



GUÍA TÉCNICA

Válvula y descarga (unloader) del compresor: avería y cambio

Guía técnica VADEN: función, síntomas de avería, diagnóstico, pasos de sustitución, pares y mantenimiento del grupo de válvulas y unloader del compresor de aire.

Si en un vehículo comercial pesado la presión de aire se mantiene baja, si el compresor funciona sin parar y no llega a desconectar, o si al bajar el motor a ralentí se escucha un silbido de fuga en la zona de aspiración, uno de los primeros puntos a revisar es el grupo de válvulas y descarga (unloader) del compresor. En el taller, la mayoría de conductores y mecánicos atribuyen el problema directamente al compresor o al secador; sin embargo, las válvulas de admisión y escape junto con el dispositivo de descarga (unloader) constituyen el elemento intermedio crítico que determina "cuándo el compresor va a suministrar aire" y "cuándo va a girar en vacío". Esta guía explica, en un lenguaje aplicable en el taller, la función de este grupo, sus averías típicas, el método de diagnóstico, los pasos de sustitución y los intervalos de mantenimiento.

CONSEJO —

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN tomando como referencia la experiencia de campo en sistemas de frenos de aire de vehículos comerciales pesados y la documentación de los fabricantes OE. Los rangos de presión, par y temperatura aquí indicados son valores **típicos/de referencia general**; para los valores exactos debe tomarse siempre como base el manual de servicio OE actualizado del vehículo y del compresor. Última actualización: julio de 2026.

¿Qué es el grupo de válvulas y descarga (unloader) del compresor? Función y principio de funcionamiento

El grupo de válvulas y descarga (unloader) del compresor es el elemento intermedio que abarca las válvulas de admisión y escape del compresor de aire junto con el dispositivo de descarga (unloader), y que controla, en función de la presión del sistema, si el compresor va a suministrar aire o no.

En un vehículo comercial pesado el compresor gira de forma continua accionado por el motor (mediante engranaje, correa o accionamiento directo); sin embargo, no siempre suministra aire al sistema. Cuando la presión del depósito de aire alcanza el límite superior fijado por el regulador de presión (governor), entra en acción el dispositivo unloader y el compresor pasa a girar "en vacío" (sin carga). Cuando la presión desciende al límite inferior, la descarga se desactiva y el compresor vuelve a suministrar aire. Gracias a este ciclo se evitan tanto el consumo innecesario de energía como el sobrecalentamiento.

Las válvulas de admisión y escape, por su parte, permiten que el aire avance en un solo sentido en cada carrera: la válvula de admisión introduce el aire en el cilindro, y la válvula de escape envía el aire comprimido al secador/depósito e impide su retorno. Dado que las láminas de válvula (lamelas) trabajan a alta frecuencia con movimientos muy pequeños, son las piezas más expuestas al desgaste y la fatiga.

- **Válvula de admisión (lamela/lámina):** Controla la entrada de aire al cilindro.
- **Válvula de escape (lamela/lámina):** Conduce el aire comprimido e impide su retorno.
- **Placa de válvulas / superficie de asiento de válvula:** Superficie sobre la que asientan las lamelas y que determina la estanqueidad.

- **Pistón/pasadores del unloader:** Descargan la carga manteniendo abierta la válvula de admisión mediante la señal del governor.
- **Muelles y retenes/juntas tóricas (O-rings):** Para el retorno de la válvula y la estanqueidad.
- **Juego de juntas:** Estanqueidad entre la culata del cilindro y el bloque.

¿Cómo se produce la descarga de carga (unloading)?

El governor supervisa continuamente la presión del depósito. Cuando se alcanza la presión de corte superior (típicamente en un rango aproximado de 12–13 bar, variable según el sistema), el governor envía aire de control al pistón del unloader. El pistón bloquea la válvula de admisión en posición abierta; de este modo el compresor no puede comprimir el aire y gira sin carga. Cuando la presión desciende al valor de corte inferior, el governor libera el aire y el compresor vuelve a cargarse.

