



GUÍA TÉCNICA

Válvula de descarga rápida QRV del camión

Guía técnica VADEN de la válvula de descarga rápida (QRV) en frenos neumáticos de camión: síntomas de avería, diagnóstico, cambio y mantenimiento.

Todo mecánico que trabaja con el sistema de frenos de un camión de carga se encuentra, en algún momento, con un vehículo que "suelta el freno con retraso". El conductor levanta el pie del freno, pero el pulmón o el pistón de freno evacúa el aire lentamente; el vehículo sigue arrastrándose frenado durante un breve instante, las pastillas se calientan y el remolque roza por detrás. Detrás de la mayoría de estas quejas no hay una costosa válvula principal, sino una pieza del tamaño de la palma de la mano: la válvula de descarga rápida. Esta guía explica cómo reconocer esta válvula en el taller, cómo aislar su avería y cómo sustituirla correctamente.

Acerca de esta guía: El siguiente contenido ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN, sobre la base de la experiencia de campo en sistemas de frenos neumáticos de camiones pesados. Los rangos de presión, par y medidas indicados son valores de referencia típicos; para los valores exactos debe consultarse siempre el manual de servicio vigente del fabricante del vehículo y del eje. 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 descarga rápida (QRV)? Función y principio de funcionamiento

La válvula de descarga rápida (Quick Release Valve — QRV) es una válvula neumática que, cuando se suelta el freno, en lugar de devolver el aire comprimido del pulmón o del pistón de freno a la válvula principal a lo largo de toda la línea de control, lo evacúa directamente a la atmósfera por un orificio de escape situado justo al lado del pulmón, acortando así el tiempo de liberación del freno.

Su principio de funcionamiento es sencillo pero eficaz. Dentro de la válvula hay un diafragma (membrana) flexible y un puerto de escape. Cuando el conductor pisa el pedal de freno, el aire comprimido procedente de la válvula de freno principal entra por el puerto de entrada (puerto 1), empuja el diafragma hacia abajo cerrando el orificio de escape y permite que el aire pase a los puertos de salida (puerto 2), es decir, a los pulmones de freno. Cuando el conductor levanta el pie del pedal, la presión en la línea de entrada cae; el aire del lado del pulmón levanta el diafragma y sale directamente por el orificio de escape. De este modo, el aire no tiene que regresar a la válvula principal a lo largo de metros de manguera; los frenos se liberan mucho más rápido.

¿Por qué es crítica su ubicación en el sistema?

En tractores de chasis largo y autobuses, la línea entre la válvula de freno principal y los pulmones del eje trasero es bastante larga. El retraso que se produce durante el retorno del aire a lo largo de esta línea puede provocar que el freno se suelte tarde y que la rueda se bloquee. La QRV, situada lo más cerca posible del pulmón, reduce esta vía de descarga a unos pocos centímetros. La misma lógica se aplica a la liberación sincronizada de los pulmones del eje delantero y a la evacuación rápida de las líneas del remolque/semirremolque.

Componentes básicos

- **Cuerpo:** Generalmente de aleación de aluminio o tecnopolímero; alberga los puertos de entrada, salida y escape.

- **Diafragma (membrana):** Elemento flexible a base de nitrilo (NBR); es el corazón de la válvula, la pieza más propensa a la fatiga y al endurecimiento.
- **Tapas de escape / silenciador:** Tapa que impide la entrada de polvo y agua al orificio de escape y que, a la vez, reduce el ruido de la descarga.
- **Conexiones de puerto:** Bocas roscadas como M22 o M16, o conectores de acople rápido push-in.

Áreas de uso típicas y emparejamiento

Las válvulas de descarga rápida se utilizan principalmente en vehículos equipados con sistemas del tipo Knorr-Bremse y Wabco (hoy ZF). La siguiente tabla es una orientación aproximada según la posición típica de la válvula en el sistema y su capacidad de caudal; para la aplicación exacta prevalece el catálogo del vehículo.

