecánicos (“frenos de mano”).



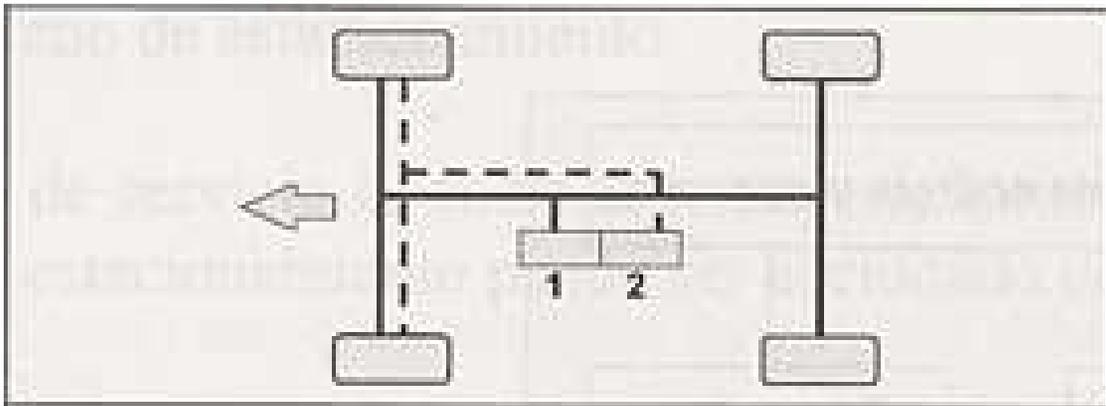
- **Disposición diagonal**

Cada circuito frena una rueda delantera y la rueda trasera diagonalmente opuesta. Este división se emplea principalmente en vehículos de tracción delantera.

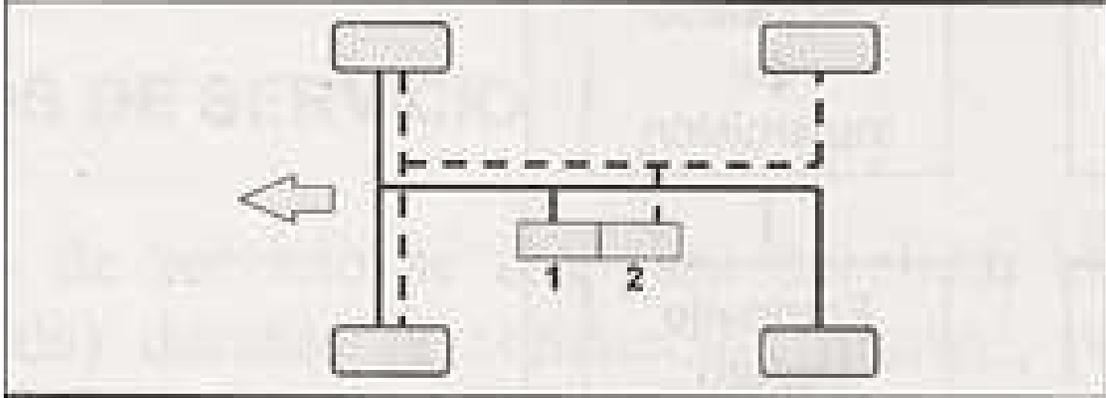


- **Disposición paralela**

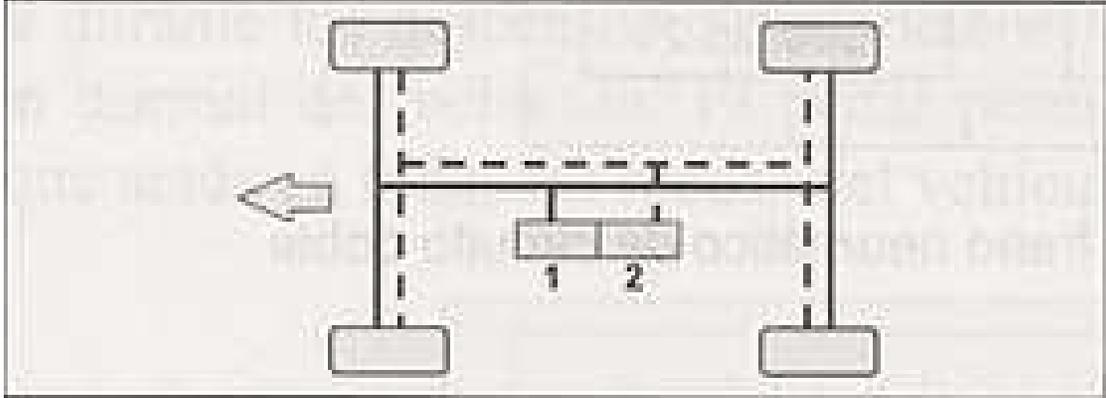
Con cada circuito se frena un eje. El diseño de este tipo de división es lo más sencillo. Este se emplea preferentemente en vehículos con tracción trasera.



Sistema HI
Distribución eje delantero-eje trasero, eje delantero



Sistema LL
Distribución eje delantero y rueda trasera, eje delantero y rueda trasera



Sistema HH
Distribución eje delantero-eje trasero, eje delantero-eje trasero

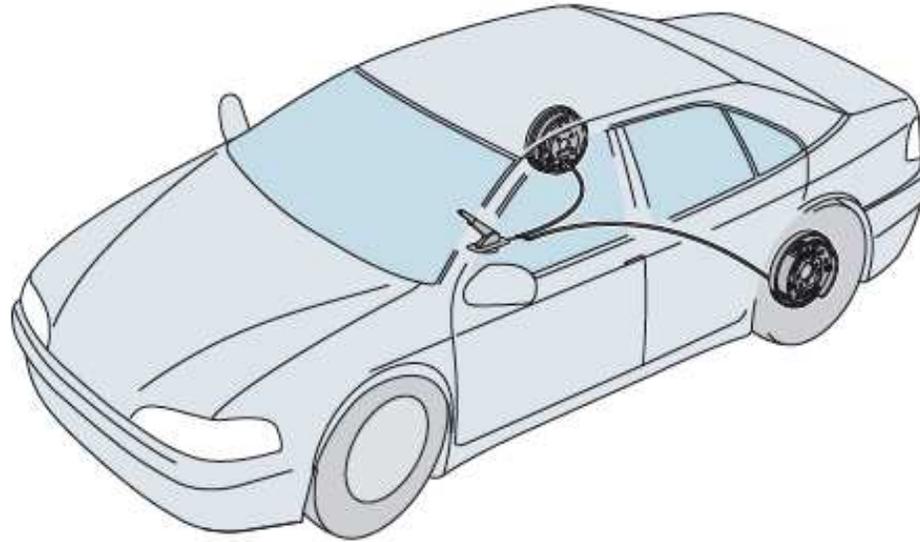
2) Freno de socorro o auxiliar

Este freno debe permitir la detención del vehículo, en la distancia prevista, en caso falle el freno de servicio.

El conductor deberá conseguir la frenada desde su asiento y controlando el volante al menos con una mano.

Ejemplo: freno de motor o escape, freno hidrodinámico y freno eléctrico, frenos ABS.

3) Freno de estacionamiento



El sistema de frenos de estacionamiento ó “freno de mano” fija el vehículo en su posición –también en posiciones inclinadas y en la ausencia del conductor.

Actúa solo sobre las ruedas de un eje.

Por razones de seguridad entre el dispositivo de actuación y el freno de rueda debe existir la unión mecánica completa por medio del cable del freno de mano.

Fuentes de generación de fuerza para el frenado

Encargados de proporcionar , regular y controlar la fuerza necesaria para realizar el frenado.

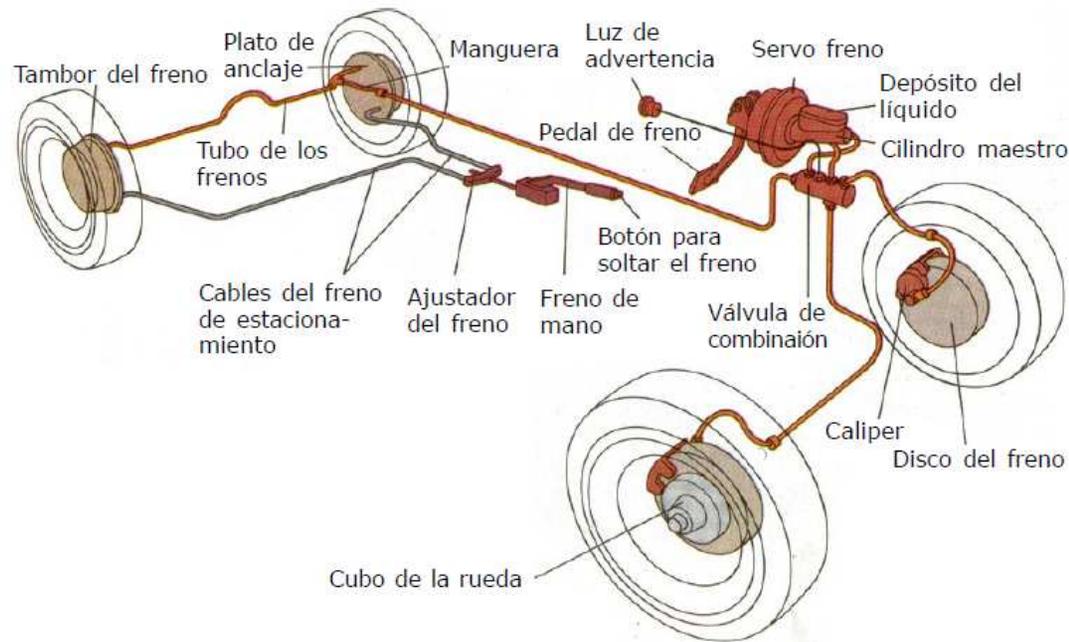
Pueden ser:

-Frenado por energía muscular, la fuerza de frenado es proporcionada únicamente por el conductor.

-Frenado asistido, la energía es suministrada por la fuerza aplicada por el conductor y por algún dispositivo de suministro de energía (servofrenos hidráulicos, neumáticos).

