



GUÍA TÉCNICA

Radiador y depósito de expansión del camión

En un camión, un radiador debilitado no solo sube la aguja: acaba en sobrecalentamiento, junta de culata dañada y avería en ruta. Diagnóstico y cambio.

En un camión de carga, la mayor parte del calor que genera el motor se evacúa a través del líquido refrigerante; el órgano que cede ese calor al aire es el radiador, y el depósito que permite que el sistema "respire" y equilibre su presión es el depósito de expansión (vaso de expansión). Cuando el radiador de un tractocamión se debilita durante una larga ascensión en rampa, o el de un autobús en el tráfico urbano de arranque y parada, la consecuencia no es solo que "la aguja suba un poco": aparecen problemas en cadena muy costosos como sobrecalentamiento, daño en la junta de culata, deformación del bloque motor y quedarse tirado en carretera. Esta guía reúne, en lenguaje de taller, la lógica de funcionamiento del radiador y del depósito de expansión para vehículos diésel pesados, el diagnóstico de averías, la práctica correcta de sustitución y los valores técnicos seguros.

Esta guía ha sido elaborada y verificada técnicamente por el equipo técnico de VADEN, con experiencia en fabricación y servicio de campo en sistemas de refrigeración de camiones pesados. Los valores aquí indicados son referencias generales y seguras para sistemas pesados comunes; para valores exactos específicos del modelo de vehículo y motor, base siempre su trabajo en el manual de servicio OE correspondiente (p. ej., boletines de sistema de refrigeración de Behr/Mahle y del fabricante del motor). 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 radiador y el depósito de expansión (vaso de expansión)? Función y principio de funcionamiento

El radiador es un intercambiador de calor que enfría el refrigerante cediendo al flujo de aire el calor del líquido caliente que llega del motor; el depósito de expansión (vaso de expansión) es un recipiente presurizado que aloja el líquido que se dilata al calentarse, evita la entrada de aire al sistema y equilibra la presión. A medida que el motor se calienta, el refrigerante circula por el bloque hasta que se abre el termostato; cuando el termostato se abre, el agua se dirige al radiador, se enfría al pasar por el panel (core) con ayuda del ventilador y del aire de marcha, y luego la bomba de agua la vuelve a impulsar hacia el motor. El sistema es cerrado y presurizado; la presión eleva el punto de ebullición del líquido y retrasa la evaporación incluso a alta carga. En el diésel pesado, este circuito se concibe con la lógica de funcionamiento de los radiadores OE tipo Behr y Mahle; la familia de productos VADEN para este circuito incluye componentes fabricados según las cotas de tipo OE: depósito de expansión, tapón del depósito, tubo del radiador y tubo de refrigeración, silentblock del radiador y anillo del ventilador.

El circuito de refrigeración no es una sola pieza, sino una cadena de componentes interconectados:

- **Panal del radiador (core):** La superficie principal que cede el calor al aire, formada por los tubitos de agua y las láminas/aletas entre ellos.
- **Depósitos laterales/superior-inferior (tanks):** Recipientes que distribuyen y recogen el agua del panel; en los tipos aluminio-plástico son de plástico, y en los tipos totalmente metálicos, de latón/aluminio.

- **Depósito de expansión / vaso de expansión:** Recipiente que recibe el agua dilatada, sirve como punto de llenado y purga de aire del sistema, y lleva un tapón de presión.
- **Tapón de presión (tapón del radiador/depósito):** Tapón que porta una válvula de presión que abre a determinada presión (típicamente ~1 bar) y una válvula de vacío que reabsorbe agua al enfriarse.
- **Termostato, bomba de agua y ventilador:** Elementos de apoyo que gestionan la temperatura y el caudal del agua, transportan el calor al radiador y aumentan el flujo de aire.
- **Manguitos, abrazaderas y soportes del radiador (silentblocks):** Piezas que garantizan la conexión, el aislamiento de vibraciones y el montaje correcto.

¿Por qué son críticos el sistema presurizado y el tapón?

