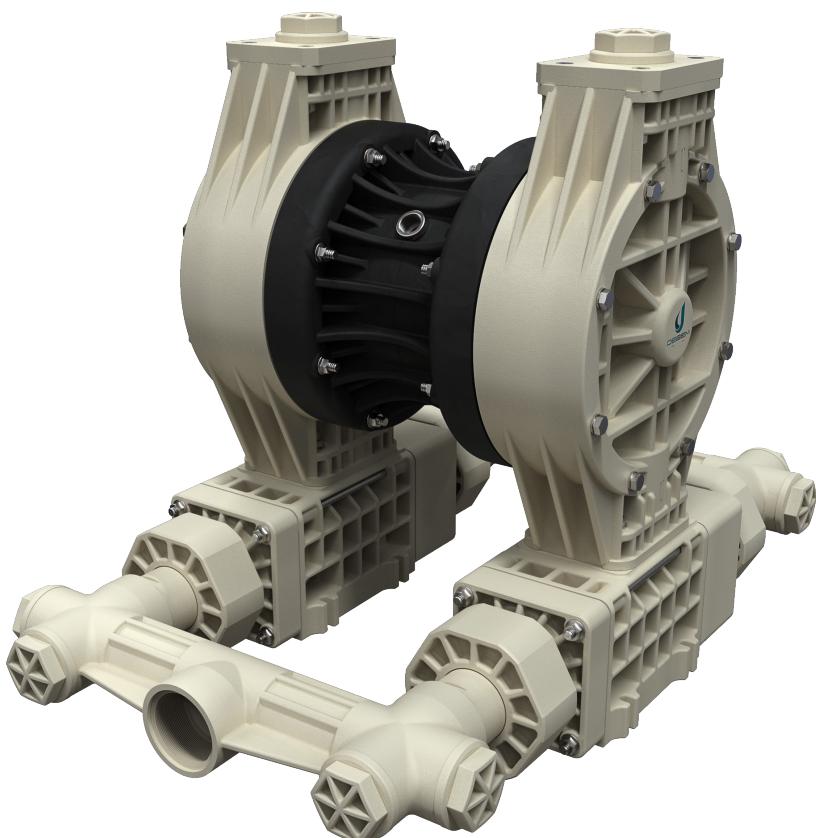


TRADUCCIÓN DE LAS INSTRUCCIONES  
O R I G I N A L E S

FULLFLOW rev. 2022

BOMBAS  
NEUMÁTICAS  
serie

FullFlow



**DEBEM s.r.l.** - Via Del Bosco, 41 - Busto Arsizio (VA) ITALIA  
Tel. (+39) 0331/074034 - fax (+39) 0331/074036 - [info@debem.it](mailto:info@debem.it) - [www.debem.com](http://www.debem.com)

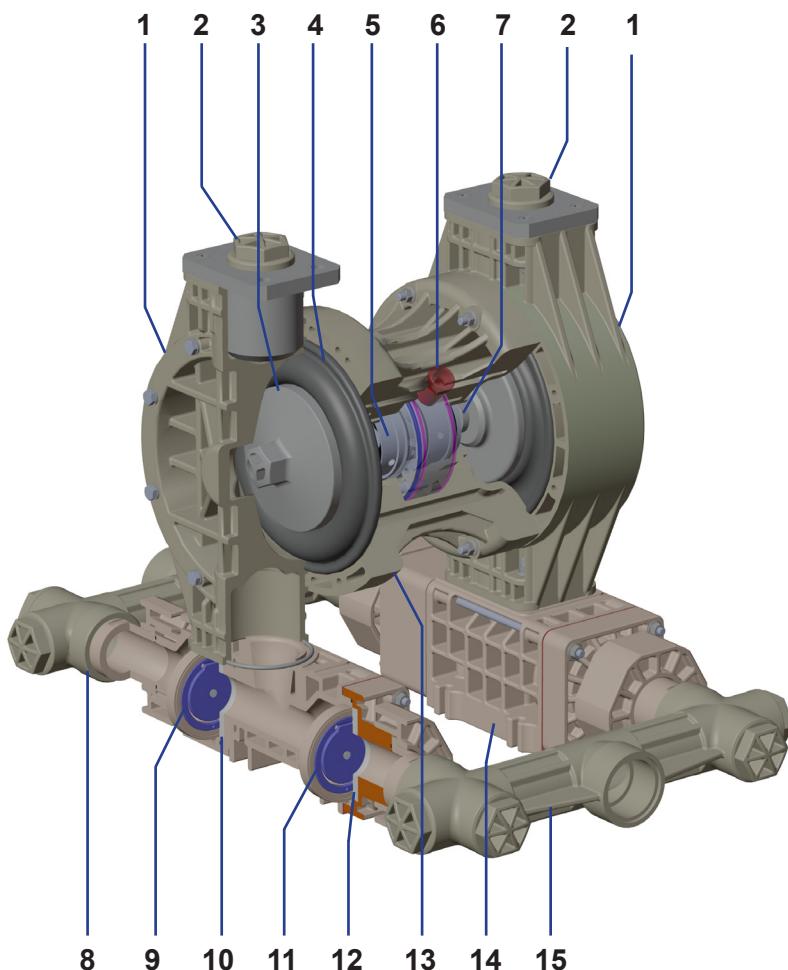
**BOMBAS PARA LA INDUSTRIA**

QUÍMICA / PINTURA / IMPRESIÓN / TRATAMIENTO DE AGUAS / GALVÁNICO / TEXTIL / CERÁMICA / AUTOMOCIÓN / MECÁNICA / PETRÓLEO Y GAS

[info@debem.it](mailto:info@debem.it) - [www.debem.com](http://www.debem.com)

**DEBEM**  
MADE IN ITALY

# IDENTIFICACIÓN Y NOMENCLATURA DE LAS PIEZAS



POS.	NOMENCLATURA	POS.	NOMENCLATURA
1	CUERPO DE BOMBA	9	VÁLVULAS CLAPET IMPULSIÓN
2	TAPÓN DE INSPECCIÓN	10	ASEIENTO DE LAS VÁLVULAS CLAPET DE IMPULSIÓN
3	SOMBRERETE	11	VÁLVULAS CLAPET ASPIRACIÓN
4	MEMBRANA DEL PRODUCTO	12	ASEIENTO DE LAS VÁLVULAS CLAPET ASPIRACIÓN
5	INTERCAMBIADOR NEUMÁTICO	13	CENTRAL
6	CONEXIÓN DE ALIMENTACIÓN DE AIRE	14	CUERPO DE LAS VÁLVULAS
7	EJE	15	COLECTOR DE ASPIRACIÓN
8	COLECTOR DE IMPULSIÓN		

Todos los derechos de reproducción, traducción, adaptación total o parcial por cualquier medio están prohibidos en todos los países.  
Maquetación y realización de contenidos: Infografías



## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO 1</b>	<b>DOCUMENTOS DE ORIENTACIÓN</b>	<b>4 - 12</b>
1.1	DECLARACIÓN CE DE CONFORMIDAD	5
1.2	LISTA DE RIESGOS RESIDUALES	6
1.3	INTRODUCCIÓN AL MANUAL	7 - 10
1.4	CARTA EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA	11
1.5	NOTAS GENERALES EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA	11
1.6	MODOS DE GARANTÍA	12
<b>CAPÍTULO 2</b>	<b>INFORMACIÓN INTRODUCTORIA</b>	<b>13 - 22</b>
2.1	IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA	14
2.2	CÓDIGO DE CONFIGURACIÓN DE LA BOMBA	15
2.3	MARCADO ATEX Y DEFINICIÓN	16 - 17
2.4	MARCADO IECEx Y DEFINICIÓN	18
2.5	DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA	19
2.6	USO PREVISTO Y USO INCORRECTO	19 - 20
2.7	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	21 - 22
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>ADVERTENCIAS Y PRESCRIPCIONES</b>	<b>24 - 29</b>
3.1	PREScripciones de SEGURIDAD	25 - 29
<b>CAPÍTULO 4</b>	<b>TRANSPORTE E INSTALACIÓN</b>	<b>28 - 37</b>
4.1	ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN	29
4.2	TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN	30
4.3	POSICIONAMIENTO E INSTALACIÓN	31 - 34
4.4	CONEXIÓN NEUMÁTICA	35 - 37
4.5	CONTROLES PREVIOS A LA PUESTA EN SERVICIO	37
<b>CAPÍTULO 5</b>	<b>PUESTA EN SERVICIO Y PARADA</b>	<b>38 - 44</b>
5.1	CEBADO DE LA BOMBA	39 - 40
5.2	PUESTA EN SERVICIO Y FUNCIONAMIENTO	41 - 42
5.3	PARADA NORMAL DE LA BOMBA	43
5.4	PARADA DE EMERGENCIA DE LA BOMBA	44
<b>CAPÍTULO 6</b>	<b>MANTENIMIENTO ORDINARIO</b>	<b>45 - 60</b>
6.1	TABLA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO	46
6.2	LIMPIEZA EXTERNA Y PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD	47 - 48
6.3	COMPROBACIÓN DE LOS APRIETES	49 - 50
6.4	MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DEL PRODUCTO	51 - 57
6.5	MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE AIRE	58 - 60
<b>CAPÍTULO 7</b>	<b>PROBLEMAS Y SOLUCIONES</b>	<b>61 - 63</b>
<b>CAPÍTULO 8</b>	<b>PUESTA FUERA DE SERVICIO Y ELIMINACIÓN</b>	<b>64 - 68</b>
8.1	PUESTA FUERA DE SERVICIO Y MÓDULO DE LAVADO	65 - 67
8.2	ELIMINACIÓN	68
<b>CAPÍTULO 9</b>	<b>RECAMBIOs</b>	<b>69 - 75</b>
9.1	FULLFLOW 502 - PLÁSTICO	70 - 71
	NOTAS	72 - 75

## CAPÍTULO 1

Este capítulo incluye la Declaración de Incorporación, la Lista de Riesgos Residuales y la información sobre la estructura de las Instrucciones Originales a efectos de la correcta consulta del mismo manual por Operadores y Técnicos.

ESTA PARTE INCLUYE LOS SIGUIENTES TÍTULOS	PÁGINA
1.1 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD	5
1.2 LISTA DE RIESGOS RESIDUALES	6
1.3 INTRODUCCIÓN AL MANUAL	7 - 10
1.4 CARTA EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA	11
1.5 NOTAS GENERALES EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA	11
1.6 MODO DE GARANTÍA	12

A continuación se describe detalladamente cada uno de los temas mencionados.

## 1.1 DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD - DECLARATION OF CONFORMITY



### DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD (CE - UE) DECLARATION (CE - UE) OF CONFORMITY

#### FABRICADO POR: MANUFACTURED BY

DEBEM SRL - Vía del Bosco 41 - 21052 Busto Arsizio (VA) - ITALIA

ESTA DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD SE EMITE BAJO LA RESPONSABILIDAD EXCLUSIVA DEL FABRICANTE.

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

#### TIPO: TYPE

BOMBA NEUMÁTICA DE MEMBRANA / AIR OPERATED DIAPHRAGM PUMP

#### MARCADO ATEX; MARKING ATEX

II 3G Ex h IIB T4 Gc

II 3D Ex h IIIB T135°C Dc X

II 2G Ex h IIB T4 Gb

II 2D Ex h IIIB T135°C Db X

#### MODELO: MODEL

MODELO

#### CÓDIGO: CODE

CÓDIGO

#### N.º DEPÓSITO: DEPOSIT NUMBER

8000310707

#### MATRÍCULA: SERIAL NUMBER

MATRÍCULA

**El objeto de la declaración anterior cumple con las correspondientes normativas de armonización de la Unión Europea:**  
The object of the declaration described above is in conformity with the relevant Union harmonisation legislation:

2006/42/CE: Directiva de máquinas / Machinery Directive

2014/34/UE: Directiva ATEX sobre la armonización de las legislaciones de los Estados miembros relativas a los equipos y sistemas de protección destinados a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas (refundición)  
2014/34/UE: ATEX Directive, on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (recast)

UNI EN ISO 12100:2010 - Seguridad de las máquinas - Principios generales de diseño - Evaluación y reducción de riesgos.  
UNI EN ISO 12100:2010 – Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction.

UNI EN 809:2009 - Bombas y grupos de bombeo para líquidos - Requisitos generales de seguridad.  
UNI EN 809:2009 – Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements.

EN ISO 80079-36:2016 - Atmósferas explosivas - Parte 36: Equipos no eléctricos destinados a utilizarse en atmósferas potencialmente explosivas. Método y requisitos básicos.  
EN ISO 80079-36:2016 – Explosive atmospheres - Part 36: Non-electrical equipments to be used in potentially explosive environments. Method and basic requirements

EN ISO 80079-37:2016 - Atmósferas explosivas - Parte 37: Equipos no eléctricos para atmósferas potencialmente explosivas. Tipo de protección no eléctrica para la seguridad constructiva «c», para el control de la fuente de ignición «b», para la inmersión en líquidos «k».  
EN ISO 80079-37:2016 – Explosive atmospheres - Part 37: Non-electrical equipment for explosive atmospheres - Type of protection constructional safety "c", control of ignition sources "b", liquid immersion "k".

EN ISO 80079-38:2016 - Atmósferas explosivas - Parte 38: Equipos y componentes en atmósferas explosivas en minas subterráneas.  
EN ISO 80079-38:2016 – Explosive atmospheres - Part 38: Equipment and components in explosive atmospheres in underground mines.

**ATENCIÓN:** debido a la innumerable variedad de productos y composiciones químicas, se considera que el usuario es el mayor conocedor de las reacciones y la compatibilidad con los materiales de fabricación de la bomba. Por lo tanto, ante el uso, realice cuidadosamente todas las comprobaciones y pruebas necesarias para evitar situaciones peligrosas, aunque sean remotas, que no puedan ser conocidas y atribuidas al fabricante. Para cualquier litigio, el tribunal competente es el de Busto Arsizio.

**WARNING:** since there exists an endless variety of products and chemical compositions, the user is presumed to have the best knowledge of their reaction and compatibility with the materials used to build the pump. Therefore, before using the pump, all the necessary checks and tests must be performed with great care to avoid even the slightest risk, an event that the manufacturer cannot foresee and of which he cannot be held responsible. Any controversy lies within competence of the Court of Busto Arsizio.

#### PERSONA AUTORIZADA A CONSERVAR EL EXPEDIENTE: PERSON AUTHORISED TO KEEP THE FILE

*Marcos Bernardi*

MARCO DE BERNARDI - SOCIO ADMINISTRADOR

#### LUGAR DONDE SE CONSERVA EL EXPEDIENTE: THE FILE IS KEPT IN

VIA DEL BOSCO, 41 - 21052 BUSTO ARSIZIO (VA) ITALIA

#### APROBADO POR: APPROVED BY

*Marcos Bernardi*

MARCO DE BERNARDI - SOCIO ADMINISTRADOR

**LUGAR: BUSTO ARSIZIO - FECHA:**  
DATASPED

## 1.2 LISTA DE RIESGOS RESIDUALES



Tras un cuidadoso análisis y evaluación de los peligros presentes en las fases operativas afectadas por la serie FullFlow de bombas neumáticas, se tomaron las medidas necesarias para eliminar o reducir los riesgos relacionados, y los riesgos residuales se comunicaron y trataron en el Manual de Instalación, Uso y Mantenimiento (*Instrucciones Originales*) con el que está equipada la bomba, de modo que puedan reducirse o eliminarse aún más mediante el diseño y la integración de seguridad de las máquinas en las que se instalarán:

### **MANIPULACIÓN Y POSICIONAMIENTO - CONSULTE LOS PROCEDIMIENTOS EN LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES**

- Peligro de impacto y aplastamiento

### **INSTALACIÓN - CONSULTE LOS PROCEDIMIENTOS EN LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES**

- Peligros asociados a los líquidos tóxicos y/o corrosivos a bombear;
- Peligro de incompatibilidad química con los fluidos que se deben bombear;
- Peligro de derrame del producto con fluidos peligrosos; (prever rejillas de contención y recogida);
- Peligro de reacción química con los líquidos de prueba del agua del grifo; (abra y seque las piezas internas de la bomba antes de la instalación);
- Peligro de aplastamiento.

### **FUNCIONAMIENTO - CONSULTE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES**

- Peligros asociados a los líquidos tóxicos y/o corrosivos a bombear;
- Peligro de incompatibilidad química con los fluidos que se deben bombear;
- Peligro de agrietamiento por corrosión bajo tensión (acción combinada de la corrosión y/o aplicación incorrecta de una carga) combinada con altas temperaturas;
- Peligro de incendio debido al depósito de polvos inflamables o al uso a temperaturas superiores a las indicadas en la placa de identificación del producto.

### **LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO - CONSULTE LAS INSTRUCCIONES DE USO ORIGINALES**

- Peligros asociados a los líquidos tóxicos y/o corrosivos a bombear;
- Peligro de explosión de la carcasa de la bomba durante el desmontaje debido a presiones internas residuales (anormales) en el circuito neumático de la bomba;
- Peligro de rotura de membranas en ausencia de mantenimiento programado.

Quien sea responsable del diseño de la máquina/instalación en la que vaya a instalarse la serie de bombas neumáticas FullFlow deberá tener en cuenta el riesgo residual notificado en cada fase operativa y adoptar las medidas de integración de seguridad necesarias exigidas por las directivas aplicables antes de la puesta en servicio. **Está prohibido poner en servicio la bomba antes de que la máquina a la que se incorporará haya sido declarada conforme a la Directiva 2006/42/CE y a todos los demás Reglamentos y/o Directivas específicas aplicables.**

Las personas que trabajan en estas áreas y participan en estas fases operativas deben ser personas instruidas y conscientes de que aún pueden existir "riesgos residuales" (relacionados con el tipo de fluido utilizado y la compatibilidad química) que no se han podido eliminar.

Las personas que realicen estas operaciones deberán tener siempre a su disposición (consultar y comprender) toda la información contenida en el Manual del Fabricante (*Instrucciones Originales o Traducción de las Instrucciones Originales*) y deberán equiparse con el Material de Seguridad y los Equipos de Protección Individual (EPI) necesarios antes de intervenir.

Es responsabilidad del Cliente, de los Técnicos de Instalación y Mantenimiento, y de los Operadores Cualificados tomar todas las medidas necesarias para garantizar que el acceso cerca de la bomba esté reservado y limitado a personal formado y cualificado, así como proporcionar información adecuada y advertencias de cualquier riesgo residual, sobre la máquina/planta en la que se instalará, de acuerdo con las leyes de seguridad vigentes.

Debido a la innumerable variedad de productos y composiciones químicas de los fluidos, se considera que el usuario es el mayor conocedor de la compatibilidad y las reacciones químicas con los materiales de las bombas. **El comprador actúa bajo su propia responsabilidad a la hora de seleccionar los materiales de construcción compatibles con el fluido o fluidos con los que entran en contacto los componentes de la bomba.**

El usuario puede ponerse en contacto con el fabricante o el distribuidor para que le asesoren sobre los materiales de fabricación que ofrecen la mejor compatibilidad química, pero ni el fabricante ni el distribuidor serán responsables de los daños (fallo de funcionamiento, envejecimiento estructural, fugas o daños consecuentes) debidos a las reacciones causadas por la incompatibilidad química entre los materiales de la bomba y los fluidos que entran en contacto con ellos.



## 1.3 INTRODUCCIÓN AL MANUAL



Las Instrucciones Originales se han elaborado teniendo en cuenta todos los tamaños y las diferentes configuraciones de suministro de la bomba de aire de la serie FullFlow, así como los pasos necesarios para su correcta instalación para un uso seguro.

Este manual es parte integrante de la bomba, y es un dispositivo de seguridad con el que el Fabricante pretende transmitir información importante para que el Comprador y su personal puedan instalarla, utilizarla y mantenerla en un estado constante de eficiencia y seguridad.

La información procesada tiene como objetivo perseguir el máximo nivel de seguridad para el medio ambiente, las personas expuestas y los técnicos autorizados a realizar los trabajos del Fabricante.

### CONSULTA Y CONSERVACIÓN

Las instrucciones originales del fabricante deben conservarse en buen estado y estar siempre disponibles para su consulta por parte de los técnicos autorizados a trabajar en la máquina en la que se instalarán. En caso contrario, el Fabricante quedará exento de cualquier responsabilidad con respecto a:

- Instalación incorrecta;
- Errores o fallos en la evaluación de la compatibilidad química con el fluido a bombar;
- Evaluación incorrecta o fallida de la clasificación del entorno potencialmente explosivo y de la idoneidad para el uso de la bomba según la Marca de Certificación colocada y la Declaración de Conformidad;
- Uso inadecuado de la bomba y/o rendimiento diferente al indicado;
- Utilizar a temperaturas superiores a las indicadas por el fabricante;
- Intervención y/o uso por parte de personal no capacitado;
- Utilización contraria a las instrucciones de seguridad del fabricante;
- Graves deficiencias en el mantenimiento;
- Modificaciones o intervenciones no autorizadas por el fabricante;
- Utilización de piezas de recambio no originales y/o no adecuadas para la bomba;
- Incumplimiento total o parcial de las instrucciones del fabricante.

### DESTINATARIOS DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES

Este Manual de Instrucciones Original está destinado a todos los Operadores y Técnicos autorizados para llevar a cabo el transporte, manipulación, instalación y mantenimiento y/o reparación de la bomba.

Todos los Operadores y Técnicos habilitados que interactúen e intervengan en la bomba deben conocer los procedimientos de intervención establecidos por el Fabricante, el riesgo residual presente y las medidas de seguridad que deben adoptarse para evitar situaciones de peligro y los daños que puedan causarse a las personas expuestas, a los operadores, al medio ambiente y a los bienes en general. En particular, los Operadores deben conocer todos los equipos de protección individual que deben utilizar durante las operaciones que requieran intervenir en las proximidades de zonas potencialmente peligrosas.

El contenido de este manual debe ser estrictamente respetado.

### LÍMITES DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES

Tenga en cuenta que el manual de instrucciones no sustituye los conocimientos técnicos y la formación adecuados del instalador o del técnico de mantenimiento. Este manual proporciona información e instrucciones sobre la instalación y el mantenimiento que no pretenden sustituir o modificar ninguna norma general o específica, prescripciones, leyes relativas a la seguridad y el uso, que afecten a la máquina en la que se instalará la bomba.

### ACTUALIZACIONES DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES

El manual refleja el estado de la técnica y la tecnología en el momento en que se comercializó la bomba y no puede considerarse inadecuado por el mero hecho de que no se haya actualizado para reflejar futuros avances técnicos.

El fabricante se reserva el derecho de actualizar la producción y el manual sin previo aviso, y sin la obligación de actualizar los documentos emitidos anteriormente.

## CONTENIDO DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES

Los temas se tratan de forma que permitan clasificar la información y la dirección **profesional** la que van dirigidos, de modo que la información contenida pueda consultarse de forma más inmediata y directa. El manual está dividido en capítulos y secciones relacionadas que cubren, en secuencias numeradas, los temas operativos para la correcta instalación, uso y mantenimiento de la bomba.

Las páginas se caracterizan por la siguiente estructura y contenido:

- Al principio de cada sección, se ha creado una barra que, mediante símbolos, indica el personal autorizado a intervenir, las prohibiciones que deben observarse, las obligaciones y los Equipos de Protección Individual (EPI) que deben utilizarse;
- El riesgo residual durante la operación considerada se destaca con símbolos apropiados integrados en el texto e indica las prohibiciones que deben observarse, las obligaciones y los Equipos de Protección Individual (EPI) que deben utilizarse.

**Personal Autorizado**

**Secuencias Operativas**

**Título SECCIÓN**

**PRECAUCIONES ADVERTENCIAS y NOTAS**

**Título CAPÍTULO**

**Contenidos Gráficos**

**Números PÁGINA**

Los símbolos se utilizan gráficamente en todo el manual para resaltar y diferenciar información o consejos particulares que son importantes para la seguridad y/o la correcta instalación, mantenimiento o sustitución de la bomba.

Con estas medidas, el Fabricante pretende llamar la atención de los técnicos cualificados sobre las PRECAUCIONES, ADVERTENCIAS o NOTAS que les son de aplicación.

**Si tiene alguna duda o pregunta sobre el contenido de este manual, no dude en ponerse en contacto con el Servicio Técnico del Fabricante.**

Tel. +39 / 0331 074034  
 Fax +39 / 0331 074036  
 correo electrónico: info@debem.it  
 sitio: www.debem.com



## SÍMBOLOS Y DEFINICIONES



### OPERADOR DE LA MÁQUINA

Identifica el tipo de Operador para el que está reservada la intervención. Esta cualificación presupone la formación necesaria y competencias específicas en el campo en el que se utiliza la bomba, así como el pleno conocimiento y comprensión de la información contenida en el manual de usuario del fabricante.



### ENCARGADO DEL DESPLAZAMIENTO

Identifica el tipo de Operador para el que está reservada la intervención. Esta cualificación requiere un conocimiento específico de los equipos de elevación, de los métodos y características de las eslingas y de la manipulación segura, así como un conocimiento y comprensión completos de la información contenida en el manual de usuario del fabricante.



### INSTALADOR/ENCARGADO DE MANTENIMIENTO MECÁNICO

Identifica el tipo de técnico al que se reserva la intervención tratada. Esta cualificación presupone haber obtenido la formación y las competencias específicas necesarias para realizar los trabajos de instalación y mantenimiento, así como un conocimiento y una comprensión completos de la información contenida en el manual de instrucciones del fabricante.



### INTERVENCIONES EXTRAORDINARIAS

Identifica el trabajo reservado exclusivamente a los técnicos del servicio técnico del fabricante .

## SÍMBOLOS DE PELIGRO

Indican, en combinación con el texto, el tipo de riesgo residual que puede producirse durante la operación considerada:



**Peligro genérico.**



**Peligro de temperatura.**



**Peligro de fluidos tóxicos y/o corrosivos.**



**Peligro de explosión.**



**Peligro de aplastamiento y/o corte.**

## SÍMBOLOS DE LA PROHIBICIÓN

Indican, en combinación con el texto, el tipo de prohibición que debe respetarse durante la operación en cuestión:



Prohibición de contacto con partes del componente cuando está alimentado, en funcionamiento o caliente.



Prohibición de retirar las protecciones mientras la bomba está en funcionamiento o alimentada.



Prohibición de lubricación.

## SÍMBOLOS Y DEFINICIONES

### SÍMBOLOS DE OBLIGACIÓN

Indican, en combinación con el texto, el tipo de protección personal que debe llevarse para **REALIZAR** una operación determinada:



Obligación de desconectar la alimentación eléctrica antes de intervenir.



Guantes obligatorios con fluidos tóxicos y corrosivos.



Es obligatorio el uso de zapatos protectores y antideslizantes.



Obligación de llevar delantales con fluidos tóxicos y corrosivos.



Obligación de llevar mascarilla con fluidos tóxicos y corrosivos.



Respirador obligatorio con fluidos tóxicos y corrosivos.



#### ATENCIÓN

Informa al personal interesado de que la operación descrita presenta un riesgo residual de exposición a peligros con posibilidad de daños a la salud, lesiones a las personas y/o daños al medio ambiente, si no se realiza de acuerdo con los requisitos y procedimientos descritos y/o en ausencia de Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados.



#### ADVERTENCIA

Informar al personal afectado de que la operación descrita puede causar daños a la bomba, y/o a sus componentes y los consiguientes riesgos para el Operador para los Técnicos y/o para el medio ambiente si no se realiza de la forma prevista.



#### NOTA

Proporciona detalles técnicos relevantes relacionados con la materia y/o la operación tratada, cuyo contenido es de importancia técnica o de carácter técnico-jurídico.

## 1.4 CARTA EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA



Las bombas FullFlow se fabrican de conformidad con las Directivas 2006/42/CE y 2014/34/UE en cumplimiento de las normas europeas armonizadas EN ISO 80079-36:2016, EN ISO 80079-37:2016 y EN ISO 80079-38:2016.

Al escribir este manual, el Fabricante espera que usted pueda aprovechar al máximo el rendimiento de las bombas FullFlow, con total seguridad; las bombas FullFlow no presentan ningún peligro para el Operador, cuando se utilizan de acuerdo con las Instrucciones Originales del Fabricante.

Es obligación del Cliente, de los Técnicos de Instalación y Mantenimiento y de los Operadores habilitados tomar las medidas necesarias para garantizar que el acceso a la bomba esté reservado al personal formado y cualificado y proporcionar la información y las advertencias adecuadas sobre cualquier riesgo residual en la máquina/planta en la que se instalará, de acuerdo con las leyes de seguridad vigentes.

Todos los valores técnicos se refieren a bombas FullFlow "estándar" ([véase la sección 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS](#)) y tenga en cuenta que, debido a una búsqueda constante de innovación tecnológica y calidad, las características técnicas indicadas de los productos pueden cambiar sin previo aviso; **siga siempre la versión de las Instrucciones Originales suministradas con la bomba.**

Queda prohibida la puesta en servicio de la bomba antes de que la máquina en la que se incorporará haya sido declarada conforme con las disposiciones de la Directiva de Máquinas 2006/42/CE, así como con todos y cada uno de los demás Reglamentos y/o Directivas aplicables.

Tenga en cuenta que el manual de instrucciones original, los planos y cualquier otro documento técnico suministrado con la bomba son confidenciales y propiedad del fabricante que se reserva todos los derechos (propiedad intelectual) y PROHÍBE su reproducción (incluso parcial, por cualquier medio) y ponerlos a disposición de terceros sin su aprobación por escrito.

## 1.5 NOTAS GENERALES EN EL MOMENTO DE LA ENTREGA



Al recibir el suministro, controle que:

- el embalaje está intacto
- la entrega corresponde a las especificaciones del pedido ([véase el documento adjunto](#))
- la bomba no ha sido dañada.

### DESCRIPCIÓN DEL SUMINISTRO

### POS.

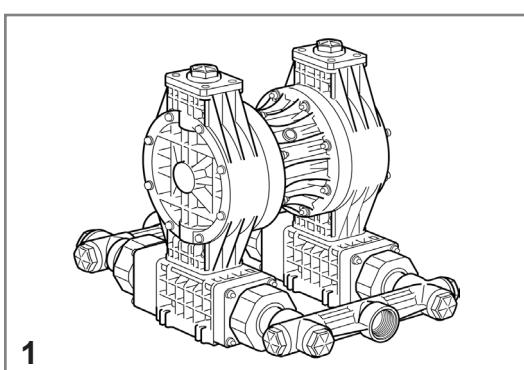
Bomba

1

Manual oficial (Instrucciones originales)

2

En caso de daños reales, o de que falten piezas, informe al fabricante y al transportista inmediatamente (en los 7 días siguientes a la recepción) y con todo detalle (posiblemente con fotografías).



## 1.6 MODO DE GARANTÍA



Las bombas FullFlow son un producto de calidad reconocida por la satisfacción de nuestros clientes. Si se produce una avería, póngase en contacto con el centro de asistencia del fabricante, el concesionario o el centro de servicio más cercano, que le ayudará lo antes posible.

### **En cualquier caso, indique lo siguiente:**

- Identificación de la bomba por el número de serie que figura en la etiqueta de la bomba;
- Descripción de la anomalía detectada.

