

## Freno de estacionamiento eléctrico

Instrucciones generales para reemplazar los componentes del freno de estacionamiento eléctrico de la empresa TRW.



*Por motivos de seguridad todos los trabajos de mantenimiento y reparación deben ser realizados únicamente por personal técnico formado y conforme a las directivas y disposiciones del fabricante del vehículo.*

*TRW no asume ninguna responsabilidad por los daños causados por una instalación incorrecta. TRW recomienda llevar equipo de protección personal y adecuado cuando se realicen los trabajos.*

### 1. Notas importantes acerca de este manual:

#### 1.1 Desarrollo del trabajo

El desarrollo del trabajo descrito aquí puede variar dependiendo del tipo de vehículo. Las ilustraciones de este manual son solo para una mejor comprensión y no muestran los componentes específicos del vehículo. Solo se describe en cada caso el desmontaje de los componentes. Se indicarán los procedimientos especiales para el montaje. Reservado el derecho a realizar modificaciones técnicas sin previo aviso.

#### 1.2 Comprobaciones

Antes de la reparación compruebe que todas las piezas del sistema de frenos que no debe sustituirse están en perfecto estado. Entre estas piezas se incluyen las mangueras de freno y las líneas, el estado del líquido de frenos (punto de ebullición), las juntas y los pistones de las pinzas de freno, los pernos guía en el soporte del freno, el cubo de la rueda y el rodamiento de agujas.

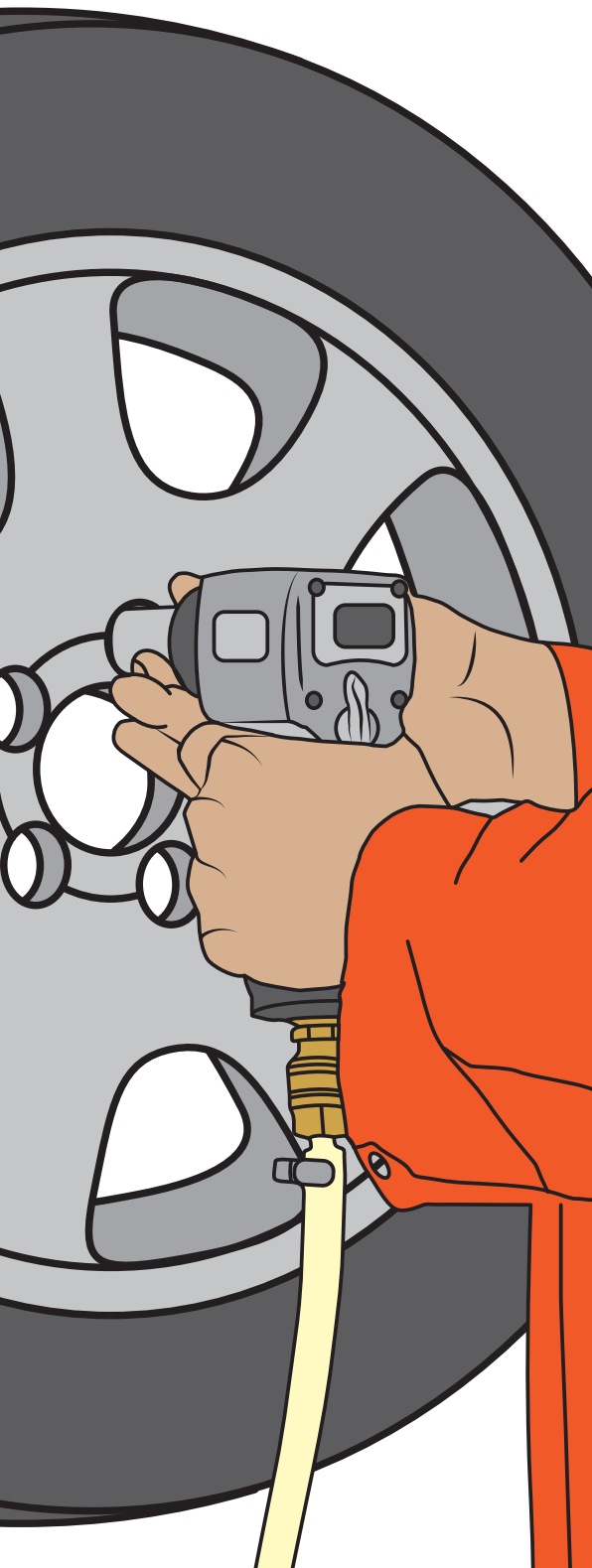
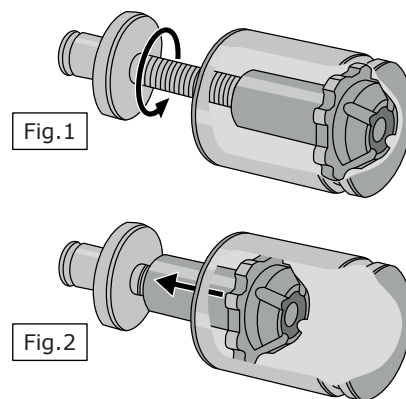
#### 1.3 Diagnóstico



Para las reparaciones, el mantenimiento y el diagnóstico correctos en el freno de estacionamiento eléctrico, debe tenerse a disposición un equipo de diagnóstico electrónico que pueda conectarse al vehículo a través

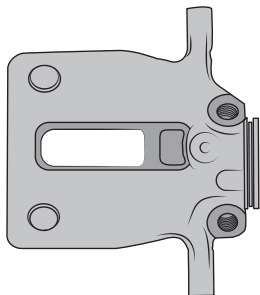
del sistema de diagnóstico a bordo (OBD, *On-Board-Diagnose*).

Antes de sustituir un componente del EPB, el sistema debe iniciarse en el modo de mantenimiento con la ayuda de este equipo de diagnóstico. Así la unidad de control genera una rotación del husillo (Fig.1), de manera que la tuerca de presión retrocede hacia su posición original (Fig.2). Después de la reparación, el sistema debe calibrarse.



