



**MANUAL DE INSTRUCCIONES 1001-P00 s**

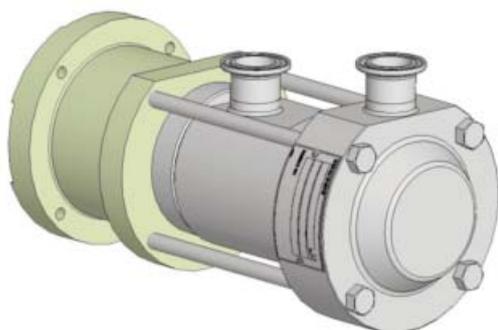
Firma	1001
En vigor	Enero 2023
Reemplaza	Febrero 2019

Traducción del manual original

# **BOMBAS**

## **Micro C**

### **125 - 250 - 500 - 800**



**INSTALACIÓN**

**UTILIZACIÓN**

**MANTENIMIENTO**

**DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD CE :**

La Declaración de Conformidad CE (versión en papel) se adjunta sistemáticamente al equipo cuando se envía.

**GARANTÍA :**

Las bombas Serie MICRO C están cubiertas por una garantía durante un periodo de 24 meses dentro de los límites mencionados en nuestras Condiciones Generales de Venta. En el caso de un uso diferente al previsto en el Manual de instrucciones, y sin acuerdo previo de MOUVEX, la garantía será cancelada.



Z.I. La Plaine des Isles - F 89000 AUXERRE - FRANCE  
Tel. : +33 (0)3.86.49.86.30 - Fax : +33 (0)3.86.49.87.17  
contact.mouvex@psgdover.com - www.mouvex.com

Su distribuidor :

# BOMBAS DE PISTÓN EXCENTRO PRINCIPIO MOVEX

## INSTALACIÓN, UTILIZACIÓN Y MANTENIMIENTO

### MODELOS : MICRO C 125 - 250 - 500 - 800

SUMARIO	Página
<b>1. DIMENSIONES</b> .....	<b>3</b>
<b>2. INSTALACIÓN</b> .....	<b>12</b>
2.1 Diseño de la instalación .....	12
2.2 Orientación de los orificios de la bomba .....	13
2.3 Sentido de rotación .....	13
2.4 Protección de la instalación y de la bomba .....	14
2.5 Puesta en grupo .....	14
<b>3. UTILIZACIÓN</b> .....	<b>16</b>
3.1 Nivel sonoro .....	16
3.2 Puesta en servicio .....	16
3.3 Funcionamiento en seco .....	16
3.4 El paro de la bomba .....	16
3.5 Supervisión del fuelle .....	16
3.6 Reciclaje .....	16
<b>4. LIMPIEZA IN SITU (CIP) &amp; ESTERILIZACION IN SITU (SIP)</b> .....	<b>17</b>
4.1 Generalidades .....	17
4.2 Instalación de CIP recomendado .....	17
4.3 Montaje en serie .....	17
4.4 Montaje en paralelo .....	18
4.5 Ciclos sucesivos .....	19
4.6 Esterilización In Situ (SIP) .....	19
<b>5. MANTENIMIENTO</b> .....	<b>20</b>
5.1 Herramientas necesarias .....	20
5.2 Desmontaje .....	20
5.3 Verificación de las piezas .....	22
5.4 Remontaje .....	23
5.5 Desmontaje/remontaje de la linterna .....	24
<b>6. ALMACENAMIENTO</b> .....	<b>25</b>
6.1 Poco tiempo (≤ 1 mes) .....	25
6.2 Largo tiempo (> 1 mes) .....	25
6.3 Puesta nuevamente en marcha .....	25
<b>7. REPARACIÓN</b> .....	<b>26</b>

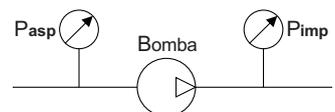
### UNIDADES DE PRESIÓN UTILIZADAS

**Unidad sin sufijo :**  
Presión diferencial, por ejemplo, diferencia de presión entre la aspiración e impulsión del equipo.

**Unidad seguido del sufijo "a" :**  
Presión absoluta.

**Unidad seguido del sufijo "g" :**  
Presión relativa, expresada en función de la presión atmosférica (~101325 Pa, considerado en este manual, como igual a 1 bar).

Ejemplo :  
 $P_{asp} = -0,2 \text{ barg} = 0,8 \text{ bara}$   
 $P_{imp} = 8,8 \text{ barg} = 9,8 \text{ bara}$   
 $\Delta P = P_{imp} - P_{asp} = 9 \text{ bar}$



### CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Velocidad máxima de la bomba : **1000 rpm**
- Temperaturas de funcionamiento :
  - ambiente .....
  - producto bombeado, en continuo. ....
  - producto de lavado / aclarado / esterilización .....
- Presión de aspiración máxima :
  - En utilización normal, la presión de aspiración debe ser superior al NPSH requerido e **inferior a 1 barg**.
  - Durante el **CIP/SIP** de la bomba, la presión en la aspiración no debe exceder **2 barg**.
  - Con la bomba **parada**, la presión no debe exceder **3 barg**.
- Presión diferencial máxima admisiblea :
 

MICRO C	125	250	500	800
bar**	15	10	5	3
- Cilindrada :
 

MICRO C	125	250	500	800
litros	0,0024	0,0045	0,0090	0,0133
- Volumen de la bomba :
  - cámara de aspiración .....
  - cámara de impulsión .....
  - Total .....

\* El funcionamiento con un producto bombeado que presente una temperatura comprendida entre 100°C y 110°C estará autorizado a condición de que el coeficiente de conductividad térmica del producto bombeado sea superior a 0,125 W.m<sup>-1</sup>.K<sup>-1</sup> y que los límites de velocidad y presión diferencial máximas admitidas sean disminuidas a fin de cumplir la regla siguiente :

$$\Delta P \times n \leq \frac{250}{2 \cdot 10^{\frac{T-100}{10}}} \times k \times (120 - T)$$

MICRO C	125	250	500	800
k	3	2	1	0,6

con :  
 T temperatura del producto bombeado (°C)  
 ΔP presión diferencial de la bomba (bar)  
 n velocidad de rotación de la bomba (rpm)  
 k ver cuadro

\*\* Cuando la bomba funciona con una presión relativa negativa en la aspiración, el cálculo de la presión máxima admitida por la bomba se realizará con un valor de la presión en la aspiración igual a cero.

### Definición de los símbolos de seguridad



Este es un SÍMBOLO DE ALERTA DE SEGURIDAD.  
 Cuando vea este símbolo en el producto, o en el manual, remítase a una de las siguientes notas y esté atento al riesgo de lesiones personales, muerte o importantes daños materiales.



**PELIGRO**

Advierte de los riesgos que CAUSARÁN graves lesiones personales, muerte o importantes daños materiales.



**ADVERTENCIA**

Advierte de los riesgos que CAUSAN graves lesiones personales, muerte o importantes daños materiales.



**ATENCIÓN**

Advierte de los riesgos que PUEDEN causar lesiones personales o daños materiales.

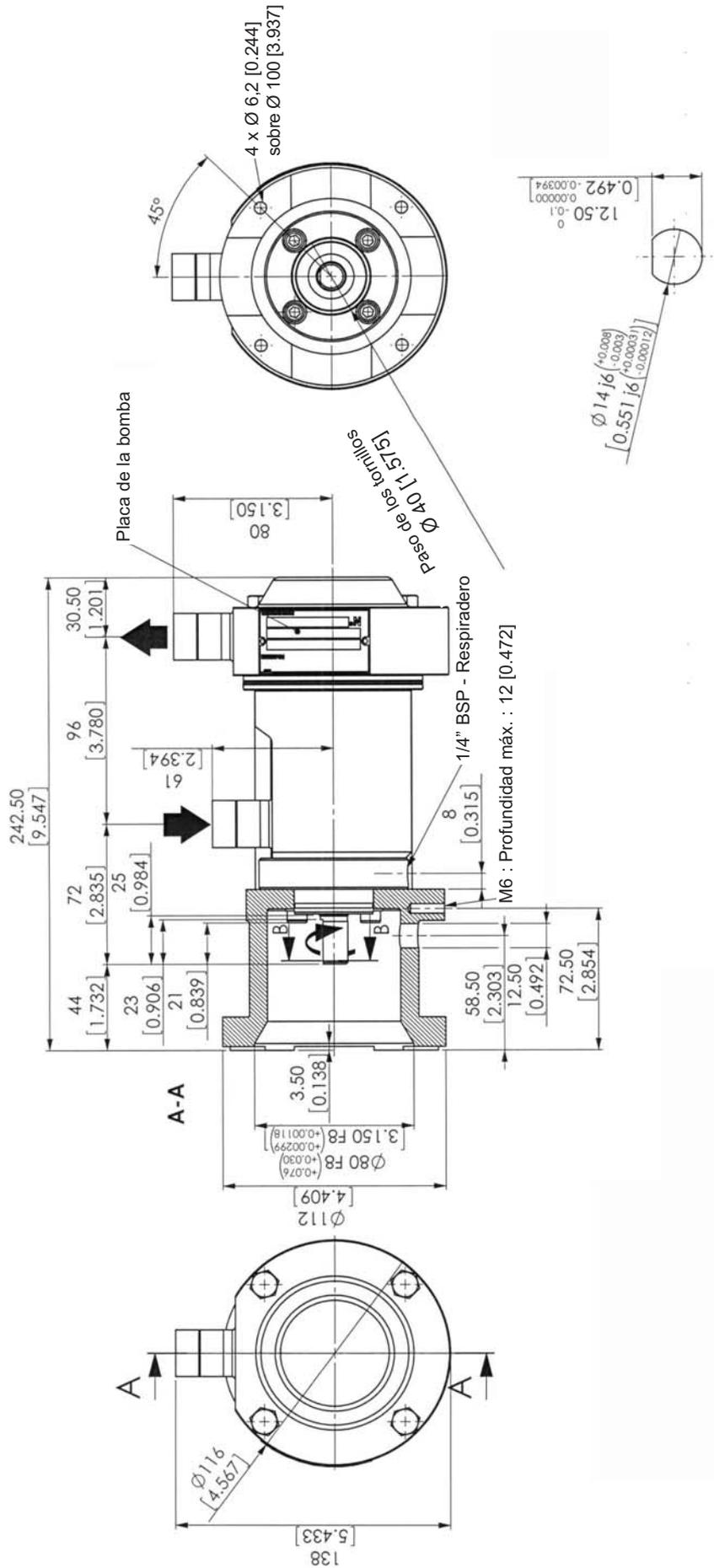
**NOTA**

Indica instrucciones especiales, muy importantes y que se deben seguir.