Posición / Aplicación	Clase de vehículo típica	Característica destacada
Línea de pulmón del eje delantero	Tractora, camión, autobús	Liberación sincronizada, caudal medio
Línea de pulmón del eje trasero	Tractora de chasis largo	Alto caudal, montaje cercano al pulmón
Alimentación de remolque / semirremolque	Semirremolque, tráiler	Evacuación rápida, escape con silenciador
Auxiliar / equilibrado de pulmones	Autobús, carrocería especial	Caudal bajo-medio, cuerpo compacto

Verificación del número de pieza: Aunque las QRV parezcan casi idénticas por fuera, el diámetro del puerto, la diferencia de presión de apertura y la capacidad de caudal varían de un modelo a otro. Una válvula con una capacidad de caudal incorrecta provoca una liberación desequilibrada de los frenos y tiro hacia un lado. Anote siempre el número de pieza OE de la válvula que desmonta y, al elegir un equivalente, haga coincidir con exactitud la medida del puerto y el tipo de conexión (roscada/de acople).

Síntomas de avería y diagnóstico

Las averías de la QRV suelen aparentar una "avería del sistema de frenos", pero en realidad son puntuales. La siguiente tabla relaciona los síntomas más frecuentes en el taller con sus posibles causas y los métodos de comprobación.

Síntoma	Posible causa	Comprobación / Verificación
El freno se suelta con retraso, el vehículo se arrastra	El diafragma no consigue abrir el orificio de escape (pegado/endurecido)	Al soltar el freno, escuche la salida de aire por el escape; si no hay salida, la válvula está obstruida
Fuga continua de aire por el orificio de escape	Diafragma roto o superficie de asiento deteriorada	Con el freno pisado, aplique espuma de jabón al escape; burbujeo continuo = fuga

Síntoma	Posible causa	Comprobación / Verificación
El freno se suelta con retraso en un lado / el vehículo tira	La QRV de un lado del eje está obstruida, desequilibrio de caudal	Compare los tiempos de descarga de los pulmones izquierdo y derecho
El freno agarra lento, entra en acción con retraso	Puerto de entrada o silenciador obstruido, aire restringido	Mida la presión de entrada con un manómetro; desmonte la boca del puerto para comprobar
Salpicaduras de agua/barro por el escape, congelación	Silenciador/tapa de escape dañada, ha entrado agua	Desmonte la tapa de escape y busque humedad/óxido en la superficie interior
Consumo continuo de aire, el compresor trabaja en exceso	El diafragma no cierra por completo, el aire de entrada se fuga por el escape	Motor apagado, depósito lleno; con el freno pisado escuche la fuga por el escape
Sensación esponjosa en el pedal de freno	Retención parcial de aire dentro de la QRV o deformación del diafragma	Aísle la línea y compare la sensación del pedal puenteando la válvula

Buscar la fuga en el lugar correcto

Una fuga por el orificio de escape no siempre procede de la propia válvula. Que salga aire ligeramente por el escape con el freno sin pisar suele indicar una fuga del diafragma; que salga con el freno pisado señala en cambio un deterioro de la superficie de asiento del lado de entrada. Distinguir ambos casos evita que sustituya la válvula innecesariamente.

Prueba del tiempo de descarga

Una QRV en buen estado evacúa la presión del pulmón casi de inmediato (normalmente en menos de un segundo) al soltar el freno. Ante una queja de arrastre, observe con un manómetro conectado a la salida del pulmón el tiempo de caída de la presión; si hay un retraso perceptible a simple vista, significa que el diafragma del interior de la válvula se ha endurecido o que la vía de escape está restringida.

Confusiones de origen sistémico

El arrastre no siempre es la QRV. Un desajuste, la fatiga del muelle interior del pulmón, el agarrotamiento del brazo de reglaje automático (slack adjuster) o el hecho de que el tambor/pinza de disco no retorne dan el mismo síntoma. Antes de culpar a la QRV, confirme con la prueba del escape que la válvula realmente está descargando.