-Otros tipos, como los sistemas de freno con fuerza externa (ABS, freno automático de remolques, etc.)

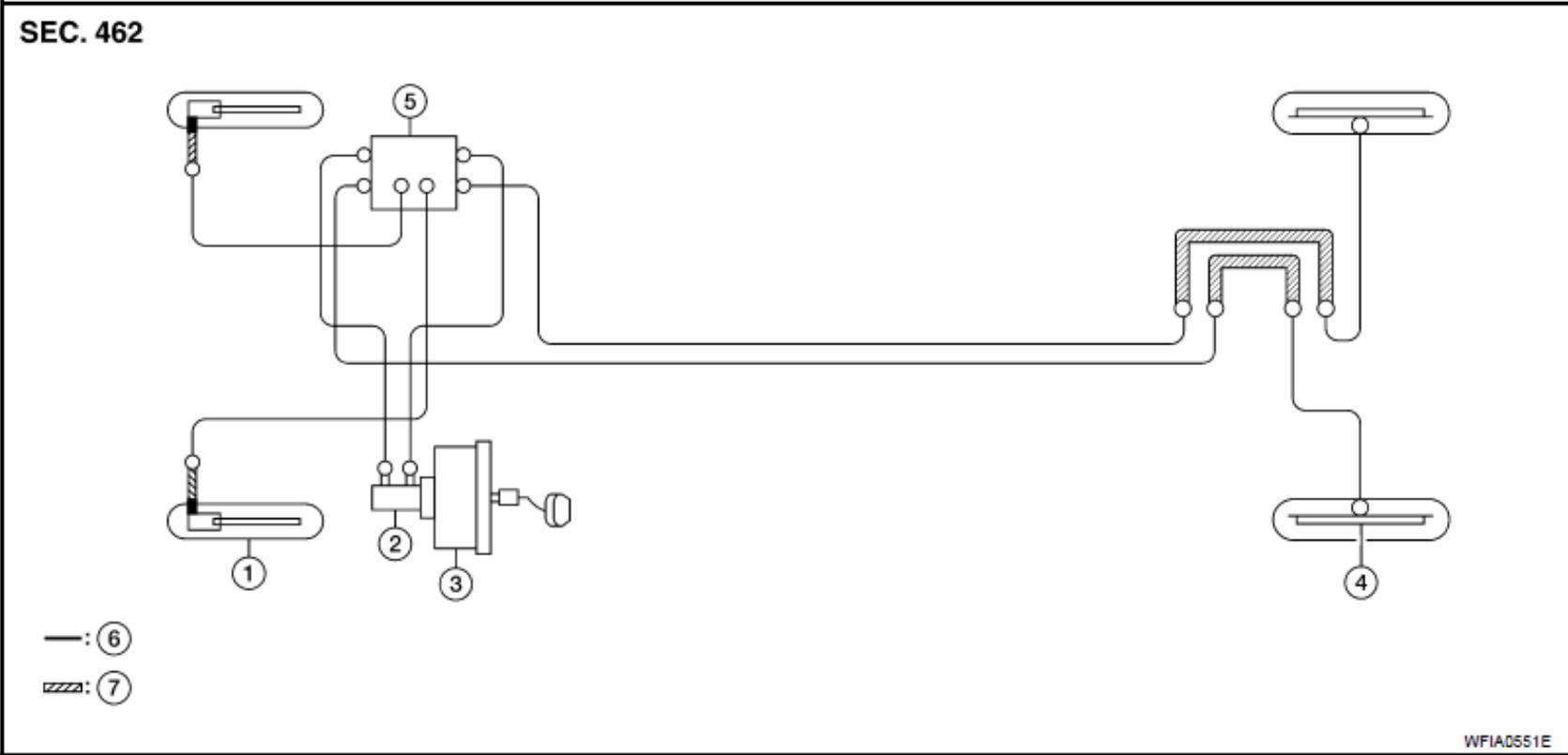
Componentes del sistema de frenado



Un sistema de frenado se compone de:

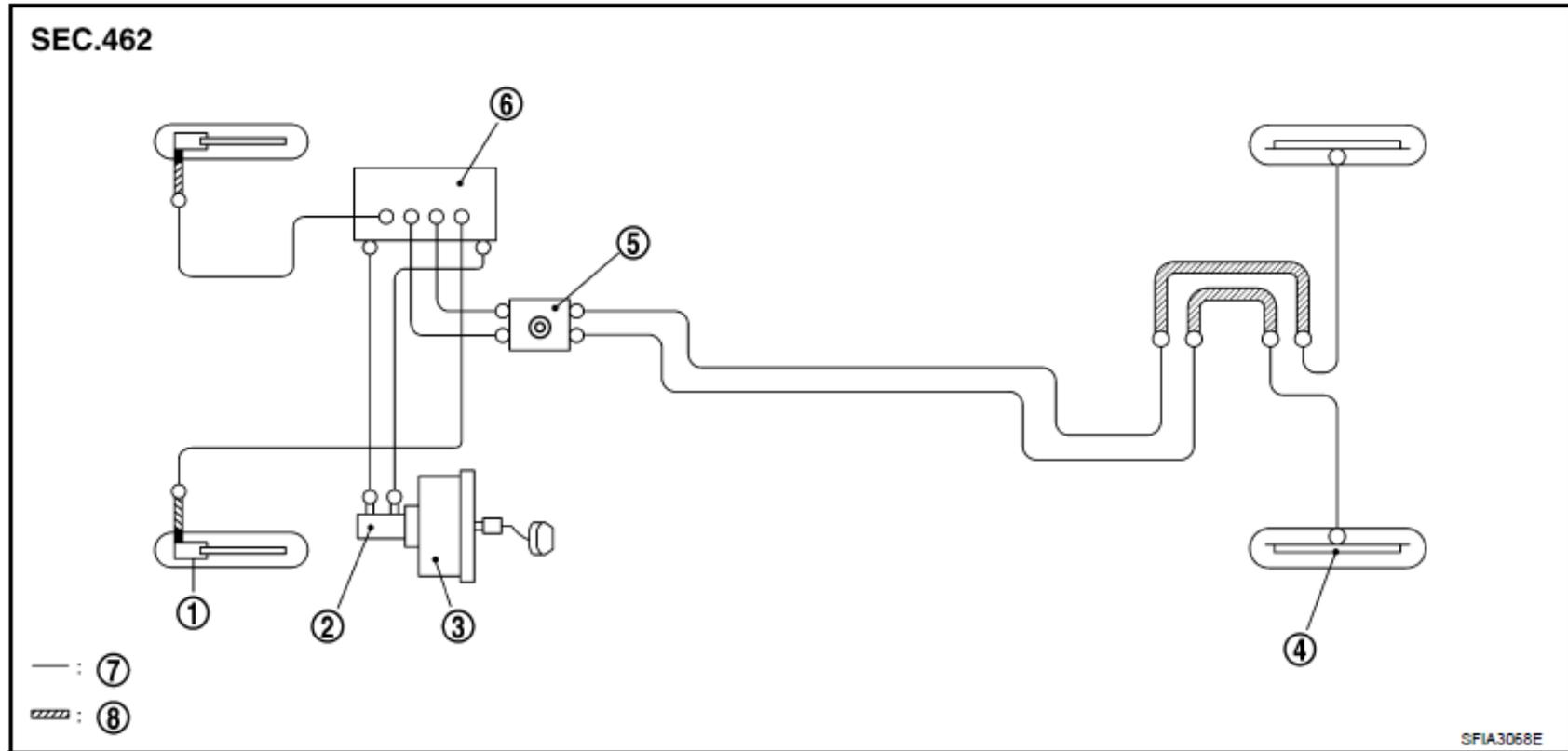
- 1) Dispositivo de actuación.-** El conductor genera y controla la fuerza de frenado deseada.
- 2) Dispositivo de transmisión.-** A través de él se transmite la fuerza de frenado del conductor a los frenos de rueda.
- 3) Frenos de rueda.-** Retardan el movimiento de las ruedas del vehículo.

