

# CAPACITACION FRENOS



# OBJETIVO GENERAL

Brindara las participantes herramientas teóricas y prácticas necesarias que le permitan identificar el concepto general que fundamenta las operaciones básicas de montaje y diagnóstico del sistema de frenos de un automotor.

## MÓDULO I

Definición e identificación de! sistema de frenos

Principio de funcionamiento

Tipos de frenos

Hidráulico

Neumático

Mecánico

Reforzador de freno

## **MÓDULO II**

Reparación y montaje del freno de disco (cambio de pastillas)

## **MÓDULO III**

Reparación y montaje del freno de tambor (cambio de bandas)

## **MÓDULO IV**

Reparación y montaje del freno de estacionamiento.

## **MÓDULO V**

Principio y funcionamiento de los frenos A.B.S.

## **MÓDULO VI**

Sistema de purga de los frenos hidráulicos.

## **MÓDULO VII**

Visita a rectificación de Campanas/ Discos.

## **META**

A la conclusión de! programa de capacitación, el participante tendrá las herramientas básicas que le permiten diagnosticar y reparar fallas en el sistema de frenos.

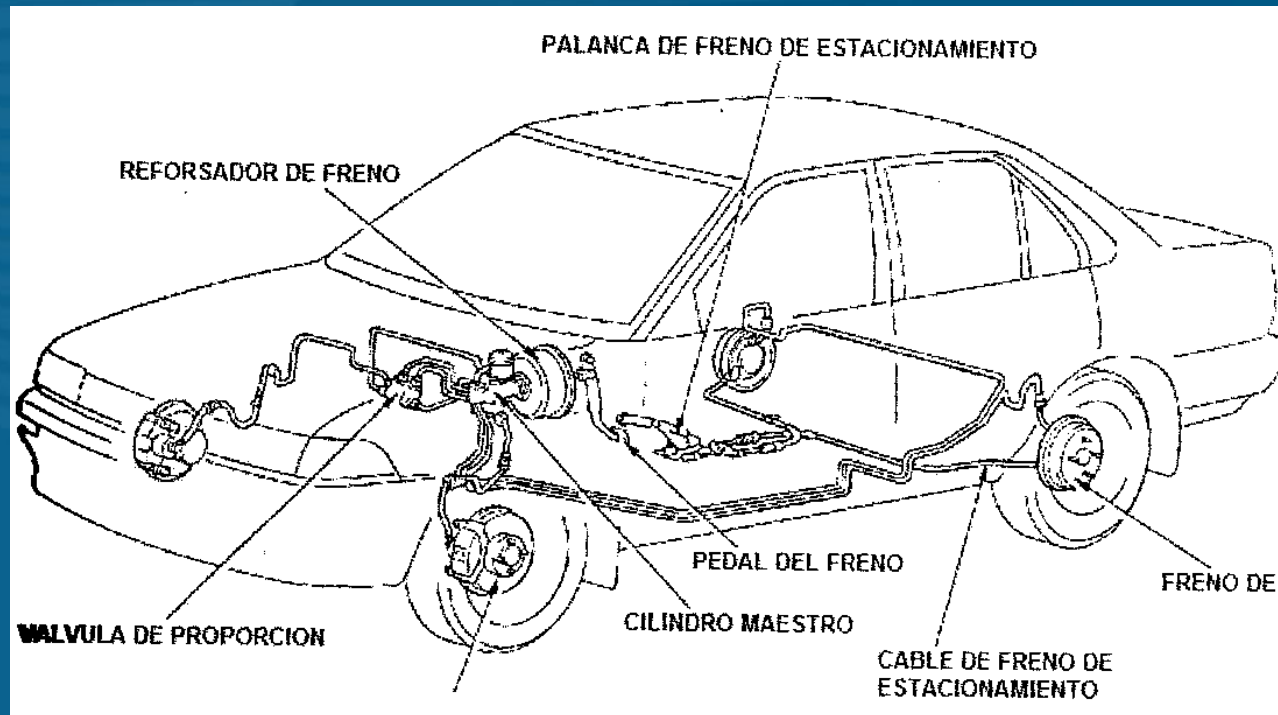
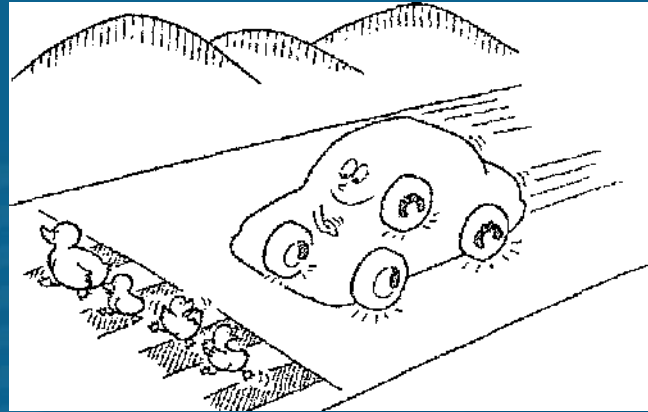
# SISTEMA DE FRENOS

## 1. DESCRIPCIÓN

Los frenos están diseñados para desacelerar (retardar) y parar el vehículo, o para facilitar su aparcamiento en una cuesta.

Constituyen, por tanto, un equipo extremadamente esencial en los automóviles para la seguridad de la conducción.

En la sociedad movilizada de hoy día, se supone que los frenos son de gran eficiencia y durabilidad, para que el vehículo se pueda parar no solo con seguridad y prontitud, sino en cualquier lugar y bajo cualquier condición.

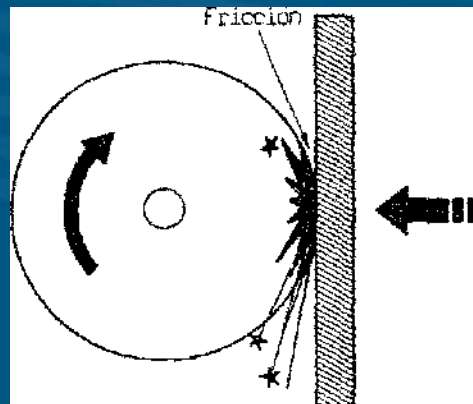


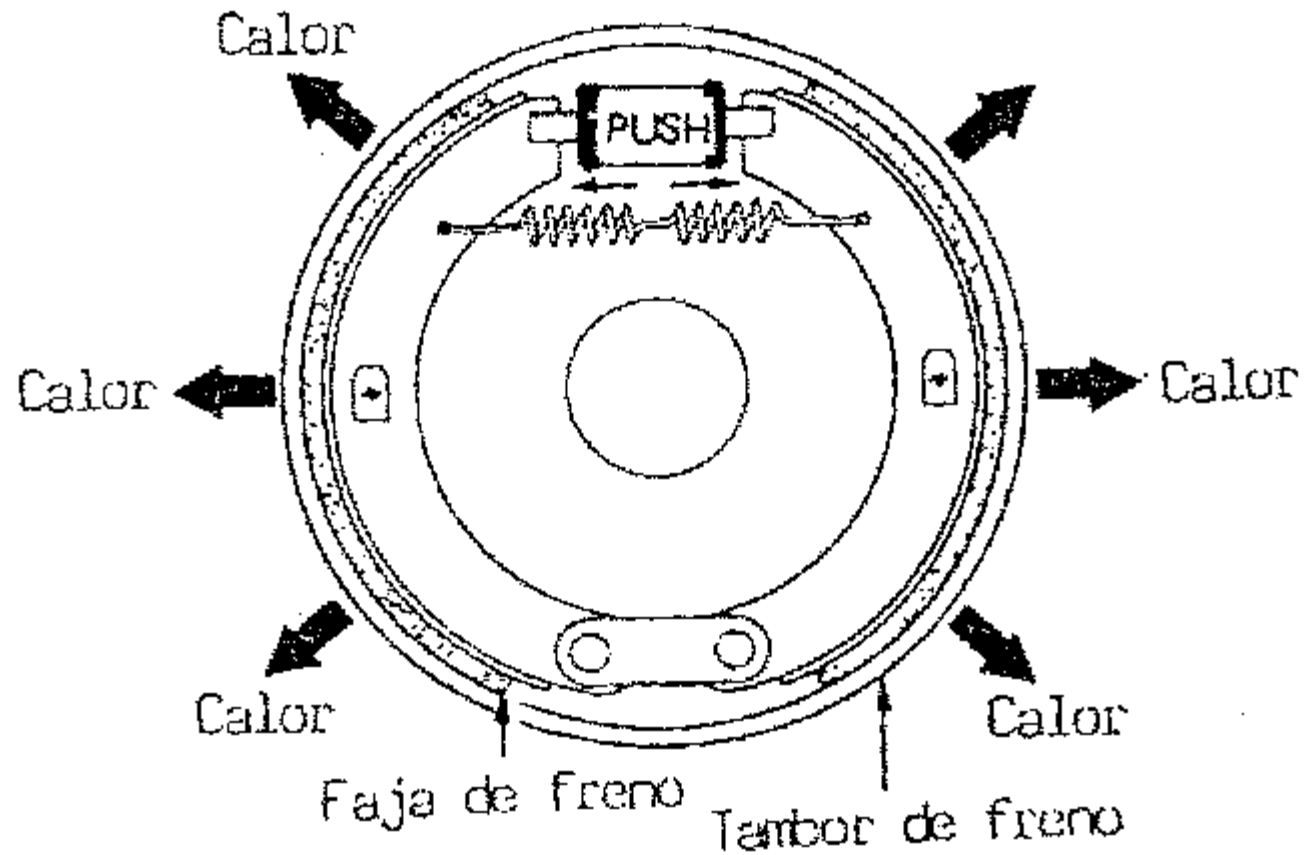


## 2. PRINCIPIO DE LOS FRENOS

Un vehículo en marcha no se puede parar inmediatamente cuando el motor se desconecta del tren de fuerza/ debido a la inercia (la tendencia de un objeto en movimiento a continuar moviéndose). Esta inercia se tiene que reducir para conseguirla parada del vehículo.

El motor convierte la energía térmica en energía cinética (energía de movimiento) para impulsar el vehículo. Contrariamente, los frenos cambian la energía de esta moción (energía cinética) en energía térmica para el vehículo. Generalmente, los frenos de los vehículos actúan haciendo que un objeto fijo haga presión contra un objeto en rotación. El efecto de frenado se obtiene de la fricción que se genera entre dos objetos.

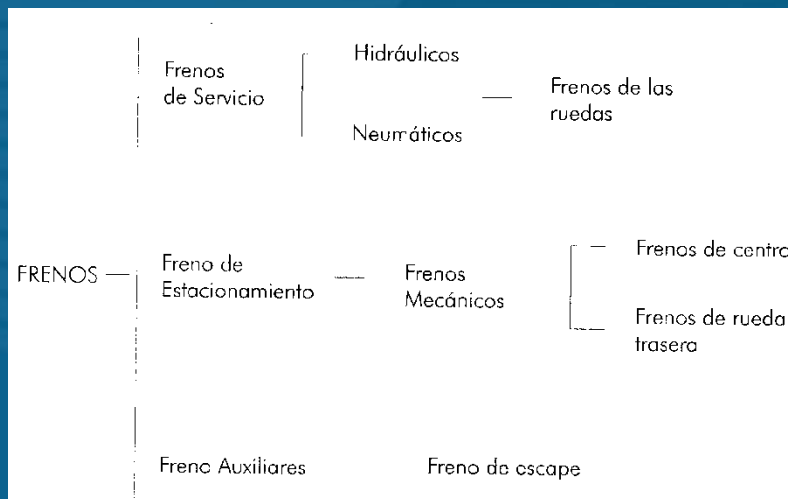






### 3. TIPOS DE FRENOS

Los frenos que se usan en los vehículos de motor, se pueden agrupar en varios tipos según la finalidad. Los frenos de servicio o de pie se usan para controlar el vehículo, y los de aparcamiento se usan principalmente cuando el vehículo estaciona. Los frenos auxiliares se usan en combinación con los ordinarios de servicio en los camiones y otros vehículos de transporte pesado.



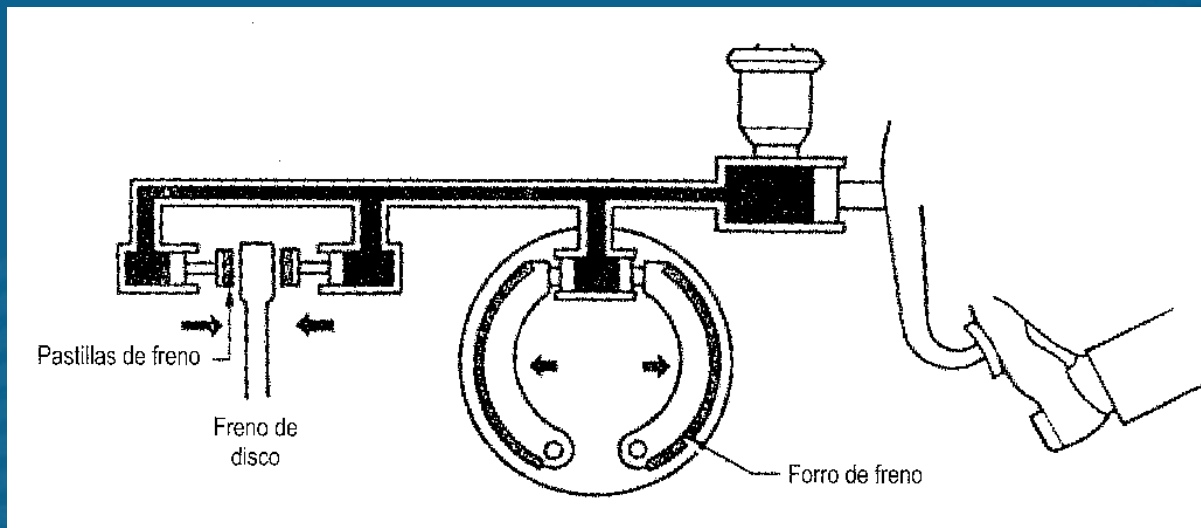
Además, se usa a veces el "freno de motor para reducir la velocidad del vehículo. No obstante, como este es un efecto de frenado creado por la resistencia a la rotación del mismo motor, no requiere equipo especial. Por este motivo el "freno de motor no se discute en este manual de adiestramiento.

## 4. FRENOS DE SERVICIO (FRENOS DE PIE)

### *DESCRIPCIÓN*

Los frenos de servicio se agrupan en dos tipos: hidráulicos y neumáticos. Los frenos hidráulicos pueden responder con mayor ajuste que otros tipos y son de diseño simple. Los frenos hidráulicos también tiene un diseño superior de flexibilidad, debido a estas ventajas los frenos hidráulicos son más comúnmente usados hoy en los vehículos de pasajeros, comerciales y camiones.

El sistema de freno neumático incluye un compresor o similar que produce aire comprimido que es usado para aplicar los frenos. Este tipo de frenos comúnmente encontrados en vehículos de servicio pesado y buses.



Los frenos de servicio hidráulico comprenden los siguientes mecanismos de operación que transmiten la aplicación de fuerza al freno y mecanismos al frenado que genera la fuerza del mismo.

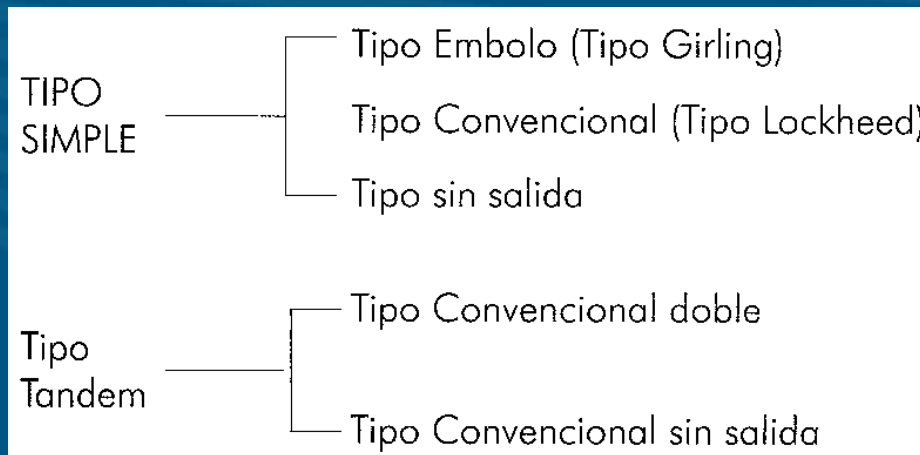
SISTEMA DE FRENOS	Mecanismo de Operación	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Cilindro Maestro</li> <li>— Válvula de Proporción</li> <li>— Cilindro Maestro</li> </ul>
	Mecanismo de Frenado	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Tipo Tambor</li> <li>— Tipo Disco</li> </ul>

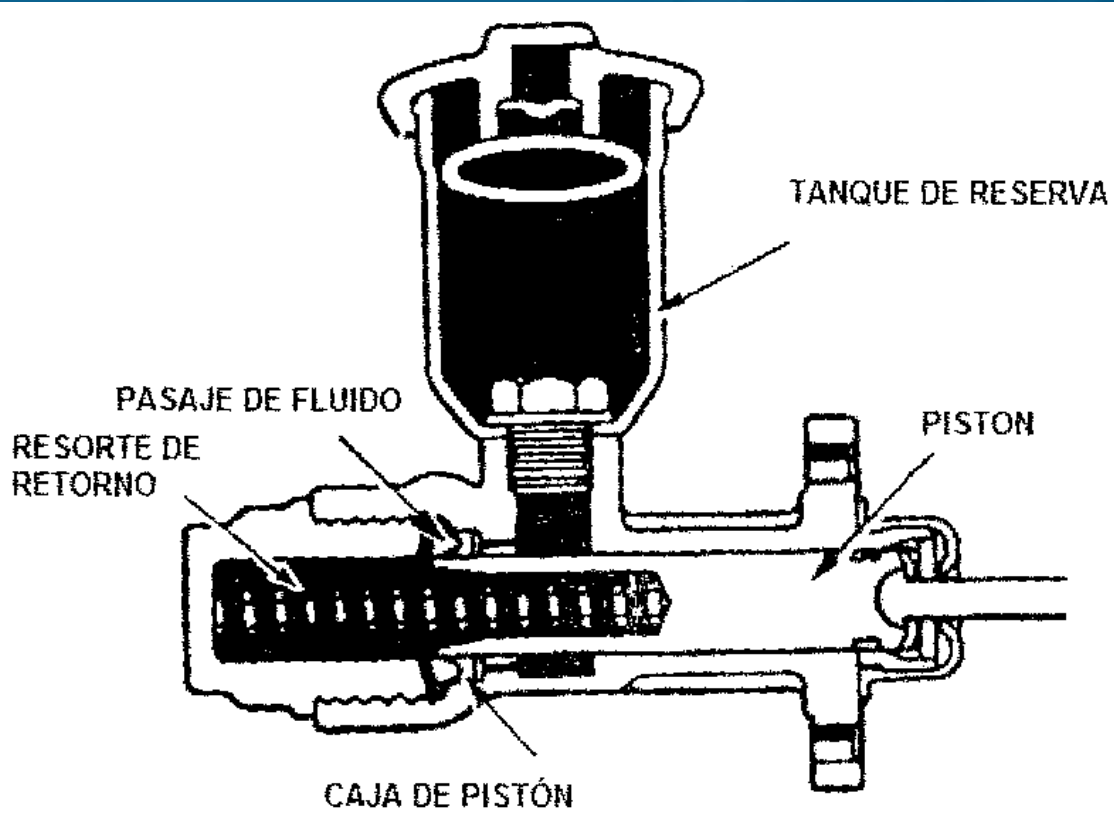
# MECANISMOS DE OPERACIÓN

## 1. *CILINDRO MAESTRO*

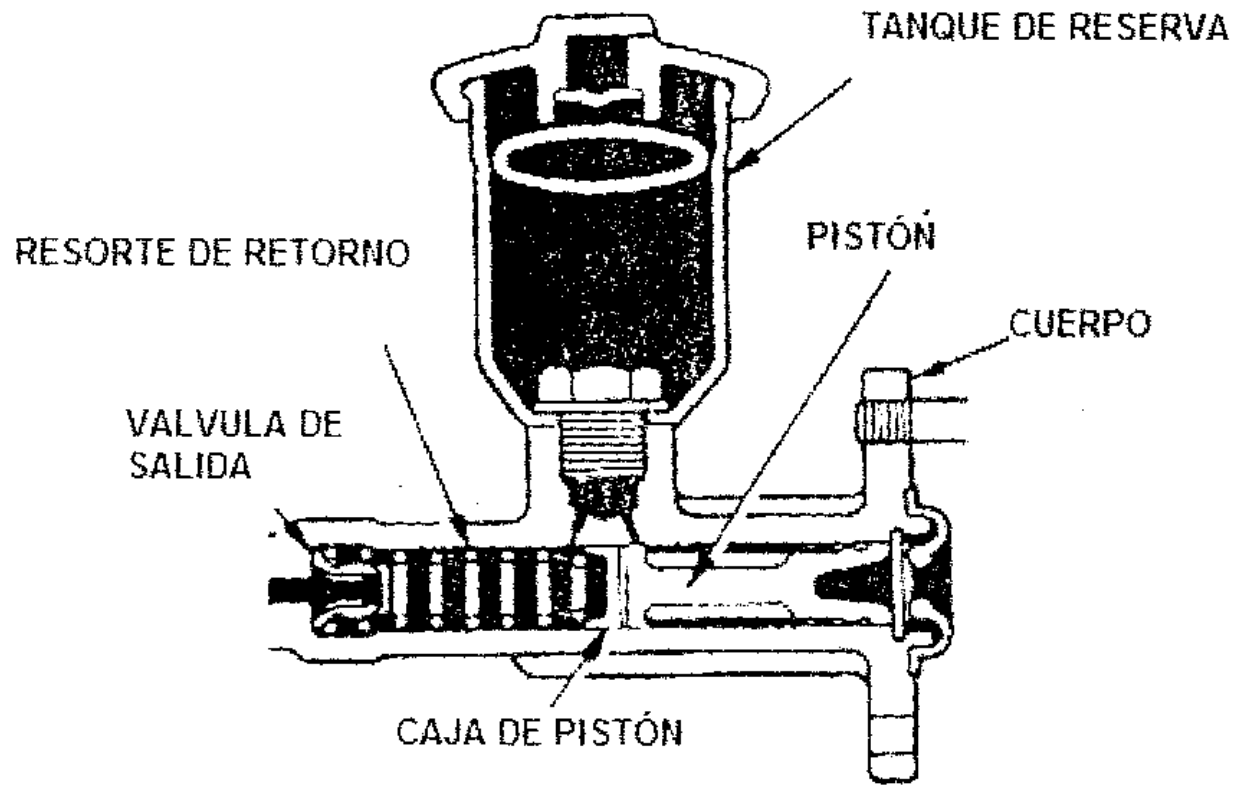
El Cilindro maestro convierte al movimiento del pedal de freno en una presión hidráulica. Consiste de un tanque de reserva que contiene el fluido del freno, también el pistón y el cilindro que generan la presión hidráulica. Hay dos tipos de cilindros: el tipo simple y el tipo tandem.

El cilindro maestro del tipo tandem es usado más comúnmente que el tipo simple



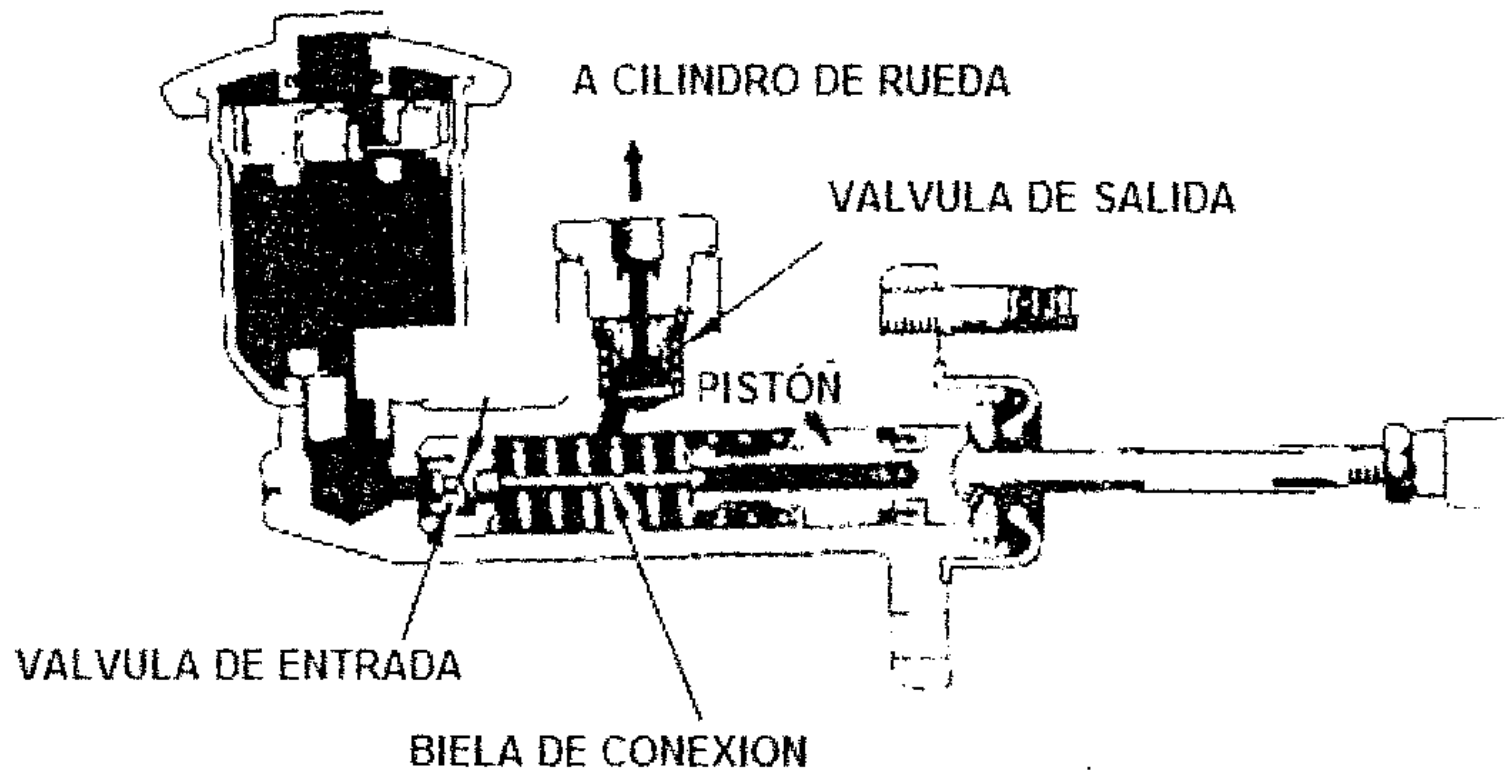


TIPO EMBOLO



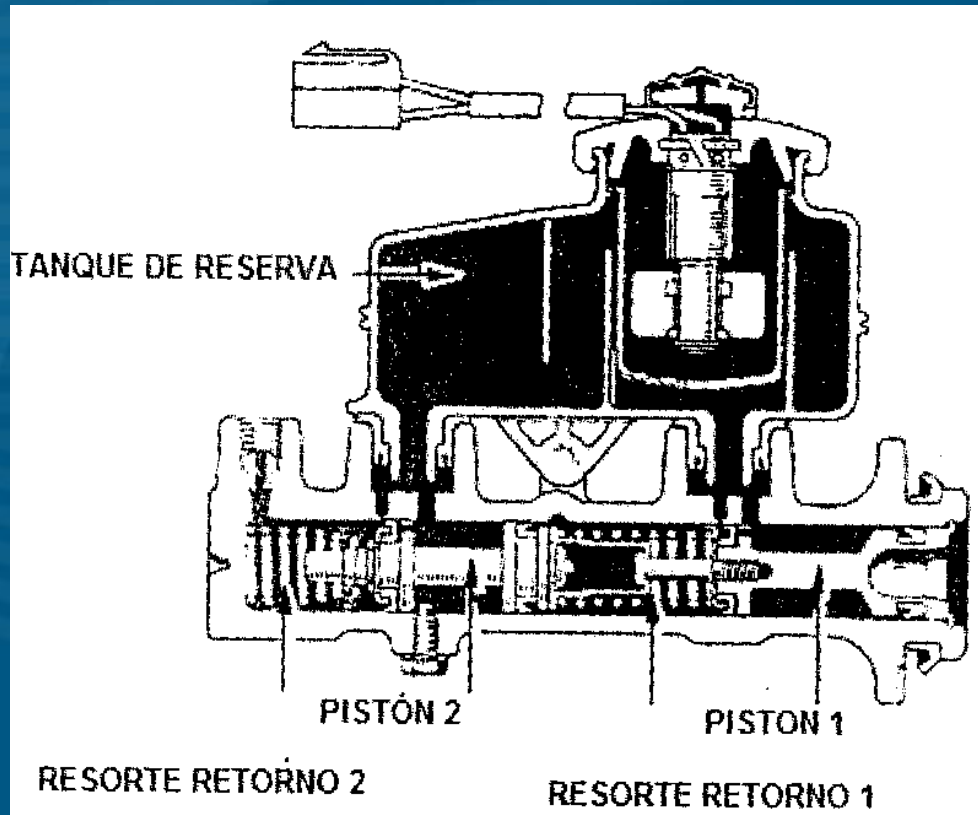
## **TIPO CONVENCIONAL**



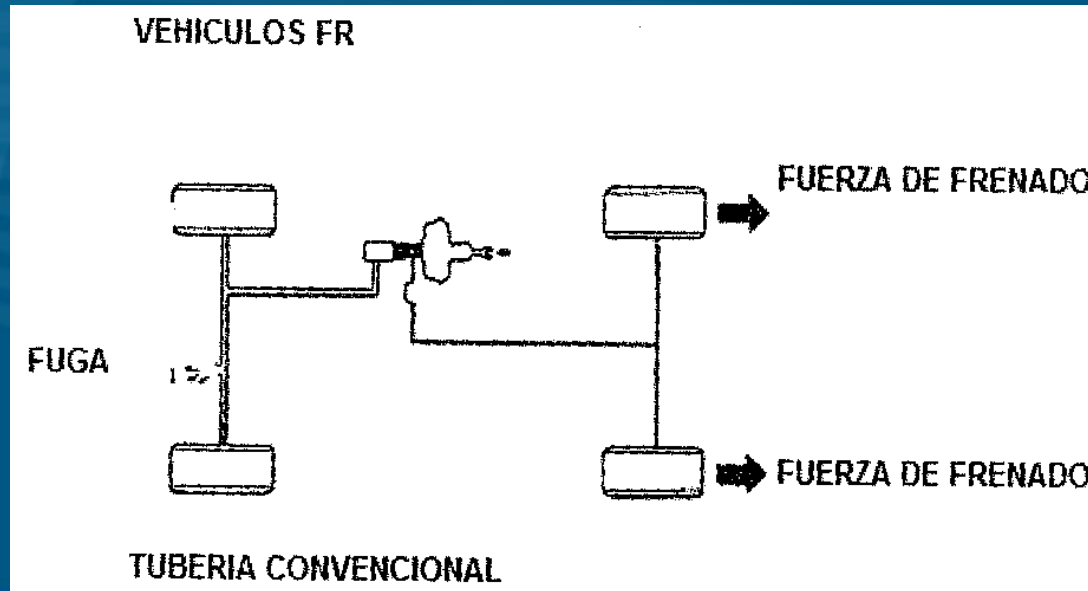


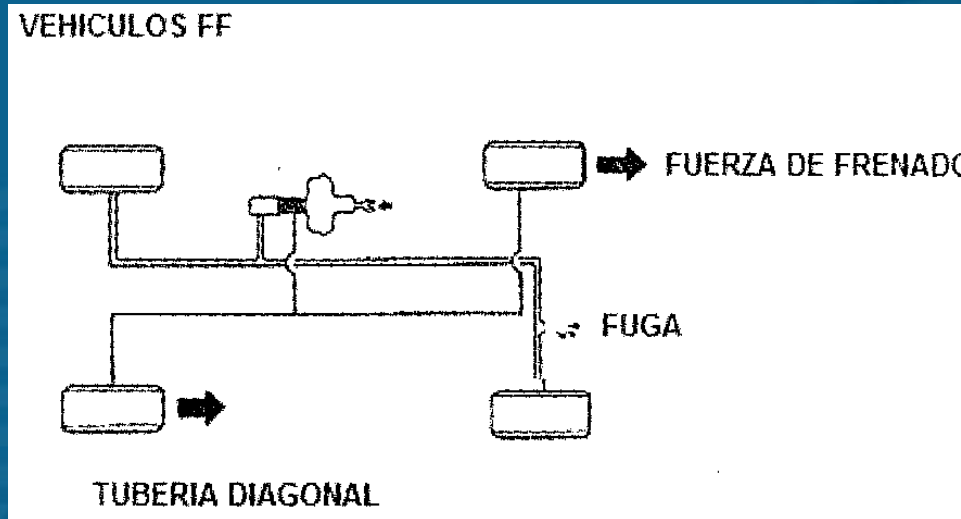
### **TIPO SIN SALIDA**

El cilindro maestro en tandem tiene sistemas hidráulicos separados para las ruedas delanteras y traseras de manera que si uno de los sistemas se queda in operativo, el otro podrá cumplir sus funciones adecuadamente.



En los vehículos de motor delantero y tracción trasera, una de las líneas de freno sirve las de las ruedas delanteras y el otro de las traseras. En los vehículos de motor delantero y tracción delantera, se carga sobre los frenos delanteros una carga extra. Para solucionar este problema, se usa una línea de freno diagonal (que consiste de un grupo de líneas para la rueda delantera derecha y trasera izquierda y una delantera izquierda y trasera derecha) de manera que la eficiencia del frenado permanece igual en ambos lados (pero con solo la mitad de la fuerza normal del frenado) aunque uno de los dos sistemas puedan quedar inoperante.





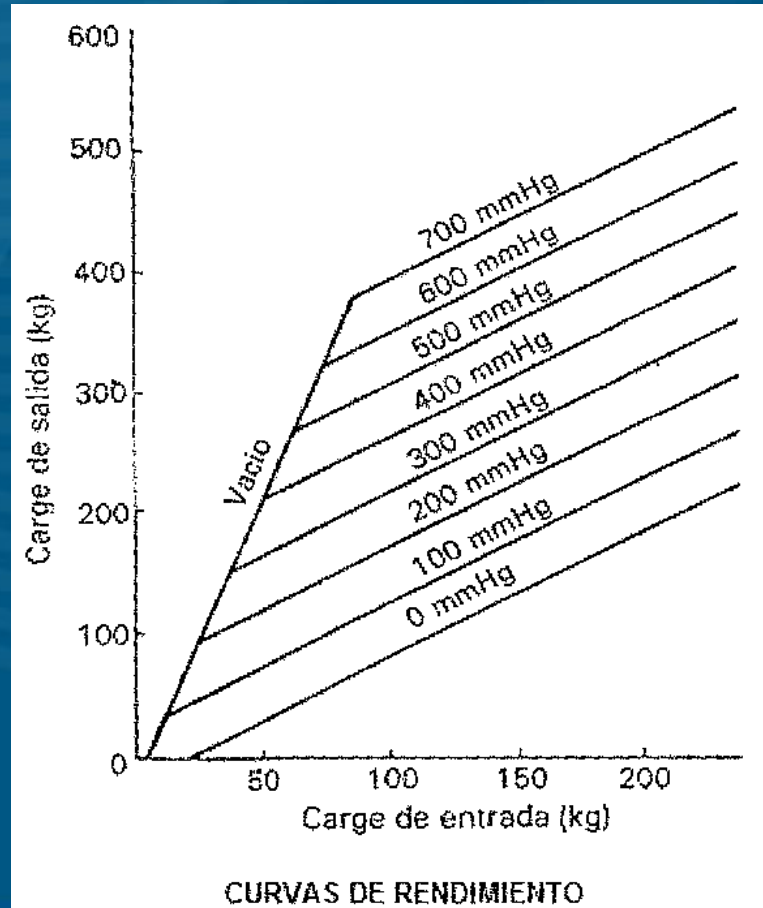
## 2. REFORZADOR DE FRENO

La fuerza que le conductor aplica en el pedal del freno no sería suficiente para que los frenos paren el vehículo rápidamente.

El reforzador de freno multiplica el esfuerzo que el conductor aplica creando una gran fuerza de frenado.

El reforzador del freno puede ser una parte integral del cilindro maestro o fijado separadamente de él. El tipo integrado es usado en vehículos de pasajeros, comerciales y camiones.

El reforzador de freno tiene un diafragma que es operado por la diferencia de presiones entre la presión atmosférica y el vacío que es generado dentro del múltiple de admisión. El cilindro maestro es activado juntamente por el pedal y el diafragma para crear una gran fuerza de frenado con un mínimo de esfuerzo en el pedal.



El reforzador del freno podría empezar a funcionar mal por una u otra razón, pero es diseñado de tal forma que solamente la fuerza de aplicación a los frenos es menor. Los frenos requieren una fuerza adicional en el pedal en dichos casos, pero el vehículo puede ser frenado normalmente sin el reforzador del freno.

