



GUÍA TÉCNICA

Collarín de embrague: fallos, cambio y mantenimiento | VADEN

Aprende a identificar el ruido del collarín de embrague, medir la carrera de desembrague y sustituir el rodamiento junto al kit de embrague completo.

Cuando en un vehículo industrial pesado aparece un silbido agudo justo al pisar el pedal de embrague, un zumbido que desaparece al soltarlo o una vibración fina que se siente en el pie, la primera pieza que viene a la mente de casi todo mecánico es el collarín de embrague. La práctica de taller lo confirma: el origen del ruido no suele estar en el disco ni en la maza de presión, sino en el rodamiento que se encuentra entre ambos y que soporta toda la fuerza de desembrague. Esta guía explica, desde la óptica del servicio, qué hace el collarín de embrague, con qué síntomas se avería, cuál es el orden correcto de diagnóstico, la disciplina de desmontaje y montaje, y por qué nunca debe sustituirse de forma aislada.

 **CONSEJO** — Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN tomando como base la práctica de servicio del sistema de embrague de vehículos industriales pesados y la documentación de los fabricantes OE. Los valores aquí indicados son de referencia general; para datos exactos como la carrera de desembrague, el juego libre del pedal, el par de apriete y la fuerza de precarga, prevalece el manual de servicio OE vigente que corresponda al código de motor o de chasis del vehículo. Última actualización: julio de 2026.

¿Qué es el collarín de embrague? Función y principio de funcionamiento

El collarín de embrague es el rodamiento de bolas que, al pisar el pedal, aplica una fuerza axial sobre los muelles de diafragma del plato de presión para separar la unión por rozamiento entre el volante motor y el disco, transmitiendo el movimiento entre la maza de presión que gira y la horquilla de desembrague que permanece fija. En aplicaciones de vehículo industrial pesado la carrera de desembrague típica se sitúa en la banda de 10–16 mm y la fuerza de desembrague en el orden de 1.000–3.500 N.

La pieza se conoce en taller y en los catálogos con varios nombres: **collarín de embrague**, **rodamiento de embrague**, **cojinete de desembrague**, **rodamiento de empuje**, en los catálogos en inglés **release bearing** o **throw-out bearing**, y en la documentación OE alemana **Ausrücklager**. Todos describen la misma función; con independencia del nombre con el que se busque, el criterio de selección no cambia: código de chasis o de motor, diámetro del embrague y número de referencia OE.

El principio de funcionamiento es una cadena de fuerzas. Cuando el conductor pisa el pedal, el movimiento llega al rodamiento a través del cable o varilla y la horquilla de desembrague en los sistemas mecánicos, y a través de la bomba principal y el cilindro de desembrague en los sistemas hidráulicos. El rodamiento se desliza hacia delante sobre el tubo guía montado en el eje primario y entra en contacto con los dedos del diafragma, que están girando. Aquí está el punto crítico: la superficie con la que hace contacto gira al régimen del motor, mientras que la horquilla que aplica la fuerza está fija. Lo que separa esos dos mundos es el propio rodamiento: la hilera de bolas entre el anillo interior y el exterior aísla el movimiento de giro mientras transmite sin problemas el empuje axial.

El conjunto de embrague es la zona del vehículo que soporta la mayor carga térmica y mecánica instantánea, y el rodamiento se encuentra directamente dentro de esa carga. En un vehículo industrial pesado, el collarín de embrague se carga a pleno régimen del motor durante

unos segundos cada vez que se pisa el pedal y después vuelve a quedar descargado. El ciclo de carga y descarga es el factor que realmente determina la vida útil del rodamiento; por eso la duración en kilómetros del collarín difiere mucho entre un vehículo de reparto urbano y una cabeza tractora de largo recorrido.

¿Según qué norma se calcula la vida útil del rodamiento?

El collarín de embrague es, en definitiva, un rodamiento de bolas con carga axial, y su vida teórica se evalúa con el enfoque habitual de la literatura de rodamientos, es decir, con la lógica de la **vida nominal básica (L10) según ISO 281**: el tiempo de funcionamiento que se espera que alcance el 90 por ciento de los rodamientos bajo una carga y una velocidad dadas. Del lado del límite de carga estática se toma como referencia la **ISO 76**, y del lado de la geometría de anillos y bolas, las **normas dimensionales ISO/DIN de rodamientos** (familias de rodamientos de bolas con carga axial). En la práctica, este cálculo no explica por sí solo la vida real en campo, porque el collarín de embrague no se carga de forma continua sino intermitente y su duración efectiva la determinan el perfil de uso y las condiciones térmicas. La expectativa exacta de vida de una aplicación concreta, junto con la geometría y la clase de carga, debe verificarse en el catálogo OE correspondiente.