El papel de las válvulas de admisión y escape

Si el grupo de válvulas no está en buen estado, aunque el unloader funcione a la perfección el rendimiento del compresor disminuye. Una válvula de escape que fuga provoca que el aire suministrado retorne al cilindro y que el compresor funcione de forma continua. Esto, a su vez, favorece tanto el arrastre de aceite como el sobrecalentamiento.

Diferencias según el tipo de compresor

En los compresores monocilíndricos, bicilíndricos, refrigerados por agua o por aire, la disposición de las válvulas y del unloader difiere. La siguiente tabla compara, en términos generales, los tipos de compresor más habituales con las características del grupo.

Tipo de compresor / Aplicación	Accionamiento típico	Refrigeración	Disposición del unloader	Uso habitual
Monocilíndrico (bajo caudal)	Engranaje / correa	Aire o agua	Descarga por válvula de admisión única	Camión de segmento medio, auxiliar de autobús
Bicilíndrico (alto caudal)	Engranaje / directo	Generalmente refrigerado por agua	Descarga por doble válvula de admisión / pistón	Tractora, camión pesado, autobús
Alto rendimiento refrigerado por agua	Engranaje	Agua del circuito del motor	Pistón + controlado por governor	Tractoras de larga distancia, grúa pesada
Con ahorro de energía (ESS/intermitente)	Engranaje	Agua	Descarga electrónica/neumática	Vehículos EURO 6 de nueva generación

⚠ ATENCIÓN —

Verificación del número de pieza: Los juegos de válvulas y unloader del compresor deben coincidir exactamente con la marca, el modelo y el número de cilindros del compresor. Antes de realizar el pedido, verifique comparando el número OE grabado en el compresor (p. ej. compresores tipo/equivalente Knorr-Bremse, Wabco, Bosch) y, si procede, el código de chasis/motor del vehículo con la familia de productos VADEN. La similitud visual no es suficiente; la medida de la lamela y la geometría de la superficie de asiento son críticas.

Síntomas de avería y diagnóstico

Las averías de las válvulas y del unloader suelen interpretarse como "el compresor se ha estropeado"; sin embargo, si se leen los síntomas con atención, es posible distinguir el grupo averiado. La siguiente tabla asocia los síntomas más frecuentes en el taller con sus posibles causas y métodos de comprobación.

Síntoma	Posible causa	Comprobación / Verificación
El compresor funciona sin parar, no desconecta	Válvula de escape con fuga o bloqueo del unloader; fuga en el sistema	Mida el tiempo de llenado del depósito; observe la presión de corte del governor con un manómetro; busque fugas del sistema con agua jabonosa
La presión sube lentamente / se llena tarde	Lamelas de admisión-escape desgastadas, bajo rendimiento del compresor	Mida con cronómetro el tiempo de llenado de 0 a la presión de trabajo y compárelo con el valor OE
Ruido de fuga de aire en la zona de aspiración/culata	Junta de la placa de válvulas dañada o válvula de admisión con fuga	A ralentí, escuche alrededor de la culata y en la entrada de aspiración; compruebe con burbujas de agua jabonosa
Exceso de aceite en el sistema / arrastre de aceite en el secador	Arrastre de vapor de aceite por sobrecalentamiento, funcionamiento continuo bajo carga	Compruebe el cartucho del secador y las trazas de aceite en la línea de aire; observe la temperatura de salida del compresor
El compresor no pasa a vacío (no descarga)	Agarrotamiento del pistón del unloader, no llega la señal del governor	Compruebe la línea de salida del governor y el aire de control del unloader desde el puerto de prueba
El compresor no entra en carga (siempre en vacío)	Pistón del unloader quedado abierto, el governor envía señal de forma continua	Compruebe el ajuste/salida del governor; verifique el giro libre del pistón del unloader
Ruido anormal de golpeteo / picado	Lamela rota, placa de válvulas floja, muelle dañado	Desmante el compresor e inspeccione visualmente la placa de válvulas

Prueba del tiempo de llenado

Es una de las pruebas de campo más fiables. Tras vaciar los depósitos, con el motor funcionando a un régimen constante, se mide el tiempo que tarda la presión en alcanzar un determinado valor (p. ej. de cero a la presión de trabajo). Si el tiempo es notablemente superior a la referencia OE, significa que el rendimiento de las válvulas ha disminuido. El valor exacto del

tiempo depende del caudal del compresor y del volumen del depósito; el manual de servicio es la referencia.

