



GUÍA TÉCNICA

Grupo de válvulas del motor del camión

Guía técnica del grupo de válvulas y suplementos de reglaje en camiones pesados: función, síntomas de avería, diagnóstico, holgura, cambio y mantenimiento.

En los camiones pesados, el lugar donde el motor respira es la culata; y el mecanismo que mide, abre y cierra esa respiración es el grupo de válvulas. En el taller, detrás de quejas como "el motor perdió potencia", "vibra al ralentí" o "cayó la compresión" a menudo se esconde una válvula desgastada, una superficie que no asienta o una holgura de válvula descuadrada. Si se considera que una tractora trabaja más de 500.000 km y que el motor gira constantemente a alta temperatura y régimen, el grupo de válvulas y los suplementos de reglaje son las piezas silenciosas pero determinantes de la salud del motor. Esta guía explica, en lenguaje de taller, para qué sirve el grupo de válvulas, cómo se avería, cómo se diagnostica y se sustituye, y cómo prolongar su vida útil.

Nota E-E-A-T: Esta guía ha sido elaborada por el equipo técnico de VADEN, con experiencia en la reparación de motores de camiones pesados y en la ingeniería de recambios. Los valores aquí indicados son rangos de referencia típicos; para los **valores exactos de holgura de válvula, par de apriete y tolerancia de un motor concreto debe tomarse siempre como base el manual de servicio OE del vehículo correspondiente**. Última actualización: septiembre de 2026. El dimensionamiento de los componentes se basa en la familia de normas internacionales pertinente (ISO/EN/DIN/SAE) y la especificación OE del fabricante.

¿Qué es el grupo de válvulas del motor (+ suplemento de reglaje)? Función y principio de funcionamiento

El grupo de válvulas del motor es el mecanismo que, abriendo y cerrando en el momento preciso los conductos de admisión y escape en la culata, controla la entrada de aire/combustible a la cámara de combustión y la expulsión de los gases quemados; está compuesto por las válvulas y por los muelles, guías, retenes, platillos y suplementos de reglaje que las soportan.

Su principio de funcionamiento se basa en la sincronización. El árbol de levas, accionado desde el cigüeñal mediante la cadena de distribución o un tren de engranajes, gira; los lóbulos de la leva, ya sea directamente o a través del empujador y el balancín (rocker), presionan sobre el vástago de la válvula, empujándola hacia abajo de su asiento y abriendo el conducto. Cuando el lóbulo de la leva pasa, el muelle de válvula vuelve a asentar la válvula, cerrando el conducto de forma estanca. La válvula de admisión introduce aire fresco y la de escape expulsa el gas quemado. En los motores diésel comerciales pesados suele haber 4 válvulas por cilindro (2 de admisión + 2 de escape); es decir, en un motor de 6 cilindros trabajan 24 válvulas.

En este sistema, la **holgura de válvula (juego de válvulas)** es un parámetro crítico. A medida que el motor se calienta, el metal se dilata; si no se deja ninguna holgura, la válvula caliente no cierra por completo, se fuga gas por la superficie y la válvula se quema. Si la holgura es excesiva, se producen golpeteos, apertura retrasada y pérdida de potencia. Precisamente para ajustar esta holgura con precisión se utilizan los **suplementos de reglaje (pastillas de reglaje)**: estas arandelas de acero de distintos espesores se intercalan entre la leva y la válvula, ajustando el juego con precisión de micras.

- **Válvula (admisión/escape):** de aleación resistente al calor y al desgaste; las válvulas de escape suelen tener la superficie de asiento recubierta de estelita.

- **Muelle de válvula:** mantiene la válvula en posición cerrada y evita el "flotamiento" (float) del muelle a altas revoluciones.
- **Guía de válvula:** centra el vástago de la válvula y limita las fugas de aceite y la oscilación lateral.
- **Retén de válvula (retén de vástago):** impide que el aceite se fugue a la cámara de combustión a lo largo de la guía.
- **Platillo y chavetas de válvula (semiconos/seguro):** bloquean el muelle sobre el vástago.
- **Suplemento de reglaje / taqué hidráulico:** determina la holgura de válvula; en los sistemas de pastilla se selecciona el espesor, en los hidráulicos se ajusta automáticamente.
- **Asiento de válvula:** anillo estanco prensado en la culata sobre el que asienta la válvula.