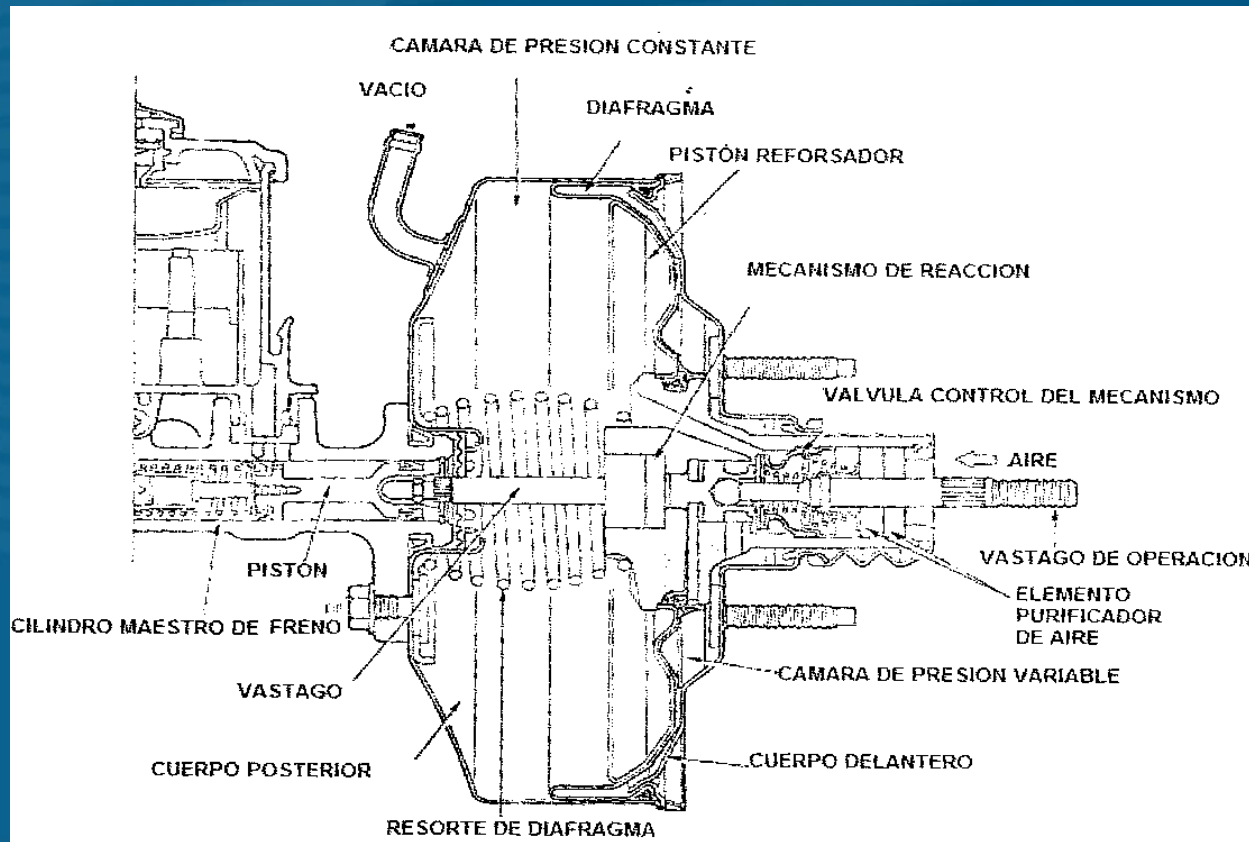
En vehículos accionados por combustible diesel el reforzador del freno es reemplazado por una bomba de vacío dentro, porque el vacío, dentro del múltiple de admisión de un motor diesel no es suficientemente fuerte para eso.

El reforzador de freno esta compuesto principalmente por el cuerpo de reforzador de freno, pistón diafragma, mecanismo de reacción y válvula de control del mecanismo.

El cuerpo del reforzador de freno es dividido en las secciones delantera (cámara depresiones constante) y parte trasera (cámara de presión variable) separadas una de otra por un diafragma y un pistón.



La válvula de control del mecanismo regula la presión dentro de la cámara de presión variable. Esto incluye una válvula de aire, válvula de vacío, válvula de control, etc. y es conectado al pedal del freno vía el vástago de la válvula de operación.



### 3. VÁLVULA DE PROPORCIÓN (VÁLVULA P)

El vehículo es frenado por fricción entre el neumático y la carretera. La fricción se incrementa en proporción a la carga.

Como el motor usualmente esta en la parte delantera del vehículo, esta es mas pesada que la parte trasera. Cuando el vehículo cambia adelante debido a la inercia, aunque una gran carga sea aplicada a la parte delantera.

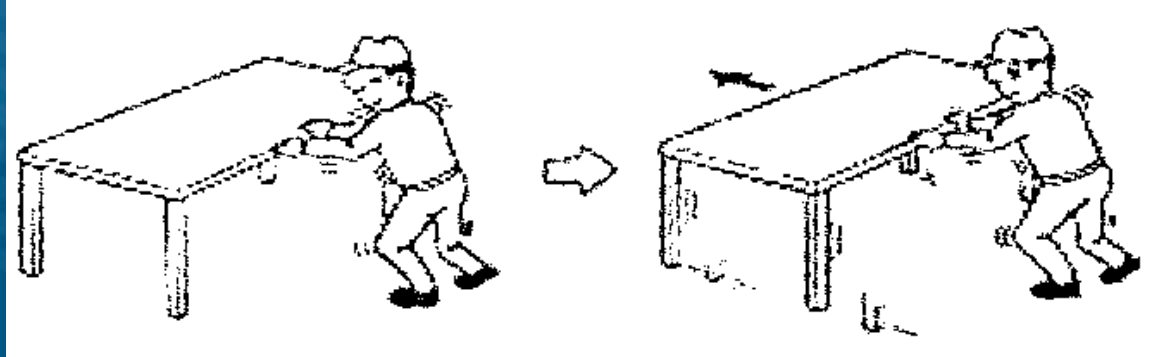


Sí una fuerza igual de frenado fuera aplicada a los cuatro neumáticos, las ruedas posteriores podrían bloquearse (causando un patinaje entre los neumáticos y la superficie de la carretera), porque la fuerza del frenado podría ser muy grande.

Bloqueando las ruedas traseras podría causar un patinazo en curva y el vehículo podría resbalar (moviéndose de un lugar a otro perdiendo el control del mismo). Esto podría ser muy peligroso.

### Referencia

Fricción (resistencia al movimiento) es grande antes que un objeto empiece a moverse.

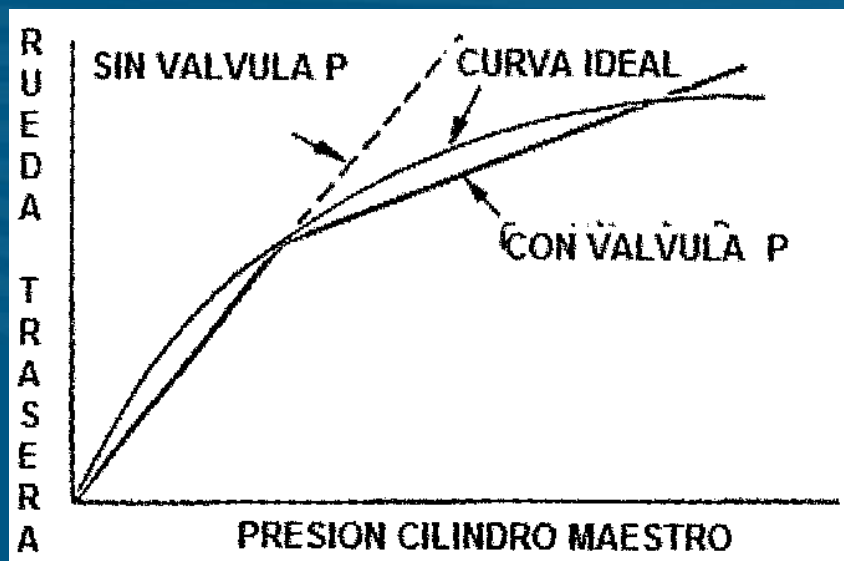


Una vez que el objeto empieza a moverse la resistencia decrece y puede ser movilizado fácilmente.

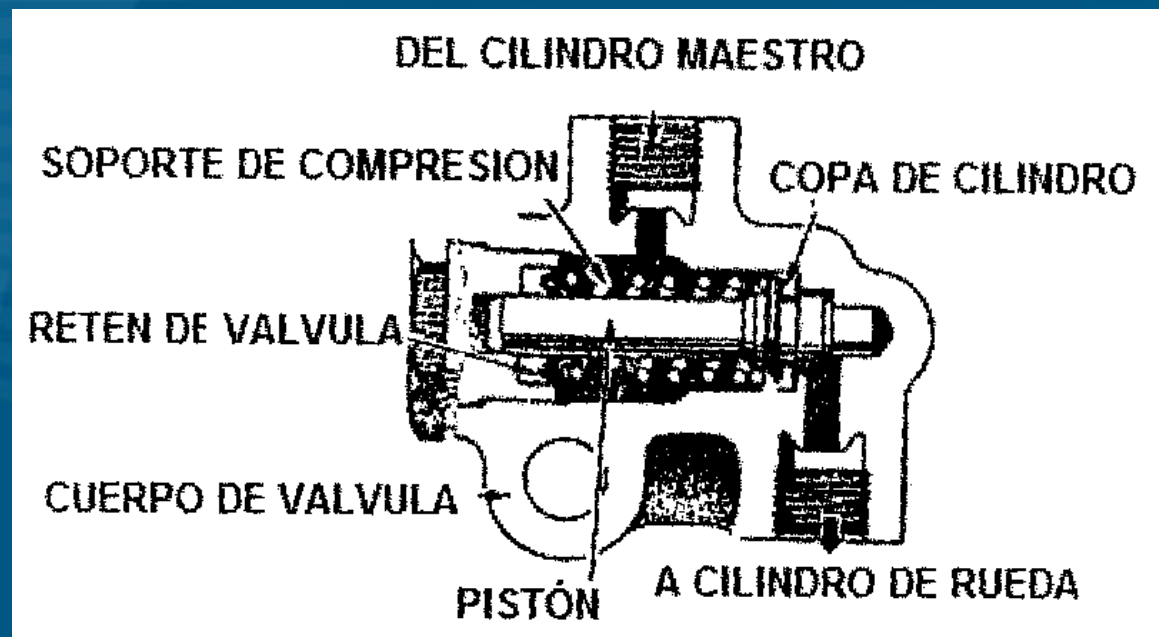
Por esta razón un dispositivo es necesario que de más fuerza de frenado al ser aplicado a las ruedas delanteras que a las posteriores.

Tal dispositivo es llamado "válvula de proporción" o simplemente (P válvula). Automáticamente reduce la presión hidráulica a los cilindros de las ruedas traseras, por lo tanto son menores a las ruedas delanteras y aplica menos fuerza a las ruedas traseras.

El siguiente diagrama muestra la presión hidráulica ideal para los cilindros posteriores.

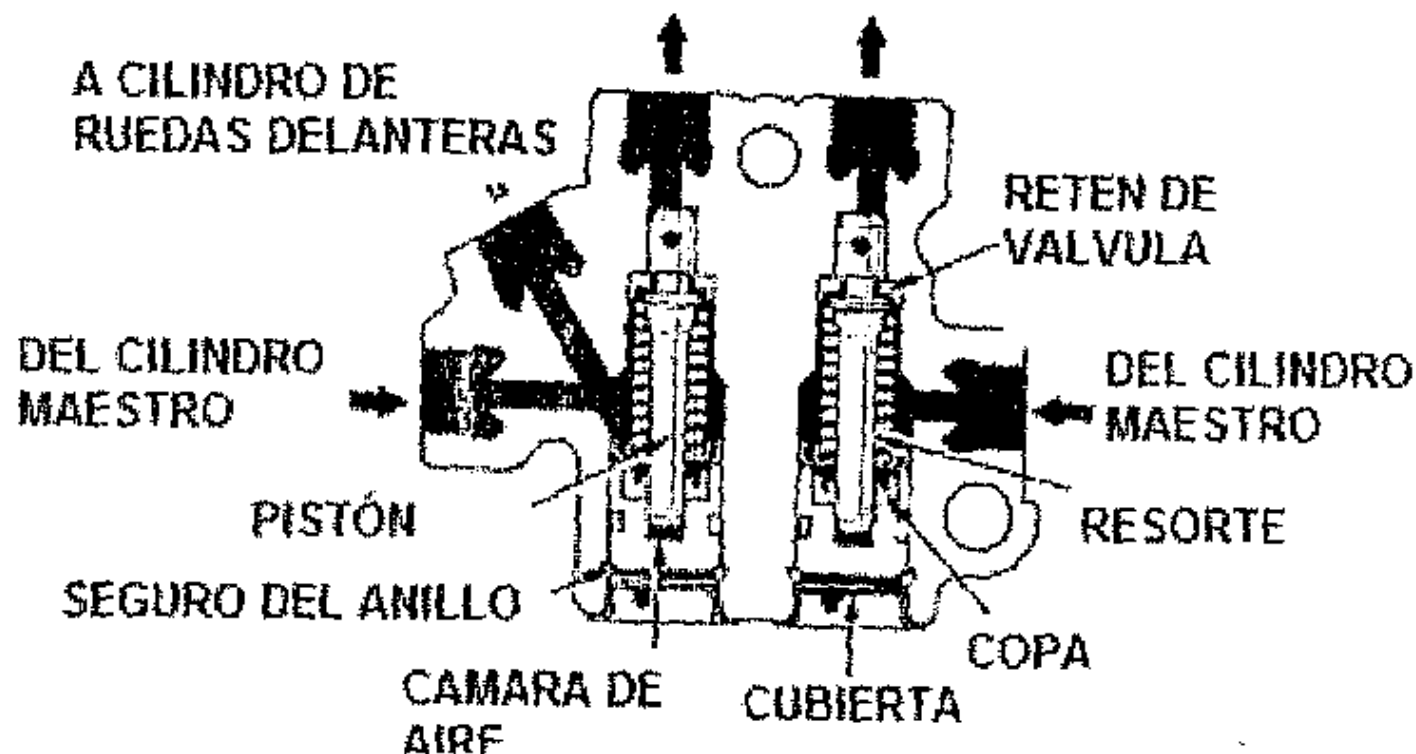


Además de la válvula P, un efecto similar puede ser obtenido de la válvula sensitiva de proporción de carga (LSPV) que cambia el punto de presión inicial de las ruedas posteriores de acuerdo a la carga, una válvula P y una válvula de derivación (P & BV) que transmite presión directa del cilindro maestro a los de las ruedas sin seguir a través de la válvula P, si el sistema de frenado es defectuoso un sensor de desaceleración y la válvula de proporción (DSPV) varían la presión inicial de acuerdo al promedio de desaceleración durante el frenado y otros dispositivos.



# VALVULA PROPORCIONADORA

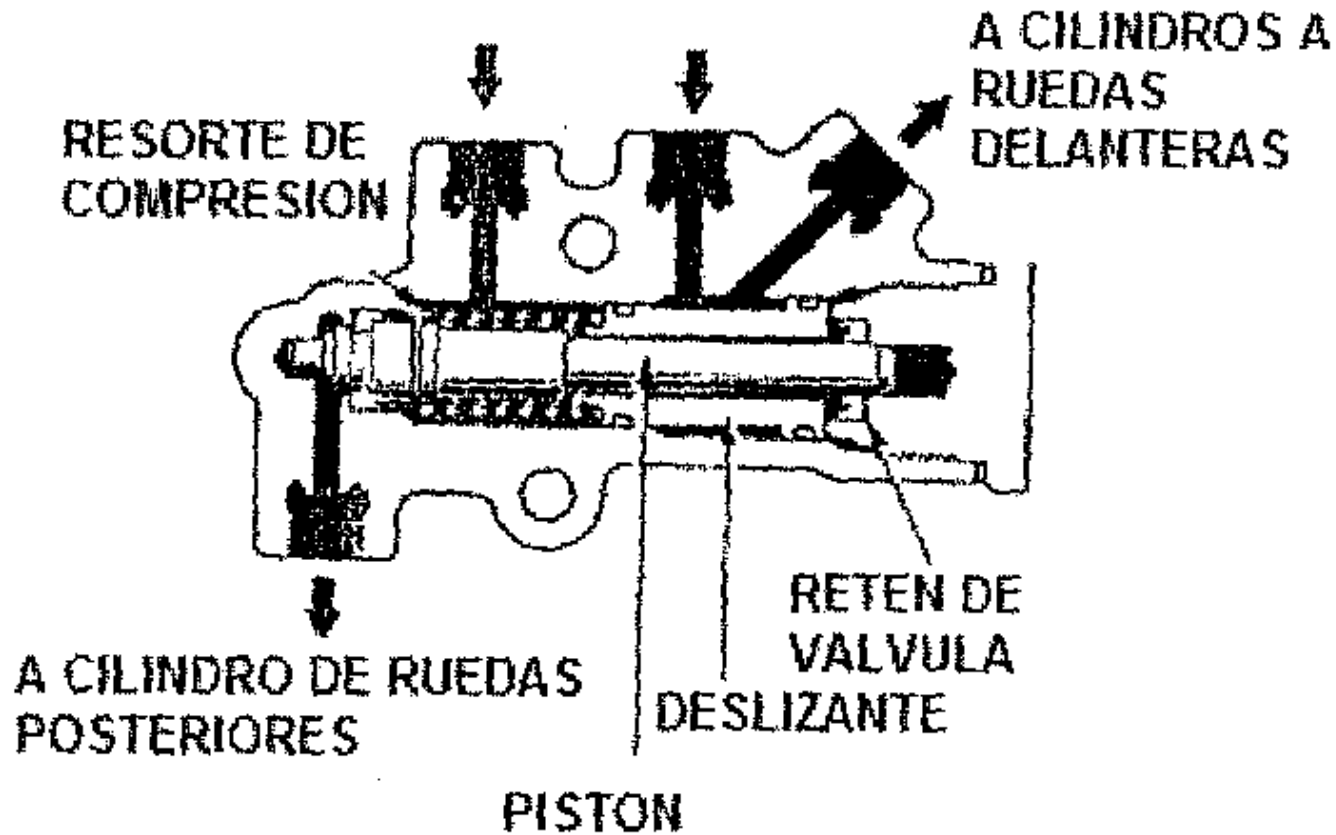
## A CILINDROS DE RUEDAS TRASERAS



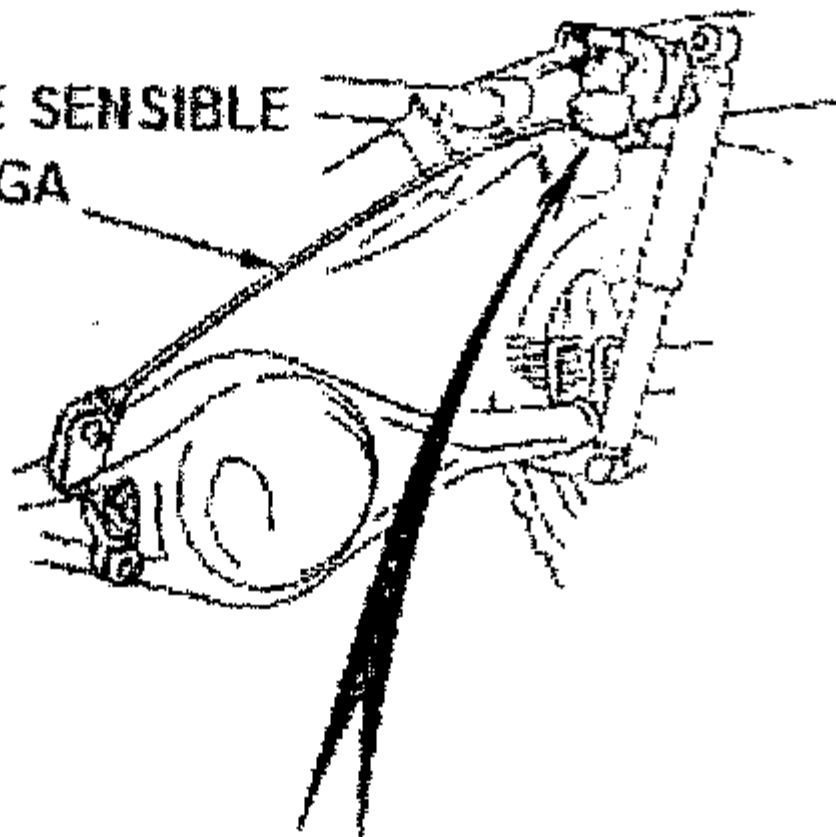


DEL CILINDRO MAESTRO A  
(RUEDAS TRASERAS)

DEL CILINDRO MAESTRO A  
(RUEDAS DELANTERAS)



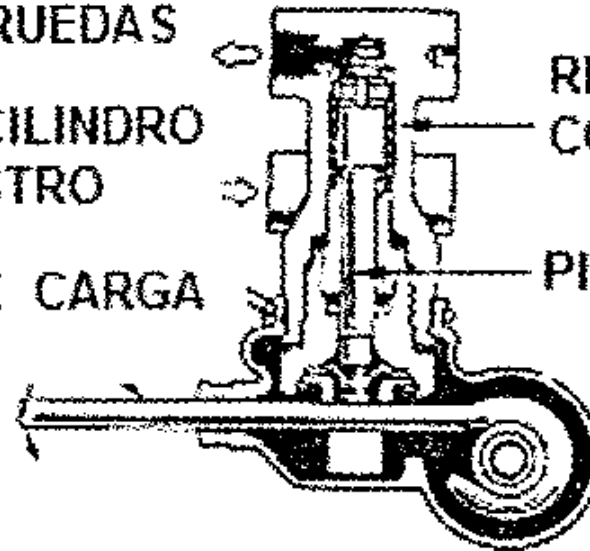
RESORTE SENSIBLE  
DE CARGA



A CILINDROS  
DE RUEDAS

DEL CILINDRO  
MAESTRO

RESORTE SENSIBLE DE CARGA



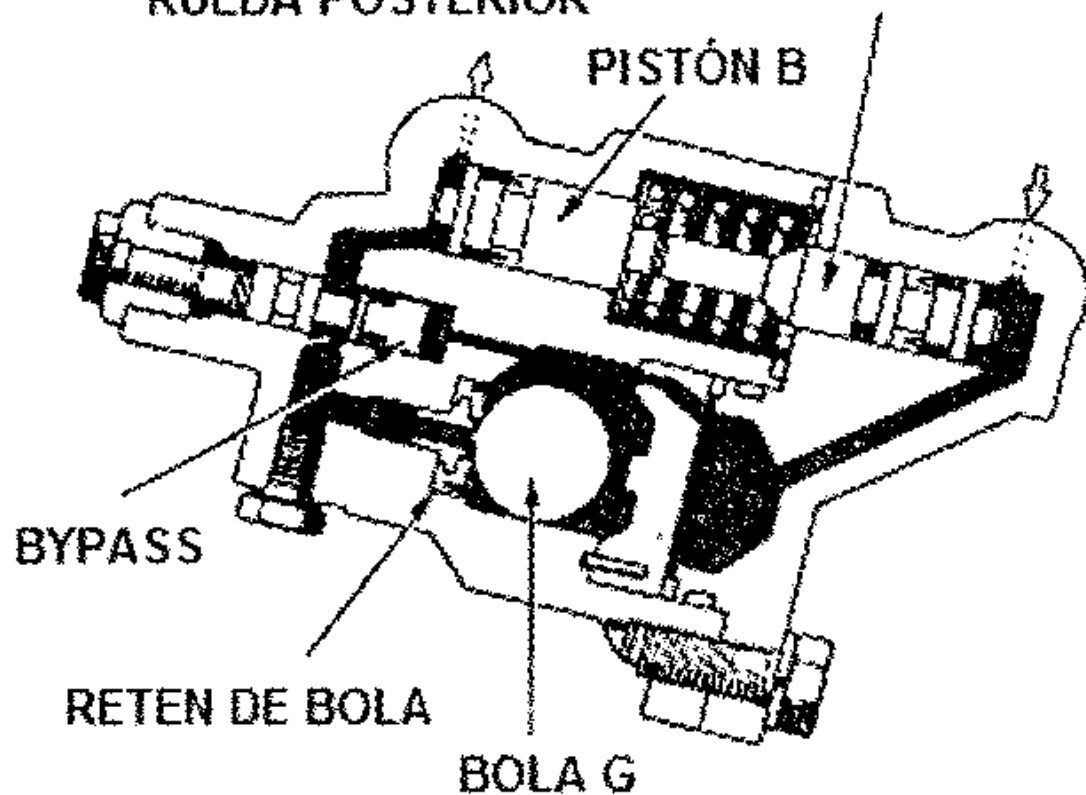
RESORTE DE  
COMPRESION

PISTÓN

VALVULA DOSIFICADORA DE SENSIBILIDAD A LA CARGA

A CILINDRO  
RUEDA POSTERIOR

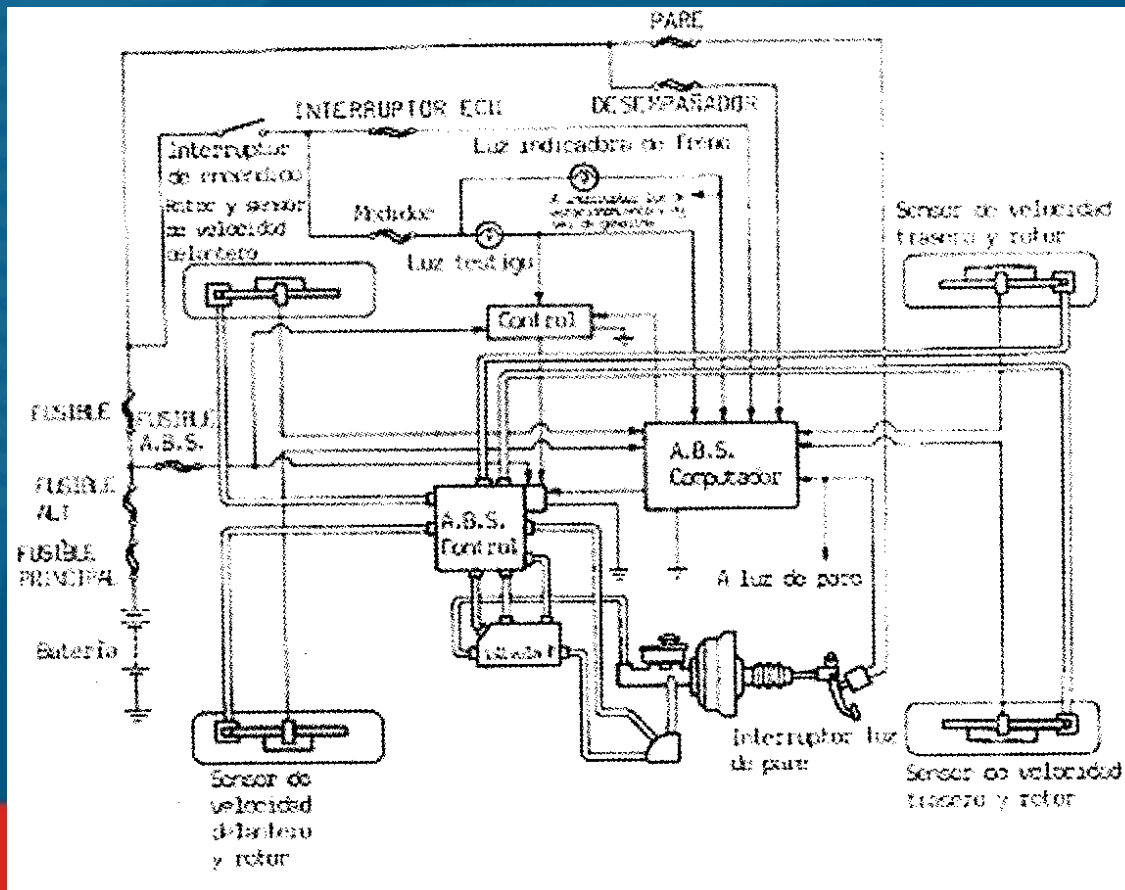
PISTÓN A



VALVULA DOSIFICADORA SENSIBLE A LA DESACELERACION

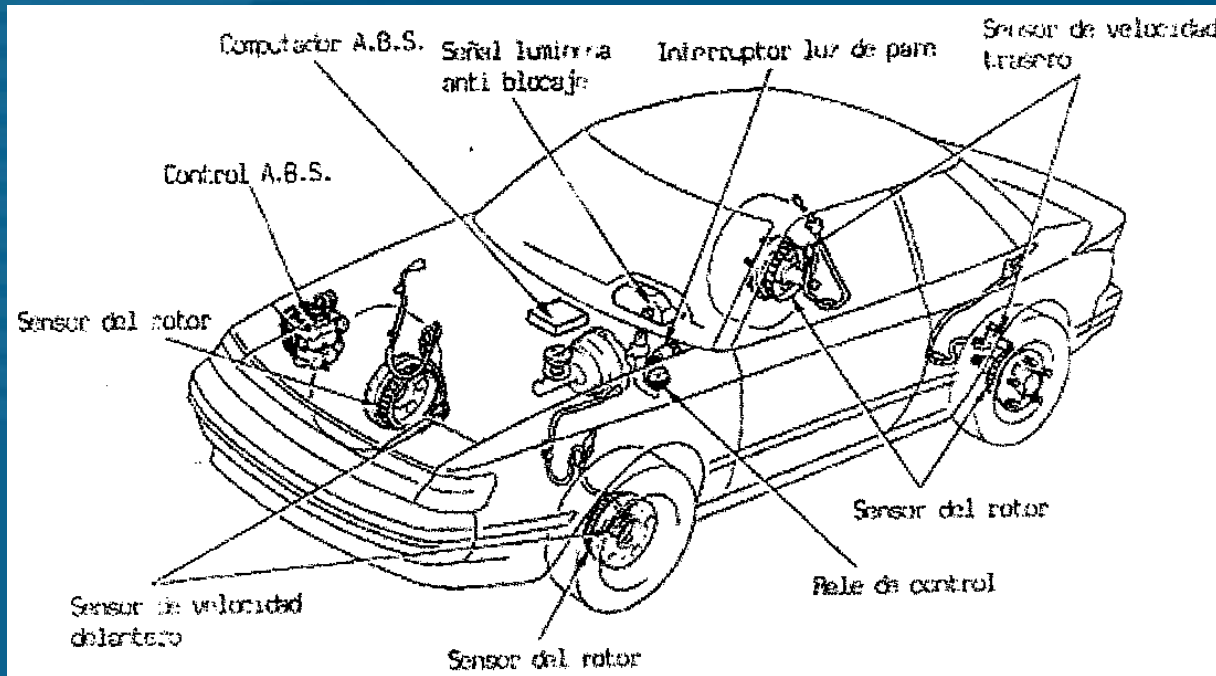
## 4. SISTEMA DE FRENOS ANTI ENCLAVAMIENTO (ABS)

Un sistema de anti enclavamiento es diseñado no solamente para prevenir el bloqueo de las ruedas posteriores durante un frenado repentino, sino también para controlar las ruedas delanteras, como también prevenir al vehículo giros fuera de control y así mantener a l vehículo en buen control de la dirección.



## Características:

- Cuando el vehículo empieza a arrastrar puede ser corregido por el volante de direcciones para evadir obstáculos mas fácilmente.
- Cuando los frenos son aplicados durante los giros el vehículo puede ser detenido mas seguro sin cambiarla dirección.





# DISEÑO DE COMPONENTES (CÉLICA)

## Función de los componentes

COMPONENTE	FUNCIÓN
Sensores de velocidad delanteros	Detecta la velocidad de las ruedas delanteras.
Sensores de velocidad traseros	Detecta la velocidad de las ruedas posteriores.
Interruptor de luces de pare	Detecta la señal del frenado y lo envía al computador A.B.S
Señal luminosa anti bloqueo	Luz encendida alerta al conductor que hay mal funcionamiento en el sistema de anti bloqueo de freno.
Control A.B.S	Controla la presión del fluido de freno de los cilindros de los frenos de disco por señal del computador A.B.S.
Computador A.B.S	Por las señales de cada sensor de velocidad calcula la aceleración y desaceleración y envía señales al control A.B.S. y al control de presión del fluido de frenos.

# INSPECCIÓN Y AJUSTE DEL PEDAL DE FRENO

## ***OBJETIVO:***

- Aprender métodos correctos de ajuste de la altura del pedal de freno.
- Aprender el esfuerzo apropiado del pedal de freno para inspeccionar el juego libre.
- Aprender el esfuerzo apropiado del pedal de freno para inspeccionar la distancia de reserva del pedal.

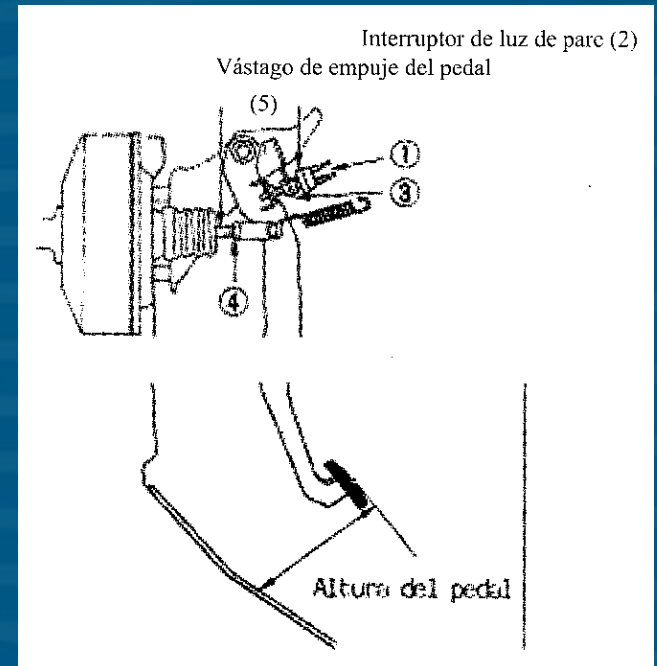
## INSPECCIÓN Y AJUSTE LA ALTURA DEL PEDAL

### ***1. INSPECCIÓN ALTURA DEL PEDAL***

Sacar la alfombra bajo el pedal de freno y con una regla mida la distancia entre la parte alta del pedal de freno y el piso (lámina de asfalto).

## 2. SI ES NECESARIO AJUSTE LA ALTURA DEL PEDAL

- a) Desconecte los cables conectores (1) con el interruptor de luces de pare algunas vueltas. (2)
- b) Aflójela contra la tuerca (3) del interruptor de luces de pare y desentornille el interruptor de luces de pare algunas vueltas.
- c) Aflójela contra la tuerca (4) del vástago de empuje. (5) y ajuste la altura del pedal girando el vástago de empuje.
- d) Atornille el interruptor de luces de pare hasta el tope del pedal, suavemente contacte el amortiguador y luego ajústelo contra la tuerca.
- e) Conecte los cables del interruptora luces de pare.

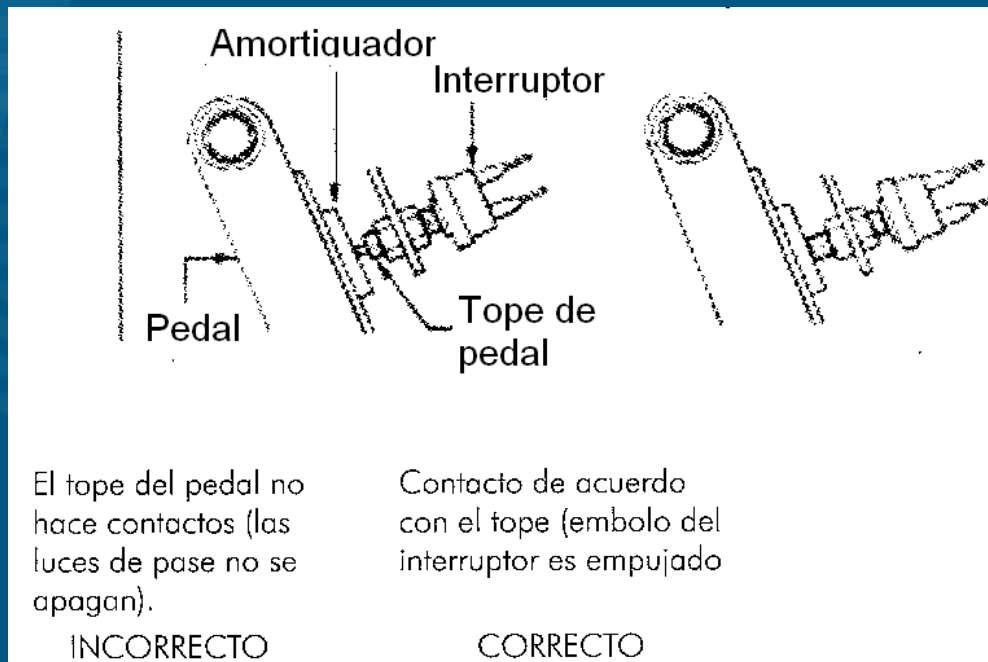


## IMPORTANTE!

Tener cuidado que el tope del interruptor del pedal no toque el amortiguador fuertemente o ja altura del pedal puede ser insuficiente.

### 3. AJUSTE DEL JUEGO LIBRE DEL PEDAL

Después de ajustar la altura del pedal, inspecciones y ajuste el juego libre del pedal (en la página siguiente).



# INSPECCIÓN Y AJUSTE DEL JUEGO LIBRE DEL PEDAL DE FRENO

## *1. INSPECCIONAR EL JUEGO LIBRE DEL PEDAL DE FRENO*

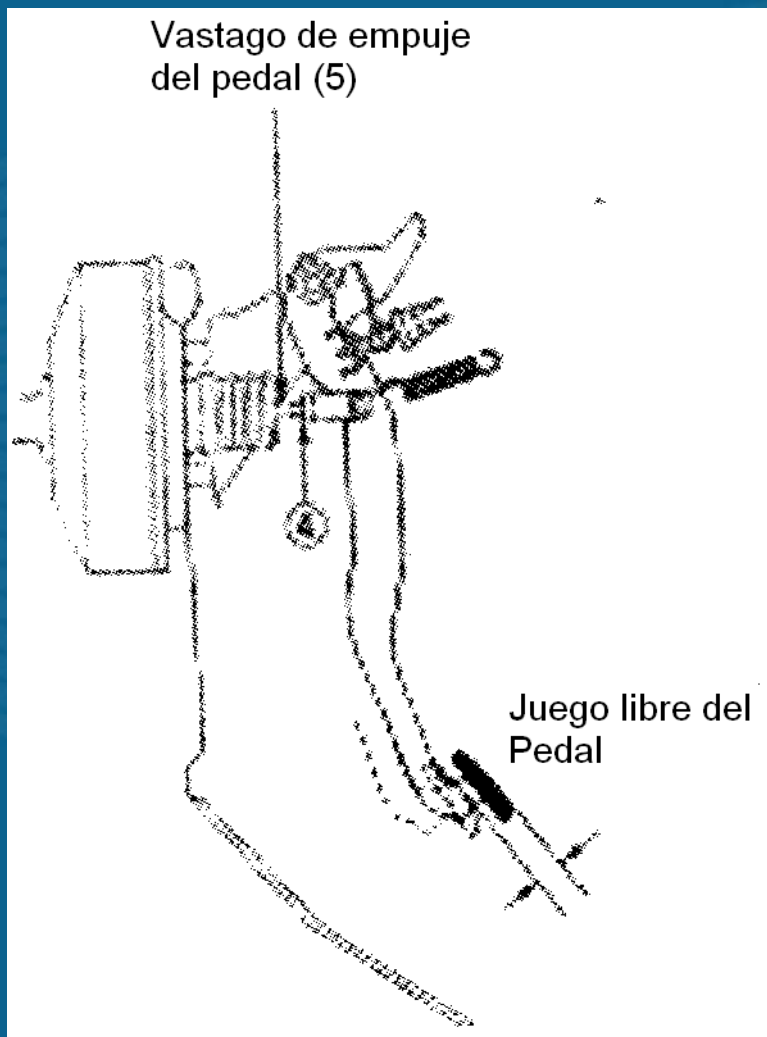
- a) Después de parar el motor, suelte el vacío acumulado en el servo freno, por bombeo del pedal de freno hasta que la distancia de reserva del pedal no cambie aun con la misma presión del pedal.