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 y seguridad: Esta operación se realiza sobre un sistema de aire comprimido. Antes de empezar, use gafas de protección y guantes de trabajo. Vacíe el depósito de aire del vehículo, detenga el motor, apague el contacto y calce las ruedas. Una conexión de puerto desmontada sin haber liberado la presión puede lanzar con violencia la manguera y el racor. En pulmones de resorte, el freno de mano debe estar mecánicamente activado.

- 1 Asegure el sistema:** Estacione el vehículo en un suelo plano, coloque calzos, detenga el motor y reduzca a cero la presión de todos los depósitos de aire mediante la llave de purga.
- 2 Localice la válvula:** Identifique la QRV averiada; suele ser la pequeña válvula de tres puertos (entrada, salida, escape) más cercana al pulmón. Fotografíe su posición.
- 3 Marque las líneas:** Antes de desmontar las mangueras de entrada y salida, etiquételas o márquelas; una conexión invertida deja la válvula inoperante.
- 4 Desmonte las conexiones:** Afloje las tuercas de los racores con la llave adecuada. Una ligera liberación de aire en el momento del desmontaje, contra la presión residual, es normal.
- 5 Retire la válvula vieja:** Separe la válvula del soporte de montaje. Compruebe el estado del soporte y de los tornillos, y si hay corrosión.
- 6 Limpie los puertos y las mangueras:** Si hay suciedad, óxido o restos de junta vieja en los extremos de las mangueras y en los racores, límpielos; pueden provocar fugas en el sistema.
- 7 Prepare la válvula nueva:** Verifique que el diámetro de puerto, el tipo de conexión y la orientación del escape de la nueva QRV VADEN coincidan con los de la anterior. Asegúrese de que el orificio de escape mire hacia abajo/hacia afuera para que no se acumule agua.
- 8 Aplique sellado de rosca:** En las conexiones roscadas, use cinta de rosca o sellador líquido del tipo recomendado por el fabricante; no lo deje pasar al interior del orificio de escape.
- 9 Monte la válvula:** Fije la válvula nueva al soporte y conecte las líneas de entrada y salida a los puertos correctos según las marcas. Apriete los racores al par indicado por el fabricante; un apriete excesivo agrieta el cuerpo.
- 10 Restablezca la presión y pruebe:** Arranque el motor y llene el sistema hasta la presión nominal. Aplique espuma de jabón a todas las conexiones para comprobar si hay fugas.

- 11 Prueba de funcionamiento:** Pise y suelte el freno varias veces; en cada liberación debe oírse una descarga de aire nítida y breve por el escape, y los frenos deben soltarse rápido y de forma equilibrada. Confirme con una breve prueba de conducción que el arrastre ha desaparecido.

Puntos a tener en cuenta (errores frecuentes)

No confunda los puertos de entrada y salida: La QRV es direccional. Si se intercambian la entrada (aire de control procedente de la válvula principal) y las salidas (hacia los pulmones), la válvula no funciona o el freno queda permanentemente aplicado/liberado. Siga siempre los números de puerto y las marcas de flecha.

No monte el orificio de escape mirando hacia arriba: El escape debe mirar hacia abajo o hacia el lado. Un escape orientado hacia arriba admite el agua de lluvia y de lavado; en invierno se congela y bloquea la válvula por completo.

- No deje la válvula sin la tapa de escape/silenciador; el polvo y el agua estropean el diafragma en poco tiempo.
- No apriete en exceso los racores; los cuerpos de tecnopolímero y aluminio se agrietan y provocan microfugas.
- No compruebe una sola válvula, sino también las válvulas emparejadas del mismo eje; si solo se renueva un lado, el desequilibrio de liberación puede persistir.
- No use un equivalente con capacidad de caudal incorrecta; "encaja pero no corresponde" es el error más habitual.
- Antes de cortar y tirar el diafragma viejo, anote el tipo de avería (¿roto o endurecido?); puede ser el aviso de un problema sistémico.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son referencias típicas/generales para sistemas de frenos neumáticos de camiones pesados. Los valores exactos varían según el manual de servicio del fabricante del vehículo, del eje y de la válvula; en la práctica prevalece el manual de servicio.

