



GUÍA TÉCNICA

Bomba de agua: fallos, sustitución y mantenimiento

Bomba de agua para vehículos pesados: síntomas de fallo, sustitución paso a paso y mantenimiento. Guía técnica VADEN ORIGINAL.

En los vehículos comerciales pesados, el sistema de refrigeración mantiene un equilibrio tan crítico como el propio corazón del motor: frente a temperaturas de combustión que alcanzan aproximadamente entre 1.100 y 1.500 °C, mantener el bloque de cilindros y la culata en la banda ideal de trabajo de 85-95 °C. El componente principal que establece este equilibrio es la bomba de agua, es decir, el circulador. A diferencia de los turismos, en los motores diésel pesados el volumen de refrigerante puede subir a 30-60 litros, e incluso más en autobuses y grandes tractoras; esto significa que el circulador trabaja con un caudal y una presión mucho mayores, con líneas de correa mucho más largas y bajo la carga de un ventilador viscoso. Esta guía aborda con profundidad experta el funcionamiento de la bomba de agua en aplicaciones diésel pesadas (camión, tractora, autobús, maquinaria de obra), el diagnóstico de averías, la práctica correcta de sustitución y la química del refrigerante que determina la vida de la bomba, a la luz de las normas correspondientes (ASTM, SAE, TMC) y de las especificaciones de homologación de los fabricantes de motores.

¿Qué es la bomba de agua (circulador)? Función y principio de funcionamiento

La bomba de agua (circulador) es una bomba de tipo centrífugo que hace circular de forma continua el refrigerante entre el radiador, las camisas de agua del bloque de cilindros, la culata, el enfriador de aceite y el calefactor de la cabina (radiador de calefacción). El motor la hace girar (mediante correa en V, correa poly-V multicanal o accionamiento por engranaje) y, al girar el rodete con álabes (impeller) de su interior, la fuerza centrífuga empuja el refrigerante hacia fuera por los canales periféricos y crea presión y flujo en el sistema. El caudal puede alcanzar, en un motor diésel pesado, cientos de litros por minuto incluso al ralentí, y mucho más a pleno régimen.

Los elementos estructurales básicos de un circulador diésel pesado son:

- **Cuerpo (housing):** por lo general de aluminio fundido o fundición de hierro; se conecta al motor con una geometría en espiral (voluta).
- **Eje y rodamiento (shaft & bearing):** normalmente rodamiento de doble hilera o rodamiento de tipo casete (cartridge). Soporta una alta carga radial (larga tensión de correa + peso del ventilador).
- **Sello mecánico (mechanical seal):** el elemento de estanqueidad de superficie carbono-cerámica que retiene el refrigerante entre el eje giratorio y el cuerpo fijo. Es la pieza más crítica y la que más se avería del circulador.
- **Rodete con álabes (impeller):** de chapa, fundición o compuesto; el número y la geometría de los álabes determinan el caudal.
- **Polea / cubo (pulley / hub) o engranaje:** la conexión de accionamiento; en muchas bombas de camión, el ventilador viscoso (fan clutch) se conecta directamente al cubo del circulador.
- **Weep hole (orificio de drenaje/inspección):** el pequeño orificio que abre al exterior el espacio entre el rodamiento y el sello. Cuando el sello fuga, permite que el líquido salga al exterior sin llegar al rodamiento; es a la vez una ventana de aviso temprano.

Particularidad del camión: en muchos motores diésel pesados, la parte trasera del eje del circulador tiene una estructura accionada por engranaje y lubricada con aceite de motor. En este tipo de bombas hay dos sellos distintos: un *coolant seal* (lado del refrigerante) y un *oil seal* (lado del aceite). El color del líquido que sale por el weep hole entre ambos indica directamente el diagnóstico: si es verde/rojo/azul, el averiado es el sello del refrigerante; si es oscuro y aceitoso, el sello del aceite.

💡 CONSEJO — Sugerencia de referencia visual (para publicación): esta sección se refuerza con dos esquemas técnicos: (1) una sección que muestre la posición del weep hole entre el eje y el sello — *texto alternativo: "Sección de bomba de agua diésel pesada; posición del weep hole, coolant seal y oil seal"*; (2) una sección de una bomba de doble sello (coolant/oil) accionada por engranaje — *texto alternativo: "Doble sello y espacio de drenaje intermedio en un circulador accionado por engranaje"*. Estas imágenes permiten al lector emparejar la explicación del diagnóstico con su propio motor uno a uno.

