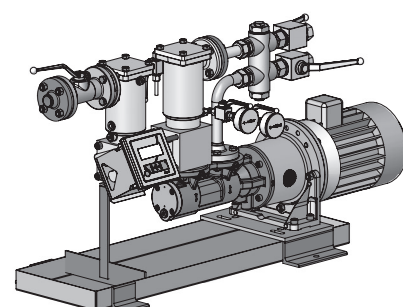
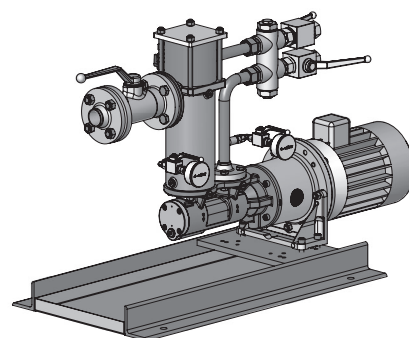
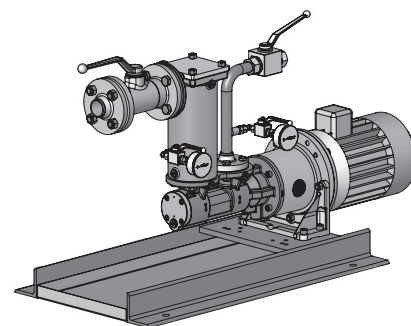


## Manual de instrucciones



## Índice

Índice	Índice	Índice	Acerca de este documento		
<input type="checkbox"/> Indicaciones generales			3		internas de la estación 18
<input type="checkbox"/> Grupos de destinatarios			3		▪ Conservación de las superficies externas de la estación 18
<input type="checkbox"/> Símbolos			3		▪ Retirada del producto de conservación 18
<input type="checkbox"/> Niveles de peligro			4	<input type="checkbox"/> Eliminación de la estación 19	
<input type="checkbox"/> Documentación aplicable			4		<b>Montaje/desmontaje y conexión</b>
<b>Seguridad</b>				<input type="checkbox"/> Montaje 20	
<input type="checkbox"/> Uso adecuado 5				▪ Colocación de la estación 20	
<input type="checkbox"/> Indicaciones sobre seguridad 5				▪ Protección de la estación frente a la suciedad 20	
<b>Identificación</b>				▪ Conexión de la estación a la red de tubos 20	
<input type="checkbox"/> Código de identificación 6				▪ Proteja la instalación de los picos de presión 22	
<input type="checkbox"/> Placa de características 6				<input type="checkbox"/> Conecte el motor 22	
<b>Datos técnicos</b>				<input type="checkbox"/> Desmontaje de la estación 22	
<input type="checkbox"/> Límites de servicio 7				<b>Funcionamiento</b>	
<input type="checkbox"/> Nivel de presión acústica 7				<input type="checkbox"/> Puesta en marcha 23	
<input type="checkbox"/> Tablas de rendimiento 8				▪ Limpiar la red de tubos 23	
▪ Tabla de rendimiento ELL 8				▪ Llenado de la estación 23	
▪ Tabla de rendimiento ELS 8				▪ Comprobación de la dirección de giro 24	
<input type="checkbox"/> Pesos 8				▪ Puesta en funcionamiento de la estación 24	
<input type="checkbox"/> Valores NPSH necesarios 8				<input type="checkbox"/> Durante el funcionamiento 24	
<b>Calefacción</b>				▪ Ajuste de la válvula de descarga 24	
<input type="checkbox"/> Generalidades 9				▪ Ajuste de la válvula de mantenimiento de presión 24	
<input type="checkbox"/> Calefacción eléctrica 9				▪ Lectura de los valores de presión 25	
▪ Calefacción eléctrica de la bomba 9				▪ Desconexión de la estación 25	
▪ Calefacción eléctrica del colector de suciedad 9				<input type="checkbox"/> Puesta fuera de funcionamiento de la estación 26	
<input type="checkbox"/> Calefacción de medio 9				<input type="checkbox"/> Reanudación del funcionamiento de la estación 26	
<b>Descripción del funcionamiento</b>				<b>Mantenimiento</b>	
<input type="checkbox"/> Estructura 10				<input type="checkbox"/> Indicaciones de seguridad para el mantenimiento 27	
▪ Modelo estándar 10				<input type="checkbox"/> Requisitos de mantenimiento 27	
▪ Modelo especial 12				▪ Colector de suciedad 27	
<input type="checkbox"/> Descripción del funcionamiento 13				▪ Dispositivos de cierre 27	
▪ Principio de funcionamiento 13				<input type="checkbox"/> Limpiar el colector de suciedad 28	
▪ Válvula de mantenimiento de presión 13				<input type="checkbox"/> Sustitución de la bomba 29	
▪ Válvula de expansión (Opcional) 14				<b>Ayuda en caso de problemas</b>	
▪ Protección frente a suciedad 14				<input type="checkbox"/> Avisos de averías 30	
<input type="checkbox"/> Opciones 16				▪ Posibles averías 30	
▪ Opciones para el modelo estándar 16				▪ Solución de problemas 30	
▪ Opciones para el modelo especial 16				<b>Anexo</b>	
<b>Transporte, almacenamiento y gestión de residuos</b>				<input type="checkbox"/> Croquis 33	
<input type="checkbox"/> Desembalaje y comprobación del estado de entrega 17				<input type="checkbox"/> Piezas de repuesto 35	
<input type="checkbox"/> Elevación de la estación 17				<input type="checkbox"/> Pares de apriete 35	
<input type="checkbox"/> Almacenamiento 17				<input type="checkbox"/> Contenido de la declaración de conformidad CE 36	
<input type="checkbox"/> Conservación 18					
▪ Conservación de las superficies					







### Indicaciones generales

El manual de instrucciones forma parte de la bomba/estación de bombeo y tiene que guardarse para usos posteriores. Tenga en cuenta, además, la documentación aplicable.

### Grupos de destinatarios

Grupo de destinatarios	Tareas
Propietario	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Estas instrucciones tienen que estar disponibles en el emplazamiento de la instalación, para usos posteriores.</li><li><input type="checkbox"/> Solicite a los empleados que lean y respeten estas instrucciones y la documentación adicional aplicable, especialmente las indicaciones de seguridad y de advertencia.</li><li><input type="checkbox"/> Tenga en cuenta las disposiciones y prescripciones adicionales referentes a la instalación.</li></ul>
Personal especializado, montador	<ul style="list-style-type: none"><li><input type="checkbox"/> Lea, tenga en cuenta y respete estas instrucciones y la documentación adicional aplicable, especialmente las indicaciones de seguridad y de advertencia.</li></ul>

### Símbolos

Símbolo	Significado
	Advertencia de daños personales
	Aviso
	Descripción de los pasos de la instalación mecánica
	Descripción de los pasos para la instalación eléctrica
	Tabla de comprobación o de averías
	Requerimiento de actuación

## Niveles de peligro

### Niveles de peligro

Advertencia		Nivel de peligro	Consecuencias en caso de inobservancia
	<b>PELIGRO</b>	Peligro inminente	Lesiones corporales graves, muerte
	<b>ADVERTENCIA</b>	Posible peligro inminente	Lesiones corporales graves, invalidez
	<b>PRECAUCIÓN</b>	Posible situación peligrosa	Lesiones corporales leves
	<b>PRECAUCIÓN</b>	Posible situación peligrosa	Daños materiales

### Documentación aplicable

Instrucciones adicionales ATEX para el funcionamiento en zonas con peligro de explosión
Declaración de conformidad según la directiva UE 2006/42/CE
Declaración de conformidad según la directiva UE 2014/34/UE
Declaración del fabricante según la directiva UE 2014/68/UE
Manual de instrucciones correspondiente de la bomba
Manual de instrucciones correspondiente del volúmetro® de KRAL
Manual de instrucciones correspondiente del generador de impulsos
Manual de instrucciones correspondiente de la unidad electrónica de KRAL
Documentación técnica para piezas de suministro

## Uso adecuado

### Uso adecuado

- ☐ Utilice la bomba/estación de bombeo exclusivamente para el bombeo de líquidos lubricantes que sean químicamente neutros y no contengan elementos sólidos o gaseosos.
- ☐ La bomba/estación de bombeo solo se debe utilizar dentro de los límites de servicio que figuran en la placa de características y en el capítulo "Datos técnicos". Si los datos de servicio no coinciden con las indicaciones de la placa de características, póngase en contacto con el fabricante.
- ☐ La bomba/estación de bombeo se diseña especialmente para la presión de servicio indicada por el cliente. En caso de diferencias notables entre la presión de servicio real y esta presión de diseño, podrían producirse daños incluso dentro de los límites de servicio indicados. Esto es válido tanto para presiones de servicio notablemente altas como para presiones de servicio notablemente bajas. En ningún caso deberá excederse por defecto una presión mínima de 2 bares. En caso de duda, póngase en contacto con el fabricante.

### Indicaciones sobre seguridad

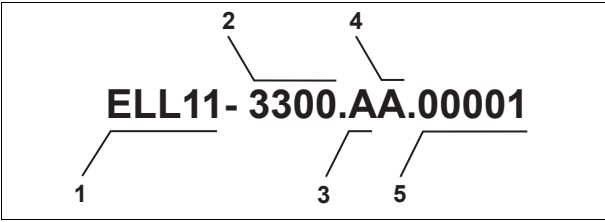


Las siguientes indicaciones generales de seguridad deberán tenerse siempre en cuenta:

- ☐ No asumimos ninguna responsabilidad por los daños derivados del incumplimiento de las instrucciones recogidas en este manual de instrucciones.
  - Lea detenidamente y tenga en cuenta el presente manual de instrucciones.
  - El propietario es responsable del cumplimiento de las instrucciones recogidas en este manual de instrucciones.
  - El montaje, el desmontaje y la instalación sólo se deben encomendar a personal especializado.
- ☐ Para la conservación de la garantía, durante el plazo de validez de la misma se requiere la autorización expresa del fabricante para la realización de labores de reparación.
- ☐ Tenga en cuenta las normas generales de prevención de accidentes, así como las normas de seguridad y de trabajo locales.
- ☐ Observe las normas y disposiciones nacionales e internacionales vigentes en el lugar de instalación.
- ☐ En instalaciones con potencial de riesgo elevado para personas o máquinas, el fallo de una bomba no debe dar lugar a daños personales o materiales.
  - Instale siempre los dispositivos de alarma oportunos en las instalaciones con potencial de riesgo elevado.
  - Mantenga y compruebe con regularidad los dispositivos de alarma.
- ☐ Los líquidos de bombeo puede resultar peligroso (p. ej., estar caliente, ser tóxico, inflamable o insalubre). Cumpla las disposiciones de seguridad cuando manipule sustancias peligrosas.
- ☐ Los líquidos de bombeo pueden estar sometidos a alta presión y, en caso de fugas, pueden provocar daños personales o materiales.

Código de identificación

Código de identificación



- 1 Modelo
- 2 Tamaño
- 3 Junta del eje
- 4 Calefacción
- 5 Índice de versión

Pos.	Denominación	Modelo
1	Modelo	ELL: <input type="checkbox"/> Estación de bombeo individual para aceites ligeros <input type="checkbox"/> Viscosidad < 20 mm²/s <input type="checkbox"/> Ancho de malla del colector de suciedad 0,25 mm ELS: <input type="checkbox"/> Estación de bombeo individual para aceites pesados <input type="checkbox"/> Viscosidad > 20 mm²/s <input type="checkbox"/> Ancho de malla del colector de suciedad 0,50 mm
2	Tamaño	Se corresponde con el caudal de bombeo en [l/h] con el número de revoluciones del motor
3	Junta del eje	A: <input type="checkbox"/> Junta de anillo deslizante estándar B: <input type="checkbox"/> Junta de anillo deslizante de material duro C: <input type="checkbox"/> Junta obturadora radial estándar D: <input type="checkbox"/> Acoplamiento magnético F: <input type="checkbox"/> Junta obturadora radial para alta temperatura H: <input type="checkbox"/> Junta de anillo deslizante descargada X: <input type="checkbox"/> Junta especial
4	Calefacción	A: <input type="checkbox"/> Sin calefacción B: <input type="checkbox"/> Calefacción eléctrica C: <input type="checkbox"/> Calefacción de medio D: <input type="checkbox"/> Calefacción especial
5	Índice de versión	Para uso interno

Tab. 1 Código de identificación

Placa de características

1

**KRAL**

2

Art.-Nr. | Item no.

