



GUÍA TÉCNICA

ABS de frenos de aire en camiones: guía técnica completa

Qué es el ABS de frenos de aire en camiones, cómo modula la presión de frenado, por qué se enciende el testigo y cómo diagnosticar y cambiar sensores.

Un tractor cargado frena bruscamente sobre una calzada mojada. El conductor gira el volante, pero el vehículo no responde y sigue en línea recta. Las ruedas se han bloqueado; el neumático ya no rueda, patina, y un neumático que patina no puede dirigir el vehículo ni detenerlo en la distancia más corta. El ABS existe precisamente para evitar este instante. En el taller, sin embargo, el ABS suele aparecer por un motivo muy distinto: un testigo amarillo se enciende en el cuadro de instrumentos y no se apaga. Esta guía recorre de principio a fin el sistema ABS de frenos de aire en camiones pesados: qué es, cómo funciona, por qué se enciende ese testigo y cómo diagnosticarlo.

Este documento ha sido elaborado por el equipo técnico de VADEN para los sistemas de frenos de aire de camiones pesados. Los valores indicados son de referencia general; para datos exactos, el manual de servicio OE vigente correspondiente al código de motor y chasis del vehículo es la fuente definitiva. Última actualización: septiembre de 2026.

¿Qué es el ABS? Significado, función y principio de funcionamiento

ABS (Sistema Antibloqueo de Frenos) es el sistema electrónico de seguridad que impide el bloqueo de las ruedas durante el frenado. ABS mide la velocidad de cada rueda con sensores y, al detectar un bloqueo, reduce y reaplica la presión de frenado varias veces por segundo para mantener el neumático en rodadura. Así el vehículo conserva la dirección durante el frenado.

La ventaja real del ABS no es, como muchos conductores creen, una «distancia de frenado más corta», sino **mantener el control direccional durante el frenado**. Una rueda bloqueada solo desliza hacia delante; por mucho que el conductor gire el volante, el vehículo no cambia de dirección. El ABS mantiene la rueda justo por debajo del límite de bloqueo, conservando así la adherencia lateral del neumático. En un camión de carga esta diferencia se multiplica en un tractor con semirremolque: un eje bloqueado prepara directamente el terreno para la tijera (jackknife) del conjunto o el coleo del semirremolque.

En los camiones pesados, el ABS funciona en un entorno físico distinto al ABS hidráulico de los turismos. En un automóvil, el fluido que transmite la presión es el líquido de frenos, incompresible; en camiones, tractores y autobuses es **aire comprimido**, que sí es compresible. Como el aire se puede comprimir, el tiempo de respuesta del sistema es mayor y la modulación de presión se realiza mediante válvulas. Por eso el ABS de camión no es una versión ampliada del ABS hidráulico, sino un sistema aparte con su propia familia de componentes.

¿Qué significa ABS? Origen de la sigla

La sigla ABS procede del alemán «Antiblockiersystem» y se ha consolidado en inglés como «Anti-lock Braking System». En la literatura técnica en español se emplea el equivalente «sistema antibloqueo de frenos». En el taller, sin embargo, la sigla se usa prácticamente sola: «testigo ABS», «sensor ABS», «válvula ABS».

¿Es obligatorio el ABS en camiones pesados?

En camiones pesados y remolques, el ABS se regula dentro del reglamento **ECE R13** sobre frenado de camiones y sus anexos; los camiones y remolques con homologación europea llevan

obligados desde hace tiempo a equiparse con sistema antibloqueo de frenos. La conexión de alimentación y comunicación ABS/EBS entre el tractor y el remolque se define mediante el conector estándar **ISO 7638**, y la comunicación electrónica de frenado mediante **ISO 11992**. La categoría exacta del vehículo y el anexo aplicable figuran en el certificado de homologación de tipo; en la práctica, debe seguirse siempre la documentación de servicio OE vigente del vehículo.

Un vehículo con avería en el ABS **no se queda sin frenos**: el freno de servicio sigue funcionando mecánicamente. Sin embargo, la protección contra el bloqueo queda inactiva y el vehículo se considera defectuoso en la inspección técnica. Seguir circulando con el testigo ABS encendido pensando que «al fin y al cabo frena» supone el riesgo de perder por completo el control direccional sobre superficie mojada o nevada.

¿Cómo funciona el sistema ABS en camiones?

