



GUÍA TÉCNICA

Pinza de freno de camión: kit de pernos

Guía técnica VADEN: cuándo reparar la pinza de freno de camión, síntomas de perno agarrotado, kit de pernos, fuelles y mecanismo, pasos y pares de apriete.

Uno de los temas más debatidos en los talleres de camiones pesados es el siguiente: la pinza de freno se ha agarrotado, ¿la sustituimos completa o la reacondicionamos? La realidad en campo es esta: la gran mayoría de las pinzas de freno de disco no acaban en la chatarra por fisuras en el cuerpo o por deformación del puente, sino por la entrada de agua, sal y barro en los alojamientos de los pernos guía, por la rotura de los fuelles y por el bloqueo del mecanismo de reglaje. Es decir, la pieza realmente defectuosa no es la pinza en sí, sino un conjunto de estanqueidad y mecanismo que apenas pesa unos cientos de gramos. Cuando se diagnostica correctamente y se aplica a tiempo el kit de reparación, ese mismo cuerpo de pinza completa sin problemas una segunda e incluso una tercera vida útil de pastillas. Esta guía explica, en lenguaje de taller, para qué sirven los kits de reparación de pinzas (juego de pernos, juego de mecanismo, kit de fuelles y retenes), qué revisar ante cada síntoma y dónde se cometen los errores durante el desmontaje y el montaje.

Nota E-E-A-T: Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN ORIGINAL tomando como referencia la experiencia de campo en sistemas de freno de camiones pesados y la documentación de los fabricantes OE. Los valores aquí indicados son de carácter típico/orientativo; para pares de apriete, medidas y tolerancias exactas prevalece siempre el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo y de la pinza. *Última actualización: septiembre de 2026.*

Los sistemas de freno neumático de camiones pesados se diseñan conforme al reglamento ECE R13 (frenado ONU/UE) e ISO 611.

¿Qué es la reparación de pinza de freno (perno/mecanismo/kit de reparación)? Función y principio de funcionamiento

El kit de reparación de pinza es un conjunto de piezas de servicio que agrupa los elementos de movimiento, estanqueidad y reglaje automático de pastillas desgastados o deteriorados (pernos guía, casquillos, fuelles, retenes, cabezas de empuje y mecanismo de reglaje) de una pinza de freno de disco flotante (deslizante) de camión de carga, con el fin de devolverlos a su función original.

Para entender su principio de funcionamiento hay que ver primero cómo frena la pinza. En los frenos de disco neumáticos utilizados en camiones pesados (series SN/SB/SK tipo Knorr-Bremse, series PAN/Maxx tipo Wabco, estructuras equivalentes al ELSA tipo Meritor), la fuerza de empuje procedente del actuador de freno actúa sobre un eje excéntrico situado dentro de la pinza. Esa excéntrica convierte un pequeño movimiento angular en una gran fuerza axial; la fuerza, a través del puente (traviesa) y mediante dos émbolos de empuje (spindle/tappet), presiona la pastilla interior contra el disco. Como el cuerpo de la pinza *puede deslizarse libremente* sobre el soporte gracias a los pernos, en el momento en que la pastilla interior toca el disco el cuerpo se desplaza en sentido contrario y arrastra también la pastilla exterior contra el disco. Así, con un mecanismo que actúa por un solo lado, se aprietan ambas caras del disco.

En este cuadro hay dos puntos críticos. El primero, que la pinza **pueda deslizarse sobre el soporte sin ningún esfuerzo**. El segundo, que, a medida que la pastilla se desgasta, los émbolos se alarguen mediante el mecanismo dentado y **mantengan constante el juego de aire**

(clearance). El kit de reparación sostiene exactamente estas dos funciones: los pernos y sus casquillos garantizan el deslizamiento, mientras que los fuelles y retenes impiden que la suciedad y el agua entren y arruinen ambas cosas.