3

Typ | Type

4

SN | Serial no.

5

Tmin. / Tmax.

6

Jahr | Year

7

Δp

8

Q

9

°C n

10

bar v

11

Gewicht | Weight

7

bar

8

l/min

9

min⁻¹

10

mm²/s

11

kg

KRAL GmbH, 6890 Lustenau, Austria

www.kral.at

1 Año de construcción

2 Máx. sobrepresión de aspiración en funcionamiento / Máx. sobrepresión de descarga en funcionamiento

3 Rango de temperatura

4 Número de fabricación

5 Tipo

6 Número de artículo

7 Presión diferencial

8 Caudal bombeado nominal

9 Revoluciones nominales

10 Viscosidad nominal

11 Peso

Fig. 1 Placa de características

## Límites de servicio

### Límites de servicio

	ELL 11	ELL 12/13	ELL 14	ELS 11	ELS 12/13
<b>Presión de servicio máx. [bares]</b>					
<input type="checkbox"/> Grupo de bombas	40	40	40	40	40
<input type="checkbox"/> Colector de suciedad + desaireador	16	16	16	16	16
<input type="checkbox"/> Dispositivos de cierre					
▪ en el lado de aspiración + en el lado de retorno	16 40	16 40	16 40	16 40	16 40
▪ en el lado de presión					
<input type="checkbox"/> Válvula de mantenimiento de presión	—	40	40	—	40
<input type="checkbox"/> Volúmetro KRAL	—	—	40	—	—
<b>Presión de entrada [bares]</b>					
<input type="checkbox"/> mín.	0,5	0,5	*	0,5	0,5
<input type="checkbox"/> máx.	6	6	6	6	6
<b>Temperatura del líquido de bombeo [°C]</b>					
<input type="checkbox"/> mín.	-10	-10	-10	-10	-10
<input type="checkbox"/> máx.	150	150	150	180	180
<b>Viscosidad [mm<sup>2</sup>/s]</b>					
<input type="checkbox"/> mín.	2	2	2	2	2
<input type="checkbox"/> máx.	37	37	37	380	380
<b>Temperatura ambiente [°C]</b>	-10...50			-10...50	

Tab. 1 Límites de servicio

\* presión de entrada necesaria para ELL 14:  
se determina por la pérdida de presión del volúmetro  
Valores orientativos con 6 mm<sup>2</sup>/s, 30 bares

ELL									
	14- 600	14- 900	14-1200	14-1800	14-2400	14-2600	14-3300	14-5000	14-6500
Presión de entrada [bares]	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9

Tab. 2 Presión de entrada para ELL 14

### Nivel de presión acústica

Valores orientativos a una distancia de 1 m, 1450 rpm, 20 bares

ELL/ELS.-	Nivel de presión acústica ± 3 [dB(A)]		
	600 – 1200	1800 – 2600	3200 – 6500
Bomba	50,5	54,0	58,0
Motor máx.	49,0	53,0	60,0
Bomba + motor	53,0	56,5	62,0

Tab. 3 Nivel de presión acústica

## Tablas de rendimiento

### Tablas de rendimiento

Para calcular el caudal efectivo se debe restar la cantidad de retorno mínima.

En la serie ELL 14 se deben tener en cuenta la presión de entrada indicada y la máxima potencia del quemador de 2400 l/h.

ELL/ELS..-	Cantidad de retorno mínima mediante la válvula de mantenimiento de presión [l/h]								
	600	900	1200	1800	2400	2600	3300	5000	6500
	100	100	100	300	300	300	300	300	300

### Tabla de rendimiento ELL

Estación	Bomba	Potencia	Caudal [l/h] con 6 mm <sup>2</sup> /s				Superficie de filtrado
ELL...-	LFM	del motor [kW]	50 Hz, 2900 rpm		60 Hz, 3400 rpm		de filtrado [cm <sup>2</sup> ]
			10 bares	30 bares	10 bares	30 bares	
600	5	1,1	500	404	608	512	320
900	7,5	1,5	772	644	934	806	320
1200	10	1,5	1049	892	1265	1108	320
1800	15	2,2	1615	1427	1936	1748	580
2400	20	3,0	2125	1877	2547	2300	580
2600	26	4,0	2720	2404	3260	2944	580
3300	32	4,0	3473	3185	4137	3848	720
5000	42	5,5	4631	4249	5516	5131	720
6500	54	7,5	6282	5850	7458	7082	720

Tab. 4 Tabla de rendimiento ELL

### Tabla de rendimiento ELS

Estación	Bomba	Potencia	Caudal [l/h]								Superficie de filtrado [cm <sup>2</sup> ]
ELS..-	LFM	del motor [kW]	50 Hz, 2900 rpm				60 Hz, 3400 rpm				de filtrado [cm <sup>2</sup> ]
			12 mm <sup>2</sup> /s		152 mm <sup>2</sup> /s		12 mm <sup>2</sup> /s		152 mm <sup>2</sup> /s		
			10 bares	30 bares	10 bares	30 bares	10 bares	30 bares	10 bares	30 bares	
600	5	1,1	530	456	598	575	638	564	705	683	320
900	7,5	1,5	811	713	901	872	973	875	1063	1034	320
1200	10	1,5	1097	977	1206	1171	1313	1193	1422	1387	320
1800	15	2,2	1672	1523	1804	1761	1993	1849	2125	2081	580
2400	20	3,0	2201	2011	2374	2317	2623	2433	2795	2739	580
2600	26	4,0	2816	2575	3038	2966	3356	3115	3578	3506	580
3300	32	4,0	3561	3340	3763	3697	4225	4004	4426	4361	720
5000	42	5,5	4748	4454	5017	4930	5633	5339	5902	5814	720
6500	54	7,5	6461	6084	6714	6618	7590	7260	7896	7894	720

Tab. 5 Tabla de rendimiento ELS

### Pesos

A petición.

### Valores NPSH necesarios

Véase el manual de instrucciones correspondiente de la bomba.



## Generalidades

### Generalidades

De manera opcional, la estación de bombeo se puede equipar con una calefacción. Recomendamos las calefacciones en el caso de medios muy viscosos que no circulen con la suficiente fluidez sin calentamiento. Esto puede tener como consecuencia un consumo de potencia excesivo o problemas de cavitación o estanqueidad.

Clases de calefacción:

- ☐ Calefacción eléctrica de la bomba
- ☐ Calefacción de medio de la bomba
- ☐ Calefacción eléctrica del colector de suciedad

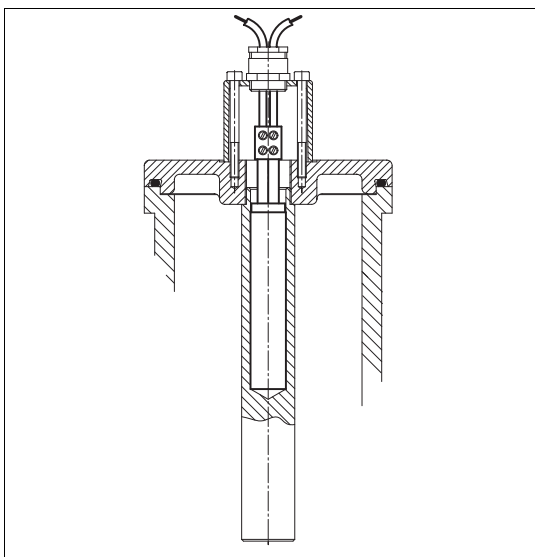
### Calefacción eléctrica

El rendimiento de los cartuchos de calefacción equivale a las pérdidas de convección y radiación de la estación en un rango de temperatura forzado para que no se pueda producir un sobrecalentamiento.

#### Calefacción eléctrica de la bomba

Puede encontrar información detallada en el manual de instrucciones correspondiente de la bomba.

#### Calefacción eléctrica del colector de suciedad



Datos de servicio:

- ☐ Tensión: 230 V
- ☐ Potencia de caldeo: 180 W
- ☐ Sección del conductor: 2 x 1 mm<sup>2</sup>

El cartucho de calefacción se introduce en el espacio del colector de suciedad y se fija con una tapa especial. El aceite calentado en el colector de suciedad también llega a la bomba y garantiza así un arranque seguro.

### Calefacción de medio

Puede encontrar información detallada sobre la calefacción de medio de la bomba en el manual de instrucciones correspondiente de la bomba.

