

Bombas eléctricas de combustible

Tipos de construcción, averías, causas



Grupo Motorservice.

Calidad y servicios de un solo proveedor.

El grupo Motorservice es la distribuidora responsable de las actividades del servicio posventa de KSPG (Kolbenschmidt Pierburg) a escala mundial. Constituye uno de los principales proveedores de componentes para motores en el mercado libre de piezas de repuesto y comercializa las prestigiosas marcas KOLBENSCHMIDT, PIERBURG, TRW Engine Components, así como la marca BF. El amplio y completo programa de Motorservice permite a sus clientes adquirir todo tipo de piezas para motores de un solo proveedor. Como empresa especializada en resolver los problemas del comercio y de los talleres, Motorservice ofrece además una extensa gama de servicios y la competencia técnica que posee como filial de un gran proveedor de la industria del automóvil.

KSPG (Kolbenschmidt Pierburg).

Un prestigioso proveedor de la industria internacional del automóvil.

Las empresas del Grupo KSPG cooperan desde hace muchos años con los fabricantes de automóviles y desarrollan componentes innovadores y soluciones de sistema y gozan de una competencia reconocida en las áreas de alimentación de aire y reducción de contaminantes, bombas de aceite, de agua y de vacío, pistones, bloques de motor y cojinetes. Los productos cumplen los altos requerimientos y normas de calidad de la industria automotriz. Reducida emisión de sustancias contaminantes, consumo económico de combustible, fiabilidad, calidad y seguridad, estos son los factores decisivos que impulsan las innovaciones de KSPG.



KOLBENSCHMIDT



PIERBURG



4.ª edición 05.2015

Número de artículo 50 003 855-04

Redacción:

Motorservice, Technical Market Support

Diseño y producción:

Motorservice, Marketing
DIE NECKARPRINZEN GmbH, Heilbronn

La copia, reproducción, traducción, íntegras o parciales, requieren nuestro previo consentimiento por escrito con indicación de las fuentes.

Reservado el derecho de introducir modificaciones y divergencias en las figuras. Queda excluida toda responsabilidad.

Editor:

© MS Motorservice International GmbH

Responsabilidad

Todas las informaciones de este folleto se han investigado y recopilado meticulosamente. No obstante pueden presentarse errores, se pueden producir traducciones incorrectas, pueden omitirse informaciones o las informaciones ofrecidas pueden dejar de ser actuales. Por tanto, no podemos ofrecer ninguna garantía ni asumir la responsabilidad legal por las informaciones puestas a disposición. Queda excluida cualquier responsabilidad de nuestra parte por cualquier tipo de daños, sobre todo daños directos o indirectos, así como daños materiales e inmateriales resultantes del uso o el mal uso de las informaciones ofrecidas en este folleto, o causados por informaciones incompletas o incorrectas contenidas en él, siempre que dichas informaciones no se deban a mala fe o negligencia grave de nuestra parte.

Por tanto, no asumimos ninguna responsabilidad por los daños ocasionados en caso de que los reparadores de motores o mecánicos no dispongan de los conocimientos o experiencia necesarios para realizar la reparación.

No es posible predecir la medida en que los procedimientos técnicos e indicaciones para la reparación descritos aquí podrán aplicarse a las futuras generaciones de motores. Esto debe ser comprobado, en cada caso, por los rectificadores de motores o por el taller.

Índice	Página
1 Introducción	4
2 Fundamentos	7
3 Averías	13
3.1 Vista general	13
3.2 Combustible impuro	14
3.3 Biodiésel/Aceite vegetal	30
3.4 Uso/aplicación incorrectos	32
3.5 Montaje incorrecto	33
3.6 Averías mecánicas	35
4 Indicaciones para el diagnóstico	41
5 Herramientas y aparatos de verificación	45
6 Anexo	50



1.1 Prólogo

El corazón del vehículo

La bomba eléctrica de combustible es una pieza esencial dentro del vehículo.

A veces los talleres lo tienen difícil para poder diagnosticar de forma exacta la causa, cuando una bomba de combustible presenta una avería o falla por completo.

Es frecuente que poco después de montar una bomba nueva, ésta vuelva a averiarse o a fallar debido a que se han sustituido las piezas dañadas, pero no se han eliminado las causas.

Por este motivo es necesario inspeccionar completamente el sistema de alimentación de combustible.

Al revisar las reclamaciones contra las bombas de combustible de PIERBURG se ha demostrado que la mayoría de las bombas eléctricas de combustible reclamadas estaban en perfecto estado.

Casi siempre la causa de las averías prematuras en bombas eléctricas de combustible proviene del combustible sucio o mezclado con agua o combustible de mala calidad.

Las consecuencias de usar combustible impuro pueden ser:

- disminución del caudal,
- reducción de presión,
- menor potencia,
- fallas de ignición o incluso
- fallo total de la bomba eléctrica de combustible

Vistas exteriores

Una bomba defectuosa o reclamada sólo se puede evaluar en el taller por su aspecto exterior y su capacidad volumétrica o por su presión de alimentación (véase también el capítulo 5.2).

La decisión sobre si una reclamación está justificada o no, en algunos casos solamente se puede tomar cuando se ha abierto la bomba de alimentación de combustible y se observa el daño “desde el interior”.

El personal de un taller no debe abrir de forma arbitraria una bomba de combustible en caso de garantía y reclamación. Si el personal de un taller o de un comerciante de piezas abre una bomba de combustible reclamada, caduca la garantía.

Causas ocultas

La intención principal de este folleto es enseñar lo que podría haber causado el fallo de una bomba de combustible.

Por esta razón, un gran número de fotos muestran el aspecto de las bombas que se han reclamado.

Este folleto ofrece ayuda para el diagnóstico y para detectar las causas.

Está pensado como apoyo a los talleres y como información para los comerciantes, que se confrontan a diario con bombas de combustible defectuosas o reclamadas.

En base a los daños más corrientes se mostrará el aspecto de una bomba defectuosa o reclamada, y cuál podría ser la causa del daño.

Estas informaciones facilitan al taller la tramitación de la reclamación con sus clientes.

El contenido de este folleto es el resumen de las experiencias acumuladas por el servicio de Motorservice, la compañía responsable del mercado de posventa de KSPG.

Por esa razón el punto central de este folleto son las bombas de combustible distribuidas por Motorservice.



*Fig. 1: Averías por impactos
No siempre los daños son tan evidentes.*

1.2 Indicaciones generales sobre este folleto

- Todas las figuras y dibujos contenidos en este impreso sirven para la comprensión general.
- Ciertos detalles no siempre tienen que coincidir con el estado actual de la técnica.
- Nos reservamos el derecho de efectuar modificaciones técnicas debidas al desarrollo, sin cambiar este impreso.



Nota:

Este prospecto ha sido concebido exclusivamente para personal especializado.

El personal especializado son personas que debido a su formación específica, su experiencia y su grado de instrucción, poseen suficientes conocimientos sobre

- reglamentos de seguridad,
- reglamentos para la prevención de accidentes
- las directivas y reglas acreditadas de la técnica (p.ej. normas).

1.3 Pictogramas y símbolos

En este folleto se emplean los pictogramas y símbolos mencionados a continuación:



Hace hincapié en las situaciones peligrosas que podrían causar lesiones personales o dañar los componentes del vehículo.



Indicaciones para la protección medioambiental.



Indicaciones sobre consejos, aclaraciones y complementos útiles para el manejo.

[...]

Referencia a las fuentes y a la literatura complementaria (véase el cap. 6).

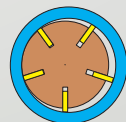


Las manifestaciones de la avería marcadas sólo son visibles al abrir la bomba y destruirla.

Muchas de las ilustraciones de este folleto son forzosamente tomas macrográficas de piezas muy pequeñas.

A fin de comprender mejor los contextos, hemos añadido a las fotos un pictograma del tipo de construcción respectiva de los mecanismos de las bombas.

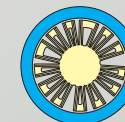
En el capítulo 2.2 aclararemos cada tipo de construcción.



Mecanismo de bombeo con bomba de paletas



Mecanismo de bombeo con bomba de engranaje



Mecanismo de bombeo con canal lateral



Mecanismo de bombeo con bomba helicoidal

1.4 Indicaciones de seguridad

- Por motivos de seguridad, sólo el personal especializado debe efectuar reparaciones en el sistema de alimentación de combustible y en las bombas eléctricas.
- El personal encargado de repararlos tiene que haber leído y comprendido este documento antes de comenzar con dichos trabajos.
- Es indispensable que se acaten las normas legales del país en cuestión y los reglamentos de seguridad que estén en vigencia.
- Los dispositivos de seguridad no deben ser desconectados ni tratados con descuido.
- Procurar una ventilación suficiente en el puesto de trabajo.
- En caso de necesidad o en cumplimiento de las normativas, se debe hacer uso de los equipos protectores personales.
- Además, rigen las normas de seguridad específicas del país.
- Depositar las piezas desmontadas en un lugar limpio y cubrirlas.
- Retirar las protecciones de transporte de las nuevas bombas de combustible justo antes de efectuar el montaje.
- No limpiar nunca con aire comprimido un sistema de combustible abierto.



Medio ambiente:

Eliminar los combustibles, los detergentes y los desechos de manera que no contaminen el medio ambiente.



Atención:

Observar las normas de seguridad en la manipulación de combustible y vapores de combustible.

El combustible y los vapores de combustible son fácilmente inflamables.

Al realizar trabajos en las bombas de combustible,

- fumar,
- encender fuego
- utilizar llama desprotegida y
- realizar actividades que originen chispas, está estrictamente prohibido.

1.5 Responsabilidad

Todos los datos contenidos en este folleto han sido recopilados e investigados cuidadosamente. No obstante puede haber errores, datos traducidos incorrectamente, faltar información o bien la información ya suministrada puede haber cambiado entretanto.

Por ello no podemos ofrecer ninguna garantía ni aceptar responsabilidad jurídica sobre la exactitud, integridad o calidad de la información ofrecida.

Cualquier responsabilidad por nuestra parte por daños, en particular daños directos o indirectos así como materiales o no materiales derivados del uso o del mal uso de las informaciones, o informaciones incompletas o incorrectas de este folleto queda excluida, siempre que no sean debidas a dolo o negligencia por nuestra parte.

El uso de las informaciones aquí contenidas corre exclusivamente por cuenta y riesgo del personal del taller. Tampoco respondemos por averías debidas a la carencia de conocimientos técnicos, pericia en reparaciones o inexperiencia del personal del taller.

2.1 Sistema de alimentación de combustible

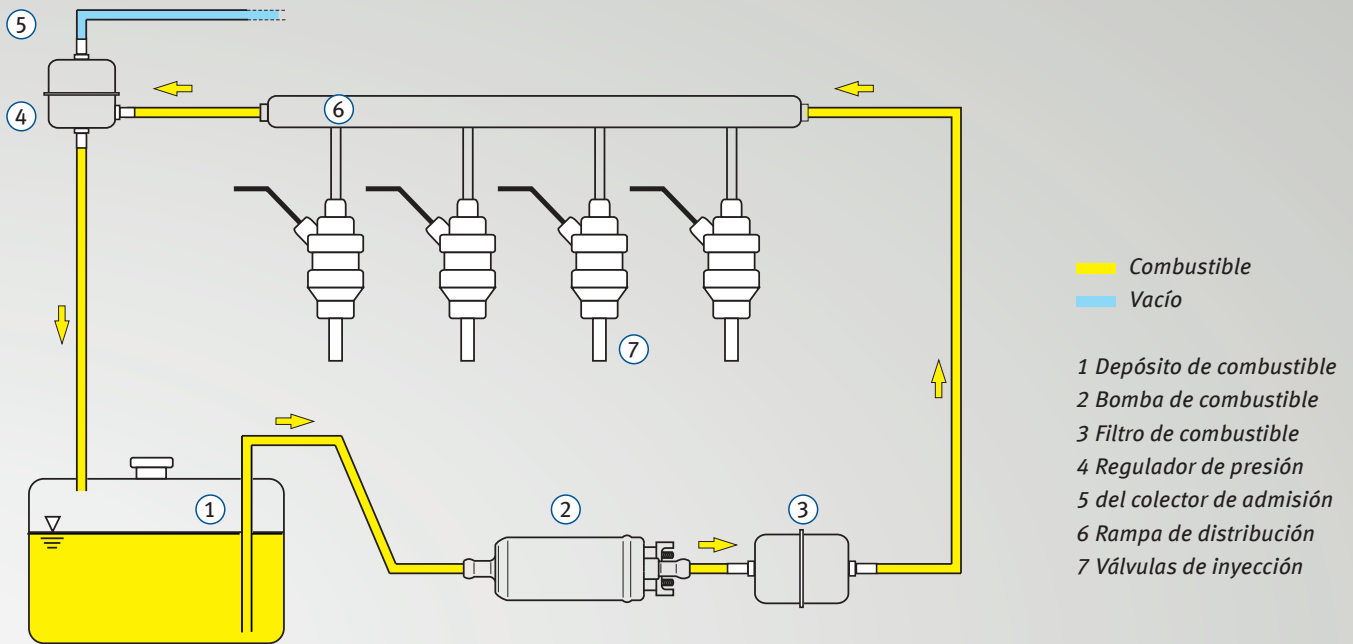


Fig. 2: Sistema de combustible (motor de gasolina, vista esquemática)

Normalmente se requiere gasolina o diésel para que funcionen los vehículos y las máquinas con motores de combustión. Los componentes pertinentes empleados están resumidos dentro del término “sistema de alimentación de combustible”. Los componentes del sistema de alimentación de combustible se han ido modificando en el transcurso de las últimas décadas. La Fig. 2 representa de forma sencilla el estado actual de los motores de inyección.

La bomba succiona el combustible del depósito y lo suministra al sistema de alimentación de combustible con la presión requerida.

A menudo hay un filtro basto (llamado también “támiz”) en el depósito de combustible o en el tubo de aspiración de la bomba.

Un filtro de malla fina montado en el lado de aspiración podría dañar la bomba de combustible por la cavitación*. Todos los demás elementos ubicados en el lado de

aspiración que reduzcan el diámetro del tubo corren el riesgo de verse afectados por la cavitación.

El filtro de combustible ubicado en el lado de presión de la bomba protege las válvulas de inyección contra impurezas.

Un regulador gradúa la presión y la sitúa en el nivel requerido en la rampa de distribución. El regulador funciona a menudo neumáticamente por el vacío que se halla en el tubo de aspiración.

Cada válvula de inyección recibe el combustible desde esa rampa.

Los fabricantes de vehículos ofrecen numerosas versiones diferentes de sistemas de inyección. La tentativa de explicar todos estos sistemas rebasaría los límites de este folleto.

El exceso de combustible regresa al depósito de combustible.

La bomba es el “corazón” del sistema de alimentación de combustible. El motor se tiene que alimentar con suficiente combustible, en cualquier régimen de servicio. De

lo contrario, el automóvil fallará mientras marcha y hasta podría llegar al extremo de pararse por completo.

La bomba es solamente uno de los componentes de muchos sistemas de alimentación de combustible, y es, por lo tanto, sólo una posible fuente de la avería.

Por ese motivo es indispensable fijarse en la totalidad, en caso de que falle el sistema de alimentación de combustible. Al igual que ocurre con las “dolencias cardíacas” de las personas, la causa real puede tener otro origen.

La mayoría de las averías del sistema de alimentación se producen por impurezas en el combustible.

Dichas impurezas pueden provenir de muchos factores, como explicaremos más adelante en el cap. 3.

* La cavitación es la formación de burbujas de vapor en líquidos con presión reducida. Las pequeñas burbujas que se producen implotan en el acto y pueden destruir ciertas partes del mecanismo de bombeo.

2.2 Tipos de construcción

En las construcciones actuales de bombas de combustible el mecanismo de bombeo se halla directamente sobre el eje del motor eléctrico.

El combustible que las llena las enfría y las “lubrica” simultáneamente.

Ventajas:

- Menos piezas móviles
- Tipo de construcción compacta
- Escasas dimensiones exteriores

Existen diferentes construcciones de mecanismos de bombeo.

Se diferencia, a grosso modo, entre *bombas de drenaje* y *bombas volumétricas*.

