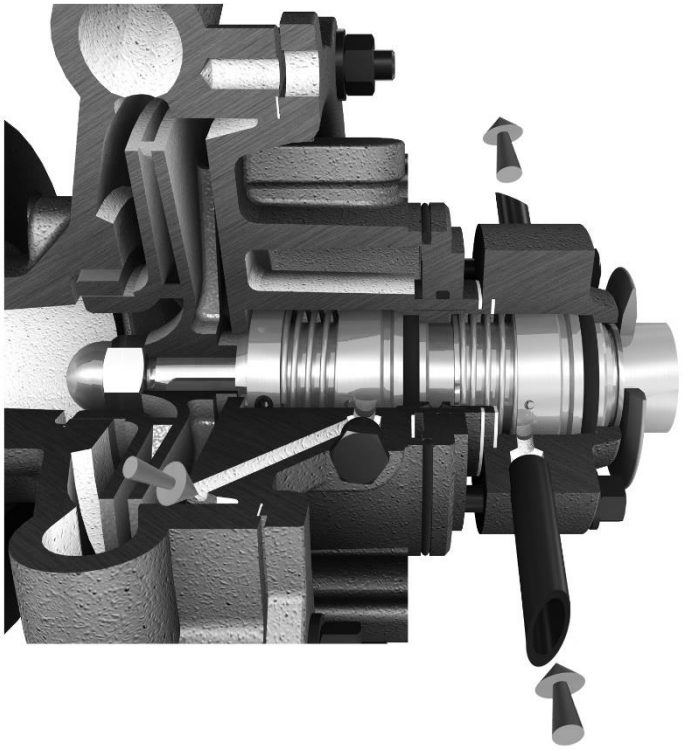
pompetravaini

(Rev. 2.1_07-2022)

EXTRAÍDO DEL MANUAL OPERATIVO DE LAS BOMBAS CENTRÍFUGAS

AT - TB... - MC... - TC... - TMA

DE LAS INSTRUCCIONES PARA LAS CONEXIONES A LOS CIERRES MECÁNICOS



CE

15 – CIERRES MECÁNICOS

¡PELIGRO!

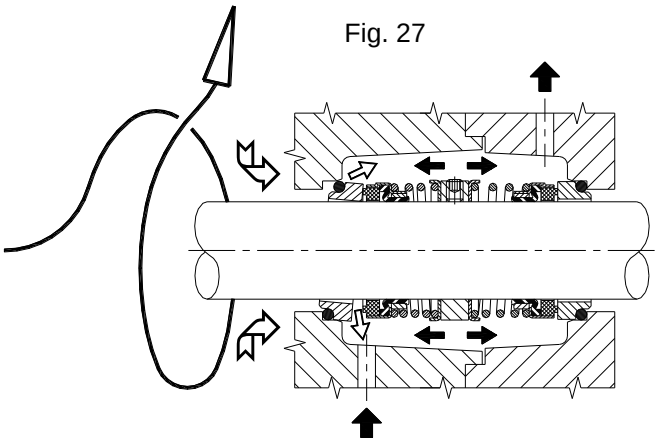
Peligro de golpes, aplastamientos ó abrasiones. Posible contacto con fluidos peligrosos, calientes ó fríos. Parar la bomba completamente antes de intervenir sobre ella. Si la bomba contiene aún fluido, podría girar de forma inesperada. Adoptar las necesarias precauciones vaciando la bomba ó cerrar las tuberías con una válvula. No quitar las protecciones si no es para operaciones de mantenimiento. Intervenir solo equipado con los dispositivos de protección adecuados.

