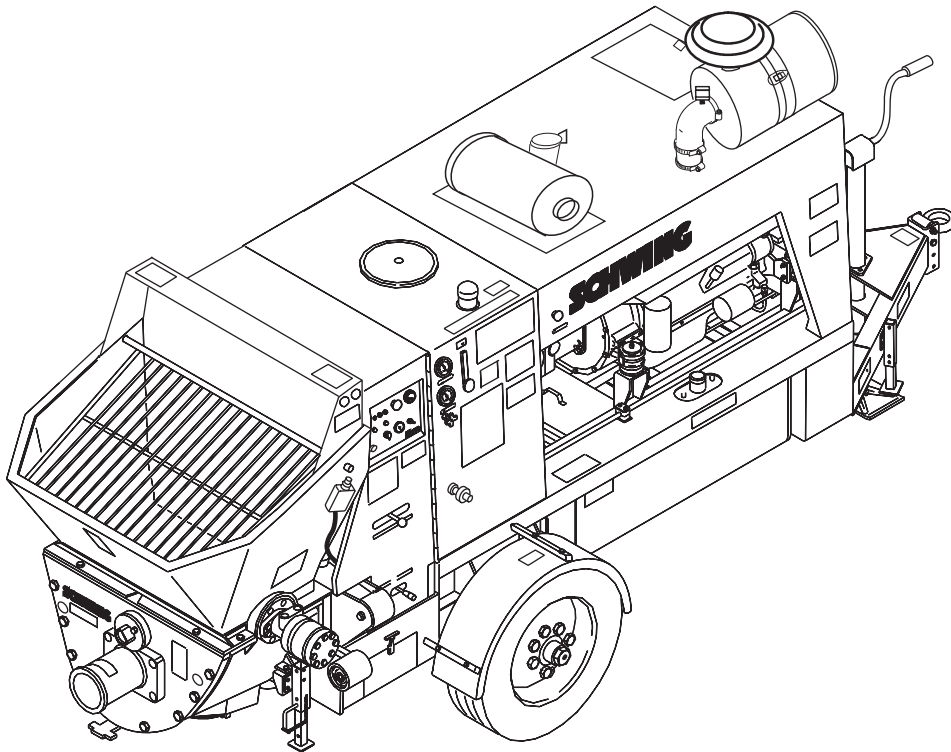


MANUAL DE OPERACIÓN

DE BOMBAS PARA TUBERÍAS DE CONCRETO

Todos los modelos de SP con
“válvula oscilante” (Rock Valve)



No. de Pieza 30100750



SCHWING

Line Pump Division
5900 Centerville Rd
White Bear, MN. 55127
1-888-SCHWING (724-9464)
www.schwing.com

CALIFORNIA

Advertencia de la Proposición 65

Los escapes de motor diesel y algunos de sus componentes son conocidos por el Estado de California que causan cáncer, defectos de nacimiento y otros daños al sistema reproductivo.

Versión

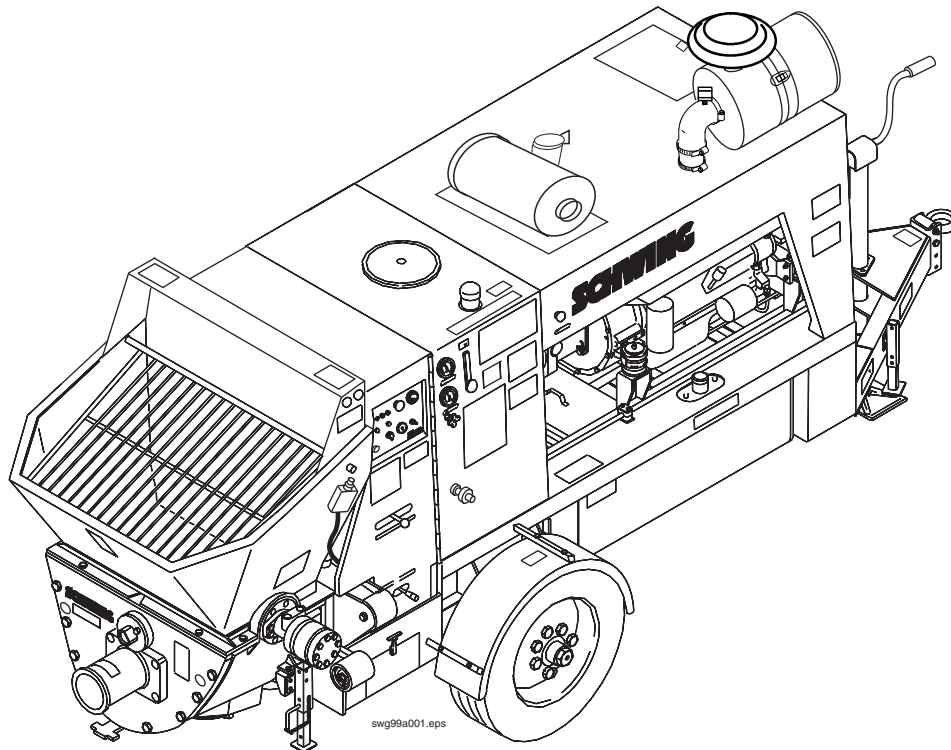
3.0.8

Fecha de revisión

05/14

SCHWING

**MANUAL DE OPERACIÓN PARA
TODOS LOS MODELOS DE SP CON
“VÁLVULA OSCILANTE” (ROCK VALVE)**



No. de pieza 30100750

Versión 3.0.6

**Copyright © 2013, Schwing
Todos los derechos reservados**

Introducción

Declaración del fabricante	8
Símbolo de alerta de seguridad y explicación de la palabra de aviso...	8
Cómo comunicarse con nosotros	9
Cómo pedir piezas	9
Número de modelo:	9
Número de serie:	9
Ubicación del rótulo de identificación	10
Rótulo de identificación	11
Si falta su rótulo de identificación	11

Especificaciones

Especificaciones de la unidad	14
Especificaciones de la presión hidráulica	16

Seguridad

Cómo pedir manuales de seguridad adicionales	18
--	----

Información general del producto

Primer comisionamiento	22
Descripción de la máquina	23
Interruptores de parada de emergencia	23
Bombas hidráulicas de la bomba de concreto	24
Circuito de la bomba de concreto	24
Diagrama del circuito SP	28
Fase A	28
Fase B	30
Fase C	32
Fase D	34
Diagrama del circuito SP 2000	36
Fase A	36
Fase B	38
Fase C	40
Fase D	42
Fase E	44
Fase F	46
Fase G	48
Fase H	50
Fase I	52
Fase J	54
Fase K	56
Ubicación de los componentes	58
Área de la tolva	64
Dispositivos de seguridad	67
Interruptores de parada de emergencia	67
Apagado automático del circuito del agitador	67

Válvulas de seguridad (válvulas de purga de la presión).....	67
Guardas de seguridad	67
Fusibles	67
Rótulos de advertencia	68

Operación

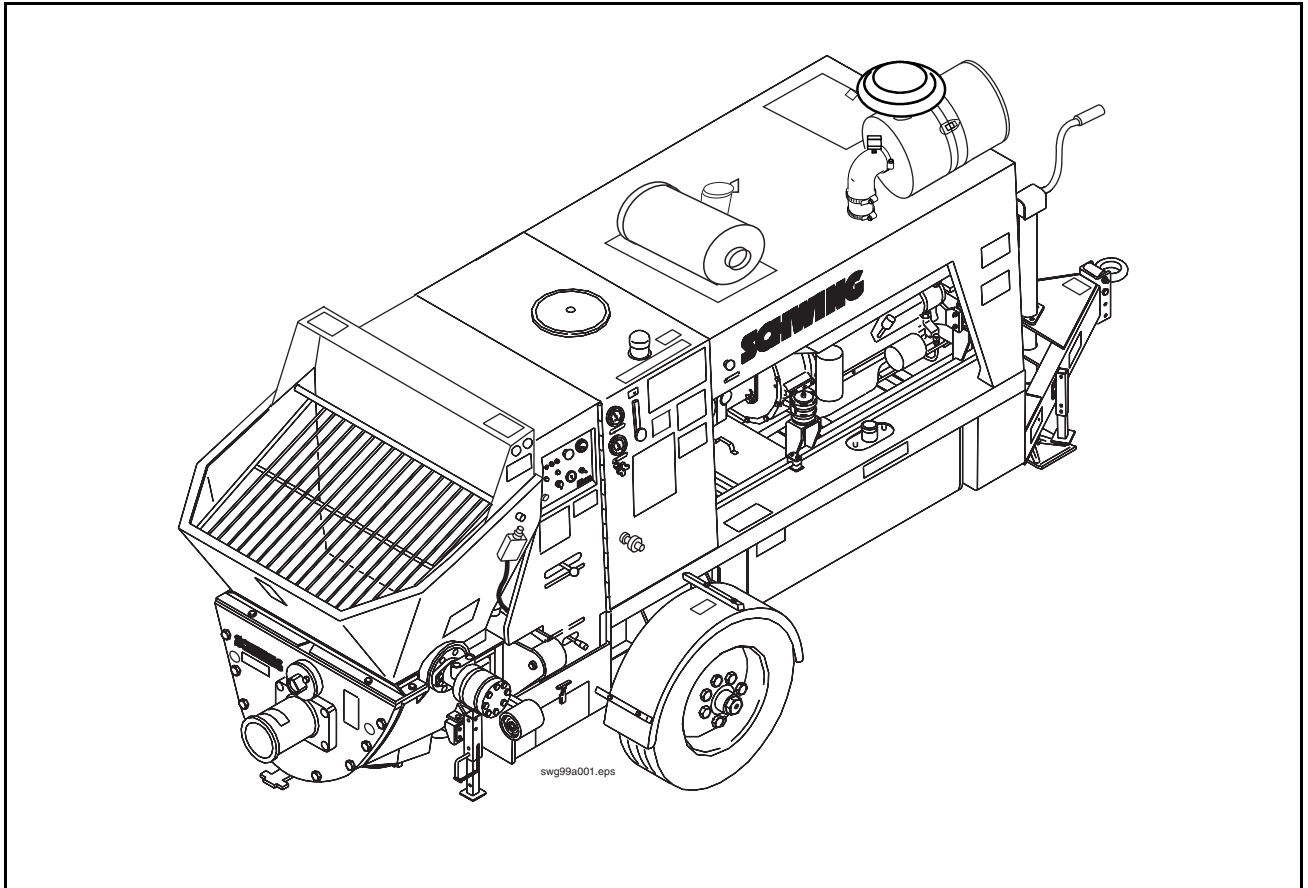
Preparación	72
Llegue a la obra a tiempo, con la mente clara.....	72
Tenga la máquina correcta para el trabajo.	72
Tenga el equipo necesario para el trabajo.....	72
Tenga el equipo de protección personal correcto para el trabajo.....	74
Compruebe el equipo antes de salir para la obra.	75
Remolque de la unidad.....	76
Licenciamiento.....	76
Retroceso.....	76
Cambio de carriles.	76
Carga de la unidad para su despacho.	76
Preparación de la unidad.....	77
Selección del lugar correcto para la preparación en la obra.	77
Tendido de la tubería	77
Colocación de los estabilizadores	77
Operación de la bomba	78
Identificación de fallas básica.....	79
Antes de que el primer camión retroceda hasta la tolva.	80
Lubrique la tubería.....	83
Para controlar la velocidad de la unidad	85
Bombeo del trabajo	86
Restricciones de tiempo	87
Para desactivar toda la unidad en caso de emergencia	88
Demoras	88
Mantenga llena la caja de agua	88
Uso del vibrador.....	88
Bloqueos	89
Limpieza	89
Desecho del exceso de concreto	90
Limpie la tolva	90
Limpie la válvula oscilante y los cilindros para material	94
Tenga cuidado con el ácido.....	95
Limpie la caja de agua	96
Preparación para el transporte.....	97
Situaciones de bombeo especiales	97
Bombeo del lado de la biela al lado del pistón (SP 2000)	97
Limpieza rápida	98
Bombeo en tiempo frío.	98
Precalentamiento del aceite hidráulico	99

Mantenimiento

Filtración	102
Información general	102
Información específica	102
Aceites hidráulicos	104
Información general	104
Información específica	104
Presión, mangueras y accesorios	104
Información general	104
Información específica	105
Sugerencias generales para el mantenimiento	106
Especificaciones de par de torsión	106
Ajuste de válvulas de purga	106
Extracción de dispositivos de seguridad	106
Mantenimiento preventivo	107
Mantenimiento diario	107
Mantenimiento semanal	108
Mantenimiento mensual	109
Mantenimiento trimestral	112
Mantenimiento semestral	112
Mantenimiento anual	116
Lista de comprobación para mantenimiento programado	117
Mantenimiento no programado	118
Inspección de mangueras hidráulicas	118
Cambio de arietes	118
Lógica de control de regeneración de motor Tier IV	123
Monitoreo de la regeneración y niveles de advertencia	124

Apéndice

Tabla de viscosidad del aceite hidráulico	128
Especificaciones de par de torsión para pernos métricos	129
Kit de mangueras de emergencia recomendado	130
Tamaño de llaves inglesas para los accesorios	131
Accesorios rectos	131
Accesorios de banjo	131
Lista de comprobación para mantenimiento	132
Gráficos de salida	133
Cómo utilizar el gráfico	134
Nomograma	139
Cómo usar un nomograma	139
Soldadura en los extremos / comparación de acoplamientos	147
Espesor mínimo de las paredes de las tuberías	148
Glosario de términos	149
Material de lectura adicional	154
Lista de lubricantes y nitrógeno	155
Protocolo para final de vida útil	158



INTRODUCCIÓN

Declaración del fabricante	8
Número de modelo:	9
Número de serie:	9
Ubicación del rótulo de identificación	10
Rótulo de identificación.....	11

Introducción

Este manual de operación contiene especificaciones de la unidad, información general del producto, el Manual de seguridad, información de funcionamiento e información de mantenimiento para su unidad de bomba de concreto.

Declaración del fabricante

ADVERTENCIA

La instalación y operación incorrectas ocasiona peligros. No opere esta máquina si no tiene la capacitación adecuada. Comprenda las advertencias en los manuales de seguridad y en las calcomanías.

10000289.eps

La información contenida en el Manual de operación es absolutamente necesaria para la seguridad, preparación adecuada, funcionamiento, mantenimiento y prestación de servicio de la bomba de concreto. Al conocer esta información y practicarla diariamente, puede contar con que la bomba de concreto le proporcionará un servicio eficaz y confiable año tras año.

Para su propio beneficio y seguridad, lea la información contenida en este manual, y siga las instrucciones al pie de la letra.

Antes de operar la bomba de concreto por primera vez, lea varias veces todas las instrucciones de funcionamiento. Nosotros recomendamos que mantenga una copia de las instrucciones con la bomba de concreto como referencia rápida mientras se encuentra en la obra. Debe tener los conocimientos generales antes de llegar a la obra. Cualquiera y todas las personas que operen bombas de concreto deben estar familiarizadas con las instrucciones de funcionamiento. Aun cuando se trate de un operario temporal (por ejemplo, si el operario normal está enfermo o de vacaciones), éste debe estar familiarizado con las instrucciones de funcionamiento. Solo es razonable pensar que una persona que no ha operado anteriormente una bomba de concreto en particular no sabe cómo operar la bomba de concreto de manera segura. La máquina está construida de acuerdo a la tecnología más avanzada y normas de seguridad, pero sigue siendo peligrosa para las personas y la propiedad si se opera, mantiene, repara o usa incorrectamente.

Las ilustraciones contenidas en este manual son para clarificar pasajes del texto. Es posible que se parezcan ligeramente distintas de su unidad, pero esto solo se ha permitido si no cambia fundamentalmente la información de los hechos.

Las modificaciones técnicas que se hacen en las unidades se documentarán en cada edición nueva del Manual de operación.

Símbolo de alerta de seguridad y explicación de la palabra de aviso

El triángulo con el símbolo de exclamación adentro se usa para alertarle sobre un punto de seguridad importante y se llama un *símbolo de alerta de seguridad*. Una de las palabras siguientes aparecerá después del símbolo de alerta:

Peligro



Advertencia

Precaución

- Si al símbolo de alerta de seguridad le sigue la palabra de aviso **PELIGRO**, es porque existe una situación peligrosa que, si no se evita, **CONDUCIRÁ a la muerte o a lesiones graves.**
- Si al símbolo de alerta de seguridad le sigue la palabra de aviso **ADVERTENCIA**, es porque existe una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **PODRÍA** resultar en la **muerte o lesiones graves.**
- Si al símbolo de alerta de seguridad le sigue la palabra de aviso **PRECAUCIÓN**, es porque existe una situación potencialmente peligrosa que, si no se evita, **PUEDE** resultar en **lesiones menores a moderadas.**
- Cuando se usa la palabra de aviso **PRECAUCIÓN** sin el símbolo de alerta de seguridad es porque existe un peligro que **PODRÍA** causar **daños al equipo o a propiedad.**

Se han colocado advertencias en el texto donde corresponden. Se ha impreso información adicional con las palabras de aviso en formato de calcomanías, como se muestra más abajo, para explicar un peligro específico. En ocasiones se usa texto en **negritas** además de la calcomanía para enfatizar.

Todas las personas que trabajen cerca de la bomba de concreto deben ser capaces de reconocer situaciones peligrosas. Deben saber cómo evitar estas situaciones y cómo reaccionar de manera rápida y apropiada cada vez que se presente una situación peligrosa.

¡Preste atención a las advertencias de las calcomanías!



Cómo comunicarse con nosotros

Si encuentra una circunstancia no cubierta por este manual, el departamento de servicio Schwing America's Service Department con gusto le ayudará con todas sus necesidades de piezas y servicio. Llámenos a cualquiera de estos números:

- Minnesota (oficina principal) **(651) 429-0999**
- Centro de llamadas **1-888-SCHWING (724-9464)**

Cómo pedir piezas

Para hacer un pedido de repuestos, puede hacerlo en línea en schwingparts.com, o puede llamar a nuestro número gratis para repuestos desde cualquier lugar de los Estados Unidos continentales, excepto Minnesota. El horario del departamento de repuestos es de lunes a viernes, de 6:00 AM a 6:00 PM (hora central). También se aceptan pedidos por fax las 24 horas del día.

- Repuestos **1-888-SCHWING (724-9464)**
- Número de (fax) para repuestos **(651) 429-2112**

Cuando llame a la fábrica por piezas de repuesto o servicio, tenga a mano el número de modelo. Puede encontrar el modelo y el número de serie en el rótulo de identificación montado en el bastidor auxiliar de la unidad. Para futura referencia, en esta página se puede encontrar el número de modelo y el de serie de su máquina.

Número de modelo:

Número de serie:

Ubicación del rótulo de identificación

El rótulo de identificación de esta máquina se encuentra en el lado derecho de la lengüeta en el lado del pasajero, como se muestra en la Figura 1.

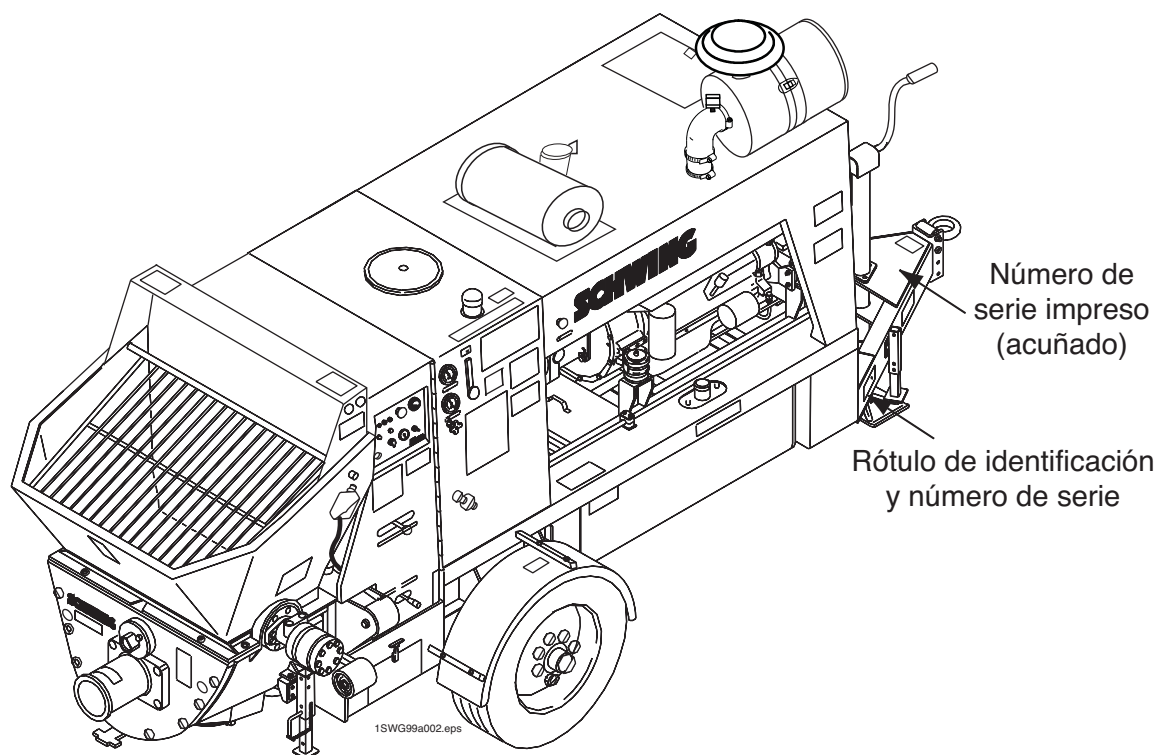


Figura 1
Ubicación del rótulo de identificación y del número de serie

Rótulo de identificación



Figura 2
Rótulo de identificación y número de serie

El rótulo de identificación proporciona información sobre toda la unidad, el kit de bomba, los sistemas hidráulicos y el año de fabricación. El número de serie de la unidad se encuentra en el rótulo y también estampado en el bastidor auxiliar directamente abajo del rótulo de identificación, como se muestra en la Figura 2.

del archivo que corresponde a este número. Hay disponibles rótulos de identificación nuevos del Departamento de Servicio cuando les proporciona el número de serie de la unidad.

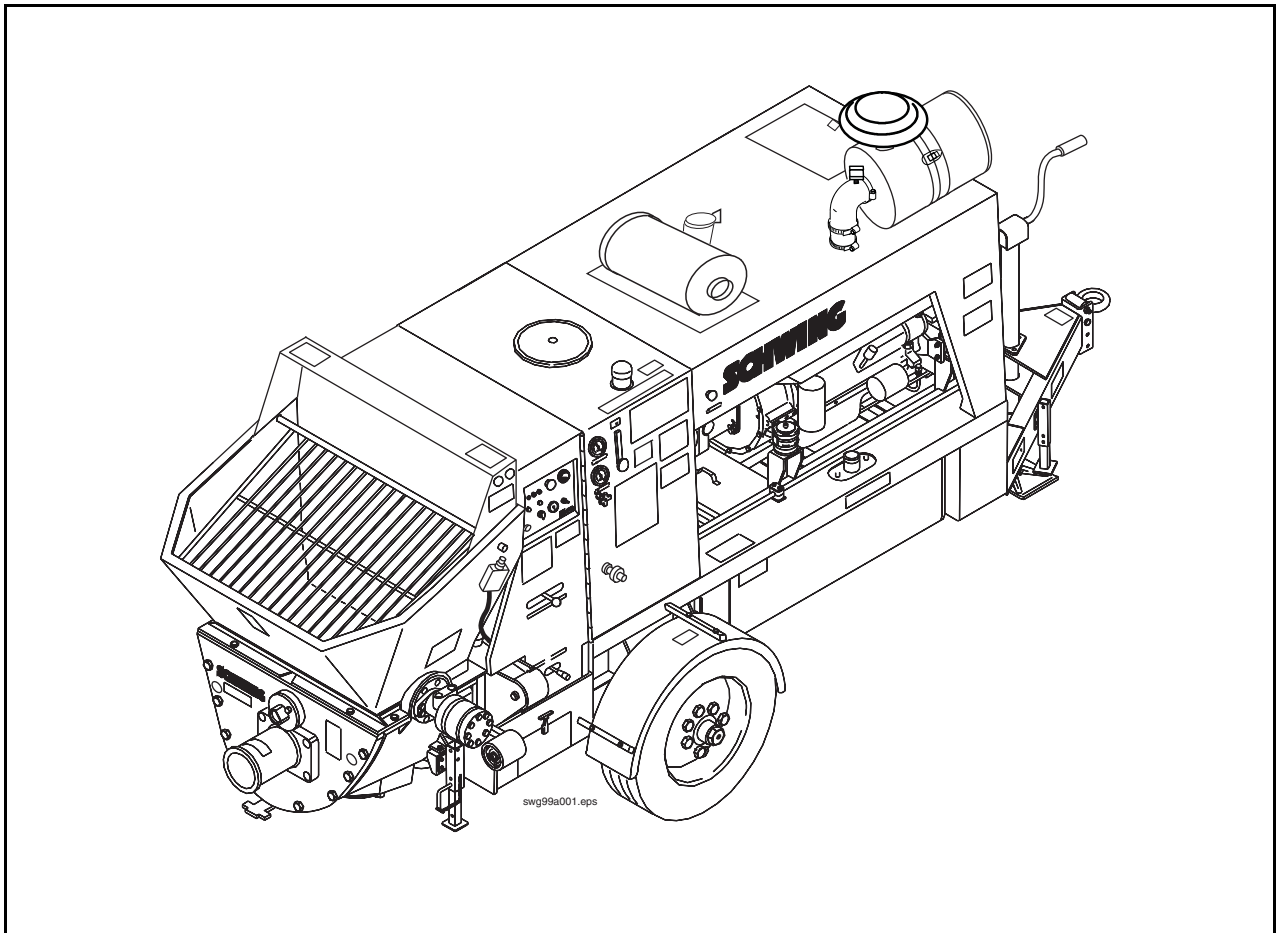
¡NOTA!

Todos los números usados en las ilustraciones de los rótulos de identificación de este libro son solo para referencia y no se deben usar en ningún cálculo relacionado con su unidad. Para obtener información específica de su unidad, compruebe el rótulo de identificación y el número de serie fijados en la unidad como se muestra en la Figura 1.

Si falta su rótulo de identificación

Si se retiró el rótulo de la unidad, y necesita información sobre la bomba de concreto, lea el número de serie que está estampado en el bastidor auxiliar de acero. El número de serie de la unidad está situado directamente en la lengüeta abajo del rótulo de identificación como se muestra en la Figura 2. Cuando encuentre el número, llame al Departamento de Servicio de Schwing por la información. Los archivos de la unidad están organizados por este número de serie y el personal de servicio puede encontrar cualquier cosa con respecto a la unidad a partir

NOTAS



ESPECIFICACIONES

Especificaciones de la unidad	14
Especificaciones de la presión hidráulica	16

Especificaciones

Especificaciones de la unidad

MODELO	SP 1250	SP 1000 HP	SP 1000
KIT DE BOMBA DE CONCRETO	80/55 x 1400:180	90/50 x 1000:150	90/50 x 1000:180
	Lado del pistón	Lado del pistón	Lado del pistón
Carreras por minuto (máx.)	34	26	35
Salida máxima	95 yardas ³ /hr	35 yardas ³ /hr	70 yardas ³ /hr
Fuerza motriz	C6.6TA-ECU (Tier3) 129.5 Kw (173 Hp)	C4.4TA-ECU (Tier3) 104 Kw (139 Hp)	C4.4TA-ECU (Tier3) 104 Kw (139 Hp)
Fuerza motriz (Motor eléctrico actual)	NA	75 Kw (100 Hp)	75 Kw (100 Hp)
Fuerza motriz (bombas hidráulicas)	100 Kw	80 Kw	80 Kw
Salida (bombas hidráulicas) necesaria	284 L/min (70 gpm)	181 L/min (48 gpm)	246 L/min (65 gpm)
Velocidad (bombas hidráulicas)	Diesel 2200 rpm*	2200 rpm*	2200 rpm*
	Eléctrica 1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm
Presión (hidr. máx.)	330 barías (4785 psi)	278 barías (4050 psi)	300 barías (4350 psi)
Salida teórica de concreto	95 yardas ³ /hr	35 yardas ³ /hr	70 yardas ³ /hr
Presión máxima sobre el concreto	64,9 barías (942 psi)	100 barías (1450 psi)	75,8 barías (1100 psi)
Distancia horizontal máxima de bombeo	297,8 m (977 pulg.)	463,3 m (1500 pulg.)	353,6 m (1160 pulg.)
Distancia vertical máxima de bombeo	86,9 m (66 pulg.)	146,3 m (480 pulg.)	100,6 m (330 pulg.)
Tamaño máximo de los agregados	38,1 mm (1,5 pulg.)	12,7 mm (0,5 pulg.)	38,1 mm (1,5 pulg.)
Asiento mínimo de concreto	0 mm (0 pulg.)	0 mm (0 pulg.)	0 mm (0 pulg.)
Diámetro del cilindro de bombeo	177,8 mm (7 pulg.)	152,4 mm (6 pulg.)	180 mm (7 pulg.)
Longitud de la carrera	1,397 mm (55 pulg.)	990,6 mm (39 pulg.)	990,6 mm (39 pulg.)
Diámetro del cilindro diferencial	79,8 mm (3,14 pulg.)	89,9 mm (3,54 pulg.)	89,9 mm (3,54 pulg.)
Válvula de concreto	Oscilante larga	HP Oscilante corta	Oscilante larga
Altura de la tolva de carga	1.295,4 mm (51 pulg.)	1.295,4 mm (51 pulg.)	1.295,4 mm (51 pulg.)
Capacidad del tanque de combustible	189,3 L (50 galones)	113,6 L (30 galones)	113,6 L (30 galones)
Peso bruto	4.717 kg (10.400 libras)	3.720 kg (8200 libras)	3.720 kg (8200 libras)
Longitud	5.410 mm (213 pulg.)	4.801 mm (189 pulg.)	4.801 mm (189 pulg.)
Ancho	2.032 mm (80 pulg.)	1.778 mm (70 pulg.)	1.778 mm (70 pulg.)
Altura	2.489 mm (98 pulg.)	2.286 mm (90 pulg.)	2.286 mm (90 pulg.)
Longitud del cable del control remoto	30,5 m (100 pies)	30,5 m (100 pies)	30,5 m (100 pies)

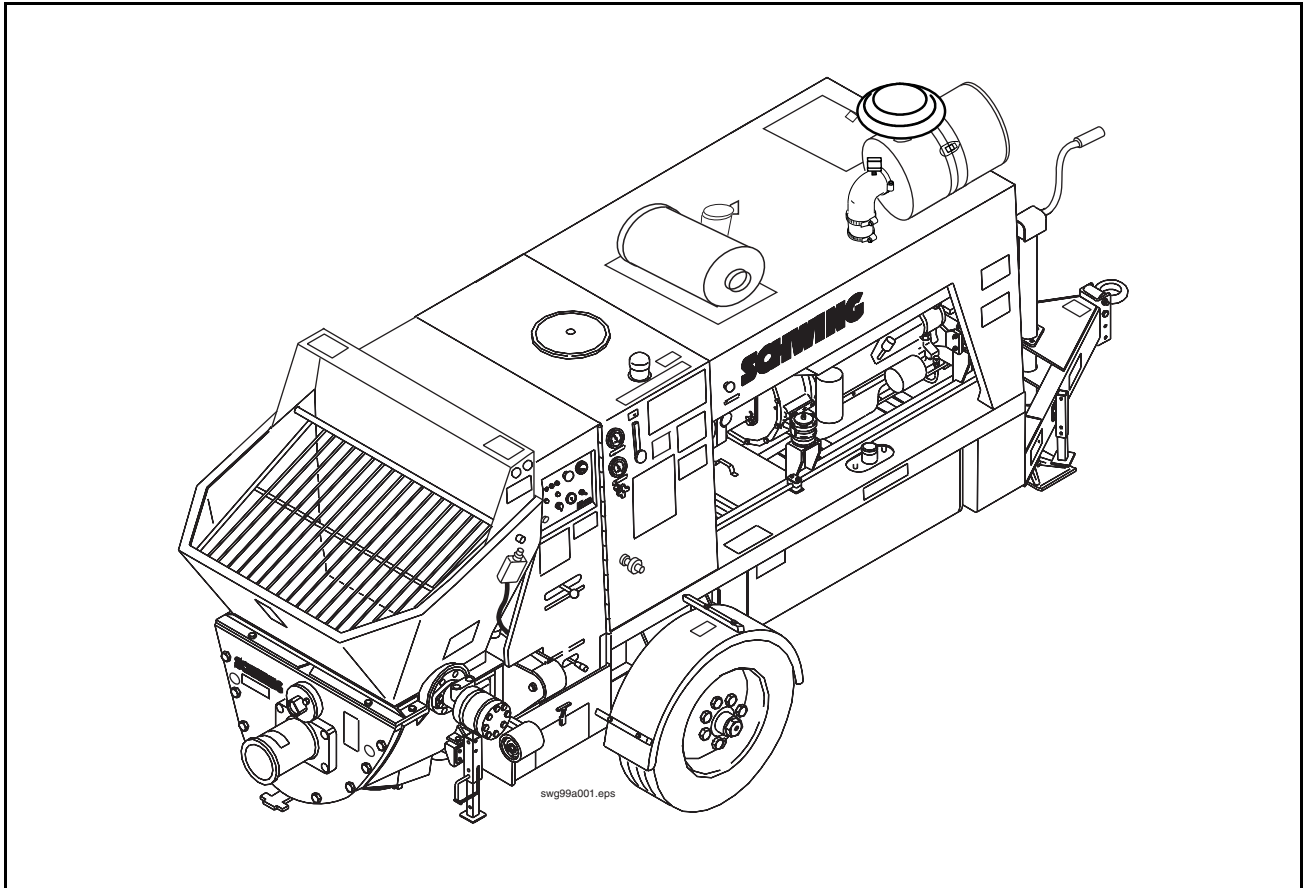
MODELO	SP 750-18	SP 750-15	SP 2000	SP 500
KIT DE BOMBA DE CONCRETO	90/50 x 1000:180	80/50 x 1000:150	120/80 x 1600:200	80/50 x 1000:150
	Lado del pistón	Lado del pistón	Lado del pistón/biela	
Carreras por minuto (máx.)	35	35	30/24	32,5 a 2500 RPM
Salida máxima	70 yardas ³ /hr	50 yardas ³ /hr	91 yardas ³ /hr./ 118 yardas ³ /hr.	45 yardas ³ /hr
Fuerza motriz (Motor Tier3/Etapa 3A)	C4.4T (Tier3) 75 Kw (100 Hp)	C4.4T (Tier3) 75 Kw (100 Hp)	C6.6TA-ECU (Tier3) 129,5 Kw (173 Hp)	C4.4T (Tier3) 60 Kw (80 Hp)
Fuerza motriz (Motor Tier4)	C3.4T4i/IIIB 75 Kw (100 Hp)	C3.4T4i/IIIB 75 Kw (100 Hp)	NA	C3.4T4F/IV 56 Kw (74,5 Hp)
Fuerza motriz (Motor eléctrico actual)	56 Kw (75 Hp)	56 Kw (75 Hp)	113 Kw (150 Hp)	75 HP
Fuerza motriz (bombas hidráulicas)	60 Kw	52 Kw	122 Kw	41 Kw
Salida (bombas hidráulicas) necesaria	240 L/min (65 gpm)	209 L/min (54 gpm)	430 L/min (114 gpm)	193 L/min (50 gpm)
Velocidad (bombas hidráulicas) Diesel	2200 rpm*	2200 rpm*	2300 rpm*	2200 RPM*
Eléctrica	1800 rpm	1800 rpm	1800 rpm	
Presión (máx. hidr.)	300 barías (4350 psi)	266,7 barías (3867 psi)	300 barías (4350 psi)	266 barías (3867 psi)
Salida teórica de concreto	70 yardas ³ /hr	50 yardas ³ /hr	118 yardas ³ /hr	45 yardas ³ /hr
Presión máxima sobre el concreto	75,8 barías (1100 psi)	75,8 barías (1100 psi)	108 barías (1566 psi)/ 60 barías (870 psi)	76 barías (1100 psi)
Distancia horizontal máxima de bombeo	353,6 m (1160 pies)	353,6 m (1160 pies)	457 m (1500 pies)	353,6 m (1160 pies)
Distancia vertical máxima de bombeo	100,6 m (330 pies)	100,6 m (330 pies)	121 m (400 pies)	100,6 m (330 pies)
Tamaño máximo de los agregados	38,1 mm (1,5 pulg.)	38,1 mm (1,5 pulg.)	63 mm (2,5 pulg.)	38,1 mm (1,5 pulg.)
Asiento mínimo de concreto	0 mm (0 pulg.)	0 mm (0 pulg.)	0 mm (0 pulg.)	0 mm (0 pulg.)
Diámetro del cilindro de bombeo	177,8 mm (7 pulg.)	152,4 mm (6 pulg.)	200 mm (8 pulg.)	152,4 mm (6 pulg.)
Longitud de la carrera	990,6 mm (39 pulg.)	990,6 mm (39 pulg.)	1.600 mm (63 pulg.)	990,6 mm (39 pulg.)
Diámetro del cilindro diferencial	89,9 mm (3,54 pulg.)	79,9 mm (3,14 pulg.)	120 mm (4,75 pulg.)	79,8 mm (3,14 pulg.)
Válvula de concreto	Oscilante larga	Oscilante larga	M Oscilante	Oscilante larga
Altura de la tolva de carga	1.295,4 mm (51 pulg.)	1.295,4 mm (51 pulg.)	1.373 mm (54 pulg.)	1219,2 mm (48 pulg.)
Capacidad del tanque de combustible	113,6 L (30 galones)	75,7 L (20 galones)	189 L (50 galones)	75,7 L (20 galones)
Peso bruto	3.357 kg (7400 libras)	2.994 kg (6600 libras)	5724 kg (12620 libras.)	2.948 kg (6500 libras)
Longitud	4.801 mm (189 pulg.)	4.369 mm (172 pulg.)	6.032 mm (237,5 pulg.)	4.369 mm (172 pulg.)
Ancho	1.778 mm (70 pulg.)	1.727 mm (68 pulg.)	2.032 mm (80 pulg.)	1.727 mm (68 pulg.)
Altura	2.286 mm (90 pulg.)	2.210 mm (87 pulg.)	2.489 mm (98 pulg.)	2.210 mm (87 pulg.)
Longitud del cable del control remoto	30,5 m (100 pies)	30,5 m (100 pies)	30,5 m (100 pies)	30,5 m (100 pies)

* Se calcula las Máx. RPM de la bomba hidráulica mientras la bomba todavía se encuentra bajo una carga completa. Dependiendo de la unidad, es aceptable que las RPM máximas varíen ligeramente del cálculo publicado.

Especificaciones de la presión hidráulica

El aceite debe estar entre los 40° y 50° centígrados antes de la prueba.

Bomba de concreto	barias (PSI)
SP-1250	330 (4785)
SP-1000HP	280 (4050)
SP-1000	300 (4350)
SP-750-18	300 (4350)
SP-750-15	266 (3867)
SP 500	266 (3867)
SP-2000	300 (4350)
Agitador	125 (1812)
Válvula de descarga del acumulador	200 (2900)
Desahogo secundario del acumulador	220 (3200)
Desahogo del interruptor suave	100 (1450)
Circuito del limitador de carrera	0-25 (0-363)
Presión de nitrógeno	100 (1450)



SEGURIDAD

Cómo pedir manuales de seguridad adicionales.....	18
Manual de seguridad (Documento separado)	Inmediatamente después de la página 20

Seguridad

La información contenida en esta sección del Manual de operación es absolutamente necesaria para la preparación, el mantenimiento y el servicio seguros de la bomba de concreto y de la pluma de distribución.

El Manual de seguridad es un documento por separado del resto del manual. Debido a que es un documento por separado, la numeración de las páginas y el formato serán distintos del resto de su manual. Se ha hecho esto para permitir que se inserte el Manual de seguridad en muchas publicaciones distintas mientras que aparece exactamente igual en todos lados. El Manual de seguridad tiene su propio índice alfabético, que se encuentra al final del Manual de seguridad.

Cómo pedir manuales de seguridad adicionales

Para hacer un pedido de manuales de seguridad adicionales (o para pedir otro manual) debe llamar a nuestra línea gratis de piezas desde cualquier lugar de los Estados Unidos excepto Minnesota, donde tiene que usar el número principal de la oficina de Schwing. El horario del Departamento de piezas de repuesto de Schwing es de lunes a viernes, de 6:00 AM a 6:00 PM (hora del centro). También se aceptan pedidos por fax las 24 horas del día.

Despacharemos gratis un juego de cada uno de los manuales siguientes por cada unidad que tengamos en nuestro catálogo por su número de serie y localidad actual.

Manual de seguridad

- Inglés:30327535
- Español:30381024

Normas de seguridad para los compañeros de trabajo, laminado,

- Inglés:30381022
- Español:30381027

Normas de seguridad de los compañeros de trabajo, sin laminar,

- Inglés:30381023
- Español:30381028

Manual de seguridad para tuberías pequeñas,

- Inglés:30381680
- Español:30381841

Números de teléfono de Schwing

- Piezas de repuesto (888) SCHWING
- Piezas de repuesto (fax) (651) 429-2112
- Piezas de repuesto
(número gratis de fax) (877) 554-5119
- En Minnesota, o fuera de los EE.UU.
(continentales) (651) 429-0999

¡NOTA!

Para pedir manuales, copie el formulario de pedido que aparece en la página 20, y envíelo por fax a Schwing a uno de los números anteriores, o remítalo por correo a:

**Departamento de piezas de
repuesto de Schwing
5900 Centerville Rd
St. Paul, MN, 55127**

29 de agosto de 2008

Boletín de seguridad/servicio 1023-08

Tema: Publicación de la versión 6.x.1 del *Manual de seguridad*

Estimado cliente de Schwing,

Se ha actualizado el *Manual de seguridad* a la versión 6.0.1 y tiene varios cambios, la mayoría de los cuales pertenece a los incidentes más comunes que se están reportando en la industria de las bombas de concreto (latigueo de mangueras, vuelcos y electrocución). Tenemos un cambio notable en la paginación. La tabla de espesor de la pared de la tubería, que siempre apareció en la página 73 del Manual de seguridad, se ha reubicado a la página 75. En el pasado, las versiones como esta incluían el manual en papel completo y una versión actualizada no laminada de las *Normas de seguridad de los compañeros de trabajo*. En un esfuerzo por "ser verdes" hemos decidido remitir un CD que contiene seis archivos PDF. La versión 6.0.1 del Manual de seguridad (inglés y español) versión 6.0.1 del Manual de seguridad de los compañeros de trabajo (inglés y español) y la versión 6.0.1 del Manual de seguridad de bombas para líneas (inglés y español). Como en el pasado, este paquete incluye un formulario de pedido para copias impresas de cualquiera de los documentos. Simplemente complete los formularios adjuntos y remítalos por fax al número indicado. Despacharemos gratis un juego de manuales por cada unidad que está catalogada con su número de serie y ubicación actual. Hay manuales adicionales disponibles a un costo nominal. Las Reglas de seguridad para los compañeros de trabajo están disponibles como libros laminados y deben mantenerse cerca de la bomba para facilitar la consulta. Por favor instruya a sus operadores para que mantengan la información para los compañeros de trabajo disponible para la cuadrilla de vertido y los trabajadores, que lean la información a los trabajadores si creen que éstos podrían no entender el texto impreso. Si está planificando la capacitación de seguridad para sus clientes, el folleto *Normas de seguridad de los compañeros de trabajo* también está disponible en una versión no laminada a una fracción del costo. Si decide pedir la versión sin laminar, los números de pieza son 30381023 para el inglés y 30381028 para el español. También podría imprimirlos usted mismo usando el archivo del disco adjunto. Por supuesto, la versión no laminada no es para guardarla en la bomba. Es nuestro objetivo poner una copia de estas publicaciones en las manos de cada operador y de los trabajadores alrededor de la bomba. Por favor ayúdenos a hacer que el Manual de seguridad sea eficaz para la seguridad del lugar de trabajo, entregue una copia a cada uno de sus operadores, y aliéntelos a que lean y entiendan las normas. Se deben desechar las versiones anteriores del manual cuando la versión nueva está a mano.

Le agradecemos por adelantado por su consideración con este tema.

Muy atentamente,



Danny L. Mace
Gerente, Departamento de Seguridad de Productos
Schwing America, Inc.

1safemanbulletinletter.ai

Formulario de pedido para el Manual de seguridad v 6.0.1



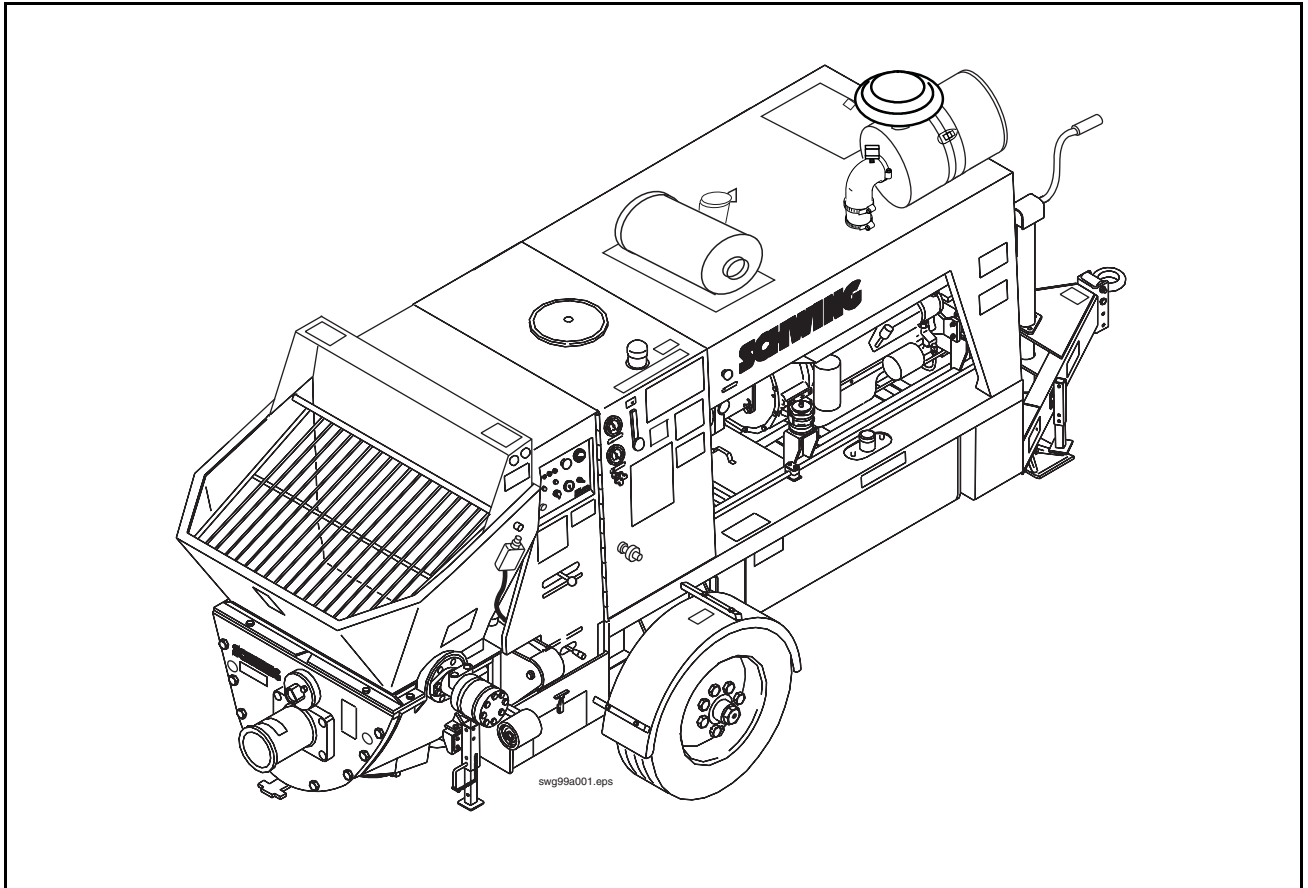
5900 Centerville Road
White Bear, Mn. 55127
Teléfono (651) 429-0999
Attention: Publications

Por favor, complete este formulario y envíelo a:
O envíelo por fax al: No de Fax (651) 429 - 8261
(Departamento de publicaciones)

Empresa: _____	
Dirección: _____ <small>No podemos enviar manuales a una casilla de correo</small>	
Ciudad, Estado, Código Postal: _____	
Atención: _____ Teléfono () —	
Número de pieza del manual: _____	Número de modelo: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de serie: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de modelo: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de serie: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de modelo: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de serie: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de modelo: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de serie: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de modelo: _____
Número de pieza del manual: _____	Número de serie: _____
Manual de seguridad, encuadernado, inglés v 6.0.1	Número de pieza 30327535
Manual de seguridad, encuadernado, español v 6.1.1	Número de pieza 30381024
Compañero de trabajo, encuadernado y laminada, inglés v 6.0.1	Número de pieza 30352799
Compañero de trabajo, encuadernado y laminada, español v 6.1.1	Número de pieza 30381027
Bomba para línea, encuadernado, inglés v 6.0.1	Número de pieza 30381680
Bomba para línea, encuadernado, español v 6.1.1	Número de pieza 30381841

Si necesita más copias de este formulario, puede copiar o reproducir de otra manera este formulario.

internal250.servicebulletin:1601order form.ai



INFORMACIÓN GENERAL

Primer comisionamiento	22
Descripción de la máquina	23
Diagrama del circuito SP	28
Diagrama del circuito SP 2000	36
Ubicación de los componentes.....	58
Dispositivos de seguridad.....	67

Información general del producto

Primer comisionamiento

Instalación de su unidad nueva

Cuando se entregó su nueva unidad Schwing, ésta vino con varios documentos además del Manual de operación. Uno de esos documentos importantes se llama "DELIVERY INSPECTION REPORT" (INFORME DE INSPECCIÓN DE LA ENTREGA). Se debe revisar cada uno de los 25 elementos aplicables antes de enviar su bomba nueva a su primer trabajo.

	Operativa	Requiere reparación	Comentarios* (Si requiere reparación)
1. Refrigerante del motor			
2. Nivel de aceite del motor			
3. Nivel de aceite en el tanque hidráulico			
4. Nivel de aceite de la caja de transferencia (caja de engranajes de la distribución)			
5. Nivel de aceite en la caja de transferencia del montaje de la bomba principal			
6. Agitador engrasado			
7. Válvula oscilante engrasada			
8. Estabilizadores engrasados (si los tiene)			
9. Aceleración manual y remota ajustada a las RPM correctas (_____ RPM)			
10. Ajuste del desahogo de presión del sistema de bomba de concreto			
11. Ajustes del desahogo de presión del sistema del agitador			
12. Ajustes del desahogo de presión del sistema del acumulador (si lo tiene)			
13. Los manómetros funcionan en la bomba de concreto y el sistema de acumulador (si lo tiene)			
14. Se comprobó si hay fugas en las mangueras y accesorios hidráulicos (caliente el aceite entre 70° y 80° C)			
15. Compruebe si hay fugas y si el flujo de aire es el correcto en el enfriador de aceite			
16. Bomba de concreto – hacia adelante y reversa			
17. Agitador – hacia adelante y reversa			
18. Estabilizadores (si los tiene)			
19. Acumulador (si los tiene)			
20. Funciones de control remoto			
21. Comprobación manual de todas las válvulas manuales			
22. Luces de cola (si las tiene)			
23. Calcomanías de seguridad (consulte la hoja de calcomanías)			
24. Herramientas/Piezas de repuestos (consulte la hoja de herramientas)			
25. Inspección visual del trabajo de pintura			

* Por favor observe si hay otros comentarios en el dorso de la copia blanca

Descripción de la máquina

Se recomienda que lea esta sección del manual mientras esté cerca de la bomba de concreto, para que pueda identificar los componentes mencionados.

La bomba de concreto montada en el remolque Schwing está montada en el chasis de un remolque. La bomba tiene accionamiento hidráulico o eléctrico.

Interruptores de parada de emergencia

Presionar uno de los interruptores PULSADORES DE PARADA DE EMERGENCIA ROJOS (Figura 3) descargará el aceite hidráulico de nuevo al tanque y evitará que funcione la unidad.

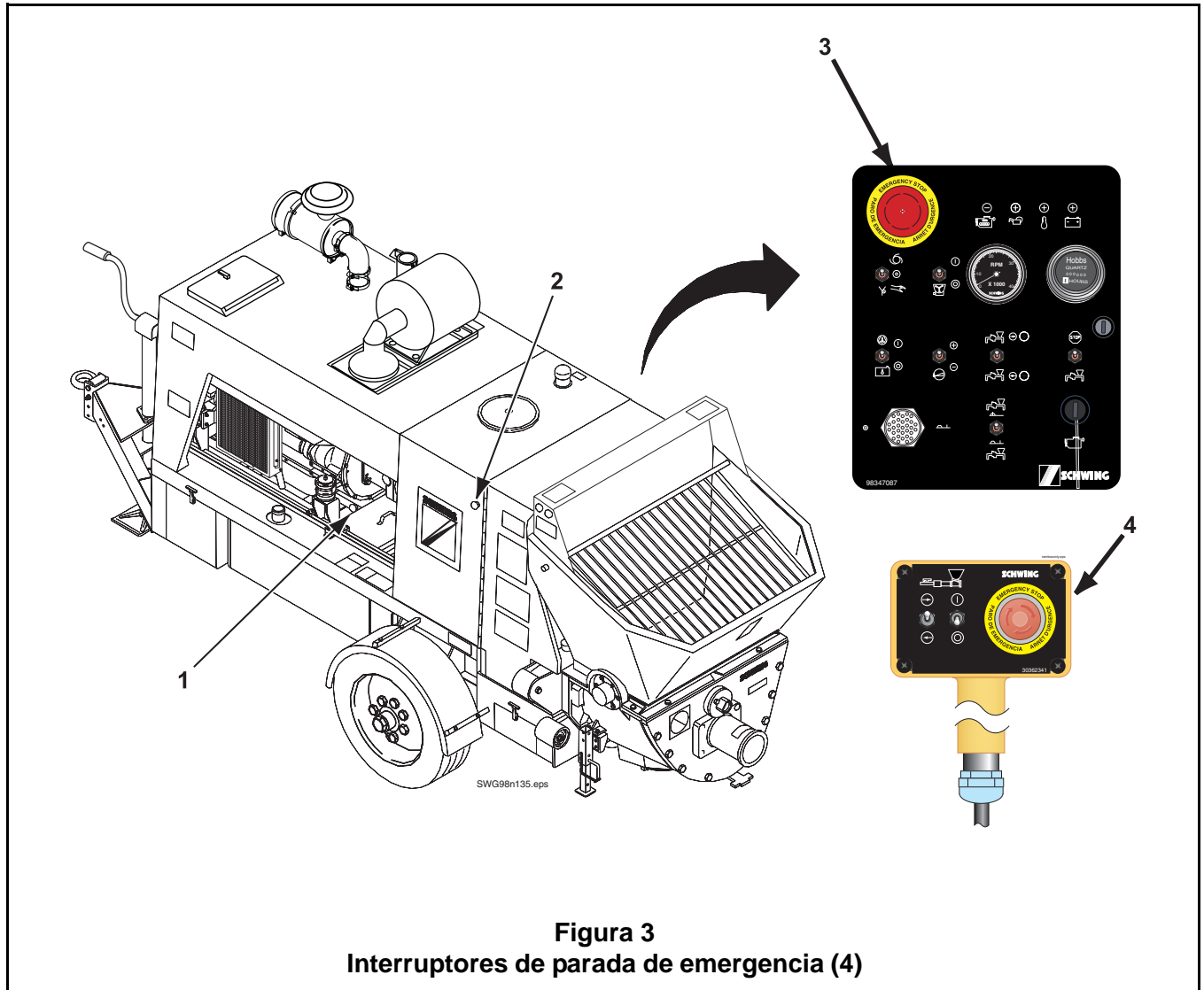
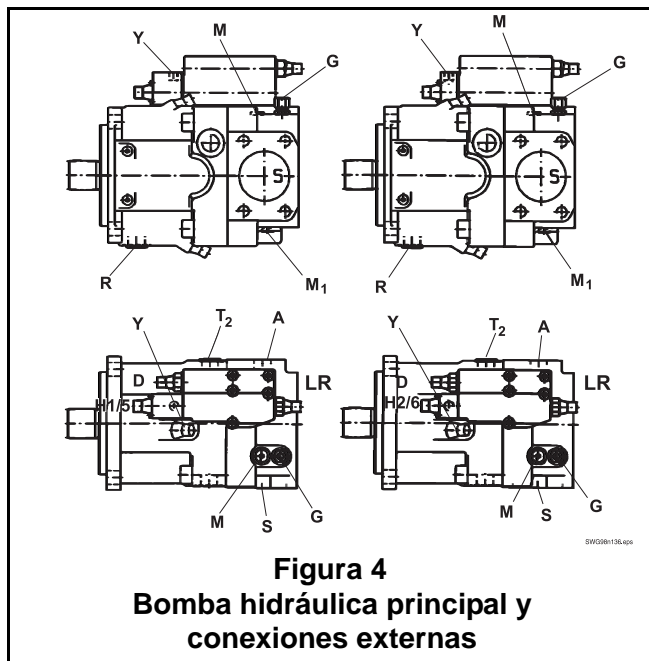


Figura 3
Interruptores de parada de emergencia (4)

Bombas hidráulicas de la bomba de concreto

Las bombas hidráulicas para el circuito de la bomba de concreto son bombas de pistón de desplazamiento variable, que se controlan por caballos de fuerza, lo que significa que a medida que la presión aumenta, el flujo disminuye, para que así el consumo de energía permanezca constante. Utilizamos este tipo de bomba para que el motor no se atasque bajo condiciones difíciles de bombeo. Las bombas también aceptan señales externas para el control de la salida. En Schwing dirigimos estas señales a la bomba desde el limitador de carrera hidráulico. El efecto neto es el de decirle a la bomba que bombee menos aceite por cada revolución, de acuerdo a lo requerido por el operario de la bomba (Figura 4).

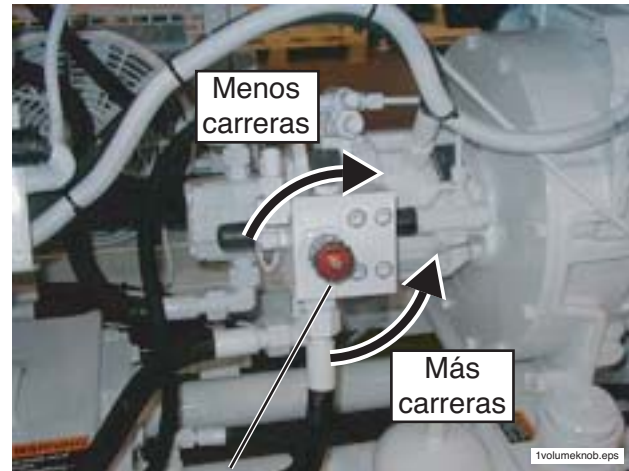


Circuito de la bomba de concreto

El método para hacer que los cilindros hidráulicos cambien de dirección en el momento apropiado es tema de varios párrafos en las páginas siguientes.

Las bombas hidráulicas que suministran aceite al juego de bomba de concreto se fabrican de manera que puedan ajustar la cantidad de aceite que entregan por medio de dispositivos de detección de presión internos y por medio del ajuste de una válvula externa llamada el limitador de carrera (Figura 5).

Este Manual de operación tratará una válvula de concreto de tipo oscilante. Comuníquese con el Departamento de Servicio de Schwing al (1) 888-SCHWING si tiene preguntas con respecto a compuertas planas.



Perilla de control de volumen (limitador de carrera)

Figura 5
Perilla de control de volumen del limitador de carrera

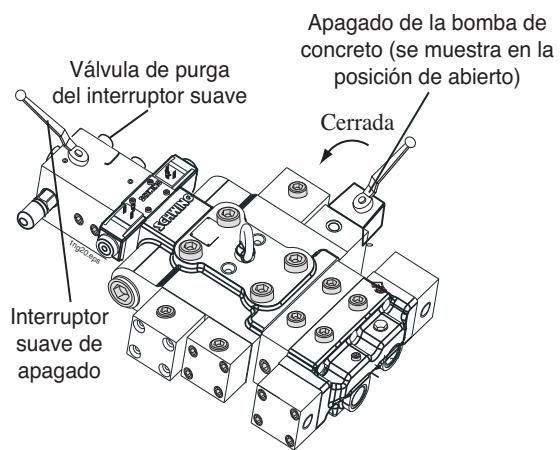
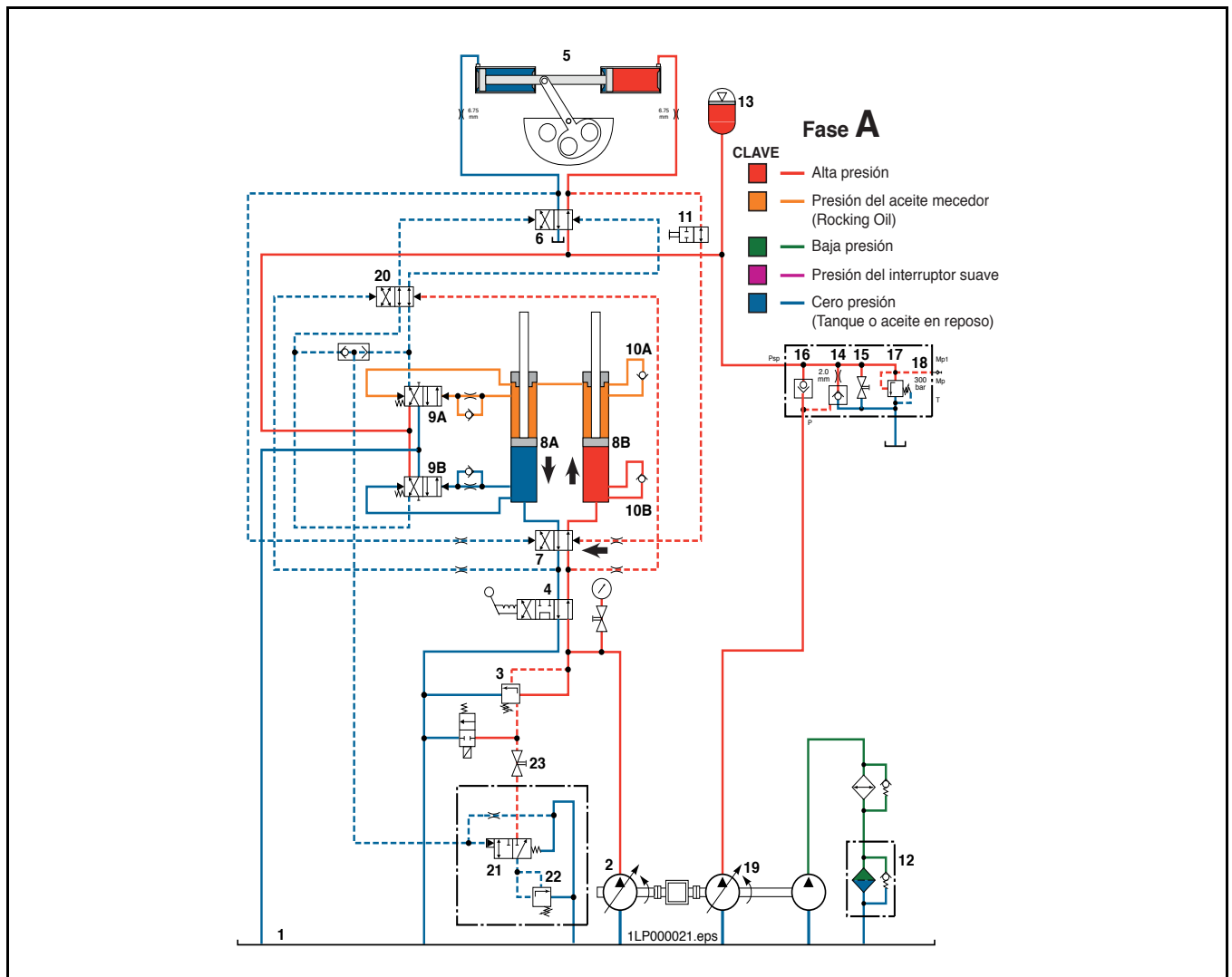


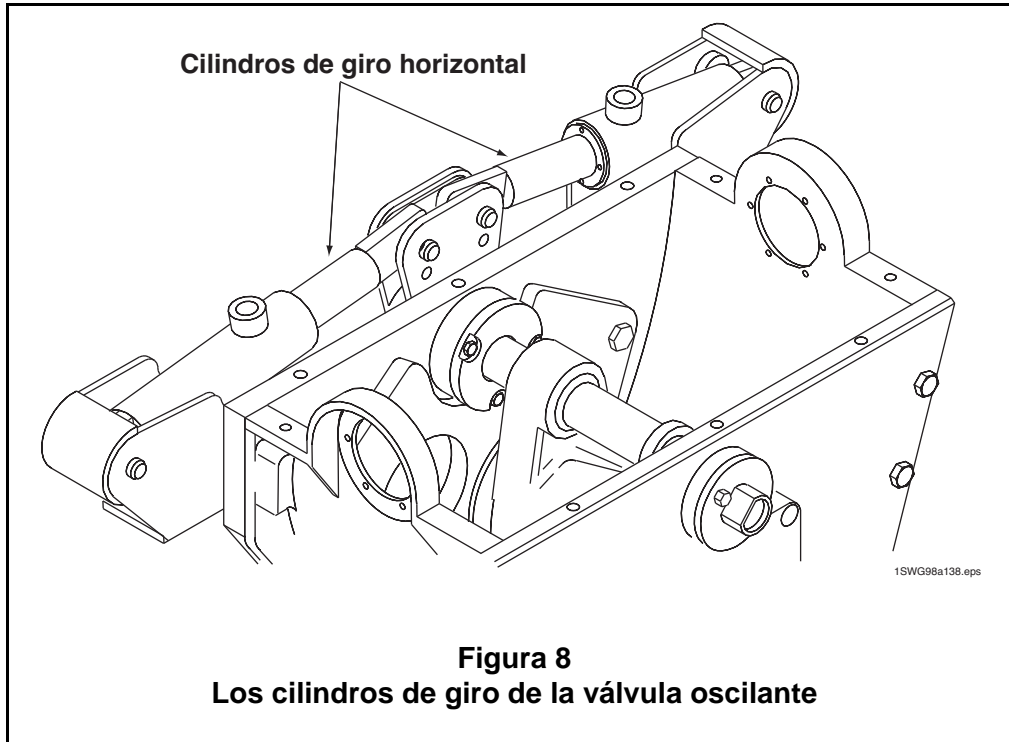
Figura 6
Válvulas de control del circuito de la bomba

- La Figura 6 muestra la ubicación de las válvulas de control para el circuito de la bomba de concreto incluido el apagado de la bomba de concreto, interruptor suave de apagado, y la válvula de desahogo del interruptor suave. Consulte los detalles del ajuste de presión de la bomba de concreto en la página 110 de la sección de **Mantenimiento**.