Bombas de drenaje

En el caso de estas bombas el combustible circula por la fuerza centrífuga de un rotor. Generan presiones débiles (0,2–3 bares) y se utilizan como etapa primaria de una bomba de dos fases o como bomba de prealimentación. El combustible pasa a través de la bomba libremente sin mariposas ni válvulas. Por ese motivo al parar, el combustible podría circular en sentido inverso a través de la bomba.

Las bombas de drenaje no son autosuccionantes; o sea, hay que colocarlas siempre por debajo del nivel del líquido contenido en el depósito (longitud máx. 0 mm).

“Las bombas de canal lateral” pertenecen a la categoría de las de drenaje.

Bombas volumétricas

En el caso de estas bombas, el combustible fluye a través de cámaras cerradas.

Se emplean para presiones de sistema elevadas (hasta aprox. 6,5 bares), como p. ej. en los sistemas clásicos de inyección.

El combustible no puede circular en sentido inverso a través de la bomba volumétrica, ni tampoco cuando esté parada, a menos de que existan fugas debidas a la construcción.

En la categoría de las bombas volumétricas están comprendidas las que tienen engranajes, las de paletas, de células rotativas y las helicoidales.

Las bombas volumétricas tienen escasa capacidad de autosucción y por eso hay que montarlas por debajo del nivel del líquido contenido en el depósito de combustible (longitud máx. 500 mm).

A través de una bomba volumétrica no hay *paso libre*.

Eso significa que será indispensable cambiar este tipo de bomba en el caso de que falle.

El montaje delantero o trasero de una bomba adicional de combustible (“en línea”) es inútil.

Se hace una distinción entre las bombas inmersas en el depósito y las en línea. La tendencia actual se orienta hacia el empleo de las bombas inmersas o hacia los módulos de alimentación completos cuyos componentes, como el indicador del nivel de llenado o los sistemas de diagnóstico, están instalados directamente dentro o sobre el módulo.

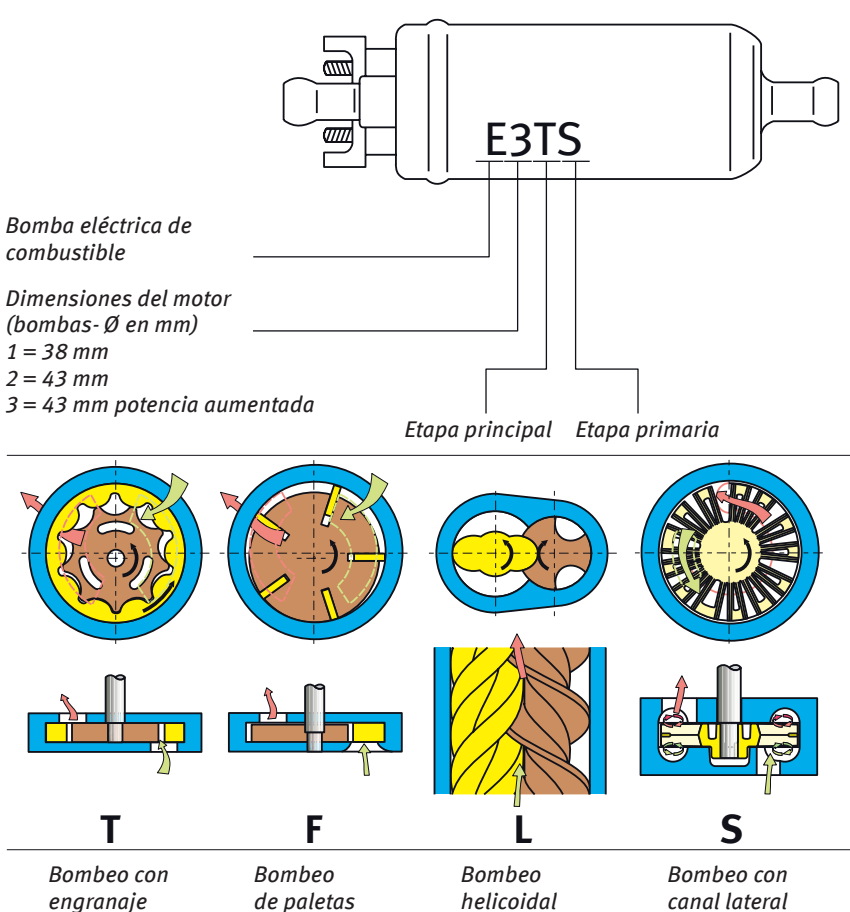
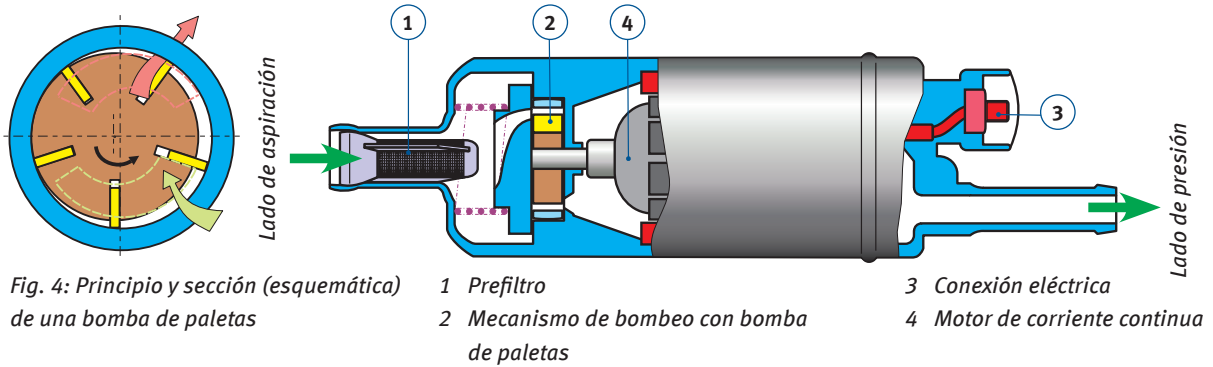
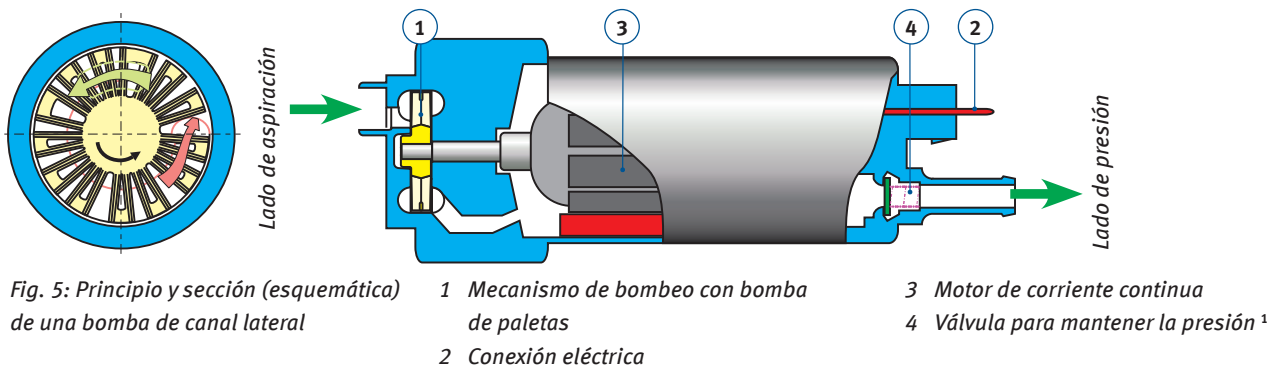


Fig. 3: Abreviaciones de PIERBURG para las bombas eléctricas de combustible

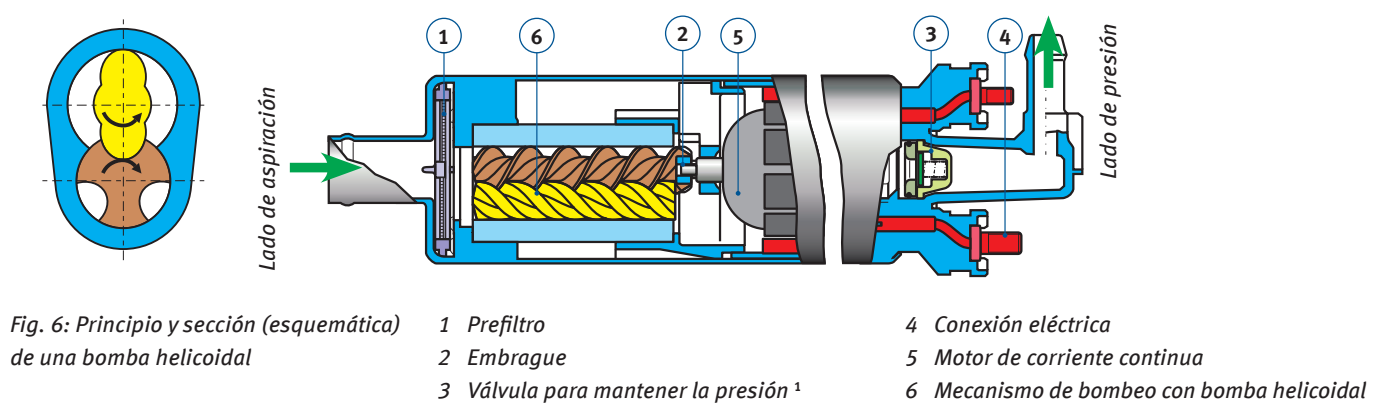
Bombas de paletas - E1F



Bomba de canal lateral - E1S



Bomba helicoidal - E3L



¹ La válvula para mantener la presión sostiene también la del sistema de alimentación de combustible aunque el mecanismo de encendido esté apagado.

Bomba con engranaje - E2T/E3T

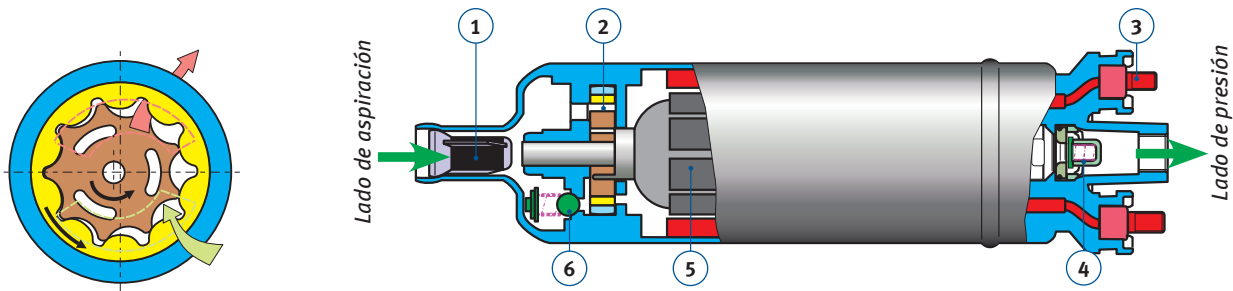


Fig. 7: Principio y sección (esquemática) de una bomba de engranaje

- | | |
|--|---|
| 1 Prefiltro | 4 Válvula para mantener la presión ¹ |
| 2 Mecanismo de bombeo con bomba de engranaje | 5 Motor de corriente continua |
| 3 Conexión eléctrica | 6 Válvula limitadora de presión ² |

Bomba de engranaje con etapa primaria en el canal lateral - E3TS

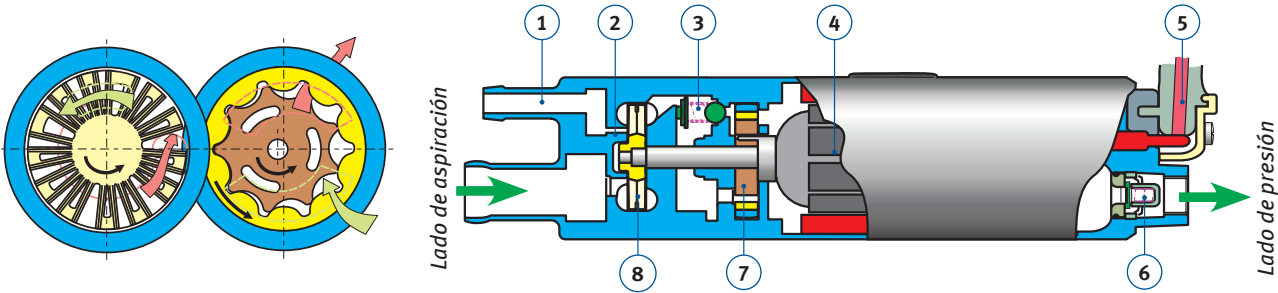


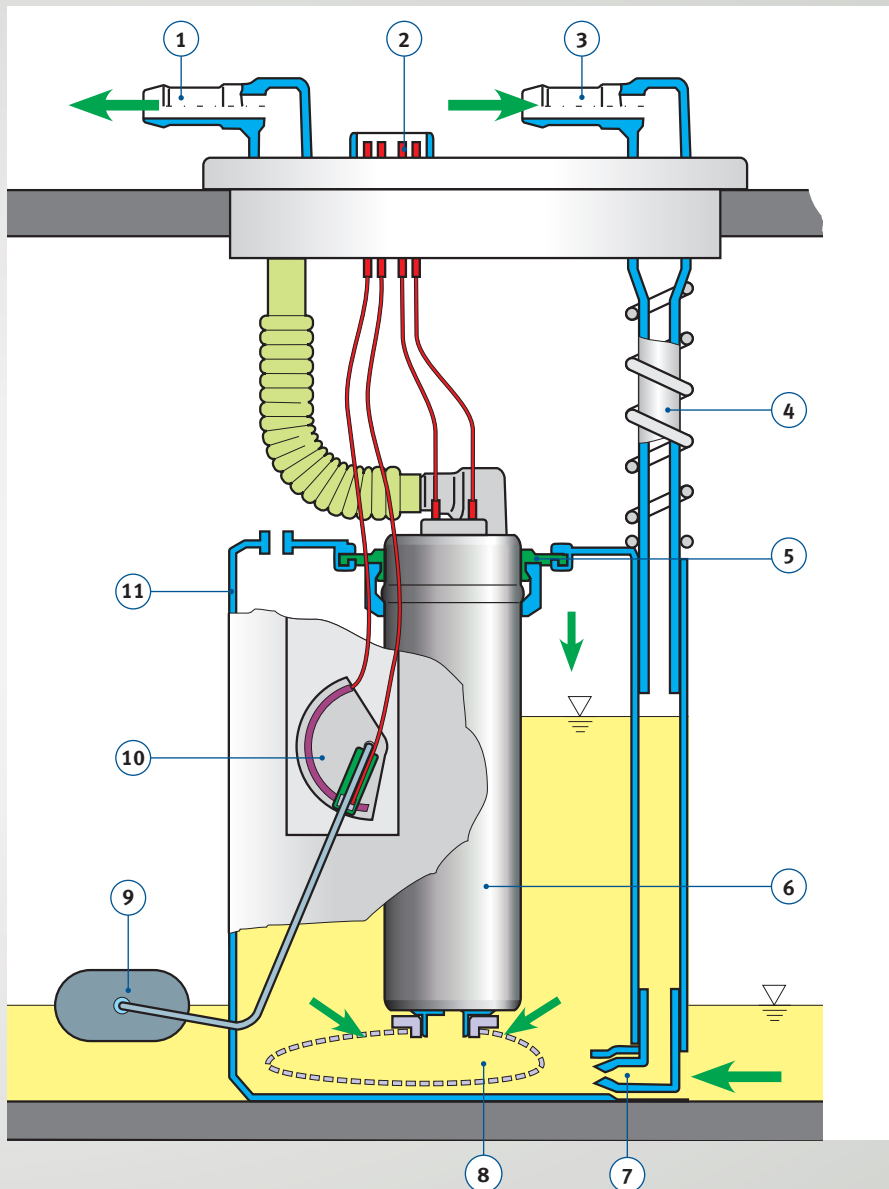
Fig. 8: Principio y sección (esquemática) de una bomba de dos fases

- | | |
|--|--|
| 1 Conexión para evacuar el gas | 6 Válvula para mantener la presión ¹ |
| 2 Orificio para evacuar el gas | 7 Mecanismo de bombeo con bomba de engranaje (etapa de presión) |
| 3 Válvula limitadora de presión ² | 8 Mecanismo de bombeo de una bomba de canal lateral (etapa primaria) |
| 4 Motor de corriente continua | |
| 5 Conexión eléctrica | |

¹ La válvula para mantener la presión sostiene también la del sistema de alimentación de combustible aunque el mecanismo de encendido esté apagado.