## Estructura

### Estructura

#### Modelo estándar

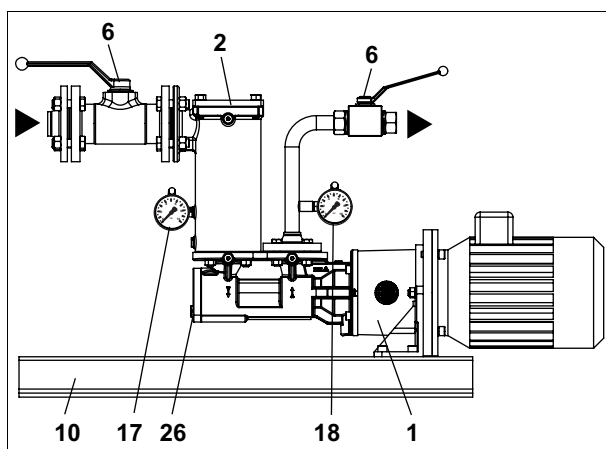


Fig. 1 ELL/ELS 11 modelo estándar

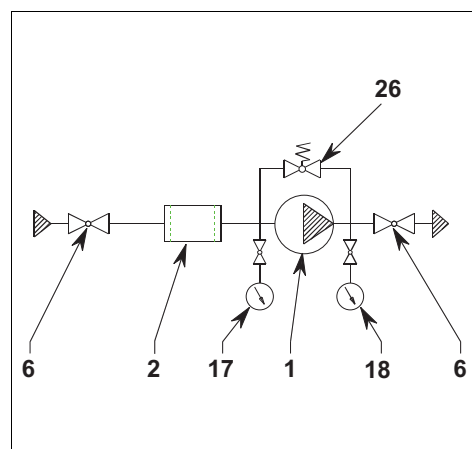


Fig. 2 Esquema hidráulico ELL/ELS 11

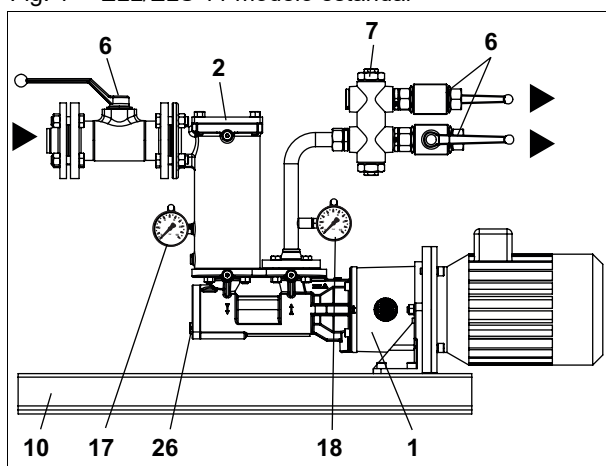


Fig. 3 ELL/ELS 12 modelo estándar

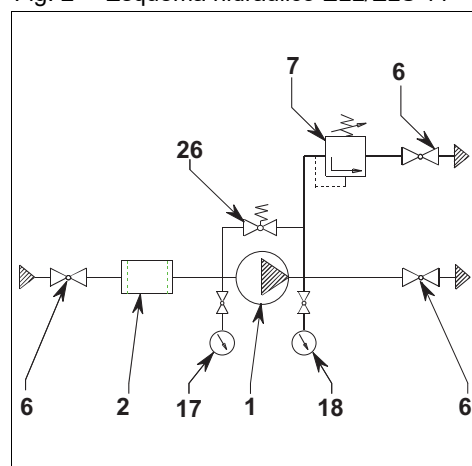


Fig. 4 Esquema hidráulico ELL/ELS 12

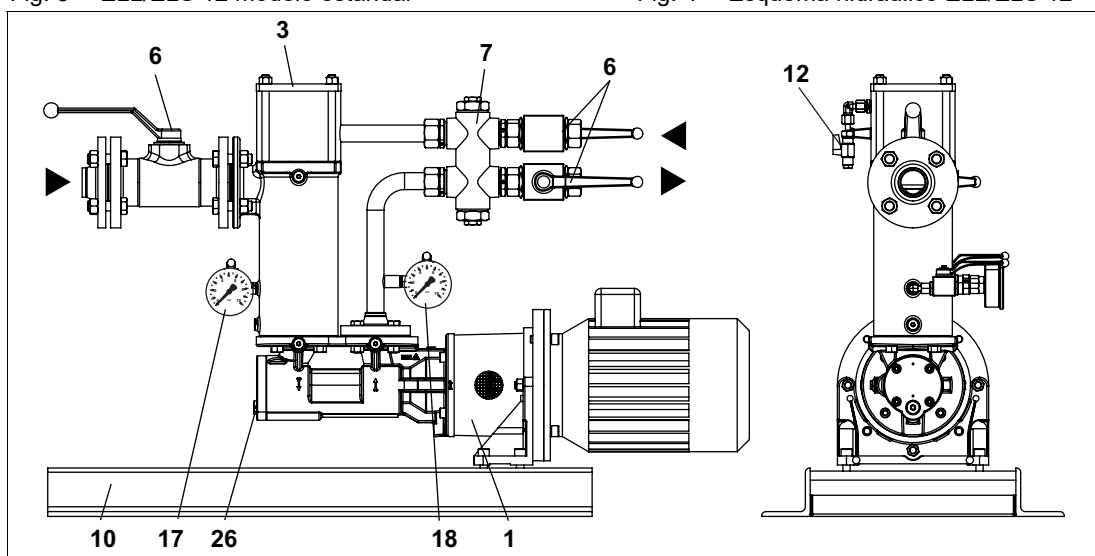


Fig. 5 ELL/ELS 13 modelo estándar

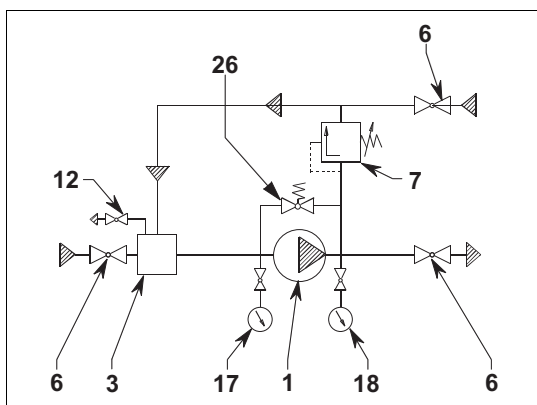


Fig. 6 Esquema hidráulico ELL/ELS 13

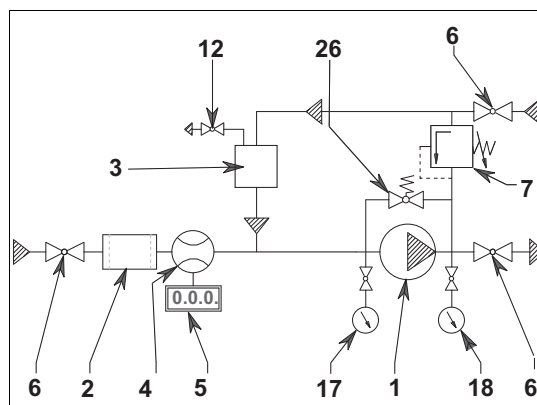


Fig. 7 Esquema hidráulico ELL 14

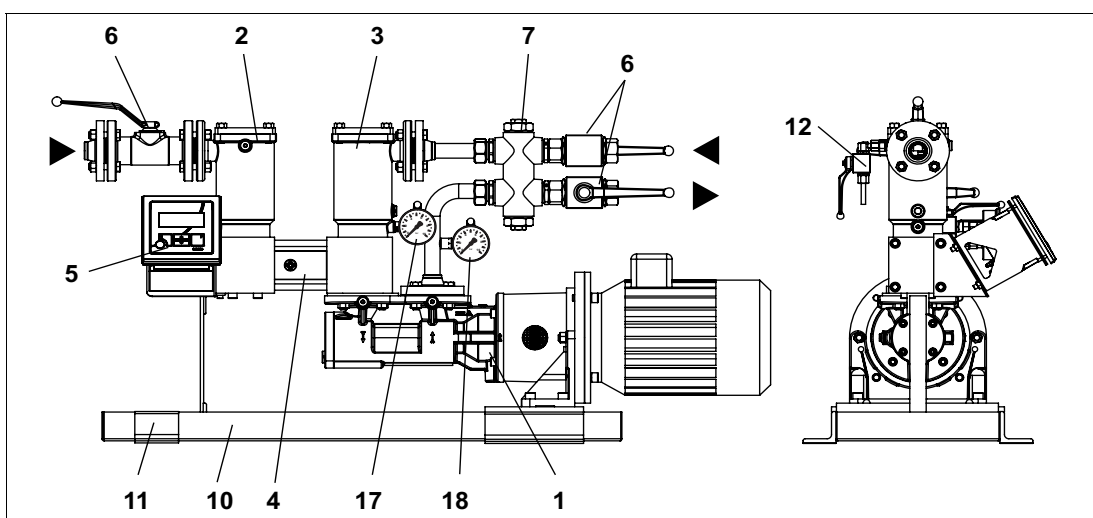


Fig. 8 ELL 14 modelo estándar

- |   |  |    |                                    |
|---|--|----|------------------------------------|
| 1 | Grupo de bombas                                | 10 | Bastidor                           |
| 2 | Colector de suciedad                           | 11 | Supervisión del aceite de fuga     |
| 3 | Desaireador con colector de suciedad integrado | 12 | Ventilación                        |
| 4 | Volúmetro KRAL                                 | 17 | Manómetro en el lado de aspiración |
| 5 | Unidad electrónica KRAL                        | 18 | Manómetro en el lado de presión    |
| 6 | Llave esférica                                 | 26 | Válvula de descarga de la bomba    |
| 7 | Válvula de mantenimiento de presión            |    |                                    |

Modelo especial

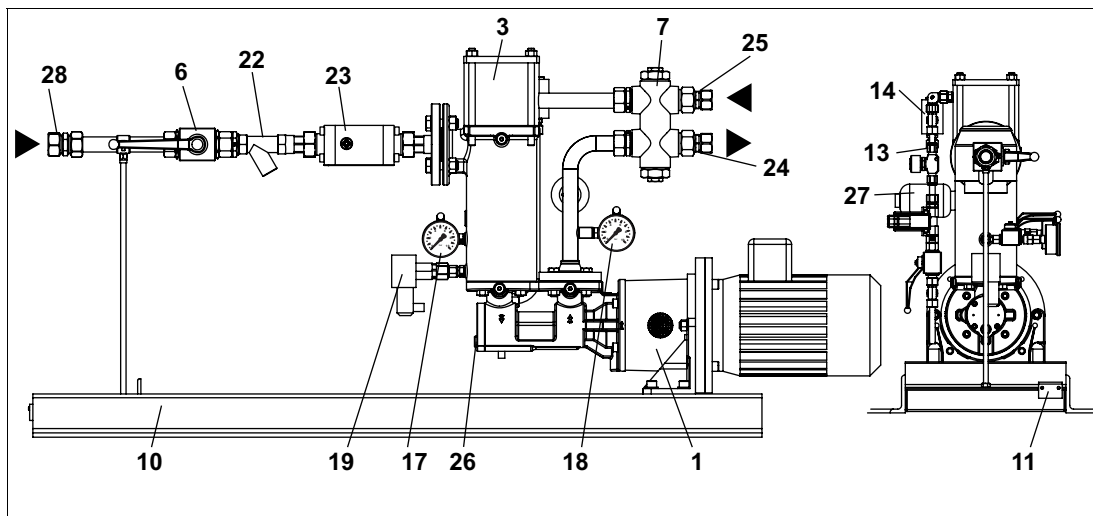


Fig. 9 ELL 14 modelo especial

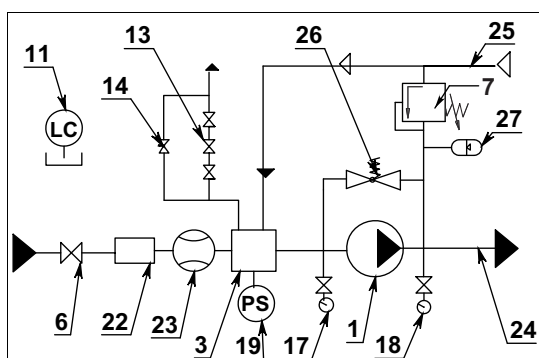


Fig. 10 Esquema hidráulico ELL 14 modelo especial

- |    |  |    |                                 |
|----|--|----|---------------------------------|
| 1  | Grupo de bombas                                | 18 | Manómetro en el lado de presión |
| 3  | Desaireador con colector de suciedad integrado | 19 | Presostato                      |
| 6  | Llave esférica                                 | 22 | Colector de suciedad            |
| 7  | Válvula de mantenimiento de presión            | 23 | Cuantómetro*                    |
| 10 | Bastidor                                       | 24 | Conexión de presión             |
| 11 | Supervisión del aceite de fuga*                | 25 | Conexión de retorno             |
| 13 | Ventilación con control de tiempo              | 26 | Válvula de descarga de la bomba |
| 14 | Válvula de expansión*                          | 27 | Amortiguador de pulsaciones     |
| 17 | Manómetro en el lado de aspiración             | 28 | Conexión de aspiración          |
- \* Opcional

## Descripción del funcionamiento

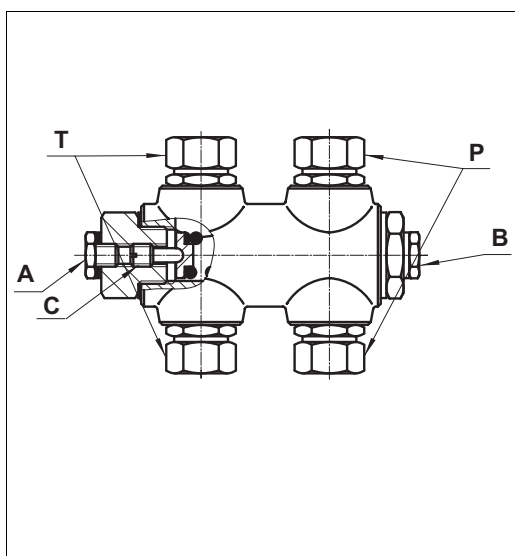
### Descripción del funcionamiento

#### Principio de funcionamiento

La estación de bombeo de KRAL de la serie ELL/ELS es una estación de alimentación para el quemador de fuel-oil y en el módulo básico está formada por una bomba de husillo roscado de la serie LFM 1, un colector de suciedad de amplia superficie 2, llaves esféricas en el lado de aspiración y de presión 6 y manómetros bloqueables 17, 18 en el lado de aspiración y de presión. El módulo básico se amplía con una válvula de mantenimiento de presión 7, un desaireador con colector de suciedad integrado 3 y una medición de caudal formada por un volúmetro KRAL 4 con generador de impulsos y una correspondiente unidad electrónica KRAL 5.

Puede encontrar información detallada sobre la bomba, el volúmetro, el generador de impulsos y la unidad electrónica en los manuales de instrucciones correspondientes.

#### Válvula de mantenimiento de presión



La válvula de mantenimiento de presión es una válvula de émbolo de control directo y cargada por resorte que mantiene o limita la presión existente en el conducto de presión "P" de acuerdo con la presión de servicio o máxima ajustada por el muelle de compresión. La cantidad de líquido sobrante se desvía a la conexión de retorno "T". La válvula sirve para la regulación de presión con la ayuda de un caudal volumétrico parcial de rebose. El caudal insuficiente en el conducto de presión, p. ej. si la llave esférica está cerrada, puede provocar sobrecalentamiento y daños en la bomba. Por lo tanto, el funcionamiento de la bomba con sobrecorriente del caudal total no está permitido durante más de 45 segundos sin consultar al fabricante.

La presión nominal de la válvula se puede ajustar con ayuda de una llave macho hexagonal, véase "Ajuste de la válvula de mantenimiento de presión", página 21.

#### Picos de presión

La válvula de mantenimiento de presión tiene una inercia como válvula reguladora mecánica. En caso de modificaciones del caudal rápidas (p. ej. uso de válvulas que se conectan rápidamente, arranque de la bomba sin arranque suave) y de sistemas de tubos rígidos se pueden producir breves picos de presión. Si se produjeran problemas en el funcionamiento o daños en los componentes de la instalación, se puede montar un amortiguador de pulsaciones en el sistema de tubos, véase "Proteja la instalación de los picos de presión", página 22. Como alternativa también se puede instalar un amortiguador de pulsaciones semejante directamente en la estación de bombeo. El amortiguador de pulsación está disponible en KRAL.

