

MANUAL DE INSTRUCCIONES

Versión 001-18
INSTRUCCIONES ORIGINALES



BOMBAS VOLUMÉTRICAS DE PISTONES DE ALTA PRESIÓN
Series MXT – MXT HT – MPX

LEUCO S.p.A.

Via Colletta, 20
42124 Reggio Emilia (RE) - ITALY
Tel. 0522/923011 Fax 0522/923030

El manual y las informaciones relacionadas se pueden descargar del sitio web: www.hawkspumps.com

Este Manual forma parte integrante del producto y siempre debe estar a disposición de los usuarios

ÍNDICE

1	INFORMACIONES GENERALES.....	4
1.1	Estructura del Manual	4
1.1.1	Alcance y contenido	4
1.1.2	Destinatarios / Definiciones	4
1.1.3	Conservación	5
1.1.4	Símbolos utilizados en el manual	5
1.2	Fabricante.....	5
1.3	Centros de Asistencia	5
1.4	Certificación y Marcado CE - Declaración de Incorporación	6
1.5	Garantía.....	6
2	DESCRIPCIÓN GENERAL	7
2.1	Componentes principales.....	8
2.1.1	Características técnicas	9
2.2	Condiciones medioambientales	9
2.3	Vibraciones	9
2.4	Emisiones de ruido	10
2.5	Altas temperaturas.....	10
2.6	Estabilidad	10
2.7	Fluidos bajo presión.....	10
3	SEGURIDAD	10
3.1	Advertencias generales	10
3.2	Riesgos residuales.....	11
3.3	Equipos de protección individual	11
3.4	Procedimientos de trabajo seguros.....	12
3.4.1	Seguridad durante la utilización de la bomba	12
3.4.2	Seguridad en el circuito de alta presión	12
3.4.3	Normas de comportamiento relativas a la utilización de lanzas de alta presión.....	13
3.5	Seguridad durante el levantamiento y la manipulación.....	13
3.5.1	Descripción del embalaje, desembalaje y transporte	13
3.6	Seguridad durante el Mantenimiento	14
3.7	Productos utilizados	14
3.8	Placas.....	14
3.9	Medidas de Primeros Auxilios	15
3.9.1	Tareas del primer Operador de rescate	15
3.9.2	Llamada de emergencia.....	15
3.9.3	Traumas	16
3.9.4	Hemorragias	16
4	DESTINO DE USO.....	16
4.1	Uso Previsto.....	16
4.2	Contraindicaciones de uso.....	17
5	INSTALACIÓN Y MONTAJE.....	17
5.1.1	Emplazamiento	19
5.1.2	Sentido de rotación	19
5.1.3	Conexiones hidráulicas	20
5.1.4	Línea de aspiración	20
5.1.5	Filtro.....	20
5.1.6	Línea de impulsión.....	20
5.2	Operaciones preliminares a la primera puesta en marcha	21
5.3	Períodos de inactividad prolongados	21
5.4	Puesta en marcha	21
6	MANTENIMIENTO	24

6.1	Mantenimiento general.....	27
6.2	Desmontaje de la parte mecánica.....	29
6.3	Montaje de la parte mecánica.....	29
6.4	Inspección de los cojinetes.....	30
6.5	Sustitución de los cojinetes.....	30
6.6	Mantenimiento de la parte hidráulica.....	30
6.6.1	Sustitución de las válvulas de aspiración-impulsión.....	30
6.6.2	Sustitución de las válvulas de aspiración-impulsión.....	31
6.6.3	Sustitución de los pistones.....	32
7	DIAGNÓSTICO.....	33
7.1	Problemas y posibles soluciones.....	33
8	DESMONTAJE Y ELIMINACIÓN.....	34
9	PIEZAS DE REPUESTO.....	34
10	ANEXOS.....	34

1 INFORMACIONES GENERALES

1.1 Estructura del Manual

Este manual forma parte integrante de la documentación oficial de la bomba. Ha sido elaborado por el Fabricante para suministrar instrucciones sobre el funcionamiento y los criterios a seguir para la instalación, uso y mantenimiento de la bomba.

Antes de elegir y/o utilizar un producto LEUCO es importante que el comprador analice cuidadosamente todos los aspectos relacionados con su aplicación específica y examine en profundidad la información contenida en los catálogos técnicos y comerciales LEUCO. Debido a las innumerables y diferentes condiciones de funcionamiento y/o aplicaciones de los productos LEUCO, el comprador, a través de su propio análisis y pruebas, es el único responsable de la elección final del producto más adecuado para sus necesidades y para cumplir con las especificaciones de funcionalidad y seguridad.

Los productos y el presente manual pueden ser modificados por LEUCO en cualquier momento sin aviso previo.

El comprador deberá solicitar el proyecto de instalación de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual, leyes y normativas nacionales vigentes.

El Fabricante no se asume ninguna responsabilidad por cualquier tipo de daño generado por un uso incorrecto, negligencia, interpretaciones superficiales o falta total de aplicación de los conceptos de seguridad indicados en este manual.

1.1.1 Alcance y contenido

Estas instrucciones para el uso contienen toda la información relativa a la instalación, uso, mantenimiento, almacenamiento y todas las etapas del ciclo de vida de las bombas volumétricas de pistones de alta presión que deben ser respetadas obligatoriamente por el ensamblador/usuario final para evitar posibles riesgos.

Antes de efectuar cualquier tipo de operación en el equipo, es necesario que los operadores y los técnicos calificados lean detenidamente las instrucciones contenidas en este manual.

En caso de dudas acerca de la correcta interpretación de las instrucciones, póngase en contacto con LEUCO S.p.A. para obtener las aclaraciones necesarias.

1.1.2 Destinatarios / Definiciones

Las instrucciones están dirigidas a los operadores expertos y capacitados adecuadamente para llevar a cabo la instalación y el mantenimiento.

Comprador

Persona, organismo o empresa que ha comprado la bomba y tiene intenciones de utilizarla para el uso previsto. Puede coincidir con el ensamblador si cumple los requisitos necesarios.

Usuario/Operador

Persona autorizada que posee los requisitos, capacitaciones e información necesaria para utilizar la bomba, la máquina o el sistema en el que está instalada la bomba y para el mantenimiento rutinario.

Mantenimiento rutinario/general

Conjunto de intervenciones necesarias para mantener la máquina en buenas condiciones de trabajo, con el fin de garantizar una vida útil más larga y para preservar los requisitos de seguridad. La frecuencia y los métodos de intervención están descritos por el Fabricante en este manual. Estas intervenciones deben ser realizadas por personal especializado, que puede coincidir con el operador, como se ha descrito anteriormente.

Mantenimiento extraordinario

Conjunto de intervenciones para mantener la funcionalidad y eficiencia de la máquina. Estas intervenciones, necesarias en caso de desperfectos imprevistos, deben ser realizadas por un técnico especializado.

Instalador/Ensamblador

Técnico autorizado que posee todos los requisitos y la capacitación específica para realizar las tareas relacionadas con la instalación de la bomba y/o máquinas similares y para realizar los trabajos de mantenimiento rutinarios en condiciones seguras, de manera autónoma y sin riesgos.

Capacitación

Es una etapa necesaria para que los operadores reciban los conocimientos necesarios para llevar a cabo las operaciones de manera correcta y sin riesgos.

Persona expuesta

Cualquier persona que se encuentre, enteramente o en parte, en una zona peligrosa.

1.1.3 Conservación

El manual de instrucciones debe conservarse en las inmediaciones de la máquina, en un lugar específico, lejos de líquidos y de cualquier otra cosa que pueda poner en peligro su legibilidad.

1.1.4 Símbolos utilizados en el manual

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	COMENTARIO
	PELIGRO	Indica un peligro con riesgo incluso grave para el usuario/ensamblador.
	PELIGRO DE APLASTAMIENTO DE LOS MIEMBROS SUPERIORES E INFERIORES	Indica un peligro de aplastamiento de los miembros superiores durante el montaje o la manipulación de la bomba.
	PELIGRO MÁQUINAS CON RODAMIENTOS	Indica un peligro debido a la presencia de órganos mecánicos funcionando (por ejemplo árbol de transmisión, reductores, etc.).

SÍMBOLO	SIGNIFICADO	COMENTARIO
	ADVERTENCIA	Indica una advertencia o una nota sobre funciones claves o información útil. Preste mucha atención a los bloques de texto indicados por estos símbolos.
	INFORMACIÓN DE SEGURIDAD	
	CONSULTA	Es necesario consultar el Manual de Instrucciones antes de realizar una operación determinada.
	REGULACIÓN/MANTENIMIENTO	En casos específicos de funcionamiento y/o desperfectos, podría ser necesaria una determinada regulación mecánica y/o ajuste eléctrico (cuando sea relevante).

1.2 Fabricante

	LEUCO S.p.A. Via Colletta, 20 - 42124 Reggio Emilia (RE) - ITALY
---	---

1.3 Centros de Asistencia

Para cualquier necesidad sobre el uso o el mantenimiento del equipo, contacte con LEUCO S.p.A. o con el personal especializado autorizado por el Fabricante.

Para cualquier solicitud de asistencia técnica, comunique los datos indicados en la placa de características de la bomba y el tipo de desperfecto.

1.4 Certificación y Mercado CE - Declaración de Incorporación

Las bombas de pistones de alta presión Hawk, mencionadas en este manual, se fabrican de conformidad con la Directiva 2006/42/CE y con las Directivas Comunitarias pertinentes y aplicables en el momento de la comercialización. Como se trata de una “cuasi máquina”, con arreglo al artículo 2, letra g) de dicha Directiva, no se puede hablar de certificación sino de Declaración de Incorporación. De hecho, como se deduce del contenido de la misma, la declaración de conformidad, junto con el marcado CE, debe ser elaborada por el instalador final (que puede coincidir con el Comprador).

Además, estas instrucciones de montaje están elaboradas con arreglo al Anexo VI de dicha Directiva.

Este manual de instrucciones cumple con el Anexo I, apartado 1.7.4 de dicha Directiva, así como con la Normativa UNI 10893 y con el estándar ISO/IEC 37.



Lista de las Directivas y de las Normas aplicadas que se puede consultar en la Declaración de Incorporación presente en los anexos (ANEXO I) de este Manual.

1.5 Garantía

LEUCO S.p.A. garantiza los productos HAWK contra los defectos de fabricación y los materiales de fabricación durante un período de un (1) año a partir de la fecha de envío.

Esta garantía cubre únicamente la reparación y sustitución de las piezas o de los productos que, bajo el juicio indiscutible de LEUCO S.p.A., sean considerados defectuosos hasta el momento de la entrega. Los productos amparados por esta garantía limitada deberán ser devueltos, mediante transporte prepagado, para su inspección, reparación o sustitución por parte del fabricante.

La garantía limitada aquí establecida es la única válida en lugar de cualquier otro tipo de garantía, explícita o implícita, incluida cualquier garantía de comerciabilidad o adecuación para un fin determinado; mediante esta declaración, dichas garantías quedan excluidas por el fabricante.

La reparación o sustitución de los productos defectuosos se realizan con los únicos y exclusivos métodos aquí establecidos y LEUCO S.p.A. no será responsable de ninguna otra pérdida, daño o gasto, incluyendo daños accidentales incidentales y consecuentes, que surjan directa o indirectamente de la venta o del uso de estos productos.

El uso no autorizado de piezas de repuesto no fabricadas originalmente por LEUCO S.p.A. excluye automáticamente la garantía que está sujeta a las instrucciones de instalación y funcionamiento aquí mencionadas. No existen garantías que se extiendan más allá de la descripción anterior.

Todas las bombas suministradas por LEUCO son controladas minuciosamente durante la producción y sometidas a ciclos de ensayo antes del envío. Con el fin de obtener el mejor rendimiento, evitar incidentes desagradables y mantener las condiciones de la garantía, es necesario respetar estrictamente los procedimientos descritos en este manual para la correcta instalación y primera puesta en marcha de la bomba.



LEUCO S.p.A. no se asumen ninguna responsabilidad sobre posibles errores en la elaboración de este manual.



El Fabricante no se asume ninguna responsabilidad por cambios no acordados con el mismo realizados al producto o a piezas del mismo; dichos cambios causarán la caducidad inmediata de la garantía.

2 DESCRIPCIÓN GENERAL

Las bombas MXT, MXT HT y MPX han sido diseñadas para funcionar con agua limpia, a una temperatura máxima de 65 °C para las versiones estándares y de 85 °C para las versiones HT.

La duración de las juntas depende de la temperatura del agua: cuanto más caliente esté el agua, se podrían presentar con mayor frecuencia fenómenos de cavitación que reducen la vida útil de las juntas.

Los rendimientos (caudal, presión, número de revoluciones) indicados en este manual y en el catálogo son aquellos máximos que puede suministrar la bomba y no deben superarse por ningún motivo.

Las bombas MXT, MXT HT y MPX incorporan dos tomas de aspiración y dos tomas de impulsión (para las medidas de dichas tomas consulte la sección 2.1.1 “características técnicas” relativa al modelo). La conexión del sistema a una o a ambas tomas de impulsión y aspiración es indiferente para el funcionamiento de la bomba.

Las tomas no utilizadas deberán cerrarse herméticamente.

Los parámetros principales para elegir una bomba HAWK son el caudal, la presión, la velocidad de rotación y la potencia absorbida.

- El caudal se indica en litros por minuto y depende de la velocidad de rotación.
- La velocidad de rotación está indicada en revoluciones por minuto.
- La presión se indica en bar y es la presión máxima que logra la bomba.
- La potencia absorbida está indicada en kW y representa la absorción para lograr los rendimientos máximos de caudal y presión indicados.

En el caso de acoplamiento a un motor eléctrico, habrá que elegir uno con una potencia superior de aquella indicada en el catálogo.

En el caso de acoplamiento a un motor de explosión, habrá que elegir uno con una potencia superior de al menos el 30 % de aquella indicada en el catálogo.

La potencia absorbida por la bomba en kW se obtiene con la siguiente fórmula:

$$\text{Potencia} = \text{Caudal (l/min)} \times \text{Presión (bar)} / 520.$$



La lista de modelos de bombas a los que se refiere este manual se adjunta a la Declaración de incorporación que acompaña a la bomba (ANEXO I).