Síntomas de avería y diagnóstico

Las averías del circulador rara vez llegan de repente; la mayoría progresan con síntomas que duran semanas o meses. La siguiente tabla es una referencia rápida para el diagnóstico de campo. La última columna resume el **nivel de urgencia/riesgo** del síntoma y si se puede seguir circulando con seguridad; después explicamos los rasgos distintivos de cada síntoma.

Síntoma	Causa posible	Método de comprobación	Urgencia / Continuar la marcha
Goteo activo de líquido por el weep hole	Desgaste del sello mecánico (fuga activa)	Limpie debajo del weep hole y compruebe color y continuidad; prueba de presión	Amarillo: vaya a servicio a corta distancia; vigile el nivel, lleve agua de reserva
Zumbido en la polea + holgura perceptible de la polea	Desgaste/holgura del rodamiento (fase avanzada)	Afloje la correa y mueva la polea a mano en sentido radial-axial; estetoscopio	Rojo: no circule, remolque; si el rodamiento se bloquea, riesgo de daño de correa/ventilador
Sobrecalentamiento del motor, fluctuación de temperatura	Desgaste/corrosión del álabe, erosión por cavitación, bajo caudal	Seguimiento de temperatura bajo carga; diferencia de temperatura entre manguito superior e inferior del radiador	Rojo: si la aguja entra en la banda roja, detenga de inmediato (riesgo de culata/junta/camisa)
Calefactor que trabaja frío, motor que calienta tarde	Circulación insuficiente, bolsa de aire (air lock)	Procedimiento de purga de aire; comprobación del termostato y del caudal de la bomba	Verde: vigile y planifique; evalúe también la purga de aire / el termostato
Descenso continuo de nivel en el vaso de expansión, espuma	Fuga interna, fuga del sello, mezcla de gases de escape	Prueba de presión; prueba de bloque (prueba de gas CO) para diferenciar	Amarillo-Rojo: si se confirma espuma/mezcla de escape, no circule

Síntoma	Causa posible	Método de comprobación	Urgencia / Continuar la marcha
Costra blanca/color óxido en la zona de la polea, residuo gelificado	Fuga lenta crónica + corrosión	Inspección visual; comprobación de la superficie de junta y de grietas del cuerpo	Amarillo: planifique el cambio a la primera oportunidad; la fuga puede acelerarse
Desgaste excesivo de la correa, deslizamiento, desalineación	Excentricidad de la polea por holgura del rodamiento	Alineación de la polea (regla recta) y medición de excentricidad	Rojo: riesgo de rotura de correa; avería en cadena incluso en un trayecto corto

Fuga por el weep hole — distinción por color

El color de lo que sale por el weep hole es el núcleo del diagnóstico. Un color de refrigerante (verde, rojo, azul, naranja) indica que se ha agotado el sello del refrigerante, mientras que un líquido oscuro y aceitoso indica el del aceite. Si ha empezado el goteo por el weep hole, la bomba ha entrado en su proceso de desgaste; un residuo seco y con costra es el rastro de una fuga lenta ocurrida en el pasado. La obstrucción del weep hole no es buena noticia; puede significar que la fuga se está dirigiendo hacia el rodamiento. Este orificio no debe taparse nunca con silicona/sellador.

Ruido y holgura del rodamiento

La avería del rodamiento se manifiesta con un zumbido de alta frecuencia, un siseo o un ruido de esmerilado, y la frecuencia del ruido cambia con el régimen del motor. Para distinguirlo, se para el motor, se afloja la correa de accionamiento y se sujeta la polea/ventilador a mano moviéndola en sentido radial (arriba-abajo, a los lados) y axial (adelante-atrás). Una holgura perceptible, un traqueteo audible o un giro áspero indican que el rodamiento está agotado. En los diésel pesados, como la larga línea de correa y el peso del ventilador viscoso imponen una alta carga radial al rodamiento, estos cojinetes pueden fatigarse antes que en los turismos. Para distinguir si el ruido procede del circulador o de otra polea del recorrido, como el alternador o la polea tensora, compruebe cada polea girándola a mano una por una.