En la página siguiente se muestran los componentes del sistema de control de la bomba de concreto.



1	Depósito del aceite hidráulico	13	Acumulador
2	Bomba hidráulica principal	14	Piloto para cerrar la válvula de vaciado del acumulador
3	Válvula de desahogo de presión principal	15	Válvula manual de desahogo del acumulador
4	Válvula de control de la dirección S1	16	Válvula de retención para el mantenimiento de la presión del acumulador
5	Cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante	17	Válvula de alivio del acumulador
6	Válvula de control direccional S3	18	Lumbrera de presión del acumulador
7	Válvula de control direccional S2	19	Bomba del acumulador
8	Cilindros direccionales	20	Válvula NG 6 para adelante / reversa
9	Válvulas de Tres Vías	21	Válvula inversora de marcha del interruptor suave
10	Válvulas de retención	22	Válvula de desahogo del interruptor suave
11	Bomba del enfriador de aceite	23	Apagado manual
12	Filtro con desvío	24	Válvula de lanzadera



Los cilindros de giro de la válvula oscilante (Figura 8) facilitan el movimiento de las válvulas de un lado al otro mientras se llena un cilindro de material y el otro empuja el concreto a través de la válvula oscilante. Estos cilindros de giro se mueven rápidamente y con fuerza considerable. No quite nunca el protector de seguridad mientras el sistema hidráulico esté operativo.

Los cilindros de giro horizontal de este modelo son de acción simple. No tienen pistón, solo cuentan con un pistón falso para evitar que la biela se salga del cilindro.

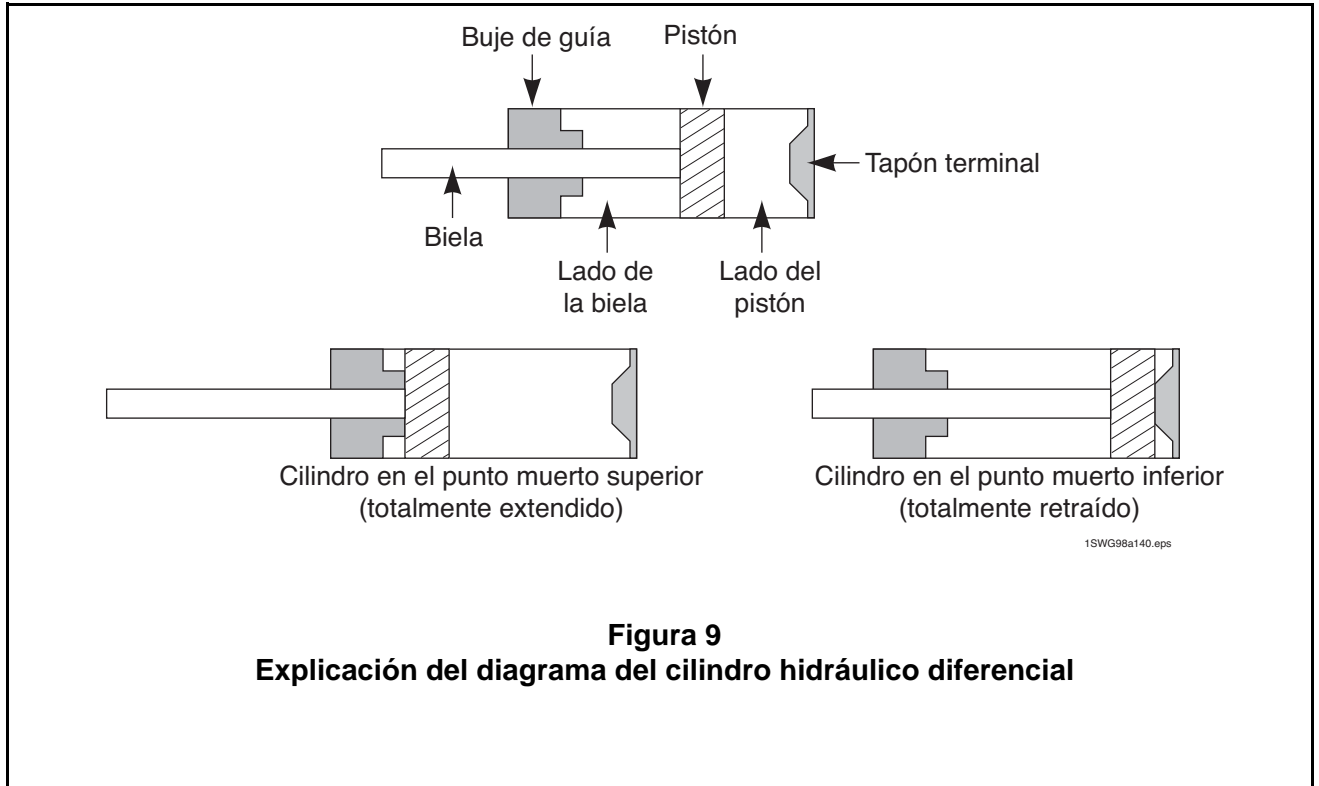


Figura 9
Explicación del diagrama del cilindro hidráulico diferencial

El término "cilindro diferencial" se refiere al hecho que cada uno de los cilindros hidráulicos que empuja el concreto tiene una diferencia de área (conocida como "área diferencial") entre los dos lados del pistón. Este diferencial del área es debido al hecho que la biela se extiende solo de un lado del pistón y no del otro (Figura 9).

Diagrama del circuito SP

Los siguientes diagramas, A a D, muestran, por medio de diagramas esquemáticos simplificados, las funciones de cambio del sistema de control de la bomba hidráulica completa conectada en el LADO DEL PISTÓN. No se muestran los circuitos del agitador.

Fase A

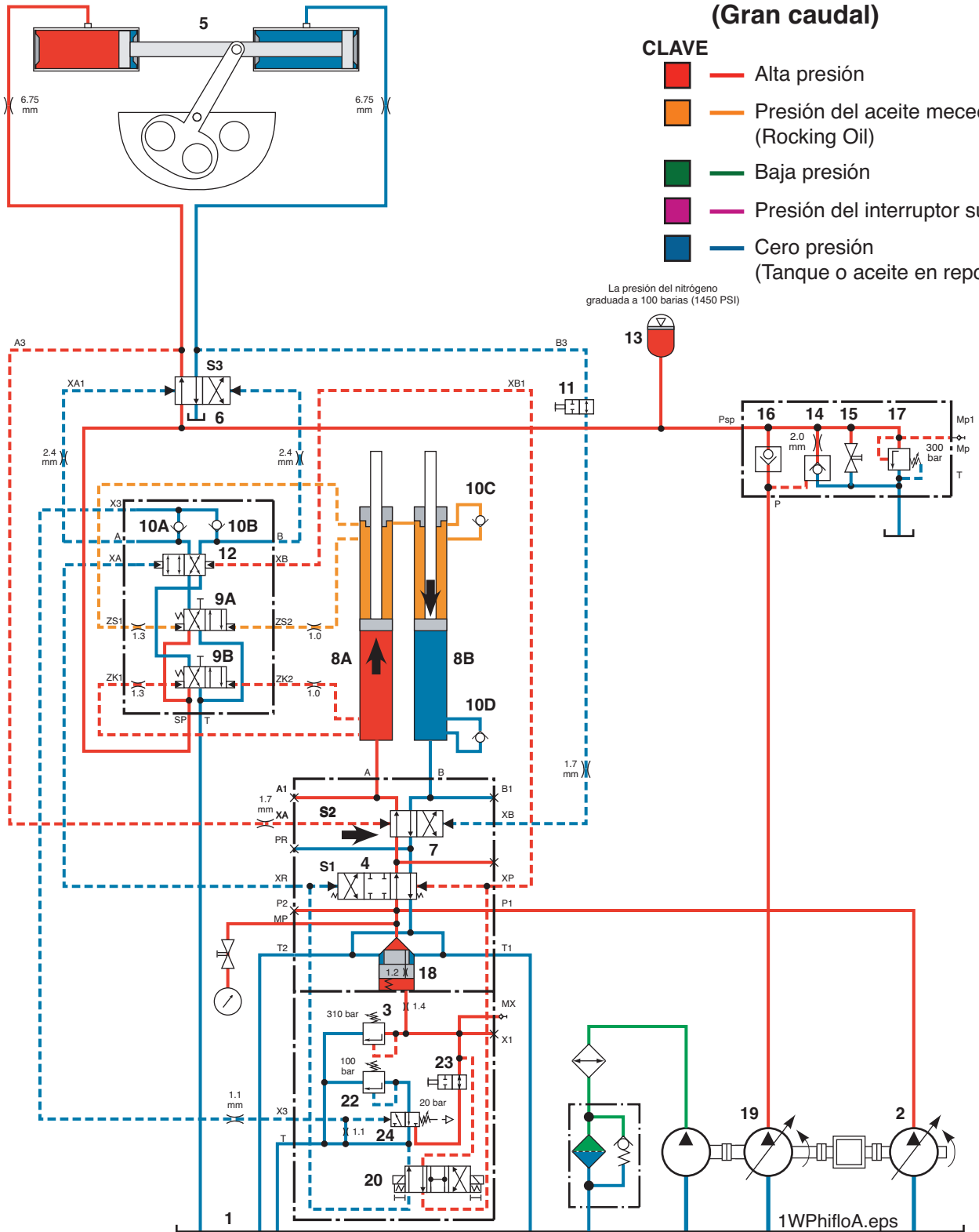
Por favor observe que la derecha y la izquierda se refieren a la orientación que tendría si estuviera mirando desde el remolque hacia la parte delantera de la unidad.

- Apenas ponga en marcha el motor, la bomba hidráulica del acumulador (19) comienza a bombear aceite de alta presión (rojo) para cargar los acumuladores (13).
- Mostrado en la posición de inicio en el diagrama esquemático de la fase A. El aceite a alta presión (rojo) continúa fluyendo dentro del circuito del acumulador hasta que los acumuladores (13) quedan cargados al punto de corte de presión de la bomba hidráulica del acumulador (19). Cuando se alcanza el punto de corte, la bomba del acumulador reduce el flujo de aceite hidráulico hasta que haya suficiente aceite como para mantener la presión de corte.
- El aceite a alta presión (rojo) del circuito del acumulador fluye a través de la válvula de control direccional S3 (6), que está en la posición de paralelo, dentro de la lumbrera del lado derecho del cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5).
- La biela del cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5) se extiende completamente, si todavía no está extendida.
- La válvula de control direccional S1 (4), que controla si la unidad bombea hacia adelante, está en neutro, o en reversa, es colocada en la posición de hacia delante energizando una de las bobinas de la válvula solenoide (20).
- Una señal piloto (aceite a alta presión) es encaminada desde el circuito del acumulador hasta el tapón terminal de la válvula de control direccional S2 (7), que se mueve dentro de la posición de paralelo.
- El aceite a alta presión (rojo) fluye desde la bomba hidráulica principal (2) a través de la posición en paralelo de la válvula S2 (7) dentro del lado del pistón del cilindro diferencial del lado izquierdo (8A). Se extiende el cilindro, empujando al hormigón fuera del cilindro para material, a través de la válvula oscilante y dentro de la tubería. (Esto se llama la carrera de presión).
- El aceite que es forzado fuera del lado de la biela del cilindro diferencial izquierdo (8A) fluye a través de mangueras dentro del lado de la biela del cilindro diferencial derecho (punto 8B). A este aceite se le llama "aceite mecedor" (naranja).
- El aceite mecedor fuerza el cilindro diferencial del lado derecho (8B) a que se retraiga lo que crea un vacío en el cilindro para material. El cilindro para material del lado derecho se llena de concreto. (Esto se llama la carrera de succión).
- Se encamina el aceite del lado del pistón del cilindro diferencial derecho (8B) de regreso al tanque.
- El aceite que se muestra en azul, como por ejemplo el aceite en el depósito, está en reposo, o sin presión.

Fase A Hi-Flo (Gran caudal)

CLAVE

- Alta presión
- Presión del aceite mecedor (Rocking Oil)
- Baja presión
- Presión del interruptor suave
- Cero presión (Tanque o aceite en reposo)



Fase B

Por favor observe que la derecha y la izquierda se refieren a la orientación que tendría si estuviera mirando desde el remolque hacia la parte delantera de la unidad.

- El cilindro diferencial del lado derecho (8B) alcanza el punto muerto superior. Si hay aceite mecedor adicional en el circuito como para hacer que el cilindro diferencial del lado izquierdo (8A) no pueda retraerse a la posición de punto muerto inferior, entonces aceite es removido ahora a través de la válvula de retención 10D.
- El cilindro diferencial del lado izquierdo (8A) alcanza el punto muerto inferior. A medida que el pistón alcanza el buje de guía, expone una lumbrera a la tapa de extremo de la válvula de cambio (9A), que queda conectada al aceite a alta presión (rojo). La tapa de extremo izquierda de la válvula de cambio (9A) se conecta al aceite a baja presión (naranja); de tal forma, la válvula de cambio se desliza a la posición en paralelo, enviando aceite a alta presión (rojo) hacia la tapa de extremo de la válvula S3 (6).
- La señal de la presión alcanza la tapa extrema de la válvula S3 (6), empujando la válvula en la posición de cruce.
- El aceite que se encuentra en la tapa extrema del lado derecho de la válvula S3 (6) fluye de regreso al tanque (1).
- En la posición de cruce, la válvula S3 (6) encamina aceite desde el acumulador hasta la lumbrera del cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5) del lado derecho. El cilindro comienza a extenderse.
- El aceite del lado izquierdo del cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5) es encaminado de regreso al tanque (1).
- Se muestra en la posición de inicio en el diagrama esquemático de la fase B. Una señal piloto (aceite a alta presión) es encaminada desde el circuito del acumulador hasta la tapa extrema

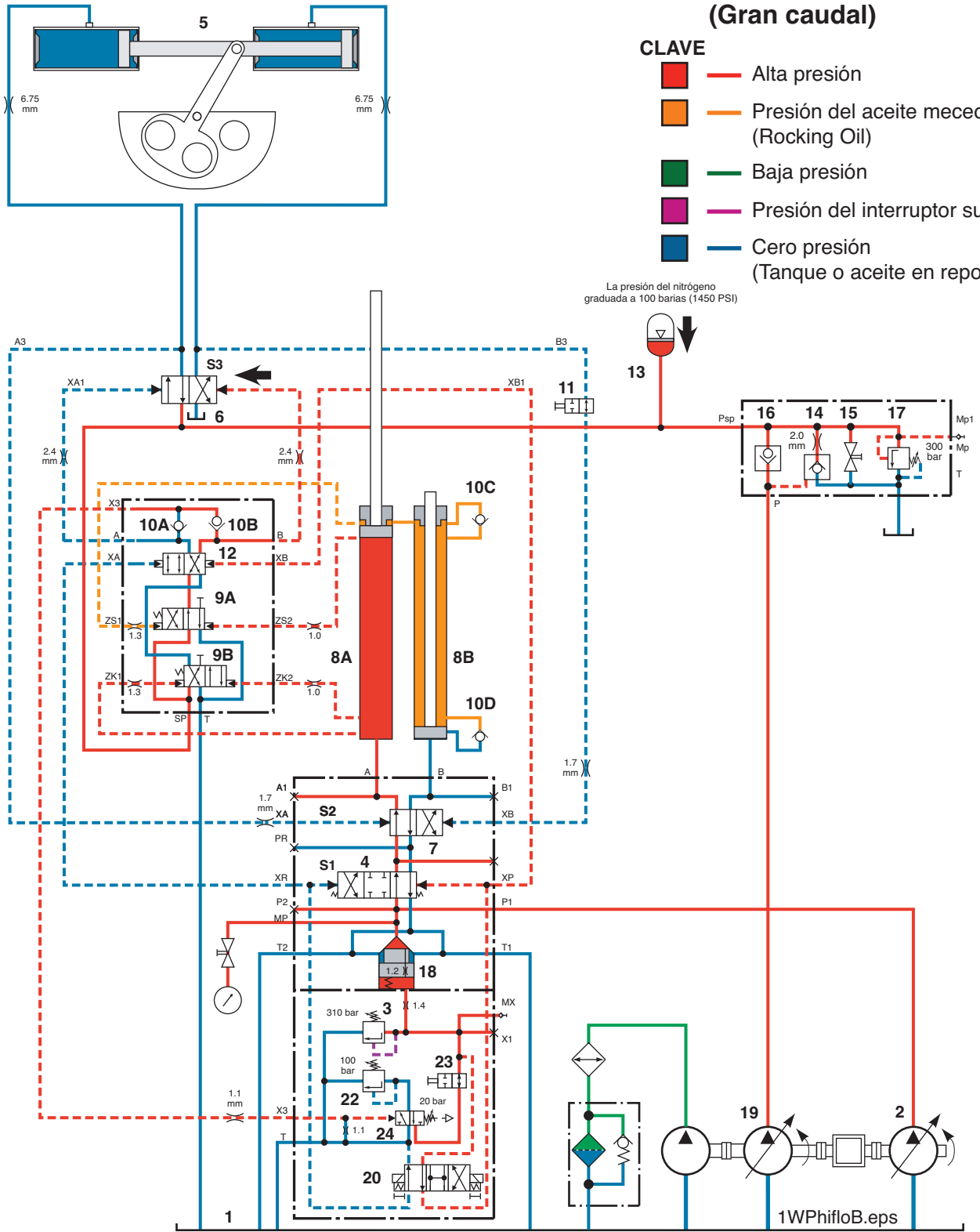
del lado izquierdo de la válvula de control direccional S2 (7). La válvula S2 se desliza dentro de la posición de cruce.

- A medida que el cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5) se retrae, la presión en el circuito del acumulador baja. Cuando la presión baja por debajo del punto de control de corte de presión de la válvula hidráulica del acumulador, la válvula hidráulica del acumulador (19) aumenta el flujo de aceite hidráulico para cargar el circuito del acumulador (13).

Fase B a Hi-Flo (Gran caudal)

CLAVE

- Alta presión
- Presión del aceite mecedor (Rocking Oil)
- Baja presión
- Presión del interruptor suave
- Cero presión (Tanque o aceite en reposo)



Fase C

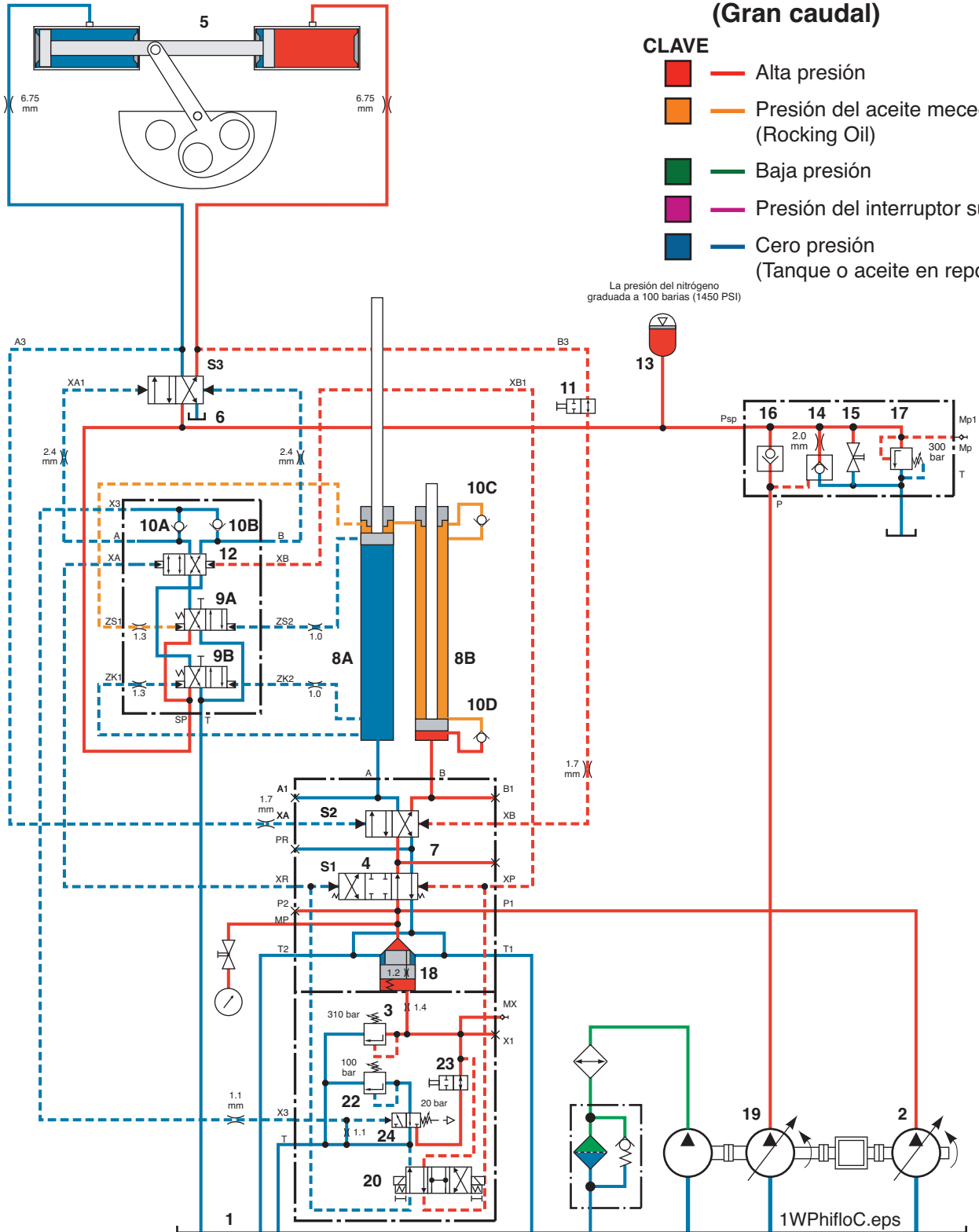
Por favor observe que la derecha y la izquierda se refieren a la orientación que tendría si estuviera mirando desde el remolque hacia la parte delantera de la unidad.

- El cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5) se ha extendido completamente ahora.
- Aceite a alta presión (rojo) continúa fluyendo dentro del circuito del acumulador hasta que el acumulador (13) queda cargado al punto de corte de presión de la bomba hidráulica del acumulador (19). Cuando se alcanza el punto de corte, la bomba del acumulador reduce el flujo de aceite hidráulico hasta que haya suficiente aceite como para mantener la presión de corte.
- La válvula S2 (7) ha terminado de deslizarse. El aceite es ahora encaminado desde la bomba hidráulica principal (2) al lado del pistón del cilindro diferencial del lado derecho (8B).
- A medida que el cilindro diferencial del lado derecho (8B) se mueve, aceite mecedor (naranja) alcanza la tapa extrema izquierda de la válvula de cambio (9A). La válvula se cierra por la presión aplicada y por la fuerza del resorte de retorno. Esto elimina la señal piloto al lado izquierdo de la válvula de control direccional S3 (6).
- A medida que se extiende el cilindro diferencial (8B) del lado derecho, se fuerza hacia afuera de los cilindros para material el concreto de la etapa A y adentro de la tubería de distribución. (Carrera de presión).
- El aceite del lado de la biela del cilindro diferencial del lado derecho (8B) viaja a través de las mangueras al lado de la biela del cilindro diferencial del lado izquierdo (8A), forzándolo a que se retraiga lo que crea un vacío en el cilindro para material, y el concreto comienza a fluir hacia adentro para llenar ese vacío. (Carrera de succión).
- El aceite del lado del pistón del cilindro diferencial del lado izquierdo (8A) es encaminado a través de la válvula S2 (7), y de regreso al tanque (1).

Fase C Hi-Flo (Gran caudal)

CLAVE

- Alta presión
- Presión del aceite mecedor (Rocking Oil)
- Baja presión
- Presión del interruptor suave
- Cero presión (Tanque o aceite en reposo)



Fase D

Por favor observe que la derecha y la izquierda se refieren a la orientación que tendría si estuviera mirando desde el remolque hacia la parte delantera de la unidad.

- El cilindro diferencial del lado derecho (8B) se extiende al punto muerto superior. El cilindro diferencial del lado izquierdo (8A) se acerca al punto muerto inferior.
- Si no hay suficiente aceite mecedor como para extender por completo el cilindro 8A, se añadirá aceite mecedor a través de la válvula de retención 10C.
- Cuando el cilindro diferencial del lado izquierdo está en la posición de punto muerto superior, se aplica presión a la tapa extrema derecha de la válvula de cambio (9B). La tapa extrema izquierda de la válvula de cambio está conectada a la baja presión, así la válvula se desliza a la posición en paralelo. La válvula de cambio encamina la señal piloto a la tapa de extremo del lado derecho de la válvula S3 (6).
- La válvula S3 (6) se mueve a la posición en paralelo en respuesta a la señal piloto. El aceite que se encuentra el tapón terminal del lado izquierdo de la válvula S3 (6) se escapa al tanque.
- Aceite a alta presión (rojo) es encaminado desde el circuito del acumulador a través de la válvula S3 (6) hasta la lumbrera de extensión del cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5).
- El cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5) se extiende a la derecha, enviando el aceite del lado retraído de regreso al tanque (1) a través de la válvula S3 (6).
- A medida que el cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante (5) se extiende, la presión en el circuito del acumulador baja. Cuando la presión baja por debajo del punto de control de corte de presión de la válvula hidráulica del acumulador, la válvula hidráulica del acumulador (19) aumenta el flujo de aceite hidráulico para cargar el circuito del acumulador (13).
- Al mismo tiempo que el cilindro de la válvula oscilante se está extendiendo, se envía un señal piloto de alta presión a la lumbrera extrema derecha del carrete S2. Se desliza a la posición en paralelo. Cuando ha completado el desplazamiento, se encamina el aceite desde la bomba principal (2) al lado de la biela del cilindro diferencial del lado izquierdo (8A).

Esto nos trae de regreso a la fase A. La máquina ha realizado un ciclo completo, que consiste de dos carreras de succión y dos carreras de presión.

Fase D Hi-Flo (Gran caudal)

CLAVE

- Alta presión
- Presión del aceite mecedor (Rocking Oil)
- Baja presión
- Presión del interruptor suave
- Cero presión (Tanque o aceite en reposo)

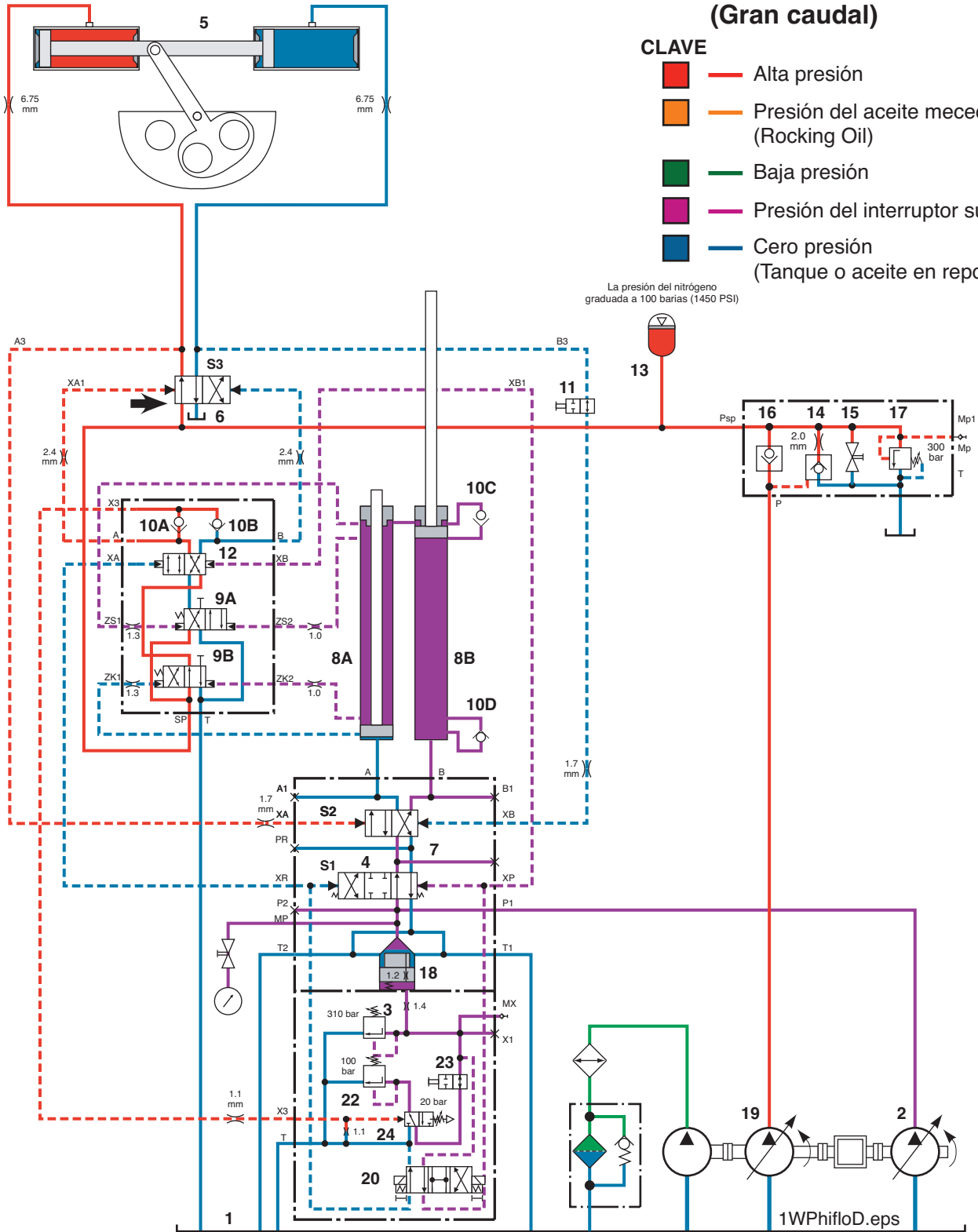
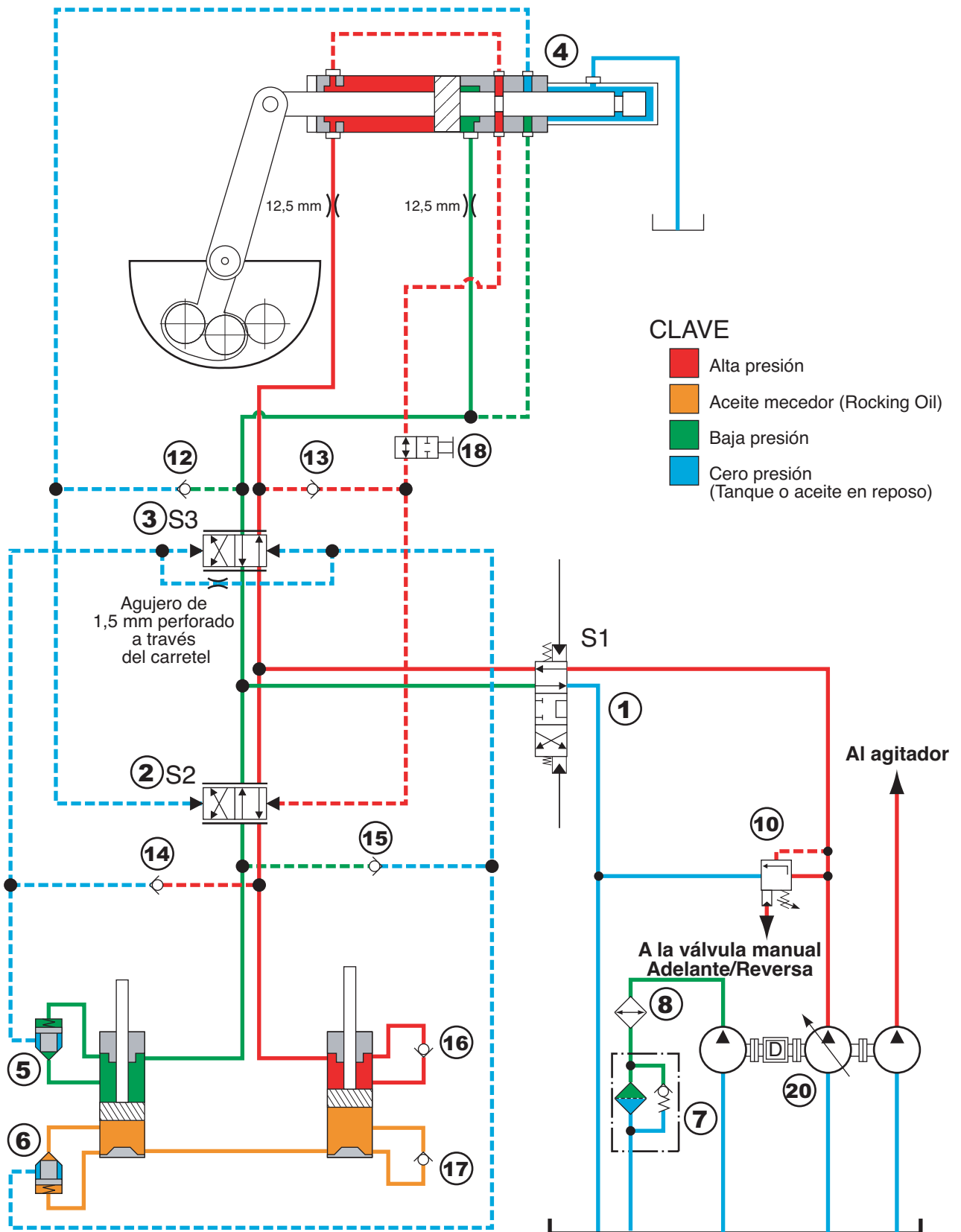


Diagrama del circuito SP 2000

Fase A

Con la válvula S1 (1) en la posición delantera, y la válvula S2 (2) en la posición izquierda, el aceite fluye al diferencial del lado derecho actuando en el lado de la biela. El aceite del lado del pistón del diferencial de la mano derecha pasa al lado del pistón en el diferencial de la mano izquierda y el aceite del lado de la biela del diferencial del lado izquierdo se dirige nuevamente al tanque vía las válvulas S2 y S1 y a través del filtro (7). El aceite dirigido a través de S3 tiene el cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante en la posición de retraída (derecha) de manera que el concreto del cilindro para material de la mano izquierda se empuje adentro de la tubería de distribución. Se succiona el concreto de la tolva adentro del cilindro para material de la mano derecha.

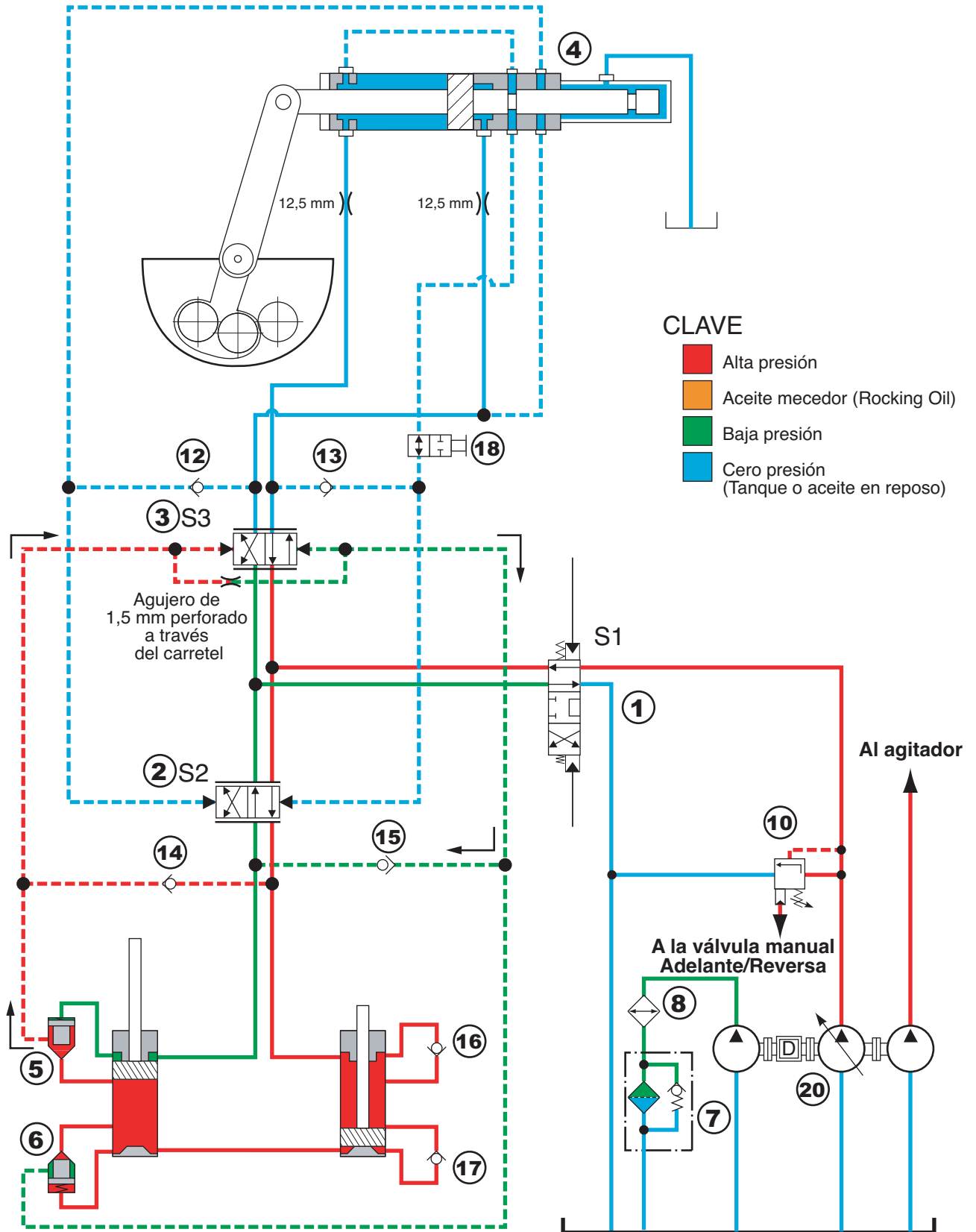


Fase B

Los cilindros diferenciales han llegado al final de su posición de carrera*. La válvula de cambio (5) está enviando una señal de alta presión a la tapa de extremo del lado izquierdo de la válvula S3 (3). El aceite de la tapa de extremo del lado derecho de la válvula S3 (3) se desahoga por medio de la válvula de retención (15), la válvula S2 (2), la válvula S1 (1), el filtro (7) y de regreso al tanque de aceite hidráulico.

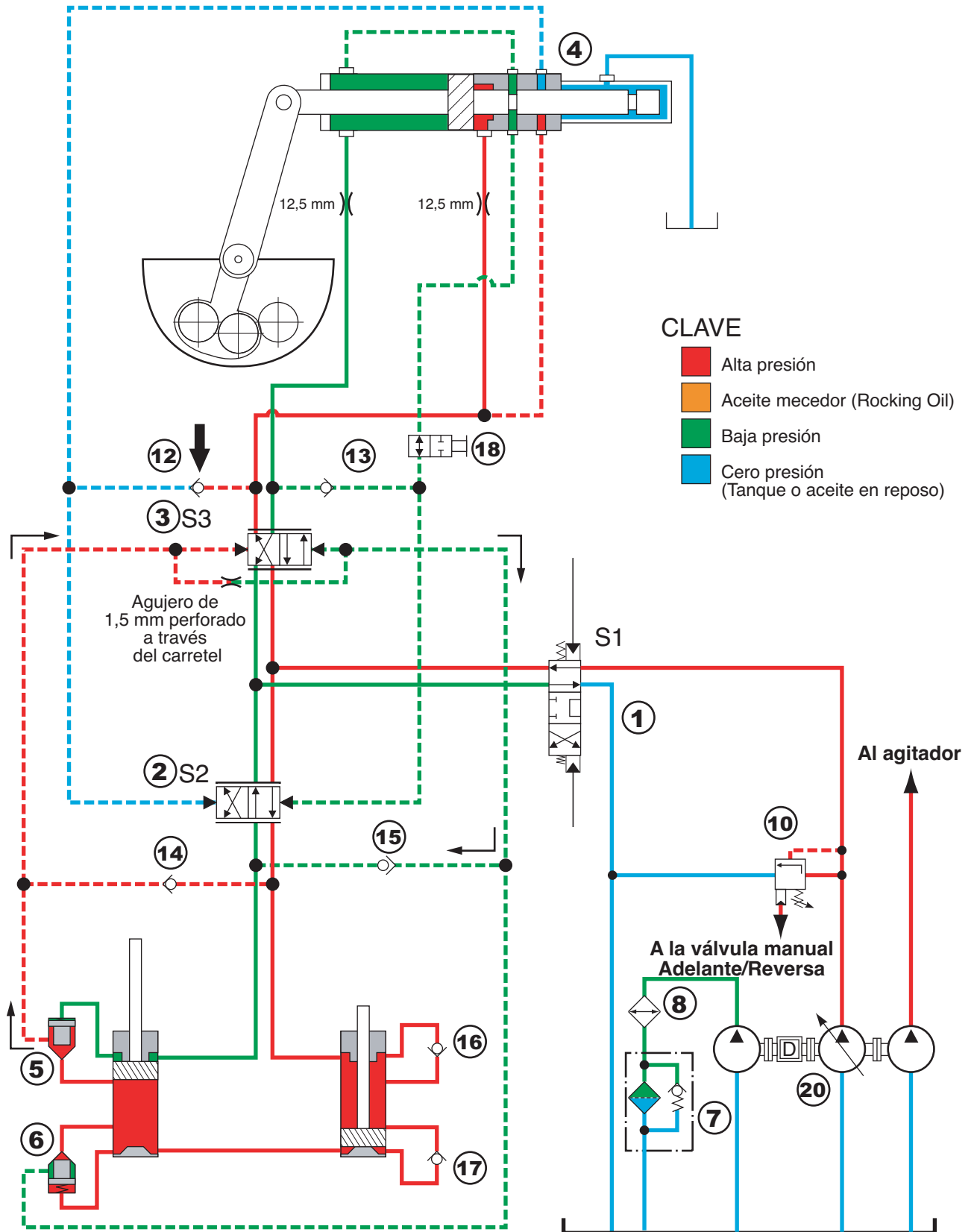
NOTA!

Si en este punto no se extendió totalmente el diferencial del lado izquierdo debido a que no hay suficiente aceite en el circuito, el aceite a alta presión continuará fluyendo por la válvula de retención (17) en el diferencial de la mano derecha hasta que el diferencial de la mano izquierda esté totalmente extendido.



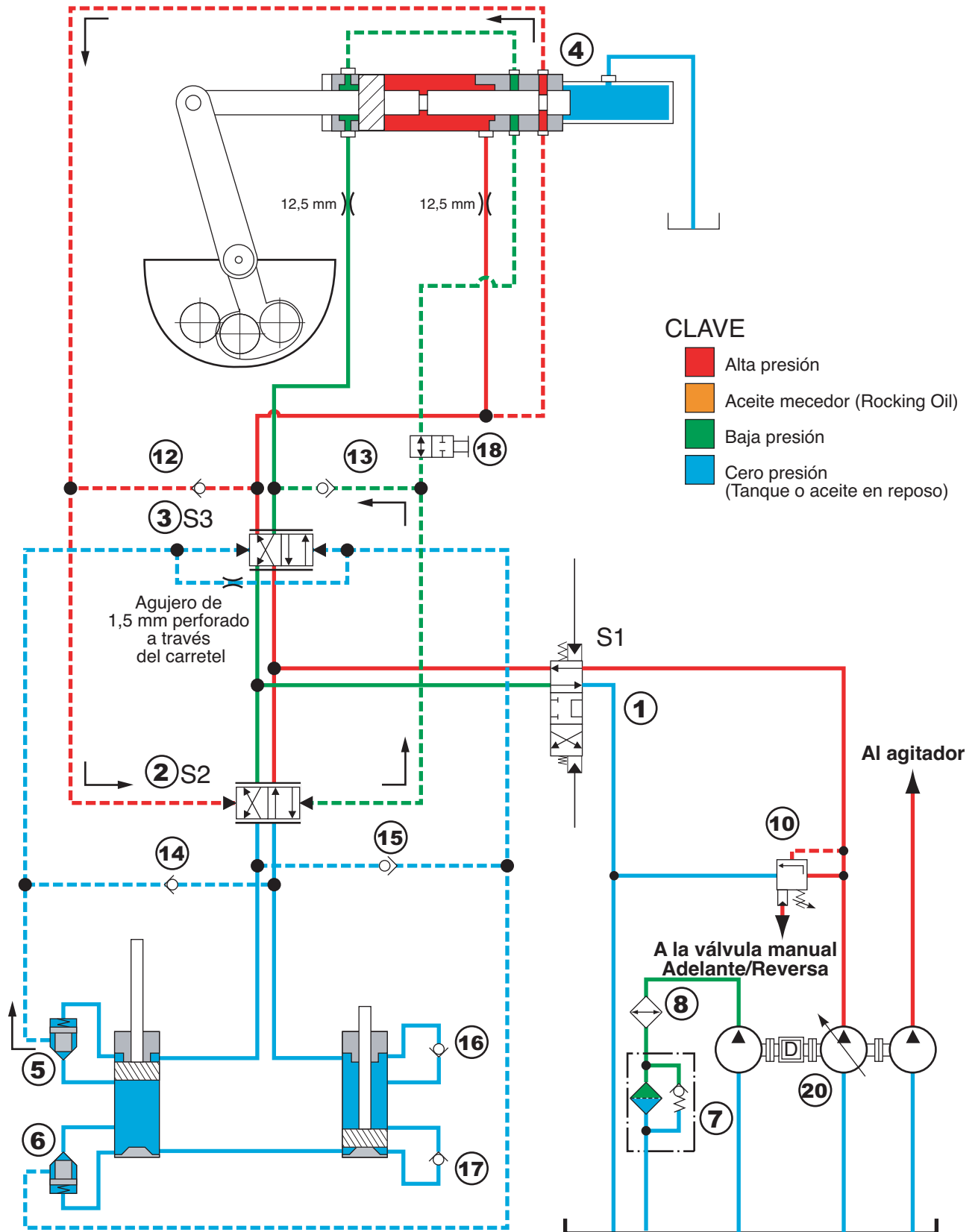
Fase C

El aceite a alta presión de la válvula de cambio (5) ahora ha cambiado la válvula S3 (3) a la posición de totalmente al lado derecho. En este punto, se cambia el aceite a presión al cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante (4) y el lado derecho del cilindro recibe aceite de manera que se extenderá el cilindro. El aceite de la mano izquierda del cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante se encamina al tanque a través de las válvulas (3, 1) y el filtro (7).



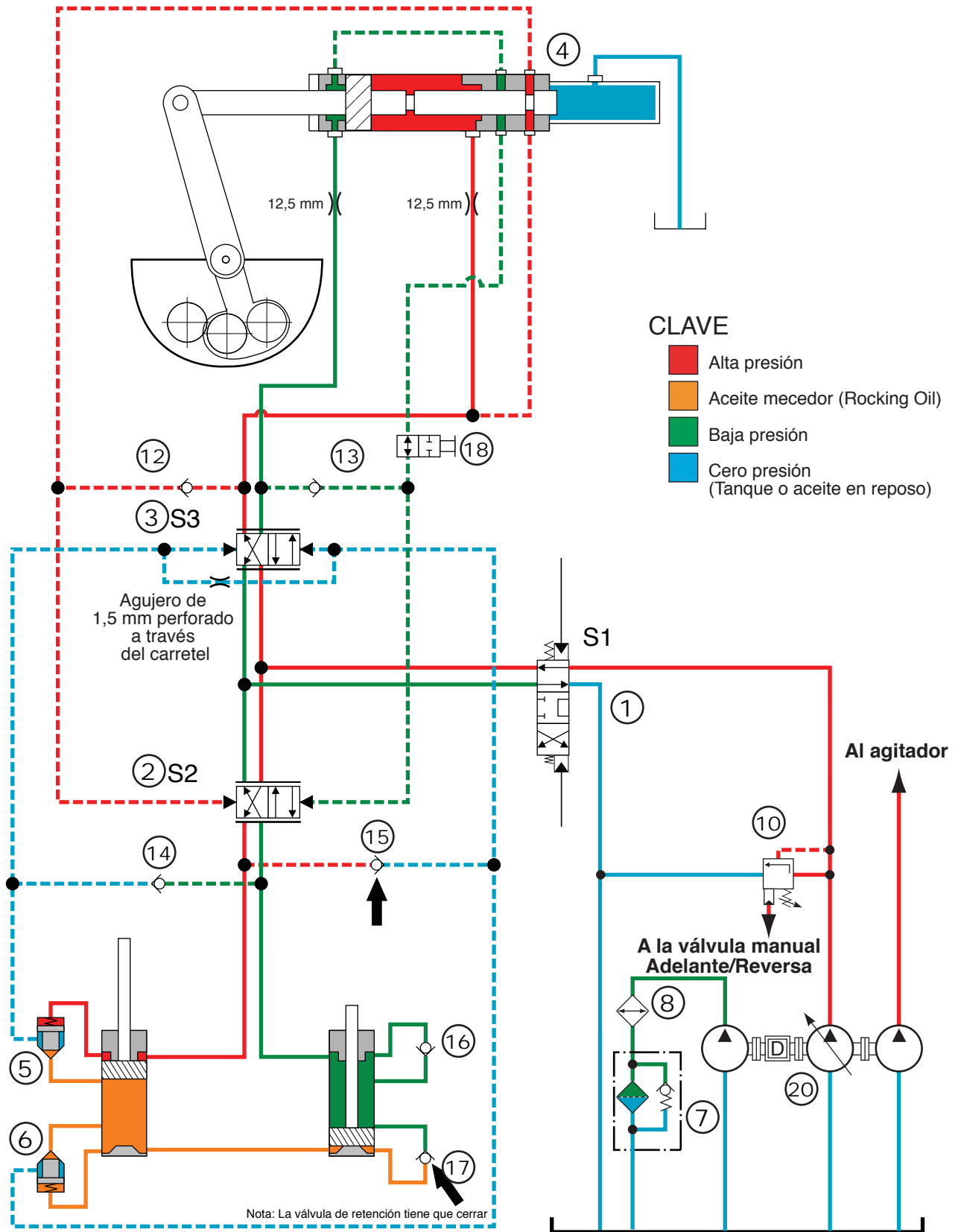
Fase D

Ahora el cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante (4) se ha extendido completamente. En este punto, se envía una señal a la tapa de extremo de la mano izquierda de la válvula S2 (2) desde una lumbrera de señal en el cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante (4). A medida que la válvula S2 (2) se desplaza al lado derecho, el aceite de la tapa de extremo de la mano derecha de la válvula S2 (2) se dirige al tanque de aceite hidráulico a través de la válvula de retención (13), las válvulas (3, 1) y el filtro (7).



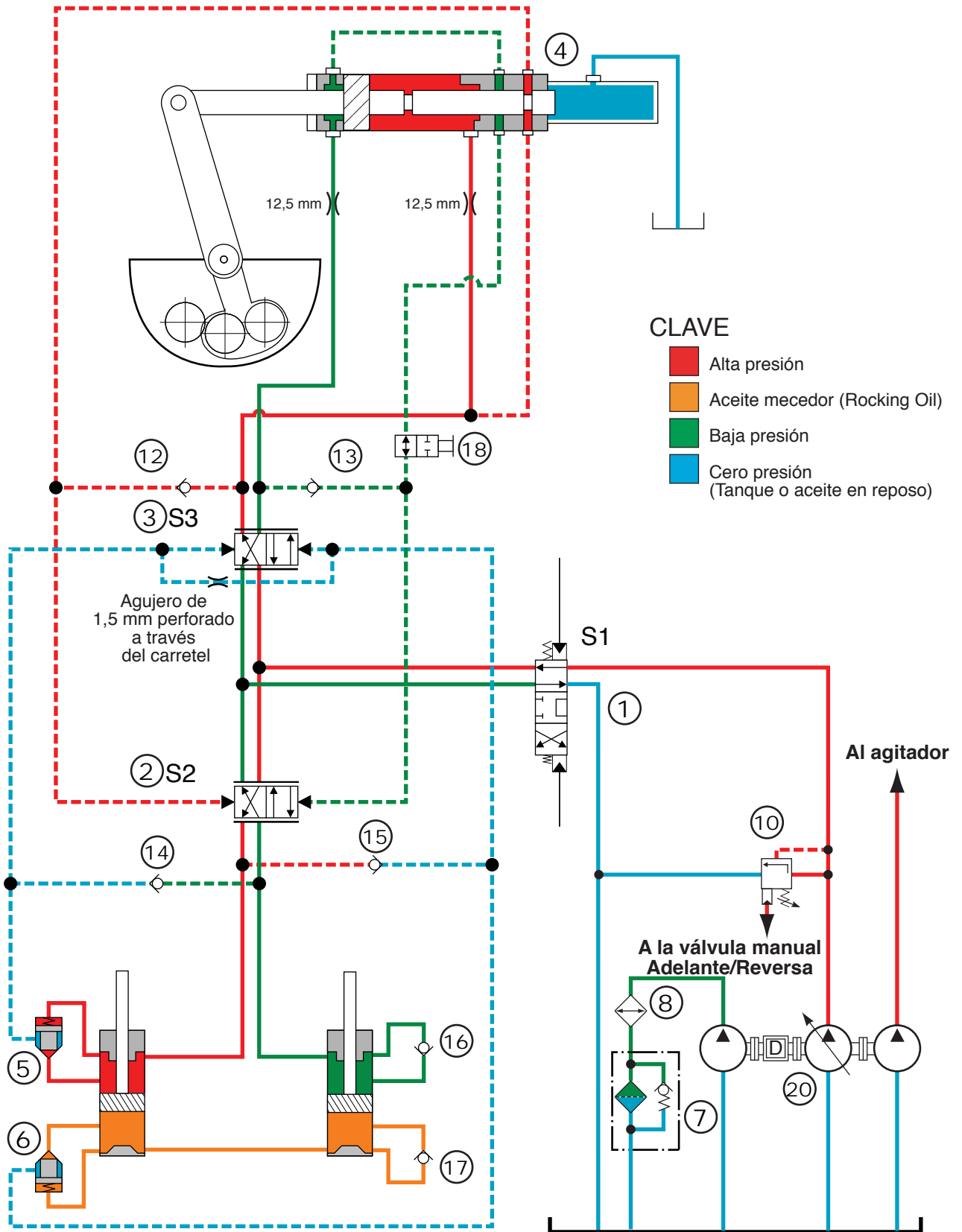
Fase E

Con la válvula S2 (2) totalmente desplazada y mantenida en la posición de la mano derecha, se encamina el aceite a presión a través de la válvula S1 (1) y la válvula S2 (2) al lado de la biela del cilindro diferencial izquierdo. Por favor note que mientras que el cilindro diferencial del lado izquierdo está comenzando a retraerse, la válvula de retención (17) tiene que cerrar, de otra manera no se extenderá el cilindro diferencial de la mano derecha.



Fase F

Se encamina el aceite a presión a través de la válvula S1 (1) y de la válvula S2 (2) al lado de la biela del cilindro diferencial de la mano izquierda haciendo que se retraiga. El aceite del lado del pistón del cilindro diferencial de la mano izquierda se pasa al lado del pistón del diferencial del lado derecho por medio de la manguera del circuito. El aceite del lado de la biela del diferencial de la mano derecha está pasando a través de las válvulas (2 y 1), el filtro (7) y de regreso al tanque. El aceite dirigido a través de la válvula S3 tiene el cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante en la posición de extendido de manera que el concreto del cilindro para material de la mano derecha se empuja dentro de la tubería de distribución y se aspira el concreto de la tolva dentro del cilindro de material de la mano izquierda.

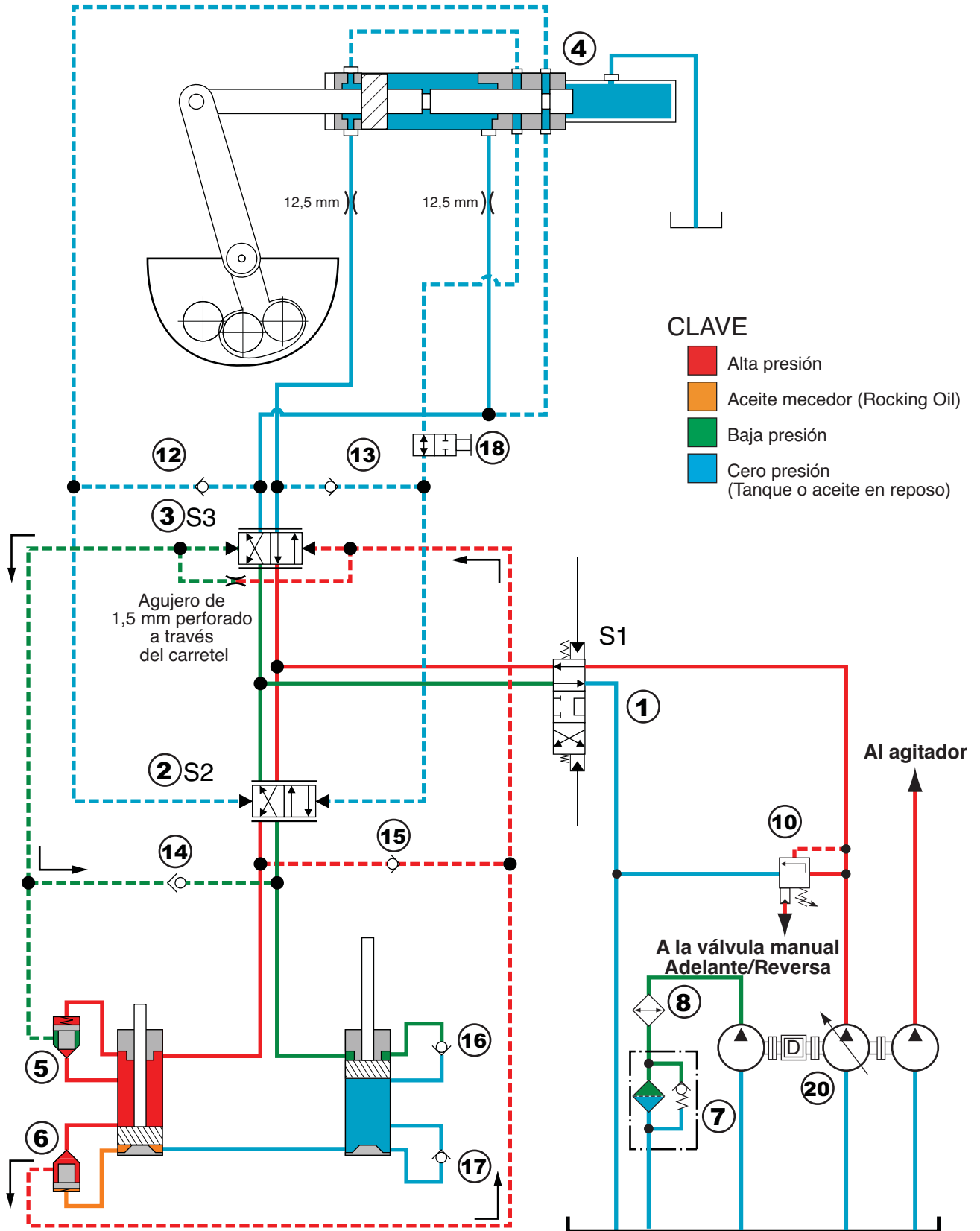


Fase G

Ahora se ha retraído completamente el cilindro diferencial de la mano izquierda*. La válvula de cambio (6) está enviando una señal de alta presión a la tapa de extremo del lado derecho de la válvula S3 (3). El aceite de la tapa de extremo del lado izquierdo de la válvula S3 (3) se desahoga por medio de la válvula de retención (14), la válvula S2 (2), la válvula S1 (1), el filtro (7) y de regreso al tanque de aceite hidráulico.