# Conexión BSP o NPT 1/2

## Brida motor CEI FT-FF 100

### 1. DIMENSIONES

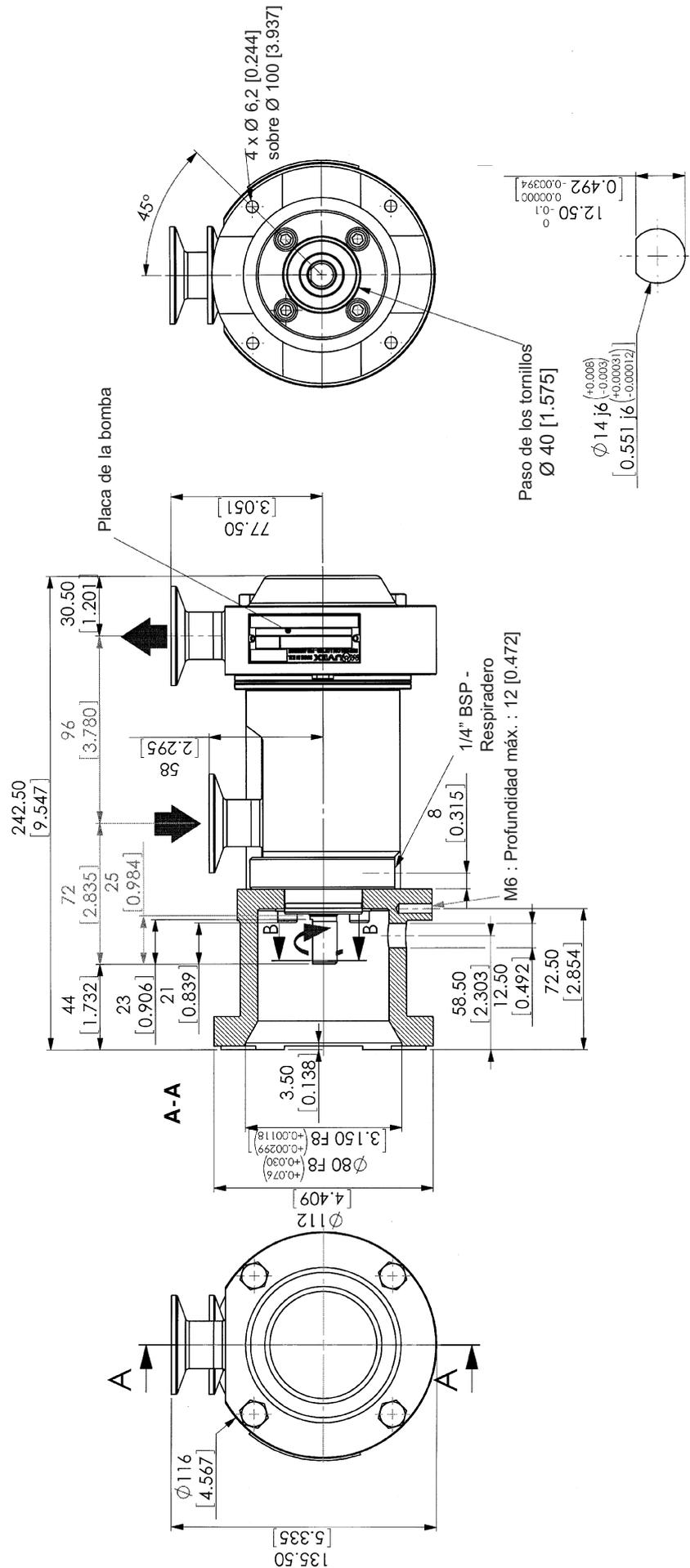


Peso : 8 kg



# 1. DIMENSIONES (continuación)

## RACOR CLAMP ISO 2852 (D25)



Peso : 8 kg

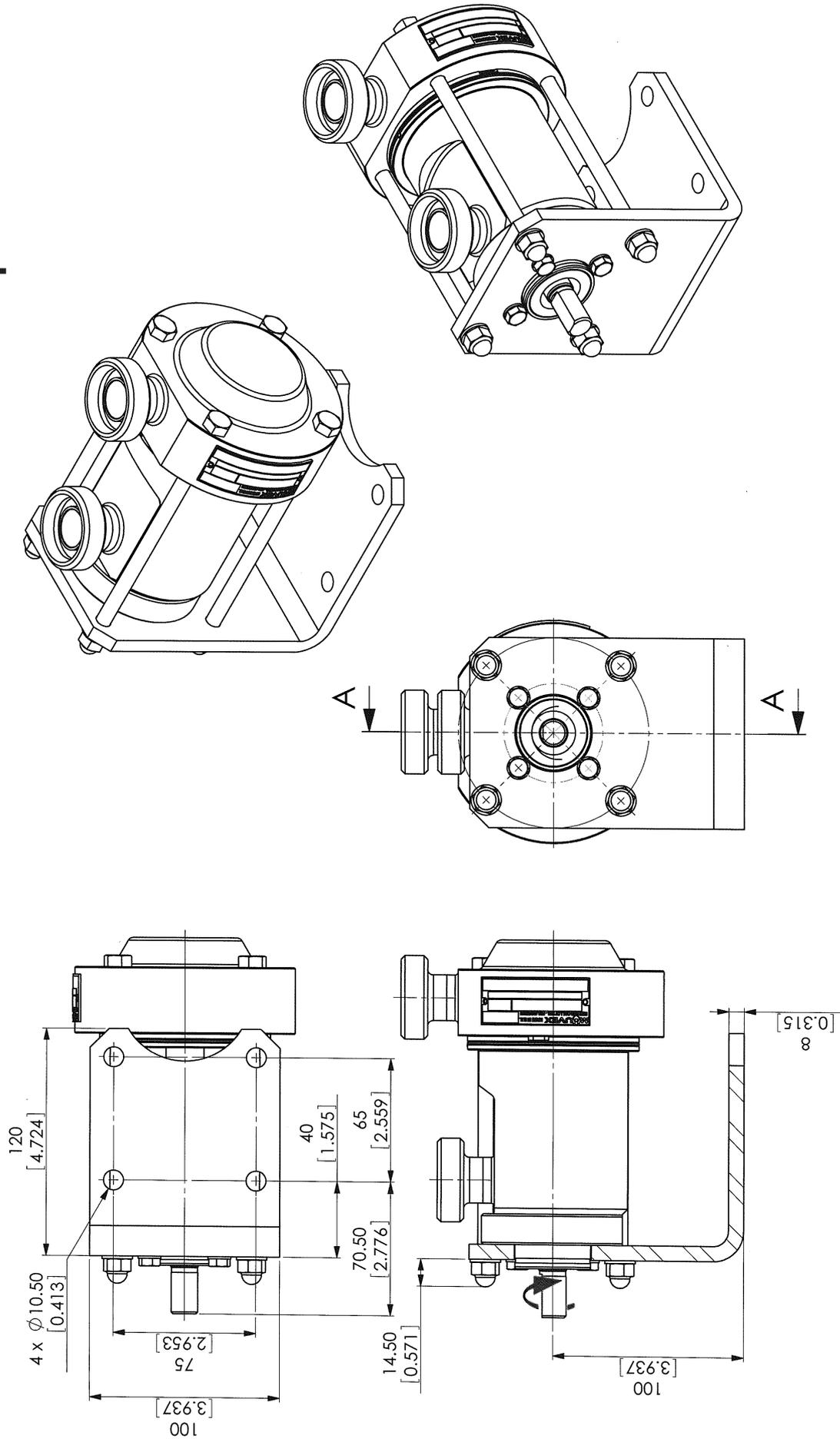






# 1. DIMENSIONES (continuación)

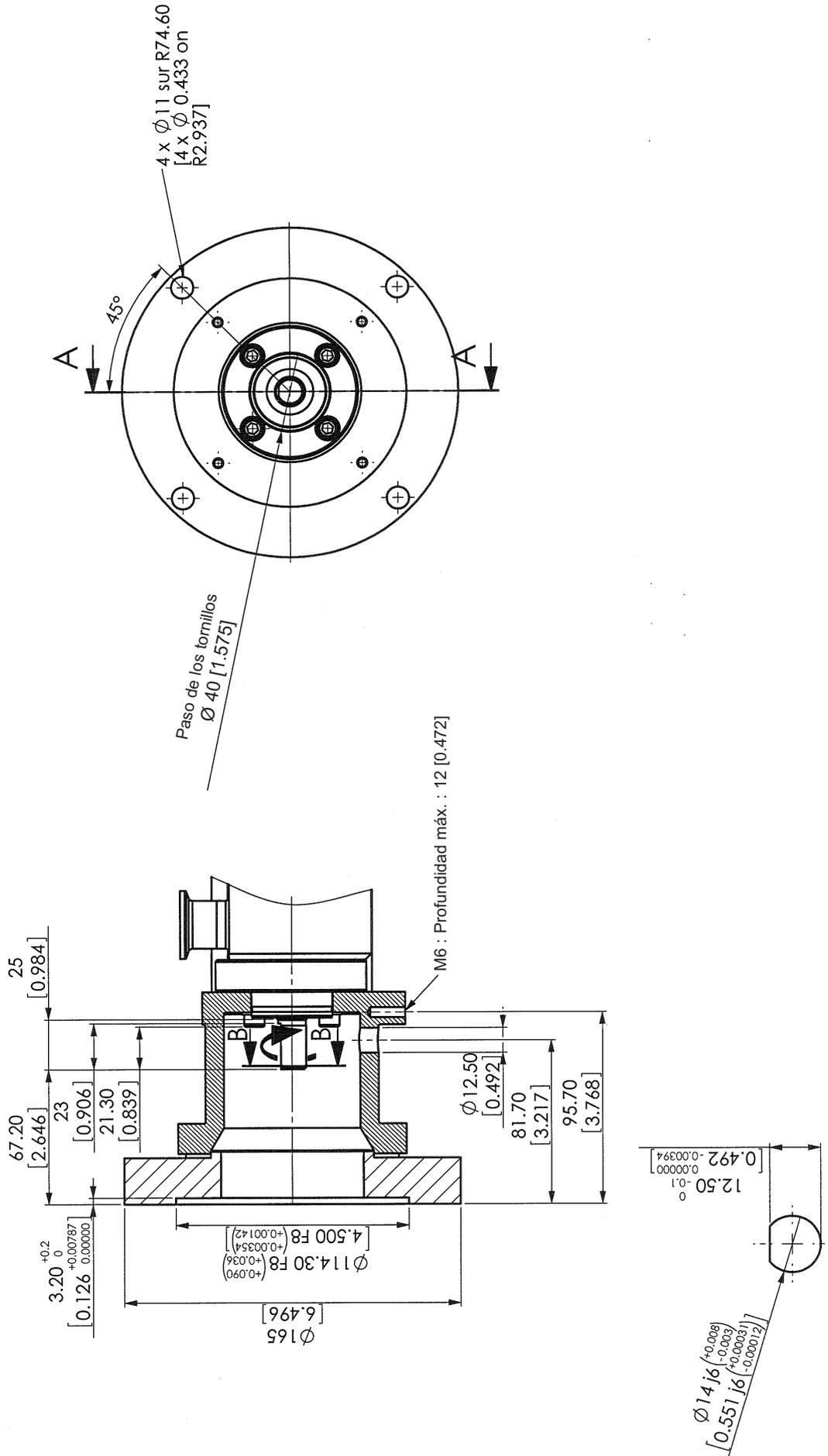
## SopORTE



**ATENCIÓN :**  
 Esta variante implica restricciones en la orientación de los agujeros :  
 • tubería - agujero hacia abajo : prohibido