Diferencia entre el collarín central (hidráulico) y el collarín clásico

En los vehículos industriales pesados modernos conviven dos arquitecturas distintas. En la disposición clásica, el rodamiento se asienta sobre un soporte que desliza por el tubo guía y es empujado por la horquilla de desembrague; el cilindro hidráulico que genera la fuerza está fuera, fijado a la carcasa de la caja de cambios. En el sistema de desembrague central, en cambio, el cilindro hidráulico y el rodamiento están unidos en un solo cuerpo; esta unidad de forma anular, apoyada en la tapa delantera de la caja de cambios, se mueve directamente alrededor del eje primario y elimina elementos intermedios como la horquilla, el tubo guía o el mecanismo de reglaje. El tipo central tiene dos características determinantes desde el punto de vista del servicio: al compensarse automáticamente el juego de desembrague no existe un reglaje independiente del juego libre del pedal, y en caso de avería el rodamiento y el cilindro se sustituyen juntos, como unidad completa.

¿Qué arquitectura de desembrague predomina en las familias de vehículos industriales pesados?

El diámetro del embrague y la arquitectura de desembrague no se determinan por el nombre de la marca, sino por la combinación de motor y caja de cambios; aun así, pueden señalarse tendencias generales por familias. En las cabezas tractoras de largo recorrido de última generación como Mercedes-Benz Actros, MAN TGX, Volvo FH y DAF XF se han generalizado los embragues monodisco de la clase de 430 mm junto con unidades de desembrague hidráulico central (concéntricas) apoyadas en la tapa delantera de la caja de cambios; en estos vehículos no hay horquilla de desembrague ni tubo guía independientes y la unidad se cambia completa. En la serie Scania R, en las generaciones más antiguas de Actros y TGA y en los vehículos de la clase de reparto todavía se encuentra ampliamente la arquitectura clásica de empuje, con embragues de la clase de 362-395 mm y cilindro exterior más horquilla de desembrague; las soluciones de tiro (pull type) son más propias de determinadas familias de platos de presión. Como bajo un mismo nombre de modelo distintas generaciones de motor y códigos de caja de

cambios utilizan unidades diferentes, seleccione la pieza por el código de motor o de chasis y el número de referencia OE, no por la marca o el modelo.

Componentes y elementos auxiliares

- **Cuerpo del rodamiento (anillos interior y exterior e hilera de bolas):** el elemento que realmente soporta la fuerza axial.
- **Superficie de contacto:** la cara templada del anillo que apoya sobre los dedos del diafragma.
- **Manguito soporte / tubo guía:** el asiento que permite al rodamiento deslizarse en el eje del eje primario.
- **Horquilla de desembrague y punto de articulación:** la palanca que transmite la fuerza al rodamiento en el sistema clásico.
- **Unidad de desembrague central (collarín hidráulico):** el conjunto que reúne cilindro, pistón, retén y rodamiento en un solo cuerpo.
- **Clip de muelle, retenedor y anillo de seguridad:** piezas pequeñas pero críticas que mantienen el rodamiento sobre la horquilla.
- **Relleno de grasa permanente y retén:** la lubricación de por vida del rodamiento; no está prevista una lubricación externa.

Tipos de collarín de embrague y características típicas encontradas en aplicaciones de vehículo industrial pesado (referencia general; medidas en mm)

Tipo de collarín	Origen de la fuerza de desembrague	Carrera / juego típico	Nota de servicio característica
Collarín clásico de empuje (push type)	Horquilla de desembrague, cilindro hidráulico exterior o accionamiento mecánico	Carrera de desembrague 10-16 mm, juego del pedal 15-30 mm	El desgaste de la horquilla y del tubo guía se comprueba por separado
Collarín de tiro (pull type)	La horquilla desembraga tirando del diafragma en lugar de empujarlo	Carrera de desembrague similar, el sentido de montaje es crítico	El rodamiento queda enclavado en el plato de presión; el desmontaje exige un procedimiento específico
Unidad de desembrague hidráulico central (concéntrica)	Pistón anular integrado en el cuerpo	Compensación automática del juego, sin juego libre del pedal independiente	El rodamiento y el cilindro se cambian como unidad completa
Tipo semicentral / con cilindro fijado a la tapa de la caja de cambios	Cilindro atornillado a la tapa más horquilla corta	Carrera libre según la definición del fabricante	El retén del cilindro y el rodamiento se evalúan por separado
Collarín que trabaja con plato de presión autorregulable	Mecanismo de compensación interno del plato de presión	La fuerza del pedal se mantiene más constante durante toda la vida útil	El plato de presión y el collarín se conciben juntos, como conjunto

⚠ ATENCIÓN — El collarín de embrague se fabrica en decenas de variantes con diámetros exteriores y alturas muy próximos entre sí; incluso dentro de una misma familia de chasis se emplean números de pieza distintos según el diámetro del embrague (por ejemplo, las clases de 362 mm y 430 mm), el tipo de plato de presión y la forma de la tapa de la caja de cambios. No seleccione la pieza únicamente por el "modelo de vehículo"; verifíquela con el código de chasis o de motor, el diámetro del embrague, el tipo de desembrague (empuje, tiro o central) y, si es posible, con el número OE grabado en la pieza antigua. Un collarín incorrecto de medidas aproximadas puede parecer que asienta bien en el montaje, pero altera la distancia de desembrague y quema el embrague en poco tiempo.