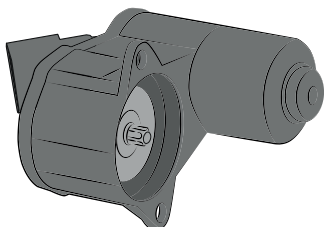
## 2. Componentes del freno de estacionamiento eléctrico

### 2.1 Pinza de freno



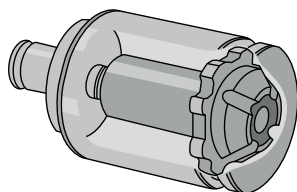
La pinza de freno en el caso de frenos de estacionamiento eléctricos es una pinza de puño de un pistón del tipo “Colette”. La función hidráulica no se diferencia de la pinza de freno sin o con el freno de estacionamiento mecánico.

### 2.2 Actuador



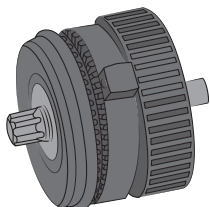
El motor eléctrico impulsa el engranaje de accionamiento a través de una correa dentada. Con un tornillo Torx® en la salida del engranaje, el engranaje y el husillo se encuentran fijos sin posibilidad de girar.

### 2.3 Pistón, husillo y tuerca de presión



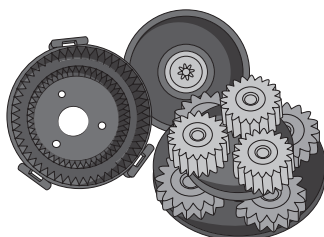
El husillo está unido a una rosca autoblocante por medio de la tuerca de presión. La tuerca de presión se encuentra en el pistón protegida contra deformaciones gracias a su forma y a un chaflán pertinente en el interior del pistón. Tan pronto como el engranaje hace girar el husillo en el actuador, la tuerca de presión desplaza el pistón haciendo que la pastilla de freno actúe contra el disco de freno. En el sentido de giro opuesto, el freno se suelta por la deformación del anillo de la junta del pistón (retorno).

### 2.4 Engranaje



#### **Engranaje de rueda oscilante**

En la primera generación de actuadores, el engranaje de rueda oscilante de una etapa era el encargado de accionar el freno de estacionamiento. Con una fuerza tensora de hasta 19 kN y una relación total de transmisión de ~150:1, cumple las exigencias del freno de estacionamiento de la mayoría de los vehículos.



#### **Engranaje planetario**

El engranaje planetario de dos etapas integrado en el actuador transmite el movimiento giratorio del motor a través de la correa dentada con una relación total de transmisión de ~120:1 y una fuerza tensora de hasta 25 kN. Estas altas fuerzas de tensión son necesarias para cumplir las exigencias del freno de estacionamiento en el caso de vehículos pesados.

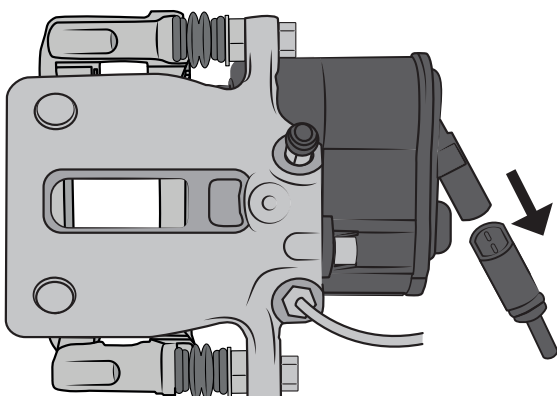
### 3. Cambio

#### 3.1 Unidad de carcasa y actuador



Antes de sustituir la unidad de carcasa y actuador, el sistema debe iniciarse en el modo de mantenimiento con la ayuda de este equipo de diagnóstico.

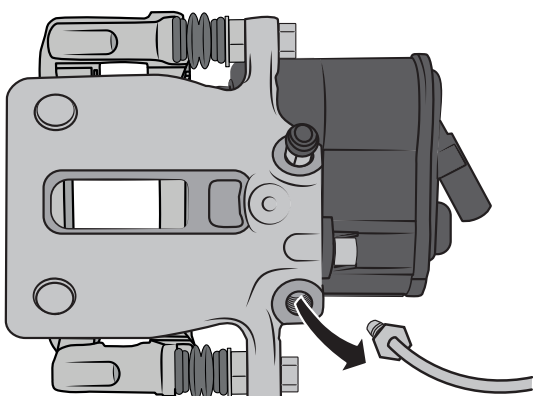
##### 3.1.1 Retirar el conector



Abrir el bloqueo del conector con una herramienta adecuada y retirar el conector del actuador.

*NOTA: Algunos sistemas EPB utilizan actuadores con cable integrado. En este caso, el conector enchufable en el mazo de cables del vehículo tiene que separarse. Este, en general, ¡se encuentra en el arco de rueda pertinente!*

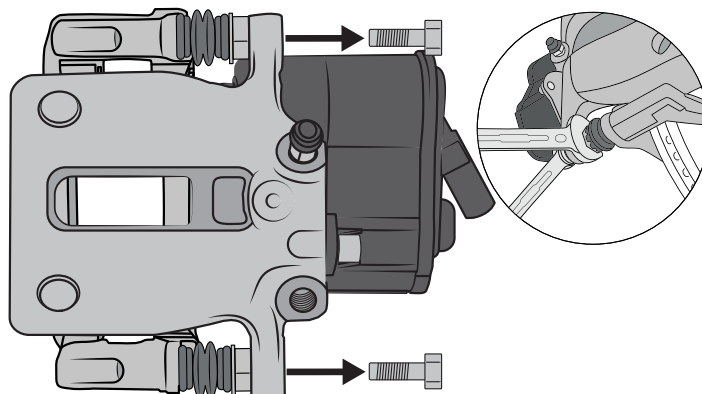
##### 3.1.2 Desmontar la tubería de freno



Desmontar la tubería de freno y sellarla con tapones adecuados para evitar el vaciado del sistema de frenos.