Sobrecalentamiento y fluctuación de temperatura

La corrosión del rodete (impeller), la erosión por cavitación o que el álabe de chapa se suelte del cuerpo y gire en vacío reducen el caudal. En ese caso, el indicador de temperatura sube sobre todo en cuesta, a plena carga o en tráfico lento; al ralentí puede bajar. La desaparición de la diferencia de temperatura esperada entre el manguito superior e inferior del radiador (arriba caliente, abajo casi igual de caliente) es señal de baja circulación. Para diferenciarlo de una avería del termostato, debe verificarse además la salida del termostato; para el detalle del comportamiento del termostato, puede consultar nuestra guía técnica del termostato.

 **CONSEJO** — La prueba de presión (cooling system pressure tester) es el método más fiable en el diagnóstico del circulador: con el sistema en frío, se lleva hasta la presión de apertura indicada sobre el tapón de presión (típicamente ~0,7-1,1 bar) y se vigilan el weep hole y la junta del cuerpo. Una caída de presión y humedad en el weep hole confirman una avería del sello.

Pasos de sustitución / instalación

Los siguientes pasos son un flujo general de buena práctica en un motor diésel pesado. Para el par, el tipo de junta y la secuencia de desmontaje específicos del motor, debe seguirse obligatoriamente el manual de servicio del fabricante.

- 1 Deje enfriar el motor y descargue la presión.** El sistema de refrigeración está a presión; abrirlo en caliente provoca quemaduras graves. Abra el tapón del radiador/vaso de expansión solo cuando el sistema se haya enfriado, y de forma gradual.
- 2 Vacíe el refrigerante en un recipiente adecuado.** Drene por el tapón inferior del radiador y, si lo hay, por el tapón del bloque. El anticongelante es tóxico y debe recogerse conforme a la normativa de residuos; no se vierte al suelo/alcantarillado.
- 3 Desmonte el ventilador/ventilador viscoso y el deflector del ventilador.** En el camión, el ventilador es pesado y grande; no olvide que puede tener rosca inversa (rosca a izquierdas). Guarde el embrague viscoso en horizontal (se recomienda mantenerlo vertical para evitar la fuga de silicona).
- 4 Afloje la correa y el tensor, y retire la correa.** Antes de retirarla, fotografíe el recorrido de la correa (routing). Aproveche la ocasión para evaluar una correa desgastada y un rodamiento tensor fatigado.
- 5 Separe los manguitos, tubos y líneas de bypass conectados a la bomba.** Tenga listos para el cambio las abrazaderas y los manguitos envejecidos.
- 6 Desmonte el circulador viejo.** Afloje los tornillos de forma progresiva y en secuencia cruzada. Si hay tornillos de distinta longitud, marque sus posiciones (un tornillo largo en un lugar equivocado puede dañar el bloque/las camisas de agua).
- 7 Limpie la superficie de estanqueidad de forma impecable.** Retire los restos de junta antigua y de sellador líquido con un rascador que no raye la superficie de fundición. La superficie debe quedar plana, limpia y libre de aceite; residuo = fuga.
- 8 Monte la bomba nueva.** Use el tipo de junta indicado por el fabricante (junta de papel, junta tórica o sellador líquido/RTV). Aplique el sellador líquido solo donde se indique y en una fina película; un exceso entra y obstruye los canales.
- 9 Apriete los tornillos según la secuencia y el valor de par.** De forma progresiva (p. ej. en dos-tres pasadas) y en secuencia cruzada, lleve al par del fabricante. Un apriete excesivo agrieta el cuerpo de aluminio; un apriete insuficiente fuga.
- 10 Vuelva a montar el ventilador, la correa y los manguitos; ajuste el tensor.** Compruebe la alineación y la tensión de la correa. Una alineación/tensión incorrecta mata prematuramente el rodamiento de la bomba nueva.