### **Todas las bombas FullFlow están cubiertas por la siguiente garantía:**

#### **1 CONDICIONES DE GARANTÍA**

La bomba tiene una garantía de 12 meses (8 horas de funcionamiento al día) a partir de la fecha de entrega . (véase el documento adjunto) en todas las piezas mecánicas defectuosas, excepto de las piezas sometidas a un desgaste normal debido al funcionamiento. La garantía prevé la reparación gratuita de la bomba o el suministro en sustitución de piezas defectuosas, siempre que el fabricante reconozca el defecto de construcción.

La reparación o sustitución de las piezas defectuosas constituye el pleno cumplimiento de las obligaciones de la garantía.

#### **2 NOTIFICACIÓN DE LA INTERVENCIÓN**

El Comprador notificará por escrito al Constructor cualquier defecto en un plazo de ocho días.

#### **3 MODOS DE INTERVENCIÓN**

Los trabajos en garantía sólo se realizarán en los talleres del fabricante después del envío de la bomba defectuosa a cargo del Comprador.

#### **4 RESERVA DE VALORACIÓN**

En caso de reparación o sustitución de piezas de la bomba, la garantía no se ampliará.

#### **5 RESERVA DE VALORACIÓN**

Las piezas defectuosas siguen siendo propiedad del fabricante cuando son sustituidas en garantía. Si las piezas no son defectuosas, Fabricante se reserva el derecho de facturar el coste total de las piezas sustituidas previamente en garantía.

### **Serán por cuenta del Comprador**

El Fabricante no correrá con los gastos y riesgos de envío o transporte de las piezas defectuosas y/o **REPARADAS** o de las piezas suministradas en sustitución, incluidos los posibles gastos de aduana. La garantía NO cubre los daños indirectos y, en particular, las pérdidas de producción. También quedan excluidos de la garantía todos los materiales de consumo y desgaste normal (diafragmas, válvulas de calcetín y asientos de válvula, etc.). La garantía no cubre las piezas dañadas como consecuencia de una instalación incorrecta, descuido o negligencia en el uso, mantenimiento incorrecto, daños de transporte o cualquier circunstancia que no pueda relacionarse con defectos funcionales o de fabricación.

### **Exclusión de garantía y responsabilidad por reacciones químicas:**

Debido a la innumerable variedad de productos y composiciones químicas de los fluidos, se considera que el usuario es el mayor conocedor de la compatibilidad y las reacciones químicas con los materiales de las bombas. **El comprador actúa bajo su propia responsabilidad a la hora de seleccionar los materiales de construcción compatibles con el fluido o fluidos con los que entran en contacto los componentes de la bomba.** El usuario puede ponerse en contacto con el Fabricante o el Distribuidor para que le asesoren sobre qué materiales de construcción ofrecen la mejor compatibilidad química. No obstante, ni el Fabricante ni el Distribuidor serán responsables de los daños (fallo de funcionamiento, envejecimiento estructural, fugas o daños consecuentes) causados por reacciones debidas a la incompatibilidad química entre los materiales de la bomba y los fluidos en contacto con ellos.

**La garantía queda excluida en todos los casos de manipulación, uso indebido o aplicación incorrecta e incumplimiento de la información contenida en el manual de instrucciones originales del fabricante.**

**En caso de litigio, la jurisdicción competente es Busto Arsizio (VA) ITALIA.**



# INFORMACIÓN INTRODUCTORIA

TRADUCCIÓN DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES FULLFLOW - rev. 2022

## CAPÍTULO 2

Este capítulo del manual trata temas de carácter preliminar pero muy importantes para el uso correcto y seguro de la bomba; por lo tanto, siga las siguientes secciones.

ESTA PARTE INCLUYE LOS SIGUIENTES TÍTULOS	PÁGINA
<b>2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA</b>	<b>14</b>
<b>2.2 CÓDIGO DE CONFIGURACIÓN DE LA BOMBA</b>	<b>15</b>
<b>2.3 MARCADO ATEX Y DEFINICIÓN</b>	<b>16 - 17</b>
<b>2.4 MARCADO IECEx Y DEFINICIÓN</b>	<b>18</b>
<b>2.5 DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA</b>	<b>19</b>
<b>2.6 USO PREVISTO Y USO INCORRECTO</b>	<b>19 - 20</b>
<b>2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS</b>	<b>21 - 22</b>

A continuación se describe detalladamente cada uno de los temas mencionados.

## 2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA BOMBA

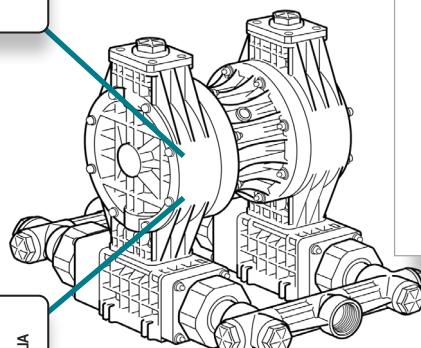


- 2.1.1 Para cualquier comunicación con el fabricante o los centros de servicio autorizados, especifique siempre los datos de la placa de identificación de la bomba.

### La placa de identificación lleva los siguientes datos:

1. Identificación del fabricante;
2. Dirección y datos de contacto del fabricante;
3. Designación de la bomba;
- 4. Tipo y código de composición de bomba;**
- 5. Marcado ATEX;**
- 6. Marcado IECEx;**
7. Código de identificación (número de serie);
8. Año de construcción:

### ATEX: versión STANDARD - versión CONDUCT



### IECEx: versión CONDUCT

#### ATENCIÓN

La placa de características y la declaración de conformidad contienen datos muy importantes que permiten reconocer los materiales de los que está hecha la bomba (**4. Tipo y código de composición de la bomba**) esencial para una correcta evaluación de la compatibilidad química con el fluido a utilizar. Los datos mostrados indican la clase de ejecución ATEX o IECEx (**véase marcado ATEX o marcado IECEx**) para la correcta evaluación de la compatibilidad con el entorno de trabajo.

**SE PROHÍBE** retirar y/o alterar de cualquier forma la placa de identificación y los datos que figuran en ella; la retirada invalidará la garantía.

- 2.1.2 El número de este manual está escrito en la cubierta. Anote el código de revisión y consérvelo para que, en caso de pérdida, pueda solicitar una nueva copia.



## 2.2 CÓDIGO DE CONFIGURACIÓN DE LA BOMBA



Las bombas de aire de la serie FullFlow están diseñadas para fabricarse en diferentes tamaños y configuraciones (materiales de composición).

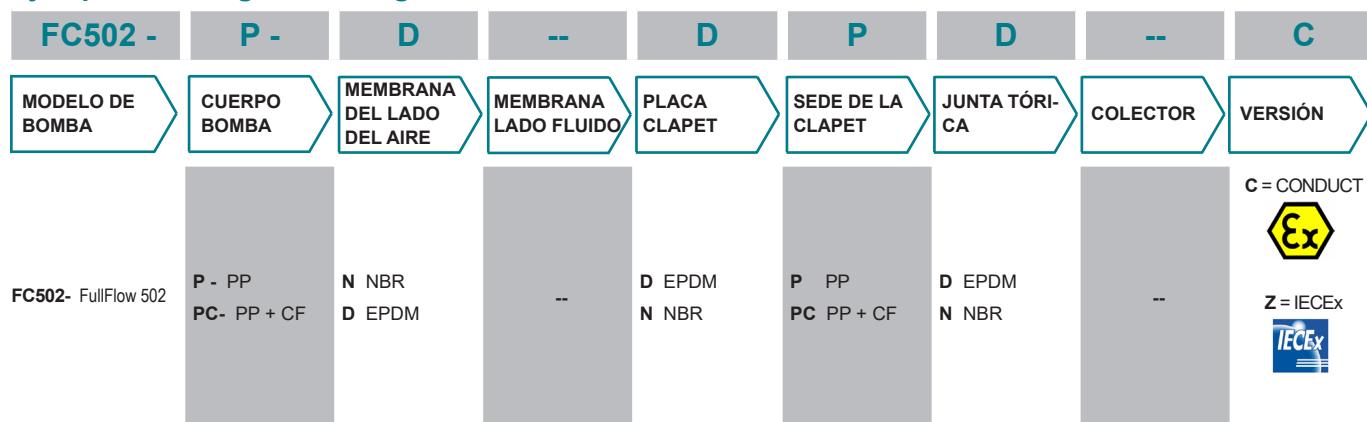
En la placa de identificación de la bomba se encuentra el modelo del producto especificando también los materiales de composición de la bomba, que se indican a continuación y se explica con el fin de determinar la idoneidad y la compatibilidad de la bomba con el fluido a bombejar y el medio ambiente circundante.

**PRECAUCIÓN: Peligro de daños y derrame del producto.**

Tenga en cuenta que la instalación de la bomba debe respetar siempre las características de la composición material de la bomba que figuran en la placa de identificación (*véanse los apartados 2.2 CÓDIGO DE CONFIGURACIÓN y 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*).

La idoneidad de la compatibilidad química y de temperatura del fluido que se va a bombejar debe verificarse siempre adecuadamente (si es necesario mediante pruebas exhaustivas) antes de instalar y utilizar la bomba.

**Ejemplo de código de configuración de la bomba:**



**Nota** El bastidor de soporte es opcional y sólo se suministra bajo pedido.

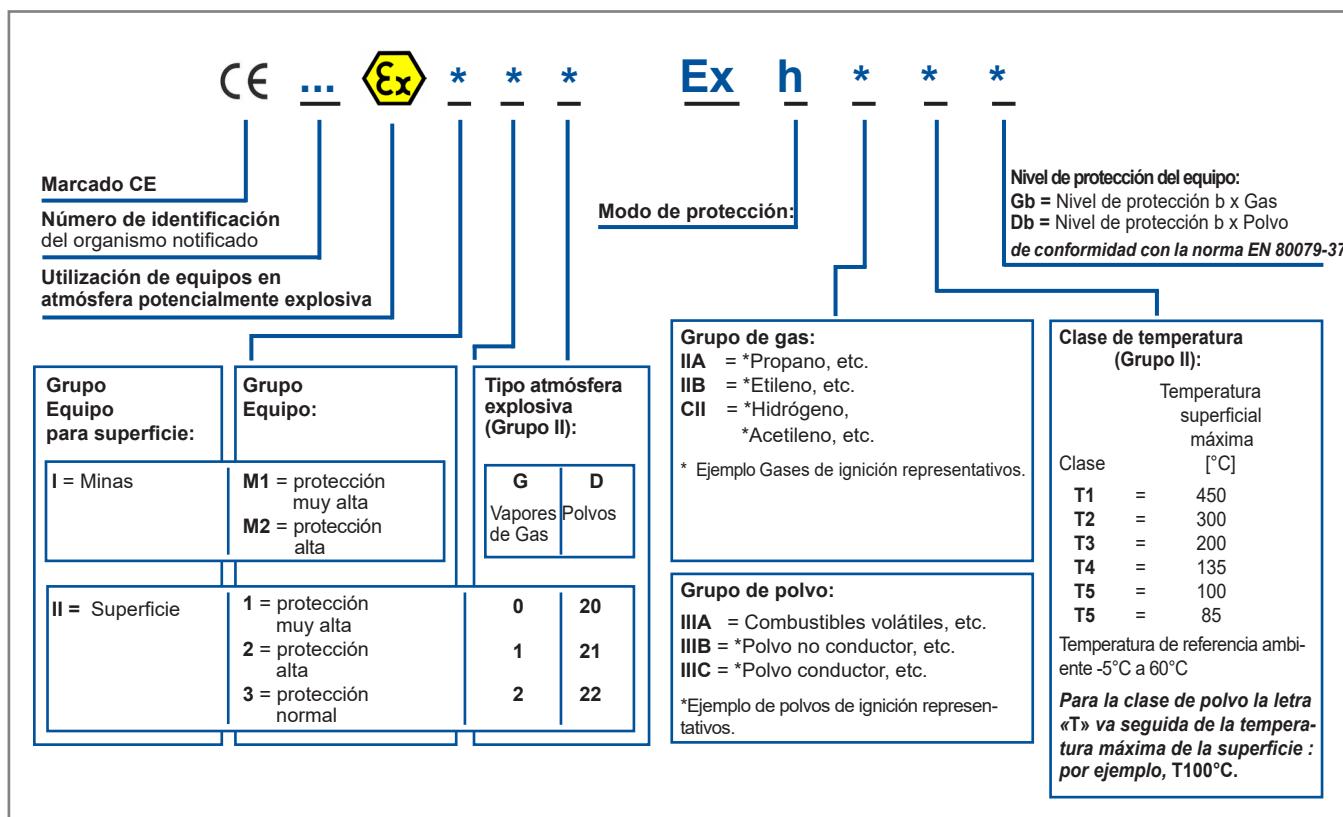
## 2.3 MARCADO ATEX Y DEFINICIÓN



Todas las bombas Neumáticas FullFlow cumplen las directivas comunitarias para la libre circulación de mercancías que les son aplicables ([véase la declaración de conformidad](#)).

Se fabrican de serie en versión STANDARD en ejecución ATEX  $\text{Ex II 3G Ex h IIB T4 Gb}$  y  $\text{Ex II 3D Ex h IIIB T135°C Db X}$  para uso en "Zona 2- Zona 22" (en presencia de gas y polvo inflamables).

Bajo pedido específico en la fase de pedido, las bombas pueden suministrarse en la versión CONDUCT en ejecución ATEX  $\text{Ex II 2G Ex h IIB T4 Gb}$  y  $\text{Ex II 2D Ex h IIIB T135°C Db X}$  para uso en "Zona 1 - Zona 21".



### ATENCIÓN

La placa de características de la bomba lleva la marca ATEX y la categoría del equipo. **Compruebe siempre el cumplimiento de la clasificación de la «Zona» de la instalación antes de instalarla.**

**Es responsabilidad del usuario del equipo clasificar su zona de instalación.**

A continuación, se proporciona la definición del marcado ATEX de cada ejecución.



símbolo de seguridad según DIN 40012 apéndice A.

**II3G/II3D:** equipos de superficie para uso en zonas en las que es poco probable, o poco frecuente y por períodos cortos, la presencia de gas, vapores o nieblas, así como de nubes de polvo combustible en el aire durante el funcionamiento, tanto en la zona exterior como en la interior (Zona 2 - Zona 22).

**II2G/II2D:** equipos de superficie para uso en zonas con presencia de gases, vapores o nieblas, así como nubes de polvo combustible en el aire que se produce ocasionalmente durante el funcionamiento normal, ya sea en la zona exterior que en la interior (Zona 1- Zona 21).



- Ex h** : equipos en modo de protección "c", o "b", o "k", según la EN 80079-37.
- IIB** : excluyendo los siguientes gases: hidrógeno, acetileno, disulfuro de carbono.
- IIIB** : excluidos los siguientes polvos: polvos conductores.
- T4/T135°C** : clase de temperatura admisible. El usuario debe procesar los fluidos a temperatura de conformidad con dicha clasificación teniendo en cuenta las indicaciones de este manual y las disposiciones de la normativa vigente. El usuario también debe tener en cuenta las temperaturas de ignición de los gases, vapores o nieblas, así como nubes de polvo combustible en el aire de la zona de utilización.
- Gb** : Nivel de protección b para el gas según la norma EN 80079-36:16.
- Db** : Nivel de protección b para el polvo según la norma EN 80079-36:16.
- X** : La zona interna de la bomba no es ATEX, es decir, no puede procesar polvo.

**El Expediente Técnico se archiva en el Organismo de Certificación TÜV NORD CERT en Hannover.**

## 2.4 MARCADO IECEx Y DEFINICIÓN



Todas las bombas de aire FullFlow cumplen las directivas comunitarias para la libre circulación de mercancías que les son aplicables ([véase la declaración de conformidad](#)).

Las bombas neumáticas FullFlow se fabrican en versión CONDUCT en ejecución IECEx con **Ex h IIB T4 Gb y Ex h IIIB T135°C Db**.

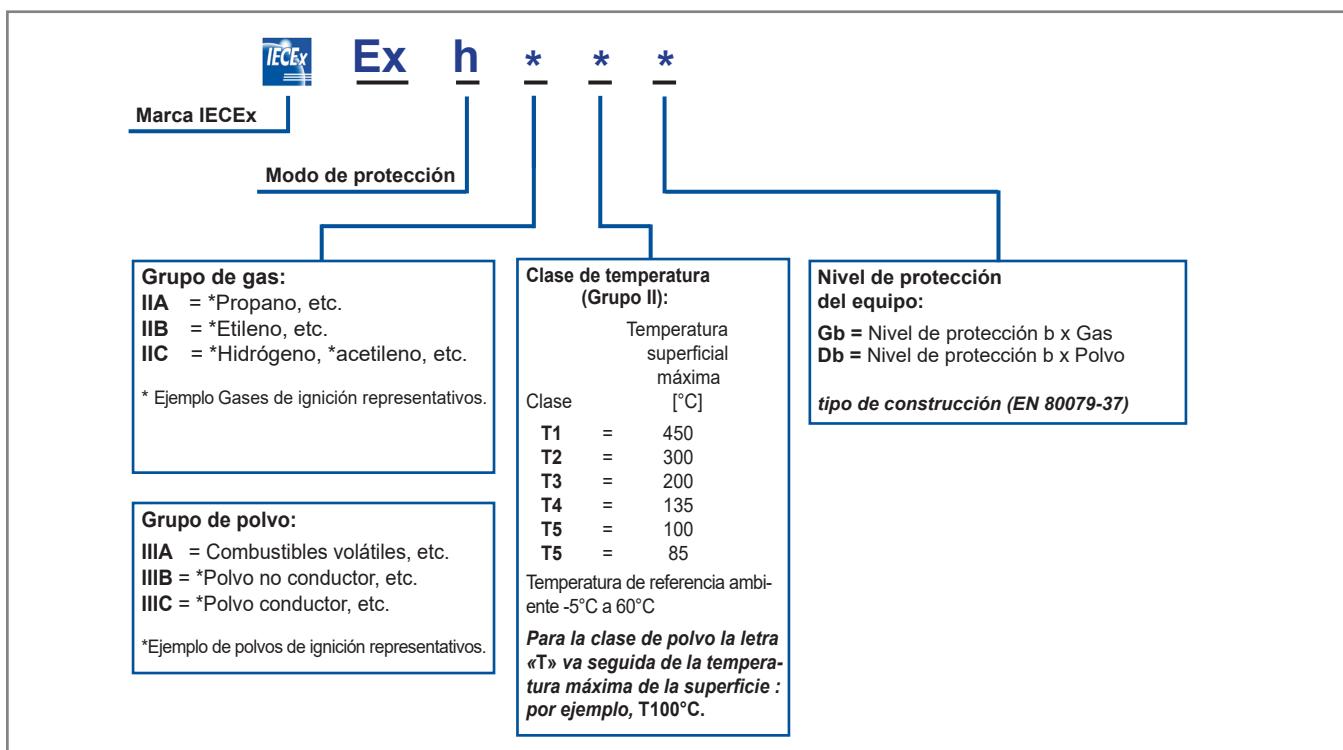


### ATENCIÓN

La placa de identificación de la bomba lleva la marca IECEx y la categoría del equipo. **Compruebe siempre el cumplimiento de la clasificación de la "Zona" de la instalación antes de instalarla.**

**Es responsabilidad del usuario del equipo clasificar su zona de instalación.**

**Las bombas en ejecución IECEx no están disponibles con componentes de Hytrel® y no tienen una característica de funcionamiento diferente respecto a la temperatura ambiente indicada en la placa de características.**



Qaquí está la definición del marcado IECEx de cada ejecución.

**Ex h** : equipo en modalidad de Protección «c», o «b», o «k», de acuerdo con la Norma EN 80079-37.

**IIB** excluyendo los siguientes gases: hidrógeno, acetileno, disulfuro de carbono.

**IIIB** excluyendo los siguientes polvos: polvo conductor.

**T4/T135°C** : clase de temperatura admisible. El usuario debe procesar los fluidos a temperatura de conformidad con dicha clasificación teniendo en cuenta las indicaciones de este manual y las disposiciones de la normativa vigente. El usuario también debe tener en cuenta las temperaturas de ignición de los gases, vapores o nieblas, así como nubes de polvo combustible en el aire de la zona de utilización.

**El Expediente Técnico se presenta ante el Organismo de Certificación de la CEI Eurofins Product Testing Italia.**



## 2.5 DESCRIPCIÓN DE LA BOMBA



### 2.5.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Las bombas neumáticas de la serie FullFlow constan de un intercambiador neumático con un número reducido de componentes, que acciona las membranas de las dos unidades de bombeo a través de un pivote central. Las membranas unidas al perno central de accionamiento se accionan alternativamente en dos etapas (aspiración-impulsión) y forman los elementos de bombeo.

Entre las dos cámaras de la bomba y los conductos de aspiración e impulsión de la bomba se encuentran los dos cuerpos de válvula con sus respectivas válvulas clapet de aspiración e impulsión.

El principio de funcionamiento en dos etapas tiene lugar simultáneamente (mientras una cámara está en fase de aspiración, la segunda cámara está en fase de impulsión), garantizando alturas de aspiración y bombeo negativas (dentro de los límites indicados), de fluidos con viscosidad media y/o con partes conglomeradas (flexibles, blandas o fibrosas) y/o con partes sólidas en suspensión (*ver apartado 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*).

### 2.5.2 REQUISITOS Y CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIÓN

Las bombas neumáticas de la serie FullFlow son autocebantes (dentro de los límites especificados), pueden funcionar en seco y permiten variar la velocidad incluso durante el servicio.

Pueden utilizarse para la recirculación y bombeo de fluidos con viscosidad media y partes conglomeradas (flexibles, blandas o filamentosas) y/o con partes sólidas en suspensión (*ver apartado 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*). Están pensadas para su instalación horizontal, bajo y sobre batiente.

Las tuberías de aspiración e impulsión deben tener el tamaño adecuado (nunca menor que los diámetros de la bomba) para garantizar caudales mínimos y un rendimiento óptimo.

## 2.6 USO PREVISTO Y USO INDEBIDO



### 2.6.1 USO PREVISTO

Las bombas neumáticas de la serie FullFlow han sido diseñadas y construidas para el bombeo de líquidos y fluidos agresivos (ácidos o alcalinos) con composición química y temperaturas compatibles con los materiales de la composición de la bomba y viscosidad aparente entre 1 y 20.000 Cps a 20°C, con gravedad específica no superior a 14 Kg/l. dentro de los límites indicados (*ver ficha técnica del modelo de bomba y ver apartado 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*); para viscosidades superiores a 20.000 Cps a 20°C intervienen factores físicos que requieren una correcta valoración, por lo que siempre es necesario contactar previamente con el Departamento Técnico del Fabricante.

No obstante, la temperatura máxima admisible para los fluidos de proceso depende y/o se ve reducida por el material de construcción de la bomba y el sistema y el tipo de uso (entorno no explosivo o entorno clasificado ATEX).

#### ATENCIÓN

 Los límites máximos de temperatura se basan en dos factores, mecánicos y corrosivos. Algunos fluidos utilizados pueden reducir significativamente las temperaturas máximas de seguridad debido a su alto contenido corrosivo. Si se supera la temperatura máxima, ya no se garantiza la conformidad del marcado ATEX de la bomba.

### 2.6.2 CÁLCULO DE LA TEMPERATURA MÁXIMA DEL FLUIDO(para Zona 1 - Zona 21)

A continuación se muestra la fórmula para determinar la temperatura máxima admisible del proceso del fluido para las bombas FullFlow en la versión CONDUCT (ejecución: II 2/2 GD c IIB T135°C) para instalación en Zona 1 - Zona 21.

Clase de temperatura ATEX IECEx	Factor de cálculo (sólo para Zona 1-Zona 21)	Temperatura máxima de Proceso del fluido
ATEX T4	- Tx 55 °C	= Tf 80 °C
IECEx 135°C	- 55°C	= 80°C

## 2.6.3 CLASE DE TEMPERATURA DE LAS BOMBAS PARA INSTALAR EN AMBIENTE EXPLOSIVO (Zona 1):

La clase de temperatura de referencia para la protección contra explosiones de las bombas destinadas a utilizarse en la Zona 1 - Zona 21 con presencia de atmósferas explosivas es T135° C (T4); a continuación se indican todos los datos para calcular la temperatura máxima del fluido en condiciones de funcionamiento.



### NOTA

La temperatura máxima del equipo se determinó sin depósitos de polvo en las superficies externas e internas.

#### **Definición de los datos de cálculo (Zona 1 - Zona 21):**

- T4 = Clase de temperatura ATEX 135°C;
- Ta = temperatura ambiente máxima 40°C;
- TI = temperatura máxima de la bomba utilizada en seco en el entorno de trabajo (50 °C);
- Δs = factor de seguridad (5°C);
- Tx = factor de cálculo (TI + Δs) sólo para Zona 1 - Zona 21;
- Tf = temperatura máxima admisible de proceso del fluido.



### ATENCIÓN

Teniendo en cuenta el rango admisible de variación de la temperatura ambiente en la Zona 1 - Zona 21, las temperaturas del fluido de proceso superiores a las indicadas anteriormente no sólo provocan daños en la bomba, sino que además no permiten cumplir con la clase de temperatura, T4 (135 °C).

**Cuando el usuario prevea un riesgo de superación de los límites de temperatura especificados en el marcado del producto y en este manual, deberá instalar un dispositivo de detección y protección en el sistema para evitar que se alcance la temperatura máxima admisible.**



### NOTA

El usuario debe evaluar la relación entre la temperatura máxima de la superficie de la bomba indicada en el marcado y la temperatura mínima de ignición de las capas y/o nubes de polvo.

## 2.6.4 USOS INADECUADOS

Cualquier uso de la bomba FullFlow distinto del descrito anteriormente y especificado en el [apartado 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS](#) se considera inadecuado y, por tanto, prohibido por el fabricante DEBEM.

#### **En particular, está PROHIBIDO utilizar la bomba FullFlow para:**

- producción de vacío;
- utilizar como válvula de cierre, como válvula antirretorno o como válvula dosificadora;
- el uso de la bomba para bombear polvo de todo tipo y clase (inflamable y no inflamable);
- uso con fluidos de bombeo químicamente incompatibles con los materiales de construcción;
- uso con presiones neumáticas, temperaturas de proceso y/o características funcionales incompatibles con los Datos Técnicos de la bomba y/o la Marca de Certificación colocada;
- el uso de la bomba en entornos potencialmente explosivos no clasificados y/o no compatibles con el tipo de ejecución de la bomba (véase la Marca de Certificación y la Declaración de Conformidad adjuntas).
- uso inadecuado de la bomba (elección incorrecta de materiales e instalación) para funcionar en presencia de los fenómenos de agrietamiento por corrosión bajo tensión;
- uso con alimentos o fluidos farmacéuticos.



### ATENCIÓN

Se han analizado los riesgos asociados al uso de la bomba en las condiciones precisas descritas en el manual de uso y mantenimiento del fabricante; el análisis de los riesgos asociados a la interfaz con otros componentes del sistema es responsabilidad del instalador/usuario.

**Cualquier uso de la bomba distinto al contemplado por el fabricante en las Instrucciones Originales está prohibido e invalidará la Garantía, los requisitos de seguridad y la protección contra explosiones.**

## 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS



Los datos técnicos de rendimiento de las bombas FullFlow se refieren a diseños estándar. Los valores de "caudal MÁX" se refieren al bombeo de agua a 20°C, con una tubería de aspiración sumergida con una altura de 50 cm ([véase la figura 1](#)). Los valores de la «capacidad de aspiración» se miden con un vacuómetro.

### NOTA



la capacidad de aspiración en seco declarada se refiere a la aspiración de fluidos con una viscosidad y un peso específico de 1. En el rendimiento y la vida útil de las membranas de las bombas influyen los siguientes factores:

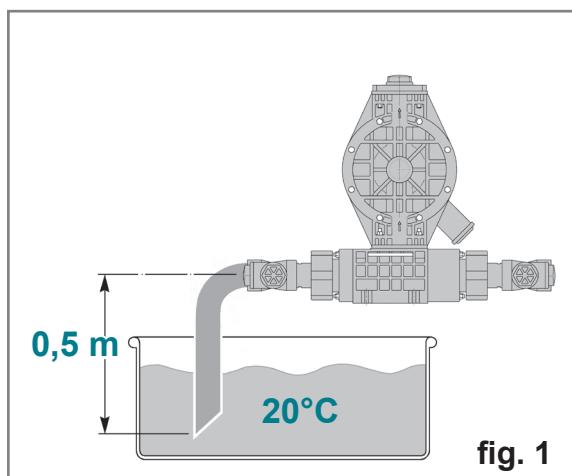
- Viscosidad y gravedad específica del fluido, presencia de partes conglomeradas en suspensión;
- Relación de la parte líquida con las partes conglomeradas (flexibles, blandas o fibrosas) en suspensión;
- Longitud y diámetro del tubo de aspiración y/o presencia de codos de aspiración en el circuito del producto;
- Presencia de partículas sólidas abrasivas.

**ASPIRACIÓN NEGATIVA:** con fluidos de hasta 5.000 Cps a 20° C y una gravedad específica máxima de 1,4 kg/l.

**SOPLADO BAJO BATIENTE:** con fluidos de hasta 20.000 Cps a 20° C ([ver datos del modelo de bomba](#)).

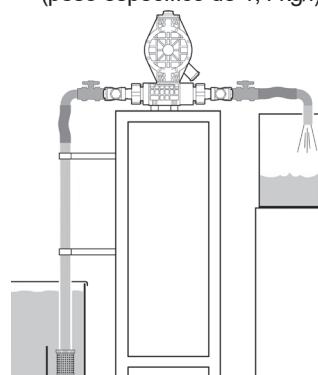
Con viscosidades más altas entran en juego factores físicos que requieren una correcta evaluación, por lo que siempre es necesario ponerse en contacto previamente con el departamento técnico del fabricante.

Las tablas que figuran a continuación muestran los datos técnicos y los valores aproximados de las dimensiones totales, el anclaje y los pesos; para valores dimensionales y datos técnicos específicos del suministro, consulte el [Fichas técnicas](#) del modelo.