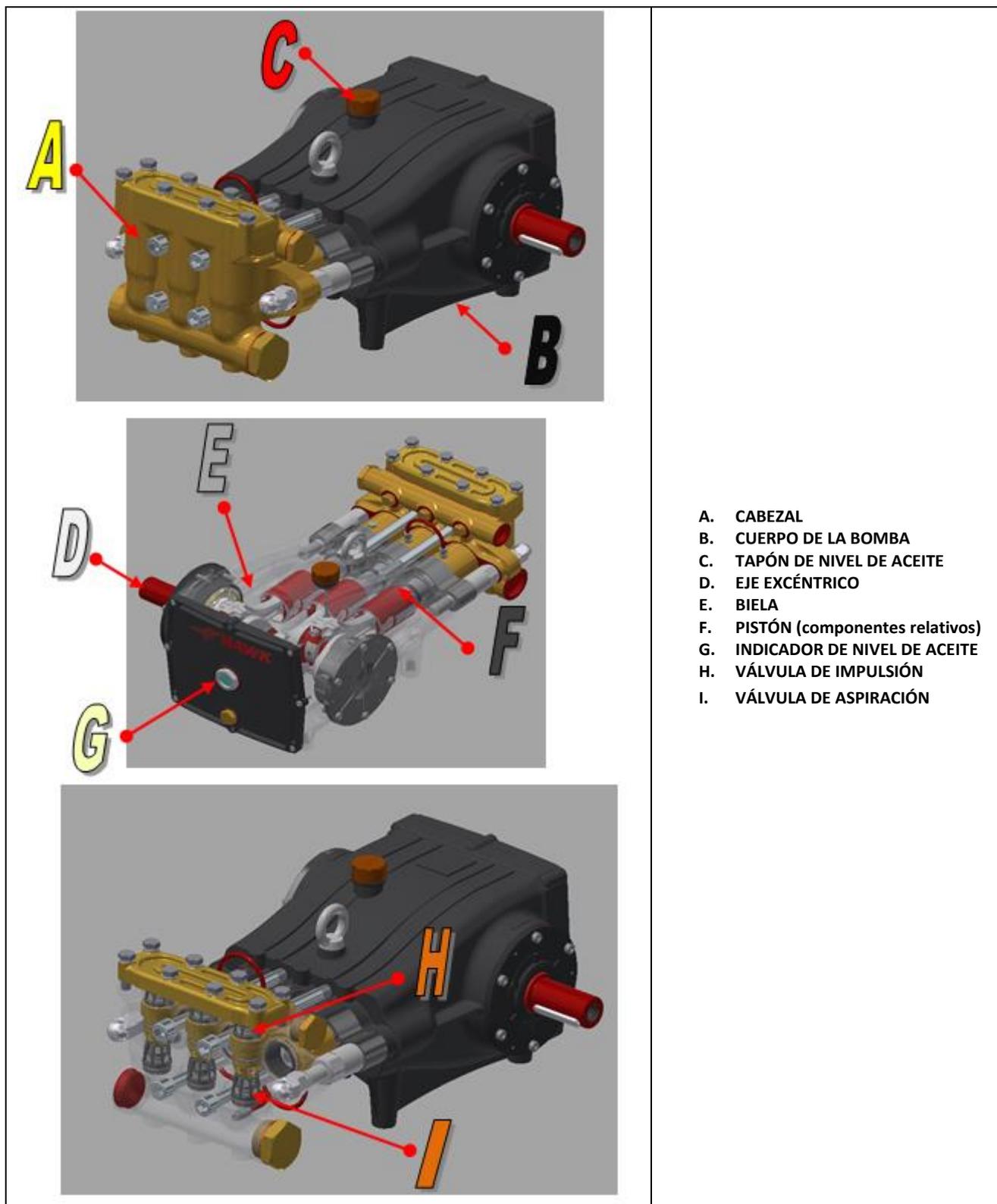


Las bombas Hawk no han sido diseñadas para bombear líquidos potencialmente peligrosos (explosivos, tóxicos e inflamables). Contacte con el Fabricante en caso de dudas.



Antes de elegir y/o utilizar un producto LEUCO es importante que el comprador analice cuidadosamente todos los aspectos relacionados con su aplicación específica y examine en profundidad la información contenida en los catálogos técnicos y comerciales LEUCO S.p.A.
Los productos y el siguiente documento pueden ser modificados por LEUCO en cualquier momento sin aviso previo.

2.1 Componentes principales



Los dibujos de despiece adjuntos a este manual (ANEXO II) contienen más detalles sobre los componentes.

La acción de bombeo es realizada por una serie de pistones conectados por bielas al eje de transmisión del movimiento. Los pistones, durante el movimiento, se deslizan axialmente dentro del cabezal, donde los conductos de aspiración e impulsión están equipados con válvulas que permiten que el líquido pase en una sola dirección.

Este Manual es de propiedad del Fabricante; prohibida su reproducción, total o parcial, en cualquier forma.

2.1.1 Características técnicas

Las características dimensionales principales están descritas de la siguiente manera:

Caratteristiche Tecniche							Technical Characteristics								
Pump Pompe Pumpen Pompa	Pressure Pression Druck Pressione		Volume Debit Wassermenge Portata				RPM Tours/min u.p.m. giri/min		Required Puissance Leistung Potenza				Inlet port Entrée Eingang Aspirazione	Outlet Sortie Ausgang Mandata	Weight Poids Gewicht Peso
	Bar	PSI	l/min		GPM		50 Hz	60 Hz	kW		HP				
			50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz			50 Hz	60 Hz	50 Hz	60 Hz			
MXT7020L	200	2175	70	84	18.5	22.2	1450	1740	26.4	31.7	35.9	43.8	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT7020R	200	2175	70	84	18.5	22.2	1450	1740	19.8	23.8	26.9	32.3	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT8515L	150	2175	85	102	22.2	26.6	1450	1740	23.8	28.6	32.3	38.8	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT8515R	150	2175	85	102	22.2	26.6	1450	1740	23.8	28.6	32.3	38.8	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT1015L	150	2175	100	120	25.9	31.1	1450	1740	27.7	33.2	37.7	45.2	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT1015R	150	2175	100	120	25.9	31.1	1450	1740	27.7	33.2	37.7	45.2	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT7015HTL	150	2175	70	84	18.5	22.2	1450	1740	19.8	23.8	26.9	32.3	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT7015HTR	150	2175	70	84	18.5	22.2	1450	1740	19.8	23.8	26.9	32.3	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT8515HTL	150	2175	85	102	22.2	26.6	1450	1740	23.8	28.6	32.3	38.8	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT8515HTR	150	2175	85	102	22.2	26.6	1450	1740	23.8	28.6	32.3	38.8	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT1015HTL	150	2175	100	120	25.9	31.1	1450	1740	27.7	33.2	37.7	45.2	G1 1/4	G 3/4	28.5
MXT1015HTR	150	2175	100	120	25.9	31.1	1450	1740	27.7	33.2	37.7	45.2	G1 1/4	G 3/4	28.5
MPX5825L	250	3625	58	70	15.4	18.5	1450	1740	26.9	32.3	36.5	43.8	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX5825R	250	3625	58	70	15.4	18.5	1450	1740	26.9	32.3	36.5	43.8	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX4535L	350	5075	45	54	11.9	14.3	1450	1740	29.8	35.8	40.5	48.6	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX4535R	350	5075	45	54	11.9	14.3	1450	1740	29.8	35.8	40.5	48.6	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX3835L	350	5075	38	45.6	9.9	11.9	1450	1740	24.8	29.8	33.8	40.6	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX3835R	350	5075	38	45.6	9.9	11.9	1450	1740	24.8	29.8	33.8	40.6	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX2550L	500	7250	25	30	6.7	8	1450	1740	23.8	28.6	32.3	38.8	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX2550R	500	7250	25	30	6.7	8	1450	1740	23.8	28.6	32.3	38.8	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX3050L	500	7250	30	36	8	9.6	1450	1740	28.5	34.2	38.7	46.4	G 3/4	G 1/2	28.5
MPX3050R	500	7250	30	36	8	9.6	1450	1740	28.5	34.2	38.7	46.4	G 3/4	G 1/2	28.5

Los detalles de las características técnicas para cada gama o serie, con los modelos correspondientes, se encuentran en el ANEXO II de este documento.

2.2 Condiciones medioambientales

Las condiciones de servicio están indicadas en la placa de marcado (véase facsímil en el apartado 3.8). A continuación se indican algunas condiciones.

Parámetro	Valores admitidos
Temperatura ambiente	de -10 °C a +50 °C
Temperatura de almacenamiento	de 0 °C a +50 °C
Humedad	del 20 % al 80 %



Las bombas Hawk, indicadas en este manual, NO han sido diseñadas ni fabricadas para funcionar en presencia de una atmósfera potencialmente explosiva. Para el tipo de bomba, consulte el catálogo del Fabricante o contáctelo.

2.3 Vibraciones

En condiciones de uso normal, si se realizan correctamente los procedimientos de instalación y montaje indicados en este documento, las bombas Hawk no producen vibraciones que podrían ser peligrosas. Asimismo, durante el funcionamiento, no está previsto el contacto con el operador, estando instaladas en una máquina/sistema final.

2.4 Emisiones de ruido

El equipo está diseñado y fabricado con el fin de reducir en la fuente el nivel de emisión sonora, en consonancia con su destino y método de uso.

El nivel de ruido medido es inferior al nivel mínimo exigido por la normativa vigente.

2.5 Altas temperaturas

Los componentes mecánicos están lubricados para evitar condiciones de sobrecalentamiento debidas a la fricción prolongada. El aceite lubricante, que se indica más adelante en el manual, ha sido elegido teniendo en cuenta las características de las bombas que componen el conjunto. Por otra parte, siguiendo los procedimientos normales de mantenimiento, dicho imprevisto no implica un riesgo en términos de probabilidad.

Utilice equipos de protección adecuados, tales como guantes y ropa de trabajo, puestos a disposición de los operadores.

2.6 Estabilidad

Las bombas LEUCO se entregan con las instrucciones necesarias para garantizar un montaje estable y seguro en la máquina/sistema en el que se deben incorporar. El ensamblador/usuario deberá seguir y cumplir estrictamente dichas instrucciones.

Han sido diseñadas y fabricadas de manera que no presenten ningún tipo de riesgo en cuanto a su estabilidad en condiciones de uso normal.



Más información en el apartado 5 "Instalación".

2.7 Fluidos bajo presión

Las bombas mencionadas en este manual han sido fabricadas con materiales adecuados para resistir las presiones de servicio previstas. Además, incorpora todos los componentes necesarios (tapones, válvulas, pistones, etc.) para un funcionamiento correcto y para la circulación de los fluidos previstos (agua y aceite lubricante). De hecho, los productos lubricantes de transmisión presentes en el cuerpo de la bomba sirven para el correcto funcionamiento de la misma manteniendo lubricados los componentes mecánicos.

3 SEGURIDAD

3.1 Advertencias generales

Las bombas Hawk han sido diseñadas para ser seguras durante el uso para las que están destinadas, siempre que sean puestas en servicio (incorporadas), utilizadas y mantenidas de acuerdo con las instrucciones contenidas en este manual de instrucciones de uso y mantenimiento.

El operador y las demás personas encargadas deberán, antes de instalar y utilizar las bombas, leer con atención y comprender las instrucciones indicadas en el manual y los datos del proyecto de instalación.



El equipo no debe ser modificado, en caso contrario, el fabricante no se asume ninguna responsabilidad sobre el funcionamiento correcto o sobre posibles daños causados por el mismo producto.

Antes de utilizar el equipo, asegúrese de que cualquier situación peligrosa para la seguridad haya sido eliminada correctamente.

También es esencial que los operadores sigan las advertencias indicadas a continuación:



No intente desmontar ni modificar ninguna pieza de la bomba, excepto en los casos y en la forma descrita en este manual.

	Las inspecciones internas, modificaciones y reparaciones deben ser realizadas únicamente por personal técnico calificado y autorizado por el Fabricante.
	No permita que personal no autorizado utilice el equipo.
	No utilice anillos, relojes, joyas, ropa suelta o colgante como ejemplo, corbatas, bufandas, ropa desgarrada, chaquetas desabrochadas o blusas con cremalleras abiertas que podrían quedar atrapadas en las piezas móviles.
	Utilice los equipos de protección individual indicados en el manual de acuerdo con las operaciones realizadas.
	Asegúrese de realizar periódicamente todas las operaciones descritas en el apartado dedicado al mantenimiento.
	En caso de desperfectos o daños que puedan poner en peligro el funcionamiento y la seguridad del equipo, es necesario desmontar la bomba de inmediato del sistema.
	Alerte a los Jefes de mantenimiento de cualquier irregularidad de funcionamiento.
	Asegúrese de que todos los resguardos y protecciones estén en su lugar y que todos los dispositivos de seguridad estén montados y sean eficientes (cárter de la bomba y dispositivos de seguridad de la máquina/sistema en el que está incorporada).
	Controle que la dirección de rotación del motor coincida con la de la bomba cuando se pone en marcha por primera vez o después de una operación de mantenimiento en los elementos pertinentes.

 	Para otras condiciones de seguridad requeridas, consulte el Manual de Uso y Mantenimiento de la máquina final en la que la bomba está incorporada.
---	--

3.2 Riesgos residuales

Las bombas han sido diseñadas y fabricadas con la intención de eliminar todos los riesgos relacionados con su uso. Los riesgos residuales se detallan a continuación:

- a) Peligro de aplastamiento: 

Durante la manipulación y montaje de la bomba puede generarse un riesgo de aplastamiento de los miembros superiores o de las manos o pies. Tenga mucho cuidado durante estas fases. Recuerde que es obligatorio utilizar los equipos de protección individual suministrados (guantes y zapatos) y seguir todos los procedimientos establecidos para la correcta ejecución del ciclo de trabajo.

- b) Peligro de tipo térmico: 

Durante el funcionamiento, la bomba puede alcanzar temperaturas elevadas, de acuerdo con la temperatura del líquido bombeado. Por dicho motivo, la persona que realice el proyecto de instalación deberá tener en cuenta esto y proporcionar las protecciones adecuadas y las señales de advertencia para el personal.

 	Tenga cuidado cuando utilice las bombas de las series MXT..HT porque puede alcanzar temperaturas de hasta 85 °C.
---	--

3.3 Equipos de protección individual



La falta de utilización de los equipos de protección individual, mencionados en este apartado, implica la exposición a peligros de los operadores.
El empleador está obligado a proporcionar a los trabajadores asignados a la máquina los equipos de protección individual, de conformidad con este manual.

Los operadores encargados del equipo, de acuerdo con las operaciones realizadas, están obligados a utilizar los siguientes equipos de protección individual:

- guantes de protección contra el riesgo de cortes, abrasiones y altas temperaturas (máx. 85 °C)
- zapatos de seguridad
- gafas de protección (si fuera necesario)



De ser necesario, el empleador, tras evaluar los riesgos y teniendo en cuenta la variación de los procesos de producción, podrá evaluar el uso de protecciones adicionales especiales.

3.4 Procedimientos de trabajo seguros

Para reducir al mínimo las consecuencias de los peligros mencionados en el apartado anterior, se requiere que los operadores respeten las siguientes instrucciones:

- **Utilice** los equipos de protección individual mencionados en el apartado 3.3.
- **Controle la zona peligrosa**, no comience el ciclo de prueba si hubiera personas no autorizadas dentro de las zonas peligrosas o en las inmediaciones. En caso de acceso de personas no autorizadas a dicha zona durante el ciclo de trabajo, desactive inmediatamente los mandos.

3.4.1 Seguridad durante la utilización de la bomba

Hay que señalar claramente y prohibir al personal ajeno al trabajo el ingreso en la zona y en el entorno donde funciona el sistema de alta presión. También es deseable que la zona sea delimitada. El personal encargado de los trabajos deberá ser previamente instruido sobre el comportamiento que se debe tener dentro del área de trabajo, así como de los riesgos derivados de averías o defectos en el sistema de alta presión. Antes de proceder

con la puesta en marcha del sistema el operador o los operadores deben comprobar cada vez:

- **La alimentación correcta del sistema.**
- **La protección correcta y adecuada de las piezas eléctricas y su efectiva eficiencia.**
- **La ausencia de vibraciones o desgastes excesivos de las tuberías de alta presión y de los racores correspondientes.**

Cualquier desperfecto, avería o duda razonable que pudiere surgir antes o durante el trabajo deberá ser comunicada y verificada por el personal encargado.

En tal caso el sistema deberá detenerse de inmediato, colocando la presión en cero.

3.4.2 Seguridad en el circuito de alta presión

A continuación hay algunas indicaciones básicas sobre el circuito de alta presión donde se puede insertar la bomba.

El circuito de alta presión siempre debe incorporar una válvula de seguridad o de presión máxima.

Los componentes del circuito de alta presión, especialmente aquellos que funcionan primordialmente en exteriores, deben estar protegidos contra los agentes atmosféricos (ej.: lluvia, hielo o calor). Las piezas eléctricas deben incluir un nivel de protección adecuado contra las salpicaduras directas o indirectas, y ser adecuadas para su utilización en un entorno húmedo.

Los tubos de alta presión deben tener dimensiones coherentes con la presión máxima de funcionamiento en el circuito y siempre dentro del campo de trabajo especificado por el fabricante del mismo. Estas precauciones deben respetarse para todos los componentes instalados dentro del circuito de alta presión. Los extremos de los tubos de alta presión deben estar revestidos o bien fijados a una estructura, a fin de prevenir peligrosos latigazos en caso de un estallido o de una rotura de las conexiones.