Componentes del sistema de frenos de un automóvil con servoasistencia



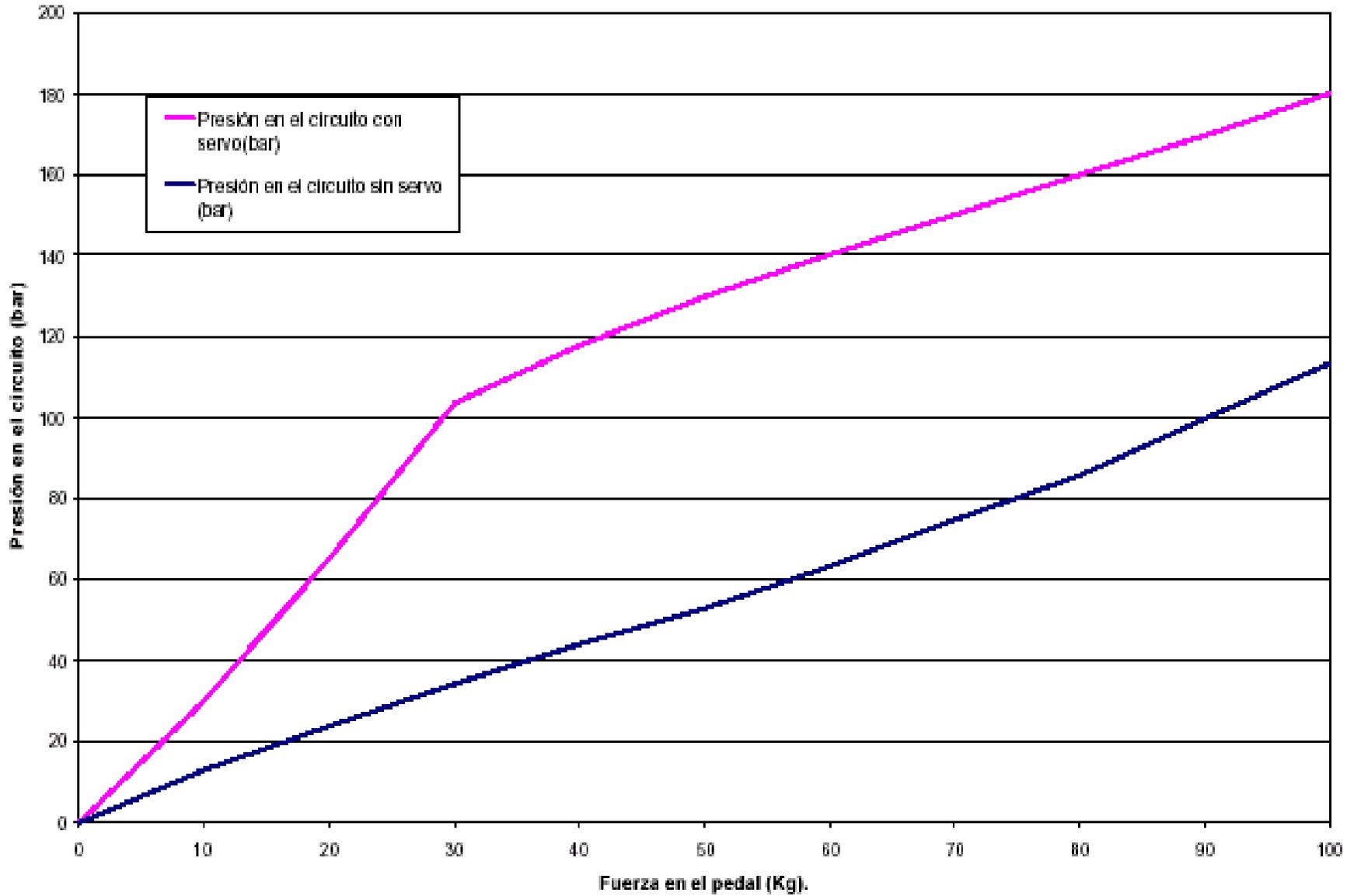
- 1. Freno de disco delantero
- 2. Cilindro maestro del freno
- 3. Servofreno
- 4. Freno de tambor trasero
- 5. Válvula dosificadora doble
- 6. Tubo del freno
- 7. Manguera del freno

Componentes del sistema de frenos de un automóvil con ABS



- | | | |
|-----------------------------|-------------------------------|--|
| 1. Freno de disco delantero | 2. Cilindro maestro del freno | 3. Servofreno |
| 4. Freno de tambor trasero | 5. Conector | 6. Actuador y unidad eléctrica (unidad de control) del ABS |
| 7. Tubo del freno | 8. Manguera del freno | |

Comparativa CON SERVO / SIN SERVO



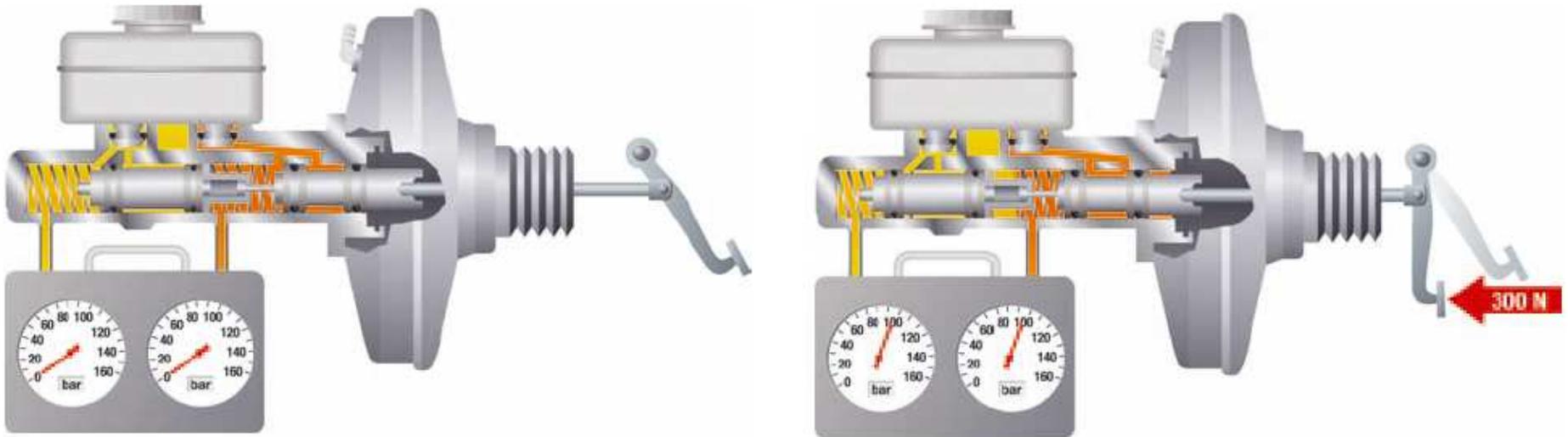
Frenos

El freno es la parte del sistema de frenado donde se generan las fuerzas que se oponen y contrarrestan el movimiento del vehículo.

El freno transforma la energía cinética del vehículo en calor que se disipa al medio ambiente por convección.

La mayoría de los vehículos están equipados por frenos de fricción, que usan la energía de frenado, almacenada en forma de presión, para presionar componentes fijos (pastillas, zapatas) contra componentes rotatorios (disco, tambor).

Dispositivo de actuación (servofreno)

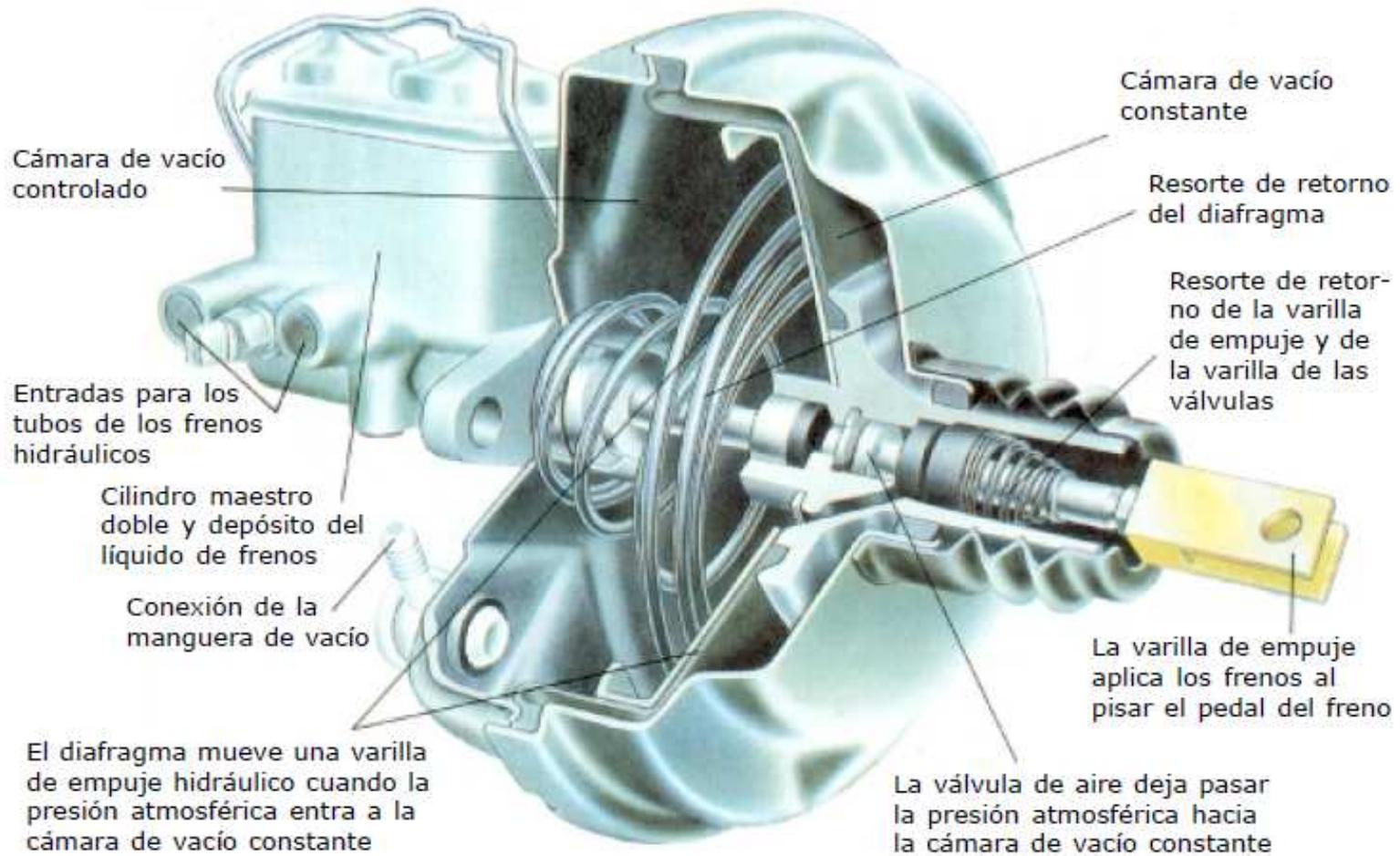


El amplificador de fuerza de frenado aumenta la fuerza del pie al activar el freno, incrementando el efecto de frenado con el mismo despliegue de fuerza.