## Descripción del funcionamiento

### Válvula de expansión (Opcional)

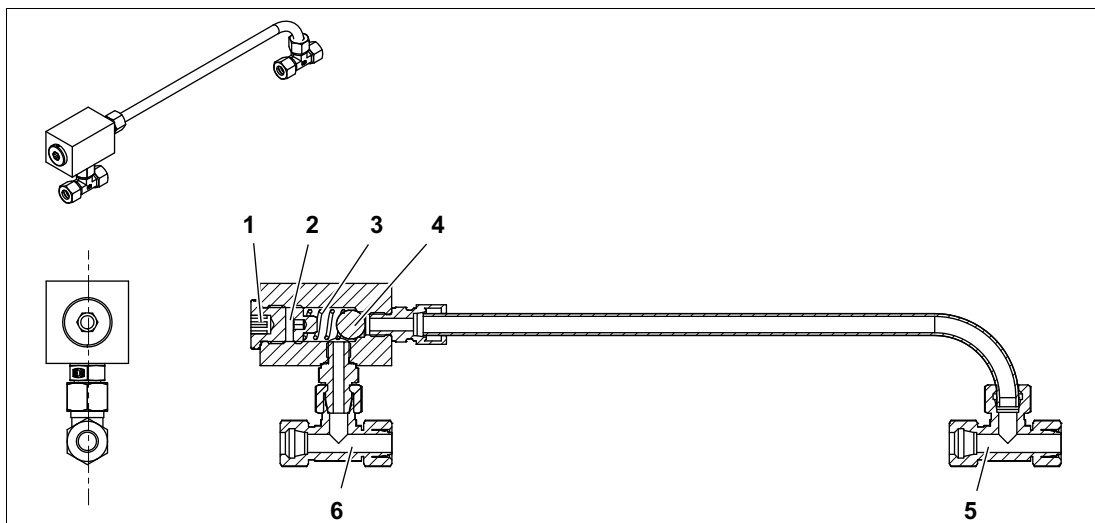


Fig. 11 Estructura valvula de expansion

- |                        |                                    |
|------------------------|------------------------------------|
| 1 Tornillo de cierre   | 4 Cuerpo de la válvula             |
| 2 Tornillo de ajuste   | 5 Caudal de entrada de la estación |
| 3 Muelle de compresión | 6 Rebose                           |

Si la estación está desconectada, en caso de calentamiento, el volumen de líquido podría provocar una presión interior inadmisibile a causa de la expansión térmica. Para evitarlo, se ofrece opcionalmente una válvula de expansión cargada por resorte que descargará las posibles sobrepresiones que se produzcan en la estación. Esta válvula de expansión se ajusta de fábrica a una presión de apertura de 5 bares.

### Protección frente a suciedad

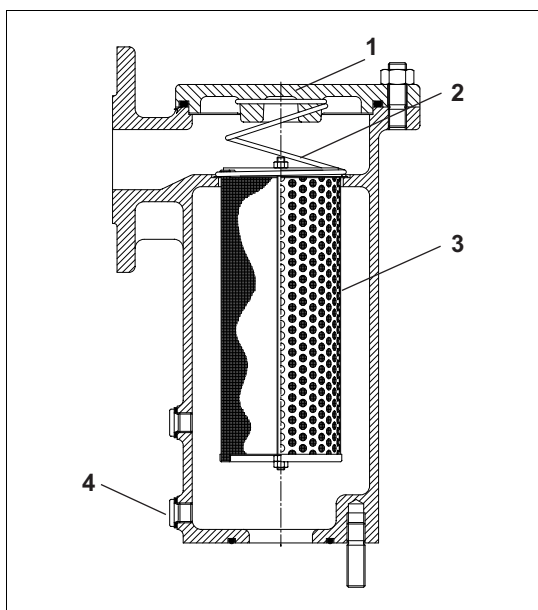


Fig. 12 Colector de suciedad

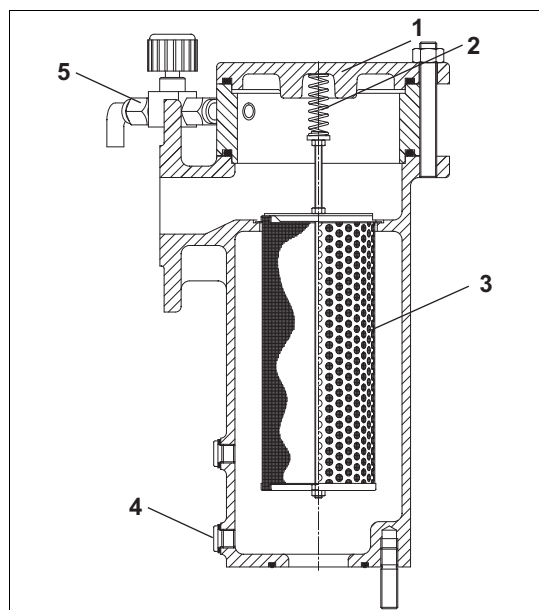


Fig. 13 Desaireador con colector de suciedad integrado

- |                                     |                     |
|-------------------------------------|---------------------|
| 1 Tapa del colector de suciedad     | 4 Tornillo de purga |
| 2 Muelle de compresión de cono      | 5 Ventilación       |
| 3 Elemento del colector de suciedad |                     |

## Descripción del funcionamiento

La estación está equipada de manera estándar con uno o dos colectores de suciedad. Sin embargo, éstos no han sido diseñados para separar residuos grandes y partículas finas abrasivas que se producen regularmente. En caso de que se den este tipo de condiciones de funcionamiento, la estación tiene que protegerse adicionalmente con un filtro de producción de las dimensiones correspondientes. Las partículas abrasivas muy finas tampoco pueden retenerse por el filtro de producción y causan un desgaste incrementando de la bomba.

Como alternativa, durante la puesta en funcionamiento, los colectores de suciedad pueden sustituirse por un colector de suciedad de puesta en marcha de malla fina. Otra posibilidad es la utilización de un filtro de puesta en marcha externo.

Los elementos del colector de suciedad son metálicos y pueden limpiarse y volverse a utilizar, véase "Limpiar el colector de suciedad", página 25.

Opcional	Uso	Viscosidad [mm <sup>2</sup> /s]	Ancho de malla [mm]
<input type="checkbox"/> Colector de suciedad	Separación de suciedad gruesa durante el funcionamiento	< 20	0,25
		> 20	0,50
<input type="checkbox"/> Colector/filtro de suciedad de puesta en marcha	Protección de la estación durante la puesta en marcha		0,02
<input type="checkbox"/> Filtro de producción	Protección de la estación durante el funcionamiento		según el líquido de bombeo

Tab. 1 Colector de suciedad/filtro y anchos de malla

## Opciones

### Opciones

#### Opciones para el modelo estándar

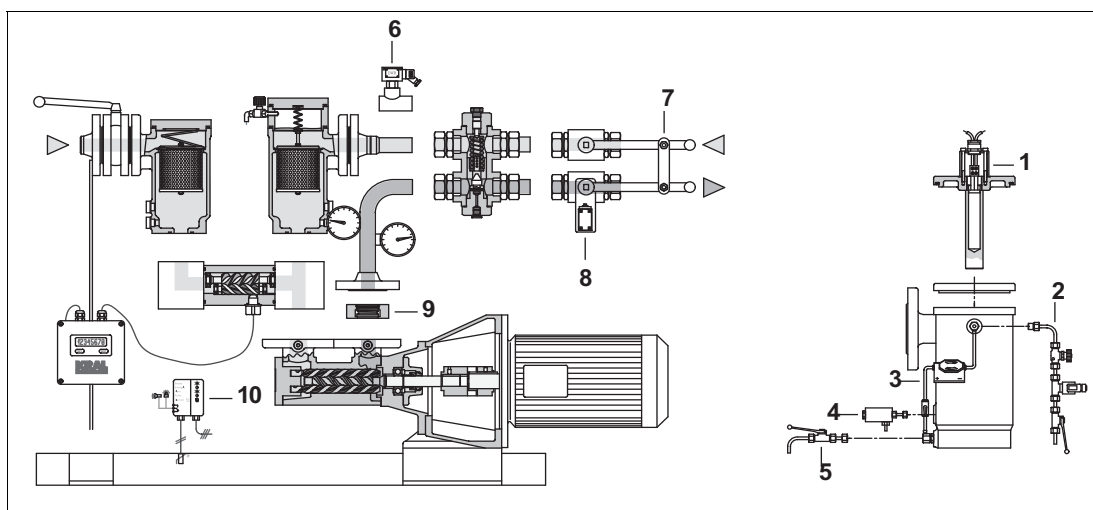


Fig. 14 Opciones para el ELL/ELS modelo estándar

- |   |  |    |  |
|---|--|----|--|
| 1 | Calefacción eléctrica del colector de suciedad | 6  | Presostato en el conducto de presión             |
| 2 | Ventilación con control de tiempo              | 7  | Conexión forzada para la llave esférica          |
| 3 | Indicador de presión diferencial               | 8  | Llave esférica con palpador del final de carrera |
| 4 | Válvula de expansión                           | 9  | Válvula de retención                             |
| 5 | Grifo de purga del colector de suciedad        | 10 | Supervisión del aceite de fuga                   |

#### Opciones para el modelo especial

- ☐ Cuantómetro
- ☐ Supervisión del aceite de fuga
- ☐ Válvula de expansión





### Desembalaje y comprobación del estado de entrega

1. Desembale la estación tras la recepción y compruebe la existencia de daños de transporte.
2. Comunique los daños de transporte de inmediato al fabricante.
3. Elimine el material de embalaje de acuerdo con las prescripciones locales vigentes.

### Elevación de la estación

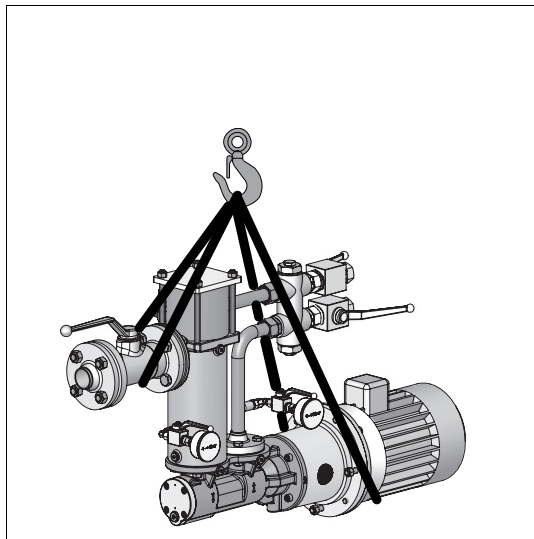
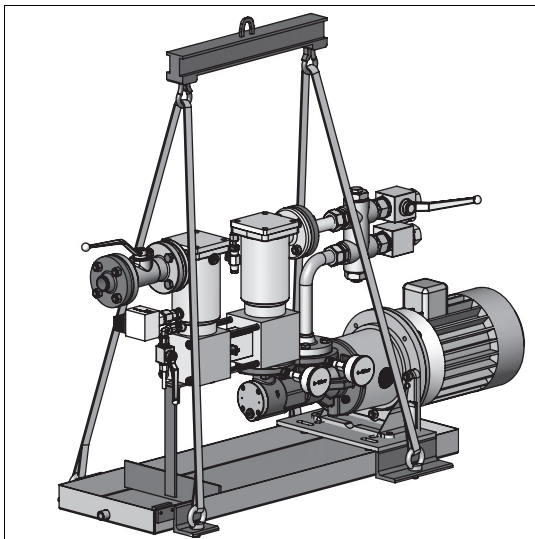


Fig. 1 Fijación del mecanismo de elevación –  
Diagrama esquemático



#### PELIGRO

Peligro de lesiones y/o daños materiales por la caída de la estación de bombeo.

- ▶ Utilice un mecanismo de elevación en buen estado y de dimensiones adecuadas de acuerdo con el peso total a transportar.
- ▶ Fije el mecanismo de elevación de acuerdo con la ilustración y conforme al centro de gravedad y la distribución del peso.
- ▶ Utilice como mínimo dos cables portadores.
- ▶ No permanezca debajo de cargas suspendidas.



- ▶ Fije el mecanismo de elevación en la estación de bombeo, véase Fig. 1, y eleve la estación de bombeo con una grúa.