También deben montarse resguardos de tamaño adecuado para la protección de los componentes rotatorios de la transmisión de movimiento (acoplamientos flexibles y de cardán, correas y poleas).



Consulte el Manual de operación y mantenimiento de la máquina final donde se incorpora la bomba para otras condiciones de seguridad requeridas.

3.4.3 Normas de comportamiento relativas a la utilización de lanzas de alta presión

Aquí hay algunas indicaciones básicas sobre el uso de la bomba con equipos de lanza de alta presión.

Quien trabaja con la lanza deberá anteponer su incolumidad y la de terceros que puedan ser afectados por su trabajo, a cualquier otra acción, evaluación o interés del caso. Su tarea deberá siempre estar guiada por el sentido común y por el sentido de responsabilidad y precaución.

El operador deberá siempre utilizar equipos de protección individual (casco con visera de protección, prendas impermeables, botas de goma) capaces de garantizar además una buena adherencia y estabilidad en caso de superficie mojada.

Una ropa adecuada es eficaz contra las salpicaduras de agua, pero no contra el impacto directo con el chorro de agua o salpicaduras a corta distancia. En tales casos se recomienda tomar otras precauciones.

Asimismo, se recomienda organizarse en equipos de dos personas, a fin de ayudarse recíprocamente en caso de necesidad o peligro, y organizarse con turnos de duración adecuada en el caso de trabajos largos y difíciles.

El área interesada por la acción del chorro debe ser delimitada y no debe haber objetos que podrían causar daños o ser proyectados sin los golpea el chorro.

Incluso durante operaciones preliminares o de prueba, dirija el chorro siempre en dirección a la zona de trabajo.

Hay que poner siempre atención en la trayectoria de los detritos eliminados por el chorro. En caso de necesidad, habrá que proteger adecuadamente aquello que podría quedar expuesto al chorro. El operador no deberá distraerse por ningún motivo durante el trabajo. Quienes tuvieran que acceder a la zona de trabajo deberán indicar al operador su presencia y esperar a que el operador suspenda el trabajo por propia iniciativa.

Los miembros del equipo deberá ser conscientes de las intenciones recíprocas para evitar situaciones potencialmente peligrosas.

El sistema no deberá nunca ponerse en marcha y bajo presión antes de que cada miembro del equipo esté en su lugar y el operador haya dirigido el chorro hacia la zona de trabajo.



Consulte el Manual de operación y mantenimiento de la máquina final donde se incorpora la bomba para otras condiciones de seguridad requeridas.

3.5 Seguridad durante el levantamiento y la manipulación

 	<p>Antes de comenzar con las operaciones, organice la zona destinada a trabajar a fin de permitir el levantamiento y la manipulación de materiales con seguridad.</p>
 	<p>Los trabajos de descarga, carga, manipulación y levantamiento deben ser llevados a cabo por personal calificado, autorizado y con formación profesional específica.</p>
 	<p>Durante el levantamiento y la manipulación, las personas que no participen en dichas operaciones deberán mantenerse a una distancia segura.</p>
 	<p>Todos los equipos de levantamiento utilizados, inclusive los accesorios (ganchos, cables, cadenas), así como los de transporte, deben tener la capacidad de carga adecuada y ser inspeccionados periódicamente según las normativas legales.</p>

3.5.1 Descripción del embalaje, desembalaje y transporte

El embalaje en el que se colocan las bombas Hawk ha sido diseñado específicamente para evitar daños causados por golpes o vibraciones durante el transporte o la manipulación.

Cada bomba se embala de manera que quede protegida contra el estrés y golpes y para que no sufra daños durante el transporte.

Sobre la base de la cantidad de mercancía que será enviada y el lugar de destino, los embalajes se pueden fijar en un palet para facilitar el levantamiento y la manipulación.

Durante el desembalaje, compruebe la integridad y la cantidad exacta de los componentes y, si estuvieran dañados o faltaran, contacte con el distribuidor o directamente con el Fabricante para ponerse de acuerdo sobre los procedimientos que deberán adoptarse.

El material de embalaje debe desecharse de forma adecuada de acuerdo con las leyes vigentes.

De acuerdo con el lugar de destino, las bombas Hawk se pueden enviar con diferentes tipos de transporte (carretera, ferrocarril, marítimo o aéreo).

Durante el transporte, para evitar movimientos incontrolables, el embalaje se fija adecuadamente al equipo de transporte.



El incumplimiento de las siguientes instrucciones puede dar lugar a situaciones muy peligrosas.



La manipulación manual de las cargas deberá hacerse de conformidad con la Norma ISO 11228-1 o, como alternativa, en su caso, con la normativa nacional vigente.

3.6 Seguridad durante el Mantenimiento

Cuando realice los trabajos de mantenimiento o reparación, respete los siguientes requisitos:



Antes de llevar a cabo cualquier tipo de mantenimiento o reparación, es necesario despresurizar el sistema hídrico y aislar la bomba de todas sus fuentes de alimentación de energía.

- Antes de comenzar a trabajar, coloque un cartel “**MÁQUINA EN MANTENIMIENTO**” en un lugar bien visible en la máquina/sistema en el que la bomba está incorporada.
- Para la limpieza no utilice disolventes o productos químicos inflamables ni materiales que generen cargas electrostáticas.
- Tenga cuidado en no dispersar en el medio ambiente aceites y grasas lubricantes.
- Al concluir los trabajos, restablezca y fije correctamente todas las protecciones y los resguardos desmontados o abiertos.



Los trabajos de mantenimiento/reparación deben ser llevados a cabo por un técnico calificado.

3.7 Productos utilizados

Todos los productos utilizados para el funcionamiento normal del equipo, tales como aceites, lubricantes y productos de limpieza, deben ser utilizados de acuerdo con las disposiciones establecidas en las fichas de seguridad emitidas por el fabricante.



Utilice el aceite contenido en la bomba durante las primeras 50 horas, posteriormente, cámbielo por aceite **SAE 10/40W**, tal como indicado en la placa.

Las bombas de las series MXT, MXT HT y MPX ya contienen aceite SAE 10/40W puesto que han sido rodadas por el Fabricante.

La eliminación del aceite deberá cumplir con las disposiciones específicas de la ley.

3.8 Placas

Las señales de peligro, advertencia y obligación ilustradas en este manual están aplicadas en el equipo.

Una descripción exacta de la bomba, modelo, número de serie y datos técnicos permitirá respuestas rápidas y eficaces por parte del servicio de asistencia (en su caso).

Los datos de identificación están indicados en la placa del equipo, tal como indicado a continuación.



Está terminantemente prohibido quitar (o reemplazar) del equipo las placas y/o etiquetas que contengan información y/o advertencia.

FACSIMIL
Placa de la máquina



Otras señales aplicadas en el equipo



La placa amarilla* está situada cerca del tapón ciego, en la parte superior del cuerpo de la bomba.

*La placa en el tapón es del mismo color que el tapón, y puede cambiar en función del tipo de bomba.

3.9 Medidas de Primeros Auxilios

Indicamos a continuación algunos de los procedimientos estándares de Primeros Auxilios que se pueden realizar en caso de un accidente producido como consecuencia del uso de la bomba o de la máquina/sistema en el que está incorporada la bomba.

Pueden resultar útiles para los operadores en circunstancias de emergencia durante el uso del equipo en las diferentes etapas de la vida del mismo (transporte, instalación, uso, mantenimiento, regulación, etc.) o que puedan ocurrir a otros operadores presentes en las inmediaciones de la misma máquina.

3.9.1 Tareas del primer Operador de rescate

- activar el servicio de urgencias (llamada de emergencia);
- evaluar la víctima y, si fuera necesario, mantener sus funciones vitales;
- detener una hemorragia externa;
- proteger las heridas y quemaduras;
- proteger a la víctima de daños mayores;
- no hacer acciones inútiles o perjudiciales, tales como suministrar bebidas, mover a la víctima, reducir luxaciones y/o fracturas, etc.

3.9.2 Llamada de emergencia

El éxito de una operación de rescate también depende de la velocidad con la que el personal de urgencia logre llegar al lugar del accidente.

Por dicha razón, el primer operador de rescate encargado de hacer la llamada de emergencia deberá indicar con precisión:

- la dirección del lugar donde sucedió el accidente (o el malestar);
- el número de heridos (o enfermos);
- la posible causa que desencadenó el evento;
- el estado de las funciones vitales del herido, especificando si el mismo es consciente o no y si respira normalmente o no.

Además de la llamada siempre es apropiado:

Este Manual es de propiedad del Fabricante; prohibida su reproducción, total o parcial, en cualquier forma.

- comunicar sus datos personales, indicando un número de teléfono donde se le pueda localizar;
- esperar a los equipos de rescate fuera de la empresa (por ejemplo, en la entrada).

La llamada de emergencia es la intervención principal. Siga las instrucciones proporcionadas por el personal especialista para que el servicio de urgencia sea efectivo.

3.9.3 Traumas

Tratamiento de esguinces, luxaciones y fracturas:

es necesario inmovilizar la articulación en la posición en que se encuentra después del trauma, mediante entablillado o vendaje, secundando la postura antiálgica del herido sin intentar maniobras peligrosas. Aplique frío (con la bolsa de hielo u otros sistemas). En caso de fractura abierta, cubra la herida con una gasa estéril después de haber comprimido a distancia la hemorragia en los puntos específicos.

Contusiones, aplastamientos:

en caso de contusión y/o aplastamientos de los miembros superiores e inferiores (dedos, manos, pies, etc.) es conveniente colocar inmediatamente el miembro bajo el agua corriente (fría) y aplicar hielo instantáneo, comprobando también si hay heridas y/o cortes; es necesario desinfectar la zona afectada.

3.9.4 Hemorragias

Se considera necesario aplicar presión directa sobre el punto de la hemorragia con gasa estéril, elevar el miembro y, de ser necesario, comprimir antes del sangrado con un torniquete.

Tratamiento de heridas superficiales:

exponer y limpiar la herida lavándola perfectamente, desinfectarla con una solución fisiológica, medicarla cubriéndola con gasas estériles; después se procede con el vendaje, evitando apretar mucho el vendaje para permitir una buena circulación.

Tratamiento de las heridas profundas:

es prioridad protegerse del riesgo de contagio utilizando guantes y pantallas de protección del rostro, aplicar presión en la hemorragia, hasta pararla o hasta que llegue la ambulancia, con la presión directa o utilizando otros puntos de presión, llamar al número de urgencias (varía según el país) comunicando que se está presionando una hemorragia arterial.

Solo después de que el sangrado esté bajo control se pasa al tratamiento de la herida.

	Para desinfectar una herida NO hay que utilizar algodón, alcohol desnaturalizado, antibiótico en polvo.
	Siempre recuerde ponerse los guantes de látex en caso de contacto con los fluidos corporales en caso de intervención.

4 DESTINO DE USO

4.1 Uso Previsto

Las bombas Hawk no deben utilizarse para otros fines que no sean los previstos en este manual. El respeto y la conformidad de las condiciones de uso, reparación y mantenimiento especificadas por el Fabricante son elementos esenciales del uso previsto.

Las bombas Hawk, mencionadas en estas instrucciones, han sido diseñadas y fabricadas para ser incorporadas en una máquina/sistema para el lavado (hidrolimpiadora). Además, se deben utilizar de manera adecuada a sus características técnicas (§ 2.1.1), sin realizar modificaciones no autorizadas ni ser utilizadas para usos inadecuados.

	Debe ser utilizada e instalada SOLO por personal capacitado y calificado y que conozca la información incluida en este manual.
	Está prohibido poner en servicio la bomba hasta que la maquinaria en la que esté incorporada haya sido declarada conforme a las leyes pertinentes (ej. Directiva 2006/42/CE).

4.2 Contraindicaciones de uso

Está prohibido utilizar el equipo en los siguientes casos:

- Para destinatarios diferentes de aquellos mencionados en el apartado 1.1.2.
- Para usos diferentes de los establecidos en el apartado 2 y en el apartado 4.1.
- En condiciones ambientales diferentes de las descritas en el apartado 2.2.
- Para líquidos inflamables, tóxicos, corrosivos o con densidad inadecuada y con temperaturas superiores a las previstas en las características técnicas mencionadas en este documento o en la placa.
- Para tuberías de agua potable.
- Para uso alimentario.
- Para productos farmacéuticos.
- En presencia de atmósferas potencialmente explosivas (véase la gama especial de productos Hawk).

	<p>Para otros usos del equipo que no sean aquellos antedichos, el Fabricante se reserva el derecho a reexaminar los términos de la garantía del equipo.</p>
---	--

5 INSTALACIÓN Y MONTAJE

Antes de instalar la máquina, lea detenidamente este capítulo.

	<p>Una instalación incorrecta del sistema de bombeo puede provocar accidentes a las personas y daños a los bienes; por lo tanto es fundamental respetar todas las instrucciones aquí dadas.</p>
--	--

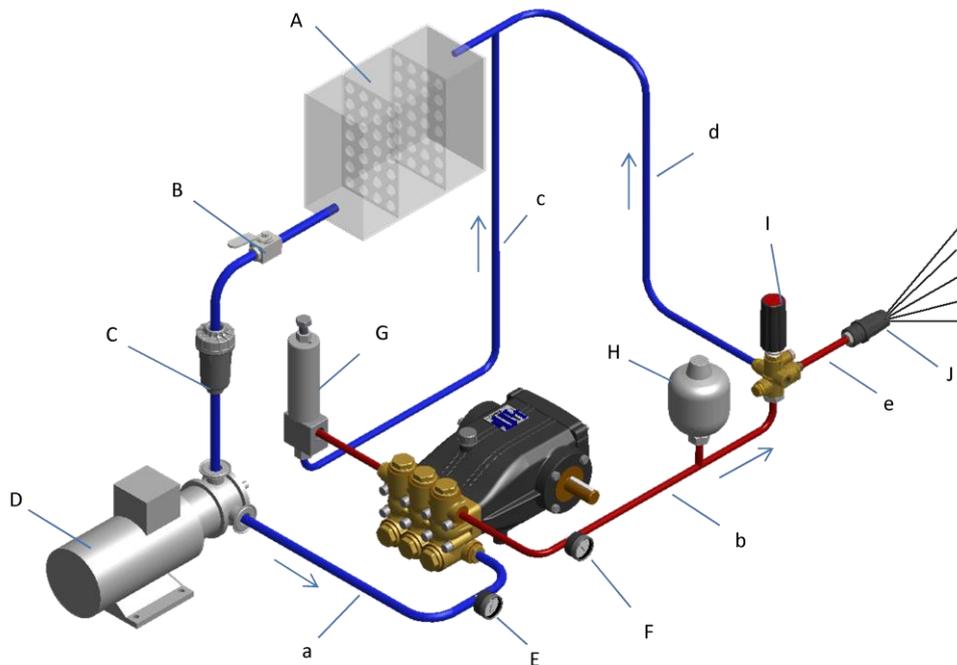
Las bombas se pueden instalar en diferentes maneras: con tracción por polea, tracción directa o con acoplamiento con brida.