¿Cómo se detecta una avería del collarín de embrague?

La avería del collarín de embrague se manifiesta casi siempre mediante ruido y sensación en el pedal; rara vez se apaga en silencio. La regla de oro del diagnóstico es distinguir si el ruido se oye con el pedal pisado o con el pedal en reposo: esa única observación separa en gran medida la avería del collarín de la del rodamiento del eje primario de la caja de cambios. La tabla siguiente relaciona los síntomas de campo con sus posibles causas y con métodos de verificación medibles.

Síntomas de campo del collarín de embrague, posibles causas y métodos de verificación medibles

Síntoma	Posible causa	Comprobación / verificación (con medida)
Silbido agudo o zumbido que empieza al pisar el pedal y cesa al soltarlo	Desgaste en la hilera de bolas, pérdida de grasa, retén dañado	Motor al ralentí y punto muerto: si el ruido aparece en los primeros 20-30 mm de la carrera del pedal, la sospecha recae directamente sobre el rodamiento
Ruido audible con el pedal en reposo que disminuye al pisarlo	Rodamiento del eje primario de la caja de cambios o cojinete piloto (no el collarín)	La misma prueba se lee al revés; si el ruido cesa al pisar el pedal 20-30 mm, el culpable está en el lado de entrada
Vibración en el pedal, pulsación perceptible en el pie	Cara del rodamiento desgastada de forma irregular, dedos del diafragma a distinta altura	Tras bascular la cabina se recorren las puntas de los dedos con comparador; la diferencia de plano entre puntas no debe superar el orden de 0,1 mm
Las marchas no entran o entran forzadas, dificultad en el arranque	Distancia de desembrague insuficiente; pérdida de carrera, aire en el circuito hidráulico, horquilla desgastada	Se mide el desplazamiento de la punta de los dedos del diafragma; un valor por debajo de la banda de 10-16 mm indica pérdida de carrera
Pedal endurecido, se necesita más fuerza de la normal para desembragar	El rodamiento se agarrota en las guías, tubo guía desgastado o reseco	Se mide el juego libre del pedal (15-30 mm en el sistema clásico); tras el desmontaje se comprueba el deslizamiento libre del soporte
Pedal blando, no se mantiene al fondo, el desembrague se retrasa	Fuga interna del retén de la unidad de desembrague central o aire en el circuito	Se mantiene el pedal al fondo durante 30 segundos; que el pedal se hunda lentamente indica fuga interna

Síntoma	Posible causa	Comprobación / verificación (con medida)
Rastro o goteo de líquido hidráulico alrededor de la campana	El retén del collarín central o la línea de conexión tienen fuga	Se limpia la zona y se pisa el pedal 10-15 veces siguiendo el sentido de humectación; se marca y se compara el nivel del depósito
Al girar a mano el collarín desmontado se notan agarrotamientos, holgura o rugosidad metálica	Daño interno del rodamiento, picado en la hilera de bolas	Se gira la pieza desmontada 2-3 vueltas a mano; se tantea a mano la holgura axial y radial, y no se admite holgura perceptible
Marca de desgaste brillante, ahuecada o asimétrica en la cara del rodamiento	El collarín ha trabajado descentrado, horquilla o tubo guía desgastados	Se compara la marca de la cara con las huellas de los dedos del diafragma; una huella que se profundiza en un solo lado indica descentramiento

Prueba del pedal: leer en qué posición aparece el ruido

El método de diagnóstico más rápido y económico consiste en pisar y soltar lentamente el pedal con el motor al ralentí y la caja en punto muerto. Si el ruido aumenta a medida que se pisa el pedal y desaparece al soltarlo, el collarín de embrague pasa a primer plano, porque el rodamiento solo se carga y gira cuando está en contacto. Si el ruido está presente con el pedal en reposo y disminuye al pisarlo, la sospecha se desplaza hacia el rodamiento del eje primario de la caja de cambios. Repita la prueba varias veces y mantenga el pedal al fondo unos segundos para escuchar si cambia el carácter del ruido: esta distinción evita además el desmontaje innecesario de caja de cambios que con más frecuencia se hace en taller.

Medición de la distancia de desembrague

Detrás de la queja de dificultad al meter marchas suele haber una distancia de desembrague insuficiente. La comprobación se realiza midiendo el desplazamiento axial obtenido en el extremo de los dedos del muelle de diafragma con el pedal pisado a fondo; la medida se toma con comparador o con una galga adecuada, abriendo la tapa de la campana o el tapón de inspección. Si el valor medido queda por debajo de la distancia mínima de desembrague definida por el fabricante, el problema está en uno de estos tres puntos: aire o fuga interna en el circuito hidráulico, horquilla o articulación desgastadas, o un collarín de altura incorrecta. Sustituir piezas sin haber tomado la medida suele hacer que la queja vuelva.