### Almacenamiento

Durante la prueba de funcionamiento, los componentes internos de la estación se rocían con aceite para su conservación. Las conexiones de los tubos están provistas de tapas de protección. Para su conservación, a los componentes externos de la estación se les aplica (salvo que se especifique lo contrario) una capa de pintura de dos componentes con base de PU. Los productos de conservación aplicados de fábrica protegen la estación durante un periodo de almacenamiento de seis semanas aprox. en un lugar seco y limpio. Para periodos de almacenamiento hasta 60 meses, KRAL ofrece una conservación de larga duración. La estación se envuelve además con papel anticorrosivo herméticamente.

## Conservación

### Conservación

En los siguientes casos se tiene que realizar una conservación:

- ☐ **en caso de entrega estándar:** para periodos de almacenamiento superiores a las seis semanas y en condiciones de almacenamiento poco favorables como una humedad del aire alta, aire salino, etc.
- ☐ **en caso de entrega con conservación de larga duración:** si se abriera o dañara el envoltorio

### Conservación de las superficies internas de la estación



1. Cierre las conexiones de los tubos de la estación.
2. Abra la tapa del colector de suciedad. Llene el espacio del colector de suciedad con aceite sin resinas ni ácidos, la bomba gira lentamente en la rueda del ventilador del motor según la flecha de indicación de la dirección de giro. No llene completamente el colector de suciedad, sino deje un espacio vacío de aprox. 2 cm de altura. Cierre la tapa del colector de suciedad.
3. Tras periodos de almacenamiento de 6 meses aprox., compruebe el nivel de llenado de aceite de la estación y agregue aceite en caso necesario.

### Conservación de las superficies externas de la estación

Ayudas técnicas:

- ☐ Producto de conservación (p. ej. Castrol Rustilo DWX 33)



- ▶ Aplique o pulverice el producto de conservación en todos los componentes pulidos y sin esmaltar. Compruebe el estado de conservación en intervalos de aprox. 6 meses y en caso necesario repítalo.



**Aviso:** Guarde la estación conservada en un lugar fresco y seco y protéjala de la radiación solar directa.

### Retirada del producto de conservación

Ayudas técnicas:

- ☐ Disolvente
- ☐ Pulverizador de vapor con aditivos decerantes



#### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones a causa del aceite de conservación saliente.

- ▶ Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual.
- ▶ Abra con cuidado las bridas ciegas para reducir la posible presión existente.
- ▶ Recoja el aceite de conservación saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.



1. Limpie la parte exterior de la estación con disolvente, en caso necesario, utilice un pulverizador de vapor.
2. Vacíe la estación. Recoja el aceite de conservación en un recipiente adecuado y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.
3. Para retirar los restos de aceite, limpie la estación con líquido de bombeo.

### Eliminación de la estación

Ayudas técnicas:

- ☐ Disolvente o limpiador industrial adecuado para el líquido de bombeo



#### ADVERTENCIA

Peligro de intoxicación y daños medioambientales por líquido de bombeo o aceite.

- ▶ Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual.
- ▶ Antes de la eliminación de la estación, recoja el líquido de bombeo que salga y elimine estas sustancias por separado, de acuerdo con las prescripciones locales vigentes.
- ▶ Antes de la eliminación de la estación, neutralice los restos del líquido de bombeo.



1. Desarme la estación.
2. Elimine los restos de líquido de bombeo de las piezas individuales.
3. Retire de la estación los elementos de estanqueidad de elastómero y tírelos a la basura.
4. Deposite las piezas de hierro en un centro de reciclaje.

## Montaje

### Montaje



Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- ☐ En la elección del emplazamiento tenga en cuenta los límites de servicio, los valores NPSH y las condiciones ambientales, véase "Datos técnicos", página 7.
- ☐ El funcionamiento, la seguridad y la vida útil no deberán resultar perjudicados por la humedad, las influencias climáticas o las atmósferas con peligro de explosión.
- ☐ Para el emplazamiento, tenga en cuenta que todas las piezas de la estación sean fácilmente accesibles y que los trabajos de mantenimiento se pueden realizar sin complicaciones.

### Colocación de la estación

Requisito previo:

- ☐ Las conexiones de la estación están protegidas frente a la suciedad, por ejemplo, mediante una tapa de protección montada de fábrica

### PRECAUCIÓN

Daños en la estación y en los tubos por sujeción insuficiente.

- ▶ Fije la estación sólo sobre suelo firme.
- ▶ Asegúrese de que los elementos de sujeción estén correctamente fijados.



1. Coloque la estación en posición.
2. Fije y asegure la estación con elementos de fijación en el suelo.

### Protección de la estación frente a la suciedad

### PRECAUCIÓN

Daños materiales por suciedad en la red de tuberías.

- ▶ Durante los trabajos de soldadura, coloque una tapa de protección delante de las bridas de conexión y de las conexiones de los tubos.
- ▶ Asegúrese de que no se puedan filtrar ni salpicaduras de soldadura ni polvo de esmerilado en la estación o en la red de tubos durante los trabajos de soldadura.



- ▶ Tras los trabajos de conexión, limpie cuidadosamente la red de tubos, véase "Limpiar la red de tubos", página 20.

### Conexión de la estación a la red de tubos

Coloque el conducto de aspiración herméticamente. Para el bombeo de fuel oil precalentado, instale el depósito encima de la estación y coloque el conducto de aspiración sin sifón o codo para tubos, véase Fig. 1, página 20.

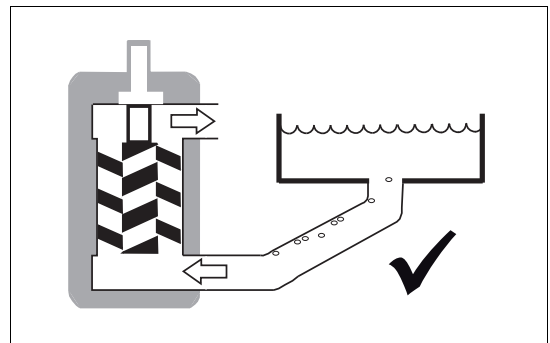
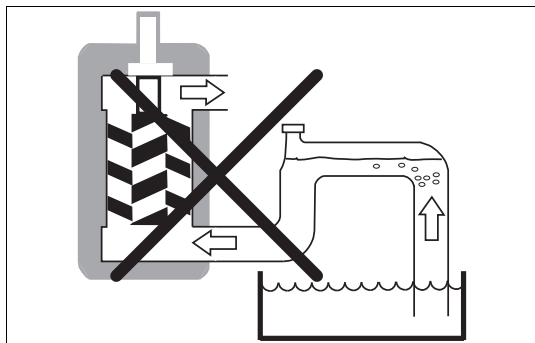
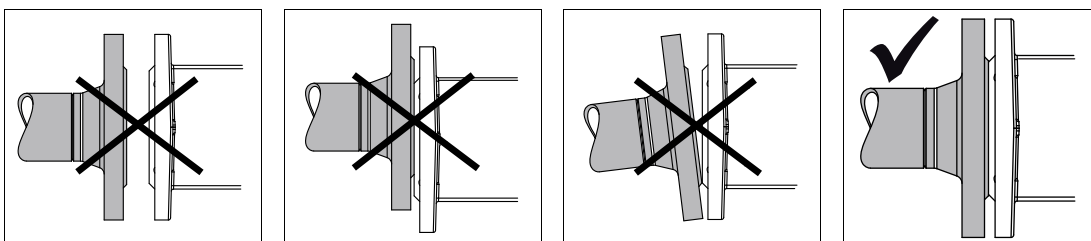


Fig. 1 Instalación del conducto de aspiración

## Conexión de brida



### PRECAUCIÓN

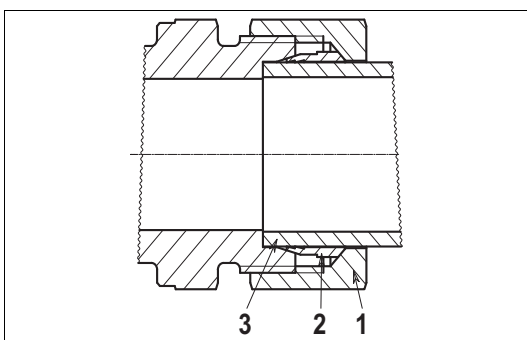
Daños materiales o limitación del funcionamiento por arriostramientos mecánicos.

- Asegúrese de que la estación esté montada en la red de tubos sin tensiones mecánicas.



1. Durante los trabajos de soldadura, coloque una tapa de protección delante de las bridas de conexión.
2. Sitúe las tuberías en posición y apuntale el peso de las tuberías.
3. Compruebe la distancia, el desajuste angular, de altura y de longitud y, en caso necesario, corrija los posibles errores.  
Si los tornillos se pueden apretar sin dificultad, quiere decir que el montaje está realizando sin tensión.
4. Apriete los tornillos de conexión en cruz con el par de apriete, véase Tab. 2, página 32.

## Unión a rosca del tubo



- 1 Tuerca de unión
- 2 Anillo progresivo
- 3 Tubo

### PRECAUCIÓN

Daños materiales o limitación del funcionamiento por arriostramientos mecánicos.

- Asegúrese de que la estación esté montada en la red de tubos sin tensiones mecánicas.

1. Lubrique ligeramente el anillo progresivo **2** y el tubo **3** con aceite lubricante.
2. Desplace la tuerca de unión **1** y el anillo progresivo **2** sobre el extremo del tubo, teniendo en cuenta para ello la dirección correcta del anillo progresivo.
3. Enrosque la tuerca de unión ligeramente de forma manual, presionando al mismo tiempo el tubo contra el tope en el cono interior.
4. Apriete la tuerca de unión, el tubo no debe girar.



**Aviso:** El anillo progresivo solo se puede utilizar una vez.

## Conecte el motor

### Proteja la instalación de los picos de presión

#### PRECAUCIÓN

Problemas de funcionamiento y daños en los componentes de la instalación a causa de picos de presión.

- ▶ Introduzca los amortiguadores de pulsaciones.



- ▶ Monte los amortiguadores de pulsaciones en el sistema de tubos
  - o bien -
  - ▶ Desmonte los amortiguadores de pulsaciones en la estación.

### Conecte el motor

Tenga en cuenta el manual de instrucciones correspondiente del motor.

### Desmontaje de la estación

Ayudas técnicas:

- ☐ Recipiente colector para el líquido de bombeo saliente



#### PELIGRO

Peligro de muerte por descarga eléctrica.

- ▶ Asegúrese de que la alimentación eléctrica esté sin tensión.
- ▶ Encomiende la desconexión de la estación de la alimentación eléctrica sólo a electricistas autorizados.



#### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por la toxicidad, la elevada temperatura o la corrosividad del líquido de bombeo saliente durante el desmontaje de la estación.

- ▶ Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual.
- ▶ Deje enfriar la estación a temperatura ambiente antes de realizar los trabajos.
- ▶ Asegúrese de que la estación está despresurizada.
- ▶ Recoja el líquido de bombeo de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.



1. Desconecte la estación de la alimentación de tensión y asegúrela contra posibles reconexiones.
2. Desconecte los cables de conexión en la caja de conexiones.
3. Cierre los obturadores en el lado de presión y de aspiración.
4. Afloje los tornillos de conexión de la conexión de aspiración y de presión. Recoja el líquido saliente y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.
5. Cuando se haya vaciado completamente el líquido, desmonte la brida del lado de aspiración y de presión.
6. Desmonte la estación.

## Puesta en marcha

### Puesta en marcha



Tenga en cuenta sin falta las siguientes indicaciones:

- ▶ La puesta en marcha de la estación solo deberá realizarse por personal especializado autorizado.
- ▶ Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual.

### Limpiar la red de tubos

Antes de la puesta en marcha deberá limpiarse a fondo la red completa de tubos para proteger la estación. En caso de que vaya a realizarse por enjuague mediante la estación, delante de la estación tiene que instalarse provisionalmente un filtro de puesta en marcha adicional. Como alternativa, el colector de suciedad suministrado de manera estándar puede sustituirse por un colector de suciedad de puesta en marcha de malla fina.

Ancho de malla del filtro de puesta en marcha/colector de suciedad de puesta en marcha:

- ☐ 0,02 mm

### PRECAUCIÓN

Daños materiales en la estación a causa de una pérdida de presión adicional en el filtro de puesta en marcha/colector de suciedad de puesta en marcha.

- ▶ Calcule la resistencia de flujo y determine la potencia restante de aspiración.
- ▶ Compruebe la presión en el lado de aspiración en los manómetros en el lado de aspiración.
- ▶ Controle y limpie regularmente los colectores de suciedad/filtros.