	<p>Para el acoplamiento directo con el motor eléctrico es necesario utilizar un acoplamiento elástico adecuado (véanse los sistemas de acoplamiento, ANEXO IV de este manual).</p>
	<p>En la transmisión con poleas, asegúrese de que las mismas estén alineadas, regule la tensión de las correas y protéjalas adecuadamente.</p>

	<p>La bomba debe instalarse en una base antivibrante en posición horizontal respecto de la base para favorecer una buena lubricación.</p>
	<p>Controle el sentido de rotación del motor y del eje excéntrico (indicado en proximidad del mismo): deben coincidir.</p>
	<p>La tubería de aspiración de la bomba debe tener las medidas proporcionadas al caudal y su diámetro no debe ser inferior al diámetro de la boca de aspiración. Es importante que dicha tubería tenga la menor cantidad de estrechamientos posibles (codos, unión en T, reducciones, etc.). Cada unión de la tubería de aspiración debe estar perfectamente apretada con cinta de teflón o un producto similar, para evitar fugas o aspiración de aire (cavitación). La cavitación es la formación de burbujas de vapor junto con el líquido y su implosión genera tensiones anormales y son muy perjudicial para todos los componentes de la bomba. Para que las bombas duren mucho tiempo es necesario no hacer circular líquidos con arena u otras partículas sólidas que perjudiquen la eficiencia de las válvulas, pistones y juntas. Esto se puede evitar montando un filtro en el tubo de aspiración sobradamente dimensionado respecto del caudal de la bomba y que deberá ser sometido a limpieza periódica.</p>
	<p>El conducto de impulsión debe soportar las presiones de funcionamiento de la bomba. Los pasos estrechos pueden provocar pérdidas de presión en la lanza.</p>

	<p>Para prevenir accidentes a las personas y daños en la bomba, es fundamental instalar una válvula de regulación de presión y una de seguridad para evitar que la presión supere accidentalmente el valor de servicio. Para la selección de estas válvulas contacte con nuestro servicio de asistencia técnica. Con el fin de mantener bajo control la presión del sistema se recomienda instalar un manómetro en la tubería de impulsión con una presión de fondo escala adecuada.</p>
	<p>El acoplamiento entre el motor y la bomba debe realizarse con un acoplamiento elástico sobre una superficie con antivibrantes.</p> <p>El eje de la bomba y del motor deben estar perfectamente alineados: desplazamiento angular comprendido en 1°.</p> <p>El fabricante no se hace responsable de los daños causados por los tipos de conexiones diferentes o no mencionadas en este manual.</p> <p>En caso de duda, se recomienda contactar con el Departamento Técnico del Fabricante.</p>

Esquema general:



- | | |
|---|---|
| A) Depósito y tubería de suministro de agua | a) Tubería de alimentación |
| B) Válvula interceptora | b) Tubería de impulsión |
| C) Filtro de aspiración | c) Tubería de descarga válvula de seguridad |
| D) Bomba auxiliar | d) Tubería de by-pass |
| E) Manómetro de aspiración | e) Tubería de salida de la válvula |
| F) Manómetro de impulsión | |
| G) Válvula de seguridad | |
| H) Amortiguador de presión | |
| I) Válvula reguladora y by-pass | |
| J) Boquilla | |

5.1 Preparativos a cargo del Comprador/Usuario

Quedan a cargo del Comprador/Usuario los siguientes preparativos:

 	Control de las condiciones de la bomba en el momento de la entrega. En el caso de que se detectaran daños o condiciones diferentes de la orden de compra, contacte con LEUCO S.p.A.
	La elección del tipo de acoplamiento entre el motor y la bomba queda a cargo del ensamblador/usuario final, el cual deberá respetar las instrucciones mencionadas en este documento.
	El ensamblador/usuario final debe instalar una válvula de presión máxima en la boca de impulsión de la bomba.
	El ensamblador/usuario final deberá montar un sistema que asegure la parada inmediata del sistema hidráulico en caso de un aumento repentino de la temperatura y/o exceso de absorción de la bomba.

	Para todas las operaciones de conexión, siga estrictamente las especificaciones indicadas en el Manual de Uso y Mantenimiento de la máquina final en la que se incorpora la bomba.
---	---

5.1.1 Emplazamiento

La bomba debe fijarse en posición horizontal utilizando los pies de apoyo M12 correspondientes.

La base utilizada debe ser lo suficientemente plana y rígida, a fin de evitar la flexión y desalineación en el eje bomba-transmisión, debidas al par transmitido durante el funcionamiento.

También podría ser necesario colocar antivibrantes entre el suelo y el soporte de la bomba.

La bomba incorpora una armella de levantamiento para facilitar su desplazamiento e instalación (Figura 1).



figura 1

	Es necesario sustituir el tapón de cierre del cárter para el transporte con el tapón con varilla de nivel de aceite, comprobando la cantidad correcta de fluido contenido en la bomba.
---	--

El tapón de nivel de aceite deberá quedar en una posición accesible con la bomba montada.

	Deben evitarse las conexiones rígidas del árbol de la bomba.
---	--

Se recomiendan los siguientes tipos de transmisión:

- Acoplamiento flexible
- Correas y poleas
- Motorreductor

5.1.2 Sentido de rotación

El sentido de rotación del eje de la bomba es indiferente, sin embargo se recomienda aplicar en el árbol de la bomba una rotación de servicio como indicado la Figura 2.

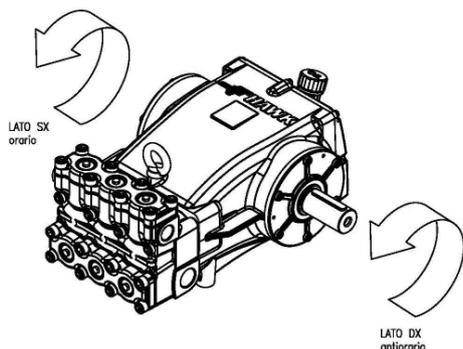


figura 2

5.1.3 Conexiones hidráulicas

Para aislar el sistema de las vibraciones inducidas por la bomba se recomienda utilizar tuberías flexibles. La rigidez del tubo flexible de aspiración deberá ser tal que impida su deformación a causa del vacío generado por la bomba.

5.1.4 Línea de aspiración

A fin de garantizar un funcionamiento regular de la bomba, el conducto de aspiración debería ser hecho según las siguientes recomendaciones:

- Para que la bomba funcione correctamente debe haber una presión de 3 bar. Si se utilizara una bomba centrífuga, deberá tener un tamaño que pueda proporcionar un caudal de entrada de al menos 2 veces el caudal nominal de la bomba.
- Tener un diámetro proporcional al racor de la boca de aspiración, por consiguiente deben evitarse estrechamientos localizados que puedan generar pérdidas de carga y fenómenos de cavitación;
- Mantener un desarrollo lo más constante y recto posible y realizarlo a fin de favorecer la evacuación de posibles burbujas de aire;
- No tener pérdidas y estar realizado de forma que asegure la hermeticidad en el tiempo;
- No tener curvas a 90°, conexiones con otros conductos, estrangulamientos, contrapendientes, curvas en U invertidas, racores en T;
- Estar hecho de forma tal que, al detenerse la bomba, se evite el vaciado del circuito;
- Evite los racores de tipo hidráulico;
- Evite la incorporación de Venturi o de inyectores para la aspiración de detergentes;
- Evite la presencia de válvulas de fondo o de otras válvulas unidireccionales.
- Si está conectado a un depósito de alimentación, asegúrese de que las dimensiones del mismo permitan evitar torbellinos o turbulencias cerca de la toma del tubo de aspiración de la bomba;
- Evite el uso de válvulas by-pass con descarga directa en la aspiración;
- En su caso, disponga tabiques en el interior del depósito de aspiración, a fin de evitar que el flujo proveniente de la descarga de la válvula de by-pass pueda crear torbellinos y turbulencias cerca de la toma del tubo de aspiración de la bomba.
- Asegúrese de que el conducto de aspiración esté siempre limpio.

5.1.5 Filtro

En caso de instalar un filtro en la aspiración de la bomba, respete las siguientes recomendaciones:

- Coloque el filtro lo más cerca posible de la bomba a fin de facilitar su inspección;
- El filtro deberá tener una capacidad mínima tres veces superior a la capacidad de la bomba;
- El diámetro de las bocas de entrada y salida debe ser el mismo del conducto y de la toma de aspiración de la bomba;
- Disponer limpiezas periódicas y frecuentes, en función de las condiciones de trabajo específicas de la aplicación.

5.1.6 Línea de impulsión

La línea de impulsión deberá realizarse según las siguientes disposiciones y recomendaciones:

- El tramo inicial del conducto de impulsión deberá hacerse con un tubo flexible a fin de amortiguar las vibraciones inducidas por la bomba.
- Utilice tubos y racores para alta presión capaces de garantizar amplios márgenes de seguridad en cualquier condición de uso
- Siempre incorpore válvulas de máxima presión oportunamente reguladas.

- Utilice preferentemente manómetros en baño de glicerina y estudiados para soportar las cargas pulsátiles y los golpes de ariete típicos de las bombas de pistones
- Tenga siempre en cuenta que las pérdidas de carga a lo largo del conducto de impulsión se traducen en una reducción de la presión efectiva al final de la línea respecto de aquella medida en correspondencia de la bomba
- En caso que los efectos de las pulsaciones de la bomba debieran ser particularmente perjudiciales, utilice amortiguadores oportunos.

5.2 Operaciones preliminares a la primera puesta en marcha

Antes de poner en marcha la bomba es necesario realizar una serie de comprobaciones y controles para evitar errores o accidentes durante la puesta en marcha:

- Comprobar que el sentido de rotación de la bomba sea correcto.
- Evitar siempre poner la bomba en marcha bajo carga.
- Descargar siempre la válvula reguladora de presión o actuar sobre posibles mecanismos de puesta en descarga.
- Comprobar que la velocidad no supere el valor indicado en la placa.
- Esperar unos minutos antes de poner el circuito bajo presión, asegurándose de que la bomba esté aspirando correctamente.
- Antes de parar la bomba, poner a cero la presión actuando sobre la válvula reguladora y sobre posibles mecanismos de puesta en descarga del circuito. En caso de que la bomba esté acoplada a un motor endotérmico, llevar el motor a la velocidad de ralentí antes de pararlo.
- En caso de que en el circuito de aspiración se halle presente una bomba de alimentación, esperar a que ésta haya alcanzado la presión prevista antes de poner en marcha la bomba de pistones.



De todas maneras, si el equipo no pareciera ser adecuado para un funcionamiento correcto y seguro, es necesario PONERLO FUERA DE SERVICIO hasta la reparación o sustitución de las piezas dañadas.

5.3 Períodos de inactividad prolongados

En caso de inactividad prolongada, tome las siguientes medidas:

- Haga funcionar la bomba durante unos minutos con agua limpia.
- Haga funcionar la bomba sin agua durante 10 segundos con el tubo de impulsión abierto (lanza) para vaciar la bomba y el circuito de impulsión y para evitar la formación de incrustaciones.
- Lave la bomba con agua y disolventes autorizados por la legislación vigente.
- Seque la bomba con aire comprimido.
- Engrase las piezas sin pintura.
- No permita que el sistema entre en contacto con sustancias corrosivas.



Los aceites minerales, en el caso de inactividad o falta de uso durante más de seis meses, pierden sus características y deben cambiarse.



Para restablecer la máquina después de un prolongado período de inactividad, repita los controles iniciales de la primera puesta en marcha (§ 5.2). Además, controle el nivel de aceite y el apriete de los tornillos de fijación.

5.4 Puesta en marcha

Antes de cada puesta en marcha, asegurarse de que:

- La línea de aspiración esté conectada y llena, pues la bomba no ha de funcionar nunca en seco;
- No haya pérdidas;
- Estén abiertas las posibles válvulas de cierre en el circuito de aspiración y el agua llegue libremente a la bomba;
- La línea de impulsión sea de descarga libre, con el fin de garantizar una rápida evacuación del aire presente en el circuito, favoreciendo así el cebado de la bomba;
- Todos los racores y las conexiones estén apretados correctamente;
- Que la alineación entre la bomba y la transmisión sea correcta;
- El nivel del aceite dentro del cárter sea correcto, comprobándolo a través de la correspondiente varilla presente en el tapón de ventilación o del indicador de nivel.

	<p>Una alimentación incorrecta puede provocar serios daños a la bomba y los síntomas son un cebado dificultoso, vibraciones, ruido y un desgaste precoz de las juntas.</p>
	<p>Nunca utilice la bomba con valores de presión y velocidad de rotación superiores a aquellos previstos y presentes en la placa de características de cada modelo.</p>

TABLA DE LAS BOQUILLAS: la siguiente tabla permite elegir correctamente la boquilla en función de las características de la bomba (presión máxima y factor de caudal). En la misma tabla hay un ejemplo (bomba con $P_{m\acute{a}x}=100$ bar y Caudal =15 l/min).

Seleccionando el valor de la presión de la primera línea y bajando por la tabla hasta el factor de caudal más cercano por defecto a aquel de la bomba, se obtiene el tipo de boquilla adecuado para garantizar los valores deseados. Para obtener los valores de presión deseados garantizados en el tiempo, se aconseja elegir una boquilla que corresponda al factor de caudal inmediatamente inferior al siguiente (en el ejemplo es el valor rodeado por un círculo verde de línea continua).

FATTORE PORTATA	FACTOR DE CAUDAL
PORTATA (L/MIN) ALLA PRESSION (BAR)	CAUDAL (L/MIN) A LA PRESSION (BAR)