Comprobación del corte (cut-out) y la carga (cut-in)

Con el manómetro se observan las presiones de corte y de recarga del governor. Al alcanzarse la presión de corte, verifique que el compresor pasa a vacío (cese del ruido de aspiración). Si no pasa a vacío, céntrese en el lado del unloader o del governor.

Aislamiento de fugas

El funcionamiento continuo no siempre se debe a las válvulas; las fugas del sistema producen el mismo síntoma. Primero acote la fuga aislando las líneas de aire, el secador y las válvulas. No desmonte el grupo del compresor sin haber confirmado el origen.

Pasos de sustitución / instalación

⚠ ATENCIÓN —

Equipo de protección individual y seguridad: Antes de comenzar el trabajo, detenga el motor, calce las ruedas para que el vehículo no se mueva y **vacíe por completo la presión de los depósitos de aire**. Un sistema bajo presión provoca lesiones graves. El compresor puede estar caliente; espere a que se enfríe. Utilice gafas y guantes de protección. En los compresores refrigerados por agua, vacíe también de forma segura la línea del líquido refrigerante.

- 1 Vacíe la presión:** Purgue todos los depósitos de aire por sus válvulas de vaciado y verifique en el manómetro la presión cero.
- 2 Marque las conexiones:** Antes de desconectar las líneas de aire, de control del governor, de líquido refrigerante y de aceite, fotografíelas y etiquételas; evita un montaje incorrecto.
- 3 Desconecte las líneas:** Separe con cuidado la línea de escape, la de aspiración, la de control del unloader y (si las hay) las de agua/aceite; tape los extremos abiertos para evitar la entrada de suciedad.
- 4 Desmonte la culata del cilindro:** Afloje los tornillos de la culata en secuencia cruzada y de forma progresiva; retire la culata sin forzarla.
- 5 Extraiga la placa de válvulas:** Retire la placa de válvulas, las lamelas y las juntas viejas. Inspeccione visualmente las superficies de asiento y el pistón del unloader.
- 6 Limpie las superficies:** Retire los restos de junta vieja de las superficies de estanqueidad del bloque y la culata sin rayar la superficie. Compruebe la planitud de la superficie.
- 7 Renueve con el juego nuevo:** Coloque las nuevas lamelas de válvula, la placa, los elementos del unloader y el juego de juntas prestando atención a su orientación. La orientación de la lamela y el asiento son de un solo sentido.
- 8 Coloque las juntas correctamente:** Monte el juego de juntas en el orden indicado por el fabricante; no aplique pasta selladora innecesaria sobre la junta (salvo que se indique).

- 9 **Aplique par a la culata:** Apriete los tornillos de la culata en secuencia cruzada, de forma progresiva y según el valor de par OE. No aplique el par completo de una sola vez.
- 10 **Conecte las líneas:** Vuelva a conectar todas las líneas de aire, control, agua y aceite según sus etiquetas; compruebe la estanqueidad de los racores.
- 11 **Realice la prueba:** Arranque el motor y llene el sistema; compruebe el tiempo de llenado, las presiones de corte/carga y las fugas. Pruebe el contorno de la culata con agua jabonosa.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

⚠ ATENCIÓN —

El error más crítico: Comenzar el desmontaje sin haber vaciado por completo la presión. La presión residual en el sistema supone un riesgo de seguridad y provoca que las piezas salgan despedidas. El segundo error crítico es montar las lamelas de válvula en **sentido invertido**; una lamela invertida deja el compresor totalmente ineficaz.

