



# Información de servicio

SD-22-70147S

## Freno de tambor de base Bendix® ES™

Antiguamente BW7258

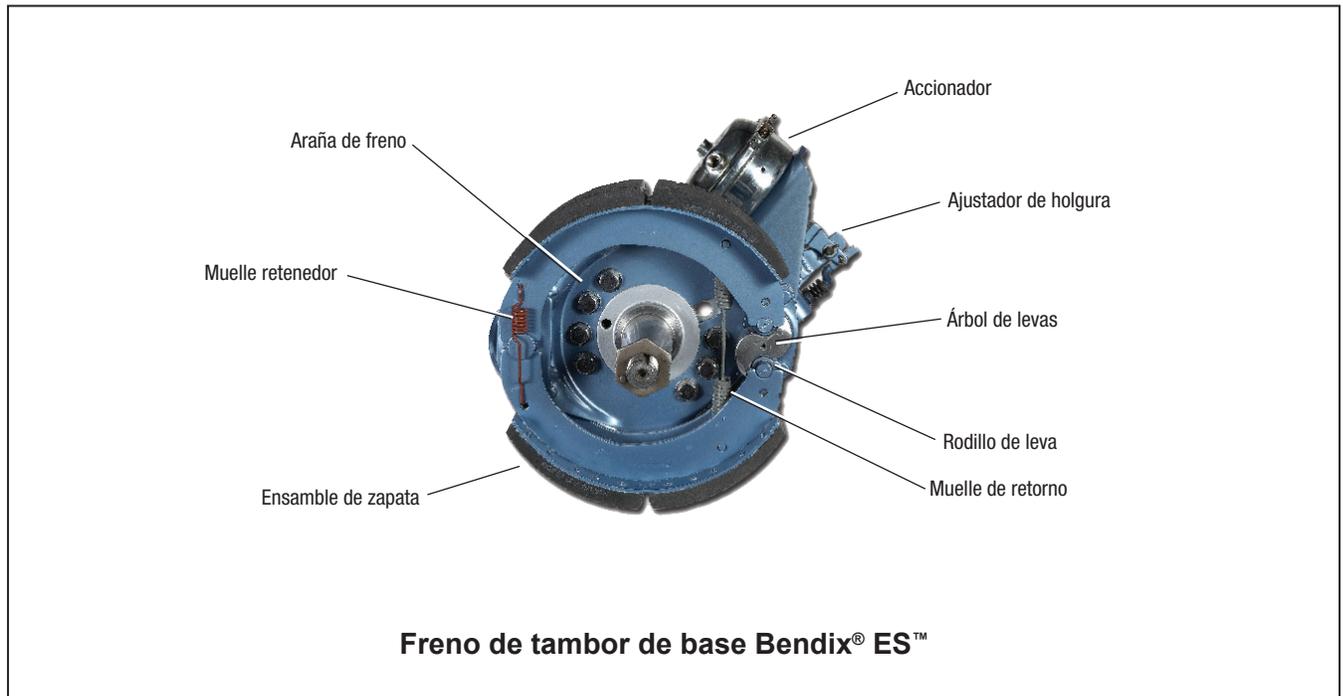


Figura 1 – freno de tambor de base Bendix® ES™

### DESCRIPCIÓN

El freno de tambor de base Bendix® ES™ se usa en diversas aplicaciones en ejes de vehículos comerciales, cumpliendo la función de freno de servicio y estacionamiento.

Con todos los tipos de frenos de tambor, las fuerzas de fricción se generan cuando la fuerza generada por una leva presiona las zapatas de freno internas contra las superficies internas del tambor de freno. Debido a su carcasa casi completamente sellada, las zapatas de freno están bien protegidas contra influencias corrosivas (agua, sal y polvo) y suciedad (arena, piedras y barro), incluso cuando se conduce por terrenos accidentados.

Con el freno de leva en S, la leva y el árbol de levas giran como resultado de la fuerza del accionador del freno que actúa sobre el ajustador de holgura. De este modo, las zapatas de freno con revestimiento de freno se presionan contra los tambores de freno.

### PROPÓSITO DE ESTE MANUAL

El propósito de este documento es actuar como una fuente de información de mantenimiento para las personas involucradas en el servicio de frenos Bendix®.

### APOYO ADICIONAL

Para información adicional de servicio, comuníquese con el equipo técnico de Bendix en [techteam@bendix.com](mailto:techteam@bendix.com) o llame al 1-800-AIR-BRAKE (1-800-247-2725), opción 2. Los miembros del equipo técnico están disponibles de lunes a jueves, de 8:00 a. m. a 6:00 p. m. y los viernes de 8:00 a. m. a 5:00 p. m., hora del este.



## NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD

**¡ADVERTENCIA! LEA Y SIGA ESTAS INSTRUCCIONES PARA EVITAR LESIONES PERSONALES O LA MUERTE:**

Al trabajar en un vehículo o en sus alrededores, se deberán observar las siguientes normas generales EN TODO MOMENTO:

- ▲ Estacione el vehículo sobre una superficie nivelada, aplique el freno de estacionamiento y siempre bloquee las ruedas. Siempre use equipo de protección personal.
- ▲ Detenga el motor y retire la llave de encendido cuando trabaje debajo o alrededor del vehículo. Al trabajar en el compartimiento del motor, este se deberá apagar y la llave de encendido se deberá retirar. Cuando las circunstancias exijan que el motor esté funcionando, se deberá ejercer EXTREMO CUIDADO para evitar lesiones personales que podrían resultar del contacto con componentes en movimiento, giratorios, que presentan fugas, calientes o cargados eléctricamente.
- ▲ No intente instalar, retirar, armar o desarmar un componente hasta que haya leído y entendido completamente los procedimientos recomendados. Use solamente las herramientas adecuadas y observe todas las precauciones pertinentes al uso de dichas herramientas.
- ▲ Si el trabajo se está realizando en el sistema de frenos de aire del vehículo o en cualquier sistema de aire auxiliar que esté presurizado, asegúrese de drenar la presión de aire de todos los depósitos antes de empezar CUALQUIER trabajo en el vehículo. Si el vehículo está equipado con un sistema secador de aire AD-IS® de Bendix®, con un módulo de depósito de secador DRM™ de Bendix®, con un secador de aire AD-9si®, AD-HF®, o AD-HFi™ de Bendix®, asegúrese de drenar el depósito de purga.
- ▲ Desactive el sistema eléctrico siguiendo los procedimientos recomendados por el fabricante del vehículo, de tal manera que se elimine con seguridad toda la energía eléctrica del vehículo.
- ▲ Nunca exceda las presiones recomendadas por el fabricante.
- ▲ Nunca conecte ni desconecte una manguera o línea que tenga presión; puede saltar con un movimiento de latigazo y/o hacer que floten partículas peligrosas de polvo o suciedad. Use protección para los ojos. Abra lentamente las conexiones con cuidado y verifique que no haya presión. Nunca retire un componente o un tapón, a menos que esté seguro de que se ha descargado toda la presión del sistema.
- ▲ Use solamente piezas de repuesto, componentes y juegos marca Bendix® originales. Los herrajes, tubos, mangueras, acoples, cableado etc. de repuesto deberán ser de tamaño, tipo y resistencia equivalentes a los del equipo original y deberán estar diseñados específicamente para tales aplicaciones y sistemas.
- ▲ Los componentes con roscas desgastadas o con piezas dañadas se deberán reemplazar en lugar de repararlos. No intente hacer reparaciones que requieran maquinado o soldadura, a menos que esté específicamente establecido y aprobado por el fabricante del componente y del vehículo.
- ▲ Antes de regresar el vehículo a servicio, asegúrese de que todos los componentes y sistemas hayan sido restaurados a su condición de funcionamiento correcta.
- ▲ Para los vehículos que tienen control automático de tracción (ATC, por su sigla en inglés), la función ATC se deberá deshabilitar (las luces indicadoras del ATC deberán estar encendidas) antes de realizar cualquier mantenimiento del vehículo donde una o más ruedas de un eje propulsor se levantan del suelo y se mueven.
- ▲ Se DEBERÁ desconectar temporalmente la energía del sensor de radar cuando se realice cualquier prueba con un DINAMÓMETRO en el vehículo equipado con un sistema Bendix® Wingman®.
- ▲ Deberá revisar los manuales de uso y servicio del fabricante de su vehículo y cualquier otro manual correspondiente, junto con las normas anteriores.



**ADVERTENCIA:** No todas las ruedas y vástagos de válvula son compatibles con los frenos de aire de disco de Bendix. Utilice solo ruedas y vástagos de válvula aprobados por el fabricante del vehículo para evitar el riesgo de que el vástago de válvula se corte y otros problemas de compatibilidad.



## ADVERTENCIA: EVITE LA FORMACIÓN DE POLVO. POSIBILIDAD DE PROVOCAR CÁNCER Y PELIGRO DE ENFERMEDAD PULMONAR.

Aunque Bendix Commercial Vehicle Systems LLC no ofrece forros de freno de amianto, no se ha determinado el efecto a largo plazo de algunas fibras que no son de amianto. Las normas de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) cubren los niveles de exposición a algunos componentes de forros que no son de amianto, pero no de todos. Se deben tener las siguientes precauciones al manipular estos materiales.

Evite la formación de polvo. Nunca se debe usar aire comprimido ni escobillas secas para limpiar el conjunto del freno o la zona de trabajo.

- ▲ Bendix recomienda que los trabajadores que realicen trabajos con el freno sigan los pasos para minimizar la exposición a partículas en suspensión del forro de freno. Los procedimientos adecuados para reducir la exposición incluyen trabajar en una zona bien ventilada, separar las zonas donde se realiza el trabajo en los frenos, usar sistemas locales de ventilación filtrada o celdas cerradas con filtración al vacío. Se deben usar respiradores aprobados por la Administración de Seguridad y Salud Minera (MSHA, por sus siglas en inglés) o el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH, por sus siglas en inglés) en todo momento durante el mantenimiento de los frenos.
- ▲ Los trabajadores se deberían lavar antes de comer, beber o fumar, duchar después de trabajar y no deberían usar vestimenta del trabajo en sus hogares. La vestimenta de trabajo se debería aspirar y lavar por separado, sin sacudirla.
- ▲ Las normas de la OSHA sobre probar, eliminar desechos y métodos para reducir la exposición al amianto están establecidas en el Código de Reglamento Federal, 29, §1910.001. Estas normas contienen información importante que se puede usar para reducir la exposición a partículas en suspensión.
- ▲ Las Hojas de datos de seguridad de los materiales sobre este producto, según lo exige OSHA, están disponibles en Bendix. Llame al 1-800-247-2725 y hable con el equipo técnico o envíe un correo electrónico a [techteam@bendix.com](mailto:techteam@bendix.com).

# ÍNDICE

## **Sección 1: Información general**

Descripción.....	1
Pautas/Advertencias de seguridad.....	2
Cobertura del modelo.....	4-5
Nomenclatura de las partes.....	5-12
Intercambiabilidad del modelo Bendix® ES™ -165 y EB™ -165.....	10
Intercambiabilidad del rodillo de freno EB™ y la leva de freno ES™.....	10

## **Sección 2: Mantenimiento Periódico**

Pasos preliminares para el mantenimiento del freno.....	13
Ajuste del freno.....	13
Verificación de funcionamiento de frenos.....	15
Lubricación.....	15
Inspecciones periódicas.....	16
Intervalos de mantenimiento.....	16

## **Sección 3: Extracción/Desmontaje**

Desmontaje del ensamble de freno.....	17
Desmontaje de la zapata.....	17-20
Desmontaje del rodillo.....	21-23
Desmontaje del ajustador de holgura.....	24
Desmontaje del árbol de levas.....	24
Desmontaje del soporte de la cámara de aire.....	24
Desmontaje de la araña.....	25
Desmontaje del guardapolvo.....	25
Limpeza de las partes del freno.....	26

## **Sección 4: Inspección**

Inspección del tambor.....	27
Inspección de la zapata y el revestimiento.....	28-29
Inspección de juego radial del árbol de levas.....	30
Inspección del árbol de levas.....	30
Inspección de casquillo y sello del árbol de levas.....	30
Inspección de la araña.....	31
Inspección del soporte de la cámara de aire.....	31
Inspección de la cámara de aire.....	32
Inspección del ajustador de holgura.....	32

## **Sección 5: Reparación/Reemplazo**

Reemplazo del casquillo del árbol de levas/sello de grasa.....	33
Reemplazo del revestimiento.....	34

## **Sección 6: Instalación/Ensamble**

Instalación de la araña.....	35
Instalación del guardapolvo (dos piezas).....	35
Instalación del guardapolvo (una pieza).....	36
Instalación del soporte de la cámara de aire.....	37
Instalación del árbol de levas.....	38
Instalación de la arandela del cabezal de la leva.....	39
Instalación del ajustador de holgura.....	39
Instalación de la zapata y el revestimiento.....	41
Instalación de la zapata.....	42-47

<b>Tabla de Especificaciones</b> .....	48
--	----

## COBERTURA DEL MODELO

Los procedimientos y especificaciones de mantenimiento en esta publicación cubren los modelos de freno Bendix® indicados en la tabla 1. Las instrucciones básicas cubren todos los tipos y tamaños de frenos de 15", 16.5" y 18", a menos que se indique lo contrario. En la *figura 2* se presenta un desglose para la identificación del modelo de freno Bendix.

Bendix® ES™ Modelo de freno	Tamaño		Configuración			Usos
	in.	mm	Zapata	Araña	Anclaje	
ES-150-04D	15.0 x 4	381 x 102	Fabricada	Hierro fundido	SAP	Ejes de dirección
ES-150-04L	15.0 x 4	381 x 102	Fabricada	Fabricada	SAP	Ejes de dirección
ES-150-08D	15.0 x 8.63	381 x 219	Fabricada	Hierro fundido	SAP	Ejes propulsores
ES-165-05D	16.5 x 5	419 x 127	Fabricada	Hierro fundido	SAP	Dirección
ES-165-05L	16.5 x 5	419 x 127	Fabricada	Fabricada	SAP	Dirección
ES-165-05X	16.5 x 5	419 x 127	Fabricada	Fabricada	SAP	Dirección
ES-165-06D	16.5 x 6	419 x 152	Fabricada	Hierro fundido	SAP	Dirección
ES-165-06L	16.5 x 6	419 x 152	Fabricada	Fabricada	SAP	Dirección
ES-165-06X	16.5 x 6	419 x 127	Fabricada	Fabricada	SAP	Dirección
ES-165-07D	16.5 x 7	419 x 178	Fabricada	Hierro fundido	SAP	Ejes de dirección o propulsores
ES-165-07H	16.5 x 7	419 x 178	Hierro fundido	Hierro fundido pesado	DAP	En/Fuera de carretera Ejes propulsores
ES-165-07L	16.5 x 7	419 x 178	Fabricada	Fabricada	SAP	Ejes de dirección o propulsores
ES-165-07M	16.5 x 7	419 x 178	Fabricada	Hierro fundido pesado	DAP	En/Fuera de carretera Ejes propulsores
ES-165-07X	16.5 x 7	419 x 178	Fabricada	Fabricada	DAP	Ejes de dirección o propulsores
ES-165-07Z	16.5 x 7	419 x 178	Fabricada	Fabricada	DAP	Ejes de dirección o propulsores
ES-165-08L	16.5 x 8.63	419 x 219	Fabricada	Fabricada	SAP	Ejes propulsores
ES-165-08D	16.5 x 8.63	419 x 219	Fabricada	Hierro fundido	SAP	Ejes propulsores
ES-165-08X	16.5 x 8.63	419 x 219	Fabricada	Fabricada	SAP	Ejes propulsores
ES-165-08Z	16.5 x 8.63	419 x 219	Fabricada	Fabricada	SAP	Ejes propulsores

**Tabla 1 – Modelos y especificaciones de freno Bendix®**

## COBERTURA DEL MODELO

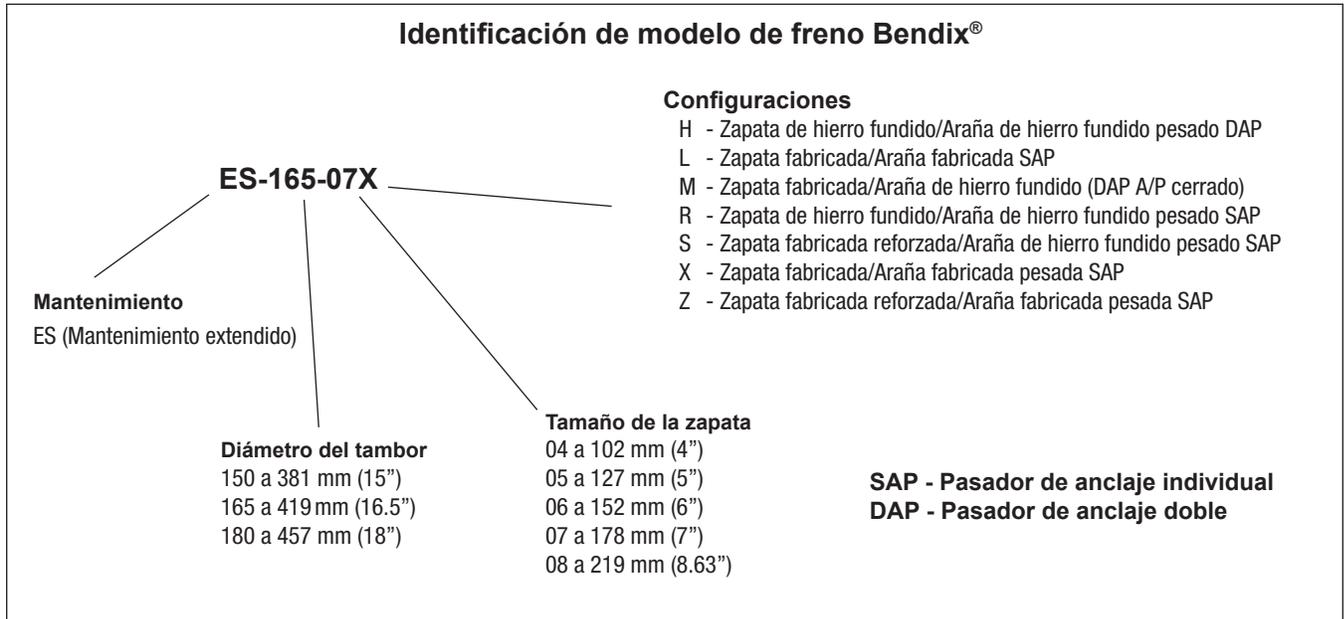


Figura 2 – Identificación de modelo de freno Bendix®

## NOMENCLATURA DE LAS PARTES

La nomenclatura para las partes generales de modelos de freno Bendix® se identifica en la figura 3. Se muestran vistas detalladas de diversos modelos de freno para identificación de las partes.