- **Perno guía (pasador corto/largo):** Permite el desplazamiento axial del cuerpo de la pinza sobre el soporte. Normalmente son dos, de diámetros distintos: uno con alojamiento fijo y otro con tolerancia (flotante).
- **Casquillo de perno / casquillo guía:** Casquillo de acero o material compuesto que forma la superficie de deslizamiento; cuando se desgasta, la pinza "cabeceda" y la pastilla asienta inclinada.
- **Fuelle de perno y tapón de cierre:** Impide la entrada de agua, sal y barro en el alojamiento del pasador. La causa más habitual de la necesidad de reparación es la rotura de este fuelle.
- **Cabeza y fuelle del émbolo de empuje (tappet/spindle):** La cabeza regulable que contacta con el dorso de la pastilla y el fuelle que aísla del mecanismo la zona caliente y polvorienta del lado del disco.
- **Mecanismo de reglaje automático (adjuster):** Conjunto de dentado/embrague unidireccional que alarga progresivamente los émbolos a medida que se desgasta la pastilla; incluye además el eje de reglaje (adjuster shaft) y su tapón.
- **Juego de estanqueidad y juntas tóricas:** Juntas del alojamiento de la excéntrica, del eje de reglaje y de las tapas.
- **Juego de mecanismo (operating shaft kit):** Eje excéntrico, rodillos/agujas de apoyo y elementos de unión del puente — en caso de daño grave se renueva el mecanismo completo.

Diferencia entre el juego de pernos y el juego de mecanismo

En el lenguaje de taller, cuando se dice "kit de reparación" casi siempre se piensa en el juego de pernos, pero se trata de niveles de intervención distintos. El juego de pernos devuelve a la pinza la función de deslizamiento sobre el soporte; su desmontaje es relativamente sencillo y no se abre el interior de la pinza. El juego de mecanismo, en cambio, exige abrir la tapa trasera del cuerpo de la pinza e intervenir sobre el eje excéntrico, el puente y el conjunto de reglaje; requiere limpieza, banco y paciencia. El kit de fuelles y retenes se sitúa entre ambos: solo renueva los elementos de estanqueidad y, si el desgaste mecánico aún no ha comenzado, es la solución más barata y más eficaz.

¿Por qué es tan crítico el mecanismo de reglaje automático?

En un camión de carga, el juego de aire (la distancia entre pastilla y disco) es típicamente del orden de décimas de milímetro. Si ese juego aumenta, crece la carrera del actuador de freno, la respuesta del freno se retrasa y aparece un frenado desequilibrado a nivel de eje. Si disminuye, la pastilla roza continuamente contra el disco, disco y pastilla se sobrecalientan, la temperatura sube a la banda de 600–700 °C y la pastilla se cristaliza. El mecanismo de reglaje automático mantiene constante ese juego corrigiendo unas micras en cada aplicación del freno. Cuando el mecanismo se bloquea se produce uno de dos escenarios: o el juego no se regula nunca (el freno se debilita), o el mecanismo no puede retroceder (el freno queda agarrotado y el eje se calienta).

El único punto débil de la pinza flotante: la libertad de deslizamiento

La pinza debe poder deslizarse libremente sobre el soporte a lo largo de todo el margen de desgaste de la pastilla exterior; en el momento en que se pierde esa libertad, la pastilla exterior no puede apoyar plenamente sobre el disco. El resultado es el clásico: la pastilla interior se desgasta notablemente más que la exterior, el disco se consume por una sola cara y el vehículo tira ligeramente al frenar. Esta es la causa real de buena parte de los casos que se reclaman como "pastillas de mala calidad". Si todavía puede desmontar el perno a mano y engrasarlo, no ha llegado tarde; si no consigue extraerlo, con calor y forzando empieza el riesgo de estropear también la rosca del soporte.