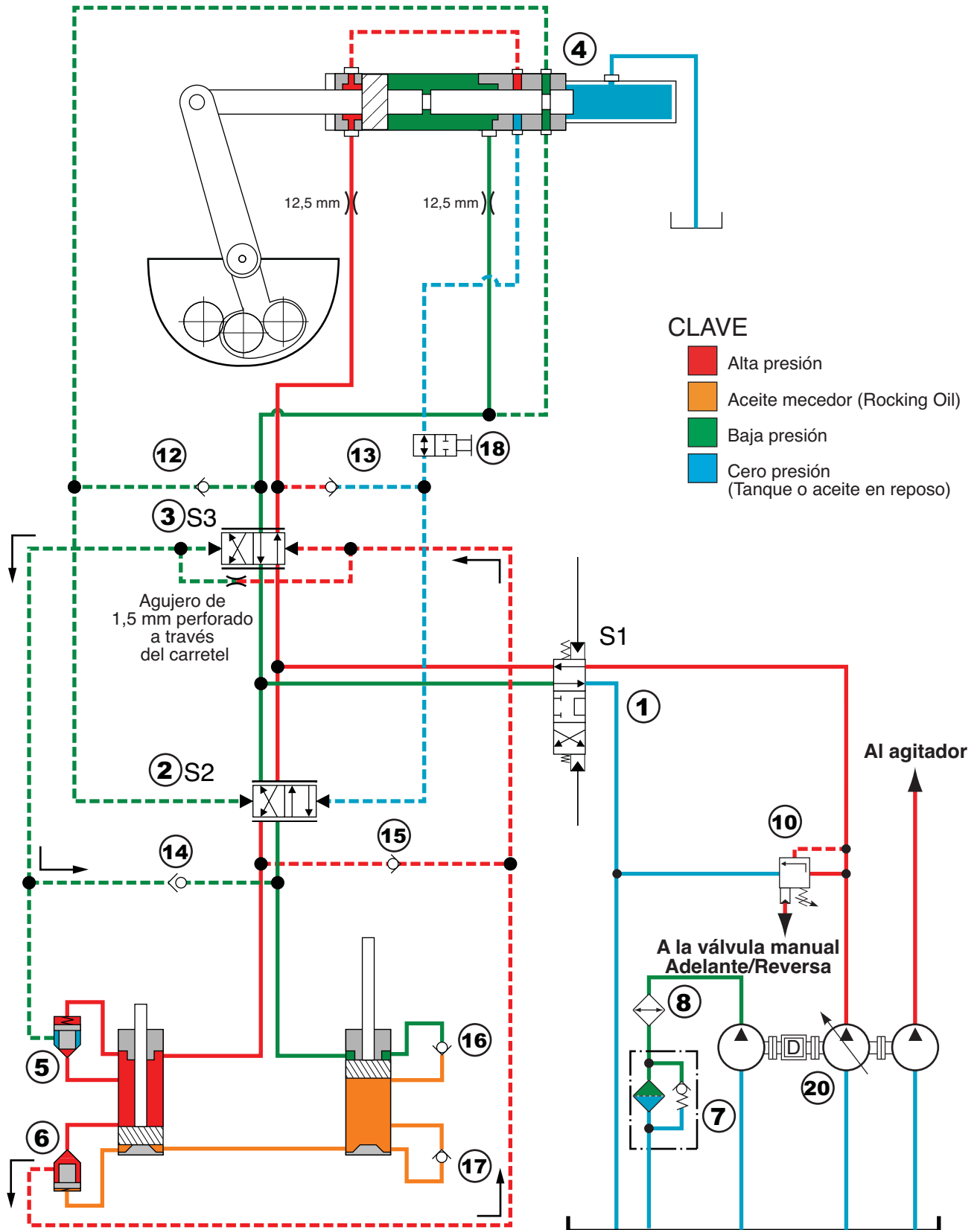
NOTA!

Si en este punto no se ha retraído totalmente el cilindro diferencial del lado izquierdo debido a que hay demasiado aceite en el circuito, el aceite a alta presión continuará fluyendo a través de la válvula de retención (16) de regreso al tanque de aceite hidráulico hasta que el cilindro diferencial de la mano izquierda esté totalmente retraído.



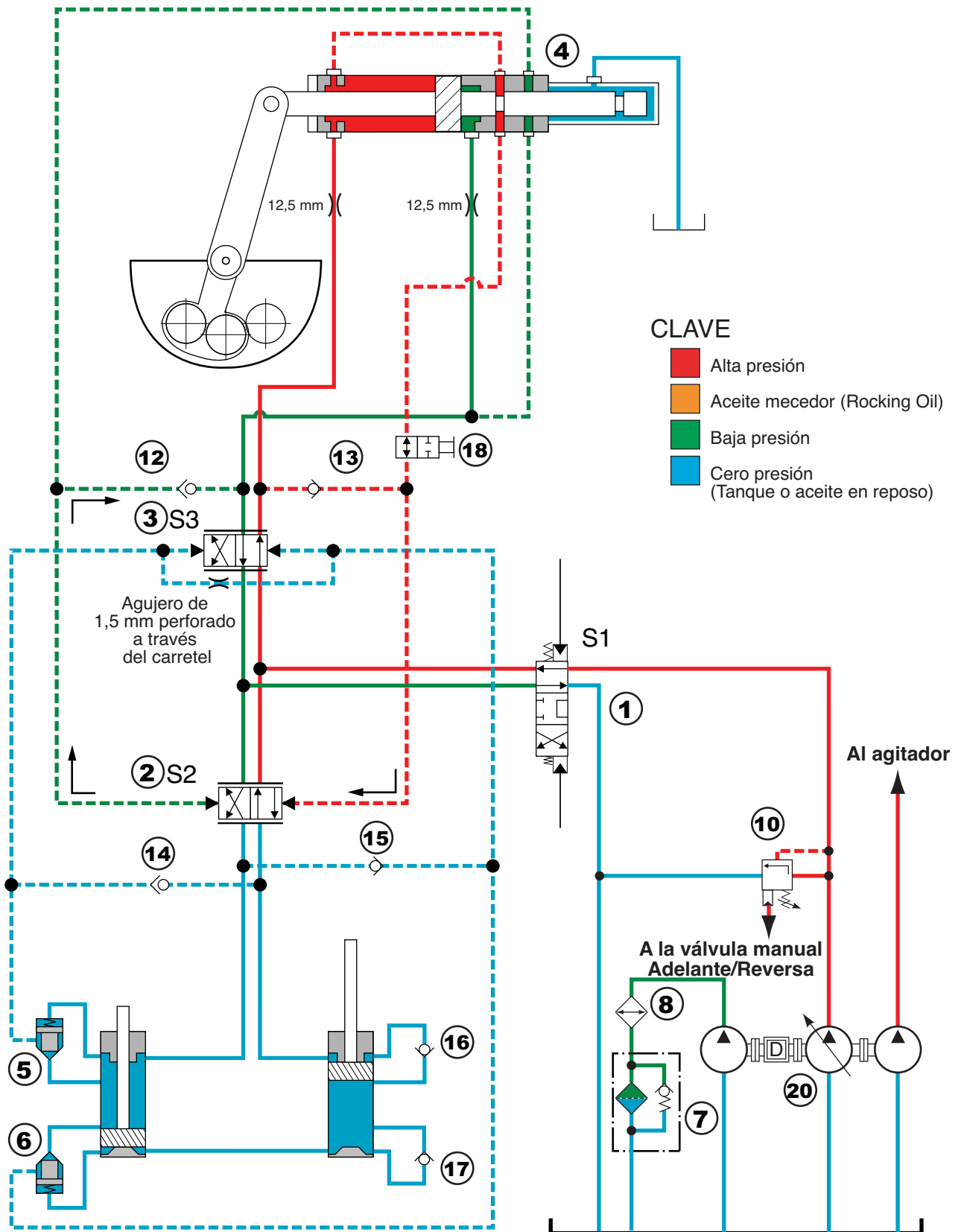
Fase H

El aceite a alta presión de la válvula de cambio (6) no ha cambiado la válvula S3 (3) completamente a la posición del lado izquierdo. En este punto, se cambia el aceite a presión al cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante (4) y el lado izquierdo del cilindro recibe aceite de manera que se retraerá el cilindro. El aceite del lado derecho del cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante (4) se encamina al tanque a través de las válvulas (3, 1) y el filtro (7).



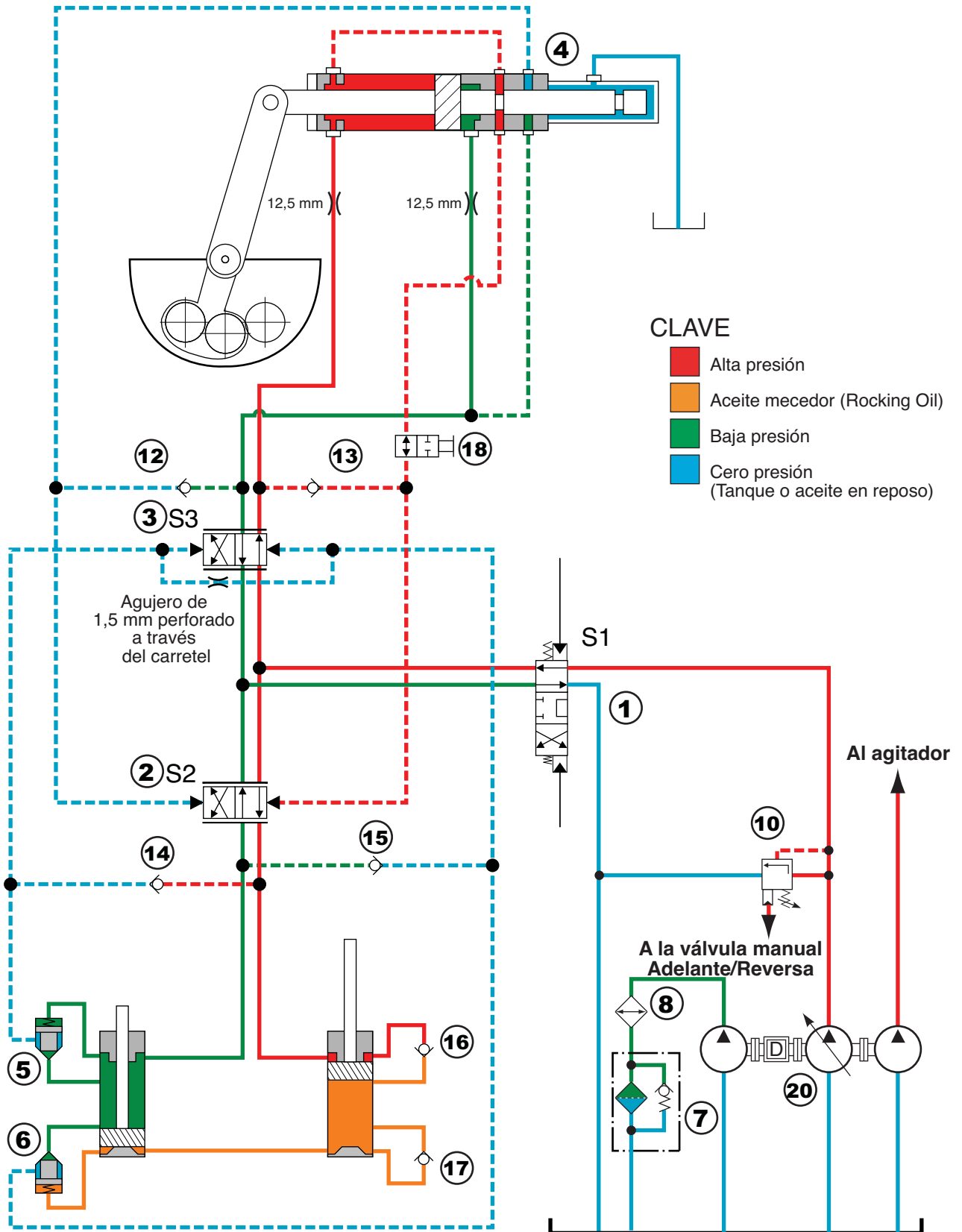
Fase I

Ahora se ha retraído completamente el cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante (4). En este punto, se envía una señal a la tapa de extremo de la mano derecha de la válvula S2 (2) desde una lumbrera de señal en el cilindro de desplazamiento de la válvula oscilante (4). A medida que la válvula S2 (2) se desplaza al lado izquierdo, el aceite de la tapa de extremo de la mano derecha de la válvula S2 (2) se dirige al tanque de aceite hidráulico a través de la válvula de retención (12), las válvulas (3, 1) y el filtro (7).



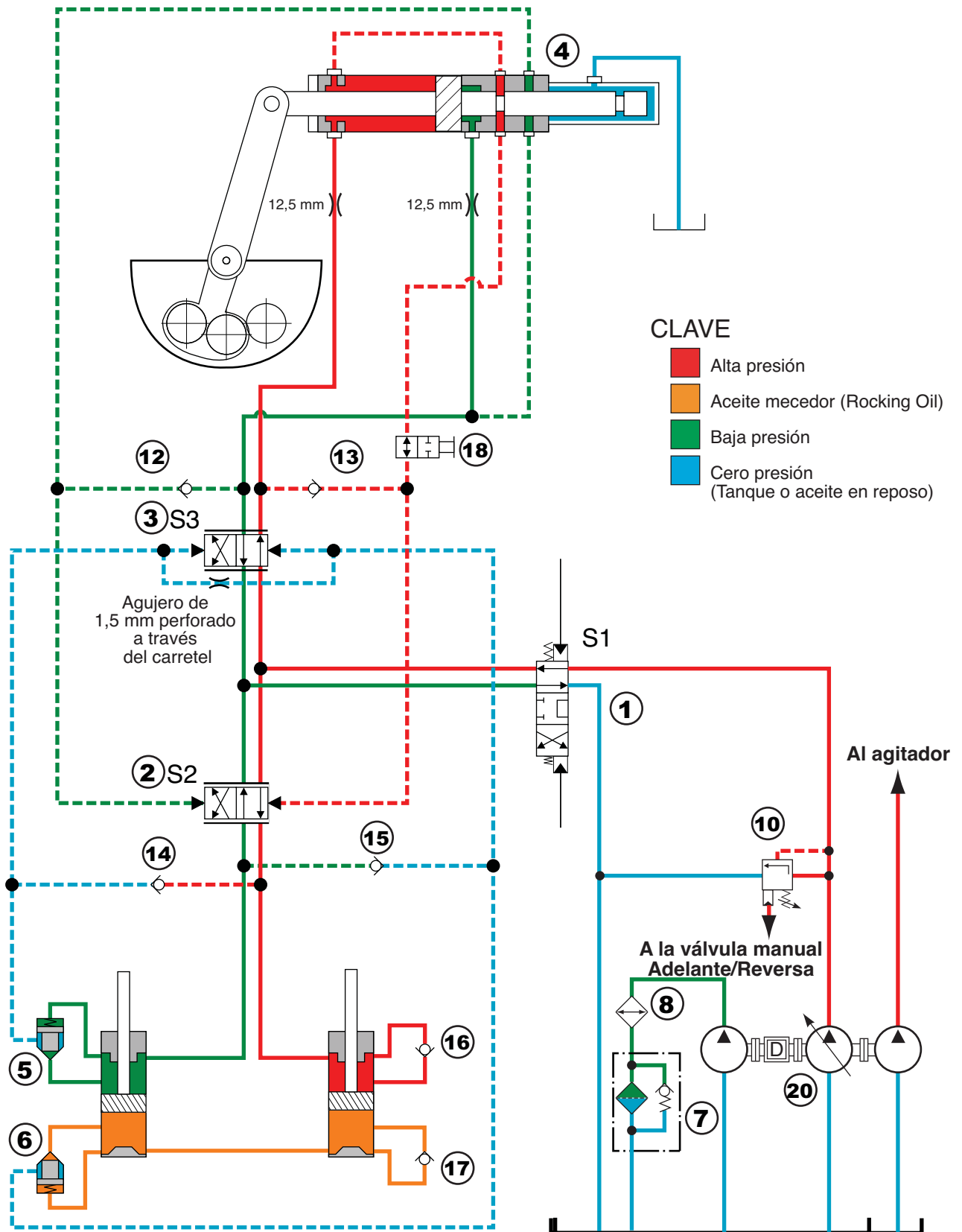
Fase J

Con la válvula S2 (2) totalmente desplazada y mantenida en la posición izquierda, se encamina el aceite a presión a través de la válvula S1 (1) y la válvula S2 (2) al lado de la biela del cilindro diferencial del lado derecho. Por favor note que la válvula de retención (16) debe cerrar, de otra manera el cilindro diferencial de la mano derecha no se retraerá.



Fase K

Consulte el diagrama 1 para obtener la explicación de la primera carrera de trabajo.



Ubicación de los componentes

El tablero de control (Figura 10) contiene:

- Botón de parada de emergencia (también conocido como *interruptor de parada de emergencia*). Este es un pulsador de botón estándar rojo. Empujándolo se inactivan todos los circuitos en la unidad, incluyen el circuito del acumulador, al parar el motor diésel. El motor se detiene porque el interruptor de parada de emergencia también inhabilita (anula) la válvula de cierre de combustible del motor diésel. Se debe tirar del interruptor de parada de emergencia y se debe jalar hacia afuera hasta que se reposicione, y debe estar apagado para arrancar el motor. Los interruptores de parada de emergencia en el lado del conductor de la bomba, y en el control remoto tienen funcionalidad idéntica, y están conectados en serie con el botón de parada de emergencia en el tablero de control.
- Lámpara del calentador diésel – Se iluminará la lámpara cuando se gira la llave de encendido dos clicks. El operador debe esperar de 6 a 30 segundos para que el calentador se caliente lo suficiente para arrancar el motor diésel.
- Lámpara indicadora de la presión de aceite del motor – Esta lámpara se ilumina solamente cuando no hay presión de aceite del motor; de manera que, es normal que se encienda cuando el interruptor está encendido pero el motor no está funcionando. **No** es normal que se encienda cuando el motor está funcionando; si sucede esto, deberá parar el motor inmediatamente.
- Lámpara indicadora de la temperatura del refrigerante del motor – Esta lámpara se ilumina cada vez que se calienta demasiado el aceite. El aceite muy caliente es una señal de correas en V flojas, gastadas, o rotas, o de que el aceite es tan viejo que las propiedades de viscosidad se han desintegrado.
- Lámpara de carga del sistema – Esta se debería encender si el interruptor está en la posición de *on* (de encendido), pero el motor no está funcionando. También se debería encender si el motor está funcionando pero la correa en V se rompe, o si el alternador deja de funcionar.
- Contador horario – Este contador controla la cantidad de horas de funcionamiento del motor diésel y de las bombas hidráulicas. Úselo para hacer el seguimiento de las horas destinadas al mantenimiento.
- Medidor de RPM del motor – Suministra información sobre la velocidad del motor.
- Interruptor de control de la estrangulación electrónica (opcional) – Solamente se usa el interruptor cuando se lo ha incluido como opción en la unidad.
- Interruptor de apagado de la bomba – Controla la función de encendido y apagado de la bomba.
- Interruptor bomba de concreto hacia adelante – apagada – reversa – Cuando el interruptor **local – apagado – remoto** está en la posición **local**, el interruptor **adelante – apagado – reversa** está activo para controlar las funciones de marcha adelante y reversa de la bomba. Este interruptor no hace nada cuando el interruptor **local – apagado – remoto (local – apagado – control remoto)** está en la función **control remoto**.
- Interruptor – Arranca y para al motor diésel, y suministra electricidad al resto del sistema eléctrico.
- Interruptor local – apagado – remoto de la bomba de concreto – Selecciona entre control local de la bomba de concreto encendido, bomba de concreto apagada y control remoto. Cuando se selecciona **control remoto**, la función de encendido/apagado de la bomba es transferida a la caja del control remoto. Cuando Ud. selecciona la posición “*off*” (apagado), la bomba hidráulica mantiene una presión de reserva de 300 PSI.
- Receptáculo del cable de control remoto – Aquí es donde usted enchufa el cable de la caja del control remoto. El enchufe está cubierto con una tapa hermética a la intemperie que se debe quitar para enchufar el cable del control remoto.
- Interruptor del enfriador de aceite – Permite que el operador active el enfriador de cuando el aceite se comienza a calentar demasiado.
- Interruptor de encendido y apagado del agitador – Permite que el operador controle el movimiento del agitador.
- Interruptor del vibrador Automático – Apagado – Manual – Permite que el operador utilice el vibrador en cualquiera de los tres modos disponibles.
 - a. Cuando está en la posición **Automático**, el vibrador funcionará cada vez que se active la bomba.
 - b. Cuando está **Apagado**, el vibrador no funcionará en absoluto.

-
- c. Cuando se selecciona la posición *Manual* el vibrador funcionará continuamente.

NOTA!

Si su unidad está equipada con los estabilizadores hidráulicos opcionales, no se activará el sistema de estabilizadores hasta que el agitador esté girando.

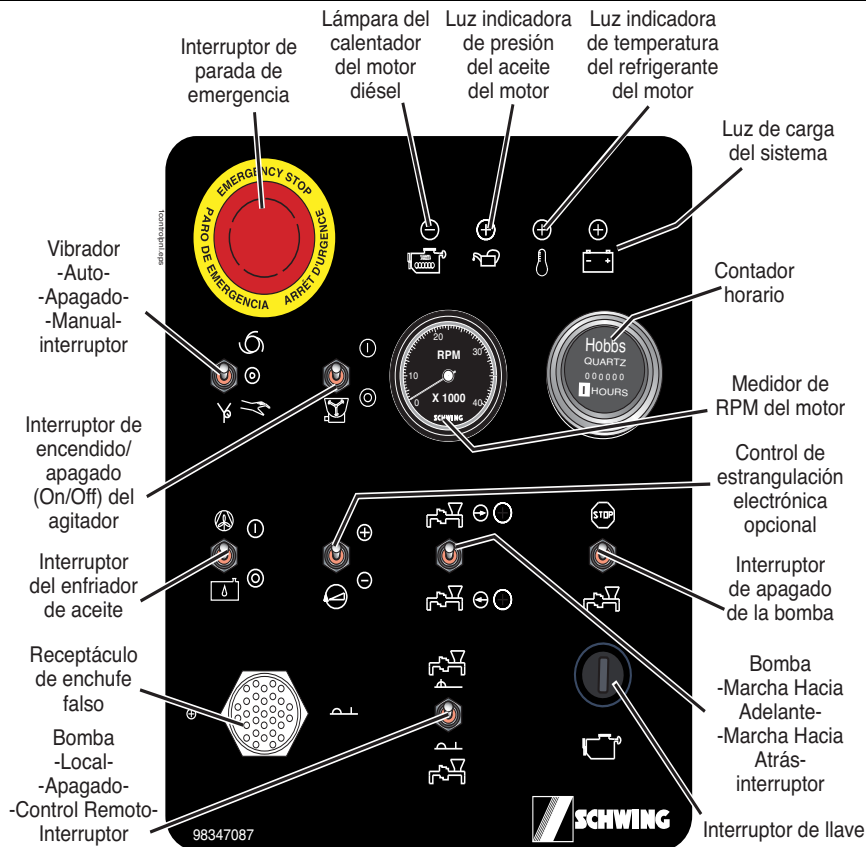
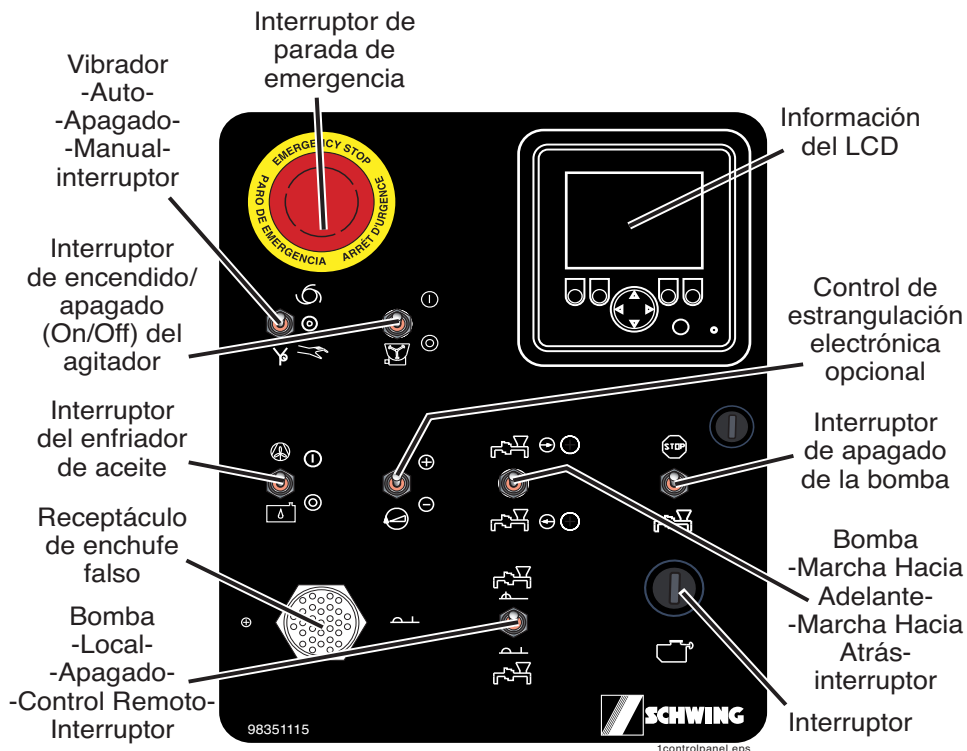


Figura 10

Los componentes de los paneles de control principal de SP 305, 500, 750 y (arriba), y SP 1000, 1250, y 2000 (abajo)



- Su bomba ha sido diseñada con un sistema de interruptor suave que reduce la presión del sistema principal durante el cambio de la Válvula Oscilante (Rock Valve). En caso de que se produzca una falla en el sistema de interruptor suave, es posible que se reduzca la presión de bombeo del sistema principal a la presión continua del sistema de interruptor suave (100 barías). En caso de emergencia, es posible desactivar el funcionamiento del interruptor suave girando 90° la válvula de cierre del interruptor suave (Figura 11).

NOTA!

El limitador de carrera se debe girar hacia abajo un 60 % o menos antes de desactivar la función del interruptor suave para evitar daños al sistema hidráulico.

Este procedimiento causa un pico extremo de presión en el sistema con cada carrera. Haga reparar el sistema y habilite el interruptor suave lo antes posible.

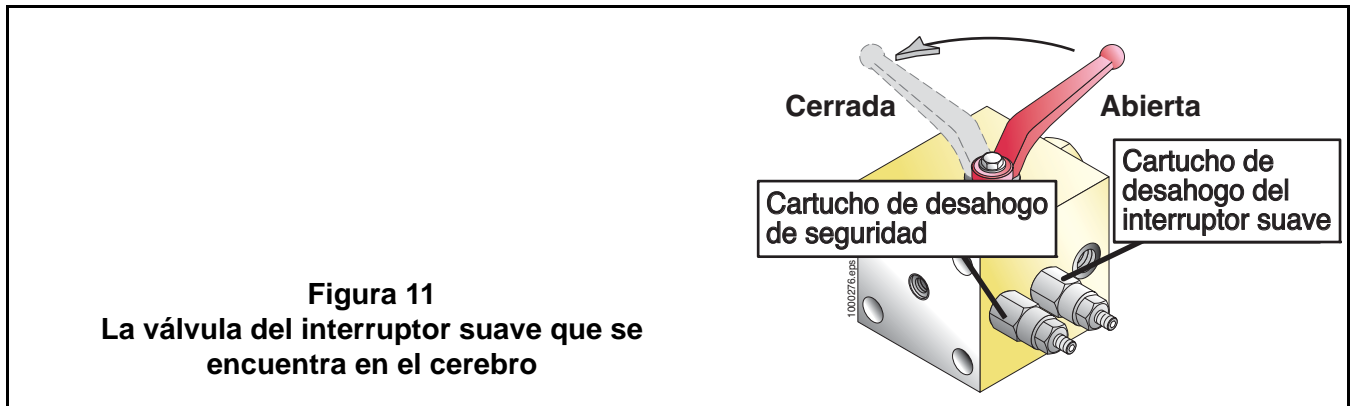


Figura 11
La válvula del interruptor suave que se encuentra en el cerebro

- Se muestra la caja de agua en la Figura 12. Debajo de la cubierta (mostrada) está la caja que contiene el agua necesaria para enfriar a la unidad mientras bombea, los cilindros diferenciales y los arietes.

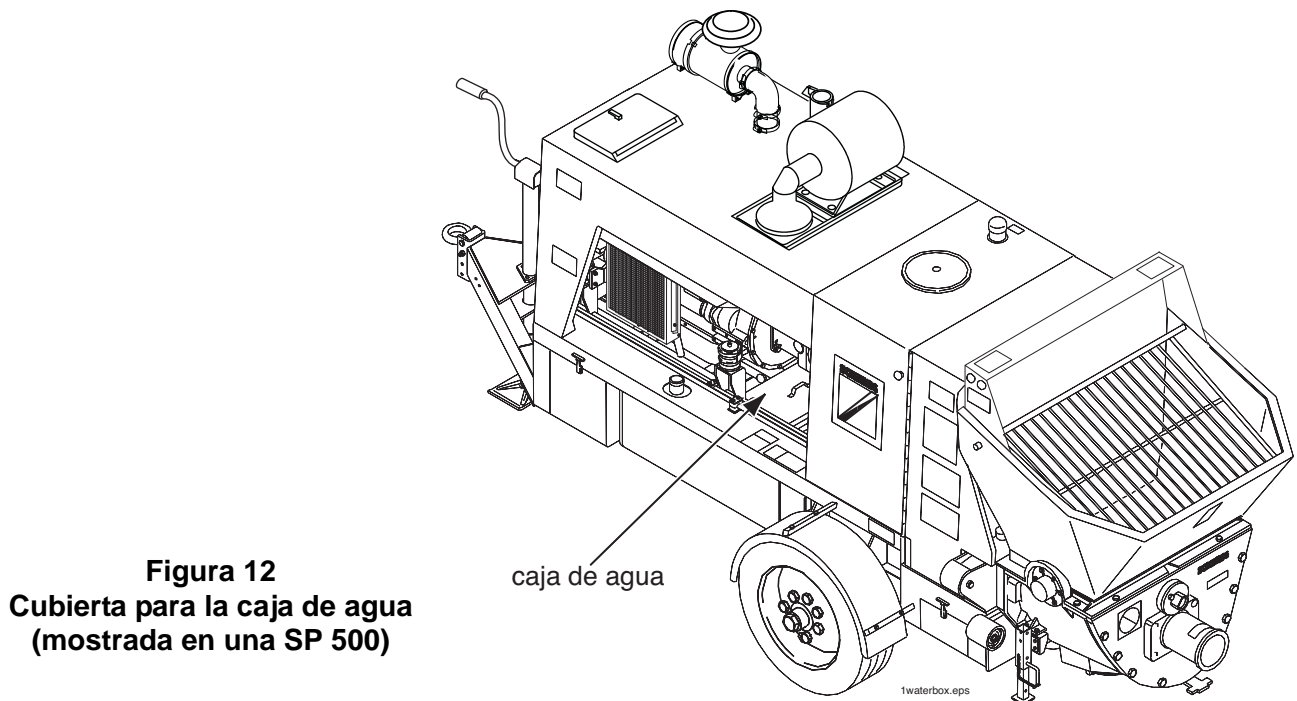


Figura 12
Cubierta para la caja de agua (mostrada en una SP 500)

- Los componentes de la herramienta (Figura 13). Hay un compartimiento de almacenamiento en el lado del conductor; sin embargo, todos los accesorios se envían en una caja.

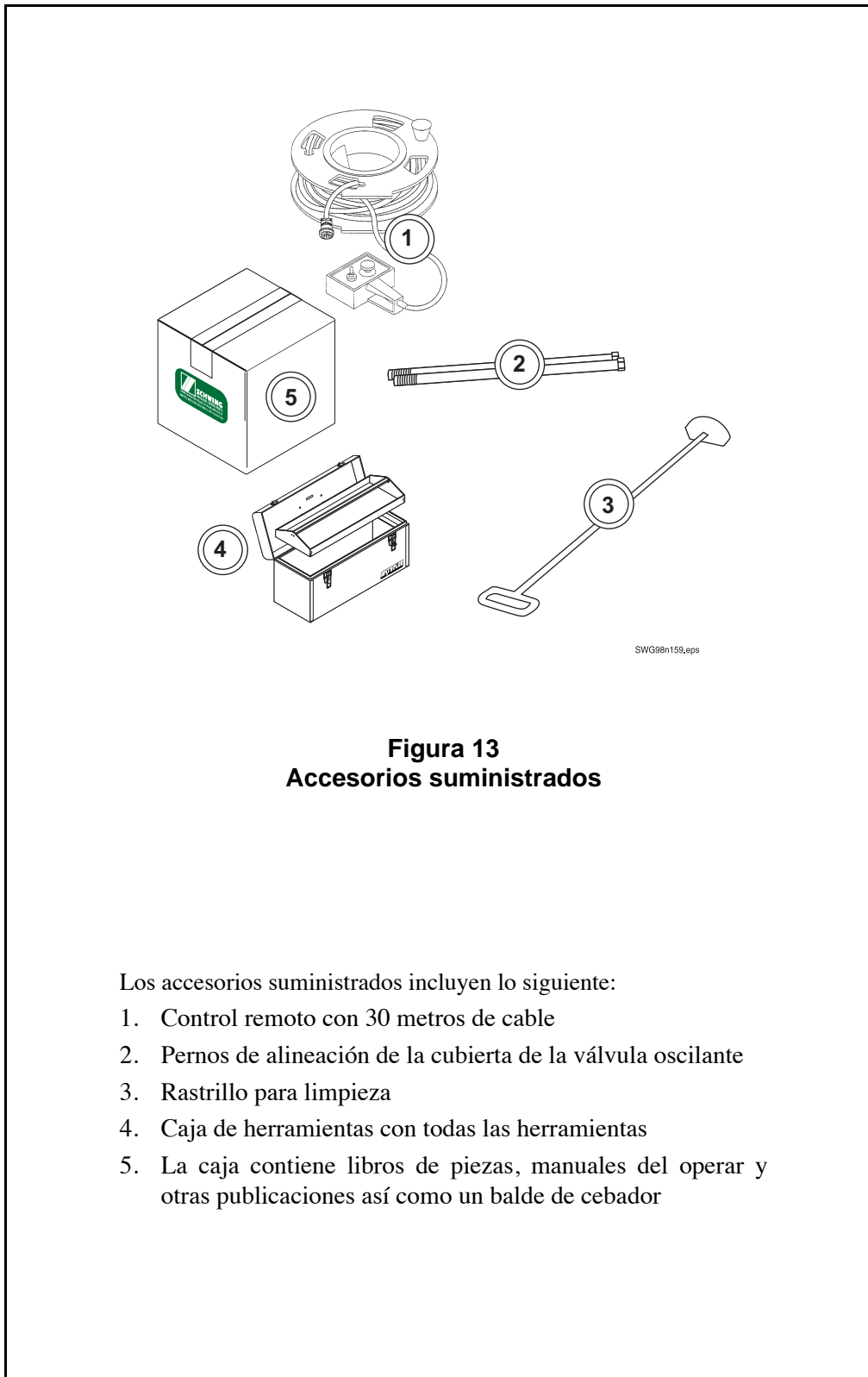
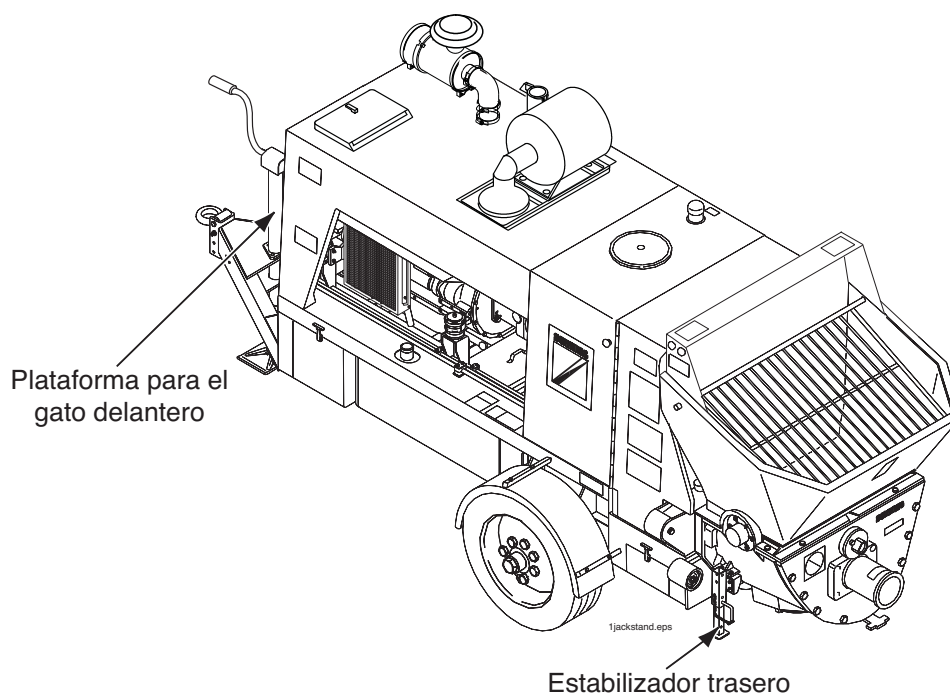
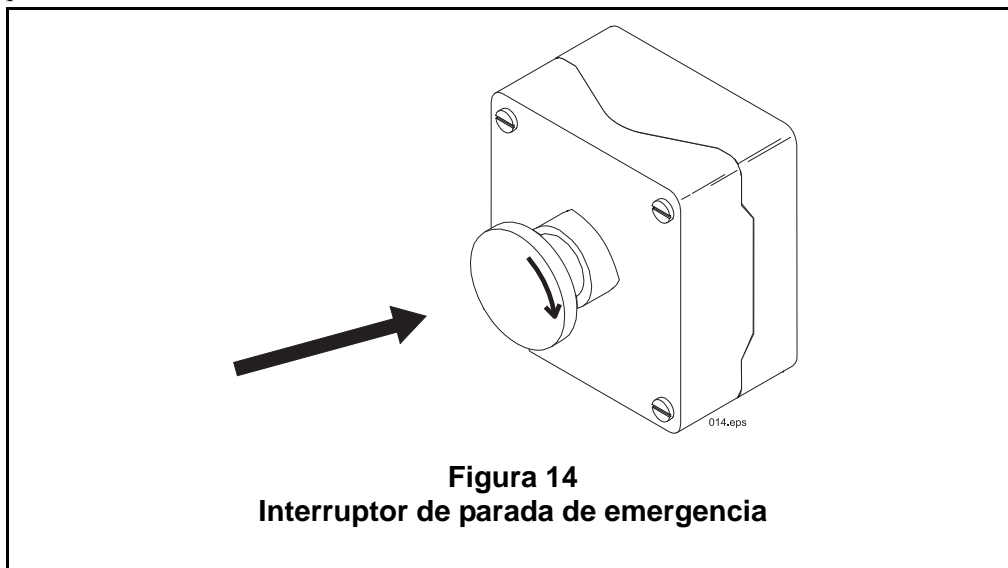


Figura 13
Accesorios suministrados

Los accesorios suministrados incluyen lo siguiente:

1. Control remoto con 30 metros de cable
2. Pernos de alineación de la cubierta de la válvula oscilante
3. Rastrillo para limpieza
4. Caja de herramientas con todas las herramientas
5. La caja contiene libros de piezas, manuales del operar y otras publicaciones así como un balde de cebador

- Interruptor de parada de emergencia (Figura 14). Presionar este botón apaga el motor o descarga todos los circuitos de aceite hidráulico al depósito, evitando de esta manera que se mueva la máquina.



- La plataforma para el gato delantero y los estabilizadores posteriores (estabilizadores) están diseñados para evitar el movimiento de la máquina durante el bombeo (Figura 15).

Área de la tolva

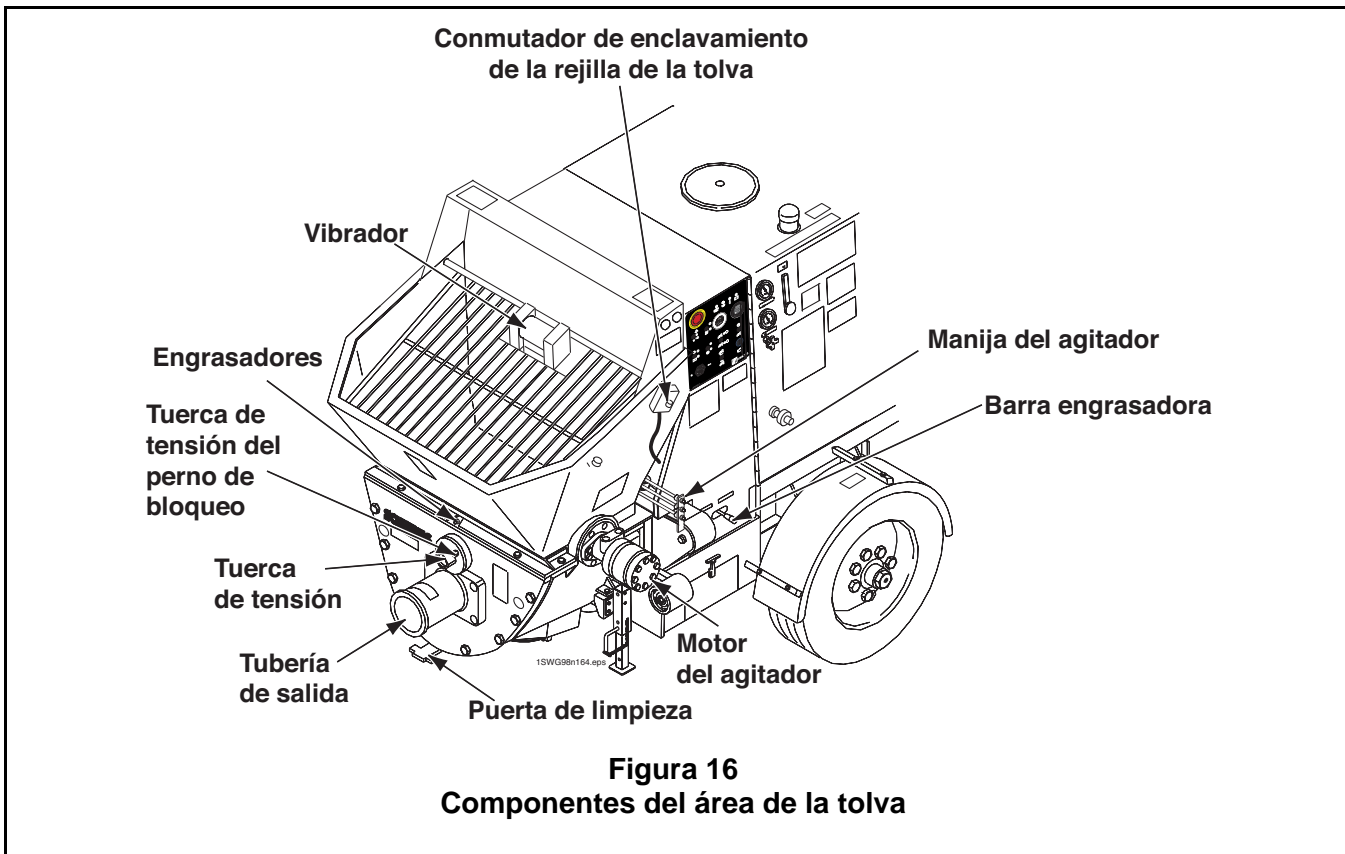


Figura 16
Componentes del área de la tolva

- El motor del agitador (Figura 17) es un motor hidráulico que está directamente acoplado al eje del agitador.

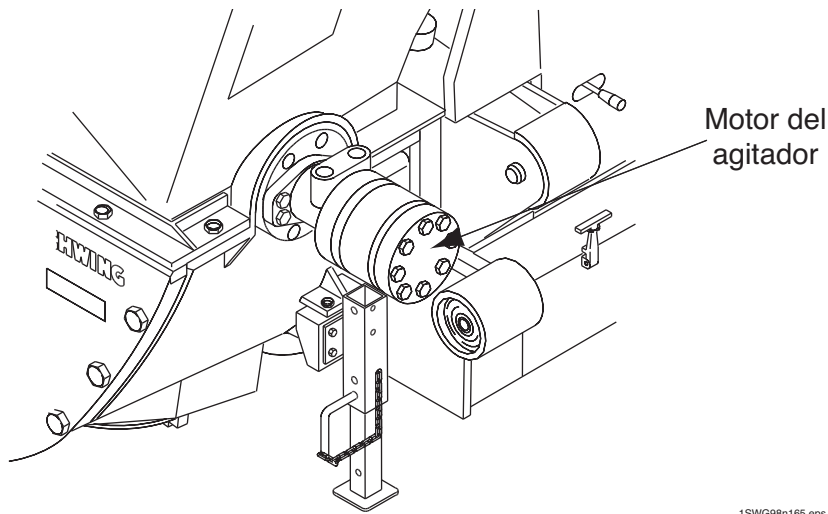


Figura 17
Motor del agitador

- Cabezal de engrase de la válvula oscilante (Figura 18). Desde este cabezal puede engrasar todos los puntos del montaje de válvula oscilante a los que normalmente no sería fácil de acceder

con una pistola de engrase. Hay otros puntos en el montaje de válvula oscilante que se tienen que engrasar, pero están en lugares accesibles.

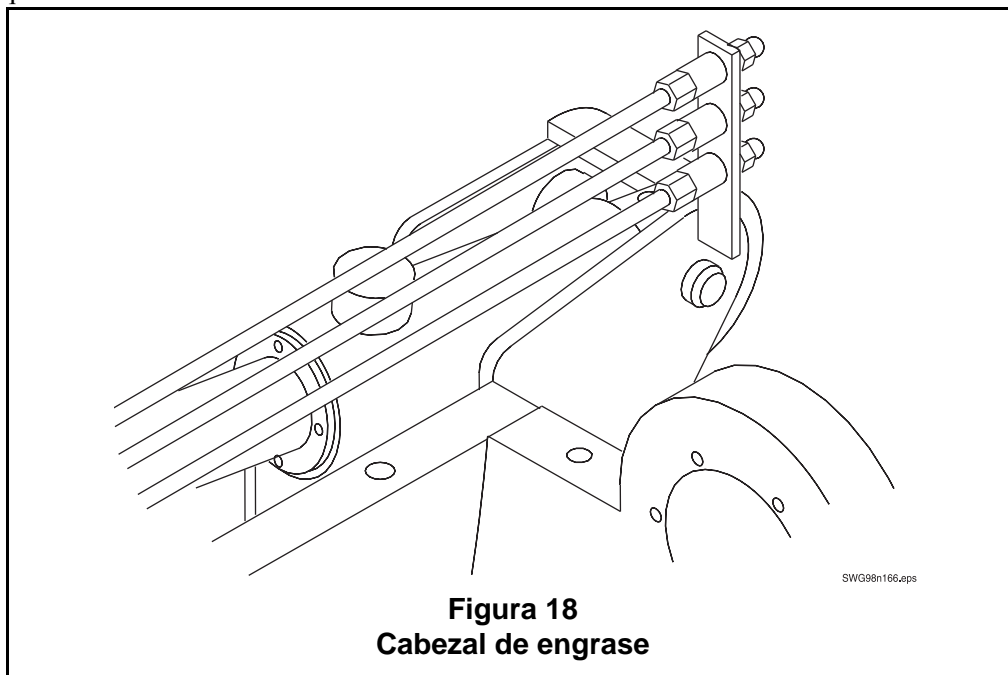


Figura 18
Cabezal de engrase

- Montaje de válvula oscilante (Figura 19). El mantenimiento de los componentes de la válvula oscilante se cubre en detalle en la sección 6 de

este manual. Aquí solamente anotaremos algunos de los nombres y ubicaciones de los componentes externos.

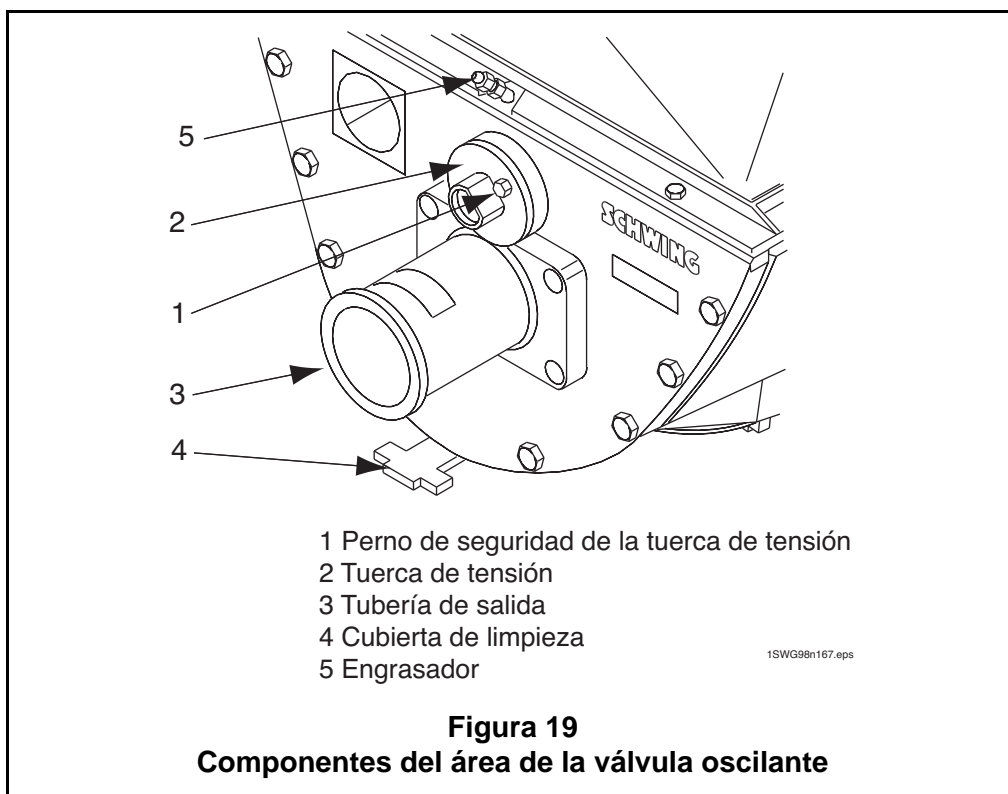
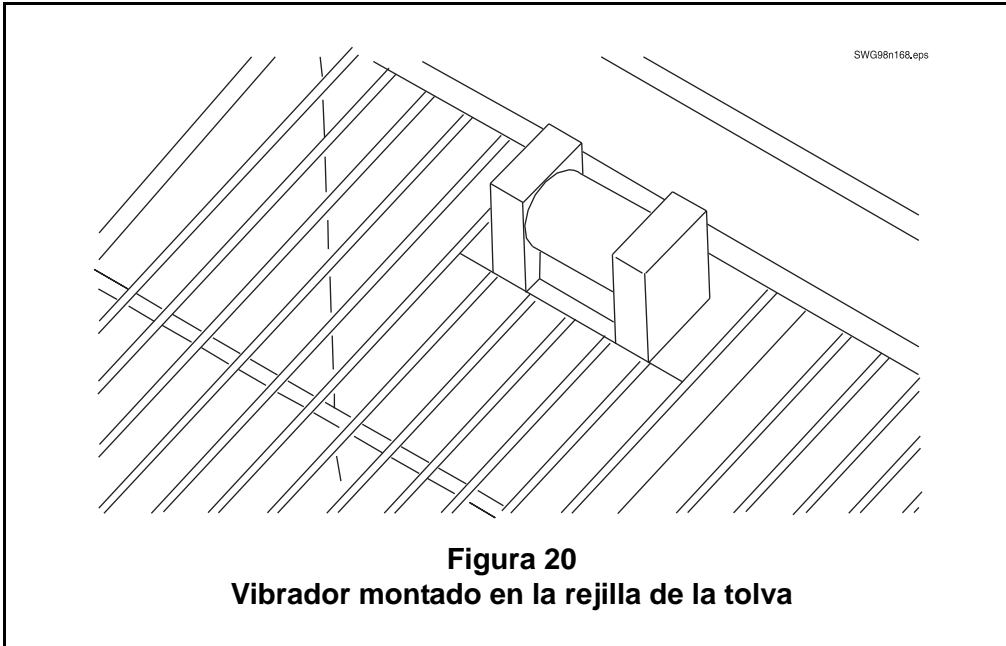


Figura 19
Componentes del área de la válvula oscilante

- Vibrador opcional – eléctrico o de aire (Figura 20). Este dispositivo es un motor que tiene contrapesos excéntricos fijados al eje en cada extremo. Cuando el motor gira, las pesas agitan la unidad, y todo lo que está fijado en la unidad (la rejilla de la tolva, o la tolva misma en nuestro

caso). El propósito de este dispositivo es ayudar a que caiga el concreto poco asentado a través de la rejilla adentro de los cilindros de concreto. Si el uso de su máquina incluye el bombeo de concreto poco asentado, encontrará que esta opción es invaluable.



- Conmutador de enclave de seguridad de la rejilla de la tolva. La rejilla de la tolva debe estar totalmente abajo para cerrar el interruptor de seguridad o no funcionará la bomba.



Dispositivos de seguridad

Lo siguiente es un agrupamiento separado de solo los dispositivos de seguridad encontrados en la bomba. Se TIENE que mantener en buen estado de funcionamiento los elementos encontrados aquí, o se pueden producir lesiones. Solo personas que saben qué sistemas están desactivados por el procedimiento de omisión, deben omitir un dispositivo de seguridad para dar servicio o retraer o limpiar, y se debe volver a la posición original una vez terminado el procedimiento de servicio o de emergencia.

Interruptores de parada de emergencia

Además del interruptor de parada de emergencia en el panel de control principal, hay un interruptor de parada de emergencia en el lado opuesto de la tolva y en el lado superior de la caja de agua. Si está operando desde la caja de control remoto, encontrará aquí otro interruptor de parada de emergencia. Todos los interruptores de parada de emergencia están conectados en serie, de manera que hacen exactamente lo mismo. El interruptor de parada de emergencia en la caja de control remoto no funcionará si no está enchufado, porque la caja de control remoto se retira eléctricamente del sistema en este momento. Los interruptores de parada de emergencia cortan la electricidad a la válvula piloto de hacia adelante / reversa de la bomba de concreto. Además, desconectan el paso de la electricidad a la válvula de desvío (válvula de descarga) normalmente abierta.

Apagado automático del circuito del agitador

El circuito del agitador hidráulico funciona a través de una válvula de descarga independiente que dirige aceite directamente desde la bomba de regreso al tanque si se compromete las siguientes condiciones de seguridad:

- se pierde la electricidad en la unidad
- la rejilla de la tolva está levantada
- se quita la rejilla de la tolva

A pesar de este dispositivo de seguridad, es importante recordar que está compuesto de piezas de máquina que, de acuerdo a la ley de Murphy, van a fallar en el peor momento posible. Nunca debe colocar las manos, brazos, piernas ni otra parte del cuerpo dentro de la tolva mientras el sistema hidráulico está listo para funcionar, o sin comprobar que haya cero de presión en el acumulador. Es importante revisar el interruptor regularmente para asegurarse de que esté funcionando correctamente y que todos los tornillos de fijación estén apretados. Si se

encuentra que los tornillos están sueltos, se deben quitar y reemplazar usando Loctite u otro producto similar para asegurar de que queden apretados.

Válvulas de seguridad (válvulas de purga de la presión)

La presión indicada en el diagrama hidráulico, los manuales y materiales impresos, no son cifras nominales. Esas son las presiones de trabajo para las que se diseñó la máquina y son las presiones para las que se diseñaron los componentes. Hay unas muy pocas instancias en las que se puede "ajustar" presiones para lograr ciertas cosas, pero solo se deben hacer con la asesoría y las instrucciones paso a paso de un representante autorizado de Schwing, familiarizado con el sistema y los dispositivos de seguridad; por ejemplo, un técnico de servicio. En ningún caso debe elevar las presiones arbitrariamente, ni hacerlo porque "cree que sería beneficioso". A la inversa, bajar los ajustes de la presión puede causar un rendimiento pobre de la máquina, calor y su degradación prematura de componentes afines, y en algunos casos extremos, podría causar un funcionamiento peligroso.

Guardas de seguridad

Además de los dispositivos de seguridad mencionados, hay guardas colocadas sobre las piezas móviles. La siguiente es una lista de las guardas:

- rejilla de la caja de agua y cubiertas
- rejilla de la tolva
- cubierta del cilindro de giro horizontal

Éstas han sido instaladas para SU protección. No opere la máquina sin tener todas las guardas instaladas. Si se dañan, pierden, son robadas o no pueden usarse debido a otra circunstancia, se deben cambiar antes de continuar con el funcionamiento.

Fusibles

Los fusibles son dispositivos destinados a proteger contra la falla completa del sistema, contra incendios y funcionamiento peligroso. Lo hacen fundiéndose cuando la corriente en un circuito eléctrico aumenta a un valor mayor del permitido. A continuación un par de ejemplos de causas de sobrecorriente:

- Los cortos circuitos (el positivo va al negativo sin resistencia).
- Falla de componentes (una bobina que tiene que accionar una válvula atascada).

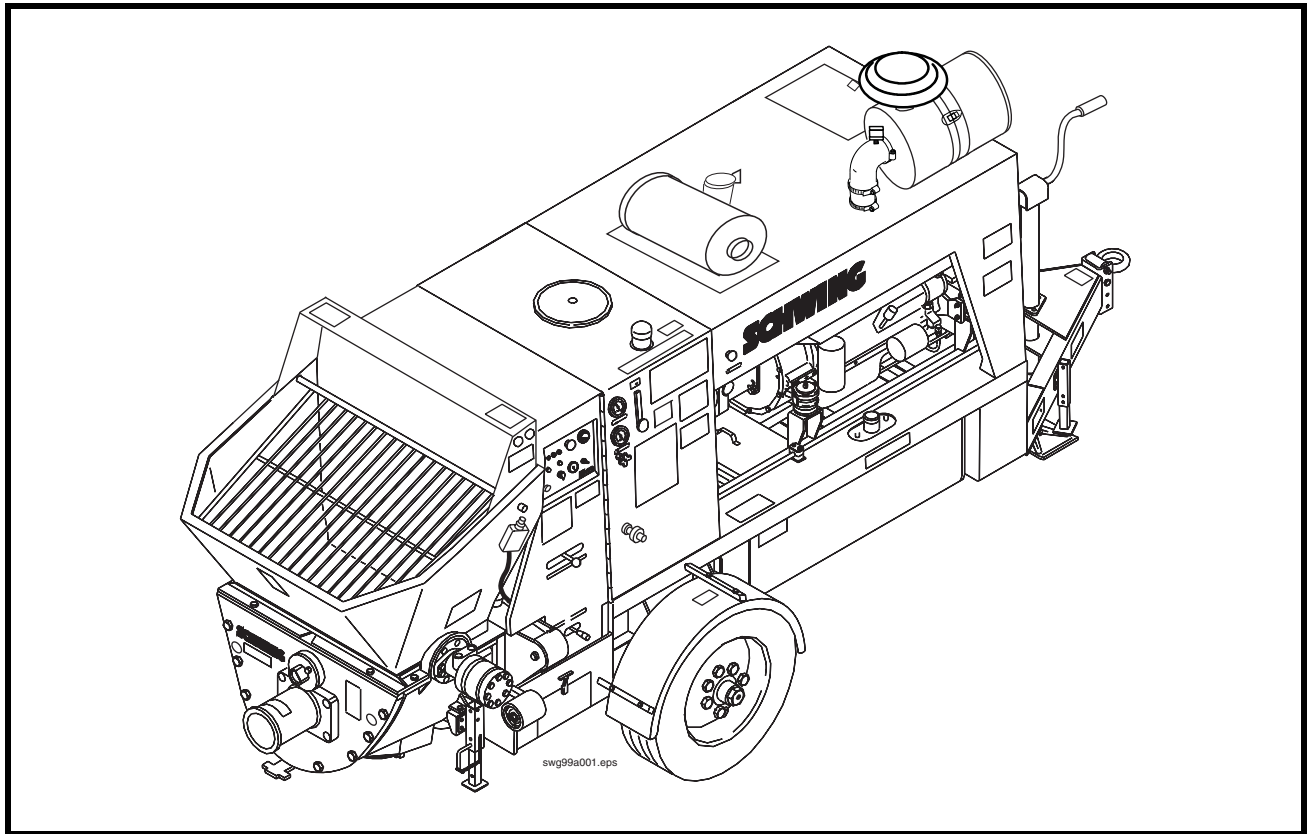
- Interferencia mecánica (la manija de una pala insertada a través de un aspa del ventilador del enfriador de aceite).

Para mantener este dispositivo de seguridad, simplemente tiene que cambiar un fusible quemado por uno del tamaño y tipo correctos, y NUNCA debe omitir un fusible. Una buena norma general para esto es: Si se quema una vez, cámbielo. Si se quema nuevamente, algo está mal. Encuentre la causa del problema y repárelo antes de activar nuevamente el circuito.

Rótulos de advertencia

Todas las máquinas están equipadas con un juego de rótulos de advertencia que se instalan de acuerdo al modelo y a las opciones instaladas. Con el transcurso del tiempo se destiñen los rótulos debido a la radiación ultravioleta, lluvia, limpieza con vapor, etc. Es muy importante que la máquina tenga un juego de rótulos de advertencia completo y legible en todo momento. Para solucionar el problema de los rótulos desteñidos, Schwing decidió proporcionar rótulos de advertencia al costo mientras la máquina esté en servicio. Para obtener rótulos de reemplazo, identifique los rótulos que necesita de la guía de ubicación de las calcomanías que se encuentra en su libro de piezas de repuesto, consiga el número de serie de la unidad de la placa de número de serie y llame a nuestro Departamento de piezas de repuesto al 1 (888) SCHWING. La persona que está tomando el pedido anotará el número de serie de la unidad para nuestros archivos, y le enviará los rótulos que necesita. Se puede pedir juegos completos de rótulos o rótulos individuales. Si falta la placa del número de serie, o no se puede leer, el número está estampado en el bastidor auxiliar justo debajo de la ubicación normal de la placa con el número de serie.

¡NOTAS!



OPERACIÓN

Preparación	72
Remolque de la unidad	76
Preparación de la unidad	77
Operación de la bomba	78
Situaciones de bombeo especiales	97

Operación

Preparación

Antes de bombear su primer trabajo con esta máquina, tiene que saber lo que está haciendo. Si nunca ha bombeado concreto antes, familiarícese con todo el manual, las normas de seguridad para bombear concreto descritas en el Manual de seguridad de Schwing (incluido como Sección 3 de este manual), las características de la máquina y los procedimientos para bombear concreto. Sería una buena idea preparar la máquina en un sitio seguro y practicar con los controles de la bomba antes de poner concreto en la misma. Una vez que esté en la obra con la máquina, tendrá en sus manos la seguridad de muchas otras personas, y sería inapropiado y peligroso cometer errores. Solo la experiencia en el uso de la unidad le dará la confianza y el control precisos que esperan y merecen sus compañeros de trabajo.

Si ya es un operario experimentado de bombas, lea este manual de cubierta a cubierta de todas maneras, para estar seguro de entender los detalles de la nueva máquina. Prepare la unidad para hacer una prueba antes de llevarla a un trabajo. No se arrepentirá de saber dónde se encuentran los controles y dispositivos.

Este manual tratará la preparación, la limpieza, el mantenimiento y las técnicas de funcionamiento específicas SOLO en la medida que estén relacionadas con esta máquina en particular. No es la intención de este manual enseñarle cómo ser un operario experto de bombas de concreto. Para eso, necesitará la información de este manual, más la información de varias otras fuentes (listadas bajo el encabezado "Material de lectura adicional" en la sección Apéndice de este manual, a partir de la página 154) y amplia experiencia adquirida en el trabajo.

Llegue a la obra a tiempo, con la mente clara.

Un operario profesional de bombas sabe que el día transcurrirá mejor si tiene tiempo para hacer las comprobaciones previas descritas en los párrafos siguientes. Si las omite debido a que llegó tarde al trabajo, corre el riesgo de tener, por lo menos, un mal día, y tal vez un accidente. Caminar sin destino o perdido por el taller por haber bebido demasiado el día anterior o por falta de sueño no es mejor que llegar tarde. De ambas maneras, no estará seguro si la máquina está en condiciones impecables y si tiene todo el equipo y los accesorios necesarios y en buen estado de funcionamiento hasta que es demasiado tarde para hacer algo al respecto.