² La válvula limitadora se abre cuando la presión dentro de la bomba de combustible incrementa de manera intolerable.

Módulo de alimentación de combustible



- 1 Afluencia de combustible
- 2 Conexión eléctrica
- 3 Retorno de combustible
- 4 Tubo telescópico
- 5 Elemento de suspensión
- 6 Bomba de combustible
- 7 Bomba eyectora*
- 8 Tamiz de aspiración
- 9 Flotador para la indicación del nivel de combustible
- 10 Indicador del nivel de combustible
- 11 Depósito de reserva ("vaso estabilizador")

Fig. 9: Sección (esquemática) de un módulo de alimentación de combustible

* La bomba eyectora utiliza el efecto Venturi: El combustible que regresa del motor está comprimido por la tobera de la bomba eyectora y éste lo transfiere del depósito hacia el de reserva.

2.3 Ilustraciones de ejemplos de montaje para las bombas eléctricas de combustible

Se hace una distinción entre las bombas inmersas y las en línea dependiendo de la ubicación de éstas en el automóvil.

- Las bombas en línea se instalan en la tubería de combustible.
- Las bombas inmersas se instalan en el depósito. En el caso de las bombas inmersas se pueden montar otras piezas como el indicador del nivel de llenado o los sistemas de diagnóstico, directamente en o sobre el módulo de alimentación.

Las soluciones intermedias y las especiales como las bombas semi-inmersas (p.ej. en el Golf II) no están representadas aquí.

En función de lo requerido, se conectan una o dos bombas de combustible una detrás de la otra.

- Una sola bomba de combustible
- Dos bombas de combustible (la de prealimentación y la principal).

Las bombas de prealimentación conducen el combustible de la bomba principal a baja presión.

- Una sola bomba de combustible pero con dos fases.

En las ilustraciones contiguas se representan esas posibilidades de montaje.

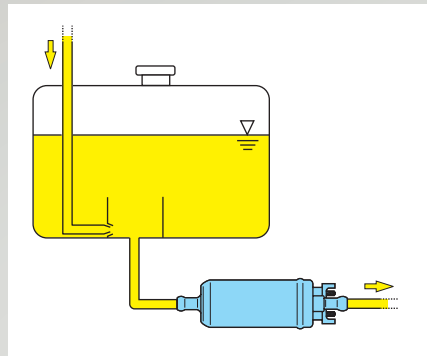


Fig. 10: Bomba de combustible en línea

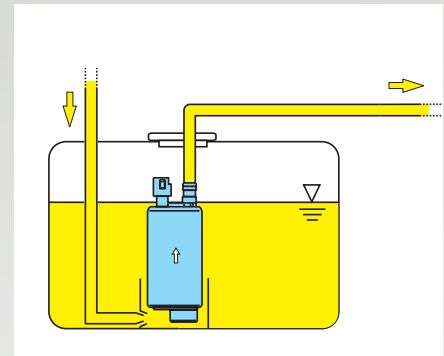


Fig. 11: Bomba de combustible en el depósito

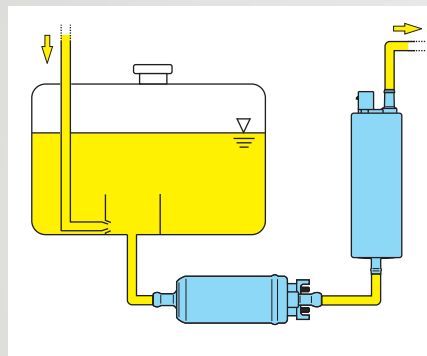


Fig. 12: Bomba de prealimentación en línea / bomba principal en línea

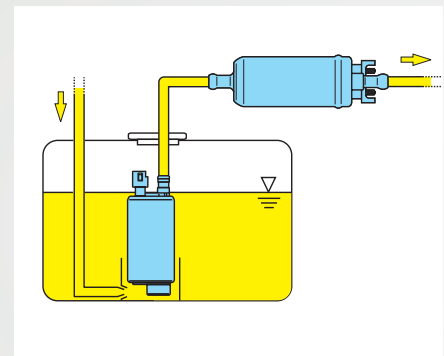


Fig. 13: Bomba de prealimentación inmersa en el depósito / bomba principal en línea

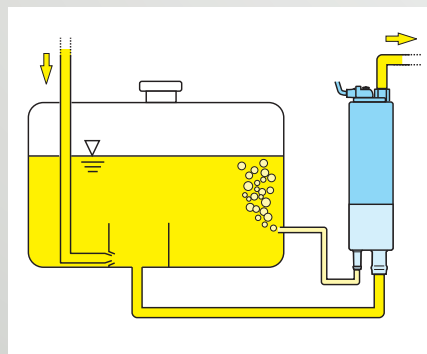


Fig. 14: Bomba de combustible de dos fases en línea

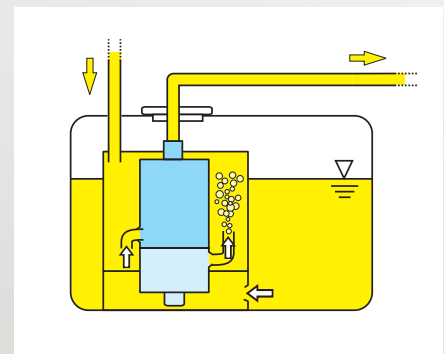


Fig. 15: Bomba inmersa de combustible de dos fases bomba inmersa en el depósito de reserva (vaso estabilizador); las fases están estanqueizadas

3.1 Vista general



Fig. 16: Bomba eléctrica de combustible muy corroída. Una imagen de lo que generalmente no se ve en un taller. En muchos casos es necesario abrir una bomba intacta vista desde el exterior para detectar la causa de la avería.

La causa principal de las averías o daños en las bombas eléctricas de combustible provienen de averías derivadas por suciedad o agua en el combustible.

Otras causas podrían residir en la mala calidad del combustible, averías por impactos o simplemente en la asignación o la elección errónea de la bomba.

En los siguientes apartados se explican las averías por separado y cuáles podrían ser sus posibles causas.

Según el orden de frecuencia, las causas son:

- Averías debidas a la suciedad (véase el cap. 3.2.1)
- Averías ocasionadas por el agua (véase el cap. 3.2.2)
- Uso o aplicaciones incorrectos (véase el cap. 3.4)
- Mala calidad del combustible (véase cap. 3.2.3 y 3.3)
- Daños mecánicos / montaje erróneo (véase cap. 3.5 y 3.6)

Por favor, tenga en cuenta que las causas individuales no siempre se pueden delimitar con claridad.

De manera que las “partículas de óxido”, que resultan del agua mezclada con el combustible, se deberían clasificar también,

en sentido estricto, bajo la categoría de “averías dedidas a la suciedad”. Además, una característica de mala calidad del combustible es el elevado porcentaje de agua, que a su vez provoca la corrosión y las averías debidas a la suciedad. Debido a la frecuencia de las “averías ocasionadas por el agua” se tratarán en un apartado especial.

El contenido de este folleto es el resumen de las experiencias acumuladas por el servicio de Motorservice, la compañía responsable del mercado de posventa de KSPG.

Por esa razón, el punto central de este folleto son las bombas de combustible distribuidas por Motorservice. Una de las aspiraciones de este folleto es ayudar a detectar lo que podría haber causado la avería pues no se puede ver “desde fuera” por qué falla una bomba o funciona con escasa potencia. En muchos casos hay que abrir la bomba de combustible para averiguar el origen de la avería, pero el hecho de abrirla la destruye definitivamente.

Incluso la lectura del código de averías OBD en los vehículos más modernos proporciona sólo una nimia ayuda, ya que

la pieza señalada por el OBD no es siempre la causa real que ha motivado la avería.

En estos casos se requiere la pericia de un experto con conocimientos del sistema. Pues es el único modo de evitar que un síntoma suprimido vuelva a manifestarse, puesto que no se ha hallado la causa verdadera, y de que la avería no vuelva a aparecer al cabo de pocos kilómetros. Los trámites de reclamaciones han demostrado que la mayoría de las bombas eléctricas de combustible corresponden a las especificaciones prescritas.

A fin de evitar pérdidas de tiempo y gastos adicionales innecesarios, Motorservice ha desarrollado un aparato de verificación de fácil manejo para los mayoristas y los importadores (véase el cap. 5.2). Con este aparato es posible comprobar in situ el funcionamiento de las bombas eléctricas de combustible.

De esta forma se pueden detectar sin problemas las reclamaciones injustificadas y se pueden evitar las devoluciones y los costes innecesarios.

3.2 Combustible impuro

3.2.1 Averías debidas a la suciedad

El origen más frecuente de las averías en un sistema de alimentación de combustible o del mal funcionamiento prematuro de las bombas proviene de impurezas que contengan partículas grandes y pequeñas. Estas partículas causan diversos problemas:

- Obstrucción de los filtros
- Reducción del caudal
- Emisión excesiva de ruidos provenientes de la bomba de combustible
- Marcha en seco de la bomba
- Bloqueo del mecanismo de bombeo

Las posibles causas podrían ser:

- Partículas de óxido o de cal (“averías ocasionadas por el agua”, véase el cap. 3.2.2)
- Penetración exterior de suciedad en el depósito de combustible (p.ej. llenado de combustible)
- Deterioro del combustible debido a períodos prolongados de inactividad (formación de sedimentos)
- No se han cumplido los intervalos de mantenimiento (cambio de filtros)
- Mala calidad del combustible (véase el cap. 3.2.3)
- Tuberías viejas y porosas
- Penetración de suciedad y agua a través de una tubería de purga desgastada del depósito o a través de una que haya sido tendida posteriormente de manera inapropiada.

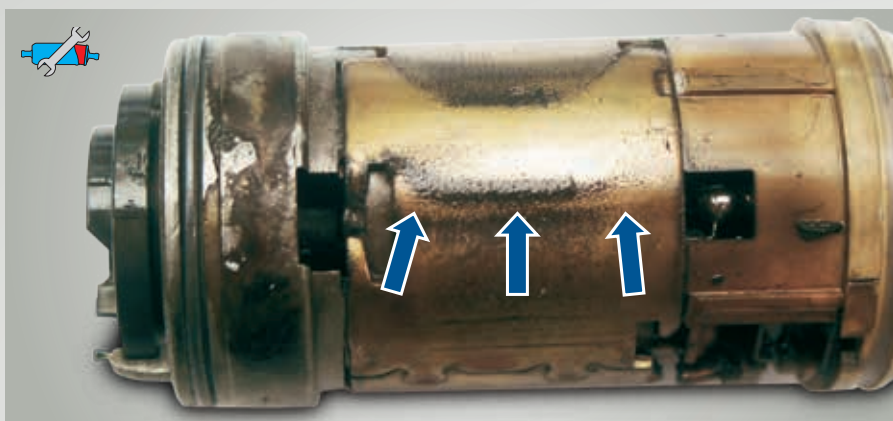


Fig. 17: Bomba de combustible sucia

La ilustración muestra una bomba de combustible muy sucia. La carcasa exterior ha sido retirada y se nota que los sedimentos de las partículas impuras corren lateralmente.



Fig. 18: Vista de una carcasa cortada de una bomba de engranaje E3T – averiada por sedimentos



Fig. 19: Mecanismo de bombeo bloqueado (engranaje toroidal) de una bomba de engranaje E3T

Obstrucción de los filtros

Los filtros de combustible o los tamices ubicados en el lado de aspiración que están obstruidos por las impurezas manifiestan primeramente los siguientes síntomas :

- Caudal insuficiente
- Presión no alcanzada
- Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible
- Fallas de ignición (debido a la formación de burbujas de vapor)

Estos problemas pueden averiar la bomba y llegar a paralizar el motor.

La mayoría de las bombas modernas se irrigan con combustible, que las lubrica y enfría.

Si la irrigación no es suficiente, p.ej. porque un prefiltro o un tamiz filtrante se obstruyen en la entrada de la bomba de combustible, se corre el riesgo de la “marcha en seco”, por falta de lubricación. La marcha en seco provoca rápidamente daños en el mecanismo de bombeo.



Fig. 20: Quemaduras debidas a la marcha en seco



Fig. 21: Debido a la marcha en seco se han derretido las piezas de plástico en la bomba de combustible



Fig. 22: Tamiz filtrante de una bomba de paletas E1F, obstruida a la izquierda – a la derecha, nueva

Las bombas de combustible de las series E1F, E2T y E3T disponen de un tamiz filtrante incorporado y montado en el lado de aspiración. Este pequeño “prefiltro” es una protección contra la suciedad. Los análisis de las bombas de combustible reclamadas han demostrado que este tamiz filtrante a menudo estaba obstruido a causa de las impurezas contenidas en el combustible succionado.

Por favor, al reequipar una E1F, tenga en cuenta que: es necesario retirar el tamiz filtrante en los casos de emplear diésel, pues la elevada viscosidad de este combustible puede ocasionar problemas a bajas temperaturas.



Fig. 23: Tamiz filtrante sucio de una bomba de engranaje E3T

Bloqueo del mecanismo de bombeo

Si en la bomba de combustible penetran cuerpos extraños, a menudo se bloquean directamente las piezas rotatorias de este mecanismo. Por lo general, la bomba se avería de inmediato.

Los cuerpos extraños penetran en la bomba cuando el filtro de combustible o el tamiz del lado de aspiración están dañados o no existen.

Justamente cuando se realizan trabajos en el sistema de alimentación de combustible existe el peligro de que penetren cuerpos extraños en el depósito de combustible.



Fig. 24: Mecanismo de una bomba de paletas - Daños debidos a cuerpos extraños
La paleta superior derecha está sumamente dañada por un cuerpo extraño.
A título comparativo, una paleta intacta abajo a la derecha.