El circuito de refrigeración cerrado trabaja bajo presión porque la presión eleva el punto de ebullición del agua. Mientras que el agua pura hierve a 100 °C a nivel del mar, con una sobrepresión de ~1 bar y la mezcla correcta de anticongelante el punto de ebullición se eleva notablemente; así el motor funciona sin generar vapor incluso a alta carga. El tapón de presión establece este equilibrio: cuando la presión supera el límite de diseño, la válvula abre y libera el exceso hacia el depósito de expansión/atmósfera, y cuando el motor se enfría, la válvula de vacío reabsorbe agua evitando la entrada de aire. Un tapón débil o con presión incorrecta baja el punto de ebullición del sistema y puede provocar sobrecalentamiento incluso en un motor sano; por eso, aunque sea una pieza barata, es un elemento de seguridad crítico.

Función del depósito de expansión (vaso de expansión)

Al calentarse, el agua aumenta de volumen. El depósito de expansión absorbe ese aumento de volumen, aloja el espacio de aire del sistema (expansion space) y suele ser el punto más alto donde se realiza el llenado y la purga de aire. En los camiones pesados, este depósito es a menudo del tipo presurizado y lleva el tapón directamente encima; cuando se agrieta o el tapón pierde, el sistema no puede mantener presión, el nivel de agua baja y el motor empieza a calentarse. El material del depósito suele ser plástico reforzado resistente a los ciclos de calor y presión; con los años ese plástico se vuelve quebradizo y puede agrietarse por las líneas de soldadura.

Tipos de material: aluminio-plástico, cobre-latón y aluminio completo

La mayoría de los radiadores comerciales pesados modernos son de panel de aluminio + depósito lateral de plástico (unidos mediante engatillado mecánico/junta); son ligeros y eficientes, pero la junta de unión entre el depósito de plástico y el panel es con el tiempo un punto de fuga. Los radiadores clásicos de cobre-latón (soldados) son pesados, pero más aptos para la reparación (soldadura) y aún se prefieren en algunas aplicaciones de servicio pesado/flotas antiguas. Los tipos totalmente de aluminio soldado se usan en aplicaciones de servicio pesado que exigen resistencia. La siguiente tabla resume, a modo orientativo, la selección del tipo.

Tipo de radiador	Construcción	Punto fuerte	Punto débil / atención
Panal de aluminio + depósito lateral de plástico	Engatillado mecánico + junta	Ligero, alta transferencia de calor, bajo coste	La línea de junta depósito-panal y la grieta del depósito de plástico son averías frecuentes
Cobre-latón (soldado)	Core soldado + depósito de latón	Reparable (soldadura), robusto	Pesado, de fabricación cara; puede sufrir fatiga de la soldadura
Aluminio completo (soldado)	Core de aluminio + depósito soldado	Alta resistencia, servicio pesado	Difícil de reparar; en caso de daño, normalmente sustitución completa
Depósito de expansión/vaso de expansión	Recipiente de plástico reforzado	Ligero, tapón/nivel integrados	Se vuelve quebradizo con el ciclo térmico y se agrieta por la soldadura

En la selección del radiador y del depósito de expansión, el único criterio no es "el mismo vehículo de la misma marca". El código de motor, la capacidad de refrigeración (espesor del panal/número de filas), las posiciones de entrada y salida, los diámetros de conexión y el tipo de depósito varían según la variante del vehículo. No haga el pedido sin verificar el equivalente exacto mediante el código de motor del vehículo y el número OE de la pieza original desmontada.

Síntomas de avería y diagnóstico

La mayoría de las averías del sistema de refrigeración se agrupan en tres categorías principales: **fuga externa (pérdida de agua), refrigeración insuficiente/sobrecalentamiento y problema de presión/aire**. El punto clave es este: un mismo síntoma (por ejemplo, un nivel de agua en descenso continuo) puede deberse tanto al **panal del radiador** como a una grieta del depósito, al tapón o a una fuga interna. Por eso el diagnóstico debe hacerse aislando el sistema con una prueba de presión antes de sustituir piezas.