Comprobación del circuito hidráulico y de los retenes

En los vehículos con unidad de desembrague central, el primer indicio de avería del collarín no es el ruido, sino la sensación del pedal. Si el pedal está blando, no se mantiene al fondo o el desembrague se produce con retraso, hay aire en el circuito o una fuga interna dentro de la unidad. Para verificarlo se vigila el nivel del depósito hidráulico, se busca humedad en la boca de drenaje inferior de la campana y se mantiene el pedal al fondo durante 30 segundos observando si se escapa. Un líquido hidráulico transparente que gotea desde la campana es el hallazgo más claro que obliga a sustituir por completo el collarín central; en una unidad de este tipo el retén no se renueva por separado.

¿Cómo se cambia el rodamiento de embrague? Paso a paso

La sustitución del rodamiento de embrague obliga a trabajar de forma planificada y disciplinada, porque exige desmontar la caja de cambios del vehículo; en un vehículo industrial pesado, el peso de la caja de cambios y el basculamiento de la cabina son los dos pasos de mayor riesgo del trabajo.

⚠ ATENCIÓN — El equipo de protección individual es obligatorio: gafas de protección, calzado con puntera de acero, guantes de trabajo y, cuando sea necesario, mascarilla antipolvo. La caja de cambios pesa cientos de kilogramos; utilice siempre un gato de caja de cambios de capacidad adecuada y correas de seguridad, y no permanezca en ningún momento bajo la carga. Detenga el vehículo en suelo llano, accione el freno de mano, calce las ruedas, purgue la presión del calderín según el procedimiento y desconecte el seccionador de batería. En los tipos con cabina basculante, verifique visualmente que el bloqueo de seguridad de la cabina ha quedado asentado. No sople con aire comprimido el polvo procedente de los forros usados; límpielo con un paño húmedo o con un sistema de aspiración adecuado.

- 1 Asegure el vehículo:** Estacione en suelo llano, accione el freno de mano, coloque calzos, purgue la presión de aire y desconecte el borne negativo de la batería. En vehículos con cabina basculante, levante la cabina y bloquee el pestillo de seguridad.
- 2 Registre la queja:** Antes de desmontar, mida y anote el juego libre del pedal, la fuerza del pedal y, si es posible, la distancia de desembrague. Estos valores serán la referencia de control del reglaje correcto después del montaje.
- 3 Desconecte la hidráulica y las conexiones:** Desmonte la línea del cilindro de desembrague, las conexiones del mando de cambios, los conectores del sensor de velocidad y de los interruptores y, si lo hubiera, la brida del eje de salida. Tapone de inmediato los extremos hidráulicos abiertos; el líquido hidráulico daña la pintura.
- 4 Sostenga y baje la caja de cambios:** Coloque la caja de cambios sobre el gato y fíjela con correa, afloje los tornillos de la campana en orden cruzado y retire la caja hacia atrás manteniéndola paralela al eje del eje primario. La unidad nunca debe quedar colgada del eje primario por su propio peso; si el eje se dobla, el buje del disco y el rodamiento se dañan a la vez.
- 5 Desmonte el collarín e inspeccione las piezas retiradas:** Retire el clip de muelle o el anillo de seguridad y separe el rodamiento de la horquilla; en los tipos de tiro, el rodamiento queda enclavado en el plato de presión, por lo que debe seguirse el procedimiento de desmontaje específico definido por el fabricante, ya que forzarlo deteriora de forma permanente el diafragma. Gire a mano el collarín desmontado buscando agarrotamientos y holgura; registre la marca de desgaste de la cara frontal, el ahuecamiento de las puntas de los dedos del diafragma, el espesor del forro, la superficie del volante motor y los rastros de aceite en la campana. Los hallazgos revelan la causa raíz de la avería; no basta con cambiar la pieza.

- 6 Compruebe el tubo guía y la horquilla:** Busque acanaladuras, rayaduras u ovalización en la superficie del tubo guía por la que desliza el rodamiento, así como desgaste en las puntas de la horquilla y en el punto de articulación. Un tubo guía o una horquilla desgastados volverán a destruir el collarín nuevo por el mismo camino; si es necesario, estas piezas se renuevan en la misma intervención.
- 7 Renueve el kit de embrague completo:** El disco, el plato de presión y el collarín comparten el mismo historial térmico y mecánico. Con la caja de cambios ya desmontada, cambie los tres como conjunto; compruebe la superficie del volante motor y rectifíquela o renuévela si es preciso. Evalúe también en esta fase el alabeo del volante y el retén trasero del cigüeñal.
- 8 Monte correctamente el collarín nuevo:** Coloque el rodamiento nuevo junto a la pieza antigua y compare el diámetro exterior, el diámetro interior, la altura total y la forma de la cara frontal. Aplique sobre el tubo guía una película fina de la grasa de alta temperatura definida por el fabricante; no inyecte grasa en ningún caso dentro del rodamiento, ya que su lubricación es permanente. Verifique tirando a mano que el clip ha quedado perfectamente asentado.
- 9 Una la caja de cambios alineada:** Centre el disco con un mandril de centrado y asiente la caja de cambios avanzando recto y en eje. Apriete los tornillos de la campana en orden cruzado y al par indicado por el fabricante. No intente en ningún momento asentar la caja de cambios tirando de ella con los tornillos.
- 10 Llene la hidráulica y púrguela:** Conecte la línea, llene el depósito con líquido de la especificación correcta y purgue el aire según el procedimiento. En los vehículos con unidad de desembrague central, la secuencia de purgado es específica del fabricante y, si se omite, el pedal no se mantiene al fondo.
- 11 Complete el reglaje y la prueba:** Compruebe el juego libre del pedal y la distancia de desembrague conforme a los valores del fabricante (en los sistemas centrales no hay reglaje de juego). Arranque el motor y pruebe los cambios de marcha, revise la zona de la campana con un paño seco, realice una prueba de conducción corta y, al regreso, evalúe de nuevo tanto el ruido como la estanqueidad.