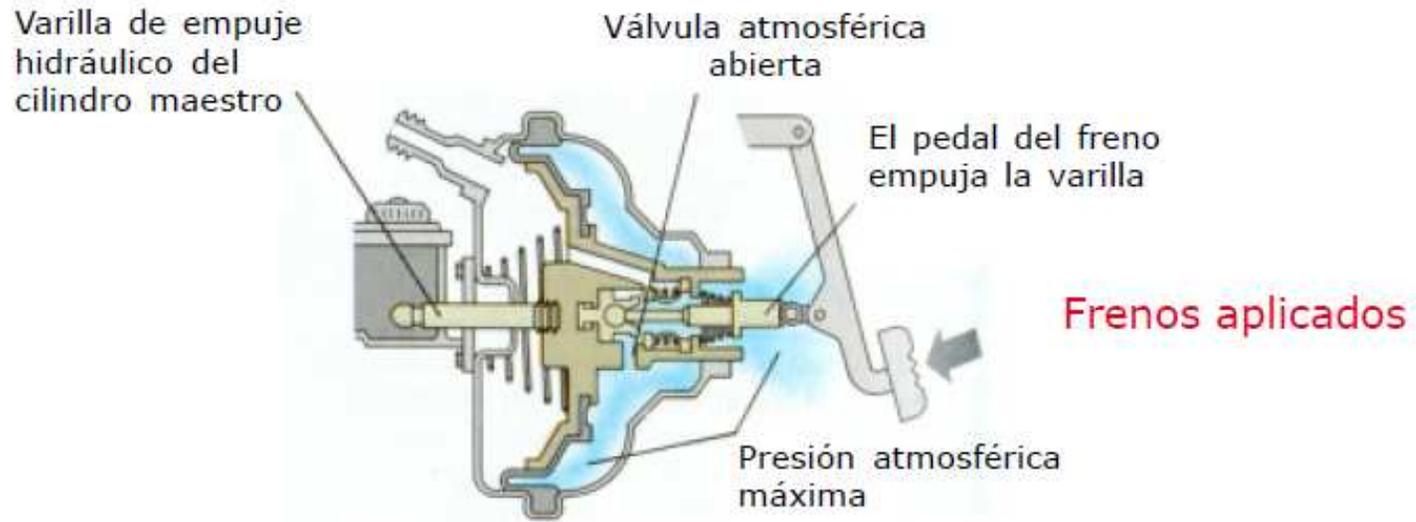
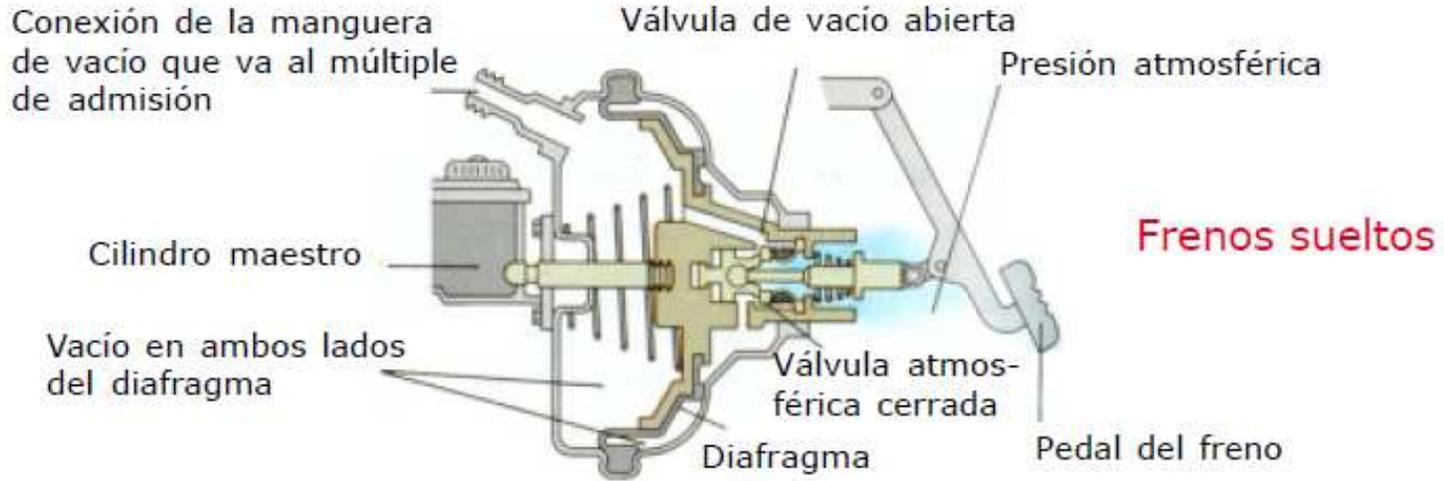
Este amplificador es parte integrante, junto con el cilindro principal del freno, de la mayoría de los sistemas de frenos de los vehículos de turismo.

Lo más usual es el amplificador de fuerza de frenado por depresión.