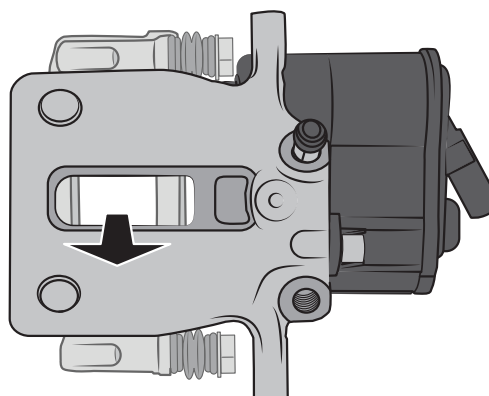
**⚠ ATENCIÓN:** El líquido de frenos es disolvente de pintura y dañino para la salud. Al manejar líquido de frenos, deben respetarse las instrucciones de seguridad del fabricante.

##### 3.1.3 Retirar los tornillos de fijación



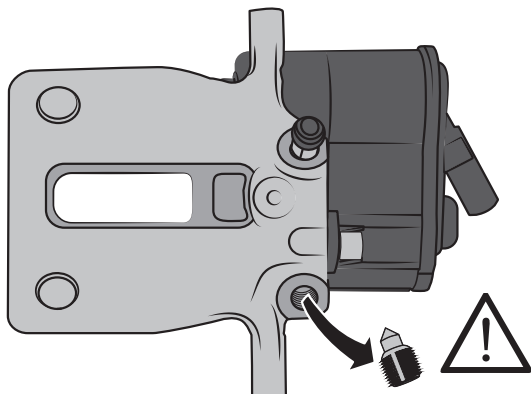
Aflojar y retirar ambos tornillos de fijación que sujetan la caja de frenos. Al hacerlo, en función del diseño de las pinzas de freno, deben retenerse los pernos guía en el soporte del freno con una herramienta adecuada.

##### 3.1.4 Desmontar la carcasa



Solo ahora la unidad de carcasa y actuador se puede desprender, en la dirección indicada por la flecha, del soporte del freno.

El montaje se realiza en el sentido inverso.



*NOTA: Las carcasas que ya están llenas deben estar provistas de tapones roscados en la conexión de la tubería de freno. ¡Estos se deben retirar antes de conectar la tubería de freno!*

¡Purgar el sistema de frenos!



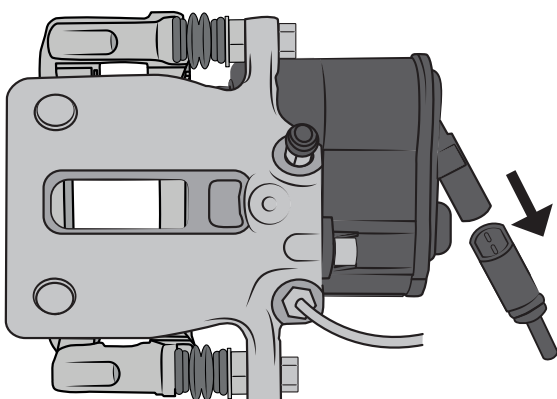
Después del montaje, el sistema se debe calibrar utilizando un equipo de diagnóstico. Para ello, hay que seguir las instrucciones del fabricante del vehículo.

### 3.2 Actuador



Antes de sustituir el actuador, el sistema debe iniciarse en el modo de mantenimiento con la ayuda de este equipo de diagnóstico.

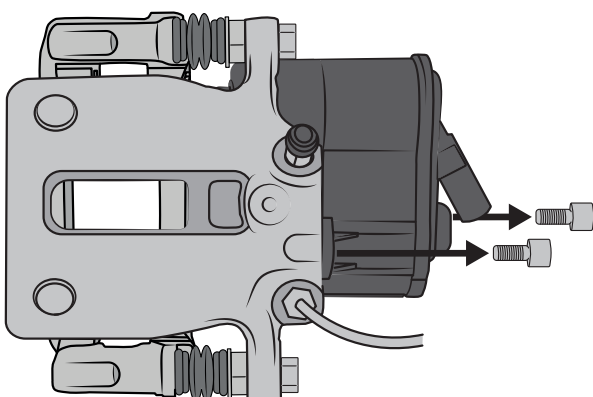
#### 3.2.1 Retirar el conector



Abrir el bloqueo del conector con una herramienta adecuada y retirar el conector del actuador.

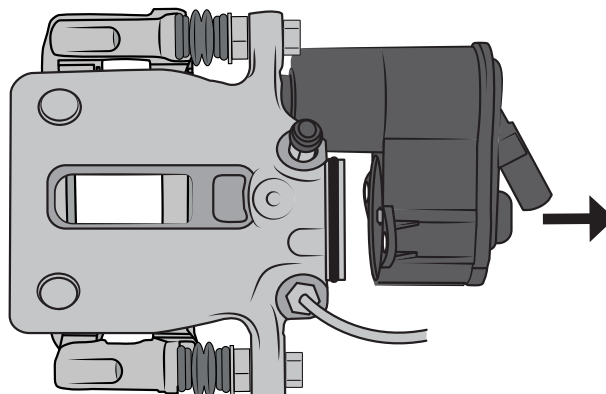
*NOTA: Algunos sistemas EPB utilizan actuadores con cable integrado. En este caso, el conector enchufable en el mazo de cables del vehículo tiene que separarse. Este, en general, ¡se encuentra en el arco de rueda pertinente!*

#### 3.2.2 Retirar los tornillos de fijación



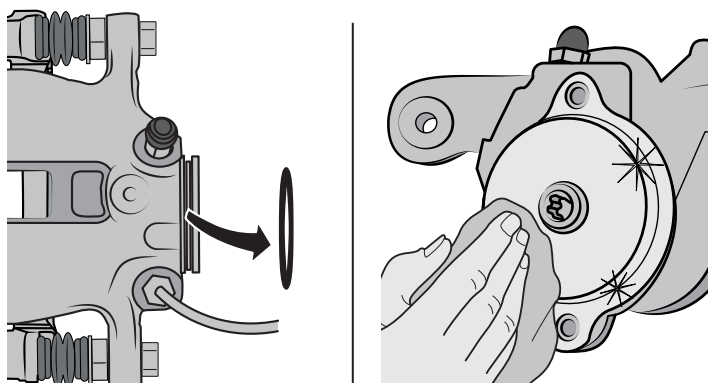
Aflojar y retirar ambos tornillos de fijación del actuador y, si los hay, también los soportes del cable.