La misión del Cierre Mecánico es mantener el líquido bombeado en el interior de la bomba en la zona de paso del eje.
Los cierres mecánicos pueden suministrarse en diferentes materiales, ejecuciones e instalaciones (como ejemplos típicos ver las fig. 28-29-30). La correcta selección se realiza en fase de oferta por POMPETRAVAINI siguiendo las indicaciones facilitadas por el cliente en función del líquido y de las condiciones de servicio con el fin de garantizar la máxima fiabilidad y seguridad durante el funcionamiento.
En el caso de instalación de cierre mecánico simple auto lubricado (API Plan 01, 02 o 11, ver fig. 28) no es necesario disponer de ningún sistema de alimentación o presurización adicional ya que la construcción de la bomba permite la correcta lubricación y el mantenimiento de la presión ideal.
Cuando por necesidades de uso sea necesario un mayor factor de seguridad, contra las pérdidas de líquido bombeado hacia el exterior en el caso de un predecible mal funcionamiento de un cierre mecánico simple, se pueden instalar dos cierres mecánicos que trabajen al mismo tiempo, creando así una barrera de seguridad sobre el líquido bombeado.
Se distinguen dos montajes típicos de cierres mecánicos dobles: en oposición (también llamado “back to back”, API Plan 54, ver fig. 29) y en serie (también llamado “in tándem”, API Plan 52, ver fig. 30).
Generalmente se utiliza el sistema de cierre doble en oposición cuando se quiera la certeza absoluta de que no existan pérdidas del líquido bombeado al exterior, mientras que el sistema en serie se utiliza cuando se tolera la salida del líquido bombeado hacia el exterior de manera controlada y gestionada (se recoge antes de su vertido a la atmósfera).
Si el montaje es de un cierre mecánico doble, deberemos prever el suministro de un fluido de alimentación exterior compatible con el fluido bombeado y/ó según la exigencia del servicio asegurar la presión y temperatura necesarios para garantizar el buen funcionamiento: la correcta ejecución del sistema de alimentación con los correspondientes elementos de monitorización es una parte indispensable de la instalación de la bomba y debe llevarse a cabo con personal autorizado, competente y responsable en cada una de las ejecuciones.
En cualquiera de las instalaciones del sistema de alimentación no debemos utilizar NUNCA tuberías con diámetros inferiores a las correspondientes conexiones previstas, prestar especial atención a la compatibilidad entre el fluido bombeado y el de alimentación al sistema de sellado. Evitar el uso de fuentes de presurización no constantes y/ó insuficientes para el rango de funcionamiento de la bomba. En el caso de un sistema de alimentación con fluido a perder (el líquido no se recircula), hemos de prestar una particular atención en la regulación y control de las presiones ideales para la cámara del cierre. Cuando se trate de un cierre mecánico doble se recomienda realizar la regulación actuando solo sobre una válvula de control colocada a la salida de la cámara leyendo las presiones mediante un manómetro colocado entre la salida de la cámara y la válvula de regulación. Evitar absolutamente regular la presión en la entrada de la cámara leyendo las presiones antes de la entrada a la cámara: esta lectura no es correcta y puede llevar a engaño causando daños irreparables.
En el caso de montaje con el correspondiente botellín de presurización (ver fig. 33) se puede realizar una alimentación en circuito cerrado monitorizando las eventuales pérdidas con los apropiados sistemas de control y/ó instrumentación: el control de nivel o de la presión en el interior del botellín nos darán indicaciones precisas sobre las condiciones del sistema de sellado. La variación del nivel (o la presión) nos puede indicar una pérdida de líquido bombeado hacia la bomba ó por una pérdida al exterior de la bomba a través del cierre mecánico lado atmósfera.
El líquido contenido en el interior del botellín deberá ser seleccionado con el fin de garantizar una correcta compatibilidad con el líquido bombeado en caso de pérdidas del cierre mecánico lado bomba (por ejemplo mezclándose no se deben producir reacciones químicas peligrosas) teniendo en cuenta las características de lubrificación y de refrigeración.
A modo de ejemplo generalmente se utilizan aceites de vaselina ó vegetales y también agua.
Para la presurización del botellín se puede utilizar nitrógeno mientras que para la refrigeración del circuito de alimentación (necesario para evacuar el calor generado en la fricción de las caras del cierre mecánico) se puede usar un líquido fresco exterior que atravesará el serpentín del interior del botellín.
Debemos evitar invertir las conexiones de entrada y salida del líquido de alimentación colocadas en el botellín ya que la circulación se realiza por efecto termosifón natural (el líquido caliente se mueve hacia arriba y el frio hacia abajo)y una inversión provocaría la pérdida de dicho fenómeno (en la parte inferior del botellín está a la salida del líquido de alimentación hacia la entrada de la cámara del cierre mecánico de la bomba mientras que en la zona media del botellín se encuentra la entrada de líquido procedente de la cámara de cierre).
Para verificar la correcta circulación, durante el funcionamiento, la tubería de entrada a la cámara del cierre debe estar entre 3/5ºC más fría que la de salida. Si esto no ocurre así, deberemos invertir las conexiones en la cámara del cierre (la entrada pasará a ser la salida y viceversa) sin tocar para nada las conexiones del botellín.
Esto puede ser necesario algunas veces cuando el giro del cierre mecánico genera una presión hidráulica, a causa del tipo de cierre mecánico, opuesta y superior a la natural y solo la comprobación en el lugar de funcionamiento habitual puede garantizar el correcto sentido de circulación.
La monitorización de la presión en el interior del botellín mediante un presostato ó manómetro y/ó el control de nivel del líquido permite verificar eventuales pérdidas del sistema de sellado e intervenir de forma inmediata.
Evitar el uso de manómetros de baja calidad para la monitorización de las presiones, ó de difícil lectura y clase precisión y seguridad no adecuados a la lectura requerida. Es recomendable el uso de manómetro de 60 mm de esfera como mínimo en baño de glicerina con una precisión 2.5.
POMPETRAVAINI puede facilitar más indicaciones sobre la instalación y el funcionamiento.