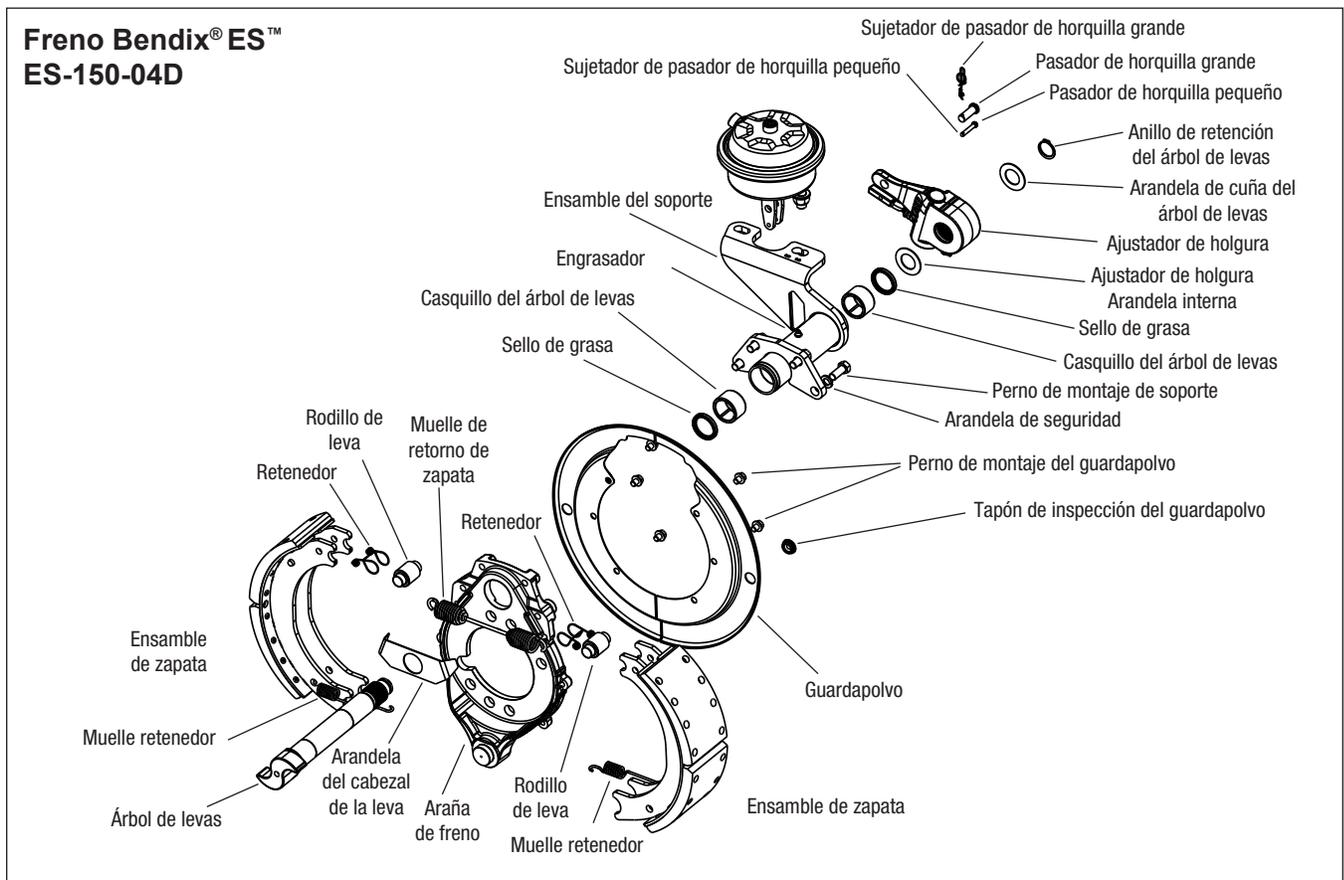


Figura 3 – Nomenclatura de las partes del freno

## NOMENCLATURA DE LAS PARTES

### Freno Bendix® ES™ Freno ES-150-04L

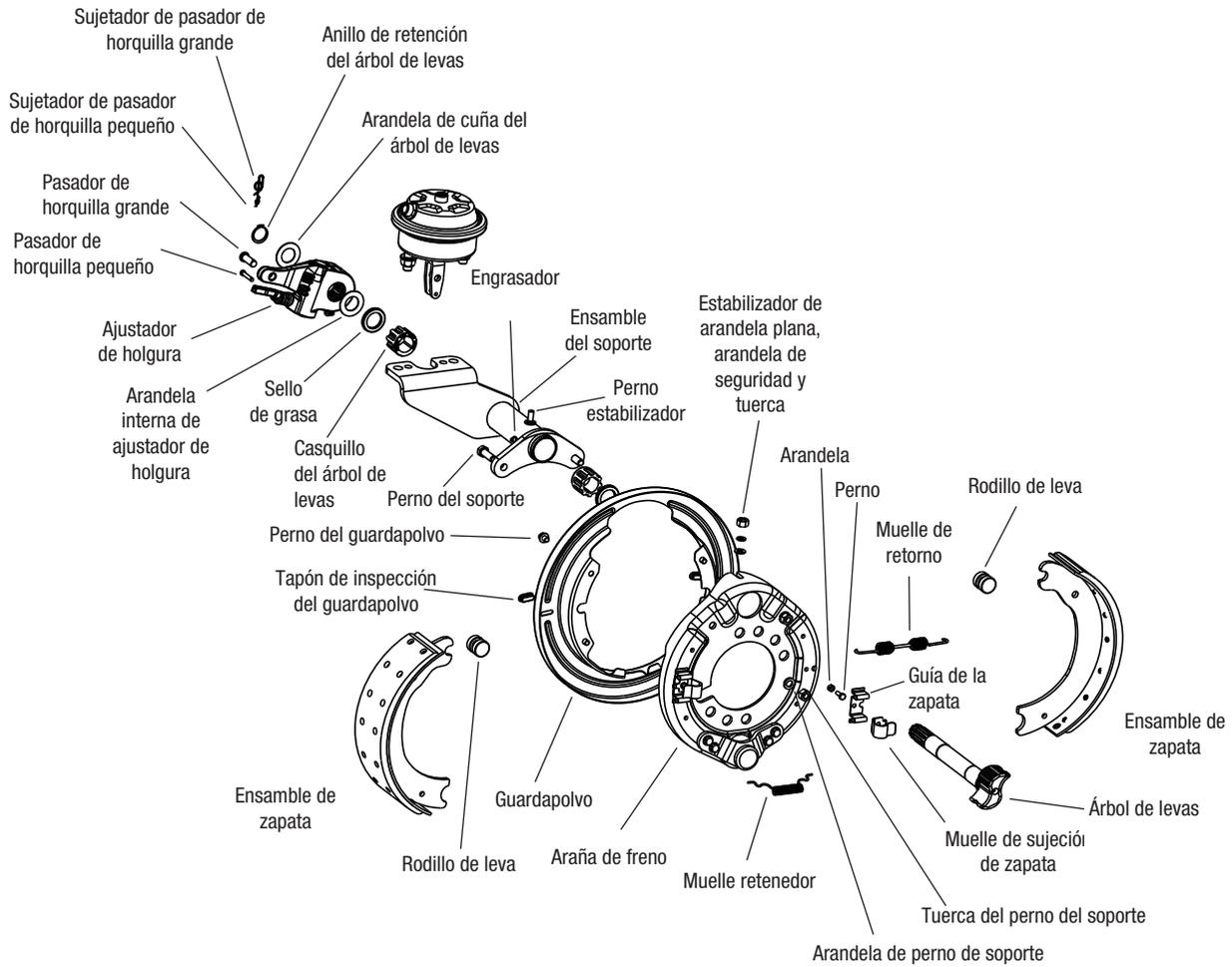


Figura 3 – Nomenclatura de las partes del freno, continuación

## NOMENCLATURA DE LAS PARTES

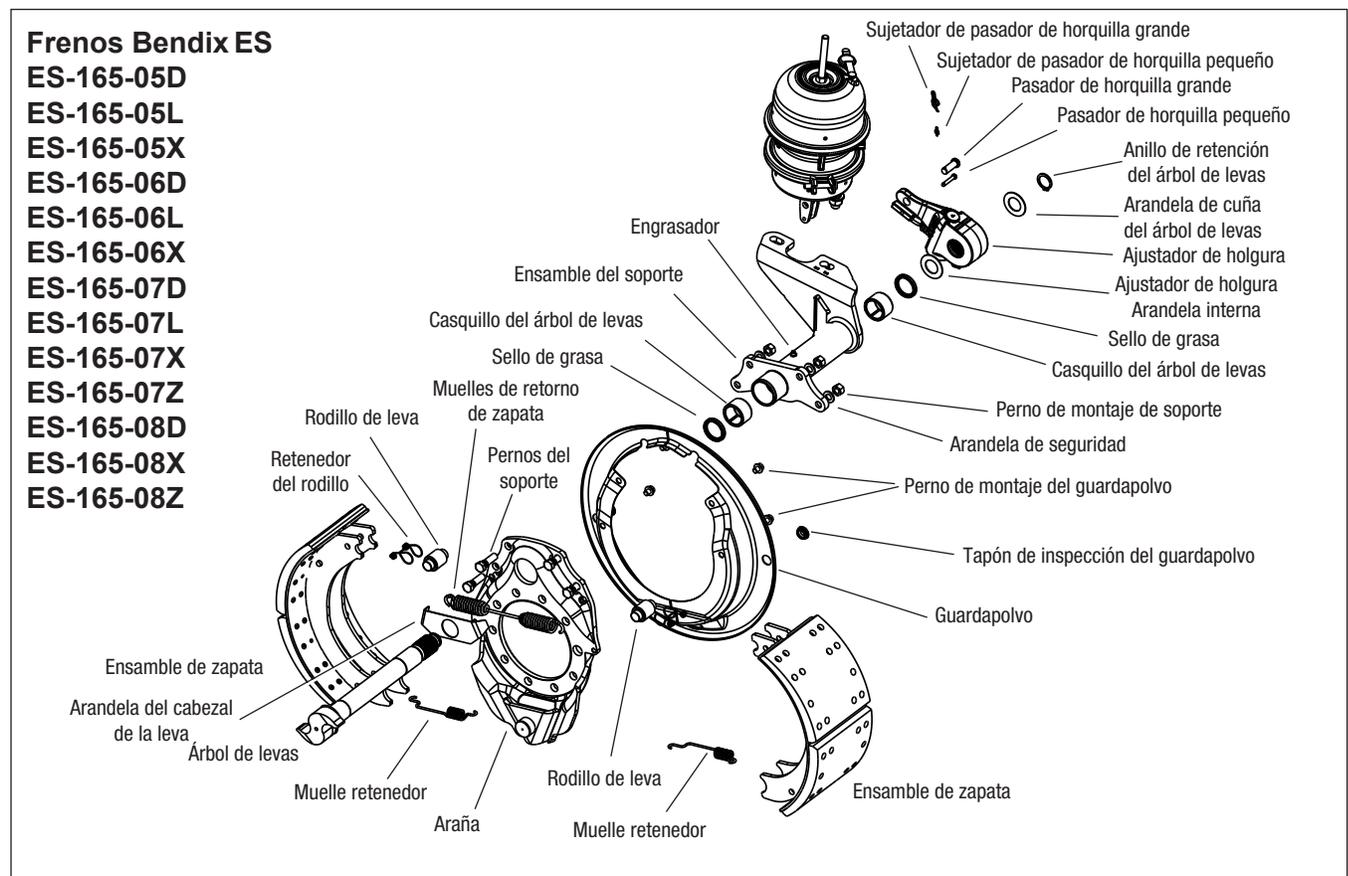
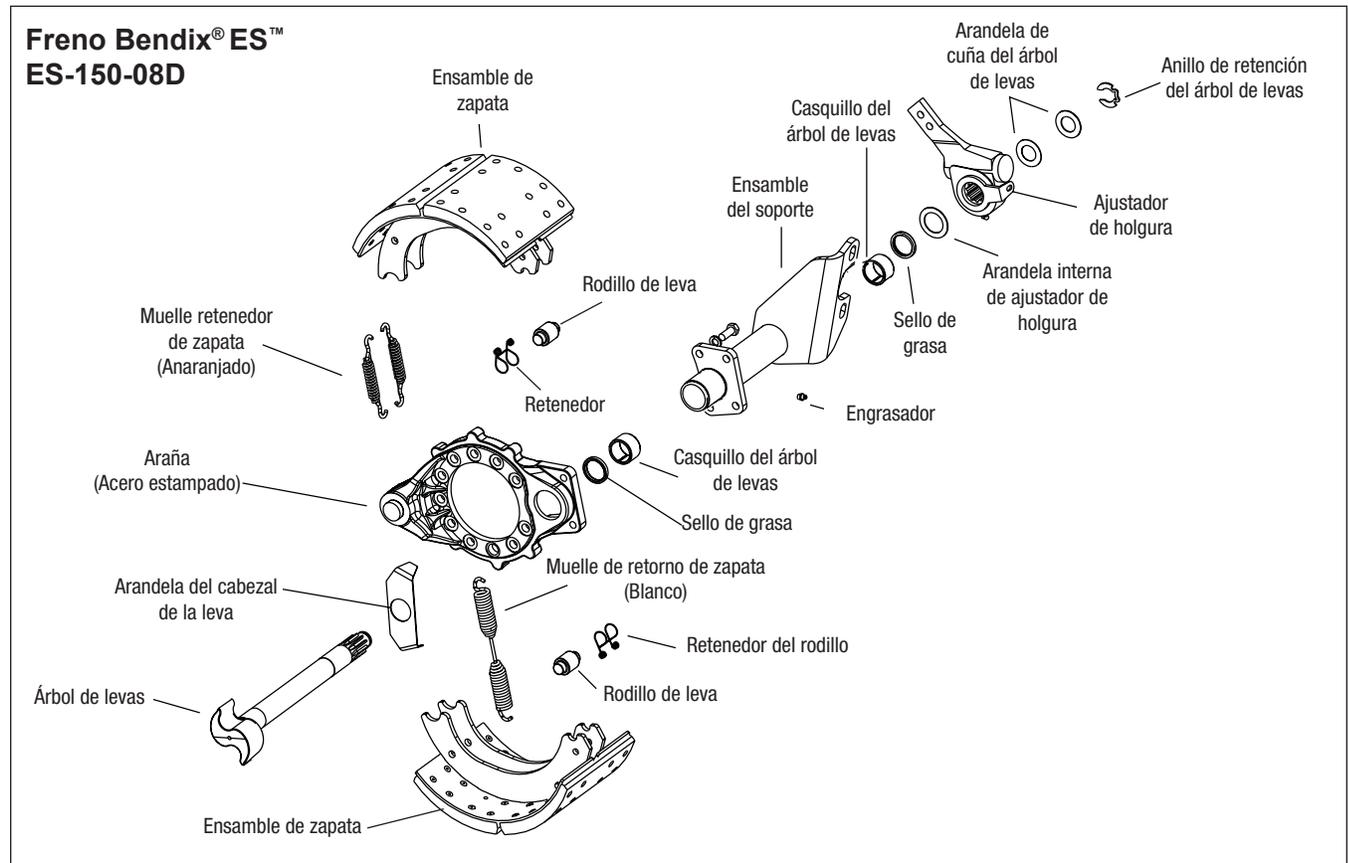


Figura 3 – Nomenclatura de las partes del freno, continuación

# NOMENCLATURA DE LAS PARTES

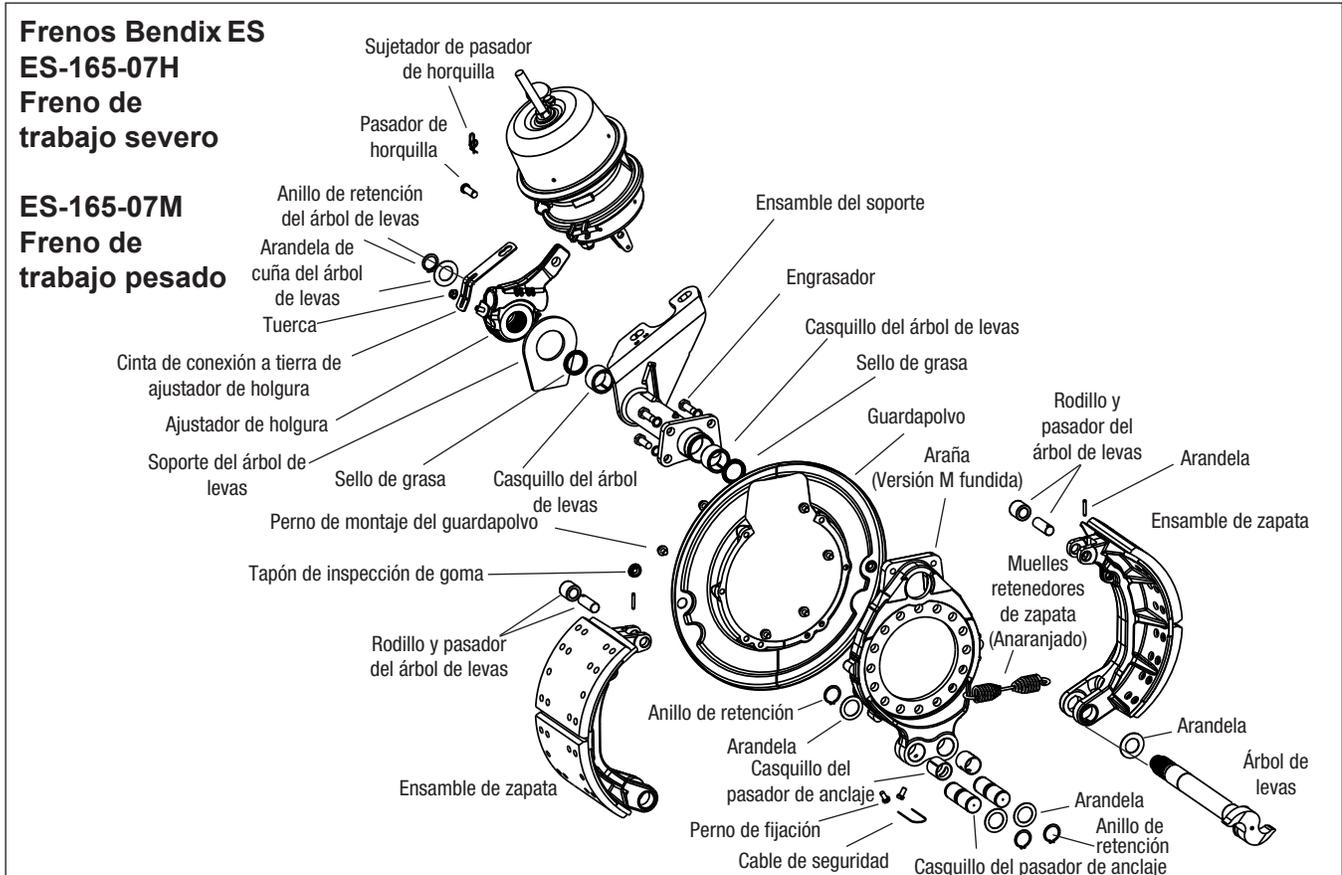
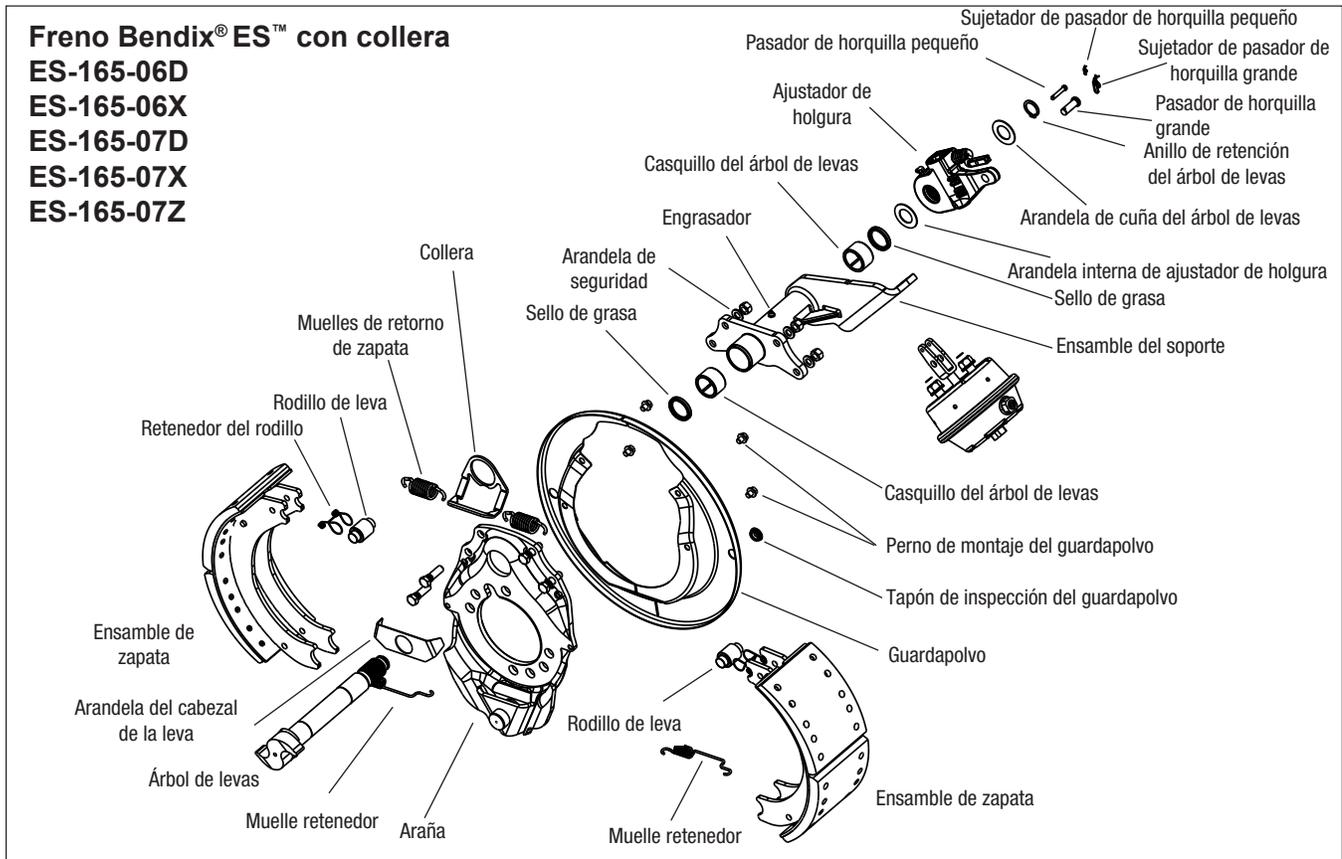


Figura 3 – Nomenclatura de las partes del freno, continuación

## NOMENCLATURA DE LAS PARTES

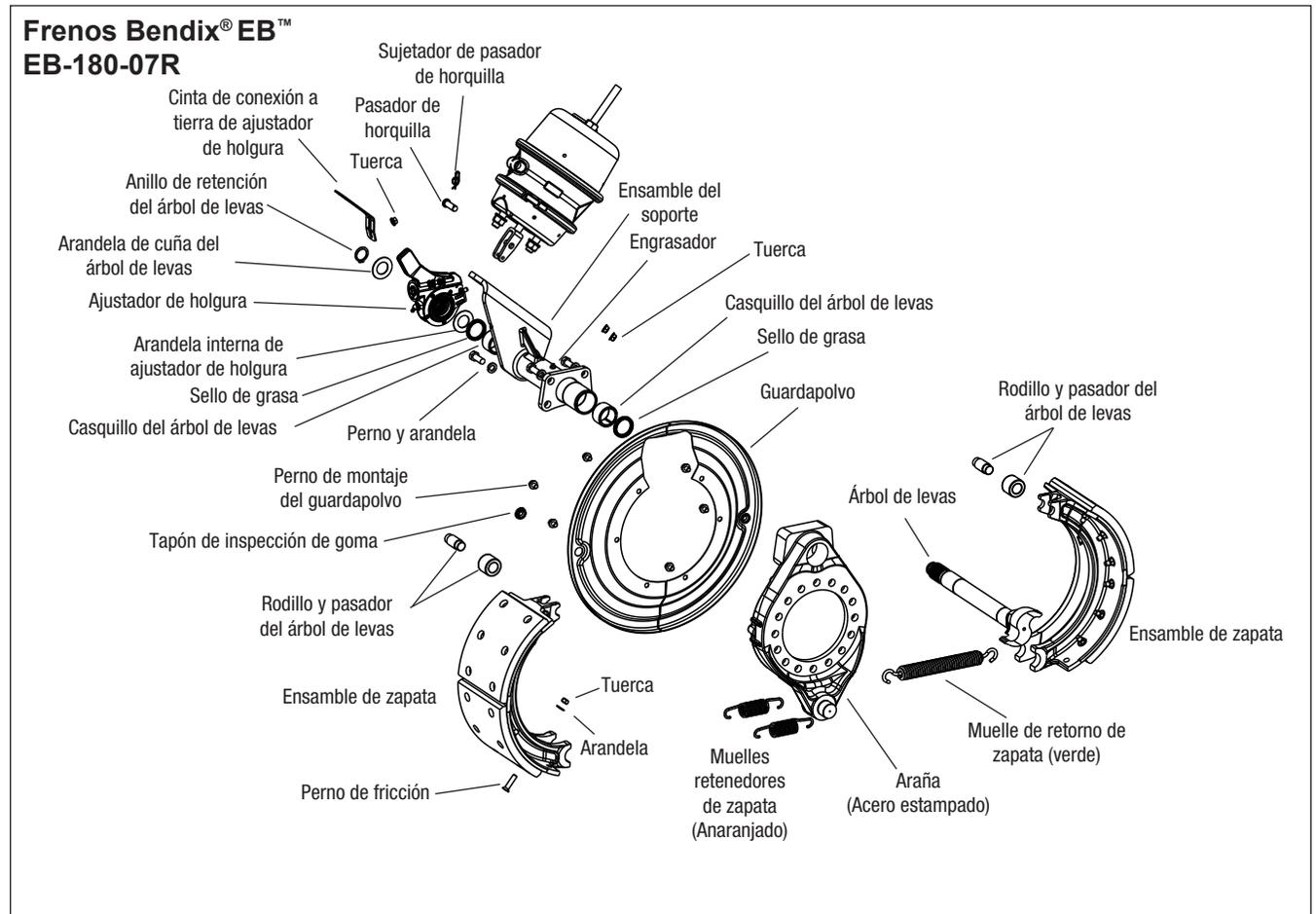


Figura 3 – Nomenclatura de las partes del freno, continuación

## NOMENCLATURA DE LAS PARTES

### Freno Bendix® ES™ -165 y EB™ -165 Intercambiabilidad

Las partes para el freno Bendix® ES™ (mantenimiento extendido) (modelo ES-165) son únicas y no deben mezclarse con las partes para el freno estándar Bendix® EB™ (modelo EB-165) a menos que se indique lo contrario. Estas piezas consisten en el árbol de levas, la arandela del árbol de levas, el muelle de retorno, el rodillo de leva y el ensamble de zapata/revestimiento. Cualquier intento de operar el freno con partes distintas a las previstas puede resultar en un desempeño insatisfactorio.

**Reparación "en la vía":** si un vehículo necesita una reparación "en la vía" y las herramientas para el freno ES no están disponibles, es posible adaptar el freno con partes de freno estándar para volver a poner el vehículo en servicio. Estas partes constan del ensamble de zapata/revestimiento estándar, rodillo de leva, pasador y muelle de retorno. Los muelles de retención y el árbol de levas con arandela de leva funcionarán en esta situación y no es necesario reemplazarlos.

### Rodillo de freno EB y leva de freno ES Intercambiabilidad

El rodillo de freno EB y la leva de freno ES son compatibles y se pueden usar juntos. *La figura 5* ilustra el ajuste adecuado de un rodillo de freno EB a una leva de freno ES. Como se muestra, el patrón de contacto está en dos puntos y las dos partes funcionarán satisfactoriamente con este ajuste.

### Freno EB-180-07R

El freno EB-180-07R usa la leva de freno ES y el revestimiento de mantenimiento estándar.

**NOTA:** El rodillo de freno ES y la leva de freno EB no son compatibles y no se deben usar juntos.

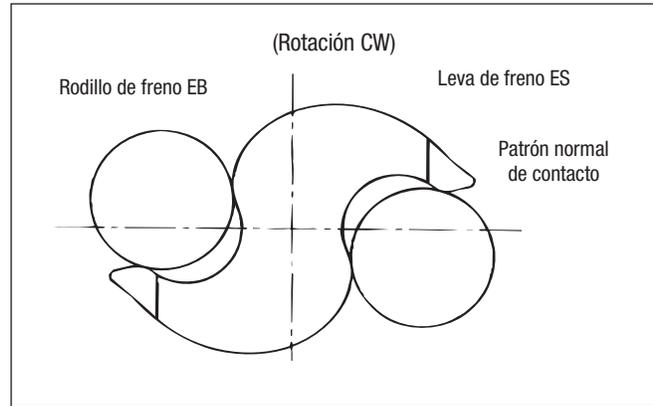


Figura 4 – Patrón de contacto y árboles de levas de rodillo de freno EB y leva de freno ES

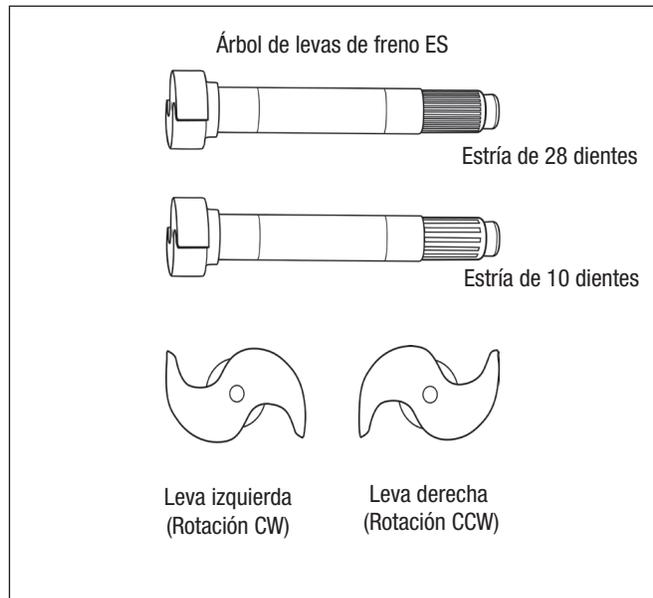


Figura 5 – Árboles de levas de freno ES

## NOMENCLATURA DE LAS PARTES

La identificación de las partes del modelo de freno Bendix® para zapatas, muelles de retorno, arañas y árboles de levas se identifican en la figura 6.