- ▶ Duración de lavado recomendada con filtro de puesta en marcha/colector de suciedad de puesta en marcha: 50 – 100 horas

### Llenado de la estación

Existen las siguientes posibilidades de llenar la estación:

- ☐ a través de la conexión de aspiración o la conexión de presión
- ☐ a través de los colectores de suciedad

### Llene la estación a través de las conexiones



### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones y de intoxicación por líquidos de bombeo peligrosos.

- ▶ Recoja el líquido de bombeo saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.

1. Si hay disponible líquido de bombeo en el lado de aspiración y de presión, abra la válvula de cierre correspondiente y llene la estación.
2. Purgue la bomba y el filtro.

### Llenado de la estación a través de los colectores de suciedad



### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones y de intoxicación por líquidos de bombeo peligrosos.

- ▶ Recoja el líquido de bombeo saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.

## Durante el funcionamiento

1. Desmonte la tapa del colector de suciedad.
2. Llene el líquido de bombeo en los colectores de suciedad hasta que estén completamente llenos.
3. Purgue la bomba y los colectores de suciedad.
4. Vuelva a llenar los colectores de suciedad con líquido de bombeo.
5. Monte la tapa del colector de suciedad.

### Comprobación de la dirección de giro

Tenga en cuenta el correspondiente manual de instrucciones de la bomba.

### Puesta en funcionamiento de la estación

Requisitos previos:

- ☐ Estación correctamente colocada y conectada
- ☐ Motor correctamente conectado
- ☐ Red de tubos sin impurezas
- ☐ Obturadores en el conducto de aspiración y presión abiertos



#### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por el líquido de bombeo saliente.

- ▶ Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual.
- ▶ Asegúrese de que todas las conexiones están conectadas de forma estanca.

#### PRECAUCIÓN

Daños materiales por la marcha en seco de la estación.

- ▶ Asegúrese de que la estación está correctamente llenada.
- ▶ Si la estación no bombea tras 10 – 15 segundos, cancele la puesta en marcha.



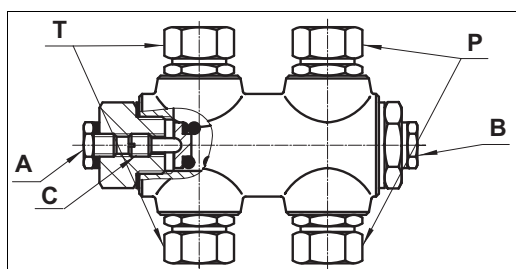
1. Conecte la estación.  
La bomba bombea, cuando asciende la presión en el lado de presión de la estación.
2. Si la estación no bombea tras 10 – 15 segundos, cancele la puesta en marcha, resuelva las causas de la avería y, sólo entonces, continúe con la puesta en marcha. Tenga en cuenta las indicaciones de la tabla de averías, véase Tab. 1, página 29.
3. Deje funcionar la estación unos minutos para purgar completamente la red de tubos.  
La red de tubos está completamente purgada cuando el ruido de funcionamiento de la bomba es uniforme y no se observa ninguna oscilación en el manómetro situado en el lado de presión.

## Durante el funcionamiento

### Ajuste de la válvula de descarga

Tenga en cuenta el correspondiente manual de instrucciones de la bomba.

### Ajuste de la válvula de mantenimiento de presión



- A Tornillo de cierre
- B Conexión del manómetro
- C Tornillo de ajuste
- P Conducto de presión
- T Conexión de retorno



## Durante el funcionamiento

### PRECAUCIÓN

Daños en la válvula de descarga de la bomba por la apertura durante un tiempo prolongado.

- La máxima presión de la válvula de mantenimiento de presión debe estar siempre por debajo de la presión de apertura de la válvula de descarga.

1. Retire el tornillo de cierre **A**.
2. Conecte la estación y ajuste la presión deseada girando el tornillo de ajuste **C**.  
Si no se encuentra disponible ningún manómetro en la instalación, se podrá conectar en la conexión del manómetro **B**.
3. Vuelva a enroscar el tornillo de cierre **A**.

### Lectura de los valores de presión

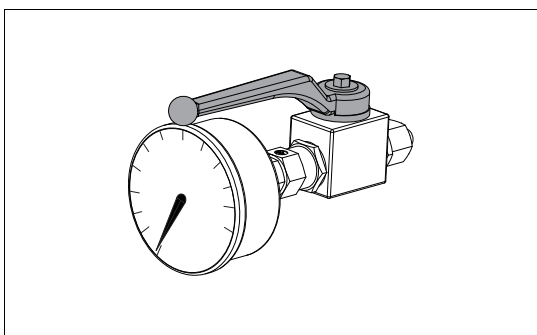


Fig. 1 Grifo de cierre del manómetro abierto

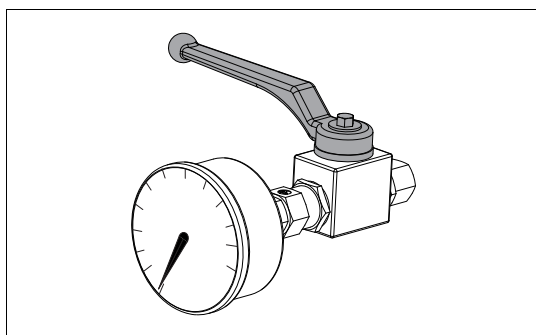


Fig. 2 Grifo de cierre del manómetro cerrado

### PRECAUCIÓN

Los grifos de cierre abiertos durante un tiempo prolongado pueden tener como consecuencia fugas en los manómetros y escapes.

- Tras la lectura, cierre los grifos de cierre de los manómetros.



- Cierre siempre los grifos de cierre de los manómetros, tras realizar la lectura de la presión.

### Desconexión de la estación

### PRECAUCIÓN

Daños en las juntas por carga por compresión de la estación durante la parada.

- Asegúrese de que, durante el estado de parada, la presión de la estación no sobrepase la presión de entrada durante el funcionamiento.



1. Desconecte el motor.
2. Cierre los obturadores en el lado de presión y de aspiración.

## Puesta fuera de funcionamiento de la estación



### Puesta fuera de funcionamiento de la estación

#### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones o intoxicación por líquido de bombeo saliente.

- ▶ Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual.
- ▶ Recoja el líquido de bombeo saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.



- ▶ En caso de interrupciones en la operación, proceda como se indica:

La estación se	Medida
<input type="checkbox"/> durante un período largo de tiempo	▶ Las medidas dependen del líquido de bombeo, véase Tab. 2, página 23.
<input type="checkbox"/> vacía	▶ Cierre los obturadores en el lado de presión y de aspiración.
<input type="checkbox"/> desmonta	▶ Desconecte el motor de la alimentación de tensión y asegúrelo contra posibles reconexiones.
<input type="checkbox"/> almacena	▶ Tener en cuenta las medidas para el almacenamiento y la conservación, véase "Almacenamiento", página 17 y véase "Conservación", página 18.

Tab. 1 Medidas en caso de interrupción del funcionamiento

Comportamiento del líquido de bombeo	Duración de la interrupción del funcionamiento	
	Breve	Prolongada
<input type="checkbox"/> Sedimentación de elementos sólidos	▶ Limpie la estación.	▶ Limpie la estación.
<input type="checkbox"/> congelado <input type="checkbox"/> no corrosivo	▶ Caliente o vacíe la estación.	▶ Vacíe la estación.
<input type="checkbox"/> congelado <input type="checkbox"/> corrosivo	▶ Caliente o vacíe la estación.	▶ Vacíe la estación. ▶ Realice la conservación de la estación.
<input type="checkbox"/> permanece líquido <input type="checkbox"/> no corrosivo	—	—
<input type="checkbox"/> permanece líquido <input type="checkbox"/> corrosivo	—	▶ Vacíe la estación. ▶ Realice la conservación de la estación.

Tab. 2 Medidas dependientes del comportamiento del líquido de bombeo



- ▶ Vacíe la estación a través de los conductos de presión y aspiración y los tornillos de purga.

### Reanudación del funcionamiento de la estación



- ▶ Lleve a cabo todos los pasos descritos en el proceso de puesta en marcha, véase "Puesta en marcha", página 20.

## Indicaciones de seguridad para el mantenimiento

### Indicaciones de seguridad para el mantenimiento



Para todos los trabajos deberán cumplirse las siguientes indicaciones de seguridad:

- ▶ Todas las tareas deben ser ejecutadas únicamente por personal especializado.
- ▶ Para todos los trabajos utilice un equipo de protección individual.
- ▶ Desconecte el motor y asegúrelo contra posibles reconexiones.
- ▶ Deje enfriar la estación a temperatura ambiente antes de realizar los trabajos.
- ▶ Asegúrese de que la estación está despresurizada.
- ▶ Recoja el líquido de bombeo saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.

### Requisitos de mantenimiento

La vida útil de la estación depende en gran medida de las condiciones de funcionamiento. Si se respetan los límites de servicio, la estación tendrá una vida útil de varios años.

Indicios del desgaste prematuro de los diversos elementos de la estación:



Diagnóstico	Causa	Solución
Elevada pérdida de presión en el colector de suciedad/filtro	Colector de suciedad/filtro sucio	Limpie el colector de suciedad/filtro.
Ruidos intensos durante el funcionamiento	Daños incipientes en el rodamiento	Cambie el rodamiento.
Fugas elevadas	Daños incipientes en la junta	Cambie la junta del eje.
Sedimentos en la junta	Líquidos poco volátiles	Limpie la junta.
Mayor holgura en el acoplamiento del eje	Desgaste prematuro del anillo espaciador del acoplamiento	Sustituya el anillo intermedio del acoplamiento.
Descenso del caudal bombeado o de la presión en condiciones de funcionamiento constantes	Desgaste prematuro de los husillos y la carcasa	Sustituya la bomba.

Tab. 1 Tabla de comprobación de requisitos de mantenimiento



1. Compruebe la estación regularmente cada cuatro semanas de forma acústica y visual.
2. Compruebe la existencia de indicios de desgaste según la tabla anterior y solucione las posibles causas.
3. Tenga en cuenta adicionalmente el manual de instrucciones correspondiente de la bomba.

### Colector de suciedad

La frecuencia de limpieza del filtro dependerá del grado de suciedad del líquido de bombeo. En caso de colectores de suciedad muy sucios se produce cavitación y una fuerte formación de ruidos. Los manómetros del lado de aspiración sirven para la indicación del grado de suciedad. Si la presión indicada desciende claramente, se deberán limpiar los colectores de suciedad, véase "Limpiar el colector de suciedad", página 25.

### Dispositivos de cierre

La manutención y los intervalos de manutención deben establecerse de acuerdo con los requisitos del propietario. Puede encontrar información detallada en los manuales de instrucciones correspondientes de los dispositivos de cierre.

## Limpiar el colector de suciedad

### Limpiar el colector de suciedad

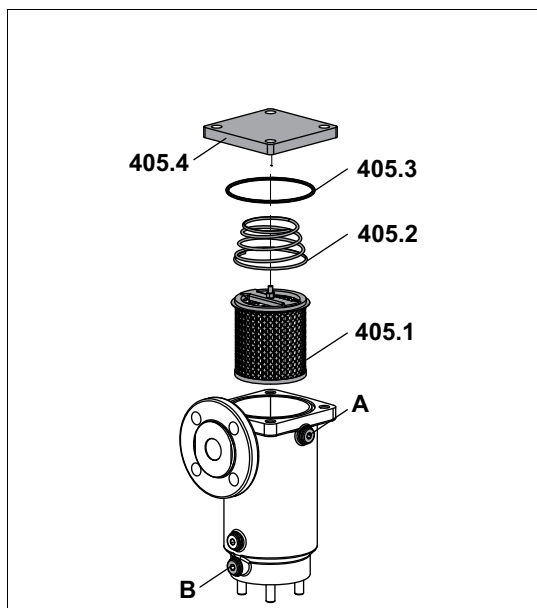


Fig. 1 Colector de suciedad

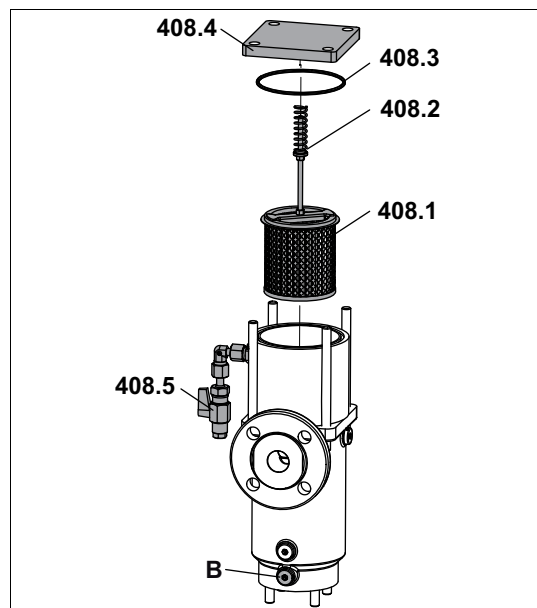


Fig. 2 Desaireador con colector de suciedad integrado

**405.1** Elemento del colector de suciedad

**405.2** Muelle de compresión de cono

**405.3** Anillo tórico

**405.4** Tapa del colector de suciedad

**A** Tornillo de purga

**B** Tornillo de purga

**408.1** Elemento del colector de suciedad

**408.2** Muelle de compresión de cono

**408.3** Anillo tórico

**408.4** Tapa del colector de suciedad

**408.5** Grifo de purga

**B** Tornillo de purga

Ayudas técnicas:

☐ Disolvente



#### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por la salida de líquido al abrir el colector de suciedad sin despresurización previa.