- 11 **Llene el sistema con el refrigerante correcto.** Use el tipo de anticongelante exigido por el fabricante (véase la tabla de química de abajo y, si procede, el aditivo SCA/DCA) y la proporción agua-anticongelante correcta (típicamente 50/50); prepárelo preferiblemente con agua desionizada/pura.
- 12 **Purgue el aire (bleeding).** Si los hay, abra los tornillos de purga de aire, coloque el vehículo en la posición correcta, caliente el motor con la calefacción totalmente abierta y, cuando el termostato abra y el líquido circule, complete el nivel. En los diésel pesados, por el gran volumen y las líneas largas, este paso puede requerir más de un ciclo de calentamiento-enfriamiento.
- 13 **Compruebe fugas y temperatura.** Vigile el motor en marcha; verifique que no haya fugas en el weep hole, la superficie de junta y las conexiones de manguito, y que la temperatura se asiente en la banda normal. Tras la primera conducción, vuelva a comprobar el nivel.

Aspectos a tener en cuenta (errores frecuentes)

El éxito del cambio del circulador reside menos en el montaje en sí y más en la preparación previa y en la elección correcta del líquido. Los errores más frecuentes:

⚠ ATENCIÓN — El uso de un anticongelante incorrecto o mezclado es el error más caro en el diésel pesado. La mezcla de líquidos de química distinta (p. ej. OAT con convencional/IAT) provoca gelificación, precipitación del aditivo protector y corrosión acelerada en el sello y los álabes del circulador. Debe usarse siempre un único tipo de líquido homologado por el fabricante (véanse homologaciones como MB 325.x, MAN 324, Volvo VCS, Cummins CES 14603) y, si es necesario, el sistema debe lavarse por completo.

⚠ ATENCIÓN — No limpiar por completo la superficie de estanqueidad y usar demasiado sellador líquido: el residuo de junta que queda provoca una fuga inmediata. Un exceso de RTV/sellador líquido, arrastrado hacia el interior, obstruye los canales del termostato, del radiador y del radiador de calefacción; irónicamente, causa sobrecalentamiento.

⚠ ATENCIÓN — Apretar los tornillos con un par o una secuencia incorrectos: en las bombas de cuerpo de aluminio, un par excesivo significa grieta del cuerpo y aplastamiento de la junta, y un par insuficiente, fuga bajo presión. Use siempre secuencia cruzada, progresiva y el par del fabricante; no mezcle tornillos de distinta longitud.

- **Llenar con agua del grifo:** la cal y los minerales se acumulan en el álabe y los canales y provocan corrosión y obstrucción. El agua desionizada/pura es imprescindible (para los límites de cloruro y sulfato, véase ASTM D6210).
- **Omitir el termostato:** si, al renovar el circulador, no se cambian el termostato viejo y su junta, en poco tiempo el sistema se desmonta de nuevo. Ambos deben evaluarse juntos.
- **Descuidar la tensión/alineación de la correa:** una correa demasiado tensa impone una carga radial extra al rodamiento y agota pronto la bomba nueva; una polea desalineada fuerza el sello.

- **Tapar el weep hole:** obstruir el orificio para "detener" la fuga dirige el líquido al rodamiento y acelera la avería total. El weep hole debe permanecer siempre abierto.
- **No purgar del todo el aire:** la bolsa de aire que queda en el sistema crea puntos calientes y cavitación de la bomba; en los grandes sistemas de camión, la purga de aire requiere paciencia.

Valores técnicos y puntos de control

Los siguientes valores son referencias universales-seguras y están basados en las normas/homologaciones correspondientes. El par, la presión y las tolerancias exactas varían según el motor; para las cifras específicas del modelo, el dato de servicio del fabricante es lo esencial.