Tipo de pinza / clase equivalente	Uso habitual (camión de carga)	Elemento clave en la reparación	Advertencia típica
Tipo Knorr-Bremse SN6/SN7 (excéntrica única, doble émbolo)	Eje delantero/trasero de tractores y camiones, ejes de remolque	Juego de pernos + fuelles + cabezas de émbolo	Si se confunden el perno largo y el corto, se arruina el deslizamiento
Tipo Knorr-Bremse SB/SK	Ejes de autobús y camión pesado	Tapón del eje de reglaje y juego de mecanismo	El sentido del eje de reglaje varía de un modelo a otro
Tipo Wabco PAN/Maxx	Tractora, semirremolque, autobús	Casquillo guía + juego de fuelles	La profundidad de asiento del casquillo es crítica
Tipo Meritor ELSA	Ejes de semirremolque y camión	Juego de pernos + tapones de cierre	Si el tapón de cierre pierde, el alojamiento coge agua
Pinzas integradas en eje BPW (TSB/ECO Disc) y SAF (SBS/Integral)	Ejes de remolque/semirremolque	Juego de fuelles + mecanismo de reglaje	La elección del kit no se hace por la marca del vehículo, sino por la marca/tipo de eje y el número de fundición de la pinza

La verificación del número de pieza es obligatoria: Los kits de reparación de pinza se parecen mucho entre sí visualmente; el diámetro del perno, la medida de la boca del fuelle y el sentido del dentado del mecanismo de reglaje varían incluso dentro de una misma marca según el año de fabricación. Antes de pedir, verifique sin falta el número de fundición/etiqueta del cuerpo de la pinza, el tipo de eje y el diámetro del disco. No elija el kit únicamente con el modelo y el año del vehículo: bajo un mismo número de bastidor pueden aparecer dos fabricantes de pinza distintos. En caso de duda, compare midiendo la pieza vieja junto a la nueva.

Síntomas de avería y diagnóstico

Las averías originadas en la pinza rara vez aparecen "de la noche a la mañana". Suelen ser una historia que crece a lo largo de semanas: primero un ligero olor, después calor en la llanta, luego desgaste desigual en la pastilla y, finalmente, un eje suspendido en la prueba de frenos. La siguiente tabla relaciona los síntomas más frecuentes en campo con sus posibles causas y los métodos de verificación.

Síntoma	Posible causa	Comprobación / verificación
La pastilla interior está mucho más desgastada que la exterior	La pinza no desliza sobre el soporte; perno agarrotado o casquillo desgastado	Con las pastillas desmontadas, empuje el cuerpo de la pinza adelante y atrás con la mano; si no desliza libremente, hay que abrir el juego de pernos. Revise si el fuelle del perno está roto o lleno de suciedad.
Tras frenar, la llanta/el disco se calienta en exceso y aparece olor	La pinza no retrocede; mecanismo de reglaje bloqueado o perno oxidado	Tras una vuelta corta, compare la temperatura de los discos de los ejes con un termómetro sin contacto; si hay una diferencia notable entre los dos lados del mismo eje, esa pinza está agarrotando.
El vehículo tira hacia un lado al frenar (más evidente en calzada mojada)	Pérdida de libertad de deslizamiento en un lado o desigualdad en el movimiento de los émbolos	Mida en el frenómetro (banco de rodillos) la diferencia de fuerza de frenado por eje; si la diferencia entre los dos lados del mismo eje supera el límite reglamentario, hay que buscar una causa mecánica.
La carrera del pedal/actuador se ha alargado, el freno actúa tarde	El mecanismo de reglaje automático no avanza; el juego de aire ha aumentado	Abra el tapón del eje de reglaje y observe que el mecanismo gira paso a paso al aplicar el freno. Si la carrera de la varilla de empuje del actuador supera la carrera máxima indicada por el fabricante, el reglaje no está funcionando.
Tras el cambio de pastillas, los émbolos no se pueden retraer	Dentado del mecanismo de reglaje dañado o émbolos bloqueados por corrosión	Intente retraer el eje de reglaje <i>sin forzar</i> , con la llave/útil adecuado; si el par sube de forma evidente, hace falta el juego de mecanismo. Si fuerza, arrancará la cabeza del eje de reglaje.
Fuelle del perno roto, óxido/agua/barro acumulado en el alojamiento	Pérdida de estanqueidad — el detonante más habitual de la reparación	Desmonte el perno y observe su superficie: debe ser lisa y brillante. Si presenta cráteres, picaduras o marcas de óxido negro, renuévelo junto con el casquillo; no lo resuelva echando grasa sin más.
El fuelle del émbolo (tappet) está hinchado, reventado o fundido	Sobrecalentamiento; roce continuo o falta de separación entre disco y pastilla	Busque endurecimiento/fisuras en el material del fuelle. Si hay olor a quemado y el fuelle está calcinado, no basta con cambiar el fuelle: localice el origen del calor (mecanismo de reglaje/perno).
Ruido de roce leve pero continuo después de soltar el freno	El juego de aire se ha reducido demasiado; el mecanismo no recupera	Levante el vehículo y gire la rueda a mano; si nota una resistencia notable y ruido metálico de fricción, abra la pinza. Busque coloración azulada por calor en el disco.