FATTORE PORTATA	PORTATA (L/MIN) ALLA PRESSIONE (BAR)											PORTATA (L/MIN) ALLA PRESSIONE (BAR)													
	BAR	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	220	240	250	280	300	320	350	
O2	3,3	3,6	3,8	4,1	4,4	4,6	4,8	5,0	5,2	5,4	5,6	5,8	6,0	6,2	6,3	6,5	6,8	7,1	7,3	7,7	8,0	8,2	8,6		
O3	4,8	5,3	5,7	6,1	6,5	6,8	7,1	7,4	7,8	8,0	8,3	8,6	8,9	9,1	9,4	9,6	10,1	10,5	10,8	11,4	11,8	12,2	12,7		
O4	6,4	7,0	7,6	8,1	8,6	9,1	9,5	10,0	10,4	10,8	11,1	11,5	11,9	12,2	12,5	12,9	13,5	14,1	14,4	15,2	15,8	16,3	17,0		
O45	7,3	8,0	8,6	9,2	9,8	10,3	10,8	11,3	11,7	12,2	12,6	13,0	13,4	13,8	14,2	14,6	15,3	16,0	16,3	17,2	17,8	18,4	19,3		
O5	8,1	8,8	9,5	10,2	10,8	11,4	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0	14,4	14,9	15,3	15,7	16,1	16,9	17,7	18,0	19,1	19,7	20,4	21,3		
O55	8,8	9,7	10,5	11,2	11,9	12,5	13,1	13,7	14,3	14,8	15,3	15,8	16,3	16,8	17,2	17,7	18,5	19,4	19,8	20,9	21,7	22,4	23,4		
O6	9,7	10,6	11,5	12,3	13,0	13,7	14,4	15,0	15,6	16,2	16,8	17,3	17,9	18,4	18,9	19,4	20,3	21,2	21,7	22,9	23,7	24,5	25,6		
O65	10,5	11,5	12,4	13,2	14,0	14,8	15,5	16,2	16,9	17,5	18,1	18,7	19,3	19,9	20,4	20,9	22,0	22,9	23,4	24,8	25,6	26,5	27,7		
O7	11,3	12,4	13,4	14,3	15,2	16,0	16,8	17,5	18,2	18,9	19,6	20,2	20,9	21,5	22,1	22,6	23,7	24,8	25,3	26,8	27,7	28,6	29,9		
O75	12,1	13,2	14,3	15,3	16,2	17,1	17,9	18,7	19,5	20,2	20,9	21,6	22,3	22,9	23,6	24,2	25,4	26,5	27,0	28,6	29,6	30,6	32,0		
O8	12,9	14,1	15,2	16,3	17,3	18,2	19,1	19,9	20,8	21,5	22,3	23,0	23,7	24,4	25,1	25,7	27,0	28,2	28,8	30,5	31,5	32,6	34,0		
O85	13,7	15,0	16,2	17,4	18,4	19,4	20,3	21,3	22,1	23,0	23,8	24,5	25,3	26,0	26,7	27,4	28,8	30,1	30,7	32,5	33,6	34,7	36,3		
O9	14,8	16,3	17,6	18,8	19,9	21,0	22,0	23,0	23,9	24,8	25,7	26,6	27,4	28,2	28,9	29,7	31,1	32,5	33,2	35,1	36,4	37,6	39,3		
O95	15,6	17,0	18,4	19,7	20,9	22,0	23,1	24,1	25,1	26,0	26,9	27,8	28,7	29,5	30,3	31,1	32,6	34,1	34,8	36,8	38,1	39,4	41,2		
10	16,3	17,8	19,2	20,6	21,8	23,0	24,1	25,2	26,2	27,2	28,2	29,1	30,0	30,9	31,7	32,5	34,1	35,6	36,4	38,5	39,8	41,1	43,0		
11	17,7	19,4	20,9	22,4	23,7	25,0	26,2	27,4	28,5	29,6	30,6	31,6	32,6	33,5	34,5	35,4	37,1	38,7	39,5	41,8	43,3	44,7	46,8		
115	18,4	20,1	21,8	23,3	24,7	26,0	27,3	28,5	29,6	30,8	31,8	32,9	33,9	34,9	35,8	36,8	38,6	40,3	41,1	43,5	45,0	46,5	48,6		
12	19,1	20,9	22,6	24,1	25,6	27,0	28,3	29,6	30,8	31,9	33,1	34,2	35,2	36,2	37,2	38,2	40,0	41,8	42,7	45,2	46,8	48,3	50,5		
125	19,8	21,7	23,4	25,0	26,6	28,0	29,4	30,7	31,9	33,1	34,3	35,4	36,5	37,6	38,6	39,6	41,5	43,4	44,3	46,9	48,5	50,1	52,4		
13	21,2	23,2	25,1	26,8	28,5	30,0	31,5	32,9	34,2	35,5	36,7	37,9	39,1	40,2	41,4	42,4	44,5	46,5	47,4	50,2	52,0	53,7	56,1		
14	22,6	24,8	26,8	28,6	30,4	32,0	33,6	35,1	36,5	37,9	39,2	40,5	41,7	42,9	44,1	45,3	47,5	49,6	50,6	53,5	55,4	57,2	59,9		
15	24,0	26,3	28,4	30,4	32,3	34,0	35,7	37,2	38,8	40,2	41,6	43,0	44,3	45,6	46,9	48,1	50,4	52,7	53,8	56,9	58,9	60,8	63,6		
16	25,5	27,9	30,1	32,2	34,2	36,0	37,8	39,4	41,0	42,6	44,1	45,5	46,9	48,3	49,6	50,9	53,4	55,8	56,9	60,2	62,4	64,4	67,3		
18	29,0	31,8	34,3	36,7	38,9	41,0	43,0	44,9	46,7	48,5	50,2	51,9	53,5	55,0	56,5	58,0	60,8	63,5	64,8	68,6	71,0	73,3	76,7		
20	32,5	35,6	38,5	41,1	43,6	46,0	48,2	50,4	52,4	54,4	56,3	58,2	60,0	61,7	63,4	65,1	68,2	71,3	72,7	77,0	79,7	82,3	86,1		
25	31,2	36,0	40,3	44,2	47,7	51,0	54,1	57,0	59,8	62,4	65,0	67,4	69,8	72,1	74,3	76,5	80,6	84,5	86,4	91,9	95,4	98,7	103,5		

Nozzles chart / Tabella ugelli 10 - 150

SIZE TAL. FORI.	Flow rate (l/min) at Pressure (bar) / Portata (l/min) alla Pressione (bar)																
	Flow rate (GPM) at Pressure (PSI) / Portata (GPM) alla Pressione (PSI)																
	bar	10	15	20	25	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140
PSI	145	218	290	363	435	590	725	870	1015	1160	1305	1450	1595	1740	1885	2030	2175
O2	1.5	1.8	2.1	3.6	2.5	2.9	3.3	3.6	3.8	4.1	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6
	0.4	0.5	0.5	0.9	0.7	0.8	0.9	0.9	1.0	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5
O23*	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	3.2	3.5	3.9	4.2	4.5	4.7	5.0	5.2	5.5	5.7	5.9	6.1
	0.4	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.5	1.6	1.6
O25*	1.8	2.2	2.5	2.8	3.1	3.5	4.0	4.3	4.7	5.0	5.3	5.6	5.9	6.1	6.4	6.6	6.9
	0.5	0.6	0.7	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.6	1.7	1.8	1.8
O27*	1.9	2.4	2.7	3.1	3.3	3.9	4.3	4.7	5.1	5.5	5.8	6.1	6.4	6.7	7.0	7.2	7.5
	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.8	1.9	2.0
O3	2.2	2.6	3.0	3.4	3.7	4.3	4.8	5.3	5.7	6.1	6.5	6.8	7.1	7.4	7.8	8.0	8.3
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.0	2.1	2.2
O32*	2.2	2.7	3.2	3.6	3.9	4.5	5.0	5.5	5.9	6.4	6.7	7.1	7.4	7.8	8.1	8.4	8.7
	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.1	2.2	2.3
O35*	2.5	3.0	3.5	3.9	4.3	4.9	5.5	6.0	6.5	7.0	7.4	7.8	8.2	8.5	8.9	9.2	9.6
	0.7	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	1.5	1.6	1.7	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.3	2.4	2.5
O37*	2.7	3.3	3.8	4.2	4.6	5.3	5.9	6.5	7.0	7.5	8.0	8.4	8.8	9.2	9.6	9.9	10.3
	0.7	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.6	1.7	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
O4	2.9	3.5	4.1	4.6	5.0	5.8	6.4	7.0	7.6	8.1	8.6	9.1	9.5	10.0	10.4	10.8	11.1
	0.8	0.9	1.1	1.2	1.3	1.5	1.7	1.9	2.0	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9
O43*	3.1	3.8	4.3	4.9	5.3	6.1	6.9	7.5	8.1	8.7	9.2	9.7	10.2	10.6	11.1	11.5	11.9
	0.8	1.0	1.1	1.3	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1
O45	3.3	4.0	4.6	5.2	5.6	6.5	7.3	8.0	8.6	9.2	9.8	10.3	10.8	11.3	11.7	12.2	12.6
	0.9	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.9	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3
O5	3.6	4.4	5.1	5.7	6.2	7.2	8.1	8.8	9.5	10.2	10.8	11.4	12.0	12.5	13.0	13.5	14.0
	1.0	1.2	1.3	1.5	1.6	1.9	2.1	2.3	2.5	2.7	2.9	3.0	3.2	3.3	3.4	3.6	3.7
O53*	3.8	4.6	5.4	6.0	6.6	7.6	8.5	9.3	10.0	10.7	11.4	12.0	12.6	13.1	13.7	14.2	14.7
	1.0	1.2	1.4	1.6	1.7	2.0	2.2	2.5	2.7	2.8	3.0	3.2	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9
O55	4.0	4.8	5.6	6.3	6.8	7.9	8.8	9.7	10.5	11.2	11.9	12.5	13.1	13.7	14.3	14.8	15.3
	1.0	1.3	1.5	1.7	1.8	2.1	2.3	2.6	2.8	3.0	3.1	3.3	3.5	3.6	3.8	3.9	4.0
O6	4.3	5.3	6.1	6.9	7.5	8.7	9.7	10.6	11.5	12.3	13.0	13.7	14.4	15.0	15.6	16.2	16.8
	1.1	1.4	1.6	1.8	2.0	2.3	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4	3.6	3.8	4.0	4.1	4.3	4.4
O65	4.7	5.7	6.6	7.4	8.1	9.4	10.5	11.5	12.4	13.2	14.0	14.8	15.5	16.2	16.9	17.5	18.1
	1.2	1.5	1.7	2.0	2.1	2.5	2.8	3.0	3.3	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5	4.6	4.8
O7	5.1	6.2	7.2	8.0	8.8	10.1	11.3	12.4	13.4	14.3	15.2	16.0	16.8	17.5	18.2	18.9	19.6
	1.3	1.6	1.9	2.1	2.3	2.7	3.0	3.3	3.5	3.8	4.0	4.2	4.4	4.6	4.8	5.0	5.2
O75	5.4	6.6	7.6	8.6	9.4	10.8	12.1	13.2	14.3	15.3	16.2	17.1	17.9	18.7	19.5	20.2	20.9
	1.4	1.7	2.0	2.3	2.5	2.9	3.2	3.5	3.8	4.0	4.3	4.5	4.7	4.9	5.2	5.3	5.5
O8	5.8	7.0	8.1	9.1	10.0	11.5	12.9	14.1	15.2	16.3	17.3	18.2	19.1	19.9	20.8	21.5	22.3
	1.5	1.9	2.2	2.4	2.6	3.0	3.4	3.7	4.0	4.3	4.6	4.8	5.0	5.3	5.5	5.7	5.9
O85	6.1	7.5	8.7	9.7	10.6	12.3	13.7	15.0	16.2	17.4	18.4	19.4	20.3	21.3	22.1	23.0	23.8
	1.6	2.0	2.3	2.6	2.8	3.2	3.6	4.0	4.3	4.6	4.9	5.1	5.4	5.6	5.8	6.1	6.3
O9	6.6	8.1	9.4	10.5	11.5	13.3	14.8	16.3	17.6	18.8	19.9	21.0	22.0	23.0	23.9	24.8	25.7
	1.8	2.1	2.5	2.8	3.0	3.5	3.9	4.3	4.6	5.0	5.3	5.5	5.8	6.1	6.3	6.6	6.8
O95	7.0	8.5	9.8	11.0	12.0	13.9	15.6	17.0	18.4	19.7	20.9	22.0	23.1	24.1	25.1	26.0	26.9
	1.8	2.3	2.6	2.9	3.2	3.7	4.1	4.5	4.9	5.2	5.5	5.8	6.1	6.4	6.6	6.9	7.1
10	7.3	8.9	10.3	11.5	12.6	14.5	16.3	17.8	19.2	20.6	21.8	23.0	24.1	25.2	26.2	27.2	28.2
	1.9	2.4	2.7	3.0	3.3	3.8	4.3	4.7	5.1	5.4	5.8	6.1	6.4	6.7	6.9	7.2	7.4
11	7.9	9.7	11.2	12.5	13.7	15.8	17.7	19.4	20.9	22.4	23.7	25.0	26.2	27.4	28.5	29.6	30.6
	2.1	2.6	3.0	3.3	3.6	4.2	4.7	5.1	5.5	5.9	6.3	6.6	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1
115	8.2	10.1	11.6	13.0	14.2	16.4	18.4	20.1	21.8	23.3	24.7	26.0	27.3	28.5	29.6	30.8	31.8
	2.2	2.7	3.1	3.4	3.8	4.3	4.9	5.3	5.7	6.1	6.5	6.9	7.2	7.5	7.8	8.1	8.4
12	8.5	10.5	12.1	13.5	14.8	17.1	19.1	20.9	22.6	24.1	25.6	27.0	28.3	29.6	30.8	31.9	33.1
	2.3	2.8	3.2	3.6	3.9	4.5	5.0	5.5	6.0	6.4	6.8	7.1	7.5	7.8	8.1	8.4	8.7
125	8.9	10.8	12.5	14.0	15.3	17.7	19.8	21.7	23.4	25.0	26.6	28.0	29.4	30.7	31.9	33.1	34.3
	2.3	2.9	3.3	3.7	4.1	4.7	5.2	5.7	6.2	6.6	7.0	7.4	7.8	8.1	8.4	8.8	9.1
13	9.5	11.6	13.4	15.0	16.4	19.0	21.2	23.2	25.1	26.8	28.5	30.0	31.5	32.9	34.2	35.5	36.7
	2.5	3.1	3.5	4.0	4.3	5.0	5.6	6.1	6.6	7.1	7.5	7.9	8.3	8.7	9.0	9.4	9.7
14	10.1	12.4	14.3	16.0	17.5	20.2	22.6	24.8	26.8	28.6	30.4	32.0	33.6	35.1	36.5	37.9	39.2
	2.7	3.3	3.8	4.2	4.6	5.3	6.0	6.5	7.1	7.6	8.0	8.5	8.9	9.3	9.6	10.0	10.4
15	10.8	13.2	15.2	17.0	18.6	21.5	24.0	26.3	28.4	30.4	32.3	34.0	35.7	37.2	38.8	40.2	41.6
	2.8	3.5	4.0	4.5	4.9	5.7	6.4	7.0	7.5	8.0	8.5	9.0	9.4	9.8	10.2	10.6	11.0
16	11.4	13.9	16.1	18.0	19.7	22.8	25.5	27.9	30.1	32.2	34.2	36.0	37.8	39.4	41.0	42.6	44.1
	3.0	3.7	4.3	4.8	5.2	6.0	6.7	7.4	8.0	8.5	9.0	9.5	10.0	10.4	10.8	11.3	11.6
18	13.0	15.9	18.3	20.5	22.5	25.9	29.0	31.8	34.3	36.7	38.9	41.0	43.0	44.9	46.7	48.5	50.2
	3.4	4.2	4.8	5.4	5.9	6.9	7.7	8.4	9.1	9.7	10.3	10.8	11.4	11.9	12.4	12.8	13.3
20	14.5	17.8	20.6	23.0	25.2	29.1	32.5	35.6	38.5	41.1	43.6	46.0	48.2	50.4	52.4	54.4	56.3
	3.8	4.7	5.4	6.1	6.7	7.7	8.6	9.4	10.2	10.9	11.5	12.2	12.7	13.3	13.9	14.4	14.9
25	18.0	22.1	25.5	28.5	31.2	36.0	40.3	44.2	47.7	51.0	54.1	57.0	59.8	62.4	65.0	67.4	69.8
	4.8	5.8	6.7	7.5	8.2	9.5	10.6	11.7	12.6	13.5	14.3	15.1	15.8	16.5	17.2	17.8	18.4
30	21.5	26.3	30.4	34.0	37.2	43.0	48.1	52.7	56.9	60.8	64.5	68.0	71.3	74.5	77.5	80.5	83.3
	5.7	7.0	8.0	9.0	9.8	11.4	12.7	13.9	15.0	16.1	17.0	18.0	18.8	19.7	20.5	21.3	22.0
35	25.3	31.0	35.8	40.0	43.8	50.6	56.6	62.0	66.9	71.6	75.9	80.0	83.9	87.6	91.2	94.7	98.0
	6.7	8.2	9.5	10.6	11.6	13.4	14.9	16.4	17.7	18.9	20.1	21.1	22.2	23.2	24.1	25.0	25.9
40	28.8	35.2	40.7	45.5	49.8	57.6	64.3	70.5	76.1	81.4	86.3	91.0	95.4	99.7	103.8	107.7	111.5
	7.6	9.3	10.8	12.0	13.2	15.2	17.0	18.6	20.1	21.5	22.8	24.0	25.2	26.3	27.4	28.4	29.4
50	36.0	44.2	51.0	57.0	62.4	72.1	80.6	88.3	95.4	102.0	108.1	114.0	119.6	124.9	130.0	134.9	139.6
	9.5	11.7	13.5	15.1	16.5	19.0	21.3	23.3	25.2	26.9	28.6	30.1	31.6	33.0	34.3	35.6	36.9
60	43.3	53.1	6														