Una presurización equivocada de la cámara del cierre mecánico puede causar daños irreparables. Debemos prestar especial atención en las variaciones de presión, tanto en el circuito de alimentación como en la generada por la bomba de manera que podamos disponer siempre de las condiciones idóneas para evitar malfuncionamientos del sistema de sellado.

En el caso de cierre mecánico doble en oposición deberemos asegurarnos SIEMPRE (incluso con la bomba en stand-by) una presión que garantice que el cierre mecánico interior lado producto (la que está más próxima al impulsor) no se abra con la presión generada por la bomba (sumándole además la presión de aspiración). La presión de alimentación deberá ser por lo menos 0,5 bar superior a la presión máxima en la boca de impulsión de la bomba en cualquiera de los puntos de funcionamiento posibles. La falta aunque sea momentánea de esta presión provocará un desplazamiento de la parte fija del cierre mecánico interno con el correspondiente vertido del líquido bombeado en el sistema de alimentación (ver fig.27) debido a la mayor presión en el interior de la bomba respecto a la del sistema de alimentación.

Fig. 27



En el caso de cierres mecánicos en serie, la presión de alimentación deberá regularse lo más baja posible pero suficiente para garantizar la correcta aportación de líquido de alimentación. Las presiones elevadas (superiores a 0,3 bar respecto a la atmosférica) pueden provocar el desplazamiento de la parte fija del cierre mecánico (sobretodo con la bomba parada y sin presión) lado producto (que es la más cercana al impulsor) con la correspondiente entrada del líquido de cierre al interior de la bomba y deterioro del sistema de sellado.

Los errores en la presurización de los circuitos de alimentación al cierre es la principal causa de los mal funcionamientos del sistema de sellado, por lo que debemos prestar la máxima atención y prever una monitorización continúa e inmediata.

Las figuras 20-21-22-23 (ver el “Manual operativo de las bombas centrífugas) indican las posiciones de las conexiones para la correcta alimentación del cierre. Para la justa cantidad y presión del líquido de alimentación ver la tab.3 y/ó consultar a POMPETRAVAINI y/ó al fabricante del cierre mecánico para casos particulares.