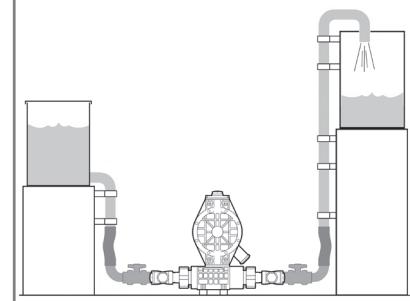
### ASPIRACIÓN NEGATIVA

Máx. 5.000 Cps a 20°C  
(peso específico de 1,4 kg/l)



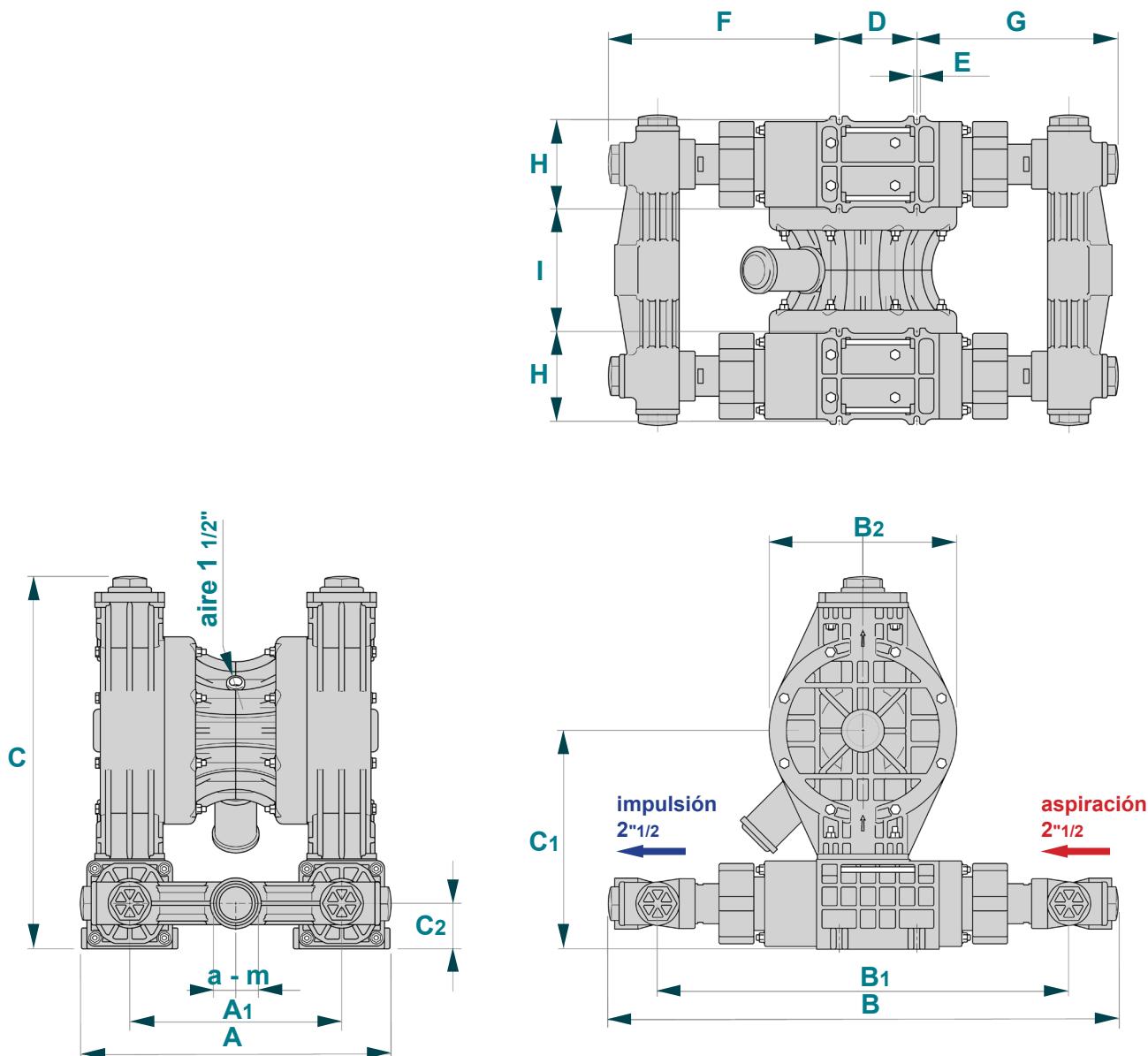
### BAJO BATIENTE

Máx. 20.000 Cps a 20 °C



DATOS TÉCNICOS	unidades de medida	FullFlow 502
Conexión de aspiración	pulgadas	2 1/2" f
Conexión de impulsión	pulgadas	2 1/2" f
Conexión de aire	pulgadas	1/2 "f
Presión de aire (MÍN-MÁX)	bar	2 - 4
Sólidos de paso - Ø MÁX.	Ø mm	--
Conglomerados flexibles de paso - Ø MÁX.	Ø mm	45*
Conglomerados flexibles de paso - longitud MÁX.	mm	600*
Peso específico del fluido de proceso MAX	Kg/l	1.4
Capacidad de aspiración en seco	m	3.5
Altura manométrica máx. (agua 20 °C)	m	40
Caudal MÁX. agua 20°C (colector de aspiración sumergido)	l/min	550
Temperatura MÁX del fluido (Zona 1 - 21)	PP+CF	65*
Temperatura MÁX del fluido	PP	65*
Peso de la bomba (vacía)	PP y PP+CF	55
Ruido medido (4 bar)	dB (A)	80

\* Nota: para cualquier información y/o evaluación específica, póngase en contacto con el Departamento Técnico de DEBEM.



BOMBA/Material	PESO Kg	pulgares		DIMENSIONES mm													
		a	m	A	A1	B	B1	B2	C	C1	C2	D	Ø E	F	G	H	I
FullFlow 502 PP+CF	55	2" 1/2	2" 1/2	580	396	952,5	768,5	350	696	408	85	145	11	431	376,5	160	236
FullFlow 502 PP	55	2" 1/2	2" 1/2	580	396	952,5	768,5	350	696	408	85	145	11	431	376,5	160	236

**Nota:** El bastidor de soporte de la bomba es opcional y sólo se suministra bajo pedido. Para dimensiones relacionadas a posibles marcos de apoyo Marco ESTÁNDAR propuesto por DEBEM, solicite la Ficha Técnica.

## CAPÍTULO 3

Este capítulo trata de cuestiones de seguridad muy importantes y de cómo instalar, utilizar o mantener con seguridad las bombas de la serie FullFlow.  
Respete estrictamente estos sencillos principios y normas durante toda la vida útil de la bomba.

### ESTA PARTE INCLUYE LOS SIGUIENTES TÍTULOS

PÁGINA

**3.1 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD**

**24 - 27**

Las siguientes secciones describen lo que hay que hacer.

### 3.1 REQUISITOS DE SEGURIDAD



Las Instrucciones Originales deben estar siempre a disposición de los operadores. Las prácticas peligrosas, imprudentes intervenciones o realizadas en desacuerdo con las Instrucciones de Seguridad y el contenido de este manual pueden provocar daños materiales, lesiones graves o, en casos extremos, la muerte, de los que el fabricante no se hace responsable.

- 3.1.1 Todas las bombas se prueban funcionalmente y se comprueban con agua a 20°C antes de ser enviadas al cliente, por lo que es posible que en su interior se encuentren restos de agua del grifo.



#### **ADVERTENCIA: peligro de reacciones químicas al agua**

Antes de efectuar la instalación de la bomba para su uso con líquidos que reaccionan con el agua del grifo, se debe abrir el circuito del producto y secar todas las superficies internas.

- 3.1.2

El personal autorizado para instalar, inspeccionar y mantener la bomba debe tener una formación técnica adecuada, así como conocimientos específicos sobre el producto que se va a bombejar y, además, para su uso en zonas ATEX, debe tener conocimientos especializados sobre atmósferas potencialmente explosivas y los riesgos asociados.



#### **ATENCIÓN**

Estas instrucciones son indispensables para el cumplimiento de la bomba con los requisitos de la Directiva 2014/34/UE por lo tanto deben estar: disponibles, ser conocidas, comprendidas y utilizadas por todos los Operadores.

- 3.1.3

Cualquier uso de la bomba fuera de las instrucciones dadas en el manual de funcionamiento y mantenimiento del fabricante invalida los requisitos de seguridad y protección contra explosiones.



#### **ATENCIÓN**

La temperatura máxima permitida para los fluidos de proceso (en zona 1 y zona 21) es de 65°C; si **se supera la temperatura máxima, no se garantiza el cumplimiento del marcado ATEX e IECEx**.

- 3.1.4

El suministro de aire a la bomba debe incluir siempre la instalación de una válvula de cierre adecuada (de emergencia), una válvula de 3 vías y una válvula antirretorno, y la presión nunca debe ser inferior a 2 bar ni superior a 4 bar. El motor neumático de las bombas FullFlow es autolubricante (no requiere lubricación adicional); suministre a la bomba aire filtrado, seco y NO lubricado. Está prohibido alimentar la bomba con aire lubricado sin filtrar y/o sin secar.



#### **ADVERTENCIA: Peligro de entrada de fluido en el circuito de aire comprimido y vertido al medio ambiente.**

Está prohibido instalar la bomba sin una válvula de cierre, una válvula de 3 vías y una válvula antirretorno en la línea de suministro de aire para evitar que el fluido bombeado entre en el circuito neumático en caso de rotura de las membranas. Incluso en las instalaciones en batería, la válvula antirretorno debe instalarse en cada bomba.

- 3.1.5

La descarga del aire del circuito neumático de la bomba debe efectuarse siempre en una atmósfera libre, sin polvo ni vapores saturados que puedan dañar el circuito interno.



#### **ADVERTENCIA: peligro de daños en el circuito neumático interno.**

Para instalaciones con la bomba sumergida, o funcionamiento en ambientes con atmósfera agresiva (polvo, vapores o vapores saturados), debe instalarse una tubería y accesorios (de materiales adecuados) para llevar el punto de salida del aire fuera del ambiente/líquido de trabajo.

- 3.1.6

En instalaciones de bombeo donde el rendimiento es próximo al máximo (altura de impulsión elevada, fluidos muy densos con gravedad específica elevada y/o contrapresiones elevadas), puede producirse la congelación de las salidas del circuito neumático.



#### **ADVERTENCIA: Peligro de congelación de la descarga de aire y pérdida de rendimiento y/o parada de la bomba.**

Prever la instalación de un aditivo de glicol en la línea de alimentación de aire aguas arriba de la bomba.

- 3.1.7

Si el usuario prevé un riesgo de superación de los límites de temperatura indicados en este manual, deberá instalar un dispositivo de protección en el sistema para evitar que se alcance la temperatura máxima admisible.



#### **ATENCIÓN: peligro de deterioro de la conformidad con el marcado ATEX e IECEx colocado.**

Está prohibido utilizar la bomba a temperaturas superiores a las permitidas y especificadas en el manual; **si se supera la temperatura máxima, el cumplimiento del marcado que lleva.**



- 3.1.8 La idoneidad de la compatibilidad química y de temperatura del fluido que se va a bombejar debe comprobarse siempre cuidadosamente (si es necesario mediante pruebas exhaustivas) antes de instalar y utilizar la bomba.



**PRECAUCIÓN: peligro de reacciones químicas y posible rotura o derrame del producto.**

Está prohibido utilizar la bomba con fluidos que no sean compatibles con los materiales de los componentes.

- 3.1.9 Las cargas sobre la bomba, junto con los fluidos o el uso en entornos corrosivos en contacto con determinados materiales, pueden provocar grietas por corrosión bajo tensión (degradación del material debido a la acción combinada de la corrosión y la aplicación de una carga constante). Este fenómeno suele provocar fallos repentinos e inesperados (no atribuibles a defectos de construcción) de componentes sometidos a esfuerzos en entornos corrosivos, especialmente a altas temperaturas.



**ADVERTENCIA: peligro de corrosión bajo tensión y rotura repentina con derrame de producto.**

En caso de agrietamiento por corrosión bajo tensión, el usuario debe comprobar la compatibilidad total (a lo largo del tiempo) con los materiales de construcción de la bomba o, si es necesario, elegir materiales de construcción más adecuados, y durante la instalación debe cumplir las instrucciones del fabricante para la eliminación de cargas.

- 3.1.10 La bomba Boxer no es autovaciable, por lo que cuando se utiliza con fluidos cristalizantes, siempre es necesario lavar rápidamente la bomba internamente con un líquido de lavado limpio adecuado una vez que se haya detenido.



**PRECAUCIÓN: Peligro de parada de la bomba.**

La parada prolongada de la bomba en presencia de fluidos cristalizantes puede hacer que las válvulas y los diafragmas se atasquen y fallen.

- 3.1.11 Si para el bombeo se utilizan fluidos agresivos, tóxicos o peligrosos para la salud, debe instalarse una protección adecuada en la bomba para la contención, transporte y recogida en una zona segura del producto y la señalización en caso de derrame.



**ADVERTENCIA: peligro de polución, contaminación, lesiones o, en casos extremos, muerte.**

Está prohibido instalar la bomba sin una protección adecuada para la contención y recogida de fluidos agresivos que sean tóxicos o peligrosos para la salud.

- 3.1.12 La instalación debe incluir válvulas adecuadas (de mayor diámetro que la bomba) para el cierre y el secionamiento del producto antes y después de la bomba, para permitir la intervención en caso de averías y/o un desmontaje seguro.



**ADVERTENCIA: peligro de vertido incontrolado del producto.**

Está prohibido instalar la bomba sin válvulas de cierre del producto adecuadas en el lado de aspiración y de impulsión.

- 3.1.13 La bomba no actúa como válvula y no garantiza la estanqueidad antirretorno del fluido. En el caso de una instalación con una elevada altura manométrica de impulsión y/o con un fluido de elevado peso específico, es necesario instalar una válvula antirretorno adecuada (de tamaño apropiado) en la tubería cercana a la bomba.



**ADVERTENCIA: peligro de vertido incontrolado del producto.**

Las instalaciones con una altura de impulsión elevada y/o un fluido con un peso específico elevado pueden generar contrapresiones que provoquen un desgaste prematuro de la membrana y/o una posible rotura.

- 3.1.14 En las instalaciones en las que se prevea la presencia de partículas sólidas en suspensión en el producto, debe instalarse un filtro de aspiración adecuado en la boca de la aspiración, con una superficie de 2,5 o 3 veces el área del tubo de aspiración y con pasos más pequeños que el tamaño de las partículas admitidas por la bomba.



**ADVERTENCIA: riesgo de daños en la bomba**

Está prohibido instalar la bomba sin un colador de aspiración adecuado o con un caudal de fluido insuficiente y subdimensionado y/o un paso que supere la granulometría admisible de la bomba.

- 3.1.15 En general, todos los racores, tuberías y válvulas y/o filtros instalados a lo largo del circuito de aire y del circuito de producto, antes y después de la bomba, nunca deben tener un caudal inferior a los valores nominales de la bomba.

**ADVERTENCIA: peligro de rotura de membrana y fuga de producto.**

La presencia de puntos de caudal inferior a los valores nominales de la bomba a lo largo de las tuberías del circuito del producto, aguas arriba y aguas abajo de la bomba, además de provocar un rendimiento y una eficiencia deficientes, puede provocar un desgaste prematuro de las membranas y/o una posible rotura.

- 3.1.16 Al instalar la bomba, deben utilizarse racores con rosca cilíndrica para gas, del mismo material que la bomba. En general, todas las roscas de la bomba para la conexión a las líneas de aspiración y descarga del fluido no están pensadas para garantizar la estanqueidad hidráulica; utilice juntas adecuadas para garantizar la estanqueidad hidráulica.

**ADVERTENCIA: peligro de rotura de la rosca y/o y derrame del producto.**

Se prohíbe el uso de racores con rosca cónica o fabricados con un material de construcción distinto al de la bomba..

El apriete de las conexiones de aspiración y descarga debe garantizar la estanqueidad mecánica de las tuberías, mientras que para garantizar la estanqueidad hidráulica deben utilizarse juntas adecuadas.

- 3.1.17 Si la bomba se utiliza en un entorno potencialmente explosivo, debe estar siempre conectada a tierra de forma eficaz, independientemente de las demás piezas conectadas a ella. Para el bombeo de líquidos inflamables (permitido por el marcado de labomba), es esencial el uso de bombas "CONDUCT" adecuadas con marcado ATEX y/o IECEx, con conexión a tierra adecuada.

**ADVERTENCIA: peligro de explosión debido a cargas electrostáticas.**

Si la bomba no está conectada a tierra o no lo está correctamente, dejará de cumplir los requisitos de seguridad y protección contra explosiones de la marca ATEX y/o IECEx colocada en ella. Está prohibido utilizar la bomba en material no conductor (cargado electrostáticamente) para líquidos inflamables, y/o sin una toma de tierra adecuada.

- 3.1.18 La presencia de vórtices en el punto de aspiración crea cavitación y mal funcionamiento. Durante el funcionamiento, compruebe que no haya ruidos anormales y que no haya "gas" en el fluido de salida.

**ATENCIÓN: en caso de ruido anormal, parar inmediatamente la bomba.**

Un ruido anormal o la presencia de «gas» en el fluido que sale de la bomba indican una condición anormal cuya causa debe determinarse siempre antes de continuar con el uso.

- 3.1.19 Dependiendo de la configuración, el lugar de instalación de la bomba y la duración de la exposición en proximidad a la misma, es necesario medir el ruido emitido.

**PRECAUCIÓN: peligro de exposición al ruido.**

Si es necesario, utilice barreras acústicas adecuadas y/o equipos de protección individual (tapones o cascos fonoabsorbentes).

- 3.1.20 Las membranas, (internas y en contacto con el producto) son componentes sujetos a desgaste. Su durabilidad está fuertemente influenciada por las condiciones de uso y las cargas químicas y físicas a las que están sometidas. Las pruebas realizadas en miles de bombas instaladas (con una prevalencia de 0,5 m a 20 °C) han demostrado que la vida útil supera los 100.000.000 (cien millones) de ciclos.

**PRECAUCIÓN: Riesgo de ruptura de membranas.**

Por razones de seguridad, las membranas de la bomba deben ser desmontadas y revisadas **cada 10.000.000 (diez millones) de ciclos y sustituidas cada 20.000.000 (veinte millones) de ciclos.**

- 3.1.21 El funcionamiento de la bomba solo debe regularse parcializando el suministro de aire comprimido a través de la válvula de control o del regulador de caudal.

**ADVERTENCIA: peligro de desgaste prematuro y/o rotura de membranas.**

Está prohibido cerrar o parcializar las válvulas de corte de la línea de aspiración del producto durante el funcionamiento de la bomba. Alterar el rendimiento general y la prevalencia de la bomba y/o someter a las membranas a un estrés severo perjudicará su vida útil.

- 3.1.22 Los componentes del intercambiador neumático (incluido el eje) están fabricados con materiales no específicos, resistentes a los productos químicos y corrosivos; en caso de rotura de las membranas, el fluido puede penetrar en el intercambiador neumático y en el medio ambiente a través del circuito de descarga y dañar los componentes.

**ATENCIÓN: daños en el intercambiador neumático.**

Si las membranas se rompen y entran en contacto con fluidos corrosivos, el intercambiador neumático debe sustituirse por completo.

- 3.1.23 La presencia de polvo y/o depósitos en las superficies externas e internas de la bomba puede tener un efecto negativo en las temperaturas del proceso. En entornos con una atmósfera potencialmente explosiva, puede incluso comprometer la seguridad y hacer que dejen de cumplirse los requisitos del marcado ATEX y/o IECEx que lleve.  
Las bombas no deben ser instaladas y/o expuestas a arena y/o material abrasivo bajo presión que pueda dañar las partes externas de plástico.

**ATENCIÓN: peligro de sobrecalentamiento y/o incendio**

Compruebe periódicamente si las superficies externas e internas de la bomba tienen polvo y/o depósitos y, si es necesario, retírelos y límpielos con un paño húmedo. Está prohibido utilizar la bomba para bombeo de polvo y materiales deshidratados y/o sólidos de cualquier tipo (inflamables o no).

- 3.1.24 El desmontaje del silenciador y del racor de alimentación de aire comprimido debe realizarse en ausencia de polvo. Antes del desmontaje, limpie el exterior de la bomba para evitar que entren depósitos e impurezas en el circuito de aire.

**ATENCIÓN: peligro de daños en el intercambiador neumático.**

Antes de volver a colocar el silenciador y el racor de alimentación de aire comprimido a la bomba, asegúrese de que no haya depósitos de suciedad o polvo que puedan entrar en el distribuidor neumático de la bomba.

- 3.1.25 En condiciones severas, la bomba, durante su funcionamiento previsto, puede alcanzar temperaturas externas significativas (máx. 70 °C), en cuyo caso se debe prever un refugio adecuado y/o un marcado de riesgo residual apropiado.

**ATENCIÓN: peligro de altas temperaturas y/o quemaduras.**

Antes de trabajar o entrar en contacto con las superficies externas de la bomba, se recomienda esperar a que se enfrie y/o usar guantes de protección.

- 3.1.26 Antes de desmontar la bomba, la presión residual del circuito neumático interno debe descargarse siempre como se describe en la [Sección «5.2 PARADA DE LA BOMBA»](#).

**ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.**

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de efectuar la apertura y el desmontaje de la bomba, es necesario poner en seguridad los cuerpos de la bomba con correas de trinquete adecuadas.

- 3.1.27 Los fluidos agresivos, tóxicos o peligrosos pueden causar lesiones corporales graves y/o daños peligrosos para la salud. Siempre hay que lavar y vaciar el circuito interno del producto y lavar y tratar la bomba antes de desmontarla, almacenarla y/o enviarla al fabricante.

**ATENCIÓN: peligro de lesiones o daños a la salud.**

Está prohibido desmontar, almacenar y/o devolver al fabricante o a un centro de servicio técnico una bomba con residuos de productos agresivos, tóxicos o peligrosos, o que no haya sido limpia y descontaminada adecuadamente. Rellene y pegue siempre el formulario de lavado ([véase el apartado 8.1.4 FORMULARIO DE LAVADO DE LA BOMBA](#)) en la bomba después del tratamiento y antes de su envío; la ausencia del formulario o su no cumplimentación supondrá la NO CONFORMIDAD en la aceptación. Los componentes de las bombas FullFlow, además de su función principal, están diseñados y construidos para cumplir funciones importantes que afectan a la seguridad general de la bomba; **utilice únicamente piezas de repuesto originales cuando sustituya piezas desgastadas.**

**El incumplimiento de lo anterior puede ocasionar peligros para el Operador, los Técnicos, las personas, la bomba y/o el entorno en el que está instalada, de los que el Fabricante no se hace responsable.**

## CAPÍTULO 4

Las bombas FullFlow se envían normalmente en embalaje de caja de cartón o, a petición del cliente y del lugar de envío, pueden suministrarse en palés con cajas de madera o en embalaje para envío por mar.

ESTA PARTE INCLUYE LOS SIGUIENTES TÍTULOS	PÁGINA
<b>4.1 ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN</b>	<b>29</b>
<b>4.2 TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN</b>	<b>30</b>
<b>4.3 POSICIONAMIENTO E INSTALACIÓN</b>	<b>31 - 34</b>
<b>4.4 CONEXIÓN NEUMÁTICA</b>	<b>35 - 37</b>
<b>4.5 CONTROLES PREVIOS A LA PUESTA EN SERVICIO</b>	<b>37</b>

A continuación se describe qué hacer en cada uno de los casos descritos anteriormente.

## 4.1 ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN



Las bombas de la serie FullFlow se envían normalmente en una caja de cartón cerrada con protección interna contra golpes.

A petición específica del cliente, según las cantidades y el país de destino, pueden enviarse en palés, en cajas de madera o con embalaje para envíos por mar.

La bomba envasada puede almacenarse durante un período de 6 meses en un entorno marino (protegido, seco y limpio) y durante 12 meses en un entorno terrestre (limpio, protegido y seco), a una temperatura de +5 °C a +45 °C, con una humedad relativa no superior al 90 %.

Al recibir la entrega, compruebe que el embalaje y la bomba no están dañados y no dañado, después de lo cual es posible el almacenamiento o el montaje.

### 4.1.1 OPERACIONES PARA EL ALMACENAMIENTO FUTURO

El almacenamiento futuro de la bomba debe realizarse siempre con la bomba vacía, sin líquidos y después de haberla lavado adecuadamente.

- 4.1.1a Vacíe la bomba de cualquier líquido residual.
- 4.1.1b Lavado de las superficies internas y externas de la bomba y descontaminación si se utiliza para líquidos peligrosos o tóxicos.



#### **ATENCIÓN: peligro de daños en la bomba.**

La bomba debe almacenarse en un embalaje adecuado, protegida de la luz solar y del polvo, y alejada de sustancias que reaccionen con los materiales de construcción.

### 4.1.2 OPERACIONES DESPUÉS DE UN ALMACENAMIENTO PROLONGADO/ALMACENAMIENTO, ANTES DEL FUNCIONAMIENTO

Después de un almacenamiento prolongado y/o una parada, deben realizarse siempre las siguientes comprobaciones antes de la puesta en servicio de la bomba :

- 4.1.2a Compruebe el apriete de los tornillos de la bomba como se describe en [Sección 6.3 COMPROBACIÓN DEL APRIETE](#).



#### **ATENCIÓN: peligro de daños y roturas.**

Un apriete excesivo (especialmente en bombas de material plástico) puede provocar tensiones peligrosas en determinados componentes y/o roturas repentinas no atribuibles a defectos de fabricación.

- 4.1.2b Realice una primera comprobación del funcionamiento de la bomba de vacío y preste atención al correcto funcionamiento del intercambiador neumático y a la ausencia de ruidos anómalos.



#### **ATENCIÓN: en caso de ruido anormal, parar inmediatamente la bomba.**

El ruido anormal de la bomba indica una condición irregular para la cual siempre es necesario determinar la causa antes de continuar; **en tales casos detenga la bomba inmediatamente y resuelva la condición anormal antes de la puesta en servicio.**

## 4.2 TRANSPORTE Y DESPLAZAMIENTO



Estas operaciones están reservadas únicamente a los encargados de la manipulación que dispongan de equipos de protección individual (EPI) adecuados, como guantes de protección, calzado de seguridad y ropa de protección.



### ATENCIÓN: peligro de vuelco y aplastamiento.

La carga dentro del paquete puede estar desequilibrada, por lo que no debe utilizar equipos de elevación y puntos de agarre distintos a los indicados en el paquete.

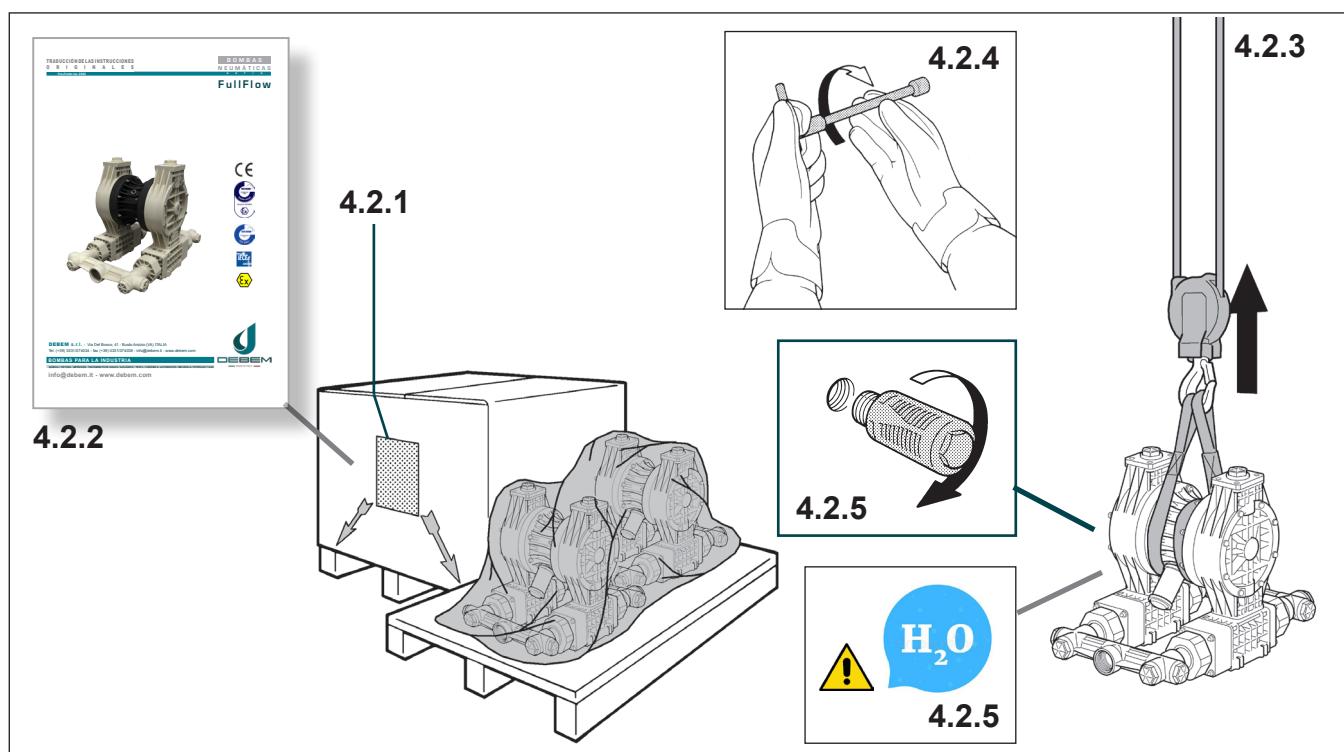
Al recibir la entrega, compruebe que el embalaje y la bomba están intactos y sin daños:

- 4.2.1 Levante la entrega con elevadores de capacidad adecuada al peso, observando las instrucciones del embalaje. Utilice movimientos lentos para mover la entrega y transportarla, manteniéndola a una altura mínima del suelo, y almacénela cerca del lugar de instalación (seca y cubierta). Retire el elevador.
- 4.2.2 Abra el embalaje y extraiga el manual de funcionamiento y mantenimiento y utilícelo tal y como se describe.



### ATENCIÓN: peligro de contaminación.

No deseche el envase en el medio ambiente, póngase en contacto con una empresa autorizada para su eliminación.



- 4.2.3 Levantar la bomba con un equipo de carga adecuado según el peso transportado.
- 4.2.4 Compruebe el apriete de todos los tornillos de la bomba de acuerdo con los pares de apriete en [Sección 6.3 COMPROBACIÓN DEL APRIETE](#).



### ATENCIÓN: peligro de corrosión bajo tensión y roturas.

Un apriete excesivo (en bombas de plástico) puede provocar tensiones peligrosas en determinados componentes y fallos repentinos que no pueden atribuirse a defectos de construcción.

- 4.2.5 Si la bomba ha sido enviada con el silenciador de descarga de aire retirado, móntelo.



### ATENCIÓN: peligro de reacciones químicas al agua

Antes de efectuar la instalación de la bomba para su uso con líquidos que reaccionan con el agua del grifo, se debe abrir el circuito del producto y secar todas las superficies internas.

- 4.2.6 Levante la bomba y transpórtela al lugar de instalación.

**El movimiento de la bomba se ha completado.**

## 4.3 POSICIONAMIENTO E INSTALACIÓN

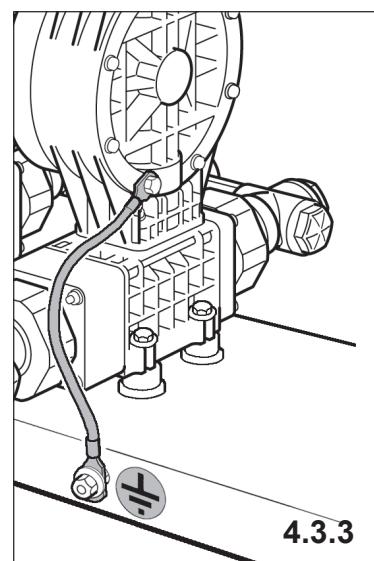
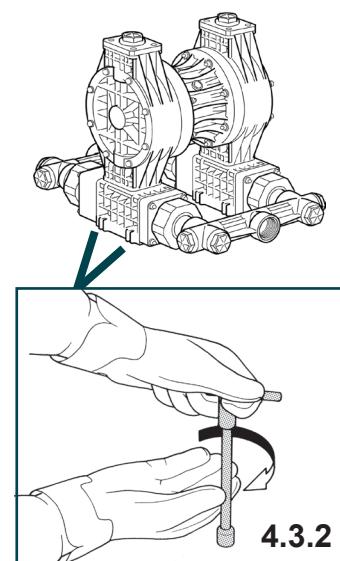
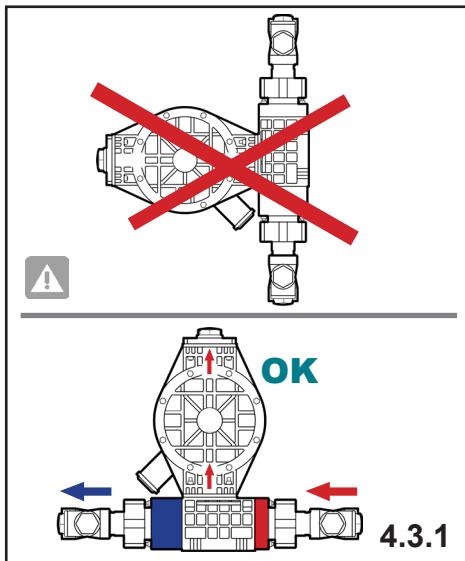


Las operaciones de instalación están reservadas a los Técnicos Instaladores cualificados y habilitados, equipados con los adecuados Equipos de Protección Individual (EPI), que conozcan y cumplan el contenido de este Manual.

