



Servicio

Manual de Taller

SIERRA

Capítulo 3

Sistema de frenos

- | | |
|--------------------|---------------------------------|
| SECCION I | – CARACTERISTICAS GENERALES |
| SECCION II | – INSPECCION, PURGADO Y PRUEBAS |
| SECCION III | – DIAGNOSTICO DE FALLAS |
| SECCION IV | – REPARACIONES |
| SECCION V | – ESPECIFICACIONES |
| SECCION VI | – HERRAMIENTAS ESPECIALES |

1. CARACTERISTICAS GENERALES

1.1 Descripción del sistema

GENERALIDADES

El sistema de frenos es el encargado de dotar al vehículo de una eficiente capacidad de detención en las más diversas condiciones de marcha.

El vehículo en movimiento tiene una energía cinética que depende del peso y la velocidad que éste posea. Al aplicar los frenos, esta energía se transforma en calor debido a los elementos de fricción que posee el sistema. En consecuencia, el mismo, además de proporcionar una suficiente fuerza de frenado, deberá ser capaz de disipar el calor producido.

El funcionamiento del sistema de frenos hidráulicos se basa en la utilización de la casi nula compresibilidad de los líquidos y su capacidad para transmitir presiones, uniformemente, en todas direcciones.

La figura 1 muestra el sistema de frenos cuyo funcionamiento se transcribe a continuación de la misma.

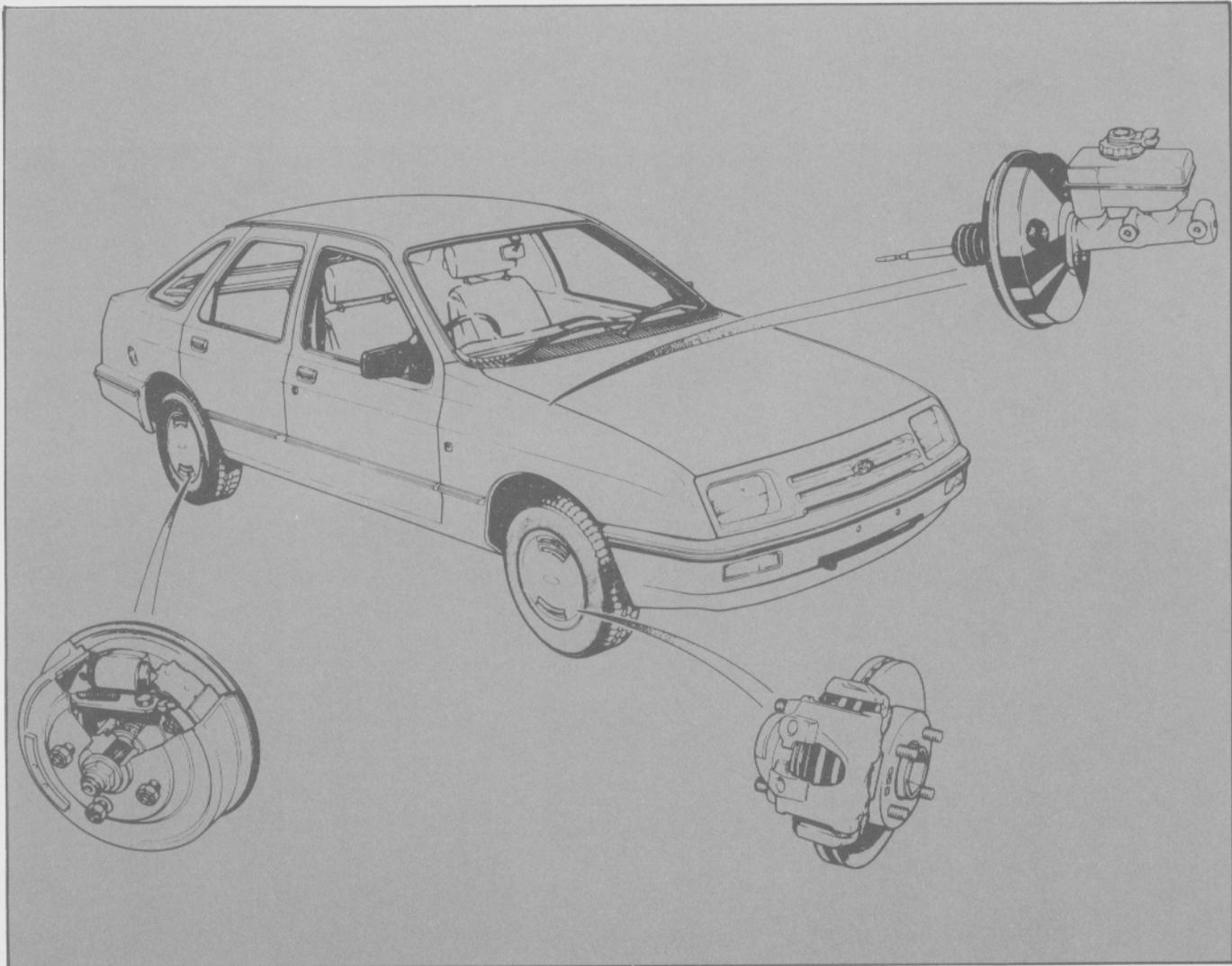


Fig. 1 - Sistema de frenos.

Al oprimir el pedal de freno, el líquido bajo presión, impulsado por la bomba, con la asistencia del servofreno, provoca el desplazamiento de los pistones, que obliga a las pastillas (en las ruedas delanteras) y las zapatas (en las ruedas traseras) a aplicarse firmemente contra discos y campanas respectivamente. Como los discos y campanas están solidariamente unidos a las ruedas en movimiento, la fricción provocada por las pastillas y zapatas tenderá a detener las ruedas y por ende al vehículo.

La descripción y el funcionamiento individual de cada uno de los componentes se tratan a continuación:

1.2. Pedal de freno

El pedal de freno es el elemento que permite al conductor del vehículo accionar al sistema según sus propios requerimientos.

La condición esencial que un pedal de freno debe brindar es una relación de palanca adecuada para proporcionar el más correcto balance entre carrera de accionamiento y fuerza a aplicar.

En este caso se trata de un pedal del tipo colgante cuya disposición es una palanca de segundo género, es decir, el vástago de accionamiento del servofreno se encuentra en un punto intermedio entre el eje pivote del pedal y el punto de aplicación de la fuerza que hace el conductor con el pie.

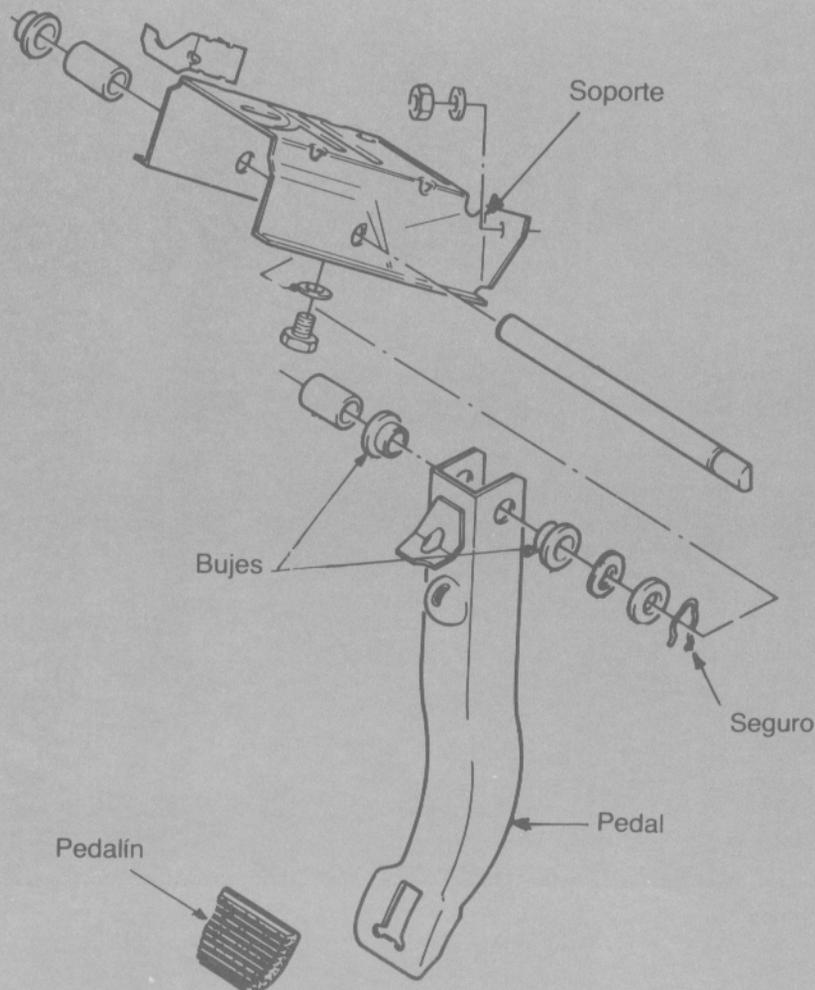


Fig. 2 - Vehículos con caja manual.

El pedal está montado al eje sobre dos bujes que se instalan uno a cada lado de la estructura del pedal. El vástago de empuje del servofreno está articulado al pedal mediante una chaveta.

Soldada sobre el cuerpo del pedal se encuentra una chapa, cuya doble misión es la de servir de accionamiento a la luz de pare y la de soportar el resorte de retroceso.

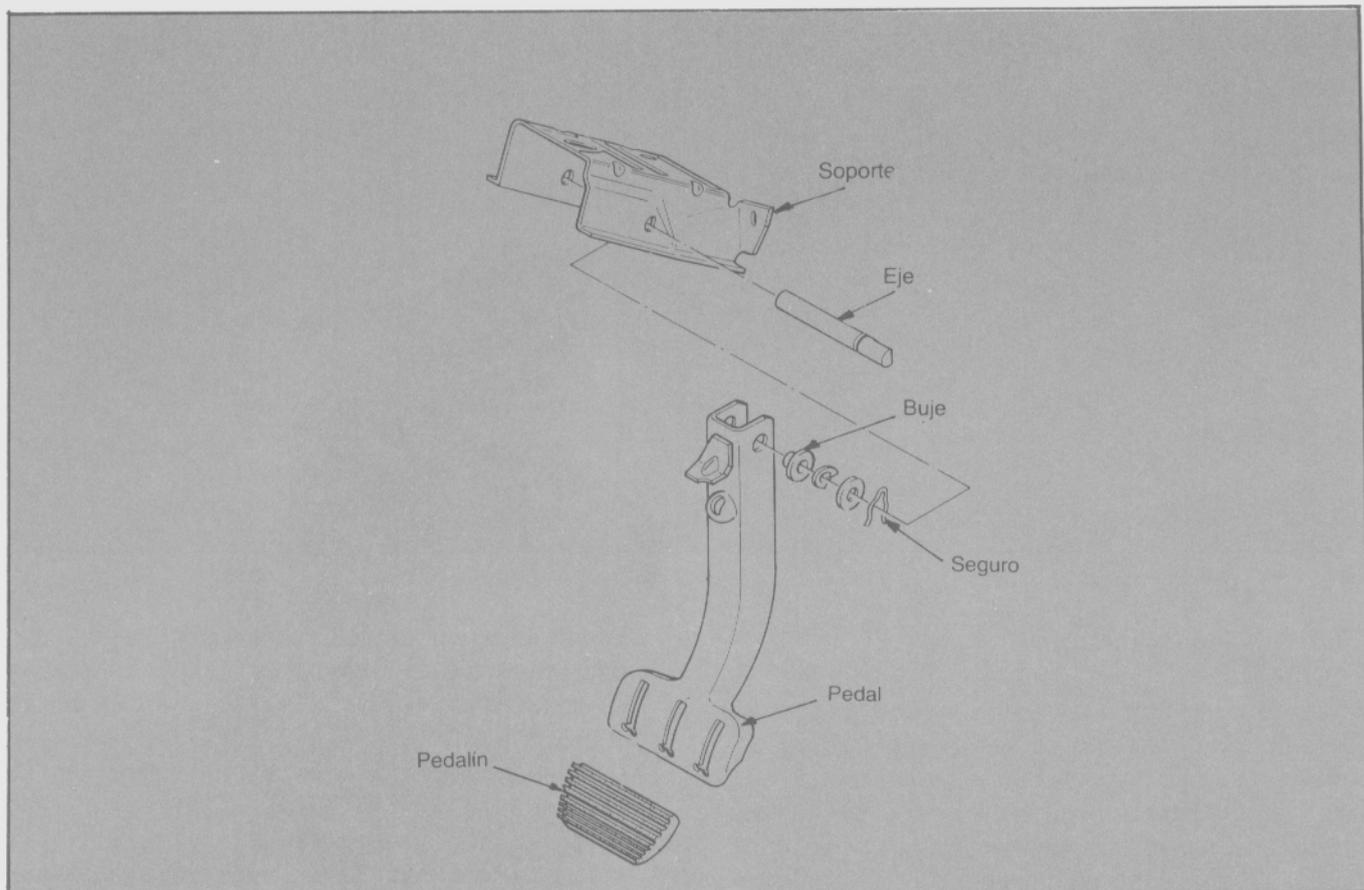


Fig. 3 - Vehículos con caja automática.

1.3. Servofreno

La función que cumple el servofreno es la de producir un efecto multiplicador de la fuerza aplicada por el conductor del vehículo sobre el pedal de freno.

El sistema de servofreno se basa en el aprovechamiento de la depresión que se produce en el múltiple de admisión del motor, el cual se halla comunicado con la cámara anterior de vacío del servofreno a través de una manguera y una válvula de retención que permite mantener el vacío en el servo aún cuando en el múltiple de admisión reine presión atmosférica.

El servofreno está constituido básicamente por un simple diafragma, que se interpone entre el mecanismo de comando de frenos y el cilindro maestro, una cámara de vacío (subdividida en cámara anterior y cámara posterior), una cámara de presión atmosférica y una válvula de control.

La figura 4 ilustra el corte del servofreno con todos sus componentes.

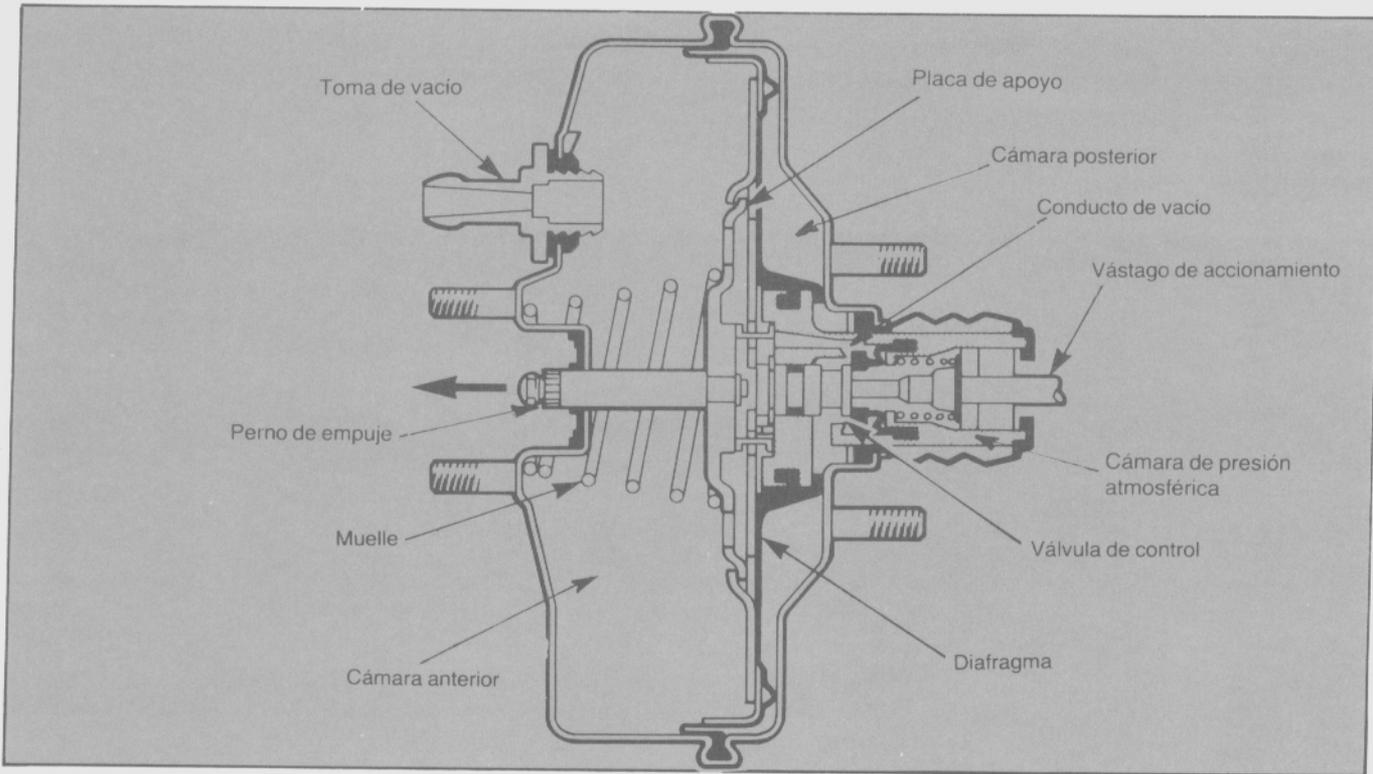


Fig. 4 - Servofreno

1.3.1. Funcionamiento

Con el motor en funcionamiento y sin fuerza aplicada sobre el pedal de freno, el servo se encuentra en perfecto equilibrio pues en ambas cámaras, tanto anterior como posterior reina el máximo vacío que se produjo en el múltiple de admisión. En esta posición, el émbolo se encuentra en contacto con la válvula de control y la presión atmosférica está presente en su cámara (Posición A).

Cuando se oprime el pedal de freno, el vástago acciona al émbolo, el cual, a través de la válvula de presión, obtura el pasaje de vacío a la cámara posterior (Posición B).