Tenga la máquina correcta para el trabajo.

Las bombas de concreto están limitadas en cuanto a los trabajos que pueden hacer. Asegúrese de tener la bomba correcta para su trabajo en particular. El Departamento de Ventas y Servicio de Schwing le puede ayudar con las preguntas que tenga sobre la aplicación de la bomba.

Tenga el equipo necesario para el trabajo.

¿Necesitará secciones adicionales de tubos para hacer el vaciado? Use la lista de comprobación siguiente para sus necesidades de tubería.

- Secciones de tubo
- Tubos adaptadores, si todos los tubos no son iguales (consulte la comparación de los extremos de tubos en la sección Apéndice de este manual, a partir de la página 127).
- Mangueras de extremo
- Reductores
- Las abrazaderas para todos los tipos y tamaños de extremos de tubos.
- Pasadores para las abrazaderas

Haga que se inspeccionen todos los tubos y los accesorios para determinar su estado, si están cargados y fijados para el transporte antes de mover la unidad. Recuerde la calificación de la presión de su unidad cuando inspeccione el estado de los accesorios de tubos consulte la tabla con respecto al espesor de la pared de los tubos en relación a la presión en la sección Apéndice de este manual, a partir de la página 127.

También necesitará accesorios de bombeo normales de uso diario. Use la lista siguiente como un mínimo para los requisitos normales de bombeo.

- Pala
- Barril para mezclar lechada, si es necesario. Se recomienda que el barril permanezca junto con la unidad si es que alguna vez lo usa, aun cuando no lo necesite para el día de hoy.
- Mezclas de lubricación para tuberías, suficiente para un día de trabajo. Ya sea polvo lubricante comercial o cemento portland para hacer la mezcla de la lechada. **¡NOTA!** Esto no siempre es necesario, en algunos casos la lechada le será entregada, en otros casos el cemento portland se suministrará en el sitio de la obra. En todos los casos, debe saber cómo se efectuará la lubricación antes de salir hacia la obra.
- Pistola engrasadora y tubos de grasa
- Lata rociadora llena de aceite para moldes (no es necesaria, pero es muy útil)

- Bolas de limpieza
- Manguera de agua y boquilla
- Rastrillo para limpieza
- Lámparas de trabajo para el trabajo nocturno
- Una tapa de soplado con aire aprobada (consulte el Manual de seguridad para obtener los requisitos para la tapa de soplado con aire)
- Balde de 5 galones
- Herramientas manuales
- Martillo

De todos los elementos mencionados anteriormente, el martillo es la herramienta que necesitará con mayor frecuencia. Se puede usar para la preparación y extracción de tuberías. Se puede usar para golpear suavemente los tubos para encontrar bloqueos (siga las instrucciones de seguridad en la parte del Manual de seguridad de este Manual de operación para obtener este procedimiento). Sirve como dispositivo muy bueno de persuasión para tuercas y pernos oxidados, y para desprender concreto que fraguó en abrazaderas y tolvas. Muchos operarios de bombas hacen que se quite la cabeza del martillo del mango de madera y hacen que se instale en un tubo de acero. Esto hace que sea perfecto para la instalación de tuberías, pues se puede usar el mango para separar manijas de abrazaderas hacia arriba o abajo. Los operarios de bombas experimentados nunca caminan de la bomba a la tubería sin un martillo. Un mazo de cuatro o cinco libras (2 kg) da los mejores resultados.

Finalmente, **pero igual de importante**, necesitará las cosas que exige la ley para operar un vehículo motorizado, cosas relacionadas a la seguridad del vehículo motorizado y la documentación necesaria para el trabajo, tales como:

- Licencia de conductor válida
- Permiso para combustible
- Tarjeta para cabina
- Matriculación
- Tarjeta de seguro
- Botiquín de primeros auxilios
- Balizas
- Avisos reflectores
- Extinguidor de incendios
- Boleta de trabajo
- Mapas
- Número de teléfono de la obra y de la persona de contacto

Tenga el equipo de protección personal correcto para el trabajo.

- El concreto está hecho de cal, que es muy alcalina. Si permanece sobre la piel el tiempo suficiente, causará quemaduras graves, y en casos extremos simplemente se caerá la piel afectada. Por este motivo, siempre debe usar botas de trabajo y guantes resistentes al agua, y si estará trabajando EN el concreto, use guantes y botas IMPERMEABLES. En ambos casos las botas deben tener punteras de acero. Hay botas fabricadas especialmente para trabajo con concreto que protegerán sus pies de la cal y golpes accidentales (Figura 22).
- Es frecuente la caída de objetos en la obra. Los cascos se hicieron para proteger contra este peligro, pero solo funcionan si los usa.
- Es muy posible que las gafas de seguridad eviten que el concreto le salpique los ojos.
- La ropa ajustada también puede ayudar a evitar accidentes causados por piezas en movimiento.
- Las bombas de concreto pueden generar niveles de presión de sonido mayores que los que permite la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (O.S.H.A.) para la exposición constante. Usted se puede proteger usando protección auditiva cuando está en o cerca de la máquina.
- Al mezclar la lechada durante la mañana o en cualquier momento que habrá partículas de cemento en el aire u otros polvos cerca, use protección para la respiración.
- En cualquier momento que exista el riesgo de rebotes de piedras o arena (por ejemplo al descargar concreto a chorro [shotcreting]), use una careta (facial) completa.



Figura 22
Use equipo de protección personal

Compruebe el equipo antes de salir para la obra.

Compruebe a diario los siguientes elementos antes de que se lleve la bomba del patio del taller. Es más fácil remediar un problema en el patio del taller que lo es en la obra.

En el camión de remolque

- Nivel y condición del aceite del motor del camión.
- Nivel de anticongelante / refrigerante en el radiador.
- Nivel y condición del líquido de la batería.
- Estado y presión de aire correcta de los neumáticos.
- Presión del aire y condición del sistema de frenos (purgue el agua de los tanques de aire).
- Limpie el hielo, escarcha, lodo, etc. de las ventanas.
- Limpie el hielo, escarcha y lodo de los espejos y alinee correctamente para tener una clara visión.
- Mantenga la cabina libre de suciedad, especialmente en el piso. Se pueden producir accidentes cuando se atascan cuerpos extraños entre el pedal del embrague o el de freno y el tabique contra incendios.

En la bomba

- Compruebe el nivel de combustible diésel en todos los tanques.
- Compruebe el nivel de aceite del motor diésel.
- El nivel de refrigerante del radiador debe estar lleno.
- Compruebe que las conexiones de la batería y los cables de la batería estén limpios y apretados.
- Compruebe el estado de las correas y las mangueras. Cambie en la medida que sea necesario.
- Compruebe que todos los protectores de seguridad se encuentren en su sitio.
- Engrase los cojinetes del agitador.
- Engrase los puntos de lubricación de la válvula oscilante.
- Limpie la suciedad o los desechos de la entrada de aire del motor.
- Compruebe condición de los neumáticos y la presión del aire.
- Integridad estructural de la unidad. Haga una inspección visual de la unidad. Busque si hay grietas, pintura saltada, óxido (especialmente óxido debajo de la pintura) y piezas faltantes. Limpie y vuelva a pintar áreas que tienen pintura descascarada para evitar daños al acero estructural. Vuelva a instalar piezas faltantes antes de usar la

unidad. Informe la existencia de anomalías estructurales al Departamento de Ingeniería de Schwing antes de usar la unidad. Si los ingenieros determinan que la reparación es necesaria para un funcionamiento seguro, **NO UTILICE LA UNIDAD HASTA QUE SE HAYAN COMPLETADO LAS REPARACIONES.** La tubería debe estar completa y libre de abolladuras, grietas y agujeros. Los tubos deben tener espesor de pared suficiente para manejar la presión máxima de la bomba. (Inspeccione semanalmente con un probador ultrasónico de espesor). Consulte la sección de Mantenimiento de este manual, a partir de la página 127). Todos los protectores de seguridad deben estar en su sitio y asegurados para el transporte.

- Nivel y condición del aceite hidráulico. El aceite debe estar claro y tener una apariencia limpia. El aceite "lechoso" o que contiene muchas burbujas de aire es aceite que necesita cambiarse antes de comenzar el trabajo siguiente. (**¡NOTA!** Se debe cambiar el aceite que retiene burbujas de aire durante la noche, pero no es un problema del aceite si adquiere las burbujas durante el trabajo. En estos casos, será un problema con la integridad de los sellos en algún lugar del sistema). Llene el nivel de aceite **SOLO** con el mismo tipo de aceite que hay en el depósito. No mezcle marcas distintas, aun si tienen la misma viscosidad. Cada fabricante de aceite usa paquetes de aditivos distintos para lograr que no se forme espuma, que se asiente el cieno, evitar el desgaste, etc. La mezcla de estos paquetes distintos de sustancias químicas podría inutilizarlos.
- Drene todas las mañanas el agua del depósito hidráulico. Esto se hace extrayendo el tapón del tubo y abriendo la válvula de drenaje situada debajo del depósito hidráulico y permitiendo que el líquido corra a una bandeja hasta que cambie de agua a aceite. (El agua es más pesada que el aceite, de manera que reposa en el fondo del tanque, y por lo tanto drena primero.)
- Compruebe visualmente la unidad para ver si tiene fugas hidráulicas, y repare las fugas antes de operar la máquina. El aceite hidráulico perdido es nocivo para el medio ambiente, y es caro limpiar y cambiar el aceite perdido.
- Asegúrese de que todo en la unidad esté listo para el transporte por carretera. Esto incluye fijar todos los accesorios y equipo misceláneo.

Remolque de la unidad

Muchos accidentes que involucran a bombas de concreto son accidentes de tráfico. Para evitar accidentes, tiene que recordar esto...**no está manejando un automóvil.** ¿Ha visto los carteles amarillos colocados a los lados de las rutas? Los que indican 50 M.P.H. debajo de un símbolo de curva en el camino? Esos carteles son para usted, cuando está remolcando una bomba. La mayoría de las personas se siente segura cuando están en su automóvil, porque el automóvil que manejan se siente seguro tomando curvas a 60 M.P.H. Al remolcar una bomba de concreto montada sobre un remolque este NO es el caso. Todos los avisos de seguridad se aplican a usted cuando está remolcando una bomba. Resbaladizo cuando está mojado, puente cerrado más adelante y todo el resto. Las bombas de concreto montadas en remolques son pesadas, lo que resulta en distancias de frenado mayores. Son pesadas en la parte superior, lo que puede conducir a vuelcos a velocidades que no serían problema para un automóvil. Usted no puede ver directamente atrás, de manera que retroceder es peligroso, etc. Usted conoce las normas de la ruta para camiones, de otra manera no hubiera pasado el examen de la licencia de conductor comercial. Esta sección del manual trata los temas específicos que no se pueden incluir en el manual del conductor... la manera en que actúa una bomba de concreto montada sobre un remolque bajo diversas condiciones de manejo.

Licenciamiento.

Si no tiene una licencia de conductor comercial válida, **NO REMOLQUE ESTA UNIDAD.**

Retroceso

Usted podrá ver el camino atrás suyo del lado derecho e izquierdo, pero **NO PODRÁ VER DIRECTAMENTE DETRÁS DE USTED.** Si tiene que retroceder, y existe la posibilidad de que haya tráfico o peatones detrás de usted, tiene que usar un guía. Un guía es una persona que observa el tráfico, los peatones y otras obstrucciones, y que se para en una posición que permita que usted lo vea al darle instrucciones. La instalación de un dispositivo de aviso de marcha atrás como una bocina o campanilla le dará alguna medida de seguridad, pero no puede confiar en él. Por ejemplo, es posible que un niño que camina detrás de su unidad cuando comienza a dar marcha atrás se asuste por el sonido de aviso y se quede parado donde se encuentra.

Si está en una zona aislada donde no habrá tráfico ni peatones, puede salir de la cabina y mirar si hay obstrucciones antes de comenzar a retroceder.

Cambio de carriles.

Al remolcar una bomba, tendrá puntos ciegos del lado derecho e izquierdo. Desafortunadamente, muchos conductores no saben que existen estos puntos y viajan en ellos durante largo tiempo. Estos puntos se pueden evitar mediante el uso de espejos convexos, que se fijan en o por debajo de los espejos retrovisores. Antes de cambiar carriles, mire los espejos convexos para asegurarse de que no haya conductores escondidos allí. Indicar con las señales con tiempo suficiente de anticipación advertirá a otros conductores cuál es son sus intenciones.

Carga de la unidad para su despacho.

Si se transportará la unidad (como por tren o barco), se debe tener cuidado para asegurar de que se proteja a personas y propiedad durante el proceso de embarque. En estos casos, recuerde estos puntos:

Para embarque por medio de una rampa

- Use solo rampas que proporcionen soporte adecuado y estable para los fines del embarque. Asegúrese de que no se lastime a nadie si se inclina o desliza la unidad de las rampas.
- Asegúrese de que las rampas no hagan que la unidad se incline más allá de la capacidad del enganche.
- Si está usando guías para que le den instrucciones, no deben permanecer en la zona de manejo.
- Asegure la máquina al vehículo de transporte para evitar que ruede, se deslice o vuelque.

Para la carga y descarga mediante grúa o carretilla elevadora (montacargas)

- Si se va a alzar la unidad con una carretilla elevadora (montacargas), asegúrese de que las horquillas no dañen los componentes que están debajo de la parte inferior del bastidor auxiliar.

¡NOTA!

No intente alzar la unidad usando una carretilla elevadora a menos que la unidad esté equipada con canales para las horquillas.

- Las bombas de concreto solo se pueden mover con una grúa si están equipadas con anillos para eslingas diseñados con tal propósito. Se puede pedir anillos de eslingas diseñados con este propósito de Schwing para instalarlos en unidades nuevas o para actualizar unidades existentes en el campo.
- Nunca enganche dispositivos de alzado en piezas estándar de la bomba, como la válvula de concreto, la tolva o cualquier otra. Estas piezas

definitivamente NO fueron diseñadas para soportar todo el peso de la unidad.

- Compruebe la capacidad de soporte de carga de las eslingas, cables u otros dispositivos de alzado que se usarán para alzar la máquina. Nunca exceda la capacidad de trabajo nominal del dispositivo de alzado.
- No se permite que nadie camine, se pare o trabaje debajo de cargas suspendidas. Mantenga el área libre de personal.

Preparación de la unidad

Selección del lugar correcto para la preparación en la obra.

A veces, la persona a cargo del vaciado tendrá un lugar listo para usted. Si es una persona experimentada, va a elegir el lugar apropiado que permitirá que se haga un vaciado de manera segura y eficiente. En otros casos, la persona a cargo solo le dirá lo que se debe verter, y a usted le corresponderá elegir la ubicación de la preparación. En otros casos, la persona a cargo habrá escogido un lugar totalmente inapropiado para usted. En estos casos, su capacidad de ser un diplomático eficaz tal vez dicte si será un día bueno o malo para usted. Si todavía no se ha hecho, usted mismo tendrá que hacer que la ubicación sea segura y eficiente. En todos los casos el punto de preparación TIENE que permitir por lo menos que un camión de premezclado llegue a y se aleje de la tolva de manera segura.

Además de los **requisitos** mencionados anteriormente, es deseable que el punto de preparación también reúna estas características:

- Que sea capaz de manejar el arribo y la partida seguros de 2 o más camiones de concreto premezclado.
- Que esté fuera del camino de los patrones de tráfico principales del lugar de trabajo Si nadie se puede mover en el sitio debido a su posición de preparación, se tendrá que mover de todas maneras... más vale que lo planee desde el comienzo.

Tendido de la tubería

En este manual no se cubrirá lo que tiene que hacer y lo que no tiene que hacer para el tendido de la tubería. Si no sabe cómo tender correctamente una tubería, lea y entienda los capítulos sobre tuberías para concreto en uno de los libros sobre tuberías de concreto. Varios de estos libros están listados bajo el encabezado "Material de lectura adicional ", que se encuentra en la página 154 de

la sección Apéndice de este manual. Sin embargo, cubriremos unos pocos puntos específicos que son comunes a los trabajos de bombeo en Norteamérica.

Comience en el punto de descarga y trabaje nuevamente hacia la bomba. En la mayoría de los casos va a necesitar una manguera de caucho en el punto de descarga, y normalmente la cuadrilla de distribución preferirá una manguera de caucho de 3 o 4 pulgadas a una de 5 pulgadas. Esto quiere decir que va a necesitar un reductor en el extremo de descarga.

Si tiene que reducir un tubo o una manguera a un diámetro menor para la cuadrilla de descarga, siempre haga la parte más larga del tendido con el diámetro mayor, y redúzcalo lo más cerca posible del punto de descarga. Hay una instancia en que es posible que sea deseable tender toda la distancia con el diámetro menor, y éste es el caso si bombeará muy, muy lentamente en un día muy caluroso. En dicho caso, es posible que el concreto comience a fraguar antes de que alcance el punto de descarga, y resistirá el cambio de tamaño exigido adentro de un reductor. Si sospecha que es posible que deba hacer un trabajo de este tipo, llame al Departamento de Servicio de Schwing para obtener asesoría antes de prepararse para el trabajo.

Use la menor cantidad de mangueras posible. Las mangueras tienen mayor resistencia al flujo que los tubos, por lo tanto se requerirá mayor presión para empujar a través de mangueras que de tuberías.

Use la manguera de mayor diámetro que le permita usar la cuadrilla. El diámetro de la manguera afecta directamente el tamaño más grande de piedra que podrá bombear. Si bombeará piedras mayores de 1 pulgada, no podrá usar una manguera de 3 pulgadas de diámetro o menor. Tratar de hacerlo ocasionará bloqueos.

No use mangueras para cambiar la dirección de la tubería. Hay codos de tubos disponibles con muchos grados de curvatura y requerirán un menor esfuerzo de presión de bombeo que una manguera.

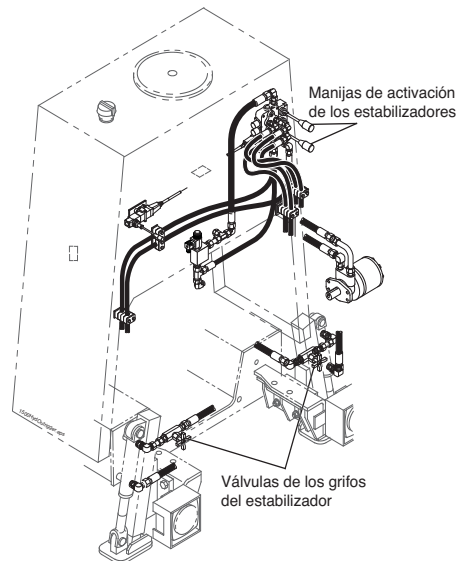
Colocación de los estabilizadores

- Coloque los soportes de estiba (use madera terciada de recortes, 2x4, etc.) en el suelo, donde se colocará el estabilizador después de extenderlo.
- Baje cada estabilizador a su soporte de estiba e inserte el pasador de bloqueo (prisionero). Con un gato levante la parte delantera de la unidad usando el gato de lengüeta hasta que el peso de la unidad esté sobre ambos estabilizadores.

- Si la unidad tiene estabilizadores hidráulicos, asegúrese que las válvulas de grifos (Figura 23) estén abiertas para suministrar líquido hidráulico al sistema y active las válvulas manuales de los estabilizadores a la posición de extendido hasta que

la unidad esté correctamente soportada. Generalmente, eso quiere decir que cada estabilizador debe comenzar a sentir el peso de la unidad. Luego cierre las válvulas.

Figura 23
Aquí se muestran los controles del estabilizador hidráulico opcional en la SP 500



Operación de la bomba

- Conecte el cable de control remoto o un enchufe falso en el panel de control.

¡NOTA!

La bomba no funcionará sin tener enchufado uno de éstos.

- Coloque los interruptores de la bomba en la posición de APAGADO (OFF).
- Coloque la palanca de cambios de la bomba en la posición de NEUTRO (NEUTRAL).
- Asegúrese de que todos los interruptores de emergencia se encuentren en las posiciones funcionamiento (RUN).
- Si usa el control remoto por radio (inalámbrico) opcional, el motor no va a arrancar a menos que estén vinculados el receptor y el control remoto por radio. Encienda la radio usando la secuencia siguiente:
 1. Gire la llave de encendido a la posición de encendido (**ON**) que suministra electricidad al receptor.
 2. Active la parada de emergencia (E-stop) en el control remoto por radio.
 3. Presione el botón de encendido en el control remoto por radio, destellará la luz.
 4. Desactive la parada de emergencia (E-stop) en el control remoto por radio, se verá la luz encendida permanentemente.

- Espere 10 segundos antes de girar la llave de encendido para activar el arrancador.
- Para arranques en climas fríos use el procedimiento siguiente:
 - a. Mueva la palanca del estrangulador a la posición de marcha al ralentí antes de arrancar el motor.

¡NOTA!

Si es necesario aumente levemente el estrangulador de manera que el motor arranque en condiciones frías. El motor no debe exceder de 1500 RPM hasta que haya aumentado la presión del aceite.

- b. Gire dos clics el interruptor de arranque del motor, que debe iluminar la lámpara del calentador del motor y sostenga en esa posición durante por lo menos 6 segundos. Esto activará el calentador y ayudará durante el arranque del motor.

¡NOTA!

No operar los calentadores durante más de 30 segundos por vez. Se podría dañar los calentadores.

- c. Después de 6 a 10 segundos, gire el interruptor de arranque a la posición de START y haga girar el motor.
- d. Suelte la llave cuando arranque el motor.

- e. Lentamente vuelva el estrangulador a marcha al ralentí.

¡NOTA!

Si destella rápidamente la lámpara indicadora del calentador durante dos o tres segundos, o si no se ilumina, hay una falla en el sistema de arranque frío. No use éter ni otros líquidos para arrancar el motor.

- f. Si el motor no arranca, suelte la llave y permita que el motor del arrancador eléctrico se enfríe, y luego repita los pasos b hasta e.
- g. Gire el interruptor de arranque a la posición de apagado para detener el motor.

¡NOTA!

La mayoría de nuestras bombas tiene motores diésel sobrealimentados. Para evitar daños al sobrealimentador durante el arranque no haga funcionar el motor a alta velocidad inmediatamente después de un arranque en frío. Se causará daños a los cojinetes debido al

suministro insuficiente de aceite lubricante. Permita que se caliente el motor durante por lo menos 30 segundos antes de pasar a la velocidad máxima. También puede fallar al apagar el motor bajo una carga completa. Se puede quemar el aceite en el tubo de suministro y obturar la tubería. Permita que el motor funcione a marcha al ralentí durante 2 minutos antes de apagarlo.

- Ajuste el estrangulador a 1800 RPM (2500 RPM máximo)

PRECAUCIÓN En las unidades SP1000, 1250 y 2000, si **PRESIÓN DE ACEITE, CORRIENTE DEL ALTERNADOR, o NIVEL DE REFRIGERANTE** no son lo que debieran ser cuando se arranca el motor, le notificará un aviso de falla en la ventana de LCD (Figura 24). Para corregir una falla como la que se muestra en la ventana, consulte la *Guía HMI del Usuario* incluida con otra documentación.

No opere hasta que se haya corregido la situación.

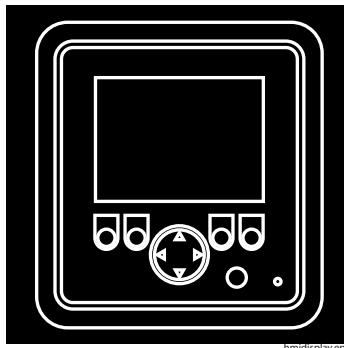


Figura 24
Pantalla HMI

Identificación de fallas básica

El motor no arranca:

- El transmisor del control remoto por radio no está vinculado con el receptor. Active el control remoto siguiendo la secuencia mostrada en *Operación de la Bomba* más arriba.
- No tiene combustible.
- El interruptor de parada de emergencia está en la posición de APAGADO (OFF).
- Batería muerta.

El motor está en marcha, pero no funciona la bomba:

- Gire la perilla del limitador de carrera totalmente hacia afuera.
- Compruebe que la rejilla de la tolva esté totalmente hacia abajo y que el interruptor de seguridad esté activado.
- Compruebe el fusible del circuito de la bomba.

El motor dejó de funcionar:

- Compruebe el nivel del combustible diésel.
- Compruebe el fusible del interruptor de cierre del combustible / circuito de parada de emergencia (Vea el diagrama esquemático).

No funciona el agitador:

- Compruebe el fusible del circuito de desvío del agitador (Vea el diagrama esquemático).

El contador horario no funciona.

- Compruebe el fusible del contador horario adentro (Ver el diagrama esquemático).

Batería muerta

- Posible problema con la conexión de la luz indicadora del alternador en el tablero de control.
- Cuando se gira el interruptor con llave en sentido horario, la luz indicadora del alternador (hallada en el panel de control) se iluminará y no se va a apagar hasta que arranque el motor.

- Si no se enciende la luz cuando se gira un clic la llave en sentido horario, es posible que el motor no cargue la batería. El primer paso será comprobar el LED. Si no está bueno, asegúrese de cambiarlo. El segundo paso sería comprobar la conexión y el receptáculo internamente y externamente. Busque pruebas de corrosión de color verde.
- Recuerde que la única vez que se ilumina el LED es cuando el motor está apagado con el interruptor de llave encendido. Si no se apaga la luz después de arrancar el motor, el motor, el alternador tiene una falla.
- Si hay corrosión, se debe cambiar el receptáculo. Cuando no se puede completar correctamente el circuito como resultado de la corrosión, el alternador no recibe una señal y es posible que el motor no pueda cargar la batería cuando se le arranca.
- Si se usa un bombillo de luz de sobremedida durante el reemplazo, es posible que el alternador sobrecargue la batería causando fallas prematuras de la batería.

Antes de que el primer camión retroceda hasta la tolva.

Si ha completado la preparación antes de que llegue el primer camión de concreto premezclado al trabajo (una práctica altamente recomendable), este es un buen momento para preparar unas cosas para el día.

- Determine quién le dará señales durante el día. Debe haber una sola persona que le dará las señales, para evitar conflictos en las instrucciones. Hable con la persona sobre las señales que usará y llegue a un acuerdo antes de que comience a bombear. La American Concrete Pumping Association ha estandarizado las señales manuales para el bombeo de concreto que se muestra en las calcomanías de la unidad. Se muestra estas calcomanías en la sección Apéndice del Manual de seguridad, que se incluye como un capítulo de este Manual de operación. En muchos casos, la gerencia de la obra le dará una radio portátil (walkie-talkie) que está en su propia frecuencia para que pueda hablar directamente con la persona que hace las señales. Tenga en cuenta que, en ciertos casos, esta radio portátil (walkie talkie) puede causar interferencias con el sistema de control remoto por radio de Schwing. Compruébelo antes de comenzar el vaciado.
- Hable con el encargado de la cuadrilla de vertido. Asegúrese de que la cuadrilla conozca las normas de seguridad para la cuadrilla de vertido como se describe en el Manual de seguridad. Si no están

familiarizados con las normas, muéstreles las normas que se aplican a ellos en el índice rápido que se suministró junto con la unidad. Asegúrese de que entienden que no deben retorcer la manguera de la punta.

- Repase las normas de seguridad con engrasadores o trabajadores que están asignados a trabajar con usted en la bomba. Muéstreles los interruptores de parada de emergencia. Si estarán haciendo retroceder camiones de concreto premezclado hacia la tolva, explíqueles el peligro de colocarse entre la bomba y el camión de concreto premezclado.
- Coloque la caja de control remoto y el cable en un lugar donde no se tropezará con el cable, pero que podrá moverse alrededor del mismo a voluntad cuando se comience el vaciado. Es crítico que pueda ver el punto de descarga una vez que comience el vaciado. Si esto no es posible, consiga un observador AHORA mismo.
- Tenga su máscara lista para mezclar la lechada. Tenga puestos o cerca todos sus dispositivos de protección personal.
- Llene la caja de agua con agua, si es que todavía no está llena (Figura 25).

¡NOTA!

LA BOMBA DEBE ESTAR APAGADA (OFF) EN CUALQUIER MOMENTO QUE USTED RETIRE LA CUBIERTA DE LA CAJA DE AGUA O LA REJILLA. Asegure los controles de manera que nadie pueda accionarlos sin su conocimiento.

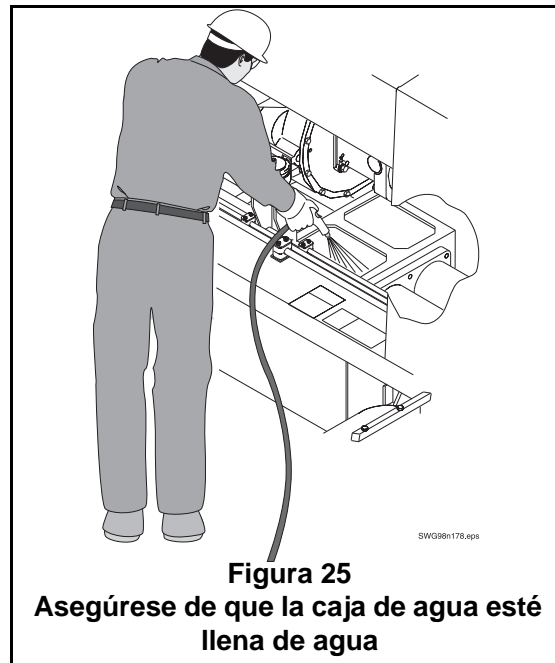


Figura 25
Asegúrese de que la caja de agua esté llena de agua

- Ponga dos paladas llenas de arena o tierra en el fondo del alojamiento de la válvula oscilante, arriba de la puerta de limpieza. Esto evitará que el concreto llene el área de la puerta y que fragüe durante el curso del día. (Figura 26).
- Asegúrese de que la puerta de limpieza esté bien cerrada y bloqueada golpeando suavemente con su martillo en el extremo de la manija con forma de "T" (Figura 27).



Figura 26

Ponga un par de paladas de arena en el fondo de la tolva, sobre la puerta de limpieza.

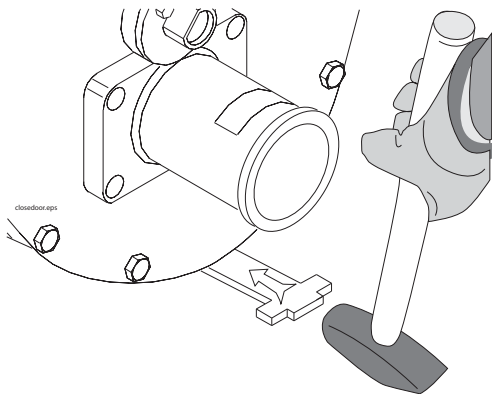


Figura 27

Golpeando suavemente en la manija con forma de "T" para bloquear la puerta de limpieza

- Si va a usar cemento portland y agua para hacer su lechada lubricante, prepárese ahora (Figura 28). Coloque el barril, la pala y la bolsa de cemento portland en el suelo atrás de la tolva. Llene el barril con aproximadamente 25 a 30 galones de agua. (Por

supuesto, se puede omitir este paso si se le entregará la lechada de la compañía del concreto premezclado o si está usando una mezcla de lechada en polvo.)

- Coloque el rastrillo de limpieza en una posición donde no tropiece con él, pero donde pueda tomarlo cuando comience a limpiar. Muchas veces se limpia la bomba mientras está apurado, porque se está fraguando el concreto, y no tiene tiempo para buscar el rastrillo o, lo que es peor, usa las manos para tirar de material suelto para sacarlo de la bomba porque no tiene tiempo de buscar el rastrillo.

¡NOTA!

NUNCA use las manos en vez de un rastrillo de limpieza.

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de amputación. Detenga la bomba antes de limpiar la válvula oscilante y la tolva.

1000015.eps

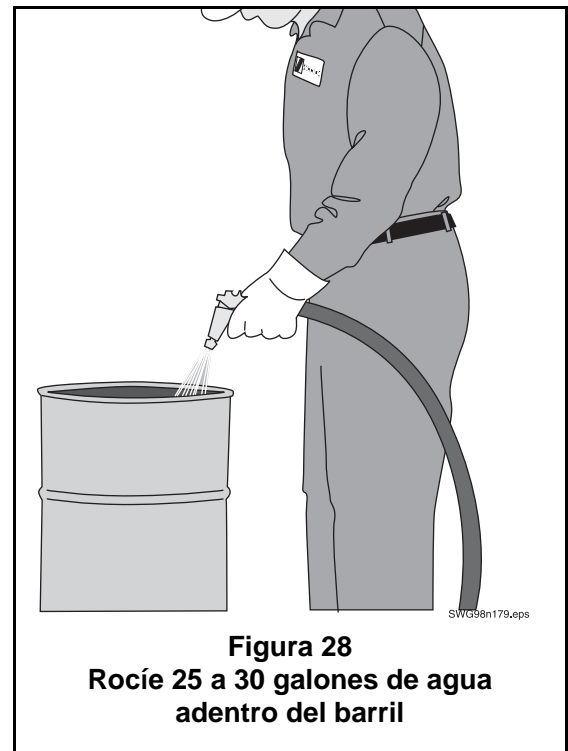


Figura 28

Rocíe 25 a 30 galones de agua adentro del barril

SWG98n179.eps

Engrase los cojinetes del agitador (Figura 29). Hay un accesorio de engrase a cada lado de la tolva. Vuelva a engrasar cada dos o tres horas, a medida que lo permita el vaciado.

¡NOTA!

No se engrasa los cojinetes del agitador como se engrasan la mayoría de los demás cojinetes. Es decir, si normalmente bombea grasa hasta que la ve salir por algún sitio, arruinaría los sellos del agitador. Cuando engrase los cojinetes del agitador, observe los conos de engrase de caucho situados dentro de la tolva. Conviene que los conos abulten ligeramente porque están llenos de grasa, pero no conviene que salga grasa alrededor del eje, porque

donde sale grasa puede entrar concreto. Una vez que el concreto entra en el cono de grasa, rápidamente gastará los cojinetes. Al volver a engrasar después de que la tolva esté llena de concreto y ya no pueda ver los conos, simplemente eche un par de chorritos a los accesorios de engrase. Esta es una de las pocas veces que es mejor engrasar de menos que en exceso.

Engrase los puntos de lubricación de la válvula oscilante antes de comenzar el vaciado (Figura 29). Una vez que haya comenzado, engráselos cada par de horas. Hay 4 accesorios de engrase para engrasar en la válvula oscilante, más dos para el agitador.

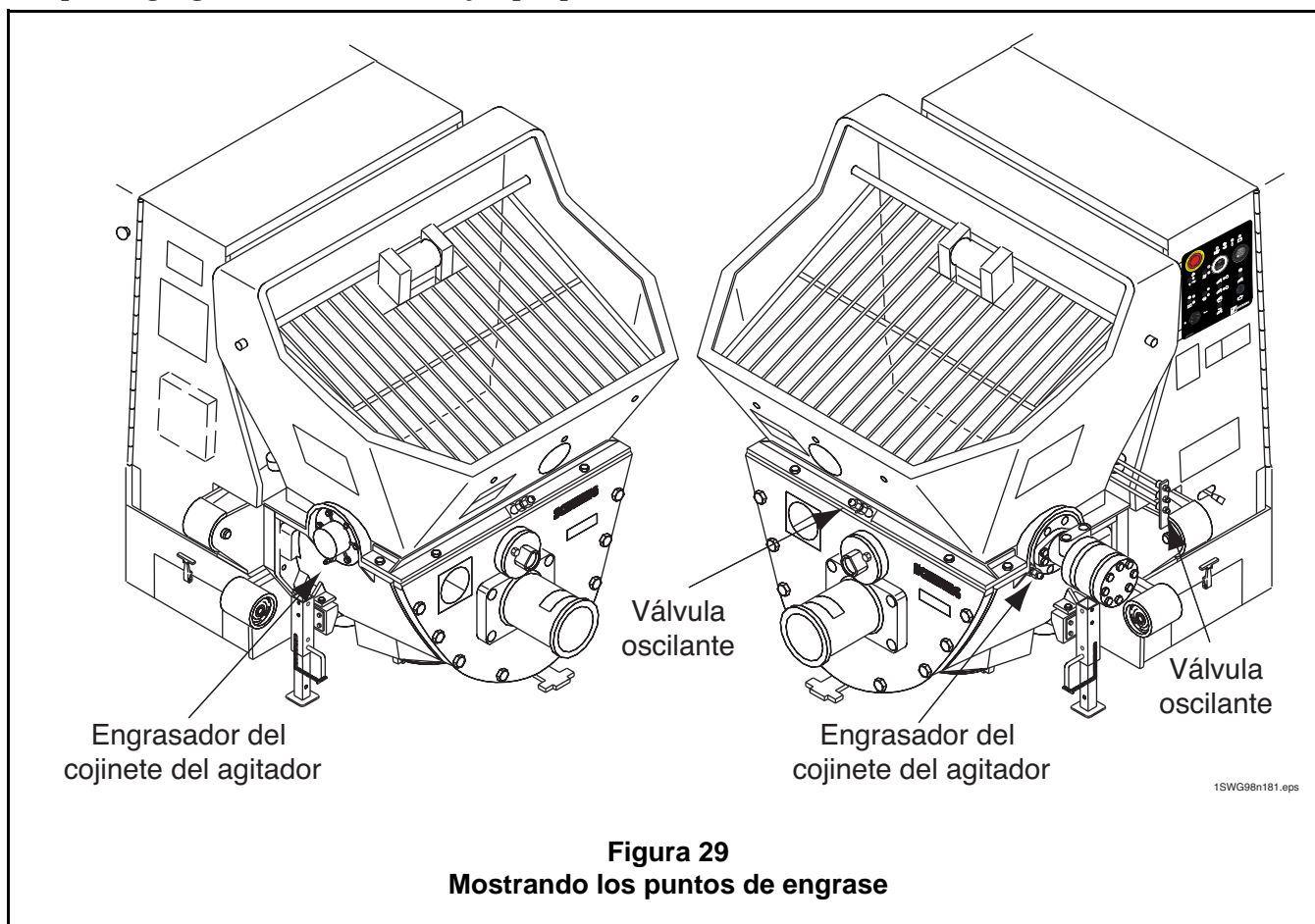


Figura 29
Mostrando los puntos de engrase

Usted puede mantener una mejor apariencia del protector de tolva y de salpicaduras, y ayudarse en el momento de limpiar rociándolos con aceite para moldes antes de que comience el vaciado. Este aceite está específicamente formulado para evitar que el concreto se adhiera a los moldes, funciona igual de bien para evitar que el concreto se adhiera a su unidad. Tampoco causa daño rociarlo en otras zonas que posiblemente se salpiquen con concreto.

Lubrique la tubería.

Una vez que llegue el camión de concreto premezclado al trabajo, usted puede lubricar la tubería. Schwing recomienda que prelubrique la tubería tendida de manera independiente cada vez que deba bombear en una tubería seca. En algunas partes de los EE.UU. y de Canadá, el concreto es tan rico en finos de cemento que los operarios no prelubrican para comenzar las operaciones de bombeo. NO se recomienda esta práctica. La cantidad de tiempo ahorrado por no prelubricar no puede compensar la molestia de extraer secciones de tubos de una tubería instalada por separado. Lo que es más importante, los bloqueos causados por la falta de lubricante pueden ser peligrosos (consulte la sección sobre bloqueos en la sección del Manual de seguridad de este Manual de operación).

Hay disponible productos comerciales que lubricarán una tubería con mucho menos volumen (lo que quiere decir con menos peso) que el cemento portland y agua. Estos productos normalmente vienen en bolsas de plástico del tamaño de las bolsas para sándwiches, y lubrican aproximadamente 100 pies de tubos de 5 pulgadas por bolsa. Las instrucciones para la mezcla varían según el fabricante. Estos productos son más baratos que el cemento portland, y no fraguan como el cemento. Si usa estos productos, preste mucho cuidado a las instrucciones y advertencias del paquete.

Si solo tiene cemento portland para lubricar la tubería tendrá que luchar con el peso. Seleccione uno de los métodos que se muestran a continuación, basándose en la situación del trabajo. Antes de comenzar a mezclar la lechada, póngase la máscara de respiración y el resto del equipo de protección personal.

Si cuenta con la ayuda de un trabajador asignado a la bomba, o un engrasador u otra persona diestra, puede mezclar la mejor lechada en un barril. Al mezclar en el suelo en un barril, puede obtener una buena consistencia y desmenuzar los grumos de cemento que se tienden a formar, similares a los grumos del puré de papas. Sin embargo este método tiene la desventaja de tener que alzar el barril y verter la lechada dentro de la tolva, y este es el motivo por el cual necesita ayuda. Para usar este método, coloque una bolsa sobre el barril que se llenó con aproximadamente 25 galones de agua. Tome una pala y rompa la bolsa para abrirla usando la hoja, permitiendo que el cemento caiga adentro del barril. Cuando la bolsa esté vacía, déjela a un lado y mezcle el cemento y el agua usando la hoja de la pala. Desmenuce los grumos de cemento que encuentre y continúe mezclando hasta que la mezcla esté suave y cremosa. Llame a su ayudante y vierta la mezcla en la tolva. No va a cubrir las aberturas a

los cilindros para material, pero por ahora, no se preocupe por eso. Prepare un barril de mezcla para cada 100 pies de tubería que recorrerá el concreto, pero si pasará por más de 200 pies de tubos, usted, su jefe, o el superintendente de concreto en la obra deben haber pedido que la planta de concreto premezclado le traiga la mezcla de lechada. A menos que le entreguen una media yarda de lechada en la bomba, no trate de bombear esta mezcla todavía. Usando el método del barril puede agregar un poco de arena, si es necesario, para aumentar la cantidad de lechada mezclada. Esto sería útil si tiene que bombear a través de 300 pies de tubería, pero solo tiene 2 bolsas de cemento disponibles.

Si está solo en la bomba no va a poder alzar el barril y verter la lechada en la tolva (pesará 250 a 300 libras...no muchas personas podrían alzarlo sin ayuda). En este caso, coloque la bolsa de cemento sobre la rejilla de la tolva, y rómpala para abrirla.

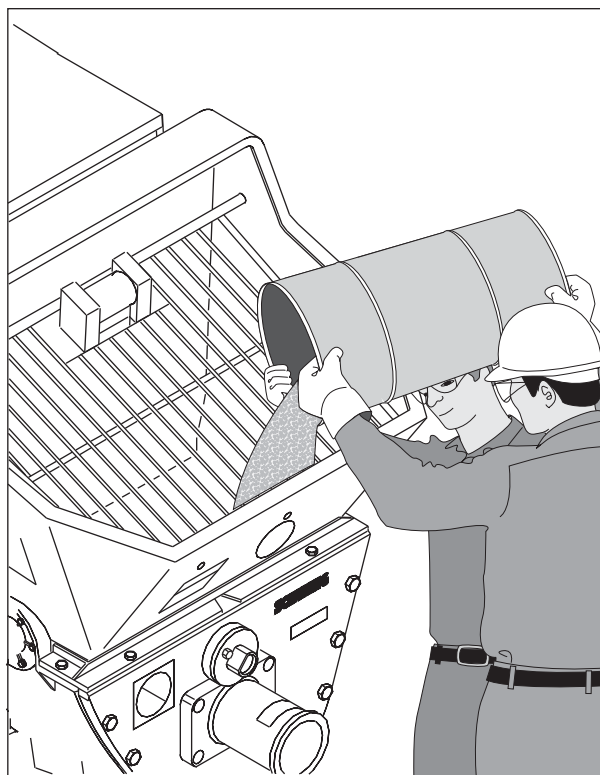
¡NOTA!

No se pare en la rejilla de la tolva para hacer éste, ni ningún otro procedimiento. Se aplica la norma de “BAJO NINGUNA CIRCUNSTANCIA” a la rejilla de la tolva.

Consiga una manguera de riego y dirija el rocío dentro de la tolva, apuntando al borde de la pila de cemento. Esto arrastrará el cemento al fondo del alojamiento de la válvula, mezclando al mismo tiempo. Trate de desmenuzar los grumos de cemento con el rocío, pero no coloque las manos ni otra parte del cuerpo en la tolva. Mezcle más lechada en la medida que sea necesario para el largo de la tubería, como se ha descrito. Cuando se haya arrastrado todo el cemento al fondo, puede accionar la válvula oscilante un par de veces hacia atrás y adelante para agitar la mezcla un poco más. No trate de bombear esta mezcla hasta que pueda respaldarla inmediatamente con concreto.

¡NOTA!

Al poner en marcha inicialmente la bomba, o al volver a ponerla en marcha por cualquier motivo, el personal debe permanecer a una distancia razonable y prudente más allá del alcance de la manguera de descarga hasta que el concreto fluya de manera uniforme y la tubería no tenga aire comprimido. Habrá aire en la tubería cuando se esté arrancando por primera vez, se esté rearrancando o después que la línea haya sido desarmada o abierta por cualquier razón. El aire comprimido puede hacer que la manguera latiguee violentamente. Para obtener información más detallada, consulte el *Manual de seguridad*.



SWG98n182_eps

Figura 30
Mezcla de la lechada en un barril



Después de haber colocado la cantidad correcta de lechada en la tolva, haga retroceder el primer camión de concreto premezclado a la tolva.

¡NOTA!

NO se pare entre el camión de concreto premezclado y la bomba. Si se le resbala el pie del embrague al conductor mientras da marcha atrás, lo podría aplastar entre las dos máquinas.

Mire el concreto antes de ponerlo en la tolva. Si las paletas de mezclado del camión están muy gastadas, la mezcla no será homogénea (eso quiere decir que rocas, arena, cemento y agua no están correctamente mezclados). No permita que se vierta un conducto lleno de piedras grises en la tolva... es casi seguro que taponará los tubos antes de que salga concreto de éstos. Si este es el caso, haga que el conductor descargue el primer conducto hacia un lado, y luego mire el próximo conducto. En la mayoría de los casos, la mezcla se verá mejor después de que se haya descargado el primer conducto lleno. Si no, descargue el próximo conducto también a un lado. Aprenderá por experiencia cuales mezclas se pueden bombear y cuáles no, con solo mirarlas. Una vez que la mezcla parece ser buena, encienda la bomba colocándola en el modo de "adelante" (forward) y haga que el conductor llene la tolva.

Bombee lentamente y mire el manómetro del circuito de la bomba de concreto hasta que comience a salir la lechada de la tubería y/o de la manguera. Si la presión llega al ajuste de la válvula de purga (alivio de presión) de 300 barías, cambie inmediatamente la bomba al modo de "reverso" (reverse), y avise al conductor del camión de concreto premezclado que deje de descargar. Accione la unidad una o dos carreras en reversa, y luego cambie nuevamente al modo de "adelante" (forward). Si el concreto continúa deslizándose sin alta presión, está BIEN. Si la presión sube nuevamente hacia el ajuste de desahogo, repita el ciclo de reverso. En muchos casos

puede evitar un bloqueo "meciéndolo" hacia adelante y hacia atrás. En menos casos, el tapón no cooperará y tendrá que encontrar la fuente del bloqueo y extraerla a mano.

¡NOTA!

¡No debe abrir una tubería bloqueada sin aspirar primero de nuevo el concreto a la tolva! El acto de poner la bomba en reversa (reverse) durante varias carreras liberará la presión en el bloqueo. Entienda las normas de seguridad para abrir una tubería bloqueada como se muestra en la sección del *Manual de seguridad de este Manual de operación*.

Con un acumulador, el control de velocidad está disponible apenas se pone en marcha el motor. Usted no tiene que esperar por una presión hidráulica estable en el circuito de la bomba de concreto antes de poder usar el limitador de carrera para cambiar las carreras por minuto de la bomba.

Una vez que salió concreto del punto de descarga, deje de bombear. Si está bombeando en una tubería, espere la señal de comenzar antes de que comience a verter.

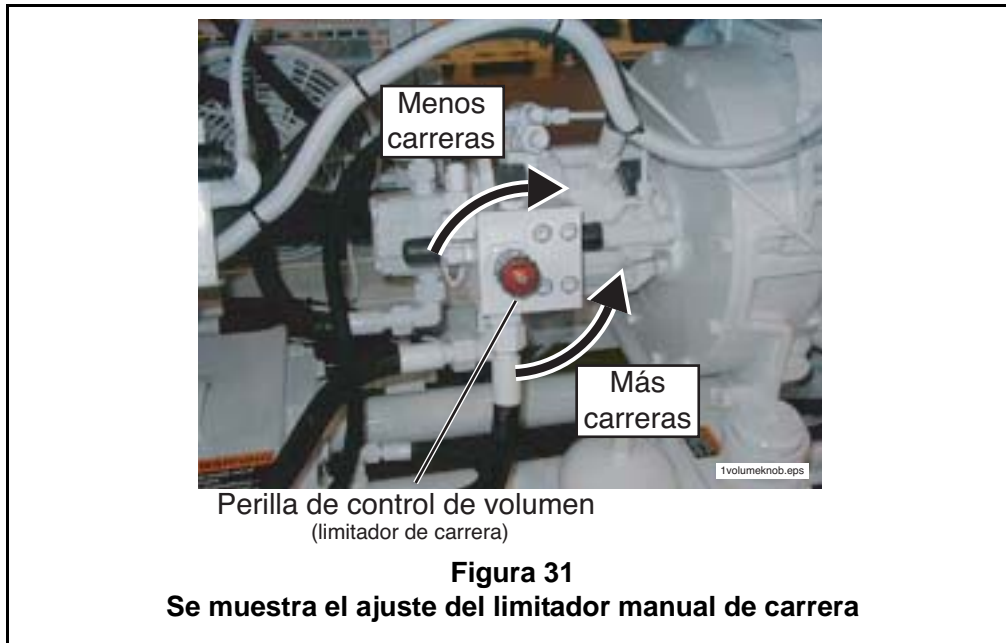
Para controlar la velocidad de la unidad

Hay dos maneras de controlar la velocidad de esta unidad: mediante el controlador de carreras y mediante el estrangulador del motor.

El limitador de carreras es un dispositivo que se puede ajustar en el panel del operario. Su función es aumentar o disminuir la salida de las bombas hidráulicas que solo accionan la bomba de concreto. Esto tiene la ventaja de permitir que el motor siga funcionando a RPM más altas, donde la potencia es máxima. Con un acumulador, hay presión en el sistema apenas se pone en marcha el motor, y por lo tanto usted puede usar inmediatamente el limitador de carreras para controlar la velocidad. Básicamente funcionará cuando se indique que hay 50 barías o más en el manómetro del circuito de la bomba de

concreto. Tiene una gama de ajuste del 100 %. Esto quiere decir, que puede pasar de cero carreras por minuto al máximo de carreras por minuto. Tenga cuidado... porque puede ir a cero carreras por minuto, es posible detener completamente el bombeo ajustando esta válvula. Esto quiere decir que cuando se detienen los cilindros diferenciales al final de la carrera y la válvula oscilante se

está moviendo, las bombas vuelven a la salida máxima hasta que el cilindro de la válvula oscilante haya completado su recorrido. A esta interrupción de la señal del limitador de carrera se le conoce como 'interruptor rápido'. Se recomienda hacer todo el control de salida usando el limitador de carrera y no el estrangulador del motor (Figura 31).



Para controlar la velocidad del motor usando el estrangulador del motor, simplemente acelere o desacelere el motor. Esto tiene el efecto de reducir la velocidad de las bombas hidráulicas, lo que resulta en una menor salida de líquido hidráulico. Este método de control de la velocidad se usa principalmente cuando quiere limitar TODOS los circuitos hidráulicos... agitador, bomba de concreto, etc. Tiene la desventaja de disminuir la potencia de salida del motor. Es posible detener el motor con la hidráulica del sistema, si baja demasiado las RPM.

Trate de hacer coincidir su velocidad de bombeo con las necesidades de la cuadrilla de colocación y con el suministro de concreto. No ayuda enterrar la cuadrilla en concreto, y después esperar media hora a que llegue la próxima carga de concreto.

Bombeo del trabajo

Si no puede ver el punto de descarga desde donde tiene que operar la unidad, asegúrese de que su observador esté en posición antes de poner en marcha la bomba.

Una vez que se le de la señal de comenzar, ponga la bomba en la posición de adelante (forward) y alerte al conductor del camión de concreto premezclado que comience a descargar.

El concreto siempre debe cubrir la abertura de los cilindros para material o va a aspirar aire dentro de los cilindros para material. Si pasa esto, habrá una expulsión súbita de concreto en la próxima carrera cuando escape el aire que ahora está comprimido. Esto podría ser peligroso, de manera que asegúrese de que el conductor del camión de concreto premezclado entienda la situación. Si ha aspirado aire dentro de los cilindros para material, puede amortiguar la expulsión parando la bomba de concreto y llenando la tolva con concreto antes de la próxima carrera. La masa de concreto evitará que el aire comprimido empuje algo afuera de la tolva. Una vez llena la tolva, es seguro volver a bombear. Aún con la tolva llena de concreto, se introducirá algo de aire comprimido en la tubería de descarga. Cuando llegue al punto de descarga, el aire causará una súbita expulsión de concreto. Si la persona con la manguera está caminando sobre una pared o columna, o se encuentra en una posición no muy segura, podría causar un accidente. Lo mejor es evitar aspirar aire adentro de los cilindros para el material, pero de ocurrir, **DEBE ADVERTIR A LA PERSONA QUE TIENE LA MANGUERA.**

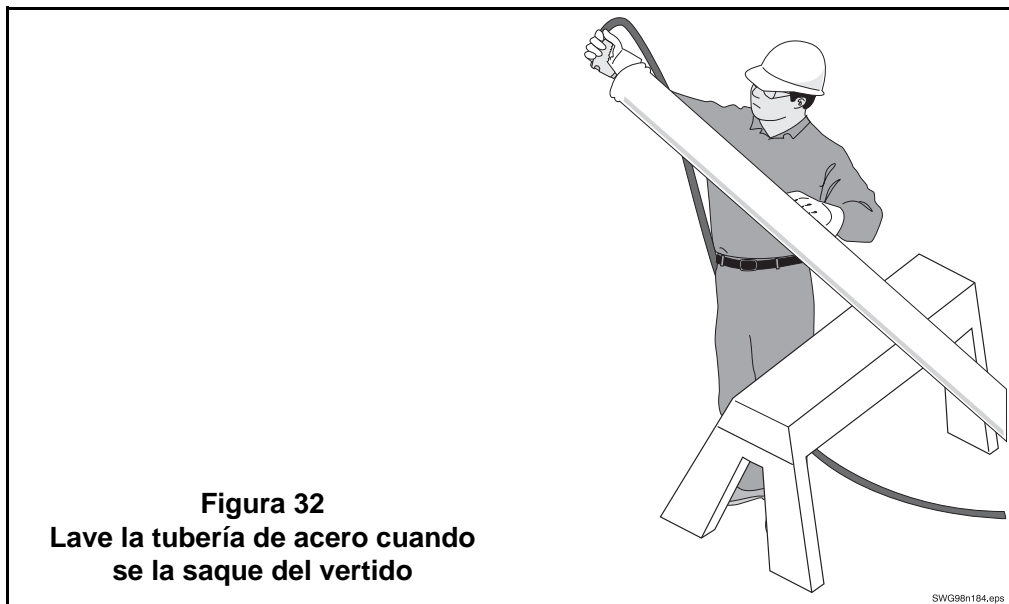
¡NOTA!

Vigile la temperatura del aceite durante el vertido. Si llega a más de 80° C (176° F) debe estar seguro de que esté funcionando el ventilador del enfriador. Si eso no es suficiente para mantener el aceite a menos de 80°, vuelva a llenar la caja de agua con agua fresca y haga correr agua arriba del tanque de aceite para ayudar con el enfriado. Si eso no funciona, apague la bomba y encuentre la fuente del sobrecalentamiento.

Señale los interruptores de parada de emergencia al conductor si estará parado en un sitio que no es el panel de control. De esta manera, el conductor puede advertirle o parar la máquina si ve que se desarrolla una situación peligrosa.

Mantenga siempre la vista en el punto de descarga, o en su observador. Si el hombre que tiene la manguera es quien le da las señales, tendrá las manos llenas y no podrá saltar hacia arriba y abajo ni agitar las manos para llamar su atención. En un lugar de trabajo típico, es poco probable que se le pueda oír gritar.

A medida que progresa el día y la cuadrilla extrae secciones de tubos del extremo de la tubería de acero, lave los tubos, las abrazaderas y juntas con agua (Figura 32). Si no las lava hasta haber terminado el vaciado, no podrá sacar el concreto endurecido. Este trabajo se puede efectuar entre cargas de concreto, o lo puede hacer un engrasador o un trabajador en cualquier momento.



Restricciones de tiempo

Recuerde, si algo falla con la unidad mientras está bombeando, solo tiene 15 a 30 minutos para resolverlo antes de que el concreto fragüe (menos con concreto viejo en un día caliente, más con concreto fresco en un día fresco, nublado). Si sabe que demorará más que eso en hacer la reparación, limpie antes de comenzar las reparaciones. Si el concreto comienza a fraguar, tendrá que limpiar muy rápidamente y de manera eficiente. Hay instrucciones especiales para la limpieza rápida, que encontrará en esta sección (Sección 5), a partir de la página 98. Si no pierde la cabeza y se sigue moviendo, normalmente puede evitar la terrible "fiesta de las tuberías", aún bajo condiciones de bombeo desfavorables. Concreto viejo y días calientes son los ingredientes para el peor escenario. Bajo ciertas circunstancias de tiempo caluroso y concreto viejo, el concreto pasa de ser

bombeable a fraguado muy, muy rápidamente. A esto se le llama "flashing" (fraguado rápido), y si le pasa es posible que pierda algo de tubería. Consulte también la sección sobre demoras descrita en el Ítem de la página 88.

Si está bombeando en condiciones muy frías (menos de +10° F.) se podría congelar el concreto. En este caso la máquina se comportará como si se hubiera fraguado el concreto, pero no todo está perdido. Si el concreto está congelado, no puede continuar fraguando. Si le pasa esto, terminó de bombear para el día. No podrá limpiar en el sitio del trabajo a menos que tengan una zona con calefacción a la que pueda mover la bomba para limpiarla. Si no, informe a la gerencia del sitio y a su compañía, cargue la tubería y la manguera, recoja sus cosas y encuentre un lugar con calefacción para hacer la

limpieza. Se puede encontrar información adicional en el capítulo llamado, "Bombeo en tiempo frío" que comienza en la página 98.

Para desactivar toda la unidad en caso de emergencia

Si surge una emergencia que exija que se desactive completamente el sistema hidráulico, por ejemplo si se rompe una manguera o un accesorio, tiene que detener el motor. Si se encuentra con que tiene que hacer esto, no vacile ni investigue primero. Apague el motor, después investigue. Se recomienda que se tenga un tramo largo de manguera de cada uno de los cuatro diámetros posibles con la unidad para estas emergencias. Consulte en la página 4 del Apéndice (Sección 7), para obtener una lista de los 4 diámetros de manguera, y el largo recomendado para cada una para uso de emergencia.

Si por cualquier motivo pierde el suministro eléctrico de la unidad, se abrirá la válvula de descarga. Esto dirigirá el aceite de la bomba hidráulica directamente de nuevo al tanque. Esto también es lo que pasa cuando se presiona cualquier botón de parada de emergencia. Para continuar bombeando, tendrá que encontrar qué pasó y solucionarlo. Si no puede determinar lo que pasó en aproximadamente 10 minutos, tendrá que iniciar una acción para evitar que fragüe o se congele el concreto. Para obtener información sobre dónde mirar y qué hacer si pierde el suministro eléctrico en la unidad, comuníquese con el Departamento de Servicio de Schwing al (651) 429 0999.

Demoras

Habrán demoras. A veces tendrá que esperar por el concreto, a veces los trabajadores se estarán apurando para terminar el próximo molde para bombar, a veces fallará un molde no por culpa suya, o por otra media docena de motivos. Usted puede aprovechar este tiempo de inactividad para lavar la tubería, las abrazaderas y juntas que se han retirado del sistema de descarga, lavar concreto que se ha salpicado en la zona de la tolva, almorzar o lo que sea. Lo que es importante recordar es que el concreto comienza a fraguar apenas se deja de mover. Cada cinco minutos, aproximadamente, active una carrera de la bomba, esto hará que el concreto que se encuentra en los codos y reductores cambie de forma, interrumpiendo el fraguado. Si tiene que esperar más que uno o dos períodos de 5 minutos, es posible que deba continuar de distinta manera para distintas situaciones. En todo caso, recuerde esto: **El concreto que se fragua en los tubos actúa como un bloqueo. Los bloqueos pueden ser peligrosos porque la bomba creará máxima presión sobre el concreto.**

Si está esperando que llegue concreto, **No deje que la tolva quede a un nivel menor que media llena.** Si se está endureciendo el concreto, agregue agua a la tolva mientras espera. Una palabra de advertencia al respecto... El concreto fraguará eventualmente de todas maneras. Si tiene que esperar mientras que está fraguando el concreto, sería mejor efectuar la limpieza y comenzar de nuevo cuando llega el concreto fresco. Esto tiene la ventaja de hacer que la ley de Murphy trabaje para usted... apenas comience a limpiar, va a llegar el concreto.

Si está esperando que se termine o repare un molde, o en cualquier momento que la demora no tenga nada que ver con la espera por el concreto, puede accionar una o dos carreras de la bomba con intervalos de 5 minutos durante un tiempo más largo, porque el camión de concreto premezclado podrá volver a llenar la tolva. Tenga cuidado a dónde va el concreto cuando acciona uno o dos ciclos de la máquina. Si el molde está roto, va complicar más las cosas al poner más concreto allí. Eventualmente tendrá que tomar la decisión... una vez que se comienza a fraguar el concreto mientras se le bombea, solo tiene minutos para limpiar la máquina. Para este procedimiento, consulte el capítulo sobre limpieza. Otra cosa que debe considerar es el estado del concreto en los camiones de concreto premezclado. Si tiene 3 ó 4 camiones alineados atrás de la bomba y estuvieron esperando igual que usted, el concreto de ellos también está fraguando. Digamos que estuvo esperando 45 minutos a que se repare un molde. La planta de concreto premezclado se encuentra a 25 minutos del trabajo, y el conductor estuvo esperando 35 minutos antes de la rotura del molde. Ese concreto ya tiene una hora y 45 minutos. Si es un día caluroso, corre el riesgo de crear una "fiesta en las tuberías" al bombear este concreto. Usted es quien tiene que tomar la decisión. Nadie dijo que su trabajo iba a ser fácil ¿No es cierto?

Mantenga llena la caja de agua

No se olvide de comprobar regularmente la caja de agua (y no se olvide de parar la bomba antes de abrir las cubiertas de la caja de agua). El agua es muy importante para enfriar los cilindros diferenciales y para la lubricación de los arietes de caucho.