### **IMPORTANTE!**

Si el vacío permanece en el servo freno, el juego libre correcto no puede ser inspeccionado.

- b) Presione ligeramente el pedal de freno con su dedo hasta tener resistencia y mida la carrera del pedal.

## 2. SI ES NECESARIO, AJUSTE EL JUEGO LIBRE DE PEDAL



- Si el juego libre no es como la especificación aflójela contra la tuerca (4) del vástago de empuje del cilindro maestro (5), Ajuste girando el vástago de empuje.
- Ajuste contra la tuerca y mida el juego libre nuevamente.
- Después de ajustar el juego libre del pedal, inspeccione la altura del pedal y la operación de la luz de pare.



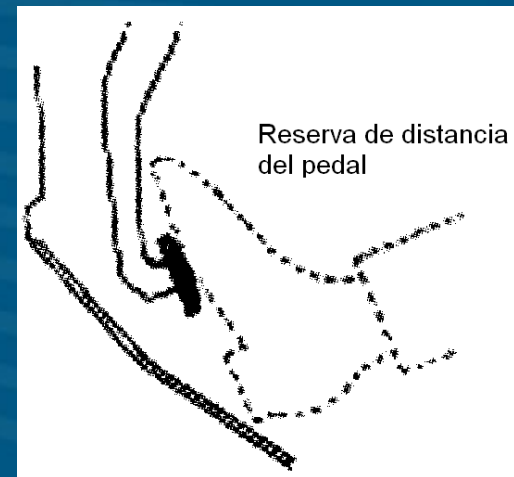
# INSPECCIÓN DE LA DISTANCIA DE RESERVA DEL PEDAL

## *I. INSPECCIONE LA DISTANCIA DE RESERVA DEL PEDAL*

- a) Coloque topes bajo las ruedas delantera y trasera, libere el freno de parqueo y arranque el motor.
- b) Presione el pedal de freno con 50 kg (110.2 lb, 490 N) de fuerza y mida la distancia entre la parte alta del pedal de freno y la lamina de asfalto.
- c) Si la distancia de reserva es menos que el especificado puede ser causado por exceso de holgura en la zapata y el tambor de freno.
- d) Ajuste la holgura de la zapata.

### REFERENCIA

La holgura de la zapata es ajustada diferentemente dependiendo del modelo del vehículo y el tipo de freno. Refiérase al manual de reparaciones apropiado

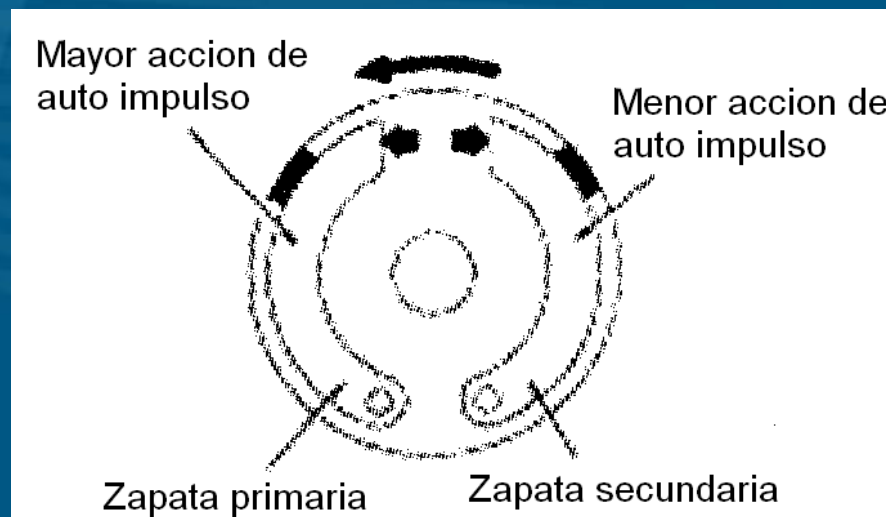


## 5. TAMBOR DE FRENOS

### *DESCRIPCIÓN*

En el freno de tipo tambor, la fuerza de frenado se obtiene haciendo que las zapatas no rotativas se aprieten contra la superficie interior del tambor que gira a la par con el eje.

Por razón de la acción de auto impulso creada por la fuerza de rotación del tambor y la fuerza de expansión de la zapata, se causa una gran fuerza de frenado resultante de un pequeño esfuerzo del pedal.



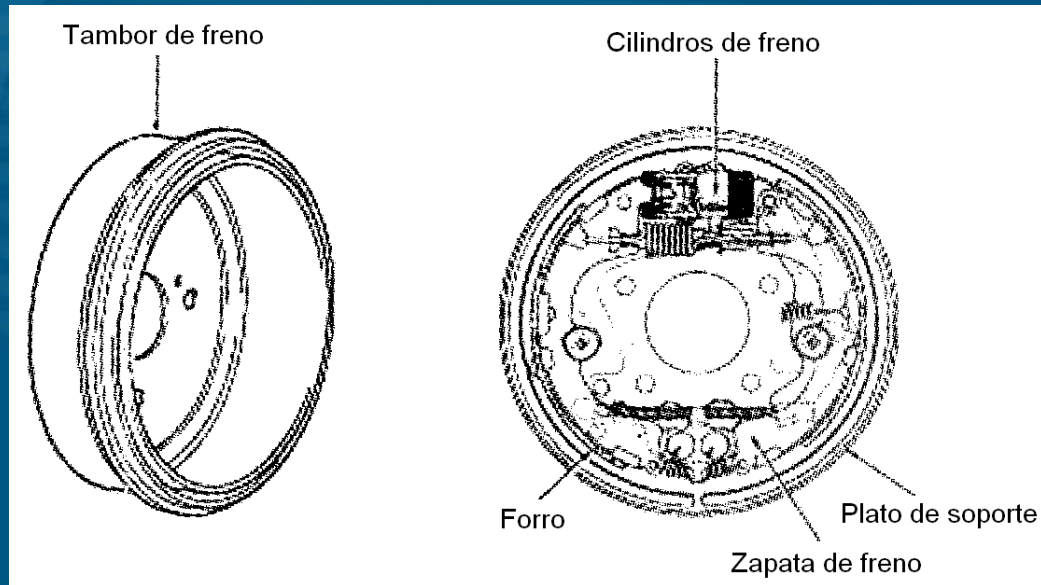
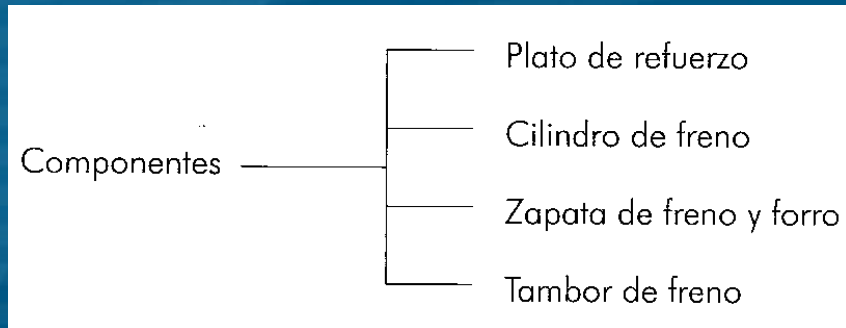
## REFERENCIA

### ACCIÓN DE AUTO IMPULSO

Hay dos tipos de zapatas de freno, como se ve en la figura de la izquierda (la zapata de avance (o primaria) y la zapata seguidora (o secundaria). Cuando el extremo superior (o dedo) de la zapata del freno de avance esforzada hacia fuera contra el tambor de freno por el cilindro de la rueda), como el tambor gira en la dirección de la flecha, la zapata tiende a "pegarse" en el tambor y girar con él - esta zapata se llama "zapata de avance" por otra parte el extremo superior de la zapata trasera es empujada hacia dentro por el tambor al tender a expansionarse hacia fuera - esta zapata se llama zapata "seguidora". La acción del tambor tratando de forzarla zapata de avance para que ruede con él, se llama "auto impulsadora" o acción de "auto servo". La acción auto impulsadora crea una mayor fuerza de frenado. Por otra parte, la fuerza de repulsión a que se sujeta la zapata seguidora, reduce la fuerza de frenado de esta zapata. La relación de fuerza de frenado que proporcionan las zapatas de avance y seguidora, es de 3 a 1. Aunque la zapatas de avance proporciona mayor fuerza de frenado, hay una desventaja, y es que se gastan antes que las zapatas seguidoras.

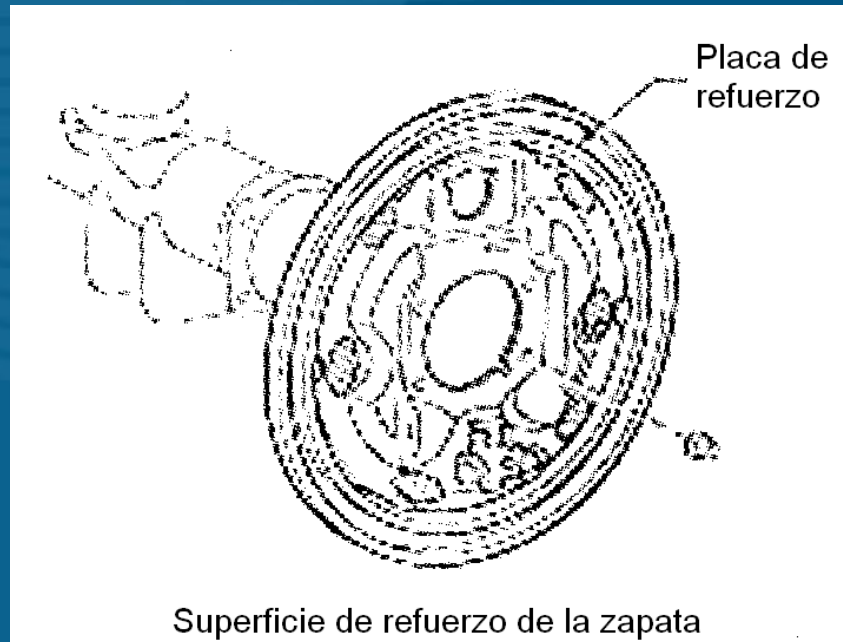
# COMPONENTES

El tambor de freno consiste principalmente de los siguientes componentes



## 1. PLACA DE REFUERZO

La placa de refuerzo esta hecha de acero prensado y sujeta a la funda de la rueda trasera. Como las zapatas del freno están montadas en la placa de refuerzo, toda la fuerza de frenado actúa sobre esta.



### IMPORTANTE!

Si la superficie de fricción de la zapata del freno se gasta con exceso, los frenos se aflojan. Las zapatas de los frenos se tienen que verificar cuidadosamente cada vez que los frenos se desarmen para evitar este problema



## *2. CILINDRO DE LA RUEDA*

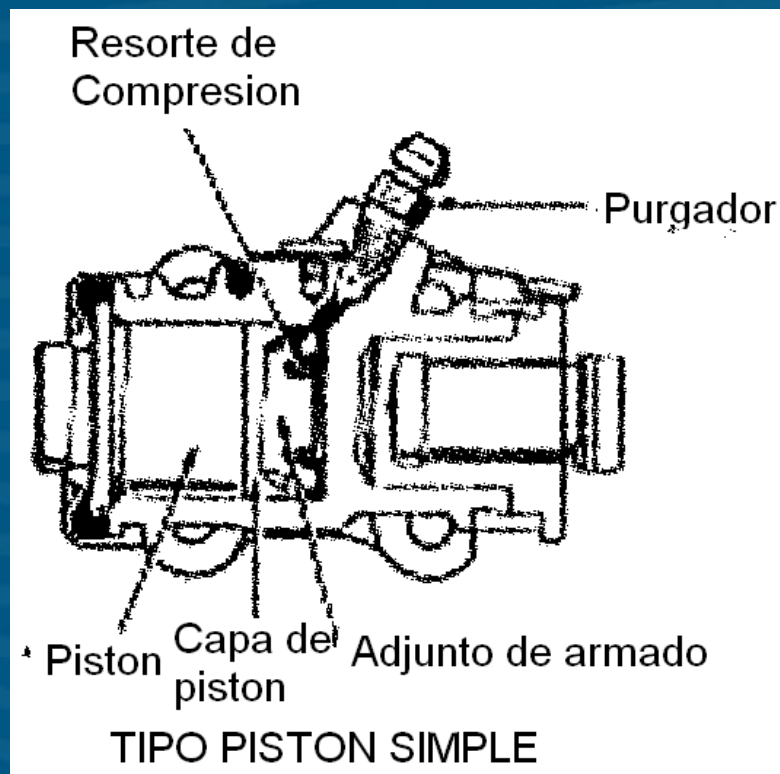
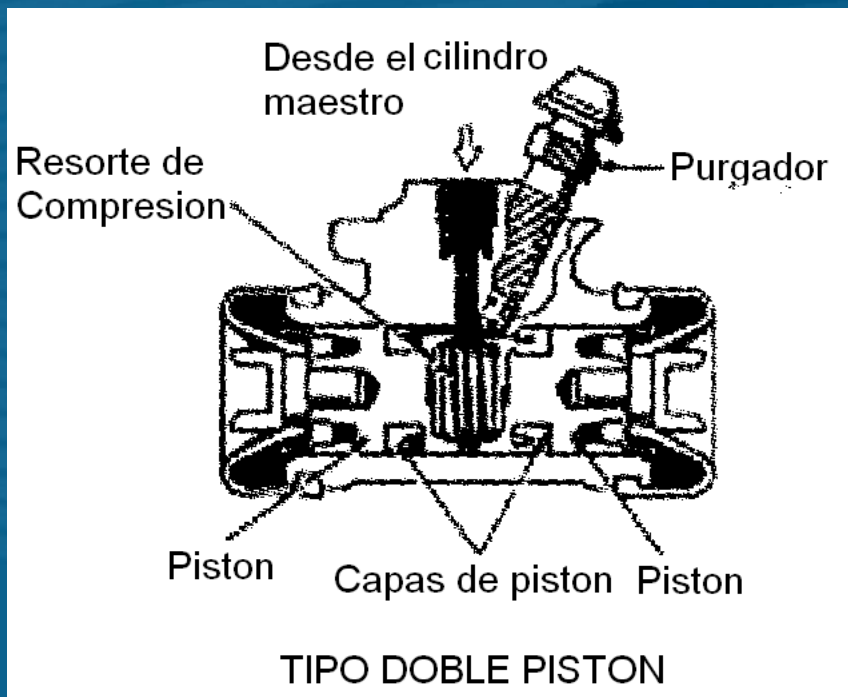
El cilindro de la rueda consiste en un número de componentes que se muestran en la derecha. Uno o dos cilindros de rueda se usan para cada rueda. Algunos sistemas tienen dos pistones para la operación de la zapata, uno en cada lado del cilindro de la rueda, aunque otros tienen solo un pistón que opera en una sola zapata.

Cuando la presión hidráulica que se genera en el cilindro maestro actúa en la copa del pistón, Los platones son empujados hacia las zapatas, forzándolas contra el tambor.

Cuando no se aplican los frenos, los pistones vuelven a su posición original por medio de la fuerza del retorno de la zapata, con lo que se contrae el resorte de compresión.



Un purgador esta provisto en cilindros de ruedas para sacar eí aire del fluido del freno

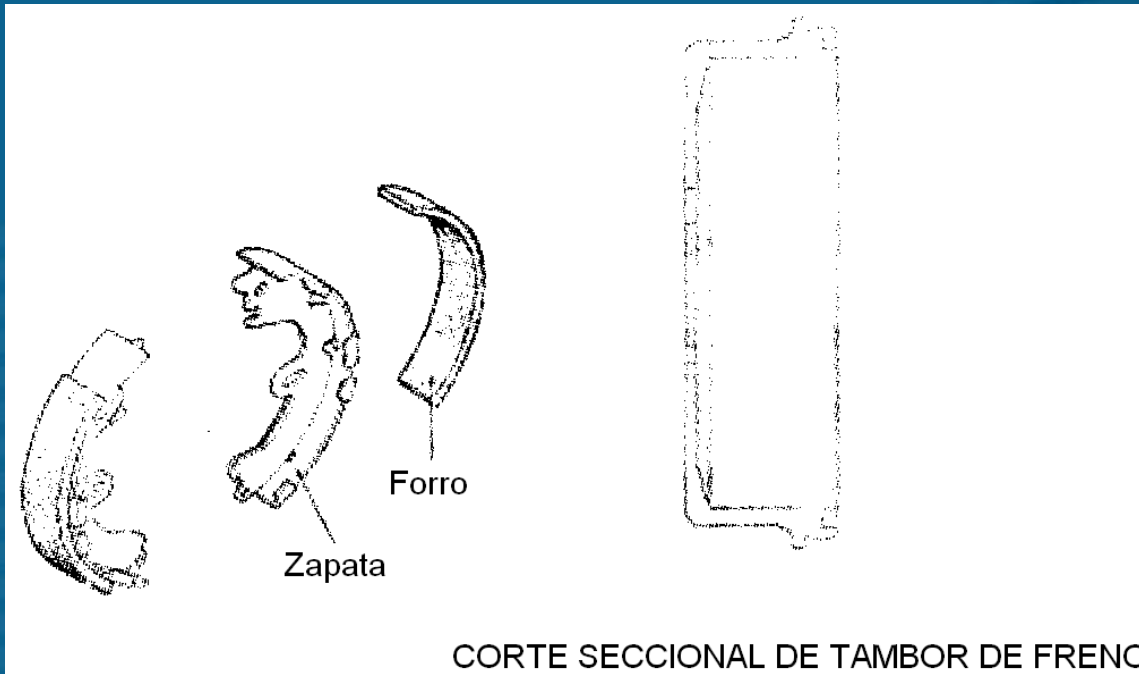


### ***3. ZAPATA Y FORRO DEL FRENO***

La zapata del freno, como el tambor, tiene forma semicircular. Las zapatas de freno están hechas generalmente de placas de acero.

El forro de la zapata está unido a la superficie de la zapata por medio de remaches o pernos (en los vehículos pesados) o por medio de adhesivos (en los vehículos pequeños).

Los forros deben ser resistentes al calor y el desgaste y han de tener un alto coeficiente de fricción que no se ha de menoscabar por la humedad. Generalmente, los forros de frenos están hechos de fibra metálica con mezcla de latón, plomo, plásticos, etc. y formados al calor.

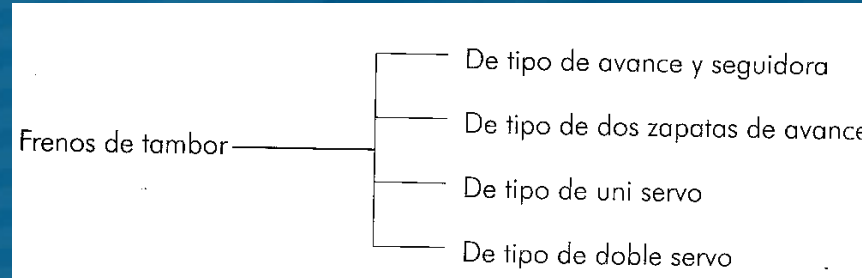


#### 4. TAMBOR DEL FRENO

El tambor del freno, generalmente, esta hecho de acero gris fundido y tiene una sección semejante a las que se muestran abajo. Esta situado muy cerca de la zapata del freno, el calor de fricción puede alcanzar de los 200°C (392°F) a los 300°C (572°F)

# TIPOS DE TAMBOR DE FRENO

Los frenos de tambor usan varias combinaciones de zapatas de avance y seguidoras.

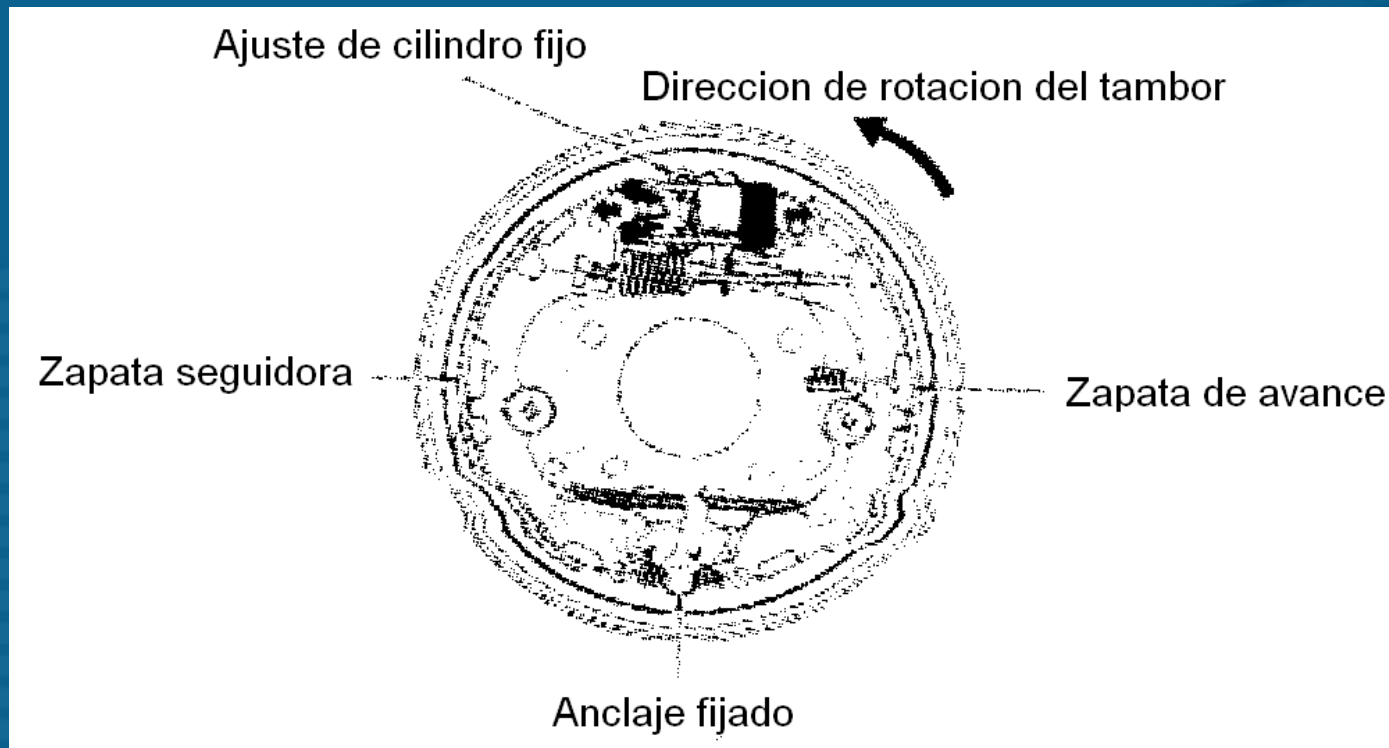


## 1. Zapatas de Avance y Seguidoras

Como se aprecia en la figura, el extremo superior de cada zapata de freno es empujada para abrirse por medio del cilindro de la rueda, mientras que el extremo bajo, o está pivotado o flota. Este tipo sólo tiene un cilindro de rueda.

Cuando el tambor gira avanzando en dirección de la flecha y el pedal del freno es pisado, el extremo superior de cada zapata es empujado y se abre alrededor del extremo inferior por medio del cilindro de la rueda, ejerciendo una fuerza de frenado contra el tambor.

La zapata de la izquierda se llama de avance, y la de la derecha seguidora.



Cuando el tambor gira en la dirección contraria (hacia atrás). La zapata de avance se vuelve seguidora, pero ambas zapatas todavía ejercen la misma fuerza de frenado como en la rotación de avance.

La zapata de avance se gasta antes de la seguidora cuando el freno se usa más frecuentemente en la dirección de avance.

Este tipo es usado en los frenos traseros del vehículo de pasajeros y pequeños vehículos comerciales.



## 2. Tipo de dos Zapatas de Avance

Los frenos de tipo de dos zapatas de avance se dividen ulteriormente en dos tipos de acción simple y de acción doble.

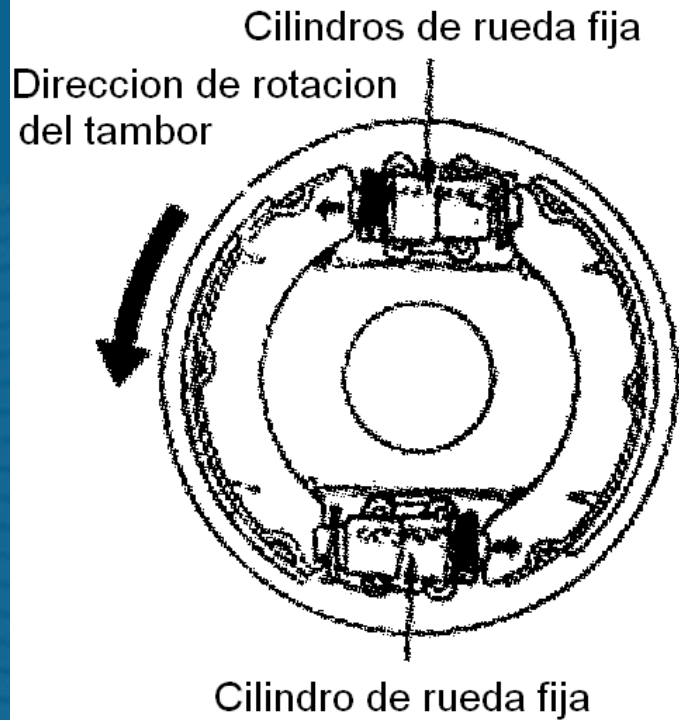
Los de acción simple del tipo de dos zapatas de avance tienen dos cilindros en las ruedas, cada uno tiene un pistón en un solo extremo, como se ve en la figura. Cuando el freno es aplicado al avanzar el vehículo hacia delante, ambas zapatas funcionan como avance.

Cuando el tambor gira en la dirección de la flecha (hacia delante), este tipo ejerce una gran fuerza de frenado. Pero este tipo tiene la desventaja de que cuando el tambor avanza en la dirección contraria, (hacia atrás) ambas zapatas son seguidoras, proporcionando una fuerza de frenado menor. Este tipo es usado en los frenos delanteros de vehículos de pasajeros y comerciales.

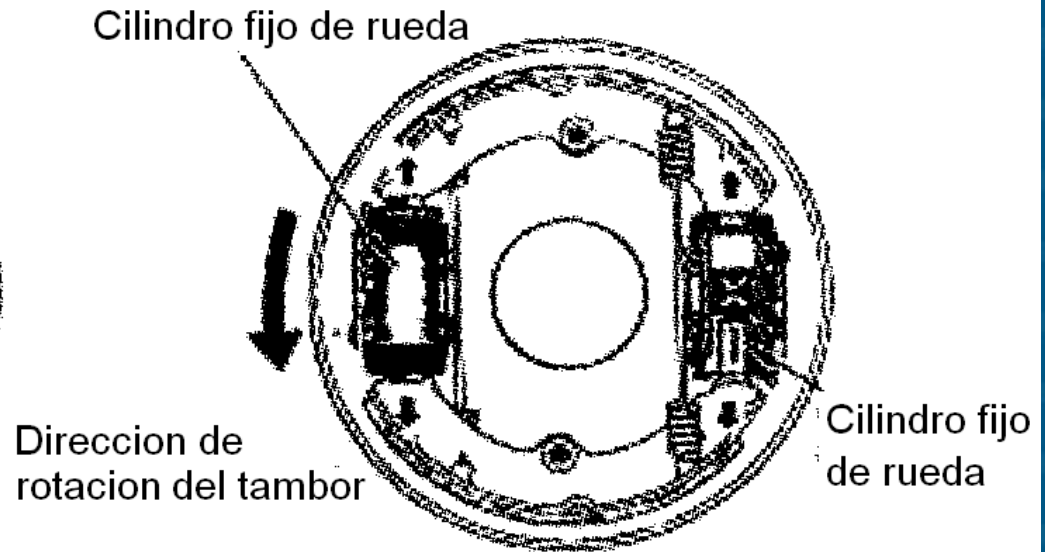
Los frenos de tipo de dos zapatas y acción doble tienen dos cilindros de rueda, cada uno con pistones en ambos extremos. Mientras que los de tipo de acción simple ejercen una fuerza auto impulsadora de una sola dirección, las de tipo de doble acción trabajan eficientemente en las direcciones de avance y de retroceso.

Este tipo es usado en los frenos traseros de los vehículos comerciales.





TIPO DOS ZAPATAS DE AVANCE DE ACCION SIMPLE



TIPO DOS ZAPATAS DE AVANCE Y DOBLE ACCION

### 3. Tipo Uniservo

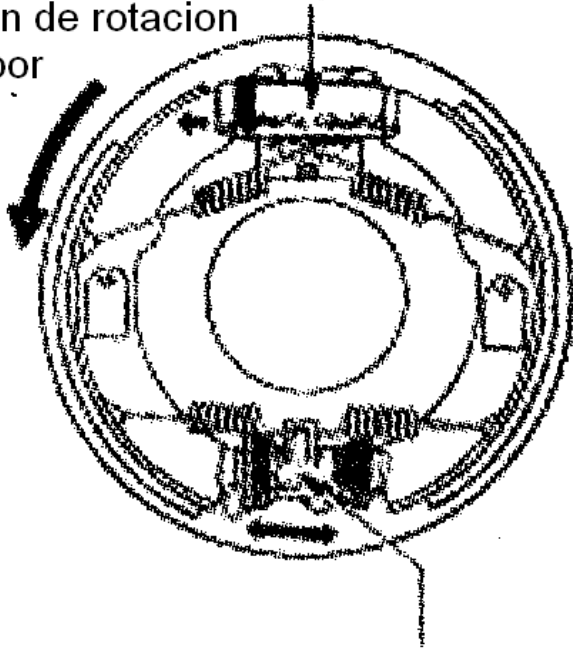
El tipo uniservo tiene un solo cilindro de rueda con un pistón en un extremo y un cilindro de ajuste que conecta ambas zapatas. Cuando el pistón en el cilindro de la rueda empuja el extremo superior de la zapata contra el tambor, la fricción hace que la zapata gire ligeramente en dirección contraria.

El talón (extremo inferior) de la zapata de la izquierda, por lo tanto empuja contra el cilindro de ajuste.

Esto funciona de manera semejante al pisto del cilindro de la rueda, empujando el dedo de la zapata de la derecha y abriéndola. Como la zapata de la derecha no puede moverse hacia arriba por razón del cilindro de la rueda, ambas zapatas. Funcionan como zapatas de avance y ejercen gran fuerza de frenado. También en este solo hay una desventaja, porque cuando el tambor gira en la dirección opuesta, ambas zapatas funcionan como seguidoras, ejerciendo menor fuerza de frenado.

Cilindro fijo de rueda

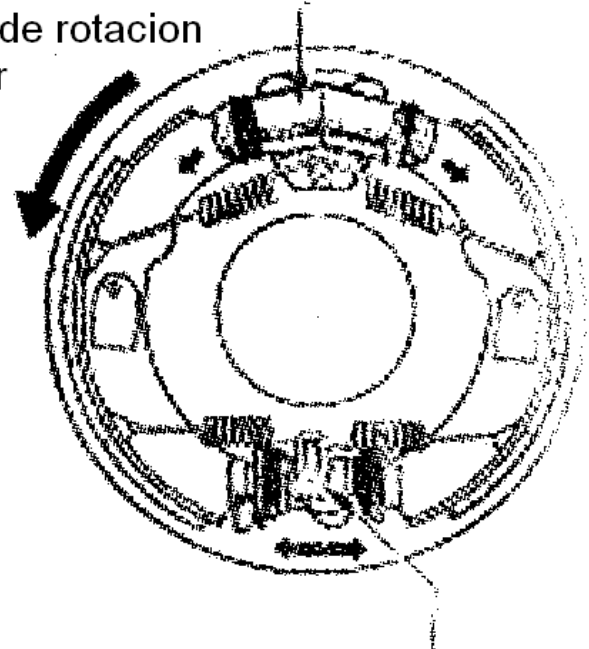
Dirección de rotación  
del tambor



Movimiento del cilindro de ajuste

Cilindro fijo de rueda

Dirección de rotación  
del tambor



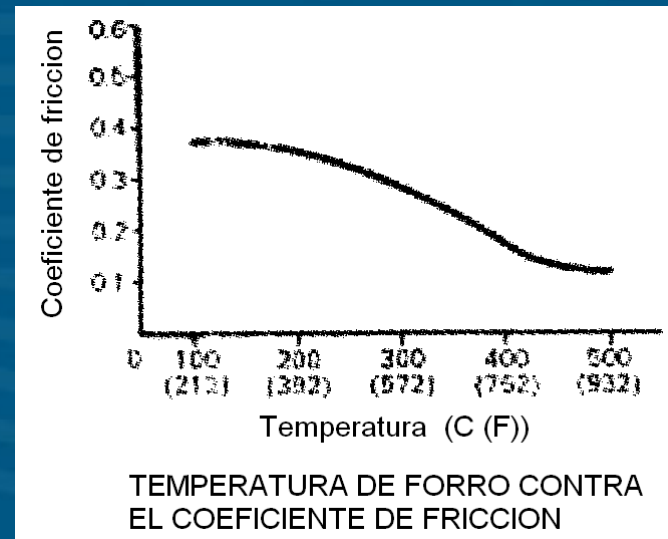
Movimiento del cilindro de ajuste

## 4. Tipo de Zapata de Doble Servo

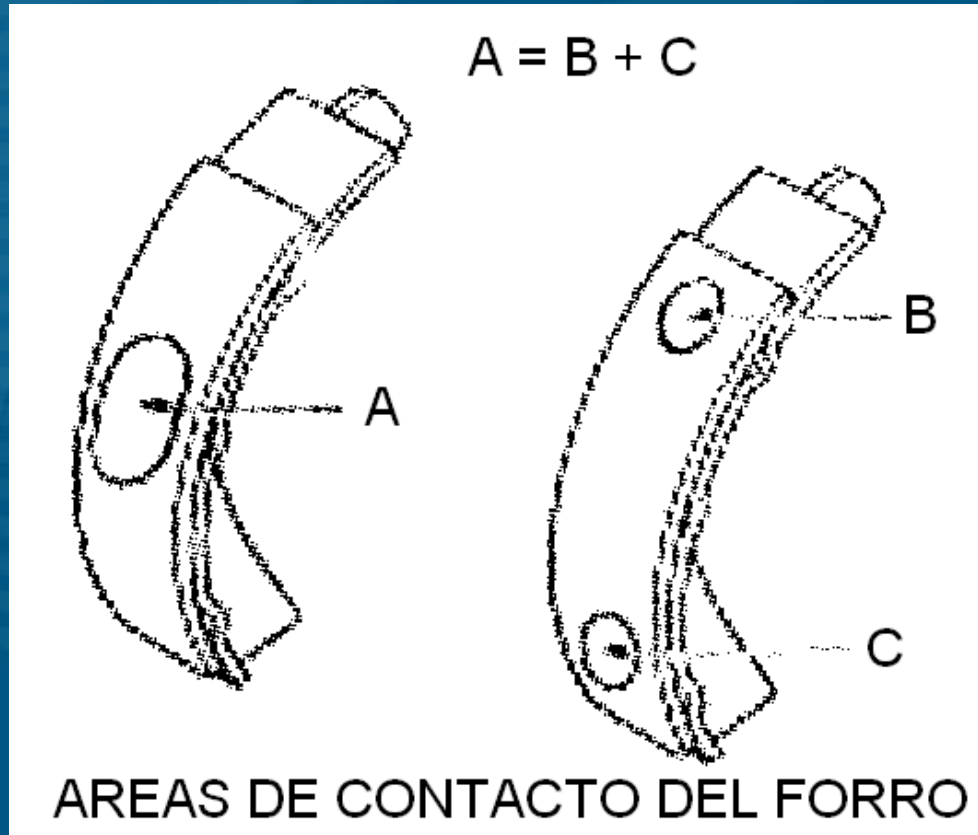
El tipo de doble servo es una versión mejorada de la zapata de tipo uniservo y tiene dos pistones por cada cilindro de rueda. Como el cilindro de la rueda empujaba ambas zapatas cuando se aplica el freno, este tipo ejerce una gran fuerza de frenado sin relación con la dirección de rotación del tambor. Este tipo es usado en los frenos traseros de vehículos comerciales.

### Tambor de freno y contacto del forro de freno

La fricción entre el tambor de freno y el forro es afectado por la temperatura del mismo forro. Normalmente, la fricción y la fuerza del frenado decrecen tanto como el del tambor y el forro aumenta de temperatura.



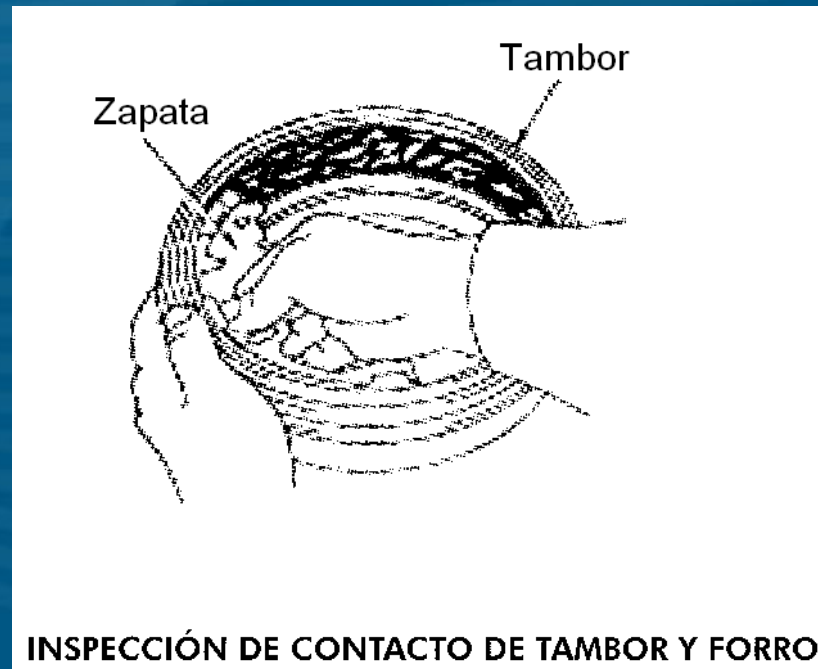
La fuerza de frenado es también afectada por la posición de contacto entre el tambor y el forro, sin embargo el área de contacto puede ser la misma. Esto es porque auto energiza la acción, actúa diferentemente dependiendo de la posición de contacto.