Al continuar oprimiendo el pedal, el émbolo se separa de la válvula de control y permite el pasaje de presión atmosférica a la cámara posterior (Posición C).

De esta forma se establece una diferencia de presiones existentes sobre la cámara anterior (vacío) y la posterior (presión atmosférica). Esta situación origina una fuerza que desplaza al conjunto diafragma, arrastrando al émbolo y perno de empuje. De esta forma se acciona el pistón del cilindro maestro.

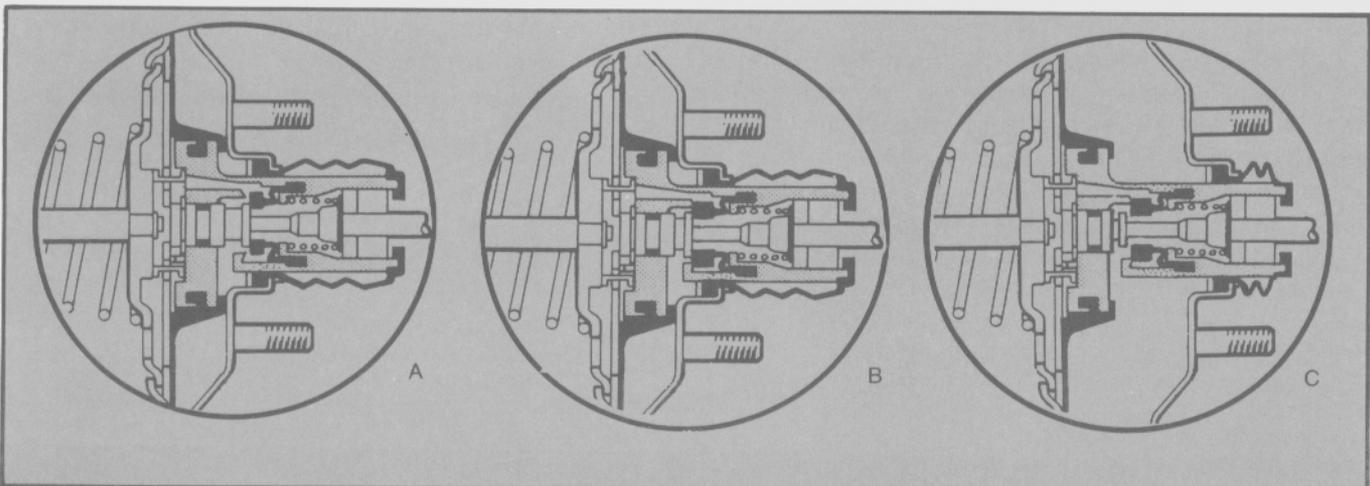


Figura 5

El diafragma se sigue desplazando mientras las diferencias de presiones entre ambas cámaras se mantengan y la presión en línea (del cilindro maestro) no equilibre el sistema.

Si la presión en el circuito hidráulico sigue aumentando, el sistema reacciona con una fuerza igual y contraria a la ejercida sobre el perno de empuje de la bomba. Esto origina que el émbolo se desplace en sentido contrario al tomar contacto con la válvula de control cierre la entrada de presión atmosférica a la cámara posterior.

Esta situación produce la modulación de vacío, llegando a un estado de equilibrio para cada posición de empuje del pedal.

1.4. Cilindro maestro

La función que cumple el cilindro maestro o bomba de freno es la de proveer, a los cilindros de accionamiento de pastillas y zapatas, la presión que permita las condiciones de frenado que el conductor del vehículo requiera.

Es del tipo doble, es decir, está diseñado para alimentar dos circuitos (delantero o trasero) totalmente independientes uno de otro. La razón fundamental del doble circuito es la seguridad que ofrece, ya que al producirse una falla en uno de los circuitos hidráulicos, el otro mantiene intacta su eficiencia.

El líquido de frenos está alojado en un depósito semi-transparente ubicado en la parte superior de la bomba. El mismo posee un separador con el que se logra, en caso de que exista una pérdida en uno de los circuitos, que el otro no se vea afectado.

1.4.1. Funcionamiento

Cuando se oprime el pedal, entra en funcionamiento el servofreno, que es el encargado de desplazar, a través del perno de empuje, el pistón de la cámara primaria (circuito trasero) y transmitir la presión, por medio del pistón, a la cámara secundaria (circuito delantero) (Fig. 6).

En caso de que el servofreno deje de actuar, la acción de frenado se realizará en forma directa (fuerza de empuje del pedal igual a fuerza de empuje del perno) con el consiguiente aumento de esfuerzo para la aplicación del pedal.

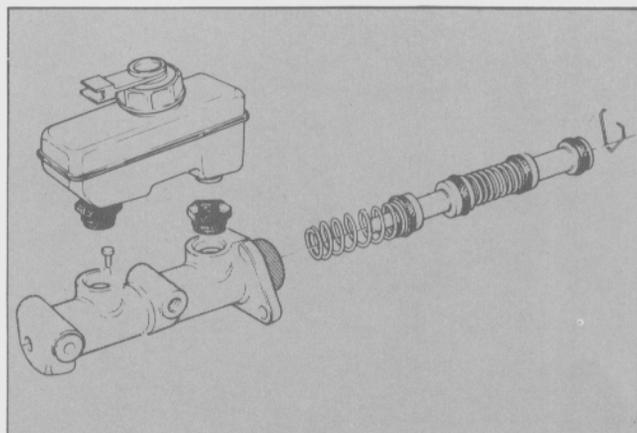


Fig. 6 - Conjunto del cilindro maestro.

1.5. Válvula inercial

La válvula inercial cumple la función de reducir proporcionalmente la presión hidráulica en el circuito trasero durante las desaceleraciones del vehículo. Con ello impedirá que las ruedas traseras se bloqueen, sin tener en cuenta la carga del vehículo, evitando el deslizamiento de las mismas, aumentando la estabilidad del vehículo y reduciendo la distancia de frenado (Fig. 7).

IMPORTANTE:

El ángulo de instalación de la válvula (A) es un factor fundamental para el normal funcionamiento del sistema. No debe ser modificado.

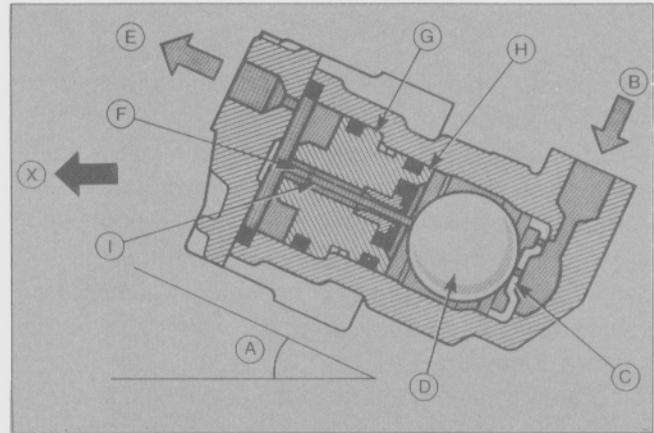


Fig. 7 - Corte de la válvula inercial.

- | | |
|--------------------------|------------------------|
| A. Ángulo de instalación | F. Cilindro |
| B. Entrada de líquido | G. Pistón grande |
| C. Difusor | H. Pistón pequeño |
| D. Válvula | I. Pasador hueco |
| E. Sólido de líquido | X. Frente del vehículo |

1.6. Tuberías de freno

Las tuberías de freno son las encargadas de transmitir a los cilindros de rueda, las presiones generadas en el cilindro maestro.

Se pueden distinguir dos tipos de caños de freno: los fijos a la estructura rígida del automóvil y los flexibles que absorben las deformaciones de la suspensión delantera y trasera y los giros de las ruedas delanteras al mover la dirección.

Los primeros son caños de acero sin costura y recubiertos de plástico para aumentar su durabilidad. Los flexibles son mangueras de caucho reforzado con un trenzado de rayón que ofrece la característica de no estrangularse al tomar distintas curvaturas por los movimientos de la suspensión y dirección.

Completan el conjunto elementos como niples, conexiones, múltiples, soportes de tuberías y clips de fijación (Fig. 8).

El sistema está compuesto por 8 tramos de caño de acero sin costura y 4 mangueras flexibles.

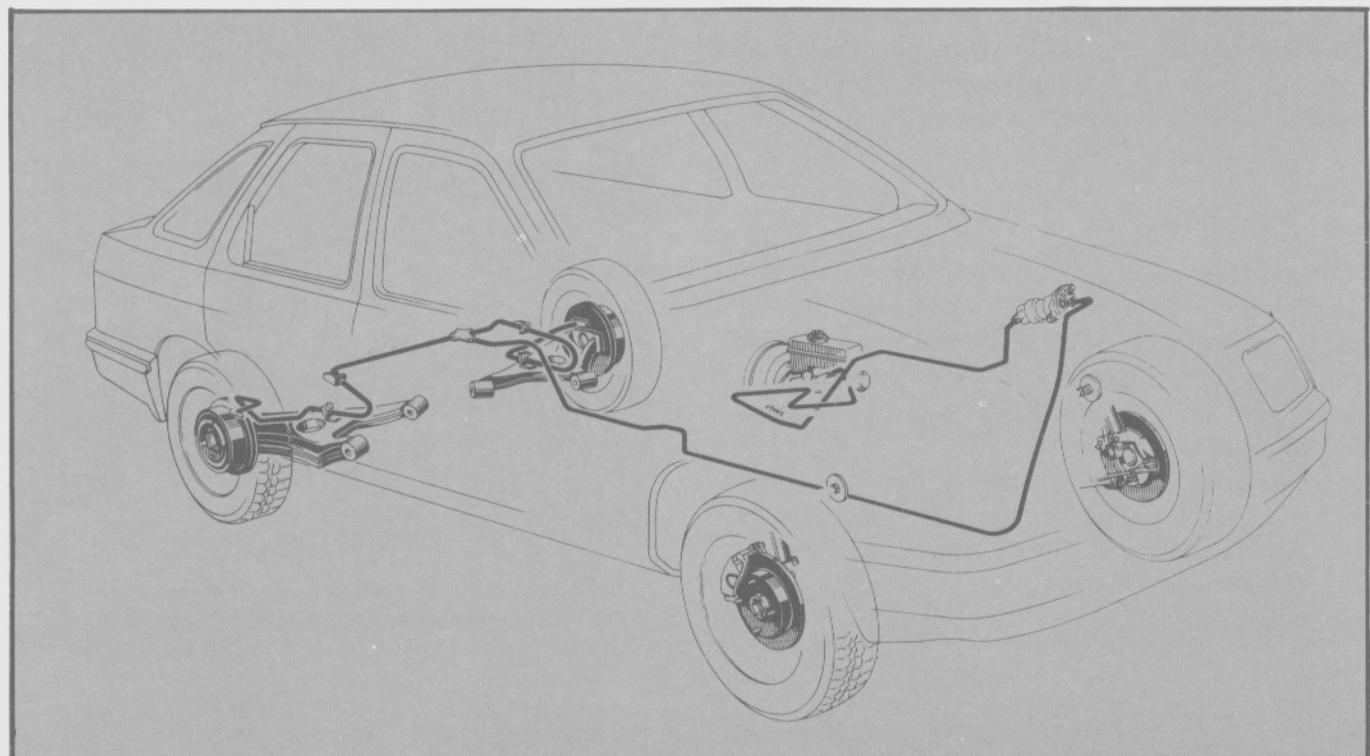


Fig. 8 - Circuito de frenos.

1.7. Mordazas

Las mordazas son los elementos encargados de aplicar la fuerza de frenado sobre los discos en las ruedas delanteras.

Al aplicar el pedal de freno, el líquido bajo presión impulsado por la bomba provoca el desplazamiento del pistón obligando a la pastilla sobre la cual está apoyado y a la otra, debido al principio de acción y reacción, a aplicarse firmemente contra el disco en movimiento (Fig. 9).

Durante esta acción, el anillo retén del pistón se deforma elásticamente ante el desplazamiento del mismo. Al liberar el freno, la presión en la parte posterior del pistón se reduce a cero. En ese instante el anillo retén retorna, por elasticidad, a su posición original arrastrando consigo al pistón a la posición normal de reposo (ver Figs. 10 y 11).

La situación anterior provoca que las pastillas se separen también del disco, permaneciendo a una distancia conveniente.

Si durante la siguiente aplicación del freno, la luz entre pastilla y disco fuera mayor que lo que permite la elasticidad del anillo, el pistón no sólo deformará a éste, sino que además se desplazará con relación al mismo hasta que la pastilla tome contacto con el disco.

Al volver a su posición normal, luego de liberado el freno, el anillo retén arrastrará el pistón separándolo del disco nuevamente logrando así automáticamente, la adecuada operación del conjunto en todo momento. Este efecto, en muy reducida magnitud se repite prácticamente en cada frenada compensando de manera gradual el desgaste de las pastillas de freno.

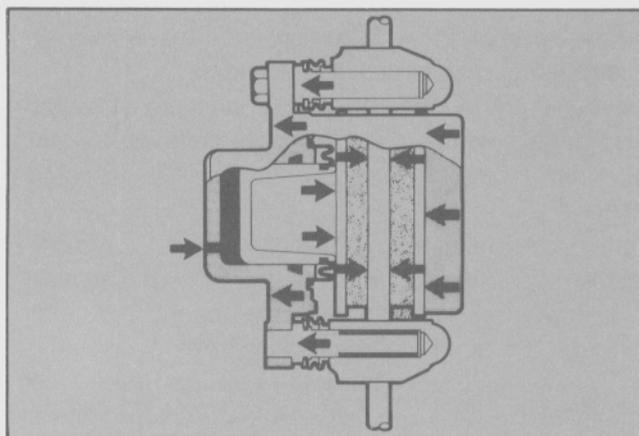


Fig. 9 - Acción de frenado en una mordaza.

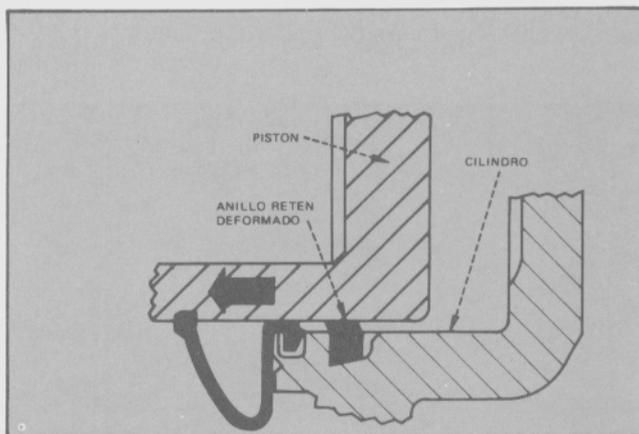


Fig. 10 - Freno aplicado.

1.8. Disco de freno

El disco de freno es el que, solidario a la rueda, recibe la fuerza de rozamiento aplicada por las pastillas. El disco queda retenido en la maza, a través de una tuerca roscada en uno de los tornillos de sujeción de la rueda.

Su diseño particular permite que el mismo quede sujeto entre la llanta y la maza de la rueda y asegurado por las tuercas de sujeción de la rueda.

El disco está construido básicamente de función de hierro y maquinado en sus zonas de montaje y en la superficie expuesta a la fricción de las pastillas. Su diseño responde a las características de VENTILADOS, logrando, de esta forma, disipar el calor en forma rápida.

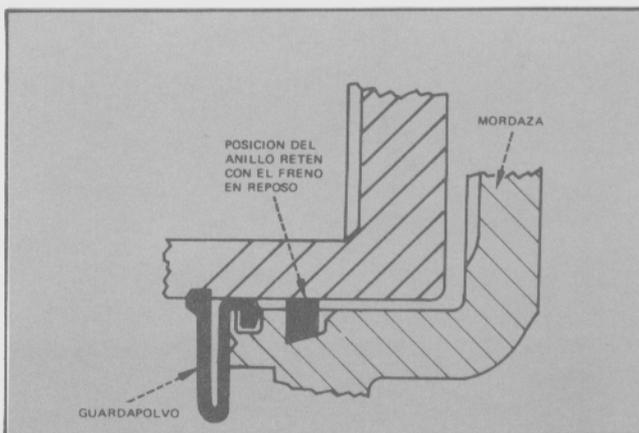


Fig. 11 - Freno desaplicado.

1.9. Conjunto de freno trasero

El conjunto de freno trasero está compuesto por un plato sobre el cual se montan los mecanismos destinados a proporcionar la fuerza de frenado que se aplica a la rueda, a través de la campana.

El plato de freno está construido de chapa de acero estampada y de una forma tal que permite su montaje por medio de cuatro tuercas al brazo de suspensión trasero.

Sobre el plato se montan el cilindro de freno, las zapatas, los dispositivos de freno de estacionamiento y de autorregulación. Las zapatas están constituidas por un cuerpo de acero de sección transversal en forma de T cuya ala exterior toma la forma de un arco de circunferencia para adaptarse a la curvatura interior de la campana. La superficie exterior lleva un recubrimiento de material de fricción (cinta de freno). Las zapatas, denominadas primaria y secundaria respectivamente, se apoyan en su extremo inferior, en una placa remachada al plato portafrenos, y en su extremo superior, en los pistones del cilindro de rueda.

La zapata secundaria lleva articulada a ésta una palanca de accionamiento del freno de estacionamiento. La zapata primaria posee el dispositivo de autorregulación de los frenos traseros.

Las campanas son de fundición de hierro maquinadas en la superficie interior en la cual se aplica la acción de la cinta de freno.

Los cilindros de rueda están contruidos por una carcasa de fundición de hierro con un cilindro interior. En el mismo se montan los dos pistones de accionamiento de las zapatas, en cuyas caras interiores llevan sendas cubetas para evitar fugas de fluido de frenos. El cilindro de rueda tiene dos conexiones, una de entrada de líquido y otra en la que se coloca el purgador de aire del circuito trasero. En la cámara de cada cilindro, entre ambos pistones, se halla un resorte para mantener a éstos expandidos apoyándolos sobre las zapatas.

Dos guardapolvos de goma en cada cilindro, mantienen este elemento protegido contra la entrada de elementos extraños al mismo.