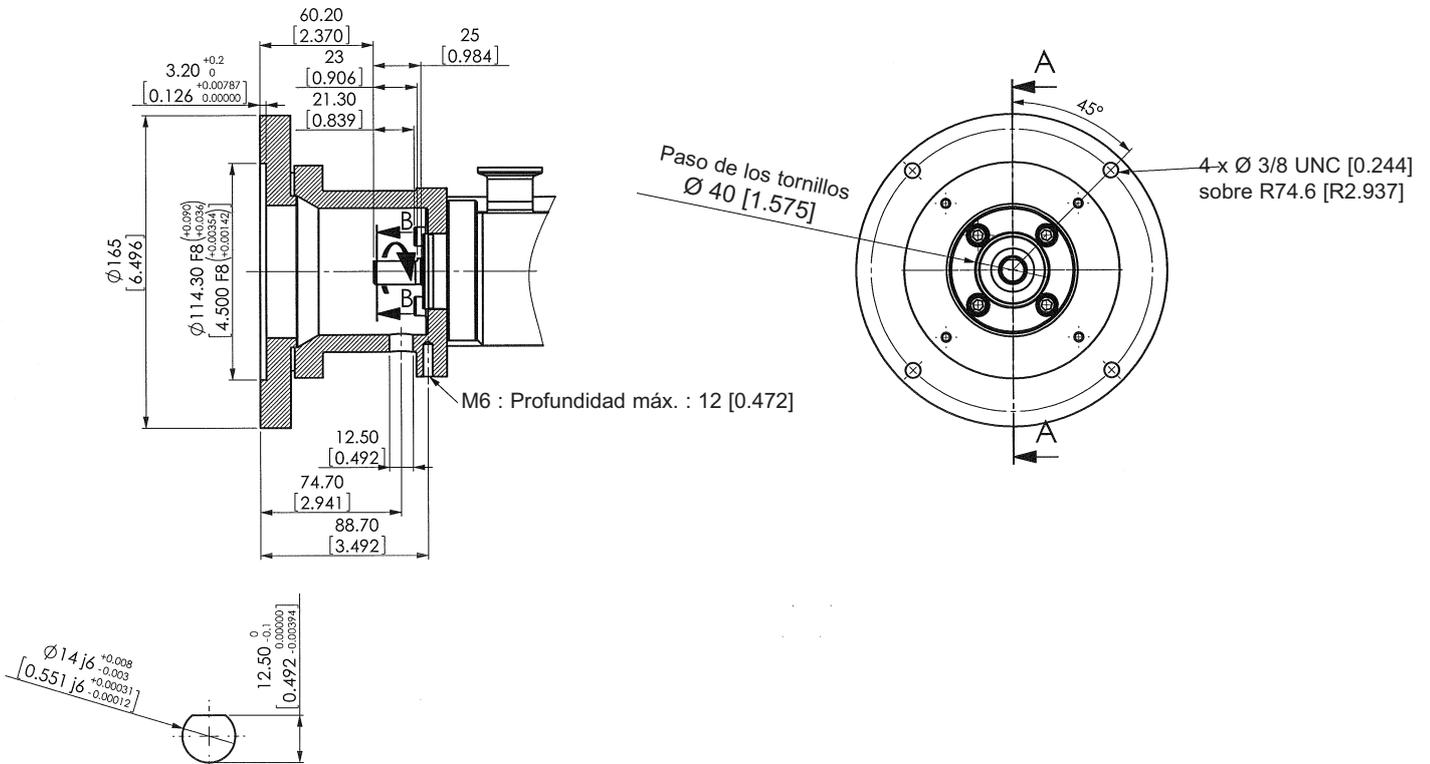
# Brida motor NEMA 143

## 1. DIMENSIONES (continuación)

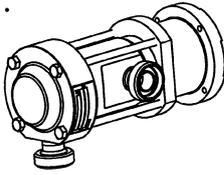
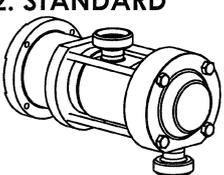
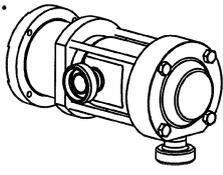
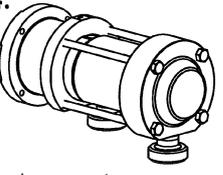
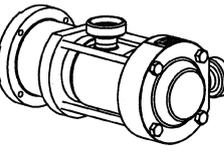
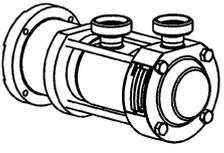
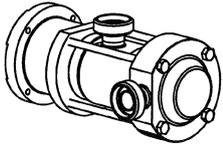
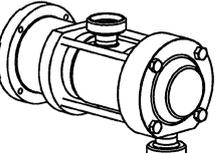


# 1. DIMENSIONES (continuación)

## Adaptación brida NEMA-H



## 2. INSTALACIÓN

	POSICIONES POSIBLES			
ASPIRACIÓN	1. 	2. STANDARD 	3. 	4.  Bomba con pata : orientación prohibida
IMPULSIÓN	1. 	2. 	3. 	4. STANDARD 



Cuando la aspiración esté en la posición 1, 3 ó 4, debe tener cuidado de no obstruir el orificio de ventilación y de protegerlo del entorno.

### 2.1 Diseño de la instalación

#### 2.1.1 Bomba

Para obtener de una bomba MOUVEX los servicios que se tiene el derecho de esperar de las mismas, tanto desde el punto de vista de las prestaciones como de la duración de vida, es indispensable que el tipo de bomba, su velocidad de rotación y los metales que componen su construcción hayan sido conveniente determinados, en función del producto bombeado y de las condiciones de instalación y de funcionamiento.

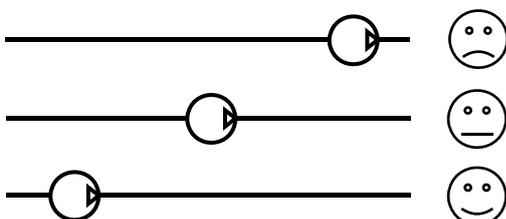
Nuestros Servicios Técnicos se encuentran en todo momento a su disposición para brindarles las informaciones necesarias.

#### 2.1.2 Tubería

No recomendado	
Evitar si es posible	
Recomendado	

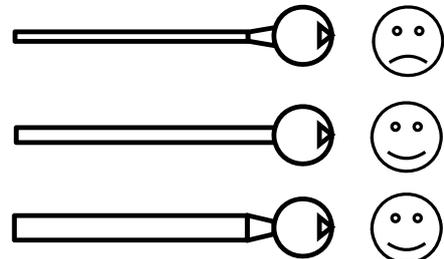
#### Longitud de la tubería de aspiración

Debe ser lo más reducido posible.



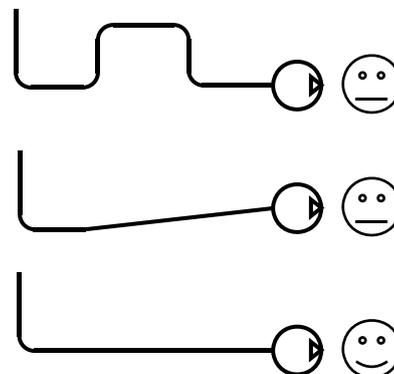
#### Diámetro de la tubería de aspiración

El diámetro debe ser, al menos, igual al de los orificios de conexión de la bomba. Incluso superior, si lo requieren las condiciones de bombeo.

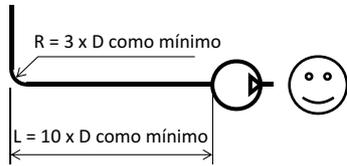
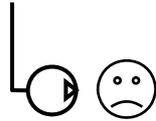


#### Configuración de la tubería de aspiración

Verificar la estanqueidad para detectar cualquier entrada de aire accidental.

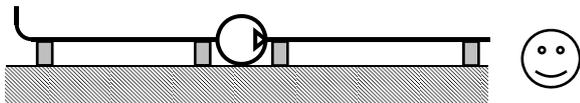
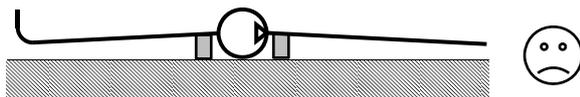
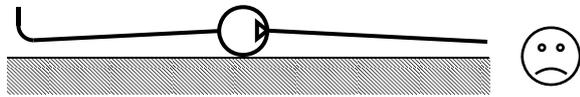


## 2. INSTALACIÓN (continuación)



### Alineamiento y soporte de la tubería

La bomba no debe soportar la tubería, ni sufrir tensiones provenientes del peso de las tuberías o su dilatación. Para esta última, prever liras de dilatación.

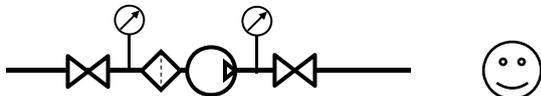


### Equipamiento de la tubería

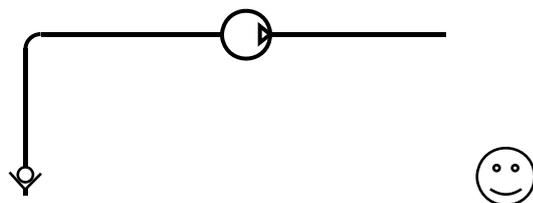
- Instalar las válvulas cerca de la bomba para evitar un drenaje total de la tubería durante las operaciones de mantenimiento. Preferentemente, seleccione válvulas de mariposa o de bola, de paso total.

Para los ajustes y controles, se recomienda efectuar mediciones de presión en aspiración e impulsión.

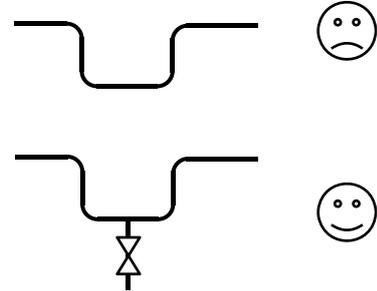
Asegurarse de que las tuberías, depósitos y demás equipos estén perfectamente limpios antes del montaje.



- Las bombas MOUVEX son autocebantes. Sin embargo, si se debe evitar el drenaje de la tubería o si la altura de aspiración es importante, se puede añadir una válvula de pie.



- Si el líquido bombeado presenta un riesgo de solidificación en los tubos o de dilatación, se deben evitar los puntos bajos de la tubería o equiparlos con válvulas de drenaje.



- En caso de utilizar un circuito de calentamiento, éste debe estar pensado para que la dilatación del producto contenido en la bomba pueda evacuarse en las tuberías. Por ello, es necesario que el producto de las tuberías se caliente antes que el producto contenido en la bomba. Asimismo, hay que cuidar de que el producto que se calienta no se encuentre aprisionado entre válvulas cerradas.

La bomba Micro C es una bomba volumétrica autocebante. Debido a ello, la bomba no debe funcionar en una instalación que tenga una válvula cerrada. Esto es válido tanto para la tubería de aspiración como con la de impulsión.

La bomba está prevista para ser acoplada en motores; asegurar, durante el montaje de los semiacoplamientos, un apriete eficaz y seguro.