#### 3.2.3 Retirar el actuador



Solo ahora el actuador se puede retirar de la carcasa en la dirección indicada por la flecha.

#### 3.2.4 Comprobar / Sustituir la junta de estanqueidad



Retirar la junta de estanqueidad y comprobar los daños. Reemplazar si es necesario. Comprobar el asiento de la junta de estanqueidad y limpiar en profundidad. Las superficies de contacto del actuador en la carcasa no deben presentar rasguños y, en caso necesario, tienen que limpiarse a fondo.

*NOTA: La entrada de suciedad y humedad en el actuador, o en la caja de frenos, ¡puede conducir a un fallo prematuro del sistema EPB!*

El montaje se realiza en el sentido inverso.



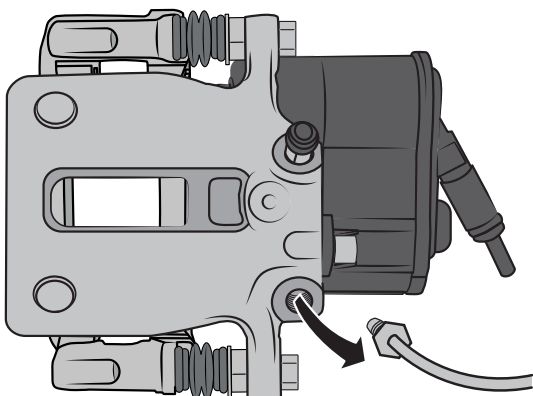
Después del montaje, el sistema se debe calibrar utilizando un equipo de diagnóstico. Para ello, hay que seguir las instrucciones del fabricante del vehículo.

### 3.3 Caja de frenos



Antes de sustituir la carcasa, el sistema debe iniciarse en el modo de mantenimiento con la ayuda de este equipo de diagnóstico.

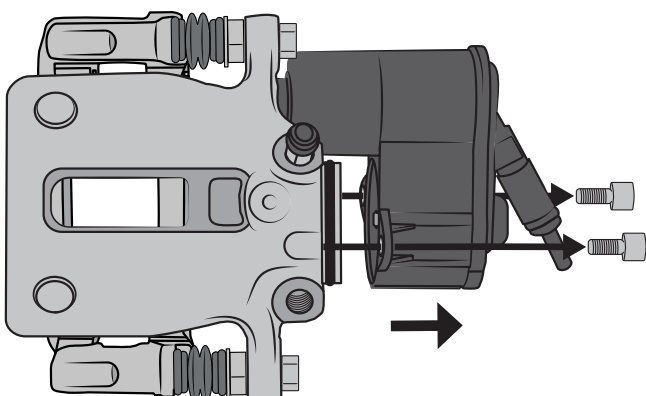
#### 3.3.1 Desmontar la tubería de freno



Desmontar la tubería de freno y sellarla con tapones adecuados para evitar el vaciado del sistema de frenos.

**⚠ ATENCIÓN:** El líquido de frenos es disolvente de pintura y dañino para la salud. Al manejar líquido de frenos, deben respetarse las instrucciones de seguridad del fabricante.

#### 3.3.2 Retirar el actuador

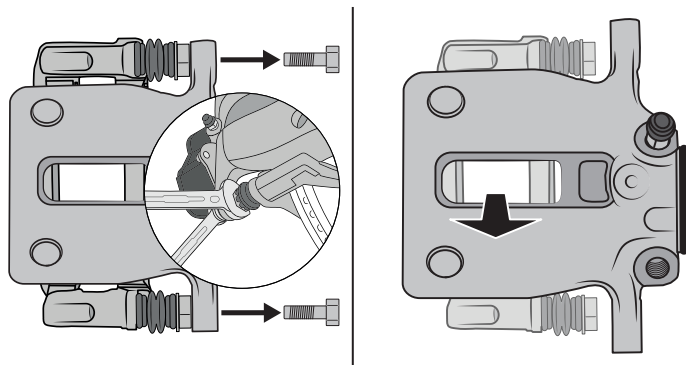


Aflojar y retirar ambos tornillos de fijación que sujetan el actuador.

**NOTA:** Solo retirar el conector del actuador si este dificulta el acceso a los tornillos de fijación.

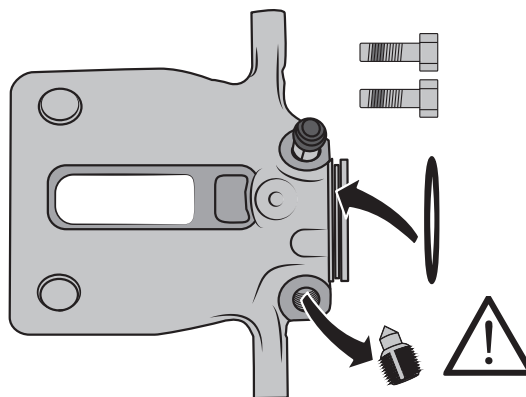
Retirar el actuador en el sentido indicado por la flecha.

#### 3.3.3 Desmontar la carcasa



Aflojar y retirar ambos tornillos de fijación que sujetan la caja de frenos. Al hacerlo, en función del diseño de las pinzas de freno, deben retenerse los pernos guía en el soporte del freno con una herramienta adecuada. Solo ahora la unidad de carcasa se puede retirar, en la dirección indicada por la flecha, del soporte del freno.

#### 3.3.4 Instalar nuevas carcasas



Las nuevas carcasas deben estar provistas de una junta de estanqueidad y deben montarse con tornillos de fijación nuevos en el soporte del freno.