Fig. 25: Arañazos debidos a cuerpos extraños

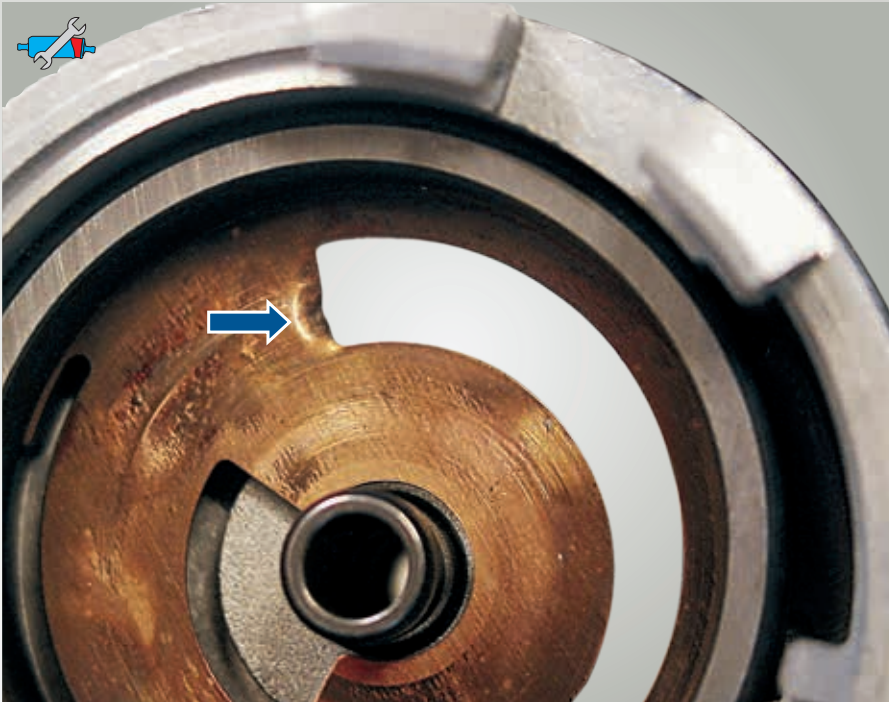


Fig. 26: Bomba de engranaje E2T- Avería por cuerpos extraños

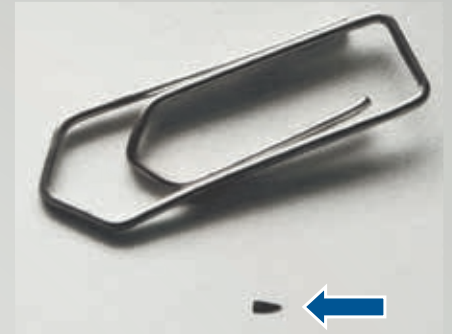


Fig. 27: Cuerpo extraño que ha ocasionado la avería (en comparación con el tamaño de un clip)

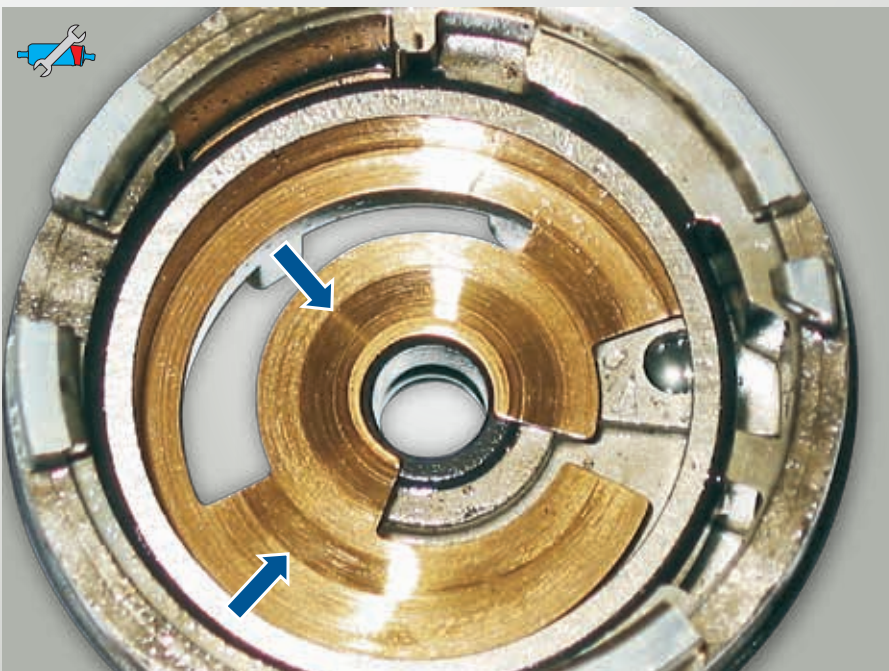


Fig. 28: Típicas huellas de arañazos causadas por cuerpos extraños



Fig. 29: Virutas en el tamiz filtrante
 En este caso, las virutas de metal han penetrado en el depósito de combustible al realizar trabajos en el sistema de alimentación de combustible. Las virutas de cantos afilados han dañado el tamiz filtrante. Por este motivo, la suciedad ha entrado en la bomba y ha bloqueado el mecanismo de bombeo.



Fig. 30: Mecanismo sucio de una bomba de paletas
 El rotor está tan sucio de forma que ha inmovilizado cada paleta (aquí retiradas). La bomba sigue “funcionando”, pero ya no bombea.

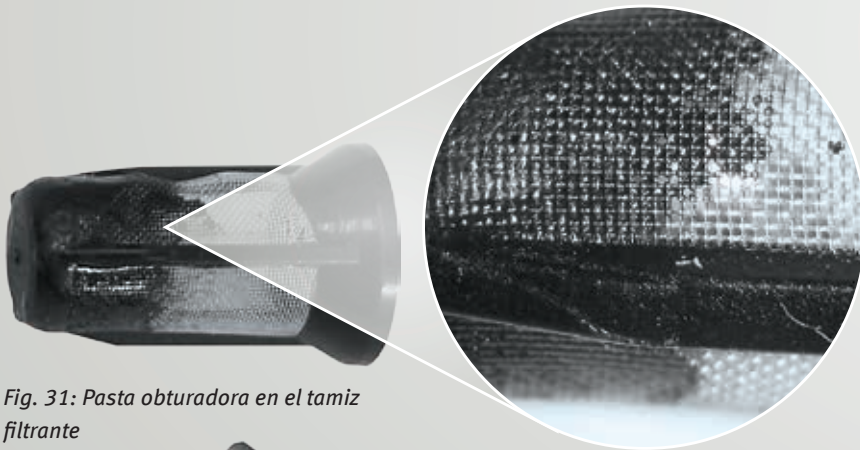


Fig. 31: Pasta obturadora en el tamiz filtrante

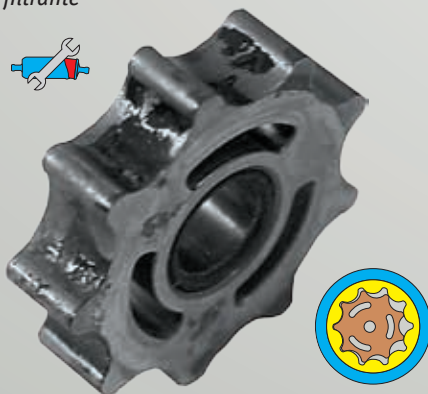


Fig. 32: Pasta obturadora en el mecanismo de bombeo (engranaje toroidal)

Las fig. 31 y 32 muestran un caso en el que la pasta obturadora líquida ha penetrado en el depósito de combustible, al realizar trabajos en el sistema de alimentación de combustible. El tamiz filtrante no ha podido retener esta pasta obturadora, que se ha adherido al mecanismo de bombeo.

Atención:
 A menudo, las bombas inmersas en el depósito tienen un filtro con malla ubicado en el lado de aspiración. Al efectuar el montaje, fíjese en que no se dañe el filtro y en especial las nervaduras del filtro (véase también el cap. 3.6.2).



Fig. 33: Filtro dañado de una bomba inmersa en el depósito. Por aquí puede penetrar fácilmente la suciedad o los fragmentos de las nervaduras en el filtro pueden bloquear el mecanismo de bombeo.



Fig. 34: Las aletas del rodete de una bomba de canal lateral del tipo E1S han quedado destrozadas por un cuerpo extraño (izquierda).



Los fragmentos se encontraban en el filtro.



Fig. 35: A modo de comparación: vista de la tubuladora de aspiración de una bomba de canal lateral con rodete intacto.

3.2.2 Averías ocasionadas por el agua (corrosión)

Un caso particular de averías por suciedad son las que causa el agua en el sistema de alimentación de combustible.

Las partículas de óxido y cal que se originan en el combustible como consecuencia del agua pueden obstruir el filtro y de esta forma provocar la marcha en seco.

Los sedimentos de cal y de óxido en la bomba de combustible o dentro de ella reducen el juego de rodaje de los componentes móviles.

La restringida libertad de movimiento incrementa el consumo de corriente y reduce el caudal y puede provocar incluso el bloqueo total de la bomba.

A primera vista, la expresión “averías ocasionadas por el agua” puede sonar un tanto extraña. Sin embargo, el combustible se puede ensuciar con el agua de muchas formas:


Formación de agua condensada en el depósito

El aire ambiental contiene siempre una cierta cantidad de agua, lo mismo que el aire que se halla sobre el nivel del líquido del depósito. Esa cantidad de agua se denomina “humedad relativa”.

El aire frío absorbe menos agua que el caliente, es decir, el agua puede condensarse cuando el aire se enfría.

Este fenómeno puede causar problemas en los “vehículos de garaje”.

Cuando un vehículo con un depósito relativamente vacío permanece estacionado durante un período prolongado, la elevada cantidad de aire contenida en el depósito puede causar la condensación de un gran volumen de agua.

 **Nota:** Llene el depósito del vehículo, después de un período de inactividad.

Uso contrario al objetivo específico

Las bombas de combustible están concebidas para impulsar el combustible (gasolina, diésel). Precisamente se ha dado el caso en el que una bomba de combustible se ha usado como “bomba de agua”.

Calidad del combustible

Ya en el momento de repostar el combustible, éste puede contener un porcentaje de agua.

Las posibles causas podrían ser:

- Diferentes calidades del combustible en algunos países
- Llenado de combustible desde barriles/bidones húmedos
- Gestión ineficiente de las estaciones de servicio
- Biodiésel (véase el cap. 3.3)
- Elevado porcentaje de alcohol
El alcohol atrae el agua. Ese agua cae al alcanzar un cierto valor límite.


 **Nota:** El tema sobre la “calidad del combustible” será tratado más extensamente en el cap. 3.2.3.

Fig. 36: Daños causados por agua en una bomba con paletas

A título comparativo, una bomba de combustible a la derecha con el mismo kilometraje y no dañada por el agua.



Fugas en el sistema de alimentación de combustible

El agua proyectada puede penetrar de muchas formas en el sistema de alimentación de combustible:

- Al repostar bajo la lluvia
- Si falta la junta de la tapa o no es estanca
- Si falta la tapa del depósito
- Debido a los orificios de ventilación de las válvulas neumáticas que están expuestos a agua proyectada, p.ej. válvulas del sistema AKF (sistema de filtro de carbón activo)
- Montaje incorrecto de la boca de llenado de combustible después de un accidente o tras la reparación de la carrocería
- Si una tubería de purga de aire del depósito está desgastada o se haya tendido a posteriori de forma inapropiada



Fig. 37: Bomba de engranaje E3T – Con sedimentos de óxido y cal



Fig. 38: En comparación: Bomba de engranaje E3T – En buen estado a pesar de un largo período de servicio

Nota:

De la siguiente forma se puede comprobar si el combustible contiene agua: Se extrae un poco de combustible, desde un punto más profundo del depósito, y se introduce en un vaso resistente a combustible (tubo de ensayo). Al cabo de cierto tiempo el agua se depositará en el fondo.

Atención:

¡Tenga en cuenta las normas relacionadas con la protección contra incendios!

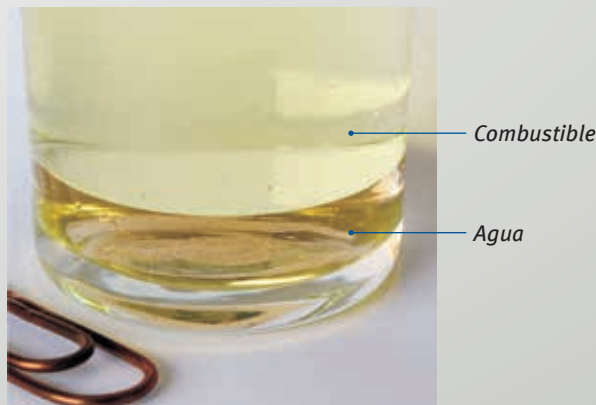


Fig. 39: Agua en el combustible

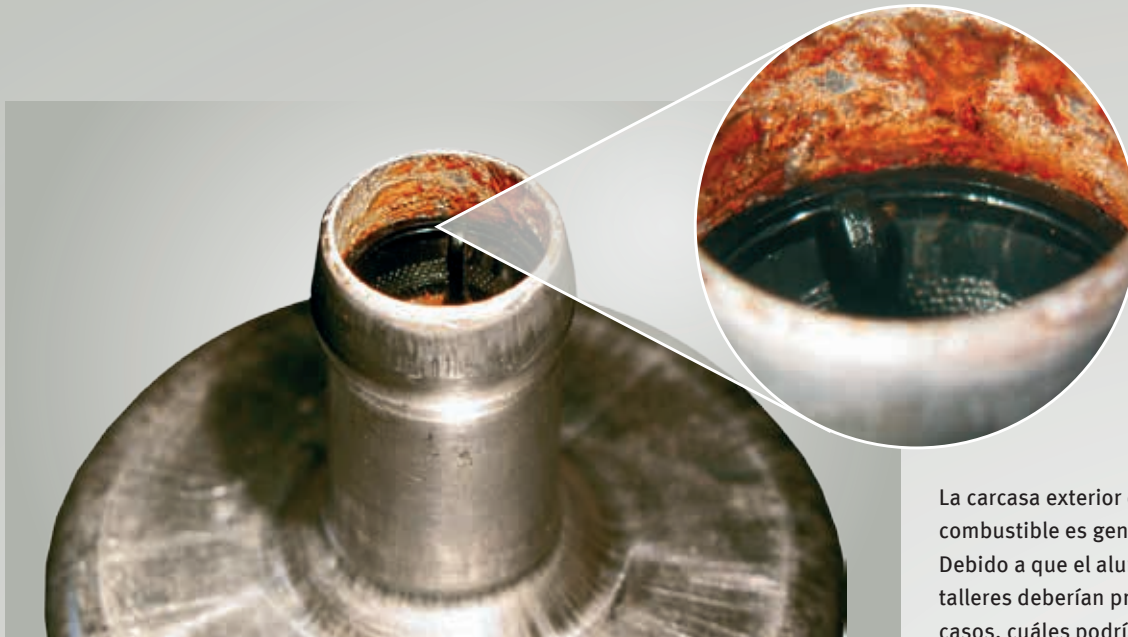


Fig. 40: Entrada oxidada de una bomba de paletas E1F

La carcasa exterior de una bomba de combustible es generalmente de aluminio. Debido a que el aluminio no se “oxida”, los talleres deberían preguntarse en estos casos, cuáles podrían ser las causas.



Fig. 41: A la izquierda: tamiz filtrante obstruido por el óxido; a la derecha: nuevo tamiz filtrante

Los sedimentos de óxido o de cal en el tamiz filtrante situado en el lado de aspiración de una bomba de combustible son indicios de que el combustible contiene agua.

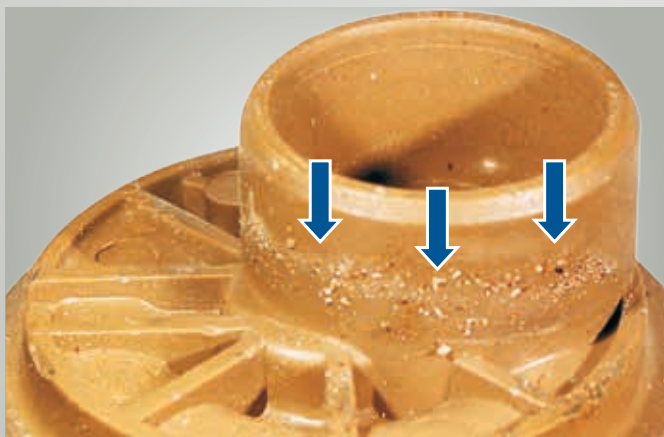


Fig. 43: Sedimentos de cal en la entrada de esta bomba inmersa

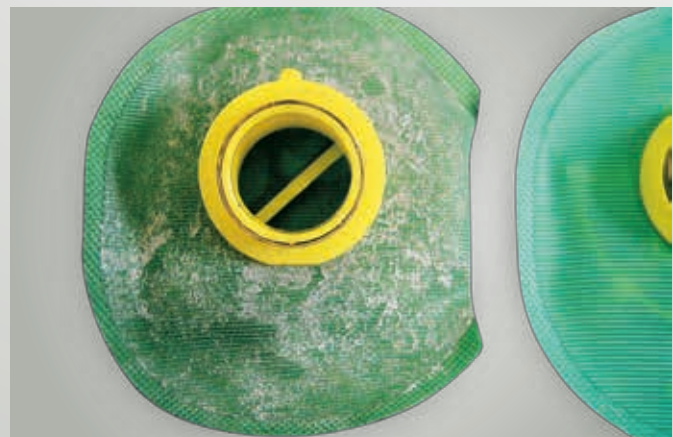


Fig. 42: A la izquierda: Sedimentos de cal en el filtro de una bomba inmersa en el depósito; a la derecha: a título comparativo, un nuevo filtro



Fig. 44: Agua en una bomba de combustible

En este caso, la bomba estaba completamente “ahogada” por el agua. El mecanismo de bombeo estaba tan corroido que no dejaba salir el agua. Esta bomba de combustible se usó indebidamente como “bomba de agua”.

