



GUÍA TÉCNICA

Válvula de control del remolque: averías, cambio y guía

Si el remolque frena tarde o bloquea antes de tiempo, la válvula de control del remolque suele ser la causa: función, diagnóstico y pasos de sustitución.

En el corazón del circuito neumático de frenos que une la tractora con el semirremolque trabaja un componente pequeño pero crítico: la válvula de control del remolque. En Alemania esta pieza se conoce como *Anhängersteuerventil* y, como su nombre indica, su función es transmitir la orden de frenado de la tractora al remolque de forma correcta y a tiempo. En la jerga del taller, cuando se dice "el semirremolque frena tarde" o "el remolque bloquea antes de tiempo", uno de los primeros lugares que hay que revisar es precisamente este. Esta guía explica, con ejemplos de campo, para qué sirve la válvula de control del remolque en los camiones pesados, cómo falla y cómo se diagnostica y sustituye.

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN sobre la base de la experiencia de campo en sistemas de frenos de camiones pesados y del comportamiento de los componentes OE. Los valores aquí indicados son intervalos de referencia típicos; para los valores exactos de par de apriete, presión y reglaje, debe tomarse siempre como referencia el manual de servicio OE del vehículo y del sistema de ejes/frenos. **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 válvula de control del remolque? Función y principio de funcionamiento

La válvula de control del remolque (Anhängersteuerventil) es una válvula de control neumática que, monitorizando la presión de frenado de la tractora, alimenta de forma proporcional el circuito de frenos del remolque/semirremolque y garantiza la sincronización del frenado entre la tractora y el remolque.

Su principio de funcionamiento se basa en la lógica de "avisar" al remolque de la orden de frenado de la tractora. Cuando el conductor pisa el pedal de freno, la presión de control (mando) procedente de los circuitos de los ejes delantero y trasero llega a las entradas de señal de la válvula de control del remolque. La válvula detecta esta señal, desplaza su conjunto interno de pistón y diafragma y transmite al remolque, a través de la línea amarilla (línea de control / mando), el aire comprimido tomado del depósito de alimentación. La línea roja, por su parte, es la línea de alimentación (supply) que abastece de forma continua al remolque. De este modo, los frenos del remolque entran en acción de forma coordinada con los de la tractora y, por lo general, ligeramente antes (principio de "el remolque frena primero"); esto reduce la tendencia del conjunto al "jackknife", es decir, a la flexión o tijera.

En los vehículos modernos con EBS (sistema electrónico de frenado), esta función la asumen en gran medida el módulo EBS del remolque y la válvula de control electrónica del remolque; no obstante, la vía de control neumática siempre se mantiene como línea de reserva (redundante). En los sistemas clásicos ABS/neumáticos, en cambio, la válvula funciona de forma totalmente mecánico-neumática.

- **Cuerpo y puertos de conexión:** alimentación (supply), entradas de señal de control (1.er y 2.º circuito) y puertos de salida hacia el remolque.

- **Conjunto pistón / diafragma:** núcleo móvil que proporciona la presión de salida en función de la presión de señal.
- **Muelles y elemento de reglaje (predominance):** escalón que determina cuánto se adelanta el remolque respecto a la tractora.
- **Elementos de estanqueidad:** juntas tóricas, diafragma y superficies de asiento de la válvula.
- **Puerto de purga (escape):** salida que descarga a la atmósfera la presión del remolque al soltar el freno.

¿Por qué es importante la predominance (adelanto/prioridad)?

Las válvulas de control del remolque se fabrican con un valor de "predominance" que hace que los frenos del remolque entren en acción algo antes y con más fuerza que los de la tractora. Normalmente, con órdenes de frenado suaves, la salida hacia el remolque proporciona una presión algo superior a la de la tractora (como referencia general, en el rango aproximado de 0,1 a 1,0 bar). Esta diferencia mantiene el conjunto recto y equilibrado. Si el valor se altera por desgaste o por el uso de una válvula incorrecta, el conjunto "empuja" o "tira".