La figura 12 muestra un detalle de todos los componentes del conjunto de freno trasero.

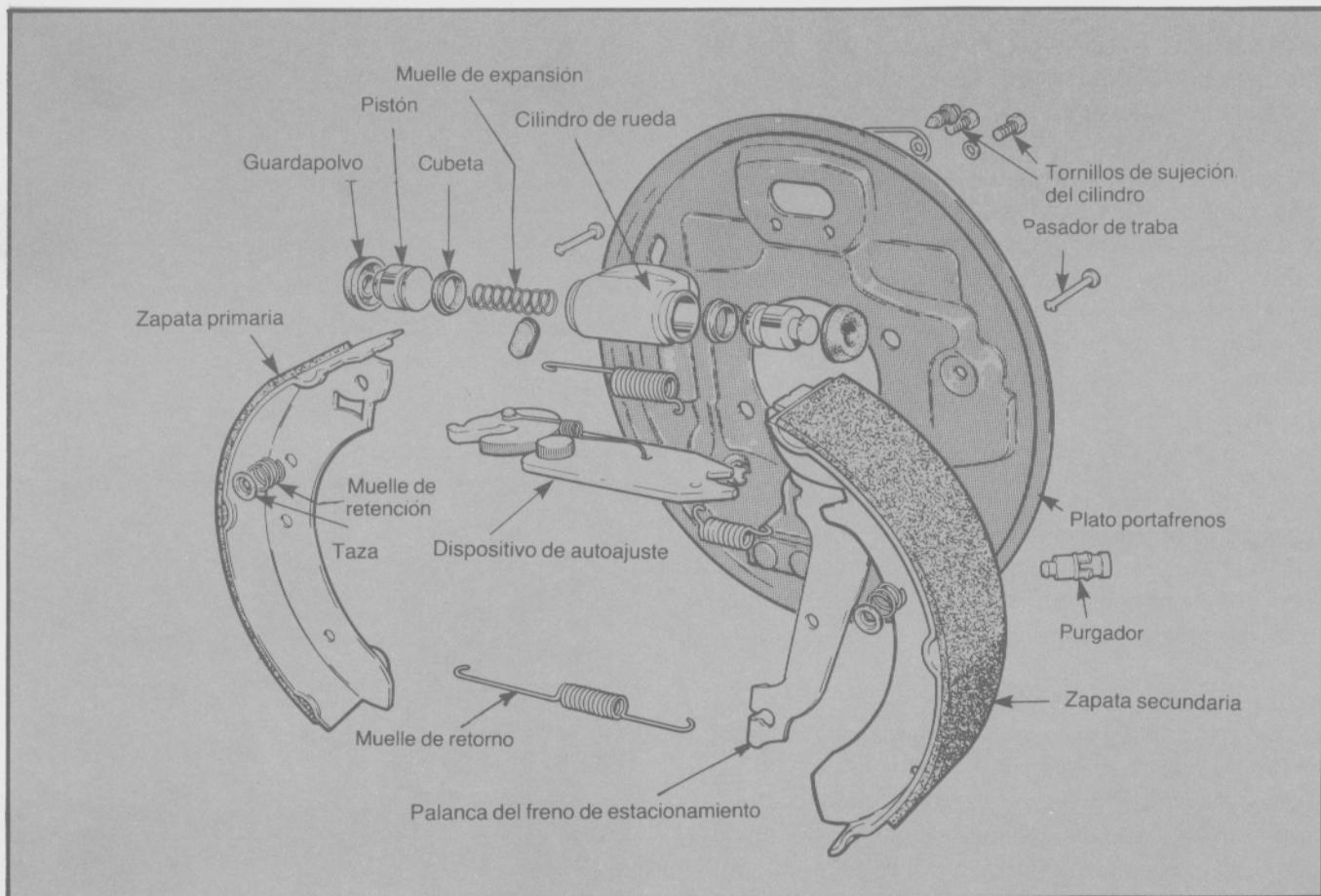


Fig. 12 - Componentes del freno trasero.

1.9.1. Funcionamiento

Al oprimir el pedal de freno, aumenta la presión en el circuito hidráulico. Esto produce la expansión de los pistones de accionamiento de las zapatas venciendo la tensión de los resortes de retorno.

De esta manera, las zapatas se aplican sobre la campana, generando una fuerza de frenado que depende de la presión que se ha generado en el sistema.

Por la disposición de las zapatas, la zapata delantera **A** tiene una acción de frenado mayor, ya que la fuerza de rozamiento que reacciona sobre la zapata tiene el sentido de la rotación de la rueda y con relación al punto de articulación **C** hace que la zapata incremente su presión sobre la campana. Para la zapata trasera el fenómeno es inverso produciéndose una disminución en la fuerza de aplicación (Fig. 13).

La zapata que tiene efecto autofrenante se llama primaria y la otra, zapata secundaria.

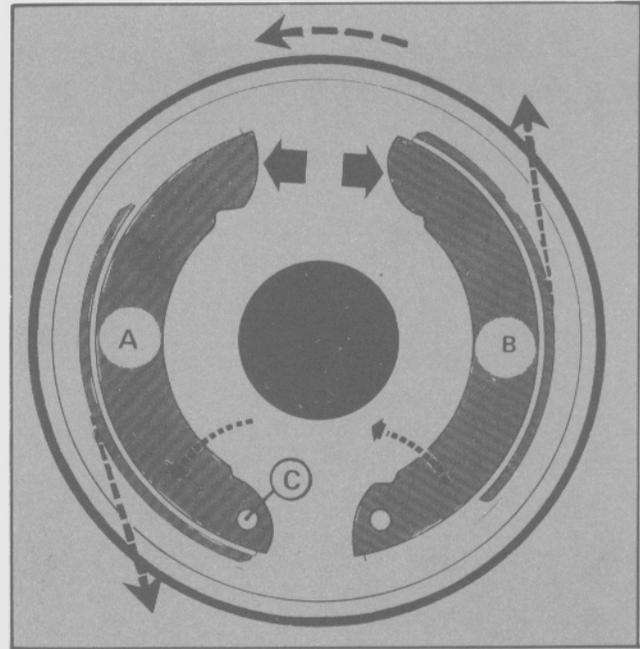


Fig. 13 - Acción de las zapatas.

1.9.2. Mecanismo de ajuste automático

Los componentes del mecanismo de ajuste automático son, básicamente, los siguientes:

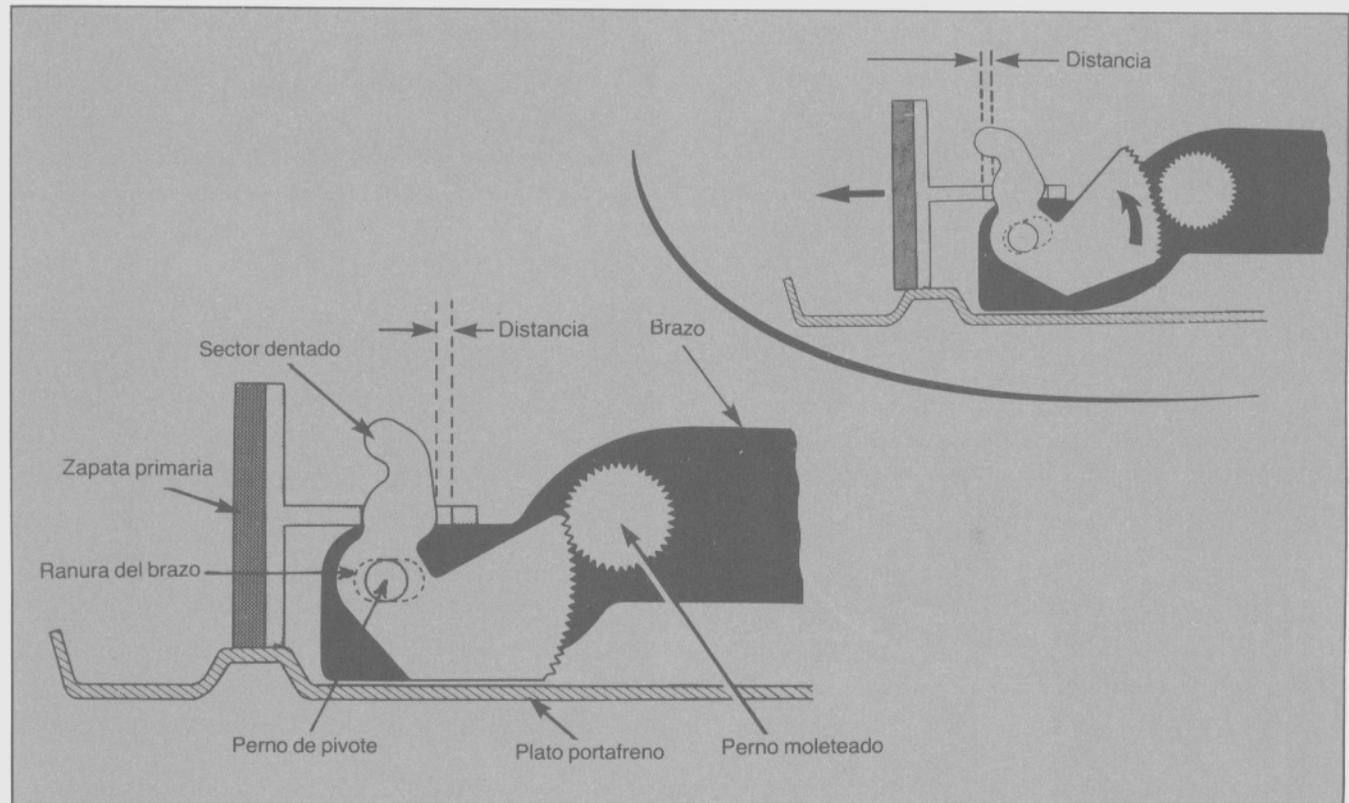


Fig. 14 - Mecanismo de ajuste automático.

El perno de pivote del sector dentado se desliza en una ranura que posee el brazo del sistema. Un resorte mantiene en contacto el sector dentado con el perno moleteado. Este perno moleteado va fijado (remachado) al brazo y no puede girar ni moverse.

Un extremo del sector dentado se desliza en una ranura que posee la zapata primaria.

Al accionar el pedal de freno, los pistones del cilindro de rueda obligan a las zapatas a desplazarse hasta que las cintas de freno tomen contacto con la campana. Mientras el espesor de la cinta sea el correcto, la distancia que recorre la zapata primaria (y por ende la secundaria) no es suficiente para que la misma tome contacto con el sector dentado.

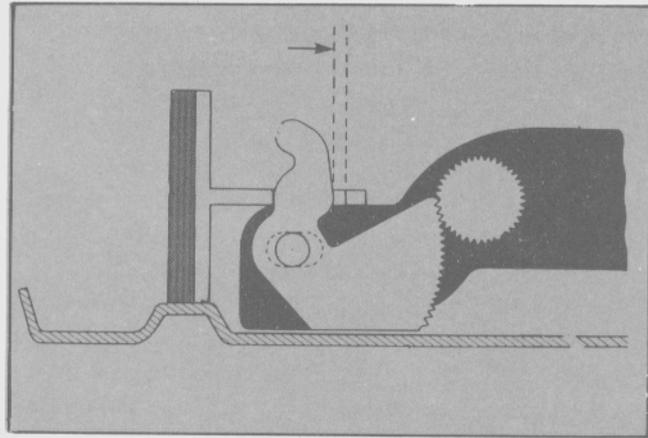


Fig. 15 - Distancia con espesor de cinta correcto.

A medida que se desgastan las cintas, la distancia que recorren las zapatas aumenta. Cuando el espesor de la cinta disminuyó lo suficiente, la zapata primaria, al desplazarse, separa al sector dentado del perno moleteado y obliga al mismo a que realice un pequeño giro en su perno de pivote (Figs. 15 y 16).

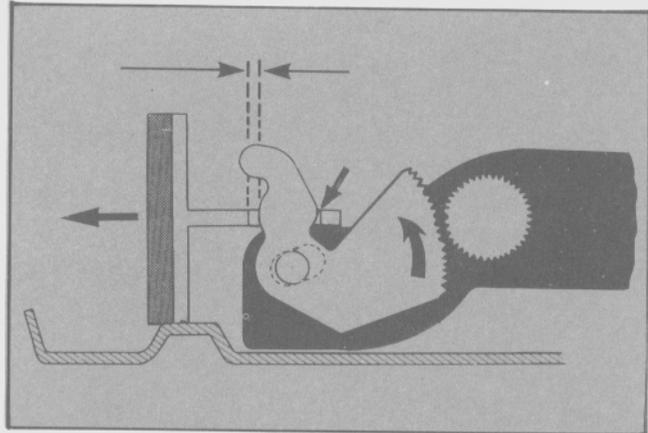
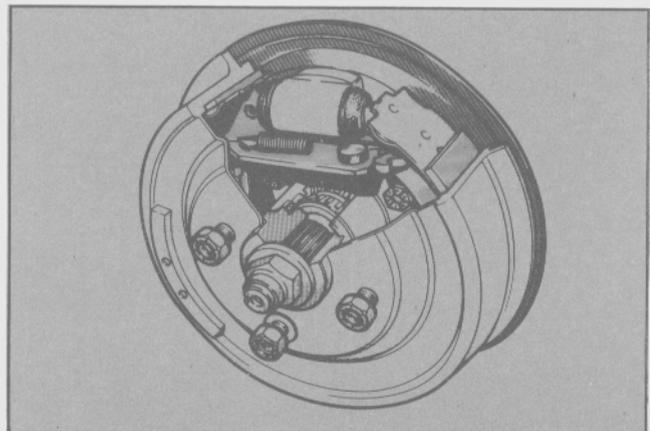


Fig. 16 - Punto de contacto de zapata y sector dentado.

Por lo tanto, al desaplicar los frenos y las zapatas regresen a su posición primitiva, el sector dentado ha girado con relación al perno moleteado y la separación entre la cinta de frenos y la campana se ha reducido al mínimo posible. Esta operación se realiza siempre que sea necesario, compensando el desgaste de las cintas de freno.



1.10. Freno de estacionamiento

El freno de estacionamiento es un dispositivo que por el accionamiento de una palanca mantiene frenadas las ruedas traseras para impedir el movimiento del vehículo.

Consta de una palanca, ubicada en medio de ambas butacas delanteras, articulada en un perno y con un crique que impide su retroceso si no se acciona el botón que lo destraba. Esta palanca acciona un compensador sobre el cual se monta el cable que sale

hacia las dos ruedas traseras. Cada uno de estos tramos va tomado a una palanca que, articulada en la parte superior de la zapata trasera, actúa sobre un separador que por su diseño permite la aplicación de ambas zapatas sobre la campana.

En el último tramo, para absorber las oscilaciones de la suspensión, el cable lleva un recubrimiento que también posibilita ajustar el desgaste del sistema de freno de mano. Dicha regulación se efectúa por un sistema de tuerca y contratuerca instalado sobre el extremo roscado del recubrimiento del cable.

La figura 17 muestra el sistema completo.

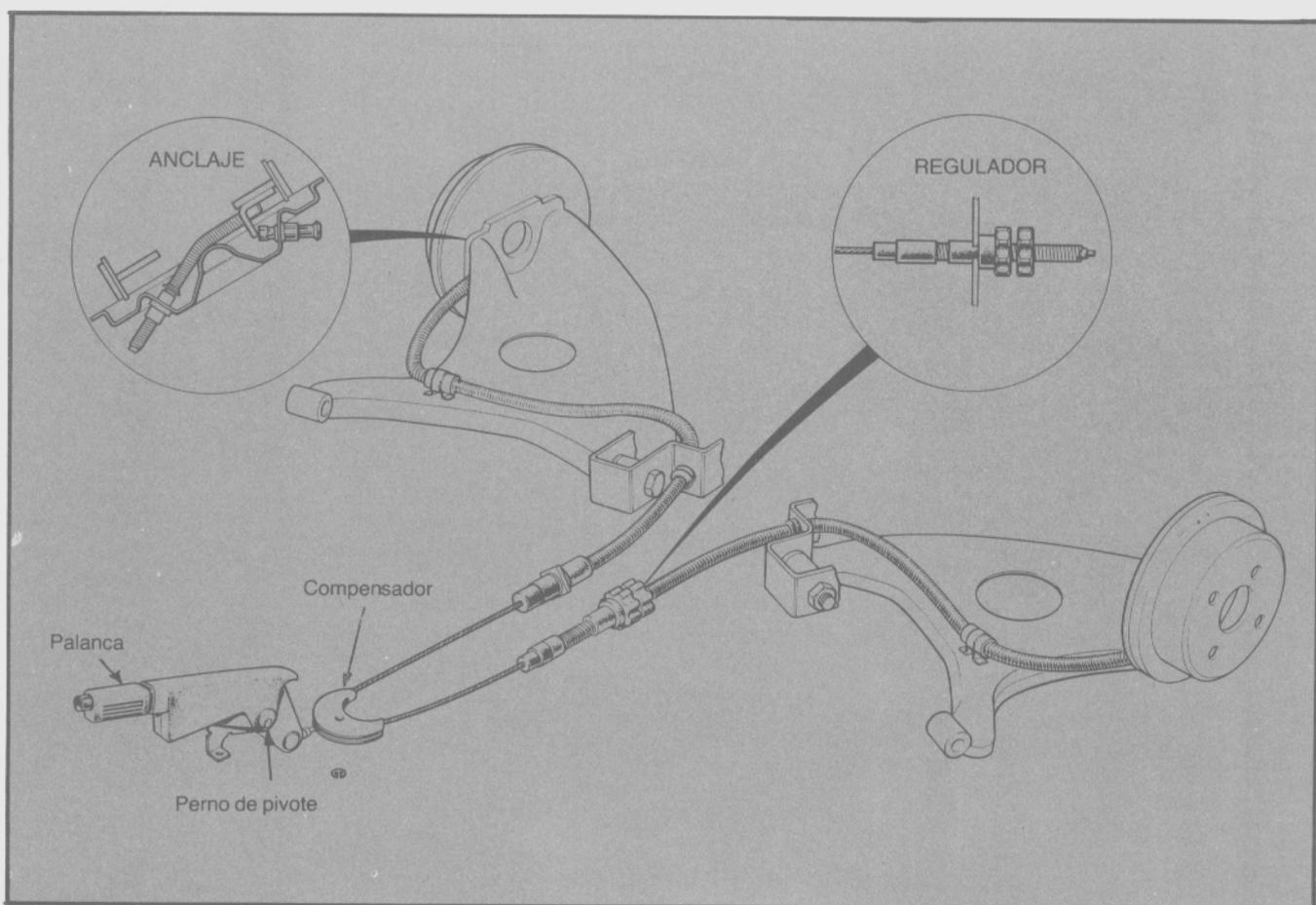


Fig. 17 - Componentes del freno de estacionamiento.