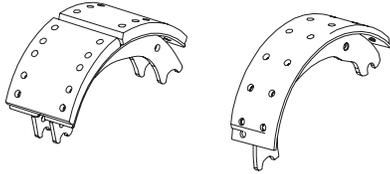
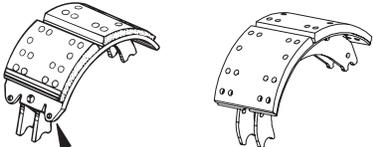
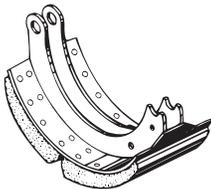
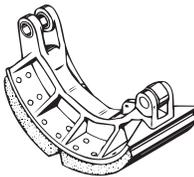
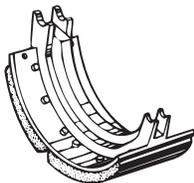
<p><b>Bendix® ES™ -150-XXD, -XXF</b>      <b>ES-150-04L</b></p> 		<p><b>Bendix® ES™ -165-XXD, -XXL, -XXF</b></p> <p>Viejo      Nuevo</p>  <p><b>Zapatas con agarraderas de muelle</b>      <b>Zapata sin agarraderas de muelle</b></p>	
<p><b>Bendix® ES™ -165-07M</b></p>  <p><b>Pasador de anclaje doble</b></p>	<p><b>Bendix® ES™ -165-07H</b></p>  <p><b>Pasador de anclaje doble con rodillo de leva y casquillos de pasador de anclaje</b></p>	<p><b>Bendix® EB™ -180-07R</b></p>  <p><b>Pasador de anclaje individual</b></p>	
<p><b>Muelle de retorno de zapata</b></p>			
<p><b>Codificado por color según aplicación</b></p> 			
Azul	ES-150-04L		
Blanco	ES-150-08D, 08F		
Gris	ES-165-05D, 05L, 06D, 06L, 07D, 07L, 07F, 08D, 08L, 08F		
Amarillo	ES-165-07M		
Anaranjado	ES-165-07H		
			
Rojo	ES-150-06D, ES-165-05D, 05L, 06D, 06L, 07D, 07L		

Figura 6 – Identificación de partes

# NOMENCLATURA DE LAS PARTES

## Arañas de freno

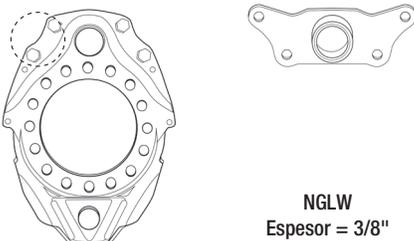
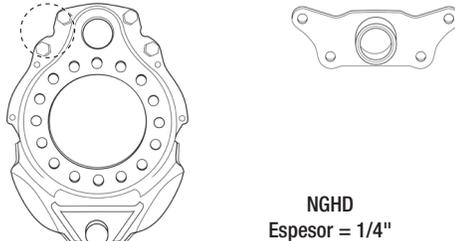
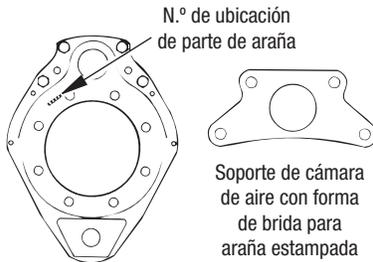
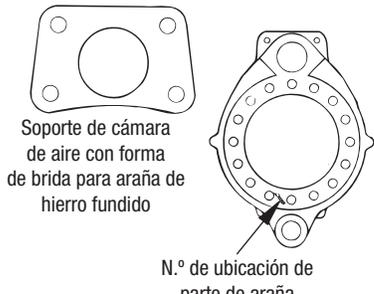
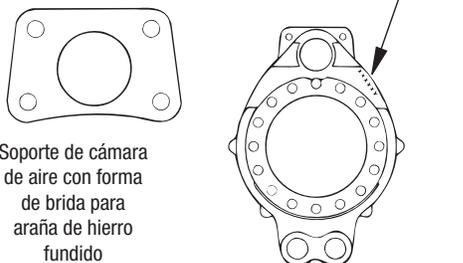
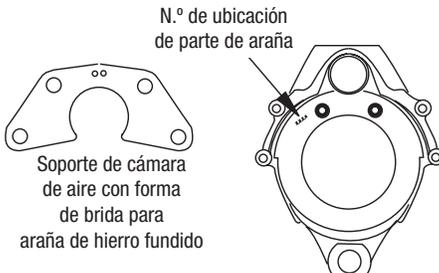
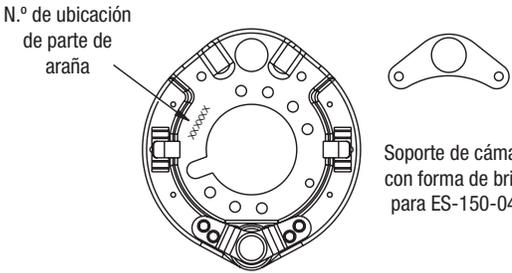
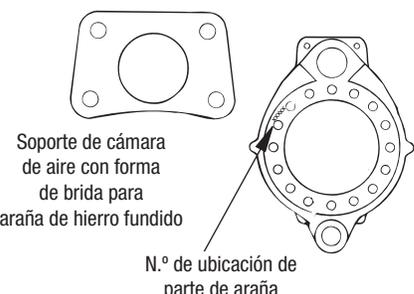
<p><b>Araña estampada</b> <b>Pasador de anclaje individual</b> <b>NGLW</b></p>  <p><b>NGLW</b> Espesor = 3/8"</p>	<p><b>Pasador de anclaje individual</b> <b>de araña estampada</b> <b>NGHD</b></p>  <p><b>NGHD</b> Espesor = 1/4"</p>
<p><b>Araña estampada Legacy</b> <b>Pasador de anclaje individual</b></p>  <p>N.º de ubicación de parte de araña</p> <p>Soporte de cámara de aire con forma de brida para araña estampada</p>	<p><b>Araña de hierro fundido</b> <b>Pasador de anclaje individual</b></p>  <p>Soporte de cámara de aire con forma de brida para araña de hierro fundido</p> <p>N.º de ubicación de parte de araña</p>
<p><b>Pasador de anclaje doble para araña de hierro fundido</b></p>  <p>N.º de ubicación de parte de araña</p> <p>Soporte de cámara de aire con forma de brida para araña de hierro fundido</p>	<p><b>Freno de dirección de envolverte reducido araña de hierro fundido</b> <b>Pasador de anclaje individual</b></p>  <p>N.º de ubicación de parte de araña</p> <p>Soporte de cámara de aire con forma de brida para araña de hierro fundido</p>
<p><b>Araña estampada Bendix® ES™-150-04L</b></p>  <p>N.º de ubicación de parte de araña</p> <p>Soporte de cámara con forma de brida para ES-150-04L</p>	<p><b>Freno de accionamiento de envolverte reducido araña de hierro fundido</b> <b>Pasador de anclaje individual</b></p>  <p>Soporte de cámara de aire con forma de brida para araña de hierro fundido</p> <p>N.º de ubicación de parte de araña</p>

Figura 6 – Identificación de partes, continuación

## MANTENIMIENTO Y AJUSTE

Debido a la importancia de un sistema de frenos bien mantenido, los operadores de vehículos comerciales deben completar las inspecciones y el mantenimiento que se muestran aquí en los intervalos sugeridos. Dado que la técnica del conductor y el uso del vehículo afectan la tasa de desgaste de los componentes del freno, puede ser adecuado aumentar la frecuencia de las siguientes inspecciones para satisfacer las necesidades individuales según la experiencia pasada.

### Pasos preliminares para el mantenimiento del freno

Antes de realizar cualquier mantenimiento que requiera desmontar el neumático y la rueda, se deben tomar los siguientes pasos preliminares para garantizar su seguridad. *Consulte la figura 7.*

1. Ponga el freno de mano y bloquee las ruedas para evitar que se mueva el vehículo.

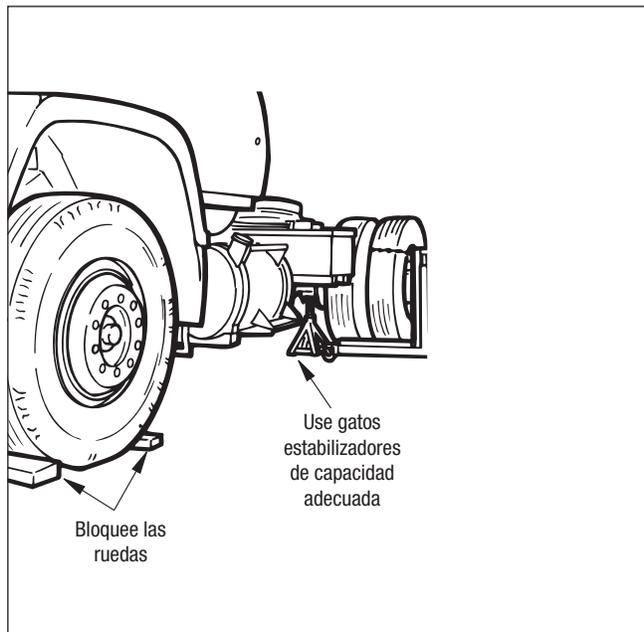


Figura 7 – Soporte de mantenimiento de vehículos

2. Levante el eje propulsor con un gato y apóyelo sobre soportes adecuados.



Nunca trabaje debajo de un vehículo sostenido por un gato.

3. Aprisione la cámara de freno de tipo muelle siguiendo las instrucciones del fabricante del vehículo.

### Ajuste de freno - Ajustador de holgura automático/manual

**NOTA:** Se requiere un asistente para hacer un ajuste del freno.



Bloquee todas las ruedas antes de comenzar este proceso de ajuste.

Para determinar si los frenos Bendix® ES™ requieren ajuste, se mide la carrera aplicada y se compara con el valor máximo para el tamaño de la cámara de aire en uso en el vehículo.

1. Realice los "Pasos preliminares para el mantenimiento del freno" descritos previamente.
2. Con la varilla de empuje de la cámara de aire completamente retraída, mida la distancia desde la cara de la cámara de aire hasta la línea central del orificio del pasador de horquilla. *Consulte la figura 8.* Si la medida no está dentro de los rangos que se muestran en la tabla 2, vuelva a colocar la horquilla. Vuelva a medir la distancia y repita hasta que la medición esté dentro del rango. Registre la distancia medida exacta como dimensión "A".

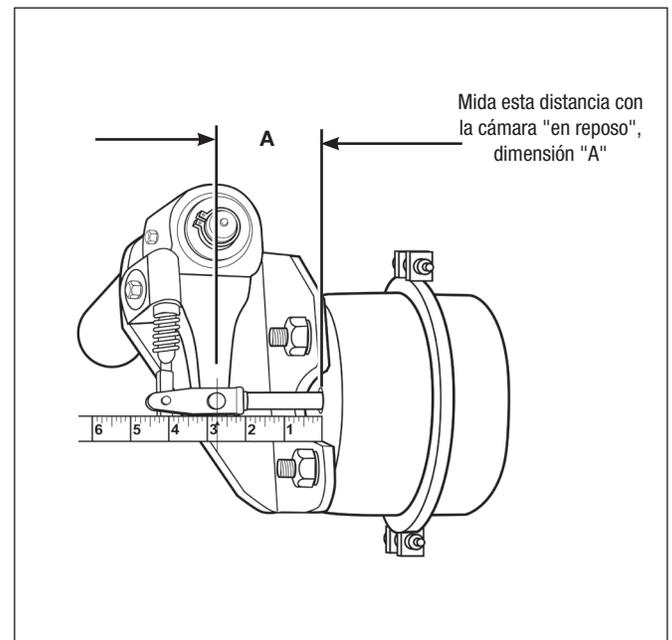


Figura 8 – Medición, en reposo

## MANTENIMIENTO Y AJUSTE

- Mida la carrera libre aplicada con una palanca y vuelva a medir desde la cara de la cámara de aire hasta la línea central del pasador de horquilla. Consulte la figura 9. Registre la distancia como dimensión "B".

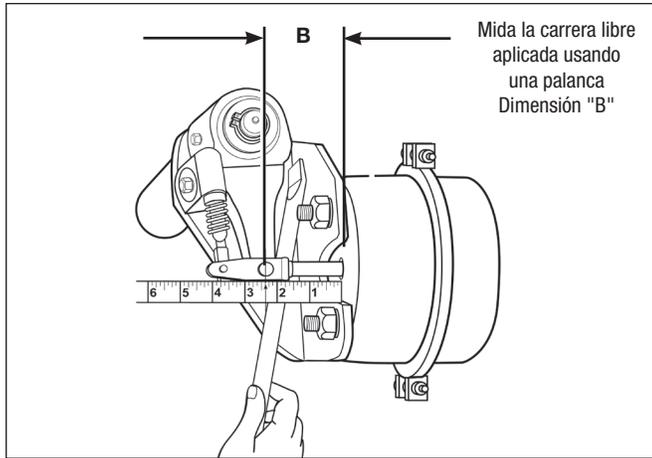


Figura 9 – Mida la carrera libre aplicada usando una palanca

- Reste la dimensión "A" de la "B". La diferencia es la carrera libre aplicada. Compare la carrera libre aplicada con el valor máximo en la tabla 2. Si la carrera libre aplicada iguala o excede la carrera máxima aplicada que se muestra, ajuste los frenos. Si la carrera libre aplicada es menor que el valor máximo, no se requiere ningún ajuste y puede realizar la Verificación de funcionamiento de frenos (página 15).

90-100 PSI		
Tamaño de la cámara de aire	Carrera máxima aplicada	Carrera libre deseada
Tipo 12	1-3/8"	3/8" a 1/2"
Tipo 16	1-3/4"	3/8" a 1/2"
Tipo 20	1-3/4"	3/8" a 1/2"
Tipo 24	1-3/4"	3/8" a 5/8" (Sin arrastre)
Tipo 24 (c/2-1/2" de carrera extendida)	2"	
Tipo 24 (c/carrera extendida de 3")	2.5"	
Tipo 30	2"	
Tipo 30 Carrera larga	2.5"	

Tabla 2 – Valores de carrera

**NOTA:** Si es necesario un ajuste, los frenos Bendix® están adaptados para lograr una carrera libre adecuada. La diferencia entre carrera libre y carrera aplicada es simplemente el método utilizado para mover el ajustador de holgura desde el reposo. La carrera aplicada utiliza una aplicación de freno de 90-100 psi; la carrera libre se mide usando una palanca para mover el ajustador de holgura hasta que las zapatas de freno hagan contacto con el tambor. Si la carrera aplicada excede el máximo y es necesario un ajuste, ajuste los frenos como se describe en los pasos 5 al 7.

- Aplique una presión de 90-100 psi y mida desde la cara de la cámara hasta el centro del pasador de horquilla grande. Consulte la figura 10. Reste la dimensión "C" de "A" para la carrera aplicada a 90-100 psi. Consulte la Tabla 2 para conocer la carrera máxima legal para la cámara que tiene.

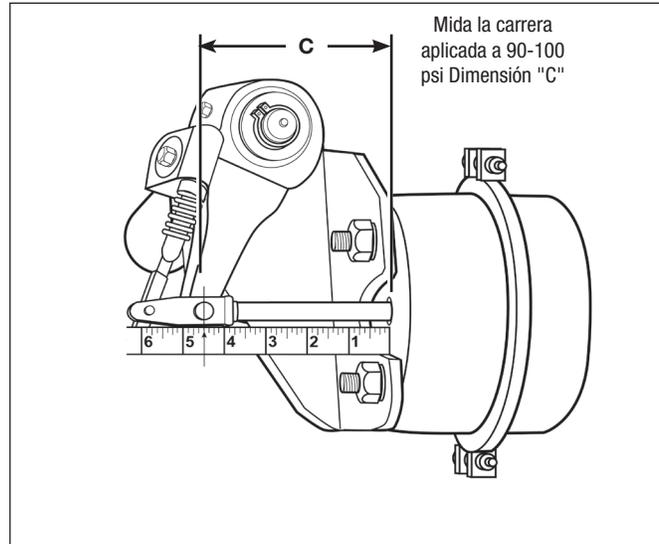


Figura 10 – Mida la carrera aplicada a 90-100 PSI

- Para verificar que los frenos no se arrastren, haga girar las ruedas con la mano o golpee ligeramente el tambor con un martillo y esté atento a si escucha un sonido agudo.
- Realice la Verificación de funcionamiento de frenos (página 15) para comprobar que los frenos estén funcionando bien antes de entregar el vehículo para el mantenimiento.

## INSPECCIONES PERIÓDICAS

### Ajuste de freno -Ajustador automático de holgura



**NOTA:** Un ajustador automático de holgura (Automatic Slack Adjuster, ASA) que funcione correctamente no requiere ajuste manual durante el mantenimiento. El ajustador manual hexagonal está diseñado para usarlo durante la instalación del ajustador y la revisión del freno.

Los ajustadores automáticos de holgura nunca se deben ajustar repetidamente para corregir una carrera excesiva de la varilla de empuje en servicio, ya que esta condición indica que existe un problema con el ajustador automático, con la instalación del ajustador o con los componentes relacionados del freno base que no se podrá corregir con un ajuste manual.

1. El ajuste del freno para los ajustadores automáticos de holgura es el mismo que para los ajustadores manuales.
2. Consulte las instrucciones del fabricante del ajustador automático de holgura para una instalación adecuada.

### Verificación de funcionamiento de frenos

**NOTA:** Se requiere un asistente para realizar una verificación completa del funcionamiento del freno.

1. Aplique los frenos a 80 psi y manténgalos presionados. Busque si hay fugas en todas las conexiones de la línea de aire y las cámaras de aire.
2. Aplique y suelte los frenos mientras observa el funcionamiento de los ajustadores de holgura en cada eje. A medida que se aplican y liberan los frenos, los ajustadores de holgura deberían moverse al unísono.
3. Investigue la fuente y corrija cualquier discrepancia encontrada en los pasos 1 y 2.
4. Conduzca el vehículo a baja velocidad en un área segura y aplique los frenos varias veces para verificar que funcionen bien y no haya tirones, agarres o ruidos. Si se observa alguno de estos, investigue y repare antes de entregar el vehículo para mantenimiento.



Nunca entregue un vehículo para su reparación si es evidente alguna discrepancia en los frenos, no importa cuán pequeña sea.

### Lubricación

Cuando realice mantenimiento a los frenos o reemplace componentes, lubrique siguiendo las pautas que se enumeran en la *tabla 3* a continuación. Lubrique los siguientes componentes con la grasa especificada en la siguiente tabla:

- Rodillo de una pieza: lubrique la ranura del rodillo de la zapata
- Rodillo de dos piezas: lubrique el diámetro interno del rodillo de la zapata.
- Rodillos y ranuras de pasador de anclaje de cada zapata en el modelo de freno Bendix® ES™-150-04L.

#### No lubrique los siguientes:

- La superficie del cabezal de la leva o partes relacionadas que entran en contacto con la superficie del cabezal de la leva. Para un funcionamiento eficiente, la superficie del cabezal de la leva debe permanecer libre de aceite, grasa u otros contaminantes.

**Nota:** Cuando lubrique el soporte del árbol de levas, hágalo hasta que salga grasa por el extremo del ajustador de holgura. El sello se instala en este extremo, con el lado del aire hacia adentro, de modo que la grasa se purgue.



No use grasa o aceite cargado de disulfuro de molibdeno porque esto puede acortar la vida útil.



En ningún caso el intervalo de lubricación debe exceder los intervalos publicados en la siguiente tabla.

**Lubricación de ajustador de holgura:** Lubrique a presión siguiendo las instrucciones del fabricante.

Componente	Intervalo de lubricación	Tipo de lubricante
Estándar	Cada 50,000 millas o cada tres (3) meses	Grasa estándar para chasis

**Tabla 3 – Intervalos de lubricación**

# INSPECCIONES PERIÓDICAS

## Inspecciones periódicas

Las inspecciones de los siguientes componentes son de carácter general. Normalmente se realizan inspecciones de componentes más detalladas en una revisión. Para obtener pautas más específicas, *consulte las instrucciones de inspección correspondientes en Intervalo de mantenimiento de revisión de frenos en esta página.*

## Inspección visual

Se debe realizar una inspección visual exhaustiva del desgaste de los frenos, sujetadores sueltos, piezas rotas o daños evidentes cada vez que se realice mantenimiento al freno o se quiten la rueda y el tambor. **En ningún caso el intervalo de inspección visual debe exceder los tres (3) meses de mantenimiento.**

## Inspección del revestimiento

Se debe realizar una verificación visual del espesor y el estado del revestimiento cada vez que se realice el mantenimiento del vehículo en el taller. **En ningún caso el intervalo de inspección del espesor/condición del revestimiento debe exceder los tres (3) meses de mantenimiento.**

## Ajuste del freno

**Se debe verificar el ajuste del freno (si el ajuste no cumple con las especificaciones, inspección de todos los componentes del freno para detectar daños o si no cumplen con las especificaciones) SEMANALMENTE o en cualquier momento en que la carrera aplicada exceda los máximos que se muestran en Mantenimiento periódico: Ajuste de freno - Ajustador manual de holgura en la página 13**

## Verificación de funcionamiento de frenos

Se debe realizar una verificación completa del funcionamiento del sistema de frenos siguiendo las instrucciones en **Verificación de funcionamiento de frenos** (página 15), después de cualquier mantenimiento de frenos. **En ningún caso el intervalo de verificación de funcionamiento debe exceder los tres (3) meses de mantenimiento.**

## Intervalos de mantenimiento

### Revestimiento de frenos

Se deben volver a revestir los frenos siempre que el grosor o la condición del revestimiento indique la necesidad.

### Juego radial del árbol de levas

El juego radial del árbol de levas debe verificarse con un indicador de dial cada vez que se quiten las zapatas de freno del vehículo para evaluar la condición de los casquillos del árbol de levas. *Consulte **Inspección del árbol de levas.***

### Juego axial del árbol de levas

El juego axial del árbol de levas debe verificarse cada vez que se quiten la cámara de levas o el ajustador de holgura del vehículo. *Consulte las instrucciones de juego axial en **Instalación del ajustador de holgura** (página 39), comenzando con el Paso 6.*

### Revisión de frenos

Se debe realizar una revisión completa de los frenos siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento cada tercera vez que se revisten los frenos.

### Lubricación

*Consulte **Mantenimiento/Lubricación periódica para obtener instrucciones e intervalos de lubricación detallados.***

## DESMONTAJE DE LA ZAPATA

Una revisión completa de los frenos consta de:

- desmontaje completo
- limpieza
- inspección
- reparación y reemplazo de componentes
- montaje
- verificación de funcionamiento de frenos

En las siguientes páginas se enumeran las instrucciones detalladas para cada uno de estos pasos, en el orden en que normalmente se encontrarían durante una revisión típica de frenos.



**No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales. Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento.**

### Desmontaje del ensamble de freno

1. Realice los "Pasos preliminares para el mantenimiento del freno".
2. Aparte el ajustador de holgura siguiendo las recomendaciones del fabricante. *Consulte la figura 11.* Continúe girando hasta que las zapatas vuelvan por completo a la posición de liberación y salgan del tambor.

**NOTA:** Retire las ruedas y los tambores de freno siguiendo las recomendaciones del fabricante.

3. Afloje el ajustador de holgura (en sentido antihorario) hasta que las zapatas de freno estén fuera del tambor de freno o hasta que el ajustador de holgura se detenga.

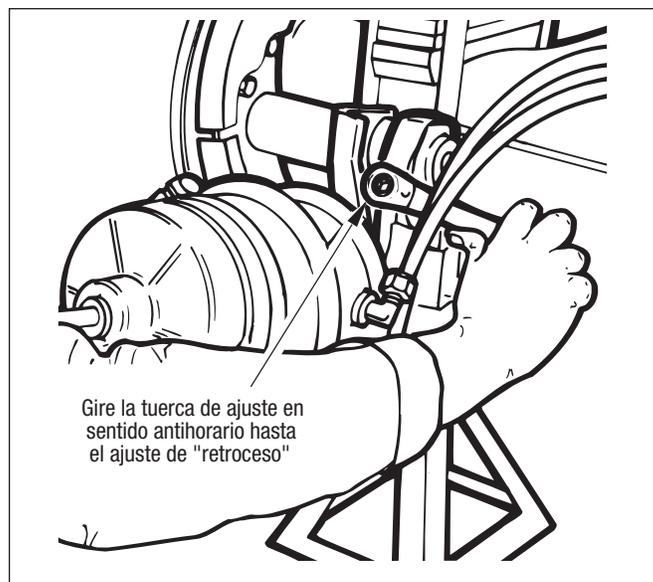


Figura 11 – Ajustador de holgura

## DESMONTAJE DE LA ZAPATA

Bendix® ES™ -150-04D

ES-150-04L

ES-150-08D

ES-165-05D, L, X

ES-165-06D, L, X

ES-165-07D, L, X, Z

ES-165-08D, L, X

1. Realice los pasos en Extracción/Desmontaje: Desmontaje del tambor.
2. SOLO para modelos Bendix ES-150-04D/ES-150-08D/ES-165-05, -06, -07, -08, D, L: Haga palanca para sacar los bucles en espiral del retenedor del rodillo de ambos orificios de la costilla de la zapata como se muestra en la figura 12. Gire el retenedor del rodillo para que los bucles salgan de las costillas de la zapata.



Figura 12 – Extracción del retenedor del rodillo

No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

**Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento**

3. Con un destornillador grande o una palanca, levante la zapata superior para estirar el muelle de retorno como se muestra en la figura 13.

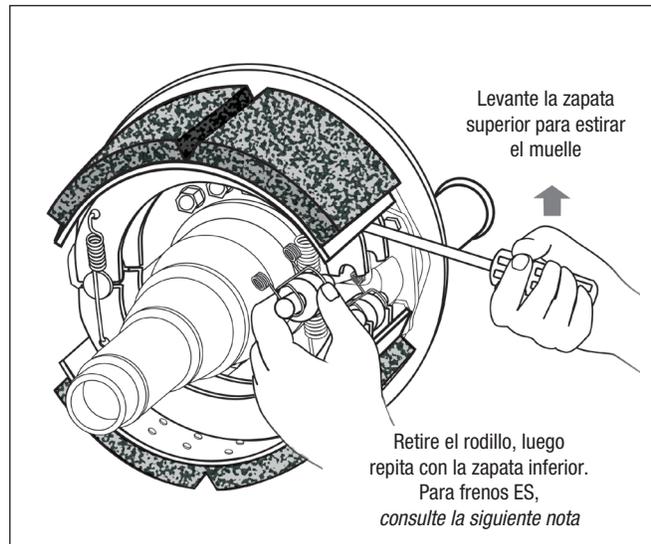


Figura 13 – Desmontaje del pasador y el rodillo de leva superior

4. Retire el rodillo de leva superior.

**NOTA:** Para modelos Bendix ES-150-04D, L/ES-150-08D, ES-165-05D, L, X/ES-165-06D, L, X/ES-165-07D, L, X, Z/ES-165-08D, L, X. Retire el rodillo y el retenedor del rodillo como una unidad.