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
El nivel de agua baja constantemente, rastro verde/rojo por debajo	Grieta en panal/depósito lateral, fuga en la línea de junta, holgura en manguito-abrazadera	Aplique prueba de presión (leak-down) con el motor frío; localice el punto de fuga a la vista y con tinte fluorescente
El motor se sobrecalienta pero no hay fuga externa	Obstrucción interna/cal-sedimento, bolsa de aire, tapón débil, proporción insuficiente de anticongelante	Trace el mapa de temperatura de la superficie del panal (zona fría = obstruida); pruebe la presión del tapón; verifique la purga de aire
Burbujas constantes en el depósito de expansión / aire por el manguito	Fuga de la junta de culata (gases de escape mezclándose con el agua), bolsa de aire	Aplique prueba de fuga de gases de combustión; observe el comportamiento de la presión sin abrir el tapón del depósito
El aire de la calefacción (cabina) sale frío, el motor se calienta	Bolsa de aire (air pocket), nivel de agua bajo, obstrucción	Llene y purgue el sistema según norma; controle nivel y tapón

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
Charco de agua bajo el vehículo con el motor frío estacionado	Grieta del depósito de expansión, fuga del tapón/retén, manguito inferior	Inspeccione el depósito y las líneas de soldadura bajo presión; busque humedad e incrustación
La aguja de temperatura oscila, vapor/olor en la salida	Tapón de presión débil, nivel bajo, fuga interna incipiente	Mida el tapón con equipo de prueba; realice control de nivel y prueba de combustión
Aletas del panel aplastadas/obstruidas, el aire no pasa por delante	Obstrucción externa por barro/insectos/sal, láminas dañadas	Mire el panel a contraluz desde el frente; límpielo por fuera con aire/agua a baja presión

Distinguir el síntoma de fuga externa (pérdida de agua)

El rastro de anticongelante de color y la costra que queda al secarse (residuo cristalizado) son la señal más clara de fuga externa. Sin embargo, una fuga que se evapora con el motor caliente puede no ser visible; por eso el método más fiable es aplicar una prueba de presión con bomba manual (leak-down) en el sistema en frío. Bombee el sistema hasta un valor cercano a la presión típica de trabajo y observe si la presión desciende. Si la presión baja pero no hay fuga visible, cobra fuerza la posibilidad de una fuga interna (culata/bloque) o de una fuga dentro del panel. Para localizar el punto de fuga, añadir tinte fluorescente (UV) al sistema y rastrear con lámpara UV es muy eficaz en el taller.

Distinguir el síntoma de refrigeración insuficiente / sobrecalentamiento

Si el motor se calienta sin fuga externa, el culpable suele ser una pérdida de flujo o de transferencia de calor: obstrucción parcial del panel por cal/sedimento interno, cubrimiento externo del radiador con barro y sal, bolsa de aire, tapón débil o proporción de anticongelante alterada. Con el motor en marcha, escanee la superficie del panel (con termómetro sin contacto); las zonas que quedan notablemente frías indican que esos tubitos están obstruidos y, por tanto, el agua no pasa por ahí. Compruebe también el paso de aire mirando la superficie frontal a contraluz; un panel obstruido por fuera no puede enfriar aunque esté limpio por dentro.

Distinguir el síntoma de presión y aire (bolsa de aire / fuga interna)

La aparición persistente de burbujas en el depósito de expansión, que vuelva a formar aire tras el llenado, o el cambio de color/olor del refrigerante son una advertencia seria: puede indicar que gases de escape están entrando en el refrigerante por la junta de culata. Para confirmarlo se usa la prueba de fuga de combustión (gases de escape); el cambio de color del líquido de prueba indica que hay gases de combustión mezclados con el agua. La bolsa de aire (air pocket), en cambio, suele deberse a un llenado incorrecto/purga incompleta y se resuelve con el procedimiento de purgado (bleeding) correcto; si se repite con insistencia, debe buscarse una fuga interna detrás.