2. INSPECCION, PURGADO Y PRUEBA DEL SISTEMA DE FRENOS

2.1. Inspección del sistema

- Levantar el vehículo por la parte de atrás y apoyarlo en caballetes de seguridad.
- Desmontar las ruedas traseras y extraer las campanas de freno.
- Evitar que las cintas o campanas tomen contacto con lubricantes y/o líquidos de frenos.
- Inspeccionar las cintas y las campanas. Controlar el desgaste de las cintas. Cuando el espesor de las mismas, es menor al valor indicado en la Sección Especificaciones, deben reemplazarse las cintas. Si la unidad en la cual se realiza la reparación se encuentra dentro de los términos de garantía, se procederá a cambiar la campana.
- En cambio, si la unidad se halla fuera de los términos anteriores, se podrán rectificar las mismas, teniendo en cuenta no sobrepasar en esta tarea el valor que se indica en la Sección Especificaciones.
- Instalar cada campana en un torno. Montar la herramienta especial T61A-4201-BAS de tal manera que el palpador del micrómetro apoye contra la superficie de fricción de la campana. Poner a cero el micrómetro y girar la campana una vuelta completa. La desviación máxima de la aguja muestra la ovalización de la campana. Controlar que el valor observado no sea mayor al valor indicado en la Sección Especificaciones.
- Examinar las cañerías, uniones, niples y puntos de montaje. Comprobar si hay daños o fugas.
- Levantar el vehículo de la parte delantera y apoyarlo sobre caballetes de seguridad.
- Retirar las ruedas delanteras y verificar el estado de las pastillas de freno. Se deben reemplazar en juegos completos (ambas ruedas) cuando el espesor del material antifricción es menor al indicado en la Sección Especificaciones.
- Inspeccionar el estado de los guardapolvos de goma y reemplazarlos si muestran signos de endurecimiento o roturas. Separar levemente el guardapolvo de los pistones y verificar si existen fugas de líquido a través de los anillos retén de goma.
- Verificar el estado de la superficie del disco en las que actúan las pastillas de freno para determinar si existen escoriaciones, picaduras o rayaduras pronunciadas. Reemplazarlo en caso de que tales defectos sean evidentes y no requieran por lo tanto una investigación más minuciosa.
- Si el punto anterior arroja un resultado satisfactorio comprobar la alineación y desgaste del disco.

- Con el comparador T61A-4201-BAS comprobar la desviación del disco (Fig. 18). Si el valor de esa desviación es mayor del indicado en la Sección Especificaciones se debe determinar la causa.
- Si la causa es el disco, reemplazar el mismo.

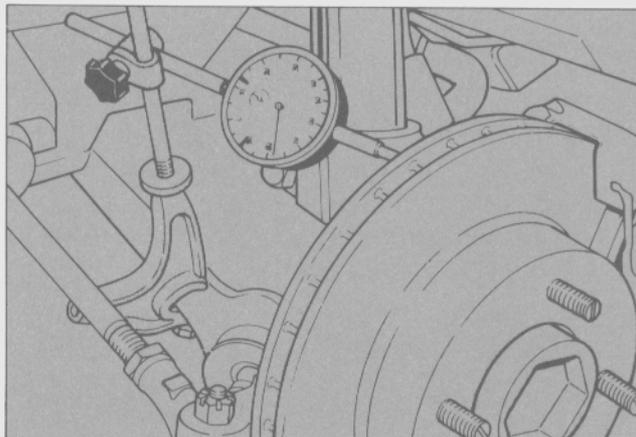


Fig. 18 - Herramienta especial T61A-4201-BAS.

NOTA:

El palpador del micrómetro debe apoyarse en la parte central (diámetro medio) de la superficie de fricción.

- No obstante, si esa superficie se encontrara afectada por rayaduras circulares que no afectan al comportamiento del freno, las lecturas o indicaciones del comparador resultarán imprecisas. En este caso el vástago debe apoyarse en la zona no activa de la superficie de fricción, cerca de la periferia del disco.

IMPORTANTE:

Luego de un corto período de uso, el disco puede mostrar un desgaste aparentemente irregular de su superficie que se pone de manifiesto por la presencia de rayaduras acanaladas concéntricas. Este desgaste es absolutamente normal y no es motivo de reemplazo del disco.

En caso que el disco, con las nuevas pastillas, provoque un comportamiento anormal del freno, éste deberá ser rectificado, manteniéndose dentro del límite especificado.

- Con un micrómetro de exteriores verificar el espesor del disco en dos o tres puntos distintos, igualmente espaciados. Si dicho espesor fuera inferior al indicado en la Sección Especificaciones, es necesario reemplazar el disco.
- Observar la terminación de la superficie de frenado. La misma debe ser del tipo multidireccional con la rugosidad indicada en la Sección Especificaciones.
- Completar la instalación de las partes retiradas previamente.

2.3. Prueba de funcionamiento de bomba y servofreno

La comprobación del buen funcionamiento del conjunto de bomba y servofreno, se hace mediante la utilización de las herramientas especiales T71A-2455-BAS; T71A-2005-BAS y E70K-2091-BAS que son: un instrumento para medir esfuerzos sobre el pedal, un vacuómetro para medir el vacío del servo y un equipo para probar la presión del sistema hidráulico.

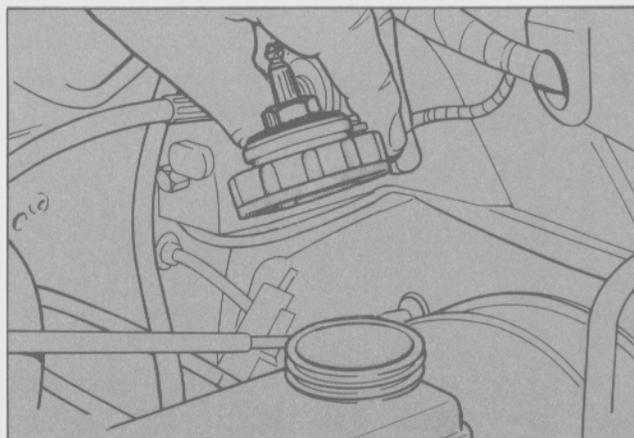


Fig. 20 - Colocación del adaptador en el depósito de la bomba.

2.3.1. Prueba de vacío

- Retirar la manguera de conexión de vacío del servo.
- Introducir el extremo de goma de la herramienta T71A-2005-BAS, en el buje que ha quedado en el servo (Fig. 22).

- Introducir el extremo de la manguera retirada anteriormente, en el extremo libre de la herramienta referida.
- Verificar la correcta posición del vacuómetro para su lectura, ubicación y ajuste de los demás componentes.
- Poner en posición abierta la llave de paso del instrumento.
- Poner en funcionamiento el motor y apretar el freno varias veces.

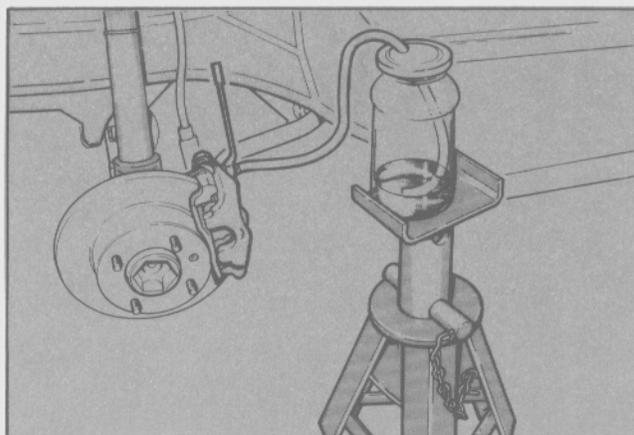


Fig. 21 - Recipiente para el purgado.

Tanto para regular la posición correcta del vástago de empuje, como para probar la presión del sistema es necesario una lectura en el vacuómetro de 20 pulgadas.

- Si el vacuómetro no llega a indicar 20 pulgadas de vacío estando el motor en marcha lenta, será necesario accionar el tornillo de regulación hasta obtener este valor.
- Si el valor no se obtiene se deben revisar las conexiones entre el múltiple y el servo y la manguera de vacío por si existen pérdidas.
- Si así no fuera, el problema está en el servo, que deberá ser reemplazado.

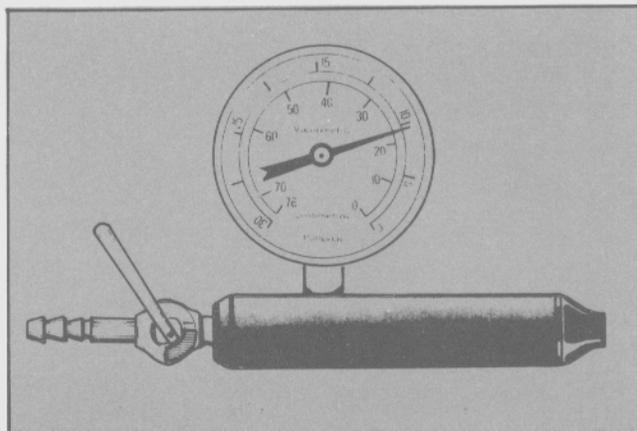


Fig. 22 - Herramienta especial T71A-2005-BAS.

2.3.2. Prueba de estanqueidad

- Con todos los componentes según se indica hasta el punto 2.3.1. poner la llave de paso en posición cerrada (con la manija transversal al cuerpo) y observar si el valor de vacío que indica la aguja, se mantiene sin variación.
- Pisar el freno y volver a realizar la observación anterior.
- El vacío indicado será menor pero la aguja deberá mantenerse en su posición, sin variación. Si esto ocurre, el servo se encuentra en correctas condiciones de funcionamiento. Si esto no ocurre (los valores no se mantienen) será necesario reemplazar el freno.

2.3.3. Medidor de esfuerzos sobre el pedal

El instrumento de referencia, está compuesto por: una cápsula sensitiva; una manguera de conexión y un manómetro con el cuadrante graduado en kilogramos (Fig. 23).

El esfuerzo que se realiza sobre el pedal de freno, a través del pedal de accionamiento de la cápsula, podrá ser leído en la escala que a tal efecto posee el manómetro dentro de una gama que va de 2 a 100 kg. La forma en que se utiliza esta herramienta es la siguiente:

- Ubicar la cápsula sensitiva sobre el pedal de freno y acomodarla convenientemente.
- Colgar el manómetro especial en un lugar apropiado.

Una vez instalado el conjunto, llevar la aguja a "cero" accionando el tornillo con cabeza moleteada, ubicada en el borde izquierdo de la cápsula sensitiva. Lograda la condición anterior, y hallándose instaladas las herramientas T71A-2005-BAS y E70K-2091-BAS se puede proceder a realizar la prueba de presión del sistema de frenos según se indica más adelante (Fig. 24).

Nota:

Herramienta especial T84G-2196-BAS.

En todas las operaciones de servicio donde se desmonten las mordazas delanteras y para evitar que el pistón se retire de su alojamiento, se deberá utilizar la herramienta de referencia (Fig. 24A).

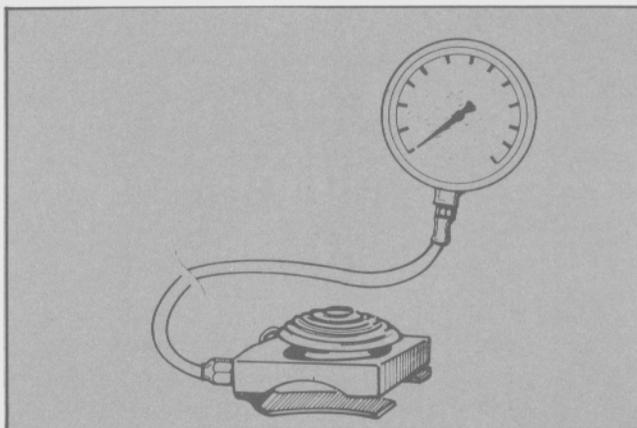


Fig. 23 - Herramienta especial T71A-2455-BAS.

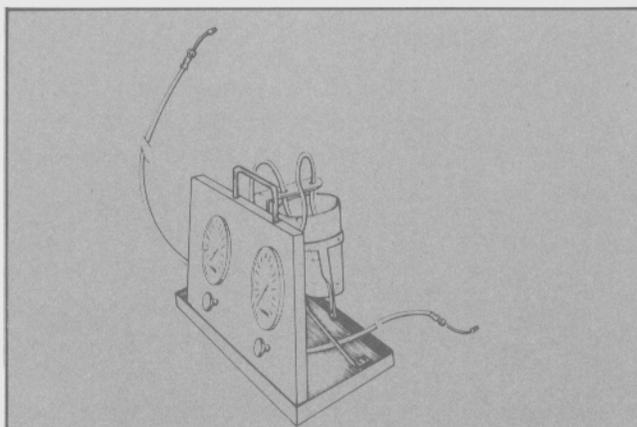


Fig. 24 - Herramienta especial E70K-2091-BAS.

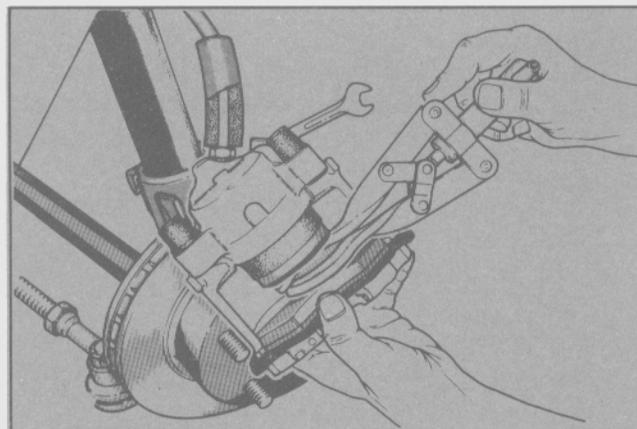


Fig. 24A - Herramienta especial T84G-2196-BAS.

2.3.4. Comprobación de la presión del sistema

- Cubrir el guardabarro delantero izquierdo con una funda de guardabarros para evitar dañar el mismo.
- Instalar el equipo E70K-2091-BAS en la posición que indica la figura.
- Desprender las conexiones de fijación de los tubos de freno de las ruedas traseras y delanteras.
- Instalar en esas ruedas los niples.
- Instalar en esas ruedas los niples que se muestran en los detalles 1 y 2.
- Conectar en éstas, las mangueras del equipo E70K-2091-BAS.

NOTA:

Se debe poner especial atención al apretar las conexiones para no forzar ni dañar la rosca de los componentes.

- Purgar el sistema, haciendo uso del equipo de purgado a presión E70A-19542-BAS. El procedimiento a seguir es similar al explicado en el Punto 2.2 de esta Sección, con la sola diferencia que los purgadores que se deben abrir en este caso son los manuales del equipo E70K-2091-BAS, los cuales ya vienen provistos de sus mangueras plásticas transparentes y un recipiente en la parte posterior del tablero de lectura.
- Una vez que el líquido salga hacia el recipiente libre de burbujas de aire, cerrar los purgadores, cerrar la llave de paso de la manguera alimentadora de líquido y abrir lentamente uno de los purgadores del instrumento, para reducir la presión existente en el sistema antes de retirar el adaptador de la bomba.
- Retirar el adaptador e instalar la tapa correspondiente.

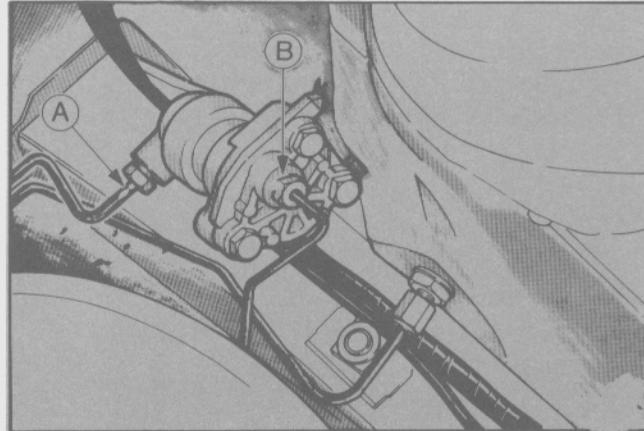


Fig. 25 - Fijación de la válvula inercial.

2.4. Prueba de funcionamiento de la válvula inercial

La prueba para verificar el correcto funcionamiento de la válvula inercial, se realiza mediante el reemplazo de la misma. Ante la presencia de una falla, con la seguridad de que el conjunto de servobomba de freno funciona correctamente, reemplazar la válvula inercial por una nueva (Fig. 25).

2.5. Ajuste del perno de empuje del cilindro maestro

El perno de empuje tiene un tornillo de ajuste para mantener la relación correcta entre el émbolo buzo de la válvula de control del servofreno y el pistón del cilindro maestro. Si no se mantiene esta relación, provocaría un excesivo recorrido del pedal o que los frenos permanezcan "acoplados".

El ajuste del perno de empuje se realiza con la herramienta especial T74A-2005-BAS, de acuerdo al siguiente procedimiento: (Fig. 26).