- **Banda de temperatura de trabajo:** el diésel pesado típico trabaja en el rango de 82–96 °C; la temperatura de apertura del termostato suele rondar los 79–88 °C (específica del motor).
- **Presión del sistema:** el tapón de presión suele mantener ~0,7–1,1 bar (10–16 psi); esto eleva el punto de ebullición del agua. El valor exacto está escrito sobre el tapón y se toma como referencia en el diagnóstico de la bomba.
- **Proporción de anticongelante:** la mezcla estándar 50/50 agua-anticongelante ofrece una protección de congelación de aproximadamente -37 °C y una protección de ebullición elevada. En climas muy fríos puede aumentarse la proporción, pero para conservar la transferencia de calor se recomienda por lo general no superar el 60 % de etilenglicol (véanse los rangos guía de ASTM D3306 / D6210).
- **Concentración de SCA/DCA (en sistemas que requieren SCA):** el objetivo típico está en la banda de 1,5–3,0 unidades/galón (aproximadamente 800–2.400 ppm de nitrito), según el fabricante y la escala del kit de prueba. Si se supera el límite superior, el precipitado del aditivo puede provocar una acumulación abrasiva en el álabe del circulador. Fuente: TMC RP 329 / RP 338 y la ficha de datos del fabricante del líquido. Se recomienda el control periódico con tiras de prueba.
- **Vida del líquido OAT (larga duración):** los líquidos diésel pesados a base de OAT/NOAT se sitúan típicamente en la clase de ~6 años / ~960.000 km; muchos productos requieren un aditivo "extender/recarga" a mitad de vida (p. ej. 3 años / ~480.000 km). Estos intervalos varían según el dato del fabricante del líquido y del fabricante del motor (p. ej. MB 325.5, MAN 324 Typ SNF); el valor exacto se indica en la etiqueta del producto.
- **Excentricidad de la polea y holgura del rodamiento:** una holgura radial/axial perceptible a mano es inadmisibles; si no hay fuga del sello y el rodamiento no tiene holgura, la bomba está sana. Para una excentricidad medible puede usarse un comparador.

Punto de control de cavitación (específico del camión): en los diésel pesados, la vibración de la camisa de cilindro (liner) crea microburbujas en la película de refrigerante; su implosión contra la pared de la camisa genera presiones locales muy altas y puede provocar una perforación por picadura (pitting) en la superficie exterior de la camisa. El mismo fenómeno erosiona también, en las zonas de baja presión, el álabe y el cuerpo del circulador (el comportamiento de cavitación-erosión de la bomba de agua se evalúa con el ensayo ASTM D2809). El aditivo

correcto, con nitrito/molibdato, forma una película de óxido protectora en la superficie de la camisa y de la bomba y previene esta erosión. Por eso, el mantenimiento del nivel de SCA/DCA es crítico no solo para la bomba, sino también para la vida del bloque motor. *Sugerencia visual: primer plano de una superficie de camisa/álabe con pitting por cavitación — texto alternativo: "Daño por picadura (pitting) formado por erosión de cavitación".*

Químicas de anticongelante para diésel pesado — tabla comparativa

La única variable que determina la vida del circulador es la química del líquido. La siguiente tabla resume de un vistazo las principales tecnologías de anticongelante que se encuentran en el diésel pesado, en cuanto a miscibilidad, color típico y aptitud. **Aviso importante:** el color no es una norma industrial; un mismo color puede albergar químicas distintas. La decisión correcta se toma no por el color, sino por el código de homologación del fabricante (MB 325.x, MAN 324, Volvo VCS, Cummins CES 14603) y por la norma (ASTM D6210 diésel pesado totalmente formulado; ASTM D4985 de bajo silicato que requiere SCA).

Tipo	Química del aditivo	Color típico (no vinculante)	Miscibilidad	Aptitud para diésel pesado	Vida típica
IAT (convencional/inorgánico)	Silicato + fosfato + nitrito	Verde, azul	Solo con su propio tipo; no se mezcla con OAT	En diésel antiguos; suele requerir refuerzo de SCA (ASTM D4985)	~2 años / ~250.000 km
OAT (ácido orgánico)	Carboxilato; sin silicato/fosfato	Rojo, naranja, morado	Solo con OAT; no mezclar con IAT/HOAT	En los OAT sin nitrito, la protección frente a la cavitación de camisa puede ser limitada; homologación del fabricante imprescindible	~5-6 años / ~800.000-960.000 km
HOAT (OAT híbrido)	Ácido orgánico + poco silicato	Naranja, amarillo	Solo con la misma familia HOAT	Muy común (p. ej. grupo MB 325.x, MAN 324); protección equilibrada	~5-6 años / ~800.000 km
NOAT (OAT con nitrito)	Ácido orgánico + nitrito (± molibdato)	Rojo, morado, amarillo	Solo con la misma familia NOAT	El más apto para diésel pesado; el nitrito protege directamente frente a la cavitación de camisa (ASTM D6210)	~6 años / ~960.000 km (más largo con extender)