Debido a la innumerable variedad de productos y composiciones químicas, se considera que el usuario es el mayor conocedor de la compatibilidad y las reacciones con los materiales de las bombas. Antes de la instalación y el uso, realice con pericia todas las comprobaciones y pruebas necesarias para evitar situaciones peligrosas, aunque sean remotas, que no se pueden conocer y achacar al fabricante de la bomba.

### Requisitos generales de instalación

- Espacio adecuado para permitir el mantenimiento futuro;
- Instalación de la bomba con eje horizontal;
- Montaje en soportes rígidos (techo o suelo) con planicidad (0,1 mm);
- Con batiente negativo para fluidos con una densidad máxima de hasta 5.000 Cps a 20 °C y un peso específico máximo de 1,4 kg/l;
- Instalaciones con batiente positivo para fluidos con una densidad máxima de hasta 20.000 Cps a 20 °C;
- Colocación cerca del punto de extracción (máx. 10 veces el diámetro de aspiración);
- Boca de aspiración lejos de vórtices;
- Conexión a tierra de la bomba para instalaciones en un entorno potencialmente explosivo;
- Alimentación del circuito neumático con aire seco y no lubricado;
- Instalación de válvula de cierre, válvula de 3 vías y válvula antirretorno en el suministro de aire.



4.3.1 Coloque la bomba con su eje horizontal, en el lugar de la instalación, lo más cerca posible del punto de extracción , alineándola con las tuberías de aspiración e impulsión.



#### NOTA

La orientación correcta de la bomba y de los colectores de aspiración y descarga del producto puede identificarse fácilmente por el grosor de las conexiones respectivas en los cuerpos de las válvulas, como se muestra en la figura, y siempre deben colocarse con las **flechas del cuerpo de la bomba apuntando hacia arriba**.

4.3.2 Sujeción en un soporte estructural adecuado (en el suelo con una planitud adecuada +/- 0,1 mm) en los pies con arandelas y pernos adecuados. En caso necesario, prever pies antivibración adecuados (*catálogo DEBEM*).

4.3.3 Si la bomba está hecha de material conductor (diseño CONDUCT) y es adecuada para bombear fluidos inflamables permitidos, debe instalarse un cable de puesta a tierra adecuado en cada cuerpo de la bomba; **peligro de explosión y/o incendio debido a corrientes electrostáticas**.



#### ATENCIÓN: peligro de explosión y/o incendio debido a las corrientes electrostáticas

La bomba debe estar siempre conectada a tierra, independientemente de otras piezas conectadas a ella. La falta de conexión a tierra o una conexión a tierra incorrecta invalida los requisitos de seguridad y la protección contra el riesgo de explosión.



De este modo se completa la colocación de la bomba.

#### 4.3.4 CONEXIÓN DEL CIRCUITO DEL PRODUCTO

Una vez colocada, la bomba puede conectarse al circuito del producto de la siguiente manera:

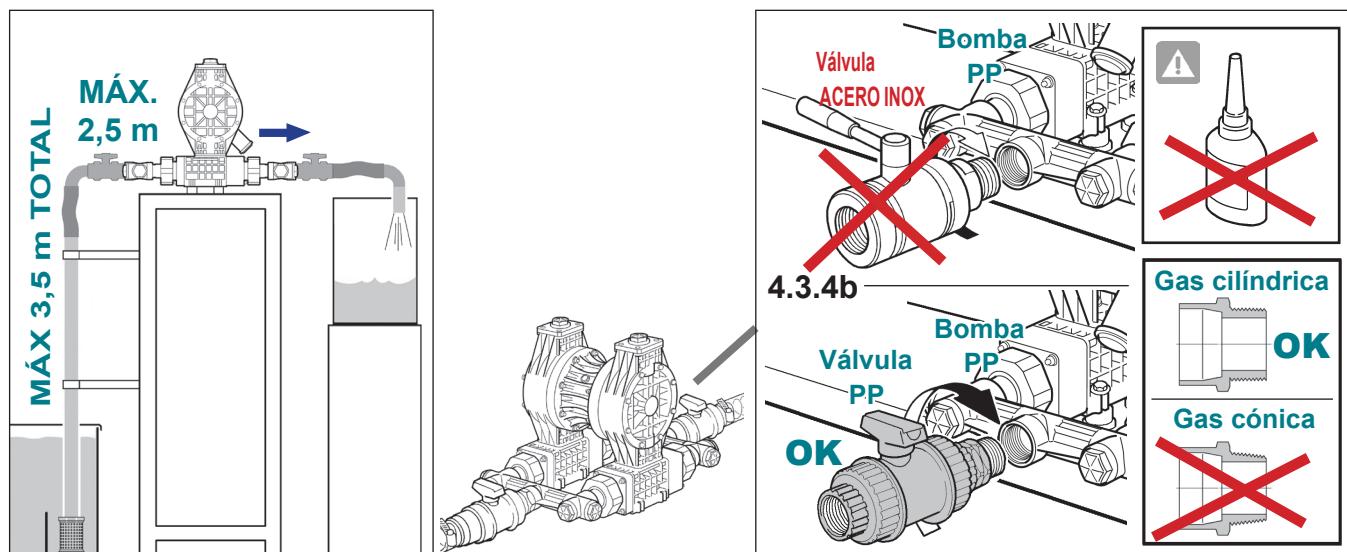


##### **ADVERTENCIA: peligro de reacciones químicas al agua**

Antes de efectuar la instalación de la bomba para su uso con líquidos que reaccionan con el agua del grifo, se debe abrir el circuito del producto y secar todas las superficies internas.

##### **Requisitos de las tuberías del sistema de productos**

- Los rafrescos de conexión deben ser del mismo material que la bomba con rosca cilíndrica (no utilice roscas cónicas);
- La conexión a la bomba debe incluir un trozo de manguera flexible con núcleo metálico (se prohíbe la conexión directa a la bomba con un tubo rígido);
- todas las mangueras flexibles existentes deben ser reforzadas con un núcleo metálico;
- Las tuberías deben ser autoportantes y no estorbar a la bomba de ninguna manera;
- Dimensionamiento correcto de los conductos (de aspiración e impulsión) para la velocidad de aspiración correcta;
- Válvulas de cierre del producto (aspiración e impulsión, que no provocan pérdidas de presión);
- Con partículas en suspensión, instale un filtro de aspiración del tamaño adecuado en la entrada (superficie 2,5 / 3 veces la sección de aspiración de la bomba con la máxima ranura permitida);
- Con los productos que se cristalizan proporcionar un circuito de lavado (con productos compatibles);
- Conductos de producto internamente limpios y libres de residuos sólidos de procesamiento (virutas, partículas, etc.).



- 4.3.4a Las bombas de diafragma con aspiración negativa se ven afectadas por los siguientes factores:

- **Viscosidad del fluido - peso específico del fluido - diámetro - longitud y/o curvas en la aspiración.**  
Coloque la bomba lo más cerca posible del punto de muestreo (a menos de 2,5 m) y, en todos los casos, con una longitud total de aspiración que nunca supere los 3,5 m. El diámetro de la tubería de aspiración nunca debe ser inferior al de la conexión de la bomba; debe dimensionarse adecuadamente a medida que aumenta la distancia o la viscosidad del fluido.



##### **ATENCIÓN: peligro de desgaste prematuro y/o rotura de membranas.**

El fluido a bombar con aspiración negativa nunca debe superar una viscosidad de 5.000 Cps a 20° C y un peso específico máximo admisible de 1,4 kg/l.

**Con viscosidades más altas entran en juego factores físicos que requieren una correcta evaluación, por lo que siempre es necesario ponerse en contacto previamente con el departamento técnico del fabricante.**

- 4.3.4b Las bombas de la serie FullFlow se suministran con carcasa de conexión de producto con roscas cilíndricas de gas. Para las conexiones a los colectores de la bomba, utilice únicamente rafrescos con rosca cilíndrica (no cónica) para gas del mismo material que la bomba.

**Ejemplo:** (bomba de PP = accesorios de PP).

Instalar en el colector de impulsión y descarga una válvula manual del mismo diámetro que la conexión de la bomba (nunca menor) o mayor para aspiración negativa o para fluidos de alta viscosidad.

Si es necesario, cargue dos vueltas de cinta de PTFE en la rosca y enrosque las válvulas en los colectores de la bomba (con una fuerza de apriete moderada) hasta garantizar la estanqueidad.



**ATENCIÓN: peligro de rotura y/o fallo de las roscas.**

Se prohíbe el uso de selladores de roscas y/o pasta de teflón, así como el uso de roscas cónicas. Un exceso de cinta PTFE y/o una fuerza de apriete excesiva pueden provocar grietas en los colectores y/o fallos en las roscas.

- 4.3.4c En caso de suministro vertical del producto de más de 5 metros, debe instalarse una válvula antirretorno en la tubería del sistema para evitar que el fluido fluya hacia la bomba.

- 4.3.4d Instale los manguitos para fijar las mangueras, en ambas válvulas.

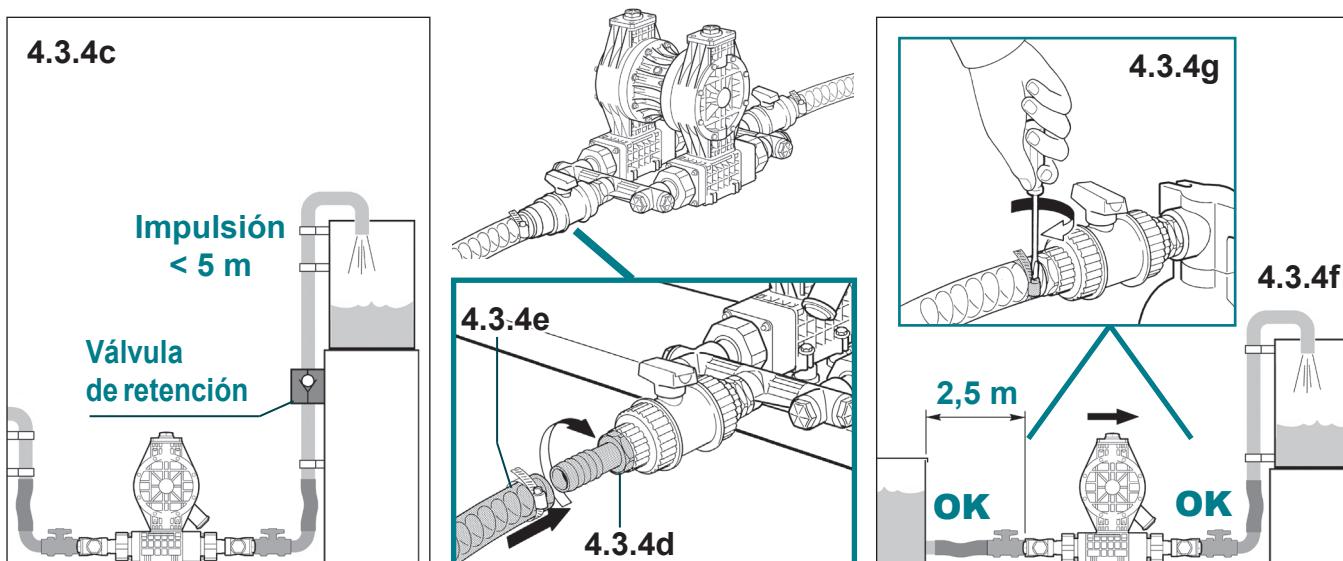
**ATENCIÓN: está prohibida la conexión DIRECTA a la bomba con tubos rígidos.**

Para instalaciones con aspiración negativa y/o para fluidos con alta viscosidad, utilice mangueras con MAYOR DIÁMETRO especialmente en el lado de aspiración. Los filtros u otros equipos instalados en la aspiración de la bomba deben tener las dimensiones adecuadas para no provocar pérdidas de presión.

- 4.3.4e Conecte la manguera flexible de núcleo metálico a las respectivas conexiones de aspiración y de impulsión de producto, fácilmente identificables por el grosor de las respectivas conexiones en los cuerpos de las válvulas, como se muestra en la figura.

**ATENCIÓN**

Compruebe que las tuberías que se conectan a la bomba están limpias por dentro y que no contienen residuos sólidos o de procesamiento.



- 4.3.4f Conecte las mangueras flexibles a los tubos rígidos (aspiración e impulsión) de la instalación.

**ATENCIÓN: peligro de corrosión bajo tensión.**

Asegúrese de que las tuberías del sistema estén sujetas y autoportantes y de que no se coloque ninguna carga sobre la bomba.

Preste especial atención a los fenómenos de corrosión bajo tensión. El material de la bomba puede degradarse debido a la acción combinada de la corrosión y la aplicación de una carga, provocando un fallo repentino e inesperado de las piezas sometidas a tensión, especialmente cuando se someten a temperaturas extremas.

**Las tuberías deben ser lo suficientemente resistentes como para no deformarse bajo la aspiración y nunca deben suponer un esfuerzo para la bomba y viceversa.**

- 4.3.4g Asegure las mangueras, en la bomba y el sistema, con abrazaderas de manguera.

**PRECAUCIÓN: peligro de desgaste prematuro y/o rotura de las membranas.**

En la aspiración del producto de la bomba, a excepción de la válvula de cierre, debe evitarse la instalación de cualquier dispositivo adicional (accesorios, codos, válvulas, filtros, mangueras flexibles enrolladas, etc.). - véase el esquema de la página 34) que podría perjudicar las condiciones de aspiración de la bomba y provocar la rotura prematura de las membranas. **Durante el funcionamiento, las válvulas de cierre del producto deben estar siempre completamente abiertas (nunca parcialmente).**

En caso de altura negativa elevada y/o viscosidad alta (si es necesario), la bomba debe accionarse neumáticamente de forma gradual mediante el uso de una válvula de "arranque suave".

4.3.4h En caso de instalación para la aspiración desde un bidón (no por debajo del bidón), el extremo sumergido del tubo de aspiración debe estar provisto de una punta oblicua adecuada para evitar que se pegue al fondo.

4.3.4i En instalaciones en las que se prevea la presencia de partículas sólidas, deberá instalarse en la entrada de aspiración una tubería de aspiración convenientemente sobredimensionada (que no provoque caídas de presión), con una superficie 2,5 / 3 veces superior a la superficie de la tubería de aspiración y con pasos inferiores a las partículas permitidas por el modelo de bomba que se esté instalando.

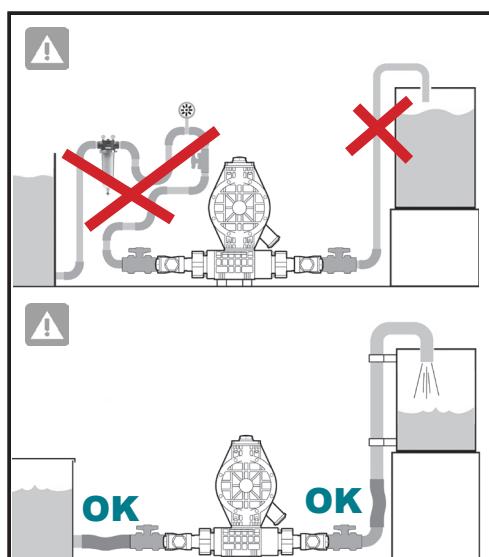


**ATENCIÓN: peligro de daños en la bomba.**

**Está prohibido instalar la bomba sin un filtro de aspiración adecuado y correctamente dimensionado.**

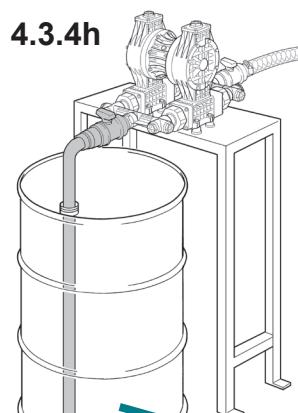
Comprobar que no hay o pueda haber partes sólidas de gran tamaño o forma perjudicial en el fluido tratado y que no hay restricciones en la entrada o salida de la bomba para evitar la cavitación y la tensión en el motor neumático y las membranas respectivamente.

4.3.4j En las instalaciones en un entorno potencialmente explosivo, donde puede haber partes sólidas suspendidas en el fluido, es esencial instalar un filtro de aspiración de tamaño correcto para garantizar que la bomba funcione de acuerdo con los requisitos de seguridad establecidos en el marcado colocado.



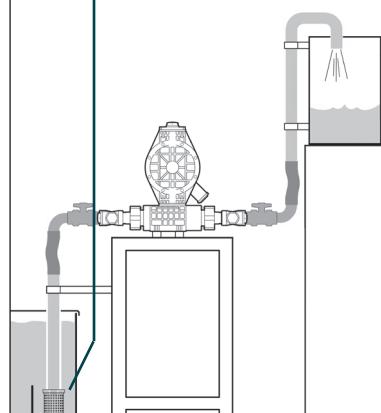
4.3.4h

OK



4.3.4i

**Filtro de aspiración**



**ATENCIÓN: peligro de daños en la bomba y pérdida de los requisitos de marcado**

**Está prohibido instalar la bomba sin un filtro de aspiración adecuado y correctamente dimensionado.**

Prever la inspección y el mantenimiento periódicos del filtro de aspiración instalado y de los conductos de aspiración e impulsión para mantener y garantizar las condiciones correctas de funcionamiento de la bomba, tal y como exige el marcado para el funcionamiento en un entorno potencialmente explosivo.

**De este modo se completa la conexión del circuito del producto.**

## 4.4 CONEXIÓN NEUMÁTICA



Las operaciones de conexión al sistema neumático están reservadas a Técnicos Instaladores cualificados y autorizados, equipados con los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados, que conozcan y respeten el contenido de este Manual. Una vez finalizadas las operaciones de instalación, es posible conectar la bomba al circuito neumático de alimentación de la siguiente manera:

### Requisitos del sistema neumático

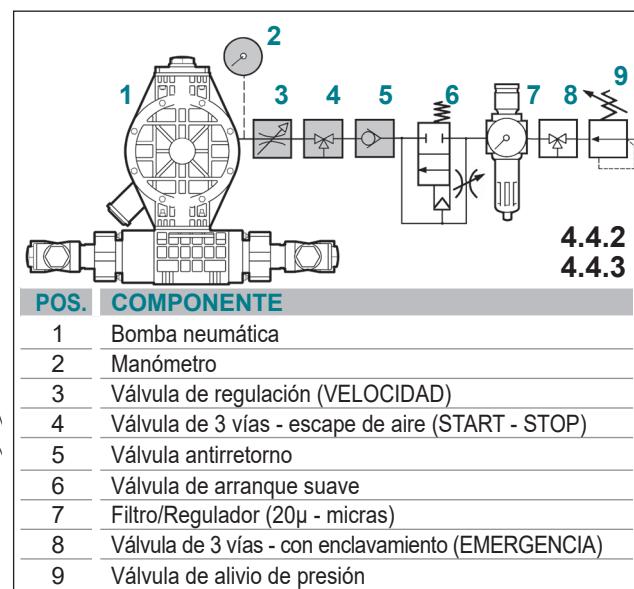
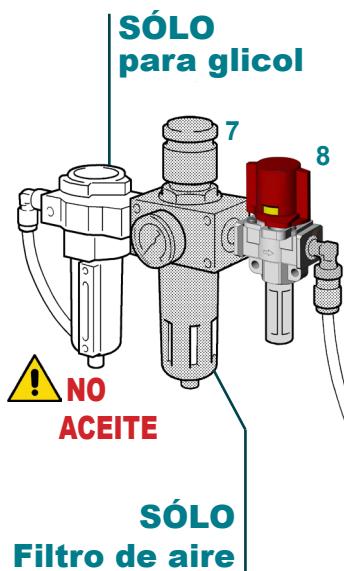
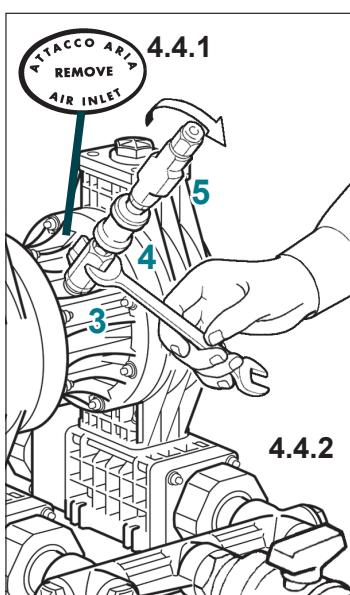
- Alimentación con aire no lubricado y seco, con presión adecuada (Mín 2 bar - Máx 4 bar);
- Utilización de componentes neumáticos con caudales de aire adecuados al circuito neumático de la bomba;
- Aditivo de glicol para instalaciones con alturas de impulsión y/o contrapresiones elevadas;
- Instalación de válvula de cierre, válvula de 3 vías y válvula antirretorno en el suministro de aire;
- Instalación del tubo de descarga de aire (con recogida) fuera de atmósferas pesadas y potencialmente explosivas y para el bombeo de fluidos inflamables o tóxicos.

- 4.4.1 Retire el adhesivo de la conexión de aire de la bomba.



### PRECAUCIÓN: Peligro de bloqueo de la bomba.

La alimentación neumática de la bomba FullFlow debe realizarse con aire comprimido NO LUBRICADO, FILTRADO Y SECO con una presión no inferior a 2 bar y no superior a 4 bar.



- 4.4.2 Atornille una válvula reguladora de caudal de aire comprimido, una válvula de 3 vías (START - STOP con escape de aire) y una válvula antirretorno en la conexión del circuito neumático de la bomba, tal como se muestra en el diagrama. Para comprobar la presión real del aire de alimentación, debe instalarse un manómetro en la conexión de aire comprimido de la propia bomba y comprobar el valor con la bomba en marcha.



### ATENCIÓN: peligro de que entre líquido en el circuito de aire comprimido y se descargue en el medio ambiente.

Está prohibido instalar la bomba sin una válvula de 3 vías (START - STOP) y/o una válvula antirretorno para evitar que el fluido bombeado entre en el circuito neumático en caso de rotura de las membranas. Incluso en las instalaciones en batería, la válvula antirretorno debe instalarse siempre en cada bomba.

- 4.4.3 Instale una válvula de PARADA DE EMERGENCIA de 3 vías (interruptor de desconexión con enclavamiento) aguas arriba del circuito de alimentación neumática de la bomba en una posición protegida y de fácil acceso.

- 4.4.4 En instalaciones en las que se prevea un funcionamiento con muchos ciclos de Arranque/Parada (con altas alturas de impulsión y/o altas contrapresiones), es necesaria la instalación de una válvula neumática de arranque suave para salvaguardar las membranas del producto y para el correcto funcionamiento de las válvulas clapet.

### NOTA

La instalación de la válvula neumática de arranque suave no sólo permite un bombeo más uniforme y suave del producto durante la fase de arranque, sino que también protege las membranas y preserva la vida útil de la bomba.

- 4.4.5 En instalaciones de bombas con altas alturas manométricas en impulsión y/o altas contrapresiones, puede producirse la congelación de las salidas del circuito neumático.



**ATENCIÓN: peligro de pérdida de rendimiento y/o parada de la bomba.**

Con alturas de elevación elevadas y/o viscosidad alta, debe instalarse una unidad de dosificación de glicol en la línea de suministro de aire, aguas arriba de la bomba.

- 4.4.6 La descarga del aire del circuito neumático de la bomba debe efectuarse siempre en una atmósfera libre, sin polvo ni vapores saturados que puedan dañar el circuito interno. En caso de rotura total de las membranas, puede entrar líquido en el circuito neumático, dañarlo y salir por el desagüe.



**ATENCIÓN: peligro de daños en el circuito neumático interno.**

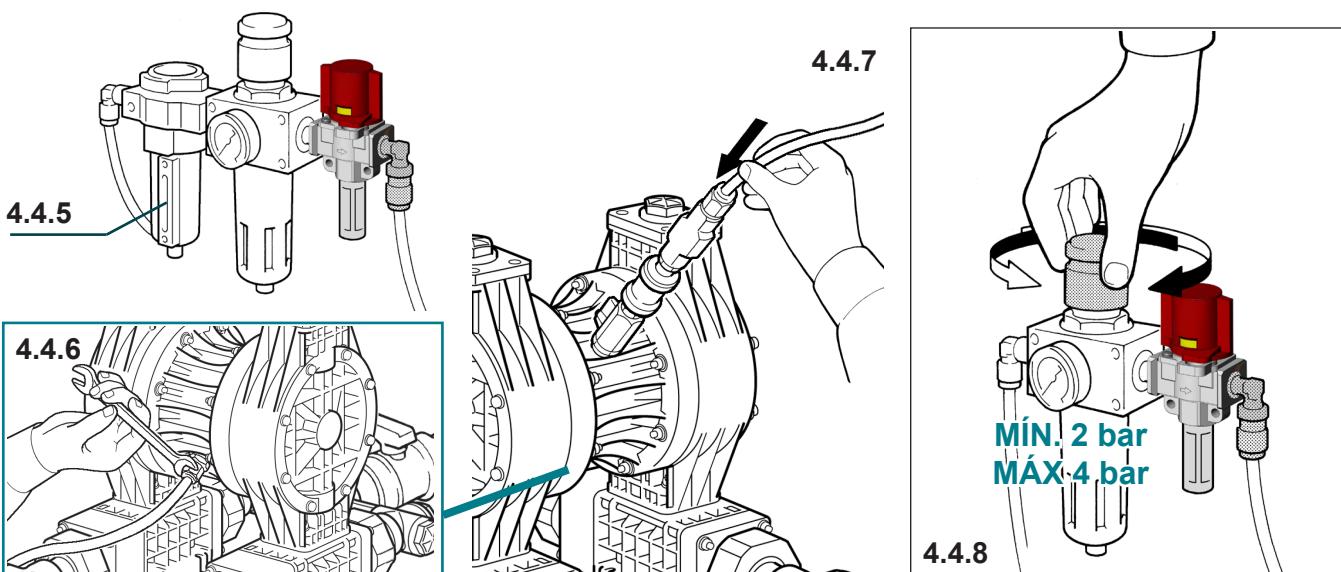
Para instalaciones con la bomba sumergida, o para funcionamiento en ambientes con atmósfera agresiva (polvos, vapores o vapores saturados), debe instalarse una tubería y accesorios (de materiales adecuados) para llevar el punto de salida del aire fuera del ambiente/líquido de trabajo.



**ATENCIÓN: peligro de fuga de líquido en caso de rotura de las membranas.**

En las instalaciones de bombeo de fluidos inflamables (permitidos por el marcado), corrosivos, tóxicos o peligrosos, la descarga de aire debe ser canalizada a una zona de recogida segura.

- 4.4.7 Conecte la manguera de suministro de aire comprimido al circuito de la bomba.



**ATENCIÓN: peligro de pérdida de presión neumática.**

Utilice tubos, accesorios y elementos de control y regulación con características de caudal y presión adaptadas a las características de la bomba para no provocar caídas de presión. **Cuidado con los acoplamientos con cierres rápidos: la mayoría provocan caídas de presión.**

- 4.4.8 Ajuste la presión de la red de aire comprimido para que cuando la bomba esté en funcionamiento la presión no sea inferior a 2 bar ni superior a 4 bar.



**ATENCIÓN: peligro de estancamiento y/o rotura de membranas.**

Para hacer funcionar varias bombas con un solo dispositivo de control de aire, consulte a los técnicos de DEBEM.

Presiones inferiores o superiores pueden provocar un mal funcionamiento o la rotura de la bomba con fugas de producto y daños a personas y/o bienes.

4.4.9

### PARA INSTALACIONES EN ZONA 1 - ZONA 21

Si el usuario prevé un posible riesgo de superación de los límites de temperatura especificados en el marcado de la bomba para su uso en una zona clasificada como potencialmente explosiva, deberá instalarse un dispositivo de protección en el sistema para evitar que se alcance la temperatura global (fluído y entorno), tal como se indica en el [apartado "2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS"](#).



**ATENCIÓN: peligro de deterioro de a el marcado ATEX o IECEx colocada.**

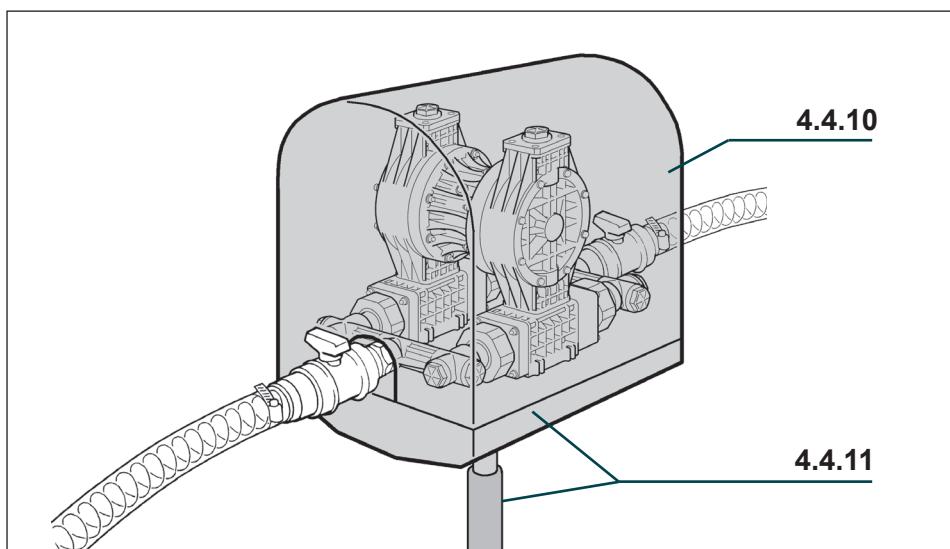
Está prohibido utilizar la bomba a temperaturas superiores a las permitidas y especificadas en el manual; si se supera la temperatura máxima, se invalidará la conformidad del marcado ATEX o IECEx colocado.

- 4.4.10 Proteja siempre la bomba de golpes accidentales y del contacto con líquidos incompatibles que puedan dañarla y/o reaccionar al contacto.
- 4.4.11 Cuando se utilice para bombeo de fluidos inflamables, agresivos, tóxicos o que pongan en peligro la salud y/o en instalaciones de Zona 1 - Zona 21, y cuando se bombean fluidos inflamables (permitido por el marcado), debe instalarse una protección adecuada en la bomba (para la contención, recogida y salida del producto en una zona segura), y un dispositivo de aviso en caso de derrame.