¿Puede la pérdida de refrigerante venir del compresor de aire del camión?

En camiones y autobuses, el compresor del freno de aire suele estar refrigerado por agua y está conectado al circuito de refrigeración del motor: el líquido pasa por los conductos de agua de la culata del compresor y, según el diseño, por una placa refrigerante independiente, antes de

volver al circuito. En esa zona, lo único que separa el agua del aire comprimido es la junta de la culata del compresor, los sellos tipo O-ring y la propia fundición. Cuando la junta se quema o se agrieta la placa refrigerante o la culata del compresor, los dos circuitos quedan comunicados, y el síntoma depende de cuál de los dos lados tenga en ese momento más presión. Mientras el compresor está comprimiendo, la presión es mucho mayor en el lado del aire, y el aire pasa al agua: aparecen burbujas continuas en el depósito de expansión, la presión del circuito sube de forma anómala, el exceso se expulsa por el tapón y el aire acumulado provoca puntos de sobrecalentamiento. Cuando el compresor pasa a marcha en vacío, o tras parar el motor mientras el circuito de refrigeración sigue caliente y presurizado, el equilibrio puede invertirse y es entonces el refrigerante el que pasa al lado del aire; en ese caso, al purgar los depósitos de aire sale un líquido lechoso y espumoso, y el **cartucho del secador de aire** se contamina con anticongelante. Aunque se solucione la fuga, el cartucho y los depósitos contaminados se atienden por separado.

La forma práctica de distinguir este origen del de la propia junta de culata del motor es seguir las burbujas junto con el estado de funcionamiento del compresor. Con el vehículo calzado y el motor al ralentí, se baja la presión de los depósitos de aire, se deja que el compresor comprima durante un rato y después se espera a que los depósitos se llenen y el compresor pase a vacío. Si las burbujas aumentan mientras el compresor comprime y disminuyen o se detienen al pasar a vacío, la sospecha recae en el compresor. La fuga por la junta de culata del motor, en cambio, es independiente del estado del compresor, varía con la carga del motor y mezcla gases de escape con el agua; por eso la prueba de fuga de combustión descrita antes suele dar reacción en la junta del motor y, en general, no reacciona con el aire que llega del compresor. La observación se hace con el motor caliente y el tapón cerrado, mirando el depósito transparente o la salida de la manguera de rebose. Los síntomas del lado de la junta de culata del motor se explican en la guía de la **junta de culata quemada**; el cambio de la placa y de la junta en el lado del compresor, en las guías de la **placa refrigerante del compresor** y del **kit de reparación del compresor**.

Leer estos hallazgos junto con el comportamiento del indicador acelera el diagnóstico; cómo la subida de la aguja acota la causa se explica en la guía **sobrecalentamiento del motor en camiones**.

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 / instalación

Los siguientes pasos son una secuencia general para diésel pesados (camión/tractocamión/autobús); base siempre su trabajo en los valores de par, capacidad y procedimiento del manual de servicio del vehículo.

Use equipo de protección individual: gafas y guantes de protección. El sistema de refrigeración está bajo presión cuando está caliente; abrir el tapón con el motor caliente provoca quemaduras graves con el agua hirviendo y el vapor que salen a presión. Comience las operaciones **solo después de que el motor se haya enfriado por completo** y abra el tapón lentamente, deteniéndose en la primera posición. El anticongelante es tóxico; no vierta el líquido drenado al medio ambiente/alcantarillado, recójalo de forma adecuada.