En el caso de una instalación con mangueras flexibles, es imperativo soportarlas o sujetarlas para evitar el batido de las mismas al presurizar la instalación o para limitar el alcance en caso de rotura de una manguera.



**ADVERTENCIA : EL LÁTIGO GENERADO POR UNA MANGUERA PUEDE CAUSAR LESIONES PERSONALES O DAÑOS MATERIALES.**

### 2.2 Orientación de los orificios de la bomba

El orificio de aspiración y el orificio de descarga pueden estar orientados en diferentes posiciones.

Si al instalar se deben modificar las posiciones de los orificios de la instalación, remitirse al párrafo correspondiente.

#### AVISO

**Las bombas quedan drenables sólo con la aspiración dirigida hacia arriba (posición 2) y el orificio de impulsión hacia abajo (posición 4).**

### 2.3 Sentido de rotación

La bomba está prevista para girar en sentido horario para un observador frente al eje. Una flecha situada en la linterna indica el sentido de rotación correcto.

Verificación del sentido de rotación correcto :  
Hacer girar la bomba al revés, no daña la bomba.

## 2. INSTALACIÓN (continuación)

### 2.4 Protección de la instalación y de la bomba

- Antes de toda puesta en funcionamiento y parada completa de la bomba, verificar que las válvulas estén abiertas.
- Durante los periodos de parada, con la bomba llena de producto, hay que dejar uno de los circuitos de aspiración o de descarga abierto para permitir la dilatación o la contracción del producto bombeado por calentamiento o enfriamiento del mismo. No respetar esta consigna puede dañar el fuelle y llevar a una rotura prematura.
- El tiempo de parada puede ocasionar un enfriamiento del producto en la bomba y, consecuentemente, un aumento de la viscosidad. Si éste es el caso, se aconseja volver a arrancar la bomba con una velocidad adaptada a esta nueva viscosidad (rampa de arranque). Tan pronto como el producto llega a la bomba con la temperatura de diseño de la instalación, la bomba puede funcionar a la velocidad diseñada para esta aplicación.
- Protección contra las sobrepresiones :  
La bomba debe estar protegida contra las sobrepresiones. Se puede entregar con un presostato que asegure esta función.

 <b>ADVERTENCIA</b>	
	
Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños materiales.	UN AJUSTE INCORRECTO DE LA VÁLVULA DE ALIVIO DE PRESIÓN PUEDE CAUSAR UN FALLO DEL COMPONENTE DE LA BOMBA, LESIONES PERSONALES Y DAÑOS MATERIALES.

 <b>ADVERTENCIA</b>	
	
Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños materiales.	SI NO SE INSTALAN VÁLVULA(S) DE DESCARGA DE DIMENSIONES CORRECTAS SE PUEDEN PRODUCIR DAÑOS MATERIALES, HERIDAS O LA MUERTE.

 <b>ADVERTENCIA</b>	
	
Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños materiales.	LAS BOMBAS QUE FUNCIONAN CON UNA VÁLVULA CERRADA PUEDEN CAUSAR UN FALLO DEL SISTEMA, LESIONES PERSONALES Y DAÑOS MATERIALES.

- Protección contra los cuerpos extraños :  
Proteger, también, la bomba y la instalación contra todo riesgo de deterioro por el paso de cuerpos extraños, instalando un prefiltro a la aspiración de la bomba.

En caso del eventual colmatado del prefiltro, es aconsejable la utilización de un vacuostato que informe al usuario de dicho colmatado. El funcionamiento prolongado en cavitación puede dañar la bomba.

Las dimensiones de las partículas más grandes admisibles en la bomba son :

- Partículas blandas : . . . . . 0,8 mm
- Partículas duras : . . . . . 0,4 mm

### 2.5 Puesta en grupo

Las siguientes instrucciones se entienden para bombas suministradas con el extremo del eje desnudo o para grupos motobombas MOUVEX (cuando no haya un manual de instrucciones específico para éstos).

#### 2.5.1 INSTALACIÓN DE LOS GRUPOS

 <b>ADVERTENCIA</b>	
	
El peso de las piezas puede ser peligroso y provocar lesiones corporales o daños materiales.	ATENCIÓN AL PESO DE LAS PIEZAS CUANDO SE RETIRAN.

 <b>ADVERTENCIA</b>	
	
Tensión peligrosa. Puede causar sacudidas eléctricas, quemaduras o la muerte.	DESCONECTAR LA ALIMENTACION ELECTRICA ANTES DE CUALQUIER INTERVENCION DE MANTENIMIENTO.

El asiento de un grupo es fundamental para su buen funcionamiento y su duración.

La base que alojará el grupo debe ser plana, con nivel y suficientemente resistente para absorber sin deformaciones las tensiones debidas al grupo motobomba (si se trata de un bloque de hormigón, éste deberá ser conforme con la norma BAEL 91).

Si el grupo está sellado con ayuda de bridas de anclaje o de pernos, se deberá calzar cuidadosamente para impedir cualquier deformación del bastidor al apretar los pernos. Una deformación del bastidor ejercería tensiones perjudiciales para la bomba y el órgano de arrastre y desalinearía el acoplamiento, provocando vibraciones, ruido y desgaste prematuro. Hay que tener cuidado de que de la bancada esté bien separado del suelo, fuera de las pletinas de apoyo.

Si se debiera utilizar el grupo en entornos de tipo alimentario, se recomienda prever pletinas de apoyo que permitan levantar el grupo para facilitar la limpieza.

Se recomienda dejar un espacio libre de unos 50 cm a ambos lados del grupo motobomba (dimensiones totales), para que se pueda acceder a las tuercas de fijación de la bomba, del reductor y del motor si fuera necesario.

## 2. INSTALACIÓN (continuación)

En todos los casos, se deberá elegir el espacio libre alrededor del grupo motobomba de manera que se respeten las distancias requeridas para el desmontaje de la bomba (si es necesario, utilizar los valores indicados en el plano de dimensiones).

Para la protección de las personas y del material, el bastidor posee un punto de conexión a tierra que es conveniente utilizar.

### 2.5.2 ALINEACIÓN DE LOS EJES MOTOR/ BOMBA O REDUCTOR/BOMBA

 <b>ADVERTENCIA</b>	<p>EN CASO DE FUNCIONAMIENTO SIN PROTECCIÓN DE EJE, EL RIESGO DE SUFRIR GRAVES HERIDAS EN PERSONAS, DAÑOS IMPORTANTES EN BIENES E INCLUSO DE PRODUCIRSE MUERTES ES CONSIDERABLE.</p>
	
<p>No utilice cuando la protección no esté instalada.</p>	

 <b>ADVERTENCIA</b>	<p>DESCONECTAR LA ALIMENTACION ELECTRICA ANTES DE CUALQUIER INTERVENCION DE MANTENIMIENTO.</p>
	
<p>Tensión peligrosa. Puede causar sacudidas eléctricas, quemaduras o la muerte.</p>	

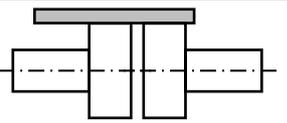
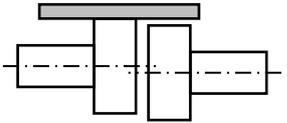
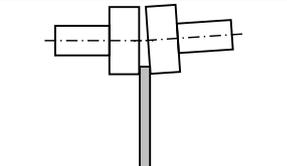
**NO ARRANCAR NUNCA UN GRUPO QUE TENGA UNA ALINEACIÓN INCORRECTA DEL ACOPLAMIENTO. ESTO CONDICIONA NUESTRA GARANTÍA.**

#### RECORDATORIO :

Hay que pensar que el acoplamiento compensará una desalineación.

Para controlar la alineación del acoplamiento y del eje, utilizar una cinta métrica flexible perfectamente rectilínea para la separación de los ejes y galgas de grosor para la desalineación angular (ver el manual de instrucciones del acoplamiento para conocer los valores autorizados).

Las 3 figuras siguientes detallan la operación y recuerdan los defectos posibles :

<p><i>Efectuar la verificación en 4 puntos: abajo, arriba, a la izquierda y a la derecha</i></p>	
	<p><i>Correcto</i></p>
	<p><i>Falta de paralelismo</i></p>
	<p><i>Defecto angular</i></p>

Es importante controlar la alineación en cada fase de la instalación para asegurarse de que ninguna de ellas genera tensiones en el grupo o en la bomba :

- después de la fijación en la cimentación.
- después de fijar las tuberías.
- después de que la bomba haya funcionado a la temperatura normal de utilización.

En caso de bombas suministradas montadas en grupo, los ejes del motor y la bomba ya han sido alineados perfectamente en la fábrica antes de ser enviados, pero se deben controlar sistemáticamente al recibirlos en la planta y, si es necesario, se deben realinear.

Para ello, no modificar el calaje de los distintos elementos, sino controlar la planitud de la superficie de apoyo y actuar en el pie regulable para liberar el bastidor de las tensiones en él ejercidas.

### 2.5.3 MOTORES ELÉCTRICOS

 <b>ADVERTENCIA</b>	<p>DESCONECTAR LA ALIMENTACION ELECTRICA ANTES DE CUALQUIER INTERVENCION DE MANTENIMIENTO.</p>
	
<p>Tensión peligrosa. Puede causar sacudidas eléctricas, quemaduras o la muerte.</p>	

Verificar la concordancia entre las indicaciones de la placa del motor y la tensión de alimentación.

Seguir el esquema de montaje de los cables, prever cables aptos para la potencia y cuidar los contactos, que se deberán apretar con energía.

Los motores deberán estar protegidos con disyuntores y fusibles adecuados.

Conectar las puestas a tierra reglamentarias.

### 2.5.4 MOTORES TÉRMICOS

 <b>ATENCIÓN</b>	<p>LAS SUPERFICIES PUEDEN ESTAR A UNA TEMPERATURA QUE PUEDE PROVOCAR LESIONES O DAÑOS GRAVES.</p>
	
<p>Una temperatura excesiva puede provocar averías o daños materiales.</p>	

No olvidarse de que estos motores no son reversibles y que por lo tanto es imprescindible controlar cuidadosamente las cotas de aspiración y descarga de la bomba antes de conectar el grupo a las tuberías.

La utilización de motores térmicos se conoce perfectamente; sin embargo, recomendamos vivamente leer con atención sus instrucciones.

## 2. INSTALACIÓN (continuación)

### 2.5.5 CONTROL DEL SENTIDO DE ROTACIÓN

 <b>ADVERTENCIA</b>	<p>DEBE HABER UNA PROTECCIÓN DE EJE MOTOR ENTRE LA TOMA DE FUERZA Y LA BOMBA PARA EVITAR LESIONES PERSONALES, DAÑOS MATERIALES O LA MUERTE.</p>
	
<p>No utilice cuando la protección no esté instalada.</p>	

 <b>ADVERTENCIA</b>	<p>PARA EVITAR DAÑOS CORPORALES O MATERIALES, ES OBLIGATORIO QUE LA PRESIÓN HIDRÁULICA HAYA QUEDADO COMPLETAMENTE DESCARGADA ANTES DE EFECTUAR UNA OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO.</p>
	
<p>Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños materiales.</p>	

 <b>ADVERTENCIA</b>	<p>EN CASO DE FUNCIONAMIENTO SIN PROTECCIÓN DE EJE, EL RIESGO DE SUFRIR GRAVES HERIDAS EN PERSONAS, DAÑOS IMPORTANTES EN BIENES E INCLUSO DE PRODUCIRSE MUERTES ES CONSIDERABLE</p>
	
<p>No utilice cuando la protección no esté instalada.</p>	

Este control se debe efectuar con la bomba sin líquido bombeado y con el circuito de aspiración y descarga al aire libre, con el fin de evitar que se pueda generar una presión inesperada (por ejemplo en la aspiración). De este modo, no será dañino ni para la bomba ni para la instalación.