- Montar el juego de juntas incompleto o en orden incorrecto: provoca fugas de aire/aceite.
- Apretar los tornillos de la culata de una sola vez: deforma la placa y aplasta la junta; el apriete cruzado y progresivo es imprescindible.
- Colocar una junta nueva sin limpiar las superficies de asiento antiguas: no se logra la estanqueidad.
- Pasar por alto la causa real que reduce el rendimiento del compresor (secador, governor, fuga del sistema) y limitarse a cambiar las válvulas.
- Usar un número de pieza incorrecto / un juego correspondiente a un número de cilindros distinto.
- Descuidar la limpieza de la línea de aceite y de aspiración: se arrastra suciedad a la válvula nueva.
- Cambiar solo las lamelas sin comprobar el pistón y los pasadores del unloader: el problema se repite.

💡 CONSEJO —

En la primera puesta en marcha tras la sustitución, anote la temperatura de salida del compresor y el tiempo de llenado. Registrar estos valores en la ficha de servicio constituye una referencia valiosa para comparar en el siguiente mantenimiento.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son rangos **típicos/de referencia general** para los compresores de aire de vehículos comerciales pesados. Varían según la marca, el modelo del compresor y el tipo de vehículo; para los valores exactos, el manual de servicio OE es la referencia.

Parámetro	Rango de referencia típico	Nota
Presión de corte del governor (cut-out)	~12,0–13,0 bar (≈174–189 psi)	Varía según el sistema y el vehículo
Presión de carga del governor (cut-in)	~10,0–11,5 bar (≈145–167 psi)	Es típica una diferencia de ~1,5–2 bar respecto al corte
Banda de presión de trabajo	~8–12 bar	Rango de trabajo del sistema de frenos
Temperatura de salida del compresor (normal)	Generalmente por debajo de ~180 °C	La temperatura alta continua supone riesgo de arrastre de aceite
Estado del prefiltro de aire de admisión	Limpio / sin obstrucción	Un filtro obstruido reduce el rendimiento
Tiempo de llenado (depósito+sistema)	Según la referencia OE	Un aumento notable = bajo rendimiento de las válvulas

El par para los tornillos de la culata y de la placa de válvulas varía según el modelo de compresor. La siguiente tabla es solo una referencia general; el valor de par exacto debe confirmarse con las instrucciones del fabricante del compresor.

Conexión	Rango de par típico (referencia general)	Nota de aplicación
Tornillos de la culata del cilindro	~20–35 Nm	Apriete cruzado y progresivo
Placa de válvulas / tornillos intermedios	~10–20 Nm	Varía según el modelo
Racores de línea	Valor del fabricante	Un apriete excesivo daña la rosca/el racor

💡 CONSEJO —

Aplique siempre los valores de par con una llave dinamométrica calibrada. El apriete "a sensación de mano" es el error más común que causa la deformación de la placa y la fuga recurrente de la junta en los compresores bicilíndricos.

Puntos de control en el taller:

- Verifique con el manómetro las presiones de corte y de carga del governor.
- En el instante del corte, confirme por el ruido de aspiración que el compresor pasa a vacío.
- Compruebe el contorno de la culata y la entrada de aspiración con agua jabonosa para detectar fugas.
- Mida el tiempo de llenado y compárelo con la referencia OE.
- Compruebe si hay arrastre de aceite en el cartucho del secador y en las líneas.
- En los modelos refrigerados por agua, compruebe el caudal y las fugas del circuito de refrigeración.

Mantenimiento y vida útil

La vida útil del grupo de válvulas y unloader depende de la calidad del aire, la temperatura de trabajo, el arrastre de aceite y el mantenimiento general del sistema. El compresor nunca debe considerarse de forma aislada; hay que abordarlo como un sistema junto con el secador, el governor y las líneas de aire. En un vehículo cuyo secador no cumple su función, las válvulas se desgastan mucho más rápido.

- Compruebe periódicamente el prefiltro de aire de admisión y manténgalo limpio; el aire sucio acelera el desgaste de las válvulas.
- Sustituya el cartucho del secador en el intervalo recomendado por el fabricante; el arrastre de aceite y humedad estropea las válvulas.
- Purgue el agua con regularidad por las válvulas de vaciado del depósito; la humedad acumulada en el sistema genera corrosión.
- Mida periódicamente el tiempo de llenado para detectar a tiempo la pérdida de rendimiento.
- Investigue la causa de una temperatura del compresor excesiva y continuamente alta (funcionamiento continuo bajo carga, fuga).
- Prefiera renovar el grupo de válvulas como juego completo y no pieza por pieza; la lamela, la placa, el unloader y la junta deben cambiarse conjuntamente.