5. Repita los pasos 2 al 4 para quitar el rodillo de la zapata inferior y el retenedor.

**NOTA:** Bendix recomienda el uso de una herramienta de freno adecuada cuando retire los rodillos y los muelles de retorno.

## DESMONTAJE DE LA ZAPATA

- Empuje el extremo de la leva de ambas zapatas hacia la leva y desenganche el muelle de retorno de la zapata. Retire y deseche el muelle.

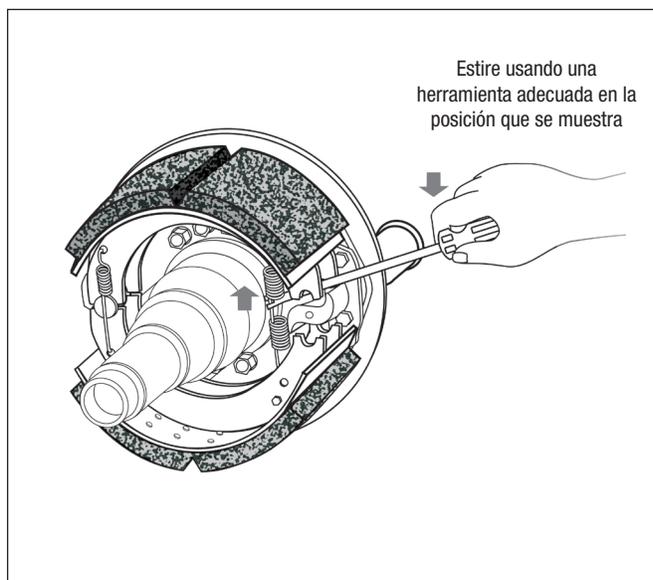


Figura 14 – Desmontaje de la zapata Bendix® ES™-165-07D, L

**NOTA:** Para quitar el muelle de retorno, coloque una palanca o herramienta adecuada, con una muesca, para enganchar la varilla del muelle. Consulte la figura 14. Aplique una fuerza hacia abajo para estirar el muelle, permitiendo la extracción del gancho de muelle superior. Retire y deseche el muelle.

- Gire ambas zapatas alrededor del pasador de anclaje y retírelas del vehículo. Consulte la figura 15.
- Limpe e inspeccione las partes restantes como se describe en la sección de Extracción/Desmontaje de este manual.

**NOTA:** Bendix® ES™-150-06D/ES-165-05D, L, X/ ES-165-06D, L, X/ES-165-07D, L, X, Z/ES-165-08Z: los frenos del eje de dirección pueden usar dos muelles de retorno con una collera o un poste de muelle doble. Para quitar los muelles de retorno, coloque una palanca o herramienta adecuada, con una muesca, para enganchar el muelle. Consulte la figura 14. Aplique una fuerza hacia abajo para estirar el muelle superior, permitiendo la extracción del gancho de muelle superior. Retire y deseche. Repita el procedimiento para el muelle inferior.

## Inspección del ensamble de freno

- Limpe la araña del freno, el pasador de anclaje y el cabezal de leva.
- Inspeccione todos los sujetadores, el soporte de la araña, el soporte de la leva y los pernos de montaje de la cámara.
- Verifique que no haya grietas en las soldaduras.
- Mida el juego radial del casquillo de la leva y el juego axial de la leva.
- Reemplace las piezas que no cumplan con las especificaciones según sea necesario.

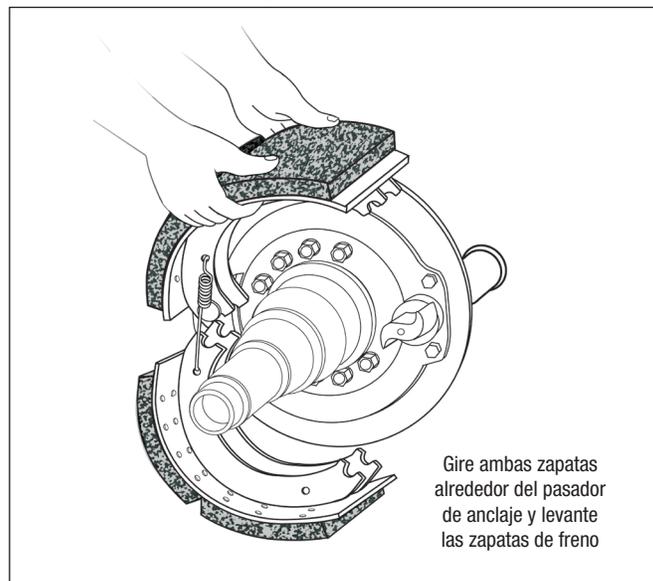


Figura 15 – Desmontaje de la zapata

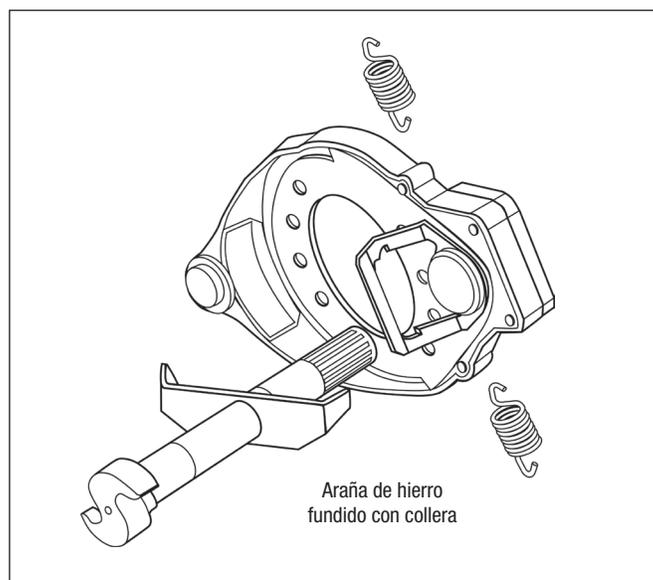


Figura 16 – Araña de hierro fundido con collera

## DESMONTAJE DE LA ZAPATA

### Freno Bendix® ES™ -150-04L

1. Realice los pasos en Extracción/Desmontaje:Desmontaje del tambor.
2. Con un destornillador grande o una palanca, levante la zapata superior para estirar el muelle de retorno.
3. Retire el rodillo superior.
4. Repita los pasos 2 al 3 para quitar el rodillo inferior.
5. Estire el muelle de retorno de la zapata y desenganche de la costilla de zapata superior. *Consulte la figura 18.*



No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

**Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento**

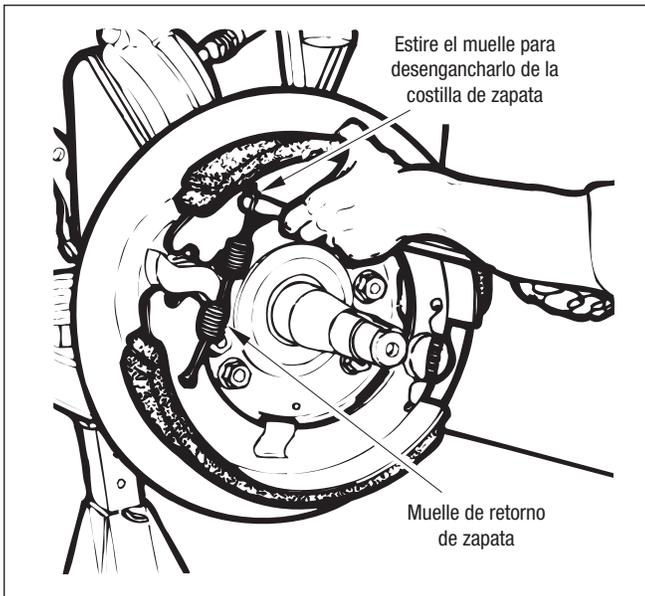


Figura 17 – Desmontaje de muelle de retorno de zapata

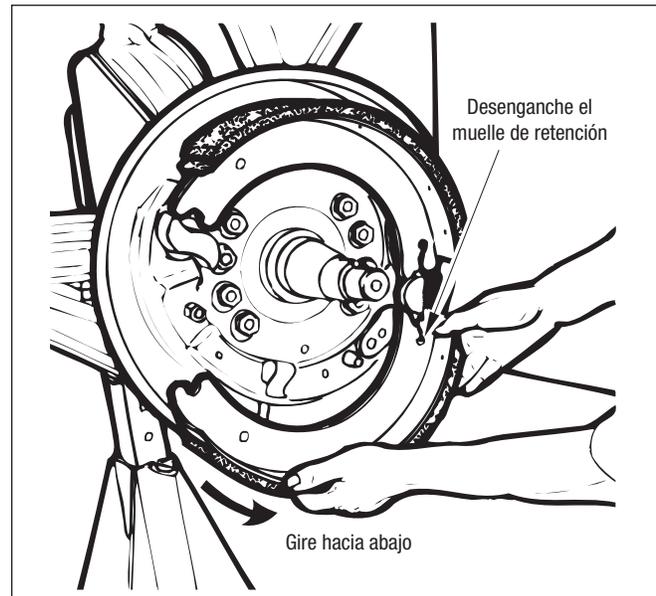


Figura 18 – Desmontaje de la zapata inferior

6. Rote la zapata hacia abajo y gírela para permitir que se desenganchen el muelle de retención de la zapata y la costilla de zapata inferior. *Consulte la figura 17.*
7. Gire la zapata superior hacia arriba y retire la zapata y el muelle de retención.
8. Limpie e inspeccione las partes restantes del freno como se describe en la sección de Extracción/Desmontaje de este manual.

## DESMONTAJE DEL RODILLO

### Freno de trabajo pesado Bendix® ES™ -165-07M

1. Retire el anillo de retención y la arandela del lado del tambor de ambos pasadores de anclaje. Consulte la figura 19.

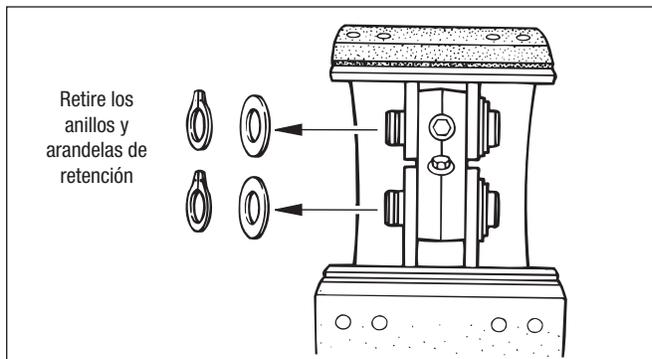


Figura 19 – Desmontaje de anillos y arandelas de retención.

3. Para retirar las zapatas superior e inferior, retire los pasadores de anclaje con un mandril de latón o un mazo. Consulte la figura 21.

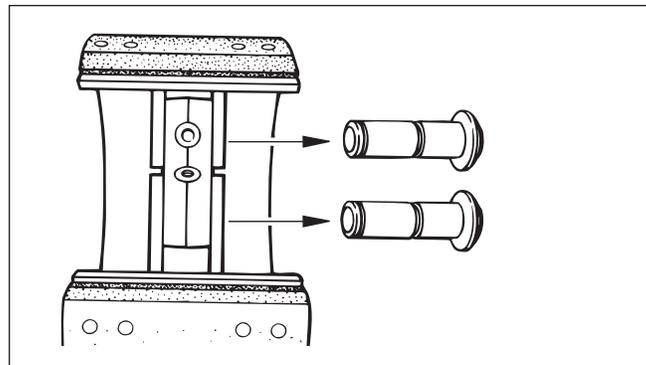


Figura 21 – Desmontaje de pasador de anclaje

2. Para poder extraer los pasadores de anclaje, corte el alambre de seguridad y retire los tornillos de tapa de la araña. Consulte la figura 20.

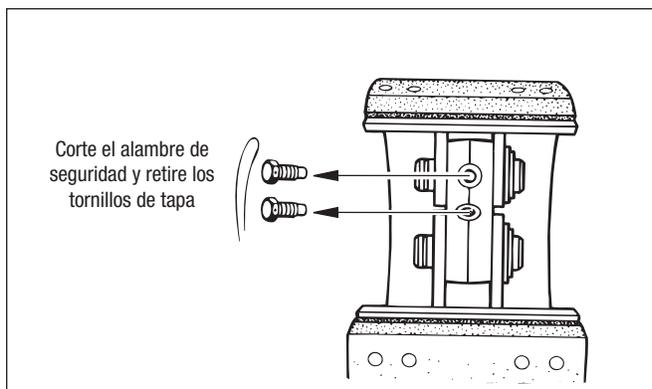


Figura 20 – Desmontaje de tornillo de tapa

**NOTA:** Inspeccione el pasador de anclaje y los casquillos. Si el pasador quedó atrapado, o si el casquillo tiene ranuras o está desgastado más de 0.031" (0.79 mm), reemplace el pasador y el casquillo. Siempre reemplace los pasadores y casquillos con cada revestimiento de freno.

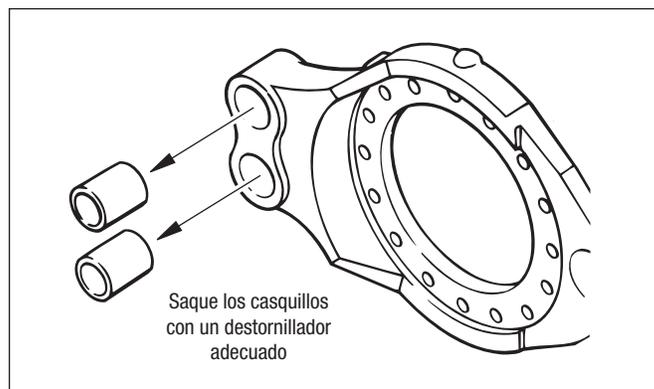


Figura 22 – Desmontaje de casquillo de pasador de anclaje

4. Si se encuentra con una de las condiciones señaladas, saque los casquillos viejos del pasador de anclaje de la araña. Consulte la figura 22.
5. Limpie e inspeccione las partes restantes del freno como se describe en la sección de Extracción/Desmontaje de este manual.

## DESMONTAJE DEL RODILLO

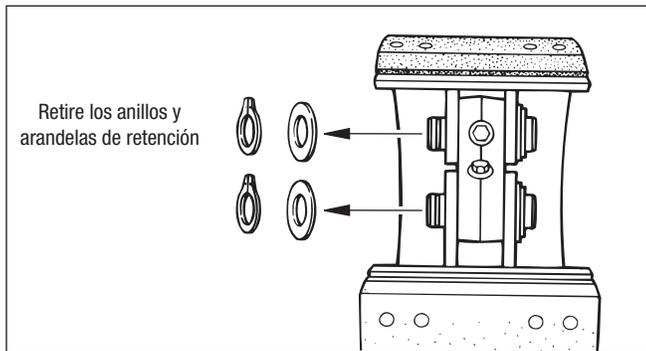
### Freno de trabajo pesado Bendix® ES™ -165-07H

#### **ADVERTENCIA**

No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

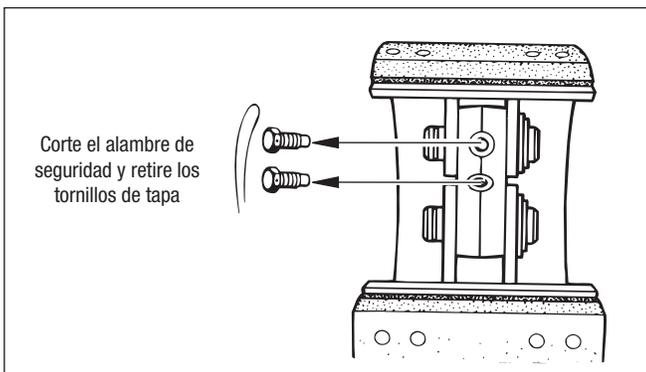
**Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento**

1. Realice los pasos necesarios para retirar el tambor, consulte Extracción/Desmontaje:Desmontaje del tambor.
2. Retire los tornillos de tapa y el guardapolvo, si corresponde.
3. Retire el anillo de retención y la arandela del lado del tambor de cada pasador de anclaje. *Consulte la figura 23.*



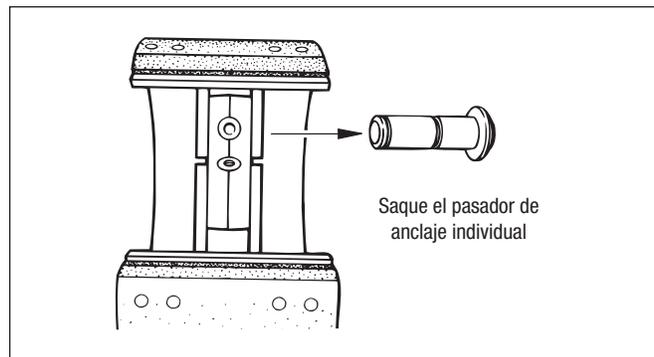
**Figura 23 – Desmontaje de anillos y arandelas de retención**

4. Para poder extraer el pasador de anclaje, corte el alambre de seguridad y retire los tornillos de tapa de la araña. *Consulte la figura 24.*



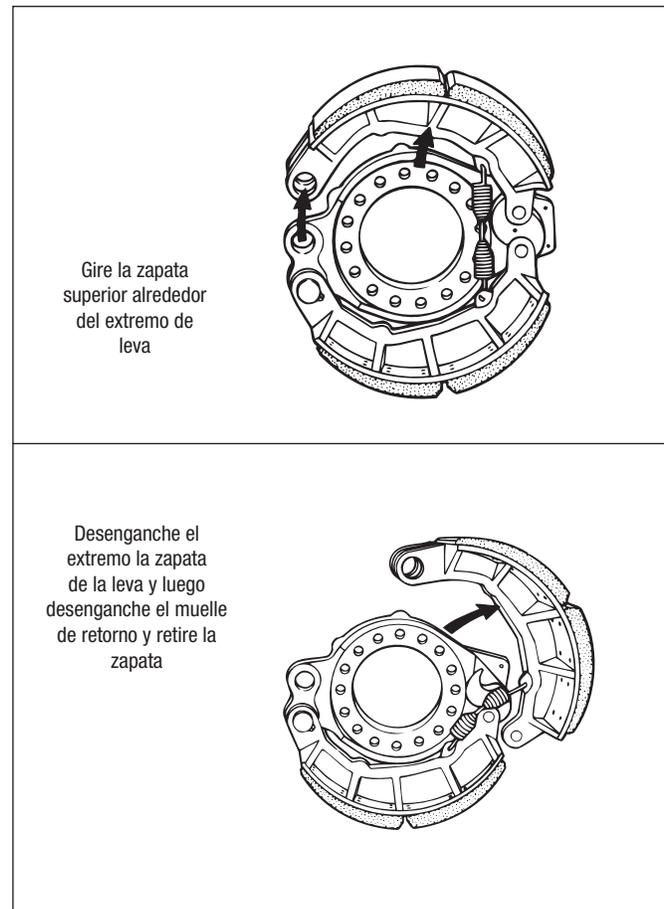
**Figura 24 – Desmontaje de tornillo de tapa**

5. Retire el pasador de anclaje superior con un mandril de latón o un mazo. *Consulte la figura 25.*



**Figura 25 – Desmontaje de pasador de anclaje**

6. Gire la zapata superior alrededor del extremo de la leva, desenganche el extremo del rodillo de la leva, luego desenganche el muelle de retorno de la zapata y retire la zapata superior. *Consulte la figura 26.* Deseche el muelle de retorno.



**Figura 26 – Desmontaje de la zapata**

## DESMONTAJE DEL RODILLO

### Freno de trabajo pesado Bendix® ES™ -165-07H, continuación

7. Quite el pasador de anclaje inferior para retirar la zapata inferior.

**NOTA:** Inspeccione el pasador de anclaje y los casquillos. Si el pasador quedó atrapado, o si el casquillo tiene ranuras o está desgastado más de 0.031" (0.79 mm), reemplace el pasador y el casquillo. Siempre reemplace los pasadores y casquillos con cada revestimiento de freno.

8. Saque los casquillos viejos del pasador de anclaje de la zapata y la araña del freno con un destornillador adecuado. Consulte la figura 27.

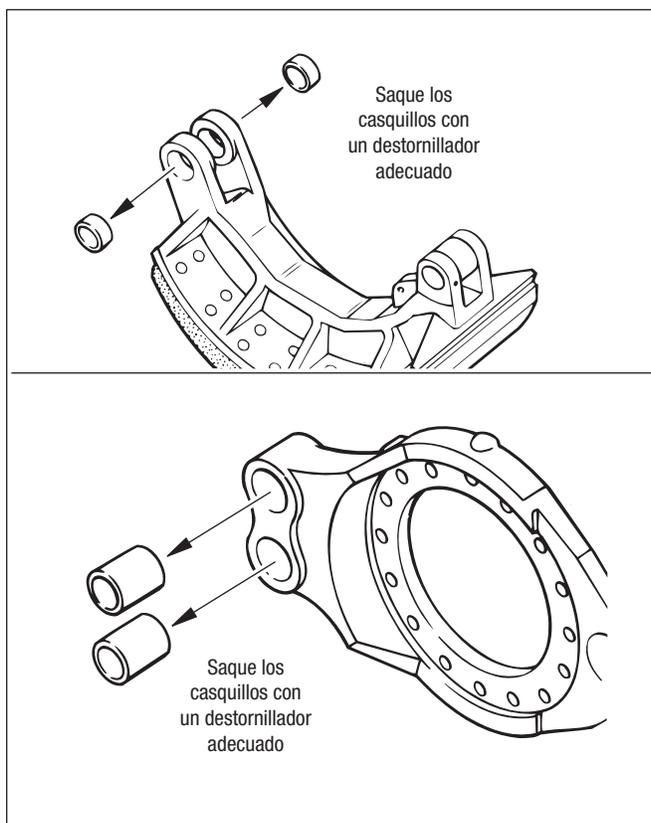


Figura 27 – Desmontaje de casquillo de pasador de anclaje

9. No retire el rodillo de la zapata de freno, a menos que: el rodillo no ruede libremente; hay puntos planos en el rodillo; o hay más de 0.025" de holgura entre el rodillo y el pasador. Si es necesario quitar el rodillo, use un punzón de acero para sacar el pasador estriado, luego empuje el pasador fuera de la zapata. Deseche el rodillo y el pasador. Consulte la figura 28.

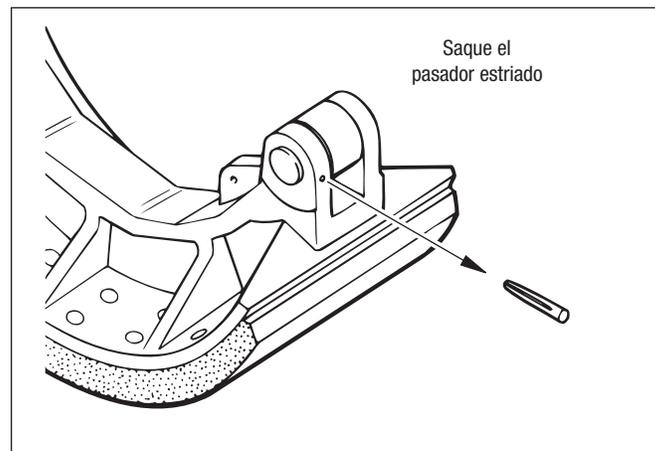


Figura 28 – Desmontaje de pasador estriado

10. Limpie e inspeccione las partes restantes del freno como se describe en la sección de Extracción/Desmontaje de este manual.

## DESMONTAJE DEL AJUSTADOR DE HOLGURA

### Desmontaje del ajustador de holgura

1. Retire el pasador de chaveta/sujetador y el pasador de horquilla fuera de la horquilla de la varilla de empuje de la cámara de aire.
2. Gire la tuerca de ajuste en sentido antihorario hasta que el ajustador de holgura esté fuera de la horquilla de la varilla de empuje de la cámara de aire. Consulte la figura 29.