Ponerlo en marcha vacío para controlar la correcta ejecución de las conexiones y verificar que el sentido de rotación corresponde al sentido de aspiración y descarga de la instalación. Para invertir el sentido de rotación, seguir las instrucciones siguientes :

Motor Trifásico : invertir 2 cables cualesquiera de llegada de corriente.

Motor Bifásico : invertir los dos cables de una misma fase.

Motor Monofásico : seguir las indicaciones del manual adjunto al motor.

## 3. UTILIZACIÓN

### 3.1 Nivel sonoro

El nivel sonoro de una bomba está muy influenciado por las condiciones de utilización. La cavitación y el bombeo de productos cargados de gas elevan, generalmente el nivel sonoro.

En las condiciones de bombeo siguientes :

- sin cavitación
- presión de descarga :

MICRO C 125	MICRO C 250	MICRO C 500	MICRO C 800
15 bar	10 bar	5 bar	3 bar

- velocidad de rotación 1000 rpm
- producto con viscosidad de 1 cSt

El nivel sonoro alcanzado para una bomba MICRO C en buen estado de marcha sin el accionamiento es inferior a 77 dB(A).

### 3.2 Puesta en servicio

Verificar que las válvulas del circuito estén abiertas antes de arrancar la bomba.

Para evitar cualquier riesgo de contaminación del producto a bombear, limpiar toda la instalación, antes de la puesta en marcha, a fin de eliminar todas las impurezas retenidas en las tuberías, cubas.

**En el caso de tener que bombear agua, ya sea durante la fase de proceso o durante la limpieza, es imprescindible, previamente, consultar con MOVEX.**

### 3.3 Funcionamiento en seco

La bomba Micro C es autocebante y es capaz de vaciar las tuberías. Para ello, puede funcionar en seco durante un tiempo máximo de 5 minutos.

Para ATEX, remitirse el Manual de instrucciones 1071.

### 3.4 El paro de la bomba

Con objeto de no dañar la bomba, esperar a que la bomba esté completamente parada antes de cerrar las válvulas.

### 3.5 Supervisión del fuelle

Un fallo del fuelle provoca una fuga de líquido a través del respiradero (ver el plano de dimensiones) siempre que la aspiración esté con presión positiva (> 1 bar relativo). El respiradero debe permanecer al aire libre (reducción de la vida útil del fuelle en caso de que el respiradero estuviera cerrado).

### 3.6 Reciclaje

El reciclaje de la bomba deberá ser efectuado conforme a la normativa en vigor.

Durante esta operación, deberá ser observada una atención particular al vaciado de la bomba (producto bombeado) y de su transmisión (grasa).

## 4. LIMPIEZA IN SITU (CIP) & ESTERILIZACION IN SITU (SIP)

### 4.1 Generalidades

La Limpieza 'in situ' (CIP) de una instalación se realiza haciendo circular diversas soluciones de limpieza a través de los equipos.

Un sistema automatizado de CIP permite :

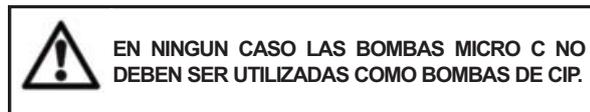
- La preparación de las concentraciones adecuadas para las diferentes soluciones de limpieza.
- El calentamiento de algunas soluciones de limpieza a la temperatura adecuada.
- La circulación de las diferentes soluciones a través de los equipos para limpiar.
- El aclarado y secado de los equipos.

Para la mayor parte, los sistemas automatizados de CIP son parte integrante de los equipos de proceso.

Antes de iniciar el CIP, y si el proceso no ha sido seguido de un aclarado con agua, nos aseguraremos de que quede el mínimo de producto residual tanto en las tuberías como en la bomba. Las bombas Micro C, gracias a sus excelentes poderes de aspiración y compresión, permiten reducir las cantidades de productos residuales. Ello minimiza la pérdida de producto, facilita la limpieza, reduce los costes medioambientales y reduce las duraciones de los ciclos.

Las bombas Micro C están perfectamente adaptadas para todos los procesos que precisen un CIP. Las bombas Micro C marcadas con el símbolo 3A cumplen con las exigencias de las normas sanitarias 3A. Además han pasado con éxito el test de limpieza 'in situ' (CIP) tal como definido por el comité EHEDG (EHEDG doc. N° 2). Respetando las normas de instalación descritas a continuación, estas bombas os darán plena satisfacción durante mucho tiempo.

El arranque del CIP deberá realizarse seguido a la finalización del proceso, para evitar cualquier colmatado o secado intempestivo.



No respetar este consejo, conlleva a un deterioro prematuro del conjunto cilindro/pistón.

### 4.2 Instalación de CIP recomendado

En todos los casos, la presión a la entrada de la bomba durante su limpieza **no debe exceder 2 barg**.

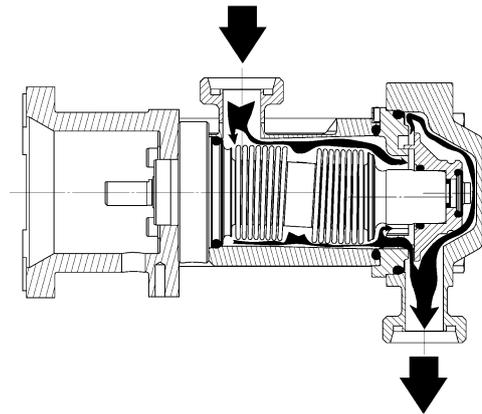
El caudal de paso que asegura la limpieza óptima es comprendido entre **1,5 y 3 m<sup>3</sup>/h**.

Este caudal corresponde a limpiezas difíciles (productos pegajosos y viscosos). Se puede reducir para limpiezas más fáciles.

### 4.3 Montaje en serie

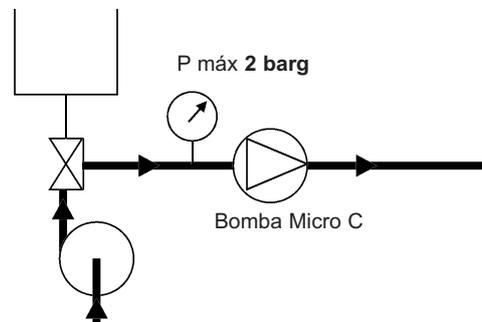
En todos los casos, **es el montaje preferido**. Asegura a la bomba la mejor limpieza y utiliza la especificidad del diseño Micro C, la posibilidad de despegar el pistón del cilindro con el producto de limpieza.

En efecto, como la presión a la entrada de la bomba es superior a la presión en salida, el pistón se despega del cilindro y permite el paso integral del líquido de limpieza a través de la bomba Micro C.



- Para los ciclos de CIP se utiliza una bomba centrífuga. Esta bomba centrífuga se colocará antes de la bomba Micro C.

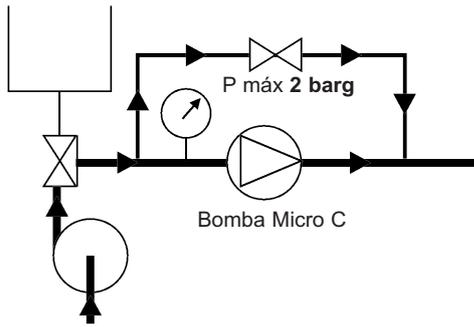
La bomba centrífuga debe, imprescindiblemente, ser instalada en serie con la bomba Micro C.



- Es preferible no hacer funcionar la bomba Micro C durante el CIP, pero se acepta una velocidad baja (< 100 rpm) o funcionamiento /parada alternada.
- En ciertos casos, el caudal de limpieza necesario para la instalación es superior al caudal recomendado para limpiar la bomba. En este caso, es indispensable utilizar un by pass.

La válvula de by pass se ajustará para repartir el caudal entre el circuito que atraviesa la bomba Micro C y el circuito by pass.

## 4. LIMPIEZA IN SITU (CIP) & ESTERILIZACIÓN IN SITU (SIP) (continuación)

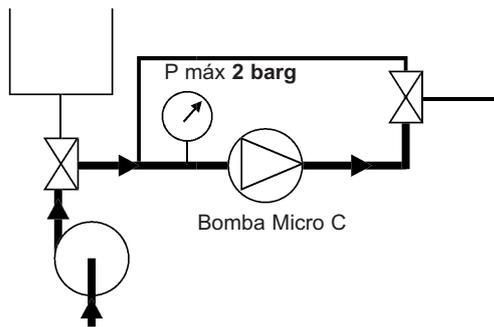


Es preferible no hacer funcionar la bomba Micro C durante el CIP, pero se acepta una velocidad baja (< 100 rpm) por funcionamiento /parada alternada.

- En ciertos casos, la presión de limpieza necesaria para la instalación es superior a 2 barg. En este caso, es necesario utilizar un by pass y la limpieza se debe hacer en 2 fases.

### Limpieza de la bomba :

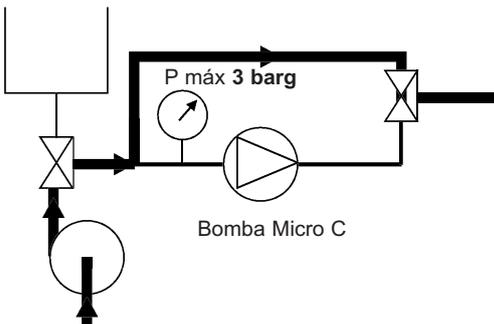
El caudal de limpieza se limitará durante la limpieza de la bomba para asegurar una presión máxima de 2 barg a su entrada.



Es preferible no hacer funcionar la bomba Micro C durante el CIP, pero se acepta una velocidad baja (< 100 rpm) por funcionamiento /parada alternada.

### Limpieza de la instalación :

Durante esta operación, el sistema de válvulas utilizado deberá asegurar que ningún caudal atraviese la bomba. Ello es para que la bomba Micro C no gire. En estas condiciones, con la bomba completamente parada, la presión del circuito de limpieza puede llegar hasta 3 barg.

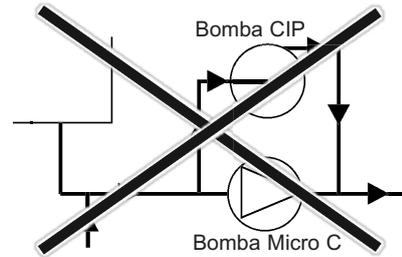


La bomba no debe funcionar durante esta operación.