- 1 Asegure y enfríe el sistema:** Detenga el vehículo en suelo llano, calce las ruedas, apague el motor y espere a que se enfríe por completo. Abra el tapón solo después de que el sistema se haya enfriado y haya liberado la presión.
- 2 Drene el refrigerante:** Abra el tapón de drenaje inferior del radiador (o el manguito inferior) y recoja el agua en un recipiente adecuado. Si hay drenaje de bloque, úselo también. Para facilitar el vaciado, abra el tapón superior.
- 3 Marque las conexiones:** Fotografíe y etiquete los manguitos superior-inferior, los manguitos del depósito de expansión, las líneas de la calefacción, las líneas del enfriador de aceite/enfriador de la caja si las hay, y las conexiones del ventilador/tobera.
- 4 Desmonte manguitos y abrazaderas:** Afloje las abrazaderas de tornillo/mariposa y separe los manguitos. No fuerce los manguitos endurecidos; si es necesario, córtelos para retirarlos y sustitúyalos por nuevos. Tape las bocas abiertas.
- 5 Separe la tobera del ventilador y los soportes:** Desmonte la protección/tobera del ventilador, las conexiones del ventilador viscoso o eléctrico si las hay, y los elementos de fijación/soporte superior del radiador.
- 6 Retire el radiador:** Levante con cuidado el radiador sacándolo de los silentblocks (soportes). No roce el panel ni las aletas con otras piezas; en los tipos pesados use un medio de elevación adecuado.
- 7 Prepare y compare el nuevo radiador/depósito:** Coloque la pieza nueva junto a la vieja y verifique que las posiciones de conexión, el espesor del panel, los diámetros de entrada-salida y los puntos de montaje coinciden exactamente. Retire los tapones de transporte.
- 8 Renueve los silentblocks y apoyos:** Sustituya los silentblocks inferiores del radiador si están aplastados/agrietados. Un silentblock con el aislamiento de vibraciones deteriorado agrietará en poco tiempo las uniones del radiador nuevo.
- 9 Coloque y conecte el radiador nuevo:** Asiente el radiador en sus silentblocks y apriete los soportes superiores al par del fabricante. Use siempre **manguitos nuevos y abrazaderas nuevas**; alinee las abrazaderas con la marca de garganta del manguito y apriételas correctamente. Verifique que la holgura ventilador-tobera sea uniforme en todo el contorno y que el ventilador no toque la tobera.

- 10 Llene con la mezcla correcta:** Prepare el tipo de anticongelante indicado por el fabricante (p. ej., una especificación adecuada al motor como OAT de larga duración/sin silicatos) en la proporción correcta (típicamente 50/50) y, a ser posible, con agua desmineralizada, y llene lentamente. Un tipo o proporción incorrectos provoca corrosión y sedimento.
- 11 Purgue el aire (bleeding) y haga la prueba de presión:** Si hay tornillo/punto de purga, úselo; abra la válvula de la calefacción. Arranque el motor y caliéntelo hasta que se abra el termostato, complete el nivel y elimine por completo la bolsa de aire. A continuación, con el sistema frío, verifique todas las conexiones y el tapón frente a fugas mediante prueba de presión con bomba manual.

Puntos de atención (errores frecuentes)

Entregar el sistema sin haberlo purgado correctamente (bleeding) es el error más común y más caro. Una bolsa de aire que queda dentro provoca sobrecalentamiento local del motor y daño en la junta de culata, aunque el nivel de agua parezca normal. Tras el llenado, caliente el motor hasta que se abra el termostato y complete la purga sin falta.

Nunca abra el tapón de presión con el motor caliente. El agua hirviendo y el vapor bajo presión salen a chorro y causan quemaduras graves. Abra el tapón solo tras enfriarse el motor, deteniéndose en la primera posición para liberar la presión.