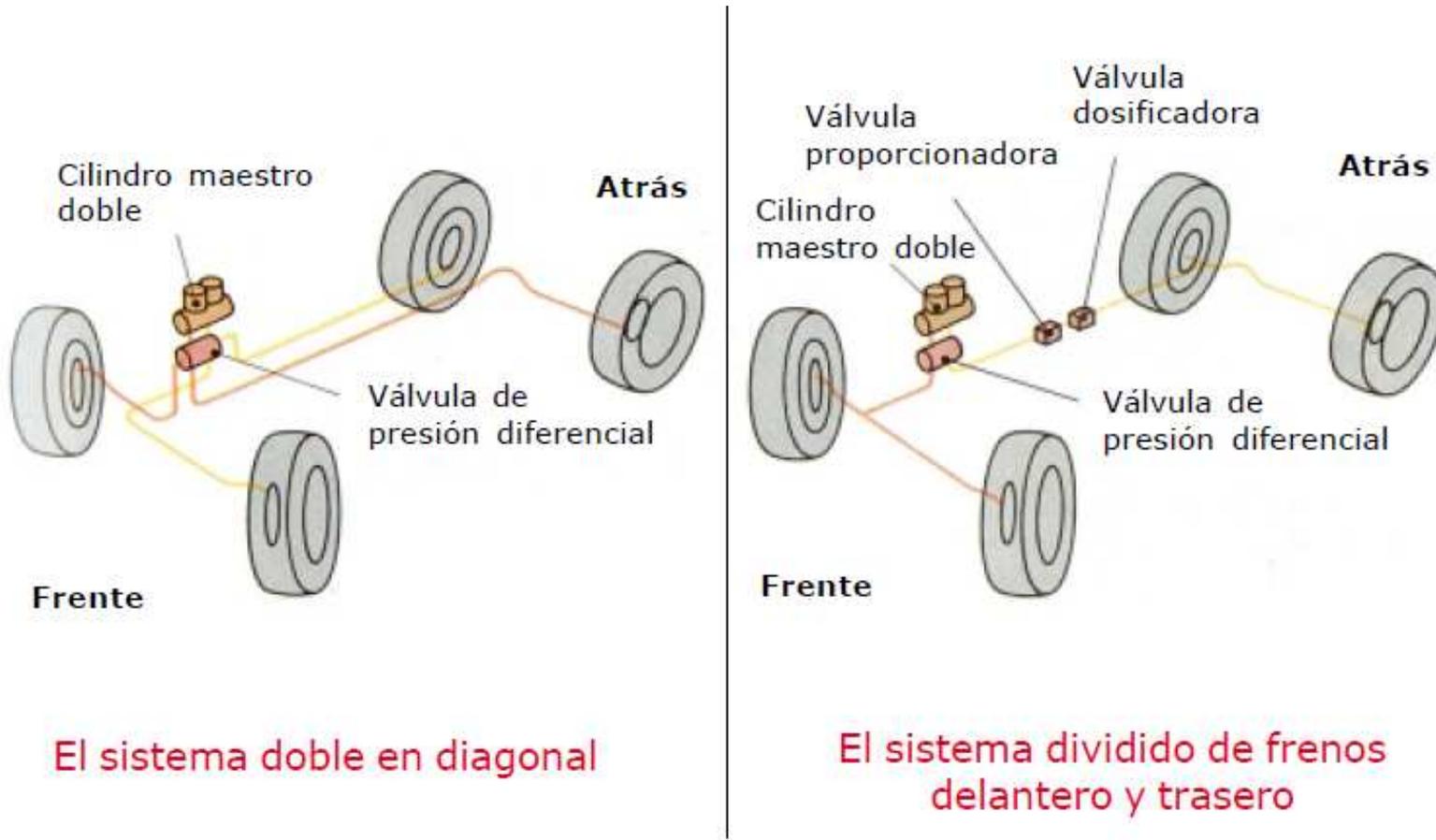
Partes del Servofreno



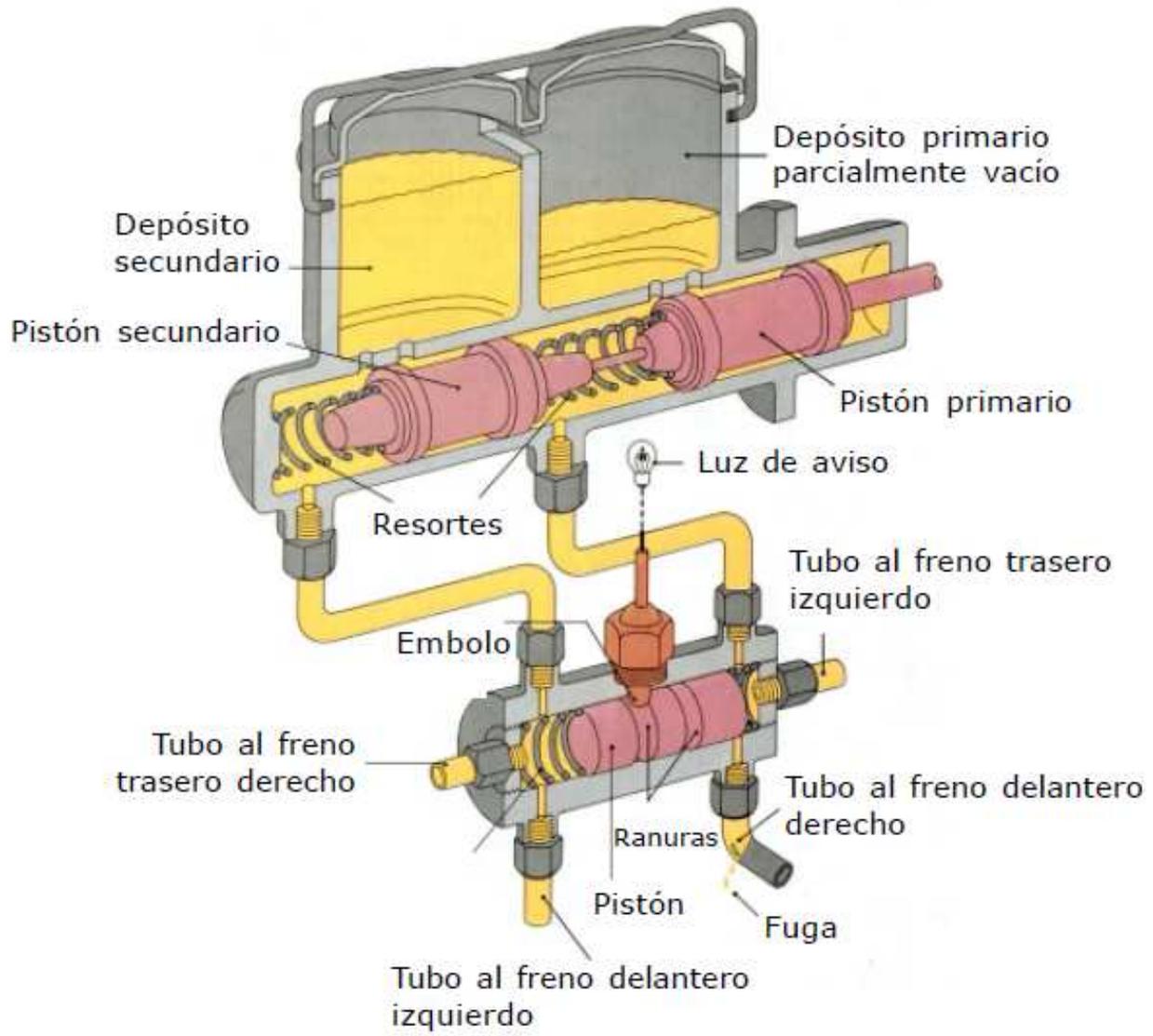
Funcionamiento del Servofreno



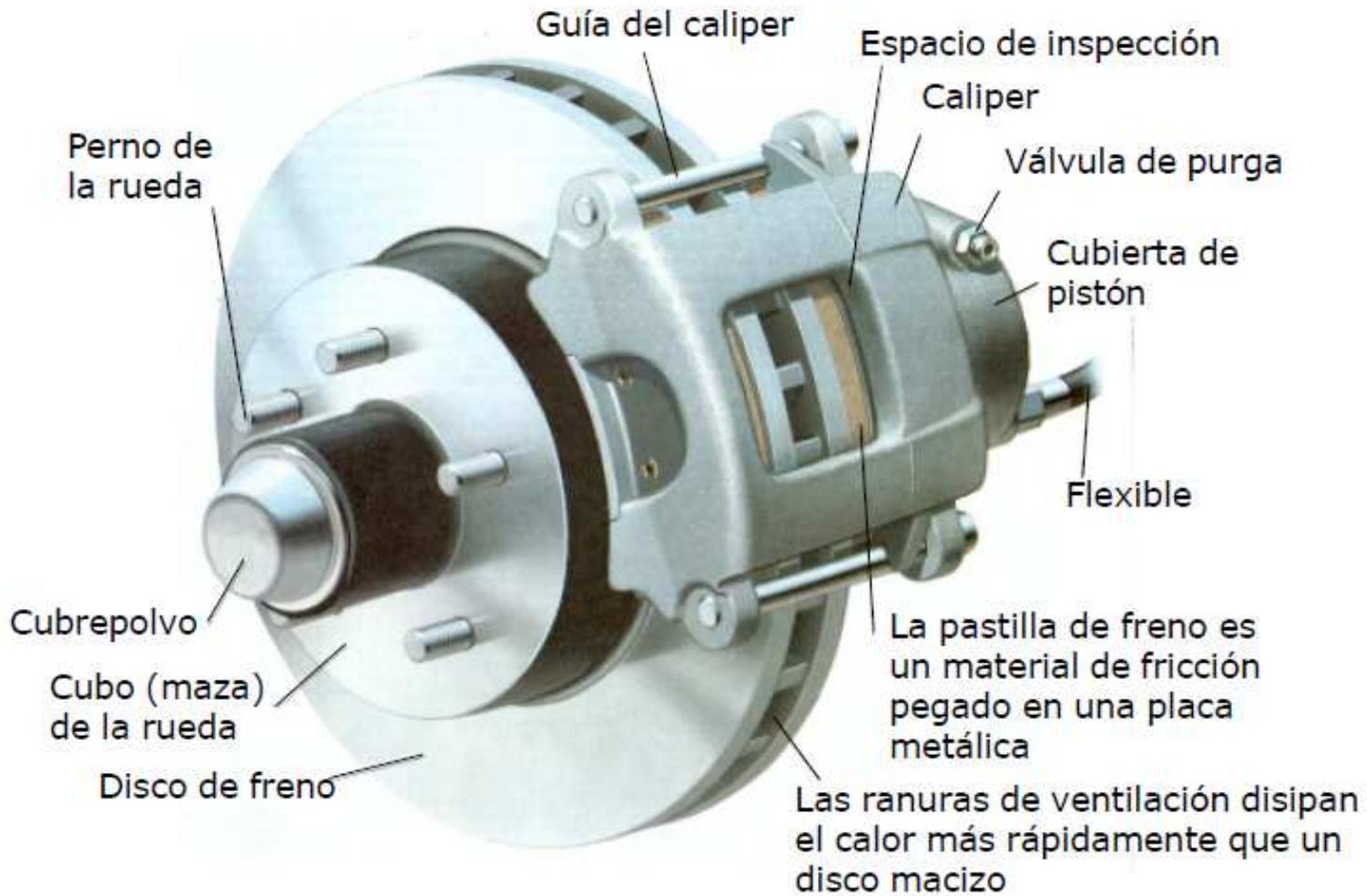
Cilindro maestro doble



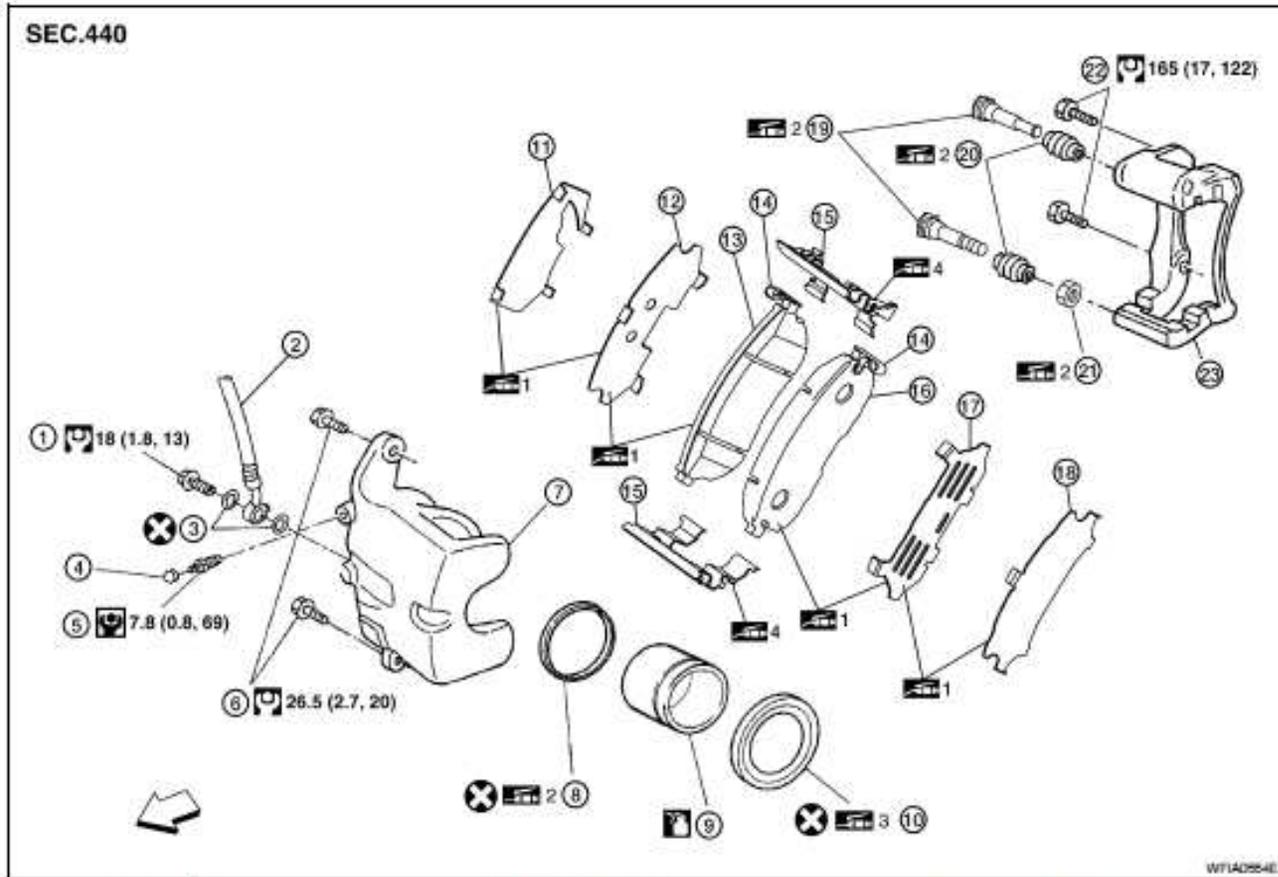
Depósito doble de líquido hidráulico



Freno de disco



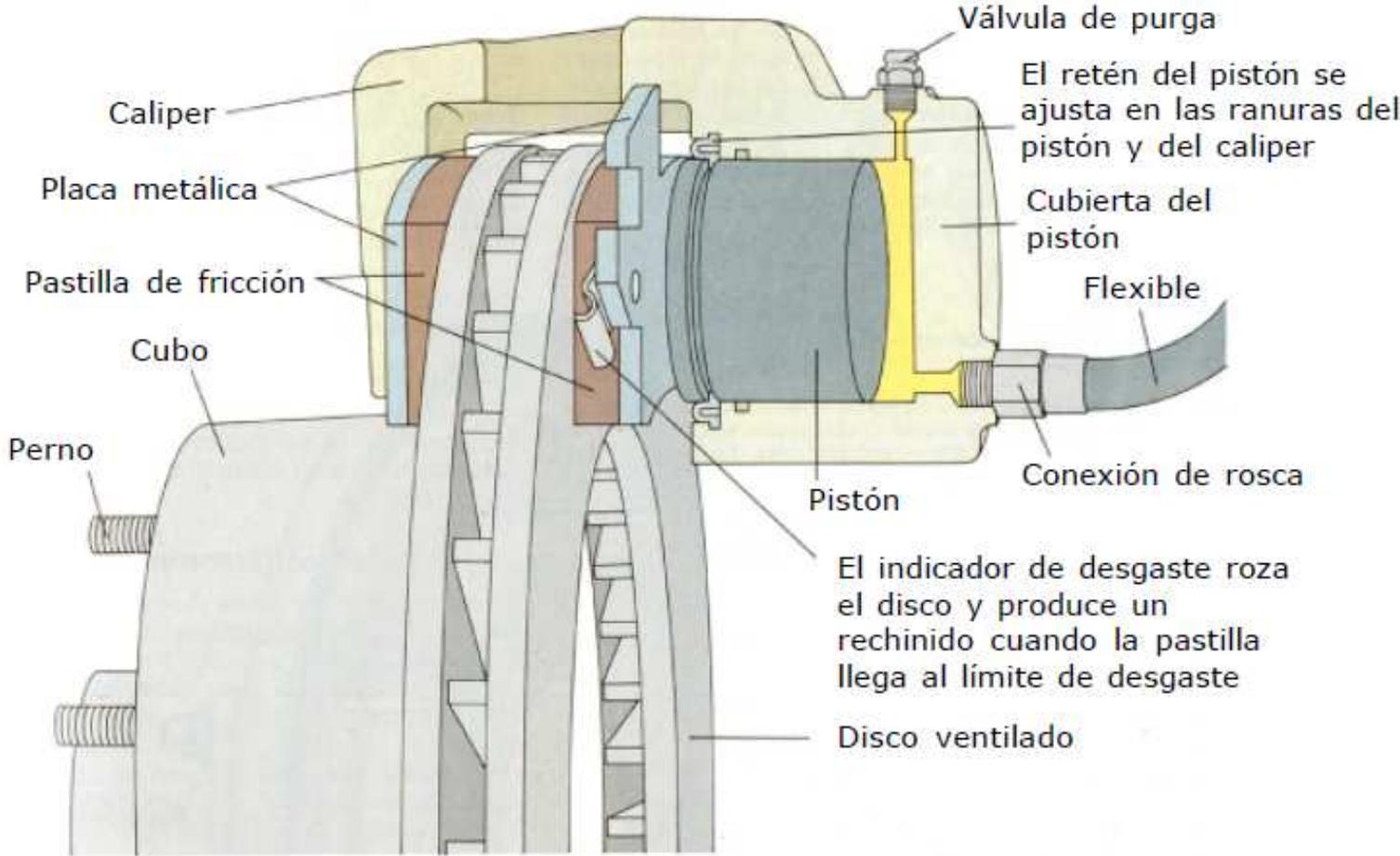
Despiece de un freno de disco



- | | | |
|--|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Perno de unión | 2. Manguera del freno | 3. Arandela de cobre |
| 4. Tapa | 5. Válvula de purga | 6. Perno del pasador corredizo |
| 7. Cuerpo del cilindro | 8. Sello del pistón | 9. Pistón |
| 10. Cubiertas del pistón | 11. Cubierta de espaciador interior | 12. Espaciador interior |
| 13. Cojinete interior | 14. Sensor de desgaste del cojinete | 15. Retén del cojinete |
| 16. Cojinete exterior | 17. Espaciador exterior | 18. Cubierta de espaciador exterior |
| 19. Pasador corredizo | 20. Cubrepolvos del pasador corredizo | 21. Buje |
| 22. Perno de montaje de miembro de torsión | 23. Elemento de torsión | ⇐ : Parte delantera |
-
- | | | |
|---|-----------------|------------------|
| : Líquido de frenos | 1: Grasa M-77 | 2: Grasa de hule |
| 3: Lubricante basado en éter poliglicol | 4: Grasa M-7439 | |