**ATENCIÓN: peligro de contaminación, lesiones o en casos extremos la muerte.**

Está prohibido instalar la bomba sin una protección adecuada para la contención con tanque de recogida y descarga en zona segura de fluidos inflamables, agresivos, tóxicos o peligrosos.

**De este modo se completa la conexión del circuito neumático y la instalación de la bomba.**



## 4.5 COMPROBACIONES PREVIAS A LA PUESTA EN SERVICIO



Según el tipo de aplicación, el tipo de fluido utilizado y el entorno de instalación/trabajo, es necesario colocar las marcas adecuadas e indicar el riesgo residual presente en las proximidades de la bomba.



Antes de poner en marcha la bomba para comprobar que la instalación cumple realmente las condiciones de funcionamiento previstas, es imprescindible realizar las siguientes comprobaciones con la bomba en funcionamiento:

- 4.5.1 Con un manómetro colocado directamente en la entrada de aire de la bomba (después de todos los dispositivos y accesorios instalados en la línea de suministro), compruebe que la presión medida no se fuga de la lectura del manómetro en el filtro de la línea de suministro de aire de la red.
- 4.5.2 Compruebe con un manómetro directamente en el colector de descarga de la bomba que la presión real del fluido bombeado a la salida de la bomba es correcta en relación con los datos técnicos del Modelo instalado.

**La bomba está lista para la puesta en servicio.**

## CAPÍTULO 5

Los temas de este capítulo se han dividido en secciones, teniendo en cuenta los pasos operativos para la puesta en servicio, el funcionamiento y la parada.

ESTA PARTE INCLUYE LOS SIGUIENTES TÍTULOS	PÁGINA
<b>5.1 CEBADO DE LA BOMBA</b>	<b>39 - 40</b>
<b>5.2 PUESTA EN SERVICIO Y FUNCIONAMIENTO</b>	<b>41 - 42</b>
<b>5.3 PARADA NORMAL DE LA BOMBA</b>	<b>43</b>
<b>5.4 PARADA DE EMERGENCIA DE LA BOMBA</b>	<b>44</b>

A continuación se describe qué hacer en cada uno de los pasos indicados.

## 5.1 CEBADO DE LA BOMBA

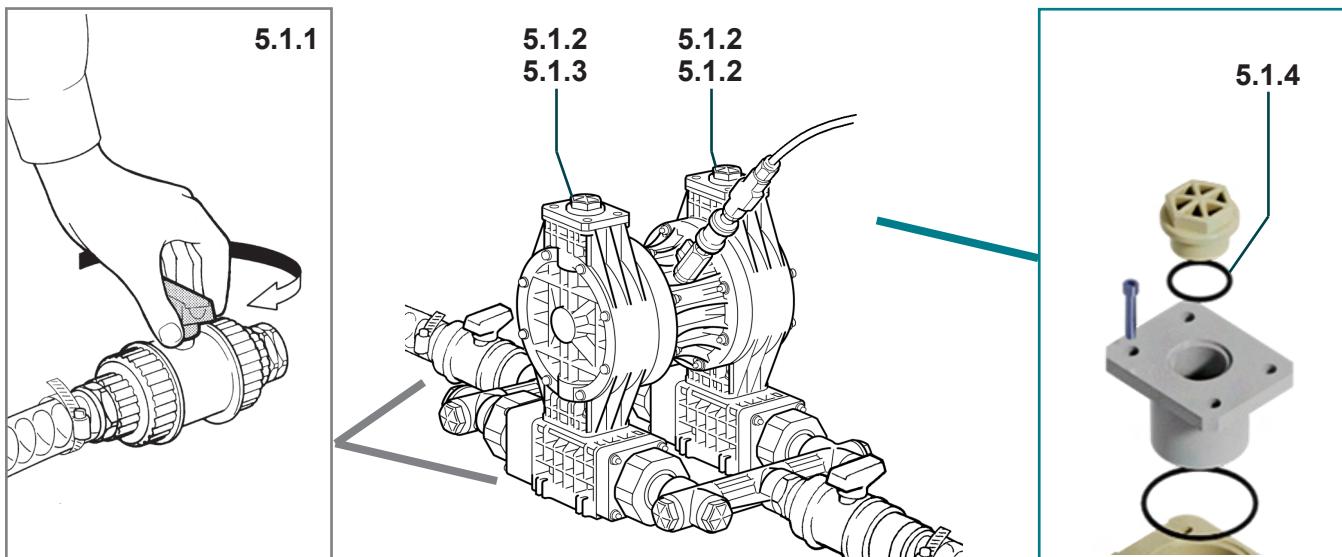


La bomba FULLFLOW es autocebante y, en condiciones normales, no necesita un cebado. Sin embargo, para aplicaciones cercanas al límite de rendimiento de la bomba (aspiración negativa máxima, viscosidad máxima y/o gravedad específica máxima del producto) indicado en [Sección 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS](#) se requiere un cebado para permitir una mayor capacidad de aspiración. Deben utilizarse siempre para la bomba fluidos compatibles con el estado original de la misma, que lleven colocada la marca ATEX o IECEx y que sean compatibles con el fluido de proceso.

Para el cebado de la bomba debe seguirse el siguiente procedimiento:

### Requisitos para la puesta en marcha de la bomba

- Bomba parada con suministro de aire seccionado y enclavado y presión residual aliviada;
- Circuito de aspiración e impulsión del producto seccionado con las válvulas de sección adecuadas;
- Presencia de líquido en tanque de extracción;
- Fluido de bombeo no peligroso compatible con el fluido del proceso, las características químicas de los materiales de la bomba y el marcado ATEX o IECEx colocado;
- Utilización de Equipos de Protección Individual ( EPI ) adecuados al fluido de cebado y proceso y a las características del entorno de trabajo;
- Circuito de aspiración e impulsión fabricado en condiciones de servicio y sin mantenimiento.



- 5.1.1 Compruebe que las válvulas de corte de aspiración y descarga del producto están cerradas.



#### ATENCIÓN: peligro de fuga de fluido de proceso.

Está prohibido inundar la bomba con las válvulas de producto (aspiración e impulsión) abiertas.

- 5.1.2 Afloje y retire la tapa superior de ambos cuerpos de bomba.

- 5.1.3 Llenar las cámaras de ambos cuerpos de bomba, hasta cubrir la membrana, con agua u otro fluido compatible con el producto a procesar.



#### ADVERTENCIA: Peligro de reacciones químicas, intoxicación y/o explosión.

Se prohíbe el uso de medios de bombeo peligrosos (tóxicos, peligrosos o inflamables) y/o no compatibles, fluidos de proceso no compatibles, no compatibles con el entorno de la instalación y/o la presencia de atmósferas potencialmente explosivas.

- 5.1.4 Compruebe que las juntas tóricas que sellan los tapones están intactas y sin daños y sustitúyalas por un recambio adecuado si es necesario.

- 5.1.5 Atornille las tapas en ambos cuerpos de la bomba y apriételas con un par de 60Nm.



**ATENCIÓN: Peligro de rotura y derrame de líquido y/o mal funcionamiento de la bomba.**

Un apriete excesivo puede provocar la rotura de la rosca y fugas de producto.

En ningún caso deben utilizarse los orificios de los tapones superiores de los cuerpos de las bombas para instalar otros componentes, ya sean tapones diferentes, racores y/u otras conexiones o dispositivos hidráulicos.

- 5.1.6 Abra la válvula en el lado de aspiración y de impulsión del producto.

- 5.1.7 Abra la alimentación de aire comprimido de la red.

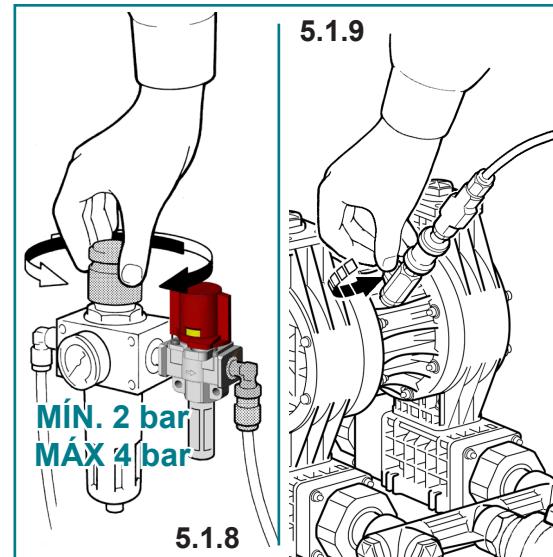
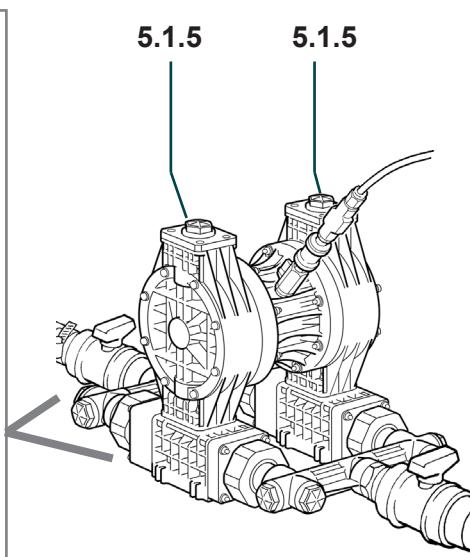
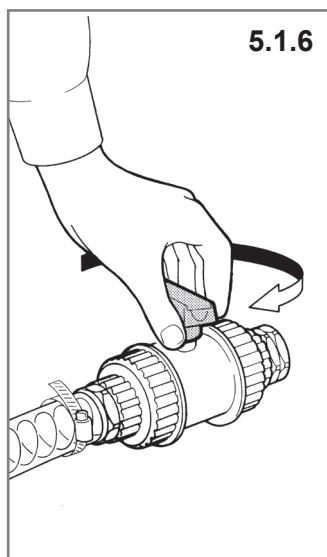
- 5.1.8 Compruebe y ajuste adecuadamente la presión del aire en la red: MÍN. 2 bares MÁX. 4 bares.



**ATENCIÓN peligro de estancamiento y/o desgaste prematuro y/o rotura de membranas.**

Con presiones inferiores a 2 bar (cuando la bomba está en funcionamiento) la bomba puede entrar en ESTANCIAMIENTO. Con presiones superiores a la presión umbral MÁXIMA (máx. 4 bar), pueden producirse averías, fugas de producto, etc.

- 5.1.9 Abra gradualmente la válvula de control de aire comprimido montada en la conexión de la bomba hasta que se llene completamente con fluido de proceso.



- 5.1.10 Compruebe que no hay fugas de producto por los tapones superiores de ninguna de las dos carcasas de la bomba. Si no es así, detenga la bomba inmediatamente, desconecte las válvulas de aspiración e impulsión de producto y restablezca la estanqueidad hidráulica antes de volver a poner en marcha la bomba.

**De este modo se completa el bombeo de la bomba.**

## 5.2 PUESTA EN SERVICIO Y FUNCIONAMIENTO



El arranque y la puesta en marcha de la bomba están reservados a técnicos de instalación formados y autorizados que conozcan y respeten el contenido de las instrucciones originales.

El usuario debe utilizar siempre fluidos compatibles con las condiciones de diseño originales ([véase la Sección 2.6 USOS PREVISTOS Y USOS IMPROPIOS](#) y la [Sección 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS](#)) y los materiales de construcción propios de la bomba y el marcado ATEX o IECEx colocado.

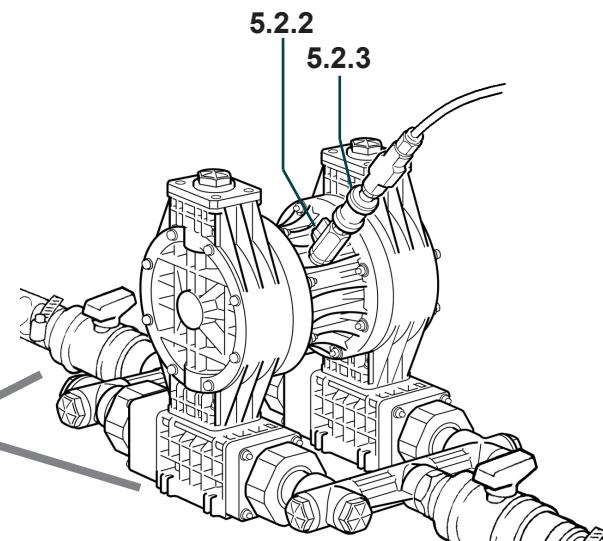
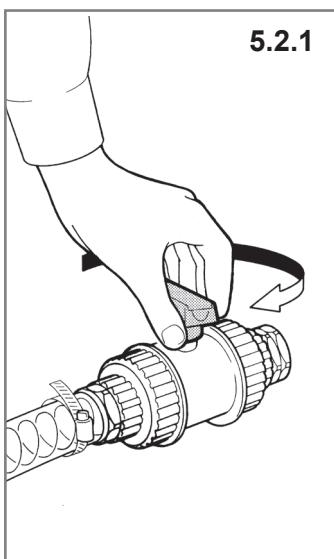
### **ATENCIÓN: peligro de daños en la bomba y de fuga de producto y/o explosión.**

Está prohibido utilizar la bomba con fluidos que no sean compatibles con los materiales de los componentes o en un entorno con presencia de fluidos y atmósferas no compatibles.

Para poner en servicio la bomba debe seguirse el siguiente procedimiento:

#### **Requisitos para la puesta en marcha de la bomba**

- Presencia de líquido en tanque de extracción;
- Fluido de bombeo compatible con las características químicas y de temperatura de los materiales de la bomba y marcado ATEX o IECEx colocado;
- Fluido de bombeo compatible con las características físicas y de instalación ([véase el apartado 2.6 USO PREVISTO Y USOS INADECUADOS](#) y el [apartado 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS](#))
- Circuito de aspiración e impulsión en buen estado y sistema sin mantenimiento.



- 5.2.1 Abra las válvulas de corte de producto de las tuberías de aspiración y de impulsión.

### **PRECAUCIÓN: peligro de desgaste prematuro y/o rotura de las membranas.**

Está prohibido poner en marcha la bomba con las válvulas de producto (aspiración y descarga) cerradas o parcializadas.

- 5.2.2 Abra la válvula neumática de 3 vías de la bomba.

- 5.2.3 Abra gradualmente la válvula de regulación de aire comprimido montada en la conexión de la bomba; la bomba empezará a funcionar.

- 5.2.4 Compruebe y ajuste adecuadamente la presión del aire en la red (con la bomba en marcha): MÍN. 2 bares MÁX. 4 bares.

### **ATENCIÓN peligro de estancamiento y/o desgaste prematuro y/o rotura de membranas.**

Con presiones inferiores a 2 bar (cuando la bomba está en funcionamiento) la bomba puede entrar en ESTANCIAMIENTO. Con presiones superiores a la presión umbral MÁXIMA (máx. 4 bar), pueden producirse averías, fugas de producto a presión y/o rotura de la bomba.

5.2.5 Si desea ajustar la velocidad de la bomba en función de la viscosidad del fluido que va a bombejar, puede hacerlo de dos formas distintas:

5.2.5a Ajustar la presión de suministro de aire de la red.

5.2.5b Parcialice el volumen de aire (caudal) mediante la válvula de control de aire de la bomba.

#### **PRECAUCIÓN: peligro de desgaste prematuro y/o rotura de las membranas.**

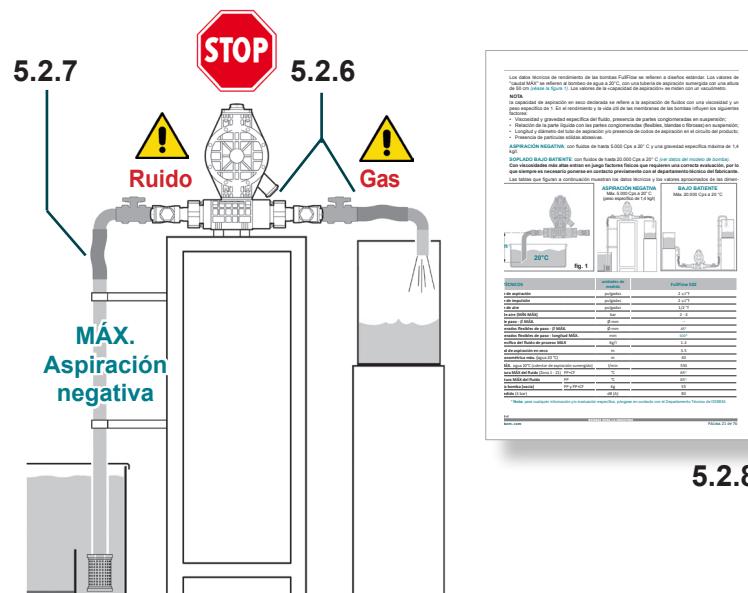
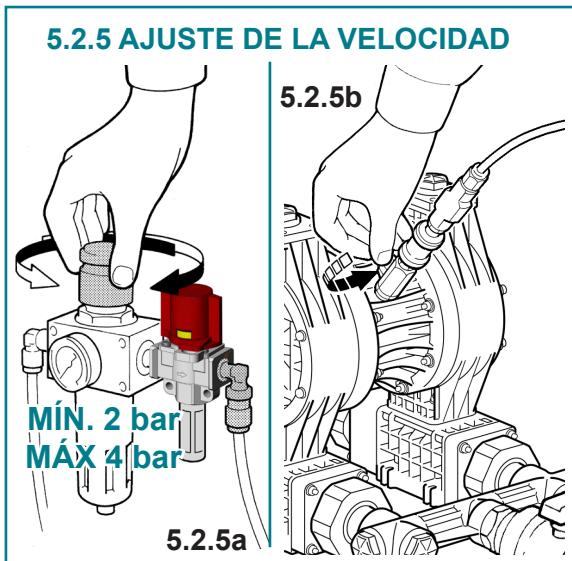
Está prohibido cerrar o intervenir en la válvula de aspiración del producto para parcializar el fluido.

5.2.6 Durante el funcionamiento, compruebe que no hay ruidos anormales y que no hay «gas» en el fluido de salida ; la presencia de vórtices en el punto de aspiración crea cavitaciones y averías.

Además de ser un fenómeno perjudicial para la bomba, la cavitación puede ser especialmente peligrosa en atmósferas potencialmente explosivas: compruebe que la bomba ha sido correctamente dimensionada; en caso deduda, **no dude en ponerse en contacto con los técnicos de DEBEM**.

#### **ATENCIÓN: peligro de daños en la bomba y/o desgaste prematuro, rotura de las membranas.**

Un ruido anormal o la presencia de «gas» en el fluido que sale de la bomba indican una condición anormal para la cual siempre es necesario determinar la causa antes de continuar; **en tales casos detenga la bomba inmediatamente y resuelva la condición anormal antes de continuar.**



5.2.7 Si la bomba montada tiene aspiración negativa o se utiliza con un fluido muy viscoso (*dentro de los límites indicados ver apartado 2.7 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS*), reduzca la velocidad de la bomba actuando sobre la válvula de control de aire. Las bombas no cebadas tienen una capacidad de aspiración negativa que varía en función del tipo de membrana y juntas instaladas; PARA MÁS INFORMACIÓN, PÓNGASE EN CONTACTO CON EL CENTRO DE SERVICIO DEL FABRICANTE.



#### **ATENCIÓN**

Para las bombas con colector dividido, está prohibido utilizar dos fluidos con viscosidades significativamente diferentes; **problemas de calado, desgaste prematuro/rotura de las membranas y del circuito neumático.**

5.2.8 Las membranas (internas y en contacto con el producto) son componentes sujetos a desgaste. Su durabilidad depende en gran medida de las condiciones de uso y de las tensiones químicas y físicas. Las pruebas realizadas en miles de bombas instaladas (con una altura de 0,5 m a 20°C) han demostrado que la vida útil normal supera los 100.000.000 (cien millones) de ciclos.



#### **ATENCIÓN**

Por razones de seguridad, en entornos con atmósfera potencialmente explosiva y cuando se bombean fluidos inflamables (permitido por el marcado), las membranas de la bomba deben desmontarse y comprobarse cada 10.000.000 (diez millones) de ciclos y sustituirse cada 20.000.000 (veinte millones) de ciclos.

**Realice el mantenimiento periódico y las sustituciones especificadas por el fabricante.**



## 5.3 PARADA NORMAL DE LA BOMBA



Está prohibido detener el bombeo del líquido y/o la bomba en funcionamiento cerrando las válvulas de cierre de la tubería de aspiración y/o de impulsión. El fluido y la bomba deben pararse siempre deteniendo el motor neumático de la bomba, con el aire cortado.

### Requisitos tras la parada normal de la bomba

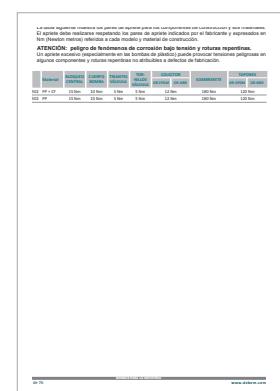
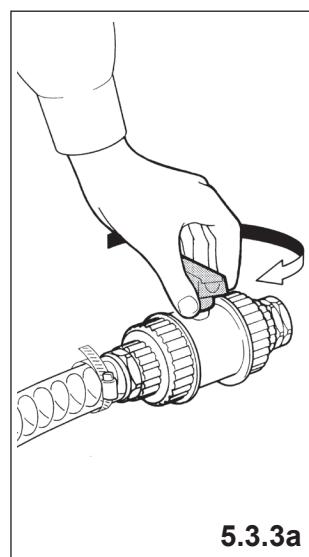
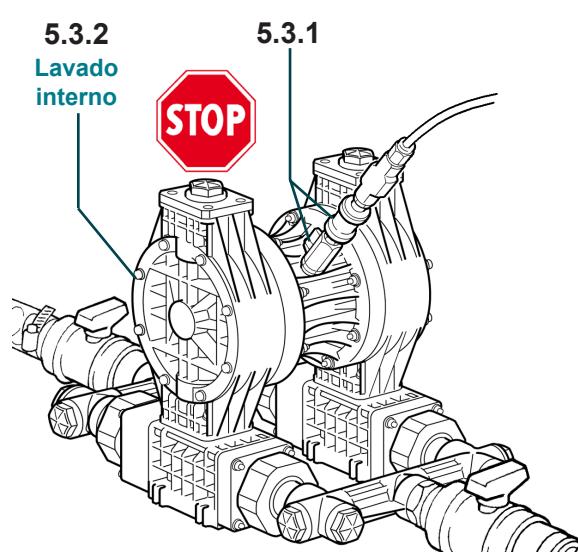
- Después de la parada normal de la bomba, los líquidos cristalizadores deben ser descargados y la bomba debe lavarse dentro inmediatamente después de la parada;
- Después de la parada de la bomba, en caso de cambio del líquido por procesar, se debe efectuar la descarga y el lavado interno;
- Después de la parada de la bomba, se deben descargar los líquidos tóxicos o peligrosos y se debe realizar un lavado interno antes de realizar cualquier trabajo de reparación o mantenimiento.

- 5.3.1 Para parar la bomba normalmente, actúe sólo sobre el suministro de aire: cierre la válvula de control, la válvula de 3 vías y libere la presión residual del sistema neumático de la bomba.



### ATENCIÓN: peligro de estancamiento, desgaste/rotura prematura de las membranas.

Está prohibido detener la bomba (en funcionamiento y/o con el circuito neumático bajo presión) cerrando las válvulas de aspiración del circuito de producto, para evitar el desgaste prematuro y/o la rotura de las membranas y la presión residual en el circuito neumático interno de la bomba.



5.3.4

5.3.3a

- 5.3.2 La bomba FullFlow no es autovaciable, por lo que cuando se utiliza con fluidos cristalizantes, siempre es necesario lavar la bomba internamente con un líquido adecuado inmediatamente después de apagarla.



### ATENCIÓN: peligro de daños en la bomba.

La parada prolongada de la bomba en presencia de líquidos cristalizantes puede provocar la adherencia de las válvulas clapet y las membranas, con el consiguiente mal funcionamiento.

- 5.3.3 En caso de que la parada sea permanente y prolongada, es necesario:

- 7.2.3a En caso necesario, y sólo después de parar neumáticamente la bomba, se pueden cerrar las válvulas de producto.

- 5.3.4 Despues de las dos primeras horas de funcionamiento de la bomba y despues de que la bomba se haya parado correctamente, compruebe el apriete de todos los pernos de la propia bomba ([consulte la Sección 6.3.2 TABLA DE APRIETE](#)).



### ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de abrir y desmontar la bomba, es necesario asegurar los cuerpos de la bomba con correas de trinquete adecuadas y llevar un equipo de protección individual (EPI) adecuado.

**De este modo se completa la parada de la bomba.**

## 5.4 PARADA DE EMERGENCIA DE LA BOMBA

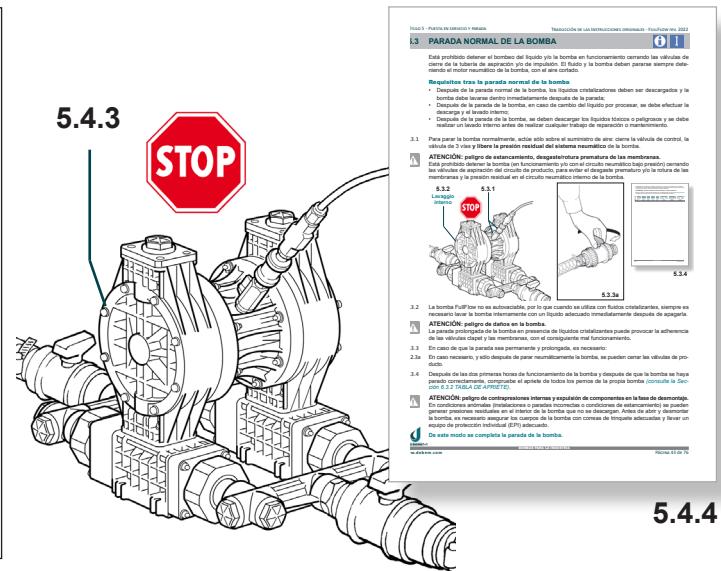
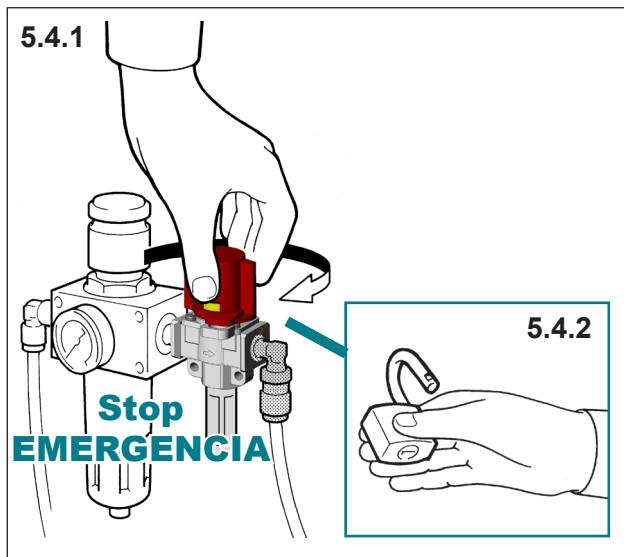


En caso de que se detecte un peligro y/o un funcionamiento defectuoso de la bomba, debe efectuarse rápidamente una parada de emergencia tal como se describe a continuación.

### Requisitos tras la parada de la bomba

- Después de una parada de emergencia, la situación de peligro debe resolverse definitivamente antes de volver a poner en marcha la bomba;
- Después de parar la bomba, los líquidos que se cristalizan deben ser descargados y la bomba debe ser lavada por dentro inmediatamente después de parar;
- Después de la parada de la bomba, en caso de cambio del líquido por procesar, se debe efectuar la descarga y el lavado interno;
- Después de la parada de la bomba, se deben descargar los líquidos tóxicos o peligrosos y se debe realizar un lavado interno antes de realizar cualquier trabajo de reparación o mantenimiento.

- 5.4.1 Para realizar una parada de emergencia de la bomba, solo se debe accionar la alimentación de aire comprimido. Intervenga rápidamente en la válvula de seccionamiento de 3 vías (desde la posición protegida aguas arriba del circuito de alimentación) para el mando de parada de EMERGENCIA.



5.4.4

- ATENCIÓN: peligro de estancamiento, desgaste/rotura prematura de las membranas.**  
Está prohibido parar la bomba (en funcionamiento y/o con el circuito neumático bajo presión) cerrando las válvulas de aspiración e impulsión del circuito de producto, para evitar el desgaste prematuro y/o la rotura de las membranas y la presión residual en el circuito neumático interno de la bomba.

- 5.4.2 Bloquee la válvula de seguridad de 3 vías aguas arriba de la alimentación de aire comprimido antes de trabajar en la bomba.
- 5.4.3 Resuelva la situación peligrosa de forma permanente antes de restablecer el suministro de aire comprimido a la bomba.
- 5.4.4 Si la parada es prolongada y/o permanente, debe seguirse el procedimiento descrito en [el apartado 5.2 PARADA NORMAL DE LA BOMBA](#).

**De este modo se completa la parada de la bomba en condiciones de emergencia.**

# MANTENIMIENTO ORDINARIO

TRADUCCIÓN DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES FULLFLOW - rev. 2022

## CAPÍTULO 6

Este capítulo muestra el programa de mantenimiento, es decir, los trabajos previstos por el fabricante para mantener las bombas FullFlow de forma segura y duradera.

ESTA PARTE INCLUYE LOS SIGUIENTES TÍTULOS	PÁGINA
<b>6.1 TABLA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO</b>	<b>46</b>
<b>6.2 LIMPIEZA EXTERNA Y PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD</b>	<b>47 - 48</b>
<b>6.3 COMPROBACIÓN DE LOS APRIETES</b>	<b>49 - 50</b>
<b>6.4 MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DEL PRODUCTO</b>	<b>51 - 57</b>
<b>6.5 MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE AIRE</b>	<b>58 - 60</b>

A continuación se describe qué hacer en cada uno de los pasos indicados.

## 6.1 TABLA DE MANTENIMIENTO PROGRAMADO



Las operaciones de mantenimiento programado están reservadas a técnicos de mantenimiento cualificados y autorizados, equipados con los adecuados Equipos de Protección Individual (EPI), que conozcan y cumplan el contenido de este Manual.

Para garantizar un rendimiento óptimo y un uso seguro de la bomba, los trabajos de mantenimiento rutinarios indicados en la siguiente tabla y comentados en los siguientes apartados deben realizarse periódicamente .

Los intervalos de mantenimiento indicados se refieren a un uso en condiciones normales; en caso de instalaciones y condiciones de funcionamiento severas, los intervalos indicados deben reducirse en consecuencia.