Diferencia de temperatura: el diagnóstico más rápido y más honesto

La forma más práctica de buscar una avería de pinza es escanear los cubos de los discos con un termómetro sin contacto justo después de una prueba corta en carretera. La temperatura de las dos ruedas de un mismo eje debe ser similar; una diferencia clara y repetible indica que en esa pinza hay roce o, justo al contrario, que no está trabajando en absoluto. La prueba realizada con carga es mucho más reveladora que la realizada con el vehículo vacío, porque el mecanismo de reglaje trabaja en función de la carga.

¿Qué le cuenta el patrón de desgaste de la pastilla?

Cuando desmonte la pastilla, lea su superficie. Un desgaste inclinado arriba-abajo suele indicar que la pinza cabecea, es decir, holgura en el casquillo. La desigualdad interior-exterior es un problema de libertad de deslizamiento. Que una esquina de la pastilla se consuma más deprisa que la otra indica acumulación de suciedad en el asiento del soporte o que la pinza no asienta bien. Y que la superficie de la pastilla brille como un cristal es la huella clásica del sobrecalentamiento crónico y significa casi siempre roce continuo.

¿Reparar o pinza completa? El límite de la decisión

El punto de decisión es claro. Si hay fisura en el cuerpo de la pinza, deformación en el puente, rosca dañada en el soporte o corrosión profunda en los cuerpos de los émbolos, el kit de reparación no es la solución correcta; debe optarse por una pinza completa (o por una unidad reacondicionada de fábrica). En cambio, si el cuerpo y el puente están sanos y el desgaste se limita a pernos, fuelles y mecanismo de reglaje, la reparación es la elección correcta tanto económica como técnicamente. Cuando no esté seguro, mida: tome la decisión con la medida, no con el argumento "económico". El freno es un sistema que no da segundas oportunidades.

Cuando el daño en cuerpo, puente o soporte supera lo que una reparación puede corregir, la atención pasa a la unidad completa; ese conjunto se aborda en la guía [caliper de freno de disco](#).

Normas y lecturas adicionales

Este asunto se rige por las normas de equipamiento de los camiones con frenos de aire. En Estados Unidos, la norma federal de frenos de aire [FMVSS 121 \(49 CFR 571.121\)](#) define los depósitos, la protección y los tiempos que debe ofrecer un sistema conforme, y Europa aplica los límites equivalentes del Reglamento n.º 13 de la CEPE/UNECE. Para más detalle, consulte el requisito de rendimiento de frenado en carretera de [49 CFR 393.52](#). Confirme siempre las cifras concretas con la normativa vigente y los datos de servicio del fabricante del vehículo.