## IMPORTANTE!

Una rueda puede parar más que la otra, si el contacto del forro no es igual en ambas ruedas. Esto debe ser ajustado de tal forma que los forros y los tambores tengan igual contacto.





## HOLGURA DE LA ZAPATA DEL FRENO

Una holgura excesiva entre el tambor del freno y el forro puede causar un retardo en el frenado. Si la holgura del tambor respecto del recubrimiento es insuficiente, los frenos bloquearan y puede ocurrir una obstrucción entre el forro del freno y el tambor. Además, si la holgura es desigual entre las cuatro ruedas, el vehiculo puede virar hacia un lado, o la parte trasera coleara (es decir oscilara de un lado al otro).

Para evitar estos problemas, es importante mantener en todo tiempo la holgura especifica precisa.

En algunas clases de frenos, esto se hace automáticamente. En otras, sin embargo, esta holgura se tiene que ajustar periódicamente. Ajuste Automático de la Holgura de las Zapatas del Freno.

Los dispositivos de ajuste automático de holgura tambor freno se pueden dividir en tres tipos:

El ajuste se hace por el esfuerzo de frenado durante el retroceso.

El ajuste se hace por el esfuerzo frenado durante el avance.

El ajuste se hace por medio del freno de estacionamiento.

## 1) Construcción y Operación

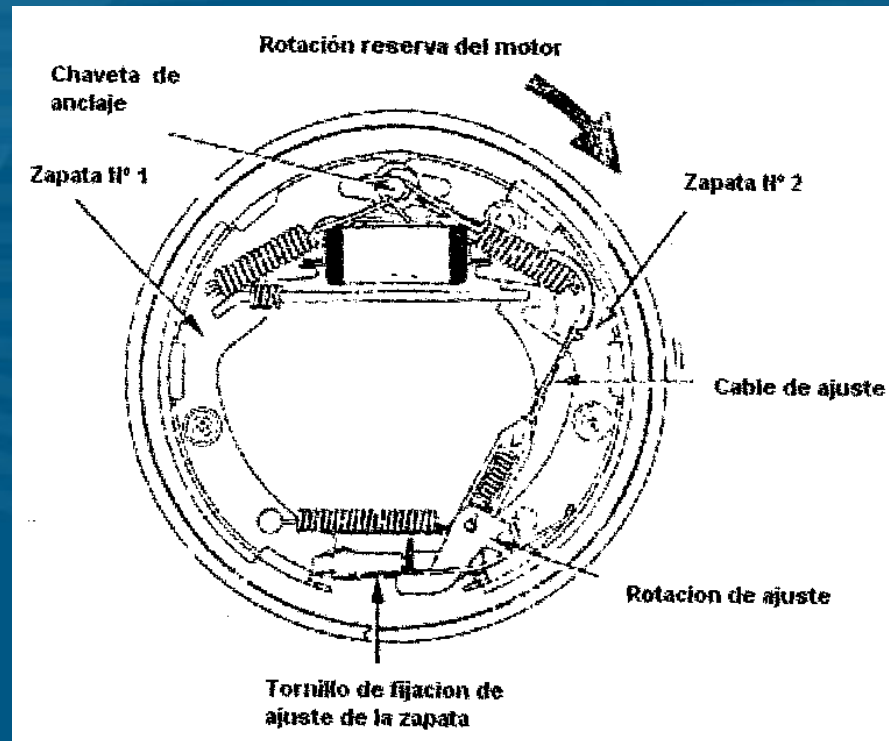
### (1) Ajuste efectuado por el Esfuerzo de Frenado durante el retroceso

Este método de ajuste se usa con los frenos de tipo de zapata de doble servo, y usando un cable adicional, palanca de ajuste, tornillo de fijación de ajuste de zapata y otras partes.

El cable de ajuste esta fijado a un extremo de la chaveta de anclaje y el otro extremo enganchado a la palanca de ajuste por medio de un resorte.

La palanca de ajuste esta instalada en la parte inferior de la zapata del freno N° 2 y se empalma con el tornillo de ajuste de la zapata.

El tornillo de ajuste de la zapata consiste en un perno y una tuerca como se ve en la figura.

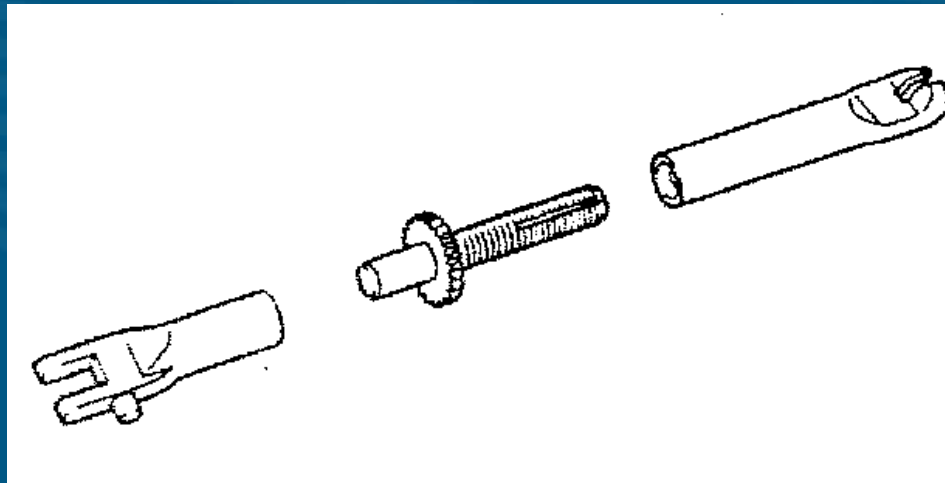


## *OPERACIÓN*

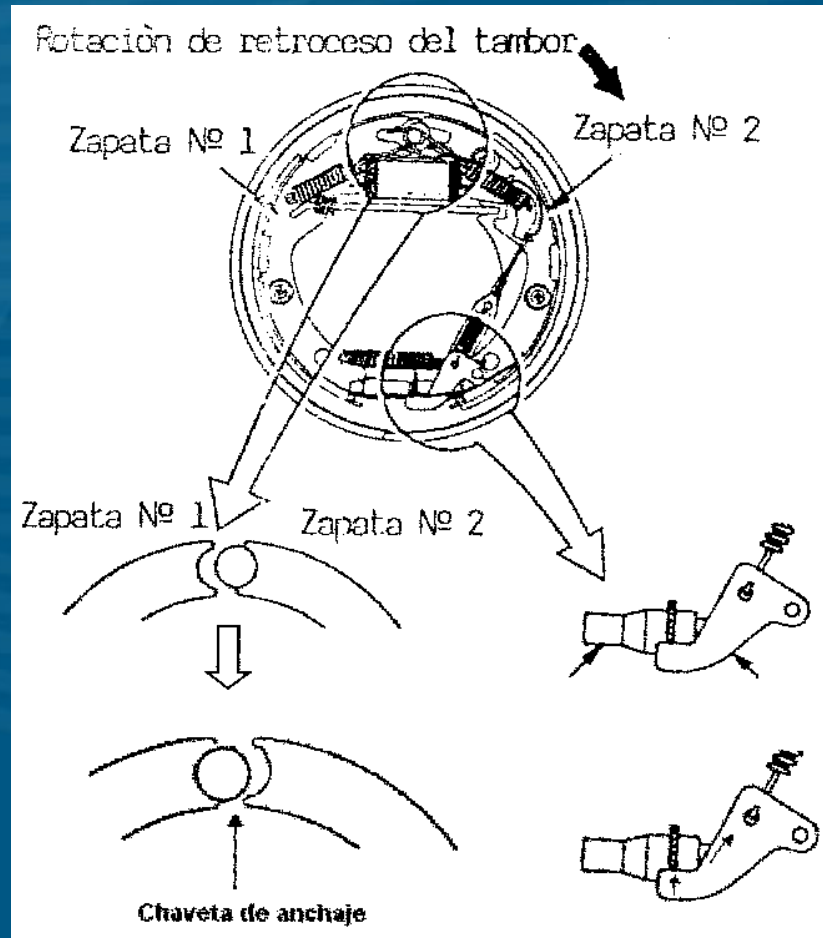
Cuando se pisa el pedal del freno si el vehículo marcha hacia atrás, las zapatas del freno se expanden para contactarse con el tambor. Las zapatas son (azadas a expandirse y tocarlo, hasta que el extremo superior de la zapata N° 1 hace con tacto con la chaveta del anclaje. Como la zapata N° 2 se distancia de la chaveta del anclaje al mismo tiempo tira del sable de ajuste.

Esto hace que la palanca de ajuste haga girar el tornillo de Fijación y ajuste la holgura.

El tornillo de ajuste de la zapata consiste en un perno o dos tuercas como se en la figura.



Como cada extremo del tornillo esta en contacto con la zapata del freno, la holgura aumenta o disminuye según gire el tornillo.

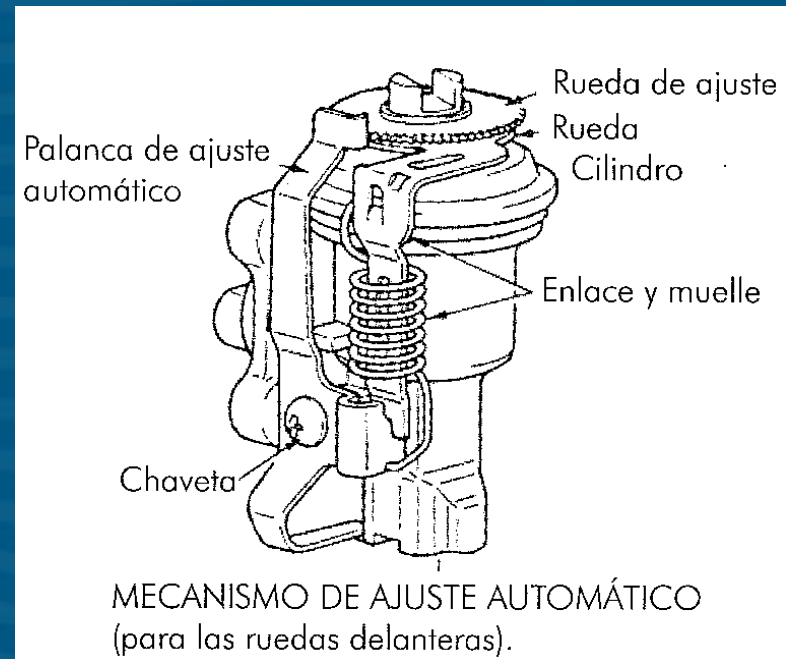




## (2) ajuste efectuado por medio del esfuerzo de frenado durante el avance

Un extremo del enlace en el cilindro de la rueda esta enganchado a su pistón y se mueve con el formando una unidad. El otro extremo del enlace esta conectado a la palanca de ajuste automático por medio de un muelle, y transmite el movimiento del pistón a la palanca de ajuste automático.

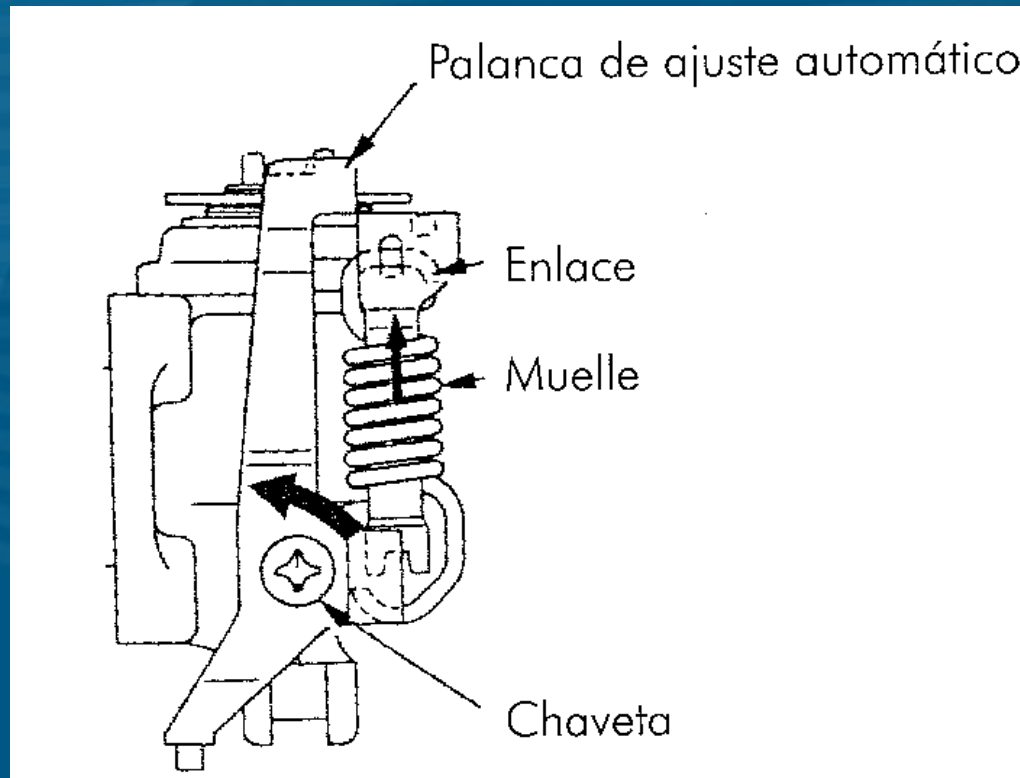
La palanca de ajuste automático esta montada al cuerpo del *cilindro* de la rueda por medio de una *chaveta*. Un extremo de la palanca de ajuste automático esta conectada a un muelle, y el otro se engancha a los *dientes* de la rueda de ajuste. La palanca de ajuste pivota alrededor de la *chaveta* de acuerdo con el movimiento del enlace y así hace girar la rueda de ajuste. Eso ajusta la holgura de la zapata.





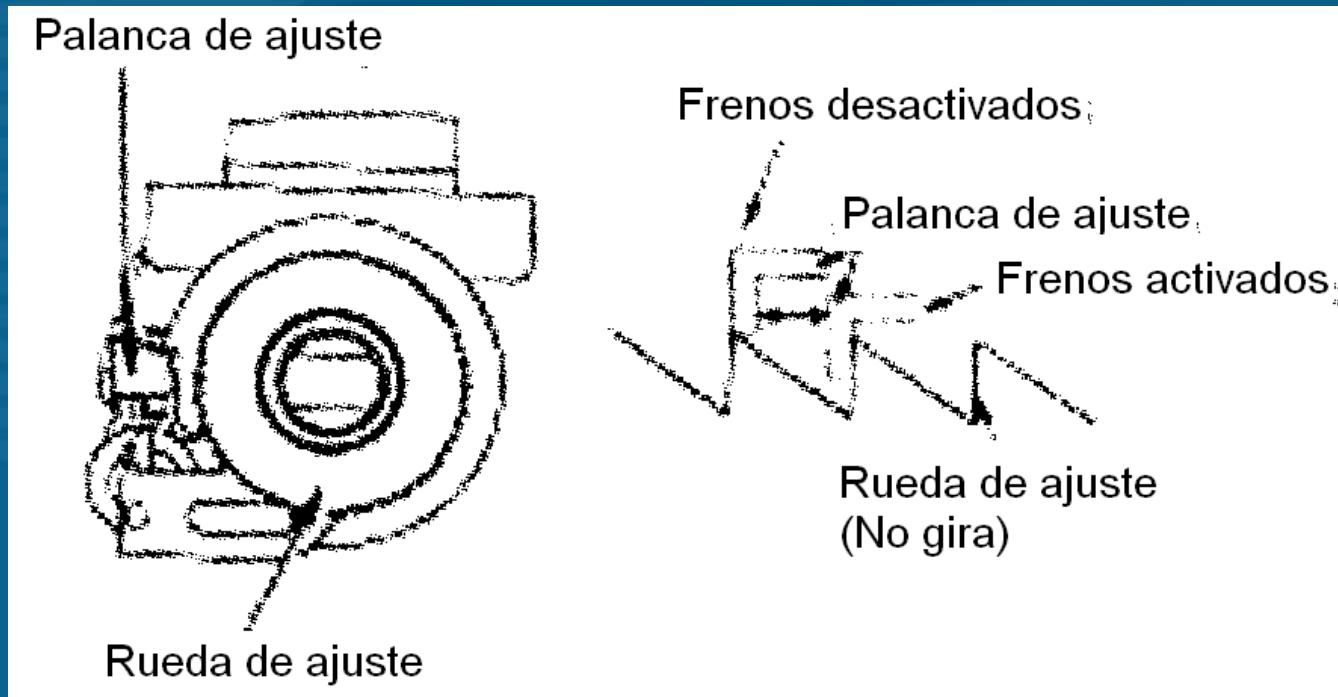
## *OPERACIÓN*

Cuando se pisa el pedal del freno, el pistón y el enlace se mueven hacia arriba como una unidad. Esto hace que la palanca de ajuste automático pivotee alrededor de la chaveta en dirección contraria a las agujas del reloj.



(a) holgura de la zapata según el estándar

Como la trayectoria del movimiento del pistón es pequeña, la trayectoria del movimiento de la palanca de ajuste también lo es. Consiguientemente, la palanca de ajuste solo se mueve hacia delante y hacia atrás entre los dos determinados dientes de la rueda de ajuste, de manera que ésta no da la vuelta completa.



## (b) Holgura de la zapa La mayor que estándar

Cuando se pisa el pedal del freno, la trayectoria del movimiento del pistón es mayor que el estándar de la holgura de la zapata. Consiguientemente, la trayectoria de rotación de la palanca de ajuste es mayor, haciendo que la rueda de ajuste aire un poco.

Cuando se suelta el pedal del freno, el pistón, el enlace y la palanca de ajuste vuelven a su posición original, pero como la rueda de ajuste se ha movido de su posición original, la palanca de ajuste se engancha con el siguiente diente de la rueda de ajuste.

Cuando el pedal del freno se pisa la segunda vez, la rueda de ajuste gira, se mueve el perno de ajuste en tal dirección que las zapatas del freno se expanden y la holgura de la zapata se ajusta debidamente.

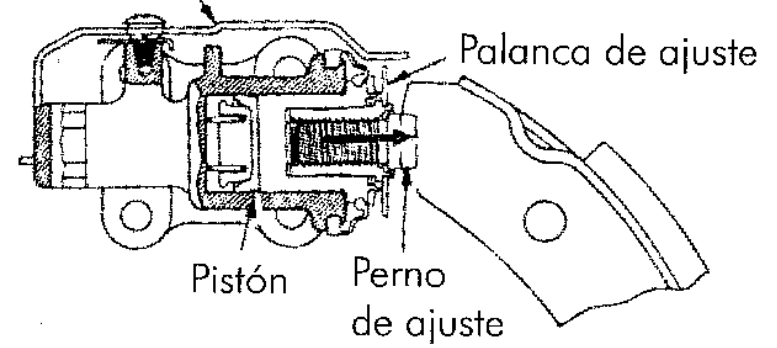
### (3) Ajuste efectuado por medio del freno de estacionamiento

La palanca de ajuste esta montada, junto con la palanca del freno de parqueo a las zapatas. Un extremo de la palanca de ajuste esta unida a la zapata del freno por medio de un muelle, y el otro extremo de la palanca se engancha con el tomillo de ajuste, que esta instalado en el regulador de la zapata del freno.

### *OPERACIÓN*

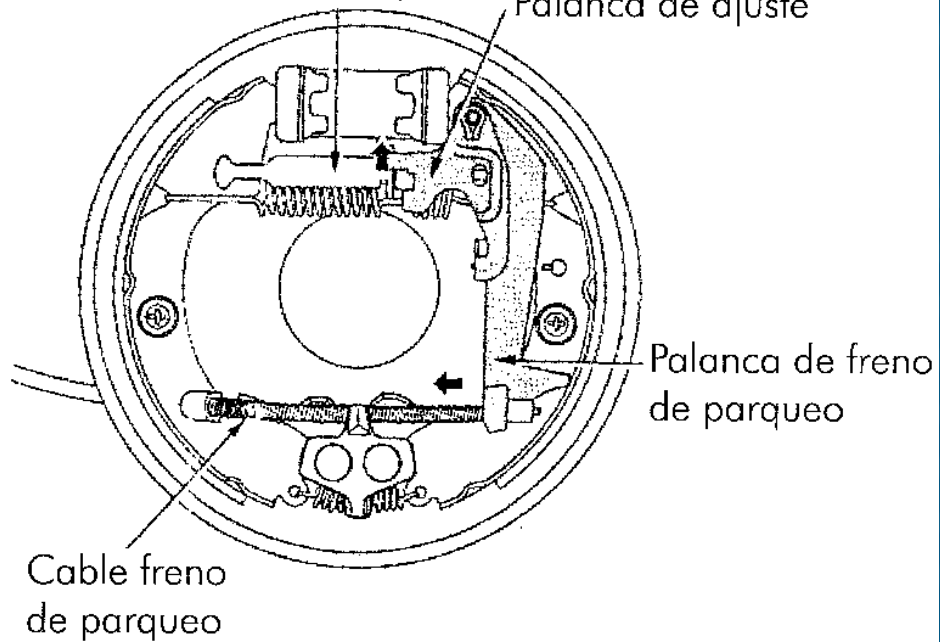
Cuando el freno parqueo se aplica, la palanca del freno es arrastrada hacia la derecha. Al mismo tiempo, la palanca de ajuste gira en dirección contraria a las agujas del reloj alrededor de la chaveta en que esta montada la zapata, haciendo con ello girar el tornillo de ajuste.

Rueda de ajuste



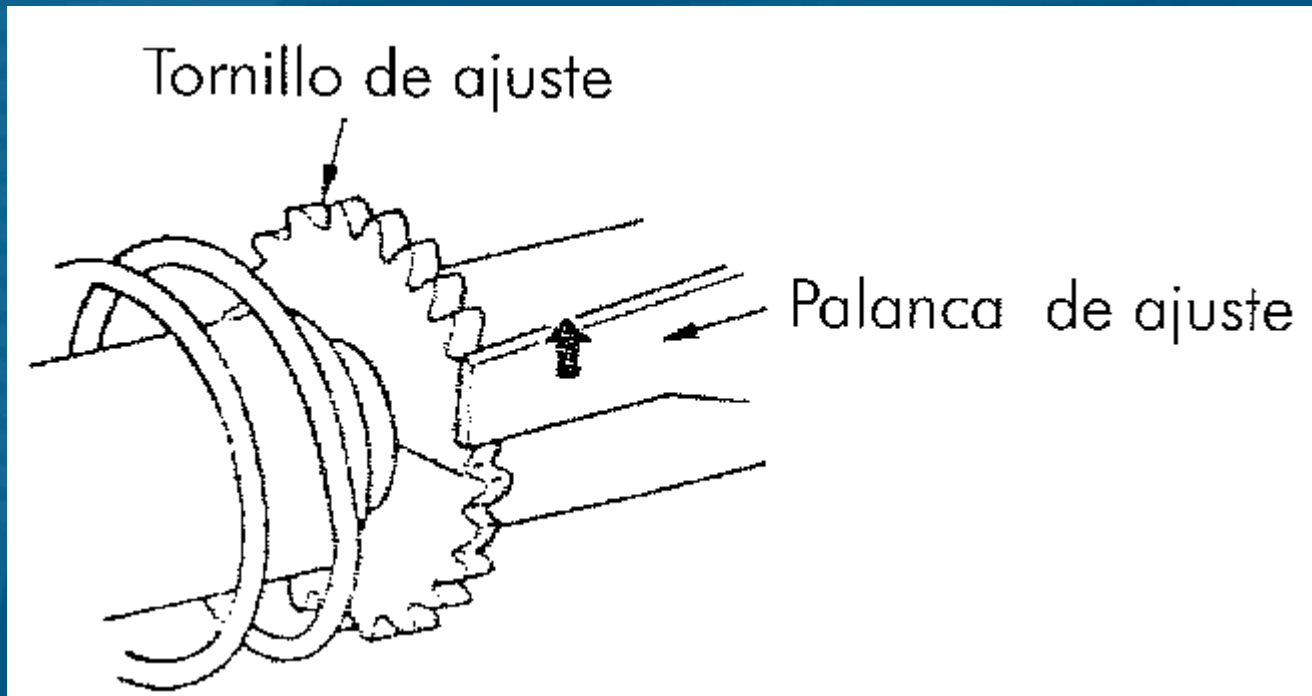
Tornillo de ajuste

Palanca de ajuste



a) Holgura de la zapata del freno es mayor que el estándar

Cuando se aplica el freno de parqueo, la palanca de ajuste se mueve una distancia extra sobre el siguiente diente del tornillo de ajuste.





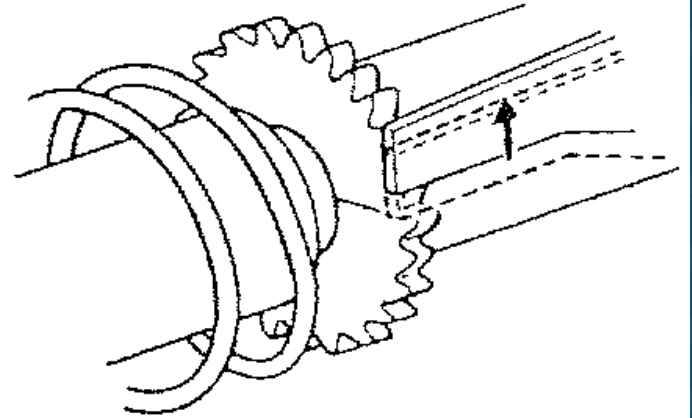
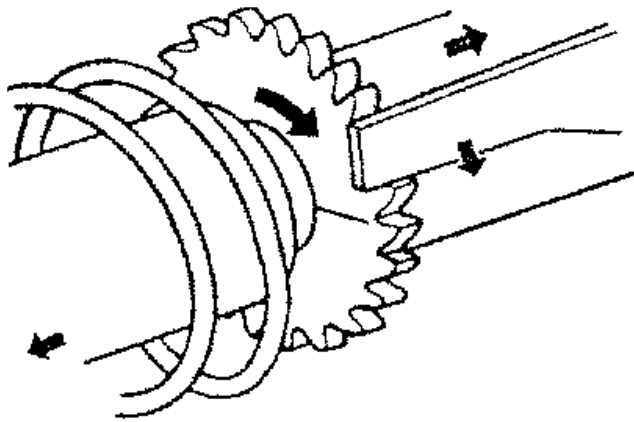
Cuando el freno de parqueo se suelta, la palanca de ajuste también baja hacia abajo. Esto hace que el tornillo de ajuste gire, fijando la holgura de la zapata del freno.

### (b) Holgura normal de la zapata del freno

Cuando la palanca del freno de parqueo es arrastrada, la palanca de ajuste solo se mueve una pequeña distancia y la palanca de ajuste no llega al siguiente diente del tornillo de ajuste. La holgura de la zapata del freno permanece, como consecuencia, inalterada.

## REFERENCIA

La palanca de ajuste esta dispuesta de manera que se engancha con un diente 001 tornillo de ajuste. Consiguientemente, una operación de la palanca del freno 00 parqueo, solo hace avanzar el tornillo de ajuste en un diente, reduciendo la holgura de la zapata del freno aproximadamente 0.03 mm, aunque la holgura de la zapata sea grande



# CAMBIO DE ZAPATAS DE FRENOS

## Objetivos:

- Aprender los métodos correctos para remplazar e inspeccionar las zapatas traseras.

## Preparación

- SST 09703-30010 Herramientas para resorte de retorno de zapata.  
09718-00010 Destornillador para colocar y sacar el resorte.
- Torquimetro (1050 Kg.-cm., 76 lb./pie, 103 N-m)
- Vernier (201 mm, 7.91 pulg.)
- Grasa tipo alta temperatura

# CAMBIO DE ZAPATA TRASERA

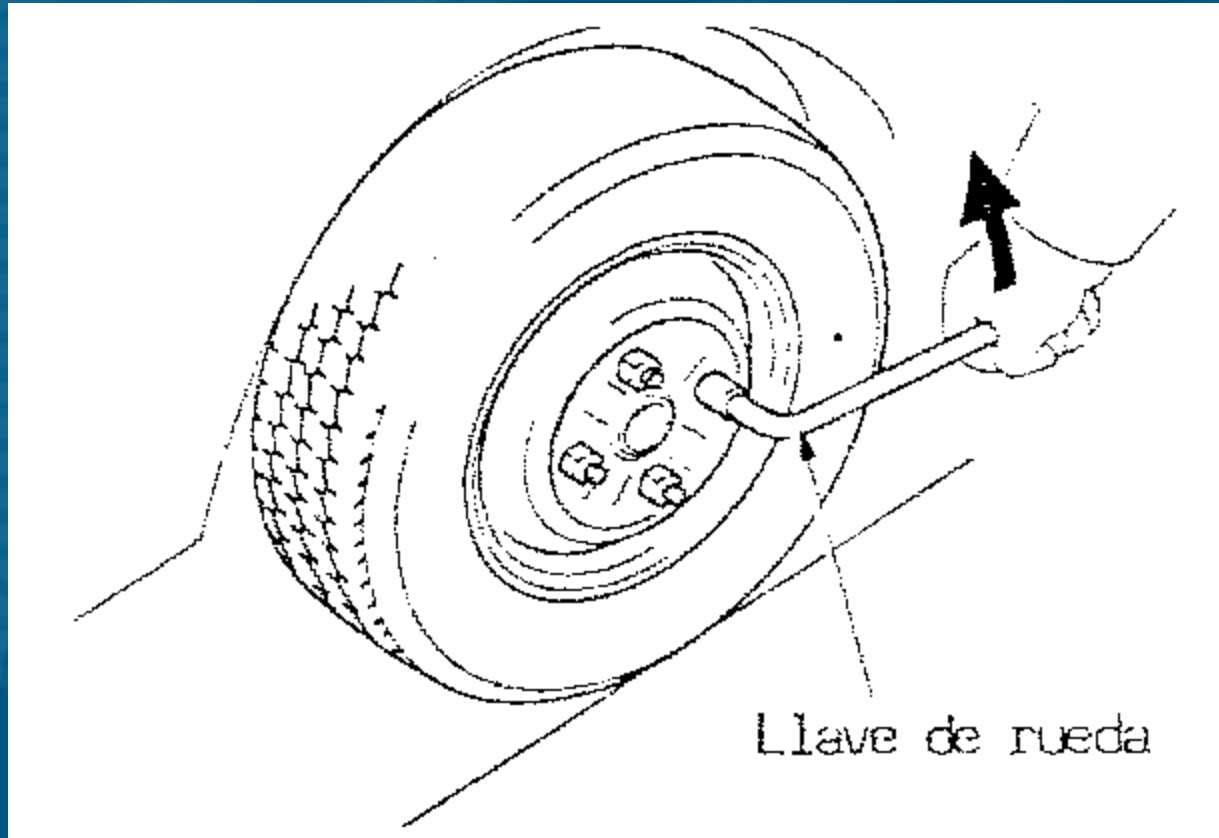
## 1. SACAR LLANTAS TRASERAS

- (a) Usando una llave de rueda, afloje las tuercas de rueda de 1/4 a 1/2 vuelta en secuencia cruzada antes de levantar el vehículo.
- (b) Levante el vehículo y saque las ruedas traseras.

### IMPORTANTE!

TENER CUIDADO NO MEZCLAR LAS LLANTAS, COLOCARLAS EN EL CUBO DE DONDE FUERON SACADAS

(c) Suelte el freno de parqueo

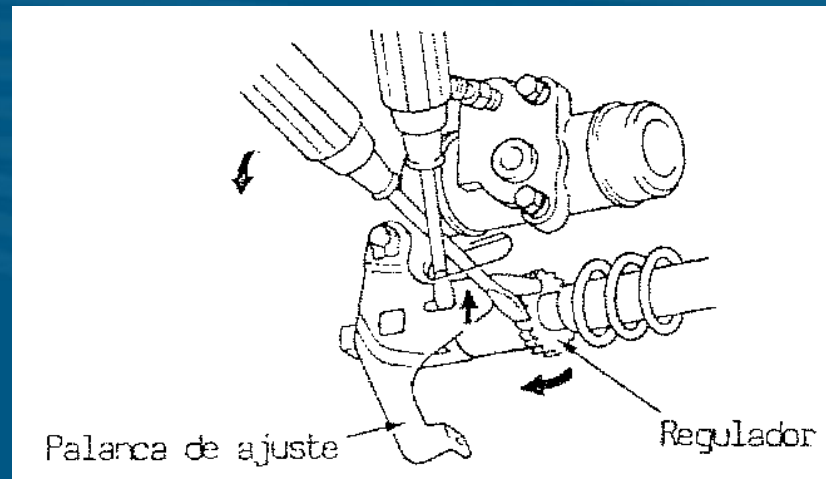


## 2. SACAR LOS TAMBORES DE FRENOS TRASEROS

### REFERENCIA

Si el tambor de freno no puede ser sacado fácilmente/ hacer lo siguiente:

- (a) Inserte un destornillador a través del orificio del plato de freno y sujete la palanca del regulador automático alejándola del regulador.
- (b) Usando otro destornillador afloje el ajuste de la zapata girando el regulador



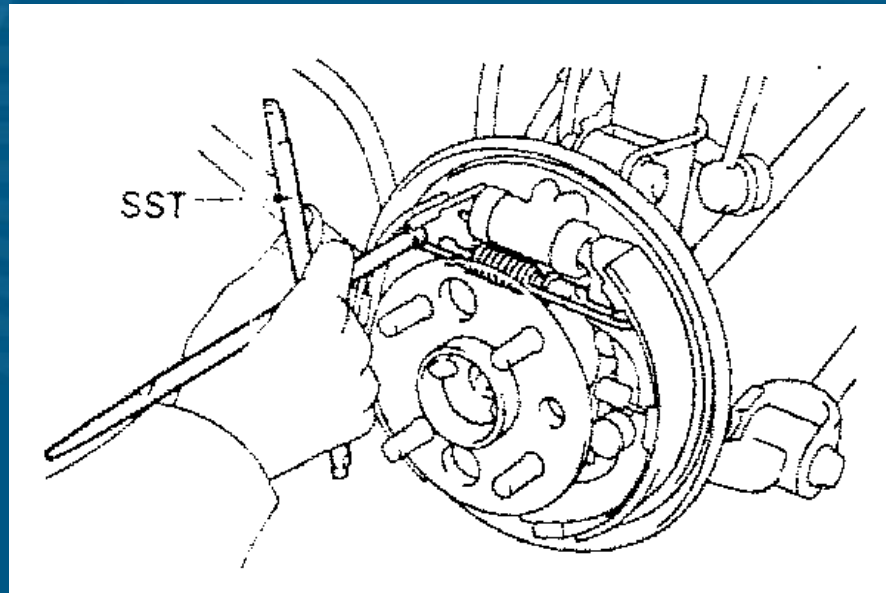


### 3. SAQUE LA ZAPATA DE FRENO DELANTERA

(a) usando la SSI desconecte el resorte de retorno. SST 09703-30010

#### IMPORTANTE!

NO DAÑAR LOS GUARDAPOLVOS DE LOS CILINDROS DE LA RUEDA



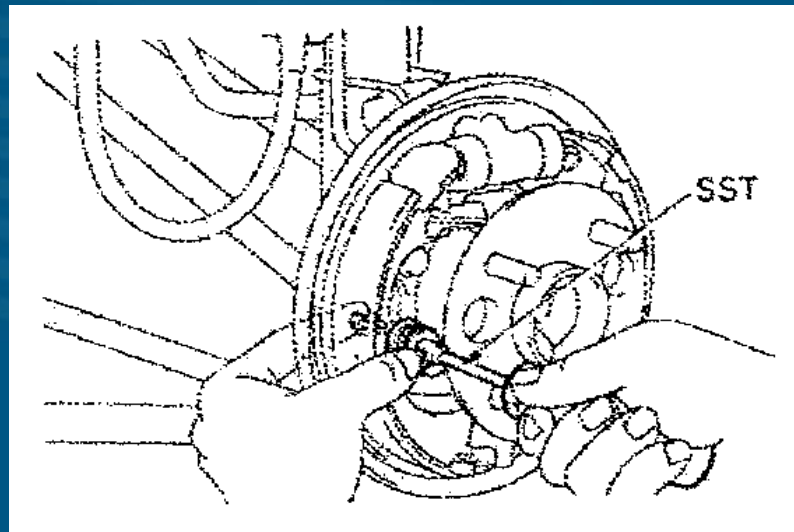
b) Saque los resortes de sujeción, retorno, retenedores y pasadores.

Usando la SST gire los resortes de sujeción 90° mientras mantiene con un dedo el pasador.

SST 09718-00010

c) Desconecte el resorte de anclaje de la zapatas del freno delantero y sáquelo.