Sistemas de pastilla (mecánicos) y de taqué hidráulico

En los motores comerciales pesados existen dos gestiones básicas de la holgura. En los **sistemas mecánicos de pastilla**, la holgura se mide periódicamente y se ajusta manualmente montando un suplemento de reglaje del espesor correcto; es una configuración robusta y fiable bajo cargas elevadas, preferida en muchos motores diésel pesados de origen europeo. En los **sistemas de taqué hidráulico (HLA)**, en cambio, la holgura se pone a cero automáticamente mediante la presión del aceite del motor; no requiere ajuste periódico, pero es sensible a la calidad y a la presión del aceite.

Diferencia entre válvula de admisión y de escape

La válvula de admisión es de mayor diámetro y trabaja relativamente más fría; la válvula de escape, al estar expuesta continuamente al gas quemado caliente, es más pequeña, de aleación más resistente al calor y, en algunos motores, se fabrica con el vástago relleno de sodio (que conduce el calor). Por ello, las válvulas y los asientos de escape suelen desgastarse más rápido y son el punto de control prioritario en el diagnóstico.

Como todo el grupo de válvulas recibe su movimiento de este eje, el desgaste de los lóbulos repercute directamente en las válvulas; consulte nuestra guía sobre [averías, cambio y mantenimiento del árbol de levas](#).

Correspondencia vehículo / motor (referencia general)

Familia de motor (tipo/equivalente)	Aplicación típica	Válvulas por cilindro	Gestión de la holgura
Tipo Mercedes OM457 / OM471	Actros, Travego , autobús/tractora	4	Mecánica (por pastilla/reglaje de balancín)
Tipo MAN D20 / D26	Tractora TGA, TGX	4	Reglaje mecánico
Tipo Volvo D13	Tractora FH, FM	4	Reglaje mecánico
Tipo Scania DC13	Tractora serie R/S	4	Reglaje mecánico
Tipo DAF MX-13	Tractora XF	4	Reglaje mecánico
Tipo Cummins ISX / ISL	Comercial pesado, maquinaria de obra	4	Mecánico / balancín OHV

La verificación del número de pieza es imprescindible: Incluso dentro de la misma familia de motor, el diámetro de la válvula de admisión/escape, la longitud del vástago, la medida de la guía y la serie de pastillas varían según el año de modelo y la variante. La tabla anterior es únicamente una orientación general. Antes de pedir, verifique siempre la referencia OE a partir del número de chasis/motor del vehículo y el catálogo de referencias cruzadas de VADEN; un diámetro o una longitud de vástago incorrectos hacen que la válvula no asiente y provocan daños al motor.

Síntomas de avería y diagnóstico

Las averías del grupo de válvulas suelen desarrollarse lentamente y se manifiestan primero como pérdida de prestaciones, después como ruido y, por último, como daño mecánico grave. La siguiente tabla vincula la queja de taller con la causa probable y el método de comprobación correcto.

Síntoma	Causa probable	Comprobación / Verificación
Golpeteo metálico en frío que disminuye al calentar	Holgura de válvula excesiva, pastilla/balancín desgastado	Medición de la holgura con galgas; control del espesor de la pastilla
Pérdida de potencia, falta de empuje, dificultad en pendiente	Válvula quemada/que no asienta, fuga de compresión	Prueba de compresión de cilindros + prueba de fugas (leak-down)
Funcionamiento irregular y vibración al ralentí	Fuga de válvula en un cilindro	Compresión por cilindro; escucha de fuga de aire por el conducto de escape
Humo de escape azulado, consumo de aceite	Retén de vástago endurecido/roto, guía desgastada	Inspección del retén de vástago y de la holgura de la guía; seguimiento del consumo de aceite
Arranque irregular, petardeo "chas chas" de retroceso	Rotura de muelle, agarrotamiento/atasco de válvula	Inspección visual con la tapa abierta; medición de la longitud libre/vertical del muelle
Arranque tardío, vacío bajo, sonido de detonación	Desfase de la distribución + fallo de asiento de válvula	Alineación de las marcas de distribución + comparación de compresión
Silbido/soplido continuo por el escape	Válvula de escape quemada, erosión del asiento	Aire por el escape en la prueba de leak-down; inspección de la superficie de la válvula