Nozzles chart / Tabella ugelli 330 - 500

SIZE	Flow rate (l/min) at Pressure (bar) / Portata (l/min) alla Pressione (bar)																			
FAT. PORT.	Flow rate (GPM) at Pressure (PSI) / Portata (GPM) alla Pressione (PSI)																			
	330	340	350	360	370	380	390	400	410	420	430	440	450	460	470	480	490	500		
	bar	PSI	4785	4930	5075	5220	5365	5510	5655	5800	5945	6090	6235	6380	6525	6670	6815	6960	7105	7250
O2	8,4	8,5	8,6	8,7	8,8	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5	9,6	9,8	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3		
	2,2	2,2	2,3	2,3	2,3	2,4	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,7	
O23*	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,7	9,9	10,0	10,1	10,2	10,4	10,5	10,6	10,7	10,8	11,0	11,1	11,2		
	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	3,0		
O25*	10,2	10,3	10,5	10,6	10,8	10,9	11,1	11,2	11,3	11,5	11,6	11,7	11,9	12,0	12,1	12,3	12,4	12,5		
	2,7	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,2	3,3	3,3		
O27*	11,1	11,2	11,4	11,6	11,7	11,9	12,0	12,2	12,4	12,5	12,6	12,8	12,9	13,1	13,2	13,4	13,5	13,6		
	2,9	3,0	3,0	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6		
O3	12,4	12,5	12,7	12,9	13,1	13,3	13,4	13,6	13,8	13,9	14,1	14,3	14,4	14,6	14,7	14,9	15,1	15,2		
	3,3	3,3	3,4	3,4	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0		
O32*	12,9	13,1	13,3	13,5	13,7	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6	14,7	14,9	15,1	15,2	15,4	15,6	15,7	15,9		
	3,4	3,5	3,5	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2		
O35*	14,2	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,4	15,6	15,8	16,0	16,2	16,4	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,4		
	3,7	3,8	3,9	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6		
O37*	15,3	15,5	15,7	15,9	16,2	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,6	17,8	18,0	18,2	18,4	18,6	18,8		
	4,0	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5,0		
O4	16,5	16,8	17,0	17,3	17,5	17,7	18,0	18,2	18,4	18,6	18,9	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1	20,3		
	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,3	5,4		
O43*	17,6	17,9	18,1	18,4	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,6	20,8	21,0	21,3	21,5	21,7		
	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9	5,0	5,1	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,5	5,6	5,6	5,7	5,7		
O45	18,7	19,0	19,3	19,5	19,8	20,1	20,3	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,0		
	4,9	5,0	5,1	5,2	5,2	5,3	5,4	5,4	5,5	5,6	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9	6,0	6,0	6,1		
O5	20,7	21,0	21,3	21,6	21,9	22,2	22,5	22,8	23,1	23,4	23,6	23,9	24,2	24,5	24,7	25,0	25,2	25,5		
	5,5	5,6	5,6	5,7	5,8	5,9	5,9	6,0	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,5	6,5	6,6	6,7	6,7		
O53*	21,8	22,1	22,4	22,8	23,1	23,4	23,7	24,0	24,3	24,6	24,9	25,2	25,5	25,7	26,0	26,3	26,6	26,8		
	5,8	5,8	5,9	6,0	6,1	6,2	6,3	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,7	6,8	6,9	6,9	7,0	7,1		
O55	22,7	23,0	23,4	23,7	24,0	24,4	24,7	25,0	25,3	25,6	25,9	26,2	26,5	26,8	27,1	27,4	27,7	28,0		
	6,0	6,1	6,2	6,3	6,4	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3	7,4		
O6	24,9	25,3	25,6	26,0	26,4	26,7	27,1	27,4	27,7	28,1	28,4	28,7	29,1	29,4	29,7	30,0	30,3	30,6		
	6,6	6,7	6,8	6,9	7,0	7,1	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,8	7,9	8,0	8,1		
O65	26,9	27,3	27,7	28,1	28,5	28,9	29,2	29,6	30,0	30,3	30,7	31,0	31,4	31,7	32,1	32,4	32,8	33,1		
	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,4	8,5	8,6	8,7	8,7		
O7	29,1	29,5	29,9	30,4	30,8	31,2	31,6	32,0	32,4	32,8	33,2	33,6	33,9	34,3	34,7	35,1	35,4	35,8		
	7,7	7,8	7,9	8,0	8,1	8,2	8,3	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,5		
O75	31,1	31,5	32,0	32,4	32,9	33,3	33,8	34,2	34,6	35,0	35,5	35,9	36,3	36,7	37,1	37,5	37,9	38,2		
	8,2	8,3	8,5	8,6	8,7	8,8	8,9	9,0	9,1	9,3	9,4	9,5	9,6	9,7	9,8	9,9	10,0	10,1		
O8	33,1	33,6	34,0	34,5	35,0	35,5	35,9	36,4	36,9	37,3	37,7	38,2	38,6	39,0	39,5	39,9	40,3	40,7		
	8,7	8,9	9,0	9,1	9,2	9,4	9,5	9,6	9,7	9,9	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,5	10,6	10,8		
O85	35,2	35,8	36,3	36,8	37,3	37,8	38,3	38,8	39,3	39,8	40,2	40,7	41,2	41,6	42,1	42,5	42,9	43,4		
	9,3	9,5	9,6	9,7	9,9	10,0	10,1	10,3	10,4	10,5	10,6	10,8	10,9	11,0	11,1	11,2	11,3	11,5		
O9	38,1	38,7	39,3	39,8	40,4	40,9	41,5	42,0	42,5	43,0	43,5	44,0	44,5	45,0	45,5	46,0	46,5	47,0		
	10,1	10,2	10,4	10,5	10,7	10,8	11,0	11,1	11,2	11,4	11,5	11,6	11,8	11,9	12,0	12,2	12,3	12,4		
O95	40,0	40,6	41,2	41,7	42,3	42,9	43,4	44,0	44,5	45,1	45,6	46,1	46,7	47,2	47,7	48,2	48,7	49,2		
	10,6	10,7	10,9	11,0	11,2	11,3	11,5	11,6	11,8	11,9	12,1	12,2	12,3	12,5	12,6	12,7	12,9	13,0		
10	41,8	42,4	43,0	43,6	44,2	44,8	45,4	46,0	46,6	47,1	47,7	48,2	48,8	49,3	49,9	50,4	50,9	51,4		
	11,0	11,2	11,4	11,5	11,7	11,8	12,0	12,2	12,3	12,5	12,6	12,7	12,9	13,0	13,2	13,3	13,5	13,6		
11	45,4	46,1	46,8	47,4	48,1	48,7	49,4	50,0	50,6	51,2	51,8	52,4	53,0	53,6	54,2	54,8	55,3	55,9		
	12,0	12,2	12,4	12,5	12,7	12,9	13,0	13,2	13,4	13,5	13,7	13,9	14,0	14,2	14,3	14,5	14,6	14,8		
115	47,2	47,9	48,6	49,3	50,0	50,7	51,3	52,0	52,6	53,3	53,9	54,5	55,2	55,8	56,4	57,0	57,6	58,1		
	12,5	12,7	12,9	13,0	13,2	13,4	13,6	13,7	13,9	14,1	14,2	14,4	14,6	14,7	14,9	15,0	15,2	15,4		
12	49,0	49,8	50,5	51,2	51,9	52,6	53,3	54,0	54,7	55,3	56,0	56,6	57,3	57,9	58,5	59,2	59,8	60,4		
	13,0	13,2	13,3	13,5	13,7	13,9	14,1	14,3	14,4	14,6	14,8	15,0	15,1	15,3	15,5	15,6	15,8	16,0		
125	50,9	51,6	52,4	53,1	53,9	54,6	55,3	56,0	56,7	57,4	58,1	58,7	59,4	60,1	60,7	61,3	62,0	62,6		
	13,4	13,6	13,8	14,0	14,2	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,3	15,5	15,7	15,9	16,0	16,2	16,4	16,5		
13	54,5	55,3	56,1	56,9	57,7	58,5	59,2	60,0	60,7	61,5	62,2	62,9	63,6	64,3	65,0	65,7	66,4	67,1		
	14,4	14,6	14,8	15,0	15,2	15,5	15,7	15,9	16,0	16,2	16,4	16,6	16,8	17,0	17,2	17,4	17,5	17,7		
14	58,1	59,0	59,9	60,7	61,6	62,4	63,2	64,0	64,8	65,6	66,4	67,1	67,9	68,6	69,4	70,1	70,8	71,5		
	15,4	15,6	15,8	16,0	16,3	16,5	16,7	16,9	17,1	17,3	17,5	17,7	17,9	18,1	18,3	18,5	18,7	18,9		
15	61,8	62,7	63,6	64,5	65,4	66,3	67,1	68,0	68,8	69,7	70,5	71,3	72,1	72,9	73,7	74,5	75,3	76,0		
	16,3	16,6	16,8	17,0	17,3	17,5	17,7	18,0	18,2	18,4	18,6	18,8	19,1	19,3	19,5	19,7	19,9	20,1		
16	65,4	66,4	67,3	68,3	69,2	70,2	71,1	72,0	72,9	73,8	74,7	75,5	76,4	77,2	78,0	78,9	79,7	80,5		
	17,3	17,5	17,8	18,0	18,3	18,5	18,8	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,8	21,1	21,3		
18	74,5	75,6	76,7	77,8	78,9	79,9	81,0	82,0	83,0	84,0	85,0	86,0	87,0	87,9	88,9	89,8	90,8	91,7		
	19,7	20,0	20,3	20,6	20,8	21,1	21,4	21,7	21,9	22,2	22,5	22,7	23,0	23,2	23,5	23,7	24,0	24,2		
20	83,6	84,8	86,1	87,3	88,5	89,7	90,8	92,0	93,1	94,3	95,4	96,5	97,6	98,7	99,7	100,8	101,8	102,9		
	22,1	22,4	22,7	23,1	23,4	23,7	24,0	24,3	24,6	24,9	25,2	25,5	25,8	26,1	26,3	26,6	26,9	27,2		
25	103,5	105,1	106,6	108,1	109,6	111,1	112													

Nozzles chart / Tabella ugelli 160 - 320

SIZE FAT. PORT.	Flow rate (l/min) at Pressure (bar) / Portata (l/min) alla Pressione (bar)		Flow rate (GPM) at Pressure (PSI) / Portata (GPM) alla Pressione (PSI)															
	bar	PSI	bar	PSI														
	160	2320	170	2465														
	180	2610	190	2755														
	200	2900	210	3045														
	210	3190	220	3335														
	230	3480	240	3625														
	250	3770	260	3915														
	270	4060	280	4205														
	290	4350	300	4495														
	310	4685	320	4640														
02	5.8	6.0	6.2	6.3	6.5	6.7	6.8	7.0	7.1	7.3	7.4	7.6	7.7	7.8	8.0	8.1	8.2	
	1.5	1.6	1.6	1.7	1.7	1.8	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.1	2.2	2.2
023*	6.3	6.5	6.7	6.9	7.1	7.2	7.4	7.6	7.7	7.9	8.1	8.2	8.4	8.5	8.7	8.8	8.9	8.9
	1.7	1.7	1.8	1.8	1.9	1.9	2.0	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4
025*	7.1	7.3	7.5	7.7	7.9	8.1	8.3	8.5	8.7	8.9	9.0	9.2	9.4	9.5	9.7	9.9	10.0	10.0
	1.9	1.9	2.0	2.0	2.1	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.6	2.6
027*	7.7	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.3	9.5	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.6	10.7	10.9	10.9
	2.0	2.1	2.2	2.2	2.3	2.3	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	2.9
03	8.6	8.9	9.1	9.4	9.6	9.9	10.1	10.3	10.5	10.8	11.0	11.2	11.4	11.6	11.8	12.0	12.2	12.2
	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.2
032*	9.0	9.3	9.5	9.8	10.0	10.3	10.5	10.8	11.0	11.2	11.4	11.7	11.9	12.1	12.3	12.5	12.7	12.7
	2.4	2.4	2.5	2.6	2.7	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.0	3.1	3.1	3.2	3.2	3.3	3.3	3.4
035*	9.9	10.2	10.5	10.8	11.0	11.3	11.6	11.8	12.1	12.3	12.6	12.8	13.1	13.3	13.5	13.7	14.0	14.0
	2.6	2.7	2.8	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.7
037*	10.6	11.0	11.3	11.6	11.9	12.2	12.5	12.7	13.0	13.3	13.5	13.8	14.1	14.3	14.5	14.8	15.0	15.0
	2.8	2.9	3.0	3.1	3.1	3.2	3.3	3.4	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	4.0
04	11.5	11.9	12.2	12.5	12.9	13.2	13.5	13.8	14.1	14.4	14.7	15.0	15.2	15.5	15.8	16.0	16.3	16.3
	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.0	4.1	4.2	4.2	4.3	4.3
043*	12.3	12.6	13.0	13.4	13.7	14.1	14.4	14.7	15.0	15.3	15.6	15.9	16.2	16.5	16.8	17.1	17.4	17.4
	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	4.0	4.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.4	4.5	4.6	4.6
045	13.0	13.4	13.8	14.2	14.6	14.9	15.3	15.6	16.0	16.3	16.6	16.9	17.2	17.5	17.8	18.1	18.4	18.4
	3.4	3.5	3.7	3.8	3.8	3.9	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9
05	14.4	14.9	15.3	15.7	16.1	16.5	16.9	17.3	17.7	18.0	18.4	18.7	19.1	19.4	19.7	20.1	20.4	20.4
	3.8	3.9	4.0	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.4
053*	15.2	15.6	16.1	16.5	17.0	17.4	17.8	18.2	18.6	19.0	19.3	19.7	20.1	20.4	20.8	21.1	21.5	21.5
	4.0	4.1	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.7
055	15.8	16.3	16.8	17.2	17.7	18.1	18.5	19.0	19.4	19.8	20.2	20.5	20.9	21.3	21.7	22.0	22.4	22.4
	4.2	4.3	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	5.9
06	17.3	17.9	18.4	18.9	19.4	19.9	20.3	20.8	21.2	21.7	22.1	22.5	22.9	23.3	23.7	24.1	24.5	24.5
	4.6	4.7	4.9	5.0	5.1	5.2	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.5
065	18.7	19.3	19.9	20.4	20.9	21.4	22.0	22.4	22.9	23.4	23.9	24.3	24.8	25.2	25.6	26.1	26.5	26.5
	4.9	5.1	5.2	5.4	5.5	5.7	5.8	5.9	6.1	6.2	6.3	6.4	6.5	6.7	6.8	6.9	7.0	7.0
07	20.2	20.9	21.5	22.1	22.6	23.2	23.7	24.3	24.8	25.3	25.8	26.3	26.8	27.2	27.7	28.2	28.6	28.6
	5.3	5.5	5.7	5.8	6.0	6.1	6.3	6.4	6.5	6.7	6.8	6.9	7.1	7.2	7.3	7.4	7.6	7.6
075	21.6	22.3	22.9	23.6	24.2	24.8	25.4	25.9	26.5	27.0	27.6	28.1	28.6	29.1	29.6	30.1	30.6	30.6
	5.7	5.9	6.1	6.2	6.4	6.5	6.7	6.9	7.0	7.1	7.3	7.4	7.6	7.7	7.8	8.0	8.1	8.1
08	23.0	23.7	24.4	25.1	25.7	26.4	27.0	27.6	28.2	28.8	29.3	29.9	30.5	31.0	31.5	32.0	32.6	32.6
	6.1	6.3	6.5	6.6	6.8	7.0	7.1	7.3	7.4	7.6	7.8	7.9	8.0	8.2	8.3	8.5	8.6	8.6
085	24.5	25.3	26.0	26.7	27.4	28.1	28.8	29.4	30.1	30.7	31.3	31.9	32.5	33.0	33.6	34.2	34.7	34.7
	6.5	6.7	6.9	7.1	7.2	7.4	7.6	7.8	7.9	8.1	8.3	8.4	8.6	8.7	8.9	9.0	9.2	9.2
09	26.6	27.4	28.2	28.9	29.7	30.4	31.1	31.8	32.5	33.2	33.9	34.5	35.1	35.8	36.4	37.0	37.6	37.6
	7.0	7.2	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	8.9	9.1	9.3	9.4	9.6	9.8	9.9	9.9
095	27.8	28.7	29.5	30.3	31.1	31.9	32.6	33.4	34.1	34.8	35.5	36.1	36.8	37.5	38.1	38.7	39.4	39.4
	7.4	7.6	7.8	8.0	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.7	9.9	10.1	10.2	10.4	10.4
10	29.1	30.0	30.9	31.7	32.5	33.3	34.1	34.9	35.6	36.4	37.1	37.8	38.5	39.2	39.8	40.5	41.1	41.1
	7.7	7.9	8.2	8.4	8.6	8.8	9.0	9.2	9.4	9.6	9.8	10.0	10.2	10.3	10.5	10.7	10.9	10.9
11	31.6	32.6	33.5	34.5	35.4	36.2	37.1	37.9	38.7	39.5	40.3	41.1	41.8	42.6	43.3	44.0	44.7	44.7
	8.4	8.6	8.9	9.1	9.3	9.6	9.8	10.0	10.2	10.4	10.7	10.9	11.1	11.2	11.4	11.6	11.8	11.8
115	32.9	33.9	34.9	35.8	36.8	37.7	38.6	39.4	40.3	41.1	41.9	42.7	43.5	44.3	45.0	45.8	46.5	46.5
	8.7	9.0	9.2	9.5	9.7	10.0	10.2	10.4	10.6	10.9	11.1	11.3	11.5	11.7	11.9	12.1	12.3	12.3
12	34.2	35.2	36.2	37.2	38.2	39.1	40.0	40.9	41.8	42.7	43.5	44.4	45.2	46.0	46.8	47.5	48.3	48.3
	9.0	9.3	9.6	9.8	10.1	10.3	10.6	10.8	11.1	11.3	11.5	11.7	11.9	12.1	12.4	12.6	12.8	12.8
125	36.4	36.5	37.6	38.6	39.6	40.6	41.5	42.5	43.4	44.3	45.1	46.0	46.9	47.7	48.5	49.3	50.1	50.1
	9.4	9.6	9.9	10.2	10.5	10.7	11.0	11.2	11.5	11.7	11.9	12.2	12.4	12.6	12.8	13.0	13.2	13.2
13	37.9	39.1	40.2	41.4	42.4	43.5	44.5	45.5	46.5	47.4	48.4	49.3	50.2	51.1	52.0	52.8	53.7	53.7
	10.0	10.3	10.6	10.9	11.2	11.5	11.8	12.0	12.3	12.5	12.8	13.0	13.3	13.5	13.7	14.0	14.2	14.2
14	40.5	41.7	42.9	44.1	45.3	46.4	47.5	48.5	49.6	50.6	51.6	52.6	53.5	54.5	55.4	56.3	57.2	57.2
	10.7	11.0	11.3	11.7	12.0	12.3	12.5	12.8	13.1	13.4	13.6	13.9	14.1	14.4	14.6	14.9	15.1	15.1
15	43.0	44.3	45.6	46.9	48.1	49.3	50.4	51.6	52.7	53.8	54.8	55.9	56.9	57.9	58.9	59.9	60.8	60.8
	11.4	11.7	12.1	12.4	12.7	13.0	13.3	13.6	13.9	14.2	14.5	14.8	15.0	15.3	15.6	15.8	16.1	16.1
16	45.5	46.9	48.3	49.6	50.9	52.2	53.4	54.6	55.8	56.9	58.0	59.2	60.2	61.3	62.4	63.4	64.4	64.4
	12.0	12.4	12.8	13.1	13.5	13.8	14.											