La cantidad de líquido necesario para la refrigeración/calefacción de la cámara del cierre ver la tab.4.

La refrigeración se recomienda para temperaturas de bombeo superior los 90°C y permite un mejor funcionamiento del sistema de sellado. En la tab. 4 se indican los valores del líquido de refrigeración o calefacción para las bombas en la versión “U2” relativos además a las bombas con cuerpo encamisado.

Los cierres mecánicos instalados en nuestras bombas cumplen las normas ISO 3069/UNI EN 12756. Para las dimensiones principales ver las “Instrucciones de montaje y desmontaje”. Pueden instalarse cierres mecánicos previo estudio de factibilidad: en tales casos, para mayores informaciones consultar con Pompetravaini.

Los cierres mecánicos no requieren mantenimiento hasta que no se observen pérdidas de líquido (para su sustitución ver las “Instrucciones de montaje y desmontaje”. Pérdidas fisiológicas de algunas gotas espaciadas en el tiempo deben considerase absolutamente normales y no perjudican el funcionamiento del cierre mecánico. Es necesario hacer una valoración del impacto ambiental, toxicológico y de seguridad de las pérdidas ya sean fisiológicas o en caso de rotura con el fin de encontrar la mejor solución.

¡ATENCION!

Prestar especial atención a las eventuales pérdidas en el cierre mecánico del líquido bombeado que, por sus características, puede ser peligrosas para las personas y el medio ambiente.

Los cierres mecánicos no deben NUNCA funcionar en seco, esto es en ausencia de líquido de alimentación (ya sea interno ó externo).Esto puede provocar un rápido deterioramento de las caras de fricción y de las juntas del cierre mecánico, dañándolas de forma irreparable.

Cada 4000 horas aproximadamente es aconsejable verificar el desgaste de las caras de contacto del cierre mecánico. Este período puede considerarse como un valor aceptable en condiciones normales de uso para un correcto funcionamiento de los cierres mecánicos, pasado el cual y en caso de manifestarse pérdidas será necesaria la sustitución.

SISTEMAS DE CIERRE CON QUENCH

Si es necesario se pueden suministrar dos tipos de cierre con Quench/barrera: API Plan 61 y 62.

El sistema Plan 61 (ver fig.31) prevé en la parte posterior del cierre exterior lado atmósfera (ya sea simple o doble) un casquillo de contención en caso de pérdidas accidentales. Este casquillo tiene una luz mínima de paso respecto al diámetro en giro que NO garantizan las pérdidas de líquido pero actúa como impedimento en las pérdidas imprevistas. Las conexiones de drenaje y de venteo se suministran tapadas. No es posible realizar una alimentación continua , ya que a causa del juego descrito se producirían fuertes pérdidas al exterior. Es un sistema que se utiliza principalmente para emergencias y conducción o eliminación de pérdidas.

Los sistemas con Plan 62 (ver fig.32) requiere, a diferencia del Plan 61, una alimentación constante ya que el sistema de cierre auxiliar es del tipo contacto y NO puede funcionar sin aporte del líquido con el fin de evacuar el calor generado. El sistema de cierre auxiliar es generalmente del tipo labio de apriete (Retén ó Anillo) y no puede compararse con un sistema de cierre mecánico tradicional (pérdidas de una cantidad pequeña de gotas pueden tolerarse y no deben tenerse en cuenta para una buena fiabilidad con el tiempo). Se utiliza principalmente para lavar la parte exterior del cierre lado atmósfera y evitar la solidificación de producto. Es una alternativa menos eficiente que el cierre mecánico doble en serie.

La presión de alimentación debe seguir las mismas reglas que los sistemas con cierre mecánico doble en serie, donde la presión máxima deberá ser de 0,3 bar por encima de la atmosférica con líquidos a temperatura máxima de 60°C.