Prueba de compresión y de fugas (leak-down)

Estas dos pruebas son la columna vertebral del diagnóstico de válvulas. La **prueba de compresión** indica la presión en bar de cada cilindro; una gran diferencia entre cilindros señala el cilindro problemático. La **prueba de fugas**, por su parte, permite introducir aire a presión en el cilindro y escuchar por dónde se escapa: si el aire viene del colector de admisión, es la válvula de admisión; si viene del escape, la válvula de escape; si viene del cárter/varilla de aceite, es un problema de segmentos/cilindro. Esta distinción localiza correctamente la avería sin desmontar la culata.

Medición de la holgura de válvula

En los sistemas mecánicos, la holgura se mide con la galga de espesores a la temperatura indicada por el fabricante del motor (normalmente motor frío) y en el ángulo de cigüeñal correcto. Si el valor medido está fuera de tolerancia, se corrige cambiando la pastilla. Antes de medir, asegúrese de que la válvula correspondiente está en posición totalmente cerrada (lóbulo de la leva arriba); una medición tomada en una posición incorrecta desvirtúa todo el reglaje.

Inspección visual y dimensional

Al desmontar la culata se buscan quemaduras/erosión en el platillo de la válvula, rayaduras o cambios de color en el vástago (sobrecalentamiento), grietas/pérdida de asentamiento en el muelle y ovalización en la guía. La holgura entre el vástago de la válvula y la guía se mide con comparador; superar la tolerancia significa tanto fuga de aceite como fallo de asiento.

Lecturas adicionales

Para una visión técnica en lenguaje sencillo de este tema, consulte el artículo de referencia en [Wikipedia](#). Confirme siempre las cifras y los procedimientos concretos con los datos de servicio del fabricante del vehículo.

Pasos de sustitución / montaje

Equipo de Protección Individual (EPI) y seguridad: El motor debe estar completamente frío. Desconecte la batería y asegúrese de que no queda presión en las líneas de combustible/injector. Use guantes y gafas de protección. Los muelles de válvula están sometidos a alta presión; no se debe trabajar en el desmontaje/montaje de las chavetas sin utilizar la herramienta adecuada de compresión de muelles — una chaveta o un muelle que salta despedido puede causar lesiones graves. Si se va a retener el cilindro con aire comprimido, el pistón debe situarse cerca del punto muerto superior.

- 1 Preparación y marca de distribución:** Lleve el motor al punto muerto superior del cilindro 1, anote y fotografíe las marcas de alineación de la distribución/árbol de levas.
- 2 Desmontaje del grupo superior:** Retire las conexiones del filtro de aire, las líneas de inyector/precalentamiento, la tapa de válvulas y, si lo hay, el colector de admisión superior. Etiquete los tornillos.
- 3 Desmontaje del árbol de levas/balancín:** Afloje los apoyos del balancín o del árbol de levas de forma gradual y en el orden indicado por el fabricante; libere de forma equilibrada la precarga del muelle.
- 4 Registro de holgura/pastilla:** Antes de desmontar, anote en un mapa cilindro-válvula los espesores de pastilla actuales y las holguras medidas; esto sirve de referencia de partida para el nuevo reglaje.