- **Usar un tipo/proporción de anticongelante incorrecto:** Mezclar líquidos de distinta química (p. ej., IAT con OAT) puede provocar gelificación y sedimento; una proporción de anticongelante demasiado baja debilita a la vez la protección frente a ebullición y congelación y la protección contra la corrosión. Use siempre la especificación adecuada al motor y la proporción correcta.
- **Reinstalar un tapón viejo/débil:** Un tapón que no mantiene presión causa sobrecalentamiento incluso en un radiador sano. En la sustitución del radiador, pruebe también el tapón o renuévelo.
- **Reutilizar un manguito endurecido y una abrazadera vieja:** Un manguito envejecido y una abrazadera aflojada pierden en poco tiempo. En la sustitución, renueve juntos el manguito y la abrazadera.
- **Montaje con silentblock aplastado:** Un silentblock deteriorado transmite la vibración al radiador y agrieta el depósito de plástico/la línea de junta. No descuide los silentblocks.
- **Limpiar la superficie del panel a la fuerza:** El agua a alta presión o un cepillo duro doblan las finas aletas de aluminio y reducen la transferencia de calor. Realice la limpieza a baja presión y de dentro hacia afuera.
- **Sustituir piezas sin medir la fuga:** Antes de achacar el sobrecalentamiento directamente al radiador, haga prueba de presión, prueba del tapón y, si hace falta, prueba de combustión; el verdadero culpable a menudo puede ser el tapón, una bolsa de aire o una fuga interna.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son referencias generales/seguras para sistemas de refrigeración de camiones pesados comunes. Valores críticos como la presión del tapón, la temperatura de trabajo, la proporción de anticongelante y el par **varían según el modelo de vehículo y motor**; para la cifra exacta, base siempre su trabajo en el manual de servicio correspondiente.

Parámetro	Referencia típica / segura	Nota
Presión de apertura del tapón de presión	~0,9–1,1 bar (~13–16 psi)	Varía según el fabricante que diseñó el sistema; figura escrita en el tapón
Temperatura normal de trabajo (agua)	~82–95 °C	Varía según el termostato y la carga
Inicio de apertura del termostato	~79–88 °C	Varía según la familia de motor
Temperatura superior de aviso/crítica	~100–105 °C y superior	Al alcanzar esta banda, reduzca la carga y deténgase
Proporción de mezcla anticongelante / agua	Típica 50/50 (protección aprox. -35 °C)	No salga de la banda 40–60 %; se ajusta según el clima
Retención en prueba de presión (leak-down)	No debe haber caída notable a un valor cercano a la presión del tapón	Se aplica con el sistema frío
Nivel del depósito de expansión	Entre MIN–MAX en frío (normalmente en la mitad inferior)	En caliente el nivel sube; léalo en frío

Los valores anteriores de presión del tapón (~1 bar), temperatura de trabajo y mezcla 50/50 son coherentes con las referencias generales ampliamente aceptadas para sistemas de refrigeración diésel comerciales pesados; la presión exacta de apertura está marcada en el propio tapón, y la especificación del anticongelante (p. ej., aprobación ASTM/del fabricante del motor) tiene prioridad según el fabricante del vehículo. Los valores pueden variar según la región, el clima y la variante del motor; base siempre su trabajo en el manual de servicio y en la información del tapón/etiqueta.

Referencia típica de par de montaje y apriete de conexiones

Los valores de apriete de los tornillos de soporte del radiador, de la tobera del ventilador y de las abrazaderas de los manguitos varían según la medida, la clase del tornillo y el tipo de conexión. Los siguientes valores son solo una **referencia general**; para el par exacto, use sin falta el manual del vehículo.

Conexión (medida / tipo)	Rango típico de par	Nota
M6 / 8.8 (tobera, soporte pequeño)	~8–10 Nm	No aplaste en conexiones de plástico/chapa fina
M8 / 8.8 (soporte del radiador)	~22–25 Nm	Referencia general

Conexión (medida / tipo)	Rango típico de par	Nota
M10 / 8.8 (montaje principal/pata)	~43–48 Nm	Referencia general
Abrazadera de manguito de tornillo	~4–7 Nm (no con pistola de par, sino a mano por sensación)	Un apriete excesivo corta el manguito; alinee la abrazadera con la marca de garganta

Apriete los tornillos de soporte del radiador de forma progresiva, no de una sola vez al par total, y no cargue tensión sobre el cuerpo/el cuerpo del panel. En los radiadores con depósito lateral de plástico, un apriete excesivo y un montaje forzado agrietan la unión depósito–panel. No apriete en exceso las abrazaderas de los manguitos; la estanqueidad no se logra aplastando con la abrazadera, sino con un asiento correcto y una superficie limpia.