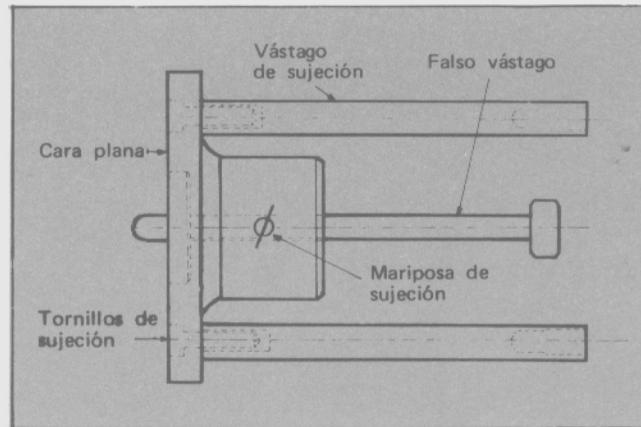


Fig. 26 - Herramienta especial T74A-2005-BAS.

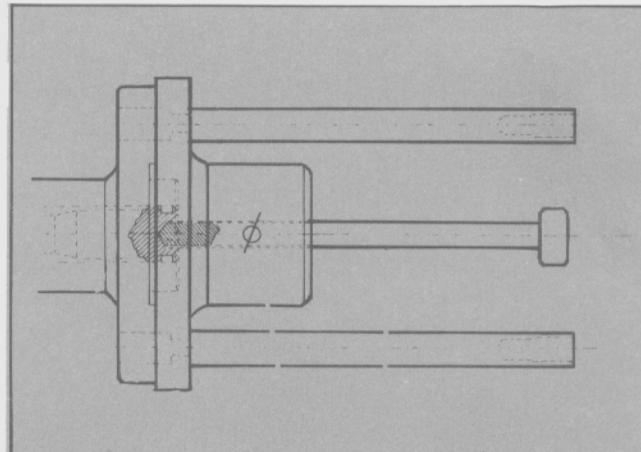


Fig. 27 - Colocación de la herramienta especial en la bomba.

- Desmontar la bomba de freno, de acuerdo a lo explicado en el punto 4.6 de la sección 4 de este capítulo, y fijarla correctamente en una morsa.
- Apoyar firmemente la herramienta como se indica en la figura 27 y deslizar el falso vástago hasta que haga tope. Fijar su posición con la mariposa.
- Aflojar la contratuerca del perno de empuje de la bomba en el servofreno.
- Apoyar la herramienta en el servo como se indica en la figura 28 y sostenerla mientras se realiza la comprobación.

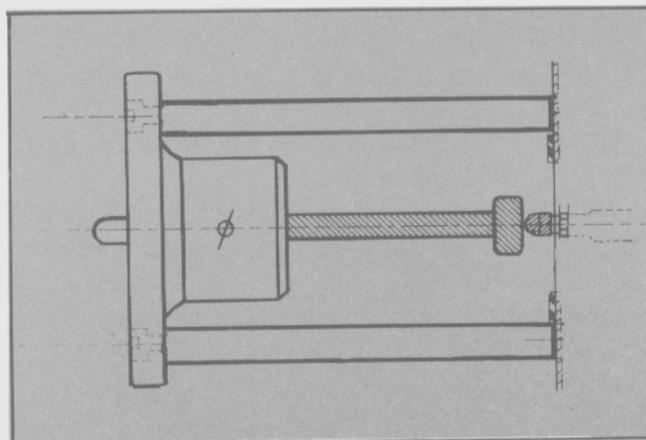


Fig. 28 - Ubicación de la herramienta especial en el servofreno.

- Instalar la herramienta T71A-2005-BAS (comprobador de vacío), poner en marcha el motor y acelerarlo hasta obtener una lectura de 20" de Hg. Fijar el acelerador en esa posición.
- Presionar suavemente el perno de empuje hacia el interior del servo y regular el tornillo de tal forma que quede haciendo tope en la cabeza del falso vástago de la herramienta.
- Ajustar la contratuerca del tope de accionamiento.
- Desmontar las herramientas y conectar la manguera de vacío.
- Instalar la bomba de freno de acuerdo a lo indicado en el punto 4.6 de la sección 4 de este capítulo.

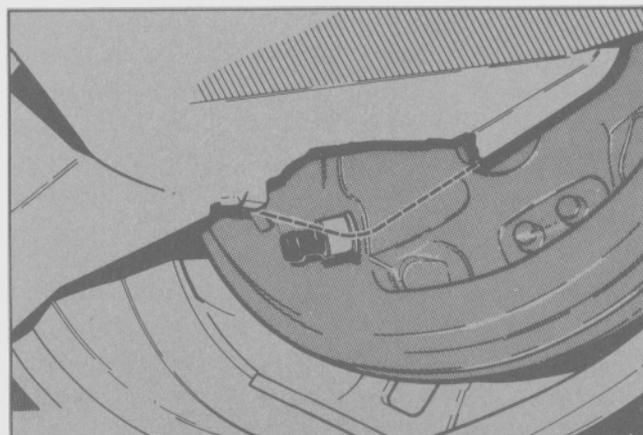


Fig. 29 - Émbolos de tope del freno de estacionamiento.

2.6. Ajuste del cable del freno de estacionamiento

- Soltar totalmente el freno de estacionamiento.
- Oprimir el pedal de freno varias veces hasta conseguir el ajuste automático correcto.
- Levantar el vehículo por la parte trasera y montarlo sobre caballetes de seguridad.
- Girar el regulador hasta que los émbolos de la placa portafrenos empiecen a girar libremente y permitan un movimiento total de 0,5 a 1 mm (Fig. 29).
- Apretar la contratuerca hasta que el regulador y la misma queden bloqueados (Fig. 30).
- Descender el vehículo.
- Comprobar la efectividad del freno de estacionamiento.

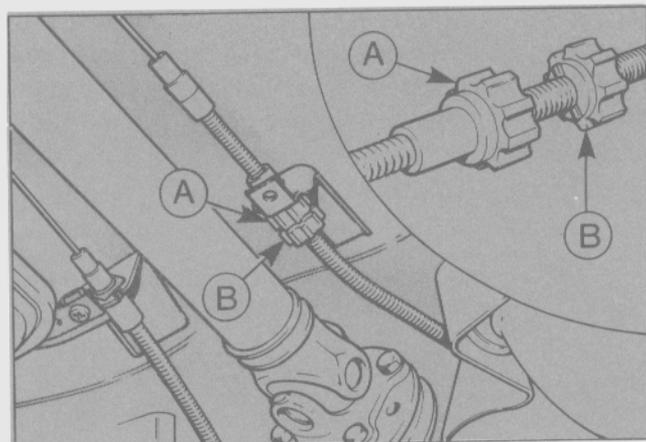


Fig. 30 - Regulador del freno de estacionamiento.

A. Regulador
B. Contratuerca

3. DIAGNOSTICO DE FALLAS

FALLA	VERIFICAR	ACCION CORRECTIVA
<p>El freno no funciona</p>	<p>El nivel de líquido de freno</p> <p>El estado del vástago de accionamiento del servo</p> <p>El funcionamiento del conjunto cilindro maestro-servofreno</p> <p>Si existen pérdidas en las mangueras, conexiones y cilindros de rueda.</p>	<p>Agregar líquido de freno hasta el nivel correcto</p> <p>Reemplazarlo en caso de rotura</p> <p>Desmontar el conjunto revisarlo y repararlo o reemplazar si fuese necesario.</p> <p>Reparar o reemplazar según corresponda y purgar el sistema</p>
<p>Excesivo desplazamiento del pedal al aplicar el freno</p>	<p>El nivel de líquido de freno</p> <p>El ajuste de las vinculaciones del pedal, las tuercas de fijación del servofreno al panel parallamas y las tuercas de montaje de la bomba al servo.</p> <p>El diámetro de las campanas de freno y el funcionamiento del mecanismo de autorregulación.</p> <p>La regulación del vástago de empuje del cilindro maestro, a la salida del servofreno.</p> <p>Si hay pérdidas en las uniones del circuito o cilindros de rueda.</p>	<p>Revisar el nivel en el depósito y completar, luego de reparar lo que sea necesario.</p> <p>Reparar y/o reemplazar los elementos que lo requieran y ajustar la tuercas a los torques especificados.</p> <p>Reemplazar las campanas si tienen un diámetro mayor que el permisible y reparar el mecanismo de autorregulación si fuera necesario</p> <p>Regular al valor especificado</p> <p>Reparar lo que sea necesario</p>

DIAGNOSTICO DE FALLAS (Cont.)

FALLA	VERIFICAR	ACCION CORRECTIVA
<p>Se requiere excesivo esfuerzo sobre el pedal para detener el vehículo</p>	<p>El nivel del líquido de freno en el depósito de la bomba</p> <p>El estado de las cintas y pastillas de freno, por si se encuentran impregnadas con líquido de freno, grasa o excesivamente gastadas.</p> <p>Que las cintas y/o pastillas sean legítimas</p> <p>Los valores de vacío y estanqueidad</p> <p>La regulación del vástago de empuje de la bomba de freno en la salida del servo.</p>	<p>Reparar la causa de la pérdida y llevar al nivel correcto.</p> <p>Reemplazar cintas y/o pastillas de freno según lo requieran.</p> <p>Reemplazar por las cintas y/o pastillas de freno que correspondan</p> <p>Si los valores de vacío no son suficientes, se debe revisar primeramente la manguera de vacío y luego reemplazar el servo, si se ha hecho fehacientemente la prueba que así lo indica.</p> <p>Regular al valor especificado.</p>
<p>El pedal de freno no es firme al aplicarlo (Esponjoso)</p> <p>NOTA: Cuando se haya colocado un juego de pastillas de frenos nuevas, el pedal puede sentirse esponjoso durante los primeros 300 km aproximadamente</p>	<p>El funcionamiento del cilindro maestro</p> <p>Verificar el nivel del líquido en el depósito</p> <p>Si el depósito se encuentra lleno de líquido, aplicar el freno y percibir la manera en que se desplaza el pedal.</p> <p>Si el pedal se nota bajo y poco firme, bombear varias veces el freno y observar la superficie del líquido en el depósito al soltar el pedal.</p> <p>Si el pedal se nota bajo y firme o se va desplazando hacia el fondo con una leve presión, aplicar el freno firmemente y observar la superficie del líquido al soltar el pedal.</p>	<p>Si en la superficie aparecen burbujas, es signo evidente de que hay aire en el circuito; purgar el sistema</p> <p>Si en cambio aparecen leves ondulaciones en la superficie, el funcionamiento de la bomba es correcto y se debe continuar con los puntos siguientes de la verificación.</p> <p>Si el nivel sube lentamente durante la aplicación y luego baja cuando se suelta el pedal, reparar o reemplazar el cilindro maestro por pérdidas internas.</p> <p>Si la cámara mantiene su nivel constante, referirse al punto de pedal bajo y poco firme.</p>

DIAGNOSTICO DE FALLAS (Cont.)

FALLA	VERIFICAR	ACCION CORRECTIVA
<p>El pedal de freno no es firme al aplicarlo</p>	<p>Si el depósito se encuentra vacío, llenar al nivel correcto, purgar el sistema y aplicar el freno para percibir su funcionamiento. Si el pedal no es firme, mantener la presión sobre el mismo o hasta que llegue la fondo, y observar el nivel del depósito cuando el freno es soltado. Si el pedal se nota firme, verificar el sistema de frenos por pérdidas externas menores. Las articulaciones del pedal por si han formado juego y las tuercas de fijación del servo al panel parallamas y de la bomba al servo por si se encontrarán flojas La alineación de las mordazas con respecto al disco. Asimismo comprobar el ajuste de los tornillos de montaje de las mordazas El armado de los platos de frenos traseros y las zapatas por si tienen distorsión. El estado de las campanas de freno por si se encuentran agrietadas o su diámetro es superior al máximo especificado.</p>	<p>Si el nivel del fluido baja cada vez que se produce el retroceso del pedal, verificar el sistema de frenos completo por pérdidas externas mayores. Reparar lo que sea necesario. Si en cambio el nivel permanece constante continuar con los puntos siguientes de la verificación Reparar si se encuentran pérdidas. Si no se encuentran pérdidas, lavar el cilindro maestro exteriormente y secarlo. Probar el vehículo en el camino, bombeando el freno varias veces y observar luego el cilindro maestro. Si el cilindro maestro o sus alrededores se encuentran húmedos de líquido de freno, repararlo o reemplazarlo por pérdidas externas. Si el cilindro maestro se encuentra seco, continuar con los puntos siguientes de verificación. Reparar, reemplazar y ajustar según sea necesario Ajustar las mordazas correctamente, como se explica en el punto 4 de la sección IV. Reparar, reemplazar y armar correctamente. Reemplazar las campanas</p>

DIAGNOSTICO DE FALLAS (Cont.)

FALLA	VERIFICAR	ACCION CORRECTIVA
<p>Vibración en las ruedas cuando los frenos son aplicados</p>	<p>El funcionamiento del vehículo en carretera de la siguiente manera: Acelerar el vehículo de 40 km/h a 120 km/h, sin aplicar el freno y verificar si las vibraciones se producen a alguna de las velocidades intermedias. Desacelerar el vehículo desde 100 km/h a 40 km/h con la aplicación del freno en forma moderada. Acelerar nuevamente, y desacelerar desde 80 km/h a 40 km/h con una aplicación media del freno de estacionamiento.</p>	<p>Si la vibración se presenta sin la aplicación del freno, reparar este problema como se explica en el capítulo 2 de este Manual. Si la vibración se presenta cuando se aplica el freno, pero no cuando se aplica el freno de mano, el problema se encuentra en el freno de ruedas delanteras. Revisar y reparar discos y mordaza. Si la vibración se presenta cuando se aplica el freno de estacionamiento, pero no cuando se aplica el freno de pie, el problema se encuentra en el freno de ruedas traseras. Revisar y reparar los platos de frenos traseros y campanas. Si la vibración se presenta cuando se aplica el freno de pie como el de estacionamiento, el problema es de todo el sistema. Reparar y reemplazar lo que sea necesario.</p>
<p>La dirección tira hacia un lado cuando se aplican los frenos</p>	<p>Las presiones y el desgaste de los neumáticos por si son desiguales. El estado de las pastillas y cintas de freno, por si se encuentran impregnadas en aceite, grasa, líquido de freno o cristalizadas. El ajuste y alineación de las mordazas de freno. El tipo de cintas y pastillas de freno, por si fueran de distinta procedencia. El estado de las tuberías por si se encuentran aplastadas u obstruidas en alguna sección. Si el mecanismo de autorregulación funciona correctamente.</p>	<p>Inflar a la presión correcta, y reemplazar o rotar los neumáticos según convenga. Reparar la pérdida que produce la impregnación y reemplazar las cintas y/o pastillas de freno. Ajustar y alinear como se explica en el punto 4.4 de la sección 4 de este capítulo. Colocar cintas y/o pastillas de freno legítimas. Reparar o reemplazar lo que fuera necesario. Reparar o reemplazar según sea necesario.</p>

4.4. Mordaza

4.4.1. Desmontaje

- Levantar el vehículo por la parte delantera y retirar las ruedas.
- Desconectar las tuberías de los frenos de los tubos flexibles y taponar las conexiones para impedir que se derrame el líquido de frenos.

NOTA:

Evitar derramar líquido de frenos sobre la pintura. Si ello ocurriese, lavar la zona afectada inmediatamente con agua fría.

- Retirar la abrazadera que mantiene el tubo flexible.
- Desconectar el cable del sensor de desgaste de pastillas, si posee.
- Retirar la placa de retención de la mordaza y utilizando un tubo apropiado aflojar los tornillos hasta liberar la mordaza del soporte de anclaje (Fig. 37).
- Extraer los tornillos que sujetan el soporte de anclaje (Fig. 38).
- Retirar la mordaza.

4.4.2. Control de la mordaza

- Retirar las pastillas de freno de la mordaza.
- Retirar el pistón de su alojamiento. Para ello bastará aplicar aire a presión en la entrada de líquido de la mordaza intercalando un trozo de trapo limpio o madera entre el pistón y la mordaza para amortiguar el impacto provocado por la elevada presión de aire que se generará en el interior de los cilindros (Fig. 39).
- Desmontar el guardapolvo y el anillo de retención.
- Lavar todos los componentes cuidadosamente empleando sólo alcohol etílico (de quemar) limpio. No utilizar nafta, solventes, kerosene, ni ningún otro limpiador de base mineral.
- Examinar que el pistón y el cilindro no presenten rayaduras. Si se presentan daños importantes por abrasión o corrosión, reemplazar el conjunto de mordaza completo (Fig. 40).
- Impregnar el pistón y el cilindro con líquido de frenos Motorcraft recomendado.
- Montar el nuevo anillo retén en su alojamiento.
- Colocar un nuevo guardapolvo observando que el labio radial del mismo se ubique correctamente en la ranura del borde del cilindro.
- Instalar el pistón. Para ello, deslizarlo a través del orificio del guardapolvo, guiándolo en forma simultánea y correctamente alineado hacia el interior del cilindro.
- Desplazar el guardapolvo manualmente hasta lograr que el borde de contacto con el pistón se ubique en la ranura que posee este último.

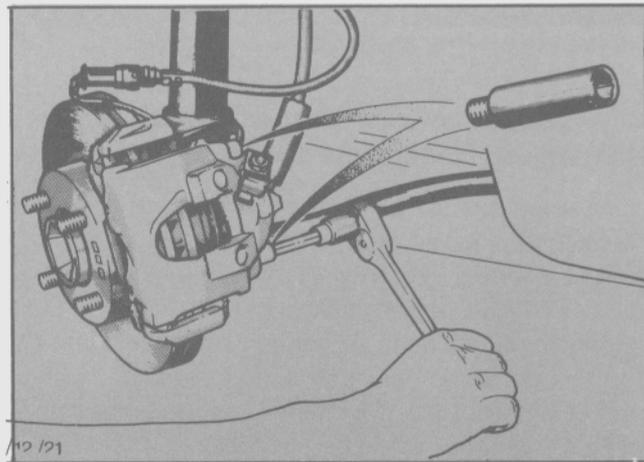


Fig. 37 - Extracción de los tornillos de sujeción de la mordaza.