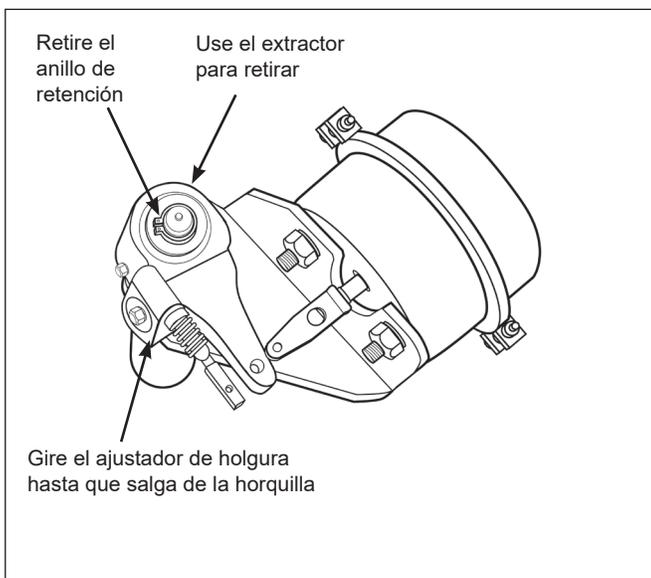


Figura 29 – Desmontaje del ajustador de holgura

**NOTA:** Siga las instrucciones del fabricante para los ajustadores de holgura autoajustables.



Figura 30 – Ajustadores automáticos de holgura Bendix® Versajust®

3. Retire el anillo de retención y las arandelas de ajuste exteriores del árbol de levas.
4. Observe la orientación del ajustador de holgura con referencia a la varilla de empuje antes de retirarlo para asegurarse de que el ensamble esté en la orientación correcta. Retire el ajustador de holgura con un extractor adecuado.

### PRECAUCIÓN

¡No golpee el ajustador de holgura para quitarlo! Pueden producirse daños en el ajustador o las estrías del árbol de levas.

### Desmontaje del árbol de levas

1. En determinadas situaciones, será necesario retirar el cubo antes de retirar el árbol de levas. **NOTA:** Siga las pautas de fabricación del cubo para retirarlo.
2. Agarre el cabezal del árbol de levas y tire del árbol de levas hacia afuera para quitarlo.

### Desmontaje del soporte de la cámara de aire

1. Realice todos los pasos para el desmontaje del tambor, la zapata, el ajustador de holgura y el árbol de levas como se describe en la sección Extracción/Desmontaje.
2. Desconecte la línea de aire de la cámara.
3. Retire los sujetadores y tire del soporte de la cámara de aire para separarlo de la araña. **NOTA:** En los frenos de 16.5" de diámetro con arañas estampadas, los pernos del soporte de la cámara de aire a la araña están soldados a ella. No es necesario quitarlos para retirar el soporte de la cámara de aire.

**NOTA:** En el freno Bendix® ES™-150-04L, se debe retirar una tuerca estabilizadora. Los pernos del soporte a la araña están soldados a la brida del soporte de la cámara de aire. No es necesario quitarlos para retirar el soporte de la cámara de aire.

### ADVERTENCIA

Para evitar lesiones, asegúrese de "aprisionar" el muelle antes de retirar las cámaras de aire del tipo de freno de muelle.

**NOTA:** Para obtener información sobre cómo desmontar el ajustador de holgura, consulte el manual de servicio del fabricante del ajustador.

## Desmontaje de la araña

1. Realice todos los pasos para el desmontaje del tambor y la zapata como se describe en la sección Extracción/Desmontaje.
2. Retire las tuercas y pernos de fijación de la araña al eje. *Consulte la figura 31.*
3. Retire la araña.

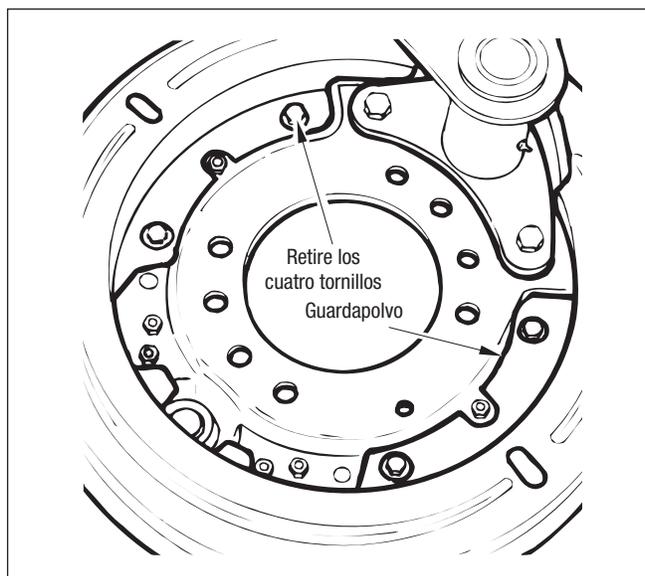


Figura 31 – Desmontaje de herramientas del guardapolvo

## Desmontaje del guardapolvo

**NOTA:** En los frenos Bendix® ES™-165-07H, M, se debe quitar el guardapolvo antes de retirar las zapatas y los pasadores de anclaje.

1. Si corresponde, retire los tornillos y el sujetador. Retire todos los tornillos que sujetan el guardapolvo a la araña (entre 4 y 6 tornillos según el modelo). *Consulte la figura 32.*
2. Retire el guardapolvo.

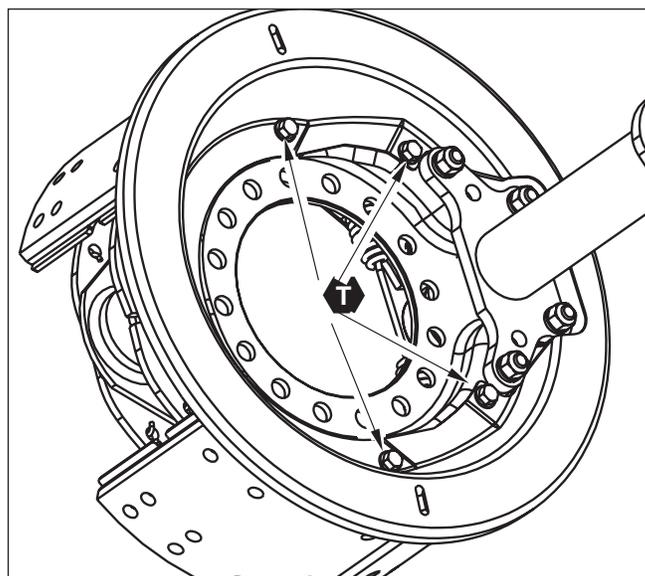


Figura 32 – Para todos los modelos 165-XX

## Limpeza de las partes del freno

Después de quitar las partes del freno que se van a reparar, se deben seguir los siguientes procedimientos de limpieza:

1. Con un cepillo de alambre, limpie todas las partes expuestas al barro, la suciedad de la carretera y la sal, incluida la araña, el soporte de la cámara de aire, los guardapolvos y el exterior del tambor.



Una capa de oxidación y suciedad en el exterior de un tambor de freno actúa como aislante y puede dificultar la disipación normal del calor.

2. Elimine los depósitos excesivos con un cepillo de alambre.
3. Utilice una aspiradora para eliminar el polvo de los frenos de los tambores. Limpie el interior de los tambores con un solvente sin grasa para eliminar el aceite derramado.



No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

***Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento***

# INSPECCIÓN

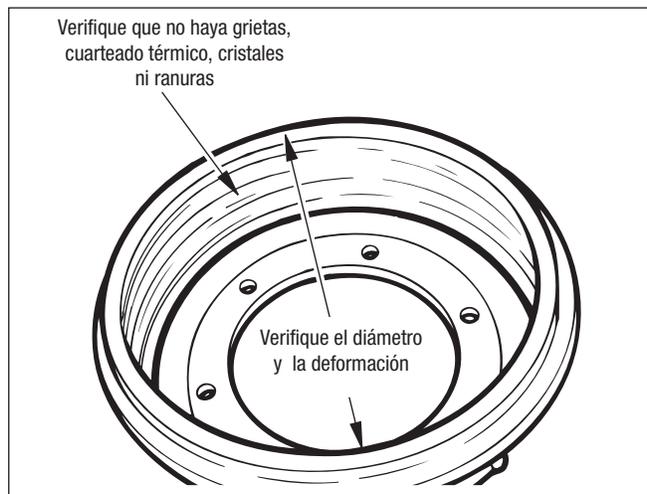
## Inspección del tambor

Limpe bien todas las partes restantes del freno con un disolvente de taller adecuado. Seque con un paño limpio que no suelte pelusa.

**NOTA:** Esta información es de carácter general. Para conocer las pautas específicas de inspección del tambor de freno, consulte las instrucciones del fabricante del tambor.

1. Compruebe que no haya grietas, cuarteado térmico, cristales, ranuras, desgaste ni deformación. *Consulte la figura 33.* Se deben reemplazar los tambores agrietados. Los tambores que tengan cristales, ranuras, deformaciones, etc., pueden volver a ponerse en servicio si se pueden reparar sin exceder el diámetro máximo del fabricante o las especificaciones de desgaste.

Bendix no recomienda el torneado o rectificado de los tambores de freno. La reducción del espesor de la pared reduce la cantidad de energía térmica que puede absorber el tambor durante el frenado. Además, la disminución del grosor de la pared aumenta la cantidad de deflexión para la misma carga de entrada. No se desea ninguna de las dos. Si los tambores están revestidos o sobredimensionados, el nuevo diámetro NO DEBE exceder el diámetro máximo marcado en el tambor durante su vida útil.



**Figura 33 – Inspección del tambor**

2. Verifique el diámetro del tambor. Reemplácelo si excede el diámetro máximo estampado en el tambor.



Bajo ninguna circunstancia debe usarse el tambor si excede el diámetro máximo recomendado por el fabricante o la especificación de desgaste.

# INSPECCIÓN

## Inspección de la zapata y el revestimiento

1. Revise que no haya costillas o mesas dobladas o agrietadas, soldaduras rotas, remaches sueltos o agujeros de remache alargados en las zapatas. *Consulte la figura 34.* Si encuentra algún problema, reemplace las zapatas con conjuntos de zapata y revestimiento Bendix® originales.

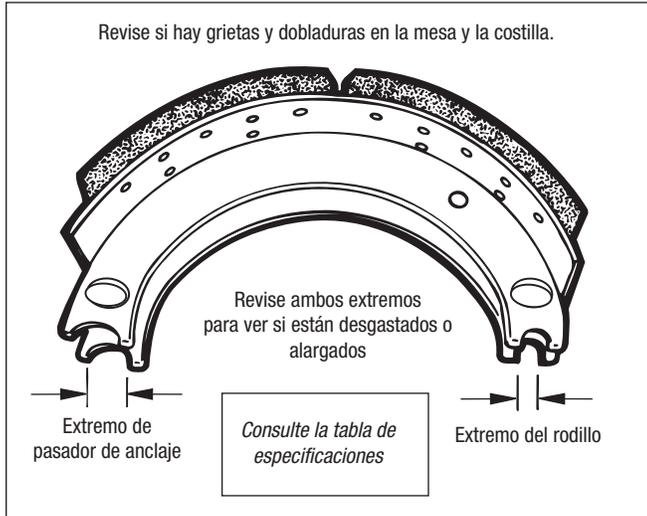


Figura 34 – Inspección de la zapata y el revestimiento

2. Revise las áreas de contacto del pasador de anclaje y del rodillo de leva en las costillas de la zapata para ver si están alargadas o desgastadas. Reemplace la zapata si el diámetro excede las siguientes especificaciones.

Modelo de freno Bendix® ES™	Extremo del rodillo	Extremo de pasador de anclaje
Todos los ES-165, ES-150-04D, ES-150-06D, ES-150-08D, F	0.836"	1.400"
ES-165-07M	0.774"	1.280"

3. Solo para el freno de trabajo pesado Bendix® ES™-165-07H: Los casquillos del pasador de anclaje se montan en estas zapatas de freno. *Consulte las instrucciones en Inspección de araña (pasador de anclaje doble).*

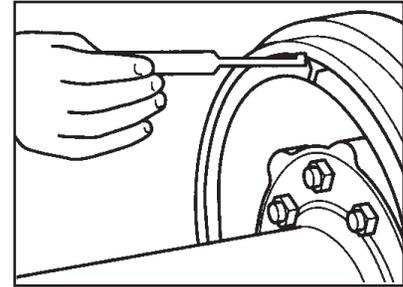
**NOTA:** El rodillo de dos piezas y el pasador se montan en las zapatas de freno para el modelo de freno -07H. No retire el rodillo ni el pasador de rodillo, a menos que: el rodillo no ruede libremente; haya puntos planos en los rodillos; o haya más de 0.025" de holgura entre el rodillo y el pasador. Reemplace el rodillo y el pasador si se encuentran estas condiciones.

4. Revise los forros y reemplácelos con un ensamble de revestimiento y zapata originales Bendix si están contaminados, agrietados o desgastados a menos de 1/4" (6.4 mm) de espesor en cualquier punto (*consulte las instrucciones que siguen*) o 3/16" (4.5 mm) para el freno Bendix® ES™-150-04L.

**NOTA:** Para evitar el reemplazo prematuro del revestimiento, Bendix recomienda el uso del medidor de desgaste de revestimiento de freno Bendix® ES™ para medir con precisión su espesor. Esta herramienta está disponible a través de Bendix como BW7261.

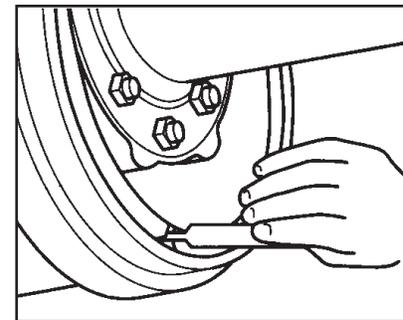
**Importante:** El medidor de desgaste se usa con frenos de leva accionados por aire donde el espesor mínimo permitido del revestimiento es de 1/4". (**Nota:** No lo use para revestimientos de tiras en frenos de 15 x 4 o frenos similares).

5. Sin aplicar el freno, coloque la punta del medidor entre los dos revestimientos, entre la parte superior de la mesa de la zapata y el tambor. Use el medidor para raspar cualquier barro, óxido u otros contaminantes que puedan interferir con la medición adecuada del revestimiento.



6. Retire el medidor del freno.
7. Aplicando los frenos del vehículo, intente colocar el medidor entre los dos revestimientos y la parte superior de la mesa de la zapata. Tenga en cuenta que el "gancho" del medidor permite insertarlo alrededor de un borde desgastado del tambor. Si la punta del medidor no encaja entre el tambor de freno y la parte superior de la mesa de la zapata, el revestimiento está desgastado por debajo de 5/16" y será necesario reemplazarlo.

8. Si la punta del medidor encaja entre el tambor de freno y la mesa de la zapata, el revestimiento no está desgastado por debajo de 1/4" en ese momento.



9. Debido a que las zapatas de freno se pueden desgastar a diferentes velocidades, revise ambas zapatas en cada freno y todos los frenos del vehículo.

# INSPECCIÓN

## Inspección de la zapata y el revestimiento (continuación)



No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

**Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento**

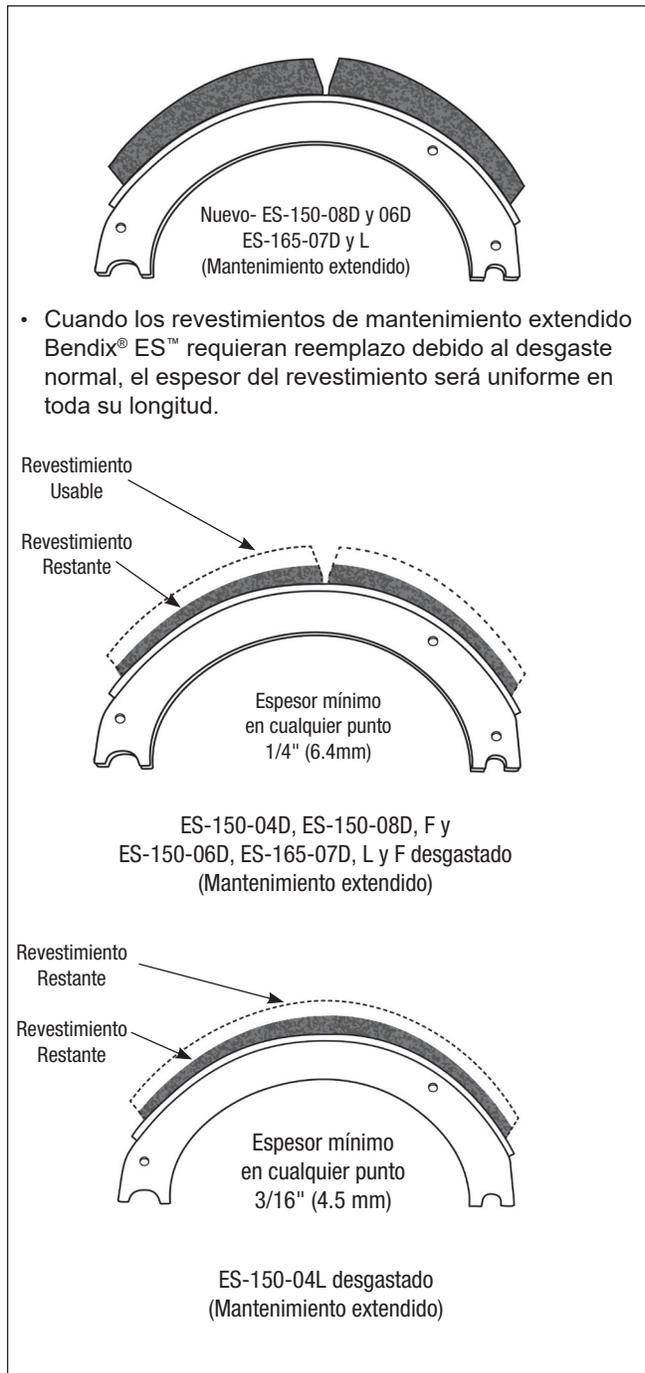


Figura 35 – Freno y revestimientos

# INSPECCIÓN

## Inspección de juego radial del árbol de levas

El juego radial del árbol de levas debe verificarse cada vez que se quiten las zapatas de freno del vehículo. Consulte la figura 36.

1. Establezca un indicador adecuado de dial (con un pistón) que haga referencia al cabezal de la leva en el área de contacto del rodillo.
2. Ajuste el indicador del dial a cero.
3. Mueva el cabezal de la leva hacia arriba y hacia abajo y observe la lectura máxima.

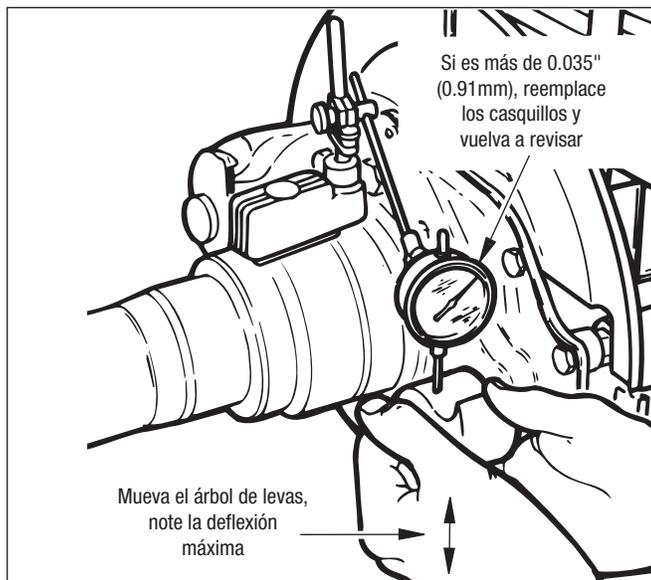


Figura 36 - Inspección del juego radial del árbol de levas

4. Si el juego excede las 0.035" (0.91 mm), vuelva a colocar el soporte de la cámara de aire. Vea *Reparación/Reemplazo - Casquillo del árbol de levas y reemplazo del sello de grasa*.

## Inspección del árbol de levas

1. Consulte la figura 37. Revise el extremo estriado en busca de grietas, desgaste o deformidades en las estrías. Reemplace según sea necesario.
2. Revise los muñones del casquillo del árbol de levas en busca de desgaste y corrosión. Reemplace el árbol de levas si muestra un desgaste visible o si se siente aspereza en las áreas del muñón.
3. Inspeccione el cabezal del árbol de levas en busca de estrías, grietas o partes planas. Reemplace el árbol de levas si puede sentir una cresta entre las áreas desgastadas y la superficie del cabezal de la leva.

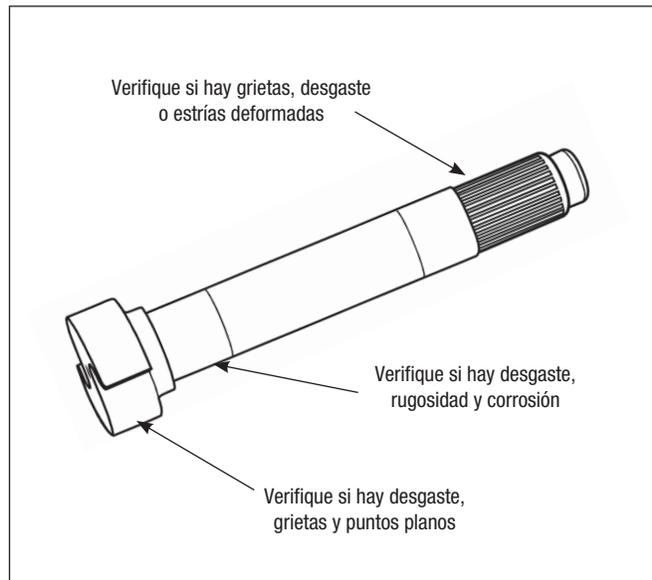


Figura 37 - Inspección del árbol de levas

## Inspección de casquillo y sello del árbol de levas

**NOTA:** Los casquillos y sellos del árbol de levas del eje motriz y de dirección, están montados en el ensamble de soporte de la cámara de aire.

1. Revise si el casquillo presenta deterioro o desgaste. La superficie interna debe ser lisa. Si la superficie es áspera o abrasiva, reemplace el casquillo, consulte *Reparación/Reemplazo - Reemplazo del casquillo del árbol de levas y del sello de grasa*.
2. Inspeccione los sellos de grasa. Reemplace el sello si el borde está mellado, cortado o distorsionado. Vea *Reparación/Reemplazo - Casquillo del árbol de levas y reemplazo del sello de grasa*.

## INSPECCIÓN

### Inspección de la araña (Pasador de anclaje individual)

1. Inspeccione visualmente si hay grietas alrededor de los orificios de los pernos de montaje, en el área de la leva y alrededor del pasador de anclaje. *Consulte la figura 38.* Reemplace la araña si encuentra alguna.
2. Inspeccione el pasador de anclaje. Si está suelto o tiene ranuras más de 0.031" (0.79 mm) por debajo de la superficie original, reemplace el ensamble de araña.

**NOTA:** Los pasadores de anclaje no se pueden reemplazar en las arañas de freno de pasador de anclaje individual.

3. En el freno Bendix® ES™-150-04L, verifique el par de apriete de la tuerca de retención del pasador de anclaje. Consulte la última página de este manual para conocer los valores de par de apriete actuales.

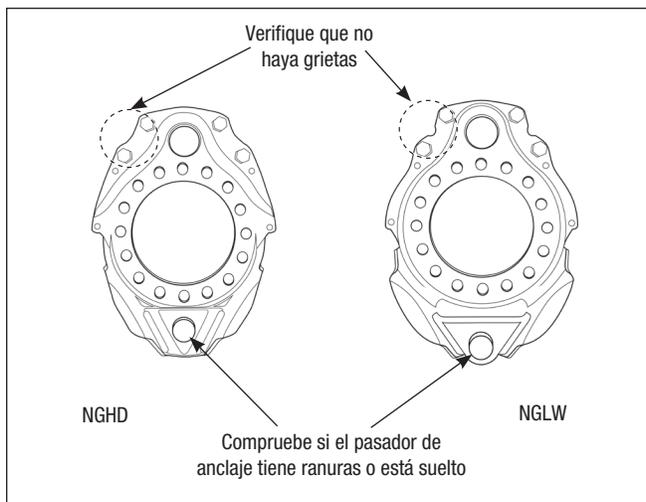


Figura 38 – Inspección de la araña

**NOTA ESPECIAL:** Los frenos ES-150-04L R.H. usan una tuerca de retención del pasador de anclaje de rosca derecha y los frenos L.H. usan una tuerca de rosca izquierda. Asegúrese de que la tuerca esté girando en la dirección correcta cuando verifique el par de apriete de la tuerca.



Si el pasador de anclaje gira mientras verifica el par de apriete de la tuerca de retención, se debe reemplazar el ensamble de la araña.

### Inspección de la araña (pasador de anclaje doble)

1. Verifique visualmente si hay grietas alrededor de los orificios de los pernos de montaje y las áreas de la leva y los pasadores de anclaje. Reemplace la araña si encuentra alguna.
2. Revise el pasador de anclaje y los casquillos para ver si hay desgaste, ranuras y movimiento libre del pasador. Si el pasador está atrapado, desgastado o tiene ranuras más de 0.031" (0.79 mm), reemplace el pasador y el casquillo. Consulte las secciones de Desmontaje e instalación de la zapata para ver los procedimientos.

**NOTA:** Reemplace los pasadores y los casquillos cada vez que se haga revestimiento del freno.

### Inspección del soporte de la cámara de aire

1. Compruebe si hay un brazo doblado, roto o agrietado y soldaduras agrietadas. *Consulte la figura 39.* Reemplace el soporte si alguna de estas condiciones es evidente.
2. Revise los pernos de montaje para ver si están flojos, si hay roscas dañadas o si están doblados. Reemplace el perno de montaje si alguna de estas condiciones es evidente.