SECCIÓN.	MANTENIMIENTO PROGRAMADO	cada 500 horas	500.000 ciclos	10.000.000 ciclos	20.000.000 ciclos
<b>6.2</b>	<b>LIMPIEZA EXTERNA Y PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD:</b>		verificación	verificación	sustitución
6.2.1	• Limpieza de la bomba externa	✓	--	--	--
6.2.2	• Comprobación de la estanqueidad del circuito del producto	✓	--	--	--
<b>6.3</b>	<b>COMPROBACIÓN DE LOS APRIETES</b>		verificación	verificación	sustitución
6.3.1	• Comprobación de los aprietes	--	✓	--	--
6.3.2	• Tabla de apriete	--	--	--	--
<b>6.4</b>	<b>MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DEL PRODUCTO:</b>	verificación		verificación	sustitución
6.4.1	• Desmontaje de la bomba	--	--	✓	✓
6.4.2	• Limpieza interna del circuito del producto	--	--	✓	✓
6.4.3	• Inspección de cámaras de bombas y válvulas clapet			inspección semanal	
6.4.4	• Comprobación y/o sustitución de válvulas de clapet	✓	--	--	✓
6.4.5	• Verificación y/o sustitución de membranas (fin de vida útil)	--	--	✓	✓
6.4.6	• Montaje de la bomba	✓	--	✓	✓
<b>6.5</b>	<b>MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE AIRE</b>				
6.5.1	• Desmontaje de la bomba			Cuando sea necesario	
6.5.2	• Sustitución del intercambiador neumático coaxial			50.000.000 de ciclos	
6.5.3	• Montaje de la bomba			Cuando sea necesario	



### ATENCIÓN

En aplicaciones de alta resistencia (líquidos corrosivos concentrados o líquidos que cristalizan), debe aumentarse la frecuencia de las revisiones.



### ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de abrir y desmontar la bomba, los cuerpos de la bomba deben asegurarse con correas de trinquete adecuadas y debe llevarse un equipo de protección individual (EPI) adecuado.



## 6.2 LIMPIEZA EXTERNA Y COMPROBACIÓN DE LOS SELLOS



Esta intervención está reservada a los Técnicos de Mantenimiento formados y cualificados con los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados; ver *Fichas Técnicas y de Seguridad* del líquido manipulado.



### ATENCIÓN: peligro de contacto con fluidos tóxicos o corrosivos.

La limpieza externa y la prueba de estanqueidad del circuito de aspiración y descarga de la bomba deben realizarse periódicamente de acuerdo con los procedimientos descritos a continuación.

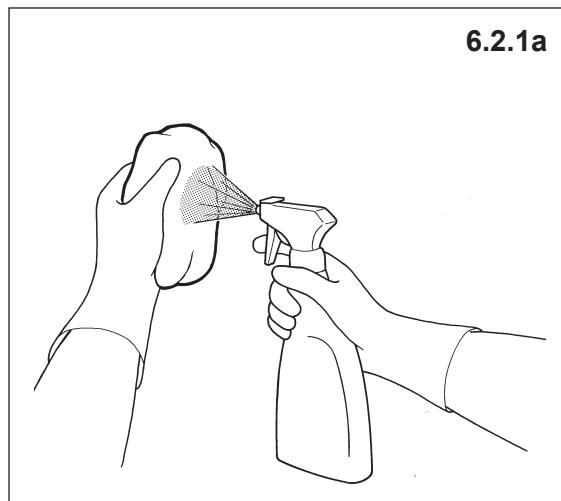
#### 6.2.1 LIMPIEZA EXTERNA DE LA BOMBA

La limpieza externa de la bomba debe realizarse periódicamente cada 500 horas de trabajo para permitir la inspección visual y el funcionamiento seguro. La presencia de polvo y/o depósitos en las superficies externas de la bomba puede afectar negativamente a las temperaturas del proceso.



### ATENCIÓN: peligro de sobrecalentamiento y en atmósferas potencialmente explosivas, peligro de incendio/explosión.

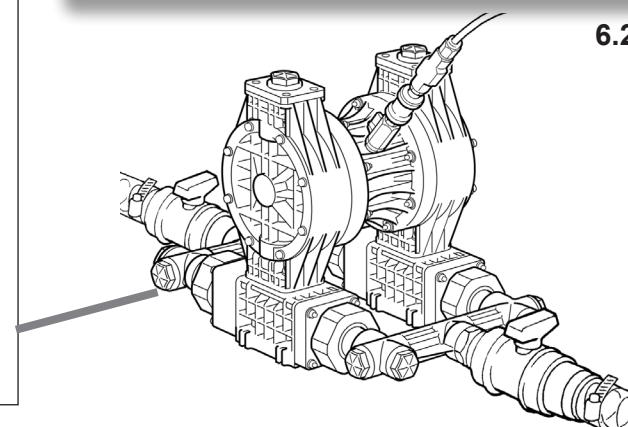
En entornos con una atmósfera potencialmente explosiva, la presencia de polvo puede incluso comprometer la seguridad al provocar un sobrecalentamiento y/o la inflamabilidad del polvo.



6.2.1a



6.2.1c



#### Requisitos de seguridad antes de iniciar la intervención:

- Bomba parada con suministro de aire seccionado y enclavado y presión residual descargada;
- Válvulas de aspiración e impulsión cerradas;
- Bomba y circuitos de aspiración e impulsión enfriados.

Para limpiar el exterior de la bomba, proceda como sigue:

- 6.2.1a Elimine los depósitos de polvo de las superficies externas de la bomba con un paño húmedo desechable con un detergente neutro adecuado.



### ADVERTENCIA: peligro de daños y/o incendio.

Se prohíbe el uso de productos de limpieza incompatibles con los materiales de la bomba, disolventes o sustancias inflamables.

- 6.2.1b Elimine los depósitos de polvo de las superficies exteriores de las tuberías de aspiración y descarga cercanas a la bomba con paños desechables humedecidos con un producto de limpieza adecuado (compatible con los materiales de construcción de la bomba).

- 6.2.1c Compruebe que las etiquetas de riesgo residual son claramente visibles y legibles; en caso contrario, sustitúyalas. Retire de la bomba las herramientas y paños utilizados.

**La limpieza externa de la bomba ha finalizado.**

## 6.2.2 VERIFICACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DEL CIRCUITO DEL PRODUCTO

La estanqueidad del circuito de producto de la bomba debe comprobarse después de las 2 primeras horas de funcionamiento y, a continuación, periódicamente cada 500 horas, de la siguiente manera:



**PRECAUCIÓN:** Peligro de contacto con fluidos tóxicos o corrosivos y/o expulsión de fluidos a presión. Antes de trabajar en las proximidades de la bomba, debe utilizarse un equipo de protección individual (EPI) adecuado ([véanse las fichas técnicas y de seguridad del líquido manipulado](#)).

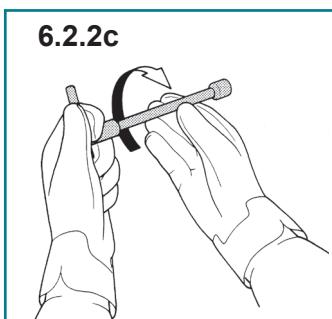
### Requisitos de seguridad para llevar a cabo la verificación del apriete:

- Bomba parada con alimentación de aire desconectada y enclavada y presión residual aliviada;
- Limpie las superficies externas de la bomba con;
- Válvulas de aislamiento del producto (aspiración e impulsión) abiertas;
- Bomba cebada.

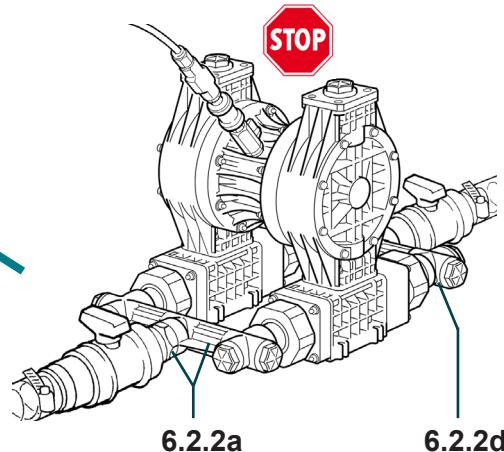
## COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD DE LA ASPIRACIÓN

La estanqueidad de la aspiración de la bomba debe comprobarse con la bomba en funcionamiento, procediendo como se indica a continuación:

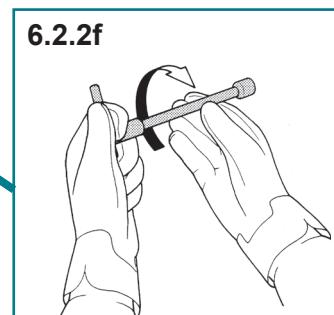
- 6.2.2a Compruebe visualmente si hay fugas en el circuito de aspiración y en la bomba;
- 6.2.2b En caso de fuga, detenga inmediatamente la bomba, desconecte y bloquee el suministro de aria y libere la presión residual del circuito neumático interno.
- 6.2.2c En caso de fuga, compruebe el apriete de las fijaciones que forman parte del circuito de aspiración (conexión de tuberías, abrazaderas, racores) y/o los tornillos del cuerpo de la bomba y del colector.



6.2.2c



6.2.2b 6.2.2e



6.2.2f



### ATENCIÓN: peligro de fuga del producto.

La comprobación de la estanqueidad garantiza el correcto sellado del circuito de producto; si hay indicios de fugas o pérdidas de producto, siempre es necesario comprobar cuidadosamente la integridad de la bomba y de los componentes internos de sellado antes de la puesta en marcha.

**Se ha completado la comprobación de la estanqueidad hidráulica del circuito del producto aspirado.**

## COMPROBACIÓN DE LA ESTANQUEIDAD EN IMPULSIÓN

La prueba de presión debe realizarse con la bomba en funcionamiento, como se indica a continuación:

- 6.2.2d Compruebe visualmente que no hay fugas en el circuito de impulsión y en la bomba;
- 6.2.2e En caso de fuga, detenga inmediatamente la bomba, desconecte y bloquee el suministro de aria y libere la presión residual del circuito neumático interno.
- 6.2.2f Apriete las piezas relevantes del lado de impulsión (conexión de tuberías, abrazaderas, racores) y/o los tornillos del cuerpo de la bomba y del colector tal y como se describe en el apartado [6.3 COMPROBACIÓN DEL APRIETE](#).



### ATENCIÓN: peligro de fuga del producto.

La comprobación de la estanqueidad garantiza el correcto sellado del circuito de producto; si hay indicios de fugas o pérdidas de producto, siempre es necesario comprobar cuidadosamente la integridad de la bomba y de los componentes internos de sellado antes de la puesta en marcha.

**Se ha completado la comprobación de la estanqueidad hidráulica del circuito de impulsión.**



## 6.3 COMPROBACIÓN DE LOS APRIETES



Esta intervención está reservada a los Técnicos de Mantenimiento formados y cualificados con los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados; ver *Fichas Técnicas y de Seguridad* del líquido manipulado.



### ATENCIÓN: peligro de contacto con fluidos tóxicos o corrosivos.

El apriete debe comprobarse periódicamente para garantizar un rendimiento óptimo y las condiciones de seguridad necesarias, trabajando como se describe a continuación.

#### 6.3.1 COMPROBACIÓN DE LOS APRIETES

El apriete de la bomba y de los conductos de producto debe comprobarse después de las 2 primeras horas de funcionamiento y, posteriormente, de forma periódica cada 500.000 ciclos de funcionamiento.

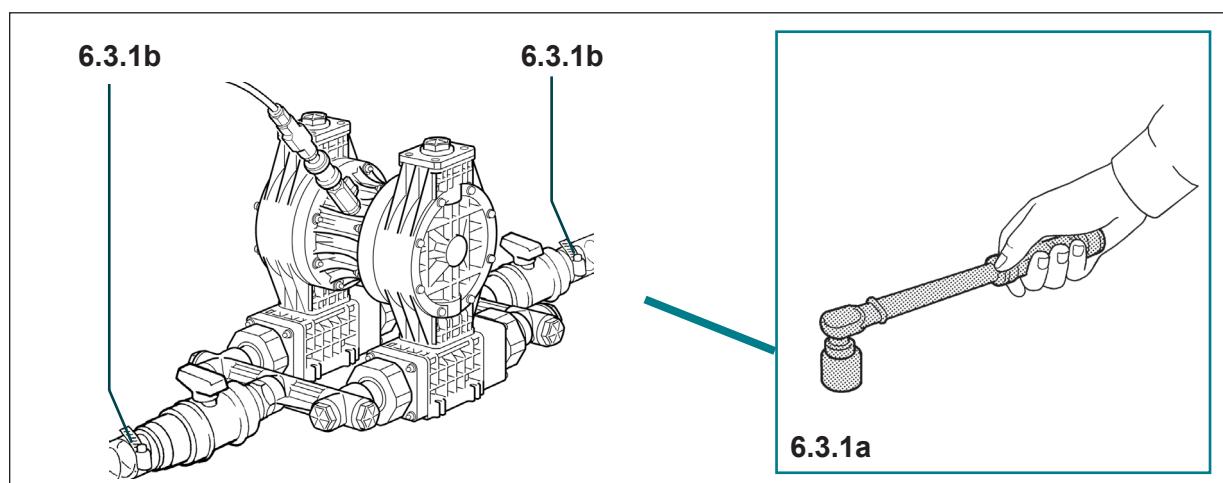


### ATENCIÓN: peligro de fuga del producto.

La comprobación de la estanqueidad garantiza el correcto sellado del circuito de producto; si hay indicios de fugas o pérdidas de producto, siempre es necesario comprobar cuidadosamente la integridad de la bomba y de los componentes internos de sellado antes de la puesta en marcha.

#### Requisitos de seguridad para la intervención:

- Bomba parada con alimentación de aire desconectada y enclavada y presión residual aliviada;
- Válvulas de aspiración y descarga cerradas;
- Bomba con partes externas limpias/lavadas;
- Bomba y circuitos de aspiración e impulsión a temperatura ambiente MAX 40° C.



Para comprobar el apriete de la bomba, proceda del siguiente modo:

- 6.3.1a Con una llave dinamométrica adecuada, compruebe el apriete de los tornillos de la bomba de acuerdo con los pares de apriete indicados en la *TABLA DE APRIETE de la página 48*.



### ATENCIÓN: peligro de fenómenos de corrosión bajo tensión y roturas repentinas.

Un apriete excesivo (especialmente en bombas de plástico), puede provocar tensiones peligrosas en determinados componentes y fallos repentinos que no pueden atribuirse a defectos de construcción.

- 6.3.1b Compruebe la apriete de los racores de conexión a la bomba y el apriete de las abrazaderas de sujeción de los tubos del producto.

- 6.3.1c Retire las herramientas usadas, de la bomba.

**La verificación del apriete de la bomba y de las tuberías de producto ha finalizado.**

### 6.3.2 TABLA DE APRIETE

La tabla siguiente muestra los pares de apriete para los componentes de construcción y sus materiales. El apriete debe realizarse respetando los pares de apriete indicados por el fabricante y expresados en Nm (Newton metros) referidos a cada modelo y material de construcción.



#### **ATENCIÓN: peligro de fenómenos de corrosión bajo tensión y roturas repentinas.**

Un apriete excesivo (especialmente en las bombas de plástico) puede provocar tensiones peligrosas en algunos componentes y roturas repentinas no atribuibles a defectos de fabricación.

BOMBA	Material	BLOQUEO CENTRAL	CUERPO BOMBA	TIRANTES VÁLVULA	TOR-NILLOS VÁLVULA	COLECTOR		SOMBRETE	TAPONES	
						OR-EPDM	OR-NBR		OR-EPDM	OR-NBR
FullFlow 502	PP + CF	15 Nm	10 Nm	3 Nm	5 Nm	12 Nm		180 Nm	120 Nm	
FullFlow 502	PP	15 Nm	10 Nm	3 Nm	5 Nm	12 Nm		180 Nm	120 Nm	

## 6.4 MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DEL PRODUCTO



Esta intervención está reservada a los Técnicos de Mantenimiento formados y cualificados con los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados; *ver Fichas Técnicas y de Seguridad* del líquido manipulado.



### ATENCIÓN: peligro de contacto con fluidos tóxicos o corrosivos.

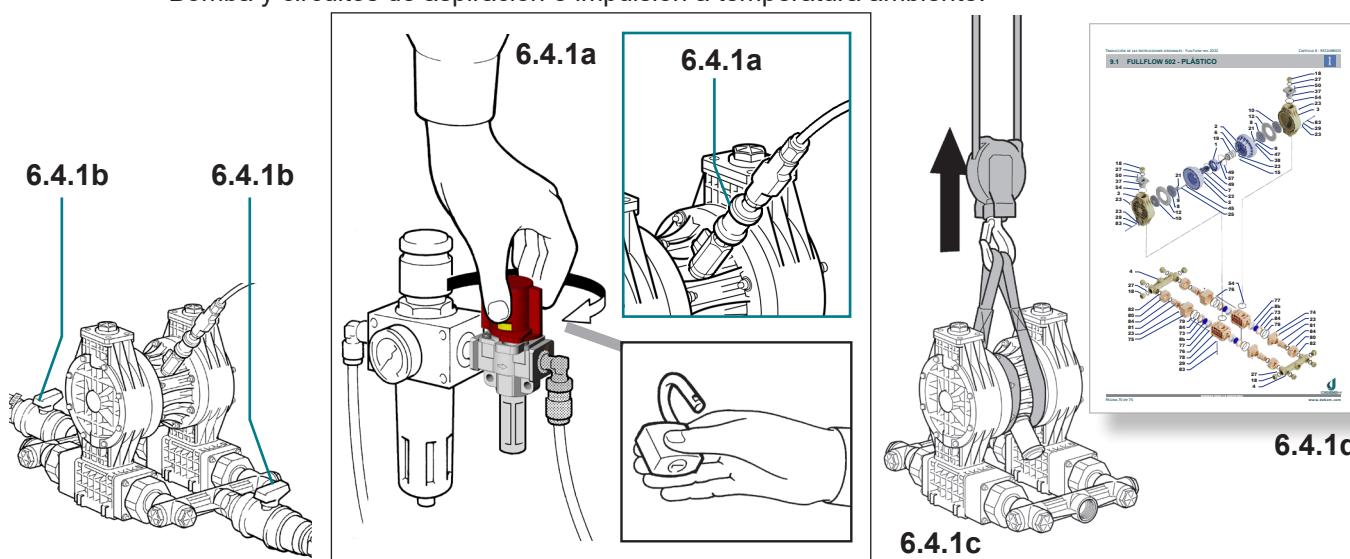
El mantenimiento del circuito de producto de la bomba debe realizarse periódicamente para garantizar un rendimiento óptimo y las condiciones de seguridad necesarias, trabajando como se describe a continuación.

#### 6.4.1 DESMONTAJE DE LA BOMBA

Para realizar el mantenimiento del circuito del producto, la bomba debe desmontarse de la siguiente manera:

##### Requisitos de seguridad para la intervención:

- Bomba parada con suministro de aire seccionado y enclavado y presión residual descargada;
- Bomba con las partes externas limpias/lavadas;
- Bomba con circuito de producto interno lavado y descontaminado (en función del líquido bombeado);
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado;
- Válvulas de corte de producto (aspiración e impulsión) cerradas;
- Bomba y circuitos de aspiración e impulsión a temperatura ambiente.



- 6.4.1a Para detener la bomba, actúe únicamente sobre el suministro de aire: cierre la válvula de bola y la válvula de seccionamiento de 3 vías. Cierre y enclave la válvula de seguridad de 3 vías aguas arriba, **descargue la presión residual del sistema neumático de la bomba y coloque el enclavamiento de seguridad**.



### ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de abrir y desmontar la bomba, los cuerpos de la bomba deben asegurarse con correas de trinquete adecuadas y debe llevarse un equipo de protección individual (EPI) adecuado.

- 6.4.1b Desconecte las mangueras de aspiración e impulsión del fluido de la bomba.

- 6.4.1c Efectúe el desmontaje y la extracción de la bomba del lugar de instalación con un equipo de elevación adecuado y vacíe el circuito de producto en función del producto tratado.



### ATENCIÓN: peligro de fuga del líquido de lavado y/o contaminado.

La bomba no es autovaciable, preste atención durante la manipulación y el desmontaje.

- 6.4.1d Para acceder a las piezas internas de las intervenciones tratadas, utilice la *tabla de piezas de recambio* correspondiente para las secuencias de desmontaje y montaje de la bomba.

## 6.4.2 LIMPIEZA INTERNA DEL CIRCUITO DEL PRODUCTO

La limpieza interna de la bomba debe realizarse periódicamente cada 20.000.000 ciclos de funcionamiento para poder realizar inspecciones visuales y un uso seguro de la bomba. La presencia de polvo y/o depósitos en las superficies externas de la bomba puede afectar negativamente a las temperaturas del proceso. En entornos con una atmósfera potencialmente explosiva, puede incluso comprometer la seguridad.



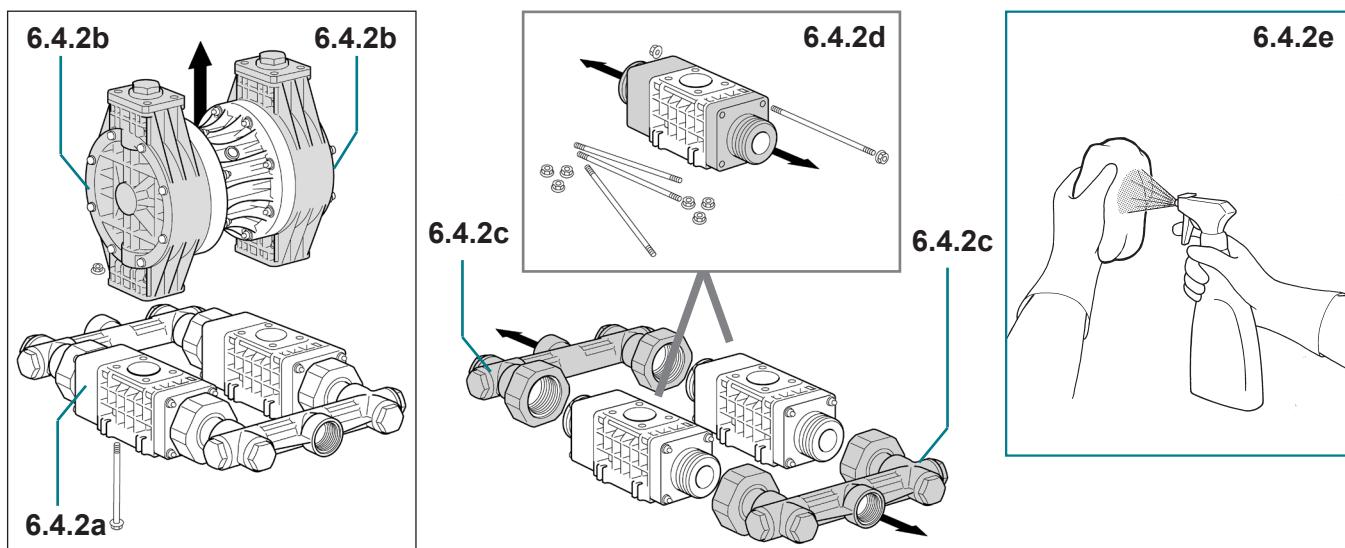
**ATENCIÓN: peligro de sobrecalentamiento y en entornos con atmósfera potencialmente explosiva peligro de incendio explosivo.** En entornos con una atmósfera potencialmente explosiva, la presencia de polvo puede incluso comprometer la seguridad.

### Requisitos de seguridad para la intervención:

- Bomba desmontada;
- Bomba con partes externas limpias/lavadas ;
- Bomba con circuito interno de producto lavado y descontaminado (en función del líquido bombeado).
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado.

Para realizar la limpieza interna del circuito de producto de la bomba, proceda como sigue:

- 6.4.2a Retire los tornillos de fijación y desmonte los cuerpos de válvula con los colectores de la parte de bombeo.
- 6.4.2b Realice el desmontaje de los tornillos de fijación y retire los cuerpos de la bomba.
- 6.4.2c Desmonte los colectores de aspiración e impulsión aflojando las fijaciones de los cuerpos de las válvulas.



- 6.4.2d Retire los tornillos de fijación y abra los cuerpos de las válvulas.



**ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.**

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de abrir y desmontar la bomba, los cuerpos de la bomba deben asegurarse con correas de trinquete adecuadas y debe llevarse un equipo de protección individual (EPI) adecuado.

- 6.4.2e Compruebe que no haya depósitos sólidos en el interior de la bomba, en caso contrario eliminarlos y limpiar las válvulas clapet y las superficies internas de la bomba con un paño limpio desechable humedecido con detergente (adecuado para el producto a tratar) y compatible con los materiales de la bomba y el ambiente de trabajo.



**ADVERTENCIA: peligro de daños y/o incendio.**

Se prohíbe el uso de productos de limpieza incompatibles con los materiales de la bomba, disolventes o sustancias inflamables.

- 6.4.2f Realice una comprobación visual de las superficies internas en contacto con el producto y asegúrese de que no hay abrasiones, corrosión, grietas y/o daños en los componentes. Compruebe el estado de los sellos y que no presentan daños ni signos de desgaste.

**La limpieza interna del circuito de producto de la bomba ha finalizado.**

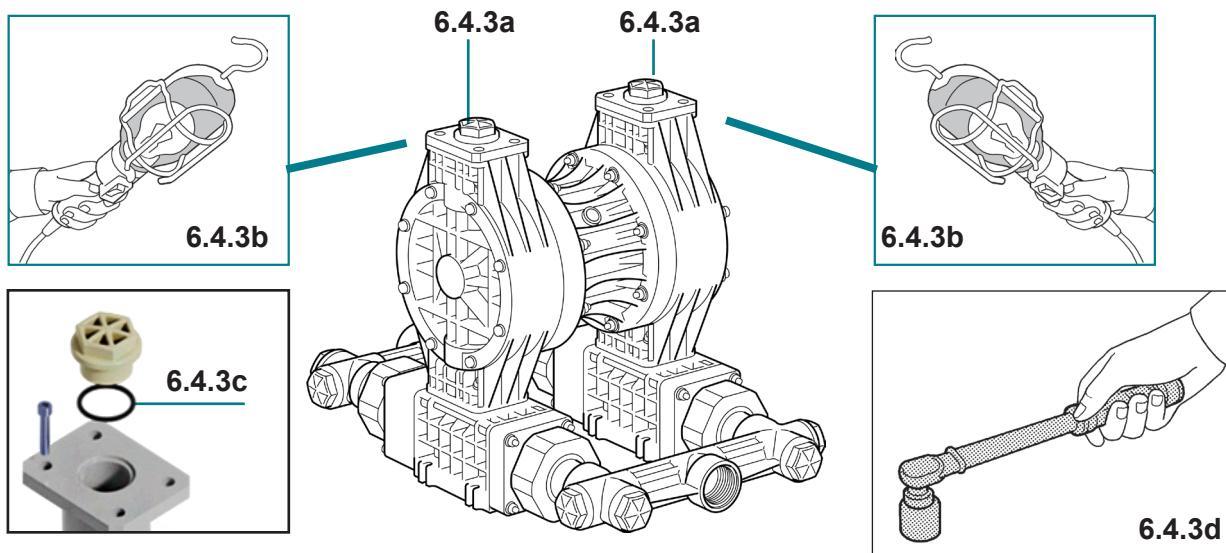


#### 6.4.3 INSPECCIÓN DE LAS CÁMARAS DE BOMBEO Y DE LAS VÁLVULAS CLAPET

Las inspecciones visuales de las membranas y de las válvulas clapet deben realizarse semanalmente de forma periódica y programada para comprobar que no existan obstrucciones, depósitos y/o elementos en suspensión que puedan perjudicar su rendimiento y/o correcto funcionamiento. La vida útil de las membranas y las válvulas clapet depende en gran medida de las condiciones de funcionamiento y de las tensiones químicas y físicas. La comprobación del estado físico y del desgaste debe realizarse periódicamente para las válvulas de clapet (cada 500 horas) para los diafragmas (cada 10.000.000 de ciclos), operando como se describe en el [apartado 6. 4.4 COMPROBACIÓN Y/O SUSTITUCIÓN DE LAS VÁLVULAS DE CLAPET](#) y en el [apartado 6.4.5 COMPROBACIÓN Y/O SUSTITUCIÓN DE LOS MEMBRANAS \(Fin de vida útil\)](#), para garantizar el correcto funcionamiento y el mejor rendimiento de la bomba.

##### **Requisitos de seguridad antes de iniciar la intervención:**

- Bomba parada con suministro de aire seccionado y enclavado y presión residual descargada;
- Bomba con las partes externas limpias/lavadas;
- Bomba con circuito de producto interno lavado y descontaminado (en función del líquido bombeado);
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado;
- Válvulas de corte de producto (aspiración e impulsión) cerradas;
- Bomba y circuitos de aspiración e impulsión a temperatura ambiente.



Para inspeccionar las membranas y las válvulas clapet de la bomba, proceda como se indica a continuación:

- 6.4.3a Afloje y retire el tapón superior de inspección/cebado de ambos cuerpos de bomba.
- 6.4.3b Con una lámpara de mano, inspeccione las membranas y las tuberías del interior de ambas carcassas de la bomba y compruebe si hay obstrucciones, depósitos y/o elementos en suspensión. Basándose en el resultado de la inspección, decida si es necesaria una inspección más exhaustiva y/o la sustitución de los componentes afectados, trabajando como se describe en las secciones respectivas antes de volver a poner la bomba en servicio.
- 6.4.3c Compruebe el estado de las juntas de las tapas superiores de ambos cuerpos de bomba y sustitúyalas si es necesario por recambios originales del mismo tipo y material.
- 6.4.3d Si el resultado de la inspección es positivo, vuelva a colocar el tapón superior de inspección/punción en ambos cuerpos de la bomba y apriételo con un par de 120 Nm.

**Se ha completado la inspección de las cámaras de las bombas y de las válvulas del clapet de las bombas.**

## 6.4.4 COMPROBACIÓN Y/O SUSTITUCIÓN DE LAS VÁLVULAS DE CLAPET (Aspiración e Impulsión)

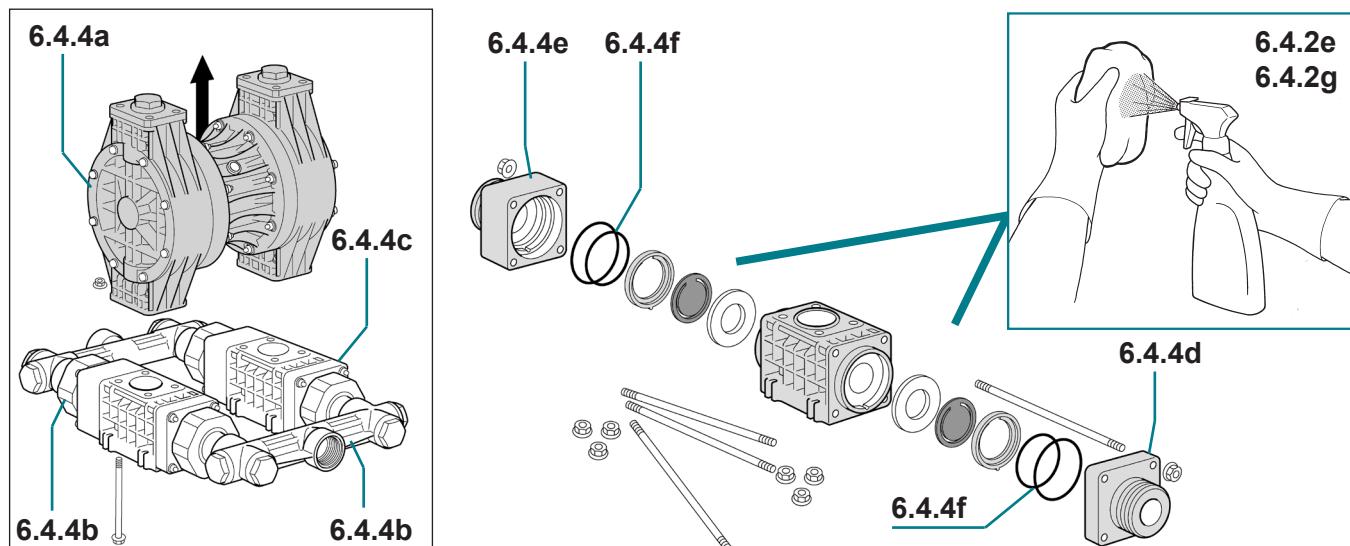
Las válvulas clapet de aspiración y de impulsión son piezas de desgaste. Su durabilidad depende en gran medida de las condiciones de uso y de las tensiones químicas y físicas. La comprobación de las válvulas clapet de aspiración y de impulsión debe realizarse periódicamente cada 500 horas de funcionamiento para garantizar el correcto funcionamiento y el mejor rendimiento de la bomba.