¿Cuáles son los errores más frecuentes al cambiar el cojinete de desembrague?

La mayor parte de los errores cometidos al cambiar el cojinete de desembrague no proceden de la pieza en sí, sino de la falta de disciplina en el trabajo que la rodea; el caso más habitual en la práctica de taller es cambiar únicamente el collarín con la caja de cambios ya desmontada y ver volver el vehículo poco después por el mismo motivo.

⚠ ATENCIÓN — Cambiar el collarín de embrague por separado es una decisión que parece económica pero que casi siempre sale cara. El disco, el plato de presión y el collarín comparten los mismos ciclos, el mismo calor y el mismo desgaste; si uno se ha terminado, los demás están cerca del final de su vida. Renovar los tres juntos con la caja de cambios ya desmontada ahorra la mano de obra de un segundo desmontaje y una segunda inmovilización del vehículo. Por la misma razón, el tubo guía y la horquilla desgastados también deben evaluarse en la misma intervención.

⚠ ATENCIÓN — Inyectar grasa en el interior del rodamiento, sumergirlo en líquido de limpieza o "comprobarlo" haciéndolo girar con aire comprimido mata la pieza directamente. El collarín de embrague lleva lubricación de por vida y está sellado; el disolvente que entra disuelve la grasa permanente, y hacerlo girar con aire comprimido marca las superficies de las bolas al trabajar en seco. Mantenga la pieza nueva en su embalaje hasta el momento del montaje y aplique únicamente sobre la superficie del tubo guía, en película fina, la grasa definida por el fabricante.

- **Cambiar la pieza sin investigar la causa raíz:** Un collarín renovado sin haber detectado una horquilla desgastada, un tubo guía reseco o un retén trasero de cigüeñal con fuga se volverá a averiar por el mismo camino.
- **Cerrar sin medir la distancia de desembrague:** La queja de que no entran las marchas suele venir de una carrera insuficiente y no de la pieza; un montaje realizado sin medición deja el trabajo a medias.
- **Dejar la caja de cambios colgada del eje primario:** El peso de la unidad recae sobre el disco a través del eje; el buje del disco y el collarín nuevo se dañan desde el primer día.
- **Intentar unir sin centrar el disco:** Sin mandril se fuerza el eje y durante el montaje se aplasta el buje del disco.
- **Tirar de la caja de cambios con los tornillos de la campana:** Se fuerzan la superficie de la campana y los pasadores, y una unión descentrada carga el rodamiento de forma asimétrica.
- **Omitir el procedimiento de desmontaje en el tipo de tiro:** El rodamiento está enclavado en el plato de presión; tirar a la fuerza deforma de manera permanente los dedos del diafragma.
- **Intentar cambiar solo el retén en el collarín central:** La unidad concéntrica es una pieza completa; un cuerpo con fuga exige sustitución, no reparación.
- **Purgar incompletamente la hidráulica:** El pedal no se mantiene al fondo, el desembrague queda insuficiente y el diagnóstico culpa injustamente a la pieza nueva.
- **Soplar el polvo del forro con aire comprimido:** Es una práctica incorrecta tanto por salud como porque traslada el polvo sobre la pieza nueva.
- **Conducir apoyando el pie en el punto de desembrague:** Aunque no haya ningún defecto de montaje, este hábito es el factor que antes acaba con un rodamiento nuevo.

Valores técnicos y puntos de control del collarín de embrague

Los valores técnicos del collarín de embrague varían de forma notable según el diámetro del embrague, el tipo de plato de presión y la arquitectura de desembrague. Las bandas siguientes

son referencias generales frecuentes en aplicaciones de vehículo industrial pesado; no son vinculantes para un chasis o un código de motor determinados.