Puntos de control rápido en campo

- Con el motor en marcha, observe la aguja/indicador de temperatura; la desviación de la banda normal y las oscilaciones son un aviso temprano.
- Con el motor frío, verifique que el nivel del depósito de expansión esté entre MIN–MAX; si baja constantemente, busque una fuga.
- Mire la cara frontal del panel a contraluz y compruebe el paso de aire y la obstrucción de las aletas; la obstrucción externa es una causa que se pasa por alto con frecuencia.
- Mida el tapón de presión con un equipo de prueba; si la presión de apertura es baja o la válvula de vacío no retiene, renuévelo.
- Apriete los manguitos con la mano: si hay reblandecimiento excesivo, hinchazón o grieta, sustitúyalos. Revise la alineación y el apriete de las abrazaderas.

Mantenimiento y vida útil

La vida útil del radiador y del depósito de expansión depende en gran medida de dos cosas: la calidad química del refrigerante y la limpieza del panel. Ambas afectan directamente tanto a la corrosión/sedimento interno como a la transferencia de calor externa. Una rutina que mantenga simple el mantenimiento preventivo prolonga la vida no solo del radiador, sino también del termostato, la bomba de agua y la junta de culata que están en segundo plano.

- **Diario / antes de cada servicio:** Con el motor frío, controle el nivel, observe el indicador y compruebe a la vista fugas/humedad y la obstrucción en la cara frontal del panel.
- **Periódico (en los mantenimientos PM):** Mida la concentración y el estado del anticongelante (color, turbidez, pH/protección); revise manguitos y abrazaderas; pruebe el tapón; inspeccione bajo presión las líneas de soldadura del depósito de expansión.
- **Cambio de refrigerante:** Renueve el anticongelante dentro del intervalo del fabricante (más largo en los tipos de larga duración, más corto en los convencionales) con la especificación y proporción correctas. Un líquido mezclado/contaminado provoca corrosión y sedimentación.
- **Limpieza del panel:** Limpie la cara frontal a baja presión, de dentro hacia afuera (barro, insectos, sal, hojas). Tenga cuidado de no doblar las aletas; las láminas aplastadas reducen la transferencia de calor.

- **Control de electrólisis/corrosión:** Una mala masa de chasis y un anticongelante degradado provocan corrosión por electrólisis en los paneles de aluminio. En caso de duda, compruebe la masa y el nivel de protección del anticongelante.

Si se observan a la vez fugas recurrentes en la línea de junta del depósito lateral, grieta en el depósito/tanque de plástico, obstrucción por cal-sedimento interno y daño irreparable de aletas por fuera, ha llegado el momento de sustituir el radiador. La reparación parcial (soldadura/pegado) queda como algo provisional en la mayoría de las aplicaciones comerciales pesadas; la sustitución completa suele ser más fiable y, en conjunto, más económica. En ese caso, renovar también el tapón de presión, los manguitos superior-inferior y los silentblocks desgastados prolonga notablemente la vida del radiador nuevo. El termostato y la bomba de agua delante del radiador, y la junta de culata detrás, son piezas del mismo sistema; para evitar la reaparición de la avería, evalúe también estos componentes en conjunto.

Tras un diagnóstico correcto y una instalación limpia, lo determinante es que el radiador y el depósito de expansión que monte cumplan la capacidad de refrigeración, la resistencia a la presión y la compatibilidad dimensional del diseño de tipo OE. La familia de productos de Sistema de Refrigeración VADEN —depósito de expansión y su tapón, tubo del radiador y tubo de refrigeración, silentblocks del radiador y anillo del ventilador, junto con la bomba de agua, el termostato y el grupo del ventilador— ha sido desarrollada para cumplir los valores técnicos seguros y las expectativas de campo de esta guía en camiones, tractocamiones y autobuses diésel pesados; solo tiene que elegir el modelo adecuado a su necesidad con el emparejamiento de vehículo y motor, evaluando el circuito de refrigeración como un conjunto.

Categoría de producto: Radiador

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