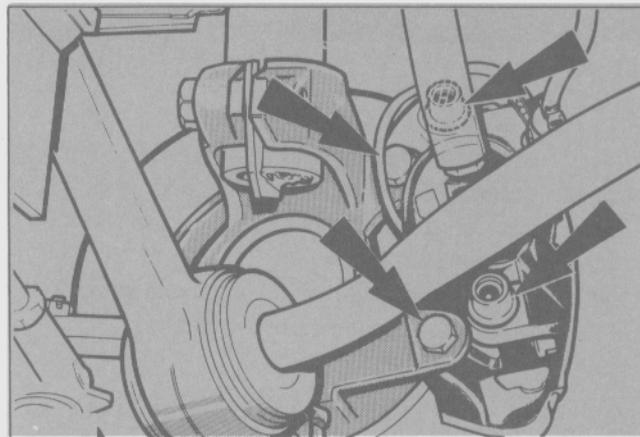


Fig. 38 - Tornillos de sujeción del plato de anclaje.

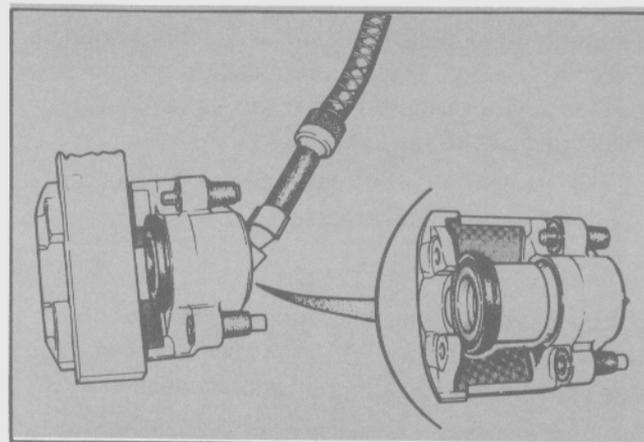


Fig. 39 - Empleando aire a presión, para la extracción del pistón.

4.4.3. Instalación

- Sujetar el soporte de anclaje al portamaza.
- Colocar la pastilla de frenos interna en la mordaza y la pastilla externa en el soporte de anclaje.

NOTA:

Comprobar que las superficies de las pastillas y del disco estén exentos de tierra o de grasa.

- Colocar la mordaza en el soporte de anclaje, sujetarla con los dos pernos hexagonales y apretarlos al torque especificado. (Fig. 41).
- Montar la placa de retención.
- Conectar las tuberías de frenos. Al ajustar la unión de ambos caños observar cuidadosamente la alineación del flexible, para impedir rozamientos contra los componentes de la suspensión.
- Purgar los frenos, de acuerdo al procedimiento descrito en la Sección II.
- Descender el vehículo.

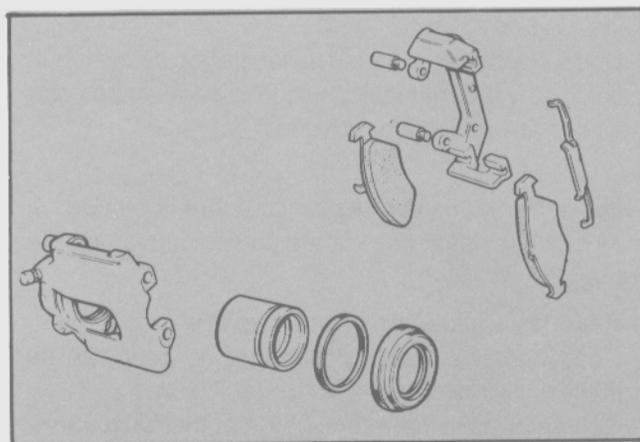


Fig. 40 - Componentes de la mordaza.

4.5. Válvula inercial

4.5.1. Desmontaje

- Colocar un recipiente debajo de la válvula inercial convenientemente ubicado.
- Desacoplar los niples de conexión de las tuberías hidráulicas (Fig. 42).
- Extraer el tornillo de sujeción de la válvula inercial, a la parte exterior del guardabarro izquierdo.
- Retirar la válvula inercial.

4.5.2. Instalación

- Colocar la válvula inercial en la posición de montaje y asegurarla con el tornillo de fijación.

NOTA:

El soporte de montaje de la válvula está diseñado de tal forma que solo pueda ser instalado en una sola posición (los tornillos de retención de la tapa de la válvula hacia el frente del vehículo).

- Conectar los niples de las tuberías hidráulicas y ajustarlos convenientemente.

NOTA:

La tubería proveniente del cilindro maestro se conecta a la lumbrera posterior "A" y la tubería que vá a los frenos traseros se conecta a la lumbrera delantera "B".

- Purgar el sistema de acuerdo a lo explicado en la sección 2 de este capítulo

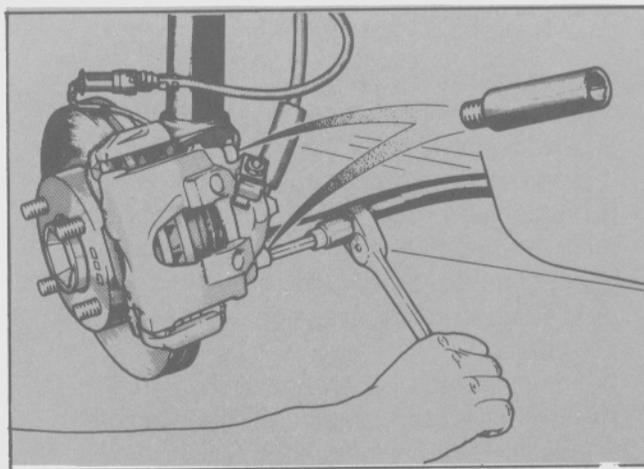


Fig. 41 - Colocación de los tornillos de sujeción de la mordaza.

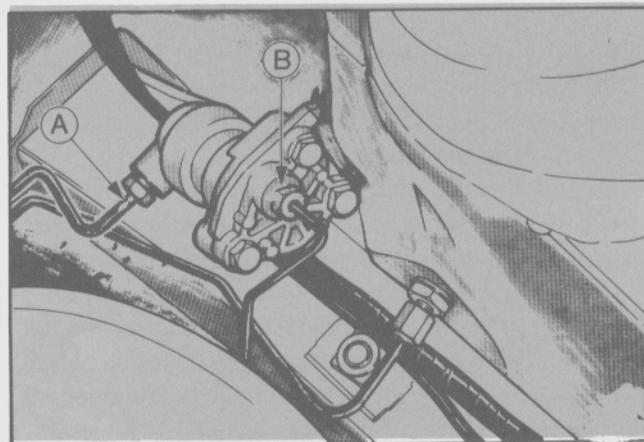


Fig. 42 - Fijación de la válvula inercial.

4.6. Cilindro maestro

4.6.1. Desmontaje

Precaución:

- Evitar que se derame líquido de frenos sobre la pintura de la carrocería. Si ello ocurriese lavar inmediatamente la zona afectada con agua fría.
- Desmontar el conector y el indicador de bajo nivel de líquido de frenos (Fig. 43).
- Desmontar los niples de los caños de alimentación y de salida de la bomba. Instalar tapones en los caños para impedir la entrada de suciedad o una excesiva pérdida de líquido.
- Extraer las dos tuercas y arandelas elásticas que aseguran el cilindro maestro a la parte delantera de la unidad del servofreno (Fig. 44).
- Retirar el cilindro maestro.

4.6.2. Instalación

- Posicionar el cilindro maestro sobre los dos espárragos y colocar las arandelas elásticas y tuercas de fijación. Ajustar las mismas al torque especificado.
- Acoplar las tuberías a los circuitos hidráulicos, ajustando los niples de conexión.

- Verificar el estado del depósito y los retenes. Colocar los mismos en la bomba (Fig. 45).
- Colocar líquido de freno en los depósitos hasta el nivel correcto y purgar los circuitos de freno de acuerdo a lo explicado en la Sección 2 de este capítulo.

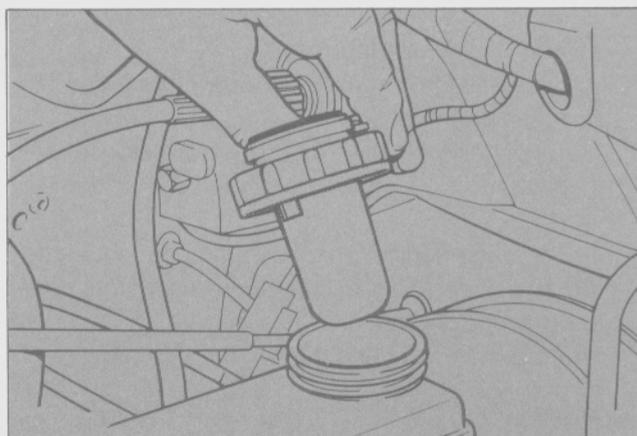


Fig. 43 - Indicador de bajo nivel de líquido de frenos.

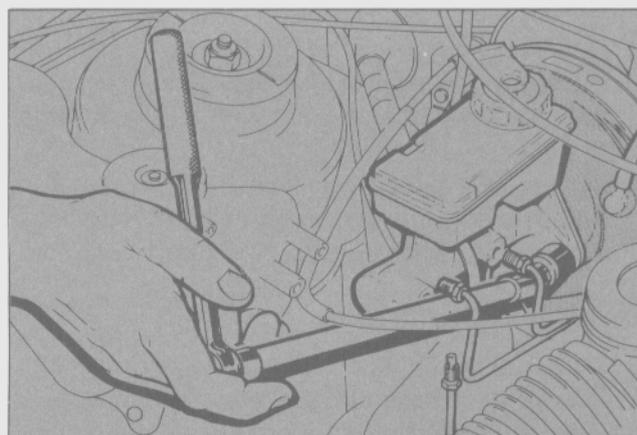


Fig. 44 - Extracción de las tuercas de sujeción del cilindro maestro.

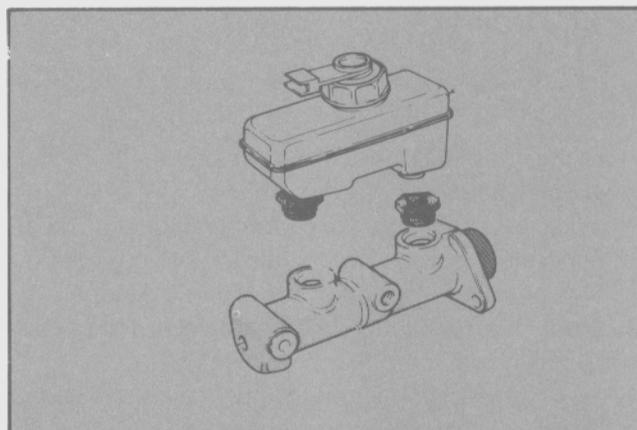


Fig. 45 - Colocación del depósito y los retenes en el cilindro maestro.

4.6.3. Inspección de los componentes

Desarme

- Vaciar el líquido del depósito.
- Montar el cilindro maestro en una morsa, con las mordazas protegidas.
- Extraer el anillo de retención, tope del pistón primario, instalado en la base del cuerpo de la bomba (Fig. 46).
- Introducir una herramienta adecuada por el cilindro y presionar el pistón secundario para permitir extraer el perno de tope.
- Extraer el pistón secundario.

Inspección

- Efectuar una minuciosa inspección de todos los componentes para comprobar si hay piezas dañadas o excesivamente gastadas.
- Verificar el estado de los pistones, cubetas y resortes del mecanismo interior de la bomba.
- Reemplazar aquellos elementos que no se encuentran en condiciones de brindar un funcionamiento correcto.
- Comprobar si la superficie interior del cilindro de la bomba no presenta rayaduras, asperezas o signos de oxidación. Si los hubiera, reemplazar el cilindro maestro.

IMPORTANTE:

- No intentar desarmar el pistón primario. El conjunto viene ajustado de fábrica y no debe desarmarse. Si se encontrara alguna falla en el mismo, reemplazar el conjunto (juego de reparación) (Fig. 47).
- Limpiar finalmente todas las piezas con alcohol desnaturalizado y sumergir todos los componentes de la bomba, excepto el depósito y el cuerpo, en líquido de freno.

Armado

- Introducir en el cilindro de la bomba el resorte y el pistón secundario conjunto.
- Con una herramienta adecuada, presionar hacia el interior de la bomba el conjunto de pistón y resorte hasta permitir la introducción del perno de tope.
- Introducir en el cilindro de la bomba el pistón primario conjunto.
- Presionar el pistón introduciéndolo en el cilindro y colocar el anillo elástico de tope.

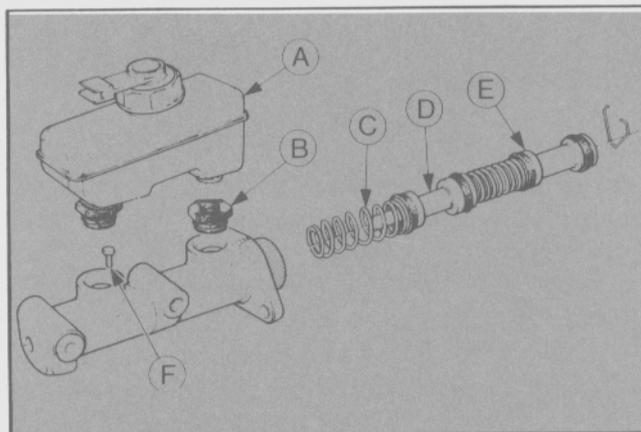


Fig. 46 - Componentes internos del cilindro maestro.

- | | |
|------------------------|--------------------|
| A. Depósito | E. Pistón primario |
| B. Retén | F. Tope |
| C-D. Pistón secundario | |

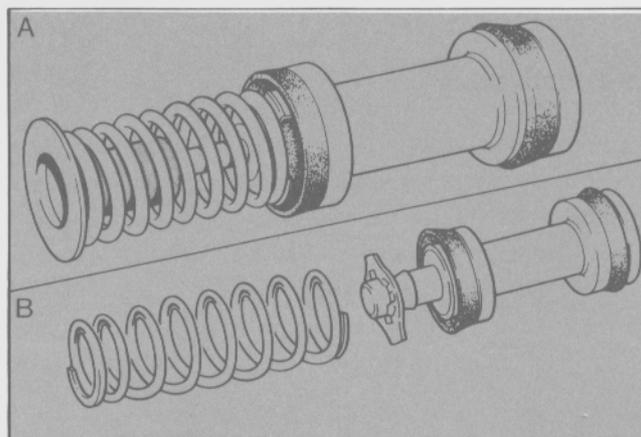


Fig. 47 - A. Pistón primario. B. Pistón secundario.

4.7. Servofreno

4.7.1. Desmontaje

- Desconectar los nipples de las tuberías del cilindro maestro y taponarlas para evitar que penetre suciedad o se derrame el líquido.

NOTA:

Evitar que caiga líquido de frenos en la pintura. Si ello ocurriese, lavar inmediatamente la zona afectada con agua fría.

- Extraer las tuercas que aseguran el cilindro maestro al servofreno (Fig. 48).
- Retirar el cilindro maestro
- Retirar el vástago de empuje del servofreno y desconectar la toma de vacío.
- Trabajando desde el interior del vehículo, desmontar el panel ubicado debajo del tablero de instrumentos.
- Extraer el seguro que mantiene la unión de la varilla de empuje del servofreno al pedal de freno (Fig. 49).
- Retirar las dos tuercas y arandelas de sujeción del servofreno al panel del torpedero (Fig. 49).
- Extraer el servofreno.

4.7.2. Montaje

- Posicionar el conjunto del servofreno comprobando que la varilla de accionamiento del mismo quede correctamente ubicada en el pedal de freno.
- Colocar el seguro de la varilla de accionamiento.
- Montar las tuercas de fijación del servofreno al panel del torpedero. Ajustarlas al torque especificado.
- Montar el panel inferior del tablero de instrumentos.
- Comprobar el correcto ajuste del perno de empuje del cilindro maestro de acuerdo a lo explicado en la Sección 2 de este capítulo (Fig. 50).
- Montar el cilindro maestro de acuerdo a lo detallado en el punto 4.6.2 de esta Sección.
- Conectar la manguera de toma de vacío del servo.
- Purgar el circuito de acuerdo a lo detallado en la Sección 2 de este Capítulo.

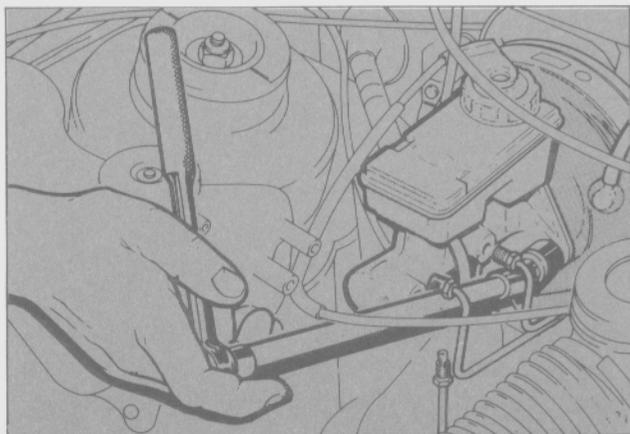


Fig. 48 - Extracción de las tuercas de fijación del cilindro maestro.