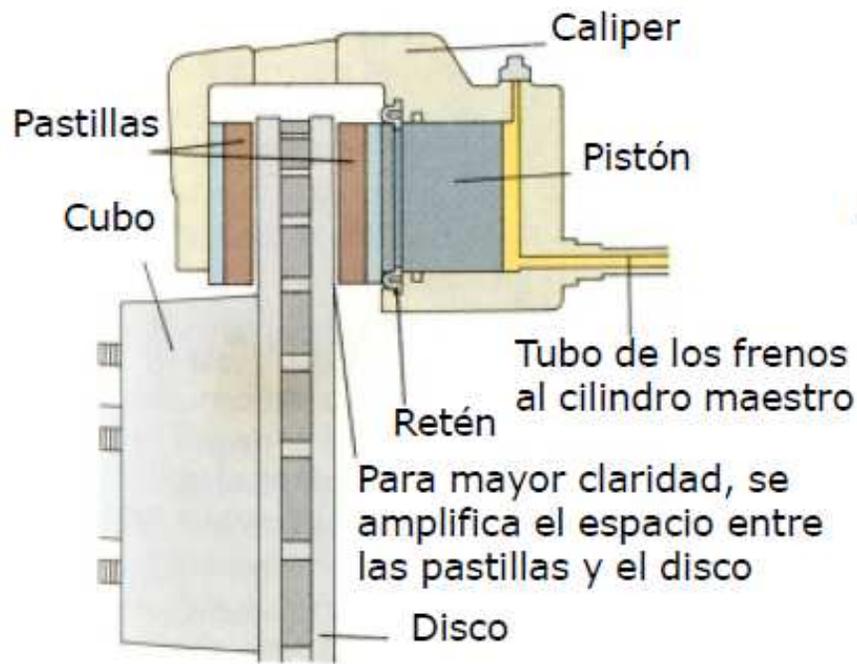
WFLAD954E

Freno de disco de pinza corrediza

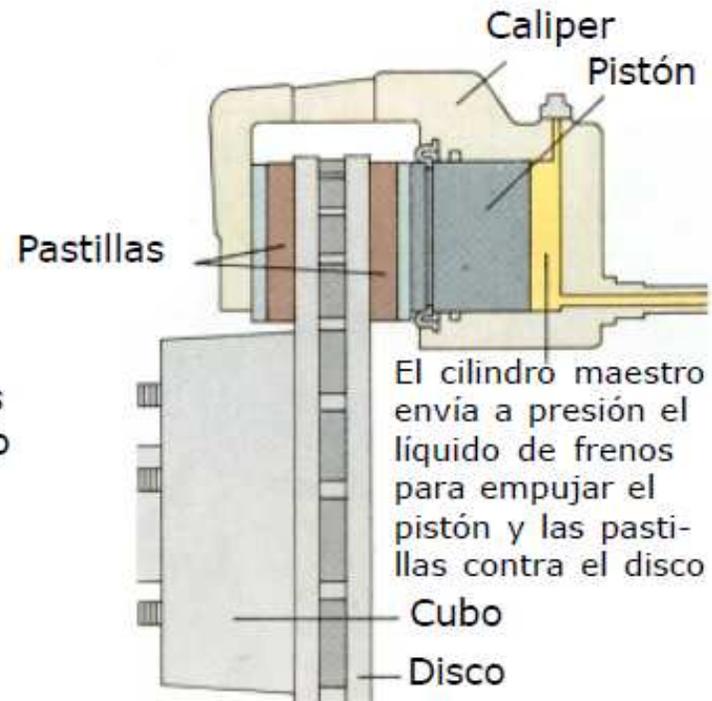


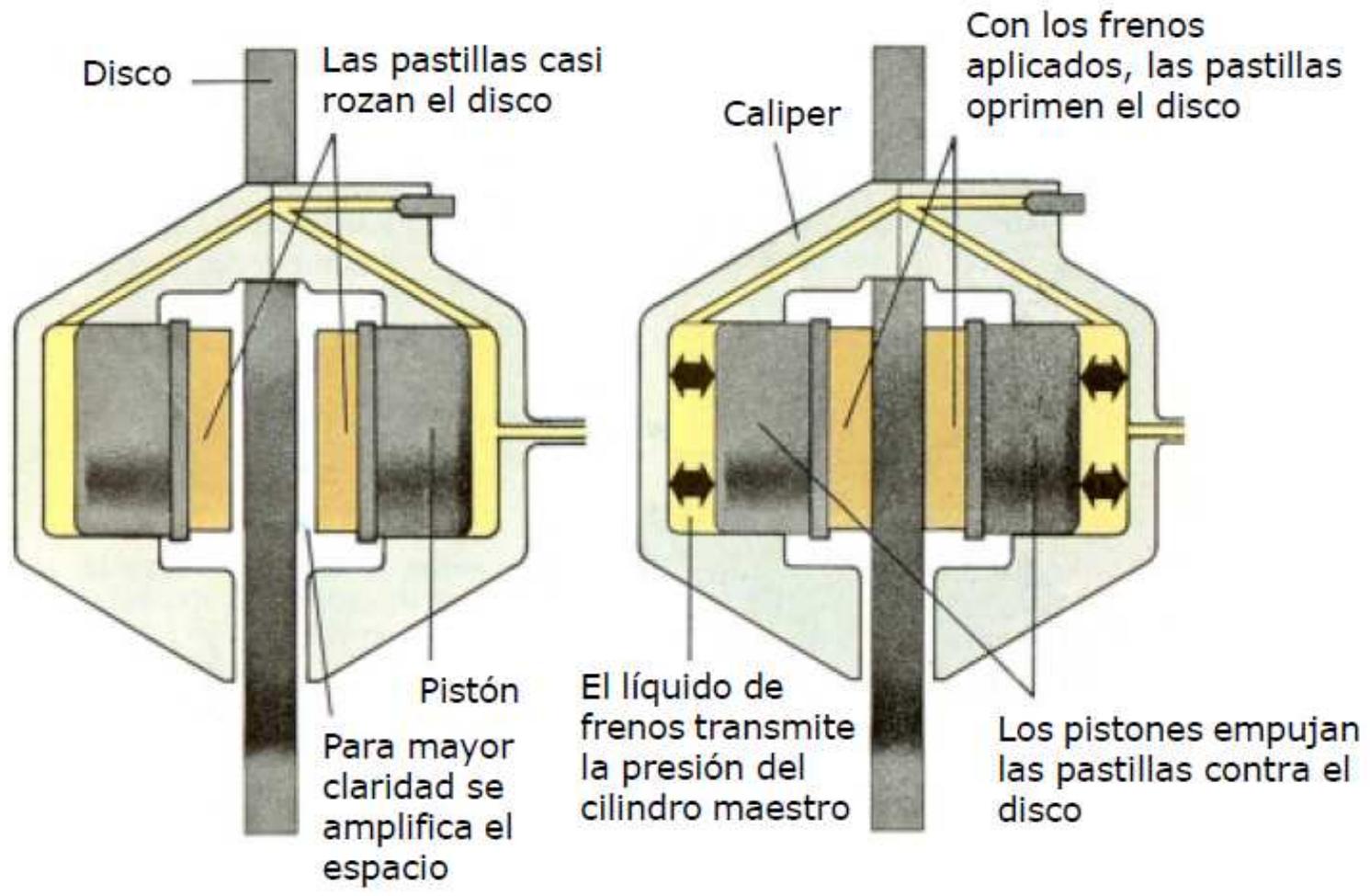
Funcionamiento

Frenos sueltos

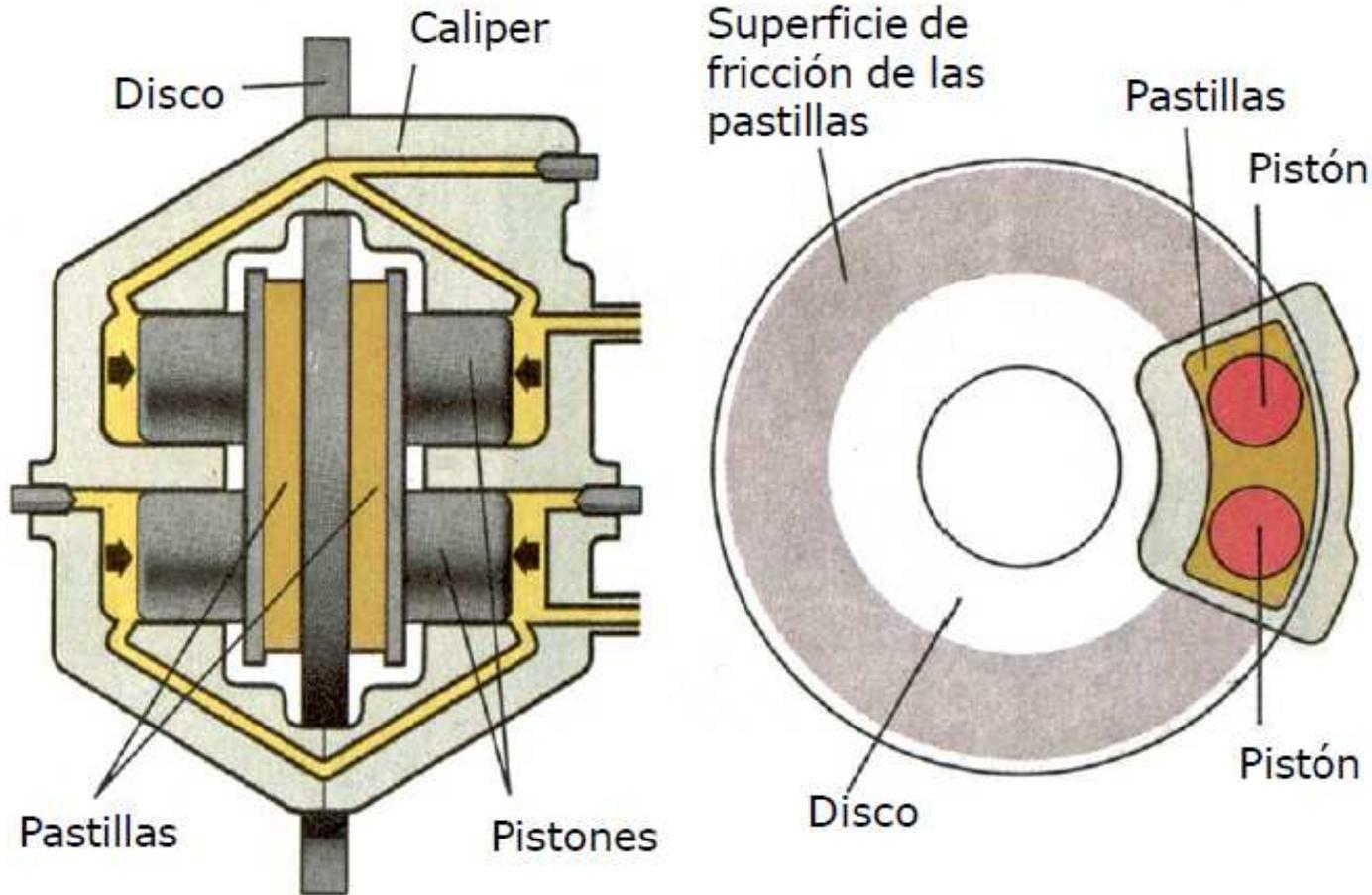


Frenos aplicados

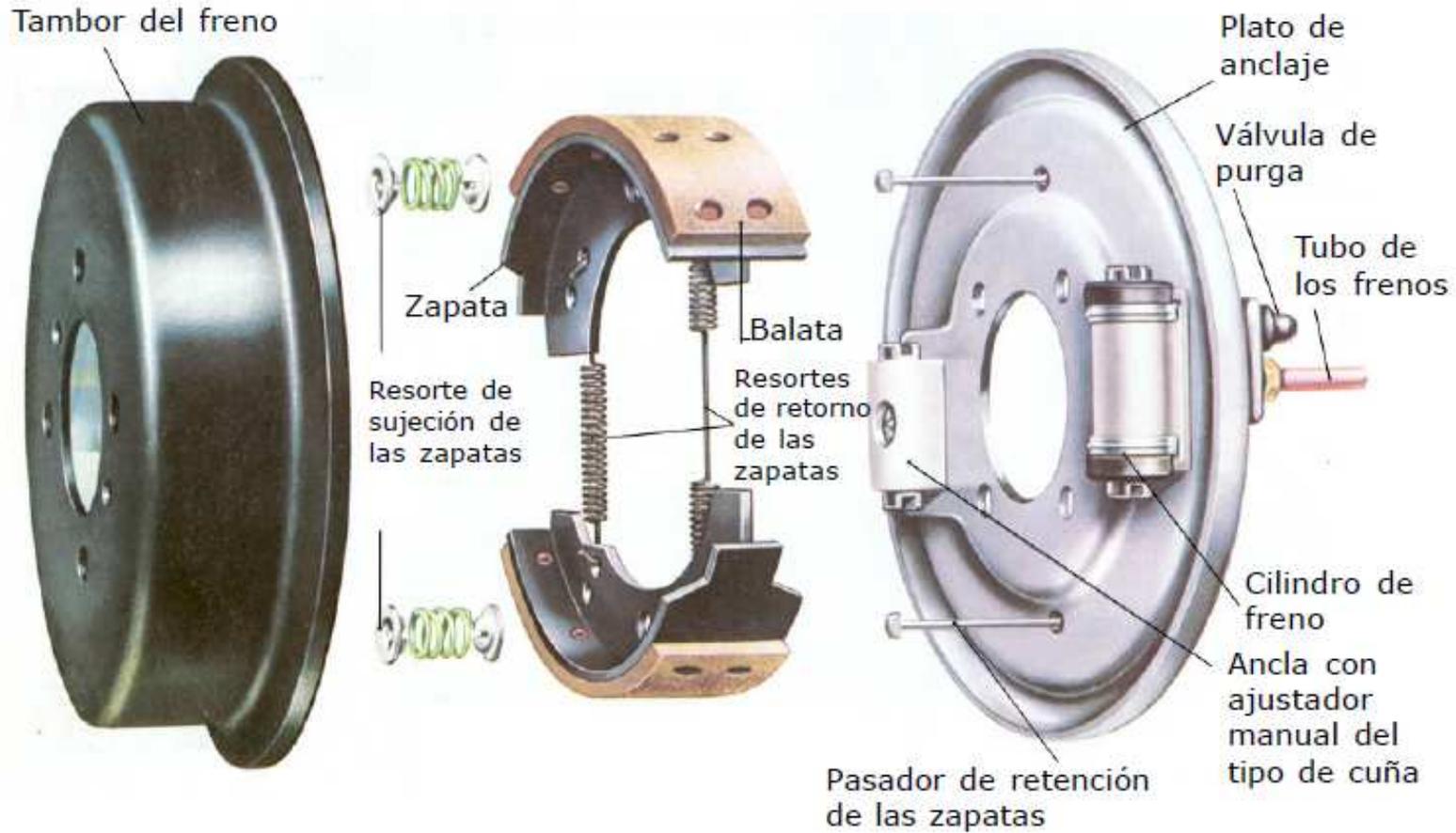




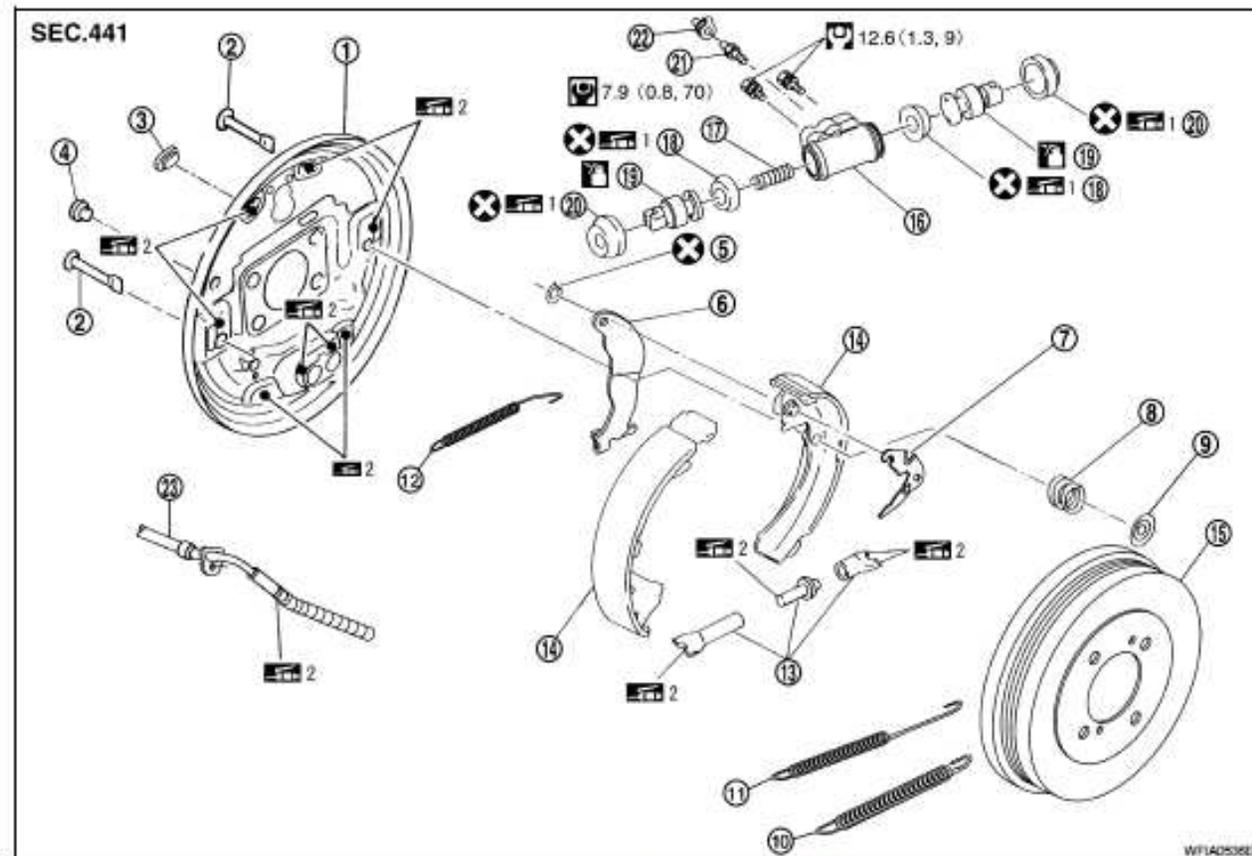
Caliper fijo de cuatro pistones



Freno de tambor



Despiece de un freno de tambor



- | | | |
|--|---|------------------------------|
| 1. Placa trasera | 2. Pasador de retención de zapata | 3. Tapón |
| 4. Tapón | 5. Anillo de retén | 6. Palanca de funcionamiento |
| 7. Palanca del ajustador | 8. Muelle | 9. Retén |