**NOTA:** Las carcasas que ya están llenas deben estar provistas de tapones roscados en la conexión de la tubería de freno. ¡Estos se deben retirar antes de conectar la tubería de freno!

El montaje se realiza en el sentido inverso. ¡Purgar el sistema de frenos!



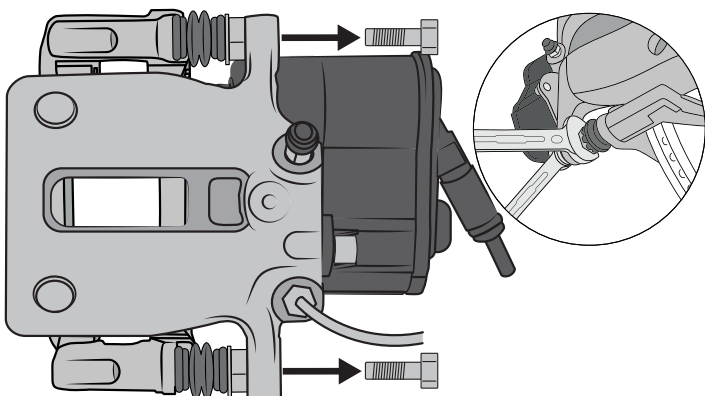
Después del montaje, el sistema se debe calibrar utilizando un equipo de diagnóstico. Para ello, hay que seguir las instrucciones del fabricante del vehículo.

### 3.4 Soporte del freno

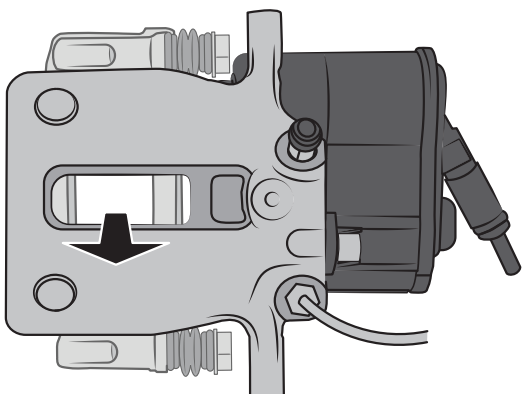


Antes de sustituir el soporte, el sistema debe iniciarse en el modo de mantenimiento con la ayuda de este equipo de diagnóstico.

#### 3.4.1 Desmontar la caja de frenos



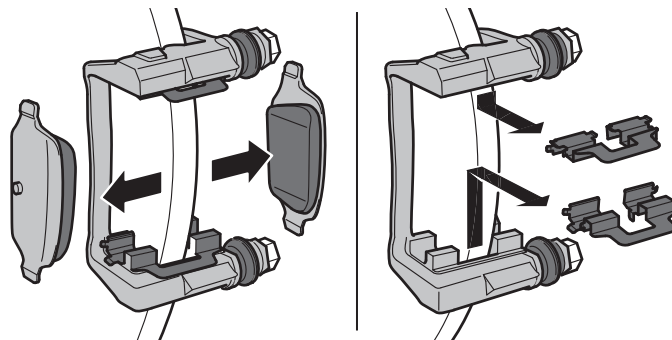
Aflojar y retirar ambos tornillos de fijación que sujetan la caja de frenos. Al hacerlo, en función del diseño de las pinzas de freno, deben retenerse los pernos guía en el soporte del freno con una herramienta adecuada.



Solo ahora la carcasa, incluyendo el actuador, se puede retirar del soporte del freno en la dirección indicada por la flecha.

*NOTA: Fijar la carcasa de manera que el tubo flexible del freno / la tubería de freno y el cable del conector del actuador no se dañen.*

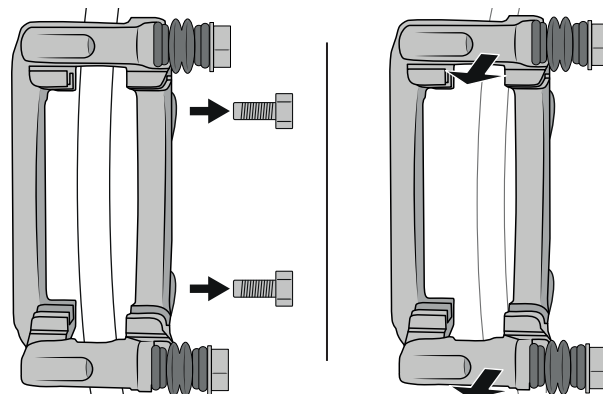
#### 3.4.2 Desmontar las pastillas de freno



Retirar las pastillas de freno y los muelles de sujeción de la pastilla del soporte del freno.

*NOTA: El procedimiento exacto y las indicaciones específicas para cambiar las pastillas de freno se describen en el capítulo 3.5.*

#### 3.4.3 Desmontar el soporte del freno



Aflojar y retirar ambos tornillos de fijación que sujetan el soporte del freno al muñón del eje. Solo ahora el soporte del freno se puede retirar del muñón del eje.

El montaje se realiza en el sentido inverso.

*NOTA: Tener presente la indicaciones del fabricante del vehículo con respecto a los pares de apriete y el uso de compuesto fijador de tornillos.*



Después del montaje, el sistema se debe calibrar utilizando un equipo de diagnóstico. Para ello, hay que seguir las instrucciones del fabricante del vehículo.

### 3.5 Pastillas de frenos



Antes de sustituir las pastillas de freno, el sistema debe iniciarse en el modo de mantenimiento con la ayuda de este equipo de diagnóstico.