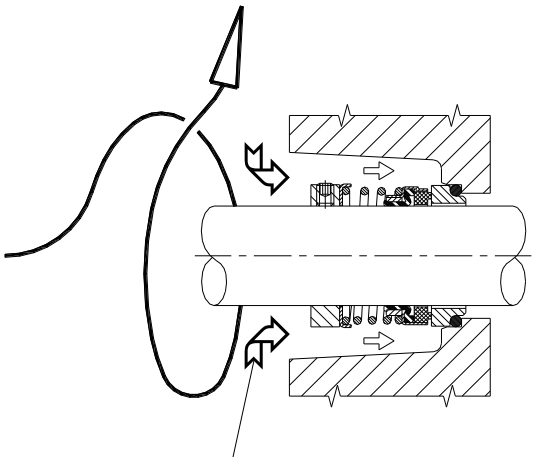


Fig. 28
Ejemplo típico de cierre mecánico SIMPLE auto lubricado internamente – API Plan 01, 02 o 11

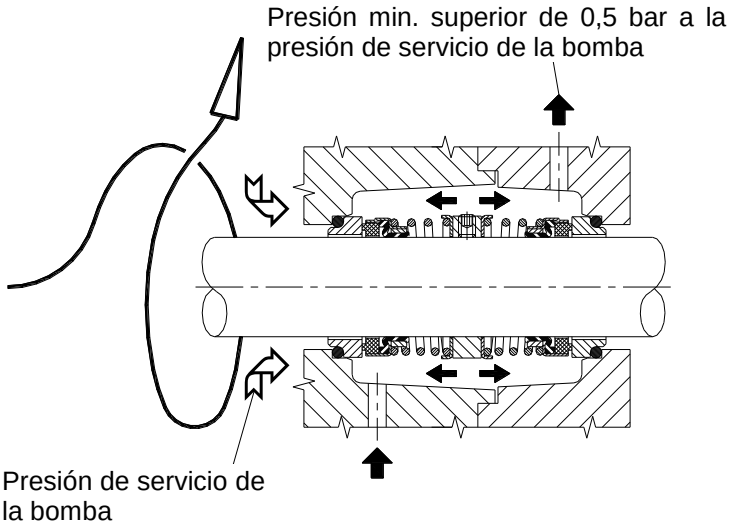
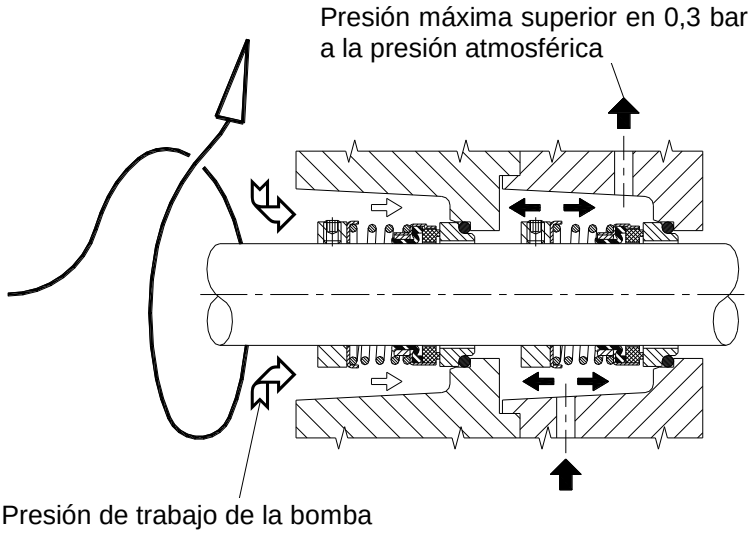


Fig. 29
Ejemplo típico de cierre mecánico DOBLE EN OPOSICIÓN auto lubricado externamente – API Plan 54