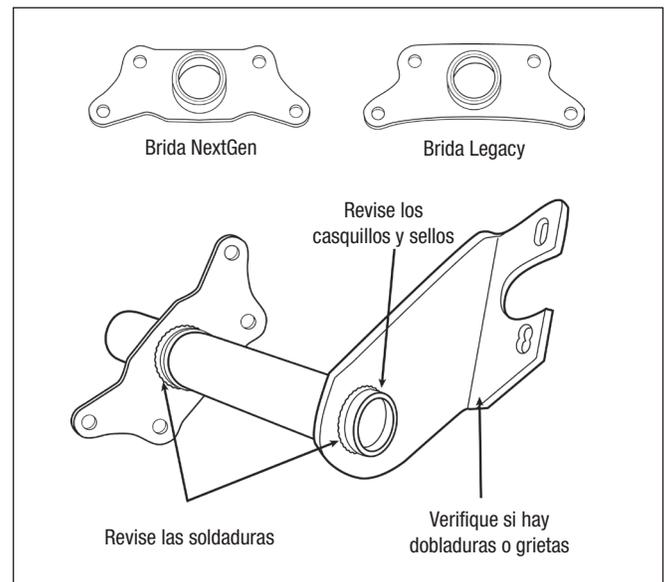


Figura 39 – Inspección del soporte de la cámara de aire

# INSPECCIÓN

## Inspección de la cámara de aire



Para evitar lesiones, asegúrese de "aprisionar" el muelle antes de retirar las cámaras de aire del tipo de freno de muelle.

**NOTA:** Esta información es de carácter general. Para conocer las pautas específicas de inspección de la cámara de aire, consulte las instrucciones del fabricante.

1. Compruebe si hay fugas de aire, grietas en la carcasa, una varilla de empuje doblada, un anillo de sujeción suelto, orificios de ventilación obstruidos o un conector de aire suelto. Repare o reemplace siguiendo las recomendaciones del fabricante.
2. Si se repara o reemplaza la cámara de aire, verifique la distancia desde la línea central del orificio del pasador de horquilla hasta la cara de la cámara de aire. Consulte la figura 40 y la tabla 4 para ajustadores manuales de holgura. Consulte las instrucciones del fabricante para los ajustadores de holgura autoajustables.

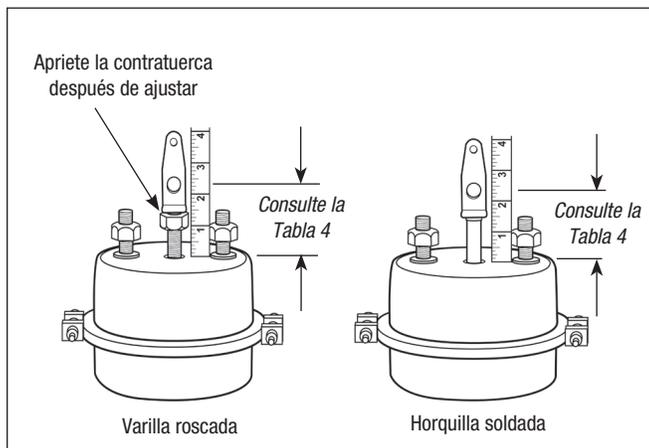


Figura 40 – Inspección de la cámara de aire

Distancia: Línea central del orificio del pasador de horquilla a la cara de la cámara de aire	
Todos los frenos (para horquilla roscada)	2-5/8" ± 1/16" (66.7 ± 1.59 mm)
Horquilla soldada	2-1/4" ± 1/16" (57 mm ± 1.59 mm)

Tabla 4 – Dimensiones de la horquilla de la cámara de aire

3. Si se instala una nueva cámara de aire, asegúrese de que la varilla de empuje de corte no sobresalga demasiado en la horquilla. Espacio mínimo: entre la línea central de la horquilla y el extremo de la varilla de empuje haber 7/8" (22.2 mm).
4. Revise si hay grietas y desgaste en el pasador de horquilla.

## Inspección del ajustador de holgura

**NOTA:** Esta información es de carácter general. Para conocer las pautas específicas de inspección del ajustador autoajustable de holgura, consulte las instrucciones del fabricante.

1. Revise si ha grietas y desgaste en el casquillo del pasador de horquilla. Consulte la figura 41. Reemplace según sea necesario.
2. Revise si hay dientes astillados y deformaciones en las estrías. Reemplace el ajustador de holgura si es necesario.



Figura 41 – Inspección del ajustador automático de holgura

3. Gire la tuerca del ajustador de holgura con una llave, al menos una vuelta en cada dirección. Si se atasca, o si se requiere fuerza excesiva para girar, reemplace el ajustador de holgura. Si se atasca, consulte los manuales del fabricante para determinar si el ajustador de holgura necesita mantenimiento o reemplazo.



Si se encuentra alguna de esas condiciones, consulte los manuales del fabricante para determinar si el ajustador de holgura necesita mantenimiento o reemplazo.

## REEMPLAZO DEL CASQUILLO DEL ÁRBOL DE LEVAS/REVESTIMIENTO

### Reemplazo del casquillo del árbol de levas/ revestimiento

Reemplace rutinariamente las piezas de bajo costo como muelles, sellos, casquillos y piezas muy desgastadas, pero no rotas. Si estos componentes no se reemplazan rutinariamente, se pueden producir daños más severos.

### Reemplazo del casquillo del árbol de levas/ sello de grasa

1. Retire el soporte de la cámara de aire, consulte *Extracción/Desmontaje - Desmontaje del soporte de la cámara de aire*.
2. Saque los casquillos y sellos de grasa viejos con un destornillador adecuado.
3. Limpie e inspeccione el soporte de la cámara de aire, consulte *Inspección - Inspección del soporte de la cámara de aire*.
4. Instale casquillos nuevos en el soporte de la cámara de aire (ejes de transmisión y dirección) con un destornillador guiado adecuado. Para las especificaciones de identificación e instalación, consulte la figura 42.

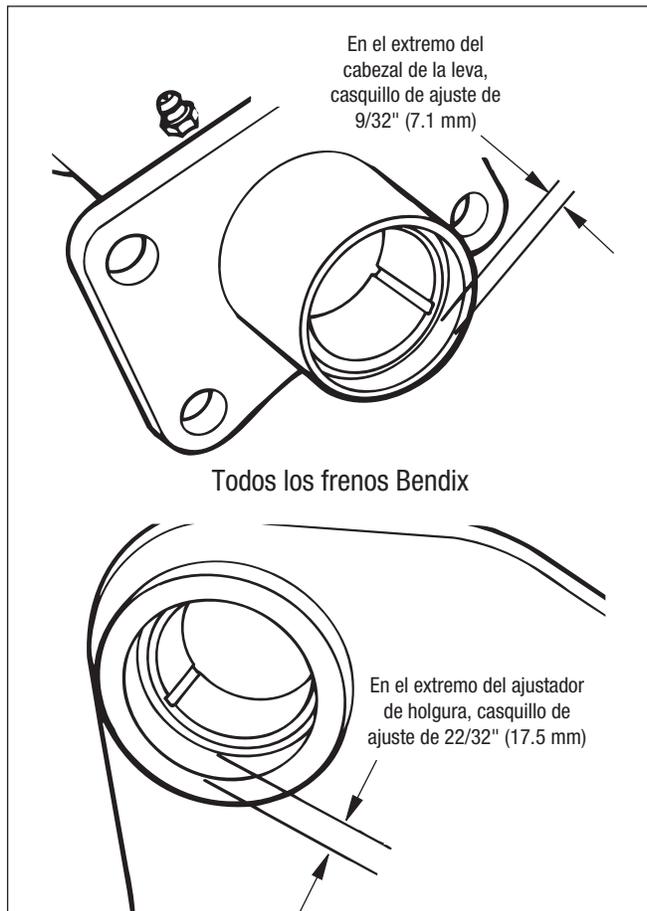


Figura 42 - Instalación del casquillo del soporte de la cámara de aire

5. Instale sellos de grasa nuevos con un destornillador guiado adecuado para que los sellos estén al ras con el extremo del tubo del soporte de la cámara de aire. Consulte la figura 43.



Los sellos deben instalarse como se indica para que el lado del borde (con muelle) de ambos sellos mire hacia el extremo del ajustador de holgura del soporte. Los sellos orientados de manera incorrecta pueden permitir que la grasa salga del extremo del cabezal del árbol de levas del soporte de la cámara de aire y contamine el material del revestimiento.

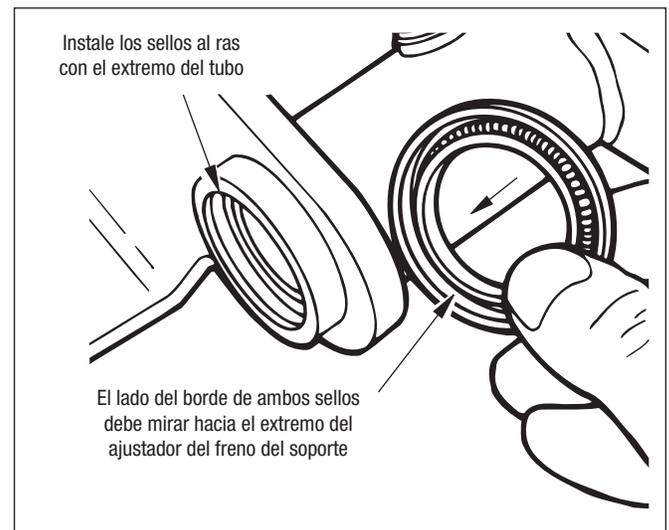


Figura 43 - Instalación del casquillo del árbol de levas

## REEMPLAZO DEL REVESTIMIENTO

### Reemplazo del revestimiento



No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

**Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento**

**NOTA:** Vuelva a revestir los frenos cuando la inspección indique que es necesario reemplazarlos, consulte *Inspección - Inspección de la zapata y el revestimiento*. Cuando solo reemplace el revestimiento, asegúrese de que las zapatas estén en buenas condiciones. Para reemplazos, use solamente revestimientos Bendix® originales o conjuntos de zapata y revestimiento.

1. Retire los conjuntos de zapata y revestimiento.
2. Retire los revestimientos.



- Si los forros están atornillados, utilice herramientas adecuadas para quitar los pernos y deséchelos.
- Inspeccione la zapata para asegurarse de que se pueda volver a utilizar.

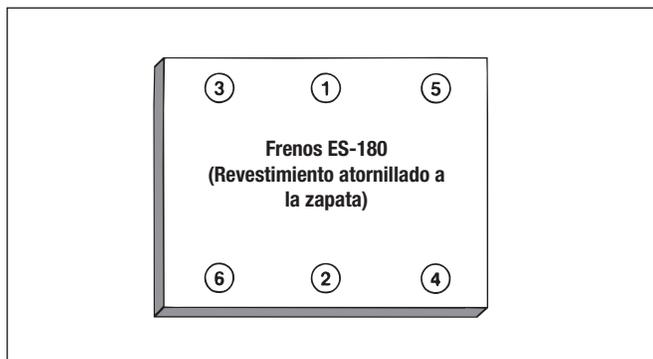


Figura 44 – Orden para apretar los tornillos del revestimiento

3. Limpia la zapata con un solvente si es necesario. Con un cepillo de alambre, limpie la mesa de la zapata. Pinte con pintura antioxidante.
4. Instale los revestimientos.

**NOTA:** Cuando instale revestimientos o forros, asegúrese de que estén colocados correctamente para que coincidan con los patrones de remaches o pernos. Consulte la figura 44.

**Para revestimientos atornillados:** con los tornillos para metales suministrados en el kit de revestimientos, monte los forros a las zapatas en el orden en que se muestra en la ilustración para los frenos Bendix® EB™-180. Apriete las tuercas como se especifica en las instrucciones incluidas en el kit de revestimientos.



5. Verifique la instalación del revestimiento intentando insertar una galga de espesores de 0.006" (0.15 mm) entre el revestimiento y la mesa de la zapata a lo largo de los bordes. No debería ser posible insertar una galga de espesores de esta manera en ningún lugar a lo largo del borde con la excepción de los extremos exteriores más allá de la última fila de remaches. Puede haber un espacio libre mayor en estas áreas.

# INSTALACIÓN DE LA ARAÑA

## Instalación de la araña

**NOTA ESPECIAL:** Para el freno Bendix® ES™-150-04L, se deben usar conjuntos de araña distintos para el lado derecho (right-hand, R.H.) y el lado izquierdo (left-hand, L.H.) Aunque se parecen, existen diferencias en el pasador de anclaje y las roscas de la tuerca de retención: el freno izquierdo usa roscas hacia la izquierda y el freno derecho usa roscas hacia la derecha.

1. Verifique si la araña se puede reparar; consulte *Inspección de la araña*.
2. Verifique que la araña tenga el número correcto de parte para el eje que se está reparando.
3. Coloque la araña en la brida del eje e instálela fijando los pernos y las tuercas.

**NOTA:** Use arandelas endurecidas debajo de las cabezas de los pernos.

4. Apriete las tuercas en orden siguiendo las especificaciones del fabricante, consulte la figura 45.

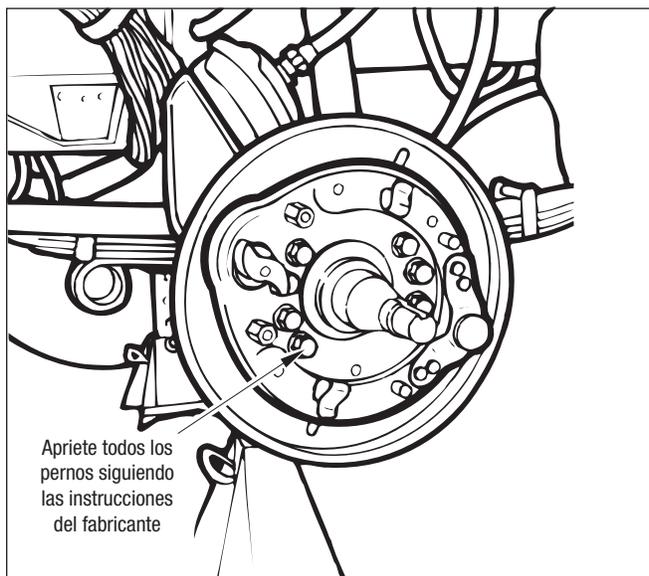


Figura 45 – Instalación de herramientas de montaje de la araña

## Instalación del guardapolvo (dos piezas)

**NOTA:** En los frenos Bendix® ES™-165-07H, M, el guardapolvo se instala después de que las zapatas y los pasadores de anclaje estén instalados, consulte *Instalación/Montaje - Instalación de zapata*.

1. Coloque las dos mitades del guardapolvo en posición contra la araña. Instale todos los tornillos de fijación con los dedos.
2. Instale el sujetador y los tornillos, si corresponde.

3. Vuelva a colocar el guardapolvo, según sea necesario, para permitir un espacio uniforme de 1/8" (3.2 mm) a lo largo de los bordes de acoplamiento paralelos. Consulte la figura 46.
4. Apriete los tornillos de fijación con el par de apriete adecuado; consulte la tabla de especificaciones.

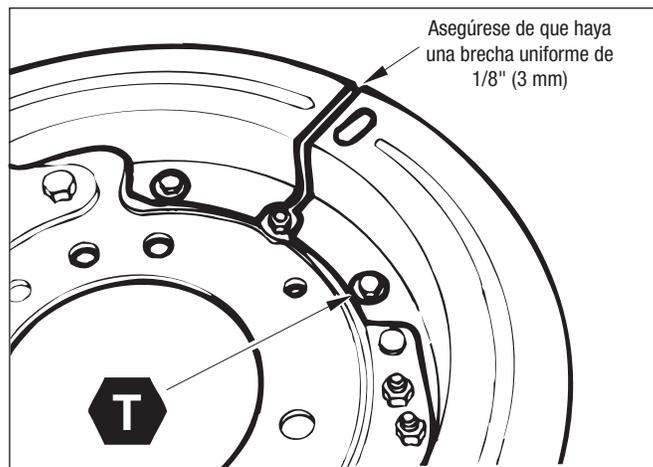


Figura 46 – Espaciado del guardapolvo

**NOTA ESPECIAL:** Para el freno ES-150-04L, un ajuste diseñado de interferencia en el guardapolvo superior al área del soporte de la cámara de aire puede hacer que sea necesario deformar un poco el guardapolvo superior con la mano para permitir que la mitad del guardapolvo superior se alinee correctamente con la mitad inferior. Consulte la figura 47.

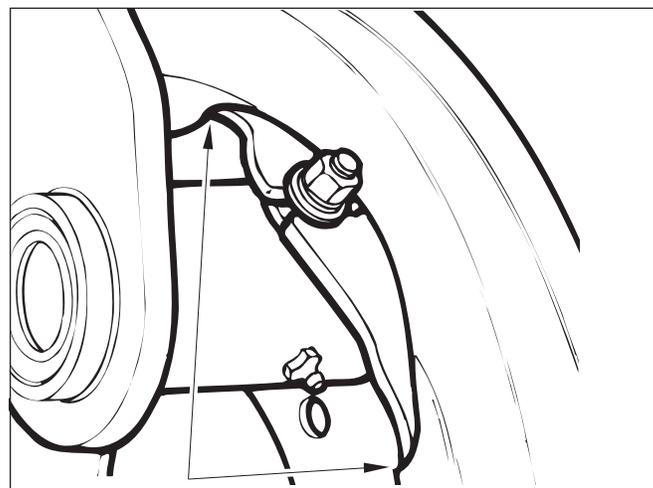


Figura 47 – Ajuste diseñado de interferencia

# INSTALACIÓN DEL GUARDAPOLVO PARA HW Y LW

## Instalación del guardapolvo

1. Coloque el guardapolvo contra la araña e instale los tornillos con los dedos.
2. Apriete los tornillos de fijación con el par de apriete adecuado; consulte la tabla de especificaciones y las figuras 48 y 49.

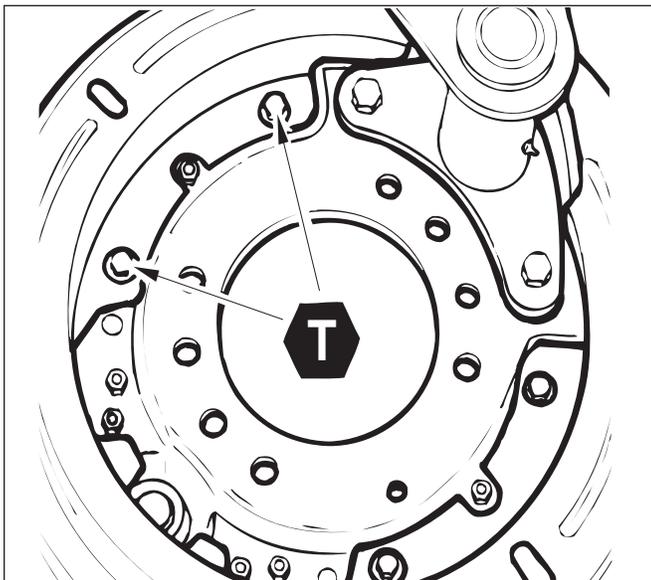


Figura 48 – Ubicación de los tornillos de fijación

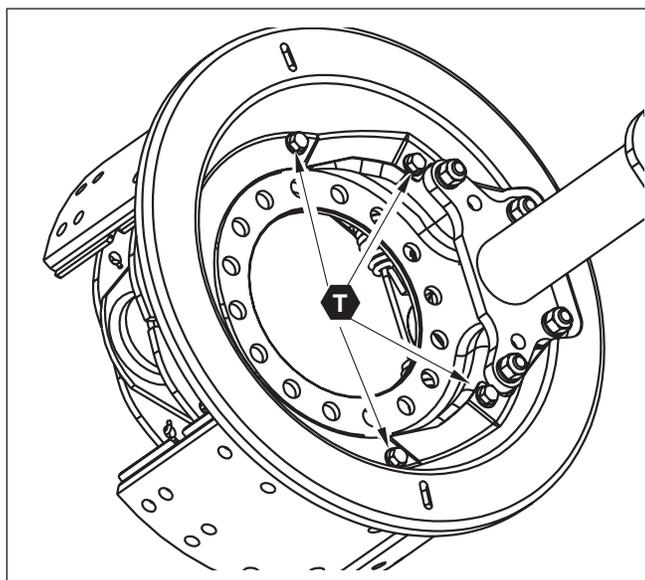


Figura 49 – Ubicación de los tornillos de fijación

## INSTALACIÓN DEL SOPORTE DE LA CÁMARA DE AIRE

### Instalación del soporte de la cámara de aire

1. Verifique que se pueda reparar el soporte de la cámara de aire; consulte *Inspección del soporte de la cámara de aire*, página 31.
2. En la araña de acero estampada, oriente el soporte para alinear los pernos de montaje con los orificios del soporte.
3. Coloque el soporte contra la araña e instale las arandelas y tuercas de fijación.
4. Apriete las arandelas con el par de apriete adecuado; consulte la tabla de especificaciones. **T**
5. En la araña de hierro fundido, oriente el soporte para alinear los orificios del soporte con los orificios roscados de la araña.
6. Coloque el soporte contra la araña e instale los pernos y las arandelas de seguridad.
7. Apriete los pernos con el par de apriete adecuado; consulte la tabla de especificaciones. **T**
8. Si se quitó la cámara de aire, instale la cámara y apriete las tuercas con el par de apriete adecuado; consulte la tabla de especificaciones. **T**

### Freno Bendix® ES™ -150-04L

1. Verifique que se pueda reparar el soporte de la cámara de aire. Consulte *Extracción/Desmontaje - Desmontaje del soporte de la cámara de aire*.
2. Oriente el soporte para alinear el tornillo estabilizador con la ranura de la araña y los pernos de montaje con los orificios de la araña.
3. Coloque el soporte contra la araña e instale las arandelas de seguridad y las tuercas cilíndricas (o estándar) en los pernos de montaje. Consulte la figura 50.

**NOTA:** Se utilizan dos diseños de muelle de sujeción de zapata en los frenos Bendix® ES™ -150; consulte *Información general - Nomenclatura de partes*.

4. Apriete la tuerca estándar con el par de apriete adecuado; consulte la tabla de especificaciones. **T**
5. Instale la arandela plana, la arandela de seguridad y la tuerca en el tornillo estabilizador.
6. Apriete la tuerca con el par de apriete adecuado; consulte la tabla de especificaciones. **T**

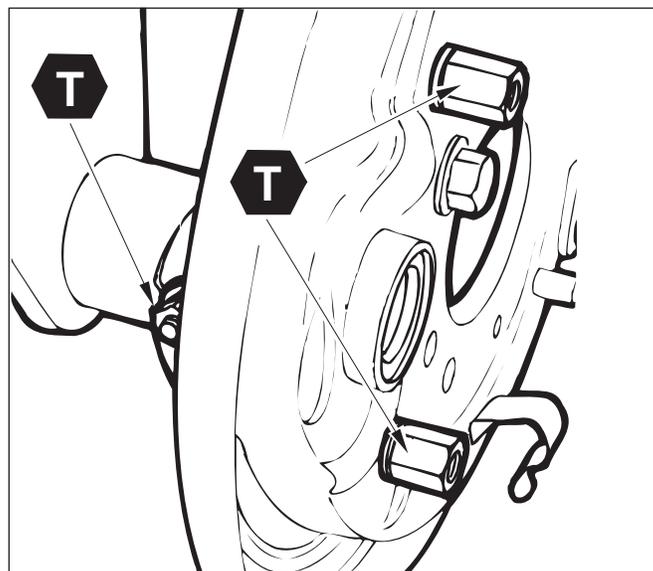


Figura 50 – Herramientas de montaje del soporte de la cámara de aire

# INSTALACIÓN DEL ÁRBOL DE LEVAS

## Instalación del árbol de levas

1. Verifique que el árbol de levas se pueda reparar y que sea la parte correcta para la aplicación, consulte *Inspección - Inspección del árbol de levas*.

**NOTA:** El montaje del árbol de levas y las partes relacionadas varían según los modelos de freno. Asegúrese de seguir las instrucciones para partes especiales cuando instale los árboles de levas.



Asegúrese de que el árbol de levas que se está instalando sea el correcto para la aplicación.

2. Para asegurarse de que el árbol de levas que se está instalando sea el correcto para la aplicación, gire el árbol de levas en la dirección de la extensión de la varilla de empuje de la cámara de aire y verifique que el rodillo comience a subir por el lado convexo del cabezal de la leva. Consulte la figura 51.
3. Aplique una capa delgada de grasa para chasis en el interior del casquillo y los sellos del árbol de levas y en el área estriada del árbol de levas.



No engrase la superficie del cabezal de la leva. Para un funcionamiento eficiente, esta superficie debe permanecer libre de aceite, grasa u otros contaminantes.

4. Deslice con cuidado el árbol de levas en la posición de montaje.

**NOTA ESPECIAL:** Para los frenos Bendix® ES™-165-07M, H instale la arandela plana adyacente al cabezal de la leva antes de instalar el árbol de levas.

En los frenos ES-165-05/06/07, 08D, L, los árboles de levas utilizan una arandela especial entre la cabeza de levas y la araña. Es importante que esta arandela se instale correctamente. Consulte la figura 52.