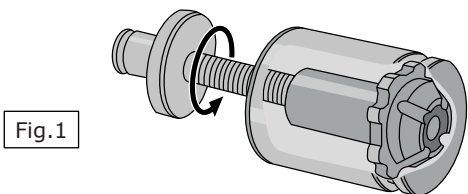


Fig.1

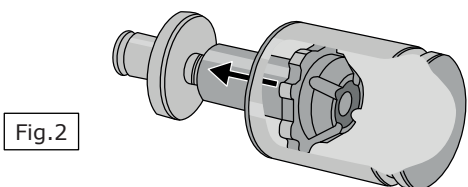
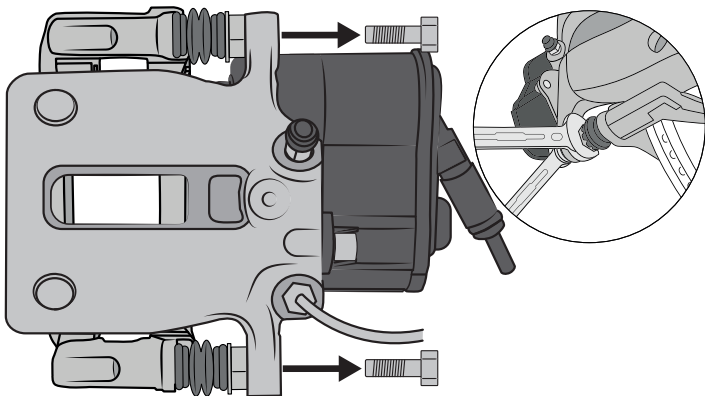


Fig.2

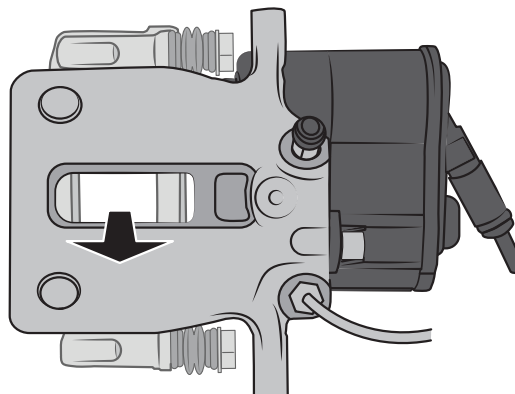
En este modo de mantenimiento, la unidad de control genera una rotación del husillo (Fig.1), de manera que la tuerca de presión retrocede hacia su posición original (Fig.2).

#### 3.5.1 Retirar los tornillos de fijación



Aflojar y retirar ambos tornillos de fijación que sujetan la caja de frenos. Al hacerlo, en función del diseño de las pinzas de freno, deben retenerse los pernos guía en el soporte del freno con una herramienta adecuada.

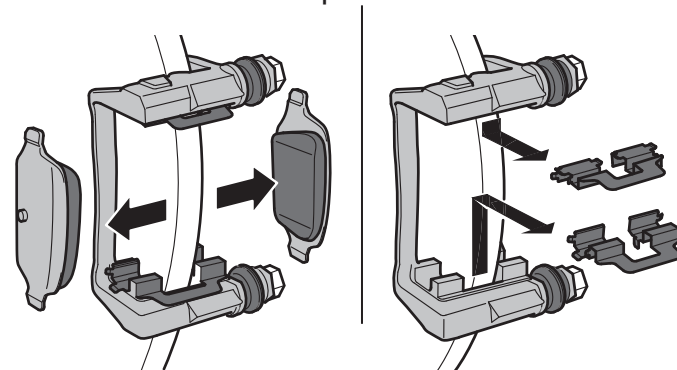
#### 3.5.2 Desmontar la carcasa



Solo ahora la carcasa, incluyendo el actuador, se puede retirar del soporte del freno en la dirección indicada por la flecha.

*NOTA: Fijar la carcasa de manera que el tubo flexible del freno / la tubería de freno y el cable del conector del actuador no se dañen.*

#### 3.5.3 Desmontar las pastillas de freno

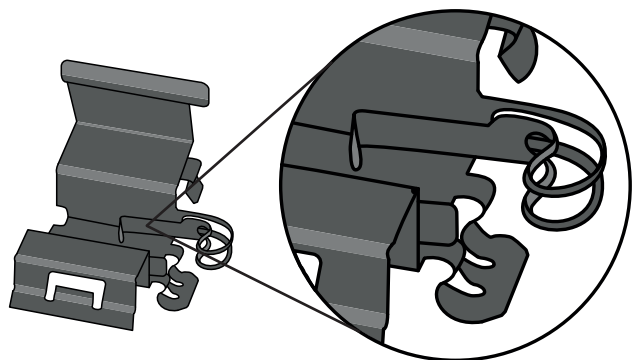


Retirar las pastillas de freno y los muelles de sujeción de la pastilla del soporte del freno.

*NOTA: Los muelles de sujeción de la pastilla deben ser reemplazados por completo, ya que son los principales responsables de la operación sin ruidos del freno. Sin embargo, si los muelles de sujeción de la pastilla vuelven a utilizarse, ¡es esencial que no se deformen durante el montaje y desmontaje!*