Uso del vibrador

Si está vertiendo concreto muy duro y no fluye bien por la rejilla de la tolva, encienda el vibrador. Si no compró un vibrador con la unidad, están disponibles como una actualización en campo. En ningún caso debe extraer la rejilla de la tolva mientras la máquina está en funcionamiento, ni se debe operar la máquina si la rejilla no está en su sitio. Es increíble lo que sale a veces de los camiones de concreto premezclado. Aletas de la

mezcladora, grumos de cemento sin mezclar, gatos, perros, varillas de refuerzo, palos de golf (¡alguien tuvo un mal día jugando golf!), herramientas de todo tipo, etc. Su rejilla lo atraparán antes de que entre en la tolva (si está instalada). Si alguno de los elementos listados se introdujo en la tolva, posiblemente causen un bloqueo, lo que siempre es peligroso. Peor sería que usted se caiga dentro de la tolva. En todo caso, **es peligroso operar sin tener la rejilla sobre la tolva.**

Bloqueos

Si tiene un bloqueo que no se puede eliminar en su tubería usando el movimiento oscilatorio hacia adelante y atrás descrito en la página 85, tendrá que desmontar la tubería para encontrarlo. Antes de desmontar la tubería, TIENE que desahogar la presión bombeando en reversa durante varias carreras. **¡No se puede olvidar este paso!**

- Cuando vaya a la tubería a buscar el bloqueo, lleve con usted un martillo. Use TODOS sus dispositivos de protección personal para este procedimiento. El 99,9 % del tiempo, encontrará el bloqueo en un reductor, una manguera o un codo. El acto de invertir la bomba hará que la tubería tenga un sonido distinto al que tendría si está presurizada, cuando se la golpea suavemente con el martillo. "Golpear suavemente" es la palabra clave aquí. Puede dañar el tubo si la golpea demasiado fuerte. Debe poder escuchar la diferencia. Un tubo vacío tiene un sonido definitivamente reverberante tipo "tong". Un tubo desahogado tendrá un sonido sustancioso "thak", y una tubería presurizada tendrá un sonido débil "tik" porque las fuerzas en el acero no permiten que vibre. Una vez que haya ubicado el bloqueo, CUIDADOSAMENTE retire las abrazaderas de las piezas bloqueadas. Si no está usando un escudo facial completo, gire la cara para el otro lado cuando tire de la manija. Siempre que haya desahogado la presión ejecutando carreras bombeando en reversa, todo debería estar BIEN, pero a veces el bloqueo almacenará presión porque hay otro bloqueo corriente arriba o corriente abajo. Es mejor prevenir que curar. Una vez que se hayan retirado las abrazaderas, pasó el peligro. Desplace la pieza bloqueada lo suficiente para poder empujar un pedazo de acero de refuerzo u otro dispositivo largo a su interior. Si el bloqueo está en una manguera, ayudará golpear la parte externa de la manguera con un martillo. Repetimos, no dañe la manguera golpeándola tan fuerte que el tejido de acero interior se desfigure permanentemente.
- Una vez eliminado el bloqueo, limpie la abrazadera, la junta, y el extremo del tubo con un trapo o, si

acaso, saque el concreto con las manos. Vuelva a montar las piezas, y coloque los pasadores en las abrazaderas si colgarán en lo alto. Vuelva a la bomba y comience a bombear nuevamente hacia adelante, lentamente al comienzo, hasta que esté seguro de que ya no hay bloqueos. Si encuentra otro bloqueo, recuerde desahogar nuevamente la presión bombeando en reversa durante varias carreras, antes de encontrar los bloqueos restantes.

- No use aire comprimido para eliminar un bloqueo. Su bomba de concreto tiene por lo menos 6 veces más presión disponible que un compresor de aire. Si la bomba no empuja el tapón, el aire ciertamente no lo va a hacer. Además, el aire que se comprime acumula un depósito de presión que seguirá siendo peligroso aún cuando se apague el compresor.

Limpieza

Desgraciadamente es verdad que, en muchos casos, tendrá que esperar el "resto de la carga" del concreto. Esto normalmente es 1 o 2 yardas que el contratista no pidió hasta el último minuto. Usualmente pasa tarde en el día, de manera que normalmente los 4 o 5 conductores de camiones de concreto premezclado que ha visto durante el día ya se han ido a casa, y la misma persona que trajo la penúltima carga tendrá que ir a buscar el resto de la carga. Esto le da tiempo para prepararse para la limpieza y para almacenar tuberías, abrazaderas, etc., pero tiene la desventaja de que el concreto en la máquina estará viejo para cuando el conductor vuelva. Este es el momento de mayor peligro de fraguado en la máquina. Téngalo en cuenta, y dé los pasos necesarios para mantener vivo el concreto. Limpie si tiene que hacerlo, pero si el resto de la carga es muy pequeña, el volver a llenar la tolva, los cilindros para material y la tubería puede usar todo el resto de la carga sin descargar concreto al molde. En ese caso, tendrían que pedir otro resto de la carga, y a nadie le va a gustar esto. Cuando llega el resto de la carga, normalmente es concreto fresco. Eso quiere decir que si bombea por lo menos ½ yarda, se llenará la máquina con concreto fresco para limpiar, lo que es una ventaja. Lo peor que puede pasar es: En un día caliente, el resto de la carga solo es 1 carretilla llena. No podrá hacer que el concreto fresco llegue totalmente a través del tubo cuando bombee el resto de la carga, de manera que el concreto que está en el extremo del tubo para limpiar es viejo, tiene la edad de la penúltima carga. **¡TENGA CUIDADO!** Con el concreto viejo es imperativo que se limpie inmediatamente la tubería después de terminar el vaciado.

¡Compruebe el suministro de agua! Necesitará agua para la limpieza

Si va a limpiar la tubería presionando una bola de esponja a través de la tubería usando aire o agua, primero tendrá que mojar la bola. Muchos operarios simplemente llenan un balde de 5 galones con agua y tiran en él la bola para que se remoje cuando todavía les queda media hora de bombeo. Otros operarios comienzan a remojar la bola a primera hora de la mañana, pero la bola no va a durar tanto si siempre está en agua.

⚠ ADVERTENCIA

¡Peligro de latiguo de la manguera! Nunca use aire comprimido para limpiar una manguera de caucho. Podría resultar en el violento latiguo de la manguera cuando se libera el aire. Si se debe conservar agua, descargue manualmente las mangueras y enjuáguelas con la boquilla de agua.

THOSEWHOWARN

Desecho del exceso de concreto

Si no puede volcar el concreto adicional en el suelo y no tiene una bandeja ecológica (eco pan) en el trabajo, es posible que pueda desplegar una hoja de plástico abajo de la bomba y descargarlo para recogerlo una vez fraguado.

Si decide bombear el concreto desde la manguera en el camión de concreto premezclado, use un gancho (tipo bastón de caramelo) o cuello de ganso para sujetar la tubería de descarga a la tolva. Nunca suba la escalera sosteniendo la manguera sobre el hombro y no la cuelgue sobre el borde de la tolva, por varios motivos. Subir la escalera con la manguera hace que sea muy difícil obedecer la regla de los tres puntos, lo que crea un peligro

de caídas. Además, es muy posible que se retuerza la manguera debido al rápido cambio de dirección desde el suelo hacia arriba a la tolva y de nuevo abajo al tambor. Si se retuerce mientras la sostiene, lo podría arrojar al piso y recibir un golpe de la manguera. Finalmente, la tolva de la bomba casi nunca contiene suficiente agua para empujar afuera por toda la línea, de manera que si está sosteniendo la manguera a medida que se vacía la tolva, la línea ahora tendrá aire comprimido que se empuja a través de ésta, creando el riesgo de un latiguo de la manguera al soltarla dentro del tambor.

Limpie la tolva

Golpee suavemente con su martillo la manija "T" que abre la puerta de limpieza en la parte inferior de la tolva (Figura 33). Cuando se abra la puerta, debe caer el concreto de la parte inferior de la tolva. Si no cae, ponga la bomba en el modo de "REVERSA" (REVERSE) durante un par de carreras. Si eso no funciona, ponga la bomba en la posición "NEUTRO" (NEUTRAL) o "APAGADO" (OFF). **¡ADVERTENCIA! No haga este procedimiento mientras la bomba está funcionando "hacia adelante" (forward) o "en reversa" (reverse). La bomba debe estar "APAGADA" ("OFF").** Apunte con el martillo hacia arriba y golpee el material que haya quedado atascado en la puerta de limpieza. Es más que probable, que un par de golpes suaves liberen el material. Si no, tendrá que seguir golpeando hasta que el material esté libre. Este procedimiento se puede minimizar o eliminar poniendo arena en el fondo del alojamiento de la válvula oscilante antes de comenzar a bombear, como se documenta en la página 81.

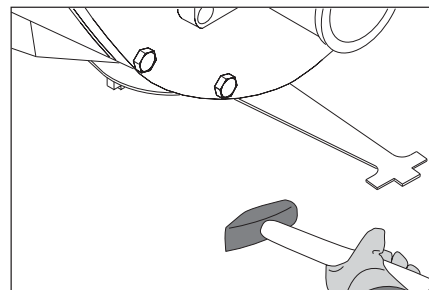
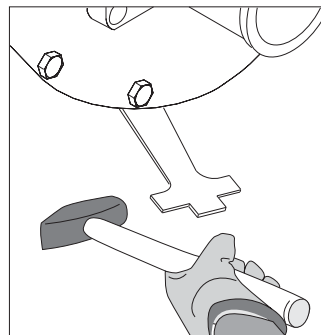
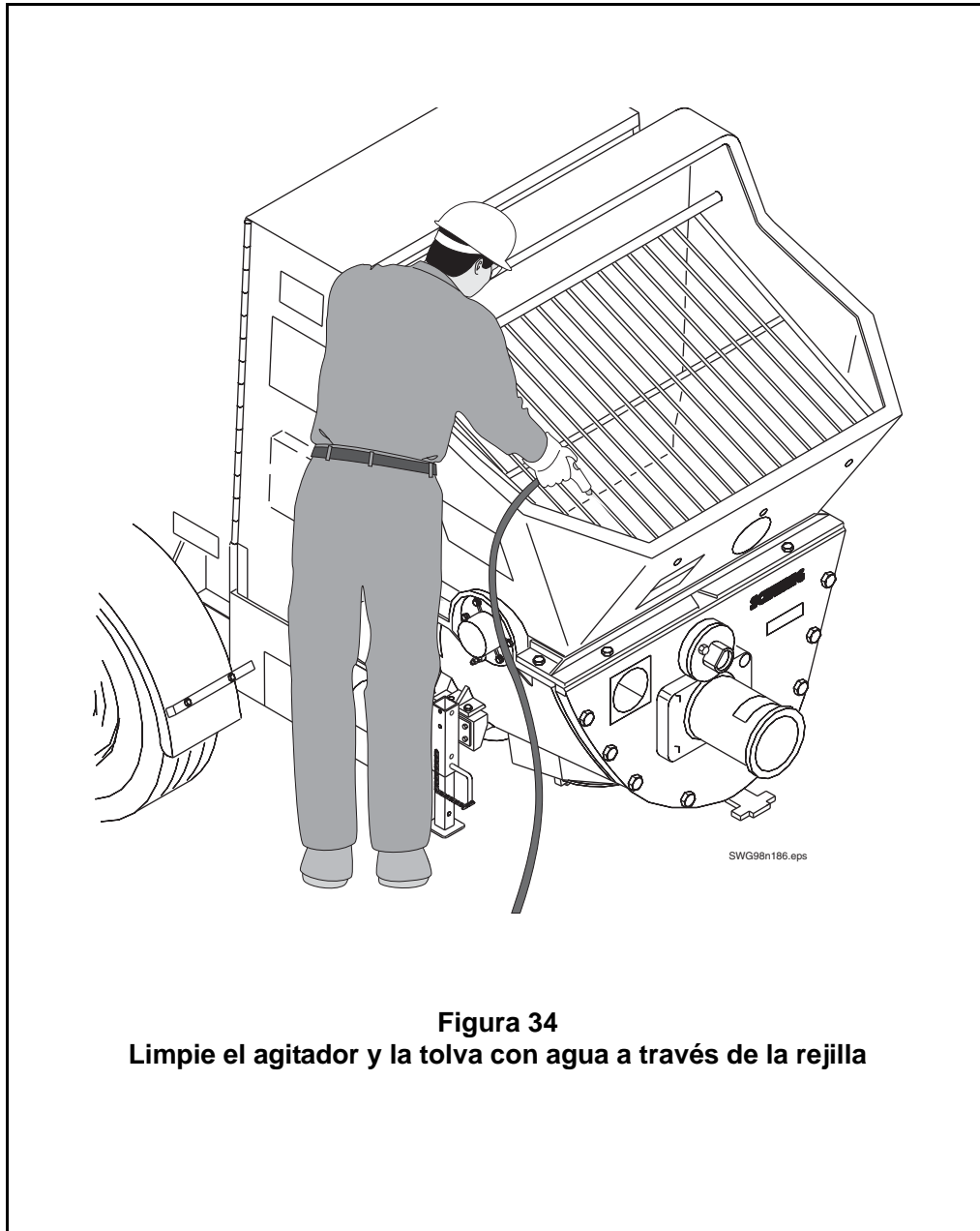


Figura 33
Abra la puerta de limpieza

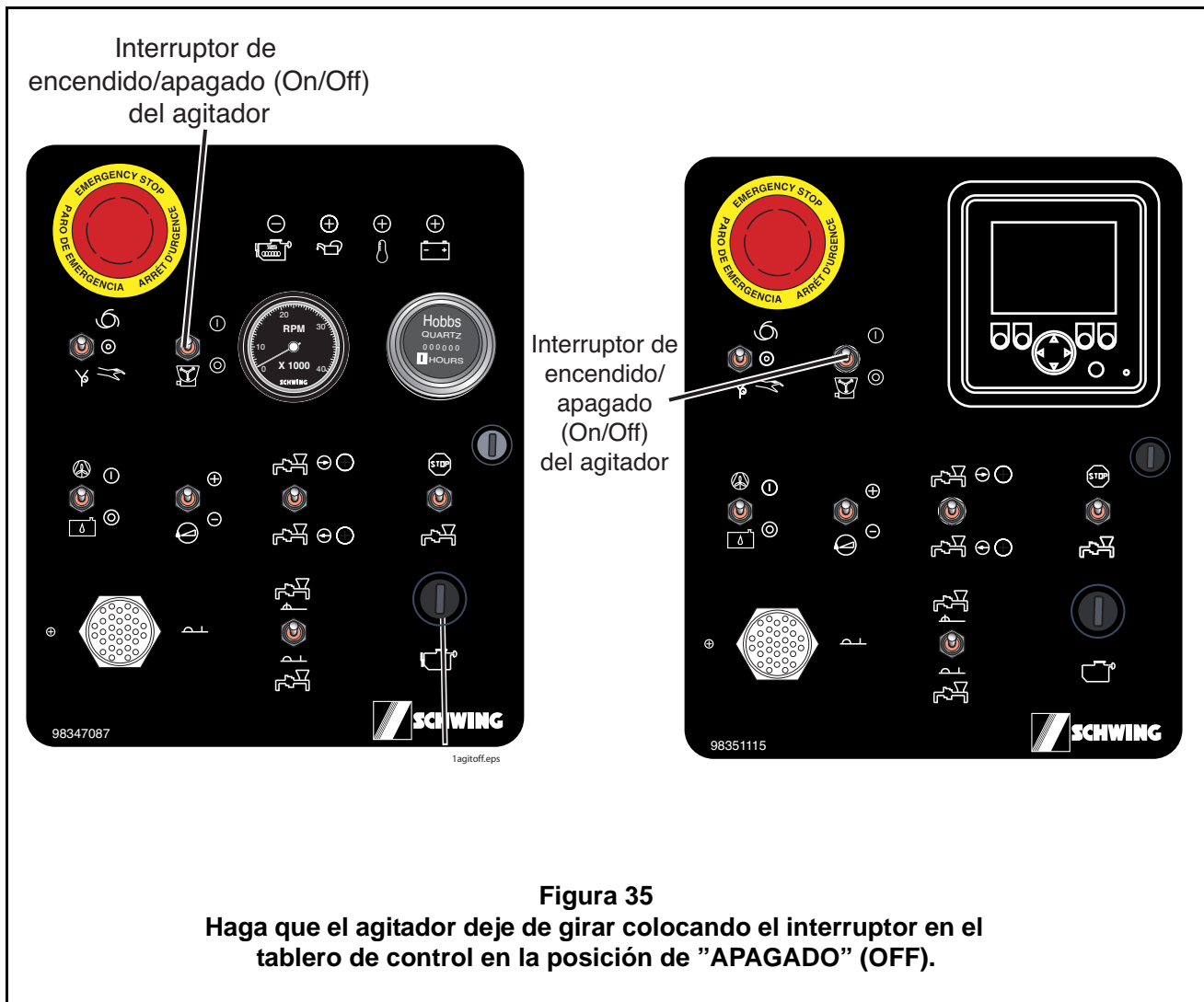
Asegúrese de estar firmemente parado y mantenga la rejilla en su sitio para seguir el siguiente procedimiento. Rocíe agua desde arriba hacia adentro de la tolva (Figura 34). Mantenga girando el agitador hasta que haya limpiado las aspas con el chorro. Lave el material de la tolva sacándolo por la puerta de limpieza del fondo.



Haga que el agitador deje de girar colocando el interruptor del agitador en el tablero de control en la posición de "APAGADO" (OFF). No siga al próximo paso hasta haber hecho esto. Usted podrá confirmar visualmente que se detuvo el agitador mirando dentro de la tolva (Figura 35).

¡NOTA!

Este interruptor solamente funcionará mientras la unidad esté en el control "Local". La mejor manera de confirmar que el agitador está detenido es usar la palanca de control manual. Se puede encontrar en el lado de la acera de la unidad.



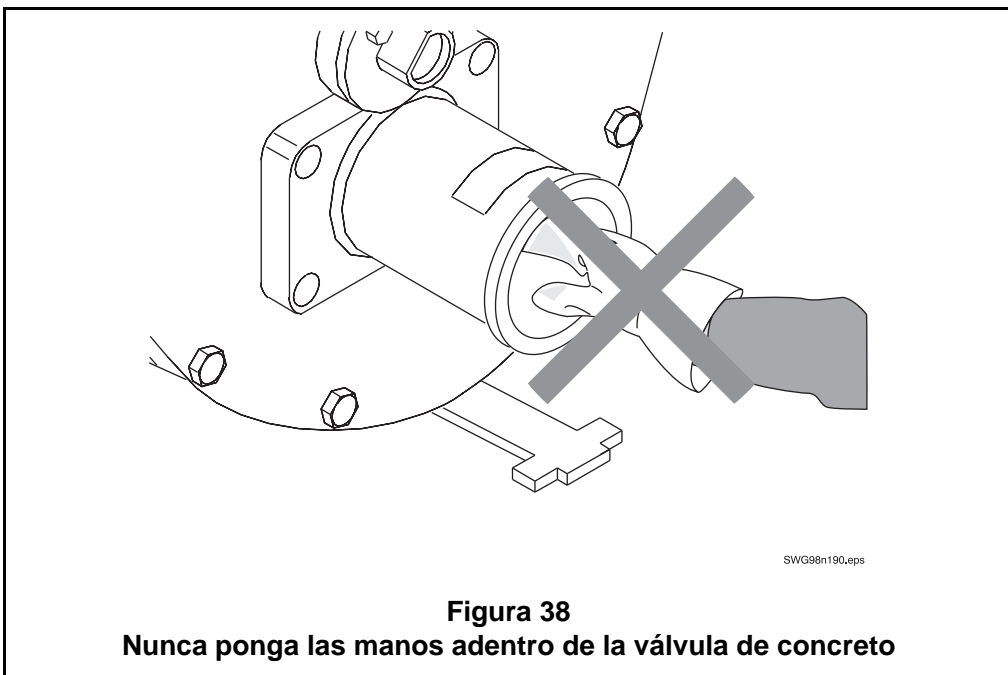
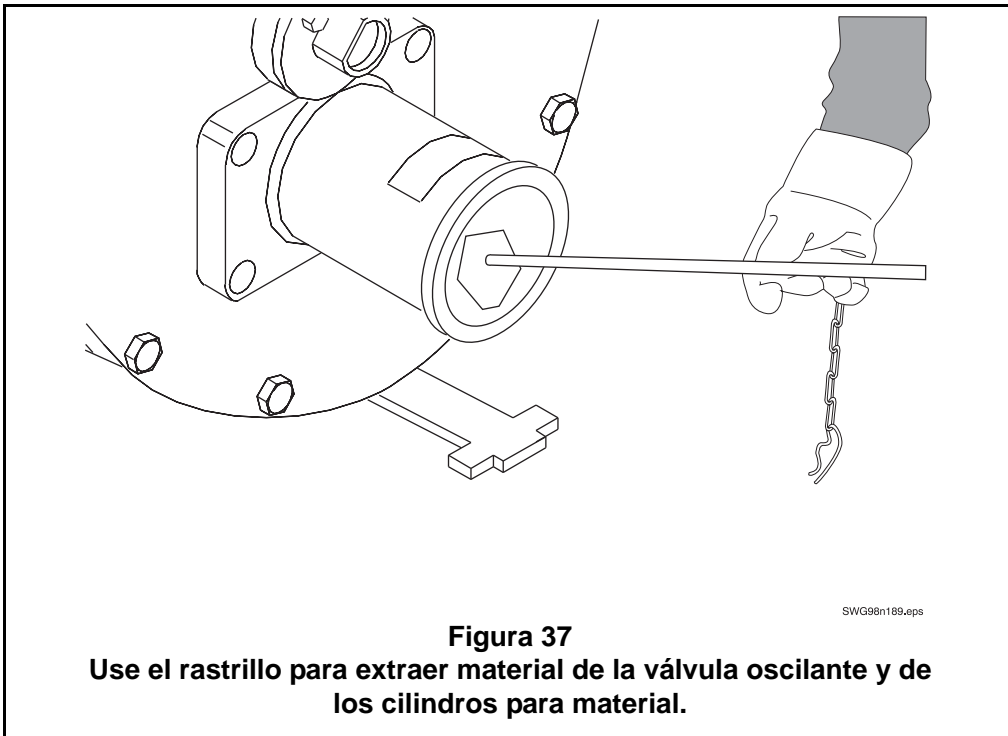
Golpee el material que se haya fraguado en las esquinas de la tolva usando una pieza de acero de refuerzo u otra barra larga rígida (Figura 36). **No extraiga la rejilla de la tolva para hacer esto, ni ningún otro procedimiento de limpieza.** Este procedimiento se puede y debe hacer con la rejilla de la tolva en su sitio.

No dedique demasiado tiempo a este procedimiento o el concreto tendrá tiempo de fraguar en la válvula oscilante y en los cilindros para material.

Si el concreto de la tolva está totalmente fraguado, tendrá que usar un martillo de picar u otra herramienta motriz para limpiarlo. Se puede extraer la rejilla con este propósito, pero **se debe desactivar primero el sistema hidráulico parando el motor y extrayendo la llave.** Por motivos de seguridad, se recomienda que vuelva al taller antes de extraer concreto que ha fraguado completamente. Una vez que haya fraguado el concreto, no hay ninguna ventaja en picarlos en la obra.



Limpie la válvula oscilante y los cilindros para material



Una vez que la tolva esté limpia, debe limpiar la válvula oscilante y los cilindros para material. Antes de comenzar este paso, haga que la velocidad del motor sea marcha al ralentí. Accione una carrera completa de la bomba de concreto en "REVERSA" (REVERSE), hasta que la válvula cambie, luego pare la bomba. Este paso asegura que el cilindro para material que está expuesto tenga el

ariete de caucho extendido al extremo, eliminando de esta manera la necesidad de retirar material de lo más profundo del cilindro. Asegúrese de que la bomba de concreto esté en la posición "APAGADO" (OFF) antes de continuar. Tome el rastrillo de limpieza, y tire del material existente en el cilindro para material expuesto, la válvula oscilante, y el tubo de salida (Figura 37).

⚠ ADVERTENCIA

Peligro de amputación. Detenga la bomba antes de limpiar la válvula oscilante y la tolva.

1000015.eps

¡NOTA!

¡NO PONGA EN NINGÚN MOMENTO LAS MANOS DENTRO DEL ALOJAMIENTO DE LA VÁLVULA (Figura 38)!

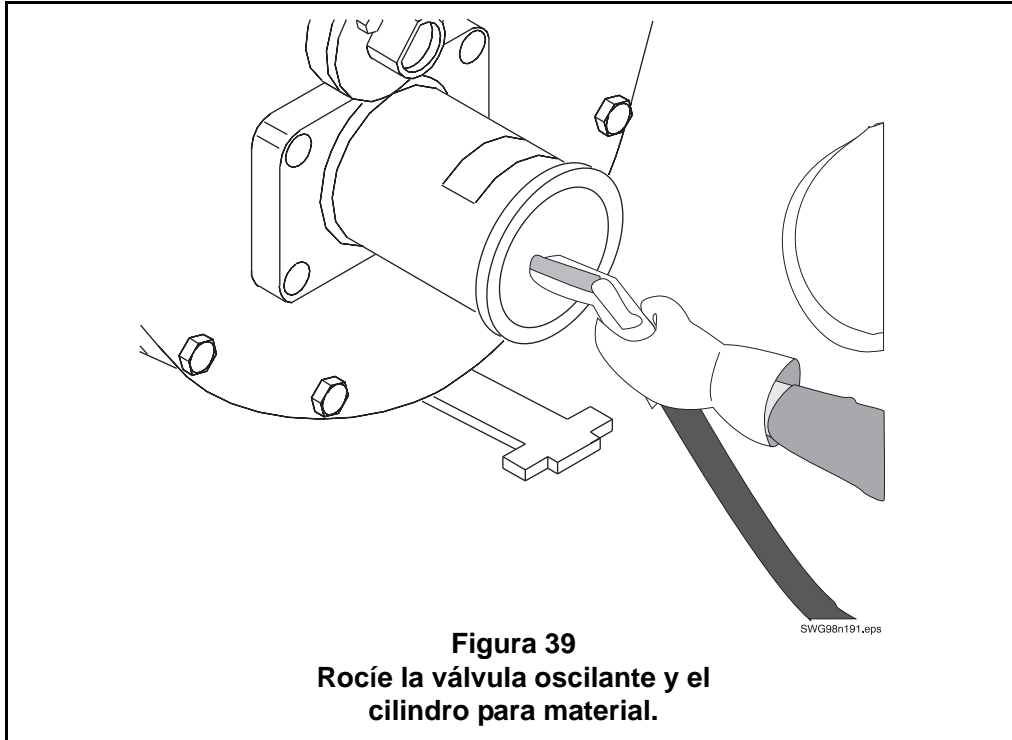


Figura 39
Rocíe la válvula oscilante y el cilindro para material.

Rocíe agua en la abertura, lavando el extremo del ariete de caucho, el cilindro de material, la válvula oscilante y el tubo de salida. Continúe lavando hasta que el agua salga de la válvula clara y limpia. Inspeccione visualmente que no hayan quedado piedras, arena o terrones de concreto. Si todavía queda material, siga rociando (Figura 39).

Asegúrese de que el rastrillo, y todo lo demás esté fuera del área de la válvula, luego accione un ciclo más con la máquina en reversa. Esto expone el cilindro para material opuesto y extenderá completamente su ariete de caucho. Tire del material suelto sacándolo completamente con el rastrillo de limpieza, luego rocíe el cilindro para material como en el paso anterior.

Al poner la bomba en el modo de "REVERSA" (REVERSE), está aspirando de la tubería (que no está conectada durante el procedimiento de limpieza) y bombeando en la tolva. Debido a esto, es posible que encuentre que ahora tiene nuevamente material en el fondo de la tolva. Ahora debe lavar este material para eliminarlo.

Rocíe las abrazaderas, empaquetaduras y cuñas.

Cierre la puerta de limpieza de la tolva y vuelva a fijar el cordón elástico si se usó uno.

Tenga cuidado con el ácido

PRECAUCIÓN

Daño de cromo y sello de caucho. Tenga mucho cuidado al usar limpiadores agresivos cerca de cromo y sellos de caucho.

1Caution.eps

Muchos compuestos de limpieza agresivos pueden causar daños al cromo y a los sellos de caucho. Siga siempre las instrucciones muy cuidadosamente al usar estos limpiadores.

Limpié la caja de agua

¡NOTA!

La caja de agua es una parte integral del juego de bomba y proporciona lubricación y enfriamiento a los cilindros de bombeo y al sistema hidráulico.

Hay que limpiar y enjuagar la caja de agua *diariamente*. El agua sucia no tiene el mismo efecto de limpieza ni de enfriado que el agua limpia. El aceite hidráulico se expande hasta un 5 % cuando se le calienta. Es por este motivo que se debe drenar la caja de agua después de cada trabajo. A medida que el aceite se enfría, se contrae en los cilindros diferenciales y actualmente absorbe agua por arriba de las empaquetaduras de la biela.

Para limpiar la caja de agua, comience bajando las RPM a marcha al ralentí. Deje, por ahora, la cubierta de la caja de agua en su sitio. Abra el drenaje y permita que el agua fluya por la parte inferior. Cuando deja de fluir el agua, accione una o dos carreras la bomba hacia adelante o en reversa. Esto forzará el agua que está en el cilindro

extendido nuevamente a la caja de agua, y por lo tanto afuera del drenaje. La caja de agua está vacía cuando ya no sale agua del drenaje, aún después de accionar la unidad. **PARE LA BOMBA** y asegúrela contra arranques involuntarios empujando el botón de parada de emergencia. Asegúrese de estar firmemente parado. Extraiga las cubiertas de las cajas de agua y rocíe la caja de agua y los cilindros hasta que todos los finos de cemento y la lechada estén sueltos. (Figura 40).

Si no va a llenar nuevamente la caja de agua hasta poco tiempo antes del próximo vaciado (una práctica altamente recomendada), debe efectuar el siguiente procedimiento:

- Vuelva a instalar la cubierta de la caja de agua.
- Ponga la bomba en " ADELANTE" (FORWARD) o "REVERSA" (REVERSE) durante 1 o 2 carreras, para forzar a que el agua limpia salga del drenaje.
- Cierre el drenaje.

Si tiene que volver a llenar inmediatamente la caja de agua, simplemente cierre el drenaje y termine de llenar la caja de agua. No se olvide de volver a instalar la cubierta de la caja de agua antes de volver a arrancar la unidad.

¡IMPORTANTE!

Si se transportará o almacenará la máquina a temperaturas inferiores a la de congelamiento, tiene que drenar toda el agua fuera de la caja de agua. Para obtener más detalles, revise la sección de operación en climas fríos.

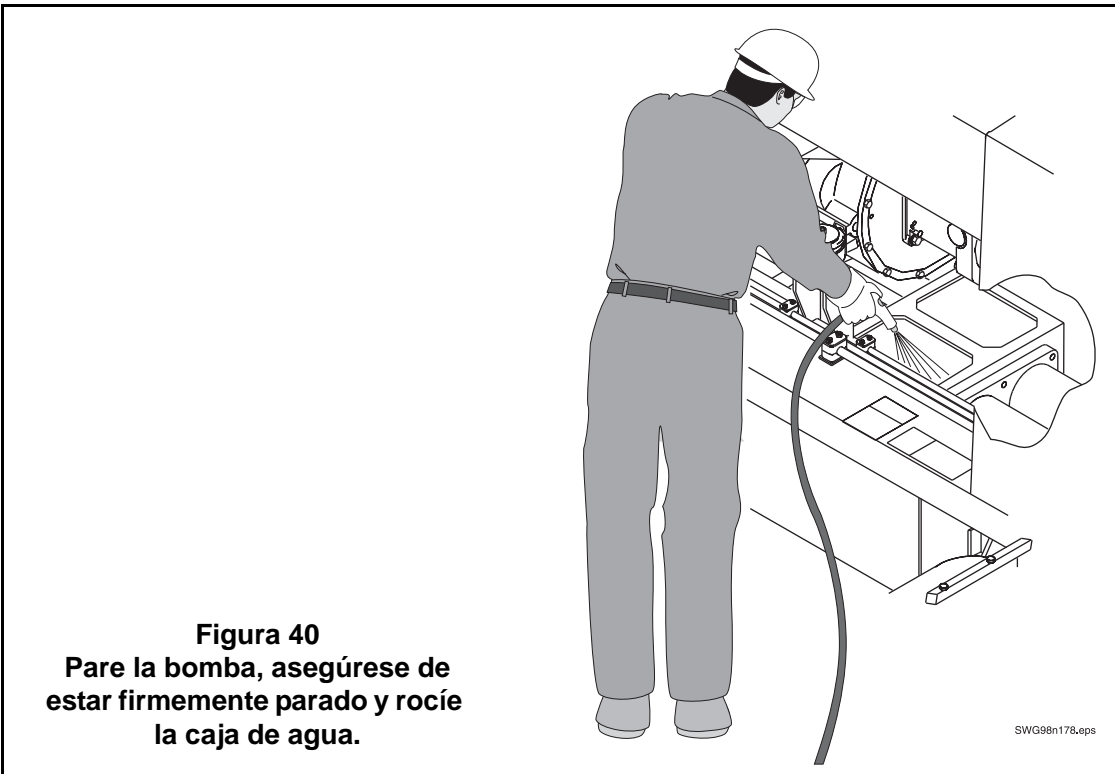


Figura 40
Pare la bomba, asegúrese de estar firmemente parado y rocíe la caja de agua.

SWG98n178.eps

Preparación para el transporte

Almacene el rastrillo de limpieza, la bola de esponja, la pistola de engrasar, el martillo, la pala y todo los otros accesorios de manera segura para el transporte.

Si el trabajo estaba preparado de manera que usted controlaba las boletas de descarga de concreto, las debe entregar al supervisor de concreto cuando haga que le firme su boleta de trabajo.

Antes de entrar en la cabina a manejar, camine alrededor del remolque. Busque elementos que esté olvidando, mire debajo de la unidad para ver si hay personas u obstrucciones, y compruebe la presión del aire, la presión y el desgaste de los neumáticos, etc. Muchos accidentes de tránsito suceden al volver al taller después de un trabajo, o al ir a un segundo trabajo. Piense en su ruta, teniendo en cuenta la hora del día, la construcción en el camino, etc. Por difícil que pueda ser, quiere comenzar a manejar con una actitud fresca y una cabeza despejada.

¡NOTA!

Si su unidad está equipada con estabilizadores hidráulicos, asegúrese que las válvulas del grifo estén cerradas antes de salir del trabajo.

Situaciones de bombeo especiales

Bombeo del lado de la biela al lado del pistón (SP 2000)

Se puede configurar el sistema hidráulico de la bomba de concreto serie 900 y 1200 para que bombee **DEL LADO DE LA BIELA (ROD SIDE)** o **DEL LADO DEL PISTÓN (PISTON SIDE)** como se muestra en la Figura 41.

El bombeo del lado de la biela permite el máximo de yardas por hora de salida, mientras que el bombeo *del lado del pistón* permite que se ejerza la presión máxima sobre el concreto. (Consulte las instrucciones para el bombeo en el lado del pistón en la sección de **Operación** de este manual). El funcionamiento *del lado del pistón* aumenta dramáticamente la máxima presión que se ejerce sobre el concreto. Por esta razón, es crucial que todo su sistema de entrega de material esté dimensionado para poder manejar la presión disponible, y además, que se mantenga en estado de “como nuevo”. Recuerde que la tubería se gasta con cada yarda que se bombea. Inspeccione los espesores de las paredes regularmente. La máxima presión del material disponible en el *lado del pistón* depende de cuáles cilindros diferenciales y

cilindros para material haya comprado con su unidad y que esté estampado en su rótulo de identificación principal.

Cuando está configurado del **LADO DE LA BIELA**, se encamina el aceite hidráulico desde la válvula S2 a los cilindros diferenciales en la lumbrera del extremo de la biela (el extremo desde el cual sobresale la biela). La manguera del lazo de aceite oscilante está conectada desde un cilindro al otro en el extremo del pistón.

Cuando está configurado del **LADO DEL PISTÓN**, se encamina el aceite hidráulico desde la válvula S2 a los cilindros diferenciales en la lumbrera del extremo del pistón (el extremo alejado del cual sobresale la biela). El lazo de aceite oscilante está conectado desde un cilindro al otro en el extremo de la biela. Observe que las bielas se mueven en la misma dirección en los dos ejemplos mostrados, ya sea que estén configurados para el bombeo del lado de la biela o del lado del pistón. Esto se logra cruzando las tuberías desde la válvula S2 como se muestra, y es necesario para mantener la secuencia de acción correcta de manera que la válvula de concreto esté sincronizada con los movimientos de los cilindros diferenciales.



Figura 41
Configuración de la manguera para el bombeo del lado de la biela con una SP 2000

Limpieza rápida

Si el concreto se está fraguando en la máquina tendrá que limpiarlo rápidamente. Es importante que recuerde las normas de seguridad de limpieza al limpiar una máquina que está fraguando. Los accidentes suceden cuando cunde el pánico. Permanezca calmado y trabaje lo más rápido que pueda sin omitir medidas de seguridad.

Debe asignar prioridades al orden de la limpieza con respecto a la extensión de la acción de fraguado. Básicamente, debe recordar la cantidad de tiempo y dinero necesarios para cambiar componentes arruinados debido a que no se limpió antes de que fragüe completamente el concreto. Para ayudarle a tomar una decisión, hemos incluido la siguiente lista que está organizada desde el más caro y difícil de cambiar al más barato y fácil de cambiar. No sugerimos que limpie en el mismo orden, pero es posible que ayude a determinar dónde quiere empezar.

- Bastidor fundido de la válvula oscilante.
- Válvula oscilante
- Cilindros para material
- Tolva
- Tubería

En la práctica, un operario experimentado descargará la tolva y los cilindros para material y rastrillará hacia afuera la mayor parte del material en solo un par de minutos, pasando inmediatamente a la tubería. El resto del material en la tolva y la válvula se puede picar si no queda limpio después de lavar. Asegúrese de desactivar el sistema hidráulico de la unidad parando el motor, guardando la llave en un bolsillo, y colocando un rótulo de "NO OPERAR" (DO NOT OPERATE) en el interruptor de encendido antes de entrar en el área de la válvula y de la tolva para picar.

Al limpiar una máquina que se está fraguando, no se debe preocupar de que cada pieza quede perfectamente limpia antes de pasar a la siguiente. Una vez que haya usado el agua para eliminar la mayor parte del concreto de un componente, estará suficientemente diluido para no fraguar completamente hasta que haya tenido tiempo de volver a él.

Bombeo en tiempo frío.

Es posible (y rutinario en algunas partes del mundo) bombear concreto en temperaturas externas de solo 10° Fahrenheit, y hasta más frías bajo ciertas circunstancias. Esto puede presentar una variedad de problemas comparado con el bombeo en temperaturas moderadas como:

- Se congela el agua en la caja de agua mientras está en tránsito hacia el trabajo.
- La hidráulica es lenta y no responde bien.
- Si hace demasiado frío, se puede congelar el concreto en la tubería mientras está bombeando.
- El concreto se congela en la tolva.
- El concreto estará cargado de cloruro de calcio o un equivalente para permitir que el concreto fragüe antes de congelarse. Esto acelerará el fraguado, muy similar a la manera que un día caliente acelera el fraguado.
- Cualquier cosa que lave con agua se cubre de hielo, que no se derretirá ni evaporará hasta que las temperaturas suban a valores mayores que la de congelamiento.
- Las piezas de la máquina que toque se convierten en muy resbaladizas si entran en contacto con agua.

Se puede solucionar o tolerar algunos problemas potenciales, otros no. La mayor parte del tiempo se mezcla el concreto usando agua muy caliente, para que el concreto no se congele durante la descarga y el período de espera. Algunas sugerencias para el bombeo en tiempo frío.

Almacene la máquina bajo techo en localidades que tengan inviernos fríos como el norte de los EE.UU. y Canadá. Si no tiene un taller con calefacción para el invierno, considere alquilar uno.

No ponga agua en el tanque de agua ni en la caja de agua antes de manejar hasta el trabajo. Si es posible, comuníquese con la compañía del concreto premezclado y haga que al primer conductor se le cargue con agua caliente para llenar su caja de agua y mezclar la lechada. Haga que el último conductor esté lleno de agua caliente y preparado para permitirle limpiar usando esa agua.

Si está esperando tiempo frío durante períodos prolongados de tiempo, como en invierno en el norte de los EE.UU. y Canadá, debe cambiar el aceite a un aceite de tipo de viscosidad más fina, como un aceite ISO VG 32, que le dará un punto de vertido más bajo. Tenga en cuenta, sin embargo, que este aceite no puede proteger los componentes a temperaturas tan altas como el aceite estándar enviado con su unidad (DTE 15).

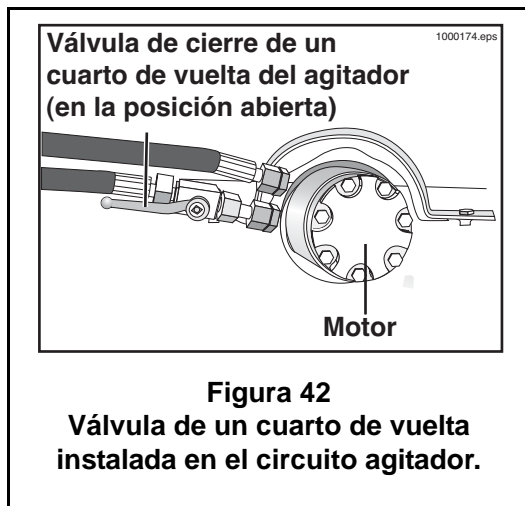


Figura 42
Válvula de un cuarto de vuelta instalada en el circuito agitador.

Pre calentamiento del aceite hidráulico

Otra opción es precalentar el aceite antes de comenzar el vaciado. Esto exigirá que pida una válvula hidráulica de cierre, y que la instale como se muestra en la Figura 42. El número de pieza de esta válvula es 10004680. Tendrá que llegar al trabajo lo suficientemente temprano para efectuar el procedimiento. Calcule unos 10 a 15 minutos adicionales. Para precalentar el aceite:

- Arranque el motor, pero NO aumente las revoluciones del motor hasta las RPM máximas antes de que el aceite hidráulico esté caliente (a por lo menos 20° centígrados). Si lo hace, las bombas hidráulicas no podrán succionar el aceite espeso a la velocidad con que giran, resultando en la cavitación y daño de las bombas. Mantenga la aceleración del motor a marcha al ralentí.
- Cierre la válvula de un cuarto de vuelta.
- Deje que la máquina funcione a marcha al ralentí hasta que el aceite esté a 20° centígrados, luego acelere el motor a marcha media.
- Siga calentando el aceite hasta una temperatura de 50° o 60° centígrados.
- Abra la válvula de un cuarto de vuelta.

No hay nada que pueda hacer con respecto a una tubería tendida independientemente. En la mayoría de los casos, los vertidos que requieren una tubería independiente se cancelarán si hace mucho frío. Si no se cancelan, existe

una buena probabilidad de que no sea capaz de hacer que el concreto se mueva a través de la tubería porque se congelará la lechada contra las paredes del tubo, luego habrá que empujar el concreto seco a través del tubo. Esto podría resultar en un bloqueo. Para limpiar la tubería, se deben tomar todos los pasos normales contra bloqueos y además, tiene que trabajar suficientemente rápido para que no se congele el concreto antes de que lo pueda poner en movimiento.

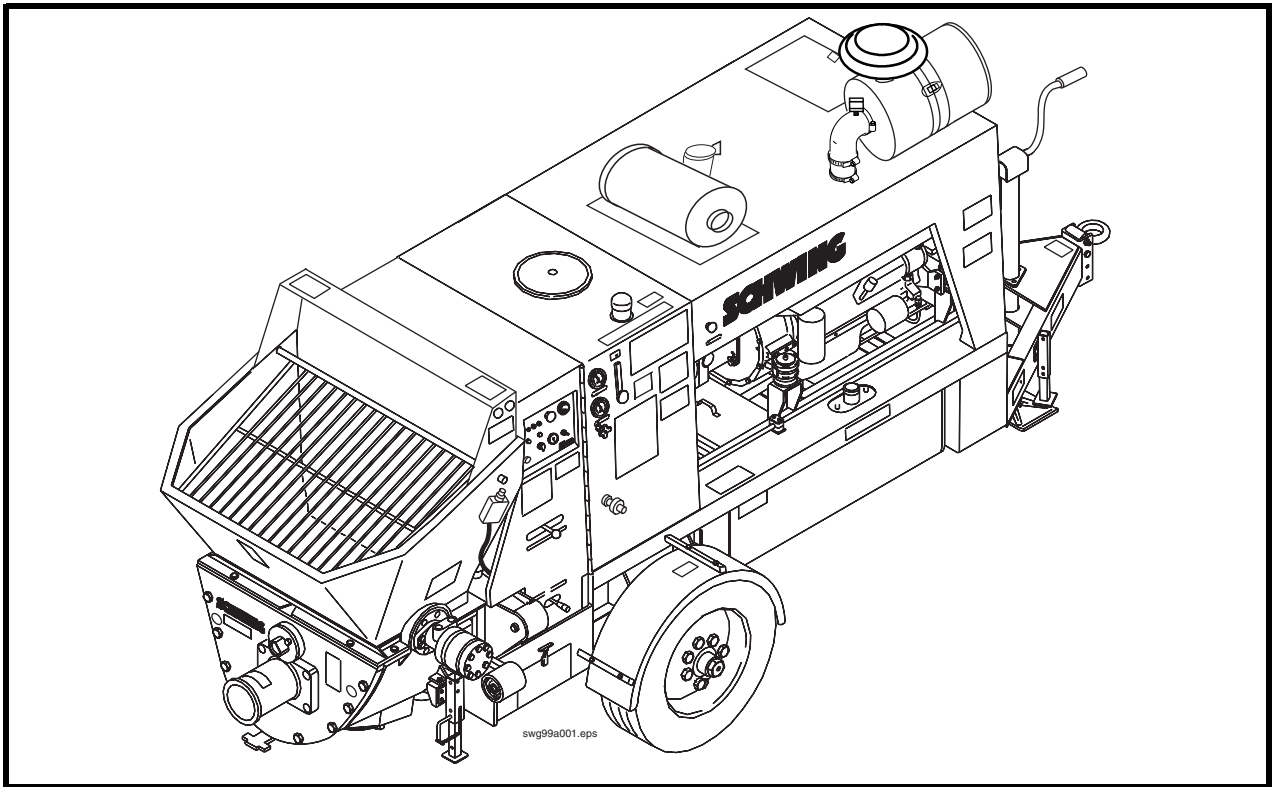
Si se congela el concreto en la tubería, terminó de bombear hasta que haya calentado la máquina. Las buenas noticias son que: el concreto deja de fraguar cuando está congelado. Una vez que traiga la máquina a un sitio caliente, podrá limpiarla.

Si se congela el concreto en la tolva, terminó de bombear. Encuentre un sitio caliente para llevar la máquina y limpiarla mientras se derrite.

Si el concreto está cargado de cloruro de calcio, tendrá que mantener el concreto vivo usando las mismas técnicas usadas para bombear en días calientes. El cloruro de sodio acelera el fraguado, pero si se congela, el fraguado se interrumpe. Cuando comience a derretir la máquina, se comenzará a fraguar nuevamente el concreto, más rápido todavía que en el trabajo, porque está en una zona caliente. No desperdicie el tiempo cuando esté limpiando una máquina bajo estas circunstancias.

Tenga mucho cuidado con el hielo al bombear en condiciones frías. Se puede formar hielo sobre todos los objetos y todas las superficies.

¡NOTAS!



MANTENIMIENTO

Filtración	102
Aceites hidráulicos.....	104
Presión, mangueras y accesorios.....	104
Sugerencias generales para el mantenimiento	106
Mantenimiento preventivo.....	107
Lista de comprobación para mantenimiento programado	117
Mantenimiento no programado.....	118

Mantenimiento

Mantenimiento es lo que se hace a la máquina para mantenerla en buen estado de funcionamiento. Hay dos tipos de mantenimiento, preventivo y reparaciones. El mantenimiento preventivo es importante para evitar reparaciones que no son necesarias, pero eventualmente hasta las piezas de la máquina que reciben un buen mantenimiento se gastan y requieren reparaciones o reemplazo.

Algunas tareas de mantenimiento se deben hacer a diario, otras semanalmente, algunas trimestralmente, algunas semestralmente y algunas anualmente. Es una buena idea hacer una lista de comprobación que le informará qué trabajo de mantenimiento corresponde hacer y cuándo. Se incluye una lista de comprobación en la sección Apéndice de este manual. Mantenga registros exactos del mantenimiento efectuado, y cuándo se completó el trabajo. De esta manera, sabrá que se ha completado a tiempo todo el trabajo necesario. Los registros de mantenimiento completos también podrían hacer que la máquina tenga más valor cuando llega el momento de venderla o entregarla como parte de pago.

Hay ciertas cosas que debe saber con respecto al mantenimiento de la máquina que no aparecerán en un cronograma de cosas por hacer.

Comenzaremos esta sección con algo de información general con respecto a algunos de estos elementos.

Filtración

Información general

La filtración es el método de mayor importancia para mantener el sistema hidráulico de la unidad funcionando. Partículas que podrían dañar los componentes se introducen adentro del aceite por los cilindros diferenciales y las válvulas a través del tubo del respiradero del depósito y por desgaste interno de los mismos componentes. Además, cuando se cambia el aceite hidráulico, el nuevo aceite no está lo suficientemente limpio como para ser utilizado en una bomba de concreto sin antes ser pre filtrado. En efecto, aceite hidráulico nuevo solo es filtrado en la refinería a 40μ (40 micras). El aceite en las bombas Schwing se debe filtrar a un MÍNIMO de 25μ , y preferiblemente a un grado más fino que ese. Los filtros son clasificados de acuerdo a:

- el tamaño de las partículas que atrapan y si ese tamaño es nominal, o absoluto,

- la capacidad de acumular suciedad, medida en gramos
- la caída de la presión del elemento limpio para un caudal dado (en PSI y galones por minuto o barias y litros por minuto), y
- la relación de partículas de un tamaño determinado encontradas versus las partículas pasadas (llamada coeficiente beta). Un ejemplo de un coeficiente beta sería $\beta_{25} = 200$ (dicho como beta veinticinco es igual a doscientos). Esto significa que por cada 200 partículas de 25 micras o más grandes que llegan hasta el elemento del filtro, una pasa a través de él. Un ejemplo de un filtro más fino sería $\beta_{12} = 200$. Un ejemplo de un filtro más grueso sería $\beta_{25} = 75$. Las bombas de concreto requieren filtración de media a fina.

¡NOTA!

Se recomienda que después de un período de ablande inicial de 100 horas se cambien el aceite y el filtro hidráulico, así como el aceite y el filtro del motor. Pregunte al departamento de servicio de Schwing cuáles son los lubricantes y filtros correctos que debe usar en su clima.

Información específica

A continuación siguen algunos datos sobre filtración relacionados con su bomba.

Tal cual es entregada de fábrica, cada bomba de concreto Schwing está equipada con un filtro de retorno clasificado para 12 micras (mostrado como 12μ) absolutas.

El coeficiente beta es $\beta_{12} = 200$. En nuestro caso, el coeficiente beta quiere decir que por cada 200 partículas de suciedad que llegan al material filtrante que son de 12 micras o mayores en tamaño, 1 va a pasar. A pesar de que no estamos contentos con esa partícula que pasa, no empleamos una filtración más fina porque A) los componentes no lo requieren, y B) un filtro más fino se tapanía con suciedad muy frecuentemente, resultando en altos costos de mantenimiento para usted. Hemos llegado a un compromiso que permitirá una vida de servicio larga y costos de mantenimiento mínimos. No se deje engañar por esa partícula que pasa, éste es un elemento de calidad sumamente alta con muy buenas características de atrapamiento.

La caída de la presión producida por el elemento limpio es de aproximadamente 6 PSI a 200 litros por minuto (el elemento solamente) + 2 PSI por el alojamiento, haciendo un total de 8 PSI ΔP cuando el elemento está limpio. La caída de la presión varía con la viscosidad del aceite, es

por eso que puede ignorar el indicador de resorte de delta P hasta que el se haya calentado el aceite a las temperaturas de funcionamiento normales.

El filtro acumulará entre 75 y 80 gramos de suciedad cuando esté funcionando a un caudal de 200 L/m. El caudal es importante porque el filtro acumularía más si hiciera funcionar la bomba con un caudal inferior. Una buena filtración no es barata, pero le ahorrará miles de dólares al evitar desperfectos de los componentes.

El filtro de retorno está equipado con una válvula de retención integral de desvío con una fuerza de resorte de 50 libras. Esto significa que cuando el filtro está tapado con suciedad, y el aceite tiene problemas para pasar, la diferencia de presión entre la entrada del filtro y el tanque aumenta. A esta diferencia de presión (comúnmente llamada *presión diferencial*) se le llama delta P, y se muestra como ΔP . Cuando la ΔP llega a 50 PSI, se abre la válvula de retención y el aceite vuelve al tanque sin filtrar. Si el filtro no tuviere una válvula de retención de desvío, simplemente se rompería si se tapa. Esto pondría toda la suciedad atrapada por el filtro directamente en el sistema, y el mismo elemento se convertiría en un contaminante.

Las bombas están equipadas con un montaje de filtro de presión mediana que ha sido fabricado especialmente para nosotros (Figura 43). Está equipado con una válvula de

retención integral de desvío ajustada a 50 PSI. La válvula de desvío protege el elemento filtrante contra daños debido a funcionamiento con un filtro atascado o arranques en frío. El montaje está equipado con una válvula de retención contra retorno, que evita que el aceite se drene saliendo del tanque mientras cambia elementos. Hay un indicador delta P que le indicará cuando el elemento esté sucio (ajustado a 35 PSI). Usted debe reemplazar el elemento cuando salta el indicador y el aceite está a más de 20 grados centígrados. Bajo circunstancias normales habrá que cambiar el elemento cada 6 meses. El elemento ha sido diseñado para eliminar todas las partículas suficientemente grandes que puedan causar desgaste y fallas en la obra ($\beta_{12} = 200$). Puede mantener el sistema hidráulico funcionando año tras año si reemplaza el elemento cuando hay que hacerlo. No use otros elementos "que quepan" en este alojamiento.

Para cambiar el elemento:

- a. Asegúrese de que el motor esté apagado.
- b. Coloque una bandeja debajo del alojamiento del filtro para recoger el goteo.
- c. Use una llave para filtros para extraer el filtro viejo.



Figura 43
El filtro principal de retorno

Los tipos de filtros instalados en su unidad son el resultado de años de experiencia y pruebas. Recomendamos que NO cambie el alojamiento o el

elemento a ninguno de otro tipo. Usted aprenderá que a largo plazo, a veces lo más barato resulta más caro.

Aceites hidráulicos

Información general

Los aceites hidráulicos están clasificados según su viscosidad, disipación de calor, características de formar espuma, punto de vertido, aditivos para prevenir el desgaste, aditivos anticorrosivos, cualidades lubricantes, comprensibilidad, gama de temperaturas, estabilidad térmica y otras funciones. A pesar de que muchas distintas marcas de aceite cumplirán con estas especificaciones, los aceites pueden utilizar paquetes de aditivos químicos diferentes para lograr el resultado final. Por esta razón, no debe mezclar marcas distintas de aceite. El paquete aditivo de una marca puede ser incompatible con el paquete aditivo de otra marca de aceite, haciendo que ambos paquetes sean inútiles.

La viscosidad del aceite hidráulico es similar en concepto a los diferentes pesos de los aceites para motores. Por ejemplo, en el invierno puede poner aceite 5W 30 en su automóvil, mientras que en el verano pone 10W 40. Lo mismo se aplica a los sistemas hidráulicos. Si vive en un clima donde las temperaturas cambian de sumamente calientes a sumamente frías, debe contemplar cambiar el peso del aceite hidráulico que utiliza, de acuerdo a la estación. La Organización Internacional de Normas (International Standards Organization o ISO) ha desarrollado un método para clasificar los aceites hidráulicos de acuerdo a su viscosidad. Para el verano en el norte de Norteamérica, recomendamos aceite de peso ISO VG 46, mientras que en el invierno recomendamos el aceite ISO VG 32 ó incluso el VG 22, dependiendo de cuánto frío hace en su área. Para el sur de Norteamérica y Centroamérica, recomendamos aceite ISO VG 46 para el invierno y aceite ISO VG 68 ó VG 100 para el verano, dependiendo de cuánto calor hace. Cuanto más bajo sea el número ISO VG, más líquido (fluido) será el aceite y más bajo será el punto de vertido del aceite. Por otro lado, cuánto más líquido es el aceite, más baja será la temperatura que tendrá que tener antes de que descomponga la capa lubricante que protege sus componentes. Consulte la tabla de la sección Apéndice de este manual para obtener ayuda para seleccionar el aceite correcto para sus necesidades.

La calidad del aceite que se necesita utilizar en una máquina Schwing está clasificada en el sistema DIN. Las clasificaciones tienen que ver con el paquete de aditivos químicos que se agregan al aceite. Ambas clasificaciones DIN de calidades HLP y HV están aprobadas para su uso en nuestras máquinas.

Información específica

Todas las máquinas salen de la fábrica Schwing llenas de aceite hidráulico Chevron Rando 46 a menos que se indique lo contrario a pedido del cliente. Este aceite tiene una calificación de viscosidad de VG 46. Si quiere que se llene su máquina nueva con una marca o viscosidad distinta de aceite, tiene que especificarlo al hacer el pedido.

Muchas otras marcas de aceites han sido aprobadas para su uso en las máquinas Schwing, incluyendo:

- Mobil DTE
- Shell aceite Tellus
- BP Energol HLP o Bartran
- Aral Vitam
- Esso Nuto o Univis
- Texaco Rando
- TOTAL FINA ELF Azolla o Equivis
- Wintershall Wiolan

(El orden de la lista no tiene importancia. Se puede usar cualquier aceite que cumpla con las normas de calidad y viscosidad descritas arriba).

Cuándo se debe cambiar el aceite hidráulico

Debe cambiar el aceite hidráulico por lo menos una vez al año. Si utiliza filtros buenos y los cambia cuando están sucios, el aceite estará limpio aún después de un año, pero los paquetes de aditivos químicos que dan al aceite sus propiedades se descompondrán con el transcurrir del tiempo y ninguna cantidad de filtración los recuperará.

Presión, mangueras y accesorios

Información general

La mayoría de los sistemas hidráulicos para bombas de concreto funcionan con presiones bastante altas, en la gama de los 2000 a 5000 PSI. La presión máxima se determina ajustando la válvula de purga principal, y las máquinas están diseñadas para manejar esta presión de manera segura. La presión del concreto simplemente es un coeficiente de la presión hidráulica.

Si baja la presión de funcionamiento del sistema, puede dañarlo. Por ejemplo, si le pide a la máquina que desarrolle 3000 PSI de presión hidráulica para empujar el concreto adonde quiere que vaya. Supongamos que quiere cambiar una manguera hidráulica por una manguera para menos presión, más barata, de manera que baja la presión de la válvula de purga de 4350 a 2500 PSI. Cuál es el resultado? El concreto sigue necesitando 3000 PSI para ir

adonde usted quiere que vaya, pero su válvula de purga abre a 2500. Ahora el aceite que debería estar empujando el concreto está viajando de nuevo al depósito. Toda la potencia que llevó enviar el aceite fuera de las bombas a 2500 PSI se convierte en calor, lo que hará que el aceite hierva. El aceite (en este ejemplo) pierde sus cualidades de lubricación a 80° centígrados, de manera que los componentes se comienzan a gastar, enviando suciedad corriente abajo, lo que aumenta el desgaste. El sistema se destruiría en minutos si sigue operando bajo estas condiciones.

Si eleva la presión a la que funciona el sistema, puede dañar el sistema. Usando un ejemplo nuevo, el concreto requiere que la máquina desarrolle 4900 PSI de presión hidráulica para impulsarlo adonde usted lo necesita. Su máquina está ajustada de fábrica para funcionar a un máximo de 4350 PSI, de manera que eleva el ajuste de la válvula de purga principal para hacer el trabajo. La bomba hidráulica no puede resistir 4900 PSI más que por un par de minutos y se rompe. Ahora tiene que cambiar la bomba antes de que pueda hacer otro vaciado.

Si deja la máquina de acuerdo a la especificación de la fábrica, NO daña el sistema. Le dará muchos años de servicio confiable. Esto quiere decir que solo debe usar accesorios y mangueras que tengan una PRESIÓN DE

TRABAJO suficiente para manejar las exigencias del sistema y si toma un trabajo que requiere más presión de la que puede entregar la máquina, debe comprar o alquilar una máquina para presiones más altas.

Información específica

Schwing usa accesorios y mangueras de alta presión en todos los circuitos, aun si la válvula para ese circuito está ajustada con un valor bajo o mediano de presión. Los accesorios y las mangueras tienen una capacidad nominal mínima de 5000 PSI de presión de trabajo, y en el caso de algunos accesorios, de hasta 15,000 PSI. Recomendamos que no se cambie ningún circuito a mangueras o accesorios con una capacidad más baja.

Nosotros usamos accesorios y mangueras, con roscas métricas en los acoplamientos. Hay tubos y accesorios de cuatro tamaños de diámetro en esta unidad, y cuatro tamaños de diámetros para las mangueras. La tabla a continuación indica qué tamaños son, y a qué se las fijará.

Todas las roscas de bloques son métricas o BSPP.

En la sección de mantenimiento preventivo de este manual se muestran instrucciones para ajustar las funciones de purga.

1:hose fittings chart.eps

Tamaño de la manguera	Diámetro interno (ID, inglés) de la manguera (mm)	Se conecta con el accesorio y el tamaño del tubo	
8	8	12	
13	13	16	
16	16	20	
20	20	25	
25	25	30	
32	32	38	

Tamaño del tubo y del accesorio	Diámetro externo (OD, inglés) del tubo y del accesorio (mm)	Se conecta con el tamaño de manguera	Diámetro interno (ID) del tubo y del accesorio (mm)
12	12	8	8
16	16	13	13
20	20	16	16
25	25	20	20
30	30	25	25
38	38	32	32

Figura 44
Se muestra tamaños de mangueras, accesorios y tubos, y tamaños de conexión iguales.

Sugerencias generales para el mantenimiento

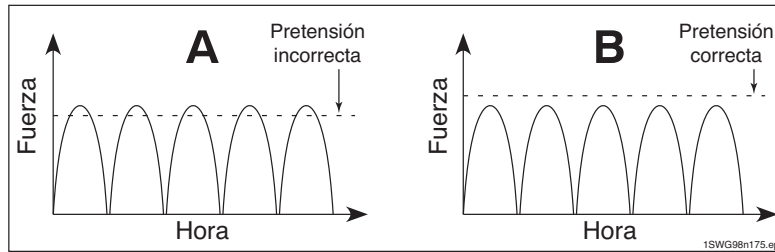


Figura 45
Se muestra los efectos del pretensado de un perno.

Especificaciones de par de torsión

Al efectuar tareas de mantenimiento que exigen la extracción y el reemplazo de pernos, es muy importante respetar las especificaciones de par de torsión que se aplican a ese perno (Figura 45).

Los gráficos de la Figura 45 demuestran lo que pasa si no se aplica el par de torsión correcto a un perno. La línea punteada representa la pretensión en el perno. A medida que el dispositivo que usa el perno ejecuta sus funciones normales, el perno del ejemplo "A" se estira y relaja con cada ciclo de tarea, porque el perno está pretensado bajo la fuerza máxima del ciclo. En el ejemplo "B" se ha elevado la pretensión del perno a más de la fuerza máxima del ciclo de trabajo, de modo que el perno ni siquiera siente el ciclo. En este ejemplo, el perno "B" duraría MUCHO más que el perno "A". Estas especificaciones para par de torsiones usadas en el equipo Schwing se encuentran en la sección Apéndice de este manual.

Ajuste de válvulas de purga.

Si bien el ajuste de la válvula de purga no es normalmente un procedimiento peligroso, debe recordar que tiene el potencial de causar problemas. Lo más importante de lo que se debe cuidar es: Muchas veces, personas desinformadas tendrán un problema con la máquina y comenzarán a solucionar problemas aumentando el ajuste de la válvula de purga. Cuando eso no ayuda, se olvidan de bajarla nuevamente. Ahora, al crear una obturación hidráulica muerta, la presión está ajustada demasiado alta. En casos extremos, esto puede hacer que revienten las mangueras o los accesorios, o que fallen otros componentes. Para estar seguro deberá comenzar el proceso de ajuste girando el dispositivo de ajuste al ajuste más bajo posible, luego debe traer nuevamente hacia arriba el dispositivo al ajuste correcto.

Extracción de dispositivos de seguridad.