- ▶ Abra con cuidado el tornillo de purga **A**/el grifo de purga **408.5** para reducir la presión en el colector de suciedad.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad cuando manipule líquidos peligrosos.
- ▶ Recoja el líquido de bombeo saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.



1. Cierre los obturadores en el lado de presión y de aspiración.
2. Abra con cuidado el tornillo de purga **A**/el grifo de purga **408.5** para reducir la presión en el colector de suciedad.
3. Vacíe el colector de suciedad mediante el tornillo de purga **B**.
4. Retire la tapa del colector de suciedad, extraiga el elemento del colector de suciedad y límpielo.
5. Compruebe la presencia de daños en todas las juntas y sustitúyalas en caso necesario.
6. Vuelva a insertar el elemento del colector de suciedad, cierre la tapa del colector de suciedad teniendo en cuenta la posición correcta del anillo tórico.
7. Cierre el tornillo de purga/grifo de purga.
8. Abra los obturadores en el lado de presión y de aspiración, llene la estación y púrguela, véase "Llenado de la estación", página 20.

### Sustitución de la bomba

Ayudas técnicas:

☐ Juntas de repuesto



#### ADVERTENCIA

Peligro de lesiones por la salida de líquido durante el cambio de bomba sin reducción de presión previa.

- ▶ Abra con cuidado los tornillos de purga en la brida de la bomba para reducir la presión interior en la bomba.
- ▶ Tenga en cuenta las indicaciones de seguridad cuando manipule líquidos peligrosos.
- ▶ Recoja el líquido de bombeo saliente de forma segura y elimínelo de forma respetuosa con el medio ambiente.



1. Desconecte el motor y asegúrelo contra posibles reconexiones.
2. Cierre los obturadores en el lado de presión y de aspiración.
3. Abra con cuidado los tornillos de purga en la brida de la bomba para reducir la presión interior en la bomba.
4. Vacíe el filtro mediante el tornillo de purga **B**, véase Fig. 1, página 25, y véase Fig. 2, página 25.
5. Desmonte la bomba.
6. Limpie las superficies de las juntas y coloque las nuevas juntas planas.
7. Coloque la bomba nueva en la posición correcta y móntela.
8. Abra los obturadores en el lado de presión y de aspiración, llene la estación y púrguela, véase "Llenado de la estación", página 20.

## Avisos de averías

### Avisos de averías

Las averías pueden estar originadas por diversas causas. En las tablas siguientes se enumeran los indicios de algunas averías, sus causas posibles y las medidas necesarias para su solución.

#### Posibles averías



Avería	Causa/solución
<input type="checkbox"/> La bomba no aspira	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 34
<input type="checkbox"/> El caudal es demasiado bajo	2, 3, 4, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17
<input type="checkbox"/> La bomba hace mucho ruido	2, 3, 4, 6, 11, 13, 15, 19, 20, 21, 22
<input type="checkbox"/> El motor está sobrecargado	9, 11, 14, 22, 23
<input type="checkbox"/> La potencia de bombeo es irregular	2, 3, 4, 6, 11, 13, 15, 16
<input type="checkbox"/> La junta del eje no está estanca	18, 24, 25, 26, 27, 28, 29
<input type="checkbox"/> La bomba se ha atascado	30, 31, 32, 33

#### Solución de problemas



N.º	Causa	Solución
1	El conducto de aspiración de la bomba está cerrado	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe los obturadores del conducto de aspiración.</li> <li>► Abra los obturadores cerrados.</li> </ul>
2	La válvula o el conducto de aspiración están atascados	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe si la válvula o el conducto de aspiración están obturados.</li> </ul>
3	El conducto de aspiración o la junta del eje no están estancos	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Compruebe la estanqueidad del conducto de aspiración o de la junta del eje. Preste especial atención a las fugas de las válvulas y los puntos de conexión.</li> <li>► Sustituya las piezas no estancas.</li> </ul>
4	El nivel de aspiración es demasiado elevado	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Reduzca la diferencia de nivel               <ul style="list-style-type: none"> <li>- o bien -</li> <li>► Reduzca la longitud del conducto</li> <li>- o bien -</li> <li>► Aumente la sección transversal del conducto</li> <li>- o bien -</li> <li>► Caliente el líquido para reducir la viscosidad</li> <li>- o bien -</li> <li>► Monte un colector de suciedad con mayor ancho de malla. Asegúrese de no sobrepasar el ancho de malla máximo admitido, véase "Protección de la estación frente a la suciedad", página 20.</li> </ul> </li> </ul>
5	El nivel de líquido en el recipiente de aspiración es demasiado bajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Agregue líquido de bombeo.</li> </ul>
6	Filtro/colector de suciedad sucio	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Limpie el filtro/colector de suciedad, véase "Limpiar el colector de suciedad", página 25.</li> </ul>
7	Reducción de la potencia de aspiración de la bomba por humectación insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Agregue líquido a la bomba.</li> </ul>
8	La dirección de giro de la bomba no es correcta	<ul style="list-style-type: none"> <li>► Realice la conexión eléctrica de tal forma que la dirección de giro de la bomba se corresponda con la flecha de la tapa de brida, véase el correspondiente manual de instrucciones de la bomba.</li> </ul>

N.º	Causa	Solución
9	La presión diferencial es demasiado elevada	► Compruebe la instalación y reduzca la presión diferencial.
10	El acoplamiento magnético ha fallado	► Detenga la bomba inmediatamente y arránquela de nuevo. ► Evite presiones diferenciales excesivas. ► Si el problema persiste, compruebe si la bomba se ha atascado.
11	La viscosidad del líquido de bombeo es demasiado elevada	► Aumente la temperatura del líquido de bombeo - o bien - ► Reduzca las revoluciones.
12	La viscosidad del líquido de bombeo es demasiado baja	► Reduzca la temperatura del líquido de bombeo - o bien - ► Aumente las revoluciones.
13	El líquido contiene burbujas de aire o gases	► Compruebe si entra aire en la red de tubos y cambie las piezas no estancas. ► Reduzca el nivel de aspiración o aumente la presión de entrada.
14	El motor está funcionando con una tensión o frecuencia incorrecta	► Asegúrese de que la tensión y la frecuencia del motor coincidan con la tensión de servicio. ► Compare las revoluciones del motor con los datos de la placa de características de la bomba. Si los datos no coinciden, ajuste las revoluciones del motor.
15	La válvula de descarga se abre durante el funcionamiento normal	► Ajuste la presión de apertura por encima del valor de la presión de servicio, véase "Ajuste de la válvula de descarga", página 21.
16	La válvula de descarga no está estanca	► Limpie la válvula de descarga y esmerílela de nuevo en caso necesario.
17	Las piezas rotatorias de la bomba se han desgastado de forma prematura	► Compruebe el juego de husillos y la carcasa y sustituya las piezas dañadas.
18	Las superficies de la junta se han desgastado de forma prematura	► Sustituya la junta y ► Compruebe el líquido de bombeo con respecto a las sustancias abrasivas.
19	La bomba está arriestrada	► Apuntale el peso de los tubos. ► Afloje las conexiones de los tubos y realice el montaje sin tensión, véase "Conexión de la estación a la red de tubos", página 20.
20	Hay resonancias en la instalación	► Verifique el soporte elástico del grupo o realice las conexiones con tubos flexibles.
21	La velocidad de flujo del conducto de presión o aspiración es demasiado alta	► Ajuste la velocidad de flujo del conducto de aspiración para que no exceda de 1 m/s. ► Ajuste la velocidad de flujo del conducto de presión para que no exceda de 3 m/s.
22	El cojinete de bolas está dañado	► Sustituya el cojinete de bolas.
23	Se ha deteriorado la superficie de las partes rotatorias de la bomba por engrasado deficiente o por la presencia de cuerpos externos	► Compruebe el juego de husillos y la carcasa. ► En caso necesario, sustituya la bomba con el extremo del eje libre.

## Avisos de averías

N.º	Causa	Solución
24	La junta del eje se ha dañado por la marcha en seco	► Sustituya la junta del eje, ver el capítulo "Mantenimiento" del manual de instrucciones de la bomba correspondiente. Preste atención a la purga de la bomba durante la puesta en marcha.
25	La presión de entrada es demasiado alta	► Reduzca la presión de entrada de la instalación.
26	Se ha sobrepasado la capacidad de carga térmica o química del elastómero de la junta	► Compruebe la temperatura de servicio máxima. ► Compruebe la resistencia del elastómero en relación con el líquido bombeado.
27	Arranque en frío durante el bombeo de líquidos muy viscosos	► Instale un sistema de calefacción en la bomba.
28	La junta se sobrecarga durante el proceso de calentamiento	► Abra el obturador del lado de presión o de aspiración para evitar la generación de presión por la dilatación térmica del líquido.
29	La junta se sobrecarga cuando la bomba está parada porque la válvula de retención no está estanca	► Limpie la válvula de retención y cámbiela si es necesario.
30	Hay cuerpos externos en la bomba	► Desmonte la bomba y límpiela. ► Pule los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite. ► En caso necesario, sustituya la bomba.
31	El soporte deslizante se ha sobrecargado por una presión diferencial demasiado alta	► Desmonte la bomba y límpiela. ► Pule los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite. ► En caso necesario, sustituya la bomba. ► Reduzca la presión diferencial.
32	El soporte deslizante se ha sobrecargado por una viscosidad demasiado baja	► Desmonte la bomba y límpiela. ► Pule los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite. ► En caso necesario, sustituya la bomba. ► Aumente la viscosidad, p. ej., reduciendo la temperatura de servicio.
33	La bomba se ha deteriorado por la marcha en seco	► Desmonte la bomba y límpiela. ► Pule los daños superficiales de la carcasa y las piezas rotatorias con una piedra al aceite. ► En caso necesario, sustituya la bomba. ► Cuando vuelva a poner la bomba en marcha, tome las medidas necesarias para evitar el funcionamiento en seco, véase "Puesta en funcionamiento de la estación", página 21.
34	La bomba no se purga	► Purgue el conducto de presión en el punto más elevado.