Lógica de seguridad de doble circuito

La válvula suele recibir señal de dos circuitos de frenado independientes. Aunque uno de los circuitos falle, el otro puede accionar el freno del remolque. Este es el enfoque de seguridad fundamental de la arquitectura de frenos de los camiones pesados.

Relación con la señal de freno de mano / estacionamiento

Algunos tipos de válvula se comportan de forma que, al aplicar el freno de estacionamiento (con acumuladores de muelle) de la tractora, también activan o cortan la línea de alimentación del remolque. Esto garantiza que el remolque quede también asegurado cuando el conjunto está estacionado.

Tipo / Sistema	Tipo de mando	Uso típico	Nota
Válvula neumática de control del remolque	Señal mecánico-neumática	Tractoras clásicas con ABS	Tipos equivalentes a Knorr / Wabco (Bendix)
Módulo electroneumático (EBS)	Electrónico + neumático de reserva	Tractora/remolque moderno con EBS	Integrado con el módulo EBS del remolque
Válvula estándar de doble circuito	Doble entrada de señal	Vehículo industrial pesado general	Proporciona redundancia de circuito
Válvula con predominance ajustable	Adelanto regulable	Conjuntos/semirremolques pesados	El valor de adelanto varía según el OE

Verificación del número de pieza: aunque por fuera las válvulas de control del remolque parezcan muy similares, difieren en el número de puertos, la estructura de señal y el valor de predominance. Una válvula con un valor de predominance incorrecto altera el equilibrio de frenado y genera riesgo de derrape. Antes del montaje, verifique siempre el número OE de la válvula antigua y el tipo de sistema de frenos del vehículo (ABS / EBS).

Síntomas de avería y diagnóstico

Las averías de la válvula de control del remolque se agrupan normalmente en dos grandes categorías: "desequilibrio de frenado" y "fuga de aire". Los síntomas suelen manifestarse en el lado del remolque, pero la causa raíz puede estar en la válvula de la tractora. La siguiente tabla es el punto de partida para el diagnóstico en taller.

Síntoma	Causa probable	Comprobación / Verificación
Los frenos del remolque entran tarde (el semirremolque "frena tarde")	Retardo de señal, agarrotamiento del pistón interno, predominance disminuida	Compara con manómetro la presión de la línea amarilla con la presión de mando de la tractora
El remolque bloquea antes de tiempo / el semirremolque "tira"	Predominance elevada, reglaje de válvula alterado, válvula incorrecta instalada	Mide la diferencia entre presión de salida y de mando en un frenado progresivo
Fuga continua de aire por la válvula / soplido por el puerto de escape	Rotura del diafragma, endurecimiento de la junta tórica, fallo de la superficie de asiento	Prueba con espuma de jabón; escucha con el freno pisado y soltado
Al soltar el freno, los frenos del remolque se liberan tarde	Puerto de escape obstruido, muelle interno debilitado, el pistón no retorna	Observa el tiempo de caída a la atmósfera de la presión de salida tras soltar
El conjunto tira a la derecha/izquierda al frenar	Fallo de sincronización de frenado, salida desequilibrada	Comprueba la sincronización tractora-remolque y el equilibrio de presiones
El remolque no frena en absoluto	Línea de señal cortada/obstruida, bloqueo interno de la válvula, sin alimentación en la línea roja	Verifica por separado las presiones de las líneas de alimentación y de control
Aviso: al detenerse el conjunto, el remolque se descarga/no se carga con lentitud	Restricción de la línea de alimentación, problema en el puerto de alimentación de la válvula	Comprueba el tiempo de carga de la línea roja y la presión del depósito

Verificación de presión con manómetro

El diagnóstico más fiable consiste en conectar un manómetro a las líneas amarilla (control) y roja (alimentación) y observar la presión de salida mientras se da la orden de frenado. Si la presión de salida no sigue de forma proporcional a la presión de mando de la tractora, es muy probable que exista una avería interna en la válvula. También se espera que, al soltar, la salida caiga rápidamente; un retardo apunta a un problema de escape/pistón.