A veces tiene que extraer una guarda de seguridad u otro dispositivo de seguridad para efectuar el mantenimiento. En estos casos debe tener cuidado especial para asegurar su propia seguridad personal, y la de sus compañeros trabajadores. Si tiene que poner las manos, pies u otra parte del cuerpo en una parte de la máquina que normalmente estaría protegida, asegúrese de que la máquina esté apagada y de que tiene la llave en su bolsillo. Si hay más de una llave en existencia, coloque también un cartel "NO OPERAR" en los controles o sobre el interruptor de encendido. Se proporcionaron rótulos de bloqueo con su bomba cuando se la entregó (Figura 46).



Figura 46
Bloqueo y rotulado proporcionado con la unidad

Antes de volver a poner en marcha la máquina después de haber efectuado el mantenimiento, guarde todas las herramientas, piezas y suministros y despeje el área de personal. Si su compañía tiene una política de "rotulado y bloqueo" en uso, respétela.

Las bombas de concreto son suficientemente grandes como para ocultar a una persona. Asegúrese de gritar "libre" antes de poner en marcha la unidad en cualquier momento, y espere para ver si recibe una respuesta antes de continuar.

Mantenimiento preventivo

¡NOTA!

A partir de la página 132 en el Apéndice de este manual se muestra una tabla de mantenimiento de muestra.

Mantenimiento diario

- Compruebe los niveles y el estado de los lubricantes y refrigerantes en el camión de remolque. Siga las recomendaciones del fabricante en cuanto a la cantidad y el tipo.
- Purgue la humedad del sistema de aire del camión abriendo los grifos de descompresión situados en la parte inferior de los tanques de aire. Esto es especialmente importante si existe la posibilidad de que se congele la humedad.
- Compruebe el estado de los neumáticos en ambos, el camión de remolque y el remolque. No maneje la unidad con neumáticos lisos, agrietados o dañados. Compruebe el lubricante en los cubos de las ruedas del remolque. Llene los cubos hasta la mitad con lubricante para engranajes de grado 90, si hay líquido abajo de ese punto.
- Compruebe el nivel y el estado del aceite hidráulico (Figura 47). Llene, si es necesario, usando aceite de la misma marca y tipo. Si tiene un carro de filtración para bombear aceite dentro del depósito, úselo. Cambie el aceite con apariencia lechosa, lo que es un signo de contaminación de agua. Trate de determinar el origen del agua, si es posible. Si el aceite se ha vuelto lechoso rápidamente, como de un día al siguiente, simplemente cambiar el aceite no solucionará su problema, y el aceite nuevo podrá verse lechoso al día siguiente. Si necesita ayuda con ideas de cómo buscar la fuente de contaminación de agua, llame al Departamento de Servicio de Schwing al (651) 429 0999.

- Purgue el agua de la parte inferior del depósito de aceite hidráulico, abriendo el grifo o la canilla de drenaje situado en la parte inferior del depósito (Figura 48). Coloque una bandeja para drenaje abajo de la manguera de salida, abra la válvula y observe a medida que el líquido sale de la manguera. Cuando el líquido cambie de agua a aceite, cierre la válvula. Debido a la condensación, agravada por los grandes ciclos de calentamiento y enfriado, es normal que haya una pequeña cantidad de agua en el tanque cada día, pero se debe asentar en el fondo del tanque durante la noche. El agua que se drena debe ser clara y el aceite que sigue también debe ser claro, no lechoso.
- Inspeccione las empaquetaduras de las bielas de los cilindros diferenciales ¡Nota! Para cumplir con las nuevas normas europeas, a partir del 4to trimestre de 1995, la caja de agua incorporará una rejilla fijada con pernos abajo de las cubiertas de la caja de agua. Esto hará que no sea práctico comprobar manualmente las empaquetaduras de la biela a diario, como se le instruyó en el pasado. Para comprobar el desgaste de las empaquetaduras, llene la caja de agua con agua arriba del nivel de las bielas de los cilindros diferenciales (si no hay una rejilla instalada), o arriba de las rejillas fijadas con pernos (si hay instaladas). Deje reposar durante un par de minutos. Si el aceite comienza a flotar subiendo a la parte superior del agua, es una indicación de que las empaquetaduras están gastadas (el aceite es más liviano que el agua y flota). No se olvide de dejar salir el agua después de comprobar, especialmente si se esperan temperaturas de congelamiento. No reemplazar las empaquetaduras de las bielas cuando hay que hacerlo resultará en que contaminantes de la caja de agua, incluyendo agua, entren en el aceite hidráulico en las empaquetaduras y en el desgaste de las bielas, tubos de cilindros, bujes de guía, pistones y aros de pistones. El material que se gasta de los elementos mencionados también se contamina, acelerando el desgaste. Si se deja sin revisar, este desgaste destruirá completamente un cilindro diferencial. Normalmente, se debe instalar empaquetaduras nuevas después de 1 a 2 años.



Figura 47

El indicador de nivel del aceite hidráulico.

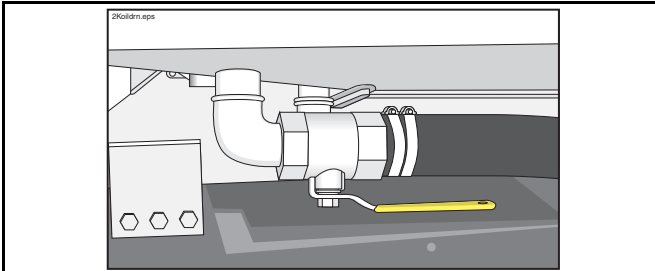


Figura 48
El grifo de drenaje usado para drenar agua del depósito.

- A diario debe inspeccionar los pernos en la válvula oscilante y en los arietes de caucho. Observe si hay juego. Si observa algo sospechoso, apague el motor, coloque la llave en el bolsillo y extraiga la rejilla de la tolva o las cubiertas de la caja de agua e inspeccione con una llave de tuercas. Si encuentra que están sueltos, apriete usando una llave dinamométrica de acuerdo a las especificaciones de la página 148 de la sección Apéndice de este manual. No se olvide de volver a instalar la rejilla de la tolva y/o las cubiertas de la caja de agua antes de utilizar la máquina.
- Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador. Esto se puede hacer en el trabajo como se describe en la sección de Operación de este manual, a partir de la página 129, siempre que haya recordado traer su pistola de engrase y los tubos de grasa.
- Inspeccione visualmente la unidad a diario para determinar si tiene daños o fugas. Se debe efectuar las reparaciones antes de usar la unidad.
- Una vez al día debe revisar su lista de comprobación de mantenimiento para ver si corresponde efectuar mantenimiento semanal, mensual, semestral o anual.
- Compruebe a diario el nivel de líquido en el radiador. Agregue un 50 % de agua y un 50 % de glicol etilénico si es necesario.
- Un limpiador industrial de aire seco filtra todo el aire que ingresa en el motor. La restricción excesiva del sistema de entrada de aire reduce el flujo de aire al motor afectando la generación de potencia, el consumo de combustible y la duración del motor. Se instala un indicador de restricción de aire en el distribuidor de entrada de aire. Inspeccione visualmente a diario el indicador de restricción para asegurarse de que el filtro no esté restringido. Preste servicio al filtro de aire cuando el diafragma rojo esté expuesto.

Presione el botón de reposición en el indicador de restricción después de prestar servicio al filtro de aire.

Mantenimiento semanal

- Compruebe una vez por semana la tensión de la tuerca de la válvula oscilante para ver si tiene juego (Figura 49). Para comprobar esta tuerca, extraiga el perno de retención de 16 mm, tome con la mano la tuerca de tensión y gire en sentido horario. Hay muchos agujeros para el perno de retención en el espaciador detrás de la tuerca de tensión. El objeto es colocar el perno de retención en el agujero más distante que se pueda alcanzar mientras gira A MANO la tuerca de tensión. Si la tuerca de tensión solo gira lo suficiente para entrar parcialmente en un agujero nuevo para pernos, gírela nuevamente hacia ATRÁS, hacia el agujero anterior. NO use una llave en la tuerca de tensión para que llegue a un agujero nuevo. Apretar demasiado la tuerca de tensión causará desgaste prematuro en el sello de riñón. La tuerca de tensión ajusta el juego libre de la válvula oscilante en el extremo del sello de riñón. El desgaste en el extremo del anillo de corte se compensa automáticamente mediante el resorte de presión.
- Vuelva a instalar y apriete el perno de retención. NO tiene que apretar el perno de retención de acuerdo a las especificaciones de par de torsión que normalmente se usan para ese tamaño de perno. Simplemente asegúrese de que el perno esté suficientemente ajustado para que no se caiga.

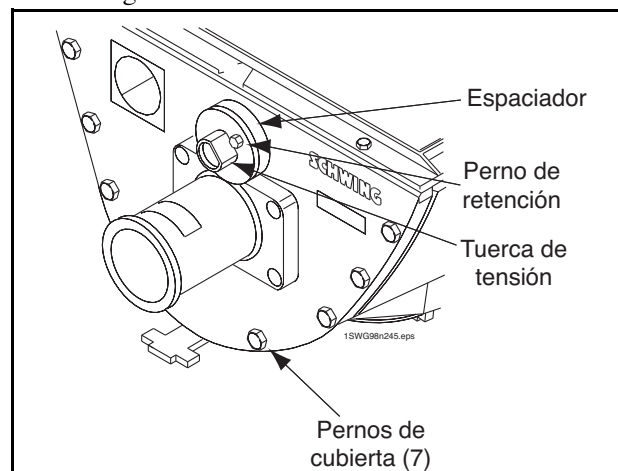


Figura 49
Montaje de tuerca de tensión de la válvula oscilante y pernos de la cubierta del alojamiento.

- Compruebe el interruptor de enclavamiento de la rejilla de la tolva para asegurarse que esté seguro. Nunca debe colocar las manos, brazos, piernas ni otra parte del cuerpo dentro de la tolva mientras el sistema hidráulico está listo para funcionar, o sin comprobar que haya cero de presión en el acumulador. Es importante que revise el interruptor con regularidad para asegurarse de que esté funcionando correctamente y que todos los tornillos de fijación estén seguros. Si se encuentra que los tornillos están sueltos, se deben retirar y reemplazar y usar Loctite u otro producto similar para asegurar que se mantienen apretados.
 - Gire el anillo de corte. En realidad, esto es más dependiente del tipo de concreto y de la cantidad de yardas cúbicas bombeadas que de un cronograma, pero debe revisar si hay desgaste por lo menos una vez por semana, y girar si es necesario. Para girar:
 - a. Primero apague el motor y póngase la llave en el bolsillo.
 - b. Levante la rejilla de la tolva y fije con un perno en "T".
 - c. Afloje la tuerca de tensión Figura 49.
 - d. Afloje los 8 pernos de la cubierta un par de vueltas, pero no extraiga los pernos.
 - e. Afloje el perno de 12 x 35 en el extremo del eje de la válvula oscilante al lado de la palanca de rotación.
 - f. La válvula oscilante se deslizará hacia afuera lo suficiente para permitirle que el anillo de corte gire 90°.
 - g. Extraiga la rejilla de la tolva.
 - h. Desde adentro de la tolva, golpee suavemente el anillo de corte, hacia la placa de espejuelo. El anillo se debe soltar (si no, afloje los pernos de la cubierta un poco más, luego separe suavemente la válvula oscilante un poco más hacia atrás). Gire el anillo 90° en sentido horario. En realidad no interesa para qué lado gire, pero para no olvidarse qué lado fue la última vez, recomendamos ir en sentido horario todas las veces. De esta manera el giro siempre traerá un lado nuevo hacia arriba.
 - i. Asegúrese de que el anillo esté centrado en la válvula oscilante. Apriete ligeramente los pernos de la cubierta si es necesario, para asegurarse de que el anillo no esté inclinado en un sentido u otro.
 - j. **Asegúrese de que no haya suciedad entre la cubierta trasera y el alojamiento de la válvula oscilante (si es así, límpiela).** Apriete los pernos de la cubierta lo suficiente para traer la placa posterior contra el alojamiento de la válvula oscilante. Luego apriete de la misma manera cada perno, usando una llave dinamométrica. Alterne los pernos que apriete, como lo haría al apretar la rueda de un automóvil. Las especificaciones de torsión para estos pernos (M20 x 65, 8.8 de dureza) es 300 libras-pie.
 - k. Baje la rejilla de la tolva y fíjela con el candado para rejilla.Z
 - l. Apriete la tuerca de tensión según las instrucciones de 5.2 1. Apriete el perno de retención.
- Lubrique las piezas mecánicas móviles con aceite o con un lubricante tipo WD 40.
- Drene la humedad del filtro de combustible por lo menos una vez por semana. En la parte inferior del filtro de combustible hay un grifo de drenaje, drene hasta que deje de salir humedad. Drene también el agua de la parte inferior de los tanques de combustible. Use los grifos de drenaje en la parte inferior de los tanques de combustible.

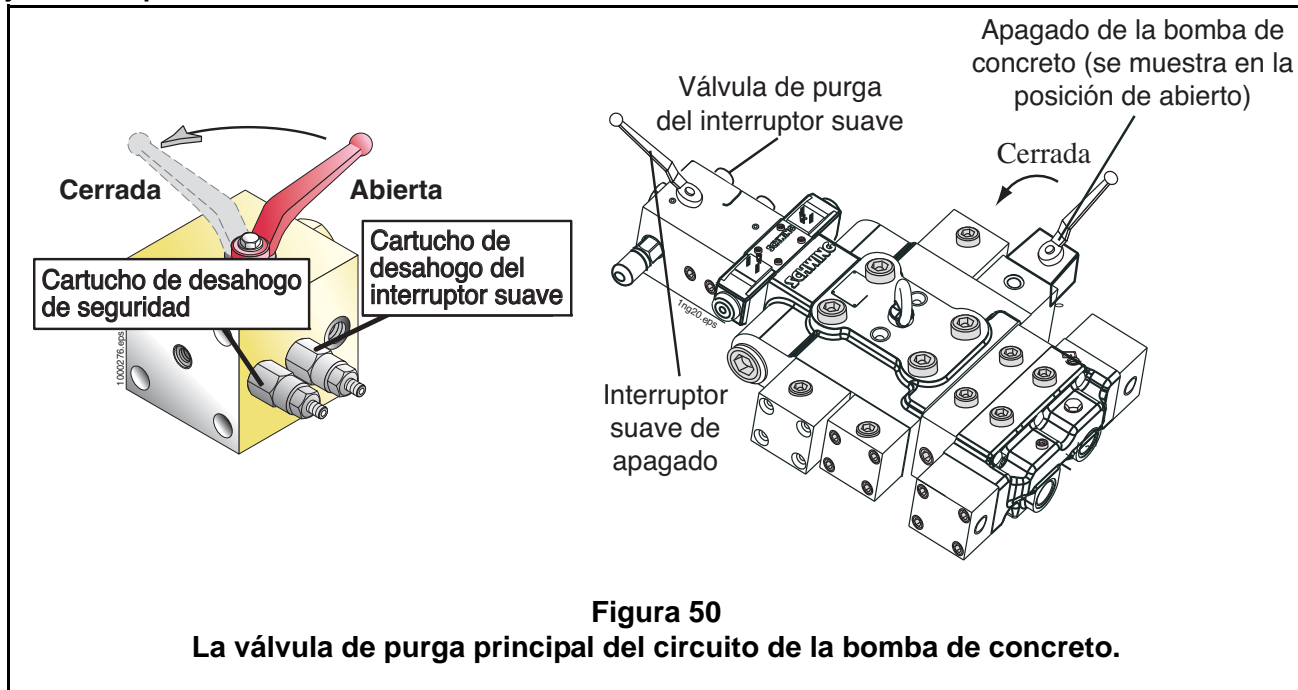
Mantenimiento mensual

- Compruebe el equipo de montaje del bastidor auxiliar, el tanque de aceite, el juego de bomba, los cilindros diferenciales y los cilindros para material. Compruebe si los pernos están ajustados, si tienen grietas u otras anomalías.
- Verifique todas las presiones hidráulicas. A continuación se muestran las especificaciones para cada circuito, y en el diagrama hidráulico que se aplica a este circuito. La sección Apéndice contiene todos los diagramas esquemáticos de este manual. Los cambios en las presiones pueden indicar problemas en uno o más componentes, y servirá como advertencia temprana SI los inspecciona de manera regular. **LOS AJUSTES DE LA PRESIÓN DEBEN HACERSE CON EL ACEITE A TEMPERATURAS DE FUNCIONAMIENTO NORMALES (40° a 60° C).** Para calentar el aceite a la temperatura de funcionamiento:
 - a. Cuando el aceite esté muy frío (a o por debajo del punto de vertido de su aceite hidráulico).
 - Haga que las RPM del motor correspondan a la marcha lenta.

- Deje el motor funcionando a marcha lenta hasta que el indicador de temperatura del panel del operario indique 20°.
- b. Cuando el aceite esté caliente (por encima del punto de vertido del aceite hidráulico), siga las instrucciones de a. hasta g. del de más

abajo. Apague la bomba de concreto cuando el aceite muestre 40° C en el indicador de temperatura del panel del operario.

Ajuste de la presión de la bomba de concreto



El circuito de la bomba de concreto Schwing en las bombas de la serie WP está diseñado para operar a la presión máxima de 330 barías (4785 PSI). Está controlado por una bomba con presión compensada. Para comprobar la presión del sistema principal, consulte la Figura 50:

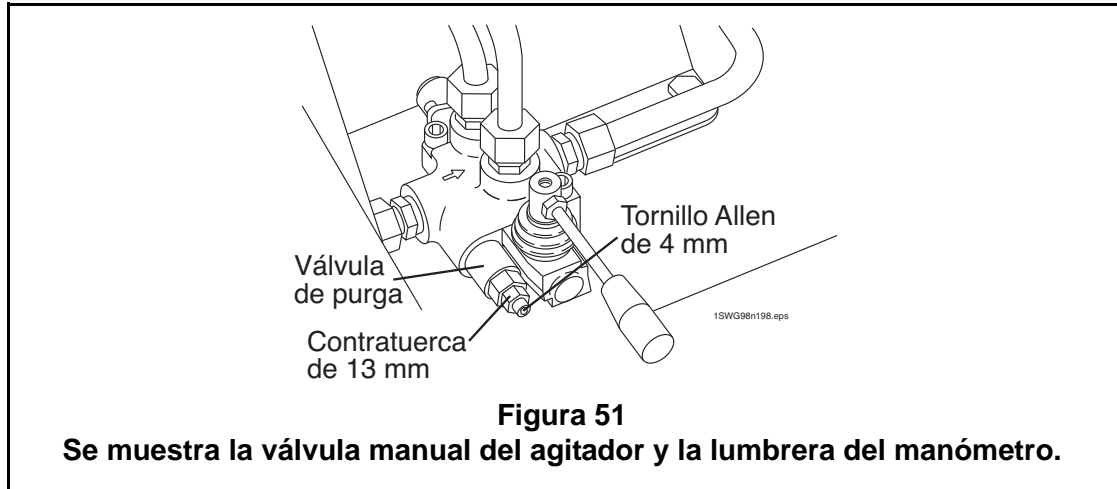
- a. Asegúrese de que estén instaladas las cubiertas en la caja de agua. No recomendamos el uso de la caja de control remoto para el siguiente procedimiento.
- b. Utilice gafas de seguridad al ajustar las presiones.
- c. Arranque el motor
- d. Cierre las válvulas de cierre de un cuarto de vuelta mostradas en la Figura 50.
- e. Coloque el interruptor “remoto/local” (“remote / local”) del panel del operario en la posición “local”.
- f. Usando el control de estrangulador cerca del panel del operario, aumente las revoluciones del motor al máximo de RPM.
- g. Usando el interruptor “adelante/neutro/reverso” (forward/neutral/reverse), coloque la bomba de concreto en la posición de ADELANTE (FORWARD). La unidad ejecutará una sola carrera y se retraerá el cilindro oscilante. El aceite no tendrá adónde ir excepto a través de la válvula de purga.
- h. Lea la presión en el manómetro, como se muestra. Debe leer 330 barías para la WP 1250, 300 para la WP 1000 y la 750-18, o 286 para la 750-15 y la BPA 450 y 500. Coloque la bomba de nuevo en la posición de “neutro” (“neutral”) ya sea que requiera o no ajuste.
- i. Coloque la bomba de concreto nuevamente en la posición “ADELANTE” (“FORWARD”). Esta vez la máquina no ejecutará una carrera, pero nuevamente volverá a desarrollar presión. Lea la presión en el manómetro. Si se desea más ajuste, coloque la bomba de nuevo en “NEUTRO” (“NEUTRAL”), y luego repita los pasos hasta que logre la presión deseada.

¡NOTA!

Si no puede lograr la presión deseada, tiene un problema. En tal caso, destornille la perilla de ajuste varias vueltas de manera que la presión no esté demasiado alta una vez que se haya encontrado el problema. Comuníquese con el Departamento de Servicio de Schwing para obtener asesoría sobre cómo continuar.

- j. Vuelva a poner la bomba en la posición "NEUTRO" ("NEUTRAL").
- k. Abra la válvula de un cuarto de vuelta.
 1. Vuelva a poner las RPM a marcha lenta y vaya a otro ajuste de presión, en la medida que sea necesario.

Ajuste de la presión del agitador



El circuito del agitador tiene una presión máxima de 125 barias (1812 PSI), limitada por la válvula de purga situada en la válvula manual del agitador (Figura 51). Hay una lumbrera para manómetro para comprobar o ajustar la presión en este circuito. La lumbrera está situada en la válvula manual del agitador.

Para ajustar la presión del circuito:

- a. Pare la unidad y póngase la llave en el bolsillo.
- b. Retire una de estas mangueras del motor del agitador y obture la manguera y el accesorio con tapones hidráulicos para alta presión (puede omitir este paso si tiene instalada una válvula de un cuarto de vuelta como se muestra en la figura Figura 42 de la página 99. En ese caso simplemente cierre la válvula de un cuarto de vuelta).
- c. Instale el manómetro de 0-300 barias en la manguera.
- d. Busque la válvula de purga en la válvula manual del agitador.
- e. Asegúrese de que se haya alejado todo el personal.
- f. Vuelva a arrancar el motor y aumente las RPM al máximo.

- g. Active la válvula manual del agitador. Esto enviará el aceite contra el tapón de alta presión. El aceite no tendrá otro lugar para ir de manera que volverá al tanque a través de la válvula de purga en la válvula manual. En el manómetro se puede observar la presión a la que desahoga. Debe indicar 125 barias.
- h. Para ajustar la presión, use una llave de 13 mm para aflojar la contratuerca y una llave Allen de 4 mm para hacer girar la válvula de purga. Gire en sentido horario para aumentar la presión, o en sentido contrahorario para hacerla disminuir, hasta que se muestre 125 barias en el manómetro.
- i. Vuelva a colocar la válvula manual del agitador en la posición de neutro.
- j. Pare el motor y póngase la llave en el bolsillo.
- k. Extraiga los tapones y los accesorios de alta presión de la manguera del agitador y vuelva a instalar la manguera en el motor del agitador.
 1. Extraiga el manómetro. Vuelva a instalar la cubierta de la lumbrera del manómetro.
- m. Ahora se puede volver a poner en marcha la unidad si es necesario. No se olvide de poner la llave nuevamente en el motor antes de irse a la casa.

Limpie las aletas del enfriador de aceite

Rocíe las serpentinas del enfriador de aceite con una boquilla de agua de alta velocidad, o con una lavadora a presión. Si usa una lavadora a presión, tenga cuidado de no acercarse tanto que dañe el motor eléctrico o doble las aletas del enfriador.

Mantenimiento trimestral

Cambie el aceite del motor, el filtro de aceite, el de combustible y compruebe el elemento del respiradero de aire después de las primeras 100 horas de funcionamiento. Schwing recomienda cambiar el aceite y los filtros cada 500 horas o una vez al año, lo que sea primero. Schwing usa Mobile 10W-30 en todos los motores. Para obtener grados específicos de aceite para motor e información general de mantenimiento del motor, consulte el Manual de operación de Duetz.

Mantenimiento semestral

Cambie el aceite hidráulico por razones de temperatura

Cambie el aceite hidráulico si vive en una localidad geográfica donde la temperatura ambiental cambia dramáticamente. Si guarda el aceite en barriles limpios y almacena correctamente los barriles, puede volver a instalar este aceite cuando el tiempo cambia nuevamente. Puede usar el aceite durante un máximo de 2 temporadas

de seis meses. Comuníquese con su distribuidor de aceite hidráulico para obtener barriles limpios y los procedimientos correctos de almacenamiento.

PRECAUCIÓN

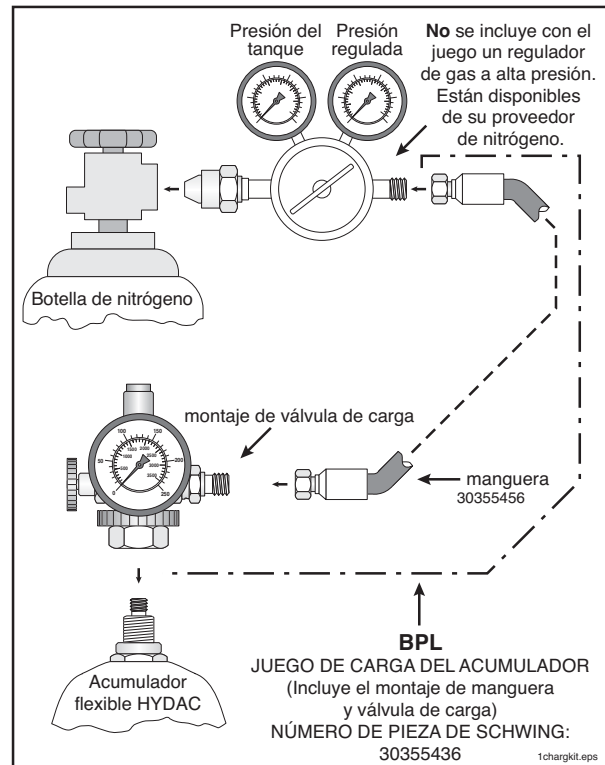
Si ignora los procedimientos correctos de almacenamiento, el aceite se vuelve tan contaminado que volver a usarlo es destructivo para la máquina. Si no tiene un carro de filtro para la transferencia de aceite, considere comprar uno, o por lo menos alquilar uno para cuando cambie el aceite hidráulico.

Carga del acumulador

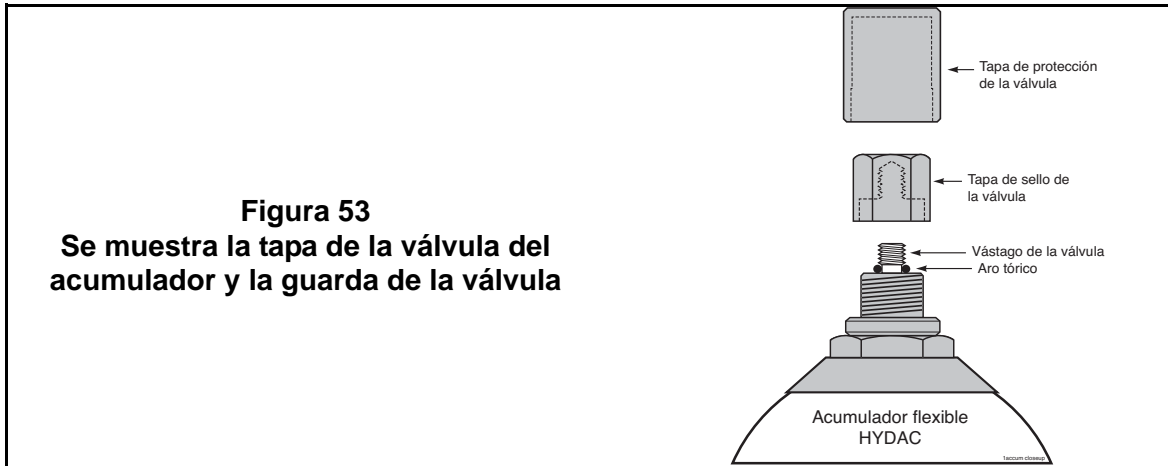
Cargue el acumulador cada seis meses o cada 1000 horas.

- a. Antes de comenzar, necesitará un juego de carga (Figura 52). No intente cargar el acumulador sin tener un juego de carga. Puede pedir un juego de Schwing, usando el número de pieza 30390139.
- b. Solo se debe usar la botella de nitrógeno con un regulador de alta presión. Si no se le suministró con la botella, pida una antes de continuar con este trabajo.
- c. No puede cargar el acumulador con el motor en marcha. El interruptor de llave debe estar en la posición de "APAGADO" ("OFF"). Coloque un rótulo "NO OPERAR" sobre el interruptor de llave, y póngase la llave en un bolsillo de manera que nadie pueda poner en marcha la unidad.

Figura 52
Se muestra el juego de carga para el acumulador y un regulador de gas de alta presión.



- d. Retire la guarda de válvula y la tapa de la válvula de gas del acumulador (Figura 53).



- e. Desenrosque la manija en "T" de la boquilla de gas totalmente hacia afuera (sentido contrahorario) antes de instalar el montaje de carga en la válvula de gas del acumulador.
- f. Cierre la válvula de purga y desconecte la manguera del cuerpo de la válvula. Esto asegurará que la lectura de la presión inicial sea exacta, y evitará que escape la presión de la manguera de llenado.
- g. Atornille la tuerca giratoria a la válvula de gas del acumulador y apriete de 10 a 15 pulgadas-libra.
- h. Tome la manija en "T" de la boquilla de gas y gírela en sentido horario completamente hasta abajo. Esto presionará una clavija dentro de la válvula de gas, abriéndola. Lea la presión antes de siquiera conectar la botella de nitrógeno. Esto evita que trate de agregar gas a un acumulador que ya está sobrecargado. Si la presión es igual a o mayor que el ajuste deseado de 1450 PSI, vaya al punto 1. Si la presión es baja, continúe al paso siguiente.
- i. Asegúrese de que el suministro de nitrógeno esté cerrado. Conecte el montaje de regulador a la botella de nitrógeno. Conecte la manguera al regulador de alta presión y a la válvula de gas en el montaje de válvula de carga.
- j. Haga retroceder la manija de ajuste del regulador de presión girando en sentido contrahorario.
- k. Abra apenas la válvula de nitrógeno (en la botella de nitrógeno), eleve la presión de la manija de ajuste del regulador, y llene **LENTAMENTE** el acumulador. Cierre el suministro cuando el manómetro indique la presión de pre carga de nitrógeno deseada. **¡NOTA!** Si la botella de

nitrógeno no tiene por lo menos una presión de 1450 PSI, no podrá cargar el acumulador a 1450 PSI.

1. Si se excedió la pre carga deseada, cierre la válvula de la botella de nitrógeno, luego abra **LENTAMENTE** la válvula de purga. Cierre la válvula de purga cuando alcance la presión deseada.

¡NOTA!

- Nunca deje salir nitrógeno del acumulador presionando la clavija de la válvula de gas usando un objeto extraño. ¡La alta presión puede romper el asiento de la válvula!**
- m. Deje que la pre carga repose durante 10 o 15 minutos. Esto permite que se establezca la temperatura del gas.
 - n. Vuelva a comprobar la presión del manómetro. Agregue o deje escapar nitrógeno hasta que la pre carga sea correcta. Asegúrese de que la válvula de purga esté cerrada antes de agregar presión.
 - o. Cuando haya terminado la pre carga, destornille la manija de "T" en la boquilla de gas totalmente hacia afuera, luego abra la válvula de purga.
 - p. Sostenga la válvula de gas del acumulador y destornille la tuerca giratoria. Extraiga el montaje.
 - q. Mezcle jabón y agua para hacer una mezcla con burbujas. Dispérsela alrededor de la tapa de gas para comprobar si hay fugas. Si se encuentra una fuga, cambie el acumulador, o haga que personal calificado lo repare. No intente repararlo personalmente.
 - r. Vuelva a instalar la tapa de gas (apriete a 10 15 pulgadas-libra). Vuelva a instalar la guarda de la válvula. Terminó el trabajo.

ADVERTENCIA

¡LA EXPLOSIÓN CAUSADA POR LA CARGA INAPROPIADA DEL ACUMULADOR PUEDE RESULTAR EN LA MUERTE O EN LESIONES GRAVES!

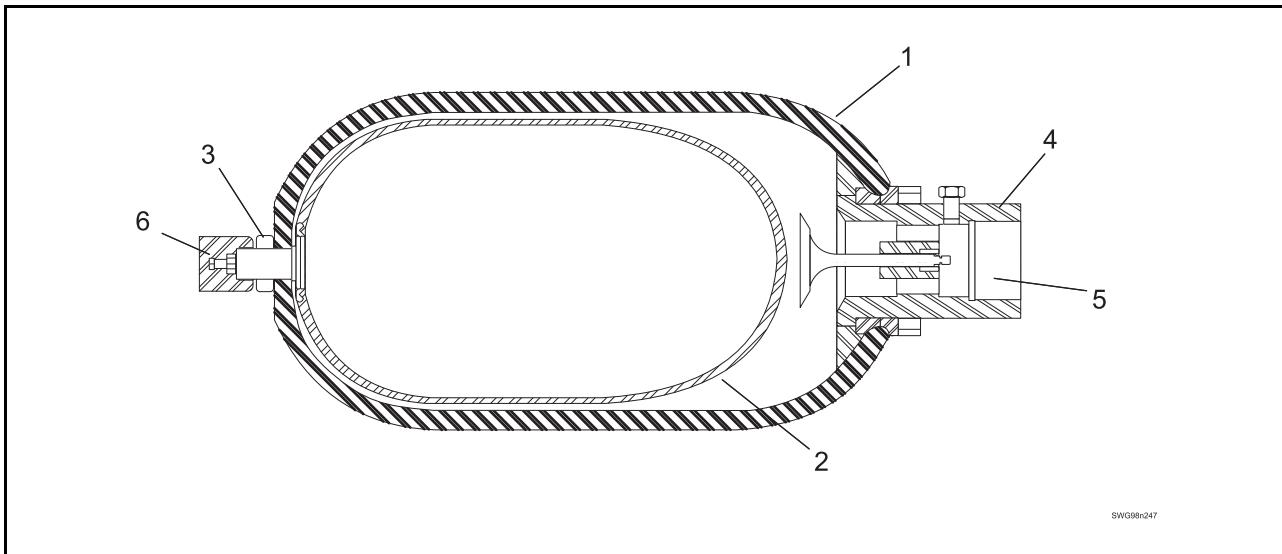
- * ¡Siga exactamente las instrucciones de carga!
- * ¡Use ÚNICAMENTE nitrógeno seco para cargar el acumulador!
- * ¡NUNCA utilice oxígeno ni aire comprimido para cargar el acumulador!



1SWG98n201.eps

ACUMULADOR FLEXIBLE

Corte transversal del acumulador

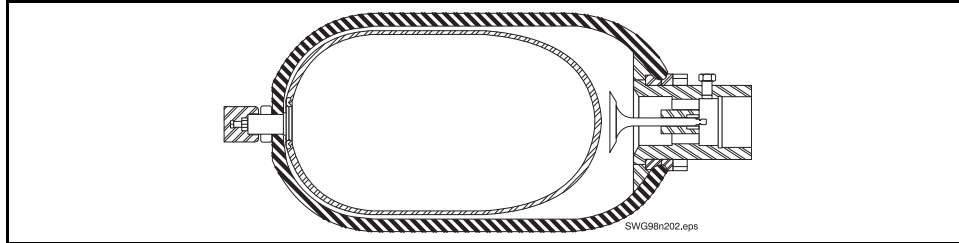


SWG98n247

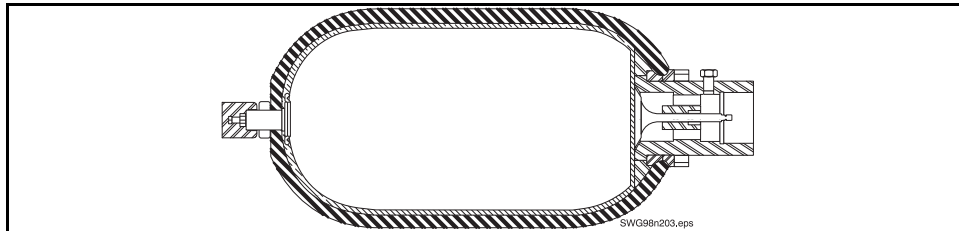
1. Cuerpo de acero
2. Flexible
3. Vástago del flexible
4. Montajes de lumbreras
5. Lumbreras para líquidos
6. Válvula de gas

Etapas de funcionamiento del acumulador flexible

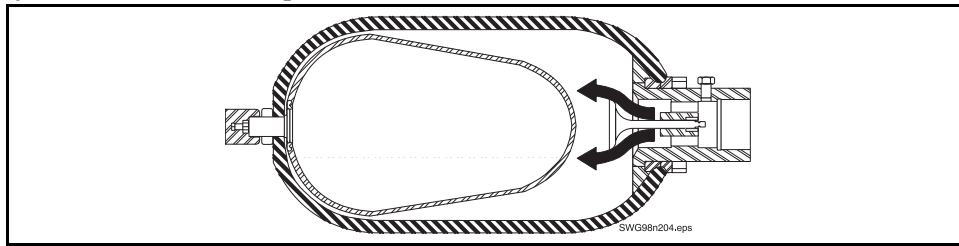
1. Sin carga de nitrógeno



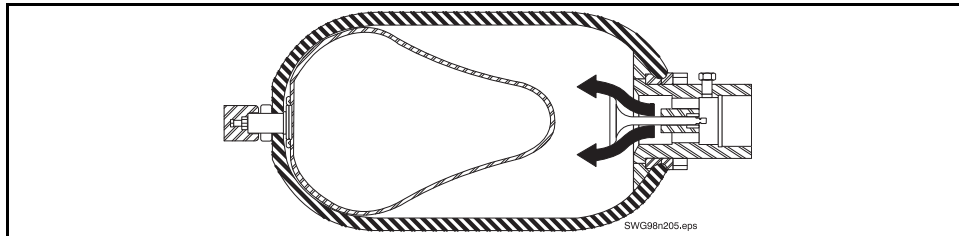
2. Con carga de nitrógeno cargado a la presión P1



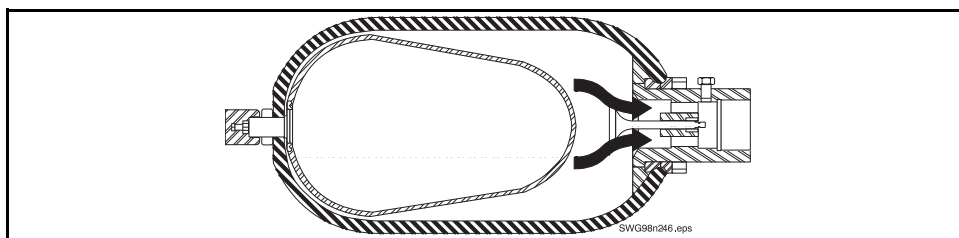
3. Influjo de aceite hidráulico para almacenamiento



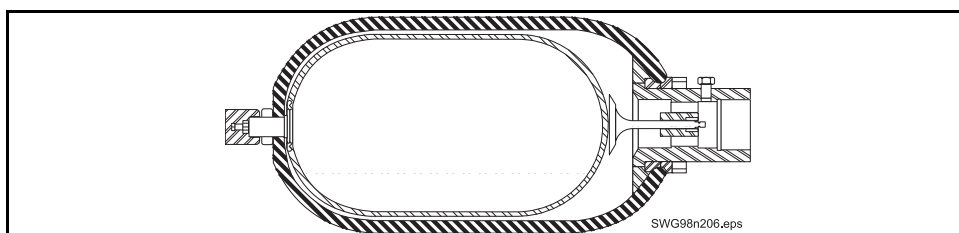
4. Líquido cargado a la presión de trabajo máxima P3



5. Descarga de aceite hidráulico



6. Líquido descargado a la presión de trabajo mínima P2



Mantenimiento anual

Cambie el aceite hidráulico debido al tiempo de uso

Cambie el aceite hidráulico, si todavía no lo ha hecho, debido al clima. Se aplica las mismas normas de llenado que se aplican al agregar aceite hidráulico para llenar el tanque después del drenaje y la limpieza. Para cambiar el aceite:

- a. El motor debe estar apagado. Póngase la llave en el bolsillo.

- b. El aceite debe estar frío. Esto es por motivos de seguridad. No cambie aceite que esté a más de 120° F (50° C).
- c. Drene el aceite viejo a barriles o a otro receptáculo de aceite usado. Se puede extraer el aceite con una bomba de la cubierta de inspección arriba del tanque, o se lo puede drenar por la parte inferior del tanque (Figura 54).

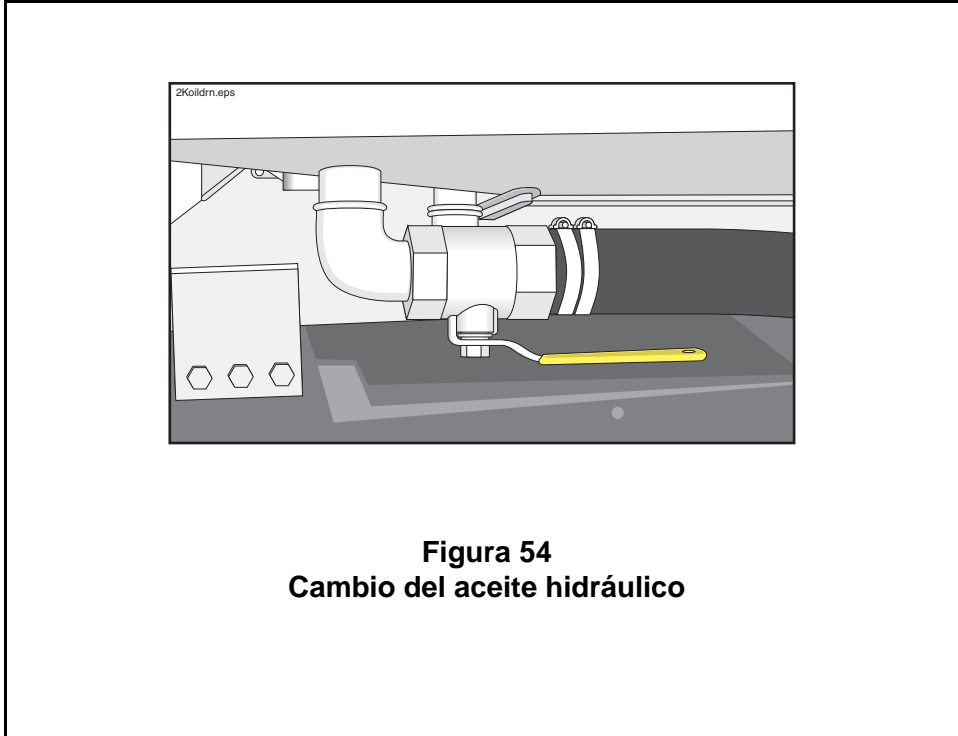


Figura 54
Cambio del aceite hidráulico

- d. Una vez que se ha drenado el aceite, limpie el tanque a través de las cubiertas de inspección usando solvente de limpieza y trapos sin pelusa. ¡NO USE GASOLINA! Extraiga todos los sedimentos del fondo del tanque.
- e. Cierre el drenaje si está abierto. Vuelva a llenar bombeando el aceite fuera de los barriles usando un carro de filtración. Si no hay un carro disponible, alquile uno. ¡RECUERDE! EL ACEITE NUEVO NO ES LO SUFICIENTEMENTE LIMPIO PARA INSTALARLO EN SU UNIDAD. Si ignora este paso, es posible que comience a tener problemas con las bombas y las válvulas inmediatamente, o después de un par de días. Consulte la información al comienzo de este capítulo para obtener información específica sobre los aceites hidráulicos que están aprobados para ser usados en las máquinas Schwing.
- f. Cambie el filtro principal de retorno antes de volver a poner en marcha la unidad.

Lista de comprobación para mantenimiento programado

Los siguientes son los calendarios de mantenimiento normales recomendados (después del período de ablande).

Tarea	Diariamente	Semanalmente	Mensualmente	Semestralmente	Anualmente	En la medida que sea necesario	Página número
Compruebe los niveles de los líquidos del motor	√						107
Inspeccione los neumáticos	√						107
Verifique el aceite hidráulico	√						107
Purgue la humedad del tanque hidráulico	√						107
Inspeccione las empaquetaduras de las bielas de los cilindros diferenciales	√						107
Inspeccione los pernos en los arietes	√						108
Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador	√						108
Inspeccione para ver si hay daños y fugas	√						108
Compruebe si hay que hacer mantenimiento	√						108
Inspeccione la tuerca de tensión de la válvula oscilante		√					108
Inspeccione el anillo de corte/gírelo si es necesario		√					109
Lubrique las piezas mecánicas móviles		√					109
Revise los herrajes de montaje de la unidad			√				109
Verifique las presiones hidráulicas			√				109
Ajuste la presión de la bomba de concreto			√				110
Ajuste la presión del agitador			√				111
Limpie las aletas del enfriador de aceite hidráulico			√				112
Cambie el aceite hidráulico debido a la temperatura				√			112
Compruebe la pre-carga del acumulador				√			112
Cambie el aceite hidráulico debido a la edad (tiempo de uso)					√		116
Cambie el filtro de retorno del aceite hidráulico						√	116

Mantenimiento no programado

Se deberá efectuar las siguientes tareas de mantenimiento en la bomba. El tiempo de servicio que obtiene de estas piezas varía mucho de una unidad a la otra debido a la amplia gama de aplicaciones a las que se somete estas máquinas. Las diferencias en el concreto y en la presión cumplen un papel importante en el desgaste de estos componentes.

Inspección de mangueras hidráulicas

Se debe comprobar las mangueras hidráulicas durante las inspecciones de rutina. Compruebe si hay daños en la capa exterior o en los accesorios. Por ejemplo; el refuerzo de alambre está expuesto, separación del accesorio, fricción, cortes, grietas, capa exterior quebradiza o cualquier otro tipo de deformación como separación de capas, ampollado, aplastamiento, corrosión o enroscamiento. Además, compruebe si hay accesorios con fugas o ajuste inadecuado.

¡NOTA!

Se debe cambiar las mangueras hidráulicas cada seis años para evitar la posibilidad de rotura accidental y posibles lesiones personales. Se puede encontrar la fecha de fabricación de una manguera hidráulica estampada en el accesorio de la manguera.

Cambio de arietes

Cuando al final del día no solo observa polvo de cemento en la caja de agua, si no que también hay un poco de arena o hasta piedras o grava, ha llegado el momento de cambiar los arietes.



¡NOTA!

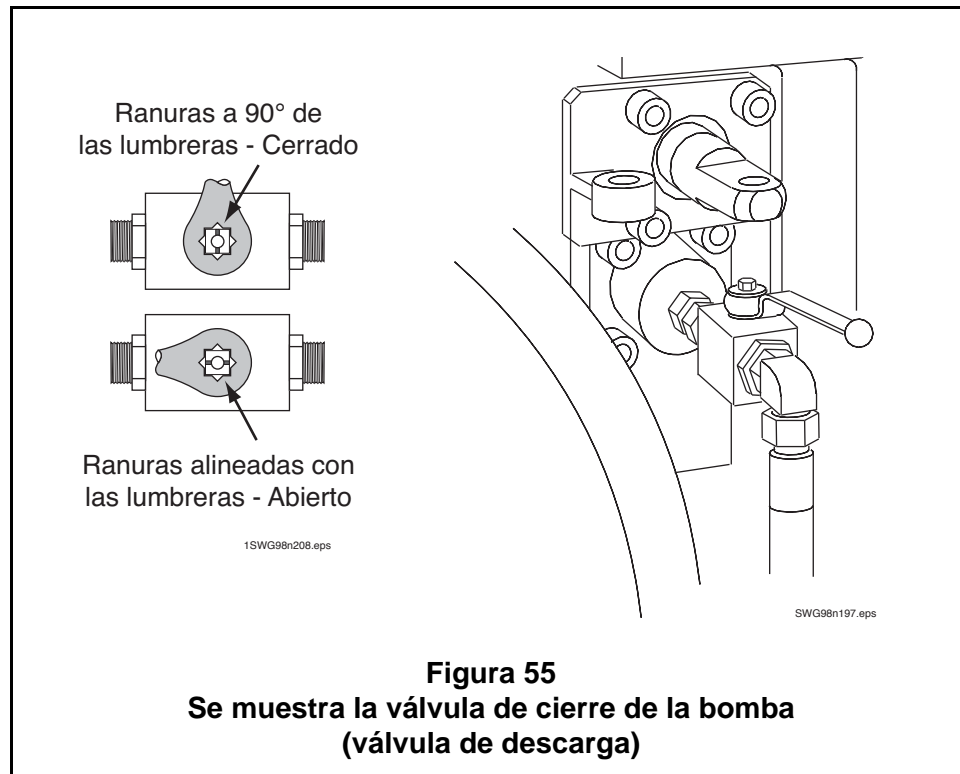
Al cambiar los arietes tendrá que colocar varias veces las manos en la caja de agua. En el pasado se le instruyó que debía detener el funcionamiento del motor cada vez que ponía las manos en la caja de agua, y seguimos recomendando esta práctica.

Sin embargo, si insiste en cambiar los arietes con el motor en marcha, tiene que tomar las siguientes precauciones para evitar la amputación de manos, brazos y dedos:

- **¡No use el control remoto para este procedimiento! Desenchúfelo y guárdelo.**
- **No permita que haya otra persona en los controles del lado del pasajero cuando cambie arietes.** La posibilidad de amputación accidental aumenta mucho cuando hay más de una persona en el lugar. También hay menos distracciones cuando está solo, de manera que no se divida su atención. Si alguien se le acerca, deje de trabajar hasta que la persona se haya ido.
- Reduzca al mínimo las revoluciones del motor y ajuste el limitador de la carrera a carreras mínimas. Cuanto más despacio giren las bombas hidráulicas, más lentamente se moverán las bielas de los cilindros diferenciales. Esto le da más tiempo en caso de que pase algo inesperado.
- Donde sea posible, use una correa de nilón o una toalla para extraer la extensión intermedia del émbolo y el ariete. Esto ayudará a mantener sus manos fuera de la caja de agua lo más posible.
- Por favor no omita ninguno de los pasos anteriores. Si deja el motor en marcha ya está omitiendo el paso que hace que no pueda haber un accidente.

Para extraer los arietes viejos

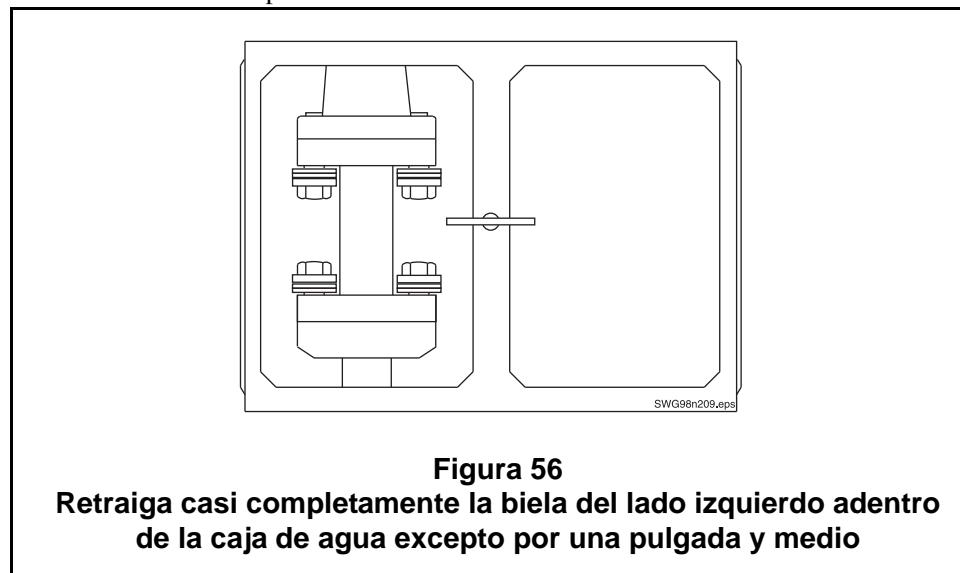
Cierre la válvula de cierre (Figura 55). Esto le da control sobre la dirección del recorrido de los cilindros diferenciales.



Drene la caja de agua. Extraiga la cubierta de la caja de agua, y la rejilla fijada con pernos.

Retraiga la biela diferencial del lazo izquierdo casi totalmente adentro de la caja de agua (Figura 56). Deje aproximadamente 1.5 pulgadas de carrera, lo que le permite extraer la extensión intermedia para émbolo.

Presione el botón de parada de emergencia del panel del operario. Pare el motor y póngase la lave en un bolsillo (detener el motor antes de colocar las manos en la caja de agua se menciona en todos los puntos apropiados).



Se proporciona una llave de boca de 55 mm y una llave de cubo de 24 30 mm junto con la unidad. Las va a necesitar para este paso. Coloque la llave de 55 mm en la extensión intermedia para émbolo para sostener el

montaje para que no gire. Puede descansar el mango de la llave contra el lado de la caja de agua como se muestra en la Figura 57. Destornille los 4 pernos M20 que sostienen

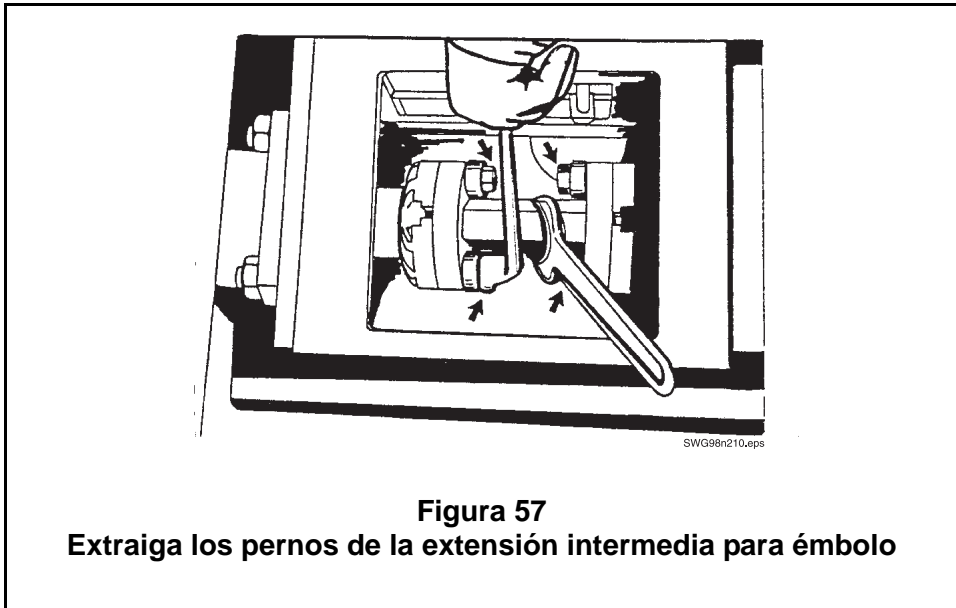


Figura 57
Extraiga los pernos de la extensión intermedia para émbolo

Asegúrese de que todo el personal y las herramientas estén fuera de la caja de agua, luego arranque el motor. Suelte el botón de parada de emergencia. Termine de retraer la biela del lado izquierdo adentro de la caja de agua. Se caerá la extensión intermedia para émbolo.

Presione el botón de parada de emergencia del panel del operario. Pare el motor y póngase la llave en el bolsillo. Extraiga la extensión intermedia para émbolo de la caja de agua como se muestra en la Figura 58.

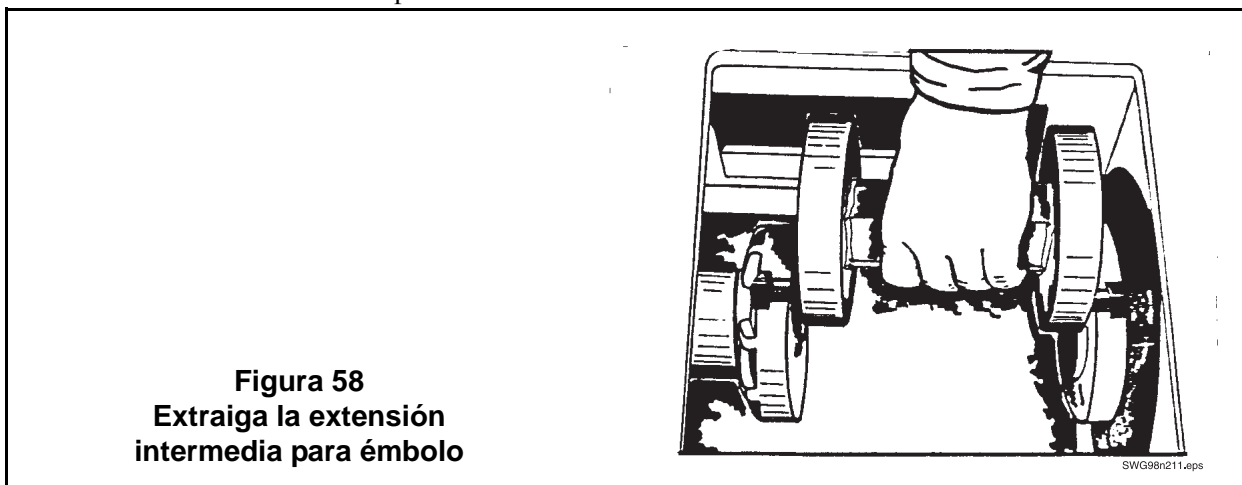


Figura 58
Extraiga la extensión intermedia para émbolo

Arranque el motor. Suelte el botón de parada de emergencia. Extienda lentamente la biela hasta que apenas toque la brida del ariete de caucho. Tenga cuidado de no empujar el ariete de caucho adentro del cilindro para material.

¡NOTA!

Si accidentalmente golpeó el ariete adentro del cilindro para material hasta un lugar donde no pueda alcanzarlo, tendrá que extraerlo golpeándolo hacia afuera desde el extremo de la válvula oscilante de la unidad. Llame al Departamento de Servicio de Schwing al (651) 429 0999 para obtener instrucciones para este procedimiento.

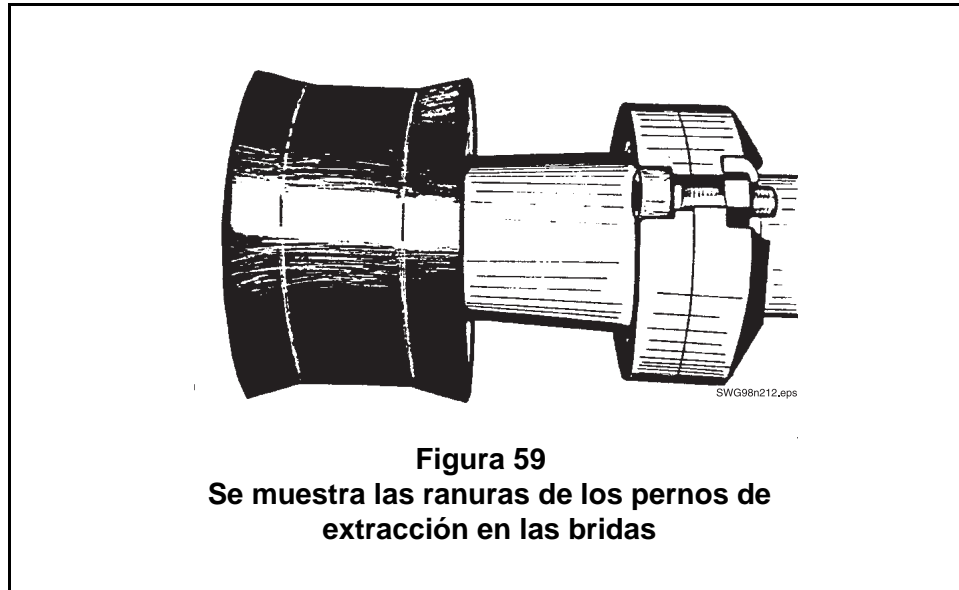


Figura 59
Se muestra las ranuras de los pernos de extracción en las bridas

Presione el botón de parada de emergencia del panel del operario. Pare el motor y póngase la llave en el bolsillo. Hay una ranura en la brida del ariete que se alinea con una ranura en la brida del cilindro. Un perno de $\frac{1}{2}$ pulgada x 2 $\frac{1}{2}$ pulgadas con tuerca cabrá en esta ranura y le permitirá extraer el ariete (Figura 59). El ajuste debe ser apretado, pero no hace falta apretar la tuerca con herramientas, y

observe que la brida del ariete y la brida del cilindro se muestran fuera de la caja de agua para mayor claridad de la ilustración.

Arranque el motor. Suelte el botón de parada de emergencia, y retraiga lentamente la biela hasta que el ariete quede libre del cilindro para material (Figura 60).

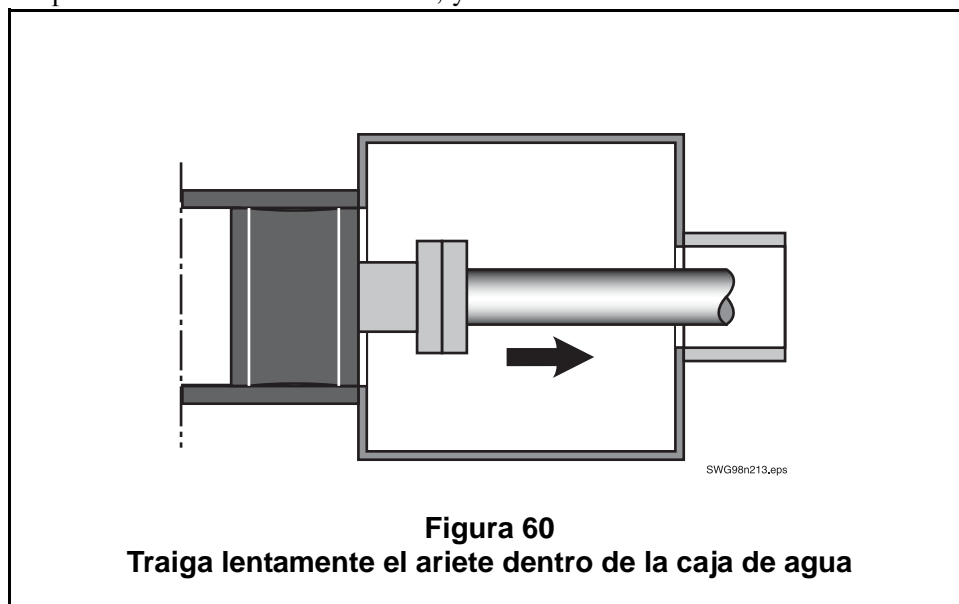


Figura 60
Traiga lentamente el ariete dentro de la caja de agua

Presione el botón de parada de emergencia del panel del operario. Pare el motor y póngase la llave en el bolsillo. Extraiga la tuerca y el perno, y el ariete estará libre para salir de la caja de agua.

Limpie e inspeccione los pernos y las arandelas cónicas, la extensión intermedia para émbolo y la brida del cilindro. Cambie las piezas dañadas o gastadas por piezas nuevas.

Para instalar los arietes nuevos

Aplique base Loctite (o un producto equivalente) a los pernos M20. Permita que se seque la base.

Mientras se seca la base, aplique una capa generosa de grasa limpia a los arietes nuevos. Aquí no es posible colocar demasiada grasa, porque los cilindros para material eliminarán el exceso durante la instalación.

Con el motor todavía parado, sostenga el ariete nuevo contra la brida del cilindro. Alinee las ranuras, y deje caer

la tuerca y el perno en su sitio para mantener junto el montaje. De nuevo, solo debe apretar las tuercas con los dedos.

Arranque el motor. Suelte el botón de parada de emergencia. Extienda lentamente el cilindro hasta que el ariete esté instalado en el cilindro para material, pero la pestaña de montaje siga suficientemente expuesta para extraer la tuerca y el perno (Figura 61).