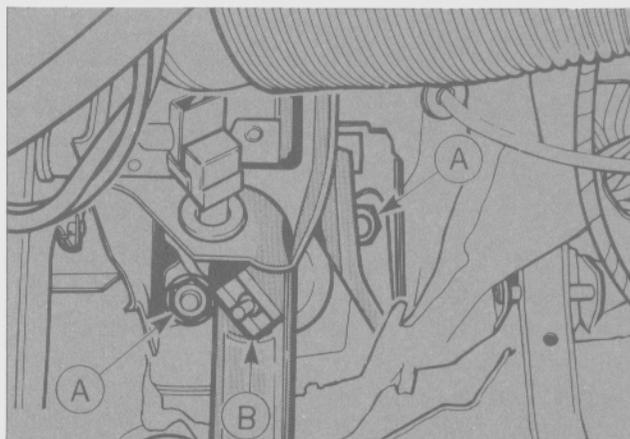


Fig. 49 - Extracción del seguro "B" de la varilla de empuje y de las tuercas "A" sujeción del servofreno

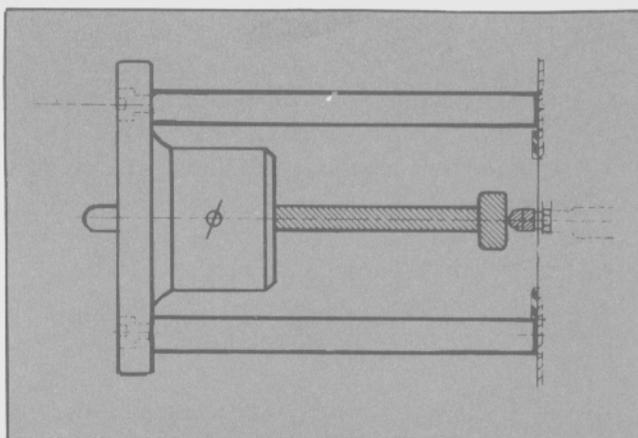


Fig. 50 - Comprobación del ajuste correcto del perno de empuje

4.8. Zapatas de freno trasero

4.8.1. Desmontaje

La inhalación del polvo de los frenos puede ser NOCIVA para la salud.

- Levantar el vehículo por la parte trasera. Colocar caballetes de seguridad.
- Retirar las ruedas traseras y extraer las campanas de freno, sacando previamente los seguros elásticos colocados en los espárragos.
- Inspeccionar las cintas de freno.

Si el espesor de las cintas fuera menor al valor especificado es necesario reemplazarlas. En caso de ser necesario el cambio de cintas en una rueda, el reemplazo debe ser extensivo a las correspondientes a la rueda opuesta.

- Una vez decidido el reemplazo de las cintas, instalar la herramienta especial T60A-2190-BAS para evitar que los pistones del cilindro de rueda se expandan (Fig. 52).
- Retirar el muelle de sujeción de la zapata primaria junto con las tazas.
- Desmontar la zapata del anclaje y del cilindro de rueda. Separar los resortes de retorno y retirar la zapata primaria (Fig. 51).

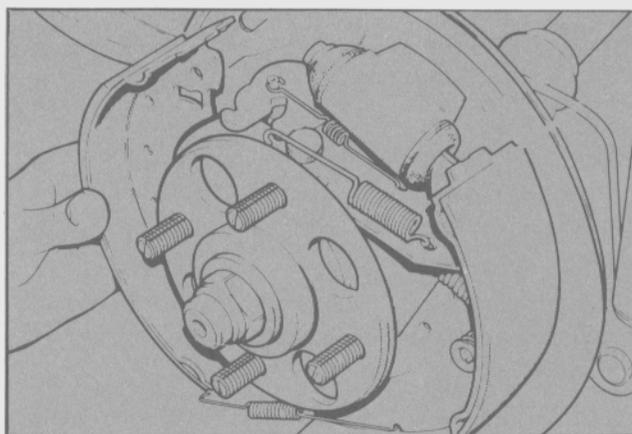


Fig. 51 - Extracción de la zapata primaria

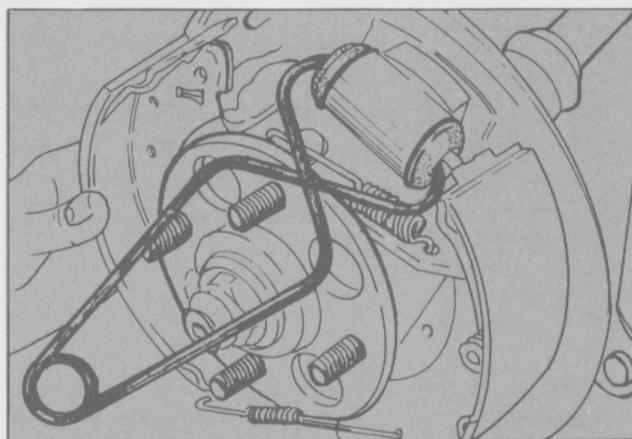


Fig. 52 - Instalación de la herramienta especial T60A-2190-BAS

- Retirar la taza y el muelle de sujeción de la zapata secundaria. Separar la zapata y la palanca del freno de estacionamiento de tal manera que se pueda desacoplar el cable "A" (Fig. 53).
- Desmontar el mecanismo de ajuste automático de la zapata.
- Desconectar el niple de conexión de la tubería hidráulica al cilindro de rueda y el purgador.
- Extraer los tornillos y arandelas de sujeción del cilindro y desmontar este último del plato.

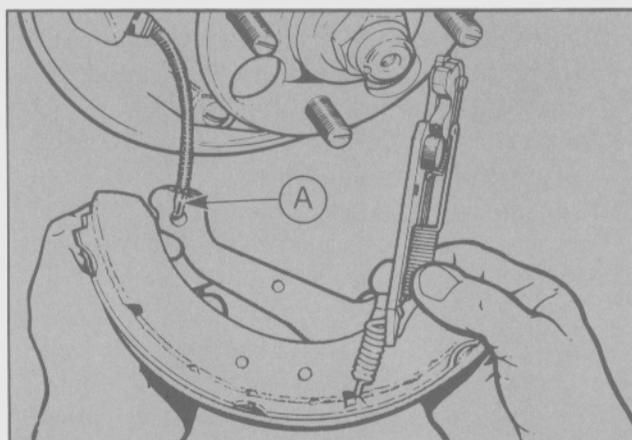


Fig. 53 - Extracción del cable del freno de estacionamiento "A"

4.8.2. Instalación

- Colocar el cilindro de rueda en el plato de anclaje. Instalar los tornillos de fijación y ajustarlos al torque especificado.
- Conectar correctamente el niple de la tubería hidráulica.
- Aplicar la grasa especificada en los seis puntos de contacto de las zapatas en el plato de anclaje (Fig. 54).

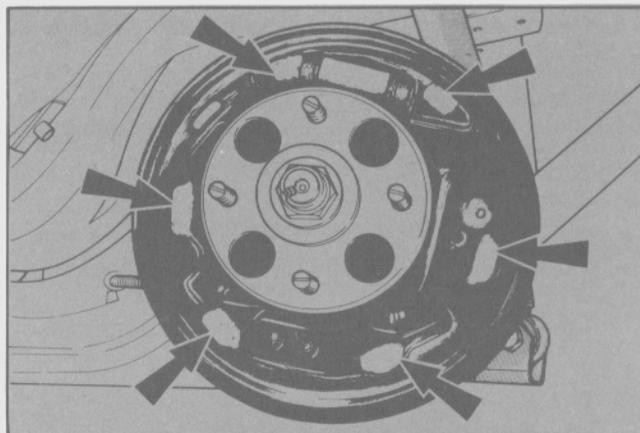


Fig. 54 - Puntos de contacto de las zapatas en el plato de anclaje

NOTA:

La palanca de freno de estacionamiento está remachada a la zapata secundaria. Lubricar la zona de pivote con aceite apropiado.

- Montar el mecanismo de ajuste automático a la zapata secundaria.
- Colocar el cable del freno de estacionamiento en la palanca de accionamiento del mismo.
- Ubicar la zapata secundaria en el plato de anclaje montar el pasador, muelle de sujeción de la zapata y la taza de traba.
- Colocar los resortes de retorno en la zapata secundaria, intercalar el mecanismo de ajuste automático y montar la zapata primaria.
- Montar el pasador muelle de retención y la taza de traba de la zapata primaria. (Fig. 55).

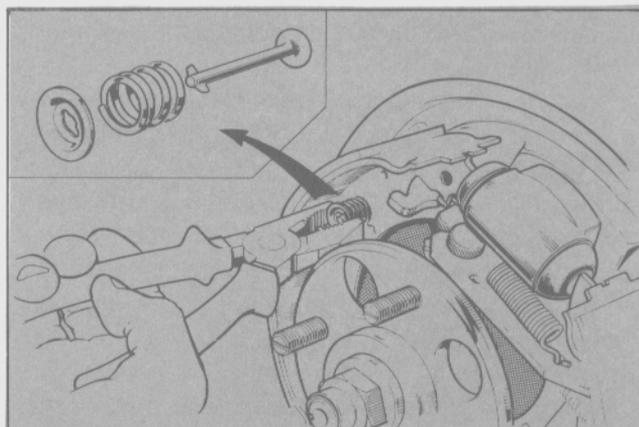


Fig. 55 - Colocación de la taza y el muelle de retención de la zapata

NOTA:

Tener la precaución de no dañar los guardapolvos de goma del cilindro de rueda cuando se instale el mecanismo de ajuste automático.

- Desajustar el centrador para permitir la colocación de la campana de frenos.
- Montar la campana de frenos y colocar el seguro elástico en los espárragos (Fig. 56).
- Accionar el freno de estacionamiento varias veces para lograr el ajuste automático correcto.
- Purgar el circuito hidráulico de acuerdo al procedimiento descrito en la Sección 2 de este capítulo.
- Montar las ruedas y ajustar sus tuercas al torque especificado.

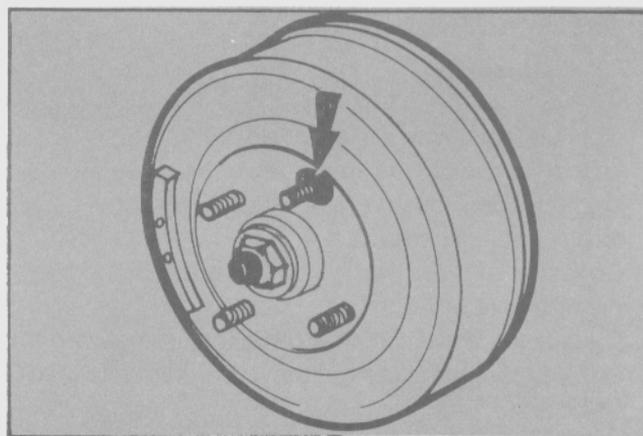


Fig. 56 - Colocación del seguro de la campana.

4.9. Cilindro de rueda

4.9.1. Desmontaje

- Levantar el vehículo por la parte trasera. Colocar caballetes de seguridad.
- Retirar las ruedas traseras y extraer las campanas de freno sacando previamente los seguros colocados en los espárragos (Fig. 57).
- Desconectar el niple de conexión de la tubería hidráulica y retirar el purgador del cilindro de rueda.
- Tapar el caño para impedir que se derrame líquido de frenos.
- Accionando el mecanismo de ajuste automático, separar las zapatas del cilindro de rueda (Fig. 59).
- Retira los dos tornillos de fijación del cilindro de rueda. Extraer el cilindro de rueda y la junta (Fig. 58).

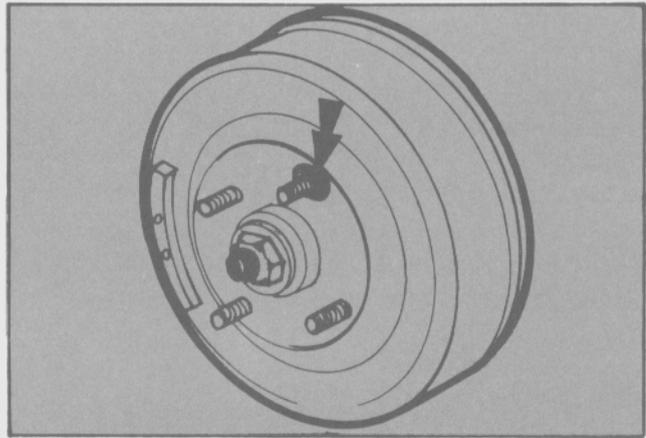


Fig. 57 - Extracción del seguro de la campana.

4.9.2. Inspección

- Quitar los guardapolvos de goma de los extremos del cilindro.
- Extraer los pistones con sus respectivas cubetas y el resorte de expansión del interior del cilindro (Fig. 58).
- Lavar el cuerpo del cilindro, los pistones, el resorte y el purgador con alcohol desnaturalizado limpio y luego secar todas las piezas con aire comprimido.
- Examinar todos los componentes para comprobar si presenta excesivo desgaste o daños que exijan su reemplazo. Si una de las piezas tuviera que ser reemplazada se debe cambiar todo el conjunto, utilizando para ello los juegos de reparación.
- Lubricar cada una de las piezas internas con una película de líquido de frenos.
- Armar el cilindro de rueda colocando los elementos en el orden inverso al desarmado.

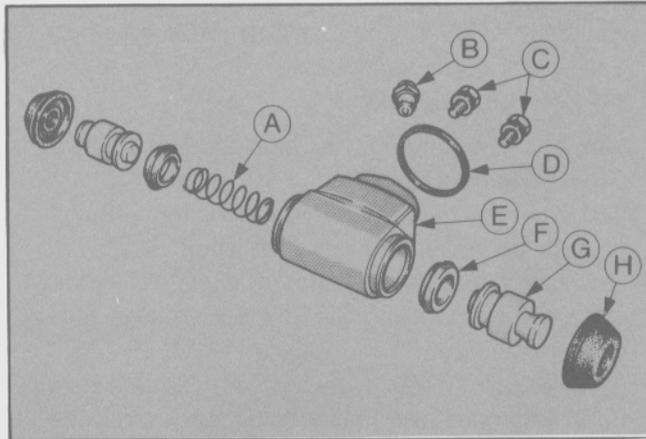


Fig. 58 - Componentes del cilindro

- | | |
|--------------------------|----------------|
| A. Muelle de expansión | E. Cilindro |
| B. Purgador | F. Cubeta |
| C. Tornillos de fijación | G. Pistón |
| D. Junta | H. Guardapolvo |

4.9.3. Instalación

- Colocar la junta en el cilindro de rueda.
- Ubicar el cilindro de rueda en el plato de frenos, sujetarlo con los tornillos. Ajustar los tornillos al torque especificado.
- Conectar el niple de la tubería de frenos, extraer previamente el tapón.
- Desajustar el mecanismo de autoajuste cuidando de que los elementos queden correctamente colocados (Fig. 59).
- Colocar la campana de frenos y retenerla con el seguro colocado en un espárrago (Fig. 57).
- Purgar el circuito hidráulico de acuerdo al procedimiento descrito en la Sección 2.

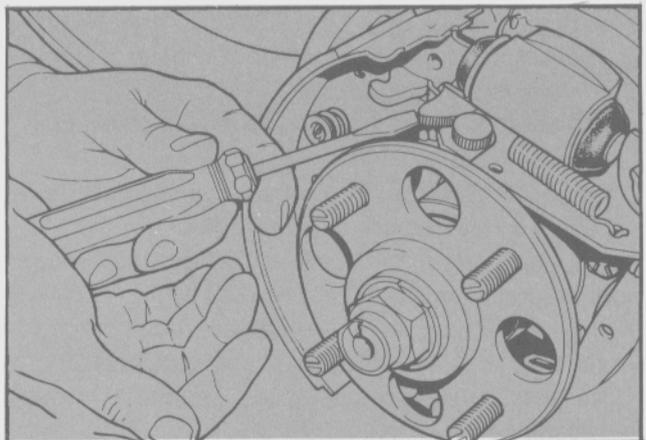


Fig. 59 - Accionamiento de la leva de ajuste automático

4.10. Placa portafrenos

4.10.1. Desmontaje

- Levantar el vehículo por la parte trasera. Colocar caballetes de seguridad.
- Retirar las ruedas trasera y extraer las campanas de freno sacando previamente los seguros colocados en los espárragos.
- Retirar las zapatas de frenos de acuerdo a lo detallado en el punto 4.8.1 de esta sección.
- Retirar el cilindro de rueda de acuerdo a lo explicado en el punto 4.9.1 de esta sección.
- Extraer los cuatro tornillos de sujeción de la brida y placa portafrenos al brazo de la suspensión trasera (Fig. 60).
- Retirar el semieje del eje trasero.
- Retirar la placa portafrenos
- Instalar los tornillos de fijación del cilindro de rueda y enganchar el botón de tope del freno de estacionamiento.

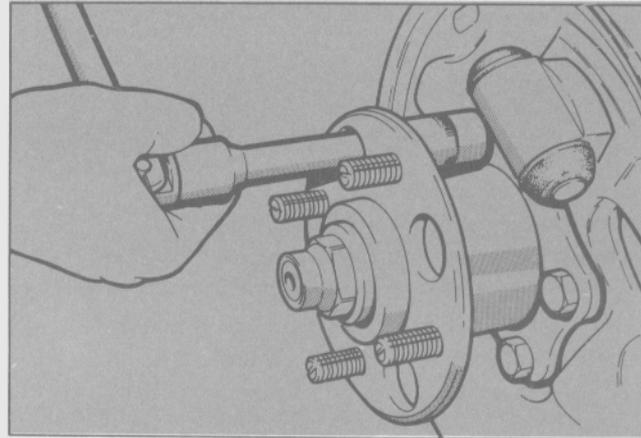


Fig. 60 - Extracción de los tornillos de sujeción de la brida y de la placa portafrenos

4.10.2. Instalación

- Ubicar la placa portafrenos en su posición.
- Pasar el semieje por la placa portafrenos y por el brazo de la suspensión. (Fig. 61).
- Colocar correctamente el extremo estriado del semieje en el eje trasero.
- Ubicar correctamente la brida. Colocar cuatro tornillos nuevos de sujeción de la brida y la placa portafrenos al brazo de suspensión.
- Ajustar los tornillos de fijación al torque especificado.
- Instalar el cilindro de rueda de acuerdo a lo detallado en el punto 4.9.3 de esta sección.
- Aplicar grasa especificada en los seis puntos de contacto de las zapatas en la placa de anclaje (Fig. 62).
- Instalar las zapatas de freno de acuerdo a lo detallado en el punto 4.8.2 de esta sección.
- Colocar la campana de frenos y el seguro colocado en los espárragos.
- Purgar el circuito hidráulico de acuerdo a lo explicado en la sección 2 de este capítulo.