Tab. 1 Tabla de averías



Croquis

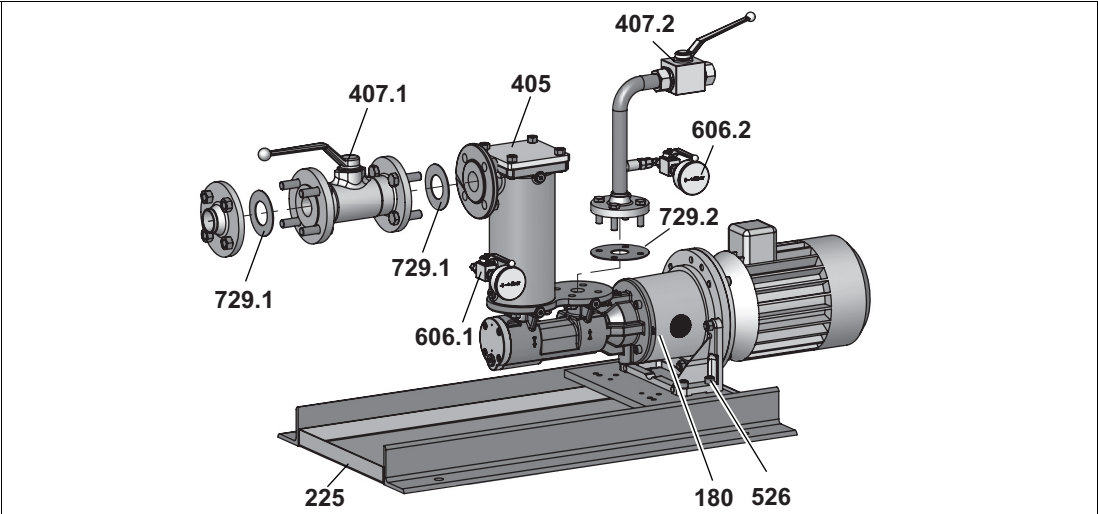


Fig. 1 ELL/ELS 11

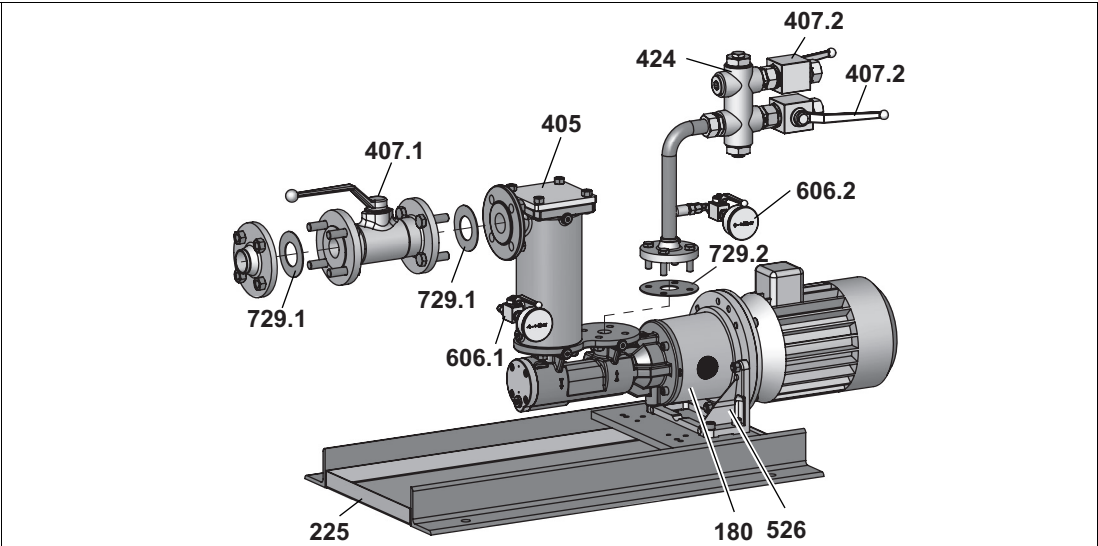


Fig. 2 ELL/ELS 12

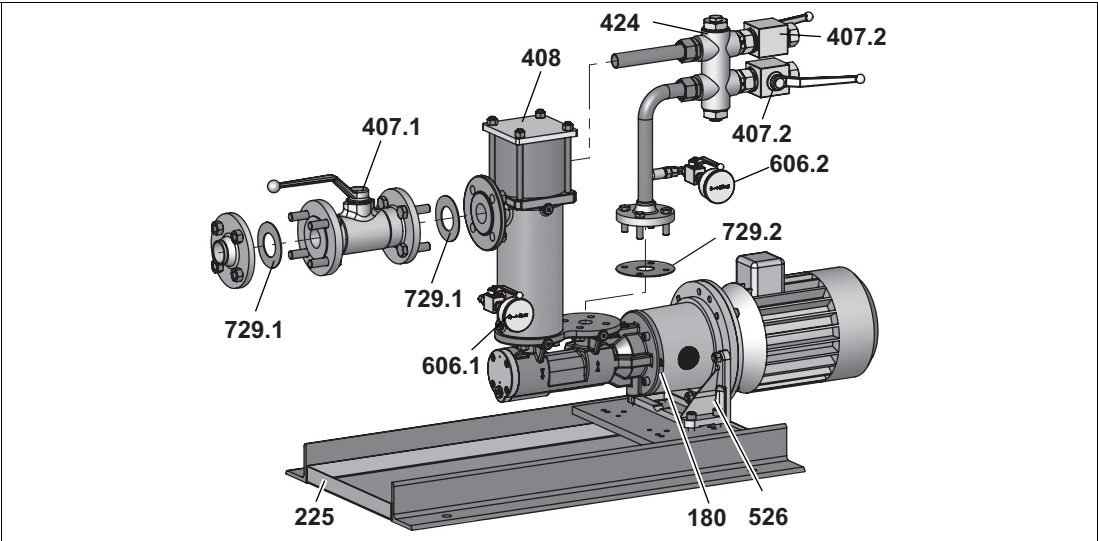


Fig. 3 ELL/ELS 13

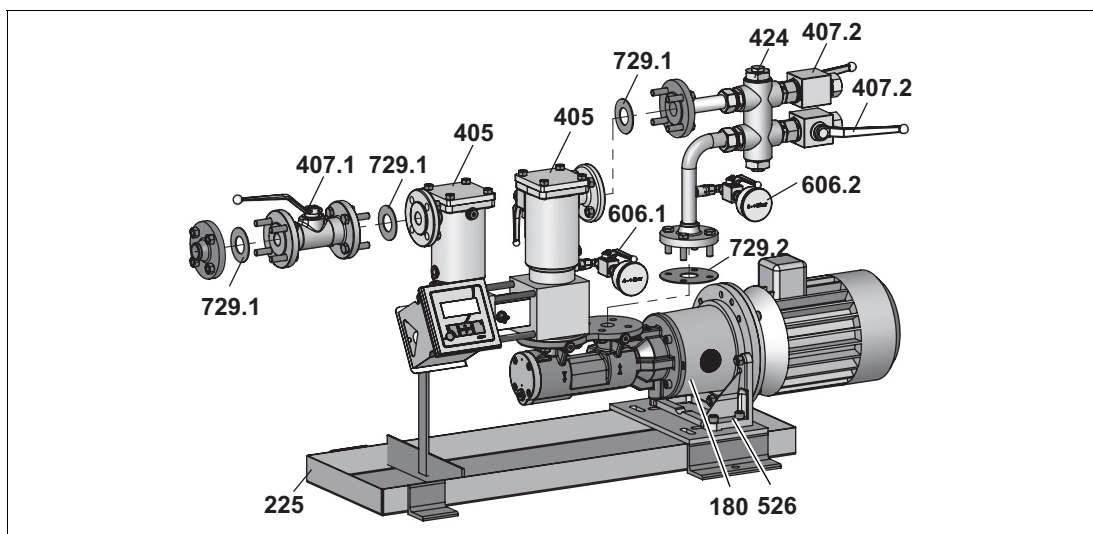


Fig. 4 ELL 14

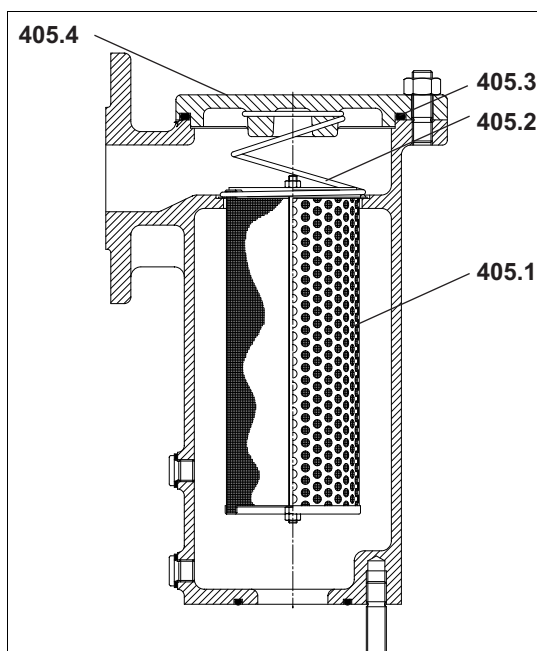


Fig. 5 Colector de suciedad 405

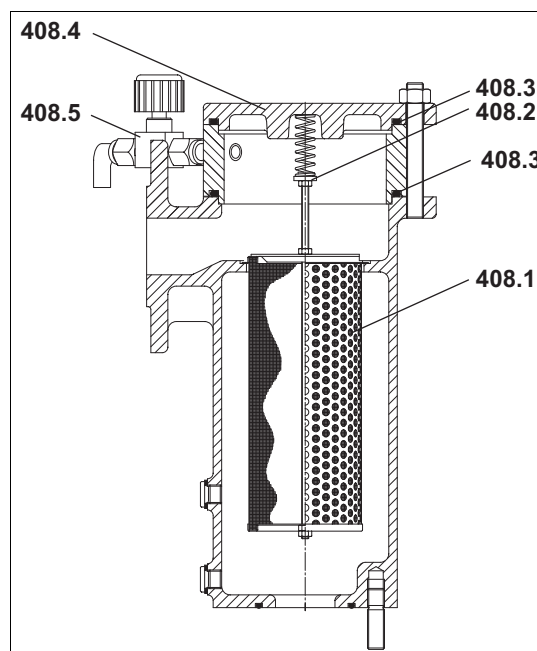


Fig. 6 Desaireador con colector de suciedad integrado 408

## Piezas de repuesto

## Piezas de repuesto

N.º pos.	Componente	N.º pos.	Componente
180	Soporte de la bomba	408.2	Muelle de compresión de cono
225	Bastidores con recipiente colector de aceite	408.3	Anillo tórico
405	Colector de suciedad	408.4	Tapa del colector de suciedad
405.1	Elemento del colector de suciedad	408.5	Grifo de purga
405.2	Muelle de compresión de cono	424	Válvula de mantenimiento de presión
405.3	Anillo tórico	526	Pie de soporte de la bomba
405.4	Tapa del colector de suciedad	606.1	Manómetro en el lado de aspiración
407.1	Llave esférica	606.2	Manómetro en el lado de presión
407.2	Llave esférica	729.1	Junta plana
408	Desaireador con colector de suciedad integrado	729.2	Junta plana
408.1	Elemento del colector de suciedad		

Tab. 1 Piezas de repuesto

## Pares de apriete

Par de apriete [Nm] para tornillos con rosca y plano de apoyo de las cabezas métricos									Con roscado en pulgadas	
Rosca					+ arandelas de fijación cuneiformes	Tornillos de acero fino A2 y A4			Rosca	Galvanizado + acero fino
	5.6	8.8	10.9	8.8 + Aluminio*	8.8	Inoxidable A4-70	Clase de resistencia 70	Clase de resistencia 80		
M 3	0,6	1,5	—	1,2	1,5	1,1	—	—	G 1/8"	13
M 4	1,4	2,9	4,1	2,3	3	2	—	—	G 1/4"	30
M 5	2,7	6,0	8,0	4,8	6,0	3,9	3,5	4,7	G 3/8"	60
M 6	4,7	9,5	14	7,6	10,3	6,9	6	8	G 1/2"	80
M 8	11,3	23,1	34	18,4	25	17	16	22	G 3/4"	120
M 10	23	46	68	36,8	47	33	32	43	G 1"	200
M 12	39	80	117	64	84	56	56	75	G 1 1/4"	400
M 14	62	127	186	101	133	89	—	—	G 1 1/2"	450
M 16	96	194	285	155	204	136	135	180	* Par de apriete reducido al atornillar en aluminio	
M 18	133	280	390	224	284	191	—	—		
M 20	187	392	558	313	399	267	280	370		
M 24	322	675	960	540	687	460	455	605		

Tab. 2 Pares de apriete

## Contenido de la declaración de conformidad CE

### Contenido de la declaración de conformidad CE

Las bombas de husillo roscado descritas en el presente manual de instrucciones son máquinas acuerdo con la directiva 2006/42/CE. La copia original de la declaración de conformidad CE se adjunta con la entrega de la máquina.

La máquina cumple todas las disposiciones correspondientes de las siguientes directivas:

Número	Nombre	Comentarios
2006/42/CE	Directiva sobre máquinas	–
2014/68/UE	Directiva sobre equipos a presión	–
2014/30/UE	Directiva sobre compatibilidad electromagnética	Solo para máquinas con componentes eléctricos
2014/35/UE	Directiva sobre baja tensión	Solo para máquinas con componentes eléctricos
2014/34/UE	Directiva para la utilización en zonas con peligro de explosión (ATEX)	Solo para máquinas en modelo ATEX

Tab. 3 Directivas respetadas