Tipo	Química del aditivo	Color típico (no vinculante)	Miscibilidad	Aptitud para diésel pesado	Vida típica
Si-OAT (lobrid)	Ácido orgánico + silicato estabilizado	Violeta/morado	Solo con su propia familia	Homologación común en motores modernos Euro V/VI (p. ej. MAN 324 Typ Si-OAT)	Larga vida; según el dato del fabricante

CONSEJO — Regla: si no está seguro del tipo, no lo mezcle. Al pasar de una química a otra, lavar el sistema con agua limpia y llenarlo con un único tipo de líquido homologado por el fabricante es siempre más seguro que "completar por encima". Para la elección del líquido correcto, use conjuntamente las descripciones de producto de nuestra categoría de anticongelante y la lista de homologaciones del fabricante del motor.

Medir el nivel de SCA/DCA con tira de prueba (miniprocedimiento)

En los sistemas que requieren SCA, medir el nivel de nitrato/SCA lleva minutos y protege el circulador y la camisa:

- 1 Pare el motor; el sistema debe estar **tibio (no caliente)** y sin presión; el líquido hirviendo es a la vez peligroso y da una lectura errónea.
- 2 Tome una muestra limpia; sumerja la tira de prueba en el refrigerante y retírela de inmediato (no la sacuda).
- 3 Espere el tiempo que indique el kit (típicamente 45-75 segundos). Las almohadillas muestran por separado el punto de congelación (% de glicol) y el nivel de nitrato/SCA.
- 4 Compare los colores de las almohadillas con la escala de color de la caja y lea el valor; el objetivo debe estar en el rango indicado por el fabricante (típicamente SCA 1,5-3,0 unidades/galón o nitrato ~800-2.400 ppm).
- 5 Si el valor es bajo, añada refuerzo de SCA/DCA; si es alto, no diluya el líquido, corríjalo en el siguiente cambio completo. Tras el refuerzo, ponga el sistema en marcha y, una vez mezclado, vuelva a hacer la prueba.

Mantenimiento y vida útil

La vida de un circulador depende en gran medida del estado del refrigerante; la bomba muere la mayoría de las veces no por sí misma, sino por el líquido descuidado. Para un mantenimiento proactivo:

- **Vigile regularmente el estado del líquido:** compruebe la degradación del color, la turbidez, la presencia de aceite/espuma y el nivel de pH/aditivo (con tira de prueba). Un líquido contaminado o ácido come desde dentro el sello y el rodamiento.

- **Respete el intervalo de cambio:** en los líquidos convencionales (IAT), haga cambios completos más frecuentes; en OAT/HOAT/NOAT, en el intervalo largo indicado por el fabricante; no se salte el momento del aditivo intermedio (extender).
- **Compruebe el weep hole y la polea en cada servicio:** en el cambio de aceite/refrigerante, echar un vistazo al weep hole y probar la holgura de la polea permite detectar la avería antes de quedarse tirado en la carretera.
- **Gestione la correa y el tensor juntos:** una correa desgastada y un rodamiento tensor débil agotan prematuramente incluso una bomba nueva. Renovarlos también en el cambio del circulador reduce el coste total.
- **Planifíquelo simultáneamente con el termostato:** ambos establecen el equilibrio térmico del sistema; el cambio conjunto evita una segunda mano de obra de desmontaje.
- **Use el agua correcta:** incluso al completar el sistema, añada no agua del grifo, sino agua desionizada/pura + la mezcla de anticongelante correcta.

Con esta disciplina, un circulador diésel pesado ofrece, incluso bajo alta carga, una vida larga y previsible; como la avería no suele llegar de repente, sino con síntomas observables, es posible un cambio planificado.

Preguntas frecuentes

¿Cuántos km dura una bomba de agua (circulador) diésel pesada, cuándo se cambia?

Un circulador de calidad equivalente OE con un mantenimiento correcto del líquido puede funcionar sin problemas en un diésel pesado típicamente **300.000–500.000 km** o durante el intervalo de revisión general del motor; en algunas aplicaciones, aún más. Pero la vida no es una cifra fija: un anticongelante incorrecto/mezclado, el agua del grifo, un nivel bajo de SCA o una correa desalineada/demasiado tensa pueden agotar la bomba por debajo de los 150.000 km. Lo determinante no son los km, sino el estado del líquido y la disciplina de correa-tensor. Por eso la bomba debe cambiarse no "por calendario", sino en cuanto se observen los síntomas, a partir del control del weep hole y del rodamiento.