Valores técnicos del collarín de embrague (referencia general; mm, N, °C)

Parámetro	Banda típica (referencia general)	Nota
Clases de diámetro de disco de embrague en vehículo industrial pesado	310 · 362 · 380 · 395 · 430 mm	La medida del collarín depende directamente de esta clase
Carrera de desembrague (punta de los dedos del diafragma)	10-16 mm	Por debajo del límite inferior, el cambio de marchas se vuelve difícil
Juego libre del pedal (sistema clásico)	15-30 mm	En los sistemas hidráulicos centrales no hay reglaje
Fuerza de desembrague (a través del rodamiento)	1.000-3.500 N	Varía según el diámetro del plato de presión y la característica del muelle; en la clase de 430 mm y en los platos de tiro se acerca a la banda superior
Diferencia de plano entre las puntas de los dedos del diafragma	Habitualmente límites del orden de 0,1 mm	Se recorre con comparador; si se supera, se renueva el plato de presión
Espesor remanente en forro remachado (umbral de cambio)	Cambio cuando queda aproximadamente 0,3-0,5 mm sobre la cabeza del remache	El límite exacto se toma del manual de servicio
Temperatura de trabajo dentro de la campana	80-150 °C, más alta en arranques exigentes	Por eso es obligatoria la grasa de alta temperatura
Alabeo (descentramiento) de la superficie del volante motor	Habitualmente límites del orden de 0,1 mm	Se mide con comparador; es específico del fabricante
Vida útil de servicio esperada (según el perfil de uso)	Aproximadamente 300.000-600.000 km en largo recorrido, notablemente menos en uso urbano	Lo determinante no son los kilómetros, sino el número de ciclos de pedal

Bandas de par típicas para los puntos de unión implicados en el trabajo del collarín de embrague (referencia general; Nm)

Punto de unión	Banda de par típica (referencia general)	Nota de aplicación
Tornillos del plato de presión al volante motor	40-70 Nm en la clase M10/M12 habitual en vehículo industrial pesado	Se aprietan en orden cruzado y por etapas; el valor exacto se toma del manual OE según el diámetro y la clase del tornillo
Tornillos de la campana de la caja de cambios	80-140 Nm en la clase M12/M14 habitual en vehículo industrial pesado	Varía según el diámetro y la clase de resistencia; el orden cruzado es obligatorio

Punto de unión	Banda de par típica (referencia general)	Nota de aplicación
Tornillos de fijación de la unidad de desembrague central	10-25 Nm en uniones de diámetro pequeño (M6/M8)	Un apriete excesivo agrieta el cuerpo de aluminio
Racor de la línea hidráulica / tornillo banjo	25-40 Nm	Arandela de estanqueidad nueva en cada desmontaje; el valor depende de la medida del racor
Tornillos del volante motor al cigüeñal	Específicos del fabricante, en su mayoría con apriete angular	Habitualmente de un solo uso; no se emplea una banda general, se toma obligatoriamente del manual

⚠ ATENCIÓN — Las bandas de par anteriores se ofrecen únicamente para indicar un orden de magnitud y no son vinculantes en ninguna aplicación. El par real depende del diámetro del tornillo, la clase de resistencia, el estado de la superficie de la rosca y el método de apriete del fabricante (par, par más ángulo, tornillo de un solo uso), y se toma exclusivamente del manual de servicio OE vigente y específico del código de motor o de chasis del vehículo. Un apriete insuficiente provoca el aflojamiento de la unión y un apriete excesivo la rotura del tornillo o la fisura del cuerpo; en ambos casos es obligatorio el uso de una llave dinamométrica calibrada.

- ¿El collarín desmontado presenta agarrotamientos, holgura o rugosidad metálica al girarlo a mano?
- ¿Hay brillo asimétrico, ahuecamiento o marcas profundas en la cara frontal del rodamiento?
- ¿Están las puntas de los dedos del muelle de diafragma en el mismo plano, hay ahuecamiento en las puntas?
- ¿Está lisa la superficie del tubo guía, se han formado acanaladuras u ovalización?
- ¿Hay desgaste en el punto de articulación y en las puntas de la horquilla de desembrague?
- ¿Se aprecian rastros de aceite de motor o de líquido hidráulico dentro de la campana?
- ¿Están el juego libre del pedal y la distancia de desembrague dentro de la banda indicada por el fabricante?
- ¿Se mantiene estable el nivel del depósito hidráulico, se mantiene el pedal al fondo?

¿Cómo se mantiene el rodamiento de embrague y cómo se alarga su vida útil?

El mantenimiento del rodamiento de embrague no es una operación periódica en el sentido clásico; la pieza lleva lubricación permanente y no se engrasa desde el exterior. Lo que determina su vida útil no es el mantenimiento, sino el hábito de uso y un montaje correcto. Esta es la diferencia más evidente que se observa en la práctica de taller: de dos vehículos que trabajan en la misma ruta y con la misma carga, el collarín del vehículo cuyo conductor usa el pedal como reposapiés se agota claramente antes. El rodamiento solo se carga y gira cuando se pisa el pedal; un pie apoyado sobre el pedal significa hacer trabajar la pieza a plena carga durante toda la jornada.