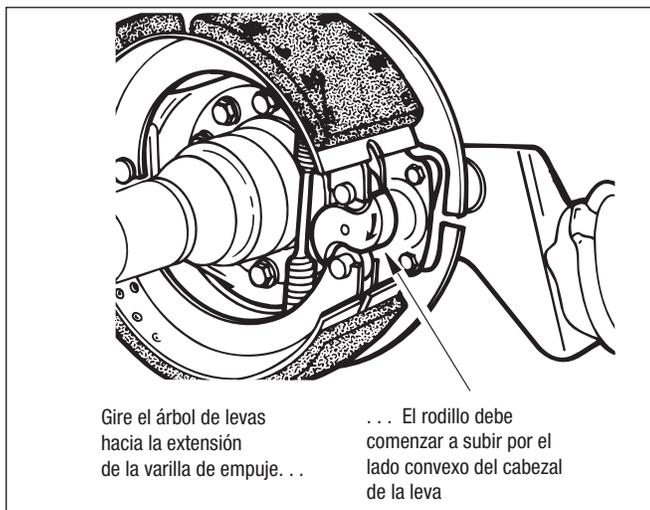


Figura 51 – Instalación del árbol de levas

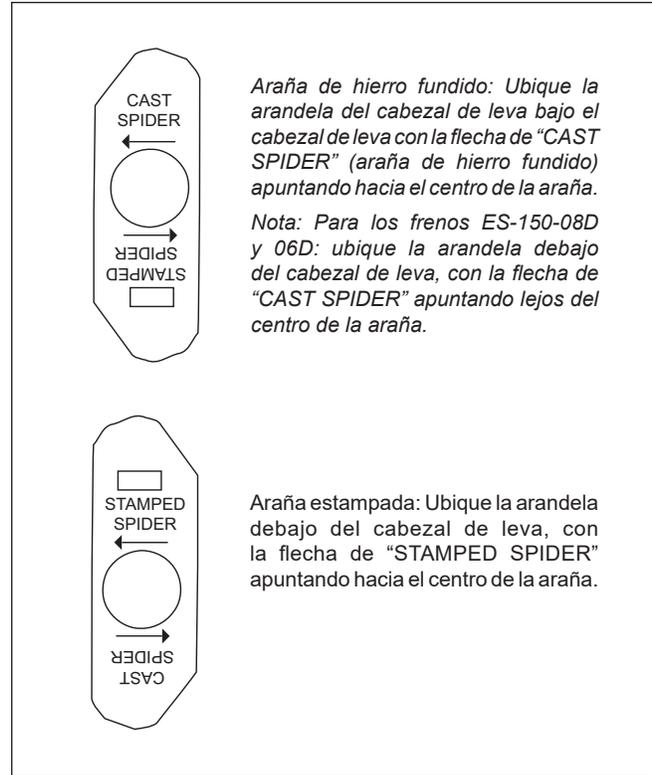


Figura 52 – Instalación de la arandela del cabezal de la leva

**NOTA ESPECIAL:** Para frenos de eje de dirección ES-165-05, 06, 07 DL, que usen el sistema de retención de muelle de zapata, coloque la arandela del cabezal de la leva con la flecha de "stamped spider" (araña estampada) apuntando hacia el centro de la araña. La collera debe colocarse de primero sobre el tubo de la leva, luego la arandela ES y finalmente la leva. Consulte la figura 53.

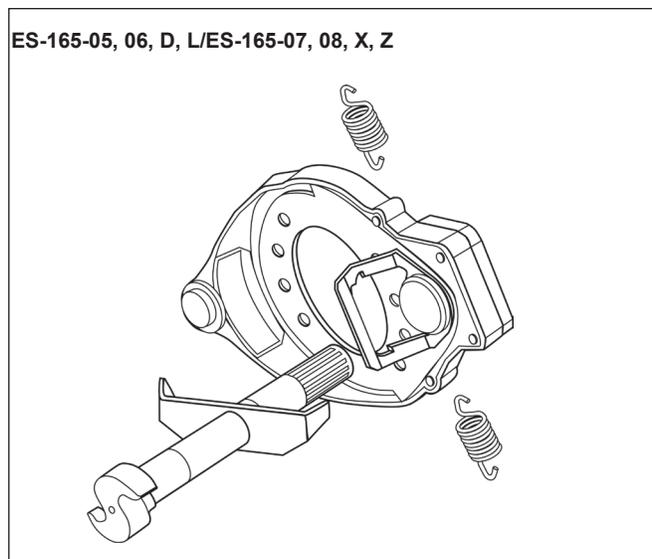


Figura 53 – Sistema de retención de collera

# REEMPLAZO DEL CASQUILLO DEL ÁRBOL DE LEVAS/REVESTIMIENTO

## Instalación de la arandela del cabezal de la leva Instalación del ajustador de holgura

1. Verifique que el ajustador de holgura se pueda reparar, consulte *Inspección - Inspección del ajustador de holgura*.
2. Instale la arandela interna del ajustador de holgura en el árbol de levas. La arandela interna se identifica por su espesor de 0.060" y un orificio más grande. Consulte la figura 54.

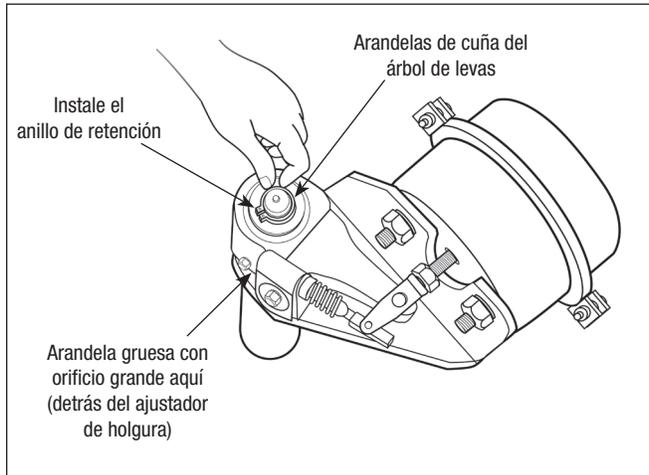


Figura 54 – Instalación de la arandela de cuña y del anillo de retención

3. Aplique una fina capa de grasa de chasis a las estrías del ajustador de holgura.
4. Instale el ajustador de holgura en el árbol de levas en la misma posición que se indicó antes de desmontarlo.
5. Instale las arandelas de cuña del árbol de levas y el anillo de retención. Consulte la figura 54. Verifique y ajuste el juego axial del árbol de levas. Consulte el paso 6.

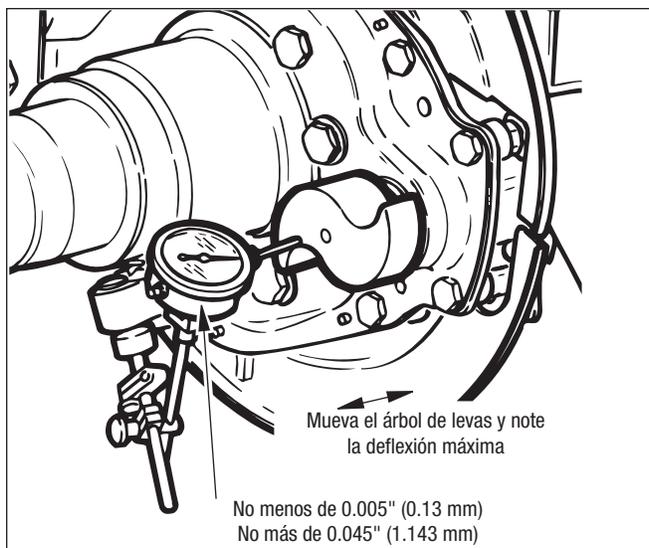


Figura 55 - Verificación del juego final del ajustador de holgura

**NOTA:** El juego axial del árbol de levas debe verificarse antes de completar la instalación del árbol de levas. *Siga las instrucciones a continuación.*

6. Establezca un indicador adecuado de dial con el pistón haciendo referencia al extremo del cabezal de la leva. Consulte la figura 55.
7. Hale hacia adentro del extremo del ajustador de holgura de la leva para iniciar el juego final.
8. Ajuste el indicador del dial a cero.
9. Empuje hacia afuera el extremo del ajustador de juego libre de la leva y observe la lectura máxima. Si es necesario, agregue o elimine las arandelas de cuña del árbol de levas para obtener un juego final entre 0.005" y 0.045" (0.13 y 1.14 mm) con el ajustador de holgura centrado entre el soporte de la cámara de aire y la ranura del anillo de retención.
10. Lubrique a presión el ajustador de holgura de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Lubrique a presión el soporte de la cámara de aire hasta que la grasa salga del extremo del ajustador de juego libre del tubo. Consulte la figura 56.



**PRECAUCIÓN**

La grasa no debe fluir por el extremo del tubo hacia el cabezal de la leva. Si lo hace, el sello está defectuoso y debe reemplazarse.



**PRECAUCIÓN**

No reemplace el acople de grasa existente con uno del tipo de alivio de presión. Solo se deben usar acoples estándar sin ventilación con los sellos de borde cargados por muelle.

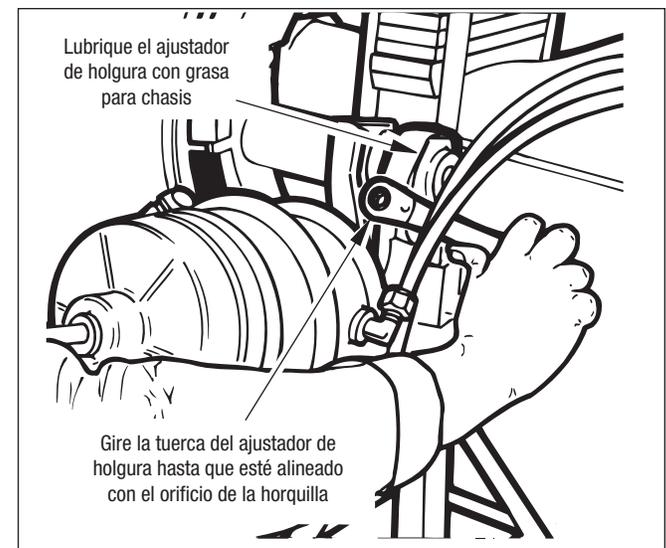


Figura 56 - Lubricación y ajuste del ajustador de holgura

## REEMPLAZO DEL CASQUILLO DEL ÁRBOL DE LEVAS/REVESTIMIENTO

11. Verifique que la dimensión de la línea central de la cara a la horquilla de la cámara de aire sea correcta; *consulte Inspección de la cámara de aire*. Asegúrese de que la contratuerca de la horquilla esté bien apretada.
12. Todas las cámaras equipadas con equipo original en camiones nuevos vienen con una horquilla soldada. Gire la tuerca de ajuste según sea necesario hasta que el orificio adecuado del ajustador de holgura esté alineado con el orificio de la horquilla. *Consulte la figura 56*.
13. Lubrique el pasador de horquilla antes de la inspección e instale la arandela y el pasador de chaveta o el sujetador de muelle. Si usa un sujetador de muelle, bloquee el sujetador después de la instalación. *Consulte la figura 57*.



**Figura 57 – Sujetadores de muelle**

## INSTALACIÓN DE LA ZAPATA Y EL REVESTIMIENTO

### Instalación de la zapata y el revestimiento

Ubique el modelo de freno que se está reparando para identificar la ubicación de los procedimientos de instalación de zapata adecuados.

#### Freno Bendix® ES™ -150-04L

1. Verifique que la araña, el árbol de levas, el soporte de la cámara de aire y el ajustador de holgura estén en buen estado y estén instalados correctamente.

**NOTA:** Consulte Información general - Nomenclatura de las partes para variaciones de muelle de sujeción de zapata.

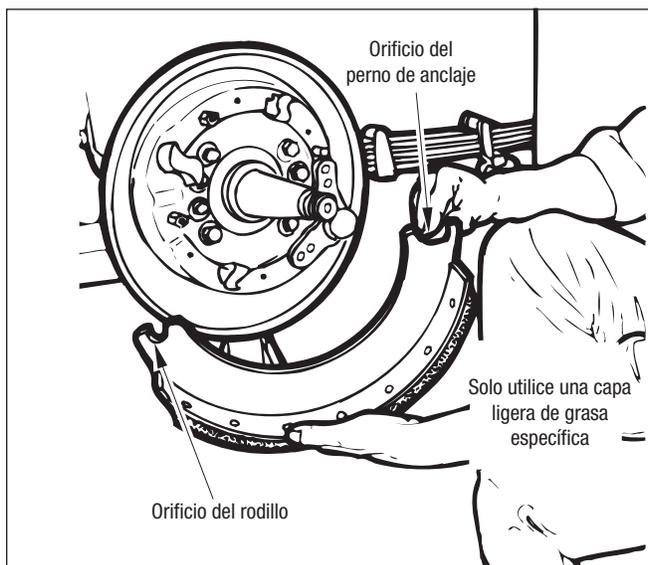


Figura 58 – Lubricación de costilla de zapata

2. Aplique una capa fina de grasa al rodillo de leva y a los orificios de los pasadores de anclaje de cada costilla de zapata. Consulte la figura 58.



Solo utilice grasa que cumpla con el grado NLGI N.º 1, alta temperatura e impermeable.

3. Coloque la zapata superior y la costilla de revestimiento en el pasador de anclaje y gire hacia abajo. Continúe girando hasta que el muelle de retención mantenga la zapata en su lugar.
4. Enganche un extremo de un muelle de retención nuevo de zapata en el orificio de la costilla de la zapata superior para que el bucle quede a través del pasador de anclaje. Consulte la figura 59.
5. Enganche el extremo opuesto del muelle en el orificio de la costilla de la zapata inferior.
6. Estire el muelle para permitir el posicionamiento de la costilla de la zapata inferior contra el pasador de anclaje.

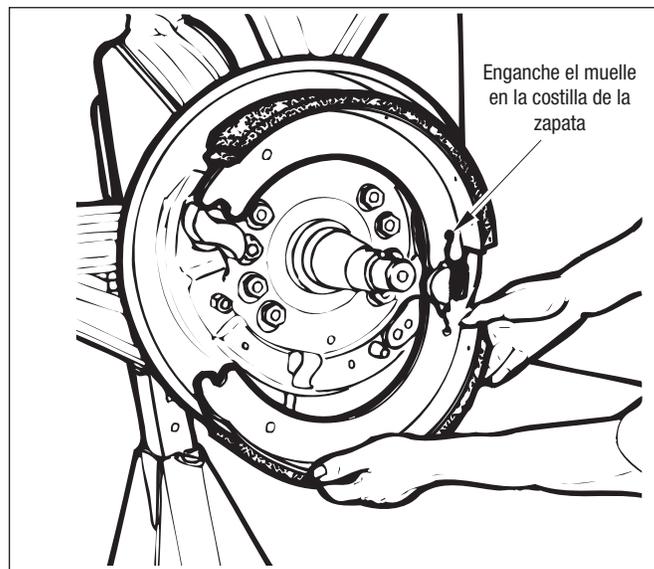


Figura 59 – Instalación del muelle de retención de la zapata

7. Gire la zapata inferior a su posición en la araña.
8. Enganche un extremo de un muelle de retorno nuevo de zapata en el orificio de la costilla de la zapata inferior. Con un destornillador, estire el muelle de retorno de la zapata para engancharlo en el orificio de la costilla de la zapata superior. Consulte la figura 60.
9. Con un destornillador grande o una palanca con punta, estire el muelle de retorno de la zapata para poder insertar un rodillo nuevo de leva en la costilla de la zapata superior.
10. Instale un nuevo rodillo de leva en la costilla de la zapata inferior de la misma manera.

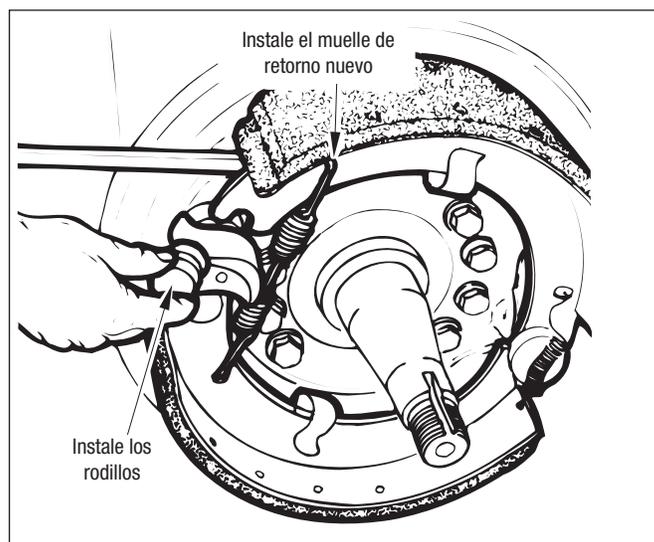


Figura 60 – Instalación de muelle de retorno y rodillo de zapata

## INSTALACIÓN DE LA ZAPATA

### Todos los frenos Bendix® ES™ -165-05/06/07/08D, X/ES-165-08Z

**NOTA:** Los siguientes procedimientos están divididos en secciones, identificadas por los números de modelo del freno.

1. Consulte *Inspección y Reparación/Reemplazo* para verificar que el árbol de levas de la araña, el soporte y el ajustador de holgura se puedan reparar y estén instalados correctamente.
2. Durante la instalación de la zapata, lubrique de la siguiente manera:
  - Orificio del rodillo de zapata - rodillo de una pieza.
  - Diámetro interno del rodillo - rodillo de dos piezas.



Solo utilice grasa que cumpla con el grado NLGI N.º 1, alta temperatura e impermeable.

#### No lubrique los siguientes:

- Superficie del cabezal de la leva. Para un funcionamiento eficiente, esta superficie debe permanecer libre de aceite, grasa u otros contaminantes.
3. Enganche los extremos de los muelles de retención nuevos en los orificios de ambas mesas de zapata y la costilla.
  4. Coloque las zapatas superior e inferior alrededor del pasador de anclaje. Consulte la figura 61.



No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

**Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento.**

5. Instale un nuevo muelle de retorno de zapata. Consulte la figura 62.

**NOTA:** Para los frenos ES-165-D, L, X, Z, es posible que se requiera una palanca para poder enganchar el muelle de retorno de la zapata.

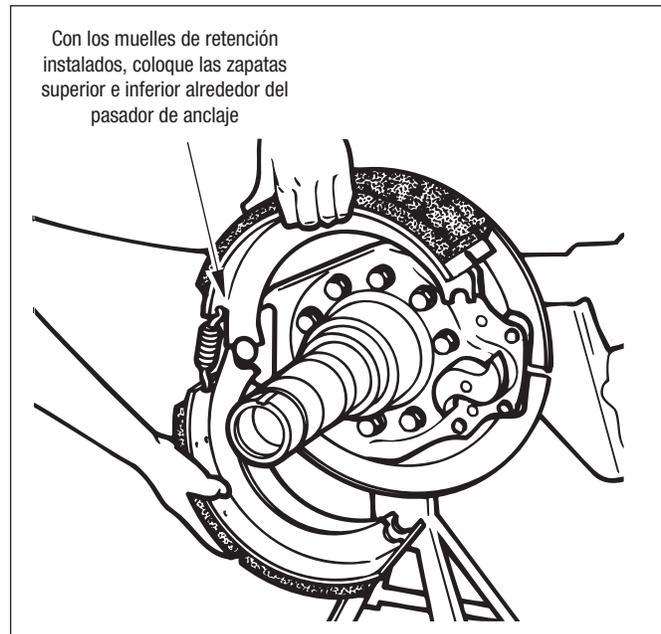


Figura 61 – Ubicación de la zapata superior e inferior

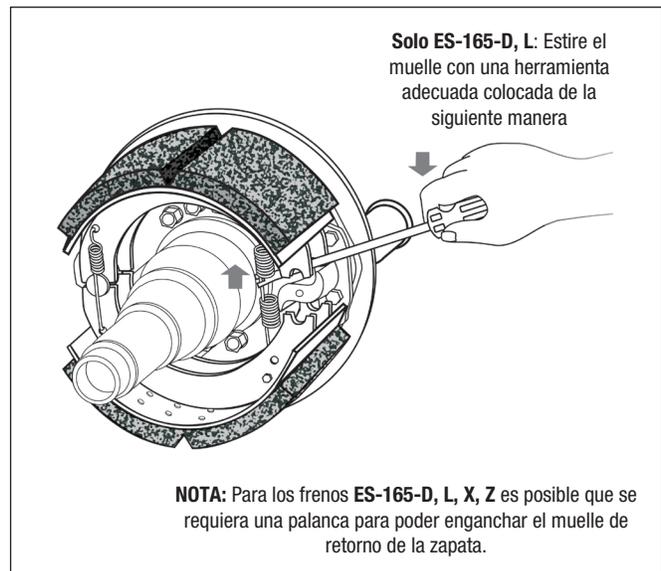
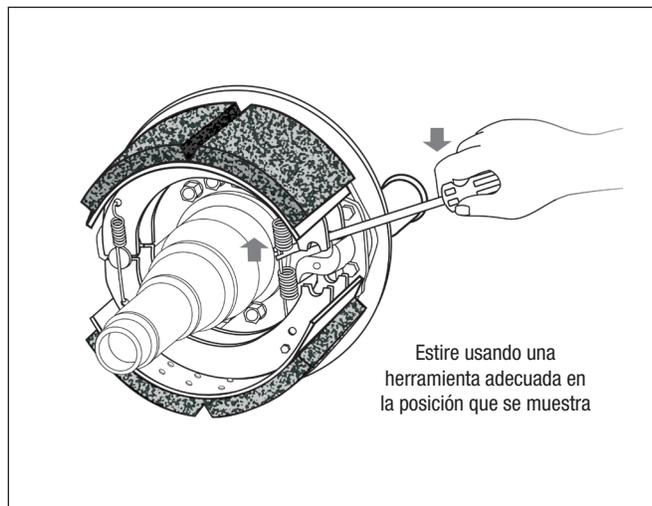


Figura 62 – Instalación de muelle de retorno de zapata

## INSTALACIÓN DE LA ZAPATA

6. Instale el muelle de retorno de la zapata. Asegúrese de que los ganchos del muelle de retorno estén orientados hacia los rodillos. *Consulte la figura 63.*

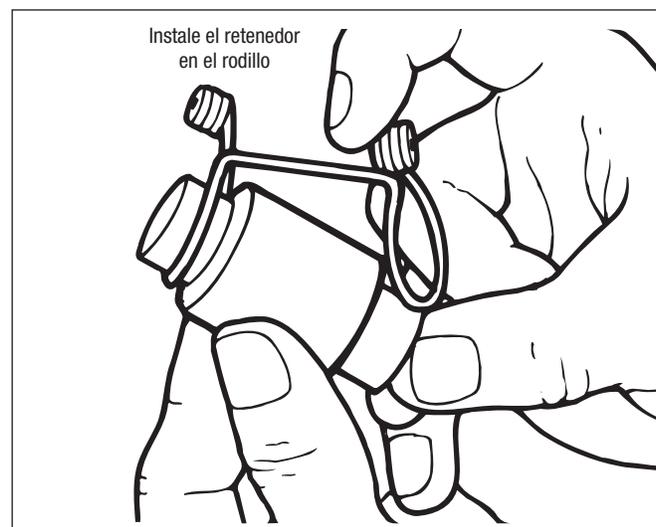
**NOTA:** Es posible que se requiera una palanca para poder enganchar el muelle de retorno.



**Figura 63 – Instalación de muelle de retorno de zapata**

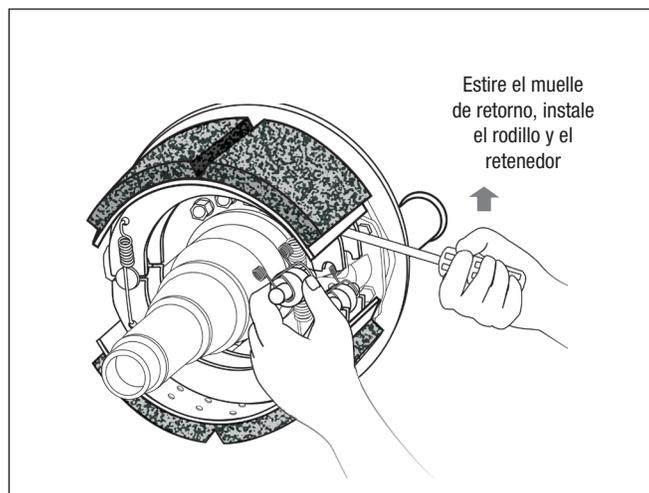
**NOTA:** Si los tambores son demasiado grandes, consulte *Inspección - Inspección del tambor.*

7. Monte el retenedor del rodillo en los extremos del rodillo como se muestra a continuación. **NOTA:** Asegúrese de lubricar los bolsillos del rodillo en la zapata antes de instalar el rodillo. *Consulte la figura 64.*



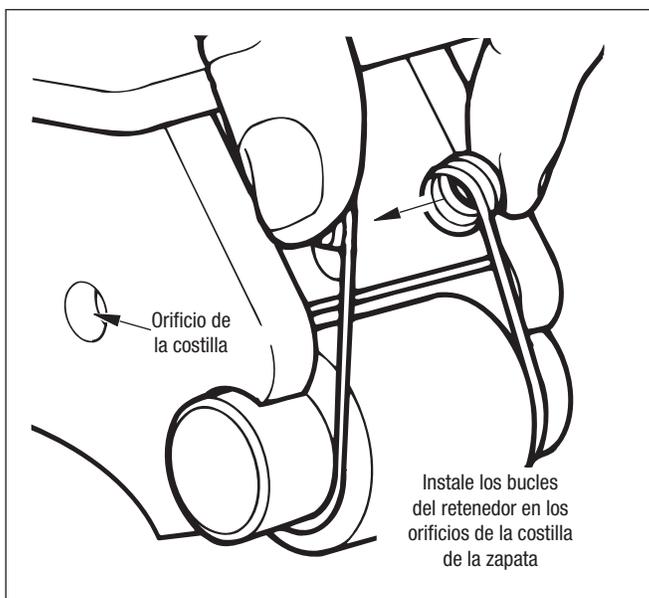
**Figura 64 – Instalación del retenedor del rodillo**

8. Con una palanca o un destornillador grande, estire el muelle de retorno de la zapata para permitir la instalación del nuevo ensamble de rodillo y retenedor en la costilla de la zapata inferior. *Consulte la figura 65.*



**Figura 65 – Instalación del rodillo y el retenedor**

9. Coloque el rodillo y el retenedor en el orificio de la zapata como se muestra en la figura 65. Apriete los bucles y gire el retenedor a su posición para encajar los bucles en los orificios de la costilla de la zapata. *Consulte la figura 66.* Verifique que ambos bucles de retención estén enganchedos en los orificios de la costilla antes de continuar.