#### ***4. SACAR EL RESORTE***

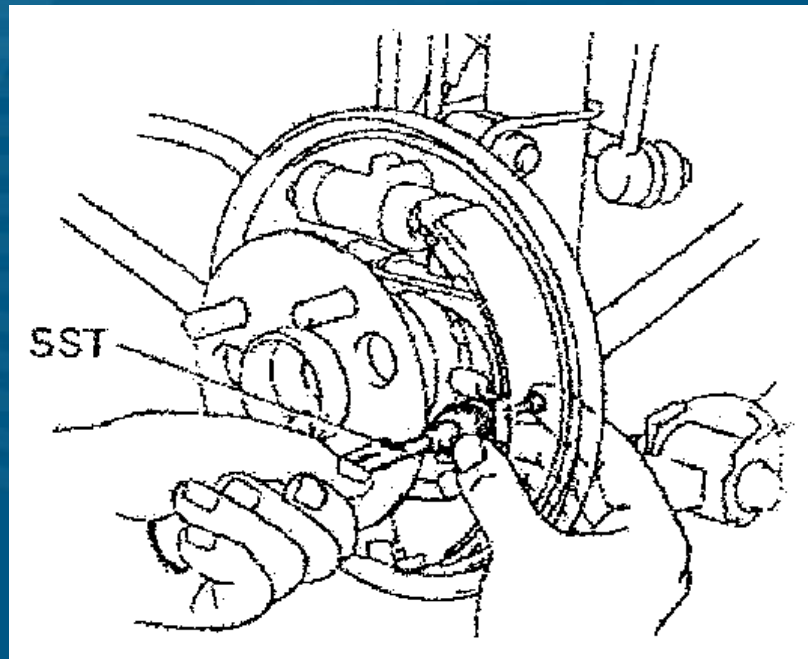


## 5. SACAR LA ZAPATA TRASERA

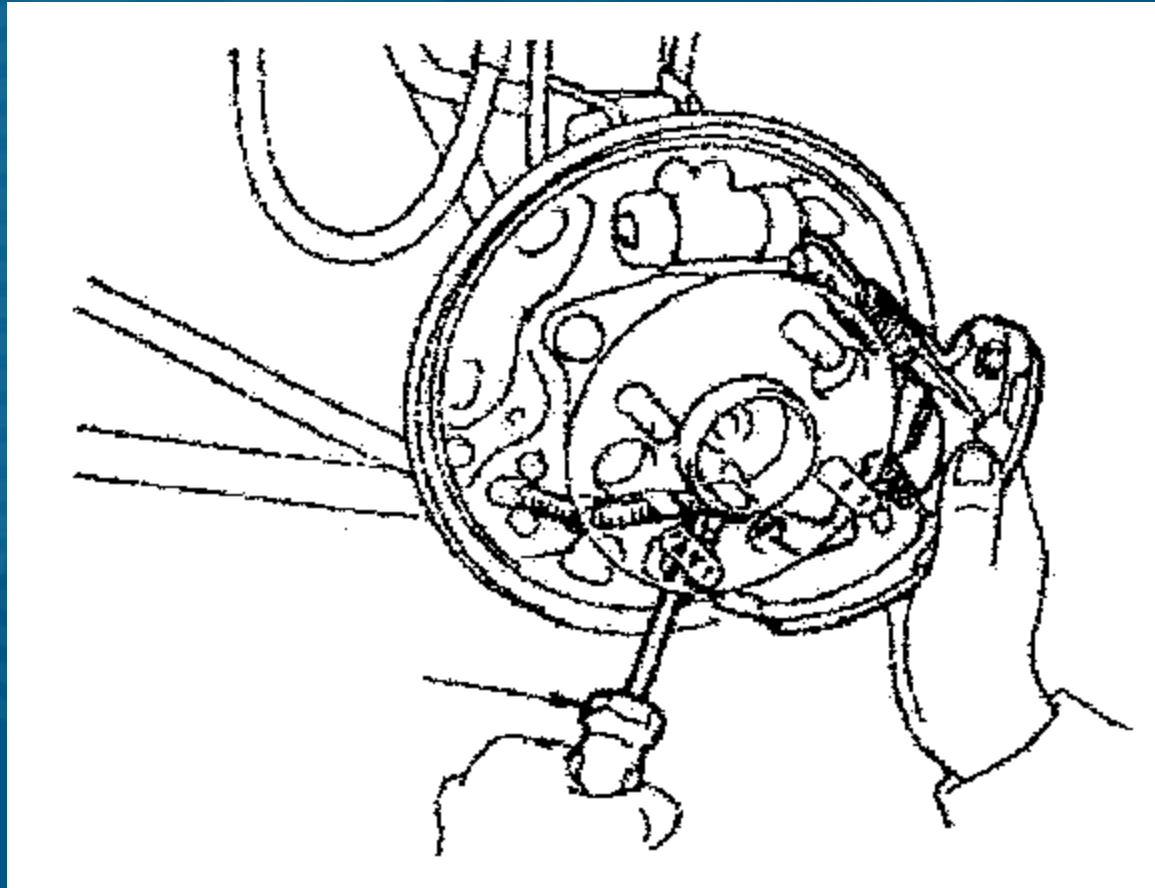
(a) Sacar los resortes de sujeción, retenedores y pasadores.

Usando la SST gire los resortes de sujeción 90° mientras mantiene con su dedo e pasador.

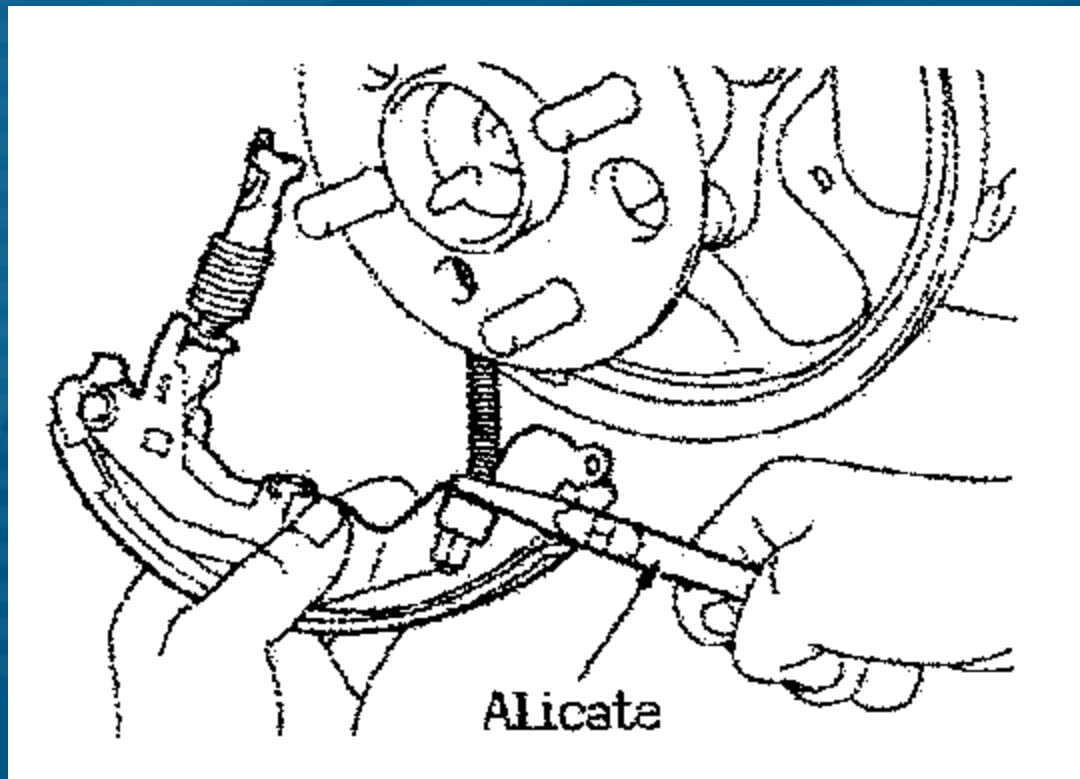
SST09718-00010



(b) Usando un destornillador, desconecte el cable del freno de parqueo del lato de anclaje

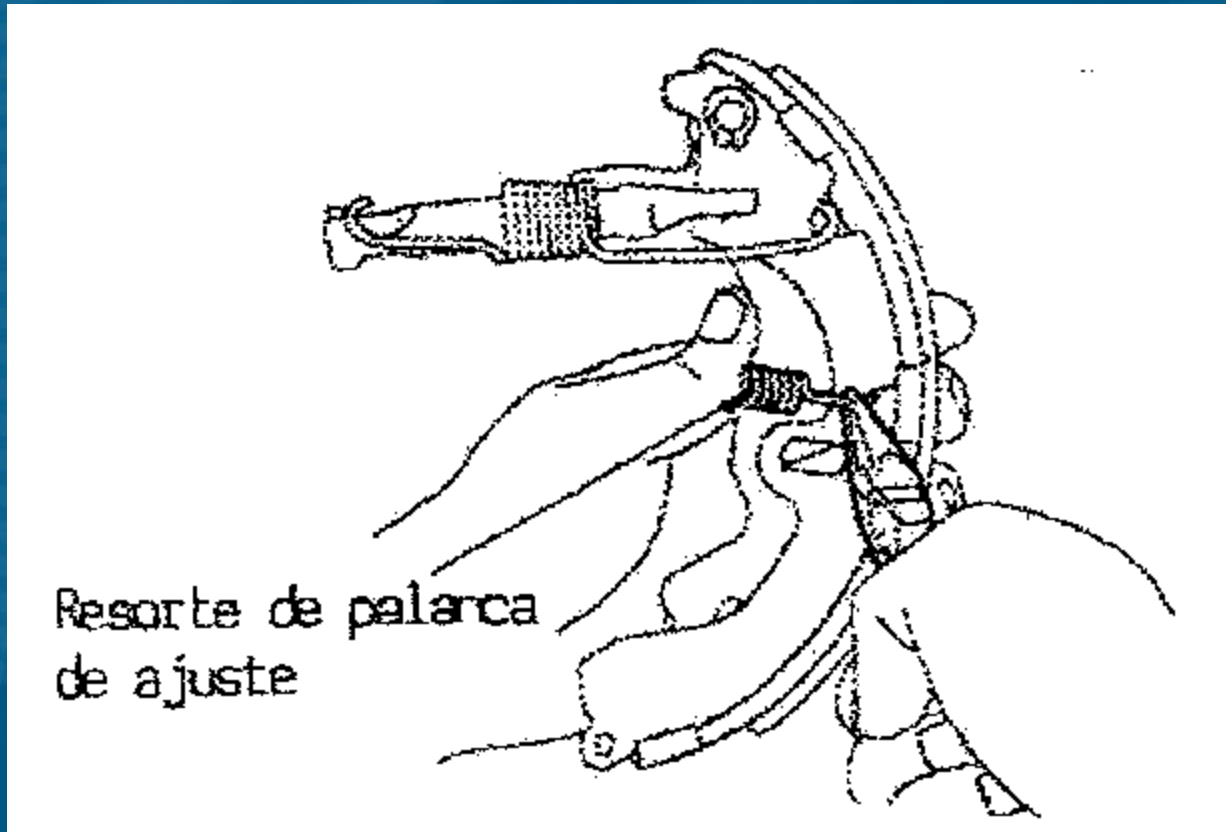


(c) Usando alicates, desconecte el cable de freno de parqueo de la palanca saque la zapata posterior con la barra.



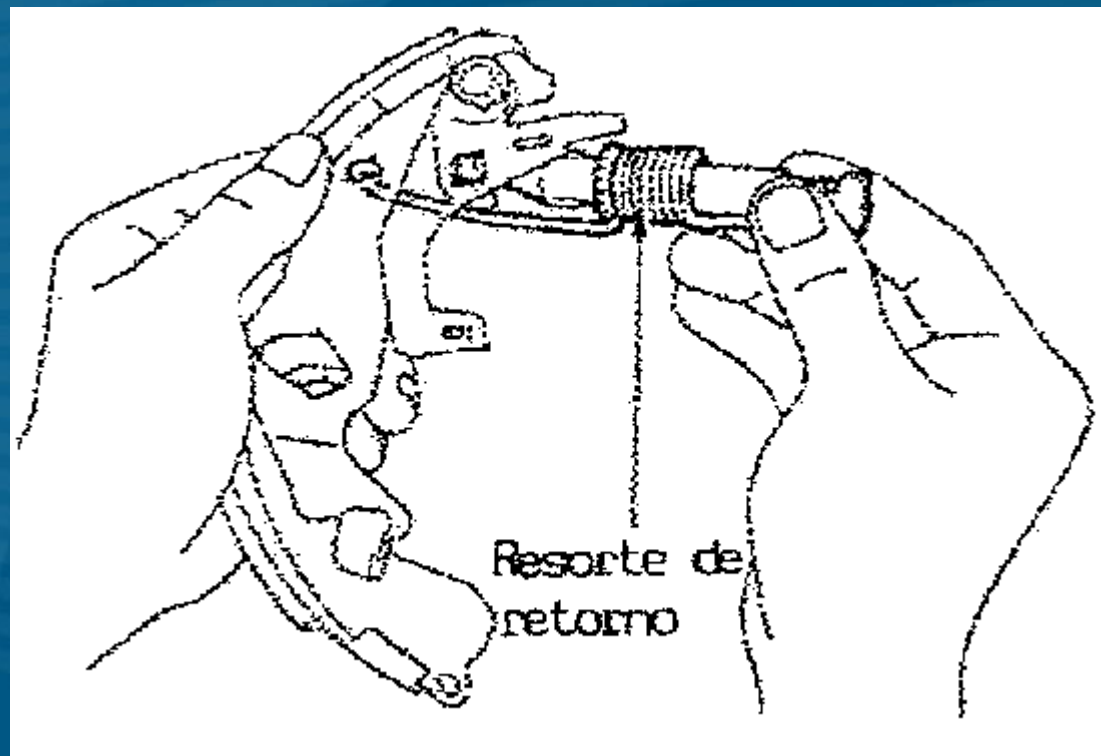
## 6. SACAR LA BARRA DE LA ZAPATA

(a) Saque el resorte de la palanca de ajuste



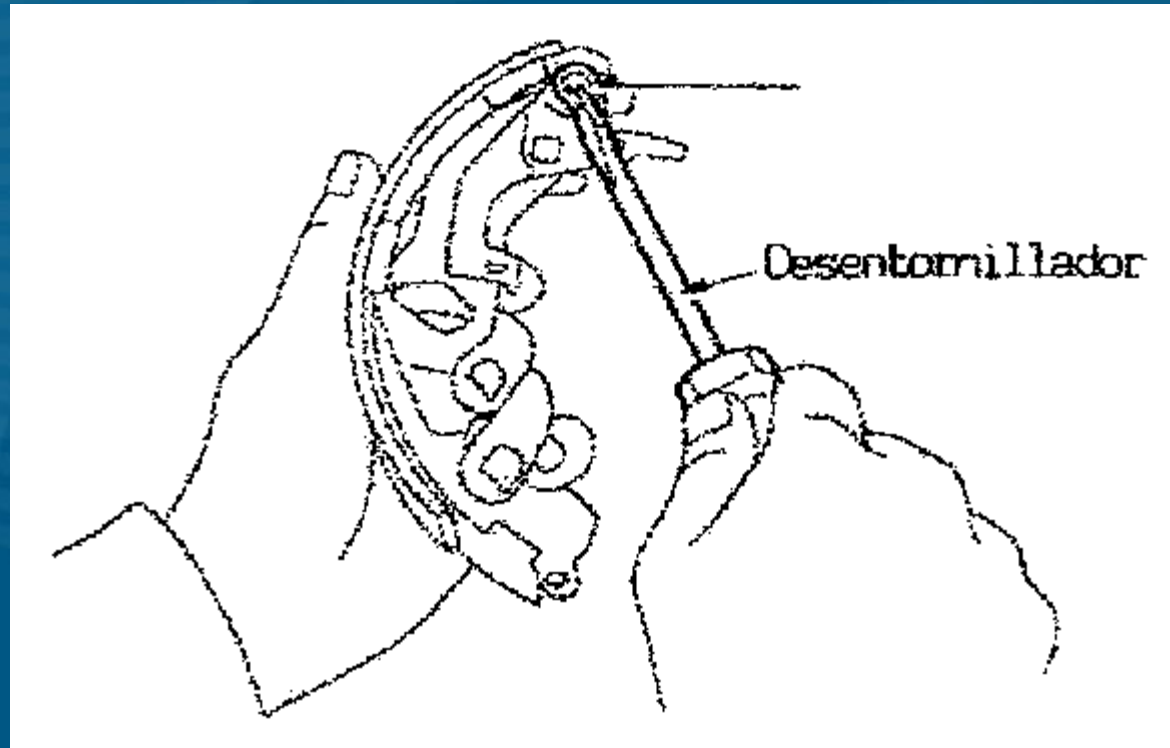


(b) Saque la barra junto con el resorte de retorno.



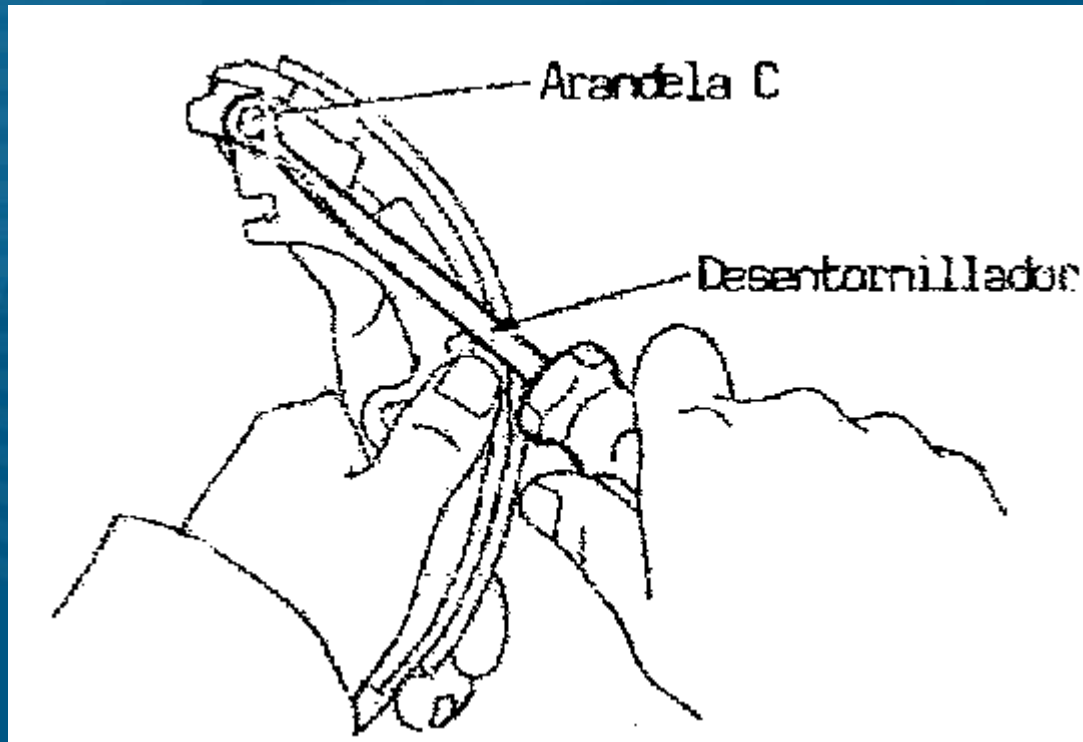
## 7. SAQUE LA PALANCA DE AJUSTE AUTOMÁTICO

- (a) usando un destornillador hale la arandela C hacia arriba y saque la palanca de ajuste automático.



## 8. SAQUE LA PALANCA DEL FRENO DE PARQUEO

- (a) Usando un destornillador, hale la arandela C hacia arriba y saque la palanca de freno de parqueo de la zapata de freno trasero.



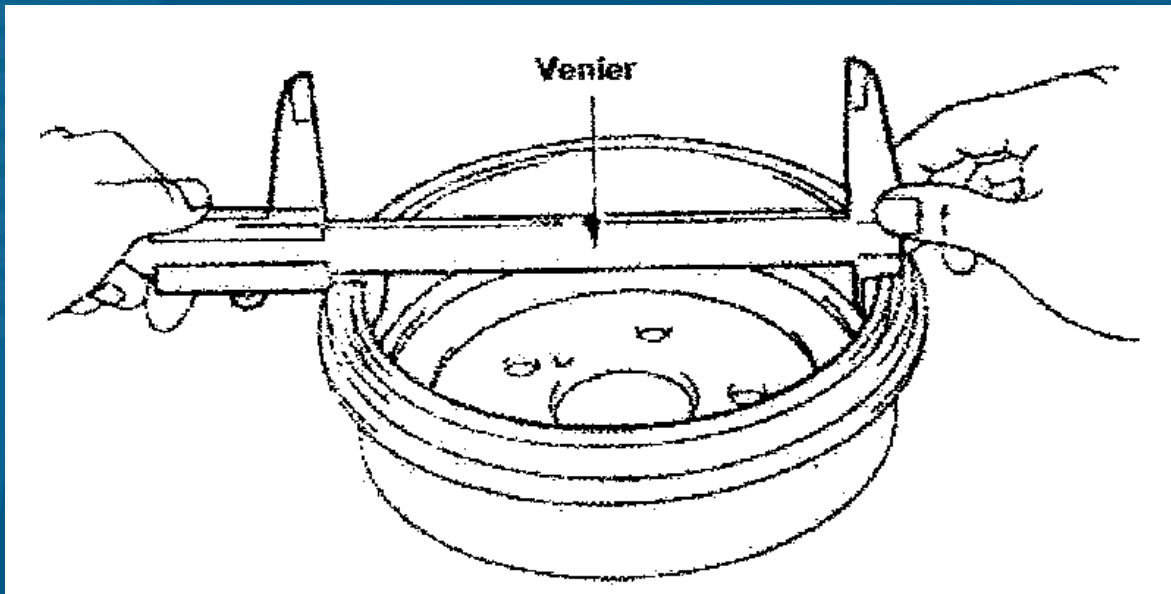
# INSPECCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL FRENO TRASERO

## 1. Mida El Diámetro Interior del Tambor del Freno Trasero

Diámetro Estándar Interior: 200.0mm / (7.874 pulg.)

Diámetro Máximo interior: 201 .0mm / (7.913 pulg.)

Si el diámetro es más grande que la especificación cambie el tambor de freno.

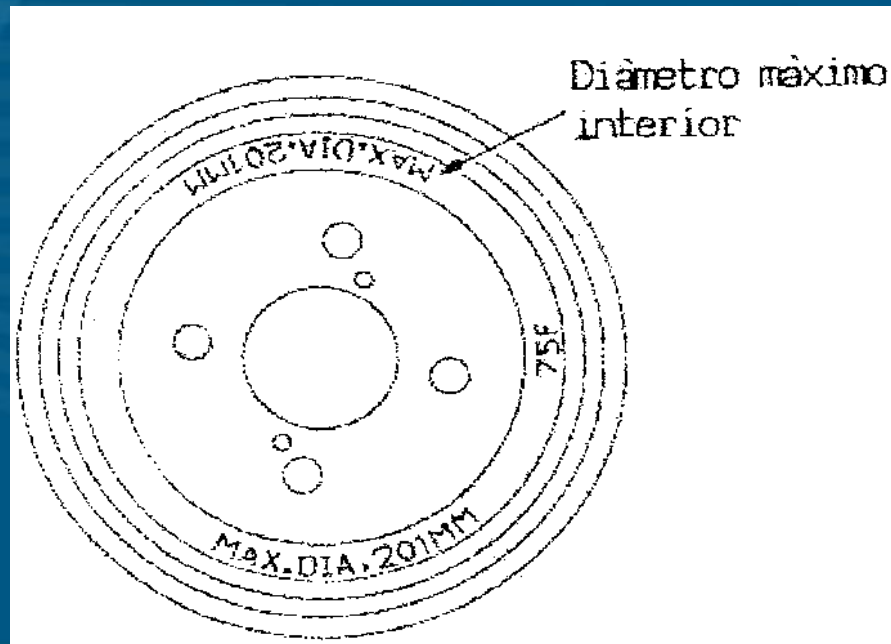


## 2. Inspección del Pedal de Freno

Inspección del tambor de freno por desgaste anormal o ralladuras. Si el tambor está rallado o gastado el tambor de freno puede ser torneado al máximo el diámetro interior.

### REFERENCIA

El diámetro máximo interior del tambor de freno está indicado dentro del tambor

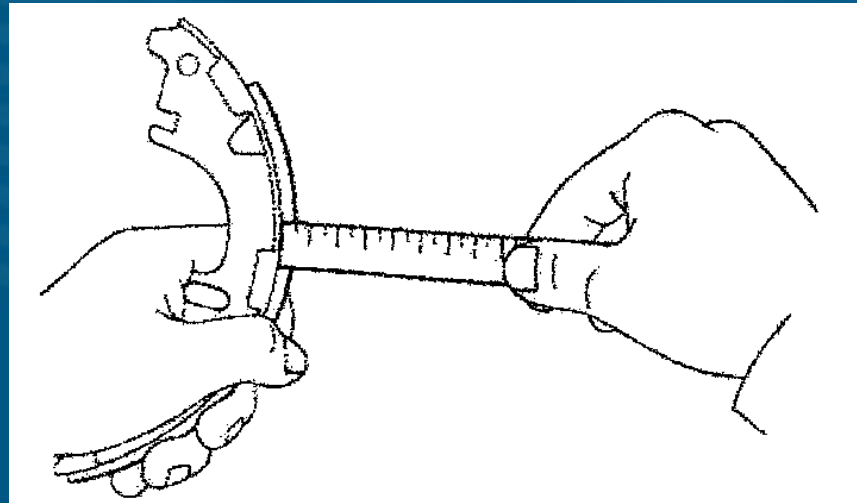


### 3. Mido el espesor del Forro de lo Zapata de Freno

Espesor estándar 4.0 mm (0.157 pulg.) Espesor mínimo 1.0 mm(0.039 pulg.) Si el área delgada del forro de zapata es menos que el mínimo o cercana, o el forro presenta signos de gasto desnivelado, cambie las zapatas

#### **IMPORTANTE!**

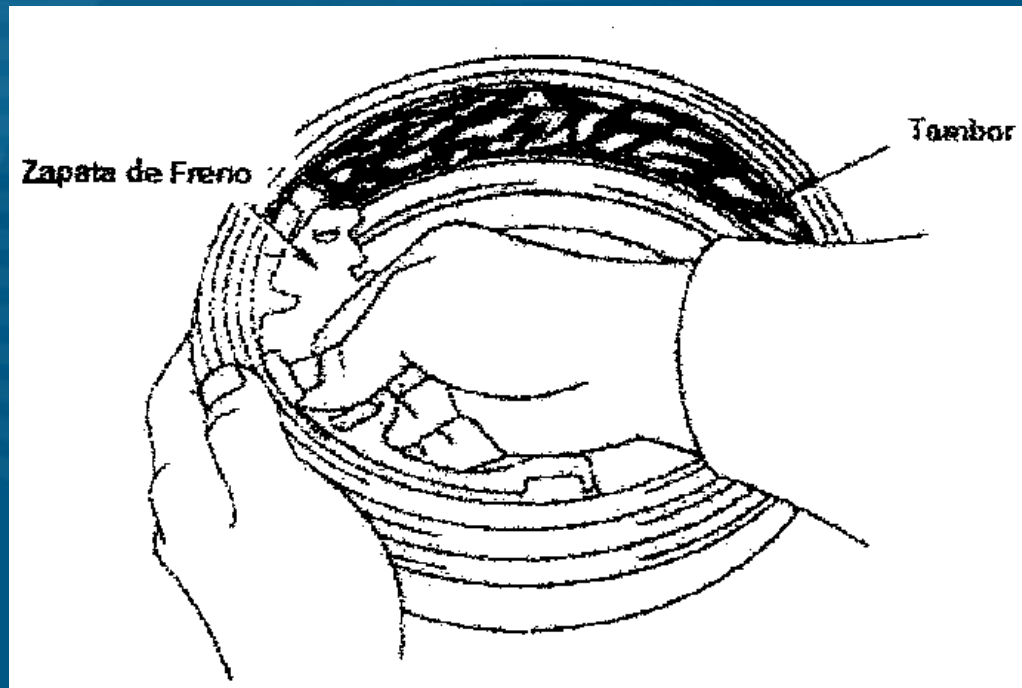
Si alguna de las zapatas de freno tiene que ser reemplazada, cambie todas las zapatas de freno trasero a fin de mantener el balance de frenado.





#### 4. Inspecciona el forro del Freno y el Tambor de un contacto correcto

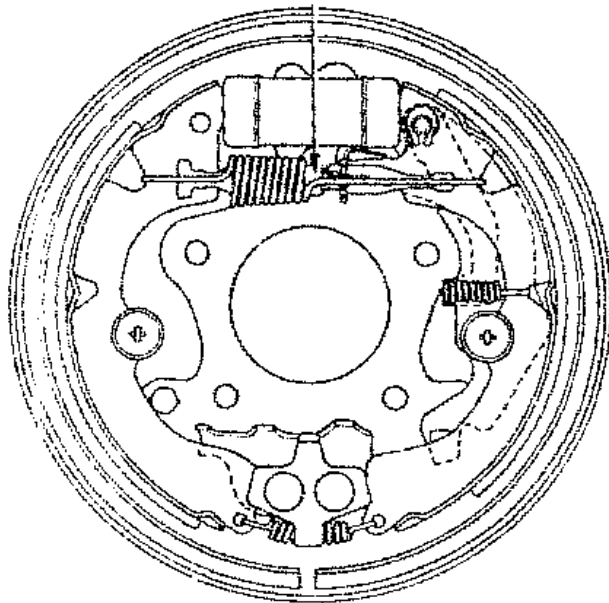
Aplique tiza al interior del tambor de freno y fíjelo contra la zapata de freno. Si el contacto entre los forros del freno y el tambor no son apropiados, separe el forro con la zapata, esmerilando o cambiando la zapata de freno.



# INSTALACIÓN DE LA ZAPATA DE FRENO TRASERO

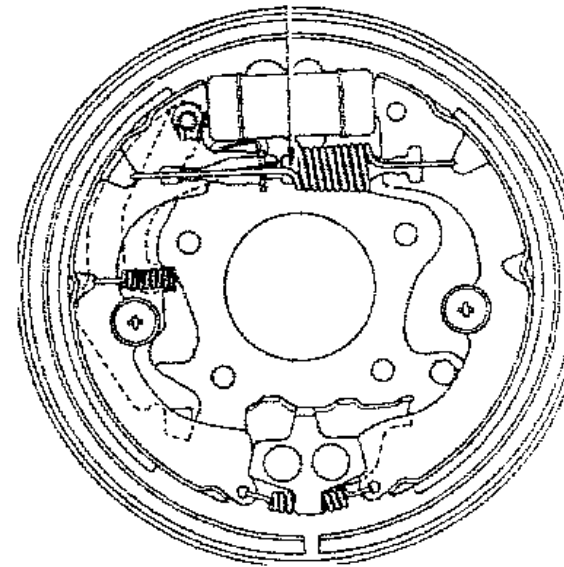
Ensamble Las partes en la correcta dirección como se indica.

## Roscado Izquierdo



## Rueda Izquierda

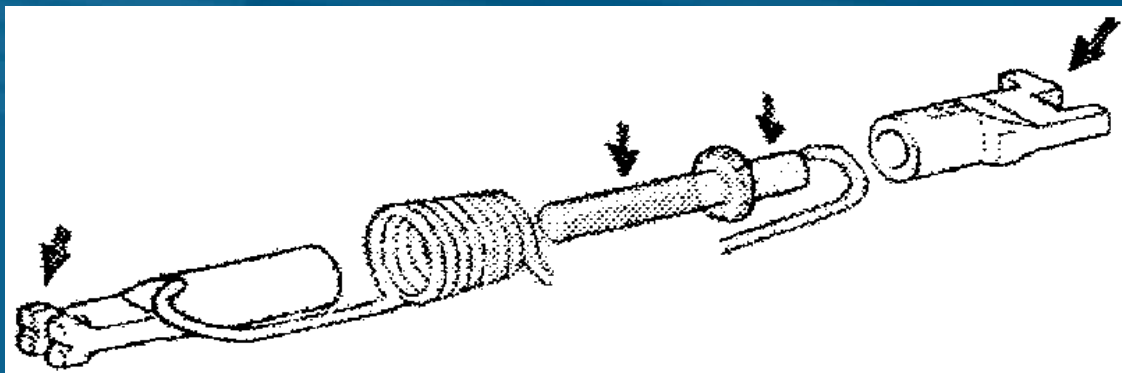
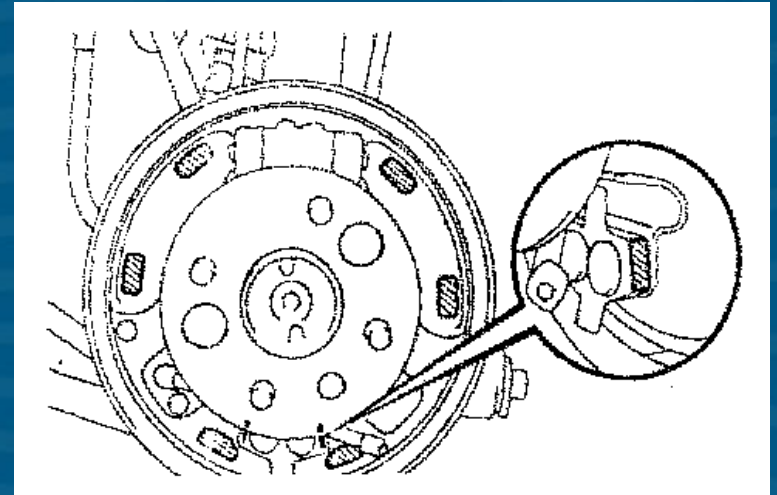
## Roscado Derecho



## Rueda derecha

# 1. Aplicar la grasa de alta temperatura a las siguientes partes:

- a) Plato soporte de freno y puntas de contacto con la zapata de freno.
- b) Anclaje del plato y puntas de contacto con la zapata de freno.
- c) Ajuste de perno.
- d) Ajustar las puntas de contacto de la zapata de freno.



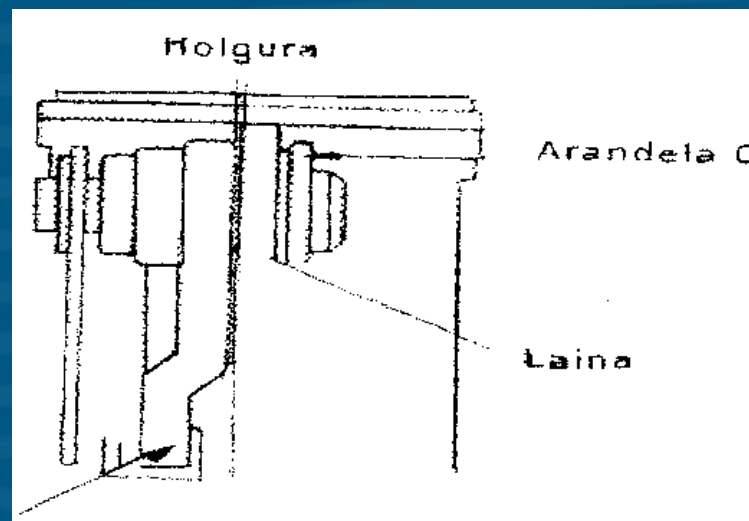
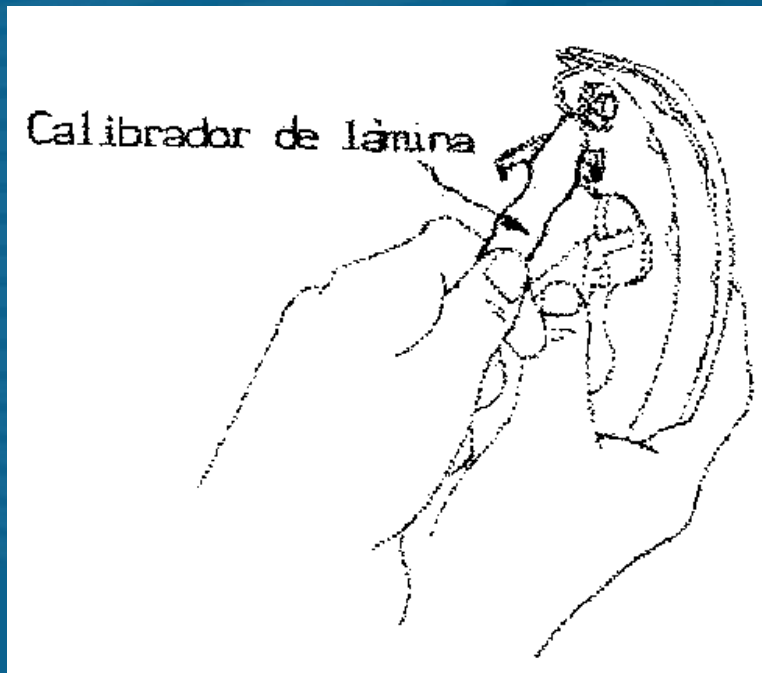
## 2. Instale la palanca del freno de parqueo

- a) Usando una nueva arandela C, temporalmente fije la palanca del freno del parqueo a la zapata trasera.
- b) Usando un calibrador de lámina, mida la holgura entre la zapata de freno y palanca.

Holgura Estándar: Menos de 0.35 mm (0.0138 pulg) Si la holgura no es como la especificación cambie la lamina con una de la medida correcta.