- **Retirar el pie del pedal:** El pie que descansa sobre el pedal durante la conducción mantiene el collarín en contacto y bajo carga permanente. Es el mayor factor individual sobre la vida útil.
- **Poner punto muerto en el tráfico:** En las esperas largas, poner punto muerto y retirar el pie en lugar de mantener el pedal al fondo libera al rodamiento de una carga innecesaria.
- **Limitar los arranques con embrague a medias:** Esperar en pendiente haciendo patinar el forro calienta tanto el forro como el collarín; la técnica correcta es arrancar con el freno de mano.
- **Mantener el juego del pedal bajo control:** En los sistemas clásicos, la desaparición del juego significa que el collarín trabaja apoyado permanentemente sobre el diafragma; debe medirse en el mantenimiento periódico.
- **Renovar el líquido hidráulico en el intervalo previsto por el fabricante:** El líquido viejo, que absorbe humedad, provoca corrosión en las superficies interiores del cilindro y de la unidad central.
- **Corregir de inmediato las fugas:** El aceite procedente del retén trasero del cigüeñal o del retén de entrada de la caja de cambios hace patinar el forro y, al elevar la temperatura, acaba también con el rodamiento.
- **Gestionar correctamente la carga y el uso de la caja de cambios:** En un vehículo forzado con exceso de carga y marcha corta aumenta el número de ciclos de embrague; la vida del collarín se agota con los ciclos, no con los kilómetros.
- **Llevar registro de servicio:** Si se anotan el kilometraje de la sustitución, el número de pieza utilizado y los valores medidos, en la siguiente avería la causa raíz se encuentra mucho más rápido.

En las empresas de flota, el enfoque más eficiente consiste en planificar el collarín de embrague no como una pieza aislada, sino como un miembro del conjunto de embrague. Renovar juntos el disco, el plato de presión y el collarín en cada intervención en la que se desmonte la caja de cambios, comprobar el tubo guía y la horquilla y evaluar la superficie del volante motor resulta mucho más económico que el coste de llevar el vehículo al taller por segunda vez unos meses después. Lo que determina la inmovilización no es el precio de la pieza, sino cuántas veces se levanta el vehículo.

VADEN ORIGINAL es un fabricante de recambios de calidad OE para sistemas de frenado y de transmisión de potencia de vehículos industriales pesados. Nuestra familia de producto de collarín / rodamiento de embrague incluye en stock tipos clásicos de empuje y de desembrague hidráulico central para aplicaciones de camión, autobús y cabeza tractora, referenciables según el diámetro del embrague y la arquitectura de desembrague. Puede buscar la pieza adecuada para su vehículo por el código de chasis o de motor o por el número de referencia OE y, verificándola con la información de compatibilidad del catálogo, realizar el pedido de forma que se mantenga la integridad del kit de embrague.

Preguntas frecuentes

¿Cómo se reconoce el ruido del collarín de embrague?

El ruido del collarín de embrague es un silbido agudo o zumbido que comienza al pisar el pedal con el motor al ralentí y la caja en punto muerto, y que cesa al soltarlo. El ruido aparece por lo general en los primeros 20–30 mm de la carrera del pedal. Si el ruido se oye con el pedal en reposo y disminuye al pisarlo, la fuente es con toda probabilidad el rodamiento del eje primario de la caja de cambios. Con esta única prueba se separan en gran medida ambas averías y se evita el desmontaje innecesario de la caja de cambios.

¿Se puede cambiar el collarín de embrague por separado?

Técnicamente es posible, pero no se recomienda. Como el disco, el plato de presión y el collarín comparten los mismos ciclos y el mismo calor, cuando uno se agota los demás están cerca del final de su vida. Renovar los tres como conjunto con la caja de cambios ya desmontada ahorra la mano de obra de un segundo desmontaje del vehículo unos meses después y una segunda inmovilización. En la misma intervención deben comprobarse también el tubo guía, la horquilla de desembrague y la superficie del volante motor.

¿Qué es el collarín de embrague central (hidráulico) y en qué se diferencia del clásico?

El collarín de embrague central es una unidad de forma anular, apoyada en la tapa delantera de la caja de cambios, que reúne el cilindro de desembrague y el rodamiento en un solo cuerpo. Mientras que en el sistema clásico la fuerza se transmite al rodamiento desde el cilindro exterior a través de la horquilla de desembrague, en el tipo central el pistón empuja directamente el rodamiento. Esto tiene dos consecuencias prácticas: al compensarse automáticamente el juego de desembrague no existe un reglaje independiente del juego libre del pedal, y en caso de avería el rodamiento y el cilindro se sustituyen juntos, como unidad completa; en un cuerpo con fuga, el retén no se renueva por separado.

¿En qué vehículos se usa el collarín central y en cuáles el clásico?