**Figura 66 – Instalación del retenedor**

10. Repita el proceso en la zapata superior.
11. Instale el guardapolvo. Asegure el guardapolvo con tornillos de tapa y apriételo con el par de apriete adecuado; *consulte la tabla de especificaciones.*



## INSTALACIÓN DE LA ZAPATA

### Freno de trabajo pesado Bendix® ES™ -165-07M



No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

**Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento.**

1. Consulte *Inspección y Reparación/Reemplazo* para verificar que el árbol de levas de la araña, el soporte y el ajustador de holgura se puedan reparar y estén instalados correctamente.
2. Durante la instalación de la zapata, lubrique de la siguiente manera:
  - Orificio del rodillo de la zapata.
  - Pasador de anclaje - capa ligera de grasa.



Solo utilice grasa que cumpla con el grado NLGI N.º 1, alta temperatura e impermeable.

#### No lubrique los siguientes:

- Superficie del cabezal de la leva. Para un funcionamiento eficiente, esta superficie debe permanecer libre de aceite, grasa u otros contaminantes.
3. Después de sacar los casquillos viejos del pasador de anclaje de la araña, consulte *Extracción/Desmontaje - Desmontaje de la zapata*. Presione los nuevos casquillos del pasador de anclaje en la araña, alineando la ranura en el casquillo con los orificios cónicos en la araña. Consulte la figura 67.

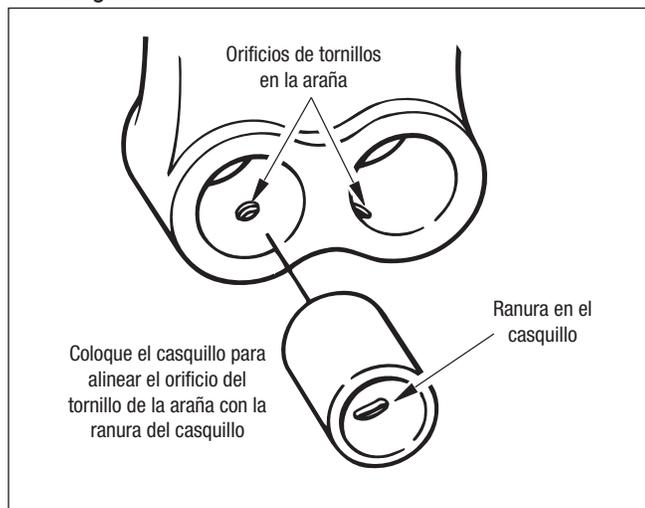


Figura 67 – Instalación de casquillo de pasador de anclaje

4. Lubrique los pasadores de anclaje durante la instalación. Consulte el paso 2.

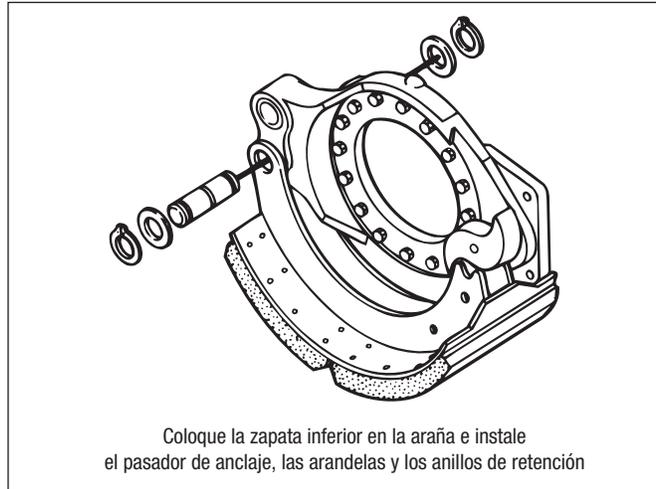


Figura 68 – Instalación de la zapata inferior y el perno de anclaje

5. Coloque la zapata inferior en la posición de montaje en la araña e instale el pasador de anclaje inferior, las arandelas y los anillos de retención. Consulte la figura 68.

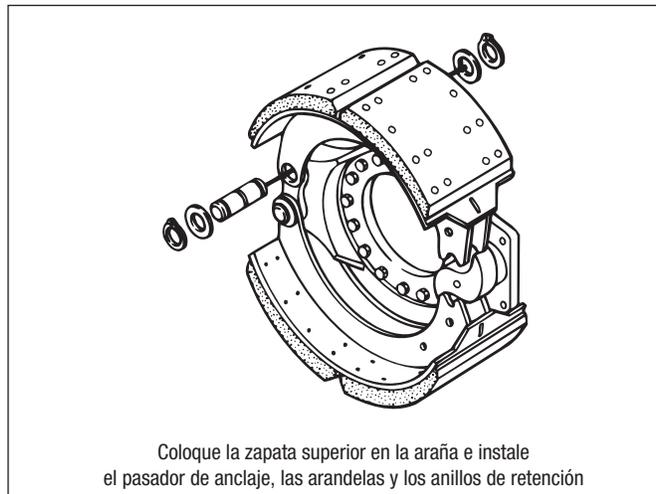


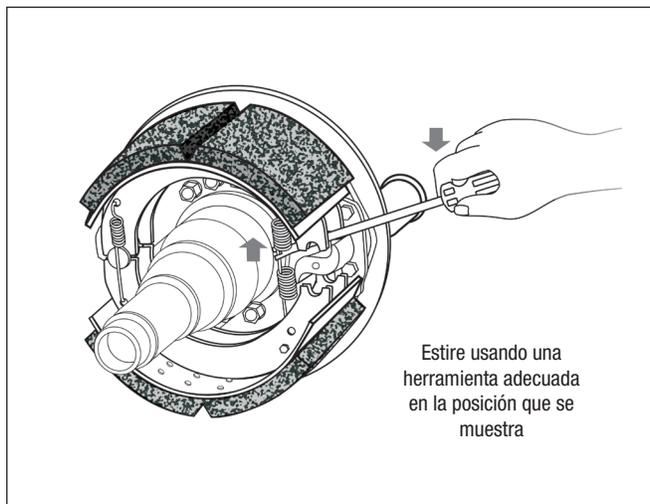
Figura 69 – Instalación de la zapata superior y el perno de anclaje

6. Coloque la zapata superior en la posición de montaje en la araña e instale el pasador de anclaje superior, las arandelas y los anillos de retención. Consulte la figura 69.

## INSTALACIÓN DE LA ZAPATA

7. Instale el muelle de retorno de la zapata. Asegúrese de que los ganchos del muelle de retorno estén orientados hacia los rodillos. *Consulte la figura 70.*

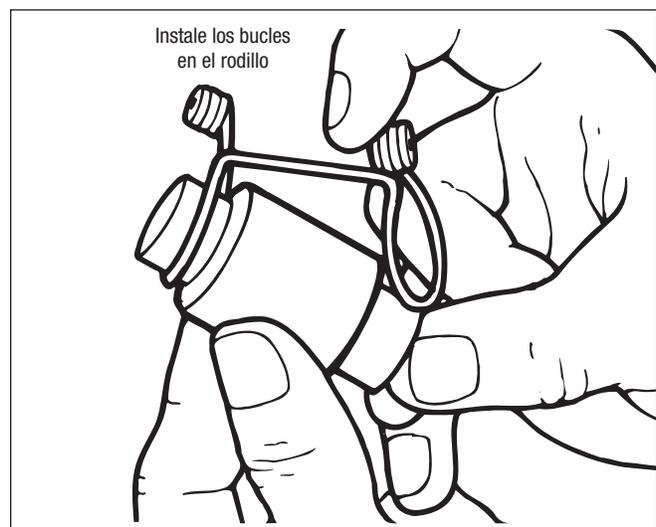
**NOTA:** Es posible que se requiera una palanca para poder enganchar el muelle de retorno.



**Figura 70 – Instalación de muelle de retorno de zapata**

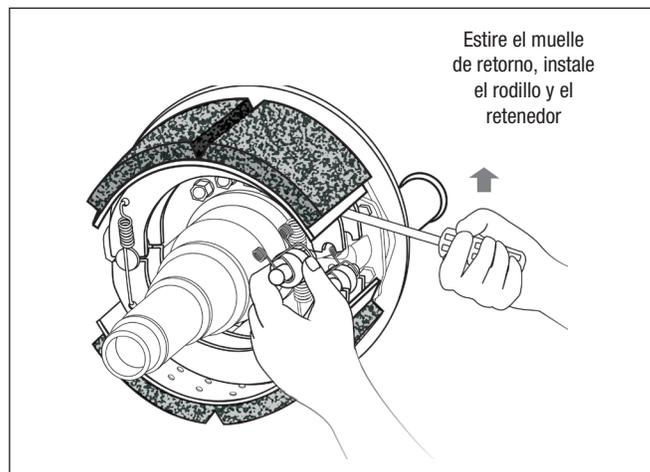
**NOTA:** Si los tambores son demasiado grandes, consulte *Inspección - Inspección del tambor.*

8. Monte el retenedor del rodillo en los extremos del rodillo como se muestra a continuación. **NOTA:** Asegúrese de lubricar los bolsillos del rodillo en la zapata antes de instalar el rodillo. *Consulte la figura 71.*



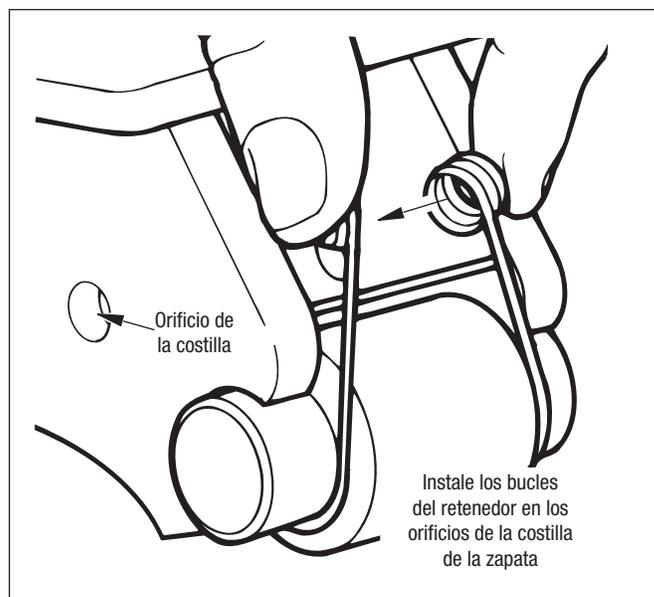
**Figura 71 – Instalación del retenedor del rodillo**

9. Con una palanca o un destornillador grande, estire el muelle de retorno de la zapata para permitir la instalación del nuevo ensamble de rodillo y retenedor en la costilla de la zapata inferior. *Consulte la figura 65.*



**Figura 72 – Instalación del rodillo y el retenedor**

10. Coloque el rodillo y el retenedor en el orificio de la zapata como se muestra en la figura 72. Apriete los bucles y gire el retenedor a su posición para encajar los bucles en los orificios de la costilla de la zapata. *Consulte la figura 73.* Verifique que ambos bucles de retención estén enganchados en los orificios de la costilla antes de continuar.



**Figura 73 – Instalación del retenedor**

11. Repita el proceso en la zapata superior.
12. Instale el guardapolvo. Asegure el guardapolvo con tornillos de tapa y apriételo con el par de apriete adecuado; *consulte la tabla de especificaciones.*



## INSTALACIÓN DE LA ZAPATA

### Freno de trabajo pesado Bendix® ES™ -165-07-H



No se han determinado los efectos a largo plazo de las fibras sin asbesto. Por lo tanto, se deben tomar precauciones cuando manipule estos materiales.

#### Consulte Información general/Advertencia sobre el material de revestimiento.

1. Consulte *Inspección y Reparación/Reemplazo* para verificar que el árbol de levas de la araña, el soporte y el ajustador de holgura se puedan reparar y estén instalados correctamente.
2. Durante la instalación de la zapata, lubrique de la siguiente manera:
  - Diámetro interno del rodillo.
  - Pasador de anclaje - capa ligera de grasa.



Solo utilice grasa que cumpla con el grado NLGI N.º 1, alta temperatura e impermeable.

#### No lubrique los siguientes:

- Superficie del cabezal de la leva. Para un funcionamiento eficiente, esta superficie debe permanecer libre de aceite, grasa u otros contaminantes.

**NOTA:** Si se retiraron los rodillos, reemplácelos con rodillos y pasadores nuevos Bendix® originales.

3. Lubrique el diámetro interior del rodillo (*consulte el paso 2*), antes de la instalación. Ensamble el rodillo y el pasador a la zapata y asegúrelos con el pasador estriado. Fije el área de fundición alrededor del pasador estriado. *Consulte la figura 74.*
4. Después de sacar los casquillos viejos del pasador de anclaje de la araña, *consulte Extracción/Desmontaje - Desmontaje de la zapata*, presione los casquillos nuevos del pasador de anclaje en la araña, alineando las ranuras del casquillo con los orificios cónicos de la araña. *Consulte la figura 75.*
5. Presione los casquillos del pasador de anclaje en las zapatas de freno. *Consulte la figura 76.*
6. Lubrique el pasador de anclaje antes de la instalación. *Consulte el paso 2.*
7. Coloque la zapata inferior en su posición sobre la araña e instale el pasador de anclaje inferior, las arandelas y los anillos de retención. *Consulte la figura 77.*

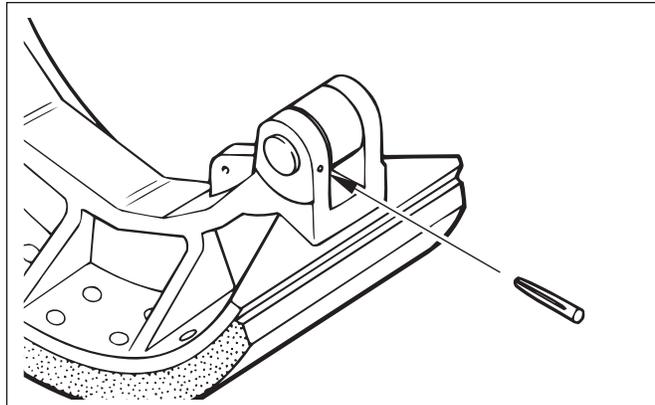


Figura 74 – Instalación del pasador estriado



Figura 75 – Instalación de casquillo de pasador de anclaje en la araña

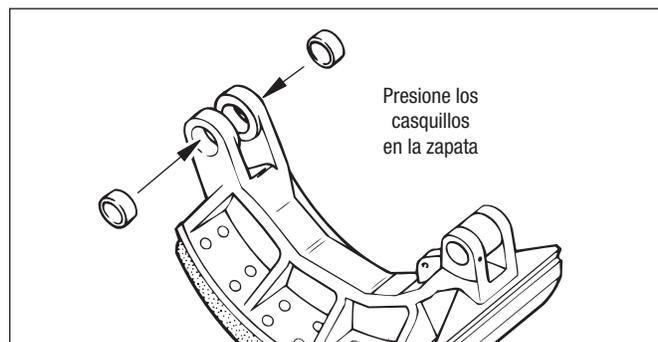
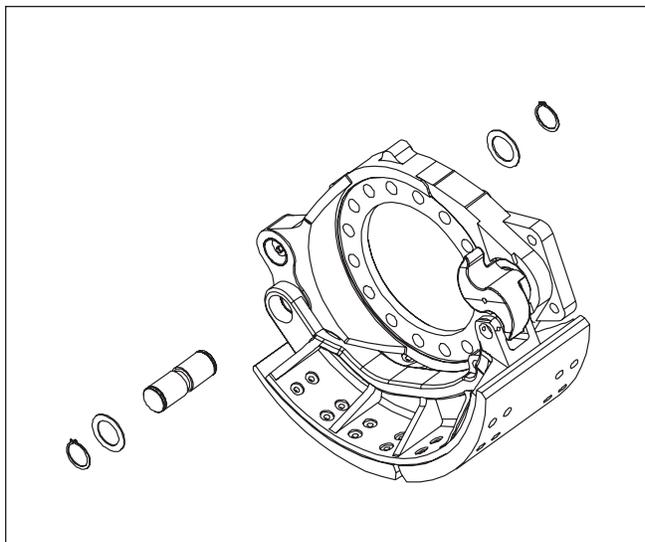


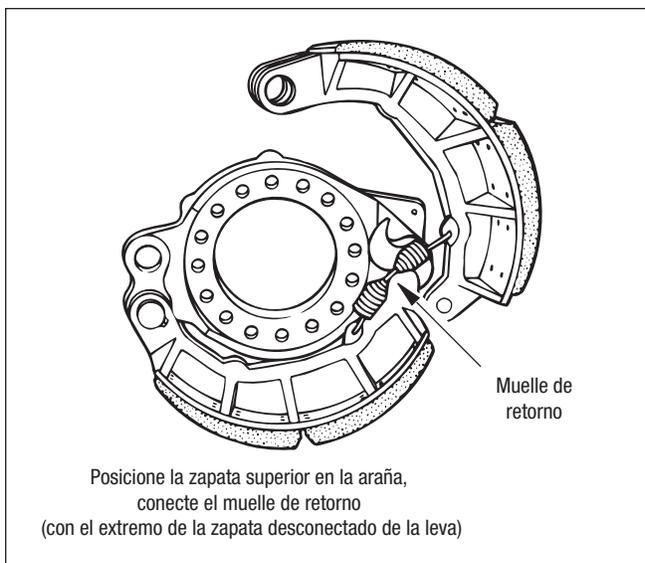
Figura 76 – Instalación de casquillo de pasador de anclaje en la zapata

## INSTALACIÓN DE LA ZAPATA

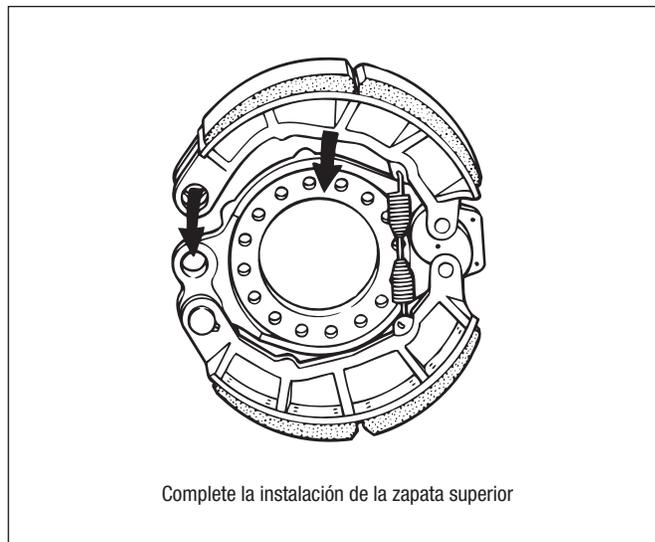


**Figura 77 – Posicionamiento de la zapata inferior**

8. Conecte un muelle nuevo de retorno a la zapata inferior.
9. Coloque la zapata superior para la instalación en la araña (parcialmente instalada con el extremo de la zapata desconectado de la leva), luego conecte el muelle de retorno a la zapata superior. *Consulte la figura 78.*

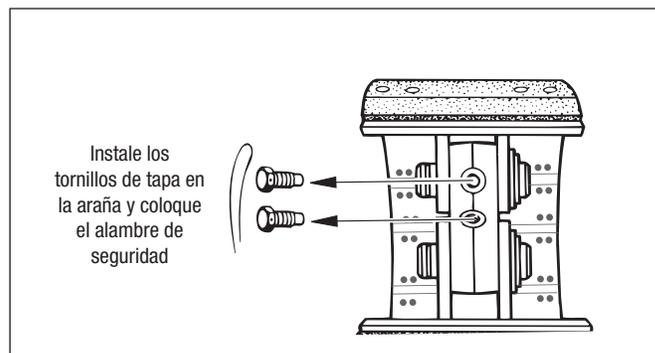


**Figura 78 – Posicionamiento de la zapata superior**



**Figura 79 – Instalación de la zapata superior**

10. Complete la instalación de la zapata superior e instale el pasador de anclaje, las arandelas y los anillos de retención. *Consulte la figura 79.*
11. Instale los tornillos de tapa en la araña para asegurar los pasadores de anclaje. Apriete los tornillos con el par de apriete adecuado, *consulte la tabla de especificaciones*, luego asegure el alambre de seguridad. *Consulte la figura 80.*



**Figura 80 – Instalación de la zapata inferior y el perno de anclaje**

12. Instale el guardapolvo. Asegure con los tornillos de tapa. Apriete los tornillos con el par de apriete adecuado, *consulte la tabla de especificaciones.*



# TABLA DE ESPECIFICACIONES

Especificaciones de torsión del sujetador		
Sujetador	Par de apriete	
	Inglés	Métrico
<b>Bendix® ES™ -165</b>		
Guardapolvo a tornillos de araña	de 150 a 180 libras-pulgada	de 16.9 a 20.3 Newton metro
Soporte de cámara de aire a tuercas de acero de araña estampada	de 65 a 85 libras-pie	de 88 a 115 Newton metro
Soporte de cámara de aire a pernos de araña	de 65 a 85 libras-pie	de 88 a 115 Newton metro
Tuercas de montaje de la cámara de aire (tuercas de 7/16" a 20)	de 35 a 40 libras-pie	de 48 a 54 Newton metro
Tuercas de montaje de la cámara de aire (tuercas de 5/8" - 18)	de 135 a 155 libras-pie	de 180 a 210 Newton metro
Pernos/tuercas de revestimiento	Para las especificaciones de par de apriete, consulte la nota de instalación en el kit de revestimiento	
Tornillo de cabeza del pasador de anclaje (ES-165-07H, 07M)	de 120 a 150 libras-pulgada	de 13.6 a 16.9 Newton metro
<b>ES-150-04L</b>		
Tornillos de fijación del guardapolvo	de 11 a 16 libras-pie	de 15 a 22 Newton metro
Tuercas de soporte de la cámara de aire	de 55 a 65 libras-pie	de 75 a 88 Newton metro
Tuerca de tornillo estabilizadora	de 23 a 27 libras-pie	de 31 a 37 Newton metro
Tuercas de refuerzo del pasador de anclaje	de 35 a 40 libras-pie	de 47 a 54 Newton metro
Tuercas de retención del pasador de anclaje	de 475 a 525 libras-pie	de 644 a 712 Newton metro
Tornillo espiral de sujeción para zapata	de 6 a 9 libras-pie	de 8 a 12 Newton metro
<b>Especificaciones de dimensiones clave</b>		
Espesor mínimo de la zapata ( <i>Ver inspección de zapatas y revestimiento</i> )		
ES-150-4L	3/16" (4.76 mm) o 1/16" (1.59 mm) desde las cabezas de remache	
ES-165	1/4" (6.4 mm) o 1/16" (4.76 mm) desde las cabezas de remache	
Juego final del árbol de levas (axial)	0.005" - 0.045" (0.127-1.143 mm)	
Juego radial del árbol de levas	0.035" (0.91 mm) máximo	
Cara de la cámara de aire a la línea central del pasador de horquilla (línea central del pasador de horquilla en todas las horquillas roscadas)	2-5/8" ± 1/16" (66.7 mm ± 1.59 mm)	
Horquilla soldada	2-1/4" ± 1/16" (57 mm ± 1.59 mm)	
<b>Cámara de aire / carrera libre y aplicada</b>		
<b>Tamaño máximo de la cámara de aire</b>	<b>Carrera máxima aplicada deseada</b>	<b>Carrera libre</b>
30" (762.0 mm)	2" (50.8 mm)	3/8" a 5/8"
30" (762.0 mm) de carrera larga	2.5" (63.5 mm)	

Frenos ES™ es una marca registrada de Dana.

**Knowledge Dock™**  
BLOGS • PODCASTS • VIDEOS  
24/7/365  
Visit [knowledge-dock.com](http://knowledge-dock.com)

Search for Bendix products  
quickly and easily at  
**B2Bendix.com**,  
our new e-commerce tool.

**Log on and learn from the best.**  
Online training that's available  
when you are – 24/7/365.  
Visit [brake-school.com](http://brake-school.com)