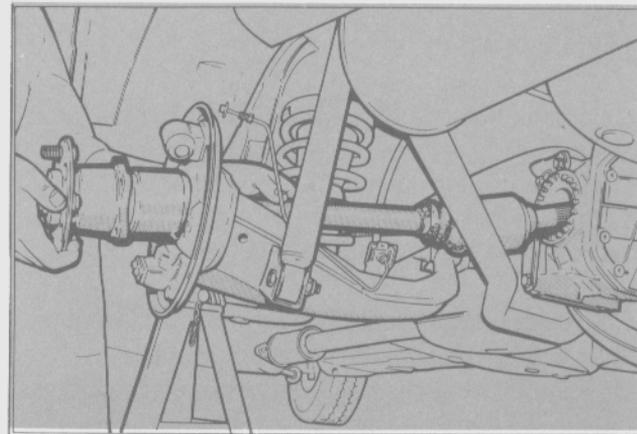


Fig. 61 - Montaje del semieje por el brazo de la suspensión trasera

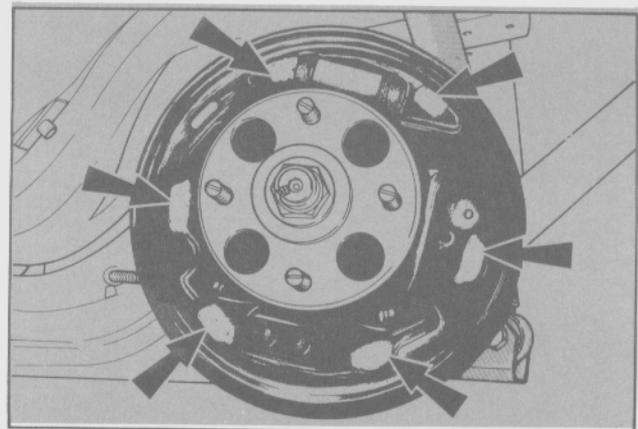


Fig. 62 - Punto de contacto de las zapatas en el plato de anclaje

4.11. Palanca de freno de estacionamiento

4.11.1. Desmontaje

- Comprobar que el freno de estacionamiento esté completamente suelto.
- Levantar el vehículo por la parte trasera.
- Retirar el seguro (chaveta) del perno que articula la palanca del freno de estacionamiento a la horquilla del cable (Fig. 63).
- Retirar la funda y/o consola central de acuerdo a lo detallado en el capítulo "Tapizado y Terminación Interior".
- Desconectar el interruptor de la luz de aviso.
- Extraer los dos tornillos de sujeción del freno de estacionamiento y retirar con cuidado la palanca por la funda que hay bajo el piso (Fig. 64).

4.11.2. Instalación

- Colocar la palanca en su posición. Ubicar los tornillos de sujeción y ajustarlos al torque especificado.
- Conectar el interruptor de la luz de aviso.
- Colocar la funda y/o consola central de acuerdo a lo explicado en el capítulo 8 de este Manual.
- Colocar la horquilla del cable en el perno y asegurar la articulación mediante el seguro (chaveta).
- Descender el vehículo y comprobar el accionamiento del freno de estacionamiento.
- Regular la tensión del cable si fuera necesario, de acuerdo a lo explicado en la Sección 2 de este capítulo.

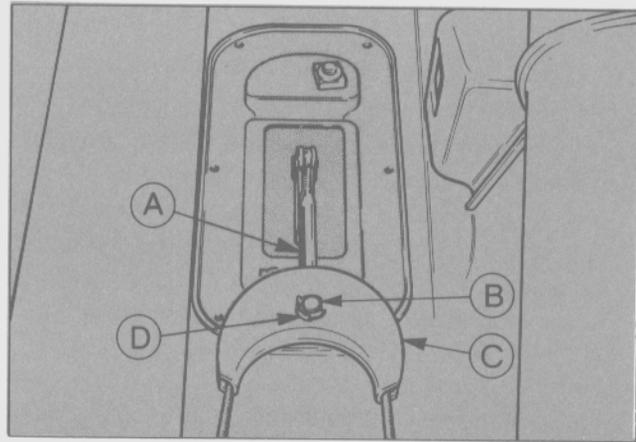


Fig. 63 - Ubicación del seguro y horquilla

- | | |
|-----------------------------|----------------------------|
| A. Varilla de accionamiento | C. Compensador (horquilla) |
| B. Perno | D. Seguro |

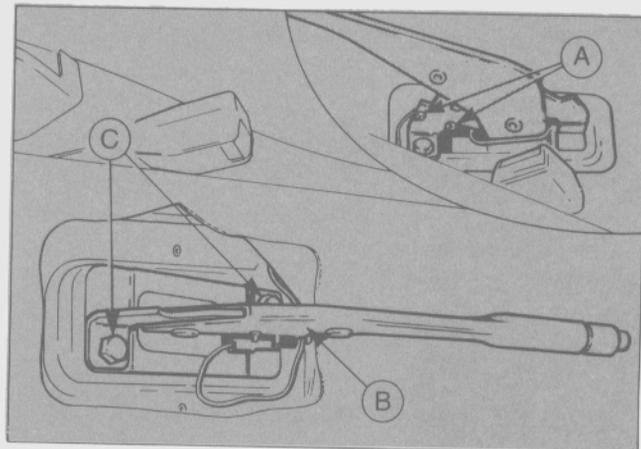


Fig. 64 - Extracción de la palanca del freno de estacionamiento

- | |
|--|
| A. Tornillos de sujeción del interruptor de luz de aviso |
| B. Palanca |
| C. Tornillos de sujeción del conjunto |

4.12. Cable de freno de estacionamiento

4.12.1. Desmontaje

- Levantar el vehículo por la parte trasera y colocar caballetes de seguridad.
- Desconectar el cable del freno de estacionamiento de las ruedas traseras de acuerdo a lo explicado en el punto 4.8.1 de esta Sección.
- Retirar el seguro (chaveta) del perno que articula la palanca del freno de estacionamiento a la horquilla del igualador.
- Extraer la chaveta en "U" que sujeta el cable del freno a la placa portafrenos.
- Enderezar los clips de retención de los brazos de la suspensión trasera para soltar la funda exterior del cable.
- Tirar del cable por la subestructura del puente trasero y retirarlo del vehículo (Fig. 65).

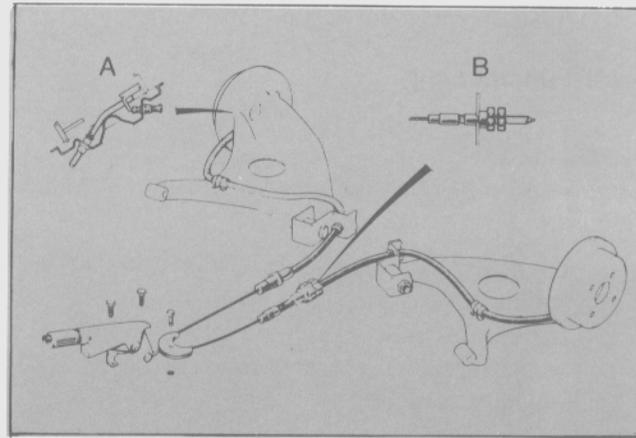


Fig. 65 - Conjunto de freno de estacionamiento
A. Montaje de la zapata B. Regulador

4.12.2. Instalación

- Colocar el cable por la subestructura del puente trasero. Verificar que quede con la tensión correcta.
- Insertar el cable en la placa portafrenos asegurándolo con la chaveta en "U".
- Montar el conjunto de freno trasero de acuerdo a lo explicado en el punto 4.8.2 de esta Sección.
- Asegurar la funda del cable del freno a los brazos de suspensión mediante los clips de retención.
- Conectar la horquilla del igualador al perno que articula a la palanca. Colocar el seguro (chaveta).
- Ajustar la tensión del freno de estacionamiento de acuerdo a lo detallado en la Sección 2 de este capítulo (Figs. 66 y 67).
- Descender el vehículo.

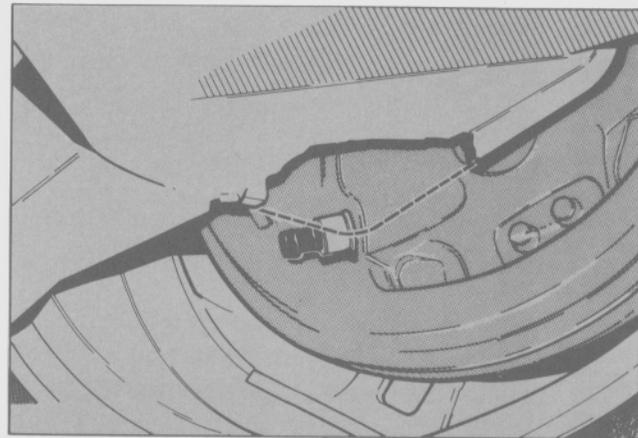


Fig. 66 - Topes el freno de estacionamiento en la placa portafrenos

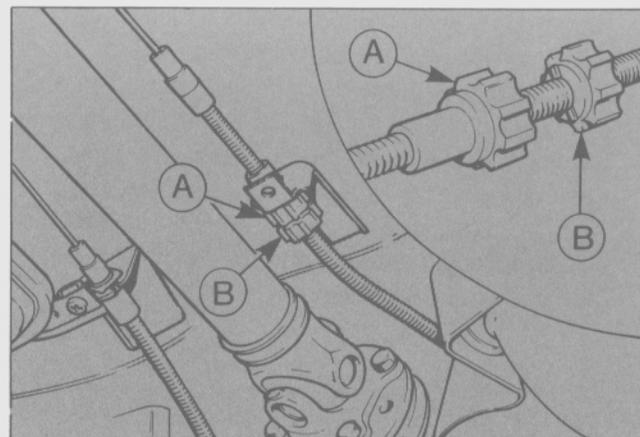


Fig. 67 - Regulador de la tensión al cable del freno de estacionamiento
A. Regulador B. Contratuerca

4.13. Tubo de vacío del servo - Reemplazo

4.13.1. Desmontaje

NOTA:

La válvula de retención sólo podrá ser reemplazada en conjunto con el tubo de vacío.

- Desconectar cuidadosamente, el tubo de vacío retirándolo del servofreno.
- Extraer el tubo de la válvula de retención automática del filtro de aire y retirar la conexión del múltiple de admisión (Fig. 68).

4.13.2. Instalación

- Conectar el tubo de vacío al colector de admisión.
- Instalar el tubo de la válvula de retención automática y conectar el tubo a la toma de vacío del servofreno.

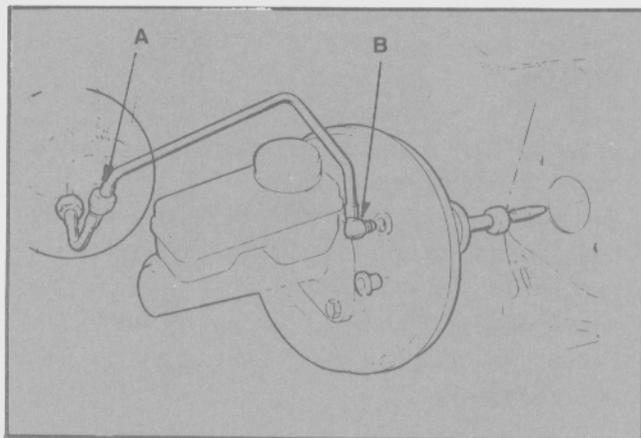


Fig. 68 - A. Válvula de retención
B. Conexión del tubo de vacío al servo

4.14. Tuberías de freno- Reemplazo

- La tubería general de frenos, está compuesto con 8 tramos de caños de acero sin costura y 4 mangueras flexibles.
- Cuando se reemplaza un caño de freno se debe tomar la precaución de limpiarlo interiormente con alcohol desnaturalizado, previo a la instalación.
- Cuando se desconecta una unión de caños (ejemplo: caño del cilindro maestro a rueda delantera derecha) se debe retener la tuerca del flexible con una llave (Fig. 69).
- Para retirar un tramo de caño, desconectar primero ambas conexiones de los extremos y luego retirar el mismo de los clips de retención (Fig. 70).
- Para instalar el tramo de caño; ubicarlo en su posición y asegurarlo en los clips correspondientes. Luego roscar a mano los conectores y apretarlos posteriormente al torque de ajuste especificado.
- Al reemplazar una manguera flexible, se deberá observar muy especialmente que no quede retorcida durante la instalación.

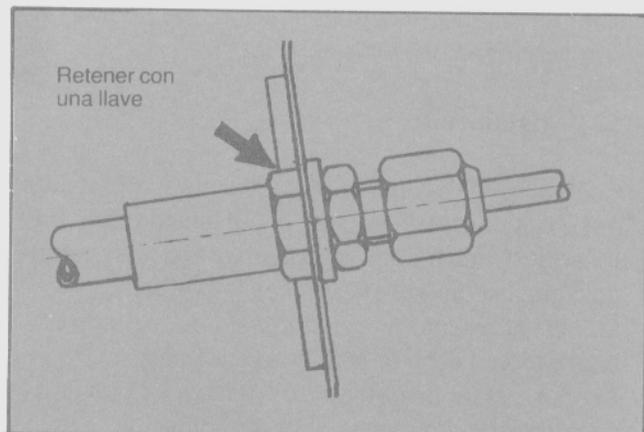


Fig. 69 - Conexión del tramo de caño al flexible.

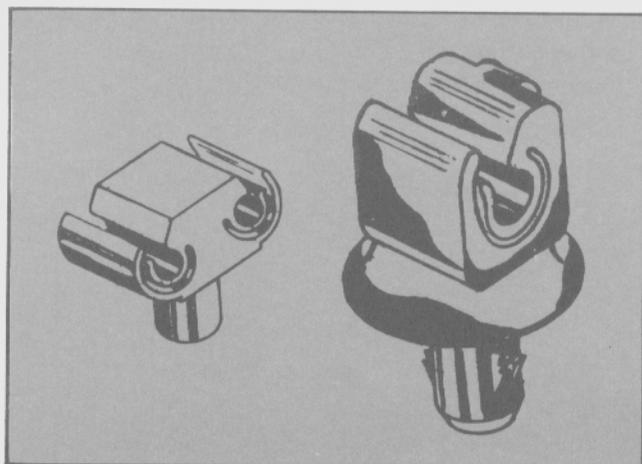


Fig. 70 - Clips de retención.

5. ESPECIFICACIONES

TABLA DE EFECTIVIDAD DE SERVO Y BOMBA		
Esfuerzos sobre el pedal obtenido con la herramienta T71A-2455-BAS. En N (kg)	Presión en el circuito obtenida con la herramienta E70K-2091-BAS. En KPa (lb/pulg ²)	
49,0 (5)	500 - 1200 (72,5 - 174)	
88,2 (9)	1848 - 2600 (268 - 377)	
294 (30)	7350 - 8246 (1066 - 1196)	
SERVOFRENO		
Marca	Bendix	Tensa
Modelo	Isovac	Guirvac LS50
Tipo	Diafragma Simple	
Diámetro exterior del aro de cierre	220,0 mm	227,0 mm
BOMBA DE FRENO		
Marca	Bendix	Tensa
Tipo	Doble circuito	
Diámetro del cilindro	22,0 mm	22,22 mm
DISCOS		
Tipo	Ventilados	
Espesor nominal	24,15 mm.	
Espesor mínimo permisible	22,8 mm.	
Diámetro	239,45 mm.	
Desviación máxima permisible en 1 vuelta	0,055 mm.	
Variación máxima permisible del espesor en 1 vuelta	0,01 mm. a lo largo de cualquier circunferencia	

ESPECIFICACIONES (Cont.)

MORDAZAS

Diámetro del cilindro nominal

54 mm.

Diámetro del pistón nominal

54 mm.

PASTILLAS

Tipo

Convencional Con sensor aviso de desgaste

Material antifricción

Ferrodó F2462FGF

Espesor del material antifricción

13 mm.

13 mm

Espesor mínimo permisible

1,5 mm.

1,5 mm.

CILINDRO DE RUEDA

Diámetro nominal

20,64 mm.

CAMPANAS

Diámetro nominal

228,6 mm.

Diámetro máximo permisible

230,1 mm

Ovalización máxima permisible

0,08 mm cada 30°

Excentricidad máxima permisible

0,13 mm

CINTAS DE FRENO

Ancho de la cinta

55,0 - 55,75 mm.

Espesor mínimo permisible

1,0 mm.

CAÑERIAS DE FRENO

Diámetro del caño

4,76 mm (3/16")

Material

Acero especial Doble pared. Recubiertos de plástico

ESPECIFICACIONES (Cont.)	
LUBRICANTES APLICABLES	
Grasa multiuso	Esp. Ford ESA-MIC-75A
Zona de contacto zapata con plato	SHELL - Alvania Grado 2
LIQUIDO DE FRENOS	
Pieza Motorcraft N°	R-XC-ID/3D
TORQUES DE AJUSTE	
Tuercas de fijación del servo	35-45 Nm (26-31 lb-pie)
	Bendix. 12-14 Nm (9-10 lb-pie)
Tuercas de fijación de la bomba	Tensa. 21-27 Nm (15-20 lb-pie)
Tornillos de fijación del cilindro de rueda	5,5-11 Nm (4-8 lb-pie)
Contratuercas de sujeción de flexibles	13-16 Nm (9-12 lb-pie)
Conectores de cañerías hidráulicas	12-15 Nm (9-11 lb-pie)
Tornillo de sujeción de válvula inercial	20-25 Nm (15-18 lb-pie)
Tornillos de sujeción de mordazas	50-60 Nm (37-44 lb-pie)
Tornillos de sujeción plato portafrenos	52-64 Nm (38-47 lb-pie)

6. HERRAMIENTAS ESPECIALES

N° de HERRAMIENTA	DESCRIPCION
T71A-2005-BAS	Medidor de vacío
T74A-2005-BAS	Ajustador perno de empuje del servofreno
E70K-2091-BAS	Equipo probador de presión del sistema
T60A-2190-BAS	Compresor de pistones de cilindros rueda
T84G-2196-BAS	Expansor de pistón de mordaza delantera.
T71A-2455-BAS	Medidor de esfuerzos en el pedal
T61A-4201-BAS	Equipo micrómetro comparador
E70A-19542-BAS	Equipo de purgado