Prueba de fugas (estanqueidad)

Con el sistema cargado y el motor apagado, se observa la velocidad de caída de la presión del depósito. Aplicando espuma de jabón a los puertos de la válvula y a la salida de escape se localiza la fuga. Un soplido continuo por el puerto de escape es la señal clásica de un fallo interno de diafragma/asiento.

Lectura de códigos de avería en vehículos con EBS

En las arquitecturas EBS, el primer paso del diagnóstico es leer los códigos de avería (DTC). El módulo del remolque puede notificar una inconsistencia del sensor de presión, pérdida de señal o un fallo de respuesta de la válvula. La verificación neumática complementa el diagnóstico electrónico; ambos deben evaluarse conjuntamente.

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 la guía de referencia ilustrada en airbrakecompressor.com. 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 / instalación

Equipo de protección individual (EPI) y seguridad: use guantes de trabajo y gafas de protección. Antes de comenzar, asegure el vehículo, calce las ruedas y **descargue toda la presión del sistema de frenos**. Una línea o un puerto desmontado bajo presión puede provocar lesiones graves por la proyección de la manguera o de la pieza. El motor y el contacto deben estar apagados.

- 1 Descargue la presión:** vacíe todos los depósitos de aire y los circuitos de frenos; verifique con manómetro que el sistema está a presión cero.
- 2 Marque la válvula y las líneas:** antes de desmontar, etiquete o fotografíe cada puerto y cada línea (amarilla/roja/control); la confusión de puertos es el error más frecuente.
- 3 Desconecte las líneas de aire:** separe con cuidado las conexiones de los puertos, los racores o los conectores rápidos; proteja los extremos de las líneas contra la suciedad.
- 4 Desconecte el conector eléctrico:** en las válvulas con EBS, retire el conector presionando su lengüeta, sin romper la lengüeta de bloqueo.
- 5 Desmonte la válvula antigua:** aflojando los tornillos de fijación/la abrazadera, retire la válvula del chasis/soporte de montaje.
- 6 Verifique la válvula nueva:** compare el número OE, la disposición de puertos y el valor de predominance de la nueva válvula VADEN con la pieza antigua.

- 7 Limpieza de superficie y puertos:** limpie la superficie de conexión y los extremos de las líneas; no debe quedar viruta, suciedad ni restos de junta antigua.
- 8 Monte la válvula nueva:** apriete los tornillos del soporte de forma progresiva según el par OE; asiente la válvula sin forzarla ni deformar el cuerpo.
- 9 Conecte las líneas a los puertos correctos:** según sus etiquetas, conecte las líneas de alimentación, control y salida hacia el remolque; apriete los racores al par OE.
- 10 Cargue el sistema y realice la prueba de fugas:** arranque el motor, llene el sistema y compruebe la estanqueidad en todos los puertos con espuma de jabón.
- 11 Prueba de funcionamiento y equilibrio de frenado:** dando la orden de frenado, verifique con manómetro la presión de salida hacia el remolque; compruebe la predominance/sincronización y el equilibrio del conjunto en la prueba de carretera.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

El error más crítico: valor de predominance incorrecto. Instalar una válvula aparentemente idéntica pero con un valor de adelanto diferente altera el equilibrio de frenado del conjunto y genera riesgo de derrape/flexión (jackknife). La válvula debe emparejarse siempre por número OE y tipo de sistema (ABS/EBS).

Confusión de puertos: el intercambio entre las líneas de alimentación (roja) y de control (amarilla) hace que el remolque no frene en absoluto o quede permanentemente bloqueado. Marque siempre antes de desmontar.

- **Desmontar sin descargar la presión:** riesgo de lesiones graves; verifique siempre la presión cero.
- **Omitir la prueba de fugas:** una pequeña fuga en un puerto reduce con el tiempo la presión del depósito y deteriora el rendimiento de frenado.
- **Entregar sin prueba de carretera:** la predominance y la sincronización de frenado solo se verifican con una orden de frenado real.
- **Extremos de línea sucios:** la viruta/suciedad que entra en el sistema daña de forma permanente la superficie de asiento de la válvula.
- **Par de apriete incorrecto:** el apriete excesivo agrieta el cuerpo, el insuficiente provoca fugas; respete el par OE.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son intervalos de **referencia típicos/generales** para sistemas de frenos de camiones pesados. Los valores exactos varían según el vehículo, el eje y el tipo de válvula; **el manual de servicio OE es siempre la referencia.**