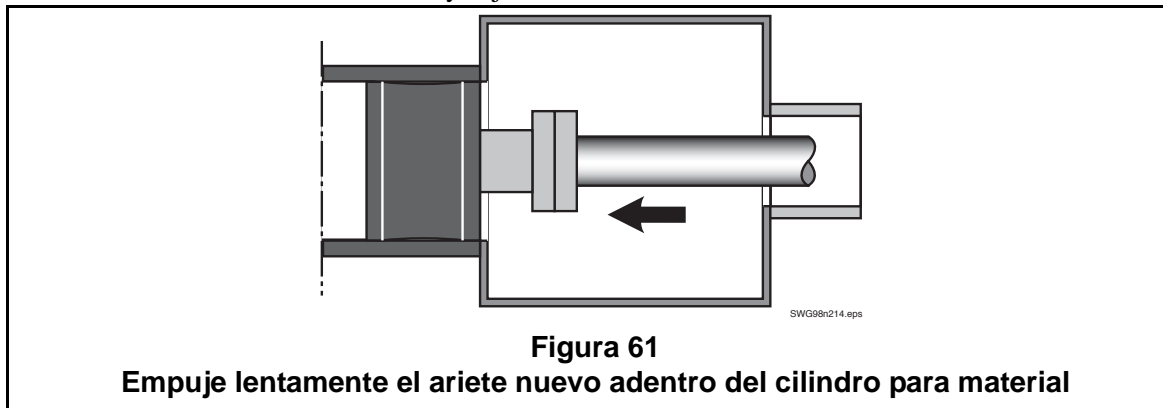


Figura 61
Empuje lentamente el ariete nuevo adentro del cilindro para material

Presione el botón de parada de emergencia del panel del operario. Pare el motor y póngase la llave en el bolsillo. Extraiga la tuerca y el perno.

Arranque el motor. Suelte el botón de parada de emergencia. Retraiga de nuevo lentamente la biela, hasta que haya espacio para instalar la extensión intermedia para émbolo.

Presione el botón de parada de emergencia del panel del operario. Pare el motor y póngase la llave en el bolsillo. Aplique base Loctite 242 o un producto equivalente a 2 de los pernos M20. Coloque la extensión intermedia para émbolo contra la brida del pistón nuevo. Instale 2 de los pernos M20 (con Loctite) y los juegos de arandela cónica. En este momento apriete solo con los dedos.

¡NOTA!

Es importante instalar la extensión intermedia para émbolo primero contra el ariete nuevo, no contra la brida del cilindro. Esto le da un margen de seguridad adicional de 6 a 8 pulgadas cuando extienda el cilindro para llegar a la extensión intermedia para émbolo. Si fija primero la brida del cilindro, existe una gran posibilidad de que golpee accidentalmente el ariete nuevo dentro del cilindro para material a un punto que no pueda alcanzarlo. Consulte el punto para obtener información sobre este problema.

Arranque el motor. Suelte el botón de parada de emergencia. Mueva lentamente el cilindro hacia abajo hasta donde la brida haga tope con la extensión intermedia para émbolo. ¡Tenga cuidado de no avanzar demasiado (Figura 62)!

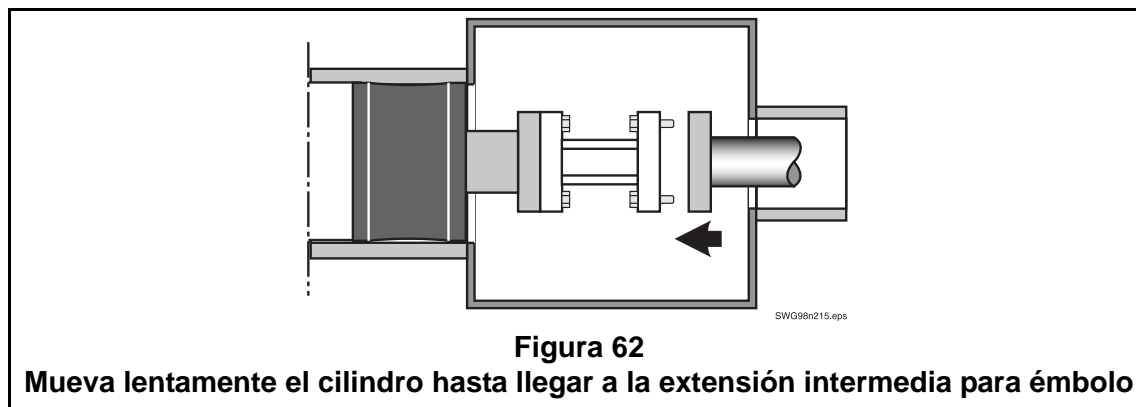


Figura 62
Mueva lentamente el cilindro hasta llegar a la extensión intermedia para émbolo

Presione el botón de parada de emergencia del panel del operario. Pare el motor y póngase la llave en el bolsillo. Es posible que deba girar ligeramente la extensión intermedia para émbolo para alinear los agujeros de los pernos con la brida del cilindro. Cuando está alineado, cubra los 2 pernos M20 restantes con Loctite e instálelos, incluyendo los juegos de arandelas cónicas. Una vez que se haya comenzado a enroscar los 4 pernos, puede ajustarlos al par de torsión especificado para los pernos M20 10.9 (420 libras-pie).

Repita los pasos anteriores para el ariete del lado derecho.

Abra la válvula de cierre. Note que la unidad no ejecutará su ciclo si esta válvula está cerrada.

Cambio de los cilindros para material.

Eventualmente los cilindros para material se gastarán. Se les considera gastados cuando el cromo se comienza a gastar en el cilindro. Normalmente, el extremo fijado a la válvula oscilante se gasta primero, porque se le somete a la mayor cantidad de concreto. Es posible que el extremo de la caja de agua parezca nuevo, porque a ese extremo nunca llega concreto. Por este motivo, los cilindros para material fueron diseñados para ser capaces de invertirse de un extremo a otro. De esta manera, puede mover la parte gastada a la caja de agua, y la parte que está como nueva a la válvula de concreto para duplicar la duración. Si va a hacer esto, debe detectar el desgaste en los cilindros para material antes de que sean demasiado delgados o antes de que se rompan en uno o más puntos. Una vez que pasa esto, ya no los puede invertir porque estarán demasiado debilitados estructuralmente para contener las fuerzas de presión en el extremo de la caja de agua.

El procedimiento para cambiar y alinear los cilindros para material es el tema del Boletín de Servicio G-102/88. Comuníquese con el Departamento de Servicio de Schwing al (651) 429-0999 ó (678) 560-9801 si necesita una copia del boletín.

Lógica de control de regeneración de motor Tier IV

Operación de regeneración:

La sección siguiente explica cómo el sistema de control del motor monitorea y administra el escape después del sistema de tratamiento. Principalmente, el sistema trabaja de manera pasiva, usando el catalizador de oxidación diésel (Diesel Oxidations Catalyst, DOC) para reducir las partículas y promover la producción de NO₂, que se usa para oxidaciones de partículas (Particulate Matter, PM) en el filtro de partículas diésel (Diesel Particulate Filter, DPF). Estas reacciones químicas

ocurrirán cuando la temperatura del gas en el DOC es mayor de 250° C. A este proceso químico se le conoce como "Regeneración pasiva". El sistema de control del motor monitoreará las temperaturas de escape del sistema y servicio del motor para predecir la cantidad de hollín que se está acumulando (si lo hay) en el filtro de partículas. El sistema de control del motor elevará las temperaturas del sistema de escape hasta que inicie la "Regeneración activa:" si no hay regeneración pasiva suficiente o si se ha alcanzado el tiempo máximo entre regeneraciones activas. Cuando se lo dispara, el sistema de control del motor elevará la temperatura del sistema de escape para aumentar la temperatura DOC. Una vez que se alcanza la temperatura DOC objetivo, el sistema de control introducirá hidrocarburos en el flujo del gas de escape. Los hidrocarburos se oxidarán a través del DOC, para la oxidación térmica de las partículas en el filtro.

Estados de operación normal de la regeneración

Estado 1 – Operación primaria.

El sistema está diseñado para regenerar pasivamente durante el funcionamiento del motor. Un ciclo de máquina típico debe ser suficiente para promover buenos niveles de regeneración pasiva. La línea llena en la Figura 64, Estado 1, muestra el nivel de elevación del hollín subiendo y bajando con el tiempo. El sistema regenera a distintos niveles dependiendo del servicio de la máquina y la temperatura de DOC, el nivel de hollín siempre permanece debajo del 90 % de la carga de hollín.

Estado 2 – Regeneración activa

El sistema de control del motor predice el nivel de acumulación de hollín en el filtro de partículas. Si el ciclo de servicio del motor no permite que haya una temperatura de escape suficiente para la regeneración pasiva, la acumulación de hollín seguirá subiendo.

Cuando se haya alcanzado una carga de hollín óptima, ente el 90 % y el 130 % y se hayan cumplido con todas las precondiciones, se iniciará una regeneración activa. La regeneración activa reducirá la carga de hollín a aproximadamente el 20 % en cuyo punto se detendrá la regeneración activa. Durante una regeneración activa automática se puede continuar la operación normal de la máquina. El estado 2 que se muestra en la Figura 65, presenta una acumulación de hollín arriba del 90 %. En el punto A se cumplen las condiciones para la regeneración automática, se ilumina una "Lámpara de Regeneración Activa", se reduce el hollín al 20 %. Se disparará la regeneración activa a 20 horas máquina de la última regeneración activa si el modelo de hollín no se ha disparado antes. Si se requiere regeneración y la velocidad del motor es mayor de 1200rpm, se comienza la

regeneración automática. Una vez puesto en marcha, la velocidad del motor puede bajar a menos de 1200rpm, sin embargo la velocidad no puede bajar a menos de 950rpm. La velocidad de marcha lenta se modificará temporalmente a 950rpm durante la regeneración si normalmente está debajo de ese límite.

de hollín inferior al modelo de software del motor. Se puede disparar la regeneración activa desde el modelo de resistencia al flujo si el DPF se está bloqueando a una mayor velocidad que la esperada (de acuerdo al modelo de cálculo de carga del hollín) (Figura 65 Punto F).

Monitoreo de la regeneración y niveles de advertencia

Estado 3 – Carga de hollín elevada del DPF

Si no se produce una regeneración activa entre el 90 % y el 130 % se iluminará la lámpara de advertencia del DPF al 130 % (Figura 65 del Punto C). Es posible que esto ocurra debido a que no se cumplieron las condiciones para la regeneración activa o si el operador ha desactivado la regeneración activa. Se usa la lámpara del DPF para indicar que se requiere la regeneración del DPF. Se recomienda que si procede, se desactive el interruptor de desactivación de la regeneración del DPF. Si no se ha desactivado el sistema, se debe efectuar una regeneración manual usando el interruptor en el panel de control (Figura 63). Si la lámpara del DPF está encendida debido a una de las razones anteriores, seguirá encendida hasta que se haya completado la regeneración.

Estado 4 (D) – Carga excesiva de hollín del DPF

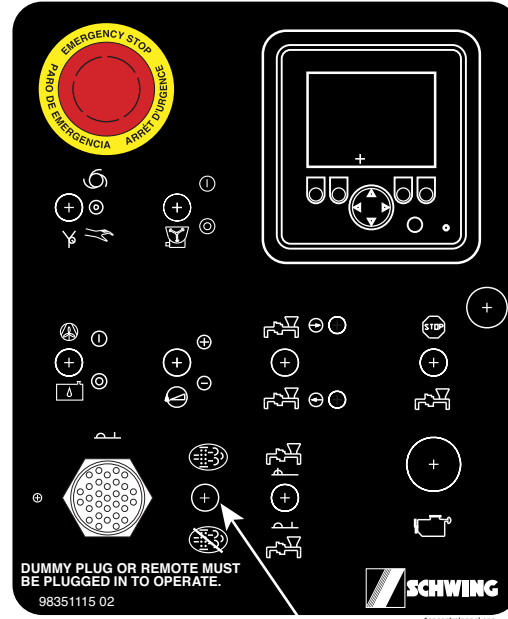
Si el interruptor de desactivación de la regeneración del DPF sigue estando activado o no se ha efectuado una regeneración manual, la carga de hollín seguirá aumentando hasta el 170 % (Figura 65 Punto D) en este punto se iluminará la lámpara de advertencia y la lámpara del DPF seguirá iluminada. El sistema de control del motor invocará una disminución del 25 %. En este punto el ECM del motor desactiva la regeneración automática, solamente se podrá completar una regeneración manual.

Estado 4 (E) – No se puede recuperar el DPF

Si se permite que el hollín se acumule al 230 % se debe detener el motor, y se iluminará la lámpara de apagado. Si el sistema de monitoreo del motor está configurado para el apagado, se apagará automáticamente el motor. Se puede volver a poner en marcha el motor pero se apagará después de 30 segundos de funcionamiento.

Estado 5 – Monitoreo de la presión delta del DPF (Solo flujo de pared)

Se usa el diferencial de presión medido a través del DPF como entrada para un modelo de resistencia al flujo. Este modelo permite una comparación de la carga de hollín del DPF contra el modelo calculado de carga primaria de hollín. Bajo condiciones normales de operación, el modelo basado en la presión delta va a predecir la carga



Interruptor de regeneración manual

Figura 63
Encienda el panel para la regeneración manual

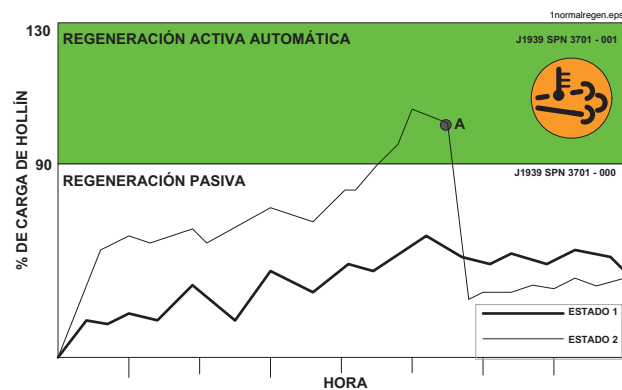


Figura 64
Regeneración normal

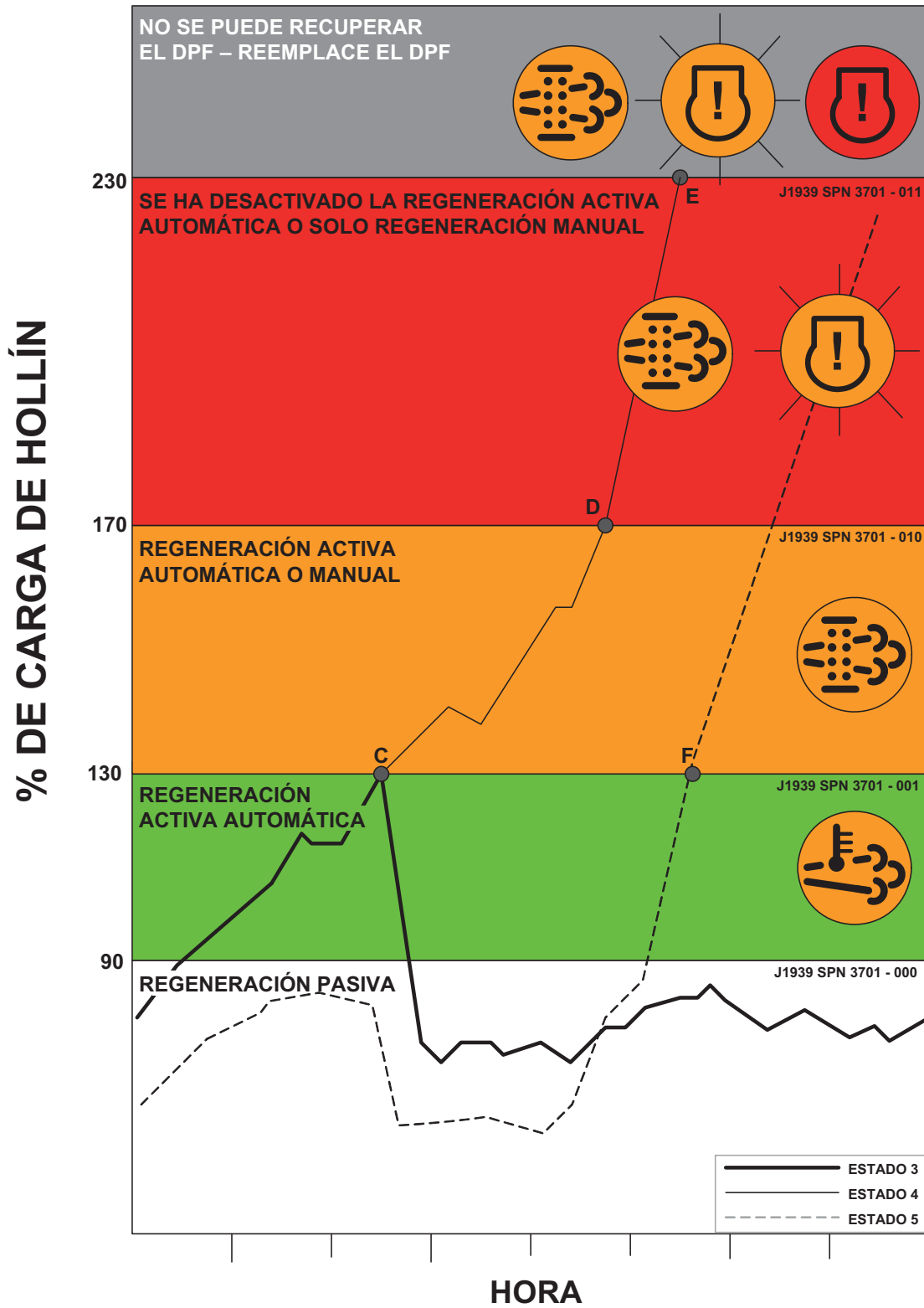
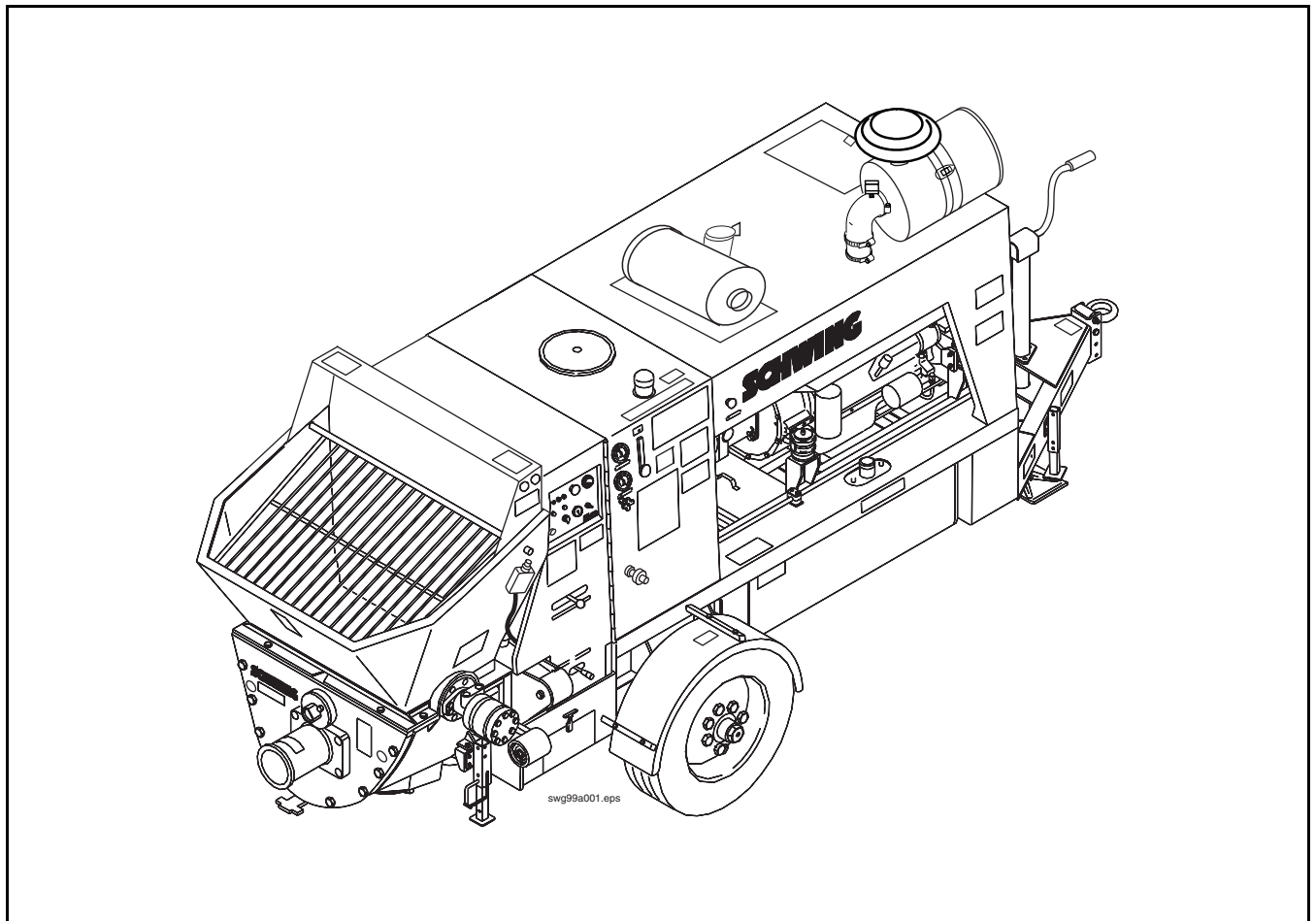


Figura 65
Niveles de monitoreo y advertencia

¡NOTAS!



APÉNDICE

Tabla de viscosidad del aceite hidráulico.....	128
Especificaciones de par de torsión para pernos métricos	129
Kit de mangueras de emergencia recomendado.....	130
Tamaño de llaves inglesas para los accesorios.....	131
Lista de comprobación para mantenimiento.....	132
Gráficos de salida.....	133
Nomograma.....	139
Soldadura en los extremos / comparación de acoplamientos	147
Espesor mínimo de las paredes de las tuberías.....	148
Glosario de términos.....	149
Material de lectura adicional.....	154
Lista de lubricantes y nitrógeno	155

Apéndice

El Apéndice contiene la documentación técnica de su máquina y de sus sistemas. Esta documentación es correcta para su máquina cuando salió de la fábrica, pero es posible que haya que actualizarla de tanto en tanto.

Tabla de viscosidad del aceite hidráulico

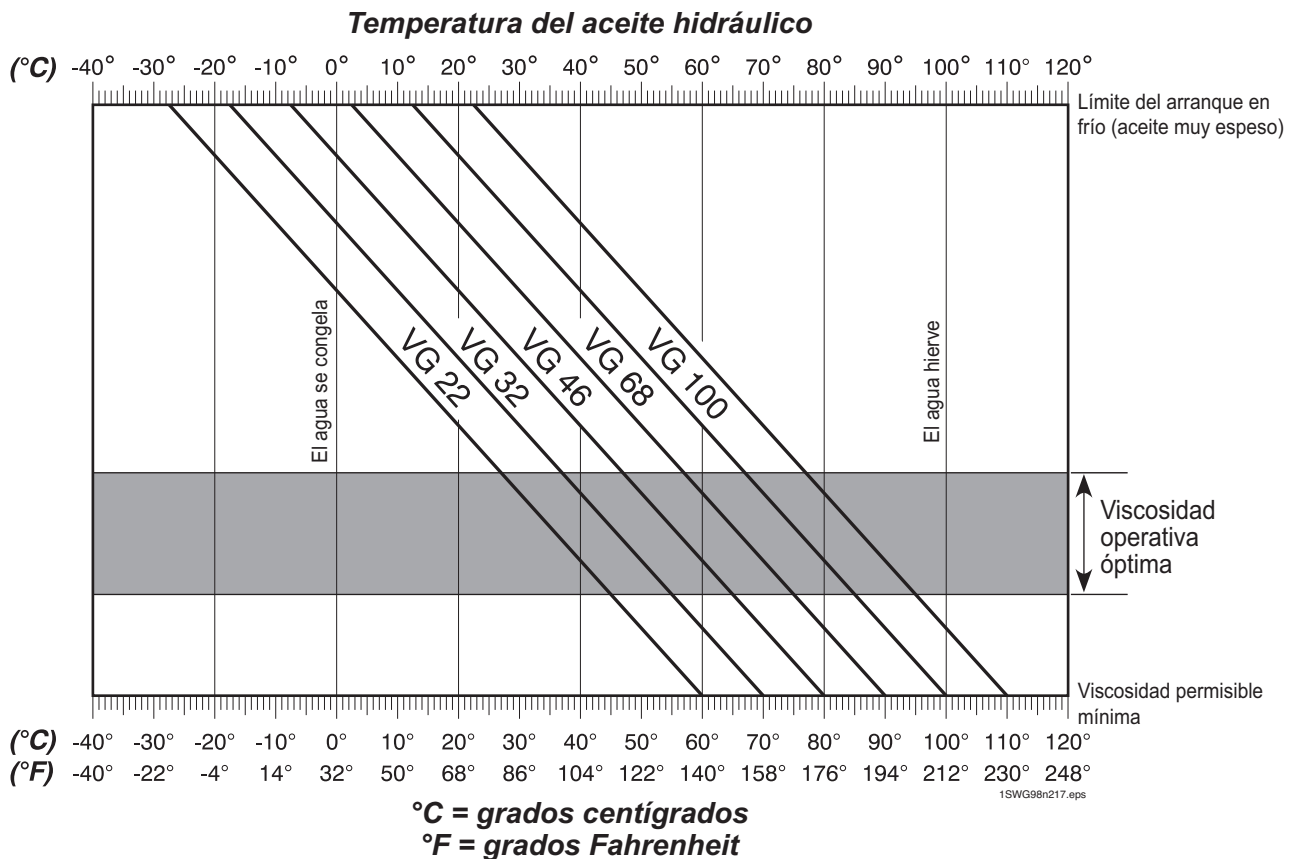
NOTA

Su unidad Schwing fue entregado con Mobil Unis N46 aceite hidráulico. Este aceite de viscosidad múltiple debe trabajar muy bien para cualquier temperatura entre -20° F y 100° F. Si ha optado por cambiar a un aceite de viscosidad regular, prestar mucha atención a la siguiente párrafo.

La tabla a continuación muestra la relación entre la temperatura del aceite y su viscosidad. Como puede ver, se espesa el aceite a medida que la temperatura es baja, y se hace más líquido (fluido) a medida que aumenta la temperatura.

- El límite para el arranque en frío representa la temperatura más fría a la que el aceite está suficientemente líquido para fluir en las bombas hidráulicas. Si está más frío las bombas no podrían aspirar el aceite (cavitación).
- La viscosidad mínima aceptable representa la temperatura más caliente a la que el aceite tendría el espesor suficiente para proporcionar lubricación y sellado. Más caliente, y los componentes tendrían contacto de metal con metal (descomposición térmica).
- La viscosidad óptima de funcionamiento es la gama de espesor del aceite donde el aceite funcionará mejor (suficientemente líquido para fluir fácilmente, suficientemente espeso para proteger los componentes del sistema).

Para ver un ejemplo de cómo leer al gráfico, mire la gama del aceite VG-46 a continuación. El gráfico muestra que el límite de arranque en frío es -8° C (18° F), y que la viscosidad mínima aceptable es 90° C (194° F). La gama óptima es de aproximadamente 50° C a 76° C.



Especificaciones de par de torsión pera pernos métricos

Los gráficos siguientes muestran los pares de torsión de apriete especificados para los pernos usados en el equipo Schwing. Se debe seguir los gráficos a menos que haya una especificación de par de torsión distinta indicada para un procedimiento en particular.

Las especificaciones de par de torsión son muy importantes para que la máquina funcione correctamente. Para obtener información adicional sobre el tema, consulte la sección sobre cómo apretar pernos en la sección Mantenimiento de este manual.

1. Tuercas y pernos conforme a DIN 912 – 931 – 933 – 934 – 6914 - 6915

Aplicable a: **1. Revestimiento 500 Geomet/Dacromet.**

2. Tuercas cromadas negras y plateadas y pernos con pasta de montaje como Cu o MOS₂.

Suponiendo un coeficiente de fricción de $\mu = 0.1$.

Rosca de paso grueso							Rosca de paso fino						
Tamaño del perno Designación de la rosca	* Torsión de ajuste del accesorio (Nm, libras pie)						Tamaño del perno Designación de la rosca	* Torsión de ajuste del accesorio (Nm, libras pie)					
	Grado							Grado					
	8.8		10.9		12.9			8.8		10.9		12.9	
	N m	libras pie	N m	libras pie	N m	libras pie		N m	libras pie	N m	libras pie	N m	libras pie
M 4 X 0.7	2.2	1.6	3.2	2.4	3.8	2.8	M 8 X 1	20	15	28	21	33	24
M 5 X 0.8	4.3	3.2	6.4	4.7	7.5	5.5	M 10 X 1	40	29	57	42	68	50
M 6 X 1	7.5	5.5	10.8	8	12.6	9.3	M 10 X 1.25	37	27	55	41	64	47
M 8 X 1.25	18	13	27	20	31	23	M 12 X 1.25	67	49	100	74	115	85
M 10 X 1.5	36	27	53	39	62	46	M 12 X 1.5	65	48	95	70	110	81
M 12 X 1.75	62	46	90	66	108	80	M 14 X 1.5	105	77	155	114	180	133
M 14 X 2	100	74	140	103	170	125	M 16 X 1.5	160	118	235	173	280	206
M 16 X 2	150	111	225	166	260	192	M 18 X 1.5	240	177	345	254	400	295
M 18 X 2.5	220	162	310	228	365	269	M 20 X 1.5	335	247	475	350	590	435
M 20 X 2.5	300	221	440	324	510	376	M 20 X 2					560	413
M 22 X 2.5	420	310	590	435	700	516	M 22 X 1.5	460	339	650	479	750	553
M 24 X 3	530	391	750	553	880	649	M 24 X 2	560	413	810	597	940	693
M 27 X 3	780	575	1120	826	1300	958	M 27 X 2	820	604	1170	862	1390	1025
M 30 X 3.5	1080	796	1530	1128	1750	1290	M 30 X 2	1170	862	1660	1224	1930	1423
M 36 X 4	-	-	**2000	**1475	-	-							

* La torsión de ajuste del accesorio corresponde a la fuerza axial en el perno, en el cual el límite de elasticidad de este último se utiliza en un 90 % por tensión y torsión.

** solamente columna octagonal

1. Tuercas y pernos conforme a DIN 912 – 931 – 933 – 934 – 6914 - 6915



Aplicable a: **Tuercas y pernos negros y plateados cromados.**

Suponiendo un coeficiente de fricción de $\mu = 0.14$.

Rosca de paso grueso							Rosca de paso fino						
Tamaño del perno Designación de la rosca	* Torsión de ajuste del accesorio (Nm, libras pie)						Tamaño del perno Designación de la rosca	* Torsión de ajuste del accesorio (Nm, libras pie)					
	Grado							Grado					
	8.8		10.9		12.9			8.8		10.9		12.9	
	N m	libras pie	N m	libras pie	N m	libras pie		N m	libras pie	N m	libras pie	N m	libras pie
M 4 X 0.7	2.7	2	4	3	4.6	3	M 8 X 1	24	18	35	26	41	30
M 5 X 0.8	5.3	4	7.8	6	9	7	M 10 X 1	50	37	70	52	85	63
M 6 X 1	8	6	13.5	10	16.2	12	M 10 X 1.25	46	34	65	48	80	59
M 8 X 1.25	22	16	32	24	38	28	M 12 X 1.25	83	61	120	89	145	107
M 10 X 1.5	44	32	64	47	75	55	M 12 X 1.5	80	59	115	85	140	103
M 12 X 1.75	76	56	112	83	130	96	M 14 X 1.5	130	96	190	140	230	170
M 14 X 2	120	89	180	133	210	155	M 16 X 1.5	200	148	295	218	350	258
M 16 X 2	185	136	275	203	325	240	M 18 X 1.5	300	221	435	321	510	376
M 18 X 2.5	270	199	385	284	450	332	M 20 X 1.5	425	313	610	450	710	524
M 20 X 2.5	380	280	550	406	640	472	M 20 X 2					680	502
M 22 X 2.5	520	384	740	546	870	642	M 22 X 1.5	580	428	825	608	940	693
M 24 X 3	650	479	940	693	1095	808	M 24 X 2	720	531	1030	760	1210	892
M 27 X 3	990	730	1390	1025	1620	1195	M 27 X 2	1030	760	1480	1092	1750	1291
M 30 X 3.5	1300	959	1890	1394	2200	1623	M 30 X 2	1480	1092	2110	1556	2470	1822
M 36 X 4	-	-	**2000	**1475	-	-							

* La torsión de ajuste del accesorio corresponde a la fuerza axial en el perno, en el cual el límite de elasticidad de este último se utiliza en un 90 % por tensión y torsión.

** solamente columna octagonal

TABLA DE ESPECIFICACIÓN DE LA TORSIÓN SAE GENERAL DE PERNOS				
Use los valores mostrados a menos que se especifique torsiones especiales. Los valores son para fijadores con roscas UNC y UNF. No se aplica los valores si se usa grafito, bisulfuro de molibdeno u otro lubricante para presión extrema.				
Número de grado SAE	5		8	
Marcas de identificación de la cabeza del perno. Consulte la nota a continuación.				
Tamaño del perno	libras-pie	N•m	libras-pie	N•m
1/4"	9-11	12-15	12-15	16-20
5/16"	17-20.5	23-28	24-29	33-39
3/8"	35-42	48-57	45-54	61-73
7/16"	54-64	73-87	70-84	95 -114
1/2"	80-96	109-130	110-132	149-179
9/16"	110-132	149-179	160-192	217-260
5/8"	150-180	203-244	220-264	298-358
3/4"	270-324	366-439	380-456	515-618
7/8"	400-480	542-651	600-720	814-976
1"	580-696	787-944	900-1080	1220-1464
1-1/8"	800-880	1085-1193	1280-1440	1736-1953
1-1/4"	1120-1240	1519-1681	1820-2000	2468-2712
1-3/8"	1460-1680	1980-2278	2380-2720	3227-3688
1-1/2"	1940-2200	2631-2983	3160-3560	4285-4827

NOTA: Se muestra las marcas de identificación de las cabezas de los pernos de acuerdo al grado. Es posible que las marcas de los fabricantes varíen.

Kit de mangueras de emergencia recomendado

Recomendamos que tenga por lo menos una de cada una de estas mangueras en la unidad para usarlas si se revienta una manguera en el trabajo. Cada tamaño listado representa la manguera más larga de cada diámetro instalada en la unidad en la fábrica. Mantenga limpia la parte interior de las mangueras hasta que se las necesite

tapando los extremos y fijando la tapa en su sitio usando cinta. La suciedad que se introduce en el sistema hidráulico al instalar una manguera que no se mantuvo limpia causará una variedad de problemas en el funcionamiento de la unidad.

Diámetro	Longitud	Número de pieza
8	1000 mm	10050174
13	1200 mm	10049906
16	800 mm	10049943
20	1250 mm	10049962
25	1100 mm	30347674

Tamaño de llaves inglesas para los accesorios

Se proporciona este gráfico como una ayuda para seleccionar la llave correcta para sostener o apretar los accesorios hidráulicos del equipo Schwing. Es posible que los tamaños cambien, use solo como una guía.

Accesorios rectos

Tamaño del accesorio o del tubo	TAMAÑOS CORRECTOS DE LLAVES MÉTRICAS		TAMAÑOS MÁS CERCANOS DE LLAVES AMERICANAS	
	Tuerca ciega	Cuerpo de acoplamiento	Tuerca ciega	Cuerpo de acoplamiento
8 mm	17 mm	17 mm	11/16"	11/16"
12 mm	22 mm	19 mm	7/8"	3/4"
16 mm	30 mm	27 mm	1 3/16"	1 1/16"
20 mm	36 mm	32 mm	1 7/16"	1 1/4"
25 mm	46 mm	41 mm	1 13/16"	1 5/8"
38 mm	60 mm	55 mm	2 3/8"	2 3/16"

Accesorios de banjo

Tapa de extremo independiente del vástago

Tamaño del accesorio o del tubo	TAMAÑOS CORRECTOS DE LLAVES MÉTRICAS			TAMAÑOS MÁS CERCANOS DE LLAVES AMERICANAS		
	Tuerca ciega	Cuerpo de acoplamiento	Tapa de extremo	Tuerca ciega	Cuerpo de acoplamiento	Tapa de extremo
8 mm	17 mm	22 mm	19 mm	11/16"	7/8"	3/4"
12 mm-R1/4"	22 mm	22 mm	19 mm	7/8"	7/8"	3/4"
12 mm-R3/8"	22 mm	27 mm	22 mm	7/8"	1 1/16"	7/8"
12 mm-R1/2"	22 mm	30 mm	24 mm	7/8"	1 3/16"	15/16"
16 mm	30 mm	32 mm	27 mm	1 3/16"	1 1/4"	1 1/16"
20 mm	36 mm	41 mm	32 mm	1 7/16"	1 5/8"	1 1/4"
25 mm	46 mm	50 mm	41 mm	1 13/16"	2"	1 5/8"
38 mm	60 mm	70 mm	55 mm	2 3/8"	2 13/16"	2 3/16"

Parte de la tapa de extremo del vástago

12 mm-R3/8"	22 mm	24 mm	22 mm	7/8"	15/16"	7/8"
16 mm	30 mm	30 mm	27 mm	1 3/16"	1 3/16"	1 1/16"
25 mm	46 mm	46 mm	41 mm	1 13/16"	1 13/16"	1 5/8"
38 mm	60 mm	65 mm	55 mm	2 3/8"	2 9/16"	2 3/16"

Lista de comprobación para mantenimiento

Los siguientes son los calendarios de mantenimiento normales recomendados (después del período de ablande).

Tarea	Diariamente	Semanalmente	Mensualmente	Semestralmente	Anualmente	En la medida que sea necesario	Página número
Compruebe los niveles de los líquidos del motor	√						107
Inspeccione los neumáticos	√						107
Verifique el aceite hidráulico	√						107
Purgue la humedad del tanque hidráulico	√						107
Inspeccione las empaquetaduras de las bielas de los cilindros diferenciales	√						107
Inspeccione los pernos en los arietes	√						108
Engrase los cojinetes de la válvula oscilante y del agitador	√						108
Inspeccione para ver si hay daños y fugas	√						108
Compruebe si hay que hacer mantenimiento	√						108
Inspeccione la tuerca de tensión de la válvula oscilante		√					108
Inspeccione el anillo de corte/gírelo si es necesario		√					109
Lubrique las piezas mecánicas móviles		√					109
Revise los herrajes de montaje de la unidad			√				109
Verifique las presiones hidráulicas			√				109
Ajuste la presión de la bomba de concreto			√				110
Ajuste la presión del agitador			√				111
Limpie las aletas del enfriador de aceite hidráulico			√				112
Cambie el aceite hidráulico debido a la temperatura				√			112
Compruebe la pre-carga del acumulador				√			112
Cambie el aceite hidráulico debido a la edad (tiempo de uso)					√		116
Cambie el filtro de retorno del aceite hidráulico						√	116

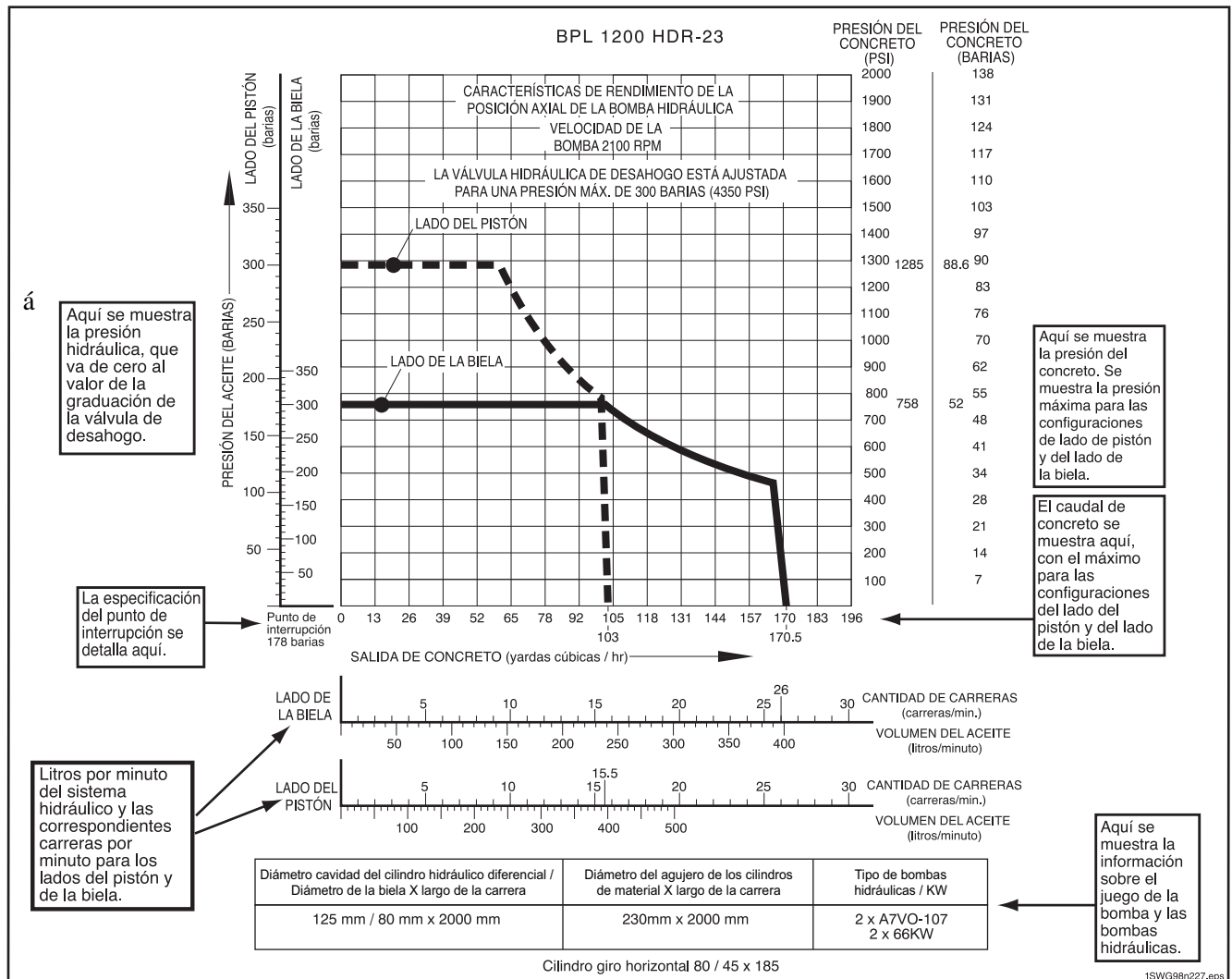
Gráficos de salida

Las bombas hidráulicas que impulsan su bomba de concreto son controladas por caballos de fuerza. Esto significa que cuando la presión rebasa un punto dado (conocido como el punto de interrupción ["breakpoint"]), las bombas cambiarán su desplazamiento por revolución, lo que resulta en menos flujo y menos carreras por minuto. La razón de esto es que así las bombas no pararán el motor al requerir demasiados caballos de fuerza. Los gráficos de salida muestran la curva de los caballos de fuerza (en kilovatios, o Kw) del circuito hidráulico de la bomba de concreto. De ellos puede determinar:

- la presión máxima de concreto del modelo de juego de bomba.
- la salida máxima (en yardas cúbicas por hora) del modelo de juego de bomba.

- la máxima cantidad de carreras por minuto de su modelo de juego de bomba.
- la salida máxima (en litros por minuto) de sus bombas hidráulicas.
- la salida que se puede esperar a varias presiones de bombeo.
- las condiciones de las bombas hidráulicas (cuando se utilizan conjuntamente con un caudalímetro).
- el punto de interrupción ("breakpoint") del sistema hidráulico.

Se muestra una explicación de un gráfico de salidas, seguido por algunos ejemplos del uso de estos gráficos. El gráfico de salidas del juego de bomba enviada con este manual se muestra en el *Apéndice*.

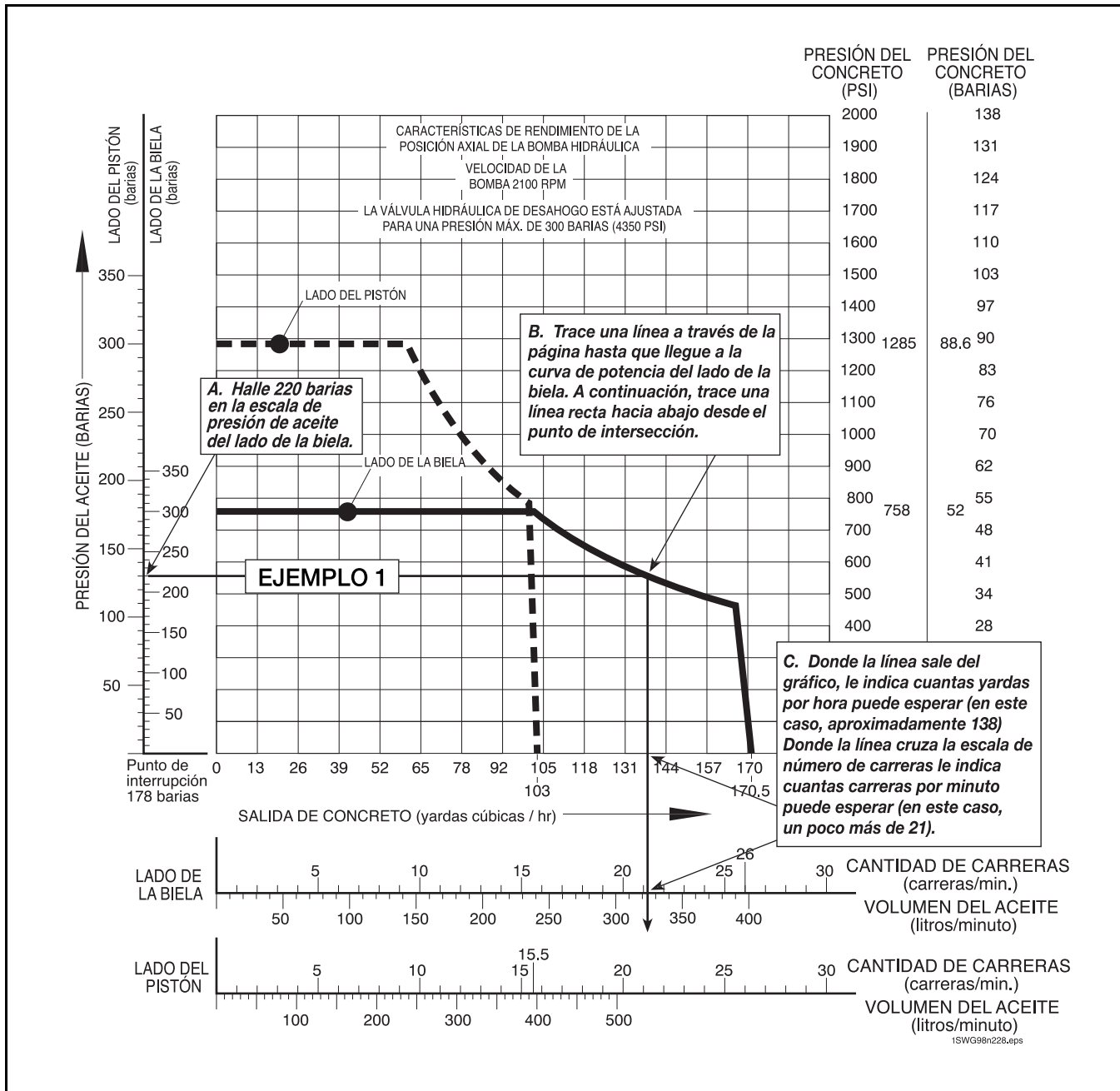


Cómo utilizar el gráfico.

Ejemplo 1, determinación del caudal a una presión dada: Su unidad está configurada del lado de la biela (estándar de la fábrica). Usted observa que la máquina no hace tantas carreras por minuto como solía hacer. Usted cuenta las carreras y ve que obtiene alrededor de 21 1/2 por minuto. Usted mira al manómetro y ve que la presión del aceite hidráulico se encuentra a 220 barias.

Para determinar si la unidad está actuando normalmente: encuentre la marca de 220 barias de presión del aceite en la escala del lado de la biela (punto A en el ejemplo a

continuación). A continuación trace una línea recta a través de la página hasta que se corte con la curva de los caballos de fuerza (punto B en el ejemplo a continuación). Trace una línea recta desde el punto de intersección hasta que pase a través de la escala de la cantidad de carreras del lado de la biela, y lea el correspondiente número de carreras por minuto. A 220 barias debería estar obteniendo un poco más de 21 carreras por minuto. Su unidad está bien.



Ejemplo 2, pruebas de las bombas hidráulicas. Para determinar si sus bombas todavía están en buen estado de funcionamiento, utilice el gráfico de salidas y un caudalímetro. Pruebe una bomba por vez, multiplique las lecturas por 2, y registre el resultado. Se multiplican las lecturas porque el gráfico se basa en las salidas de dos bombas, pero solo estamos probando una bomba por vez. Para probar las bombas:

- Asegúrese de que usa el gráfico que corresponde a su unidad.
- Asegúrese de ajustar las RPM al valor correcto. Incluso unas pocas RPM de diferencia le darán una mala lectura. Mida las RPM con un tacómetro digital si hay uno disponible.

- Asegúrese de que sabe cómo usar su caudalímetro. Lea las instrucciones que vinieron con él. Se debe calibrar periódicamente los caudalímetros.
- Haga 2 copias del gráfico de salidas, para que no arruine el original. Necesita un gráfico por cada bomba que va a probar.

Lea el caudal a 0 baria, 100 barias, 150 O 200 barias, 250 barias, y 300 barias. También documente (registre) el punto de interrupción. El punto de interrupción es el punto donde el caudal baja rápidamente. Podrá verlo en el caudalímetro. Si piensa que podría serle útil, copie el gráfico de abajo. Verifique cuál lectura utilizó (150 o 200 barias). El punto de interrupción estará muy cerca ya sea de 150 o 200 barias; por lo tanto, no es necesario tomar ambas. La especificación del punto de interrupción se muestra en cada gráfico de salida.

Especificación del punto de interrupción	<i>1ra. Bomba</i>		<i>2da. Bomba</i>	
	Litros por minuto (lea en el medidor)	Total (para representar)	Litros por minuto (lea en el medidor)	Total (para representar)
<input type="text"/>	0 Barias _____	x 2 _____	_____	x 2 _____
	100 Barias _____	x 2 _____	_____	x 2 _____
_____ Punto de interrupción	_____	x 2 _____	_____	x 2 _____
<input type="checkbox"/> 150 o <input type="checkbox"/> 200 Barias	_____	x 2 _____	Punto de interrupción	x 2 _____
	250 Barias _____	x 2 _____	_____	x 2 _____
	300 Barias _____	x 2 _____	_____	x 2 _____

1SWG98n229.eps

Como ejemplo, pretendemos que acabamos de tomar estas lecturas:

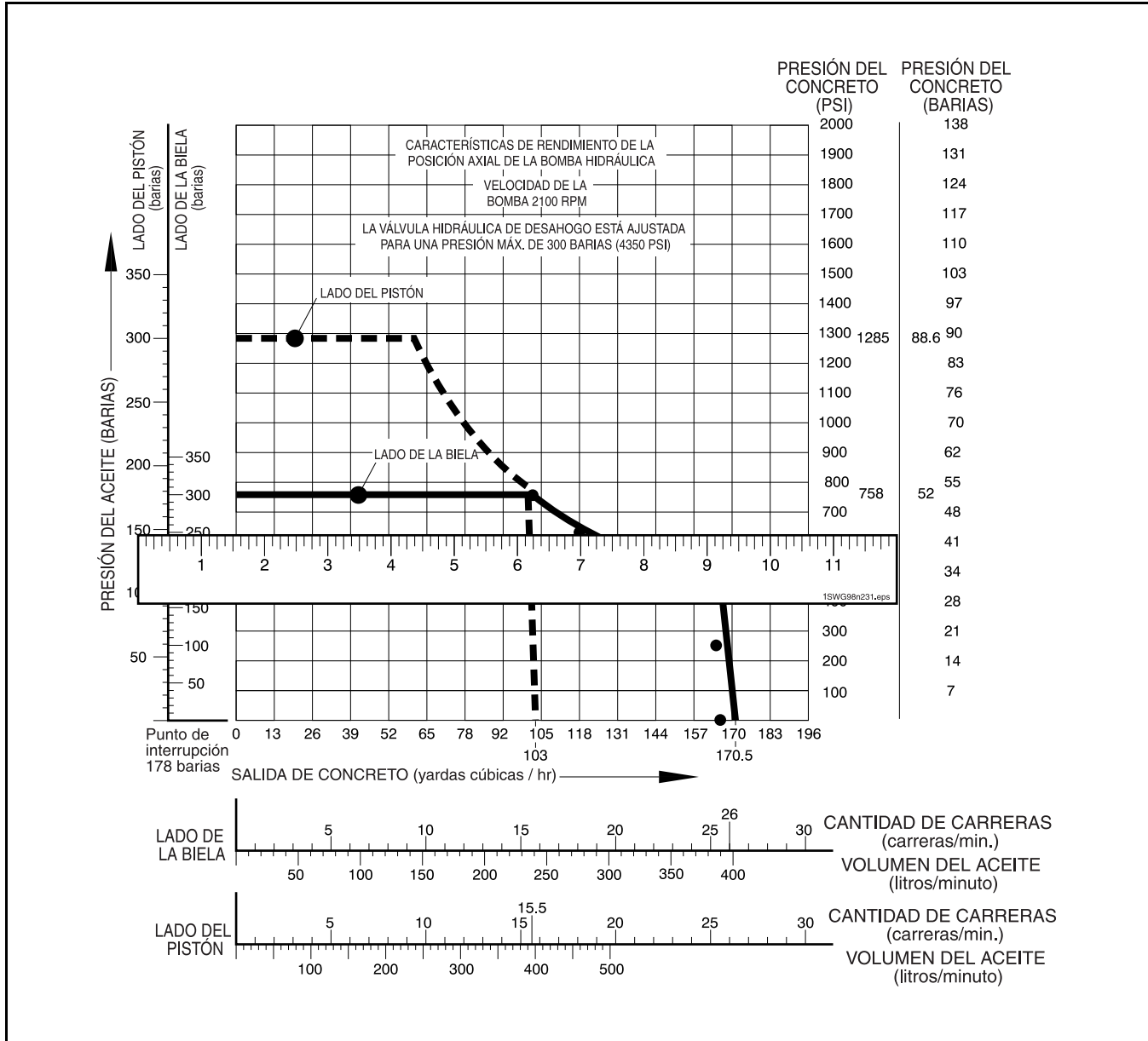
Especificación del punto de interrupción	<i>1ra. Bomba</i>		<i>2da. Bomba</i>	
	Litros por minuto (lea en el medidor)	Total (para representar)	Litros por minuto (lea en el medidor)	Total (para representar)
<input type="text" value="178"/>	0 Barias 199	x 2 398	_____	x 2 _____
	100 Barias 196	x 2 392	_____	x 2 _____
178 Punto de interrupción	194	x 2 388	_____	x 2 _____
<input type="checkbox"/> 150 o <input checked="" type="checkbox"/> 200 Barias	169	x 2 338	Punto de interrupción	x 2 _____
	250 Barias 138	x 2 276	_____	x 2 _____
	300 Barias 117	x 2 234	_____	x 2 _____

1SWG98n230.eps

El paso siguiente será trazar las lecturas en el gráfico de salida. Tome una de sus copias limpias de gráfico de salida y proceda de esta manera:

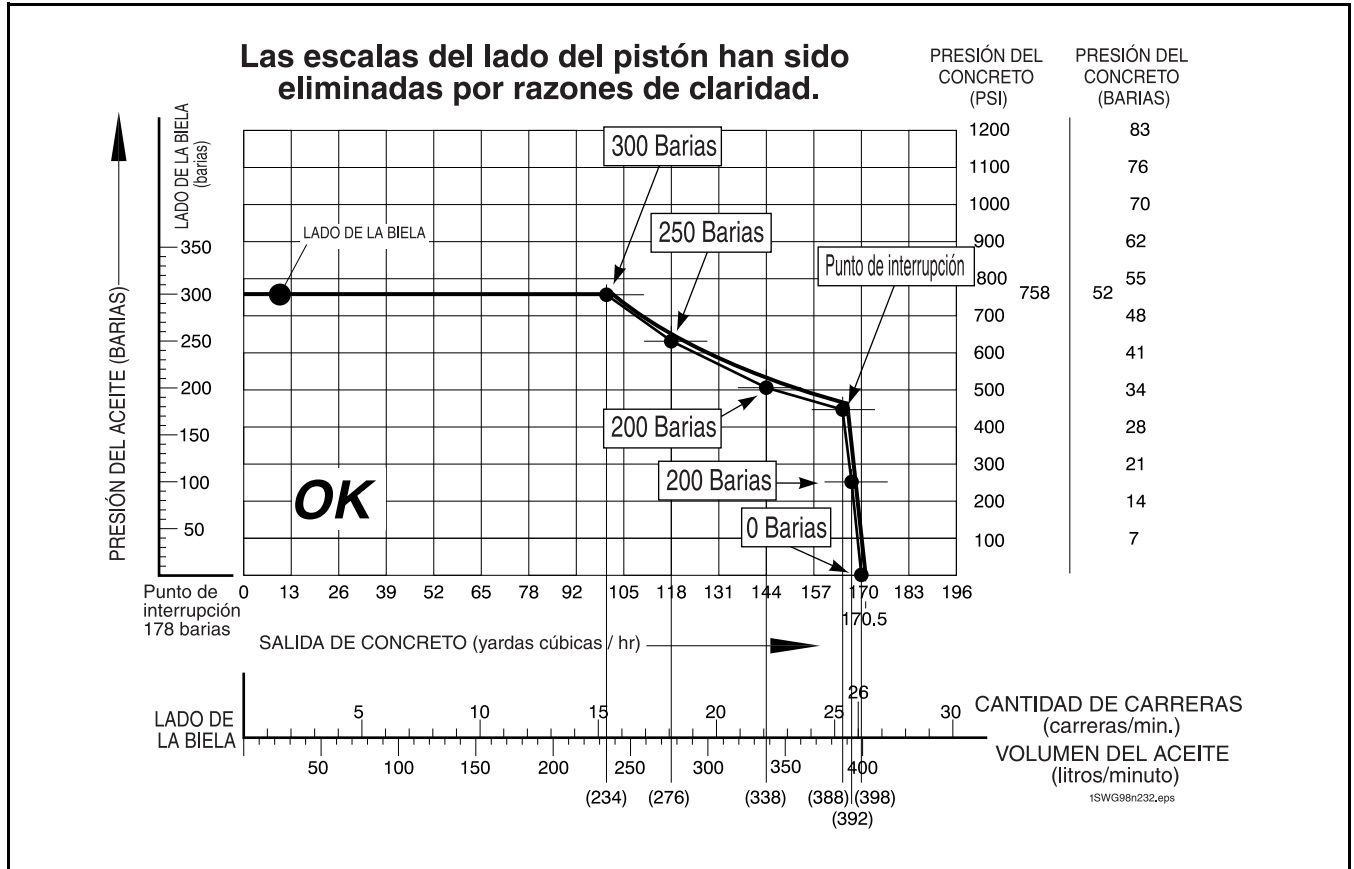
- Coloque horizontalmente una regla (o dispositivo similar) a través de la página en el punto de presión que está trazando. Trace una línea ligera a través del gráfico. En el ejemplo de abajo, utilizamos la escala y curva del lado de la biela (en vez de éstas podría utilizar la escala y curva del lado del pistón). La regla se muestra estando lista para trazar una línea a una presión hidráulica de 250 barías.

- Ponga la regla en forma lateral y trace una línea liviana en la página desde la lectura de litros/minutos que obtuvo a esa presión (no se olvide de multiplicar la lectura por 2). En nuestro ejemplo, medimos 276 litros a 250 barías.
- Coloque un punto en el lugar donde las dos líneas intersectan.
- Haga lo mismo con cada lectura de presión. Debería tener al final 6 puntos.



Luego, conecte los puntos. Si la línea que trazó es razonablemente igual al trazado de la especificación en el gráfico, la bomba está bien. Si su línea queda en el costado inferior izquierdo de la especificación, la bomba está poniéndose débil. Si su línea está en la parte superior

derecha de la especificación, ha hecho las pruebas incorrectamente, o está usando el gráfico que no corresponde. En nuestro ejemplo, la bomba está BIEN (consulte el trazado a continuación).



A continuación tenemos que comprobar la segunda bomba. Conectamos el caudalímetro de la misma manera que hicimos cuando probamos la primera bomba.

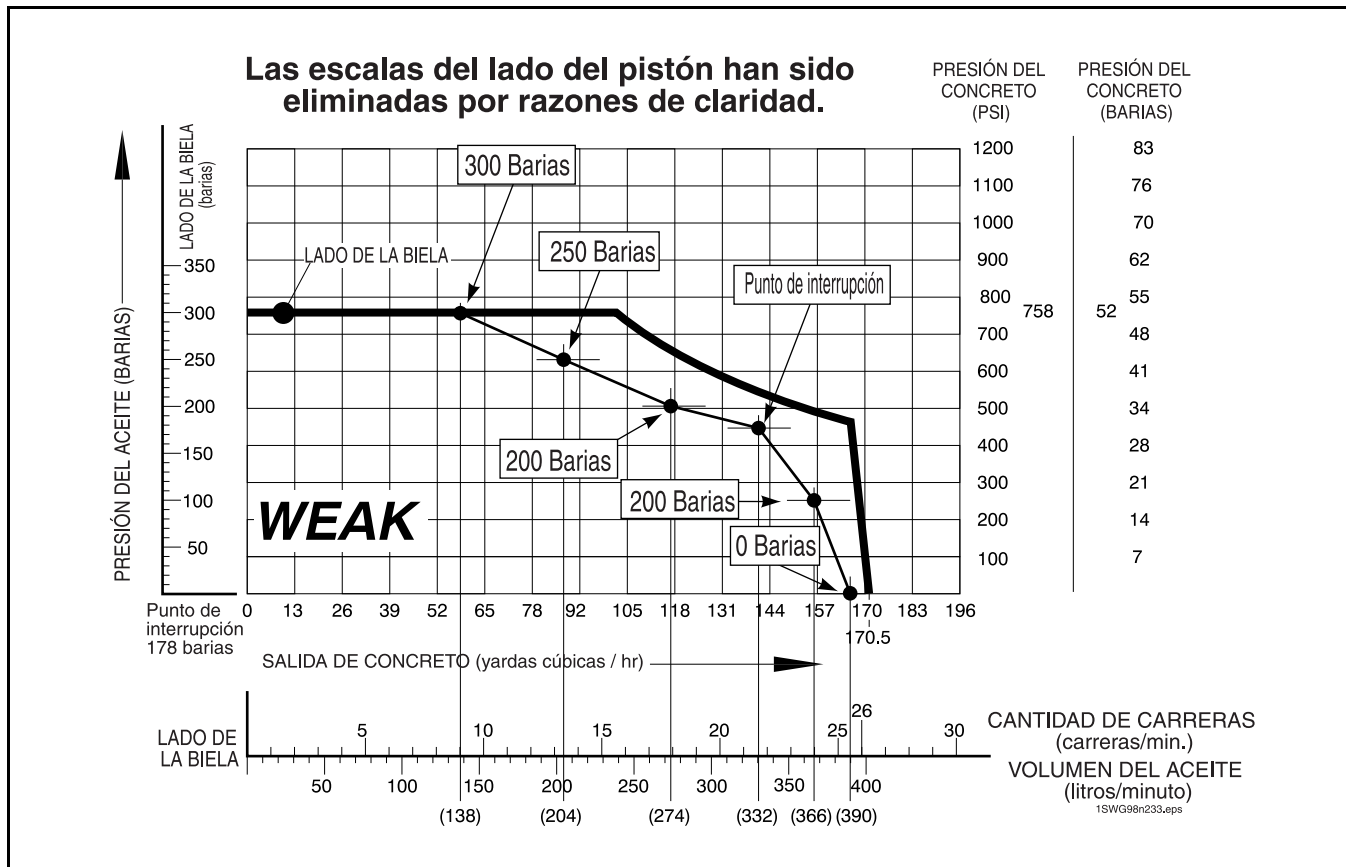
Nuevamente, asegúrese de tener la velocidad, engranajes, gráfico, etc. correctos. Esta vez nuestro ejemplo tendrá resultados peores.