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Presión de trabajo del sistema	~8–12,5 bar (116–181 psi)	Depende de la presión de corte del regulador
Diferencia de presión de apertura (escape)	~0,1–0,5 bar	Diferencia a la que el diafragma abre el escape
Tiempo de descarga (pulmón)	< ~1 segundo	En una válvula sana, sin retraso a simple vista
Temperatura de funcionamiento	~ -40 °C a +80 °C	Depende del material del diafragma
Diámetro de puerto (típico)	M16 / M22 roscado o push-in	Varía según la aplicación

Parámetro	Rango típico (referencia general)	Nota
Fuga admisible	En la práctica "cero" (sin burbujas)	Con el freno pisado y liberado, en ambos casos

Los pares de conexión también varían según el material del cuerpo. Los siguientes valores son solo orientativos:

Conexión	Par típico (referencia general)
Tornillo de montaje (M8)	~18–25 Nm
Racor de puerto (M16)	~25–35 Nm
Racor de puerto (M22)	~35–45 Nm

Consejo de campo: Aunque no disponga de llave dinamométrica, trabaje con la lógica de "apretado a mano + un cuarto de vuelta"; en los cuerpos de tecnopolímero, el par excesivo es la causa número uno de fugas. En caso de duda, apriete menos y verifique con la prueba de fugas; si es necesario, apriete de forma progresiva.

- Con el freno liberado no debe salir aire por el escape (prueba de burbujas).
- Con el freno pisado, el orificio de escape debe cerrarse y no debe haber fuga por él.
- Al soltar el freno debe oírse un sonido de descarga nítido y breve.
- Los tiempos de liberación de los pulmones izquierdo y derecho deben ser parecidos.
- La tapa de escape/silenciador debe estar en su sitio e intacta, mirando hacia abajo.

Mantenimiento y vida útil

La válvula de descarga rápida, aunque parezca una pieza de "montar y olvidar", es en realidad una parte silenciosa del mantenimiento periódico del sistema de frenos. El principal factor que determina su vida útil es la calidad del aire que pasa por ella: la humedad y el aceite endurecen el diafragma con el tiempo; la sal de la carretera y el polvo obstruyen el orificio de escape.

- En los mantenimientos periódicos de frenos, compruebe visualmente el orificio de escape y el silenciador, y limpie las obstrucciones y los rastros de agua.
- Asegúrese de que el secador de aire (air dryer) y su cartucho funcionan correctamente; el aire seco es el factor que más prolonga la vida útil de la QRV.
- En operaciones grandes como una revisión de frenos o un cambio de pulmón, revise también la válvula; renueve en ese momento un diafragma envejecido para no tener que desmontarlo de nuevo más adelante.
- Al entrar el invierno, verifique que el orificio de escape mira hacia abajo y está limpio frente al riesgo de congelación.
- No demore los síntomas tempranos como el arrastre o un ligero retraso en la liberación; una válvula pequeña afecta a la vida útil de las pastillas y del tambor.

Una QRV correctamente montada y alimentada con aire limpio suele funcionar sin problemas durante muchos años. Sin embargo, no debe olvidarse que el diafragma es un elemento de

desgaste flexible; sustituirlo a la primera duda es la opción más económica, tanto para la seguridad de conducción como para el resto del equipo de frenos.

La familia de productos de válvula de descarga rápida (QRV) de VADEN ORIGINAL se fabrica con distintas opciones de puerto y caudal para las líneas de eje delantero, eje trasero y remolque de los camiones pesados, con medidas y prestaciones equivalentes a las OE. Una QRV VADEN emparejada con el número de pieza correcto garantiza una liberación rápida y equilibrada de los frenos, preservando la vida útil de las pastillas, el tambor y el pulmón, y manteniendo su vehículo seguro y eficiente.

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