6 MANTENIMIENTO

Para el mantenimiento de la bomba, con el fin de facilitar las operaciones de mantenimiento de algunas piezas, se aconseja utilizar las herramientas especiales suministradas en el kit de herramientas para este producto. En caso de no disponer de dicho kit, podrán utilizarse herramientas de uso común (destornilladores, punzones planos, etc.), teniendo cuidado de no dañar los componentes de la bomba.

Al realizar el mantenimiento o reparación, se recomienda seguir los siguientes pasos:

- Antes de comenzar los trabajos, coloque un cartel “**MÁQUINA EN MANTENIMIENTO**” en una posición bien visible.
- No utilice productos ni materiales inflamables.
- Para manipular los lubricantes, póngase guantes resistentes a los aceites minerales, monos (los pantalones deben estar siempre fuera de los zapatos de seguridad) y gafas de seguridad.
- Tenga cuidado en no dispersar en el medio ambiente aceites y grasas lubricantes.

	Todas las operaciones de mantenimiento deben ser realizadas por personal autorizado y calificado y anotadas en un registro especial.
	Siempre respete todas las normas de seguridad establecidas en el capítulo 3.

En particular, para mantener la bomba eficiente durante mucho tiempo, se aconseja seguir el siguiente ciclo de mantenimiento preventivo:

CONTROL	DIARIO	SEMANAL	50 H	1000 H*	1500 H*
LIMPIEZA DE LOS FILTROS	X				
NIVEL / CALIDAD DEL ACEITE	X				
PÉRDIDAS DE ACEITE / AGUA	X				
SISTEMA HIDRÁULICO		X			
1 ^{er} CAMBIO DE ACEITE			X		
CAMBIO DE ACEITE				X	
SUSTITUCIÓN DE LOS SELLOS					X
SUSTITUCIÓN DE LAS VÁLVULAS DE ASPIRACIÓN-IMPULSIÓN					X

*Cada ciclo de mantenimiento depende del tipo de trabajo al cual se somete la bomba.

Ciclo de trabajo, temperatura y calidad del líquido bombeado, tipo y calidad de alimentación y las condiciones de los accesorios utilizados son factores importantes que afectan la duración de los componentes de la bomba.

Para las bombas de alta temperatura hay que disminuir en un 50% las horas admisibles para el mantenimiento ordinario indicadas en la Tabla.

Después de cada ciclo de mantenimiento recuerde ajustar la válvula de regulación/descarga/seguridad y controlar las condiciones del sistema hidráulico y sus conexiones.

Estos datos son el resultado de ciclos comprobados en nuestros bancos de pruebas; por consiguiente, todo aquello que sea diferente de los parámetros utilizados puede alterar la duración de los componentes.

El primer cambio de aceite ha de efectuarse después de 50 horas y sucesivamente cada 1000 horas de trabajo o, en cualquier caso, una vez al año. La cantidad necesaria es de 2.3 litros.

6.1 Mantenimiento general

En general, realice los siguientes controles:

Control de la fijación de la bomba:

- ✓ Compruebe que los tornillos de fijación de la bomba no están flojos.
- ✓ Si fuera necesario, apriételos con el par indicado en el proyecto de instalación.

Control de los racores y tuberías:

- ✓ Compruebe posibles fugas de los racores.
Normalmente las fugas se solucionan apretando en modo correcto los racores.
Si se notaran fugas por los racores en las tuberías de aspiración habrá que restablecer el sellado.
- ✓ Compruebe el estado de las mangueras.
Si las tuberías tuvieran signos de envejecimiento, roturas, hinchazones, abrasiones, etc. deben ser sustituidas.

Control del filtro (no suministrado por LEUCO):

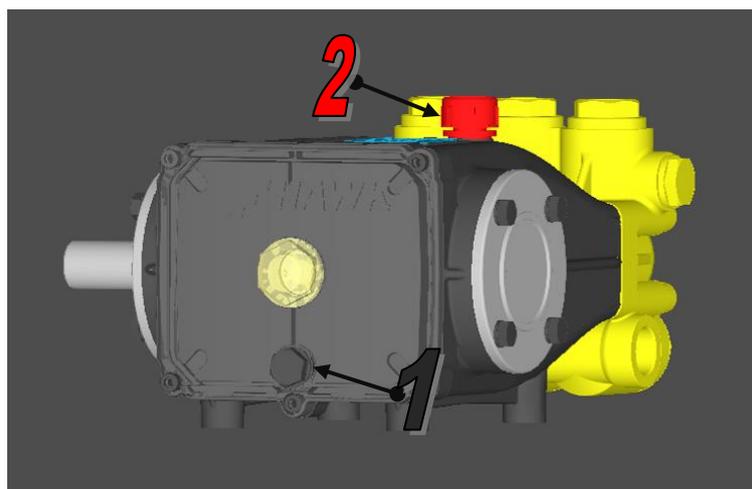
- ✓ Compruebe el estado del cartucho filtrante.
Si el cartucho filtrante está atascado o dañado, consulte las instrucciones del fabricante del filtro para restablecer el cartucho filtrante a su estado original de filtración.

Control del nivel de aceite:

- ✓ Controle con la bomba en posición horizontal y fría.
- ✓ Compruebe la cantidad de aceite en el indicador de nivel (situado en la parte posterior del cuerpo de la bomba, véase apartado 2.1, letra G).
- ✓ Si fuera necesario, rellene con aceite, tal como indicado en el apartado 3.7, a través del tapón de aceite (situado en la parte superior del cuerpo de la bomba, véase apartado 2.1, letra C).

Cambio de aceite:

- ✓ Coloque la máquina en la que está incorporada la bomba perfectamente en plano y con la bomba ligeramente caliente.
No deseche el aceite en el medio ambiente. Elimínelo respetando la legislación vigente.
- ✓ Prepare un recipiente de capacidad adecuada para recoger el aceite usado.
- ✓ Desenrosque el tapón de descarga (1) y deje que el aceite salga completamente.
- ✓ Enrosque el tapón de descarga.
- ✓ Desenrosque el tapón de aceite (letra C, § 2.1 o n° 2 en la figura de abajo).
- ✓ Vierta el aceite nuevo en el orificio de llenado hasta alcanzar el nivel correcto (como se describe en el § “Control del nivel de aceite”).
- ✓ Enrosque el tapón de llenado.



En caso de desperfecto, localice la causa y resuelva el desperfecto antes de poner en funcionamiento de nuevo la máquina.



Para otros tipos de mantenimiento, consulte otras especificaciones y/o procedimientos internos de la empresa e indicados en el manual de uso de la máquina final (hidrolimpiadora).



Para cualquier operación de mantenimiento (no indicada en este manual ni en sus anexos) contacte previamente con el Fabricante.

6.2 Desmontaje de la parte mecánica

Efectuar el desmontaje como se indica a continuación:

- Vaciar el cárter del aceite a través del correspondiente tapón de drenaje;
- Quitar la chaveta del árbol;
- Quitar la cabeza;
- Extraiga con un destornillador los anillos aisladores de aceite de los vástagos del pistón;
- Quitar la tapa posterior;
- Desenroscar los pies de biela con cuidado de memorizar la posición de cada uno respecto a las relativas bielas (Figura 3);
- Empuje las bielas hacia el fondo del cárter;
- Desenroscar las bridas del cojinete y quitarlas del cárter (Figura 4);
- Extraiga el eje por el costado a través del agujero de la brida del lado de la toma de fuerza;
- Si fuera necesario extraer los vástagos del pistón y las bielas correspondientes, quite primero el pistón cerámico y la arandela de protección de salpicaduras.



figura 3

6.3 Montaje de la parte mecánica

Para proceder al reensamblaje de la parte mecánica, deberán seguirse las indicaciones dadas a continuación:

- Volver a introducir las barras del pistón con las relativas bielas en caso de que también se hubieran quitado éstas, empujándolas hasta el fondo del cárter;
- Introduzca por el costado el eje a través del agujero de la brida del lado de la toma de fuerza, procurando mantener la toma de fuerza en el lado deseado del cárter (se recomienda introducir el eje del lado sin la toma de fuerza, sosteniendo con la mano ésta última);
- Introduzca las dos bridas del cojinete en los agujeros del cárter, habiendo sustituido en su caso el retén de aceite si estuviera gastado, también recuerde verificar la presencia de las arandelas distanciadoras. Apriete los 6 tornillos de fijación con un par de 25 Nm;
- Vuelva a montar los pies de biela procurando no intercambiar las posiciones y respete el par de apriete correcto de 38 Nm;
- Volver a montar nuevos anillos de retención del aceite en las barras del pistón;
- Volver a montar la tapa posterior apretando los tornillos correspondientes con un par de 11 Nm;

- Volver a montar los pistones dotados de arandela contra las salpicaduras en caso de que hubieran sido desmontados para remover las bielas y las relativas barras, apretando los tornillos del pistón con un par de 15 Nm;
- Vuelva a montar el cabezal siguiendo los puntos indicados en el apartado “6.2.2 sustitución de las juntas”;
- Vuelva a montar la chaveta en el eje.

6.4 Inspección de los cojinetes

Después de haber efectuado el desmontaje de la parte mecánica siguiendo las indicaciones del punto anterior, proceder a la inspección visual de los rodillos y de las relativas pistas.

En caso de que no se advirtieran desgastes anómalos, proceder a la limpieza de los rodillos y pistas con disolvente y, una vez efectuada, volver a distribuir sobre ellos una fina capa de aceite lubricante (el mismo que el contenido en el cárter).

Una vez terminada también esta última operación, volver a montar la parte mecánica siguiendo las indicaciones del punto anterior.

En caso de que las pistas y los rodillos presentaran, sin embargo, signos de desgaste, proceder a su sustitución siguiendo las indicaciones del punto siguiente.

6.5 Sustitución de los cojinetes

Después de haber desmontado con un extractor de pasadores o herramienta similar las bridas del cojinete y el eje, de acuerdo con las indicaciones dadas en los apartados anteriores, quite los casquillos exteriores de los cojinetes de las bridas y los casquillos del interior del eje.

Los nuevos cojinetes pueden montarse con una prensa o balancín ayudándose con los anillos específicos durante la operación.

Evite intercambiar los casquillos exteriores de los cojinetes durante la operación de montaje dentro de las bridas.

6.6 Mantenimiento de la parte hidráulica

El mantenimiento de la parte hidráulica se refiere a la sustitución de las válvulas de aspiración-impulsión y de las juntas cada vez que se note la presencia de pérdidas de agua o la presencia de una disminución sensible del caudal (es decir de la presión máxima alcanzable por la bomba). Para los tiempos y el mantenimiento preventivo, consulte el cap. 6.