Parámetro	Referencia típica / general	Nota
Presión de trabajo del sistema	~8–10 bar (aprox. 116–145 psi)	Presión de depósito/circuito; varía según el OE
Alimentación del remolque (línea roja)	~6,5–8,5 bar	Línea de alimentación continua
Salida máxima de control (línea amarilla)	Proporcional a la presión del sistema, a pleno frenado ~nivel del depósito	Proporcional a la orden de frenado
Predominance (adelanto)	Con orden suave, ~0,1–1,0 bar de más	Específica del tipo de válvula; el valor OE es la referencia
Rango de temperatura de trabajo	Aproximadamente -40 °C a +80 °C	Temperatura ambiente/del componente
Fuga admisible	Muy baja / despreciable según el límite OE	Se evalúa por la velocidad de caída del depósito

A continuación se indican las referencias generales de par para los elementos de fijación. Son valores de partida; para el par definitivo debe utilizarse el manual OE.

Conexión	Rango de par típico	Nota
Tornillos de soporte / montaje (M8)	~20–25 Nm	Apriete progresivo y equilibrado
Tornillos de soporte / montaje (M10)	~40–50 Nm	Varía según el OE
Racores de las líneas de aire	Según la especificación del fabricante	El apriete excesivo daña la rosca/el puerto

Realice siempre las mediciones de presión con un manómetro calibrado y con el sistema totalmente cargado. Al evaluar la diferencia de predominance, lea la presión de mando de la tractora y la presión de salida del remolque *al mismo tiempo*; una medición en un solo punto puede resultar engañosa.

- Verifique por separado las presiones de las líneas de alimentación (roja) y de control (amarilla).
- Observe la descarga rápida por el puerto de escape al soltar el freno.
- Busque fugas con espuma de jabón en todos los puertos y en las superficies de unión del cuerpo.
- Compruebe el equilibrio del conjunto con distintas intensidades de frenado en la prueba de carretera.

Mantenimiento y vida útil

Aunque la válvula de control del remolque no es una pieza de sustitución periódica directa, debe revisarse con regularidad dentro del ciclo general de mantenimiento del sistema de frenos. El factor que más determina su vida útil es la humedad y la suciedad que entran en el sistema; por

ello, el correcto funcionamiento del secador de aire (air dryer) influye directamente en la duración de la válvula.

- **Calidad del aire:** sustituya a tiempo el cartucho del secador; la humedad endurece y agrieta las juntas tóricas y el diafragma internos de la válvula.
- **Purga del depósito:** vacíe con regularidad las válvulas de purga de agua para reducir la entrada de agua y óxido en el sistema.
- **Control periódico de fugas:** en los mantenimientos de frenos, compruebe los puertos de la válvula y la salida de escape en busca de fugas.
- **Fijación y vibración:** revise que los tornillos del soporte no se hayan aflojado y que las líneas no sufran roce/desgaste.
- **Seguimiento del equilibrio de frenado:** vigile el comportamiento de tiro/empuje del conjunto al frenar; el aviso temprano suele venir de la válvula.

Una válvula de calidad funciona sin problemas durante muchos años en un sistema alimentado con aire limpio y seco. Por el contrario, en un sistema húmedo y sucio, incluso la mejor válvula falla antes de tiempo. Por eso, tan importante como la sustitución de la válvula es el mantenimiento de la cadena de preparación de aire del sistema (compresor, secador, depósito).

Una válvula de control del remolque bien elegida, alimentada con aire limpio y montada correctamente es la piedra angular de la seguridad de frenado del conjunto industrial pesado. La familia de productos de válvula de control del remolque VADEN ORIGINAL se fabrica con disposiciones de puertos adecuadas a las arquitecturas ABS y EBS de los camiones pesados y con valores de predominance equivalentes a los OE; utilizada junto con el emparejamiento correcto del número de pieza y el manual de servicio OE, proporciona una sincronización de frenado fiable y duradera.

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