El sistema ABS de camión cumple cuatro tareas básicas en secuencia: mide, decide, actúa y verifica. Los sensores de velocidad de rueda miden continuamente el giro de la rueda en cada eje. La unidad de control electrónico compara estas velocidades entre sí y con la velocidad estimada del vehículo. Si una rueda desacelera con mayor rapidez que las demás, indica el inicio de un bloqueo. La unidad de control envía entonces una orden a la válvula moduladora de esa rueda, que gestiona la presión de aire hacia la cámara de freno en tres modos.

Los tres modos de funcionamiento de la válvula moduladora ABS

Modo	Acción de la válvula	Resultado
Reducción de presión	Purga el aire de la cámara de freno a la atmósfera	La rueda bloqueada se libera y vuelve a girar
Mantenimiento de presión	Fija la presión actual, sin aumentarla ni reducirla	La rueda se mantiene justo por debajo del límite de bloqueo
Aumento de presión	Vuelve a transmitir a la cámara la presión procedente de la válvula del pedal de freno	Se recupera la fuerza de frenado

Este ciclo se repite varias veces por segundo. Mientras tanto, el conductor nota vibración en el pedal de freno y un sonido rítmico de purga de aire procedente del sistema — **no es una avería, sino la señal de que el ABS está actuando**. En un frenado de emergencia no debe soltarse el pedal; el ABS solo puede modular la presión mientras el pedal permanece pisado.

¿Cuáles son los componentes del sistema ABS?

- **Sensor de velocidad de rueda:** sensor montado en el cubo del eje que detecta el paso del anillo dentado que gira junto con la rueda y genera la señal de velocidad. En camiones suele ser de tipo inductivo y genera su propia señal.
- **Anillo dentado (rueda fónica / tone wheel):** anillo con dientes equidistantes que el sensor lee. Un anillo con dientes rotos o cubierto de barro genera una señal incorrecta aunque el sensor esté en perfecto estado.
- **Unidad de control electrónico ABS:** es el «cerebro» que procesa las señales de los sensores, decide sobre el bloqueo y acciona las válvulas moduladoras. Almacena los códigos de avería en su memoria.

- **Válvula moduladora (solenoid) ABS:** válvula que, por orden de la unidad de control, purga, retiene o vuelve a transmitir el aire hacia la cámara de freno. Suele ubicarse por eje o por rueda.
- **Bobina solenoide:** bobina que acciona eléctricamente la válvula moduladora; si el bobinado queda en circuito abierto, la válvula deja de recibir órdenes.
- **Conector ISO 7638:** conexión estándar de 7 pines que transporta la alimentación y la comunicación ABS/EBS entre el tractor y el remolque.
- **Testigo de advertencia:** luz del cuadro de instrumentos que informa al conductor del resultado de la autocomprobación del sistema.

¿Cuál es la diferencia entre ABS y EBS?

El ABS solo impide el bloqueo y necesita que el conductor pise el freno para activarse; la presión sigue llegando por la línea neumática desde la válvula del pedal de freno. El **EBS** (Sistema de Frenado Electrónico), en cambio, transmite primero la demanda de frenado como señal eléctrica, dejando la línea neumática como respaldo. El EBS incorpora el ABS y añade funciones como el reparto de la fuerza de frenado, la compensación del desgaste de forros y la coordinación con el semirremolque. En la práctica, en un vehículo con EBS, el ABS no es una unidad aparte, sino una función del EBS.

¿Por qué se enciende el testigo ABS? Significado de la luz y posibles causas

El testigo ABS indica que el sistema ha detectado una anomalía durante su autocomprobación. Al dar contacto es normal que el testigo ABS se encienda brevemente — es una prueba de bombilla. Si la luz no se apaga después de que el vehículo alcance una velocidad baja, o si se enciende durante la marcha, significa que hay una avería registrada en el sistema. En los camiones pesados suele haber dos testigos ABS independientes en el cuadro: uno para el tractor y otro para el remolque. Si se enciende el del remolque, la búsqueda debe centrarse en el semirremolque y no en el tractor.