¿Se puede circular con la bomba de agua (circulador) averiada?

Respuesta corta: no, no debe circularse. Cuando empieza la fuga por el weep hole o el ruido del rodamiento, la bomba todavía puede girar, pero la caída de caudal o el bloqueo total del rodamiento provocan un sobrecalentamiento repentino. En el diésel pesado, el sobrecalentamiento produce consecuencias mucho más caras que la bomba, como daños en la junta, la culata y la camisa. Solo si hay una ligera humedad en el weep hole se puede ir a servicio a corta distancia (nivel Amarillo); si hay holgura del rodamiento, sobrecalentamiento o desalineación de la correa, no debe circularse y el vehículo debe remolcarse (nivel Rojo).

Sale una gota por el weep hole pero poca; ¿debo esperar?

El refrigerante que sale por el weep hole es la señal segura de que el sello ha entrado en su proceso de desgaste, y el proceso es irreversible. Una fuga "pequeña" puede convertirse en poco tiempo en una fuga total. En lugar de tapar el orificio (esto daña el rodamiento), debe

planificarse el cambio. Un residuo seco y con costra es, en cambio, el rastro de una fuga pasada y también requiere control.

¿Al cambiar el circulador debo cambiar también el termostato?

Muy recomendable. Ambos comparten la misma mano de obra de desmontaje y establecen juntos el control de temperatura. Si el termostato viejo se avería poco después de la bomba nueva, el sistema se vuelve a vaciar y desmontar. Con la misma lógica, la correa, el tensor y los manguitos-abrazaderas desgastados también deben evaluarse en esta ocasión.

¿Puedo usar cualquier anticongelante?

No. En el diésel pesado, el tipo de líquido determina directamente la vida tanto de la bomba como del bloque motor. Use la química homologada por el fabricante (véase la tabla de arriba; consulte las homologaciones MB 325.x, MAN 324, Volvo VCS, Cummins CES 14603 y la ASTM D6210); mezclar tipos distintos provoca gelificación, precipitación del aditivo y corrosión rápida en el circulador. En el diésel pesado se prefieren los líquidos con nitrito (NOAT) o los HOAT/Si-OAT exigidos por el fabricante, porque protegen frente a la cavitación de camisa. Antes de llenar, compruebe si es necesario lavar el sistema.

¿Por qué la bomba de agua se avería antes que otras piezas?

Porque el sello mecánico y el rodamiento son los elementos móviles de estanqueidad y de apoyo más cargados del sistema. Un líquido contaminado/ácido erosiona el sello desde dentro; la larga línea de correa y el peso del ventilador viscoso imponen una alta carga radial al rodamiento; y la cavitación come el álabe y el cuerpo. Cuando no se hace un mantenimiento correcto del líquido, la bomba se convierte en el eslabón más débil del sistema.

Si el motor sigue calentando después del cambio, ¿la causa es la bomba?

La mayoría de las veces no; la causa más común es la bolsa de aire que queda en el sistema. En los grandes sistemas de refrigeración de camión, la purga de aire requiere más de un ciclo de calentamiento-enfriamiento. Si tras purgar bien el aire sigue habiendo calentamiento, deben investigarse el termostato, la obstrucción del radiador, el ventilador/embrague viscoso o los canales obstruidos por una aplicación incorrecta de sellador.

El circulador es un componente que trabaja en el centro del sistema de refrigeración diésel pesado y que, con disciplina de mantenimiento, ofrece una larga vida. La calidad correcta del sello, un rodamiento resistente a la carga y un estándar de fabricación equivalente OE son determinantes para la seguridad tanto de la bomba como del motor. La familia de Bombas de Agua (Circulador) VADEN se fabrica pensando en las condiciones de alto caudal y carga continua de las aplicaciones de camión-tractora-autobús, con el objetivo de tolerancia y resistencia equivalentes OE; usada junto con las prácticas de diagnóstico y montaje de esta guía, proporciona un rendimiento de refrigeración fiable y previsible.