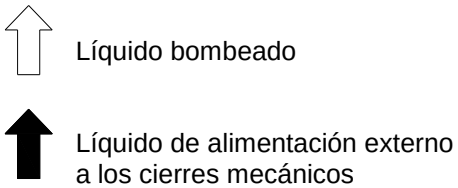


Fig. 30
Ejemplo típico de cierre mecánico DOBLE EN SERIE alimentada externamente – API Plan 52

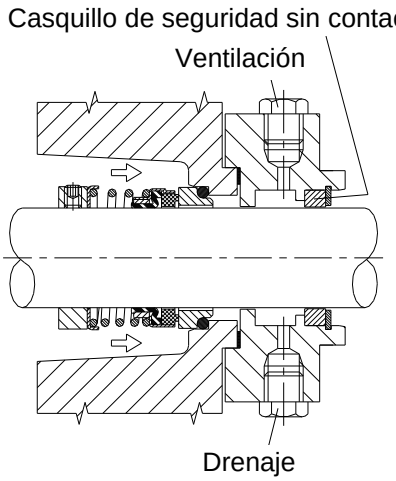


Fig. 31
Ejemplo típico de cierre mecánico SIMPLE con QUENCH – API Plan 01/61
(ATE.: No es posible realizar alimentaciones continuas)

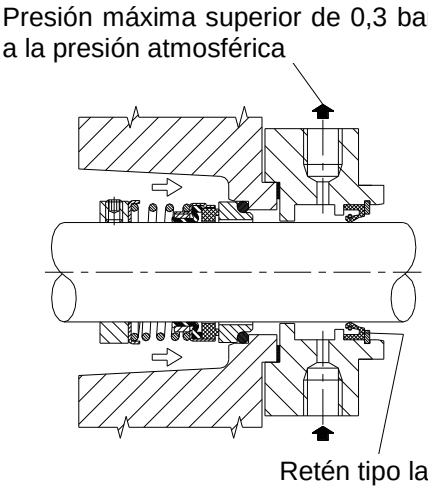


Fig. 32
Ejemplo típico de cierre mecánico SIMPLE con QUENCH – API Plan 01/62

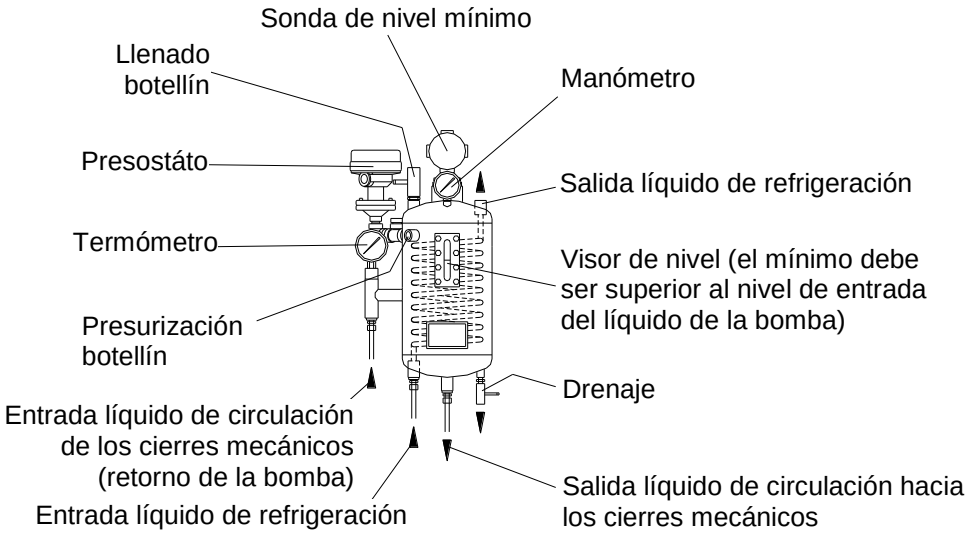
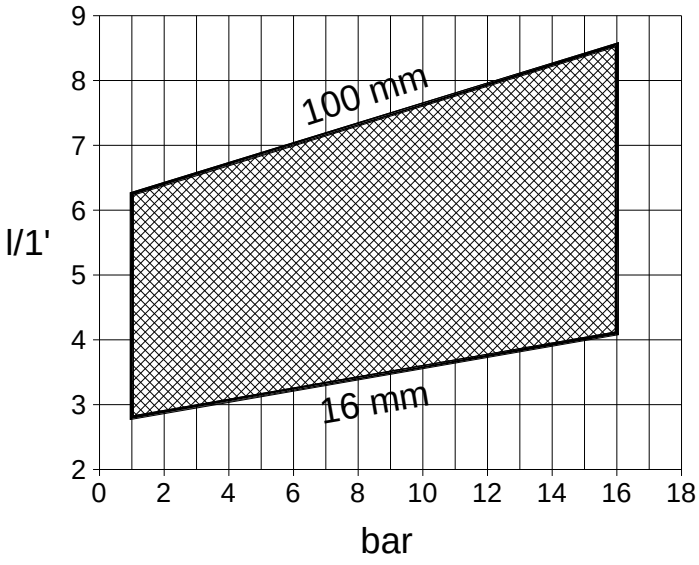