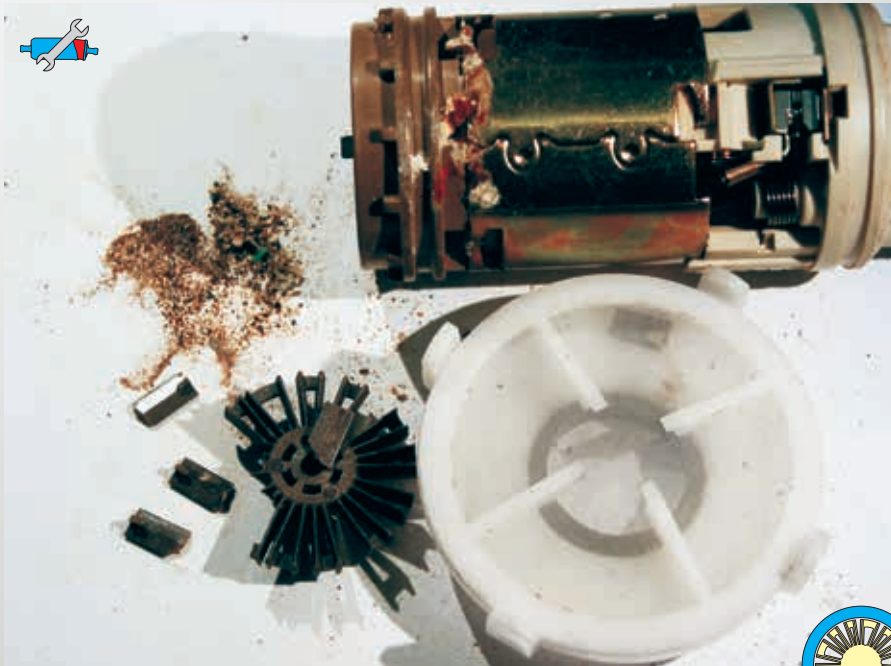


Fig. 45: Partículas de óxido y cal

Cuando los sedimentos de óxido o de cal crecen desmesuradamente formando partículas o granos, se pueden bloquear o destruir las piezas rotatorias del mecanismo de bombeo, de la misma manera en que ocurre con los cuerpos extraños succionados.

Al abrir esta bomba de combustible había “arena calcárea” dentro de la bomba que destruyó los dientes de la rueda de engranaje.

Es imposible que estas partículas hayan penetrado en la bomba a través del tamiz filtrante intacto – tienen que haberse formado dentro de la bomba.

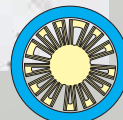




Fig. 46: A la izquierda: contactos eléctricos corroidos; a la derecha: en estado nuevo



Fig. 47: Engranaje trocoidal bloqueado por partículas oxidadas (toma microscópica)



Fig. 48: A la izquierda: Engranaje trocoidal muy oxidado; a la derecha: en estado nuevo



Fig. 49: Engranaje trocoidal con sedimentos de cal



Fig. 50: Cojinete exterior calcificado de una bomba de combustible



Fig. 51: Engranaje trocoidal (a la izquierda con sedimentos de cal y a la derecha nuevo)



Fig. 52: Un mecanismo trocoidal tiene que poder girar siempre con facilidad

La marcha suave de un mecanismo trocoidal de bombeo puede comprobarse con facilidad:

Girando el mecanismo de bombeo sobre una superficie plana, como aparece en la ilustración, la rueda debería girar también fácilmente en la corona dentada.

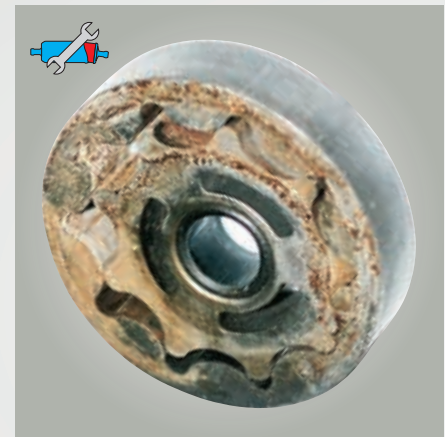


Fig. 53: A título comparativo: mecanismo de bombeo trocoidal oxidado. En este caso nada puede moverse.



Fig. 54: Bomba helicoidal (a la izquierda, oxidada; a la derecha, nueva)

3.2.3 Calidad del combustible

Incumplimiento de los estándares

Los problemas causados por la calidad del combustible son cada día menos frecuentes, pero no se pueden excluir completamente. Especialmente en algunos países fuera de Europa la mala calidad puede ocasionar complicaciones. De vez en cuando los medios de comunicación realizan reportajes y divulgan sospechas de combustibles de mala calidad o impuros en el extranjero.

Repostaje desde barriles o bidones

Otra causa para que el agua y la suciedad penetren en el depósito de combustible puede ser que se repostara desde de recipientes que aún contenían agua o que no se enjuagaron ni secaron bien.

Gestión ineficiente de las estaciones de servicio

El incumplimiento de los requisitos prescritos para la construcción y explotación de una estación de servicio puede ocasionar eventualmente la entrada del agua y de la suciedad en el combustible.

Deterioro del combustible

Cuando un automóvil esté estacionado durante un período prolongado, el combustible se puede oxidar debido a la entrada de aire en el depósito. De la reacción del combustible con el oxígeno atmosférico resulta un producto resinoso (“goma” [3]), que puede provocar adhesiones u obstrucciones en el completo sistema de alimentación de combustible y en la bomba.

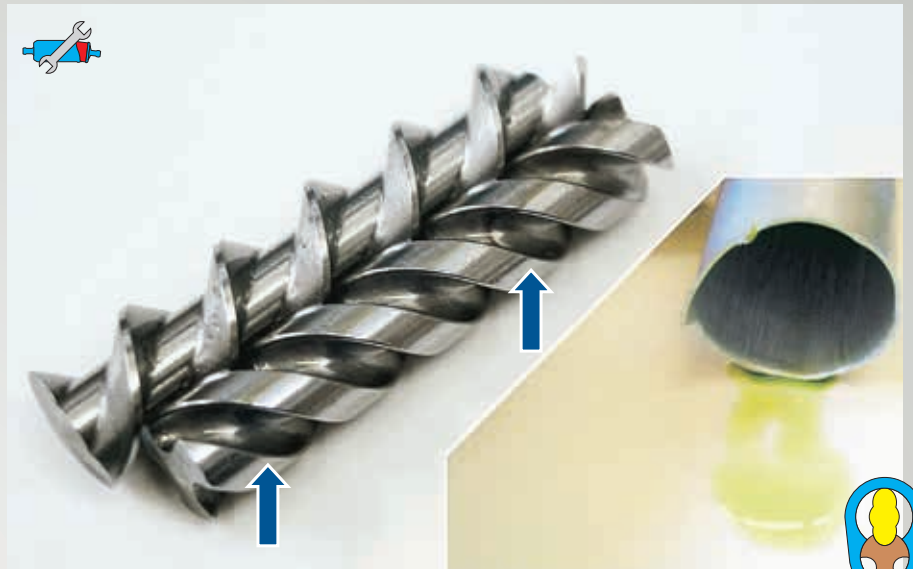


Fig. 55: Adhesiones debidas a un medio inapropiado

La figura muestra un mecanismo de bombeo de una bomba helicoidal tipo E3L. De la sección de la carcasa para el análisis corren todavía residuos de un líquido verde. Este “combustible” ocasionó la adhesión del mecanismo de bombeo. Se puede observar con claridad el punto en el que se pegaron las dos espirales de la bomba, por los sedimentos sobre una de ellas (flecha).



Fig. 56: Capa debida al combustible de mala calidad

3.2.4 Sustancias diluidas

Las impurezas debidas a sustancias químicas diluidas son un caso especial de suciedad.

Cuando se efectúen reparaciones en el sistema de combustible (p.ej. cambio de tuberías o de filtros) y se usen materiales de mala calidad, pueden diluirse sustancias como el acelerante de vulcanización, los aditivos o los suavizantes y penetrar en el combustible.

La Fig 57 muestra uno de estos ejemplos. En ese caso en particular, todas las piezas de la bomba estaban recubiertas con una capa amarilla. La sustancia adherida a la superficie de las piezas era cristalina e indisoluble en el agua y en el combustible.

Los conmutadores no estaban corroidos o afectados químicamente pero como la capa no tenía propiedades conductivas, produjo un aislamiento eléctrico entre el conmutador y el carbón.

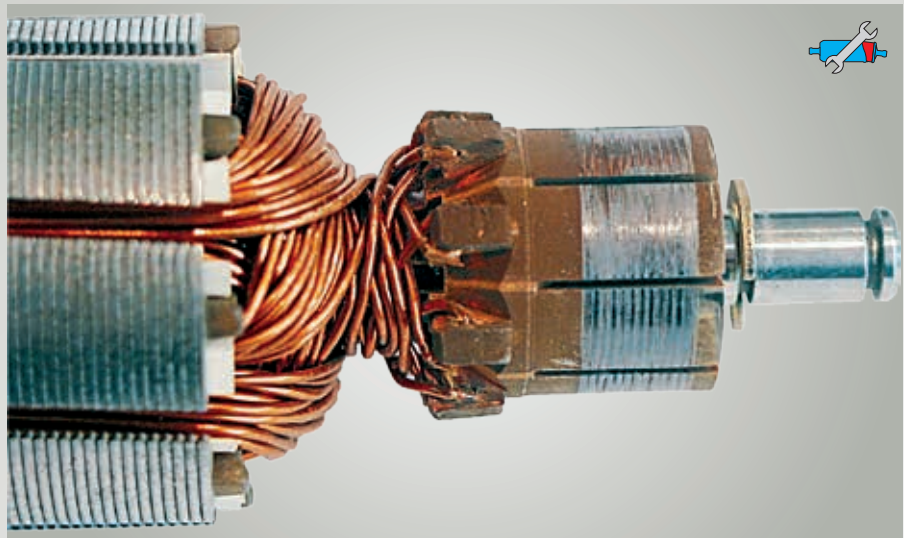


Fig. 57: Capa aislada debida a plastificante en el combustible

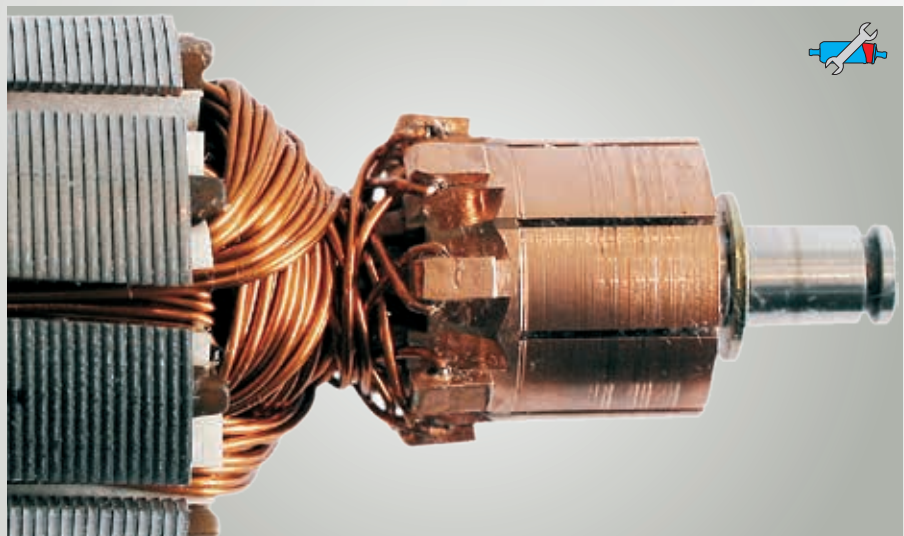


Fig. 58: A título comparativo: el mismo tipo de bomba sin la capa

3.2.5 ¿Qué hacer si hay impurezas en el combustible?

Como se mencionó en capítulos precedentes, las causas de las impurezas pueden ser varias.

¡Investigue el motivo de las impurezas!

- Lavar el sistema de alimentación de combustible con combustible limpio de buena calidad.



Nota:

Eventualmente es necesario desmontar el depósito.

- Cambiar el filtro de combustible con regularidad.
- Usar sólo materiales resistentes, en las piezas expuestas al combustible (p.ej. las juntas de goma).

- Utilizar materiales de buena calidad.
- Cumplir los intervalos de mantenimiento indicados por el fabricante del vehículo.
- Llenar por completo el depósito del vehículo después de un período de inactividad.
- Depositar las piezas desmontadas en un lugar limpio y cubrirlas.
- Retirar las protecciones de transporte de las nuevas bombas de combustible justo antes de efectuar el montaje.
- Jamás limpiar un sistema de combustible con aire comprimido.

Si únicamente se suprimen los síntomas (p.ej. sustitución de una bomba defectuosa), aún no se ha resuelto la causa. Tarde o temprano volverá a aparecer la avería.

3.3 Biodiésel/Aceite vegetal

En el pasado se empleaba sobre todo el combustible RME (éster metílico de colza) como “biodiésel”.

En noviembre de 2003 entró en vigor la nueva norma DIN EN 14214 para el “éster metílico de ácido graso” (FAME). La norma autoriza, además del RME, otras mezclas como el aceite de soja, el de girasoles y las grasas alimentarias (grasas animales, aceite de pescado, etc.). El uso de biodiésel puede causar con más frecuencia y rapidez averías y anomalías funcionales que los otros combustibles clásicos (“fósiles”) [2].

- En el caso de vehículos, para los que el fabricante no ha autorizado especialmente el servicio con biodiésel, las juntas y las piezas de plástico del sistema de alimentación de combustible pueden verse afectadas.
- El biodiésel reacciona de manera higroscópica, es decir, absorbe agua del aire ambiental. Esto puede causar la corrosión y también el crecimiento bacteriano.
- En el biodiésel se producen procesos oxidantes que flocculan las moléculas de grasa y obstruyen los filtros y los inyectores.
- La buena biodegradabilidad del biodiésel y la mala resistencia al envejecimiento van de la mano. De ahí surgen las partículas sedimentadas que obstruyen los filtros.



Atención:

El biodiésel debe ser usado únicamente cuando el fabricante haya homologado el vehículo para dicho objetivo.



Fig. 59: Mecanismo de bombeo adherido

El disco de rodadura estaba firmemente adherido al mecanismo de bombeo trocoidal. El mecanismo de bombeo fue retirado para la ilustración – sus contornos aún pueden observarse bien en la masa adherida.

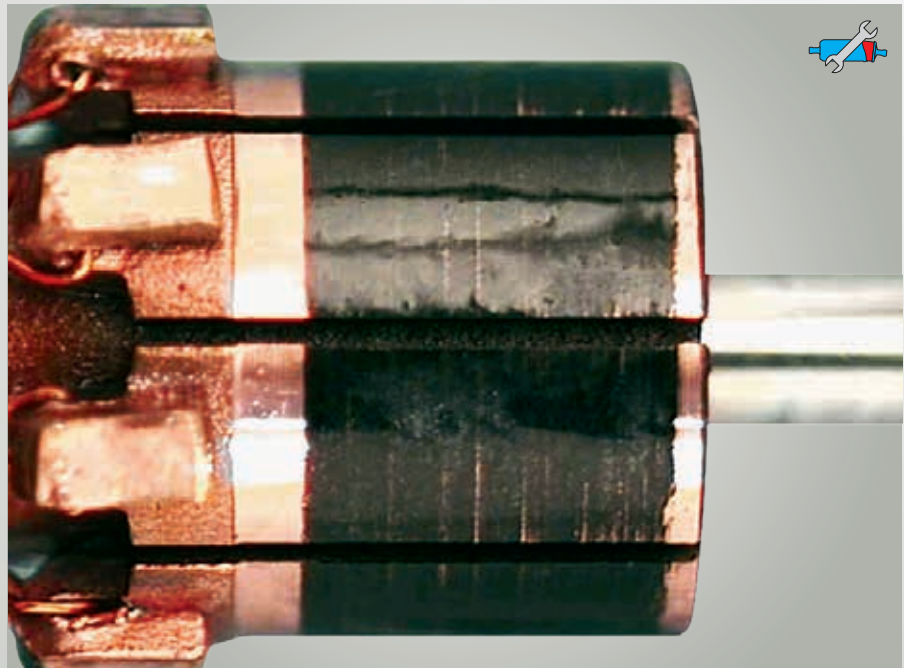


Fig. 60: Averías debidas al biodiésel

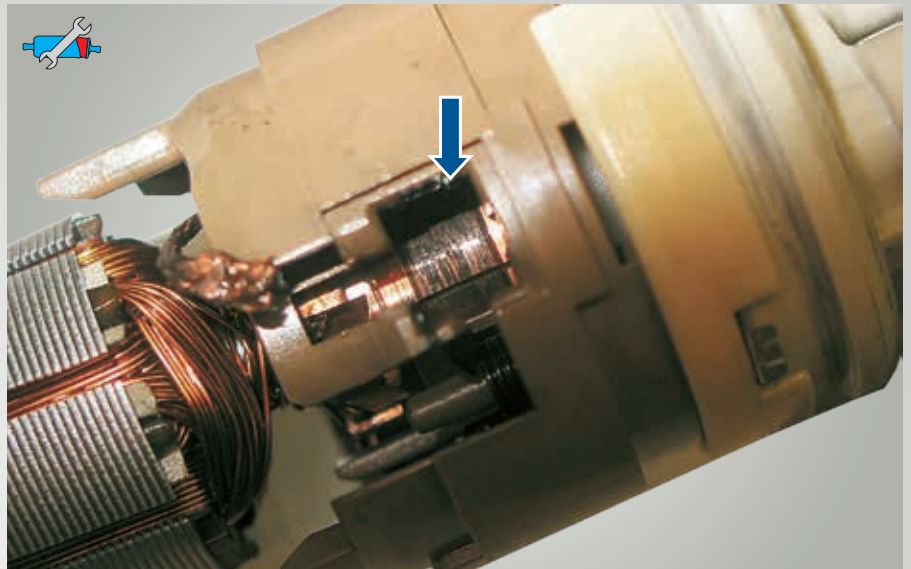
En este caso, el combustible RME (éster metílico de colza) había disuelto ya las escobillas de carbón al cabo de unas 3 horas de servicio y había formado una capa laqueada y aislante en el conmutador (“cambiapolos”) – la bomba dejó de funcionar.