- 5 **Compresión del muelle de válvula:** Comprima el muelle con la herramienta de compresión adecuada, retire con cuidado las chavetas (semiconos de seguridad); coloque las piezas en bandejas separadas según el orden de cilindros.
- 6 **Desmontaje de válvula y retén:** Extraiga la válvula por el lado de la cámara de combustión. Retire el retén de vástago; no dañe la boca de la guía ni la superficie del vástago.
- 7 **Inspección y mecanizado de superficie:** Compruebe el asiento y la superficie de la válvula; si es necesario, realice el fresado/rectificado (lapeado) del asiento en un taller cualificado. Verifique el contacto de asiento de la nueva válvula con marcador/tinta.
- 8 **Montaje de piezas nuevas:** Asiente correctamente el nuevo retén sobre la guía (use el manguito/casquillo de montaje), coloque la válvula lubricándola, monte el muelle y el platillo y asiente las chavetas. Verifique con un golpe suave que las chavetas quedan totalmente bloqueadas.
- 9 **Montaje y par del árbol de levas/balancín:** Apriete los apoyos del árbol de levas/balancín de forma gradual según los valores de par y secuencia del fabricante. Vuelva a alinear las marcas de distribución.
- 10 **Ajuste de la holgura de válvula:** Mida la holgura de cada válvula; en las que estén fuera de tolerancia, seleccione y monte el suplemento de reglaje del espesor correcto y confirme volviendo a medir.
- 11 **Cierre y prueba:** Monte la tapa de válvulas con junta nueva, conecte todas las líneas. Arranque el motor y caliéntelo, compruebe fugas/ruidos; tras una prueba de carretera corta, vuelva a confirmar las holguras.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

El error más crítico — pastilla incorrecta / holgura incorrecta: Una holgura dejada "aproximada" provoca, con el motor caliente, la quema de la válvula de escape o un golpeteo excesivo. El reglaje debe hacerse siempre midiendo y verificando; nunca debe aceptarse "a ojo".

Montar mal el retén de vástago: Asentar el retén sobre la guía inclinado o a la fuerza sin manguito de montaje rasga el labio del retén y provoca consumo de aceite/humo azul inmediatamente después del montaje. El retén debe montarse siempre con el casquillo de montaje del fabricante.

- **Desmontar sin registrar las marcas de distribución:** Si se pierde la alineación del árbol de levas/distribución, surge el riesgo de contacto válvula-pistón (rotura del motor).
- **Chavetas que no asientan del todo:** Una chaveta bloqueada a medias sale despedida en funcionamiento; la válvula cae a la cámara de combustión y causa daños graves.
- **Montar la válvula vieja con la nueva y sin lapear el asiento:** La válvula nueva no asienta bien en un asiento sin preparar; la fuga de compresión persiste.
- **No respetar el par y la secuencia:** Si el apoyo del árbol de levas se aprieta de forma irregular, el eje se agarrota/deforma y se altera la distribución de las válvulas.

- **Montaje sucio:** Si entra viruta o resto de junta en la cámara de combustión, la superficie de la válvula se daña en el primer arranque.
- **No verificar el diámetro/longitud de vástago en la pieza equivalente:** Una medida incorrecta hace que la válvula no cierre y provoca daños al motor.

Valores técnicos y puntos de control

Los valores siguientes son rangos de **referencia típica/general** para motores diésel comerciales pesados. El valor exacto varía según el motor; el manual de servicio OE es siempre la referencia.

Parámetro	Rango de referencia típico	Nota
Holgura de válvula de admisión (en frío)	~0,20 – 0,40 mm	Específico del motor; el manual manda
Holgura de válvula de escape (en frío)	~0,40 – 0,60 mm	El escape suele ser mayor
Compresión de cilindro (sana)	~24 – 32 bar (≈350–465 psi)	La diferencia entre cilindros no debe superar el 10 %
Límite de aceptación de fugas (leak-down)	Ideal por debajo del 15–20 %	Por encima, sospecha de válvula/segmento
Temperatura de trabajo de la válvula (escape)	~300 – 700 °C por zonas	Temperatura superficial, varía con la carga
Holgura vástago–guía	~0,03 – 0,08 mm	Superarla implica fuga de aceite/fallo de asiento
Paso de espesor del suplemento de reglaje	~0,05 mm por escalón	La serie de pastillas es específica del motor

El par de apriete de los elementos de fijación es al menos tan importante como la holgura. Los siguientes valores de par son una **referencia general orientativa**; consulte el manual para el valor real.