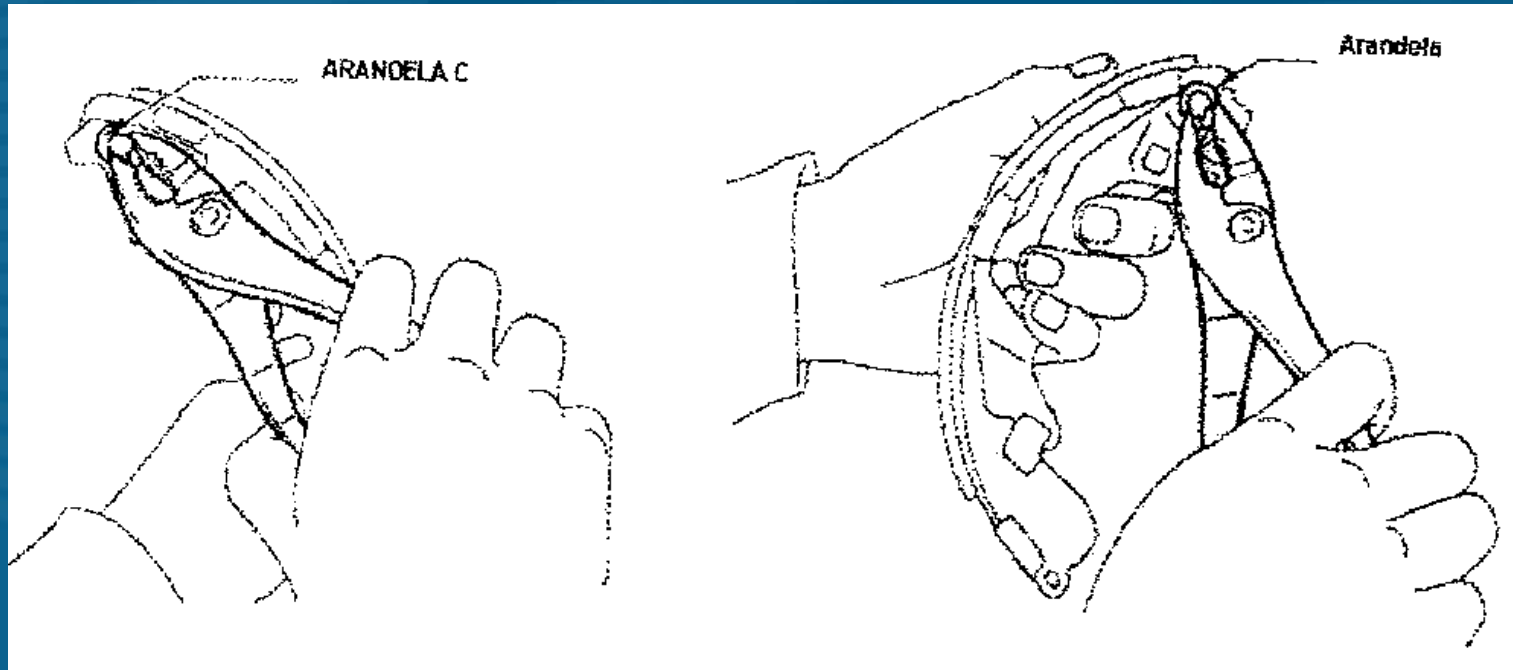
<b>Espesor de lámina</b>	<b>mm pulg.</b>
0.2(0.008)	0.5 (0.020)
0.3(0.012)	0.6(0.024)
0.4(0.016)	0.9(0.035)

(c) Instale la arandela C usando alicates.



### 3. instale la palanca de ajuste automático

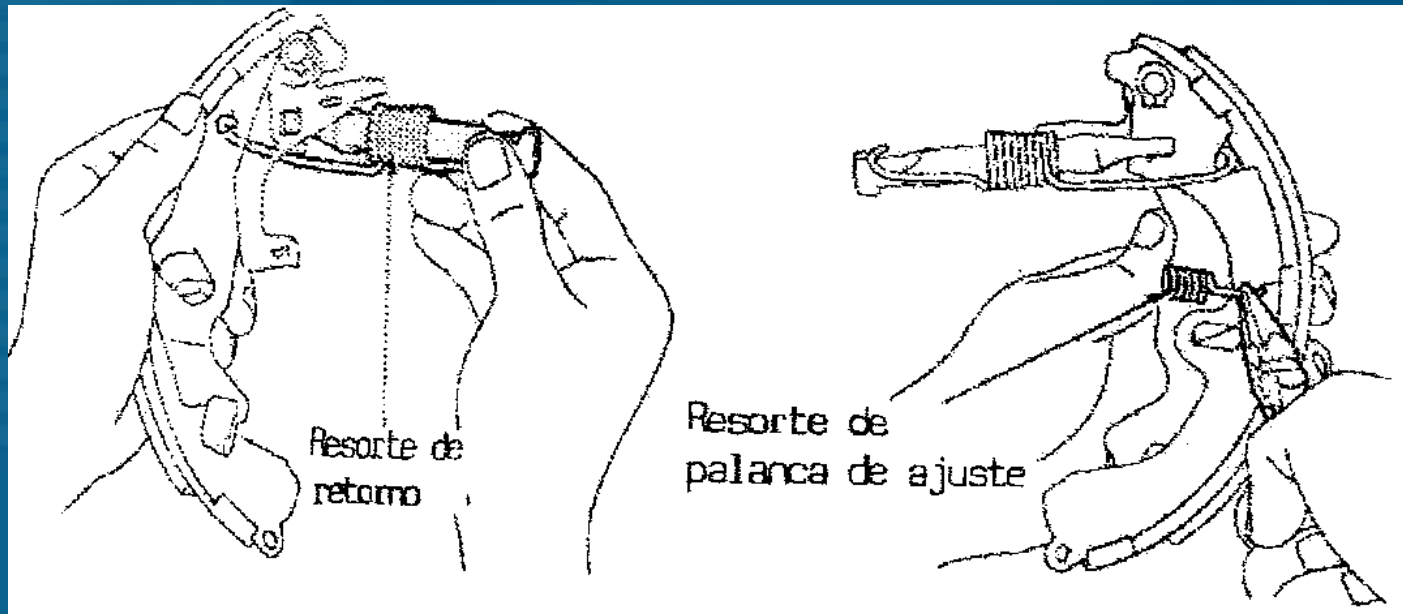
- a) Instale la palanca de ajuste automático a la zapata trasera.
- b) Usando alicates, instale una nueva arandela C.
- c) Revise que ambas palancas se muevan libremente.





## 4. Instalar barra a zapata posterior

- Instalar la barra a la palanca del ajustador automático.
- Instale el resorte de retorno a la zapata trasera.
- Usando un alicate de punta instale el resorte a la palanca del regulador



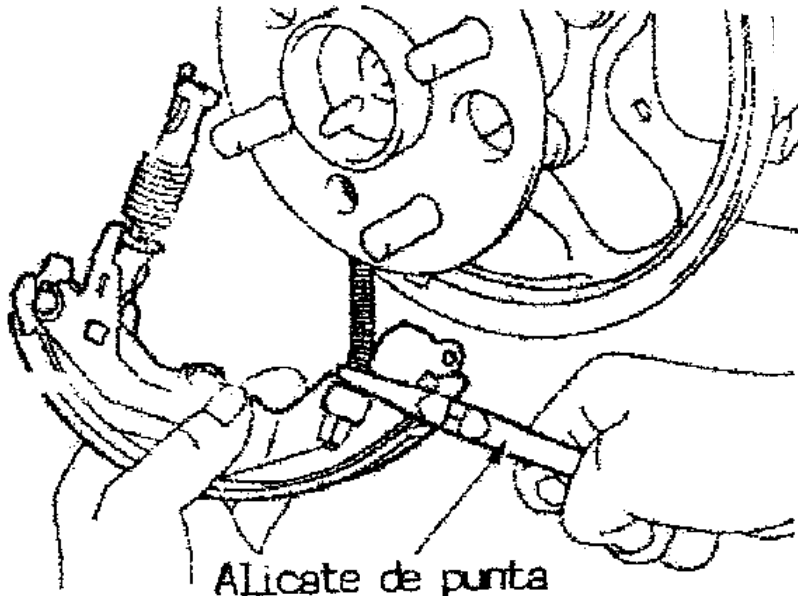
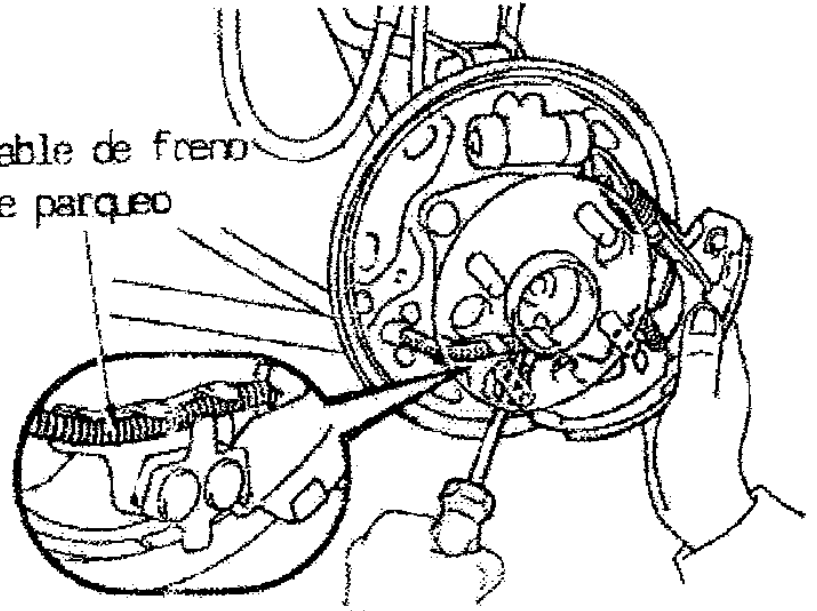
## 5. Instale zapata posterior

### **IMPORTANTE!**

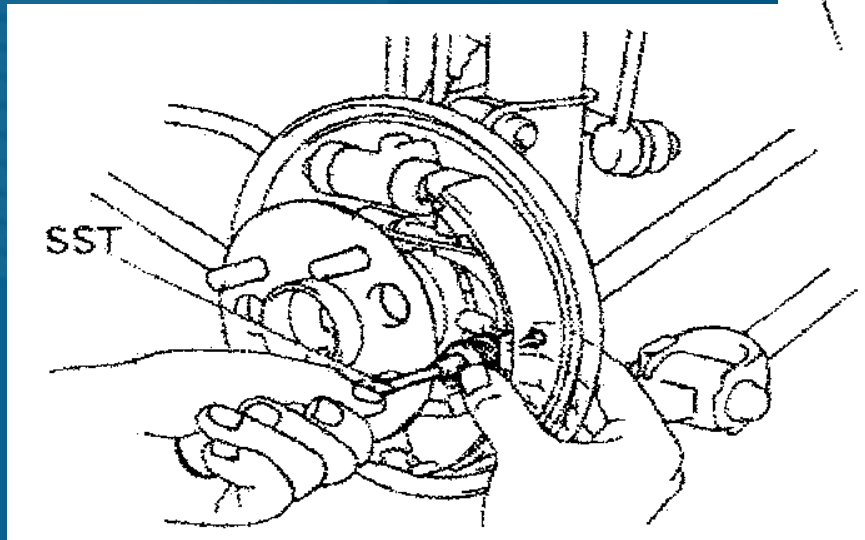
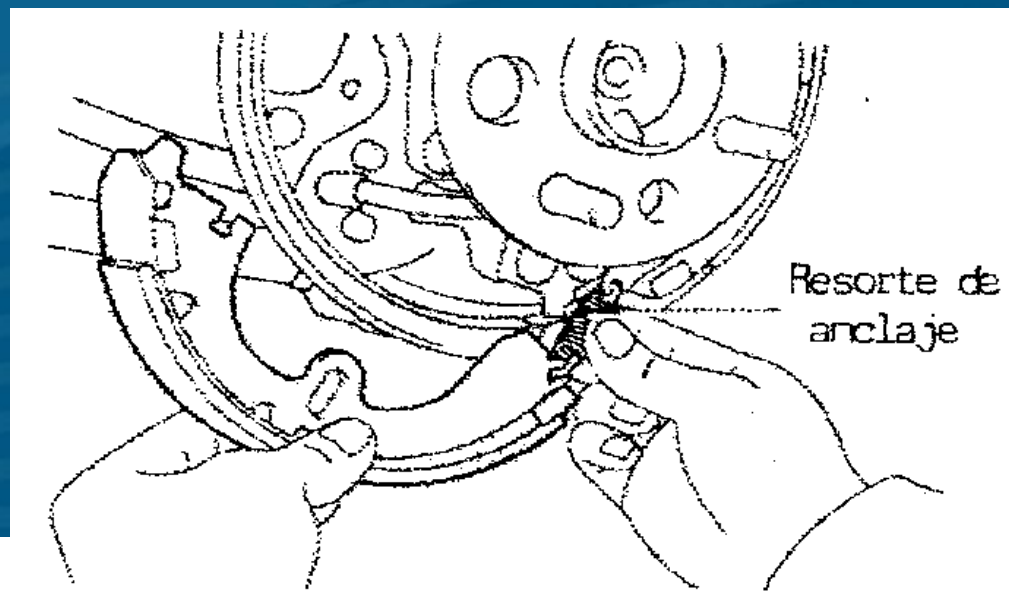
No permita aceite o grasa en el guardapolvo de goma del cilindro de la rueda

- (a) Usando alicata de punta conecte el cable del freno de parqueo a la palanca de la zapata de freno.
- (b) Usando un destornillador, instale el cable del freno de parqueo al anclaje.
- (c) Sitúe las zapatas traseras colocando un terminal en el cilindro de la rueda y otro en el plato de engranaje.
- (d) Usando la SST, instale los resortes de suspensión, las tapas y el pasador SST 09718-00010.

Cable de freno  
de parqueo



Alicate de punta



## 6. Instale la zapata delantera

- a) Instale el resorte de anclaje.
- b) Juegue la zapata delantera en el sitio con el terminal de la zapata insertado en el cilindro de la rueda y el regulador en su lugar.

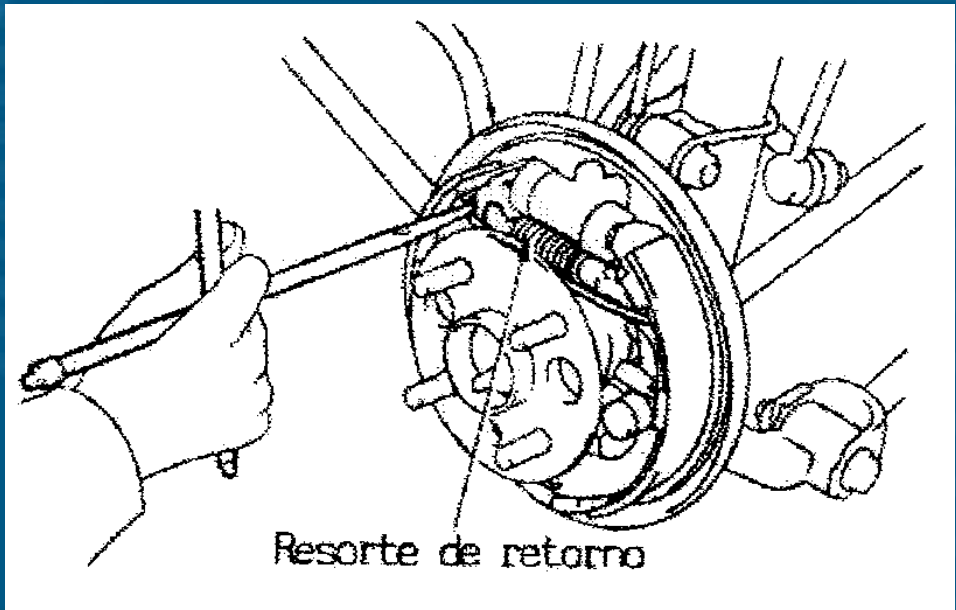
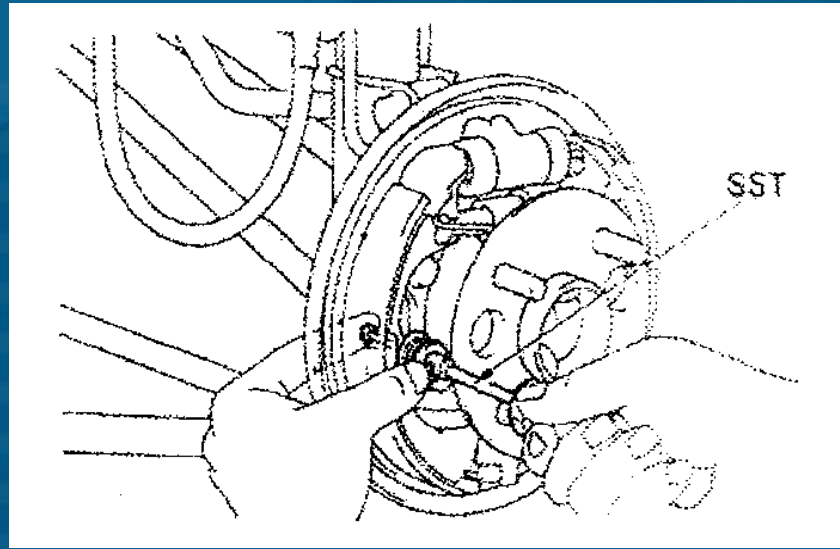
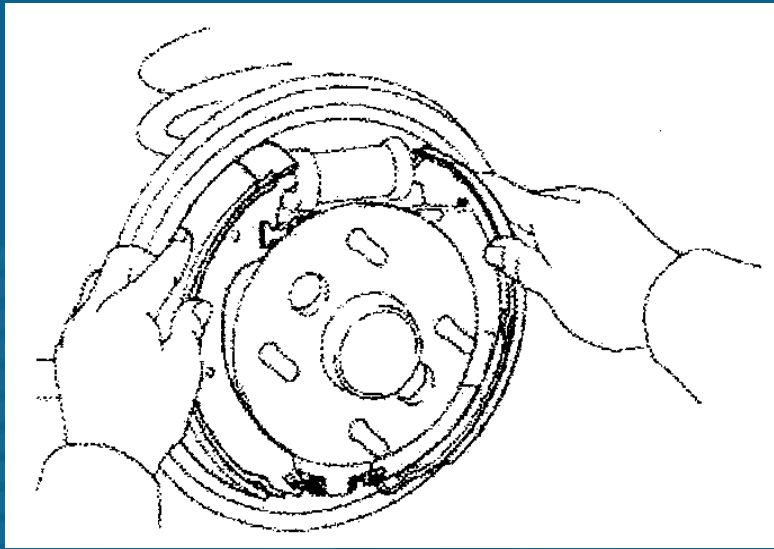
### **IMPORTANTE!**

No permita aceite o grasa en el guardapolvo del cilindro de la rueda.

- c) Usando la SST, Instale el resorte de suspensión, dos copas y el pasador SST 09718-00010
- d) Usando la SST, conecte el resorte de retorno

### **IMPORTANTE!**

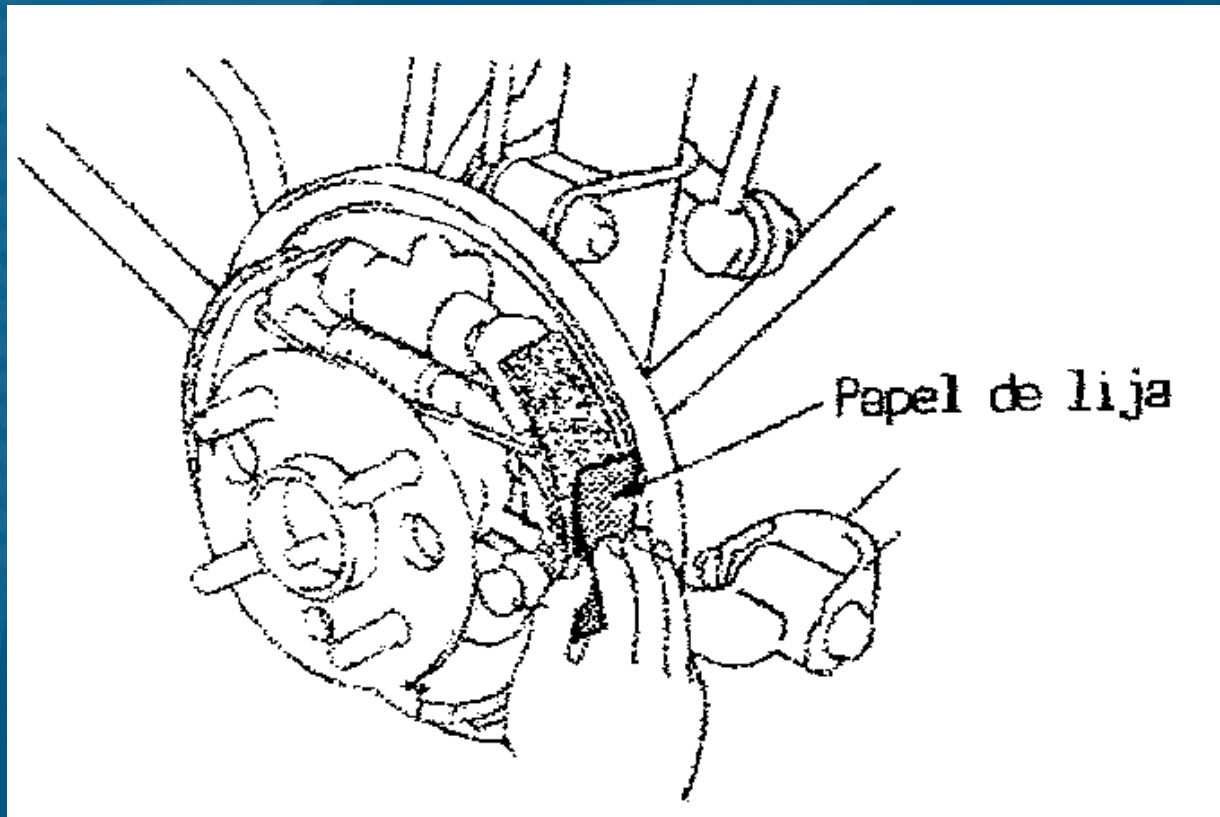
No dañar los guarda polvos de los cilindros de rueda. Asegurar que las zapatas de freno y el ajustador automático son instaladas apropiadamente.





## 7. Limpiar las zapatas de los frenos

- a) Limpiar las zapatas de frenos con papel lija para limpiar manchas de aceite.
- b) Limpiar la superficie interior del tambor de frenos.

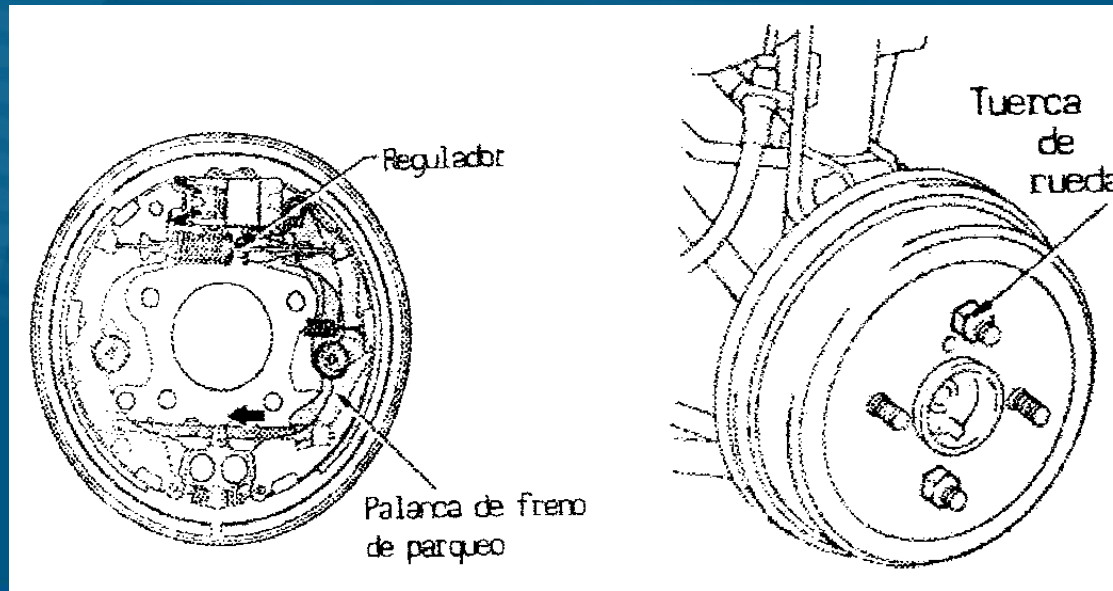


## 8. Inspección de operación del mecanismo del ajuste mecánico

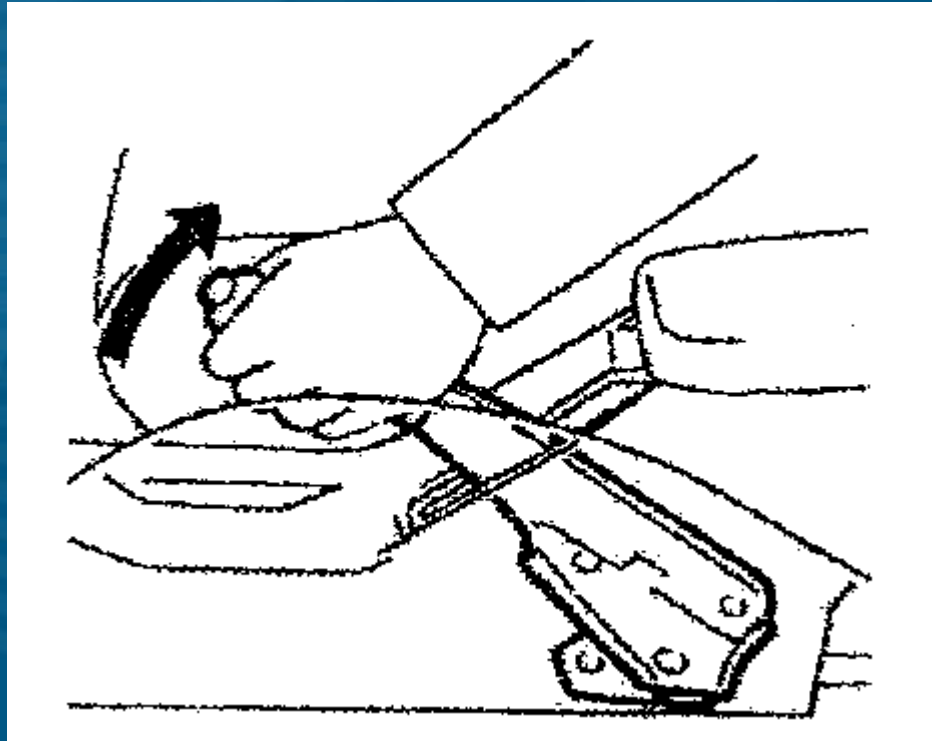
- (a) Mueva la palanca del freno de parqueo de la zapata posterior hacia atrás y adelante como se indica.  
Inspeccione que el regulador gire.

Si el regulador no gira inspeccione por instalación incorrecta de los frenos traseros.

- a) Ajuste el regulador largo a la posición mas corta posible.  
b) Instale el tambor del freno y temporalmente fije las tuercas de ruedas.

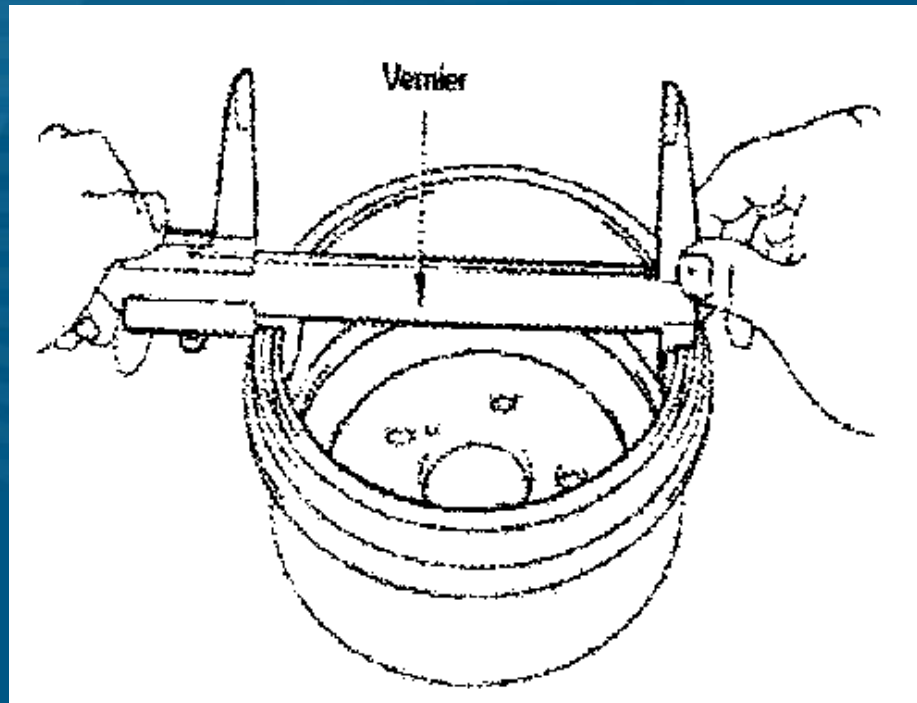


(d) Hale toda la palanca de freno de parqueo hasta que el sonido de la palanca (click) no se escuche.



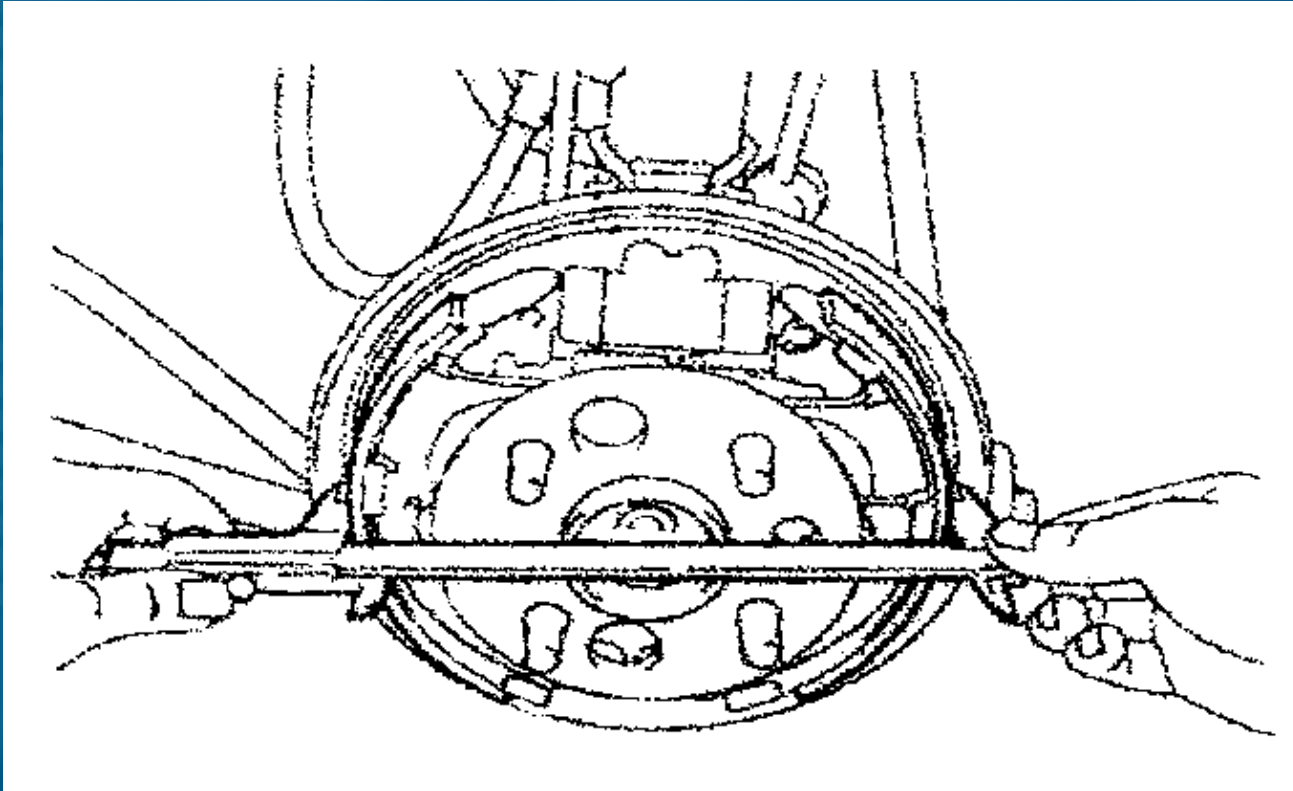
## 9. Inspeccione la holgura entre la zapata de frenos y tambor

- a) Saque el tambor.
- b) Mida el diámetro interior del tambor de freno.
- c) Mida el diámetro de la zapata de frenos.
- d) Inspeccione que la diferencia entre los diámetros es la holgura correcta de las zapatas.



## HOLGURA DE ZAPATA 0.6 mm ( 0.024 Pulg.)

Si es correcto inspeccione el sistema de freno de parqueo



## 10. Instale tambor de freno

## 11. Inspeccione operación del freno

Presione el pedal de freno por un rato y revise lo siguiente:

- Inspeccione que los tambores de ambos lados giren libremente sin excesiva resistencia.

### **IMPORTANTE!**

Aunque las zapatas de frenos pueden causar ligera resistencia en los tambores, estos no causarán significativo desgaste en los forros a menos que la resistencia sea excesiva.

- Asegurar que la distancia de reserva del pedal de freno es más que el monto especificado.

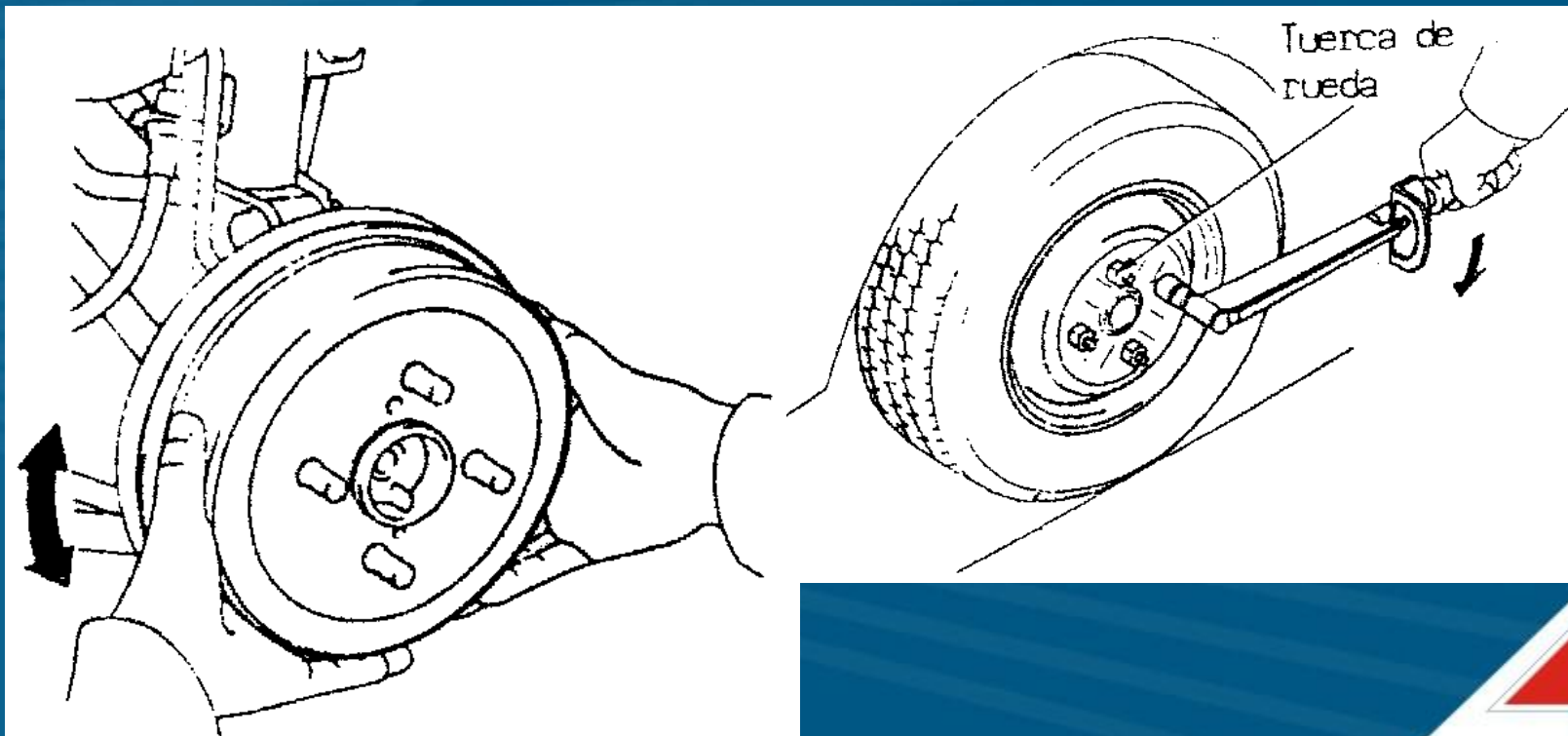


12. Inspeccione si hay fuga de fluido de freno

13. Instale ruedas traseras

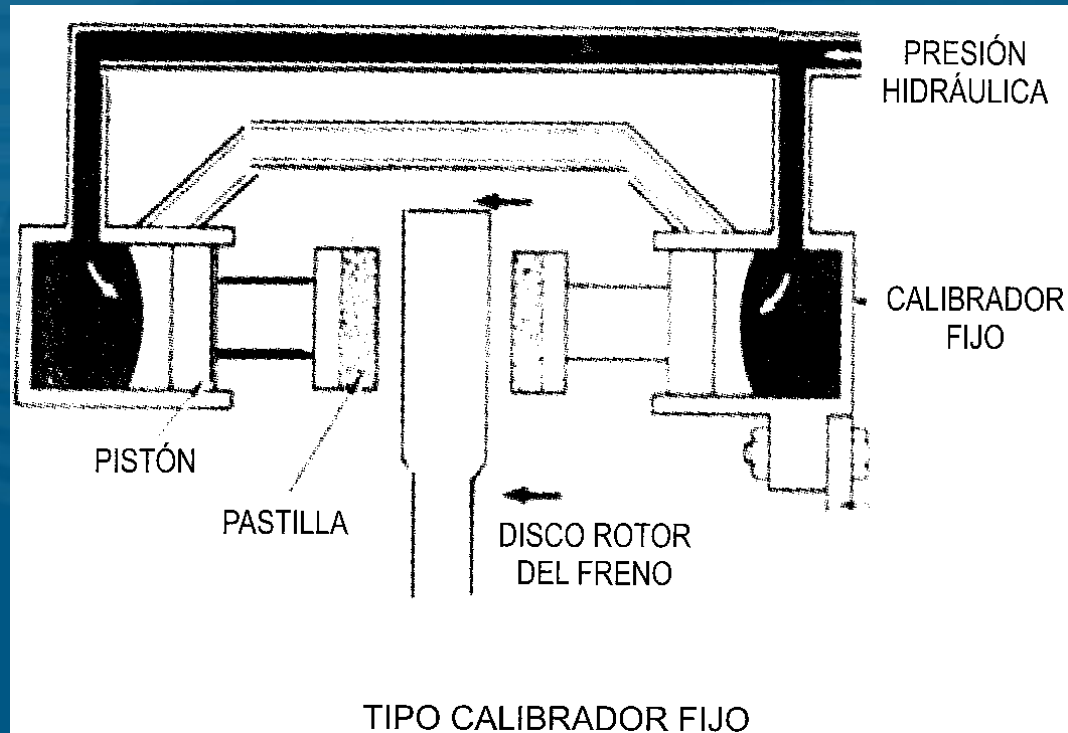
Instale las ruedas y ajuste las tuercas después de bajar el vehículo.