Los controles dentro del marco de la gestión de calidad de PIERBURG han demostrado que el uso de biodiésel, en especial de biocombustibles de mala calidad, ocasionan al cabo de breve tiempo las anomalías funcionales y las averías mencionadas a continuación:

- Los sedimentos obstruyen los filtros y bloquean los mecanismos de bombeo
- Los sedimentos en los conmutadores actúan de manera aislante
- Las juntas y las piezas plásticas se deterioran
- Las escobillas de carbón se queman al cabo de poco tiempo (“quemaduras de escobillas”)
- La corrosión destruye las piezas metálicas



*Fig. 62: Contactos deslizantes al cabo de 15.000 km
A la izquierda: desgaste prematuro; a la derecha: estado normal para el kilometraje*



*Fig. 61: Vista del soporte de los contactos deslizantes
Las escobillas de carbón están totalmente disueltas y forman una capa que recubre el conmutador.*

Nota:

La generación de chispas en el conmutador (cambiapolos) de los electro-motores se denomina “quemadura de escobillas”. Las escobillas de carbón establecen el contacto con la pieza rotatoria del motor de la bomba (rotor). Al cabo de breves momen-

tos durante los cuales las escobillas cortocircuitan dos láminas cargadas de manera diferente, se producen descargas electroestáticas visibles en forma de chispas. La capa en la pista obra de manera aislante y genera más descargas que queman prematuramente las escobillas.



*Fig. 63: Pista de deslizamiento destruida del conmutador
En este caso el resorte que presionaba las escobillas en el conmutador se “hundió” en la pista de deslizamiento, después de que se quemaran las escobillas.*

3.4 Uso/aplicación incorrectos

Asignación incorrecta

A la hora de efectuar un recambio o un reequipamiento de vez en cuando ocurre que se ha escogido del catálogo o de los medios electrónicos una bomba de combustible errónea e inapropiada para el objetivo deseado.

La bomba funcionará entonces con demasiada o muy escasa presión.

Uso contrario al objetivo específico

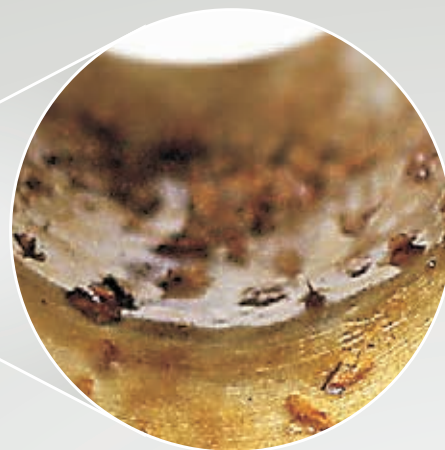
Más grave todavía es cuando se emplee una bomba de combustible para un objetivo diferente al especificado.

Las bombas de combustible están concebidas para impulsar el combustible (gasolina, diésel).

Puede que para la mayoría esto sea obvio. No obstante, de vez en cuando se presentan reclamaciones de bombas de combustible que han sido usadas con otros líquidos (agua, aceite, ácido de batería).

La Fig. 65 muestra una bomba en línea tipo E3T, o sea, una bomba de combustible que debería haber sido montada en la tubería de combustible fuera del depósito pero fue instalada dentro de éste.

Los retenes de goma que rodean la bomba de combustible se ha disuelto por el combustible y han ocasionado la obstrucción de la bomba y del resto del sistema de combustible.



*Fig. 64: Sedimentos cristalinos resultantes de un medio inapropiado
El origen de esos sedimentos puede saberse únicamente al efectuar complicados análisis químicos de cada caso en particular.*



Fig. 65: Bomba en línea usada como una inmersa



Fig. 66: Bomba de la competencia (a la izquierda) y la E3T con revestimiento de goma de PIERBURG

Retén de goma

Este retén de goma sirve para igualar los mayores tipos de construcción de la competencia, para que las bombas de combustible distribuidas por Motorservice se adapten a los soportes disponibles (véase la Fig. 66).

De forma adicional, este retén de goma ofrece la ventaja de que las oscilaciones no se transmiten a la carrocería.

3.5 Montaje inadecuado

Justamente al efectuar el montaje a posteriori de una bomba eléctrica de combustible se han de tomar en consideración ciertos puntos, pues de lo contrario el sistema de alimentación de combustible no funcionaría correctamente o dicha bomba se podrá averiar.

- Las bombas tipo E1F y E3L son bombas en línea. Solamente se deben montar en la tubería.
Altura máxima de aspiración: 500 mm
- La bomba inmersa E1S sólo se debe montar dentro del depósito.
Altura máxima de aspiración: 0 mm
- Todas las bombas modernas funcionan de forma electromotriz. El combustible que fluye por el motor sirve simultáneamente de agente refrigerante.
El combustible debe irrigar siempre el motor a fin de que éste se enfríe y funcione bien.
- Las bombas están conectadas eléctricamente para que funcionen siempre bajo tensión.

La escasez o la pérdida del caudal incrementa el consumo de corriente y por lo tanto no se producirá el enfriamiento.

Las consecuencias podrían ser la formación de gases en la bomba, los problemas de alimentación de combustible en el motor y el desgaste de la bomba. Estas complicaciones pueden resolverse, p.ej. con una tubería de retorno.

- Montar las bombas de combustible en un lugar donde estén protegidas contra la suciedad y las salpicaduras de agua.
- Para poder evitar averías por suciedad, en las bombas eléctricas de combustible tipo E1F se tiene que montar un tamiz filtrante en la tubería de combustible, ubicado en el lado de aspiración delante de la bomba.
Este filtro debe contar con una superficie suficientemente grande (dependiendo de la aplicación) y una malla cuyas aberturas oscilen entre los 60 y los 100 m (micrones).
Los filtros de papel no sirven porque las aberturas de sus mallas son muy estrechas.



Atención:

El tamiz filtrante se tiene que retirar de la tubuladura cuando sea utilizado en motores diésel.

- PIERBURG ofrece el tamiz filtrante 4.00030.80.0 para las bombas de combustible tipo E1F, que protege de forma segura la bomba de combustible de suciedad y otras partículas extrañas, y así previene averías prematuras (véase la Fig. 67).
El tamiz filtrante se debería sustituir en el mismo intervalo de mantenimiento que el filtro de combustible.
- Es indispensable escoger un lugar de montaje en donde la bomba no esté expuesta al calor (cerca del motor o del tubo de escape) y a las vibraciones (tuberías rígidas, mal montaje).



Fig. 67: Tamiz filtrante de combustible 4.00030.80.0

- Conforme a lo establecido en el § 46 StVZO (Código de homologación de vehículos) es imprescindible instalar una desconexión de seguridad al reequipar una bomba eléctrica de combustible.

 **Nota:**

La bomba impulsa el combustible mientras el encendido esté conectado. El montaje de un relé de seguridad 4.05288.50.0 (véase Service Information SI 0016/A) es indispensable a fin de que no se inunde el carburador o se derrame el combustible de forma incontrolada a través de las tuberías rotas, cuando el motor esté parado con el encendido conectado (motor estrangulado, accidente). Con el relé de seguridad se interrumpe el funcionamiento de la bomba de combustible cuando el “motor esté apagado”.

- La marcha en seco provoca rápidamente daños en el mecanismo de bombeo. A fin de evitar ese problema es necesario montar las bombas lo más bajo posible cerca del depósito (“en la zona húmeda” y debajo del nivel del líquido). También hay que evitar los estrangulamientos (“lugares angostos”) en el lado de aspiración. Si esto no es posible, habrá que montar una bomba con canal lateral E1S como bomba de prealimentación en el depósito.
- Para los componentes que están expuestos al combustible (p.ej. las juntas de goma), se deberían usar solamente materiales resistentes al combustible.
- Al efectuar el montaje procure que los materiales seleccionados no provoquen la corrosión por el contacto entre ellos. De esta forma, p.ej. las carcasas de las bombas (aluminio) no pueden entrar en contacto con superficies galvanizadas (véase la Fig. 72).
- Dependiendo del lugar en el que haya sido montada una bomba eléctrica de combustible, la resonancia puede producir ruidos que despierten la sospecha de que está averiada.
- También las tuberías de combustible, que están tendidas bajo tensión, pueden ser las causantes de los ruidos exagerados.

3.6 Averías mecánicas

3.6.1 Montaje incorrecto

El montaje o desmontaje incorrectos de una bomba de combustible pueden averiar la junta, la caja y las conexiones (eléctricas y de combustible).

Fijación sin contratuercas

En el caso de las bombas de engranaje tipo E2T y E3T suele ocurrir que la tubería que conecta el combustible se fije en el acoplamiento de la caja de la bomba sin contratuerca. Por ese motivo la tapa de la bomba y las conexiones en la caja se tuercen por completo. El aro de estanqueidad ubicado debajo de la tapa se estropea por ese motivo.

El anillo tórico que sirve de obturación entre la caja y la tapa se ladea o se daña al torcerse el mecanismo de bombeo. La bomba ya no será estanca en el reborde.

Nota:
El hexágono inferior de la bomba de combustible tiene que ser fijado con contratuerca al apretar la tubería de conexión, ya que de lo contrario surgirán fugas.

Atención:
¡Peligro de incendio si las bombas de combustible tienen fugas!

Antes de su distribución, todas las bombas de combustible pasan por un control de calidad y de funcionamiento en fábrica. Este tipo de averías sólo se pueden producir posteriormente debido a un uso incorrecto.



*Fig. 69: Tapa de la bomba mal colocada
Las bombas de combustible tipo E2T y E3T cuentan con marcas. Estas marcas tienen que estar una enfrente de la otra. Si éste no es el caso, significa que la bomba ha sido manipulada inapropiadamente y se ha averiado.*



Fig. 70: Montaje incorrecto: Fijación sin contratuerca



Fig. 71: Montaje correcto: Hay que fijar con contratuerca el hexágono inferior de la bomba de combustible

3 | Averías

Corrosión de contacto

Esto puede suceder cuando se usen materiales inapropiados que causen corrosión al efectuar el montaje o el reequipamiento. De esta forma, p.ej. las carcasas de las bombas (aluminio) no pueden entrar en contacto con superficies galvanizadas.

La corrosión puede originarse, p.ej. cuando la abrazadera de acero revestida de cinc haya sido montada sin aislamiento directamente en el cuerpo de aluminio de la bomba y existan electrolitos (proyecciones de agua).

Esto puede producir que el cuerpo de la bomba no sea estanco, debido a perforación por corrosión.

Atención:
¡Peligro de incendio si las bombas de combustible tienen fugas!



Fig. 72: Corrosión de contacto debida a la selección incorrecta de materiales

3.6.2 Averías por impactos

Carcasa dañada

La caja de la bomba de combustible puede sufrir daños por manipulaciones descuidadas (p.ej. por dejarla caer).

Si la bomba de combustible se cae, p. j. durante el montaje, se agrietará el plástico y perderá su estanqueidad (véase la Fig. 73).

Atención:
¡Peligro de incendio si las bombas de combustible tienen fugas!

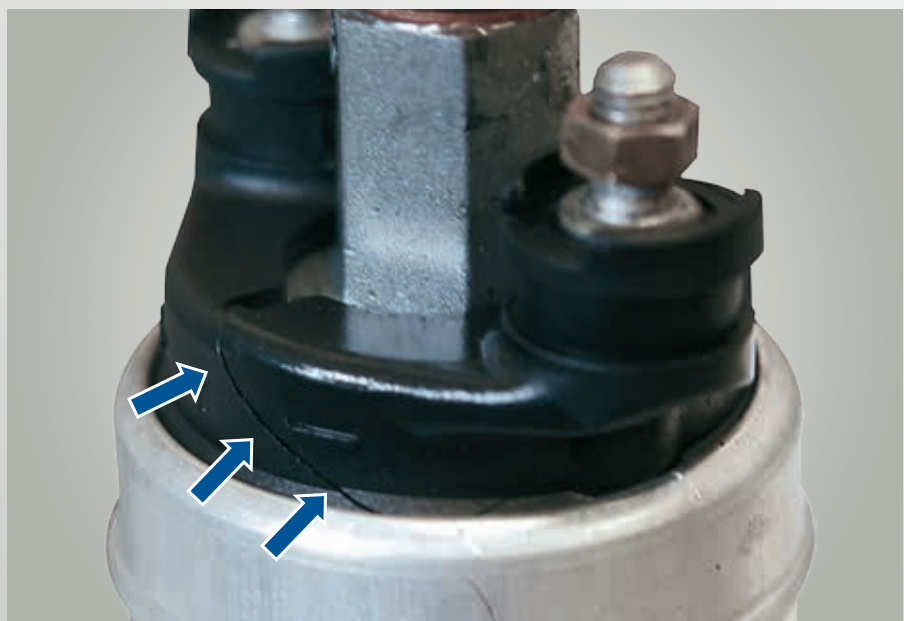


Fig. 73: Avería por impactos en la carcasa

Conexiones dañadas

Al efectuar montajes y desmontajes inapropiados puede suceder que se dañen las conexiones o que éstas se rompan (véanse las Fig. 74 y 75).



Atención:

¡Peligro de incendio en caso de que la conexión de combustible no sea estanca!

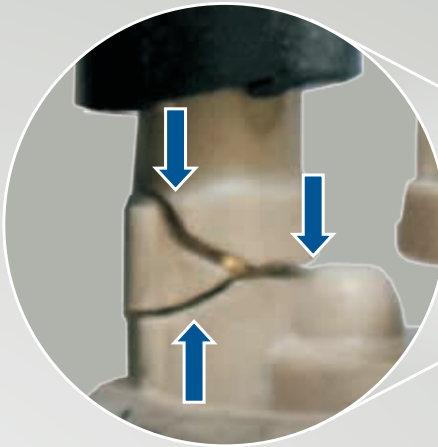


Fig. 74: Racor de manguera partido



Fig. 75: Averías por impactos en los contactos eléctricos

Antes de su distribución, todas las bombas de combustible pasan por un control de calidad y de funcionamiento en fábrica. Este tipo de averías sólo se pueden producir posteriormente debido a un uso incorrecto.

Filtros dañados

A menudo, las bombas inmersas en el depósito tienen un filtro con malla ubicado en el lado de aspiración.

Algunos filtros cuentan con aletas de refuerzo para la estabilización.

Un montaje inapropiado puede dañar el filtro y las aletas de refuerzo del filtro (véase la Fig. 76).

La suciedad puede entrar con facilidad o los fragmentos de las aletas de refuerzo pueden bloquear el mecanismo de bombeo.