Causas del encendido del testigo ABS y forma de comprobación

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
El testigo permanece encendido, no se apaga durante la marcha	Sensor de velocidad de rueda desconectado, sucio o con entrehierro incorrecto	Leer el código de avería con equipo de diagnóstico; medir la resistencia y la señal del sensor, limpiar el anillo dentado
El testigo se enciende solo a determinada velocidad o en curva	Entrehierro del sensor al límite; holgura en el rodamiento del cubo	Verificar que el sensor está bien asentado en su alojamiento, comprobar la holgura del cubo
Se enciende el testigo ABS del remolque, el del tractor permanece apagado	Conector ISO 7638, su cableado o un componente ABS del semirremolque	Revisar corrosión y tensión en los pines del conector; diagnosticar el semirremolque por separado
Se enciende al dar contacto y no se apaga nunca, sin código registrado	Tensión de alimentación baja o conexión a masa deficiente	Medir la tensión de batería y el fusible de alimentación del ABS, limpiar la masa al chasis

Síntoma	Causa probable	Comprobación / verificación
El testigo parpadea, se oye un sonido rítmico de aire al frenar	La válvula moduladora puede estar purgando de forma continua	Probar la válvula y la orden de la bobina solenoide con el equipo de diagnóstico, comprobar si hay fuga de aire
El código reaparece poco después de borrarlo	Rozadura o daño por roedores en el mazo de cables; falso contacto intermitente	Inspeccionar el mazo a lo largo del eje con la mano, revisar el aislamiento en los puntos de flexión

Borrar el código de avería ABS **no soluciona el problema**. Si el vehículo vuelve a registrar el mismo código a los pocos kilómetros, la avería sigue presente. Para una solución definitiva debe realizarse una comprobación física del circuito señalado por el código.

Normas y lecturas adicionales

Este asunto se rige por las normas de equipamiento de los camiones con frenos de aire. En Estados Unidos, la norma federal de frenos de aire **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** define los depósitos, la protección y los tiempos que debe ofrecer un sistema conforme, y Europa aplica los límites equivalentes del Reglamento n.º 13 de la CEPE/UNECE. Para más detalle, consulte la guía de referencia ilustrada en airbrakecompressor.com. Confirme siempre las cifras concretas con la normativa vigente y los datos de servicio del fabricante del vehículo.

En México la referencia equivalente es la **NOM-068-SCT-2-2014**, que fija las condiciones físico-mecánicas y de seguridad del autotransporte federal, incluido el sistema de frenos. En Perú rige el **Reglamento Nacional de Vehículos (D.S. 058-2003-MTC)**, que establece las categorías vehiculares y la exigencia de ABS.

¿Cómo se detecta una avería del ABS? Síntomas y diagnóstico

Una avería del ABS suele manifestarse solo mediante el testigo de advertencia; puede no haber un cambio perceptible en la conducción. Por eso el testigo es el único síntoma visible del sistema y no debe ignorarse. Además de esto, en el taller se observan los siguientes síntomas:

- **Tirón hacia un lado al frenar:** si la válvula moduladora de un eje mantiene o purga la presión de forma continua, ese lado no frena lo suficiente.
- **Activación innecesaria del ABS a baja velocidad:** un sensor que genera una señal defectuosa engaña a la unidad de control aunque no exista bloqueo; se percibe vibración en el pedal con el vehículo circulando despacio.
- **Sonido continuo de purga de aire del sistema al frenar:** indica que la válvula moduladora está agarrada o presenta fugas.
- **Retardo o dureza en el frenado del remolque:** si la línea ISO 7638 no recibe alimentación, el ABS del semirremolque queda inactivo y se altera el reparto de frenado.
- **Defecto de ABS en la inspección técnica:** en la inspección periódica se comprueban el testigo de advertencia y la comunicación del sistema; una avería registrada se anota como defecto.

¿Cómo se comprueba el sensor ABS?

La comprobación del sensor ABS empieza con el paso más simple: se desmonta de su alojamiento y se limpian las virutas metálicas, el barro y el óxido de la punta. Al ser magnéticos, los sensores inductivos tienden a acumular polvo metálico en la punta, y esa acumulación altera el entrehierro. A continuación se mide la resistencia del sensor con un multímetro; en los sensores inductivos de camión la resistencia suele estar en el orden de los kilo-ohmios, y **el valor exacto lo da el manual de servicio OE del vehículo**. Una lectura de circuito abierto o cortocircuito indica que el sensor debe sustituirse.

El segundo paso es el entrehierro. La distancia entre la punta del sensor y el anillo dentado se mantiene, según el modelo de vehículo, en un margen estrecho de alrededor de un milímetro; cuando el sensor no queda bien asentado en su alojamiento o aparece holgura en el rodamiento del cubo, esa distancia aumenta y la señal se debilita. El tercer paso es el propio anillo dentado: un diente roto, agrietado o con suciedad acumulada entre los dientes genera una lectura errónea aunque el sensor esté en buen estado. El último paso es el mazo de cables; esta zona, en movimiento constante por el desplazamiento del eje, es propensa a sufrir rozaduras y daños por fatiga.