Fijación	Rango de par típico	Método
Tornillo de la tapa de válvulas	~15 – 30 Nm	En secuencia, gradual
Tornillo del apoyo de balancín/árbol de levas	~40 – 90 Nm (+ ángulo, posible)	Según la secuencia del fabricante
Contratuerca de reglaje (con balancín)	~25 – 45 Nm	Bloquear sin alterar el reglaje

Consejo de taller: Repita siempre la medición de la holgura en la misma condición de temperatura y en el ángulo de cigüeñal indicado por el manual. Tras cambiar la pastilla, una segunda medición de confirmación después de calentar y enfriar el motor detecta las desviaciones debidas al asentamiento del montaje.

- Registre por escrito los valores de compresión de cada cilindro; el seguimiento de la tendencia vale más que una medición puntual.

- Busque quemaduras/erosión en la superficie de la válvula, cambios de color en el vástago (calor excesivo) y grietas en el muelle.
- Verifique el contacto de asiento de la nueva válvula con la prueba de tinta/marcador como un anillo continuo de 360°.
- Anote en el mapa los números y posiciones de las pastillas; servirán de referencia en el próximo mantenimiento.

Mantenimiento y vida útil

Con el mantenimiento correcto, el grupo de válvulas puede funcionar durante toda la vida del motor sin necesitar una gran reparación; si se descuida, en cambio, genera costes que pueden llegar hasta la revisión completa de la culata. En el uso comercial pesado, los factores principales que determinan su vida útil son la calidad del aceite, la realización a tiempo del mantenimiento de la holgura y la protección del motor frente al sobrecalentamiento.

- **Control periódico de la holgura:** En los sistemas mecánicos, mida las holguras de válvula en el intervalo indicado por el fabricante (normalmente cada cierto km/hora de trabajo) y corríjelas con pastilla si es necesario.
- **Aceite y filtro adecuados:** Sobre todo en los sistemas de taqué hidráulico, la presión y la limpieza del aceite afectan directamente al funcionamiento de las válvulas; use aceite de la viscosidad homologada.
- **Gestión térmica:** Mantenga en buen estado el sistema de refrigeración y el termostato; el sobrecalentamiento crónico quema rápidamente las válvulas de escape.
- **Combustible de calidad e inyección correcta:** Una mala combustión y una inyección retrasada producen depósitos y calentamiento localizado en la superficie de la válvula.
- **Seguimiento del retén de vástago y de la guía:** Si aumenta el consumo de aceite, una intervención temprana resulta más barata que una revisión completa de la culata.
- **Cambio del juego completo en la revisión:** Cuando se abre la culata, renovar en grupo los retenes de válvula, los muelles fatigados y las pastillas —en lugar de uno a uno— es más seguro a largo plazo.

En resumen, el mantenimiento del grupo de válvulas, cuando se hace "según programa y no cuando surge la avería", preserva tanto la economía de combustible como evita averías inesperadas en carretera y daños costosos al motor. Un pequeño ajuste de holgura suele ser mucho más barato que una válvula de escape quemada.

La familia de producto Válvula del Motor de VADEN ORIGINAL abarca los suplementos de reglaje de válvulas y el grupo de la tapa de balancines: los suplementos se ofrecen en la serie de espesores de 2,00 a 3,95 mm en pasos de 0,05 mm, además de un juego completo de suplementos, junto con la tapa, su junta y su tornillo de fijación, fabricados con la medida y la resistencia térmica de tipo OE/equivalente para los motores diésel comerciales pesados. Así puede ajustar la holgura de válvulas al valor prescrito y cerrar la tapa sin fugas durante los procesos de diagnóstico, sustitución y mantenimiento descritos arriba. Para seleccionar la referencia correcta con el número de motor de su vehículo, utilice el catálogo VADEN y la lista de referencias cruzadas.

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