Fig. 76: Aletas de refuerzo rotas en el filtro de una bomba inmersa en el depósito

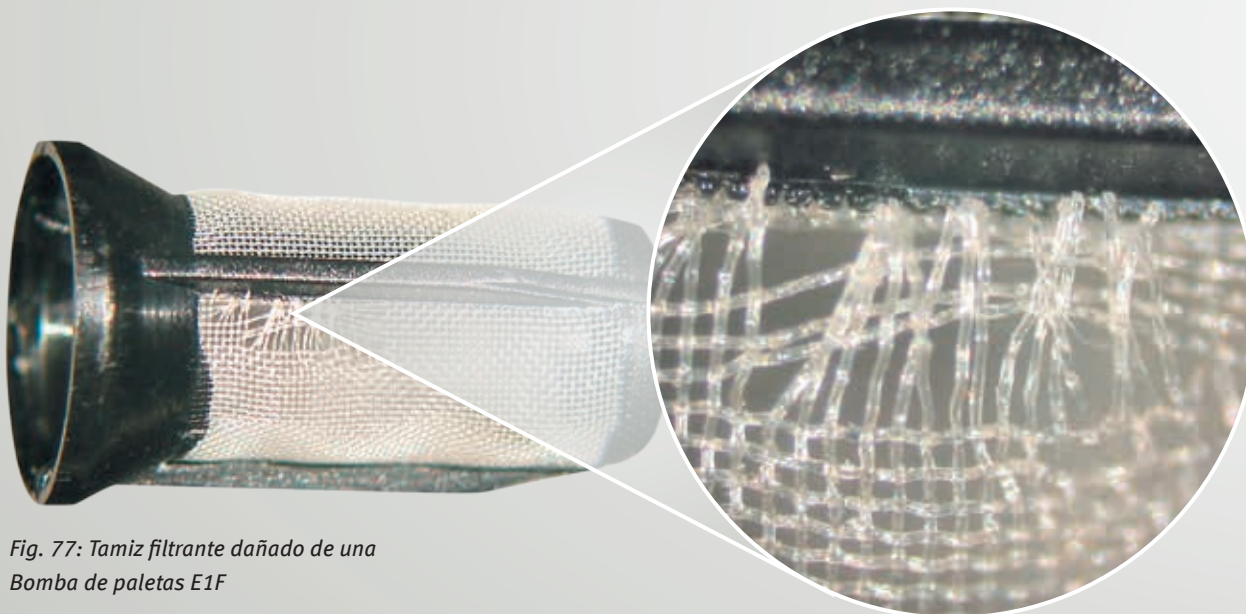


Fig. 77: Tamiz filtrante dañado de una Bomba de paletas E1F

Rotura del transmisor de nivel de llenado en el módulo de alimentación de combustible

La mecánica del indicador del nivel de llenado tiene un dispositivo amortiguador en el caso de algunos módulos de alimentación de combustible. El indicador puede romperse al moverlo manualmente (véase la Fig. 78).



Atención:

Jamás mueva manualmente el brazo del indicador del nivel de llenado (véase la Fig. 79). ¡Peligro de rotura!



Fig. 79: Jamás mover manualmente

Indicador de nivel de llenado doblado en el módulo de alimentación de combustible

El brazo del indicador de nivel puede doblarse debido a un montaje inadecuado. Por ese motivo, el indicador del depósito mostrará una cantidad incorrecta de combustible.

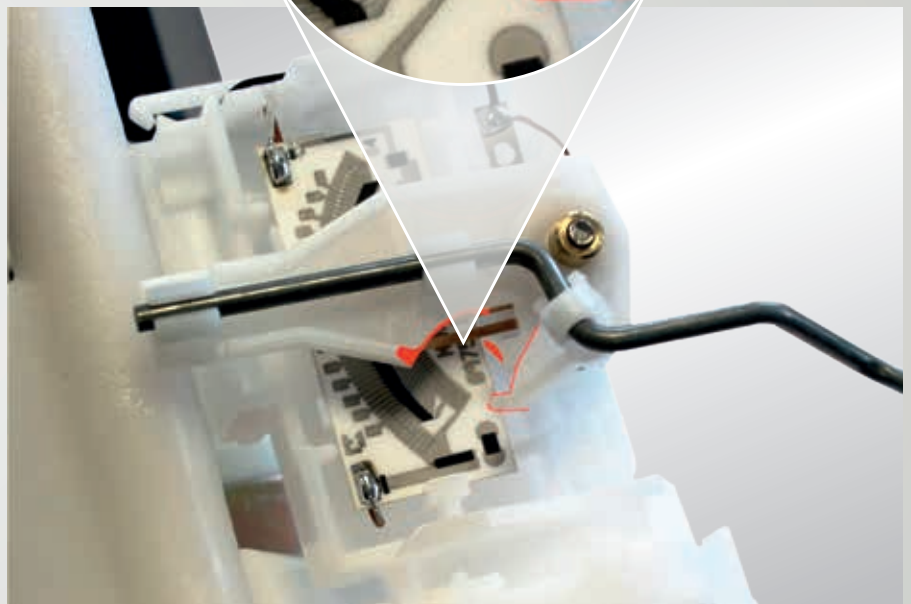


Fig. 78: Indicador de nivel de llenado partido

Antes de su distribución, todas las bombas de combustible pasan por un control de calidad y de funcionamiento en fábrica. Este tipo de averías sólo se pueden producir posteriormente debido a un uso incorrecto.

3.6.3 Averías durante el transporte

Generalmente las averías durante el transporte son fáciles de detectar

Signos externos:

- Abolladuras y huellas de golpes en la carcasa de la bomba
- Conexiones y elementos agragados partidos
- Tubuladuras de aspiración o de presión sucias

Nota:

Preste atención, sobre todo a los embalajes estropeados, a que no haya averías por transporte en la bomba de combustible.

No retirar los embalajes ni los cierres para el transporte, como por ejemplo tapones en bombas de combustible nuevas, hasta inmediatamente antes del montaje.

Atención:

Las bombas que se hayan caído o dañado durante el montaje no deben ser instaladas.

Fig. 81: Partículas del imán permanente resquebrajado en el rotor

El imán permanente, que rodea el rotor de forma tubular, está resquebrajado. Los fragmentos han bloqueado la bomba. Probablemente la bomba se haya caído durante el montaje.



Fig. 80: Imán permanente resquebrajado (estátor)



Antes de su distribución, todas las bombas de combustible pasan por un control de calidad y de funcionamiento en fábrica. Este tipo de averías sólo se pueden producir posteriormente debido a un uso incorrecto.

4 Indicaciones para el diagnóstico

Síntomas

En el caso de averías en el sistema de alimentación de combustible, casi siempre aparecen los mismos síntomas:

- La bomba de combustible no funciona
- La bomba de combustible emite ruidos
- El caudal de la bomba de combustible es demasiado bajo
- La presión de alimentación es demasiado baja
- Olor a combustible
- Derrames/fugas de combustible
- Fallas de ignición
- Potencia reducida del motor

Motivos

A menudo el motivo radica en el combustible sucio o mezclado con agua, y, a veces, en la calidad del mismo (véase el cap. 3).

Causas

Como ya se describió en los capítulos anteriores, puede haber muchas causas para estas impurezas.

Por ese motivo, en este capítulo, podrá encontrar de nuevo las posibles causas.



La manifestación de la avería, que solamente se puede ver abriendo y así destrozando la bomba, se representa con color en la tabla.



Atención:

El personal de un taller no debe abrir de forma arbitraria una bomba de combustible en caso de garantía y reclamación. Si usted, como parte del personal de un taller o de un comerciante de piezas, abre una bomba de combustible reclamada, caduca la garantía.

Averías debidas a la suciedad

Reclamación	Manifestación de la avería	Posibles causas	Ayuda/Observación
<ul style="list-style-type: none"> • Presión no alcanzada • Insuficiente caudal de alimentación • Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible • Fallas de ignición • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Prefiltros, filtros o tamices obstruidos • Mecanismo de bombeo chamuscado debido a la marcha en seco 	<ul style="list-style-type: none"> • Penetración exterior de suciedad en el depósito de combustible (p.ej. llenado de combustible) • Deterioro del combustible debido a períodos prolongados de inactividad (formación de sedimentos) • No se han cumplido los intervalos de mantenimiento (cambio de filtros) • Mala calidad del combustible • Tuberías viejas y porosas • Averías ocasionadas por el agua • Penetración de suciedad y agua a través de una tubería de purga desgastada del depósito o a través de una que haya sido tendida de manera inapropiada a posteriori 	<ul style="list-style-type: none"> • Medir la presión y el caudal de alimentación • Limpiar/sustituir el elemento del tamiz en el lado de aspiración • Montar el prefiltro • Limpiar completamente el sistema de alimentación de combustible con combustible de buena calidad y limpio • Sustituir la bomba de combustible • Repostar combustible de calidad • Montar eventualmente un filtro adicional/tamiz en la tubuladora de alimentación • Respetar los intervalos de mantenimiento (cambios de filtro)
<ul style="list-style-type: none"> • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuerpos extraños en la bomba • Huellas de fricción y de arañazos en las piezas móviles de la bomba. • Sedimentos en la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Prefiltros, filtros o tamices dañados • Prefiltros, filtros o tamices sucios 	<ul style="list-style-type: none"> • Renovar la bomba y el filtro de combustible • Antes de montar la bomba nueva, limpiar el sistema de combustible • Sustituir el filtro siguiendo las instrucciones del fabricante; (fijarse en la flecha que indica el sentido del flujo)
<ul style="list-style-type: none"> • Presión no alcanzada • Caudal de alimentación insuficiente • Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible • Fallas de ignición • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Capa en la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de materiales de mala calidad, de los cuales se disuelven los acelerantes de vulcanización, los aditivos o los suavizantes 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar materiales de calidad

4 | Indicaciones para el diagnóstico

Averías ocasionadas por el agua

Reclamación	Manifestación de la avería	Posibles causas	Ayuda/Observación
<ul style="list-style-type: none"> • Presión no alcanzada • Caudal de alimentación insuficiente • Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible • Fallas de ignición • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentos de cal y de óxido en la bomba de combustible • Sedimentos de cal y de óxido en la bomba de combustible • Prefiltros, filtros o tamices obstruidos • Mecanismo de bombeo chamuscado debido a la marcha en seco • Corrosión 	<ul style="list-style-type: none"> • Fugas en el sistema de alimentación de combustible • Llenado de combustible bajo la lluvia • Si falta la junta de la tapa o no es estanca • Falta la tapa del depósito • Debido a los orificios de ventilación de las válvulas neumática que están expuestos a agua proyectada, p.ej. válvulas AKF • Formación de agua condensada en el depósito • Vehículos de garaje • Calidad del combustible • Incumplimiento de las normas de calidad • Repostaje desde barriles/bidones • Gestión ineficiente de las estaciones de servicio • Biodiésel 	<ul style="list-style-type: none"> • Limpiar completamente el sistema de alimentación de combustible con combustible de buena calidad y limpio • Reparar las fugas del sistema de combustible • Sustituir la bomba de combustible • Repostar combustible de calidad • Repostar por completo cuando el vehículo permanezca estacionado períodos prolongados

Uso incorrecto

Reclamación	Manifestación de la avería	Posibles causas	Ayuda/Observación
<ul style="list-style-type: none"> • Presión demasiado alta o baja 	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna 	<ul style="list-style-type: none"> • Asignación incorrecta 	<ul style="list-style-type: none"> • Elegir la bomba correcta
<ul style="list-style-type: none"> • Presión no alcanzada • Caudal insuficiente • Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible • Fallas de ignición • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Piezas de goma disueltas • Prefiltros, filtros o tamices obstruidos • Mecanismo de bombeo adherido 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso no conforme al objetivo específico 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso conforme al objetivo específico
<ul style="list-style-type: none"> • Presión no alcanzada • Caudal de alimentación insuficiente • Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible • Fallas de ignición • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentos de cal y de óxido en la bomba de combustible • Sedimentos de cal y de óxido en la bomba de combustible • Prefiltros, filtros o tamices obstruidos • Mecanismo de bombeo chamuscado debido a la marcha en seco • Corrosión • Adhesiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Impulsar líquidos extraños (p.ej. agua) 	<ul style="list-style-type: none"> • Uso conforme al objetivo específico
<ul style="list-style-type: none"> • Presión no alcanzada • Caudal insuficiente • Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible • Fallas de ignición • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismo de bombeo chamuscado debido a la marcha en seco 	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje inadecuado • Montaje muy alto de la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Observar los requisitos de montaje • Elegir un lugar correcto y protegido para el montaje

Calidad del combustible deficiente

Reclamación	Manifestación de la avería	Posibles causas	Ayuda/Observación
<ul style="list-style-type: none"> • Presión no alcanzada • Caudal de alimentación insuficiente • Fuertes ruidos provenientes de la bomba de combustible • Fallas de ignición • Bomba averiada 	<ul style="list-style-type: none"> • Sedimentos de cal y de óxido en la bomba de combustible • Sedimentos de cal y de óxido en la bomba de combustible • Prefiltros, filtros o tamices obstruidos • Mecanismo de bombeo chamuscado debido a la marcha en seco • Corrosión • Adhesiones resinosa u obstrucciones en el sistema de alimentación de combustible • Juntas y piezas plásticas estropeadas • Escobillas de carbón quemadas • Los sedimentos en los conmutadores actúan de manera aislante 	<ul style="list-style-type: none"> • Gestión ineficiente de las estaciones de servicio • Deterioro del combustible • Mala calidad del combustible • Biodiésel 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual y prueba de olor • Limpiar completamente el sistema de alimentación de combustible con combustible de buena calidad y limpio • Limpiar/sustituir el elemento del tamiz en el lado de aspiración • Sustituir la bomba de combustible • Repostar combustible de calidad, que corresponda a las normas vigentes • Sustituir el filtro de combustible y eventualmente las válvulas de inyección

Averías mecánicas/Errores de montaje

Reclamación	Manifestación de la avería	Posibles causas	Ayuda/Observación
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la presión de alimentación • Reducción del caudal de alimentación • Olor a combustible • Fugas en la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba y tapa de la bomba no estancas • Las marcas no coinciden (véase la Fig. 69) 	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje/desmontaje inapropiados: Fijación sin contratuerca de la conexión de la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir la bomba • Al apretar las tuberías de conexión el hexágono en la tapa de la bomba se debe fijar con contratuerca para evitar que "gire". Las marcas (véase la Fig. 70, flechas) tienen que coincidir y no deben girarse • Observar los pares de apriete
<ul style="list-style-type: none"> • La bomba no impulsa 	<ul style="list-style-type: none"> • Conexiones eléctricas estropeadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje/desmontaje inapropiados: Conexiones eléctricas estropeadas 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir la bomba • Proceder con cuidado al instalar las conexiones eléctricas • Observar los pares de apriete
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la presión de alimentación • Reducción del caudal de alimentación • Olor a combustible • Fugas en la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Conexión de combustible con fugas o estropeada 	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje/desmontaje inapropiados: Conexión de combustible estropeada 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir la bomba • Proceder cuidadosamente al fijar las conexiones
<ul style="list-style-type: none"> • Disminución de la presión de alimentación • Reducción del caudal de alimentación • Olor a combustible • Fugas en la bomba 	<ul style="list-style-type: none"> • Bomba con fugas • Perforación por corrosión • Corrosión en sitios de las abrazaderas de montaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Montaje/desmontaje inapropiados: Corrosión de contacto debida a la selección incorrecta de materiales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sustituir la bomba • Evitar las abrazaderas de cinc

4 | Indicaciones para el diagnóstico

Otras averías con síntomas similares

Posibles causas	Ayuda/Observación
<ul style="list-style-type: none"> • Regulador de presión defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la presión y la función reguladora • Sustituir el regulador de presión defectuoso • Comprobar el sistema de alimentación combustible
<ul style="list-style-type: none"> • Mala ventilación o purga de aire en el depósito • Filtro AKF o tuberías AKF llenos de combustible 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar y si es necesario limpiar o reparar • Comprobar las tuberías (observar las indicaciones del fabricante del vehículo) • Comprobar el funcionamiento de la válvula regeneradora AKF
<ul style="list-style-type: none"> • Alimentación de voltaje defectuosa para EKP • Fusible estropeado • Interrupción del cable • Relé de la bomba defectuoso 	<ul style="list-style-type: none"> • Inspección visual • Medir la alimentación de voltaje • Comprobar y, si es necesario, renovar • Comprobar y eliminar los posibles fallos • Comprobar y, si es necesario, renovar
<ul style="list-style-type: none"> • Error de funcionamiento de las válvulas de inyección • Tiempos de inyección incorrectos • Dirección de inyección incorrecta • Válvulas de inyección no estancas 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el valor HC en el tubo de aspiración con un dispositivo adecuado y con el motor apagado • Comprobar los tiempos y las señales de inyección e inspeccionar la estanqueidad • Limpiar las válvulas o renovarlas si es necesario
<ul style="list-style-type: none"> • Sonda Lambda sucia o con sedimentos provenientes de mala combustión o de combustible con plomo • Reacción demasiado lenta de la sonda Lambda, o sea, la regulación tiende a ser muy “enriquecida” • Sonda Lambda dañada a causa de las elevadas temperaturas de los gases de escape como resultado de una mala mezcla o de fallas del encendido • Conexión eléctrica a masa defectuosa 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar la sonda Lambda y los contactos
<ul style="list-style-type: none"> • El sistema de alimentación de combustible dispone de dos bombas, una detrás de la otra y una de ellas está estropeada 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprobar el funcionamiento de ambas bombas de combustible

Otras recomendaciones para el montaje y los diagnósticos, especialmente para el reequipamiento de bombas eléctricas, están contenidas en el folleto **Service Tipps & Infos** Sistemas de alimentación de combustible – Componentes y soluciones para aplicaciones universales [6].