Antes de sustituir un sensor, limpie siempre el anillo dentado e inspeccione el mazo de cables con la mano. En buena parte de las piezas cambiadas en el taller por «avería del sensor», el problema real es un anillo dentado sucio o un cable rozado; aunque se sustituya el sensor, el código vuelve a aparecer.

¿Cómo se sustituye un componente ABS? Paso a paso

- 1 Estacione el vehículo sobre una superficie plana, aplique el freno de estacionamiento y coloque calzos en las ruedas. El motor debe estar apagado.
- 2 Purgue la presión de aire. Si va a desmontarse la válvula moduladora o una línea de aire, no debe aflojarse ningún racor sin haber purgado antes la presión del sistema.
- 3 Desconecte el borne de la batería. Este paso es obligatorio si va a desconectarse la unidad de control electrónico o la bobina solenoide.
- 4 Verifique el circuito averiado con el equipo de diagnóstico y anote el código registrado. Es necesario conocer el estado inicial para poder compararlo después de la sustitución.
- 5 Desconecte el conector. No fuerce la lengüeta de bloqueo; si los pines se doblan, el falso contacto persistirá aunque se instale la pieza nueva.
- 6 Desmonte la pieza. En el sensor, limpie el óxido alrededor del alojamiento; en la válvula moduladora, marque los racores de conexión en orden.
- 7 Limpie el alojamiento y la superficie de asiento. Aplique una grasa de montaje adecuada en el alojamiento del sensor; la grasa evita el agarrotamiento y la corrosión.

- 8 Instale la pieza nueva. Empuje el sensor hasta que haga contacto con el anillo dentado — la propia rueda ajustará el entrehierro de trabajo en el primer frenado. Apriete los tornillos en cruz y de forma gradual; **los valores de par deben tomarse del manual de servicio vigente del vehículo.**
- 9 Encaje el conector hasta oír el clic y sujete el cable con las abrazaderas por su recorrido original. Un cable suelto acaba rozando y rompiéndose en poco tiempo.
- 10 Conecte la batería, dé contacto, borre la memoria de averías y vuelva a diagnosticar el sistema. A continuación realice una prueba de frenado a baja velocidad en una zona segura; el testigo debe apagarse.

Puntos de atención: errores frecuentes

- **Borrar el código y salir a la carretera:** si el código se borra sin una comprobación física y la avería persiste, reaparece a los pocos kilómetros y mientras tanto no hay protección ABS.
- **Sustituir solo el sensor:** cambiar el sensor sin comprobar el anillo dentado ni el mazo de cables es el gasto innecesario más habitual.
- **Colocar el sensor a martillazos:** el impacto daña de forma permanente el cuerpo del sensor y el anillo dentado; el sensor siempre debe asentarse empujándolo a mano.
- **Pasar por alto el conector ISO 7638:** buena parte de las averías del ABS del remolque se debe a corrosión en los pines del conector; antes de sustituir ninguna pieza debe medirse el conector.
- **Aflojar un racor sin purgar la presión:** un racor aflojado bajo presión de aire puede provocar lesiones graves.
- **Dirigir el chorro de una hidrolimpiadora directamente al sensor:** el agua entra en el conector, provoca un falso contacto intermitente y la avería aparece días después.
- **Elegir la pieza por marca:** la pieza correcta no se selecciona por el nombre de una marca, sino por el código de motor y chasis del vehículo y el número de referencia OE.

Valores técnicos y puntos de comprobación

La siguiente tabla resume los principales puntos que se comprueban en el taller en el sistema ABS y sus rangos de referencia generales. Los valores varían según el fabricante del vehículo y el proveedor del sistema; **el valor exacto debe tomarse siempre del manual de servicio OE vigente del vehículo.**

Puntos de comprobación del sistema ABS (referencia general)

Punto de comprobación	Referencia general	Qué indica una desviación
Comportamiento del testigo de advertencia	Se enciende al dar contacto y se apaga al alcanzar el vehículo una velocidad baja	Si no se apaga, hay una avería registrada
Resistencia del sensor inductivo	Del orden de kilo-ohmios (el valor OE es determinante)	Circuito abierto o cortocircuito: sensor averiado