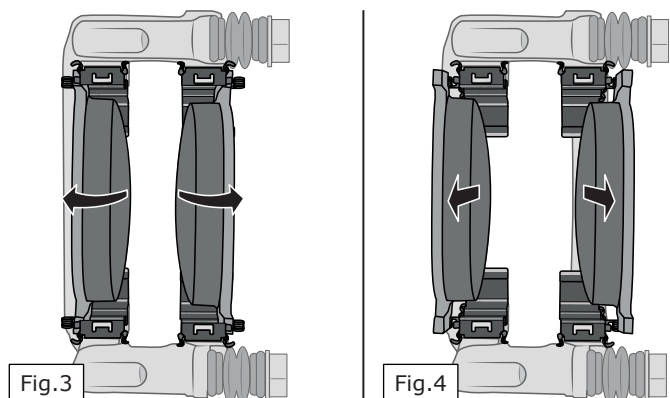


### 3.5.3.1 EPB con retorno activo de la pastilla (ABR)



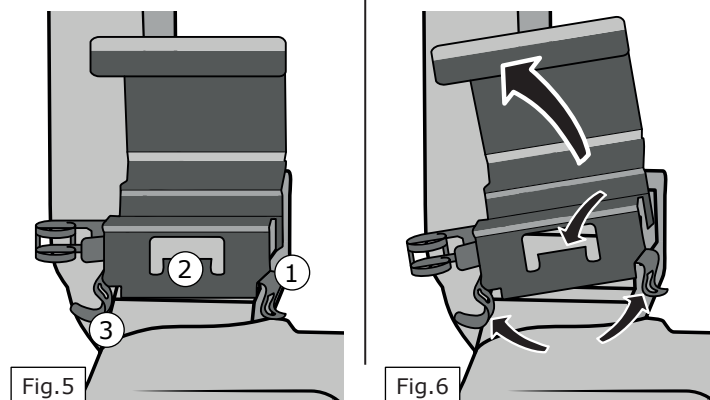
Para reducir el deslizamiento residual de las pastillas de freno a un mínimo, el muelle de sujeción de la pastilla está provisto de un mecanismo de retorno. Aquí la pastilla de freno se aparta del disco de freno con ayuda del pasador elástico que se muestra ampliado cuando el freno se suelta.

### 3.5.3.2 Desmontar las pastillas de freno (ABR)



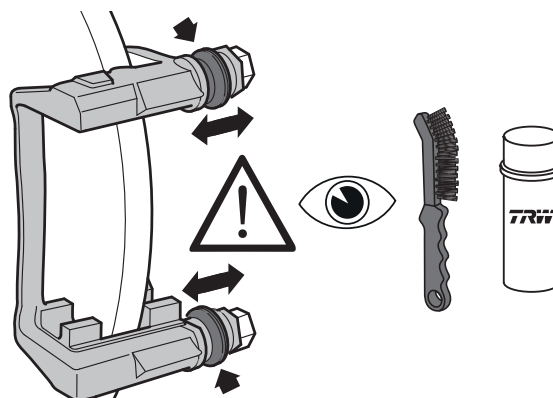
Debido al diseño especial del muelle de retorno de la pastilla en este sistema, para desmontar las pastillas de freno primero tienen que girarse dentro del soporte del freno (Fig.3) y después tienen que retirarse del soporte tirando de ellas hacia delante (Fig.4).

### 3.5.3.3 Desmontar los muelles de retorno de la pastilla (ABR)



El muelle de retorno de la pastilla está bloqueado en tres lugares dentro del soporte del freno (Fig.5). Levantar con cuidado todos los bloqueos con ayuda de una herramienta adecuada (destornillador pequeño) y retirar lateralmente el muelle de retorno de la pastilla del soporte del freno (Fig.6).

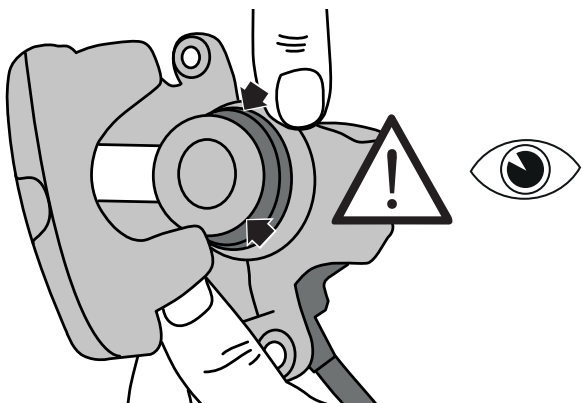
### 3.5.4 Comprobar y limpiar el soporte del freno



Antes del montaje de los frenos, debe comprobarse lo siguiente en estos componentes del soporte del freno:

- La facilidad de movimiento en los pernos guía y juego radial
  - La existencia de grietas y fugas en los manguitos
  - La presencia de daños debido a la corrosión en las superficies de contacto de la sujeción de la pastilla y los muelles de retorno o las pastillas de freno
- A continuación, el soporte del freno debe limpiarse a fondo.

### 3.5.5 Comprobar y limpiar la caja de frenos

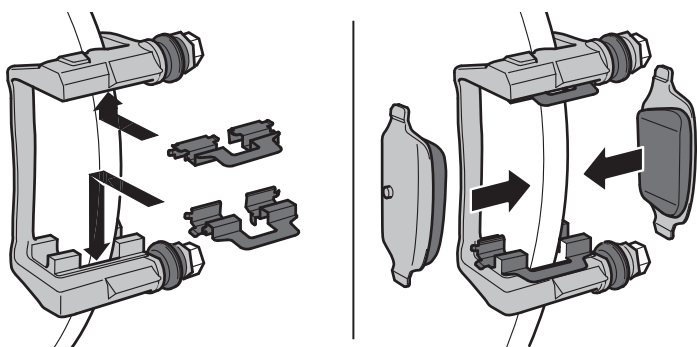


Antes del montaje de los frenos, debe comprobarse lo siguiente en estos componentes de la caja de frenos:

- La existencia de grietas y fugas en los manguitos
- La facilidad de movimiento en los pistones
- La presencia de daños mecánicos en la carcasa

A continuación, la caja de frenos debe limpiarse a fondo.

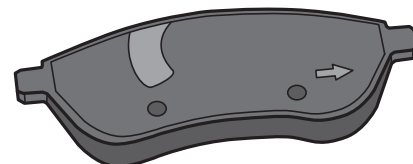
### 3.5.6 Montar las pastillas de freno



Montar los muelles de sujeción de la pastilla y las pastillas de freno en el soporte del freno.