En México la referencia equivalente es la [NOM-068-SCT-2-2014](#), que fija las condiciones físico-mecánicas y de seguridad del autotransporte federal, incluido el sistema de frenos. En Perú rige el [Reglamento Nacional de Vehículos \(D.S. 058-2003-MTC\)](#), que establece las categorías vehiculares y la exigencia de ABS.

Pasos de sustitución / montaje

Equipo de protección individual y seguridad: El sistema de frenos está bajo presión y el polvo de las pastillas no debe inhalarse. El vehículo debe estar sobre suelo llano y firme, asegurado con el freno de mano y calzos; el depósito de aire debe purgarse conforme a las normas. Son obligatorios guantes de trabajo, gafas de protección, mascarilla antipolvo (para el polvo de pastilla) y calzado con puntera de acero. En los ejes con actuador de freno de muelle (spring brake), no inicie ninguna operación de desmontaje sin **liberar mecánicamente** el actuador: un actuador de muelle sin liberar puede provocar lesiones mortales. La pinza es pesada; no la deje caer ni la deje colgando del latiguillo de freno.

- 1 **Asegure el vehículo y prepare el sistema:** Sitúe el vehículo en suelo llano, coloque calzos, levante el eje y apóyelo sobre caballetes. Libere mecánicamente el actuador de muelle según el manual de servicio. Desmonte la rueda e ilumine la zona de trabajo.
- 2 **Realice una inspección previa y documéntela con fotos:** Antes de empezar a desmontar, registre el espesor de la pastilla, el juego de aire, la marca de carrera del actuador y el estado de los fuelles de los pernos. Ese registro resulta valioso para la verificación posterior al montaje y para la valoración de garantía.
- 3 **Desmonte las pastillas y los elementos de retención:** Retire el muelle/estribo de presión de la pastilla y sus pasadores, y extraiga las pastillas. Marque a qué lado pertenece cada pastilla que desmonte; el patrón de desgaste es la prueba del diagnóstico.
- 4 **Retraiga los émbolos a la posición segura:** Retire el tapón del eje de reglaje y retraiga los émbolos de forma controlada con el útil adecuado. Si nota resistencia, deténgase: el mecanismo está dañado y aplicar fuerza arrancará el eje de reglaje.
- 5 **Separe la pinza del soporte:** Afloje los tornillos de los pernos y retire el cuerpo de la pinza del soporte. Si no necesita desmontar el latiguillo de freno, no cuelgue la pinza del latiguillo; utilice un colgador o un apoyo adecuado.
- 6 **Extraiga los elementos viejos y limpie las superficies:** Desmonte pernos, casquillos, fuelles y tapones. Limpie a fondo con un limpiador adecuado los alojamientos de los pernos, las superficies de asiento del soporte y los alojamientos de los fuelles. *No trabaje en ningún caso las superficies de alojamiento con muela abrasiva o cepillo de alambre; alteraría la medida.*
- 7 **Decida midiendo el desgaste:** Mida el diámetro del perno con micrómetro y el diámetro interior del casquillo con comparador. Busque fisuras/deformación en el cuerpo y en el puente. Si las medidas quedan fuera del límite del manual de servicio, en lugar de la reparación entra en juego la pinza completa.
- 8 **Monte los casquillos y pernos nuevos con la grasa correspondiente al kit:** La grasa de pinza no es un consumible que haya que adquirir aparte; en los juegos bien concebidos, como los kits de reparación VADEN ORIGINAL, la grasa de alta temperatura compatible con los fuelles de caucho se suministra dentro del propio kit. Aplique esa grasa *solo en la cantidad indicada*. Un exceso de grasa hincha el fuelle y, al atrapar el aire del perno, hace imposible el montaje. No confunda en ningún caso el perno largo con el corto.
- 9 **Asiente correctamente fuelles y tapones:** Verifique visualmente que ambas bocas del fuelle asientan por completo en su alojamiento, que no están dobladas y que no ha quedado aire atrapado dentro. Un fuelle mal asentado coge agua con la primera lluvia y echa a perder la reparación.
- 10 **Monte la pinza conforme a los pares de apriete:** Apriete los tornillos de los pernos y las uniones del soporte con llave dinamométrica, en el orden y con el par indicados por el fabricante. No reutilice jamás los tornillos declarados de un solo uso. A continuación, monte las pastillas y coloque los elementos de retención.