**TORQUE: 1.050 KG/CM (76LB/PIE, 103 N-m)**

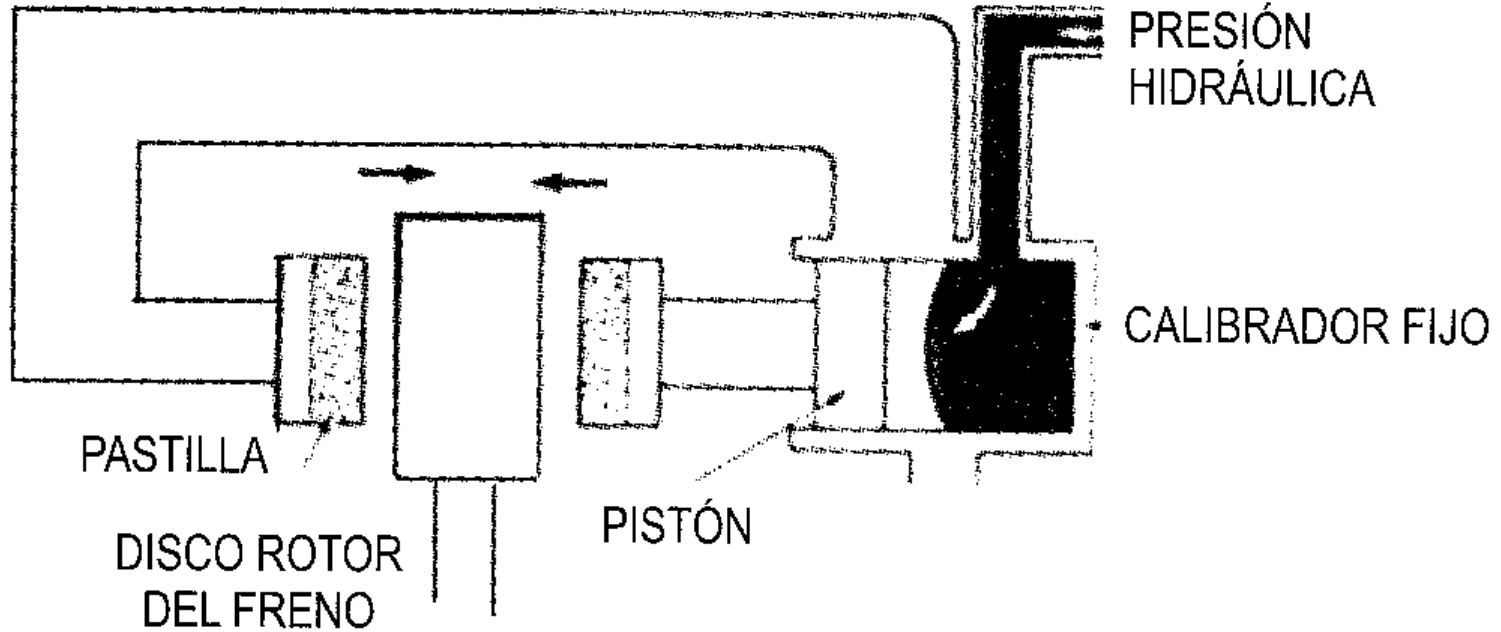


## 6. FRENOS DE DISCO

Un freno de disco consiste básicamente en un disco de acero fundido (Rotor del disco) que gira con la rueda y en materiales fijos de fricción (pastillas del disco) que son empujados contra el rotor del disco. La fuerza de frenado se genera por la *fricción* entre el disco y las pastillas del *disco*.



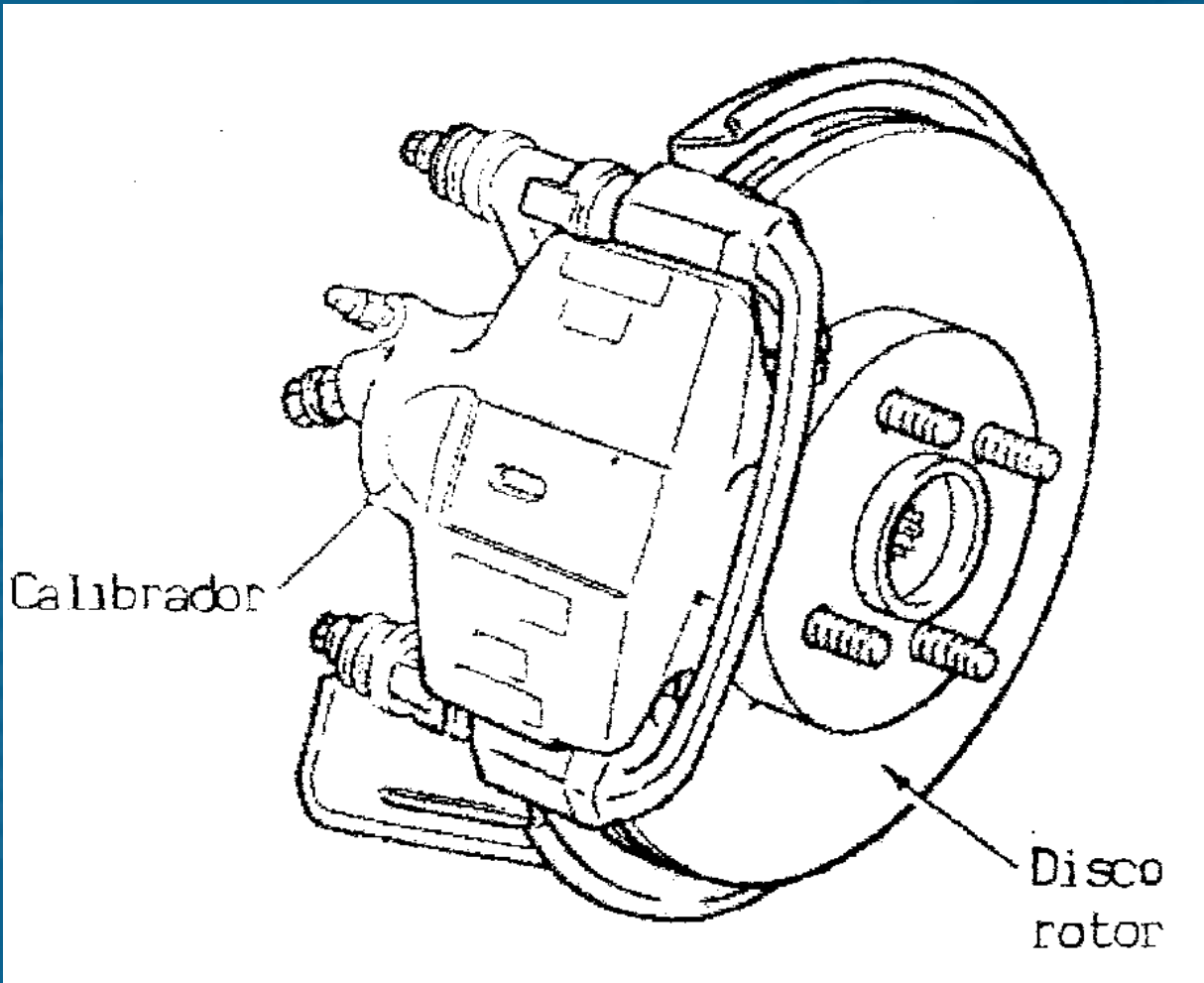
MOVIMIENTO →



TIPO CALIBRADOR FLOTANTE

Como el freno de disco tiene como característica solo un mínimo de acción auto impulsora, su fuerza de frenado no es muy afectada por las fluctuaciones de los coeficientes de fricción, proporcionando gran estabilidad. Además, como la superficie de fricción esta constantemente expuesta al aire, se asegura una buena radiación del calor; esto minimiza el desvanecimiento o debilitación.

El freno de disco tiene, sin embargo, una restricción en el diseño. El tamaño de las pastillas de fricción es algo limitado y esta circunstancia junto con la limitada acción auto impulsora, hace necesaria la aplicación de una mayor presión hidráulica, para obtenerla debida fuerza de frenado. A esto hay que añadir que las pastillas se gastan más pronto que las de freno de tambor, por este motivo. Aun así, el simple diseño *facilito* el mantenimiento y el recambio de las pastillas.



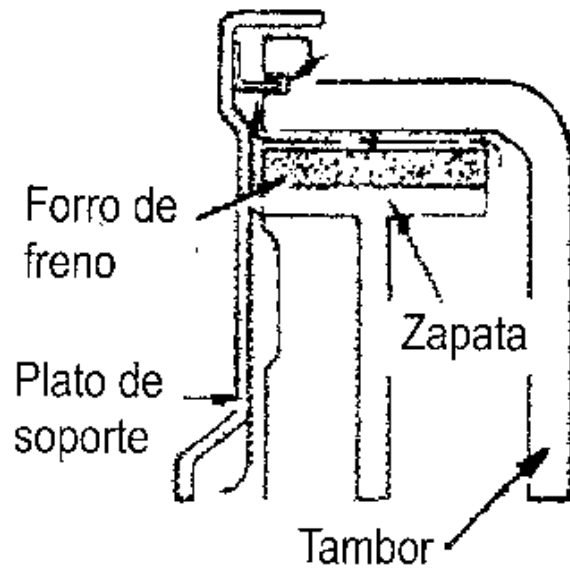
## REFERENCIA

### CUBIERTA DE AGUA

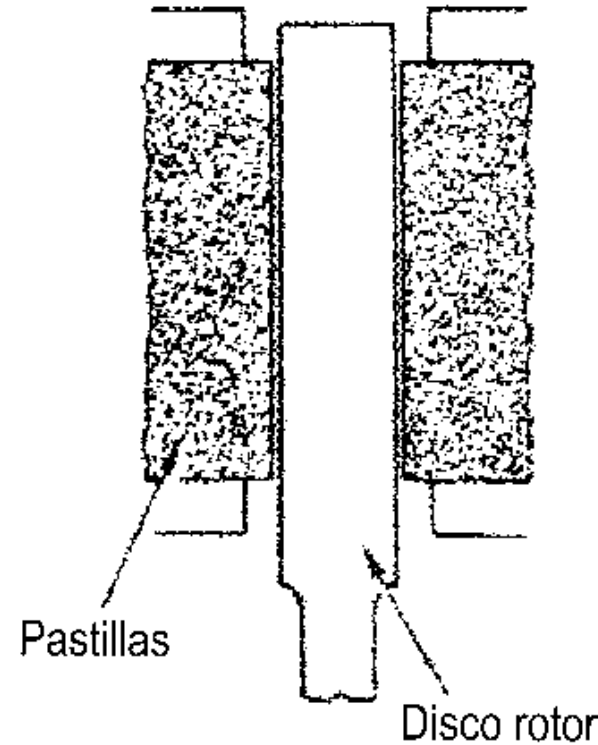
Cuando el vehículo viaja por carreteras húmedas, la superficie de las zapatas y pastillas se humedecen del salpicado del agua, su coeficiente de fricción decrece debido a la acción lubricante del agua. Este fenómeno es llamado "Evaporación del Agua". El fenómeno, en que la fricción de la superficie es restaurada a su condición original es llamado "Cubierta del Agua"

Naturalmente, todos los frenos requieren tener buena recuperación del agua. Sin embargo, el freno de tambor es menos avanzado que el freno de disco, porque el agua que salpica en el disco puede ser removido por la fuerza centrífuga. Esto ayuda a minimizar los indeseables efectos de frenado en el agua, dándole mejor eficiencia y seguridad mayor que la cubierta del agua.





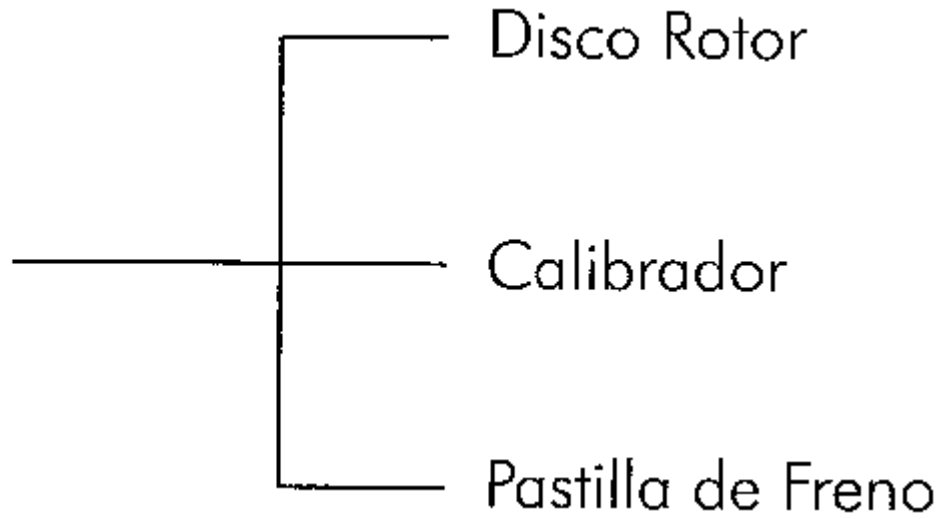
**TAMBOR DE FRENO**



**TAMBOR DE DISCO**

# COMPONENTES

PRINCIPALES  
COMPONENTES

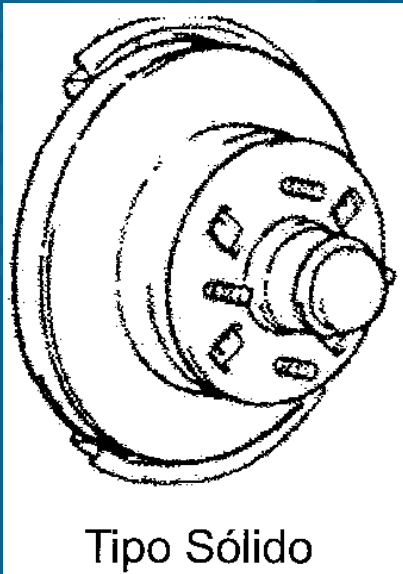


# 1. Disco Rotor

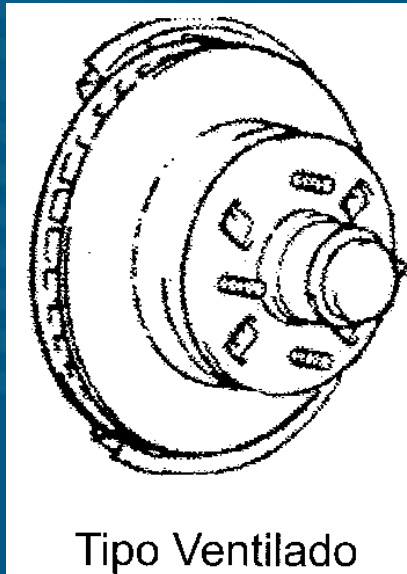
Generalmente, el disco rotor esta hecho de acero gris fundido y puede ser sólido o ventilado.

El disco rotor de tipo sólido consiste en un par de discos huecos para asegurar un buen enfriamiento y evitar la debilitación de frenado, alargando la duración de las pastillas.

El disco rotor de tipo sólido a veces hace las veces de tambor de freno de parqueo.



Tipo Sólido



Tipo Ventilado

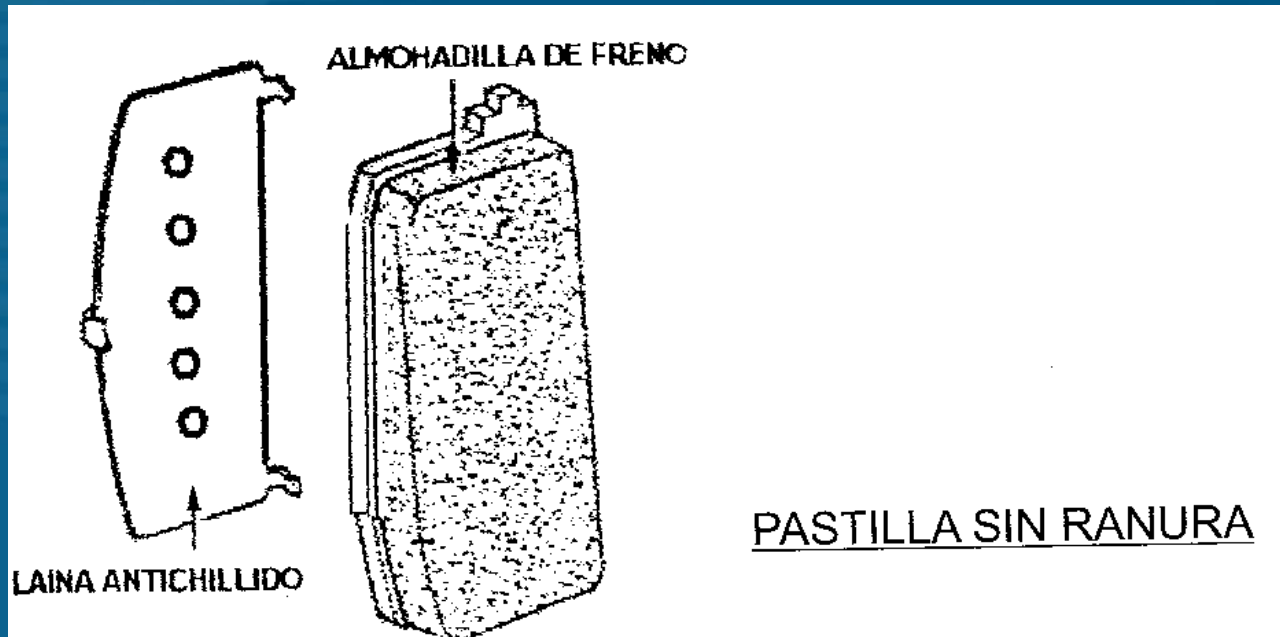


Tipo Sólido con Tambor

## 2. Pastillas del freno

Una pastilla, generalmente es una mezcla al calor de asbestos y resina que contiene una pequeña cantidad de polvo de metal. Hay una ranura al lado del rotor de la pastilla para indicar el límite permitido de desgaste de la misma.

Hay una placa metálica, llamada placa anti chirrido al lado del pistón de la pastilla para minimizar el ruido de frenado.



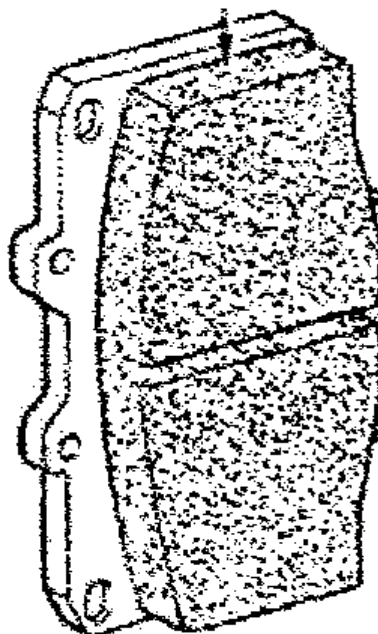


LAINA  
ANTICHIRRIDO



LAINA  
ANTICHIRRIDO #2

## PASTILLA DE FRENO



PASTILLA  
CON RANURA

# TIPOS DE CALIBRADOR DEL DISCO DEL FRENO

El calibrador también llamado cuerpo del cilindro, contiene los pistones, y tiene canales por los que el fluido del freno es suministrado a los cilindros.

Los calibradores se agrupan en los siguientes tipos según la manera en que se arman:

CALIBRADORES FIJOS (PISTONES DOBLES)

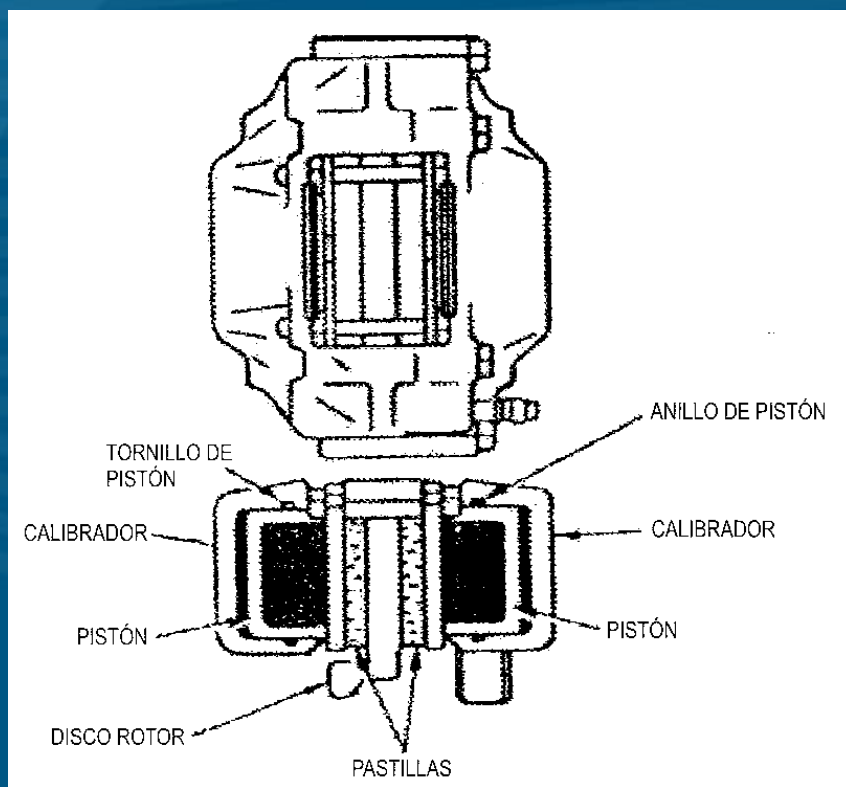
CALIBRADORES FLOTANTES (PISTÓN SIMPLE)

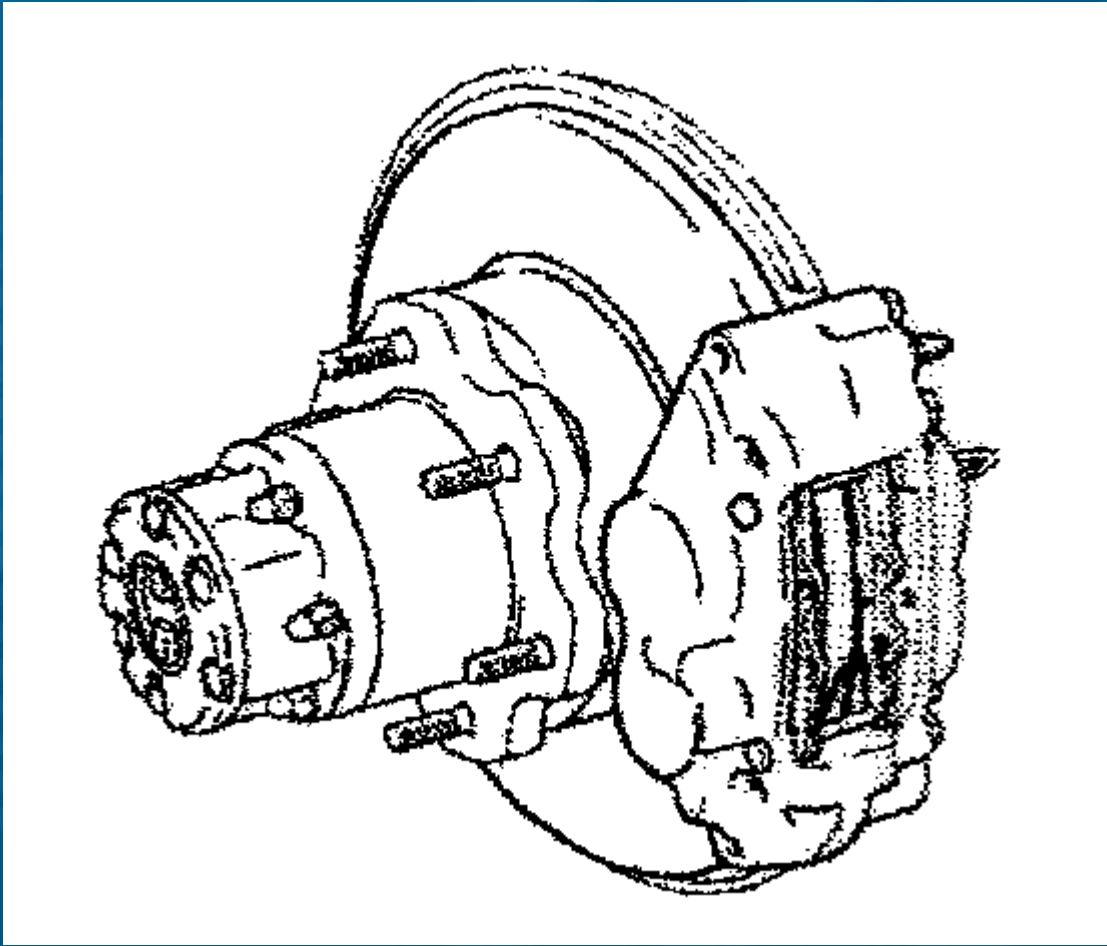
## 1. CALIBRADORES FIJOS (PISTONES DOBLES)

El calibrador esta fijado al eje o barra. Como se ve en la ilustración de abajo, el calibrador fijo tiene un par de pistones. La fuerza de frenado se obtiene cuando las pastillas son empujadas hidráulicamente por el pistón contra ambos extremos del rotor de disco.



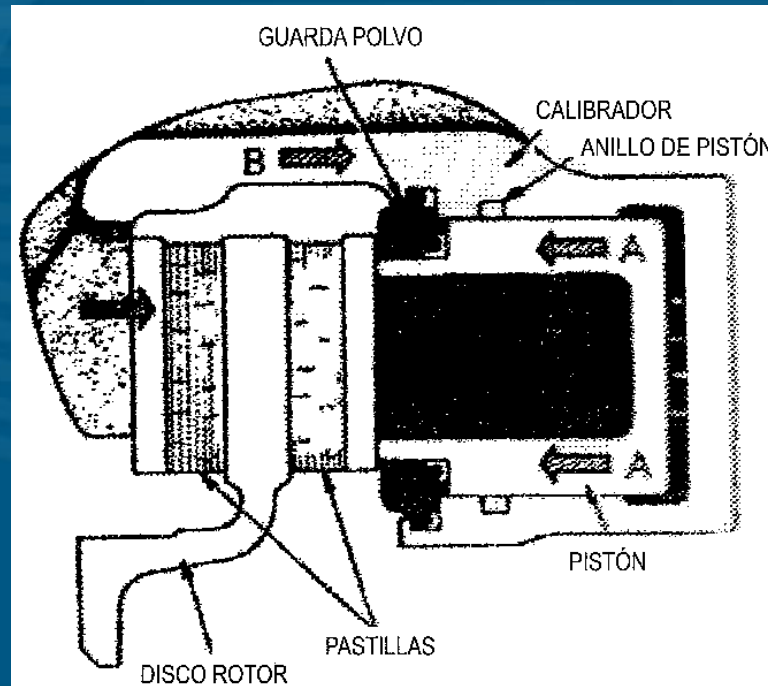
El calibrador fijo es de diseño básico y proporciona una operación precisa. Sin embargo, su efecto irradiador del calores limitado, porque el cilindro del freno esta situado entre el rotar del disco y el disco de la rueda, haciendo difícil que el aire entre a enfriarlo. Además, requiere bastante cantidad de componentes. Por estos motivos, apenas se usan actual mente los frenos de tipo de calibrador fijo.





## 2. CALIBRADORES FLOTANTES (PISTÓN SIMPLE)

Como se ve en la figura, el pistón esta situado a un lado solo del calibre. La presión hidráulica desde el cilindro maestro empuja el pistón (A) y así las pastillas son presionadas contra el disco rotor. Al mismo tiempo una presión hidráulica igual (fuerza de reacción B) actúa en el fondo del cilindro. Esto hace que el calibre se mueva a la derecha y apriete la pastilla situada al lado opuesto del pistón contra el rotor para ejercer la fuerza de frenado.

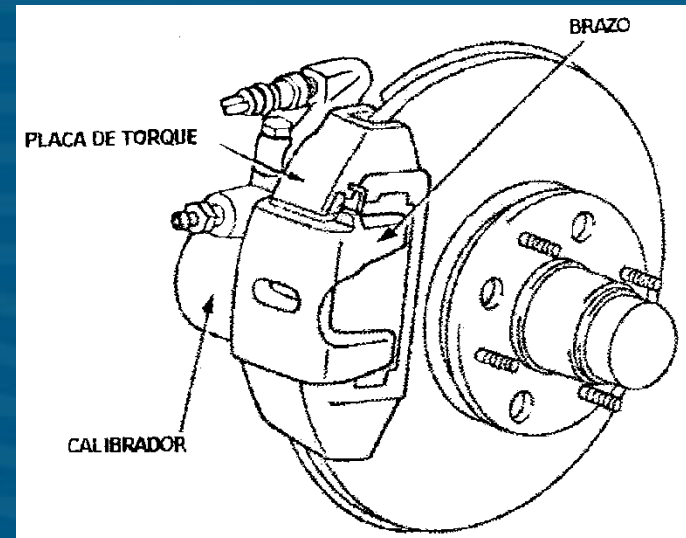


## 2. TIPOS FLOTANTES

### TIPO F

Como se ilustra abajo, el tipo F tiene un calibrador que es soportado por la Placa de torque de forma tal que pueda resbalar. Un brazo extendido desde el calibrador para transmitir la fuerza del pistón a la pastilla exterior.

Este tipo requiere menos espacio pero es más propenso a trabarse que los otros, porque la superficie de deslizamiento del calibrador y la placa de torque están expuestas. Esto es usado en el disco de freno trasero, solamente en algunos vehículos.

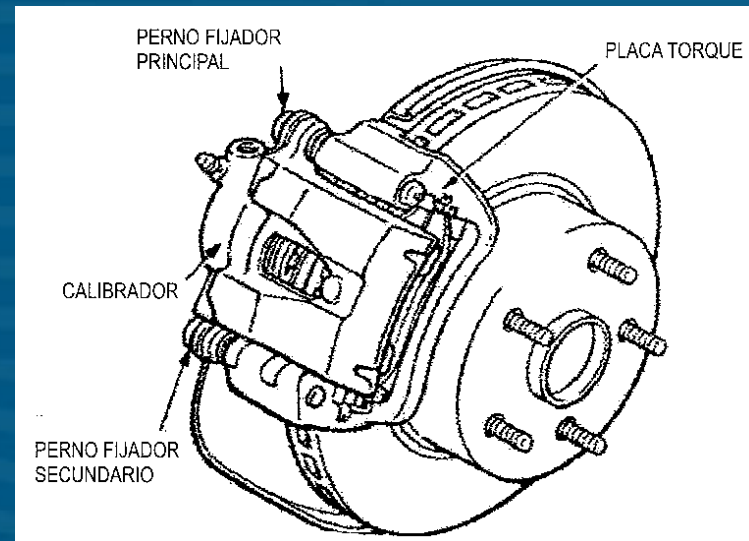


## TIPO F5

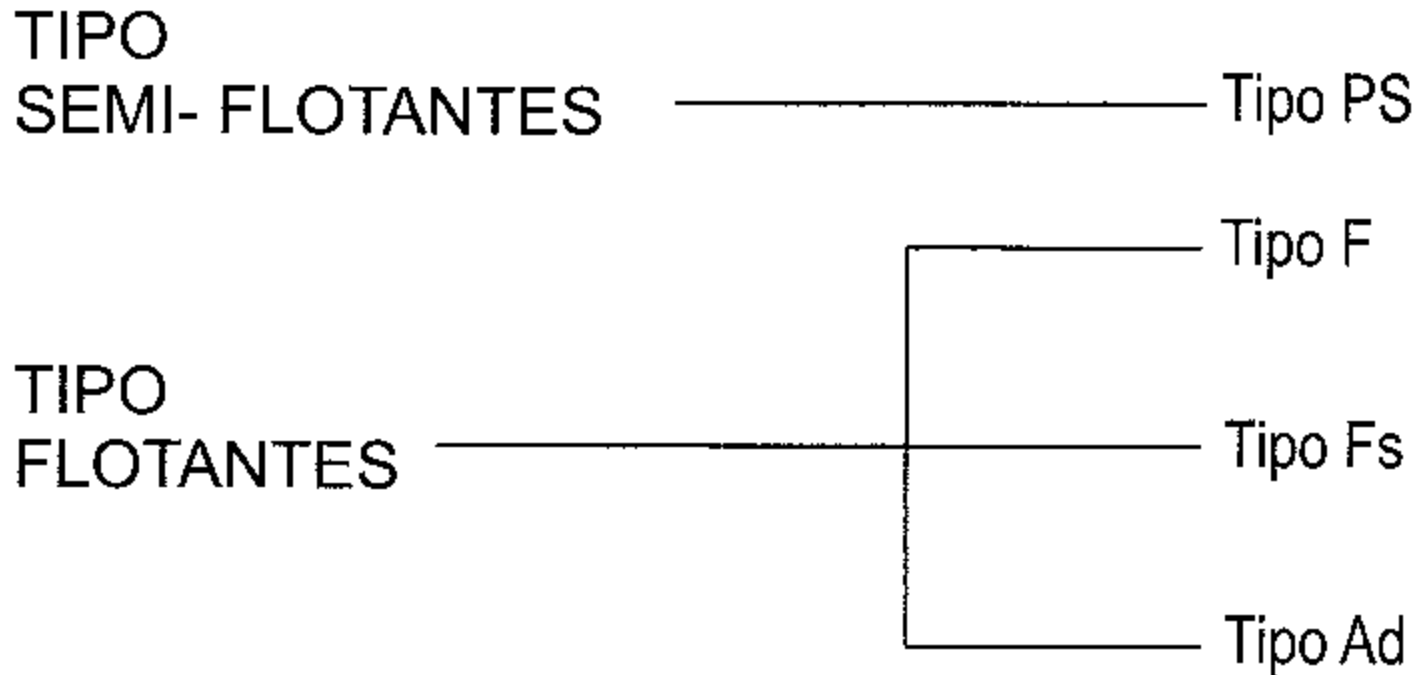
El calibrador en este tipo es fijado por dos pernos fijadores. (Principal y secundario) de placa de torque que es empernado, tal como se ilustra abajo. El calibrador y los dos pernos fijadores se mueven como una pieza por el pistón, la fuerza de reacción tanto de las pastillas interior y exterior son recibidas por la placa de torque de tal forma que el torque no sea transmitida a los fijadores.

Por otro lado el desplazamiento de la sección del calibrador (pernos fijadores principal y secundario) cubierto completamente. Esto es un diseño que incrementa la confiabilidad de esta área.

Por otro motivo, el tipo FS es menos propenso a trabarse que el tipo F, es a menudo usado en los frenos delanteros de vehículos de lujo.



Los calibradores de freno tipo flotante son agrupados en las siguientes clases





Los calibradores semi - flotantes reciben la fuerza de frenado que es generado por la pastilla exterior.

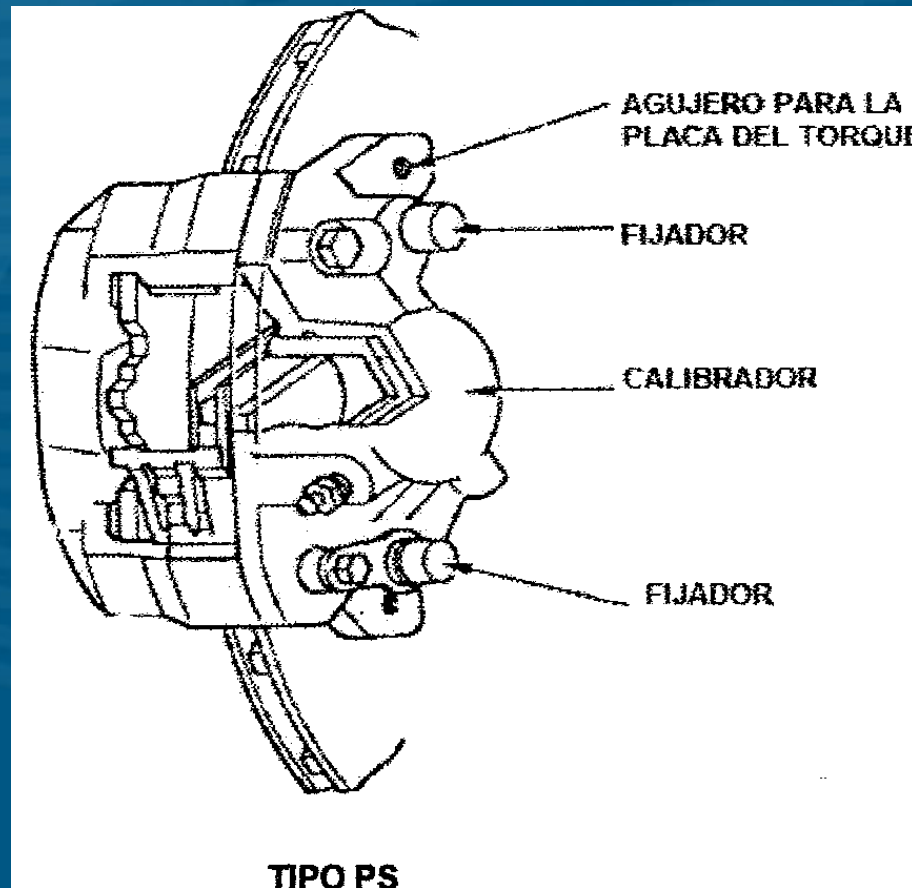
En los calibradores flotantes la fuerza de frenado es generado por las dos pastillas recibidas por el torque del plato.

Los calibradores flotantes son usados en la gran mayoría de carros modernos de pasajeros.

## 1) TIPO SEMI-FLOTANTE

El calibrador es fijado al pistón de torque por dos pernos. Cuando los frenos son aplicados, el cuerpo se mueve hacia dentro por el pistón. La presión frenado de la pastilla exterior recibida por el calibrador para transmitir el torque al fin en la dirección de fa rotación. La fuerza de reacción de la pastilla interior es recibida directamente por el plato de torque.

De su simple mecanismo, este tipo es menos propenso a funcionar mal y excelente rendimiento de frenado. Este tipo es usado a menudo en los discos de frenos traseros teniendo un dispositivo para el freno de parqueo



# AJUSTE AUTOMÁTICO DE LA HOLGURA ENTRE ROTOR Y PASTILLA

## 1. DESCRIPCIÓN

Como la pastilla se desgasta finalmente, la holgura del rotor a la pastilla requiere el incremento de una gran carrera del pedal. Por eso los frenos de disco siempre requieren un mecanismo de ajuste automático de la holgura por un tipo de mecanismo de ajuste, anillo-pistón.