### 4.4 Montaje en paralelo

Para las aplicaciones en que la limpieza es fácil y la presión diferencial de la bomba Micro C es inferior a 2 bar durante esta operación, se autoriza el montaje en paralelo. Es de hacer notar que durante esta limpieza, la bomba Micro C será activa con un producto generalmente poco lubricante. Esto participará en el desgaste de la bomba.

La bomba centrífuga de CIP no debe estar nunca instalada en paralelo a la bomba Micro C sin precauciones particulares.



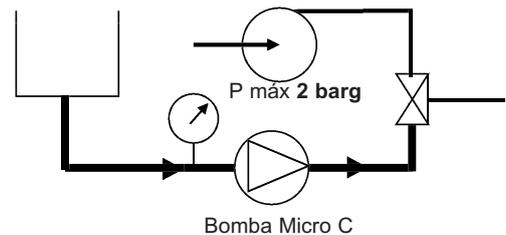
En efecto, en este caso, la presión a la entrada de la bomba Micro C es inferior a la presión en salida y el pistón permanece pegado sobre el cilindro. Entonces la bomba Micro C ya no es pasante. Por lo tanto, ya no se asegura su correcta limpieza y el conjunto cilindro/pistón se desgastará prematuramente.

### Montaje autorizado :

Como se ha dicho anteriormente, cuando las aplicaciones o la limpieza es fácil, el montaje en paralelo se autoriza cuando la disposición de las válvulas se hace de forma que la presión de limpieza del circuito no entre en comunicación con la bomba Micro C.

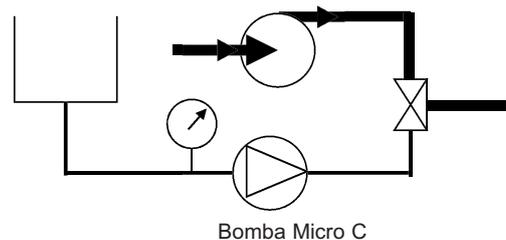
En este caso, la bomba Micro C se limpia por sí misma.

### Limpieza de la bomba :



Se aconseja limitar la velocidad de rotación de la bomba Micro C.

### Limpieza de la instalación :



La bomba Micro C está parada durante la limpieza de la instalación.

---

## 4. LIMPIEZA IN SITU (CIP) & ESTERILIZACION IN SITU (SIP) (continuación)

### 4.5 Ciclos sucesivos

De forma general, los CIP más eficaces comprenden 5 etapas :

#### 1. Prelavado con agua limpia

Agua a temperatura ambiente. Ciclo de 10 a 15 minutos. Este prelavado permite la evacuación de los residuos restantes.

#### 2. Lavado con un detergente alcalino

Normalmente con sosa al 2,5%, a una temperatura de 80°C. Ciclo de 20 a 30 minutos. Este lavado sirve, básicamente, para la disolución y evacuación de grasas y proteínas.

#### 3. Aclarado con agua limpia

Agua a temperatura ambiente. Ciclo de 10 minutos. Este aclarado tiene como objeto evitar la mezcla de las 2 soluciones de limpieza.

#### 4. Lavado con una solución ácida

Normalmente con ácido nítrico al 2,5%, a temperatura ambiente. Ciclo de 10 a 15 minutos. Este lavado permite la disolución y evacuación de las proteínas y sales minerales.

#### 5. Aclarado con agua limpia

Agua a temperatura ambiente. Varios ciclos de 1 a 2 minutos. Estos aclarados permiten la evacuación de cualquier resto de la solución ácida.

En todas las fases del CIP, las velocidades medias de los líquidos de limpieza en las tuberías han de estar comprendidas en una gama de 1,5 a 3,0 m/s.

### 4.6 Esterilización In Situ (SIP)

Las bombas Micro C están perfectamente adaptadas para todos los procesos que precisen un SIP (Esterilización In Situ) : bomba parada / máximo 30 min por ciclo / 1 o 2 ciclos al día.

## 5. MANTENIMIENTO

	<b>ADVERTENCIA</b>	
		TOMAR LAS MEDIDAS NECESARIAS PARA HACER IMPOSIBLE LA PUESTA EN MARCHA DE LA BOMBA, INCLUSO ACCIDENTAL DURANTE SU INTERVENCION.
		Cualquier arranque imprevisto puede provocar lesiones graves o daños materiales importantes.

	<b>ADVERTENCIA</b>	
		DESCONECTAR LOS COMPONENTES BAJO PRESIÓN O CON FLUIDO MIENTRAS QUE LA BOMBA ESTÁ EN FUNCIONAMIENTO PUEDE CAUSAR GRAVES LESIONES PERSONALES, IMPORTANTES DAÑOS MATERIALES O LA MUERTE.
		Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños materiales.

	<b>ADVERTENCIA</b>	
		NO LIBERAR LA PRESIÓN DEL SISTEMA ANTES DE EFECTUAR UNA INTERVENCIÓN DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN LA BOMBA PUEDE CAUSAR LESIONES PERSONALES O DAÑOS MATERIALES.
		Una presión peligrosa puede causar lesiones personales o daños materiales.

	<b>ADVERTENCIA</b>	
		SI SE BOMBAN FLUIDOS PELIGROSOS O TÓXICOS, SE DEBE LAVAR EL SISTEMA ANTES DE EFECTUAR INTERVENCIONES DE SERVICIO.
		Los fluidos peligrosos o tóxicos pueden causar graves lesiones.

	<b>ADVERTENCIA</b>	
		ATENCIÓN AL PESO DE LAS PIEZAS CUANDO SE RETIRAN.
		El peso de las piezas puede ser peligroso y provocar lesiones corporales o daños materiales.

	<b>ATENCIÓN</b>	
		EL LUBRICANTE DE LA BOMBA ES MUY RESBALADIZO Y PUEDE PROVOCAR LESIONES GRAVES. ES IMPERATIVO LIMPIAR CUALQUIER VERTIDO.
		Se debe limpiar cualquier lubricante vertido.

**Bomba engrasada de por vida con Grasa sintético alimenticio.**

### 5.1 Herramientas necesarias

- Llaves planas 13 & 11
- Llave plana de 32 o llave inglesa
- Llave allen de 5
- 2 Destornillador

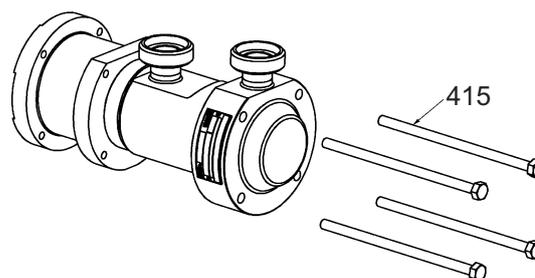
Pares de apriete :

- M6 : 5 Nm
- M8 : 13 Nm
- M14 : 25 Nm

### 5.2 Desmontaje

**Antes de todo desmontaje, asegurarse de que la bomba se ha vaciado y tomar las precauciones necesarias para evitar su puesta en marcha. No debe ser posible ninguna puesta en marcha, aunque sea accidental.**

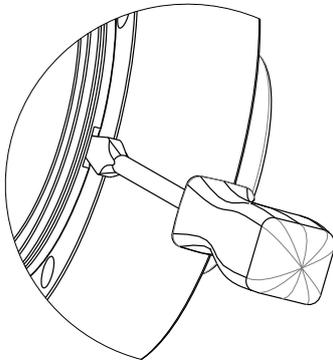
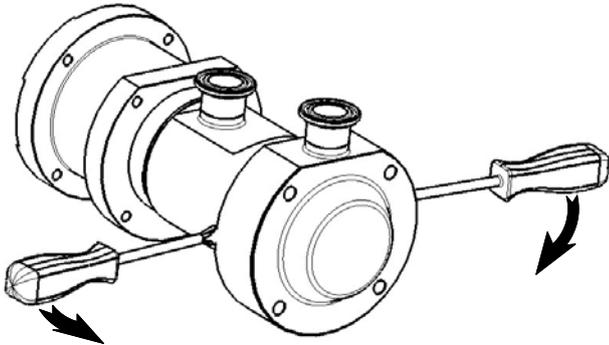
- Desacoplar la bomba de la tubería de impulsión.
- Desatornillar los 4 tornillos **415**.



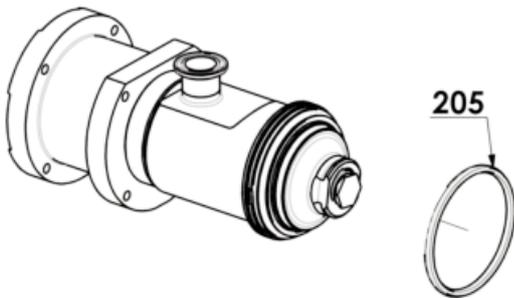
- Desmontar el fondo **400** con 2 destornilladores.

## 5. MANTENIMIENTO (continuación)

Cuando se desmonta la tapa de impulsión, es importante sujetar bien el cilindro. Los esfuerzos de tracción o de torsión sobre el cilindro pueden provocar un deterioro del fuelle.

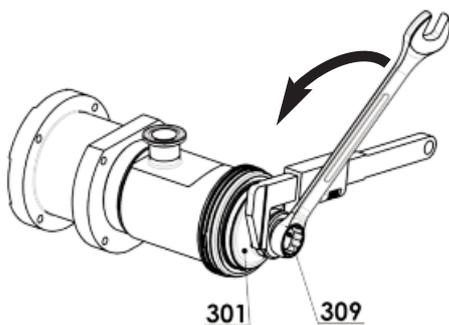


- Retirar la junta 205.

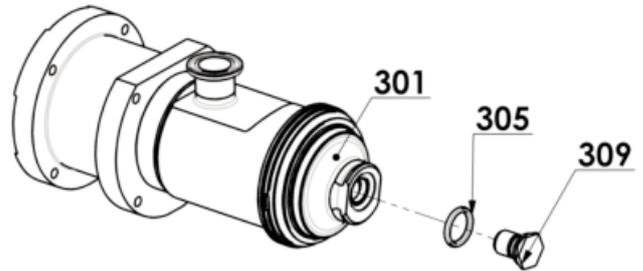


- Inmovilizar el pistón 301 con una llave plana de 32 o una llave inglesa y desatornillar el tornillo 309.

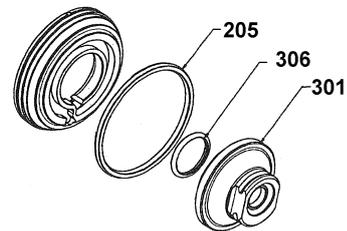
Es imprescindible sujetar bien el pistón, ya que su rotación puede provocar el deterioro del fuelle.



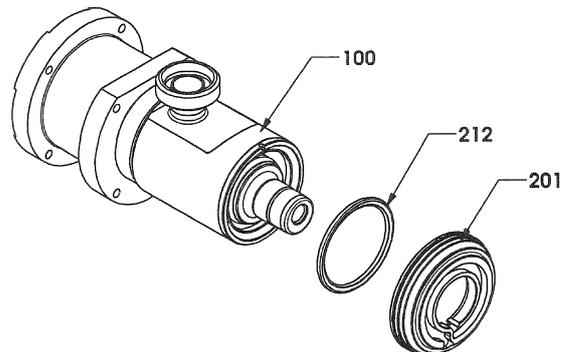
- Extraer el tornillo 305, la junta 305, del pistón 301.