Fig. 33
Ejemplo típico de Botellín presurizado para la conexión a los cierres mecánicos (la figura y posición de los instrumentos/conexiones son orientativos

Nota: La instalación debe realizarse a una altura aproximada de 1 m respecto al eje de giro de la bomba



Tab. 3 - **CANTIDAD DE LÍQUIDO NECESARIO PARA ALIMENTACIÓN EXTERNA DEL CIERRE MECÁNICO**

Donde:
mm = diámetro del cierre mecánico instalado
bar = presión máxima de servicio de la bomba (suma de la presión de aspiración más la generada por la bomba leída en la boca de impulsión)
l/1' = cantidad de líquido necesario para el Cierre mecánico simple ó doble en serie (+/- 25% de variación en función de la temperatura)
Nota: Para los cierres mecánicos dobles en oposición tenemos que **DOBLAR** la cantidad indicada.

ATE.: En el caso de cierres mecánicos dobles en oposición, la PRESIÓN del líquido exterior debe ser de al menos 0,5 bar superior a la presión máxima de servicio de la bomba. Para cierres mecánicos dobles en serie, esta PRESIÓN NO deberá superar los 0,3 bar respecto a la presión atmosférica.

Tab. 4 - **CANTIDAD DE LÍQUIDO NECESARIO PARA LA REFRIGERACIÓN/CALEFACCIÓN DE LA CÁMARA DEL CIERRE MECÁNICO** (presión máxima de la línea de alimentación de 3,5 bar, datos referidos al agua a temperatura ambiente. En caso de calefacción la temperatura máxima admitida es de 135°C). Tolerancia sobre el caudal +/-25%.

ATE.: Para la refrigeración/calefacción de los cuerpos de bomba encamisados de las series MC… - TC… en versión "U2" (ver fig. 34) la cantidad puede variar en función de las necesidades de refrigeración o calefacción del cuerpo, respetando SIEMPRE la máxima presión en la camisa de 3,5 bar y la temperatura máxima de 135°C.

BOMBAS SERIE	CANTIDAD MÍNIMA l/1'	CANTIDAD MÁXIMA l/1'
AT – TB… TC... grupo 1 – 2 TMA	3	8
MC... grupo 3 – 4 – 5 TC... grupo 3 – 4 – 5 MEC	5	12