Punto de comprobación	Referencia general	Qué indica una desviación
Entrehierro del sensor	Margen estrecho, inferior al milímetro (el valor OE es determinante)	Si es mayor, la señal se debilita; puede haber holgura en el cubo
Dientes del anillo dentado	Número completo, sin roturas, limpios	Diente roto o sucio: señal errónea intermitente
Tensión de alimentación ISO 7638	Próxima a la tensión del sistema del vehículo	Si es baja: corrosión en el conector o resistencia en el cableado
Respuesta de la válvula moduladora	Sonido de accionamiento audible en la prueba de diagnóstico	Si no hay sonido: bobina o válvula averiada
Fuga de aire en el circuito de freno	Dentro del límite admisible en la prueba de estanqueidad	Si hay fuga, se altera la modulación de presión

Los componentes ABS forman parte de la cadena de seguridad de frenado. Al elegir válvula moduladora, unidad de control y sensor debe exigirse una correspondencia exacta con la referencia OE del fabricante del vehículo. Un anillo dentado con un número de dientes distinto o un sensor de características diferentes altera la lectura de velocidad aunque el sistema funcione eléctricamente.

Mantenimiento y vida útil del sistema ABS

El factor que más determina la vida útil del sistema ABS es la limpieza de las conexiones eléctricas y de la zona del sensor. En el mantenimiento periódico deben limpiarse las virutas metálicas de las puntas de los sensores, inspeccionarse visualmente el anillo dentado y revisar el mazo de cables a lo largo del eje en busca de marcas de rozadura. En vehículos que circulan en invierno sobre calzadas saladas y húmedas, aplicar un protector de contactos eléctricos adecuado en las zonas de los conectores reduce de forma notable las averías por falso contacto intermitente.

La calidad del aire también afecta directamente al ABS. El aire húmedo y con presencia de aceite deteriora con el tiempo los elementos de estanqueidad interna de las válvulas moduladoras y provoca que se agarroten. Por ello, sustituir el cartucho del secador de aire en el intervalo definido por el fabricante, vigilar si el compresor pierde aceite y mantener operativas las válvulas de purga son parte inseparable del mantenimiento del ABS. Alimentar el sistema de frenos con aire seco y limpio es la medida más económica para prolongar la vida útil de los componentes ABS.

En las empresas de flotas se recomienda incorporar la lectura de la memoria de averías del ABS al plan de mantenimiento periódico. Aunque el testigo no esté encendido, puede haber en la memoria un código histórico (pasivo); estos códigos anticipan un falso contacto intermitente y permiten detectarlo antes de una avería en ruta. Esta frecuencia de comprobación puede aumentarse según la antigüedad y la intensidad de uso del vehículo.

Además de la limpieza de la zona del sensor, conviene conocer las causas de avería; las recogemos junto a sus síntomas en la guía [síntomas de fallo del sensor ABS y cómo](#)

comprobarlo.

Componentes ABS y de frenos de aire VADEN

VADEN ORIGINAL fabrica, conforme a las medidas OE, válvulas moduladoras solenoide ABS (válvulas de relé ABS), coronas fónicas y soportes de sensor ABS, además de los kits de reparación de la válvula moduladora solenoide ABS, de la válvula de relé doble ABS y de la unidad de control electrónico ABS, para sistemas de frenos de aire de camiones pesados. La gama cubre las configuraciones de conexión y de pines más utilizadas en aplicaciones de camión, tractor, autobús y remolque. Para localizar la pieza correcta, utilizar **el código de motor y chasis junto con el número de referencia OE** de la pieza existente, en lugar de la marca y el modelo del vehículo, elimina el riesgo de un emparejamiento erróneo.

El ABS no funciona como un elemento aislado del **sistema de frenos de aire**: es el último eslabón de una cadena que empieza con el secado del aire procedente del compresor, continúa con su reparto en circuitos mediante la válvula de protección de cuatro circuitos, su transmisión rápida a través de las válvulas de relé y termina en la conversión a fuerza en la cámara de freno. Cualquier problema en un eslabón de esta cadena repercute en el rendimiento del ABS. En la biblioteca de guías técnicas de VADEN encontrará guías independientes de avería, sustitución y mantenimiento para el compresor de aire, el secador de aire, la válvula de protección de cuatro circuitos, la válvula de relé, el sensor ABS, el modulador EBS, la cámara de freno y la pinza de freno.

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