- 11 Ajuste el juego de aire y realice la prueba funcional:** Lleve el mecanismo de reglaje al juego inicial por el método descrito en el manual de servicio y cierre con un tapón nuevo. Devuelva el actuador de muelle a su posición normal, presurice el sistema, aplique el freno varias veces y verifique que el mecanismo se autoajusta. La rueda debe girar libre y sin ruido de roce. Después de una prueba corta en carretera, compare sin falta las temperaturas de los discos.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

El error más caro: "salir del paso con grasa". Limpiar un perno con el alojamiento oxidado y volver a montarlo con grasa corriente devuelve la misma avería en pocas semanas, y esta vez además con la rosca del soporte estropeada. La grasa que se emplea en las pinzas es una fórmula especial, resistente a altas temperaturas y compatible con los fuelles de caucho. Una grasa estándar de calcio/litio hincha el fuelle y lo destroza. Utilice la grasa que viene dentro del kit; si no dispone de ella, emplee el equivalente descrito por el fabricante.

No fuerce el mecanismo de reglaje. Si los émbolos no giran con facilidad, el mecanismo ya está dañado. Forzar con una barra de prolongación, un tubo o una llave de impacto arranca el eje de reglaje y, a partir de ese punto, ni siquiera el kit de reparación sirve: hará falta una pinza completa. Además, no aplique nunca agua a presión dentro de la pinza; el agua arrastra el lubricante del mecanismo e inicia la corrosión.

- **Cambiar solo el fuelle roto:** Si el fuelle se ha roto, el agua ya ha entrado en el alojamiento. Renueve también el perno y el casquillo junto con el fuelle; de lo contrario, volverá a desmontarlo en pocos meses.
- **Reparar un solo lado:** Si en el mismo eje se repara una pinza y se deja la otra, el desequilibrio de fuerza de frenado continúa. En la mecánica del freno, la simetría por eje es fundamental.
- **Confundir el perno largo con el corto:** Los dos pernos suelen tener tolerancias distintas; uno cumple la función de fijación y el otro la de flotación. Montados al revés, la pinza o se agarrota o cabecea.
- **No usar llave dinamométrica:** Los tornillos de los pernos dan problemas tanto si quedan demasiado flojos como demasiado apretados. Si están flojos, el cuerpo vibra; si están excesivamente apretados, se pasa la rosca o se deforma el perno.
- **Reutilizar tapones y juntas tóricas viejos:** Vienen nuevos en el kit por una razón. Un tapón que parece insignificante es la única barrera que impide que el alojamiento coja agua.
- **Ignorar el estado del disco:** Montar pastillas nuevas y una pinza reparada sobre un disco sobrecalentado, fisurado o por debajo del espesor mínimo no es más que aplazar el problema unos miles de kilómetros.
- **No hacer prueba en carretera tras el montaje:** Que el mecanismo de reglaje automático funciona correctamente solo se comprueba con varias aplicaciones del freno y un control de temperatura. El vehículo que sale del taller no debe entregarse directamente a la carretera.
- **Soplar el polvo de pastilla con aire comprimido:** Es perjudicial para la salud y además empuja el polvo hacia las holguras de los alojamientos. Utilice un método de aspiración adecuado o de limpieza en húmedo.

Valores técnicos y puntos de control

Los valores que siguen son rangos de *referencia típica/general* para pinzas de freno de disco de camiones pesados. Varían según el fabricante de la pinza, el tipo de eje y el diámetro del disco; para el valor exacto prevalece el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo y de la pinza.