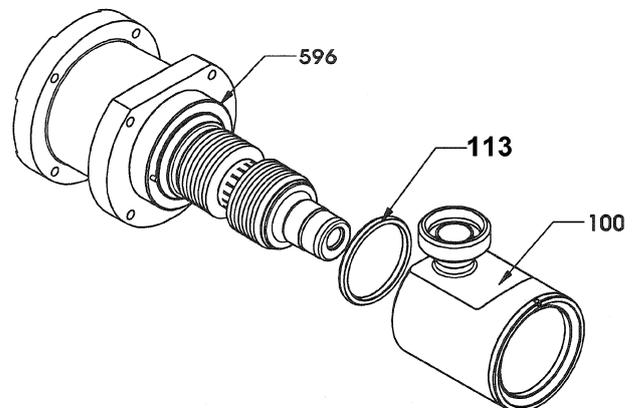
- Retirar la junta 306 del pistón 301.



- Retirar el cilindro 201 y la junta 212.

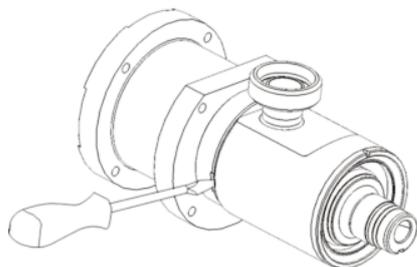


- Retirar la tobera 100 y la junta 113.



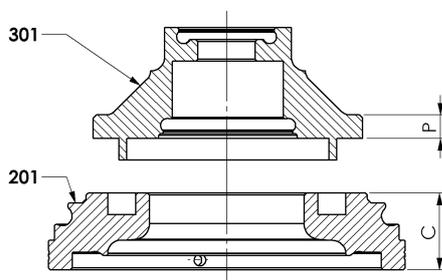
## 5. MANTENIMIENTO (continuación)

**Bombas fabricadas después de septiembre de 2014** : Dos muescas facilitan la retirada de la cámara de aspiración con el destornillador.



### 5.3 Verificación de las piezas

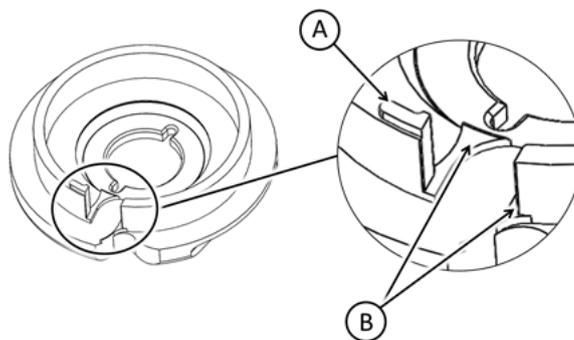
El pistón **301** y el cilindro **201** son piezas activas (piezas de desgaste). Estas piezas deben sustituirse si las marcas de espesor son inferiores a los valores indicados a continuación.



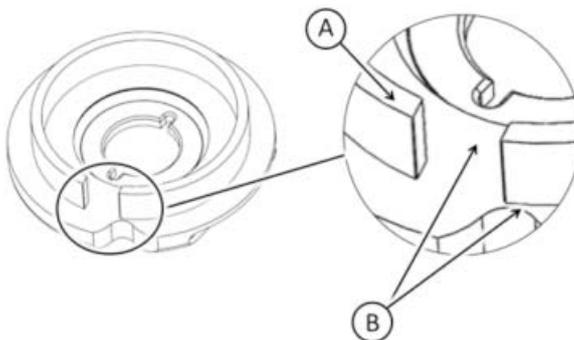
		Cotas mínimas (mm)			
		C125	C250	C500	C800
Pistón <b>301 (P)</b>	Nuevo	6	6	6	4
	Mini	4,5	4,5	4,5	3
Cilindro <b>201 (C)</b>	Nuevo	19,5	19,5	19,5	23,5
	Mini	18	18	18	22

Al revisar el pistón, aunque la pieza no haya alcanzado la cota de desgaste límite, puede presentar los siguientes aspectos, en particular, en caso de bombeo de un producto abrasivo o de baja viscosidad :

- forma triangular en la punta del faldón del pistón (marca A),
- pequeños escalones en la base del faldón (marcas B).



Antes de volver a montar el pistón en la bomba, eliminar estas asperezas limándoles y acabándolas con papel de lija fino (grano n.º320 o equivalente) procurando no rayar las superficies de alrededor de manera que la pieza se vea de esta manera :



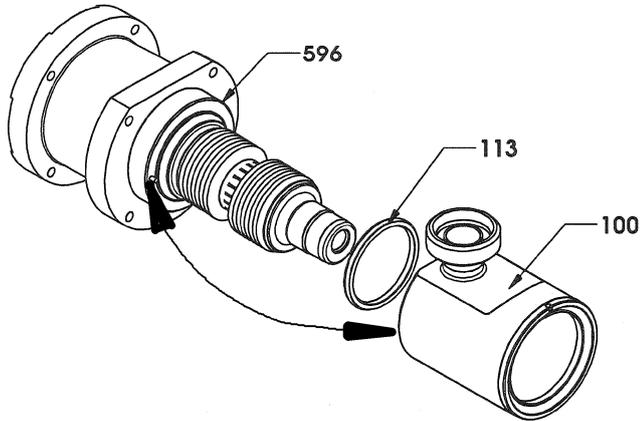
**No realizar ningún otro retoque en ninguna de las superficies del pistón, por ningún medio, ya que podría afectar al rendimiento y a la fiabilidad de la bomba. Ir con cuidado a fin de NO redondear los cantos de la parte superior de la falda del pistón.**

**Aunque presente signos de desgaste, no realizar ningún retoque en el cilindro, de ninguna manera, ya que podría afectar al rendimiento y la fiabilidad de la bomba.**

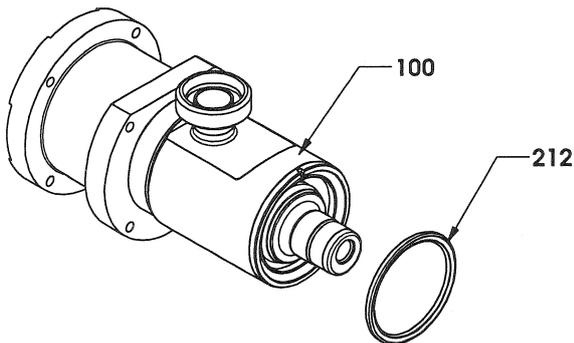
## 5. MANTENIMIENTO (continuación)

### 5.4 Remontaje

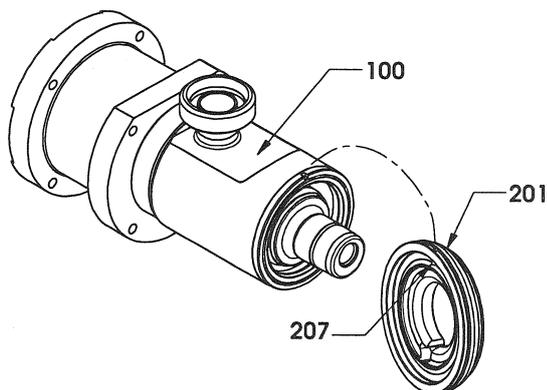
- Verificar el estado de las juntas **113**, **212** y reemplazarlas si procede.
- Poner la junta **113** en la brida.
- Poner la tobera **100** prestando atención al pasador de indexación.



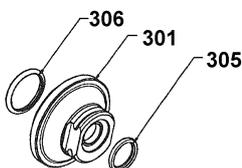
- Poner la junta **212** en la tobera **100**.



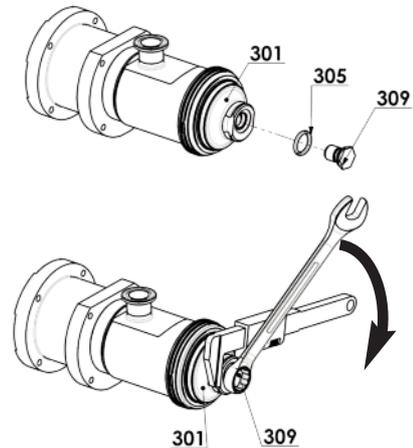
- Poner el cilindro **201** de manera que el pasador **207** del cilindro entre en la ranura de la tobera **100**.



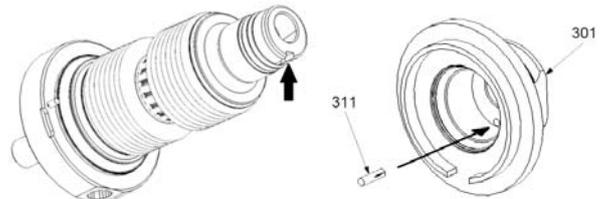
- Poner la junta **306** en el pistón **301** así como la junta **305**.



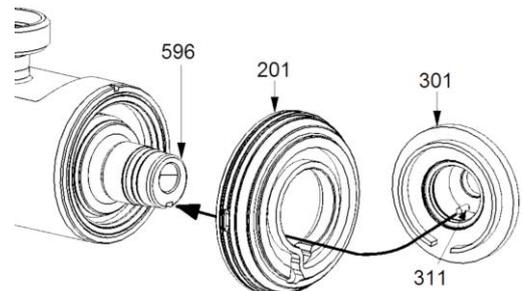
Es imprescindible **sujetar bien el pistón**, ya que su rotación puede provocar el deterioro del fuelle. En el momento del bloqueo del tornillo **309**, respetar el par de apriete de **25 Nm**.



**Bombas fabricadas después de septiembre de 2014 :**  
Ranura en la parte inferior de la nariz de la transmisión.



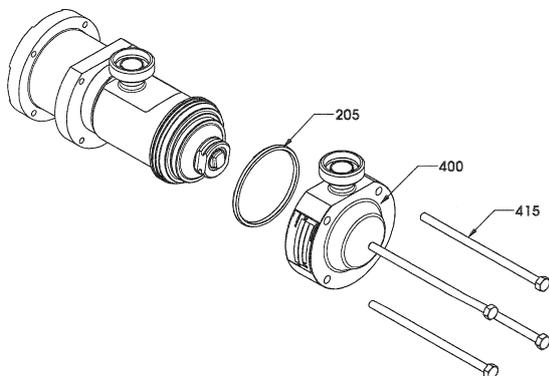
- Montar el pasador **311** en el pistón **301**.
- Colocar el pistón **301** en el eje **596**, la ranura del pistón **301** debe estar frente a la pared del cilindro **201**.
- Verificar que el pasador **311** del pistón coincida con la ranura de la parte inferior de la nariz de la transmisión **596**.