6.6.1 Sustitución de las válvulas de aspiración-impulsión

Para sustituir las válvulas de aspiración-impulsión del interior del cabezal, proceda de la siguiente manera:

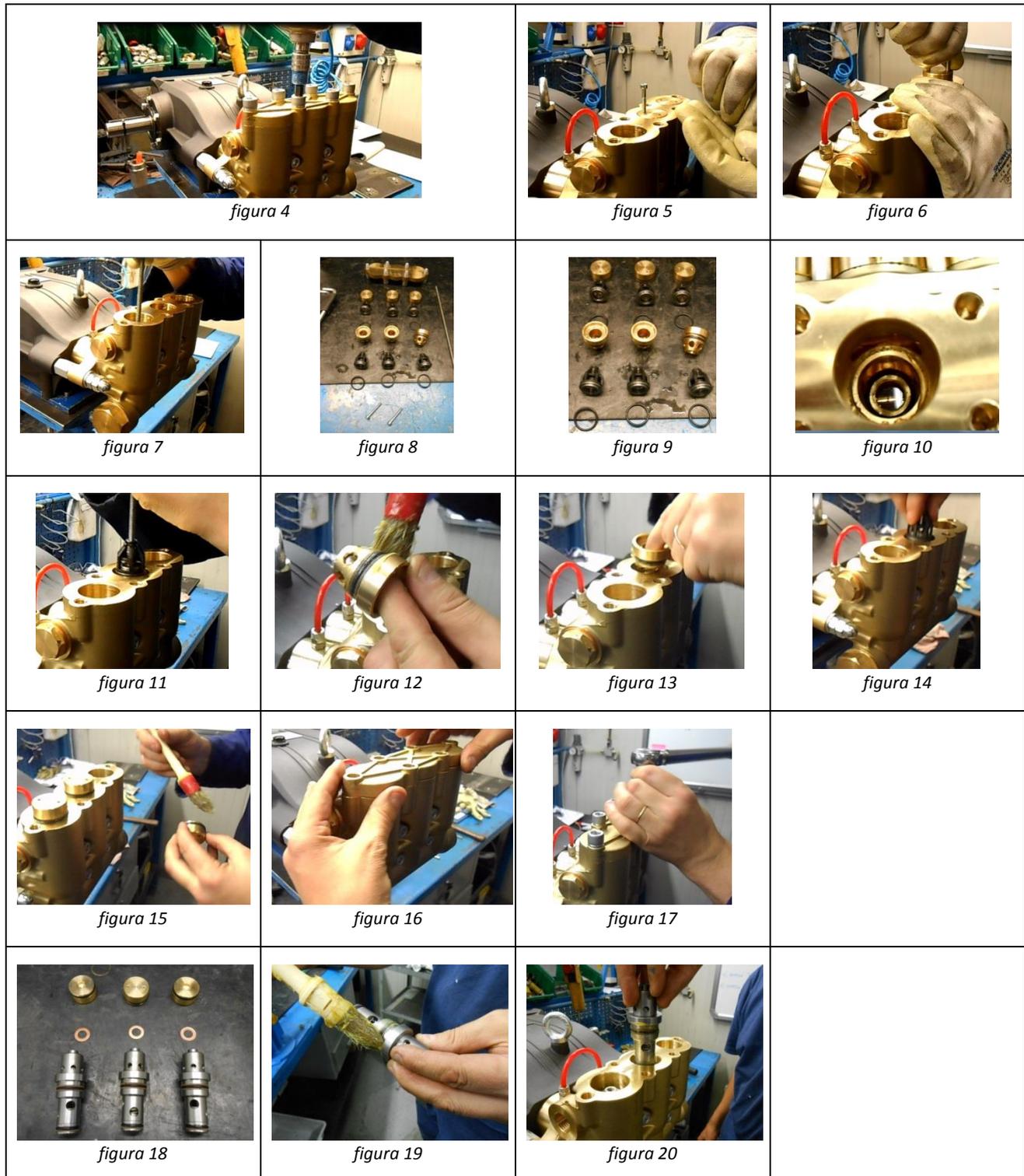
- Desenrosque los 10 tornillos Allen M12 que fijan la tapa de la válvula de aspiración-impulsión y quítela. (Figura 4)
- levante/desmante los tapones cubre válvulas, utilizando 2 tornillos (Figura 5, Figura 6)
- extraiga las válvulas de aspiración-impulsión (Figura 7) utilizando una varilla roscada M6 enroscada en el agujero roscado que está en la parte superior de la carcasa de la válvula de aspiración-impulsión, o utilizando unas pinzas. Para el modelo MPX, extraiga el cartucho (como se indica en la Figura 20).

Tenga mucho cuidado durante esta operación puesto que la carcasa podría separarse del asiento. Si esto sucediera, vuelva a colocar la carcasa en el asiento, intentando de nuevo extraer el grupo válvula de aspiración-impulsión. Si el asiento queda bloqueado en el interior del cabezal a cada intento de extracción, quite la carcasa, el muelle y el disco como antes indicado, y quite el asiento ayudándose con la pinza de puntas curvas.

- introduzca en serie los tres componentes nuevos (Figura 11, Figura 12, Figura 13, Figura 14). Para el modelo MPX, introduzca el cartucho (como se muestra en las Figura 19 y Figura 20)

Cuando vuelva a montar las nuevas válvulas de aspiración-impulsión, ponga atención a la posición de las mismas empujándolas bien hasta el fondo de su alojamiento, evitando que queden ligeramente levantadas o inclinadas de costado. Incluso volviendo a montar los tapones correspondientes, procure que las juntas tóricas OR no se plieguen ni se corten contra el borde del cabezal.

- Vuelva a montar las tapas de las válvulas de aspiración-impulsión en sus alojamientos después de haber sustituido las juntas tóricas OR. (Figura 15)
- Coloque la tapa de las válvulas de aspiración-impulsión. (Figura 16)
- Por último, apriete las tapas de las válvulas de aspiración-impulsión, enroscando los tornillos correspondientes a 60 Nm. (Figura 17)

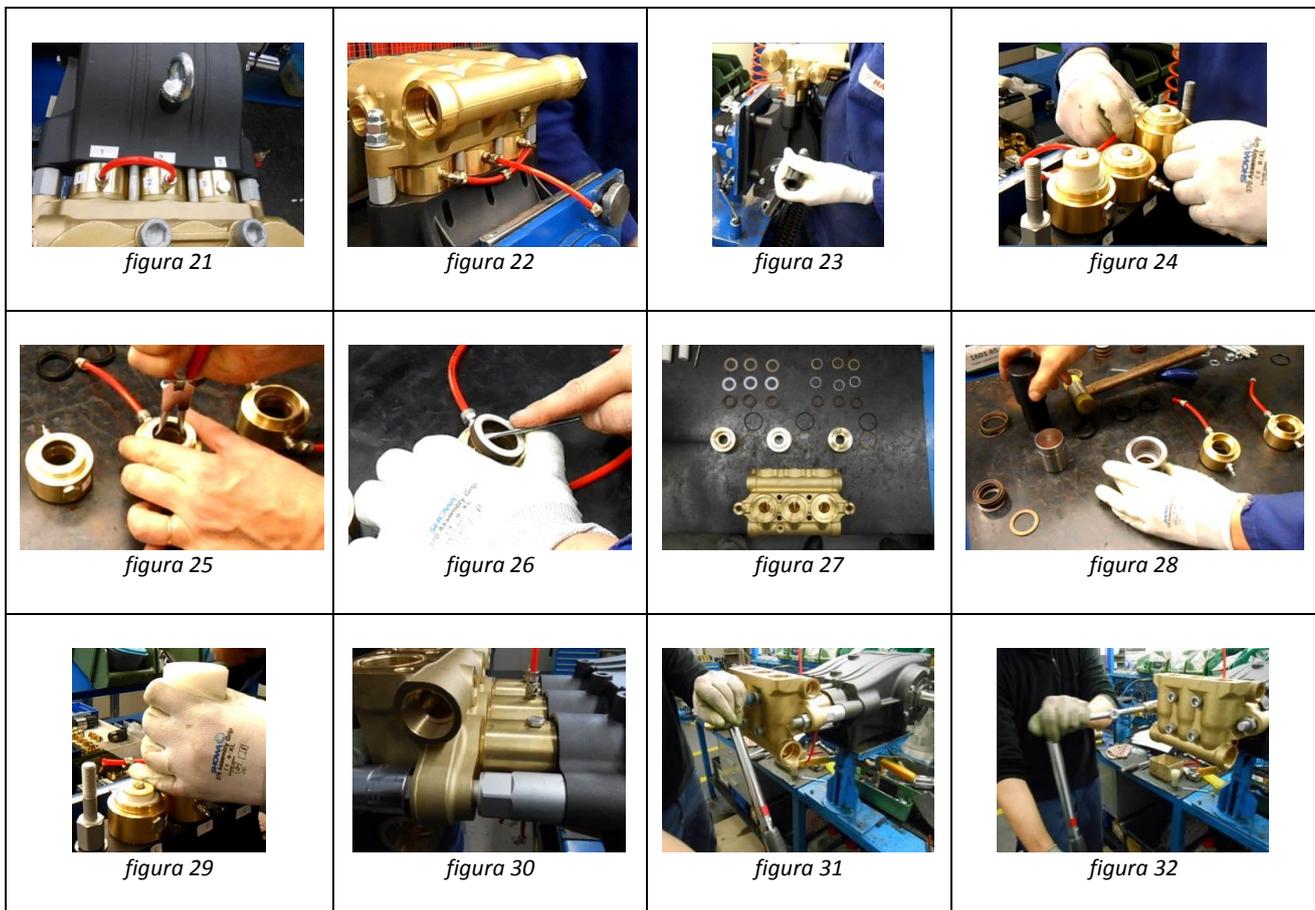


6.6.2 Sustitución de las válvulas de las juntas

Para sustituir las juntas siga estas instrucciones:

- Desenrosque el tubo conectado entre el cabezal y el casquillo de soporte de las juntas. (Figura 22)
- Desenrosque los 4 tornillos Allen M10 y las 2 tuercas M12 que fijan el cabezal al cárter y extráigalo de los pistones. Para realizar esta operación se puede utilizar una manivela. Al girar la manivela se podrá observar que el cabezal se levanta para agilizar la operación de extracción. (Figura 23)
- Desenrosque los tubos, al menos uno por casquillo de soporte de la junta. También se recomienda numerar los casquillos con su respectiva posición en el cuerpo de la bomba (Figura 21)

- Extraiga los casquillos de soporte de las juntas de sus alojamientos y de los pistones. (Figura 24)
- Ayudándose con la pinza de puntas curvas incluida en el juego de herramientas, quite todo el grupo de juntas. Si fuera muy difícil extraerlo, se puede utilizar un destornillador, siempre procurando no dañar las superficies ni los bordes de las ranuras de la junta. (Figura 25 y Figura 26)
- Para montar el nuevo grupo de juntas, respete la secuencia de los componentes que se muestra en el dibujo de despiece relativo al modelo. (véase el capítulo “9. Piezas de repuesto”)
- Para montar la junta de alta presión, utilice las herramientas específicas incluidas en el juego de herramientas, poniendo también grasa en el borde de la ranura de la junta para facilitar la operación (Figura 28).
- Para montar la junta de baja presión, utilice las herramientas específicas incluidas en el juego de herramientas, poniendo también grasa en el borde de la ranura de la junta para facilitar la operación (Figura 28).
- Tras haber introducido los grupos de juntas en los casquillos de soporte de las juntas, vuelva a montar estas últimas utilizando la herramienta específica incluida en el juego de herramientas. (Figura 29)
- Enrosque de nuevo los tubos de los casquillos de soporte de las juntas, salvo el tubo conectado al cabezal, que se deberá conectar después de montar el mismo cabezal.
- Vuelva a introducir el cabezal.
- Enrosque las dos tuercas un poco a la vez de manera alternada, aquella del lado derecho y aquella del lado izquierdo, para permitir que el cabezal quede en la posición de equilibrio en los pistones.
- Apriete las dos tuercas M12 a 80 Nm y los cuatro tornillos M10 a 60 Nm.



6.6.3 Sustitución de los pistones

Si fuera necesario sustituir uno o varios pistones proceda de la siguiente manera:

- Después de haber quitado el cabezal como descrito en el comienzo del apartado anterior, desenrosque los tornillos con la llave correspondiente. Una vez quitados, es posible extraer fácilmente el pistón del vástago. Tras haber hecho esto, controle también la junta tórica OR presente bajo la cabeza del tornillo del pistón. (Figura 33)
- Para volver a montar, proceda en el orden inverso al descrito, apretando los tornillos del pistón con un par de 15 Nm. (Figura 34)



figura 33



figura 34

7 DIAGNÓSTICO

7.1 Problemas y posibles soluciones

 	<p>Todas las intervenciones para resolver los problemas deben ser realizadas por personal autorizado y calificado.</p>
---	---

La finalidad de este apartado es poder ofrecer al usuario soluciones a los problemas o fallas que pueden ocurrir con mayor frecuencia.

Algunas de estas soluciones pueden ser llevadas a cabo por personal experto, otras deben ser realizadas en los Talleres Autorizados, ya que requieren, además de un conocimiento detallado de las reparaciones, el uso de herramientas especiales.

 	<p>Para los fallos detectados en la máquina o en sus componentes, contacte directamente con el Fabricante para la información pertinente, si el problema no se resolvió.</p>
---	---

PROBLEMA	POSIBLES CAUSAS	SOLUCIONES
La bomba funciona pero no hace ruido ni produce presión	La bomba no está cebada y funciona en seco	<p>Controle si hay agua en la aspiración</p> <p>Controle que la impulsión (pistola) esté abierta</p> <p>Controle que las válvulas NO estén bloqueadas</p>
La bomba funciona pero hace mucho ruido o no alcanza la presión deseada	Boquilla sobradamente dimensionada o desgastada Alimentación de agua insuficiente	<p>Sustituya la boquilla</p> <p>Limpie el filtro. Sustituya el filtro por uno de tamaño adecuado</p> <p>Elimine la aspiración de aire</p> <p>Controle la medida del tubo de aspiración y, si fuera necesario, sustitúyalo por uno con un diámetro más grande</p>
	Válvula de regulación de presión mal regulada o ineficiente	Regule correctamente la válvula
	Sellos del pistón desgastados	<p>Controle las condiciones del alojamiento del sello</p> <p>Sustituya los sellos</p>
	Velocidad de rotación lenta	Controle el motor y la transmisión
La bomba alcanza la presión pero con fuertes impulsos y vibraciones	Hay cuerpos extraños en las válvulas	Limpie las válvulas
	Válvulas desgastadas	Sustituya las válvulas
	Temperatura del agua de entrada alta	Disminuya la temperatura del agua
	Sellos del pistón desgastados	Sustituya los sellos
Bomba muy ruidosa	Cojinetes desgastados	Sustituya los cojinetes
	Temperatura del agua de entrada alta	Disminuya la temperatura del agua
	Problemas de acoplamiento bomba-motor	Controle las condiciones de las chavetas, del acoplamiento elástico o de la polea
El sello del pistón dura poco tiempo	Cavitación o aire en el sistema	Controle las condiciones y la medida del tubo de aspiración y, si fuera necesario, sustitúyalo por uno con un diámetro más grande

	Pistón de cerámica averiado	Sustituya el pistón
	Presión o temperatura del agua bombeada excesivas	Controle la presión y la temperatura del agua de entrada
Agua en el aceite	Anillo aislador del vástago – pistón desgatado. Si el aceite es lechoso (emulsionado), pero el nivel no aumenta en el cárter, significa que hay condensación	Sustituya el anillo aislador Cambie el aceite con mayor frecuencia
Fuga de agua entre el cárter y el cabezal	Grupo de sellos desgastado	Sustituya el grupo de sellos
	Pistón desgastado	Sustituya el pistón
	Sello del tornillo de tope del pistón desgastado	Sustituya el sello
Fuga de aceite entre el cárter y el cabezal	Anillo aislador de aceite del vástago – pistón desgatado	Sustituya el anillo aislador
Los cojinetes duran poco tiempo	Problemas de acoplamiento bomba-motor	Controle las condiciones de las chavetas, del acoplamiento elástico o de la polea
	No se ha cambiado el aceite regularmente	Cambie el aceite siguiendo las instrucciones del manual de mantenimiento de la bomba
	Presión del agua bombeada excesiva	Controle la presión

8 DESMONTAJE Y ELIMINACIÓN

	<p>En caso de desinstalar la bomba para un posible desplazamiento o para su eliminación, habrá que contactar directamente con el Fabricante que proporcionará indicaciones e instrucciones necesarias.</p>
---	---

El desguace de la bomba debe ser realizado por personal experto, de conformidad con las leyes vigentes en materia de seguridad en el trabajo.

Los componentes desmontados deben dividirse según el tipo de material con que están hechos. No disperse en el medio ambiente materiales contaminantes, tales como sellos y lubricantes.

En particular, las piezas no ferrosas deben conferirse a una empresa autorizada para su eliminación, mientras que las piezas ferrosas pueden venderse como chatarra.

En caso de puesta fuera de servicio o reventa de la máquina, habrá que comunicárselo igualmente al fabricante.



Los materiales del embalaje son reciclables. No arroje el embalaje en el contenedor de los residuos domésticos, sino que entréguelo para que sea reciclado.

La bomba contiene materiales reciclables preciosos que deberán ser entregados a un centro de reciclaje para asegurar su reutilización. No disperse el aceite en el medio ambiente.

Por lo tanto, elimine la bomba usada a través de los centros de recogida autorizados.

9 PIEZAS DE REPUESTO

Cuando sustituya una pieza, utilice solo piezas de repuesto originales (Anexo II).

10 ANEXOS

1. Declaración de Incorporación
www.hawkpumps.com → [Descargas](#) → [Manuales técnicos](#)
2. Características técnicas

- www.hawkpumps.com → [Recambios](#) → [Seleccionar una série o un modelo](#)
3. Sistemas de acoplamiento
www.hawkpumps.com → [Accesorios](#)