Parámetro	Rango de referencia típico	Nota / método de control
Presión de trabajo del sistema de frenos (neumático)	aproximadamente 7–8,5 bar (~100–125 psi)	La presión de corte y el ajuste del regulador, según el manual del vehículo; mida con manómetro
Juego de aire de la pinza (clearance total)	banda aproximada de 0,6–1,1 mm (según modelo)	Según el método del manual de servicio; con galgas/comparador
Temperatura normal de trabajo del disco	aproximadamente 100–350 °C	Termómetro sin contacto; los dos lados del mismo eje deben ser similares
Temperatura pico del disco en deceleraciones fuertes	puede superar los 600 °C	Trabajar de forma continua en esa banda es señal de roce crónico
Diferencia de temperatura de disco izquierda–derecha en el mismo eje	no se admite una diferencia notable (no existe un umbral numérico normalizado)	En lugar de un umbral numérico, lo determinante es la repetibilidad; si entre los dos lados del mismo eje hay una diferencia notable y repetida a la vista o con termómetro, hay que abrir la pinza
Espesor mínimo del material de fricción de la pastilla	generalmente ~2 mm sobre el soporte (prevalece el límite del fabricante)	Mida por la ventana de control y planifique sin llegar al límite
Espesor mínimo del disco	valor "MIN TH" grabado en el propio disco	Mida con micrómetro en varios puntos
Variación de espesor del disco (DTV)	típicamente del orden de unas centésimas de mm	Medición perimetral con comparador; superar el límite provoca vibraciones
Libertad de deslizamiento del perno	debe moverse a mano sin esfuerzo	Con la pastilla desmontada, empuje el cuerpo adelante y atrás con la mano
Temperatura de trabajo de la grasa de pinza	tipo alta temperatura, compatible con caucho	Use la grasa que viene con el kit; la grasa estándar estropea el fuelle

Unión	Orden de par típico	Nota crítica
Perno de pinza / tornillo guía	depende del modelo; no puede darse una banda numérica	En la mayoría de modelos, combinación de par previo + apriete angular — el valor exacto, únicamente del manual de servicio
Soporte de pinza — tornillo de unión al eje	del orden de 250–400 Nm aproximadamente	Generalmente de un solo uso; orden y ángulo según el manual
Tapón / tapa del eje de reglaje	par bajo, normalmente apriete a mano + valor indicado	Un apriete excesivo fisura el tapón y entra agua

Unión	Orden de par típico	Nota crítica
Tuercas de fijación del actuador de freno	del orden de 180–250 Nm aproximadamente	No lo toque sin liberar el actuador de muelle
Tuercas de rueda	del orden de 500–650 Nm aproximadamente	En orden cruzado; compruebe tras la prueba en carretera

Advertencia sobre los pares: Los pares indicados arriba señalan un orden de magnitud, no son una receta. Incluso dentro de una misma marca, la clase del tornillo, la longitud de la rosca y la necesidad de apriete angular varían de un modelo a otro. En las uniones de freno, la llave dinamométrica es obligatoria; el apriete final no se hace con llave de impacto. Reutilizar un tornillo que el fabricante declara "de un solo uso" anula la seguridad de la unión aun apretándolo al par correcto. Para el valor exacto prevalece el manual de servicio.

- ¿Están todos los fuelles de los pernos íntegros y perfectamente asentados en su alojamiento?
- ¿Desliza libremente a mano el cuerpo de la pinza sobre el soporte?
- ¿Avanza el mecanismo de reglaje al aplicar el freno (obsérvelo con el tapón abierto)?
- ¿Es similar el espesor de las dos pastillas; es regular el patrón de desgaste?
- ¿Hay coloración por calor, fisuras térmicas o un escalón evidente en la superficie del disco?
- ¿Está la carrera del actuador de freno dentro del límite indicado por el fabricante?
- ¿Son similares las temperaturas izquierda-derecha del mismo eje tras la prueba en carretera?
- ¿Se han apretado con llave dinamométrica y marcado los tornillos de unión?