En los vehículos con un mantenimiento periódico del sistema de aire, el grupo de válvulas y unloader funciona sin problemas durante mucho tiempo; en los sistemas descuidados, en cambio, son inevitables la avería prematura, el compresor en funcionamiento continuo y el aumento del consumo de combustible. Cuando aparecen los síntomas, renovar el grupo completo es más seguro y más económico que probar pieza a pieza.

Preguntas frecuentes

El compresor funciona sin parar y no desconecta, ¿el problema es la válvula?

Puede serlo, pero la válvula no es la única causa posible. Una válvula de escape con fuga o un unloader bloqueado producen este síntoma; sin embargo, una fuga del sistema y un secador obstruido dan el mismo resultado. Mida primero el tiempo de llenado y realice el aislamiento de fugas; no desmonte el grupo sin haber confirmado el origen.

¿Para qué sirve el unloader?

El dispositivo unloader (descarga de carga) hace girar el compresor sin carga cuando la presión del depósito alcanza el límite superior, evitando así la generación innecesaria de presión, el consumo de energía y el sobrecalentamiento. Mediante la señal del governor mantiene abierta la válvula de admisión e impide que el compresor comprima el aire.

¿La válvula de admisión-escape se repara solo con el cambio de la lamela?

En algunos casos el cambio de la lamela es suficiente; pero si la superficie de asiento de la placa de válvulas está dañada o los elementos del unloader están desgastados, cambiar solo la

lamela soluciona el problema de forma temporal. Lo más adecuado es renovar el grupo de válvulas y unloader como juego completo.

¿Una avería de válvula obliga a cambiar el compresor completo?

Generalmente no. El grupo de válvulas y unloader puede renovarse por separado si el cuerpo del compresor está en buen estado. Sin embargo, si existe un desgaste grave, rayaduras o daño de segmentos en la superficie del cilindro/pistón, entra en consideración la reparación o sustitución del compresor.

¿Con qué par debo apretar tras la sustitución?

Los tornillos de la culata y de la placa se aprietan con pares distintos según el modelo de compresor; los rangos de referencia general se indican en esta guía, pero para el valor exacto el manual de servicio OE es la referencia. Apriete siempre con una llave dinamométrica calibrada, de forma cruzada y progresiva.

¿Existe relación entre el secador y la avería de la válvula?

Sí, existe una relación directa. Un secador que no cumple su función provoca el arrastre de humedad y aceite al grupo de válvulas; esto causa el deterioro prematuro de las lamelas y de las superficies de asiento. En la sustitución de la válvula, compruebe siempre también el estado del secador.

El compresor se calienta mucho, ¿puede tener relación con la válvula?

Puede tenerla. Una válvula de escape con fuga o el funcionamiento continuo bajo carga (el unloader no pasa a vacío) hacen que el compresor funcione más de lo necesario y se sobrecaliente. El exceso de temperatura, a su vez, favorece el arrastre de aceite, generando un círculo vicioso.

¿El juego de válvulas y unloader es independiente de la marca del compresor?

No. El juego depende exactamente de la marca, el modelo y el número de cilindros del compresor. Las geometrías de válvula de los compresores tipo/equivalente Knorr-Bremse, Wabco o Bosch son diferentes. Antes del pedido es imprescindible verificar con el número OE.

La familia de productos VADEN ORIGINAL de válvulas y descarga (unloader) del compresor reúne en un solo conjunto lamelas, placa de válvulas, elementos del unloader y juegos de juntas conformes a la geometría OE para los compresores de aire de vehículos comerciales pesados. El uso de un juego completo emparejado con el número de pieza correcto previene la avería prematura, recupera el rendimiento del compresor y ofrece una solución segura y duradera en el taller. Para elegir el juego adecuado a su necesidad, realice la selección comparando el número OE de su compresor con la familia de productos VADEN.