| 10. Resorte de retorno (lado más bajo) | 11. Resorte de retorno (lado superior) | 12. Resorte del ajustador |
| 13. Ajustador | 14. Zapata de freno | 15. Tambor de freno |
| 16. Cilindro de rueda | 17. Muelle | 18. Sello del pistón |
| 19. Pistón | 20. Bota cubrepolvo | 21. Válvula de purga |
| 22. Tapa | 23. Cable trasero de freno de estacionamiento | |

1: Grasa PBC (polibutílicuprisilo) o grasa a base de silicón

2: Grasa de hule

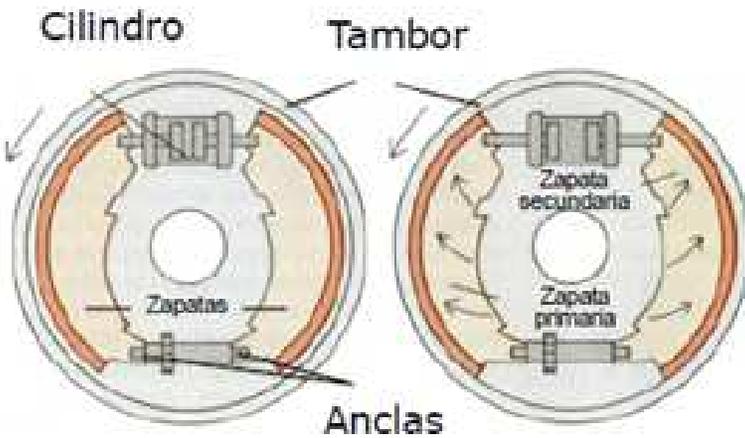
: Líquido de frenos

WFI40536E

Funcionamiento de un freno de tambor

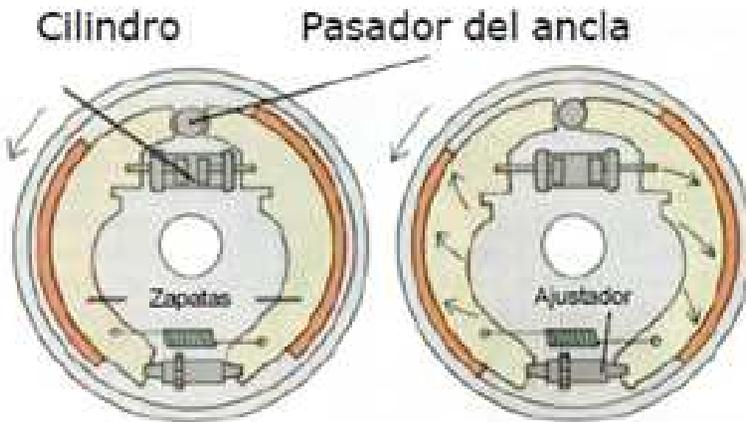
Freno de acción servo sencillo

Simplex

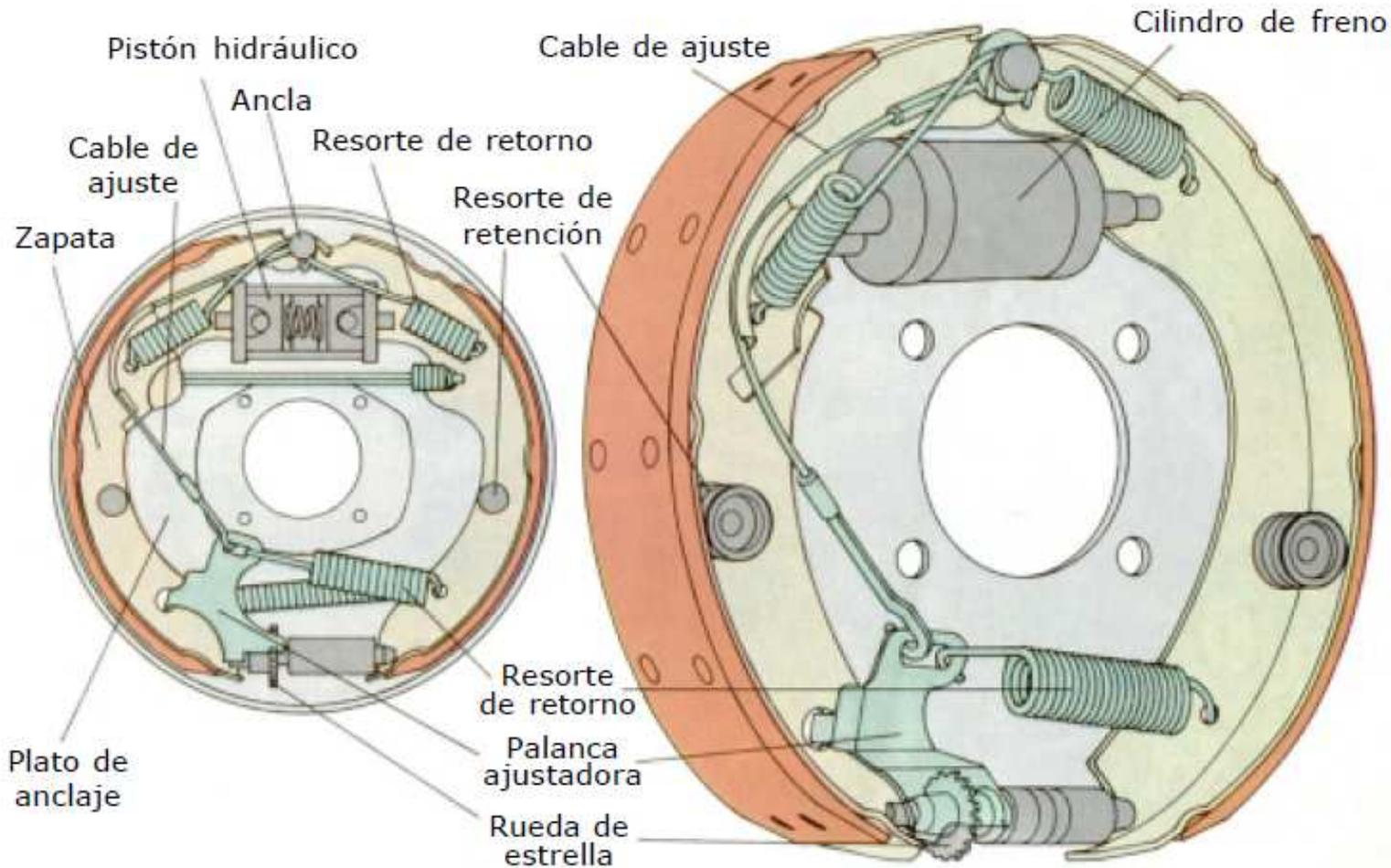


Freno de acción servo doble

Dúplex



Ajuste automático freno de tambor



Fenómeno de frenado en curvas