### Requisitos de seguridad antes de iniciar la operación:

- Bomba retirada del lugar de trabajo y presión residual interna del circuito de aire descargada;
- Bomba con partes externas limpias/lavadas ;
- Bomba con circuito interno de producto lavado y descontaminado (en función del líquido bombeado).
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado.

Para comprobar y/o sustituir las válvulas clapet de la bomba, proceda como se indica a continuación:

- 6.4.4a Retire los tornillos de fijación y desmonte los cuerpos de válvula con los colectores de la parte de bombeo.
- 6.4.4b Desmonte los colectores de aspiración e impulsión aflojando las fijaciones de los cuerpos de las válvulas.
- 6.4.4c Retire los tornillos de fijación y abra los cuerpos de las válvulas.



- 6.4.4d Extraiga las válvulas clapet de aspiración y de impulsión.
- 6.4.4e Límpielas con un paño humedecido con un detergente adecuado y compruebe el estado de las válvulas clapet de aspiración y de impulsión y/o, si es necesario, sustítuyalas por Piezas de Recambio Originales del mismo tipo y material (*consulte el Manual de Piezas de Recambio*).



### ADVERTENCIA: peligro de daños y/o incendio.

Se prohíbe el uso de productos de limpieza incompatibles con los materiales de la bomba, disolventes o sustancias inflamables.

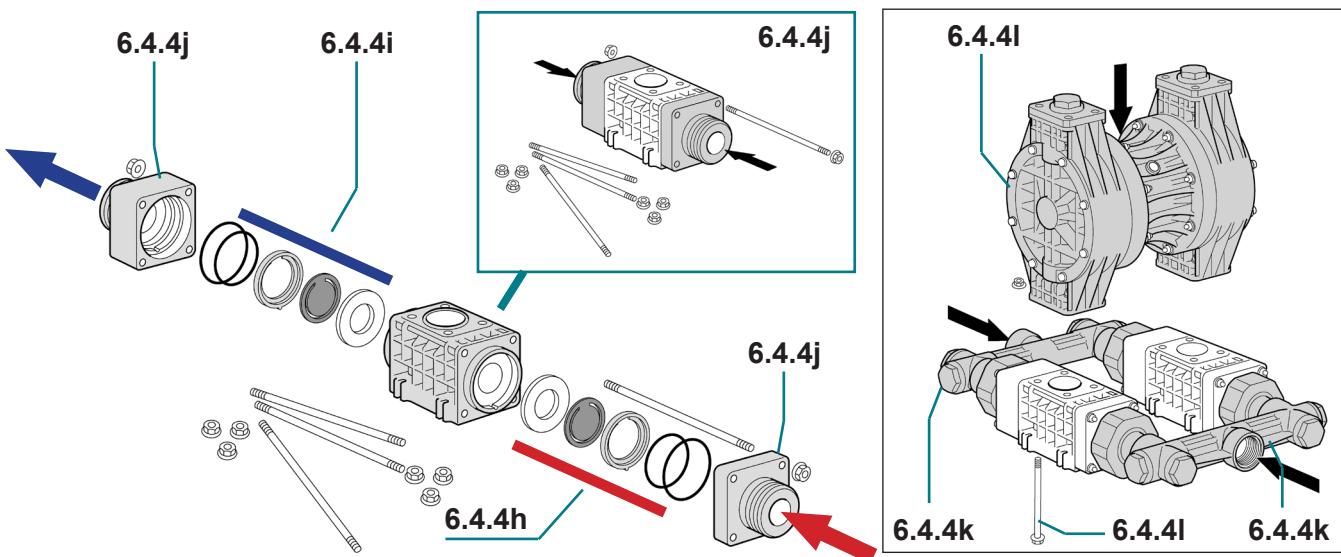
- 6.4.4f Compruebe el estado de las juntas tóricas y asegúrese de que no estén pellizcadas; en caso contrario, sustítuyalas por piezas de repuesto originales del mismo tipo y material (*véase la tabla de piezas de repuestos*).
- 6.4.4g Compruebe que no haya depósitos sólidos en el interior del cuerpo de la válvula, de lo contrario elimínelos con un paño desechable limpio humedecido con detergente (adecuado para el producto a tratar).

- 6.4.4h Vuelva a colocar las juntas tóricas y las válvulas de clapet de aspiración en sus respectivos asientos de ambos cuerpos de válvula, respetando la orientación y las muescas de alineación (*véase la tabla de piezas de repuesto*).
- 6.4.4i Vuelva a colocar las juntas tóricas y las válvulas de clapet de impulsión en sus respectivos asientos de ambos cuerpos de válvula, respetando la orientación y las muescas de alineación (*consulte la Tabla de piezas de repuesto*).
- 6.4.4j Vuelva a montar los cuerpos de las válvulas con las conexiones de aspiración y de impulsión y fíjelas con los tirantes y tuercas correspondientes con un par de apriete de 3 Nm.

**NOTA**

El cabezal de aspiración se reconoce por su menor grosor, mientras que el cabezal de impulsión es más grueso.

- 6.4.4k Vuelva a montar los colectores de aspiración y de impulsión en las respectivas conexiones de los cuerpos de válvulas, respetando la orientación (*ver Tabla de Recambios*) y apretarlos con un par de apriete de 12 Nm.



- 6.4.4l Vuelva a montar los cuerpos de las válvulas en los cuerpos de las bombas, respetando la orientación de las conexiones de aspiración y de impulsión (*véase la tabla de piezas de repuesto*) y fíjelos con los tornillos correspondientes con un par de apriete de 5 Nm.

**La inspección y/o sustitución de las válvulas de clapet de la bomba se ha completado.**

#### 6.4.5 REVISIÓN Y/O SUSTITUCIÓN DE MEMBRANAS (Fin de vida útil)

Las membranas (internas y en contacto con el producto) son componentes sujetos a desgaste. Su durabilidad está fuertemente influenciada por las condiciones de uso y las tensiones químicas y físicas. Las pruebas realizadas en miles de bombas instaladas (con una altura de 0,5 m a 20°C) han demostrado que la vida útil normal supera los 100.000.000 (cien millones) de ciclos.

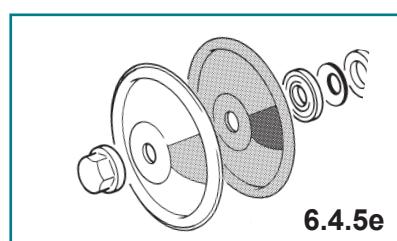
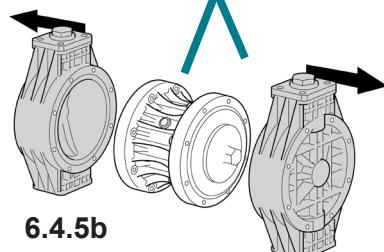
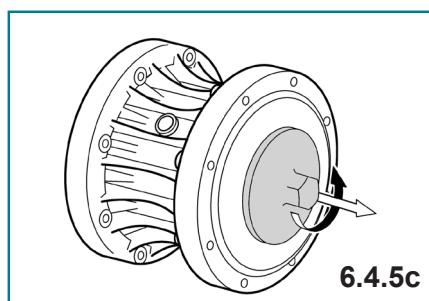
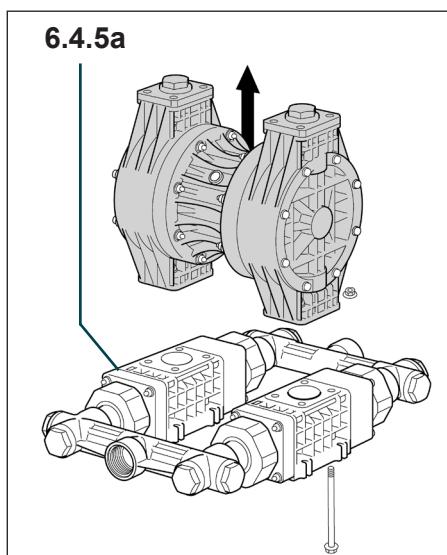


**ADVERTENCIA:** Por razones de seguridad, en entornos con una atmósfera potencialmente explosiva, se debe realizar el desmontaje y comprobación de las membranas de la bomba cada 10.000 .000 (diez millones) de ciclos y su sustitución preventiva cada 20.000.000 (veinte millones) de ciclos.

INTERVENCIONES OBLIGATORIAS	CALENDARIO DE LAS INTERVENCIONES		
	cada 500 horas	COMPROBACIÓN cada 10.000,00 ciclos	SUSTITUCIÓN cada 20.000,00 ciclos
LIMPIEZA E INSPECCIÓN INTERNA	✓	--	--
COMPROBACIÓN DE LAS MEMBRANAS	--	✓	--
SUSTITUCIÓN DE LAS MEMBRANAS	--	--	✓

##### Requisitos de seguridad antes de iniciar la intervención:

- Bomba retirada del lugar de trabajo y presión residual interna del circuito de aire descargada;
- Bomba con las partes externas limpias/lavadas;
- Bomba con circuito interno de producto lavado y descontaminado (en función del líquido bombeado).
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado.



- 6.4.5a Retire los tornillos de fijación y desmonte los cuerpos de válvula con los colectores de la parte de bombeo.



##### ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de abrir y desmontar la bomba, los cuerpos de la bomba deben asegurarse con correas de trinquete adecuadas y debe llevarse un equipo de protección individual (EPI) adecuado.

- 6.4.5b Realice el desmontaje de los tornillos de fijación y retire los cuerpos de la bomba.

- 6.4.5c Quite el sombrerete de bloqueo de las membranas de ambos circuitos.

- 6.4.5d Comprobar que no hay depósitos sólidos, de lo contrario eliminarlos con un paño limpio y desecharlo humedecido con un detergente adecuado (para el producto a tratar), limpiar las membranas.



##### ADVERTENCIA: peligro de daños y/o incendio.

Se prohíbe el uso de detergentes incompatibles con los materiales de fabricación de la bomba, así como disolventes o sustancias inflamables.

- 6.4.5e Retire las membranas de ambos lados de la bomba.

- 6.4.5f Compruebe el estado de las membranas y que no haya puntos de fluencia, grietas o puntos de rotura. En función del resultado de las comprobaciones efectuadas y del plazo previsto para la sustitución de las membranas, determine si procede reutilizarlas y/o sustituirlas por Recambios Originales del mismo tipo y material (*véase la Tabla de Recambios*).



#### **ATENCIÓN: peligro de fuga de líquido.**

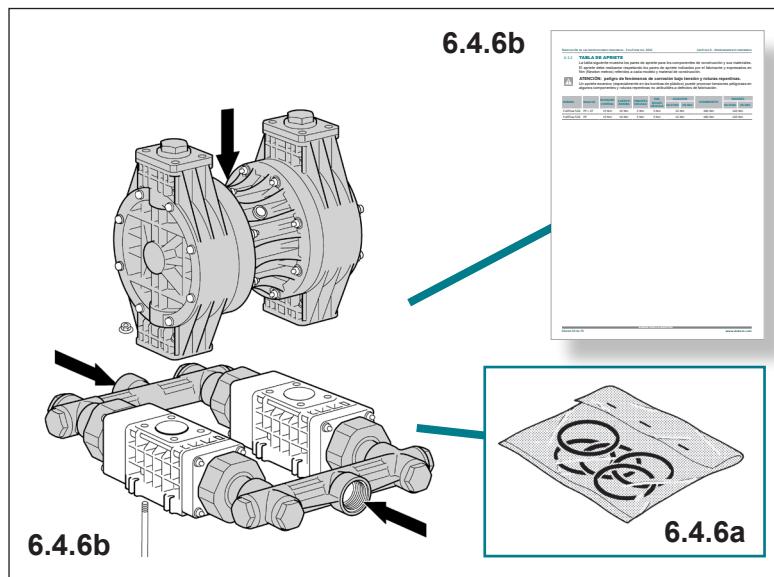
Está prohibido utilizar la bomba con membranas comprometidas, dañadas o de un tipo y material diferente al original (indicado en el Código de Composición), o que hayan alcanzado el «Fin de Vida» indicado por el Fabricante.

**La sustitución de las membranas de la bomba se ha completado.**

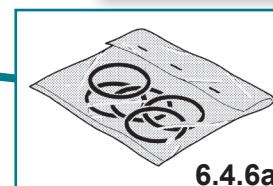
#### **6.4.6 MONTAJE DE LA BOMBA**

Cuando haya terminado de limpiar el interior y de comprobar y/o sustituir las válvulas y las membranas, proceda como sigue para volver a montar la bomba:

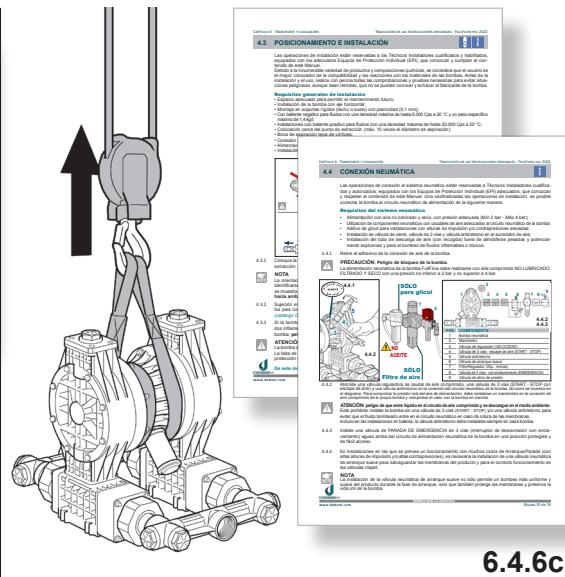
- 6.4.6a Compruebe el estado de las juntas tóricas de presión estática de la bomba (no deben estar secas, deformadas ni aplastadas); en caso contrario, sustitúyalas por una pieza de recambio original (*véase la tabla de piezas de recambio*).



**6.4.6b**



**6.4.6b**



**6.4.6c**

- 6.4.6b Vuelva a montar la bomba, procediendo en el orden inverso al descrito anteriormente *y* apriete progresiva y uniformemente los tornillos de fijación, respetando los pares de apriete indicados por el fabricante (ver 6.3.2 TABLA DE APRIETES página 48).



#### **ATENCIÓN: peligro de fenómenos de corrosión bajo tensión y roturas repentinas.**

Un apriete excesivo (sobre todo en las bombas de plástico) puede provocar tensiones peligrosas en determinados componentes y roturas repentinas no atribuibles a defectos de fabricación.

- 6.4.6c Vuelva a colocar y conectar la bomba al sistema de producto y al circuito neumático de alimentación, tal como se describe en *los apartados 4.3 y 4.4*.

**El mantenimiento del circuito de producto de la bomba ha finalizado.**

## 6.5 MANTENIMIENTO DEL CIRCUITO DE AIRE



Esta intervención está reservada a los técnicos de mantenimiento formados y cualificados, equipados con los equipos de protección individual (EPI) adecuados; véanse las *Fichas técnicas y de seguridad* del líquido tratado.



**ATENCIÓN: peligro de contacto con fluidos tóxicos o corrosivos.**

El mantenimiento del circuito de aire incluye la sustitución del intercambiador neumático, que es necesaria en casos excepcionales debido a una instalación incorrecta en entornos muy polvorrientos, en presencia de vapores saturados que pueden dañar el circuito interno, o si ha entrado fluido corrosivo en el circuito neumático como consecuencia de la rotura de membranas.

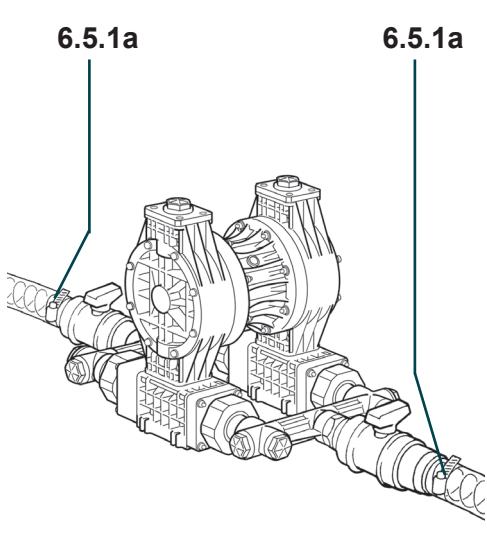


**ADVERTENCIA: peligro de daños en el circuito neumático interno.**

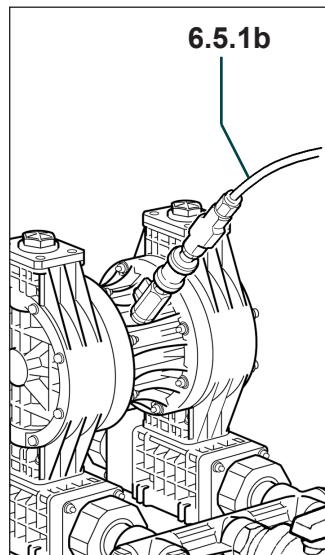
Para la instalación de la bomba en entornos con atmósfera agresiva (polvo, vapores o vapores saturados), se debe prever la instalación de un tubo y racores (de materiales adecuados) para llevar el punto de descarga del aire fuera del entorno de trabajo.

**Requisitos de seguridad antes de iniciar la intervención:**

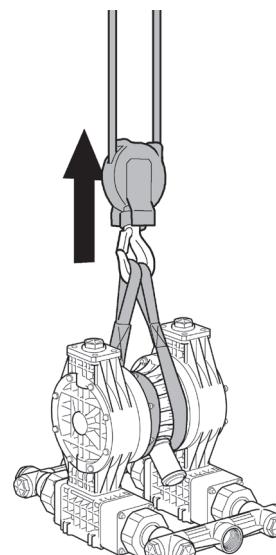
- Bomba parada con alimentación de aire desconectada y enclavada y presión residual aliviada;
- Bomba con las partes externas limpias/lavadas;
- Bomba con circuito de producto interno lavado y descontaminado (en función del líquido bombeado);
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado;
- Válvulas de corte de producto (aspiración e impulsión) cerradas;
- Bomba y circuitos de aspiración e impulsión enfriados.



6.5.1a



6.5.1b



6.5.1c

6.5.1d

### 6.5.1 DESMONTAJE DE LA BOMBA

Para sustituir el intercambiador neumático del circuito de aire, es necesario desmontar la bomba como se indica a continuación:

- 6.5.1a Desconecte de la bomba los conductos de aspiración e impulsión del fluido.
  - 6.5.1b Desconecte el tubo de alimentación del aire comprimido de la bomba.
  - 6.5.1c Retire la bomba del lugar de instalación con un equipo de elevación adecuado y efectúe el desmontaje.
- 
- ATENCIÓN: peligro de fuga del líquido contaminado; peligro de lesiones y/o daños a la salud.**
- La bomba no es autovaciable, preste atención durante el desmontaje y la manipulación. Si la bomba tiene que ser devuelta al fabricante o a un centro de asistencia autorizado, primero debe vaciarse de cualquier producto o detergente. En el caso de productos tóxicos, nocivos o peligrosos para la salud, la bomba debe ser lavada y tratada adecuadamente antes del envío.
- 6.5.1d Para acceder a las piezas internas de las intervenciones tratadas, utilice la *tabla de piezas de recambio* correspondiente para las secuencias de desmontaje y montaje de la bomba.



## 6.5.2 SUSTITUCIÓN DEL INTERCAMBIADOR NEUMÁTICO COAXIAL

Las bombas FullFlow incorporan un intercambiador coaxial neumático; para sustituir el intercambiador neumático, proceda como se indica a continuación:



### ATENCIÓN: peligro de contaminación, lesiones y/o daños a la salud.

Si la bomba tiene que ser devuelta al fabricante o a un centro de asistencia autorizado, primero debe vaciarse de cualquier producto o detergente.

En el caso de productos tóxicos, nocivos o peligrosos para la salud, la bomba debe lavarse y descontaminarse adecuadamente antes del envío.

### Requisitos de seguridad para la intervención:

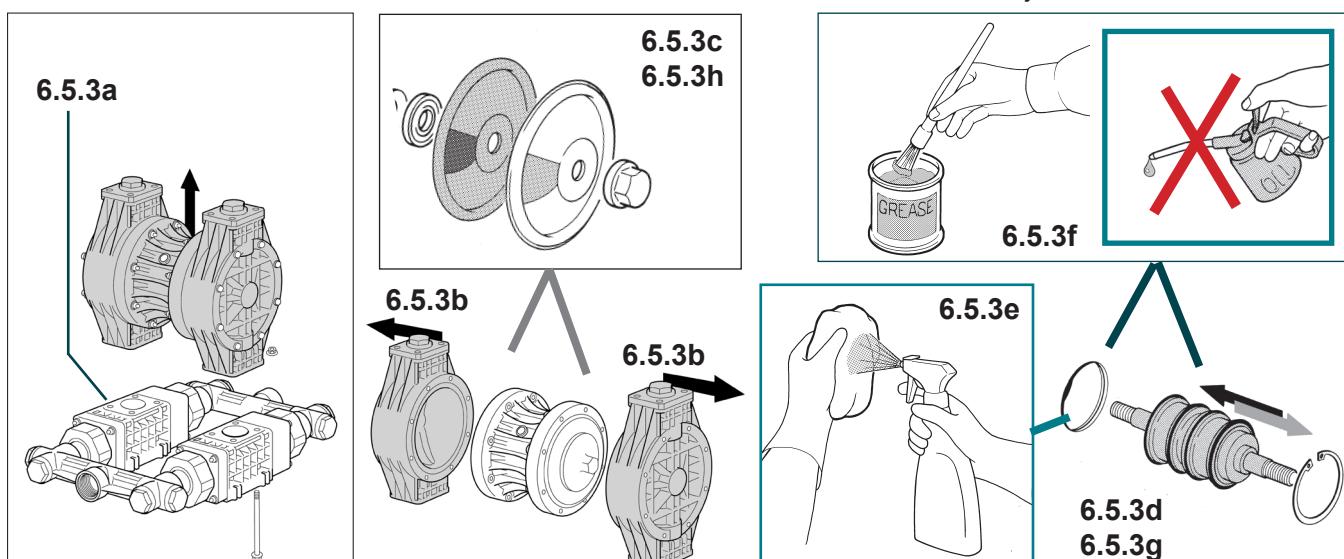
- Bomba retirada del lugar de trabajo y presión residual interna del circuito de aire descargada;
- Bomba con partes externas limpias/lavadas ;
- Bomba con circuito interno de producto lavado y descontaminado (en función del líquido bombeado).
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado.

6.5.2a Retire los tornillos de fijación y desmonte los cuerpos de válvula con los colectores de la parte de bombeo.

6.5.2b Realice el desmontaje de los tornillos de fijación y retire los cuerpos de la bomba.

6.5.2c Quite el sombrerete de bloqueo de las membranas de ambos circuitos y extraiga las membranas de la bomba.

6.5.2d Desmonte el intercambiador neumático coaxial retirando los elementos de fijación.



6.5.2e Realice una limpieza de la central y de las membranas con un paño desechable limpio y humedecido con un detergente adecuado para el material de la bomba y el producto tratado.



### ATENCIÓN: peligro de daños y/o incendio.

Se prohíbe el uso de productos de limpieza incompatibles con los materiales de la bomba, disolventes o sustancias inflamables.

6.5.2f Extienda una capa de grasa adecuada (MOLYKOTE<sup>®</sup>) en los agujeros de la unidad central (agujero del casquillo y agujero de la canilla).



### PRECAUCIÓN: Peligro de bloqueo de la bomba.

Está prohibido el uso de cualquier tipo de aceite; el aceite quita la grasa y, una vez descargado, provoca el bloqueo por falta de lubricación.

6.5.2g Sustituya el intercambiador y el eje de conexión por un Recambio Original con las mismas características que el original (materiales de los componentes).



### ATENCIÓN: peligro de mal funcionamiento y bloqueo de la bomba.

El intercambiador de calor neumático no debe abrirse para evitar un montaje incorrecto y el consiguiente mal funcionamiento de la bomba.

6.5.2h Vuelva a montar las membranas y apriete el correspondiente sombrerete de fijación.

**La sustitución del intercambiador neumático coaxial ha concluido.**

### 6.5.3 MONTAJE DE LA BOMBA

Una vez terminada la sustitución del intercambiador neumático, para volver a montar la bomba, proceda como sigue:

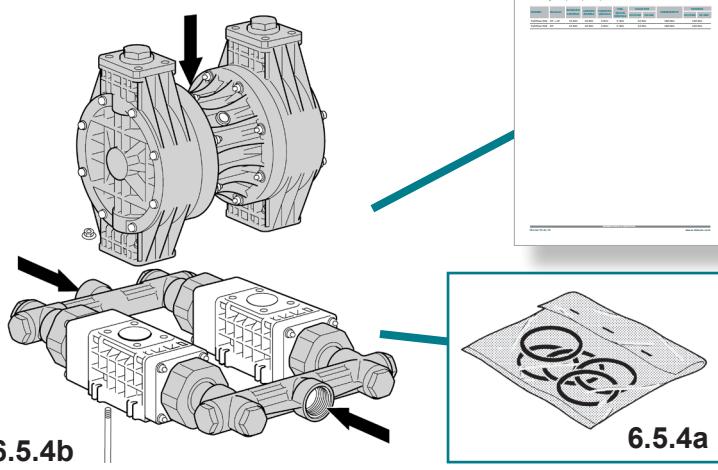
- 6.5.3a Compruebe el estado de las juntas tóricas de presión estática de la bomba (que no estén secas, deformadas o aplastadas); en caso contrario, sustitúyalas por una pieza de recambio original (*véase la tabla de piezas de recambio*).
- 6.5.3b Vuelva a montar la bomba, procediendo en el orden inverso al descrito anteriormente *y* apriete progresiva y uniformemente los tornillos de fijación, respetando los pares de apriete indicados por el fabricante (ver 6.3.2 TABLA DE APRIETES página 48).



#### ATENCIÓN: peligro de fenómenos de corrosión bajo tensión y roturas repentina.

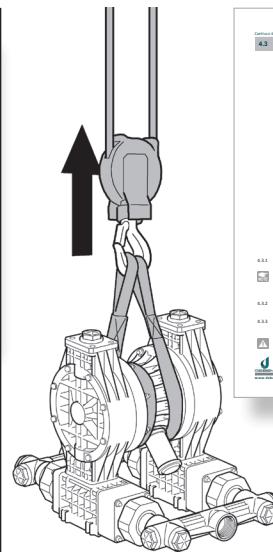
Un apriete excesivo (especialmente en las bombas de plástico) puede provocar tensiones peligrosas en algunos componentes y roturas repentina no atribuibles a defectos de fabricación.

6.5.4b



6.5.4b

6.5.4a



6.5.4c

- 6.5.3c Vuelva a colocar y conectar la bomba al sistema de producto y al circuito neumático de alimentación, tal como se describe en los *apartados 4.3 y 4.4*.

**La sustitución del intercambiador neumático y el montaje de la bomba se han completado.**

# PROBLEMAS Y SOLUCIONES

TRADUCCIÓN DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES FULLFLOW - rev. 2022

## CAPÍTULO 7

La siguiente información está destinada a ser utilizada únicamente por técnicos de mantenimiento cualificados y autorizados que conozcan y respeten el contenido de las instrucciones. En caso de avería y para solucionarla, utilice los siguientes consejos para identificar las posibles causas y poner en práctica las respectivas sugerencias. La presentación gráfica es en forma de tabla con correspondencia directa entre Fallo, Posible Causa y Sugerencia.



### NOTA

Para cualquier intervención importante, póngase en contacto con el SERVICIO DEBEM o con un Centro de Servicio Autorizado; nuestros técnicos le ayudarán lo antes posible.



### ATENCIÓN

Antes de realizar cualquier trabajo y acceder a la bomba, debe:

- desconecte y bloquee el suministro de aire comprimido y descargue la presión residual del circuito neumático interno de la bomba;
- desconectar las válvulas de cierre del producto (aspiración e impulsión);
- si es necesario, realice una limpieza externa de la bomba;
- si es necesario, lavar (descontaminar) el circuito interno de producto de la bomba.



### ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de efectuar la apertura y el desmontaje de la bomba, es necesario poner en seguridad los cuerpos de la bomba con una correa de trinquete adecuada y utilizar equipos de protección individual (EPI) adecuados.

ANOMALÍA	POSIBLE CAUSA	SUGERENCIA
<b>1 La bomba no arranca.</b>	1.1 Circuito sin aire. 1.2 Presión de aire insuficiente. 1.3 Flujo de aire insuficiente. 1.4 Válvula de control dañada. 1.5 impulsión o aspiración de la bomba cerrada. 1.6 Intercambiador neumático de la bomba, dañado. 1.7 Membrana rota.	1.1a Compruebe el circuito, los grifos y las conexiones. 1.2a Ajuste la presión en el reductor de presión. 1.3a Comprobar que las tuberías y accesorios tienen pasos adecuados. 1.4a Compruebe y sustituya la válvula de control. 1.5a Desconecte los tubos de impulsión y aspiración y compruebe si la bomba arranca. 1.6a Sustituya el intercambiador de calor; compruebe si hay hielo en la salida de aire. En caso positivo, proceder a la eliminación (véase el apartado sobre el suministro de aire). 1.7a Compruebe si sale aire por el tubo de impulsión del producto; sustituir la membrana si es necesario.
<b>2. La bomba intercambia pero no mueve el fluido.</b>	2.1 Las aletas no se cierran. 2.2 Altura de aspiración demasiado alta. 2.3 Fluido demasiado viscoso. 2.4 Aspiración y/o impulsión obstruida y/o atascada.	2.1a Desmonte los colectores, limpie y/o sustituya los asientos y las clavijas de las válvulas de aspiración y de impulsión. 2.2a Reducir la altura de aspiración o probar a realizar el cebado de la bomba. 2.3a Instalar tuberías sobredimensionadas especialmente en la aspiración y disminuir los ciclos de la bomba. 2.4a Comprobar y limpiar.