Las unidades de desembrague hidráulico central (concéntricas) se han generalizado en las cabezas tractoras de largo recorrido de última generación como Mercedes-Benz Actros, MAN TGX, Volvo FH y DAF XF, y por lo general en embragues monodisco de la clase de 430 mm. En la serie Scania R, en las generaciones más antiguas de Actros y TGA y en los vehículos de la clase de reparto sigue empleándose ampliamente la arquitectura clásica de empuje, con embragues de la clase de 362–395 mm y cilindro exterior más horquilla de desembrague. Como bajo un mismo nombre de modelo distintos códigos de motor y de caja de cambios llevan unidades diferentes, la selección debe hacerse por el código de motor o de chasis y el número de referencia OE, no por la marca o el modelo.

¿Se puede circular con el collarín de embrague averiado?

Se puede circular distancias cortas, pero no debe mantenerse. Un rodamiento desgastado puede terminar desintegrándose, ahuecar los dedos del muelle de diafragma y hacer perder por completo la distancia de desembrague, dejando el vehículo sin posibilidad de meter marchas. En ese punto el trabajo pasa de la sustitución de un solo rodamiento a una reparación más cara

que incluye también el plato de presión y el disco. Cuando se oye el ruido, lo más económico es llevar el vehículo al taller de forma planificada.

¿Cada cuántos kilómetros se cambia el collarín de embrague?

El collarín de embrague no tiene un intervalo de sustitución fijo; su vida se agota con el número de ciclos de pedal, no con los kilómetros. En las cabezas tractoras de largo recorrido la sustitución suele darse en la banda de 300.000-600.000 km, mientras que en los vehículos de reparto urbano con paradas frecuentes ese valor baja de forma notable. El hábito de apoyar el pie sobre el pedal acorta por sí solo la vida útil de manera considerable. La decisión definitiva de cambio no debe tomarse por el kilometraje, sino por el ruido, la sensación del pedal y la medición de la distancia de desembrague.

Noto vibración al pisar el pedal, ¿la causa es el collarín?

La pulsación que se percibe en el pedal proviene con frecuencia de un desgaste irregular en la cara frontal del collarín de embrague o de que los dedos del muelle de diafragma no están en el mismo plano. Cuando el rodamiento trabaja descentrado, la fuerza que varía en cada vuelta se refleja en el pedal como vibración. El mismo síntoma puede aparecer también por una horquilla de desembrague desgastada, un tubo guía ovalizado o el alabeo del volante motor; por eso, cuando se abre la campana deben evaluarse los cuatro componentes juntos.

¿Se engrasa el collarín de embrague?

No. El collarín de embrague viene relleno de grasa permanente y sellado; inyectarle grasa, sumergirlo en líquido de limpieza o hacerlo girar con aire comprimido daña la pieza directamente. La única superficie que debe lubricarse es el tubo guía sobre el que desliza el rodamiento, y ahí se aplica en película fina la grasa de alta temperatura definida por el fabricante. El exceso de grasa se traslada al forro dentro de la campana y provoca patinamiento.

¿Qué es la distancia de desembrague y por qué es importante?

La distancia de desembrague es el desplazamiento axial obtenido en el extremo de los dedos del muelle de diafragma con el pedal pisado a fondo y se sitúa típicamente en la banda de 10-16 mm en aplicaciones de vehículo industrial pesado. Cuando esa distancia resulta insuficiente, el disco no se separa por completo del volante motor: las marchas entran con dificultad, aparecen ruidos en los cambios y el forro se calienta por rozamiento continuo. Sustituir piezas sin haber realizado la medición suele hacer que la queja vuelva. El valor exacto lo define el manual de servicio del fabricante del vehículo.

¿Cómo elijo el collarín de embrague correcto?

El modelo del vehículo no basta por sí solo para la selección. Deben utilizarse conjuntamente el código de chasis o de motor, el diámetro del disco de embrague (por ejemplo, la clase de 362 mm o de 430 mm), el tipo de desembrague (empuje, tiro o hidráulico central) y, si es posible, el número de referencia OE grabado en la pieza antigua. Para la verificación dimensional deben medirse con calibre el diámetro exterior, el diámetro interior y la altura total del rodamiento y compararse con la pieza nueva. En el catálogo VADEN la búsqueda puede hacerse tanto por aplicación como por número OE.

He montado un collarín nuevo y el ruido continúa, ¿cuál puede ser la causa?

La causa más habitual es que no se ha eliminado el origen del problema: una horquilla de desembrague desgastada, un tubo guía ovalizado o un volante motor con alabeo cargan el rodamiento nuevo de forma asimétrica desde el primer día. La segunda posibilidad es que el ruido no proceda en realidad del collarín; los ruidos originados en el rodamiento del eje primario de la caja de cambios, en el cojinete piloto o en el volante bimasa tienen un carácter parecido. La tercera posibilidad es de montaje: una unión descentrada o una pieza de altura incorrecta alteran la distancia de desembrague y mantienen el ruido.

Este documento es informativo; en la práctica prevalecen el manual de servicio vigente y las instrucciones de seguridad del fabricante del vehículo. Los valores son referencias generales para sistemas de vehículos pesados habituales; utilice la documentación de servicio OE para valores específicos del modelo. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com