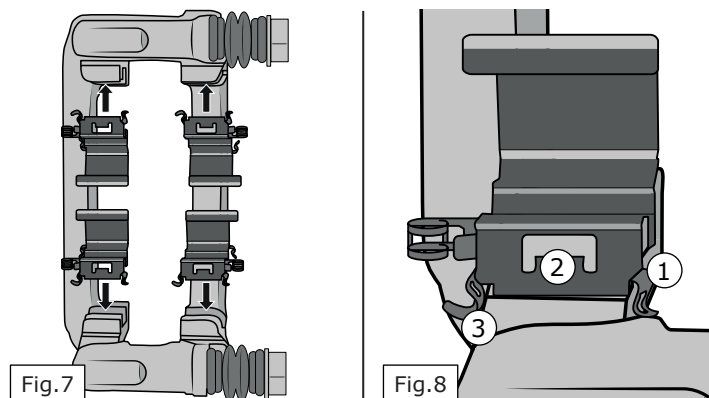
**NOTA:** ¡No debe utilizarse ningún lubricante como grasa o pasta de cobre que no haya sido expresamente prescrito! Si los muelles de sujeción de la pastilla o las pastillas de freno se clavan durante la instalación, el soporte del freno debe limpiarse posteriormente o, en caso de duda, cambiarse. ¡En ningún caso se puede modificar la pastilla!

Para garantizar un buen funcionamiento del sistema de frenos, ¡debe tenerse presente toda la información adicional acerca de las pastillas, tales como la eliminación de la película adhesiva o la dirección de montaje de las pastillas!



Pastilla de freno con indicación de la dirección de montaje y abertura en la placa trasera de la pastilla

#### 3.5.6.1 Montar los muelles de retorno de la pastilla (ABR)



Montar los nuevos muelles de retorno de la pastilla, como se muestra en la Fig.7, en el soporte del freno. Al hacerlo es preciso asegurarse de que los muelles están anclados a todos los puntos de bloqueo (Fig.8) en el soporte.

**NOTA:** Los muelles de sujeción de la pastilla del retorno activo de la pastilla deben ser reemplazados por completo, ya que ¡son los principales responsables del buen funcionamiento de los frenos!

### 3.5.6.2 Montar las pastillas de freno (ABR)

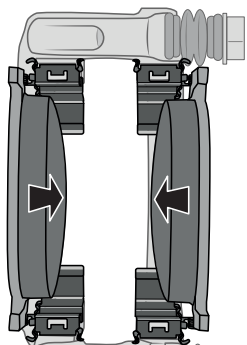


Fig.9

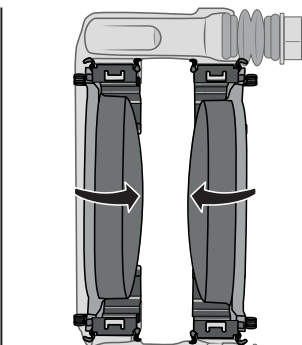


Fig.10

Introducir las pastillas de freno lateralmente en los muelles de retorno del soporte del freno (Fig.9). Después llevar las pastillas de freno a la posición de montaje (Fig.10). Al hacerlo, es necesario prestar especial atención a la posición correcta de las orejas de la pastilla delante de la sujeción del muelle de retención (Fig.11).

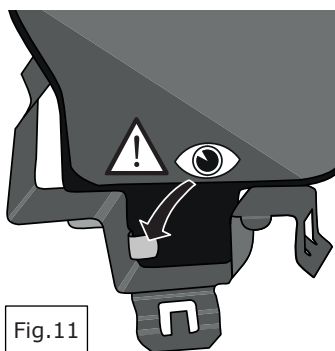
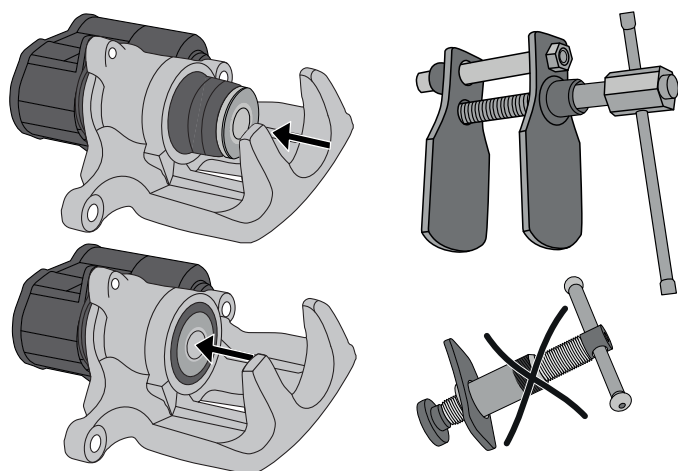


Fig.11

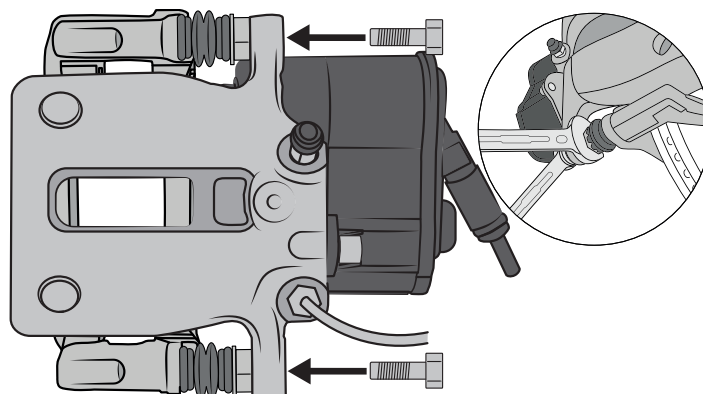
### 3.5.7 Retroceso del pistón de freno a su posición inicial



Antes de montar la carcasa en el soporte del freno, el pistón debe empujarse hacia atrás con una herramienta adecuada hasta que alcance su posición inicial.

*NOTA: El pistón de freno no puede girarse hacia atrás cuando se trata de una pinza de freno EPB, al contrario que con el freno de mano mecánico. ¡Esto daña la tuerca de presión y/o el husillo!*

### 3.5.8 Montar las carcasas



Colocar ambos tornillos de fijación de la caja de frenos y apretar al par recomendado por el fabricante del vehículo.

Al hacerlo, en función del diseño de las pinzas de freno, deben retenerse los pernos guía en el soporte del freno con una herramienta adecuada.



Después del montaje, el sistema se debe calibrar utilizando un equipo de diagnóstico. Para ello, hay que seguir las instrucciones del fabricante del vehículo.