*Continúa en la página siguiente*



Continúa de la página anterior

[www.debem.com](http://www.debem.com)

BOMBAS PARA LA INDUSTRIA

PÁGINA 61 de 76

ANOMALÍA	POSSIBLE CAUSA	SUGERENCIA
<b>3. La bomba funciona de manera irregular.</b>	<p>3.1 Intercambiador neumático interno desgastado o defectuoso.</p> <p>3.2 Eje desgastado.</p> <p>3.3 Hielo en la descarga.</p> <p>3.4 Falta de volumen de aire.</p> <p>3.5 Intercambiador interno sucio.</p> <p>3.6 Intercambio neumático demasiado rápido.</p> <p>3.7 Las clapet no se cierran.</p>	<p>3.1a Sustituya el intercambiador neumático.</p> <p>3.2a Sustituya el eje y el intercambiador neumático.</p> <p>3.3a Deshumidificar y filtrar el aire.</p> <p>3.4a Compruebe todos los accesorios de control de aire, especialmente los acoplamientos rápidos.</p> <p>3.5a Sustituya el intercambiador neumático.</p> <p>3.6a Ralentización de la bomba mediante regulación de la presión o parcialización de la cantidad de aire comprimido.</p> <p>3.7a Desmontar los colectores, limpiar y/o sustituir los alojamientos y las clapet de las válvulas de aspiración y de impulsión.</p>
<b>4. La bomba funciona con ciclos lentos.</b>	<p>4.1 Fluido demasiado viscoso.</p> <p>4.2 Tubo de impulsión obstruido.</p> <p>4.3 Aspiración obstruida.</p> <p>4.4 Volumen o presión de aire comprimido insuficiente</p>	<p>4.1a Ninguna solución.</p> <p>4.2a Comprobar y limpiar.</p> <p>4.3a Comprobar y limpiar.</p> <p>4.4a Compruebe la presión con un manómetro instalado en la bomba y con la bomba en marcha: véase <i>fig. 4.4.2 pág. 35</i>. Si la presión en ese punto es demasiado baja en comparación con la presión de red, compruebe todas las conexiones de aire, especialmente las de acoplamiento rápido. Compruebe que todos los dispositivos de control de aire tengan suficiente caudal. <b>ATENCIÓN: el 90% de los casos dependen de los acoplamientos rápidos.</b></p>
<b>5. La bomba no conmuta.</b>	<p>5.1 La aspiración se bloquea durante el funcionamiento.</p> <p>5.2 Aire sucio, lleno de condensación o de aceite.</p> <p>5.3 Volumen o presión de aire comprimido es insuficiente</p> <p>5.4 Distribuidor defectuoso.</p> <p>5.5 El procedimiento de parada no se ha efectuado como es debido.</p> <p>5.6 Cámaras de fluido obstruidas.</p>	<p>5.1a Sustituya el tubo de aspiración.</p> <p>5.2a Compruebe la línea de aire.</p> <p>5.3a Compruebe la presión con un manómetro instalado en la bomba y con la bomba en marcha: véase <i>fig. 4.4.2 pág. 35</i>. Si la presión en ese punto es demasiado baja en comparación con la presión de red, compruebe todas las conexiones de aire, especialmente las de acoplamiento rápido. Compruebe que todos los dispositivos de control del aire tengan suficiente caudal. <b>ATENCIÓN: el 90% de los casos dependen de acoplamientos rápidos.</b></p> <p>5.4a Sustituya el distribuidor.</p> <p>5.5a Cumplir el procedimiento de parada véase el apartado 5.3 página 43.</p> <p>5.6a Inspeccionar y limpiar las cámaras de bombeo ver Sección 6.4.3 pág.53.</p>
<b>6. La bomba no transporta correctamente el fluido con sólidos en suspensión</b>	<p>6.1 Los sólidos en suspensión son demasiado grandes.</p> <p>6.2 Se crean aglomeraciones de sólidos en suspensión.</p> <p>6.3 El porcentaje de sólidos supera la parte líquida.</p>	<p>6.1a Comprobar el diámetro mínimo de los sólidos transportados en suspensión.</p> <p>6.2a Compruebe el diámetro máximo de las aglomeraciones de los sólidos en suspensión.</p> <p>6.3a Aumente el porcentaje de parte líquida en el fluido de proceso.</p>
<b>7. La bomba no transporta correctamente el fluido con filamentos en suspensión</b>	<p>7.1 Filamentos en suspensión son demasiado largos.</p> <p>7.2 Se crean aglomeraciones de filamentos en suspensión.</p> <p>7.3 El porcentaje de filamentos supera la parte líquida.</p>	<p>7.1a Comprobación de la longitud máxima de los filamentos transportados en suspensión.</p> <p>7.2a Compruebe la longitud máxima de los filamentos de los aglomerados de filamentos en suspensión.</p> <p>7.3a Aumente el porcentaje de parte líquida en el fluido de proceso.</p>

*Continúa en la página siguiente**Continúa de la página anterior*

ANOMALÍA	POSSIBLE CAUSA	SUGERENCIA
<p><b>8. La bomba no suministra el caudal indicado en la tabla.</b></p>	<p><b>8.1</b> El tubo de aspiración del producto está mal conectado.  <b>8.2</b> Tuberías obstruidas.  <b>8.3</b> Fluido demasiado viscoso.  <b>8.4</b> Las clapet no se cierran.  <b>8.5</b> El volumen de aire comprimido es insuficiente.  <b>8.6</b> Posibles pérdidas de presión en la línea de alimentación de aire a la bomba.  <b>8.7</b> Posibles contrapresiones o alturas manométricas más altas que las permitidas para el Modelo de bomba utilizada, para el caudal suministrado.</p>	<p><b>8.1a</b> Comprobar y volver a conectar.  <b>8.2a</b> Comprobar y limpiar.  <b>8.3a</b> Instalar tuberías sobredimensionadas especialmente en la aspiración y disminuir los ciclos de la bomba.  <b>8.4a</b> Desmontar los colectores, limpiar y/o sustituir los asientos y las clapet de las válvulas de aspiración y de impulsión.  <b>8.5a</b> Compruebe la presión con un manómetro instalado en la bomba y con la bomba en marcha: <i>véase fig. 4.4.2 pág. 35</i>. Si la presión en ese punto es demasiado baja en comparación con la presión de red, compruebe todas las conexiones de aire, especialmente las de acoplamiento rápido. Compruebe que todos los dispositivos de control de aire tengan suficiente caudal. <b>ATENCIÓN: el 90% de los casos dependen de acoplamientos rápidos.</b>  <b>8.6a</b> <b>Comprobar la presión en el punto de entrada de la bomba.</b> Eliminar las pérdidas de presión en la línea de suministro de aire comprimido a la bomba.  <b>8.7a</b> <b>Comprobar la presión real del producto suministrado por la bomba en la salida al colector de impulsión.</b> Eliminar la contrapresión en la línea de impulsión del producto:</p>

## CAPÍTULO 8

Este capítulo trata de los planes del fabricante para el desmantelamiento y la eliminación al final de la vida útil de las bombas FullFlow.

ESTA PARTE INCLUYE LOS SIGUIENTES TÍTULOS	PÁGINA
<b>8.1 PUESTA FUERA DE SERVICIO Y MÓDULO DE LAVADO</b>	<b>65 - 67</b>
<b>8.2 ELIMINACIÓN</b>	<b>68</b>

A continuación se describe qué hacer en cada uno de los pasos indicados.

## 8.1 PUESTA FUERA DE SERVICIO Y MÓDULO DE LAVADO



Esta intervención está reservada a los Técnicos de Mantenimiento formados y cualificados con los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados; ver *Fichas Técnicas y de Seguridad del líquido manipulado*.



### **ADVERTENCIA: peligro de contacto con fluidos tóxicos o corrosivos.**

En caso de largos períodos de inactividad o si se detectan fugas o anomalías de funcionamiento que puedan afectar a la seguridad de la bomba o del sistema en el que está instalada, o al «Fin de Vida» de las membranas, la bomba debe ponerse fuera de servicio hasta que se restablezcan las condiciones de seguridad necesarias y el funcionamiento óptimo de la bomba.



### **ADVERTENCIA: peligro de fuga de fluido, peligro de incendio.**

Está prohibido utilizar la bomba en un estado comprometido o con membranas que hayan alcanzado el "Fin de vida útil" indicado por el fabricante.

#### 8.1.1 PUESTA FUERA DE SERVICIO POR INACTIVIDAD

Antes de ponerlo fuera de servicio por largos períodos de inactividad, hay que seguir los siguientes pasos:

- 8.1.1a Limpie el exterior de la bomba con paños humedecidos con un producto de limpieza adecuado (compatible con los materiales de construcción de la bomba).
- 8.1.1b Efectuar un lavado interno de la bomba (lavado, descontaminación según el fluido utilizado) con un producto de limpieza adecuado (compatible con los materiales de construcción).
- 8.1.1c Cierre las válvulas de cierre de aspiración y descarga de producto montadas en la bomba.
- 8.1.1d Cierre el suministro de aire con la válvula de 3 vías y descargue la presión residual del circuito neumático interno de la bomba y, a continuación, desconecte el suministro de aire en el nodo de red.



### **ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.**

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de efectuar la apertura y el desmontaje de la bomba, es necesario poner en seguridad los cuerpos de la bomba con una correa de trinquete adecuada y utilizar equipos de protección individual (EPI) adecuados.

- 8.1.1e Marque la bomba como "FUERA DE SERVICIO" con una señal adecuada.
- 8.1.1f Si desea almacenar la bomba en un almacén o si tiene intención de devolverla al fabricante, debe desmontarla y vaciarla como se describe en [8.1.2 y 8.1.4](#).

#### 8.1.2 DESMONTAJE DE LA BOMBA DE LA ESTACIÓN DE TRABAJO

Para desmontar la bomba de la estación de trabajo, proceda como se indica a continuación.

##### **Requisitos de seguridad antes de iniciar la intervención:**

- Bomba parada con suministro de aire seccionado y enclavado y presión residual descargada;
- Bomba con las partes externas limpias/lavadas;
- Bomba con circuito de producto interno lavado y descontaminado (según el líquido bombeado);
- Bomba con circuito de producto vaciado de líquido de lavado contaminado.
- Válvulas de seccionamiento del producto (aspiración e impulsión) cerradas;
- Bomba y circuitos de aspiración e impulsión a temperatura ambiente

- 8.1.2a Desconecte las mangueras de aspiración e impulsión del fluido de la bomba.
- 8.1.2b Desconecte el tubo de alimentación del aire comprimido de la bomba.
- 8.1.2c Efectúe el desmontaje y la extracción de la bomba del lugar de instalación con un equipo de elevación adecuado y vacíe el circuito de producto en función del producto tratado.



### **ATENCIÓN: peligro de fuga del líquido de lavado y/o contaminado.**

La bomba no es autovaciable, preste atención durante la manipulación y el desmontaje.

### 8.1.3 ALMACENAMIENTO DE LA BOMBA

La bomba debe almacenarse en un embalaje protector adecuado, en un ambiente cerrado y protecho, con temperaturas entre 5° C y 45° C, y humedad no superior al 90%.

Las bombas de la serie FullFlow no son autovaciables, por lo que, antes de almacenarlas, deben lavarse siempre internamente ([véase el capítulo 6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN](#)) y vaciarse los líquidos residuales de la siguiente manera:

- 8.1.3a Afloje y retire los tapones de inspección de ambos cuerpos de bomba.
- 8.1.3b Ponga la bomba boca abajo para vaciar completamente el interior de la bomba de líquidos de lavado residuales.
- 8.1.3c Vuelva a colocar las juntas y los tapones de inspección en ambos cuerpos de la bomba y apriételos.
- 8.1.3d Cierre las conexiones de las tuberías de aspiración y descarga con tapones adecuados con juntas y apriételos.
- 8.1.3e Para el almacenamiento, proceda como se describe en el [apartado 4.1 ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN](#).



**ATENCIÓN: peligro de contaminación, lesiones y/o daños a la salud.**

Si la bomba va a ser almacenada o devuelta al fabricante o a un centro de asistencia autorizado, primero debe vaciarse del producto y/o de posibles detergentes. En el caso de productos tóxicos, nocivos o peligrosos para la salud, la bomba debe ser lavada y tratada adecuadamente y luego vaciada antes de su almacenamiento o envío.

**La puesta en marcha de la bomba ha finalizado.**

### 8.1.4 MÓDULO DE LAVADO DE BOMBAS

Antes de enviar la bomba al fabricante para su mantenimiento o devolución, siempre es necesario lavar a fondo el circuito del producto para eliminar cualquier residuo de contaminantes y productos químicos utilizados y luego vaciarlo.

La entrega de la bomba lavada y vaciada al Fabricante debe ir siempre acompañada del «[Módulo de lavado de la bomba](#)» (ver páginas siguientes), debidamente cumplimentado y firmado por el responsable, que certifica que la bomba ha sido efectivamente descontaminada de todos los agentes tóxicos, irritantes y contaminantes con los que haya podido entrar en contacto.

Las bombas de la serie FullFlow no son autovaciables, por lo que, antes de almacenarlas, deben lavarse siempre internamente ([véase el capítulo 6 LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN](#)) y vaciarse los líquidos residuales de la siguiente manera:

- 8.1.4a Afloje y retire los tapones de inspección de ambos cuerpos de bomba.
- 8.1.4b Ponga la bomba boca abajo para vaciar completamente el interior de la bomba de líquidos de lavado residuales.
- 8.1.4c Vuelva a colocar las juntas y los tapones de inspección en ambos cuerpos de la bomba y apriételos.
- 8.1.4d Cierre las conexiones de las tuberías de aspiración y de impulsión de la bomba con tapones adecuados con juntas y apriételos.
- 8.1.4e Coloque el "Módulo de lavado de la bomba" correctamente copiado en la bomba.



**ATENCIÓN: peligro de contaminación, lesiones y/o daños a la salud.**

La no presentación del "[Formulario de Lavado de Bombas](#)" debidamente cumplimentado y firmado no permite el correcto tratamiento de acuerdo con la normativa de seguridad vigente y no autoriza al Fabricante a aceptar la mercancía ni siquiera en consignación.





## Documento de acompañamiento del DDT para reparación

<b>Empresa</b>	
<b>Persona de contacto</b>	
<b>Tel.</b>	
<b>Correo electrónico</b>	
<b>D.D.T. de referencia</b>	
<b>Datos de la bomba</b>	
<b>Modelo</b>	
<b>Código</b>	
<b>N.º de matrícula/serie</b>	
<b>Intervenciones anteriores realizadas por:</b>	<b>en la fecha:</b>
<b>Problema encontrado</b>	
<b>Tipo de fluidos a transferir con la bomba (si son ácidos, especificar el %)</b> <b>Campos obligatorios (*) (**) </b>	
<b>1:</b>	<b>5:</b>
<b>2:</b>	<b>6:</b>
<b>3:</b>	<b>7:</b>
<b>4:</b>	<b>8:</b>
<b>Temperatura de ejercicio: (°C) :</b>	
<b>Presión de funcionamiento: mín./máx. (bar) :</b>	
<b>ATENCIÓN</b>	
<p><b>** Se declara que la bomba en cuestión se ha limpiado y lavado a fondo, que está libre de restos de los productos para los que ha sido utilizada y, por tanto, no tiene contaminantes ni productos perjudiciales para el medio ambiente, cuyas características se describen específicamente más arriba.</b></p> <p><b>* Si no se cumplimenta este formulario, no se podrá realizar el presupuesto de reparación y se devolverá la mercancía al remitente a cargo de este último.</b></p> <p><b>DEBEM se reserva el derecho de no realizar reparaciones en bombas dedicadas a la transferencia de fluidos potencialmente peligrosos para la salud del operador y del medio ambiente.</b></p> <p><b>DEBEM cumple estrictamente con la normativa aplicable en materia de eliminación de residuos y no se permite la eliminación de fluidos de ningún tipo y/o clase.</b></p>	
<b>Las fechas de entrega se acordarán y comunicarán con nuestro personal en función de cada caso.</b>	
<b>El tiempo necesario para las reparaciones se acordará con nuestro personal.</b>	
Fecha _____	
Sello y firma_____	

## 8.2 ELIMINACIÓN



Esta intervención está reservada a los Técnicos de Mantenimiento formados y cualificados con los Equipos de Protección Individual (EPI) adecuados; ver *Fichas Técnicas y de Seguridad* del líquido manipulado.

### **ADVERTENCIA: peligro de contacto con fluidos tóxicos o corrosivos.**

La placa de identificación de su bomba FullFlow muestra los materiales que la componen, tal como se indica en la *sección 2.2 CÓDIGO DE CONFIGURACIÓN DE LA BOMBA*, para que pueda llevar a cabo cualquier separación y eliminación por tipos de materiales homogéneos.

Las bombas FullFlow no contienen piezas peligrosas o que requieran un tratamiento de acondicionamiento, sin embargo, pueden estar contaminadas debido al entorno en el que se utilizan o al tipo de fluido empleado; en todos los casos, al final de su vida útil, la eliminación y el desmontaje deben realizarse siempre de la siguiente manera

### **ATENCIÓN: peligro de lesiones graves, daños a la salud.**

Está prohibido desechar la bomba con residuos de fluidos peligrosos o con superficies contaminadas por fluidos tóxicos, irritantes y/o dañinos.

- 8.2.1 Lavar, eliminar o descontaminar de forma adecuada cualquier residuo de producto o contaminante peligroso en contacto con el ser humano y/o para el medio ambiente, trabajando según las indicaciones dadas en la correspondiente Ficha Técnica o Ficha de Seguridad del Producto utilizado.
- 8.2.2 Lavar por dentro el circuito de producto de la bomba (lavado, descontaminación según el fluido utilizado) con un agente de limpieza o descontaminación adecuado.
- 8.2.2a Cierre el suministro de aire con la válvula de 3 vías y descargue la presión residual del circuito neumático interno de la bomba y luego desconecte el suministro de aire en el nodo de la red.
- 8.2.3 Desconecte la manguera de suministro de aire comprimido de la bomba.
- 8.2.4 Cierre las válvulas de cierre del producto en los lados de aspiración y de impulsión de la bomba y drene como se describe en la *Sección 9.1.3*.

### 8.2.5 DESMONTAJE DE LA BOMBA

Para desmontar la bomba, proceda de la siguiente manera.

#### **Requisitos de seguridad antes de iniciar la intervención:**

- Bomba parada con alimentación de aire desconectada y enclavada y presión residual aliviada;
  - Bomba con las partes externas limpias/lavadas;
  - Bomba con circuito interno de producto lavado y/o descontaminado (en función del líquido bombeado).
  - Válvulas de corte de producto (aspiración e impulsión) cerradas;
  - Bomba y circuitos de aspiración e impulsión enfriados.
- a. Desconecte los tubos de aspiración e impulsión del fluido de la bomba.
  - b. Desconecte el tubo de alimentación del aire comprimido de la bomba.
  - c. Desmonte y retire la bomba del lugar de instalación utilizando un equipo adecuado equipos de elevación.

### **ATENCIÓN: peligro de fuga del líquido de lavado y/o contaminado; peligro de lesiones**

**y/o daños a la salud.** La bomba no es autovaciable, preste atención durante la manipulación y el desmontaje. En el caso de productos tóxicos, nocivos o peligrosos para la salud, la bomba debe ser lavada y tratada adecuadamente antes de su almacenamiento o envío.

- 8.2.6 Separar los componentes de la bomba por tipos y materiales homogéneos (*véase el apartado 2.2*).

### **ATENCIÓN: peligro de contrapresiones internas y expulsión de componentes en la fase de desmontaje.**

En condiciones anómalas (instalaciones o paradas incorrectas o condiciones de estancamiento) se pueden generar presiones residuales en el interior de la bomba que no se descargan. Antes de abrir y desmontar la bomba, los cuerpos de la bomba deben asegurarse con correas de trinquete adecuadas y debe llevarse un equipo de protección individual (EPI) adecuado.

- 8.2.7 Para su eliminación, póngase en contacto con empresas de eliminación autorizadas.

### **ATENCIÓN: peligro de contaminación y/o accidentes.**

Está prohibido abandonar o desechar componentes pequeños o grandes en el medio ambiente que puedan causar contaminación, accidentes o daños directos y/o indirectos.

**La demolición y eliminación de la bomba ha concluido.**





# RECAMBIOS

TRADUCCIÓN DE LAS INSTRUCCIONES ORIGINALES FULLFLOW - rev. 2022

## CAPÍTULO 9

A continuación se muestra la tabla de piezas de repuesto para la bomba de la serie FullFlow.

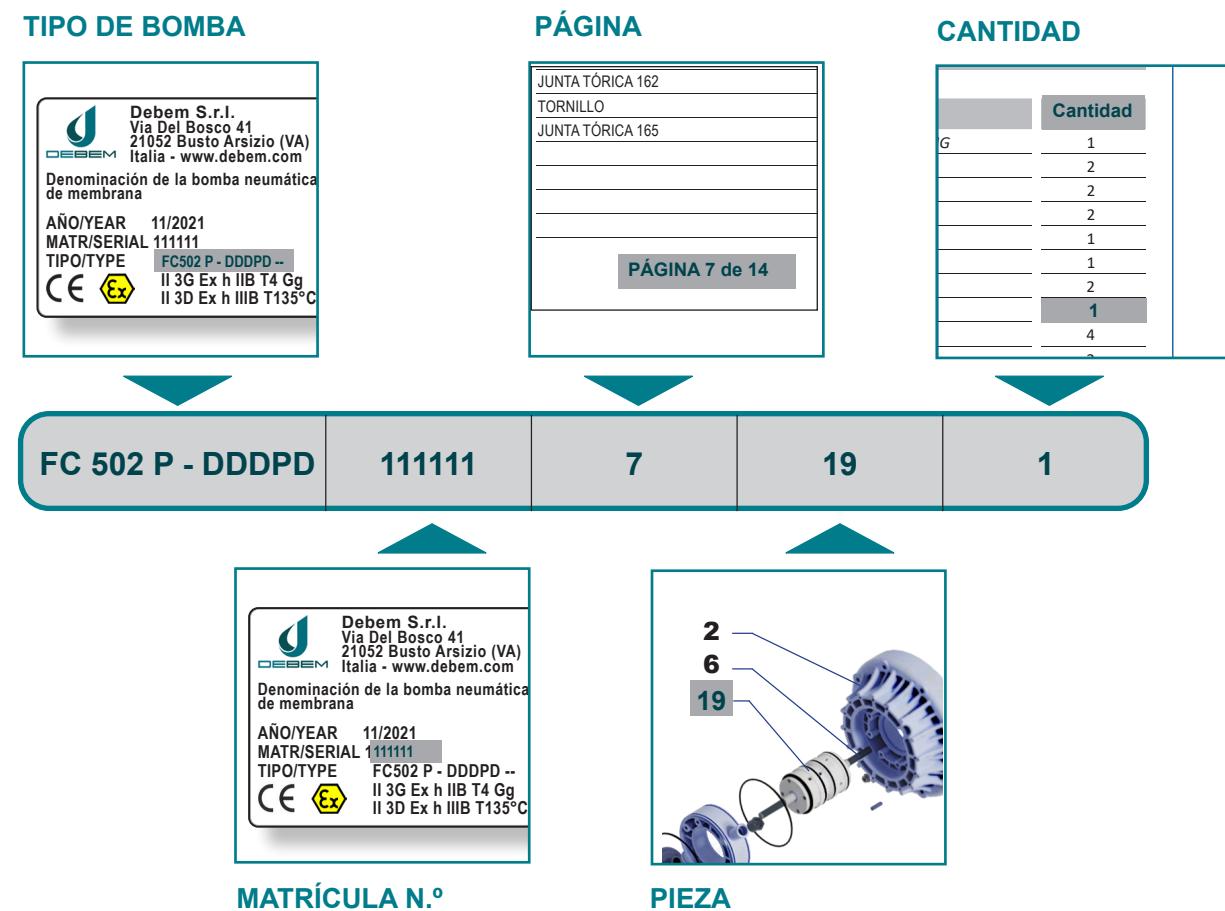
Los componentes de las bombas de la serie FullFlow, además de cumplir su función principal, están diseñados y construidos para cumplir importantes funciones generales y de seguridad en el proceso de fluidos; cuando sustituya piezas desgastadas, utilice únicamente repuestos originales adecuados al modelo y marcas de la bomba.



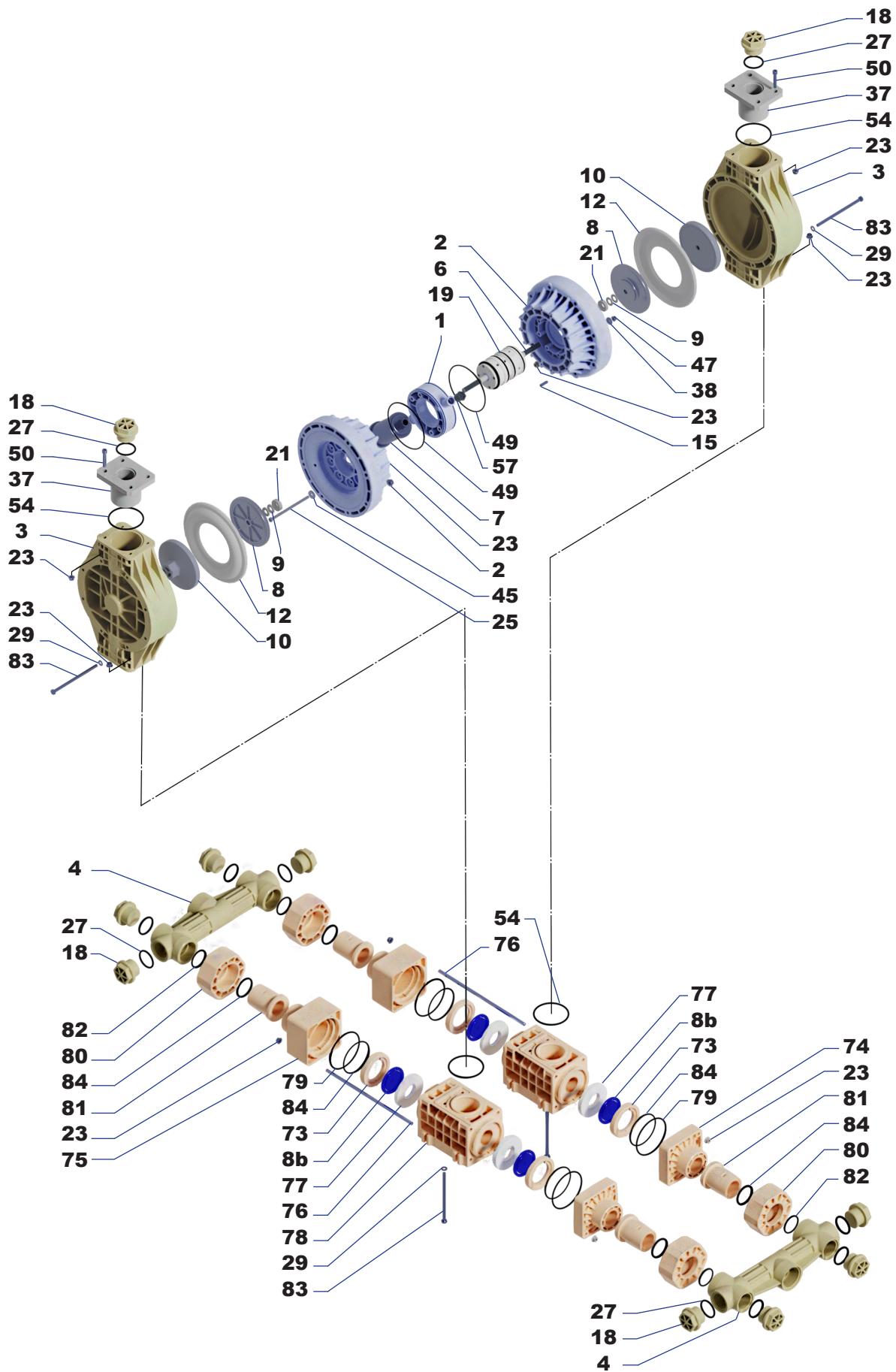
**ATENCIÓN:** peligro de inseguridad

El incumplimiento de lo anterior puede dar lugar a peligros para el Operador, los Técnicos, las personas, la bomba y/o el entorno en el que está instalada, de los que el Fabricante no es responsable. Además, el incumplimiento de las advertencias de seguridad expone a la propia bomba y al fluido procesado a una contaminación peligrosa y, en general, puede hacer que los requisitos de seguridad de la propia bomba y del fluido procesado se vean comprometidos por razones no atribuibles al fabricante.

En los pedidos de piezas de recambio, siempre es necesario indicar todos los elementos que figuran en el ejemplo siguiente:



## 9.1 FULLFLOW 502 - PLÁSTICO



## FULLFLOW 502 - PLÁSTICO



Posición	Descripción	Description	Cantidad
1	CUERPO CENTRAL CON JUNTA TÓRICA	CENTRAL HOUSING WITH ORING	1
2	BRIDA LADO AIRE	FLANGE AIR SIDE	2
3	CUERPO DE LA BOMBA	PUMP CASING	2
4	COLECTOR	MANIFOLD	2
6	EJE	SHAFT	1
7	FILTRO SILENCIADOR	SILENCER	1
8	PLACA INTERIOR	INTERNAL CAP	2
8b	PLACA CLAPET	CLAPET	4
9	ARANDELA BELLEVILLE	BELLEVILLE WASHER	4
10	SOMBRETE	EXTERNAL CAP	2
12	MEMBRANA	DIAPHRAGM	2
15	CLAVIJA	SPIN	4
18	TAPÓN	CAP	10
19	INTERCAMBIADOR NEUMÁTICO	PNEUMATIC EXCHANGER	1
21	DISTANCIADOR	SPACER	2
23	TUERCA CON BRIDA	FLANGED NUT	48
25	TORNILLO DE BLOQUE CENTRAL	CENTRAL HOUSING SCREW	8
27	JUNTA DEL TAPÓN	CAP GASKET	10
36	ARANDELA PLANA ANCHA	FLAT WASHER	24
37	BRIDA	FLANGE	2
38	ARANDELA BELLEVILLE DEL BLOQUE CENTRAL	CENTRAL HOUSING BELLEVILLE WASHER	8
45	ARANDELA PLANA ANCHA DEL BLOQUE CENTRAL	CENTRAL HOUSING FLAT WASHER	8
47	TUERCA CON BRIDA DEL BLOQUE CENTRAL	CENTRAL HOUSING FLANGED NUT	8
49	JUNTA TÓRICA DEL BLOQUE CENTRAL	CENTRAL HOUSING GASKET	8
50	TORNILLO PARA BRIDA	FLANGE SCREW	8
54	JUNTA TÓRICA 193	OR 193	2
57	RACOR REDUCTOR DE ENTRADA DE AIRE	REDUCTON FITTING FOR AIR INLET	1
73	SEDE DE LA CAPLET	CLAPET SEAT	4
74	CONEXIÓN DE ASPIRACIÓN	INLET CONNECTION	2
75	CONEXIÓN DE IMPULSIÓN	OUTLET CONNECTION	2
76	TIRANTE	TIE ROD	8
77	ANILLO DE DESGASTE DE LA CLAPET	CLAPET WEAR RING	4
78	CUERPO DE LA VÁLVULA	VALVE BODY	2
79	JUNTA TÓRICA 4512	OR 4512	4
80	ABRAZADERA	LOCKING RING	4
81	COLLAR	NECK FLANGE	4
82	JUNTA TÓRICA 162	OR 162	4
83	TORNILLO	SCREW	24
84	JUNTA TÓRICA 165	OR 165	4

## NOTAS









# FullFlow



DISTRIBUIDORES autorizados:

CENTROS DE SERVICIO autorizados:

SELLO DEL DISTRIBUIDOR: \_\_\_\_\_