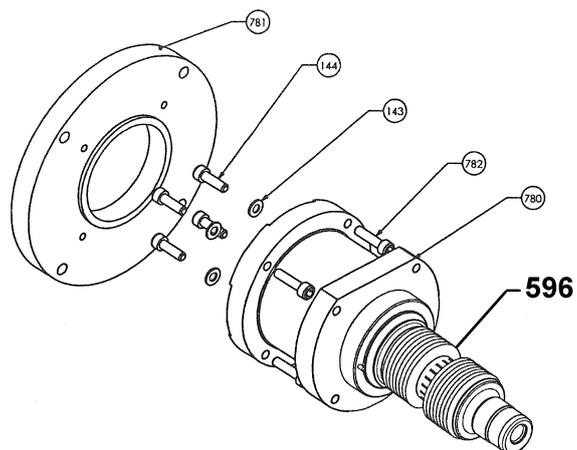
- Ejercer un empuje lateral en el pistón para centrarlo e introducirlo en el cilindro y encajarlo a fondo asegurándose de que el agujero del pistón se introduce frente al orificio del eje de la transmisión **596**.
- Verificar que el pasador **311** del pistón coincida con la ranura de la parte inferior de la nariz de la transmisión **596**.
- Mantener el pistón **301** con una llave plana de 32 o una llave inglesa. Engrasar el tornillo **309** y atornillarlo con su junta **308**.

## 5. MANTENIMIENTO (continuación)

- Poner la junta **205** en el cilindro.
- Remontar el fondo **401**, situando el orificio como se desee.
- Poner los tornillos **415** y atornillarlos (4 x M8 par de apriete 13 Nm).



### 5.5 Desmontaje/remontaje de la linterna



El desmontaje de la linterna se realiza desmontando el fondo de la tobera según el apartado DESMONTAJE.

- A continuación, desatornillar los 4 tornillos **144** y las 4 arandelas **143** y desacoplar la linterna **780** de la transmisión **596**.

#### ATENCIÓN :

**TENGA CUIDADO DE NO GOLPEAR NI RAYAR EL FUELLE.**

- En el caso de una brida NEMA **781**, desatornillar los 4 tornillos **782**, desacoplar la brida NEMA **78** de la linterna **780**.
- El remontaje se realiza en el orden inverso. Los tornillos **144** o **782** deben montarse con un fijador de tornillos normal.

## 6. ALMACENAMIENTO

Cuando sea preciso, remitirse a § MANTENIMIENTO para desmontar de la bomba.

### 6.1 Poco tiempo ( $\leq 1$ mes)

	<b>ADVERTENCIA</b>	<b>SI SE UTILIZA LA BOMBA PARA BOMBEAR UN PRODUCTO TÓXICO O PELIGROSO, SE DEBERÁ PURGAR, ACLARAR Y DESCONTAMINAR ANTES DE REALIZAR CUALQUIER OPERACIÓN DE MANTENIMIENTO.</b>
		
<b>Los fluidos peligrosos o tóxicos pueden causar graves lesiones.</b>		

Las bombas y grupos motobombas MOUVEX se suministran abundantemente engrasadas para proteger los componentes internos durante un corto almacenaje, en un local en el que :

- se tenga la seguridad de que la temperatura se mantendrá entre 10°C y 50°C.
- no se supere un índice de humedad del 60%.
- se limite la exposición a las vibraciones del material.
- sean almacenados al abrigo de la intemperie y del sol.

### 6.2 Largo tiempo ( $> 1$ mes)

Si se almacena la bomba con su conjunto motorreductor, se deberán aplicar las recomendaciones del fabricante de estos elementos.

Se deberán rellenar los orificios de la bomba con un líquido no corrosivo, compatible con los componentes de la bomba, para evitar todo riesgo de corrosión.

Las superficies de la bomba que estén sin pintar (como los ejes, accoplamientos... ) se deberán cubrir con una protección contra la corrosión.

Si el almacenaje de la bomba debe durar más que la vida útil de la grasa, la transmisión deberá ser reemplazada a tiempo para prevenir la degradación excesiva de las características de la grasa.

Las condiciones de almacenaje óptimas se obtienen con un almacenaje en el interior de una nave en la que se cumplan las condiciones arriba enunciadas.

Si no fuera posible un almacenaje en interior, se deberá a / del grupo motobocubrir el material para protegerlo de una exposición directa al sol y la intemperie. Esta protección también deberá proteger al material de una posible condensación de vapor.

Gire manualmente el eje de la bomba algunas vueltas cada dos meses.

### 6.3 Puesta nuevamente en marcha

Seguir el procedimiento estándar de puesta en funcionamiento de la bomba, respetando las siguientes consignas adicionales.

Asegurarse manualmente de la libre rotación de los elementos de la bomba.

## 7. REPARACIÓN

<b>CAUDAL NULO O INSUFICIENTE</b>		
<b>1</b>		<b>VERIFICACION PRELIMINAR</b>
	1-1	Asegurarse que los tapones se han retirado de los orificios de la bomba y que la bomba funciona (accionamiento defectuoso, motor deteriorado..., transmisión defectuosa : manguito desacoplado, correa que patina, engranaje desgastado o mal acoplado...).
	1-2	Asegurarse que la bomba funciona en el sentido correcto tomando en consideración el sentido de circulación del líquido en la instalación (ver la placa de bomba). Dado el caso, conectar correctamente el motor eléctrico.
	1-3	Asegurarse que hay líquido en el depósito donde la bomba aspira y que el orificio de la tubería de aspiración se encuentra sumergido permanentemente.
	1-4	Asegurarse que la velocidad de rotación de la bomba es suficiente. Determinarlo utilizando la velocidad del motor (ver placa de motor) y el informe de reducción (ver placa de reductor) o un cuentarrevoluciones.
		Una vez realizada esta verificación sin resultado :
<b>2</b>		<b>MEDIR LA PRESION DE DESCARGA</b> (lo más cerca posible de la salida de boca sin que sea inferior a una distancia de 5 veces el diámetro de la tubería).
	2-1	Si la presión es inferior a los datos del material, incluso nula, puede ser que :
	2-1-1	La bomba está gastada, lo que también se repercutirá en la aspiración (ver 3-2-2 b).
<b>3</b>		<b>MEDIR LA DEPRESION O VACIO</b> (lo más cerca posible de la bomba del lado aspiración).
	3-1	Si el vacío es elevado, por ejemplo, superior o igual a 6 ó 7 metros de agua (es decir, aproximadamente 45 ó 50 cm de mercurio) lo que se traducirá por una bomba ruidosa, esto puede ser que :
	3-1-1	La altura manométrica de aspiración sea demasiado importante, es decir que : a. que la altura geométrica de aspiración es demasiado grande (reducirla acercando la bomba de nivel del líquido). b. que las pérdidas de carga son demasiado importantes : el orificio del tubo de aspiración está demasiado cerca del fondo de la cuba.
	3-1-2	La tubería de aspiración está totalmente obstruida (válvula, grifo, filtro, paños, punta plena olvidada...).
	3-1-3	La tensión de vapor del líquido es (o se ha convertido, por ejemplo, como resultado un cambio de temperatura) demasiado grande. Acercar la bomba al nivel del líquido o incluso poner la bomba en carga o enfriar el líquido para hacer caer la tensión de vapor.
	3-2	Si el vacío es débil, por ejemplo, inferior a 3 metros de agua (es decir, aproximadamente 20 centímetros de mercurio) aislar la bomba de la tubería de aspiración (cerrando una válvula lo más cerca posible de la bomba, insertando una junta de brida llena y medir de nuevo el vacío).
	3-2-1	Si el vacío es elevado, por ejemplo, superior o igual a 6 ó 7 metros de agua (es decir, aproximadamente 45 ó 50 cm de mercurio), no se cuestiona la bomba : a. debe haber una entrada de aire antes de la válvula de aislamiento de la bomba b. la tensión del vapor de líquido es demasiado, o se ha convertido, en demasiado grande, por ejemplo, como resultado de un cambio de temperatura (ver 3-1-3).
	3-2-2	Si el vacío es débil o nulo, esto puede ser debido a que : a. que haya una entrada de aire en la bomba (ver las juntas del fondo, de las bridas...). b. que la bomba esté desgastada y que la estanqueidad interior sea insuficiente (muelles del cojinete de pistón cedidos, muelles del fondo de pistón gastado, tabique, eje roto).

## 7. REPARACIÓN (continuación)

### CALENTAMIENTO ANORMAL DE LOS COJINETES

4		Este calentamiento se puede deber :
	4-1	- una tracción exagerada de la transmisión (correa o cadena) en el eje de la bomba.
	4-2	- a una tracción exagerada de la tubería sobre las bridas de la bomba (en este caso ha sido necesario «forzar» las tuberías para poder conectarlas a la bomba).
	4-3	- a una mala alineación de la bomba debida, por ejemplo, a 4-2 (la bomba desacoplada se observa que el eje de la bomba y el eje de accionamiento no están en la prolongación uno del otro).
	4-4	- a un sellado defectuoso del grupo que ha ocasionado una deformación de la bancada (asegurarse que esté despejado del grupo, salvo en los tres puntos de anclaje).

### RUIDOS ANORMALES

		Estos ruidos pueden ser de origen hidráulico o de origen mecánico. Se les distingue por el hecho de que sólo los primeros desaparecen (o al menos se atenúan) cuando se crea una entrada de aire en la aspiración.
5		<b>RUIDOS DE ORIGEN HIDRAULICO</b>
		Pueden proceder de una alimentación insuficiente de la bomba, es decir :
	5-1	- que la velocidad de rotación es demasiado elevada para las condiciones de la instalación (aumento de la viscosidad debido a un cambio del producto o a una bajada de temperatura...).
	5-2	- que la altura manométrica de aspiración es excesiva o que se ha convertido en excesiva debido a pérdidas de carga exagerada o que se hayan convertido en exageradas como resultado de un colmatado creciente del tubo o del filtro del cambio de viscosidad del líquido.
	5-3	- el aumento de la tensión del vapor con una elevación de temperatura...
6		<b>RUIDOS DE ORIGEN MECANICO</b>
		Pueden proceder :
	6-1	- de tensiones anormales que pasan por la bomba : tracción de la transmisión sobre el eje, la tubería tira de las bridas.
	6-2	- de una pieza rota o de un cuerpo extraño que ha entrado a la bomba.

### ABSORCION EXAGERADA DE POTENCIA

7		La manifestación más espectacular se produce cuando la protección del motor eléctrico disyunta.
	7-1	Si el incidente se produce cuando se cierra la descarga, la causa puede ser la protección del motor está regulada demasiado baja.
	7-2	Si el incidente se produce durante el funcionamiento, la causa puede ser : a. un motor insuficiente (la presión de descarga está, en este caso, conforme a lo que se había previsto). b. las pérdidas de carga superiores a las previsiones, como consecuencia de una viscosidad por una densidad más elevada que las previstas inicialmente... (en este caso, la presión de descarga es superior a la que se había previsto. Se puede disminuir aflojando el tornillo de ajuste de bypass, el caudal disminuye). c. una velocidad de rotación excesiva. d. un defecto del material (alineación defectuosa, deformación de la bancada, la tubería tira de las bridas, gripaje...).
		Este último incidente sólo podría ser un consumo excesivo aparente de la corriente debido a una mala conexión del motor (por ejemplo : motor trifásico que funciona con dos fases).