5 Herramientas y aparatos de verificación

Motorservice ofrece la serie de herramientas y aparatos que usted requiere para las reparaciones de los sistemas de alimentación de combustible.

Encontrará más herramientas y dispositivos de comprobación en el catálogo “Herramientas y aparatos de verificación” [7], así como en el Online-Shop de nuestra página web: www.ms-motorservice.com



N.º de artículo 4.07373.10.0

Kit de reparación de tuberías de combustible

En la práctica, la reparación de las tuberías de combustible es un problema cuando los componentes necesarios para ello no están disponibles. Con la ayuda del kit de reparación se pueden reparar, de forma rápida y eficiente, pequeñas zonas defectuosas en las tuberías de combustible:

- Zonas de la tubería de acero perforadas por la corrosión
- Zonas quebradizas en las tuberías de plástico
- Dobladuras en las tuberías de plástico
- Enchufes rotos, p .ej. en el desmontaje al cambiar el filtro

- Apto para la tuberías de acero o de plástico con diámetro exterior de 8 o 10mm
- Se pueden realizar transiciones entre los diferentes materiales (tubería de plástico-tubería de acero, tubería de goma-tubería de acero, tubería de goma-tubería de plástico).

En el volumen suministrado:

Las conexiones normales para filtros de combustible, tubuladuras de conexión del depósito y bombas de combustible.

Presión de servicio: máx. 5 bar absolutos.

Peso: aprox. 2.560 g








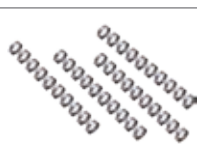
Tamaño del paquete:

510 mm x 320 mm x 60 mm



5 | Herramientas y aparatos de verificación

Paquetes de recambio

N.º PIERBURG	Fig.	Designación	Contenido (cantidad)
4.07373.11.0		Paquete de recambio 1 (enchufe SAE, recto)	Enchufe SAE, recto, 7,89 - 8 (3); 9,89 - 10 (3)
4.07373.12.0		Paquete de recambio 2 (enchufe SAE, acodado)	Enchufe SAE, acodado a 90°, 7,89 - 8 (3); 9,89 - 10 (3)
4.07373.13.0		Paquete de recambio 3 (racor recto)	Racor recto, para Ø 8 mm (8); para Ø 10 mm (8)
4.07373.14.0		Paquete de recambio 4 (racor acodado/ racor en T)	Racor acodado, para Ø 8 mm (3); para Ø 10 mm (3) racor en T para Ø 8 mm (1); para Ø 10 mm (1)
4.07373.15.0		Paquete de recambio 5 (conector de manguera)	Racor doble Normaquick Ø 8 mm, S 5/16-6 (2); 10 mm, S 3/8-5/16 (2) Racor reductor, recto, Ø 10 - 8 mm (2)
4.07373.16.0		Paquete de recambio 6 (tubo de acero/manguera de gasolina)	Trozo de tubo de acero Ø 8 x 450 mm (2); Ø 10 x 450 mm (2) Manguera de gasolina Ø 8 x 450 mm (2); Ø 10 x 450 mm (2)
4.07373.17.0		Paquete de recambio 7 (trozos de tubo/casquillos)	Trozo de tubo de plástico Ø 8 x 50 mm, (5); Ø 10 x 50 mm (5); Ø 8 x 450 mm (2); Ø 10 x 450 mm (2) Casquillo con collar Ø 6 x 0,4 x 22 (5); Ø 8 x 0,4 x 22 (5)
4.07373.18.0		Paquete de recambio 8 (abrazaderas)	Abrazadera de una oreja 015,3-706 R (20); 016,6-706 R (20)



N.º de artículo 4.07373.20.0

Maletín de comprobación de la presión del combustible

Con este maletín de comprobación de la presión del combustible es posible medir la presión y el caudal sin desmontar las bombas de combustible.

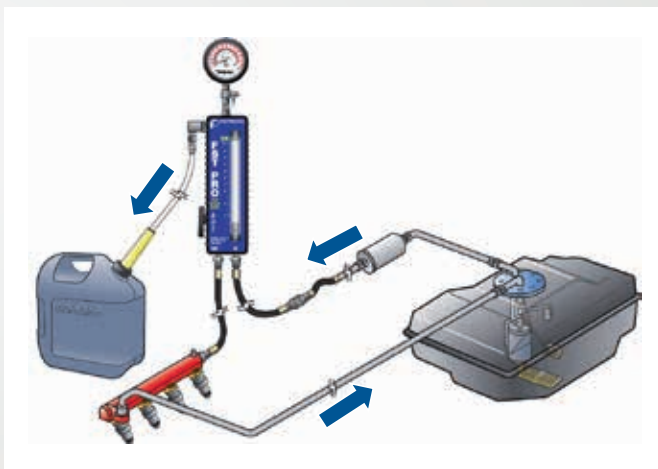
Con el maletín de comprobación de la presión de combustible se puede comprobar la existencia de fallos en todos los sistemas de alimentación de combustible usuales (sistemas de gasolina, de diésel Common Rail, de tobera de bomba diésel, y sistemas diésel con bombas de inyección rotativas y bombas en línea con y sin retorno y con presiones de hasta 8 bares/120 psi).

Especificaciones:
Presión máx.: 8 bares (120 psi)

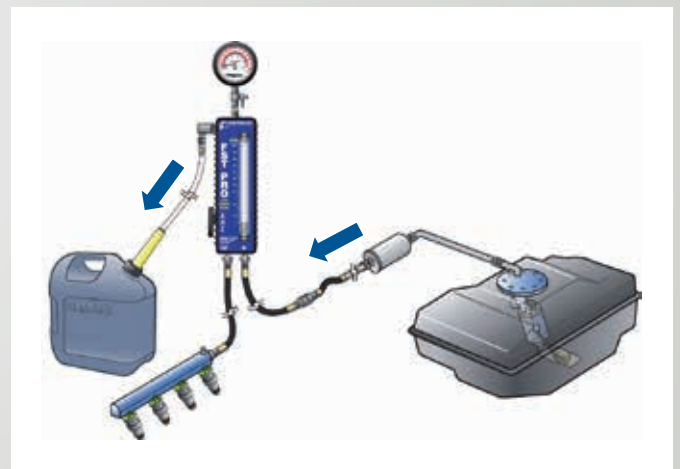
Un manual de instrucciones detallado, con instrucciones para la comprobación, tablas de valores y una guía de diagnóstico ayudan a localizar las averías.

Nota:
No apropiado para combustibles alternativos con un alto porcentaje de etanol.

Peso: aprox. 4.800 g
Tamaño del paquete:
440 mm x 240 mm x 210 mm



Disposición para la medición en el sistema de alimentación de combustible con retorno



Disposición para la medición en el sistema de alimentación de combustible sin retorno (asignada a demanda)

5 | Herramientas y aparatos de verificación

Juego de herramientas para complementar el maletín de comprobación de la presión del combustible



N.º de artículo 4.07373.21.0

Para que resulte más fácil desbloquear los acoplamientos rápidos (Quick Connectors), utilizado por muchos fabricantes de vehículos, Motorservice ofrece un juego de 8 herramientas. Estas herramientas están curvadas para acceder más fácilmente a los embragues.

El juego contiene los tamaños:

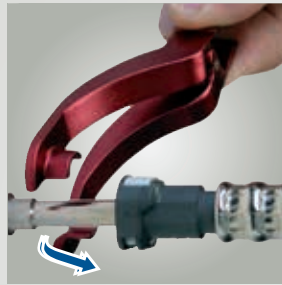
8 mm (5/16"), 9,5 mm (3/8"), 9,5 mm (3/8") tubería de radiador, 9,5 mm (3/8") tubería de aceite

13 mm (1/2"), 16 mm (5/8"), 19 mm (3/4"), 22 mm (7/8")

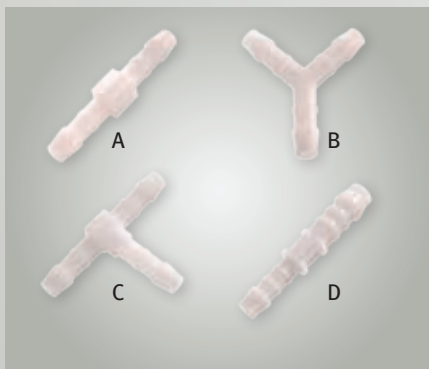
Peso: aprox. 700 g

Tamaño del paquete:

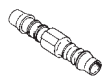


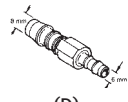
250 mm x 60 mm x 230 mm



Conexión de manguera



N.º de artículo, ver tabla

N.º de artículo	Descripción	Tipo	Diámetro
4.07413.72.0	Conexión de manguera GS 4		4 mm
4.07414.03.0	Conexión de manguera GS 6		6 mm
4.07414.02.0	Conexión de manguera GS 8		8 mm
4.07413.65.0	Conexión de manguera YS 4		4 mm
4.07413.98.0	Conexión de manguera YS 6		6 mm
4.07414.00.0	Conexión de manguera YS 8		8 mm
4.07413.60.0	Conexión de manguera TS 4		4 mm
4.07413.99.0	Conexión de manguera TS 6		6 mm
4.07414.01.0	Conexión de manguera TS 8		8 mm
4.07414.86.0	Reducción GRS 8/6		6 mm/8 mm



N.º de artículo 4.07371.04.0

Manguera de combustible Ø 3,5 mm

Manguera de combustible en el cartón según DIN 73379 B

- Espesor de la pared: 2,0 mm
- Longitud: 20 m
- Núcleo: NBR
- Trenzado del hilo: CO



Nota:

No se ha autorizado para su uso dentro del depósito.

Peso: aprox. 1.100 g
Tamaño del paquete:
315 mm x 125 mm x 320 mm

Campos de aplicación	Márgenes de temperatura de uso
Combustibles y mezclas comerciales hasta un máximo de 50% de contenido en benceno	-30 °C hasta +50 °C
Agua, aire, fuel-oil EL (extra ligero)	-30 °C hasta +80 °C
Combustible diésel (gasóleo) con aditivo RME	-30 °C hasta +65 °C



N.º de artículo 4.07371.07.0

Manguera de combustible Ø 6,0 mm

Manguera de combustible en el cartón según DIN 73379-2A

- Espesor de la pared: 3,0 mm
- Longitud: 20 m
- Núcleo: NBR

- Refuerzo: poliéster
- Tapa: CR

Peso: aprox. 2.300 g
Tamaño del paquete:
315 mm x 125 mm x 320 mm

Campos de aplicación	Márgenes de temperatura de uso
Combustibles comerciales, en especial combustible súper con un contenido máximo de 50% de benceno, apropiado para E10	-30 °C hasta +50 °C
Agua, aire, fuel-oil EL	-30 °C hasta +90 °C
Combustible diésel con aditivo RME	-30 °C hasta +65 °C



N.º de artículo 4.07371.06.0

Manguera de combustible Ø 7,5 mm

Manguera de combustible en el cartón según DIN 73379-2A

- Espesor de la pared: 3,0 mm
- Longitud: 20 m
- Núcleo: NBR

- Refuerzo: poliéster
- Tapa: CR

Peso: aprox. 3.050 g
Tamaño del paquete:
315 mm x 125 mm x 320 mm

Campos de aplicación	Márgenes de temperatura de uso
Combustibles y mezclas comerciales hasta un máximo de 50% de contenido en benceno	-30 °C hasta +50 °C
Agua, aire, fuel-oil EL	-30 °C hasta +80 °C
Combustible diésel (gasóleo) con aditivo RME	-30 °C hasta +65 °C

5 | Herramientas y aparatos de verificación



N.º de artículo 4.00063.00.0



Herramienta de montaje de bombas de combustible

Medios auxiliares para el desmontaje y el montaje de las bombas de combustible.

Con esta económica herramienta ya no es necesario sustituir el módulo de alimentación de combustible completo con su soporte, sólo se reemplaza la bomba de combustible.

La aplicación de la herramienta se explica de forma detallada en las instrucciones de montaje de las bombas de combustible PIERBURG.

Peso: aprox. 600 g
Tamaño del paquete:
150 mm x 55 mm x 55 mm

La herramienta se puede usar en las siguientes bombas de combustible:

N.º PIERBURG	Fabricante	Modelo
7.22013.02.0	BMW	Serie 5 (E39)
7.22013.57.0	BMW	X5 (E53)
7.22013.61.0	BMW	M5 (E39)
7.22013.69.0	BMW	Serie 7 (E65/66/67)
7.28303.60.0	Volkswagen	Golf IV, V; Passat 1.9, 2.0 TDI
7.50007.50.0	BMW	X5 (E53)

6 | Anexo

Indicación de fuentes y literatura complementaria

[1] **Folleto técnico de filtros**
Motorservice
50 003 596-01 (alemán)*

[2] **Biodiésel**
Marcus Taupp
Bayerische Julius-Maximilians-
Universität Würzburg
Institut für Pharmazie und
Lebensmittelchemie
Lehrstuhl für Lebensmittelchemie
Prof. Dr. P. Schreier

[3] **Chemie der Kraft- und Schmierstoffe**
Prof. Dr. A. Zeman (em.)
Universität der Bundeswehr München
- Fachbereich Maschinenbau -
Umwelttechnik und Chemie

[4] **Reducción de contaminantes y diagnóstico on board**
Motorservice
50 003 960-01 (alemán)*

[5] **Alimentación de combustible en los motores de inyección**
Motorservice
sólo disponible en formato PDF
véase www.ms-motorservice.com

[6] **Sistemas de combustible - Componentes y soluciones para aplicaciones universales**
Motorservice
sólo disponible en formato PDF
véase www.ms-motorservice.com

[7] **Herramientas y aparatos de verificación**
Motorservice
50 003 931-01 (alemán)*

* Disponibles otros idiomas a solicitud

Transferencia de conocimientos especiales

www.ms-motorservice.com

CONOCIMIENTOS TÉCNICOS DE EXPERTOS



Cursos de formación a escala mundial
Directamente del fabricante



OnlineShop
El acceso directo a nuestros productos



Informaciones técnicas
De la práctica para la práctica



Novedades
Informaciones periódicas vía correo electrónico



Podcasts de vídeos técnicos
Montaje profesional explicado claramente




Medios sociales
Siempre actualizado



Enfoque de productos online
Informaciones interactivas sobre los productos




Informaciones personalizadas
Especialmente para nuestros clientes



Socio de Motorservice:

Headquarters:

MS Motorservice International GmbH
Wilhelm-Maybach-Straße 14-18
74196 Neuenstadt, Germany
www.ms-motorservice.com

MS Motorservice Aftermarket Iberica, S.L.

Barrio de Matiena
48220 Abadiano/Vizcaya, España
Teléfono: +34 94 6205-530
Telefax: +34 94 6205-476
www.ms-motorservice.es