Mantenimiento y vida útil

Cuando los kits de reparación de pinza se ven como piezas "que se montan cuando surge la avería", siempre se llega tarde. El enfoque correcto es sincronizar la reparación con el cambio de pastillas. El cambio de pastillas es la única ocasión natural en la que ya se abre la pinza; si en ese momento no se revisan los fuelles y no se desmontan e inspeccionan los pernos, durante el periodo que transcurre hasta la siguiente apertura —variable según el perfil de uso y que en la mayoría de aplicaciones de larga distancia alcanza cientos de miles de kilómetros— el alojamiento se oxida en silencio. Casi todas las muertes de pinza que vemos en campo son la historia de un fuelle roto que pasó inadvertido en el segundo juego de pastillas.

- **Inspección de pernos y fuelles en cada cambio de pastillas:** Si el fuelle está roto o el perno gira con dificultad, aplique el kit de reparación en ese momento: dejarlo para la próxima vez significa perder la pinza.
- **Revisión antes del invierno:** Las condiciones de carretera con sal son el mayor enemigo de los alojamientos de los pernos. Comprobar la integridad de los fuelles antes de que entre el invierno evita el gasto de una pinza completa a finales de primavera.
- **Rutina de escaneo de temperatura:** Escanear las temperaturas de los discos tras una prueba corta en carretera durante el mantenimiento periódico es el método que no cuesta nada y da el aviso más temprano.

- **Registros de la prueba de frenos:** Archive los resultados del frenómetro de rodillos. Que la diferencia de fuerza de frenado por eje aumente con el tiempo indica que un problema mecánico está creciendo en silencio.
- **Enfoque de flota — planificación por eje:** Repare juntos los dos lados del mismo eje y, si es posible, utilice juegos de la misma producción/lote. La simetría es la base del equilibrio de frenado.
- **Intervalo según el perfil de uso:** En vehículos de obra, minería, distribución de corta distancia y rutas con pendientes, la necesidad de reparación llega notablemente antes que en las tractoras de larga distancia. Establezca el calendario según las condiciones, no según el kilometraje.
- **Lleve un registro:** Anote en el expediente del vehículo a qué pinza, en qué fecha y qué kit se aplicó. Si la avería se repite siempre en el mismo eje, el problema puede no estar en la pinza, sino en el propio eje o en el método de montaje.

En resumen: la reparación de la pinza no es un truco de ahorro, sino parte del mantenimiento planificado. Una reparación realizada a tiempo y con el kit correcto duplica la vida del cuerpo de la pinza, reduce el gasto en discos y pastillas y, sobre todo, preserva el equilibrio de frenado. Una reparación tardía, en cambio, se lleva primero la pastilla, después el disco y finalmente la propia pinza, además del riesgo de quedarse tirado en carretera.

VADEN ORIGINAL ofrece en stock su familia de productos de reparación de pinza para sistemas de freno de camiones pesados —juegos de pernos guía y casquillos, kits de fuelles y retenes, conjuntos de empujador y fuelle, tapones del eje de la pinza y tapones de caucho y juegos de mecanismo completos— compatibles con las estructuras equivalentes a Knorr-Bremse, Wabco y Meritor. Tras verificar el tipo de pinza y el número de fundición de su vehículo, puede consultar la familia de productos VADEN Reparación de Pinza de Freno (perno/mecanismo/kit de reparación) para elegir el kit correcto, y dirigirse a nuestro equipo técnico para la reparación que tenga planificada por eje. Aplicada la pieza correcta, en el momento correcto y con el método correcto, se preserva el equilibrio de frenado, se alarga la vida de la pinza y el vehículo no se queda tirado en carretera.