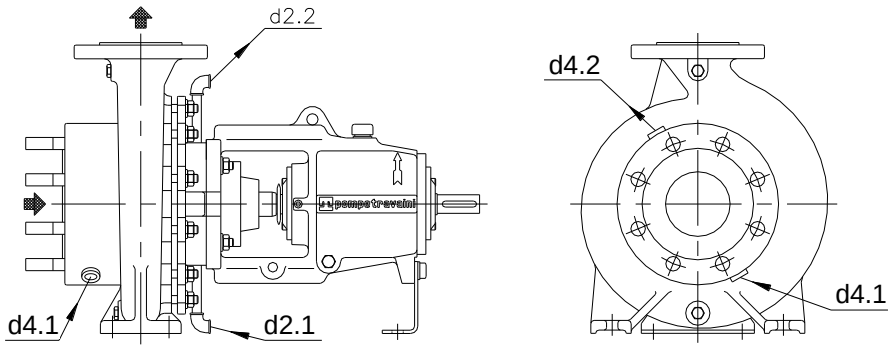


Fig. 34
d2.1 Conexión roscada - entrada liquido de refrigeración y calefacción cámara cierre mecánico
d2.2 Conexión roscada – salida líquido de refrigeración y calefacción cámara cierre mecánico
d4.1 Conexión roscada – entrada líquido cámara de refrig./calefac. cuerpo
d4.2 Conexión roscada – salida líquido cámara de refrig./calefac. Cuerpo

(Página vacía)

NOTAS

BOMBA tipo	N° Serie	Código CED	Año de const.
.....	.....	.....	.....

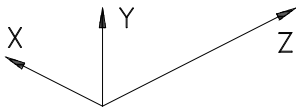
LÍQUIDO bombeado	Caudal	Pres. de Aspirac.	Pres. De Carga	Temperatura
.....	.....m^3/h	.....m	.....m	.....°C

☐ Letal ☐ Tóxico ☐ Nocivo ☐ Corrosivo ☐ Irritante ☐ Maoliente ☐ .....

☐ Limpio ☐ Sucio ☐ Con suspensión	Peso Espec.……...	Viscosidad.....	PH.....

PESO TOTAL
.....KG.

DIMENSIONES MÁXIMAS



X =.....cm
Y =.....cm
Z =.....cm

RUIDO (medido a 1 m)
Presión =.....dB(A)
Potencia =.....dB(A)

INSTALACIÓN
☐ Interna ☐ Externa
☐ Área explosiva ☐ .....….....

SERVICIO
☐ Continuo ☐ Intermitente
☐ .....….....

MOTOR tipo / Forma	N° Fases	N° Revoluciones	Corriente absorbida	Potencia instalada
.....	.....	.....RPM	.....Amp	.....kW / .....HP
Frecuencia	**Tensión**	**Protección**	**Clase aislamiento**	**Potencia absorbida**
.....…...Hz	.....Volt	IP.....….....	.....….....	.....…..kW / .....HP

APUNTES

BOMBAS CENTRÍFUGAS UNICELULARES

BOMBAS CENTRÍFUGAS UNICELULARES DE ACCIONAMIENTO MAGNÉTICO

BOMBAS AUTOASPIRANTES CENTRÍFUGAS

BOMBAS AUTOASPIRANTES CENTRÍFUGAS DE ACCIONAMIENTO MAGNÉTICO

BOMBAS CENTRÍFUGAS MULTICELULARES

BOMBAS DE VACÍO TIPO ANILLO LÍQUIDO

COMPRESORES TIPO ANILLO LÍQUIDO

GRUPOS AUTÓNOMOS DE VACÍO CON RECIRCULACIÓN TOTAL O PARCIAL DE LÍQUIDO

NA4.IS.FTMC.E000 / IMPRESO EN ITALIA
Estratto Manuale Centrifughe x Flussaggi TM Spagnolo

La continua investigación de POMPETRAVAINI tiene como objetivo la mejora del producto: por este motivo se reserva el derecho de modificar las características sin previo aviso.

ISO 9001

pompetravaini
20022 CASTANO PRIMO (Milano) ITALY
Via per Turbigo, 44
Tel. +39 0331 889000
www.pompetravaini.com