## 2. OPERACIÓN

### HOLGURA NORMAL (PASTILLA SIN USO)

El ajustador automático de la holgura incluye un sello. (Goma) del pistón que es colocado en el cilindro. Esto tiene dos funciones, sella el pistón para prevenir fuga del fluido de freno del cilindro y cuando el freno es aplicado al pistón se mueve por presión hidráulica, el sello del pistón se deforma elásticamente como se ilustra abajo.

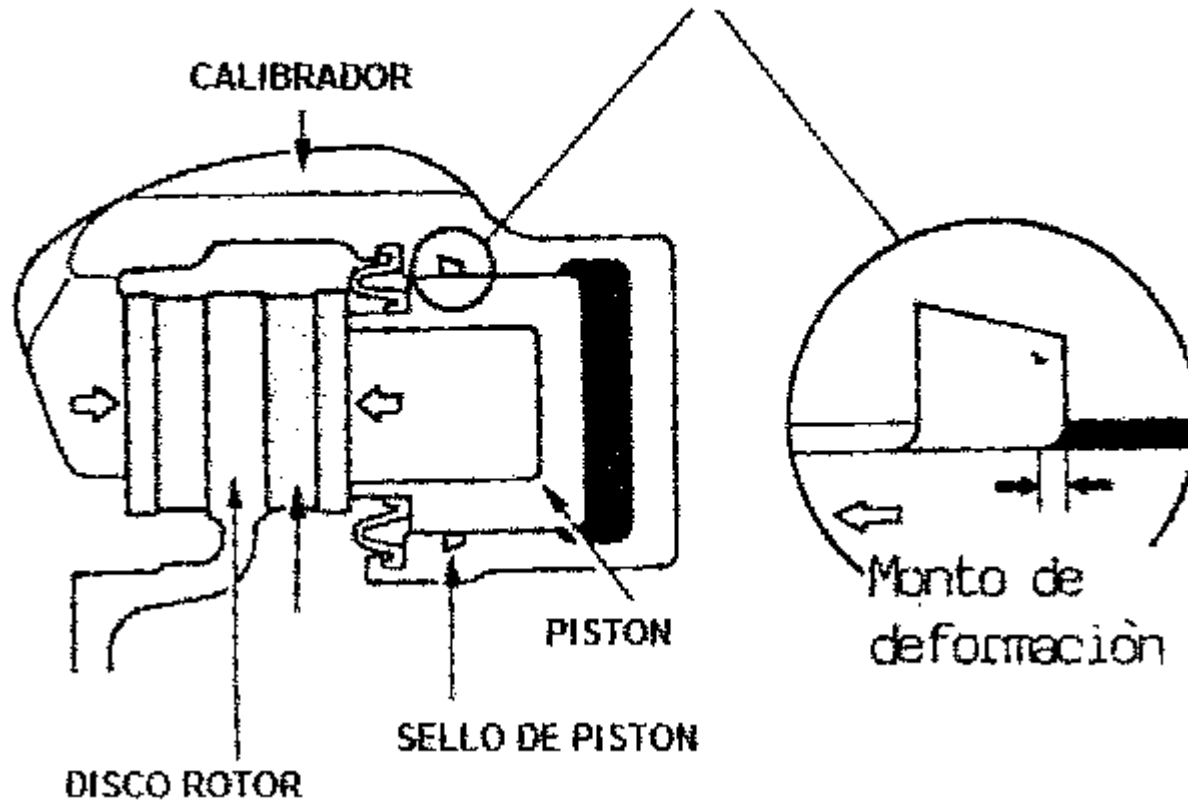
Cuando el pedal de freno es regresado y la presión hidráulica es reducida, el sello del pistón regresa a su forma original halando al pistón. La holgura original del rotor-pastilla es mantenida como resultado de esta acción.

## **HOLGURA MUY GRANDE (PASTILLA USADA)**

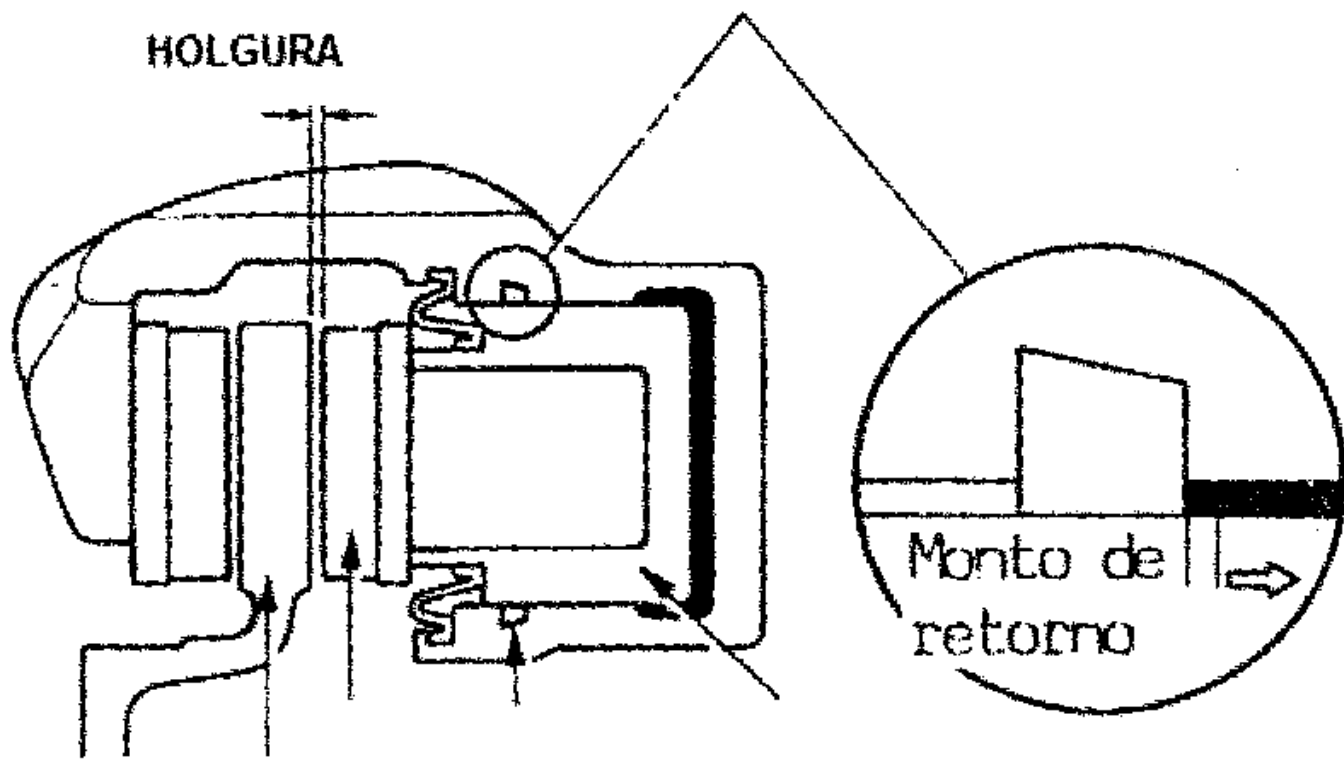
Como la pastilla se adelgaza por el uso la holgura incrementa por lo que el pistón tiene una gran distancia por recorrer, cuando el freno es aplicado. Esto origina que el pistón empieza a resbalar en relación al sello, una vez que el mínimo ha alcanzado el límite de su deformación.

Este resbalamiento para cuando el contacto de la pastilla, el rotor y el pistón dejan de moverse. Cuando el pedal de freno es regresado, el pistón regresa distancia igual al monto de la deformación del sello del pistón y la holgura normal es restaurada.

SELLO DE PISTON (GOMA) DEFORMADA  
COMO SE MUEVE EL PISTON



SELLO DE PISTON REGRESA EL PISTON,  
EL MONTO DE SU FORMACION

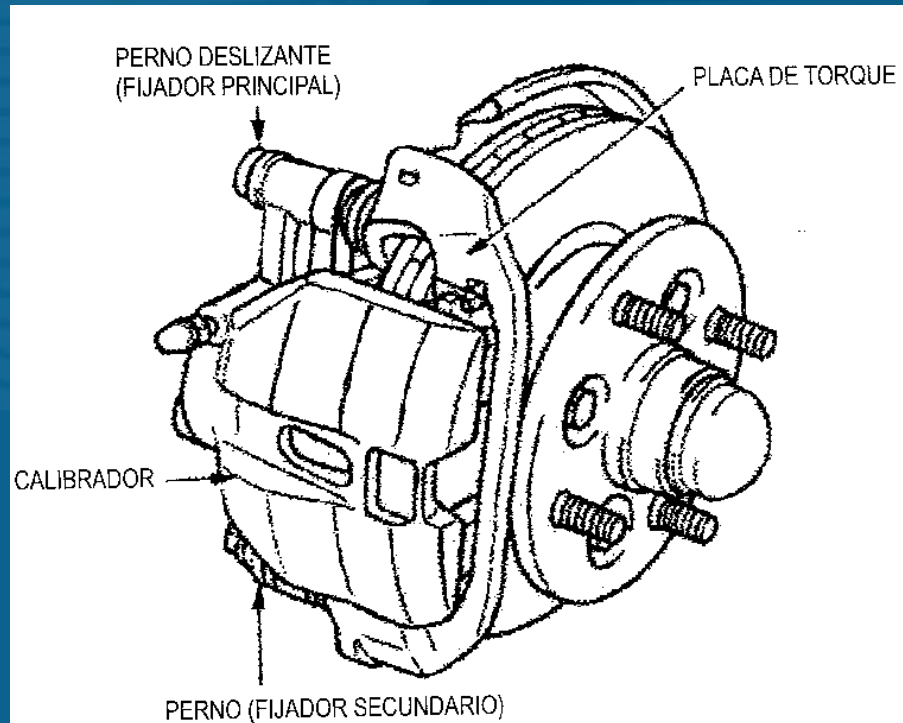


DISCO ROTOR



## TIPO AD

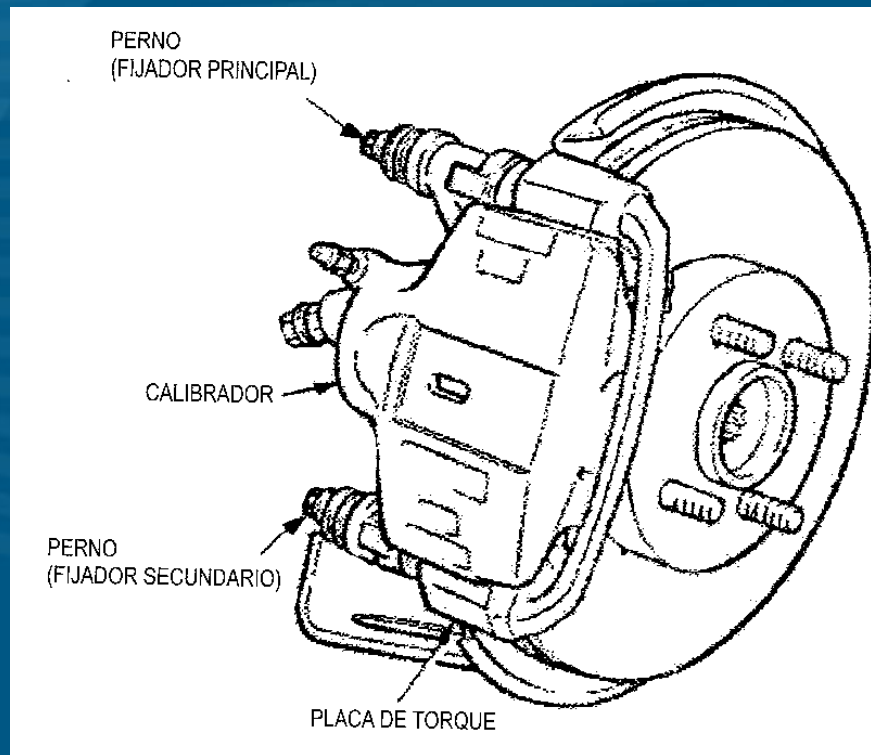
Como se ilustra abajo, el perno fijador principal del tipo AO es fijado a presión en la placa de torque mientras el perno fijador secundario es sujetado a este. Una placa inoxidable (lamina antichirrido) es fijada entre la pastilla y la placa de torque para prevenir el contacto de estos para evitar un sonido desagradable de chirrido debido al óxido de la pastilla.



Este tipo es usado en los frenos delanteros en vehículos de pasajeros medianos.

## TIPO PD

El tipo PD es básicamente el mismo que el tipo AD, excepto que los pernos fijadores principal y secundario son empernados a la placa de torque. Esto es usado en los frenos delanteros de pequeños vehículos de pasajeros.



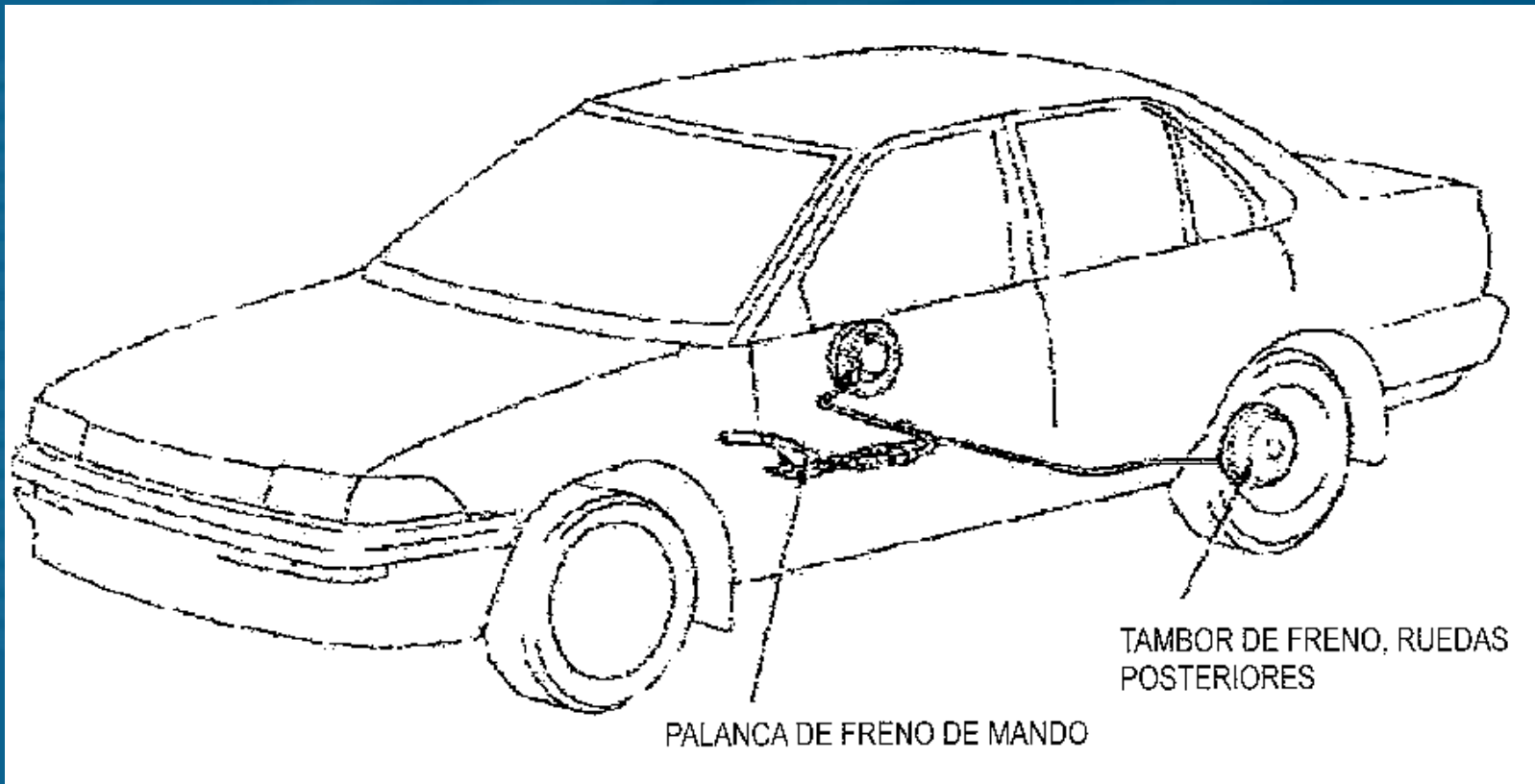
## 7. FRENOS DE ESTACIONAMIENTO

### *DESCRIPCIÓN*

Los frenos de parqueo son usados principalmente para el estacionamiento de los vehículos de pasajeros y comerciales pequeños, tienen el freno de parqueo en las ruedas traseras, las mismas que usan los frenos de servicio normal (*frenos de pie*) o frenos de parqueo que son conectados a las ruedas posteriores .

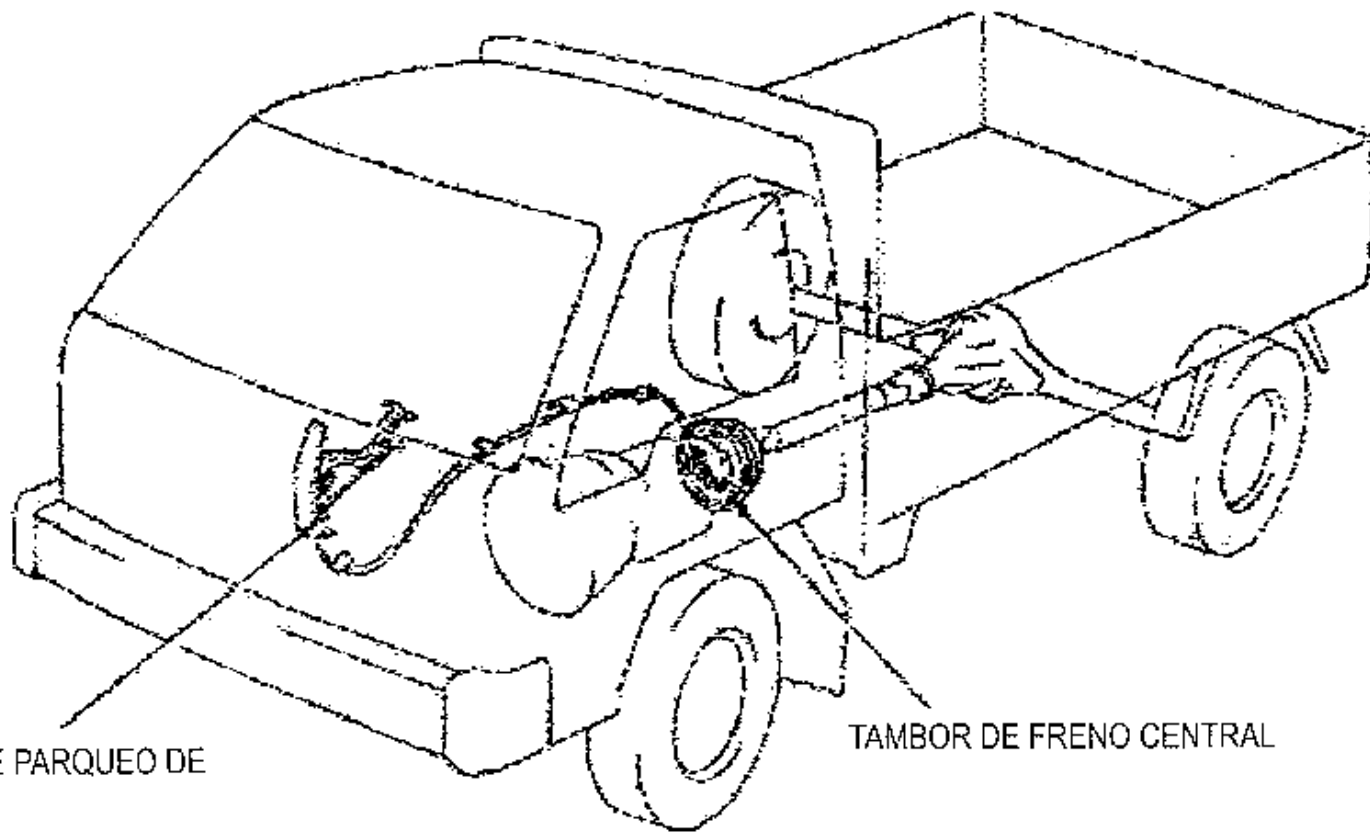
Los vehículos comerciales grandes usan el tipo de freno de parqueo central que son fijados entre el eje de propulsión y la transmisión.

El sistema del freno de parqueo consiste de una palanca, vástago o pedal, el tipo de operación del mecanismo de cable o vástago y los tambores de frenos y zapatas que proporciona la fuerza de frenado



PALANCA DE FRENO DE MANDO

TAMBOR DE FRENO, RUEDAS  
POSTERIORES



FRENO DE PARQUEO DE  
BASTAGO

TAMBOR DE FRENO CENTRAL

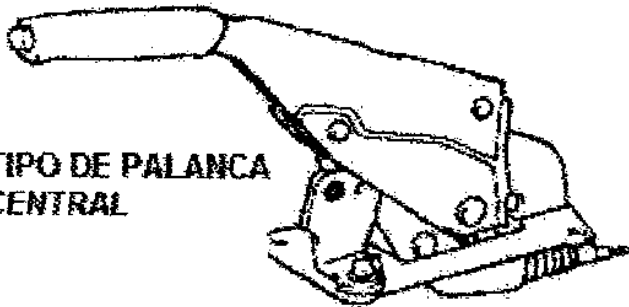
## MECANISMOS DE OPERACIÓN

El mecanismo de operación es básicamente el mismo tanto para el freno de parqueo de ruedas traseras como para los frenos de tipo central. La palanca del freno de parqueo esta situada cerca del asiento del conductor. Al levantar la palanca del freno de parqueo, el freno se activa por medio del cable conectado a la palanca.

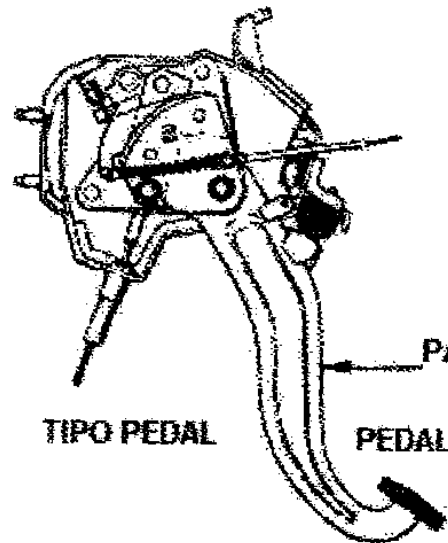
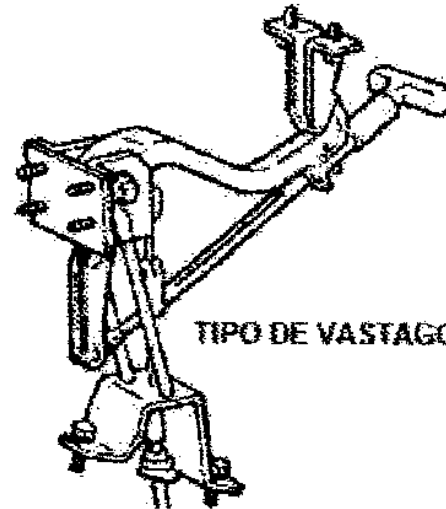
Hay diversos tipos de palancas de freno de parqueo, como muestra el grabado; cual de ellos se usa depende del diseño del asiento del conductor y el esfuerzo de operación que se desee.



TIPO DE PALANCA  
CENTRAL



TIPO DE VASTAGO

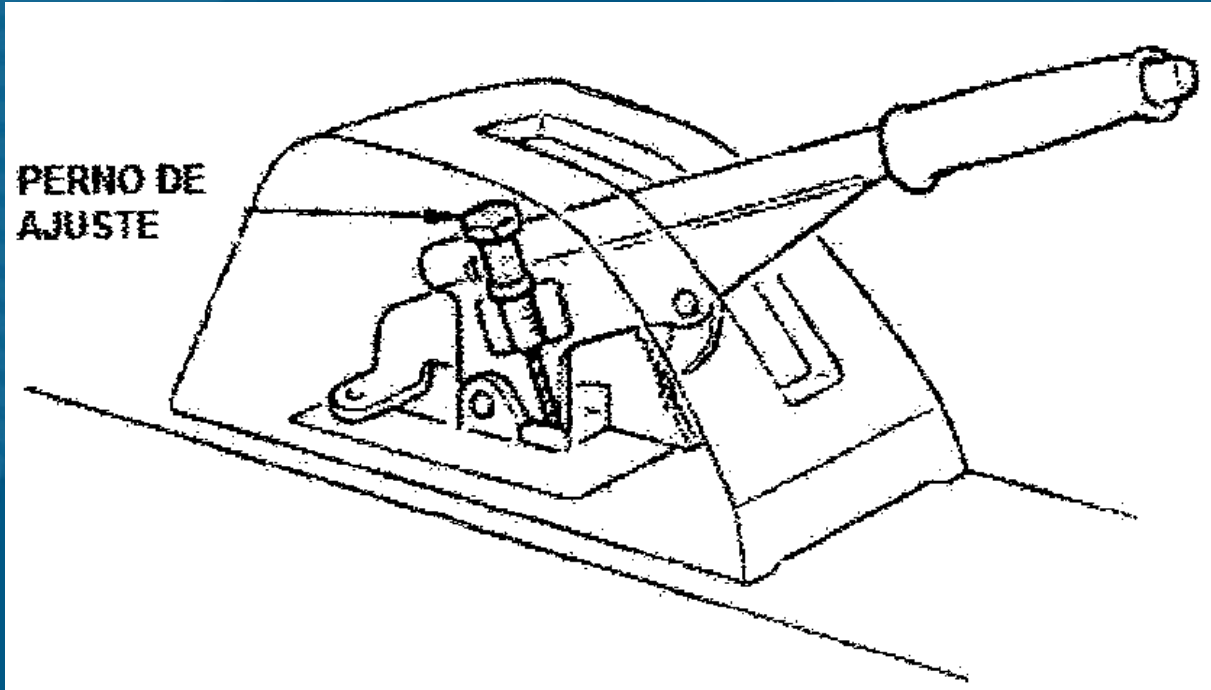


PALANCA DE SOLTAR

TIPO PEDAL

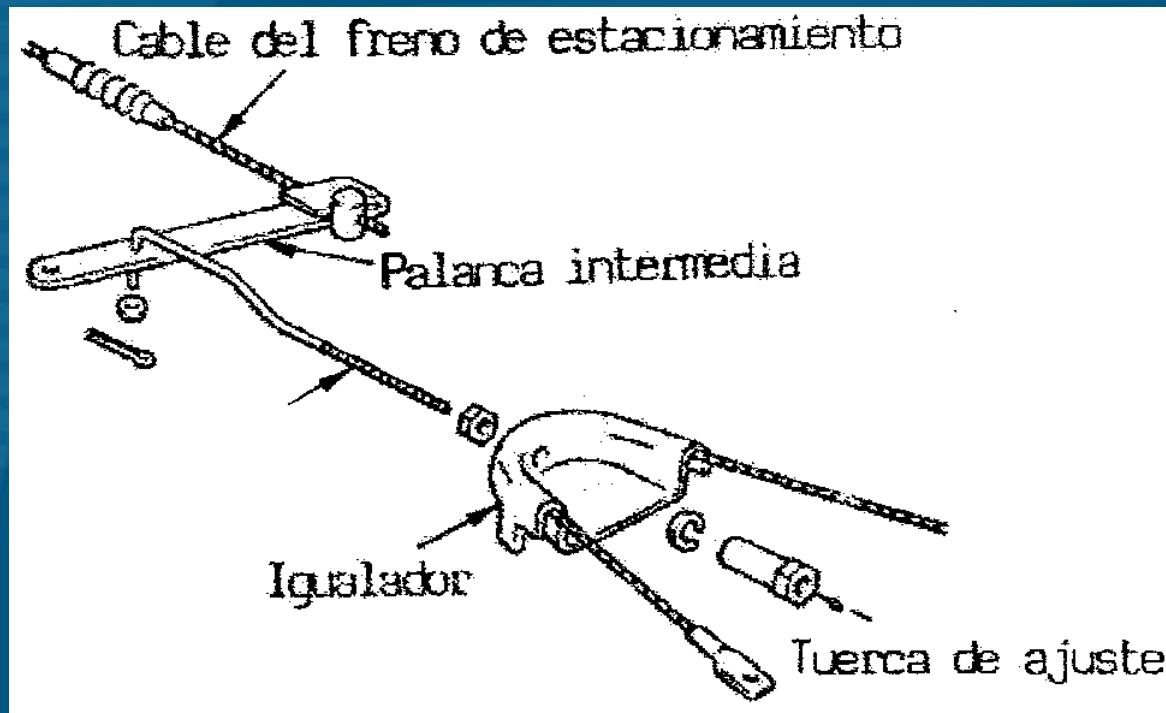
PEDAL

La palanca del freno de parqueo esta provista de trinquetes para que se mantenga la palanca en la posición fijada. Algunas palancas de freno de parqueo tienen un tornillo de ajuste cerca de la palanca para que la trayectoria de la misma se pueda ajustar fácilmente.



El cable del freno de parqueo transmite el movimiento de la palanca al subconjunto del tambor del freno. En el caso de frenos de parqueo de ruedas trasera hay un igualador en medio del cable para dividir equiparadamente la fuerza de operación de las dos ruedas.

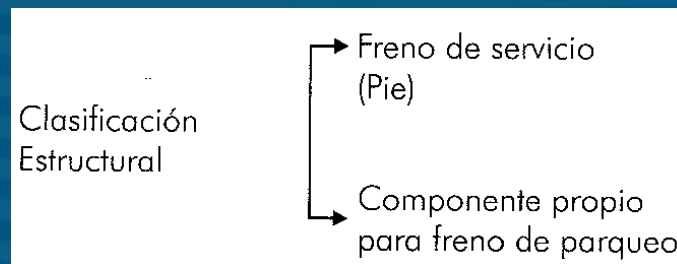
Se provee una palanca intermedia para aumentar la fuerza de operación.



# CUERPO DEL FRENO DE PARQUEO

## 1) Tipo de Frenos de Parqueo Ruedas Traseras

Los cuerpos de frenos de parqueo están agrupados en dos tipos estructurales dependiendo en que si la porción del tambor de frenado o disco es del freno de servicio (pie) o tienen su propio componente de frenado.

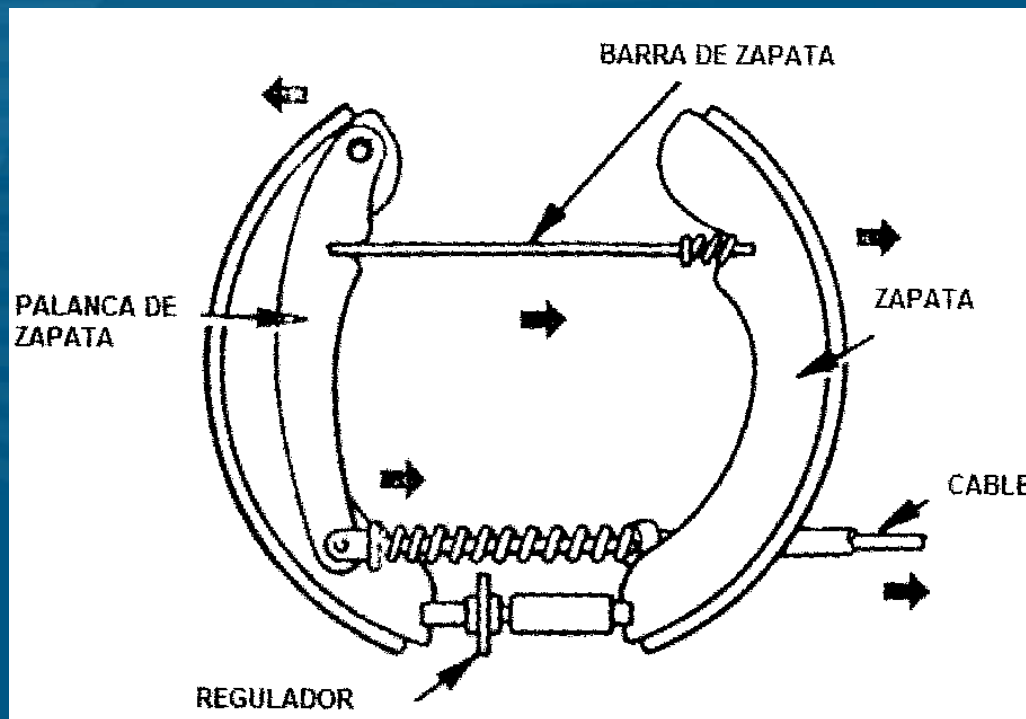


### 1) Tipo Freno de Servicio (pie)

Este tipo de freno de parqueo usa el sistema del mecanismo de freno de pie. Estos son mecánicamente conectados a las zapatas de freno en los vehículos que tienen freno de tambor o al pistón en vehículos que tienen frenos de disco.

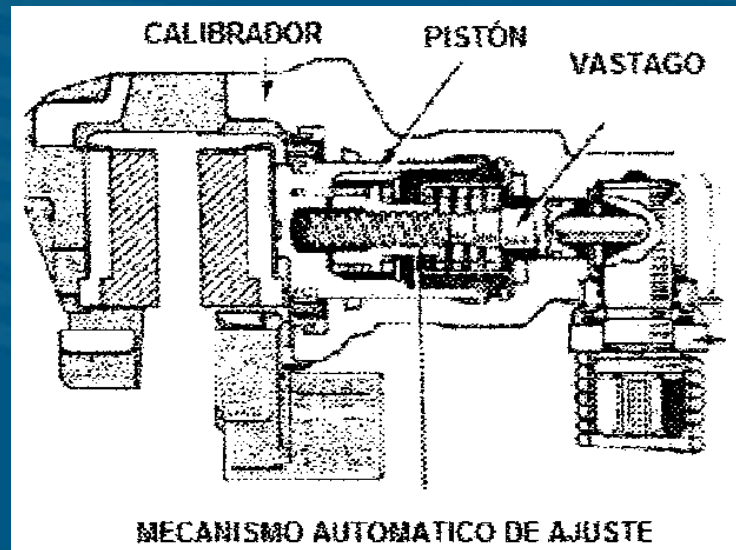
## (1) Vehículos con frenos de tambor

En este tipo, el freno de parqueo, las zapatas se expanden por la palanca de la zapata del freno y la barra de la zapata (indicada abajo). El cable del freno de parqueo es fijado a la palanca del freno y la operación fuerza a que la palanca transmita a través del cable de parqueo a la zapata de freno.



## (2) Vehículos con freno de disco

En este tipo de frenos de parqueo, el mecanismo es construido en el calibrador del freno de disco. Como se indica abajo, el movimiento de la palanca origina que el eje de la palanca para rotar, cuando gire causa que el vástago mueva el pistón. La almohadilla es presionada contra el disco rotor como resultado. Las almohadillas gastadas y el freno parqueo incrementa de acuerdo a ello la carrera. Por esta razón es fijado un mecanismo automático de ajuste en el mecanismo del freno de parqueo para mantener una carrera constante del vástago.

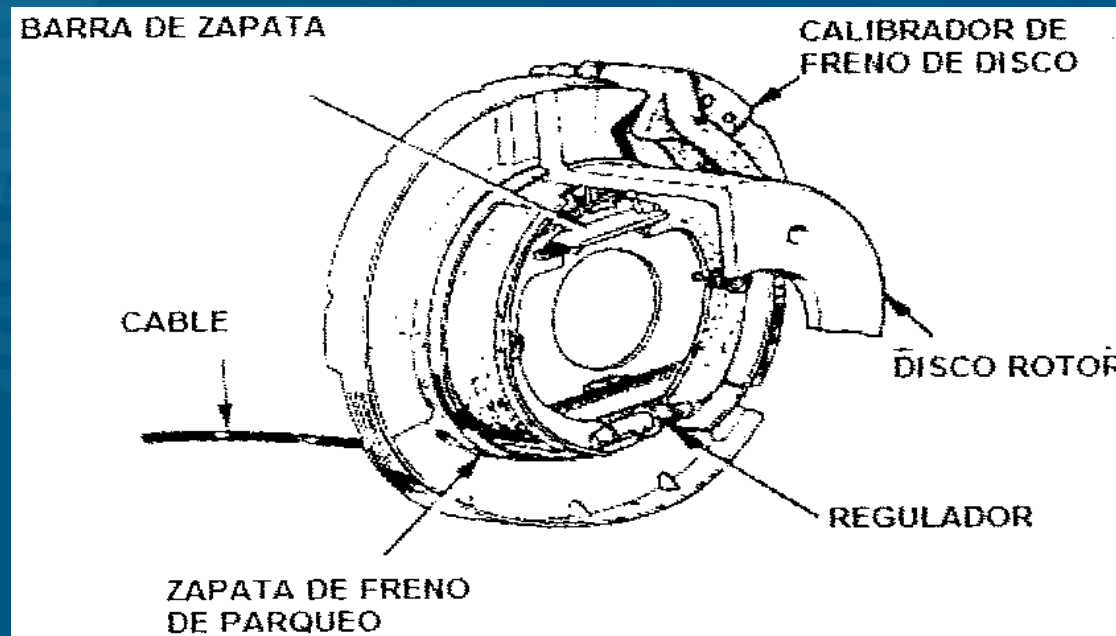




## 2) Tipo de componente propio del freno de parqueo

En este tipo de frenos de parqueo, es colocado un tambor de freno separado para el parqueo y colocado en el centro del disco de freno trasero como se ilustra a continuación.

Esta opera de igual forma que el freno de pie, similar a los vehículos con tambor de freno.



## 2) TIPO DE FRENO CENTRAL

Este tipo es usado principalmente en grandes vehículos comerciales. Este es un tipo de tambor de freno pero fijado entre la parte posterior de la transmisión y la parte delantera del eje de propulsión.

En el tipo de freno de parqueo central, el frenado es adquirido como un frenado estacionario, la zapata es empujada desde el interior contra un tambor que gira al unísono con el eje de la transmisión y el eje de propulsión.

Este tipo de ejes de parqueo opera igual que el tipo freno de pie, con porción del Freno de parqueo en vehículos que tienen frenos de tambor.