Especificación del punto de interrupción	1ra. Bomba			2da. Bomba			
	Litros por minuto (lea en el medidor)	Total (para representar)		Litros por minuto (lea en el medidor)	Total (para representar)		
<input type="checkbox"/> 178	0 Barías	199	x 2	398	195	x 2	390
	100 Barías	196	x 2	392	183	x 2	366
<input type="checkbox"/> 178	Punto de interrupción	194	x 2	388	178	x 2	332
<input type="checkbox"/> 150 o <input checked="" type="checkbox"/>	200 Barías	169	x 2	338	137	x 2	274
	250 Barías	138	x 2	276	102	x 2	204
	300 Barías	117	x 2	234	69	x 2	138

1SWG98n234.eps

Trace nuevamente los resultados en una copia nueva del gráfico (flujograma). A medida que hacemos el trazado de los resultados de esta bomba, podemos ver que los

puntos se mueven bastante a la parte interior de la especificación del caudal (consulte el gráfico a continuación).



Quando conecte los puntos, la línea queda completamente por debajo de las especificaciones. Esta bomba está muy débil y pronto dejará de bombear aceite por completo. Es posible que observe que hay mucho calor con esta unidad, si está bombeando a altas presiones de aceite. **¡NOTA!** Nunca trate de compensar por esta bomba débil aumentando la velocidad del motor. A medida que la bomba trabaja más rápido de lo que establece la especificación, no podrá ser capaz de succionar aceite tan rápidamente como lo está bombeando (si esto sucede, se llama “cavitación”), y podría ocasionar una falla inmediata.

notificarnos si ha cambiado cilindros diferenciales, cilindros para material o bombas hidráulicas, porque podría necesitar un gráfico de salida distinto al que fue originalmente despachado con la unidad.

Si la curva que ha trazado iguala a la especificación por un rato, pero el punto de interrupción es demasiado alto o demasiado bajo, es posible hacer un ajuste. Comuníquese con el Departamento de Servicio de Schwing para obtener el procedimiento.

Hay muchos kits de bombas de concreto y ajustes de potencia diferentes posibles para cada unidad. Si destruye accidentalmente su gráfico de salida original, sírvase tener a mano el número de serie de su unidad cuando llame para obtener uno de reemplazo. También, sírvase

Nomograma

Cómo usar un nomograma

Información general

Las bombas de concreto están limitadas en los trabajos que pueden hacer por 3 factores:

1. La potencia disponible,
2. La salida máxima de concreto disponible, y
3. La máxima presión de concreto disponible.

Para determinar si una bomba en particular es la adecuada para un trabajo específico, se necesita una herramienta para calcular la potencia necesaria para el trabajo. El nomograma es esa herramienta.

En el caso de una bomba de concreto que es impulsada por su propia máquina motriz, como por ejemplo una bomba de concreto montada en un remolque, o una bomba de concreto montada en un camión con un motor impulsor separado, se muestra la potencia nominal (en Kw) para el motor de combustión interna o para el motor eléctrico. En el caso de una bomba montada en un camión que usa una toma de potencia (PTO) del motor del camión, la potencia nominal refleja solo la potencia de salida a las bombas hidráulicas (normalmente no toda la potencia del motor del camión está disponible para la bomba de concreto y no se le debe usar para los cálculos de la potencia).

Suponiendo que conozca la salida requerida para el trabajo, el nomograma le ayudará a calcular la presión necesaria. Conociendo la salida y la presión, se puede determinar la potencia necesaria. El nomograma fue desarrollado a través de extensas pruebas por aproximaciones sucesivas, y ha demostrado ser preciso en un $\pm 10\%$ en casi todas las aplicaciones de bombeo. Los nomogramas originales utilizaron “medidas de distribución” (“spread measure” en inglés) del concreto fresco en vez del asentado, y los dos no son intercambiables directamente. Se utilizan algunas aproximaciones para convertir los gráficos de medida de distribución a los de asentado, pero la precisión del $\pm 10\%$ todavía existe. En todos los casos, se supone que recibirá en su lugar de trabajo concreto fresco y de alta calidad, y que el concreto será lo suficientemente plástico como para fluir dentro de los cilindros para material. Si sabe que el concreto será difícil de alimentar dentro de los cilindros, deberá ajustar los requerimientos de salida para compensar por el llenado incompleto. Por ejemplo, si necesitará 50 yardas cúbicas por hora pero el concreto es tan rígido que llenará los cilindros solamente un 80 %, entonces deberá multiplicar la salida requerida por 1,25.

El nomograma se divide en cuatro cuadrantes.

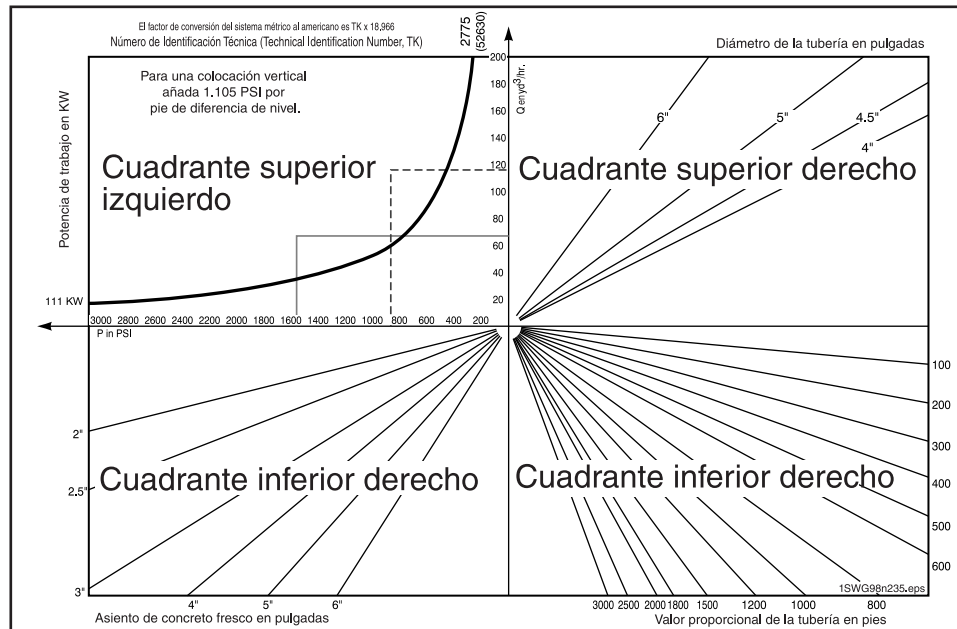


Figura 66
Cuadrantes

El cuadrante superior izquierdo es el punto inicial y final del gráfico, y muestra la máxima salida, presión y potencia de una máquina específica. El cuadrante superior derecho representa la relación entre la salida de concreto y los diámetros de las tuberías. El cuadrante inferior derecho da cuentas de la resistencia al flujo de todo el sistema de tubería, y el cuadrante inferior izquierdo da cuenta de la capacidad de bombeo del concreto.

Para usar el nomograma, comience en la salida requerida y desplácese en sentido horario hasta que encuentre las líneas que representan la situación de su trabajo. Cada vez que intersecte la línea correspondiente, haga un giro de 90 hasta que llegue a un punto en la parte inferior del cuadrante superior izquierdo que muestre la presión requerida (Figura 67).

Para ilustrar el uso de un nomograma, usaremos una situación de trabajo hipotética con las siguientes especificaciones:

- Necesitaremos una salida promedio de 45 yardas cúbicas por hora, pero estaremos bombeando solamente el 75 % del tiempo. El resto del tiempo se usará para mover mangueras, extraer tramos de tubería, esperar los camiones de concreto, etc. Esto quiere decir que cuando realmente estamos bombeando, necesitaremos una velocidad de salida de $45 \div 0,75 = 60$ yardas³/hora.
- Usaremos tuberías de 5 pulgadas de diámetro para nuestro trabajo.
- Tendremos los siguientes tramos de tubería: 30 pies horizontal, 1 codo de barrido largo, 250 pies vertical, 2 codos de barrido largo, 150 pies horizontal, 40 pies de manguera de caucho de 5 pulgadas.
- Especificaremos un concreto asentado (slump) de 3 a 4 pulgadas, y utilizaremos la tubería de 3 pulgadas en el gráfico.

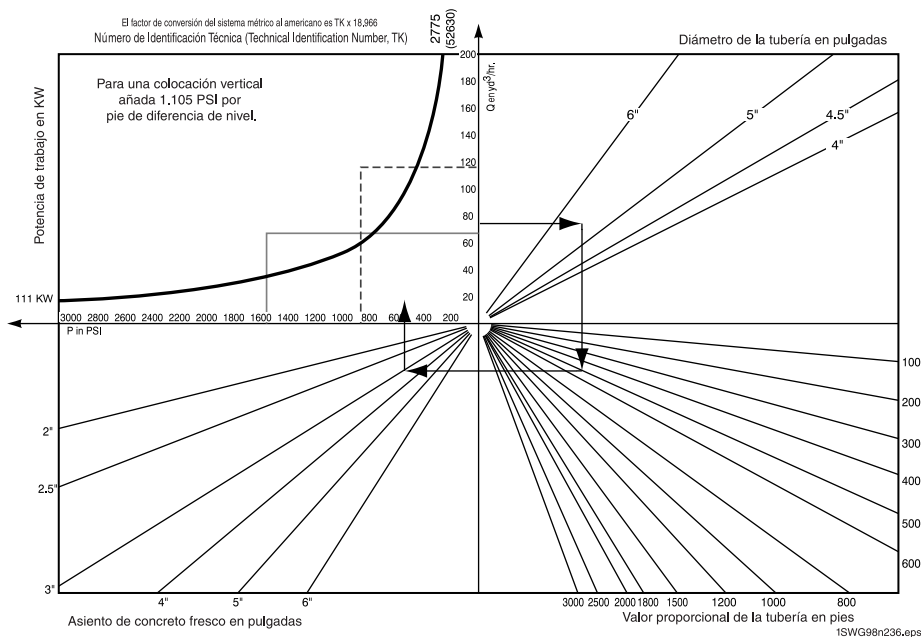


Figura 67
Desplazamiento en un nomograma

- Además, cuando agreguemos la presión de la sección vertical, tendremos que añadir 1,1 veces 250 pies = 275 PSI.

Todos estos conceptos se explicarán en mayor detalle a medida que progrese en el análisis de cada cuadrante individual.

Una descripción de los cuadrantes

- El cuadrante superior izquierdo describe la curva de potencia de los Kw nominales dados, y el flujo máximo y la presión máxima de una bomba de concreto en particular.

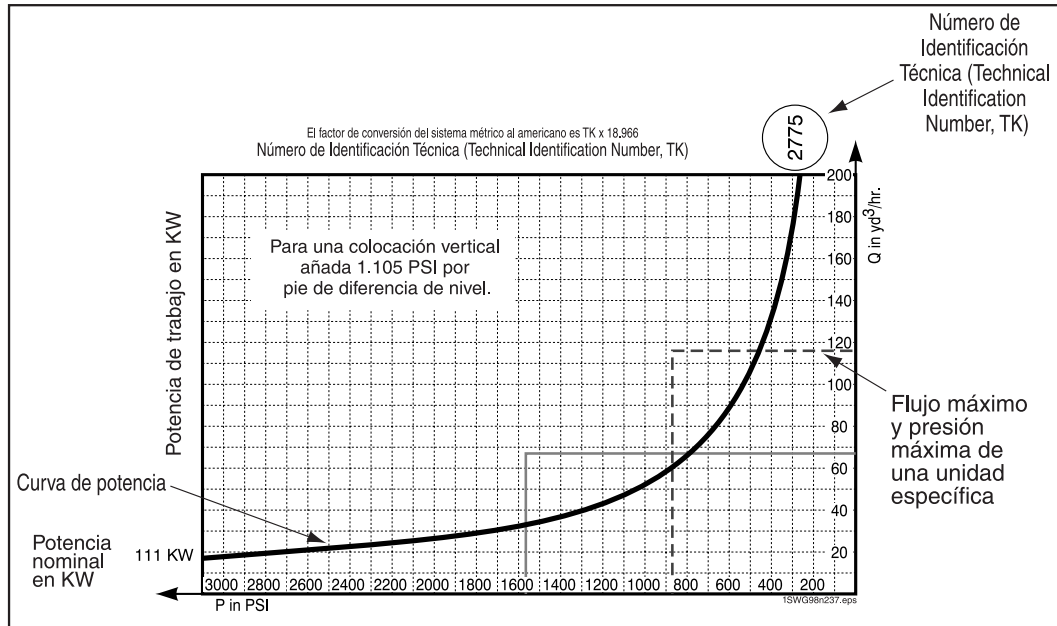


Figura 68
Cuadrante superior izquierdo

Cualquier bomba de concreto seleccionada para cierto trabajo debe cumplir con 3 parámetros técnicos:

1. El número TK de la bomba debe ser igual o mayor que el número de TK del trabajo.
2. la máxima salida requerida por el trabajo debe estar disponible de la bomba, y
3. la máxima presión requerida por el trabajo debe estar disponible de la bomba.

Es importante observar la máxima presión y la máxima salida de la bomba, incluso si el TK de la bomba es mayor que lo que requiere el trabajo. En el punto 3 a continuación se ilustra un ejemplo del motivo de esto. Estos parámetros se determinan durante la etapa de diseño de la unidad y no pueden ser ajustados en el trabajo. Si la unidad tiene la capacidad de ir del lado de la biela al lado del pistón, la presión y la salida máximas pueden ser intercambiadas, en otras palabras, se puede disminuir una mientras se aumenta la otra a una cantidad equivalente.

1. El **número técnico de identificación (Technical Identification Number)** abreviado como TK) es la cantidad de Kw multiplicados por 25 y el número 25 es una constante que tiene varios factores de eficiencia incorporados. Al usar un nomograma métrico (presión en barias y flujo en metros cúbicos por hora), la presión multiplicada por el flujo siempre se relacionará directamente con el TK. Por ejemplo, si necesitara 50 yardas cúbicas por hora y determina que esto requerirá 60 barias, puede multiplicar 50 por 60, lo que es

igual a 3000. Cualquier bomba que seleccione debe tener un TK de 3000 o mayor. Si está utilizando un nomograma que ha sido convertido a unidades de medida americanas (la presión en PSI y el flujo en yardas cúbicas por hora), puede seguir multiplicando la presión por el flujo, pero debe dividir la respuesta por el factor de conversión entre unidades de medida métricas y de los EE.UU. para obtener el TK. El factor de conversión para yardas³ a metros³ y barias a PSI es 18.966. Para todas las consideraciones prácticas puede utilizar 19. Por ejemplo, si necesita 60 yardas cúbicas por hora y determina que la preparación de su trabajo requerirá 950 PSI, puede multiplicar 60 por 950, lo que es igual a 57,000. Divida esto por 19, y determinará que su requerimiento de TK es 3000. De nuevo, cualquier bomba que seleccione para el trabajo en este ejemplo, debe tener un TK de 3000 o mayor.

2. La **salida máxima ("maximum output")** (abreviada max Q) está determinada por el tamaño de las bombas hidráulicas, la cantidad de carreras por minuto, y los tamaños de los cilindros diferenciales y para material. La unidad regularmente está diseñada para que se logre la salida máxima solo a menos de la presión máxima.

3. **La presión máxima** (abreviada max P) está determinada por el tamaño de los cilindros diferenciales y para material y por la graduación de la válvula de purga principal. Para estar seguro de que la unidad tendrá suficiente capacidad como para realizar el trabajo, preste atención a la max P y max Q. A continuación sigue un ejemplo de por qué eso es importante. Solo necesita 20 yardas por hora, pero calcula que necesitará una presión de 1900 PSI. El TK de este trabajo es 2000. La bomba tiene un TK de 2775, de manera que hay suficiente potencia disponible, **PERO...** la presión máxima disponible para la bomba es de solo 1570 PSI. Esta bomba no tendría la capacidad para hacer el trabajo.

- a. Siga el gráfico en línea recta desde la salida requerida al **cuadrante superior derecho** hasta que llegue al tamaño de tubería que utilizará. Una buena norma práctica para el dimensionamiento de tuberías es usar la tubería de mayor diámetro que pueda. Requiere menos fuerza mover el concreto a través de una tubería de 6 pulgadas que, por ejemplo, hacerlo a través de una de 4 pulgadas. Cuando se ejerce presión sobre concreto en una tubería, una pasta de agua y partículas finas de cemento recubren el interior de la tubería y forman una capa resbalosa sobre la cual la mayoría del concreto se desliza. A pesar de que es verdad que una tubería de 6 pulgadas tiene un 49 por ciento más de superficie para recubrir que

una tubería de 4 pulgadas, el volumen de concreto que se puede desplazar sobre la capa de recubrimiento aumenta en un 125 %, lo que resulta en menor velocidad del concreto (en pies por segundos), menor fricción y, por lo tanto, menor presión. Una bomba que tal vez no sea capaz de completar un trabajo difícil a través de una tubería de 4 o 5 pulgadas posiblemente sería capaz de hacerlo fácilmente a través de una tubería de 6 pulgadas.

¡NOTA!

La experiencia nos ha enseñado que 5 pulgadas es el tamaño óptimo para bombeos largos y verticales, tales como aquellos que se encuentran en edificios de muchos pisos. Es suficientemente grande para la mayoría de los materiales, pero lo suficientemente pequeño para minimizar retrocesos con los ciclos de la válvula de concreto. También debe tener en cuenta las personas ubicadas en el punto de colocación. Hay muy pocas personas, si las hay, que pueden mover una manguera de 6 pulgadas en una losa todo el día. No se ha provisto en el nomograma la posibilidad de mezclar tamaños de tuberías. Por ejemplo, si va a reducir de una tubería de 5 pulgadas a otra de 4 pulgadas, deberá calcular el gráfico como si fuera a utilizar una tubería de 4 pulgadas para toda la distancia. Esto no va a ser completamente preciso, pero estará seguro con respecto al cálculo de la presión. En nuestro ejemplo, usaremos una tubería de 5 pulgadas (Figura 69).

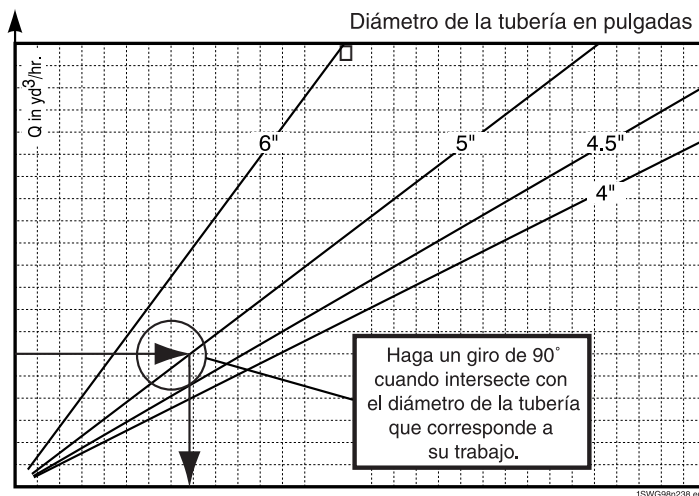


Figura 69
Cuadrante superior derecho - Diámetro de la tubería

Cuando la línea de salida interseca el diámetro de la tubería que corresponde a su trabajo, debe trazar una línea recta hacia abajo dentro del cuadrante inferior derecho, como se muestra en la Figura 69.

b. El **cuadrante inferior derecho** se refiere al valor proporcional de su tubería. Es una manera de tomar en cuenta no solo el largo de la tubería, sino también la cantidad de curvas, la mayor resistencia en una manguera de caucho, etc. Es más una medida de la resistencia al flujo que una medida de longitud. Al calcular el valor proporcional de su tubería, se aplicarán los siguientes criterios:

- cada codo de 90 con un radio de 250 mm (codo de la pluma) = 3.5 pies.

- cada codo de 90 con un radio de 1 metro (barrido largo) = 10 pies.
- cada codo de 30 o de 45° con un radio de 1 metro o 250 mm = 3 pies.
- cada sección de manguera de caucho causa tres veces más resistencia que la misma longitud de tubería de acero (p.ej., 12 pies de manguera de caucho tiene la misma resistencia que 36 pies de tubería de acero).
- se debe calcular todas las distancias de la misma manera ya sean horizontales o verticales. La mayor presión requerida para empujar concreto verticalmente se justifica añadiendo presión, no distancia. Abajo se muestra nuestra tubería de ejemplo (Figura 70).

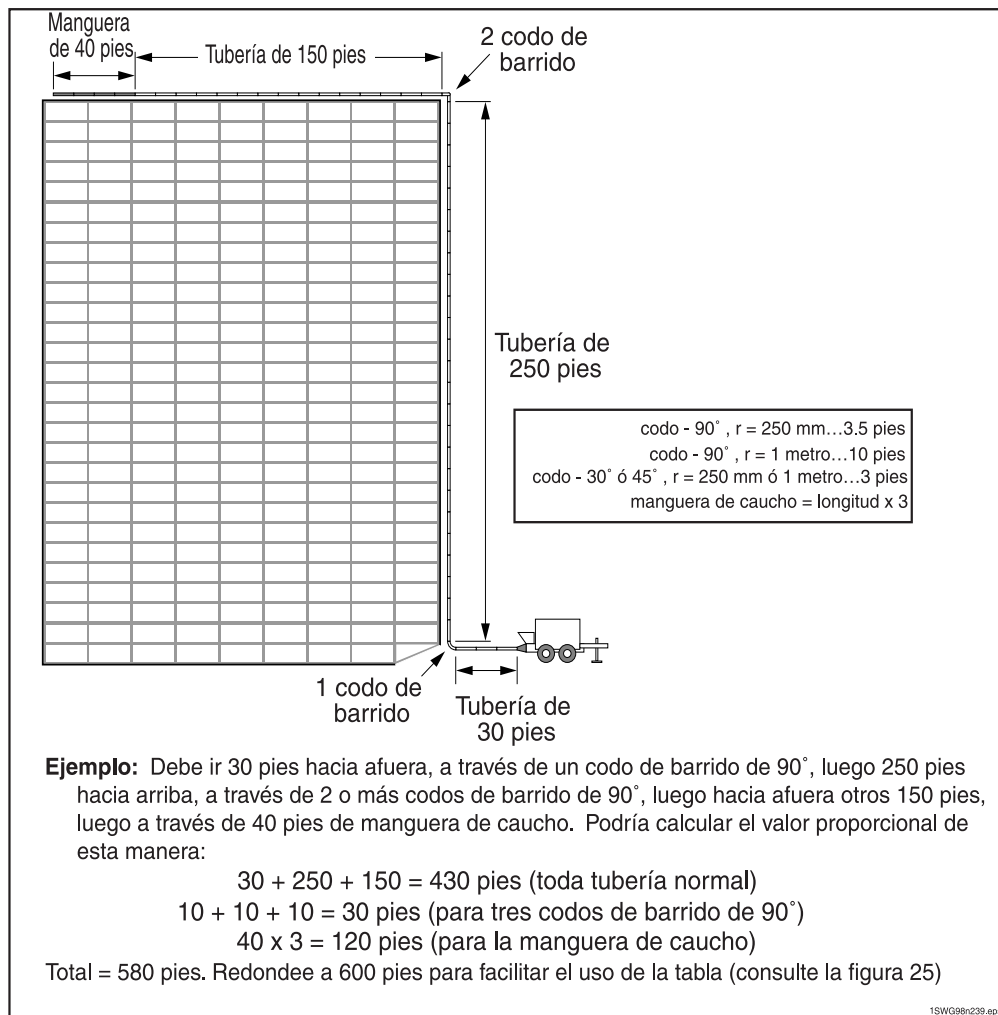


Figura 70
Cálculo de los valores proporcionales

Una vez que haya calculado el valor proporcional de su tubería, puede extender su línea hacia abajo desde el cuadrante superior derecho hasta que intersecte la línea que representa su tubería. Cuando llegue a la intersección,

haga un giro de 90° en sentido horario, dentro del cuadrante inferior izquierdo. Como se hizo notar arriba, utilizaremos 600 pies como nuestro valor proporcional. (Figura 71).

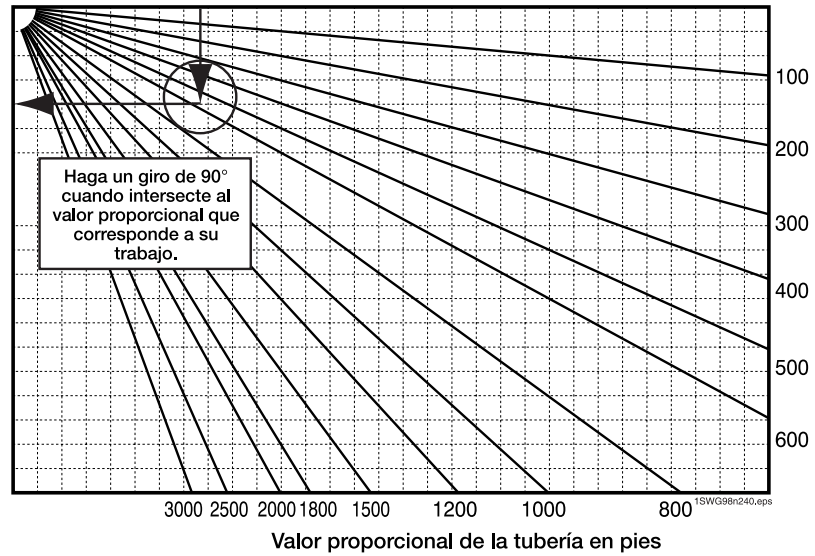


Figura 71
Cuadrante inferior derecho - Valor proporcional de la tubería

c. El **cuadrante inferior izquierdo** representa la capacidad de bombeo del concreto. Si las especificaciones del concreto permiten un margen en el concreto asentado (por ejemplo 3 a 4 pulgadas), utilice siempre el valor inferior para estar seguro. En nuestro ejemplo, utilizamos un concreto asentado de

3 pulgadas. Extienda la línea desde el cuadrante inferior derecho hasta que intersecte con la línea del concreto asentado de 3 pulgadas, luego haga un giro de 90 en sentido horario, lo que lo va a conducir nuevamente al cuadrante superior izquierdo a través de la escala de presión (Figura 72).

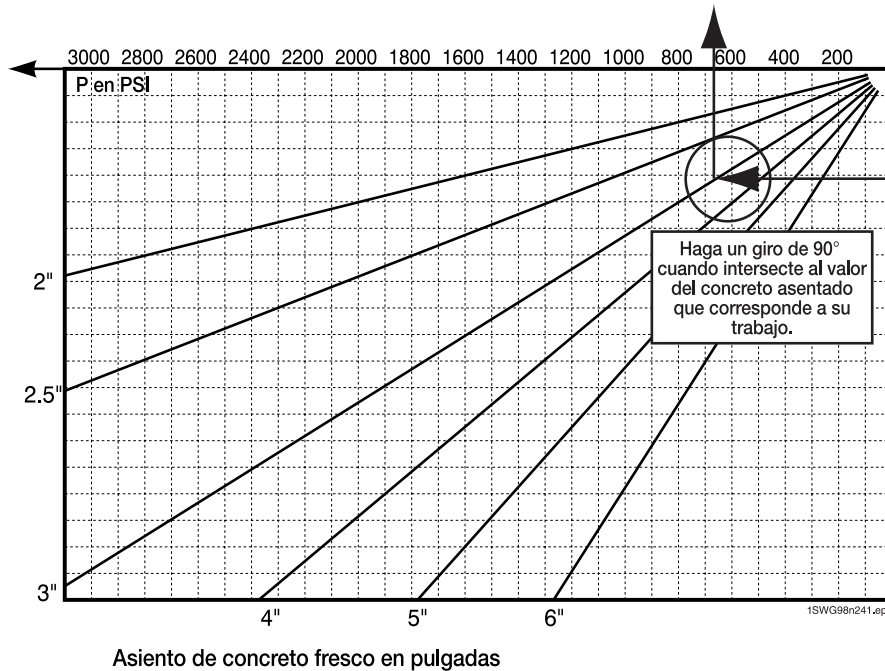


Figura 72
Cuadrante inferior izquierdo – Capacidad de bombeo del concreto

Como puede ver en el gráfico de la Figura 72, estamos entrando de nuevo en el cuadrante superior izquierdo a través de la escala de presión a aproximadamente 650 PSI. Recuerde, ahora tenemos que añadir la carga hidrostática o altura de nuestra subida vertical. A 1.1 PSI por pie de diferencia de nivel y nuestro recorrido vertical de 250 pies, debemos añadir ahora $1.1 \times 250 = 275$ PSI a los 650 PSI del gráfico.

$$650 \text{ PSI} + 275 \text{ PSI} = 925 \text{ PSI}$$

¡NOTA!

Cuando se calcula la carga hidrostática o altura de los recorridos verticales, no importa si la tubería corre en línea recta hacia arriba o hacia abajo, o si corre hacia arriba en ángulo. Solamente la diferencia de nivel en pies es necesaria para el cálculo de la presión. Si la tubería está tendida hacia abajo, el operador

necesitará contar con conocimientos especiales, pero usted no necesita añadir ningún valor por la carga hidrostática al nomograma.

El nomograma está ahora completo. El TK de nuestro trabajo se puede calcular como sigue:

$$\text{TK} = (\text{PSI} \times \text{yarda}^3/\text{hora}) \div 19$$

Necesitamos una unidad que sea capaz de bombear 925 PSI y 60 yardas³/hora. El TK de este trabajo es:

$$\text{TK} = (925 \times 60) \div 19$$

$$\text{TK} = 55,500 \div 19$$

$$\text{TK} = 2921$$

La unidad debe tener un TK de más de 2921 y debe ser capaz de bombear 60 yardas³/hora y 925 PSI **simultáneamente**. Mire la bomba que aparece en nuestro nomograma de muestra (Figura 73).

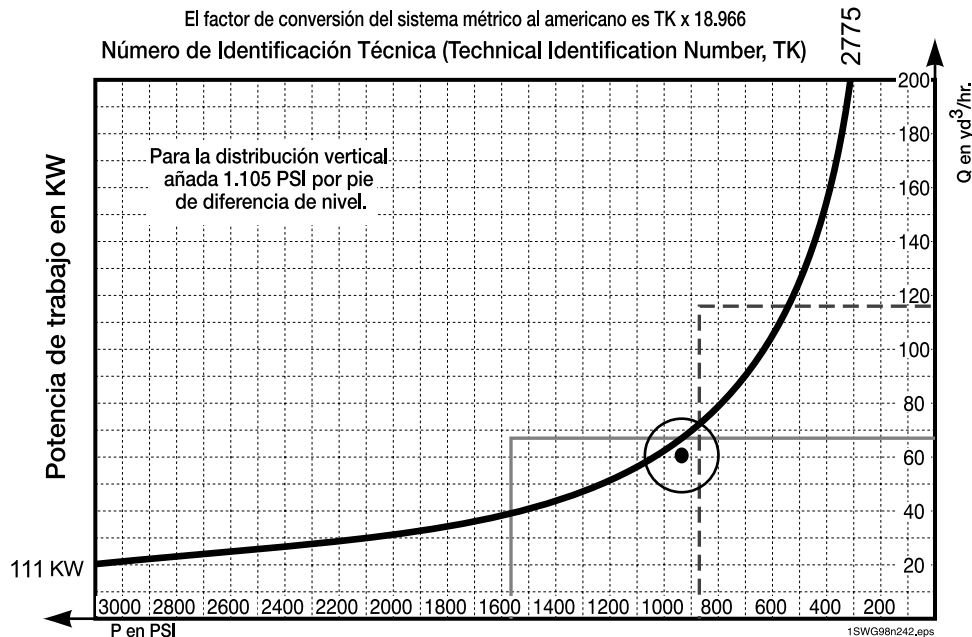


Figura 73

¿Es esta unidad suficiente para el trabajo?

- ¿Puede la unidad bombear a 925 PSI? - SÍ
- ¿Puede la unidad bombear 60 yardas³/hora? - SÍ
- ¿Puede la unidad bombear ambos simultáneamente? - ¡NO! Esta unidad no hará el trabajo.

El motor es demasiado pequeño. La intersección de 60 yardas³/hora y 925 PSI ha sido trazada para su representación visual, pero verá inmediatamente que el TK del trabajo (2921) es más grande que el TK de la unidad (2775). La línea negra curva representa el TK de la unidad. Si la unidad va a ser capaz de poder con el trabajo, la intersección de la presión y de las yardas³/hora

quedará a la derecha y por debajo de la línea curvada. Cualquier punto que esté a la izquierda o por encima de la línea queda más allá de la potencia del motor. ¿Qué pasaría si fuera posible pedir esta misma unidad con un motor ligeramente más grande? El TK del motor más grande es 3300. Ésta debería poder hacer el trabajo. Representando gráficamente de nuevo la intersección de nuestro trabajo hipotético, verá que la misma queda dentro de la zona de potencia del motor (Figura 74)

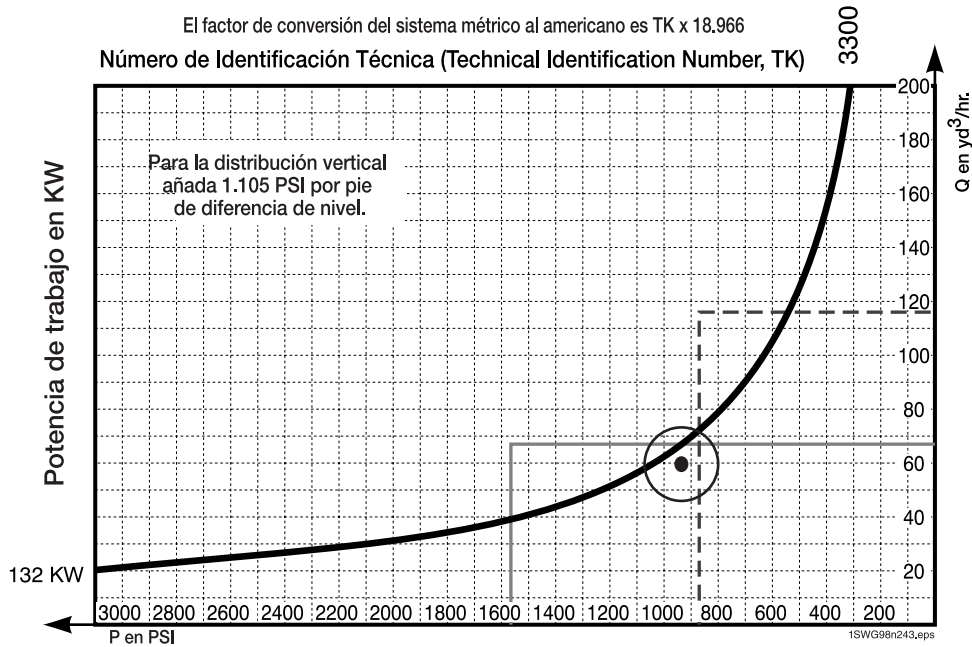


Figura 74
Mismo modelo de bomba con un motor más grande.

Tomando en cuenta que solo se debe considerar que el nomograma es exacto dentro de un $\pm 10\%$, por lo tanto siempre debe calcular de manera conservadora, permitiendo una tolerancia para el gráfico. En el caso de la bomba en la Figura 74, seguiremos seguros aún si la presión necesaria fuera un 10% mayor (1017 PSI).

¿Qué pasa si ya tiene la bomba que se muestra en la Figura 73? ¿Hay algo que se pueda hacer a las especificaciones del trabajo para que la bomba con el motor más pequeño haga el trabajo? Podría usar la unidad TK más pequeña que aparece en la Figura 73 si puede conseguir una aprobación para hacer cualquiera de lo siguiente:

- Bombear a la parte superior del edificio a 50 yardas³/hora en vez de a 60 yardas³/hora.
- Bombear a la parte superior del edificio un concreto asentado de 4 pulgadas en vez de 3 pulgadas (esto todavía estaría dentro de las especificaciones).
- Quitar parte de la manguera de caucho ubicada al final del tendido horizontal.

En trabajos donde no se requiera un tramo vertical grande, también podría usar una tubería de 6 pulgadas de diámetro en vez de usar una de 5 pulgadas

Soldadura en los extremos / comparación de acoplamientos

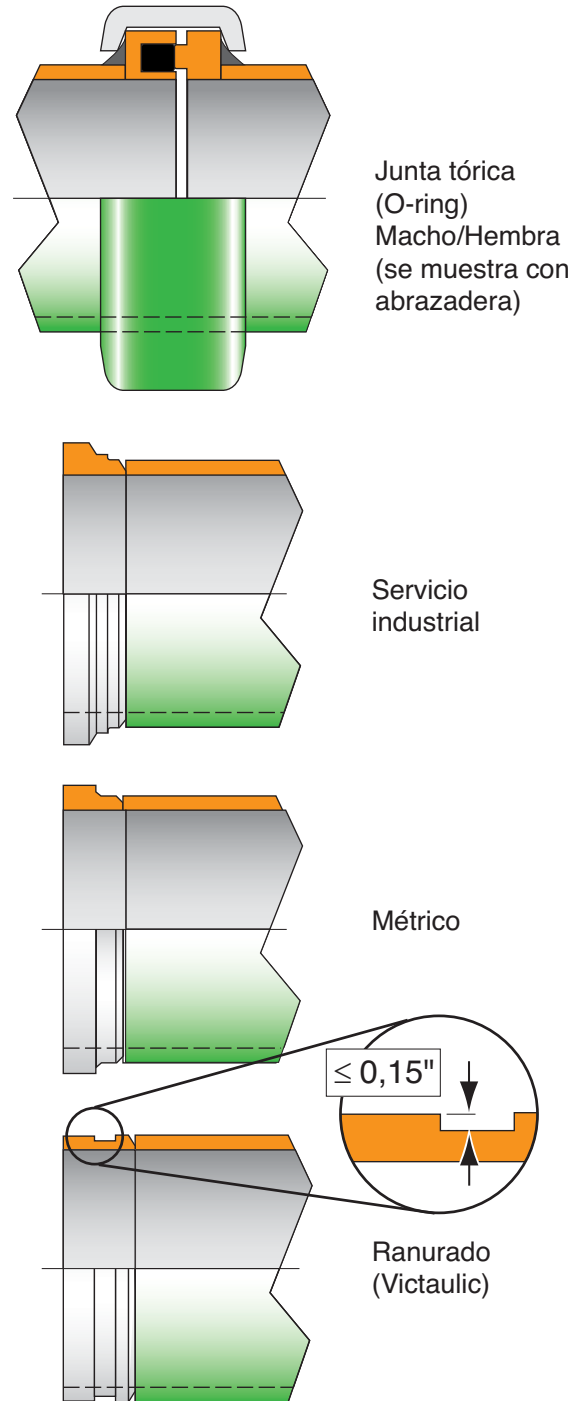
Se muestra una comparación entre extremos y acoplamientos comúnmente usados. No se puede unir ninguno de los dos extremos mostrados sin el uso de un adaptador de tubos o una abrazadera especial de adaptación. También se debe considerar la resistencia de las abrazaderas y de los tubos al determinar las necesidades apropiadas del sistema. Las proporciones mostradas en el texto a continuación representan el factor de seguridad de explosión: presiones de trabajo

1. Los acoplamientos macho-hembra del tipo aro tórico tienen la más alta capacidad nominal de presión de todos los extremos comúnmente utilizados para el bombeo de concreto. Pueden resistir 4350 PSI con un factor de seguridad de 2:1. Cuando se los usa con aros tóricos (O-rings) en buen estado se alinean automáticamente y son herméticos. Normalmente no se los usa en plumas debido a su peso. Las tuberías equipadas con este tipo de acoplamiento no se pueden invertir de extremo a extremo.

2. Los acoplamientos industriales están diseñados para presiones de hasta 2250 PSI con un factor de seguridad de 2:1. Tienen un área de contacto que es un 20 % más grande que la de los acoplamientos métricos y una cara ahusada que atrae las secciones de los tubos juntándolas durante el montaje. Ambos, los extremos y las abrazaderas, pesan más que los del tipo métrico y por lo tanto no se deben usar en plumas sin antes consultar con el fabricante.

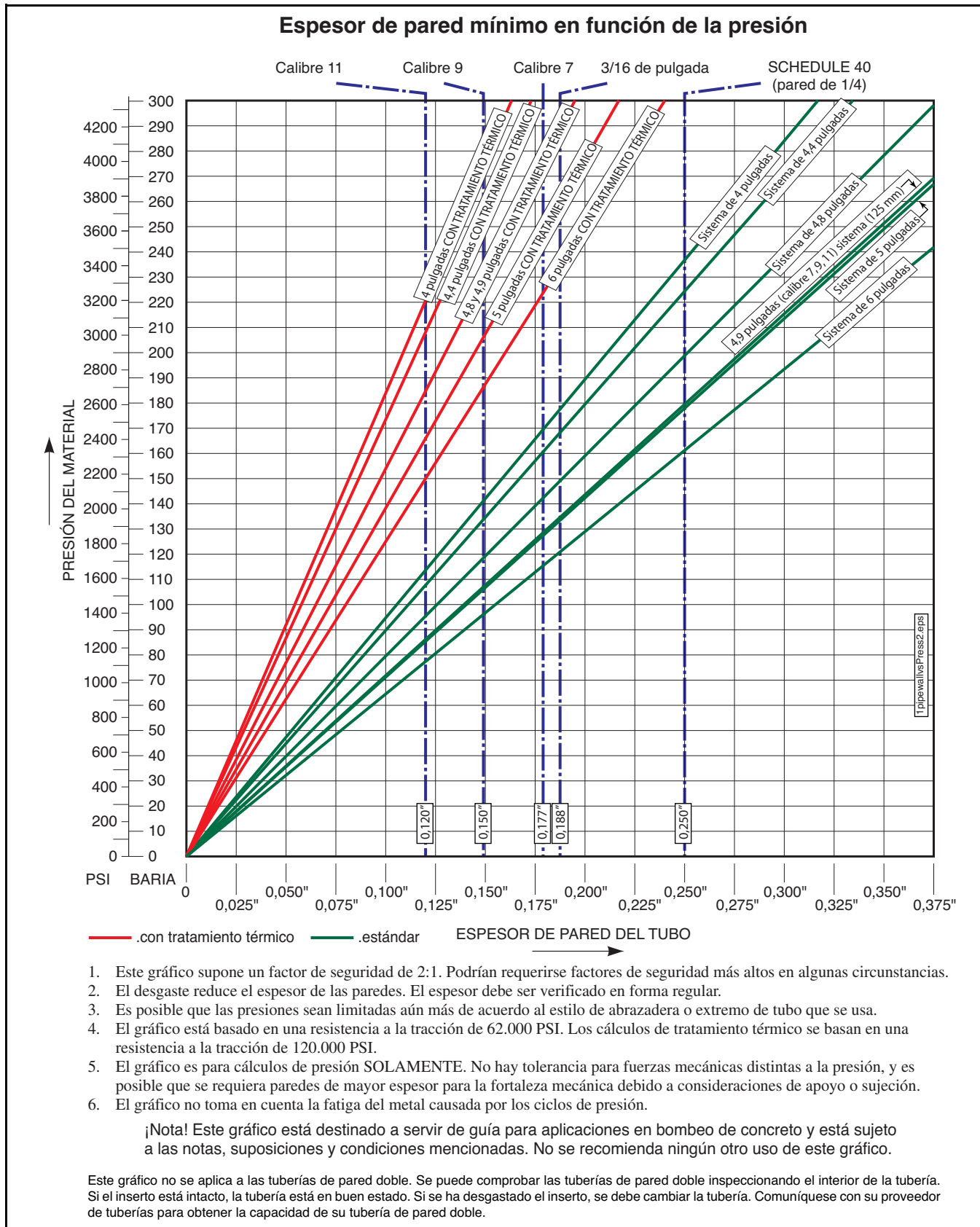
3. Los acoplamientos métricos están diseñados para presiones de hasta 1400 PSI con un factor de seguridad de 2:1. Tienen un área de contacto que es un 85 % más grande que la de los acoplamientos ranurados. La cara es plana y no atrae las tuberías para juntarlas. Si bien tienen un borde elevado, no son compatibles con los acoplamientos industriales a menos que se utilice una abrazadera especial o una tubería adaptadora para cambiar de un estilo al otro. Las conexiones métricas son equipo estándar en las plumas debido al ahorro de peso que se logra cuando se compara con otros tipos.

4. Los acoplamientos ranurados (altura de los bordes de 0.15 de pulgada o menos) están diseñados para presiones de hasta 750 PSI con un factor de seguridad de 2:1. La ranura en bajo relieve es difícil de limpiar al cambiar tubos en una obra. El extremo soldado falla antes de que falle la tubería porque la ranura está cortada en el espesor de la tubería haciendo que sea el punto más débil. No se recomienda el uso de acoplamientos ranurados para aplicaciones de bombeo de concreto.



NOTA: Todas las especificaciones de presión indicadas se refieren a un diámetro de 125 mm (5 pulgadas) en condición casi nueva. Otras presiones corresponderían a otros tamaños.

Espesor mínimo de las paredes de las tuberías



Glosario de términos

La siguiente es una lista con descripciones de algunos de los términos usados en este manual (esto incluye el glosario de términos encontrado en la sección del Apéndice del Manual de seguridad):

Acumulador

Un dispositivo hidráulico que almacena energía líquida de manera muy similar a como un capacitor almacena energía eléctrica. Debido a que el acumulador almacena energía, ES NECESARIO drenarlo y eliminar la presión antes de iniciar el trabajo en un accionador equipado con acumulador o un sistema hidráulico.

Agitador

Un dispositivo incorporado en la tolva de concreto para mantener al concreto en movimiento, lo que evita que fragüe. Por lo general, consta de un eje giratorio al que se le montaron varias aspas. *Ver también:* Rejilla de la tolva

Ajuste de los estabilizadores

Ajuste de los estabilizadores en dirección vertical. En el caso de las bombas de concreto montadas en la pluma se debe tratar de hacer los ajustes que sean necesarios para que la unidad quede dentro de los 3° de nivel.

Alto voltaje

En este manual, todos los voltajes mayores de 120 voltios de CA se les considera de alto voltaje. En los EE.UU., las bombas de concreto accionadas por electricidad normalmente hacen funcionar los motores eléctricos a 480 voltios de CA (alto voltaje) y los controles a 24 voltios de CC (bajo voltaje). Si se trata de cables eléctricos en las zonas residenciales o industriales, el voltaje será aproximadamente 8.000 voltios a tierra ó 13.800 voltios de fase a fase (voltaje de distribución). Al tratar con cables eléctricos que están montados en torres de acero, a gran altura del suelo, el voltaje variará de 100.000 a 1.000.000 voltios (voltaje de transmisión).

Área de operaciones

El área alrededor de una pieza de equipo en funcionamiento o de un punto de descarga donde se puede encontrar los peligros debido a la naturaleza de la maquinaria o de los procesos usados. Por motivos de seguridad, no permita en esta área la presencia de personal no autorizado.

Aspiración en reversa

Acción de poner la bomba de concreto en marcha atrás (reversa) por diversas razones. Algunas de las razones para aspirar en reversa:

- Para aliviar la presión en el sistema de descarga antes de abrir cuando se produjo un bloqueo.
- Para limpiar la pluma con una bola de esponja después de terminar el vaciado.
- Para eliminar concreto de la pluma con fines de plegar la misma para moverla.

Atasco de rocas

Tipo específico de bloqueo que ocurre cuando la cantidad de cemento y de partículas finas del concreto no es suficiente para recubrir los agregados de mayor tamaño y las paredes del sistema de descarga. En estos casos, las piedras (o agregados más grandes de la mezcla) formarán una cuña dentro de la tubería. La resistencia al movimiento se vuelve entonces demasiado intensa y el concreto deja de moverse. Aumentar la presión para tratar de eliminar la cuña solo resulta en forzar más las partículas más finas más allá de las piedras, complicando el problema. En algunos casos se puede romper la cuña bombeando alternativamente hacia adelante y luego hacia atrás. *Ver también:* Bloqueo

AWS D1.1

Código para soldaduras estructurales con acero según lo define la American Welding Society. Se aplican las Secciones 3, 5 y el párrafo 9.25 de la Sección 9. *Ver también:* Soldador certificado y EN 287-1.

Bloqueo

En pocas palabras, si se bombea y el concreto no sale por el punto de descarga, se llama bloqueo. En la Sección 6 de este manual se detallan las causas de bloqueos. En todos los casos, los bloqueos pueden causar una situación peligrosa creando una alta presión de concreto, combinada con los esfuerzos a veces no coordinados de trabajadores no capacitados para remediar un problema.

Bola de esponja

Una esponja de mediana a dura solidez con forma de esfera que se usa para limpiar el interior de las tuberías de descarga. *Ver también:* Diablo de limpieza

Chorro de agua

El chorro de agua que sale del extremo de una manguera de agua o lavador a presión. Esta es la única parte del sistema de agua que debe ir en la tolva, válvula de concreto o caja de agua para la limpieza.

Conductores

Materiales que conducen electricidad. El cobre, plata, aluminio, oro, acero y agua se consideran ser BUENOS conductores de electricidad. El aire, fibra de vidrio, caucho, cerámica y vidrio son considerados MALOS conductores. Todos estos conductores tienen una resistencia al flujo de electricidad que puede medirse en función de ohmios por pie lineal. A medida que aumenta el voltaje, más corriente pasa a través de la misma resistencia. En el caso de los cables de alto voltaje (por ejemplo, 8.000 voltios) hasta los malos conductores transportarán suficiente corriente a través de su cuerpo a tierra para matarlo (solo hace falta 35 miliamperios para causar un paro cardíaco). Algunos conductores como el aire resisten muy bien la electricidad, pero si el voltaje aumenta lo suficiente, fluirá la corriente (los rayos son un buen ejemplo de esto). *Ver también:* Electrocutación

Decibelios

Un décimo de un belio. Abreviado dB. Es una medida de volumen. En cuanto se aplica a las bombas de concreto, es una medida del nivel de presión de sonido a un metro de distancia de la fuente del ruido. Debido a que la constante exposición a sonidos fuertes puede

causar la pérdida permanente de audición, O.S.H.A. ha desarrollado directrices para los límites de tiempo de exposición a sonidos a distintos niveles de volumen. El gráfico se encuentra en la Sección 6 de este manual.

Densidad a granel

La masa de una sustancia por volumen. Por ejemplo, 1 pie cúbico de aire pesa mucho menos que un pie cúbico de agua. 1 pie cúbico de concreto liviano pesa mucho menos que 1 pie cúbico de concreto con acero. Podríamos decir que el concreto con acero tiene una densidad a granel (volumétrica) más alta que el concreto liviano. Todos los cálculos de los Manuales de Operación y las especificaciones de las bombas de concreto se basan en 150 libras por pie cúbico, lo que es la masa aproximada de concreto de piedra dura (normal).

Diablo de limpieza

Un tapón fabricado de compuesto de caucho, normalmente con varias aletas que se expanden para sellar cuando se aplica presión. Está diseñado para ser introducido en tuberías de descarga de acero y es empujado con agua o aire comprimido con el propósito de limpiar la tubería. No se debe usar en mangueras de caucho ni en secciones cortas de tubería. *Ver también:* Bola de esponja

Distancia de seguridad mínima

En este manual, el término "distancia de seguridad mínima" se refiere a la distancia más corta que se le permite acercarse a un objeto, cables eléctricos, etc., dejando un margen de error de apreciación humana o de desperfectos de la máquina. Con respecto a cables eléctricos de menos de 350 Kv en los EE.UU., esta distancia es 6 metros (20 pies), de acuerdo a lo que recomienda la Asociación Americana de Bombeo de Concreto (A.C.P.A., por sus siglas en inglés). Es posible que esta distancia tenga otros valores en distintos países.

Electricista licenciado

Electricista calificado licenciado por el estado, condado o municipio en donde se hacen las conexiones. En algunos lugares los electricistas no necesitan contar con una licencia y en estos casos el trabajo aún debe

ser realizado por personal profesional competente. Bajo ninguna circunstancia se permitirá que el operario de la bomba de concreto u otras personas afines con la misma hagan las conexiones de alto voltaje.

Electrocución

Surge de las palabras "ejecución" + "eléctrica". Significa muerte causada por electricidad. *Ver también:* Conductores

EN 287-1 / PREN 288-3

Código para soldadura estructural con acero según lo definen las Normas Europeas. *Ver también:* Soldador Certificado

Enrejado de la tolva

Enrejado generalmente fabricado con barras de acero que se coloca sobre la tolva de concreto. Tiene la función de mantener partes del cuerpo humano alejados del agitador (cuando está en la posición correcta), y evitar que objetos grandes extraños caigan dentro de la tolva, lo que podría causar bloqueos si se los bombea. El enrejado de la tolva DEBE estar fijado en su sitio para que sea eficaz.

Experto

De acuerdo a como se usa en este Manual de seguridad, un experto se define como: personas que, en base a su capacitación y experiencia especializadas, han desarrollado un alto grado de conocimiento y destreza en el área de las bombas de concreto, en el bombeo de concreto, procedimientos de limpieza, normas de ingeniería generalmente aceptadas y normas de seguridad al punto que son capaces de evaluar equipo y procesos en lo que se relaciona a la seguridad del trabajo. Ellos demuestran sus conocimientos y capacidades pasando la prueba de certificación y los requisitos de experiencia de la American Concrete Pumping Association. Otros expertos pueden incluir maestros mecánicos y técnicos de servicio para después de las ventas del fabricante. *Ver también:* Operario certificado

Guía

Un asistente que se trajo para que ayude a dar marcha atrás a un camión o a un remolque, o en otras circunstancias en que no se puede ver suficiente para asegurar la seguridad. *Ver también:* Observador

Impulsor principal

La fuente principal de potencia de un sistema hidráulico El término "impulsor principal" es genérico en que no denota un motor de combustión interna o un motor eléctrico.

Ley de Murphy

Un viejo dicho que dice lo siguiente: "Todo lo que puede fallar, va a fallar, y lo hará en el peor momento posible".

Mantenimiento

Todos los procedimientos para dar servicio, inspección y reparación de bombas de concreto y equipos, y dispositivos afines. El mantenimiento y la inspección son métodos para MANTENER el estado deseado del equipo. La reparación es el método de RESTAURAR el estado deseado en el equipo.

Material extraño

Material que nunca se tuvo la intención de bombear y que termina en la tolva del concreto. Ejemplos de material extraño incluyen animales pequeños, martillos, aletas de camiones de concreto premezclado, terrones no mezclados de cemento, concreto endurecido que se separa de las aletas del camión de concreto premezclado, latas de bebidas gaseosas, etc. Muchos de estos elementos pueden causar bloqueos si se los bombea.

Motor impulsor (accionador)

Fuente primaria de potencia de un sistema hidráulico. Normalmente la palabra "motor" denota un dispositivo de combustión interna, y las palabras "motor eléctrico" denota un dispositivo eléctrico. *Ver también:* Impulsor principal

Movimiento involuntario

Movimiento de la bomba, de la pluma o de equipo relacionado sin que haya habido la orden intencional por el operario. Un ejemplo de un movimiento involuntario sería si se cae un operador mientras camina con la caja de control remoto en la mano y accidentalmente golpea una palanca de control, lo que causa el movimiento de la pluma. Se puede evitar movimientos involuntarios desactivando el sistema hidráulico con los dispositivos de parada de emergencia cuando no se está usando.

No autorizado

Sin autoridad, sin permiso. Ejemplos: La operación no autorizada de la pluma podría ser la operación no autorizada de un adolescente que pasa por el sitio, reparaciones no autorizadas a la pluma podrían ser reparaciones efectuadas sin la autorización del fabricante.

Observador

Un observador es una persona que se para en un punto estratégico desde donde puede ver el punto de descarga y el operario de la bomba. El observador dirige entonces al operario que opere la unidad como sea necesario de acuerdo a las circunstancias del trabajo usando radios de dos vías o señales manuales. Un observador puede ser cualquiera familiarizado con las normas de seguridad de la bomba y de los trabajadores, y está equipado con una radio o conoce las señales manuales apropiadas. Se necesita utilizar un observador cuando el operario no pueda ver con seguridad el punto de descarga o la distancia entre la unidad y un área peligrosa. *Ver también:* Guía

Operario calificado

Una persona que tiene:

- 18 años de edad y que
- está física y mentalmente capacitado, y
- que ha sido capacitado en la operación y el mantenimiento correctos de la bomba y de la pluma de colocación (si corresponde), y
- que ha demostrado su capacidad a su compañía con respecto a la operación y el mantenimiento de la bomba y de la pluma de colocación, y
- puede esperarse que realice su trabajo, tal como le fue asignado, en forma confiable.

Operario certificado

Un operario que ha obtenido una tarjeta de certificación expedida por la Asociación Americana de Bombeo de Concreto (A.C.P.A.). Hay varias clases de certificaciones, cada una de ellas relacionada con una categoría distinta de bomba. Para que se certifique un operario, él (o ella) tiene que pasar varias pruebas dadas con respecto al funcionamiento, la preparación y la limpieza de cada una de las categorías de bombas, y debe pasar también la prueba de normas de seguridad que son

comunes a todas las categorías de certificación, y además tiene que cumplir con los requisitos de experiencia establecidos para cada categoría, y debe mantener antecedentes de conductor seguros e impecables. Se considera que los operarios certificados son operarios calificados (con respecto a sus categorías). *Ver también:* Operario experto, calificado

O.S.H.A. (Occupational Safety and Health Administration) (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional)

Occupational Safety and Health Administration (Administración de Seguridad y Salud Ocupacional). Agencia del gobierno de los Estados Unidos de América que se encarga de la seguridad y salud laboral. Establece y hace cumplir los reglamentos de seguridad aplicables a la industria y a los negocios. Entre las áreas sobre las que tiene autoridad se encuentran los lugares de trabajo en las obras y los talleres.

Personal calificado

Un término genérico usado para describir a una persona que está calificada en el área de la aplicación. Por ejemplo, hacer que las reparaciones realizadas en la pluma sean inspeccionadas por "personal calificado" antes de su uso significa que la inspección debe ser realizada por un soldador certificado o inspector de soldaduras certificado. Hacer que las reparaciones del sistema hidráulico sean hechas por "personal calificado" significa que las reparaciones deben ser hechas por personal de taller calificado.

Personal de taller calificado

Una persona que tiene:

- 18 años de edad y que
- está física y mentalmente capacitado, y
- se ha capacitado en procesos de reparación, mantenimiento e inspección correctos y en las normas de seguridad pertinentes para las bombas de concreto y equipo relacionado, y
- ha demostrado a su empresa tener la capacidad con respecto a los procedimientos y las normas mencionados anteriormente, y
- puede esperarse que realice su trabajo, tal como le fue asignado, en forma confiable.

Pivote de empuje

También conocido como “hombre muerto”. Es un bloque grande de concreto vaciado, normalmente con uno o más codos de barrido vaciados adentro, colocado en la parte inferior de un tendido vertical con la finalidad de soportar el peso del tendido vertical, y para la estabilización lateral de la tubería. Estabiliza y soporta el tendido vertical en virtud de su enorme masa (normalmente de una yarda cúbica o más grande).

Placa de obturación

También conocida como tapón de obturación o tapa de extremo. Su finalidad es evitar que caiga material del sistema de descarga (normalmente la manguera de extremo) al mover una pluma cargada sobre personal o propiedades.

Posición de transporte

Esto se relaciona a la posición de la pluma. La pluma está totalmente plegada y bajada en sus descansos. Para el transporte, se debe asegurar las correas de sujeción de la pluma. Al almacenar en la posición de transporte debido a una tormenta, por ejemplo, pero cuando un viaje no es inminente, no hace falta fijar las correas de sujeción de la pluma.

Presión del concreto

La fuerza por superficie cuadrada que se ejerce sobre el concreto. La presión de concreto siempre será una relación en proporción directa a la presión de aceite hidráulico sobre el circuito de la bomba de concreto. *Ver también:* Presión máxima

Presión del suelo

La fuerza por superficie cuadrada que ejercen sobre el suelo las patas de los estabilizadores. La cantidad de presión que el suelo aguantará varía con la composición y el grado de compactación del mismo. Para hacer una determinación de la estabilidad del suelo, consulte el gráfico de la Sección 5 de este manual.

Presión máxima

La presión máxima de un sistema hidráulico se refiere a la presión más alta que pueda lograrse con las graduaciones de las válvulas de purga (desahogo) del circuito. Al hablar de la descarga de concreto, la máxima presión se

refiere a la presión que resultará si la presión del sistema hidráulico alcanza el valor de la graduación de la válvula de purga. La presión del concreto es siempre la fuerza con la que se mueven los cilindros diferenciales, dividida por el área del corte transversal del cilindro de concreto. La presión máxima del concreto, por consiguiente, se obtiene cuando los cilindros diferenciales se mueven con la máxima fuerza, la que está determinada por el valor de la graduación de la válvula de purga del sistema hidráulico. Durante el bombeo normal, la resistencia de mover el concreto a través de la tubería o de la pluma crea la presión que necesita la bomba, y está bien por debajo de la presión máxima. *Ver también:* Presión del concreto

Punto de descarga

Lugar de expulsión del concreto de un sistema de descarga. Este puede ser el punto de colocación (el molde verdadero que se está llenando con concreto) o el área de limpieza después de haber terminado el trabajo.

Ropa para la protección personal

Cosas que usted puede usar para protegerse contra peligros potenciales en los lugares donde se bombea concreto. Ejemplos de estas cosas son:

- Ropa de trabajo ajustada al cuerpo
- Botas de trabajo con puntera de acero
- Guantes resistentes a la cal
- Gafas de seguridad
- Orejeras o tapones para los oídos
- Botas de caucho cuando tenga que estar parado en el concreto
- Casco

Soldador certificado

En lo que se relaciona al bombeo de concreto y a este manual de seguridad, un soldador certificado es una persona que solicitó, tomó y pasó la prueba de soldadura de acero estructural de la American Welding Society (AWS) o de la European Norm (EN). Cualquier persona que suelde en una pluma de colocación de una bomba de concreto, estabilizadores, torres, etc., debe estar certificada según AWS D1.1 Secciones 3, 5 y párrafo 9.25 de la Sección 9 Y/O EN287-1/PREN288-3.

Tendido vertical

Secciones de las tuberías de descarga de concreto que van hacia arriba (o hacia abajo). Estos tendidos verticales requieren procedimientos y normas específicas para su instalación, soporte, limpieza e inspección. Por lo tanto, el personal dedicado al bombeo de concreto deberá tener capacitación específica en estos procedimientos y normas antes de tratar de usarlos en la obra.

Toma de Potencia (PTO)

Toma de potencia (Power take off). Una salida conmutable de la transmisión o de una caja de engranajes intermedia. En una bomba de concreto se usa para derivar la potencia del motor de combustión interna y tren de la transmisión para accionar las bombas hidráulicas.

Tubería independiente

Tubería que se coloca entre la bomba de concreto y el punto de descarga, distinta a la tubería de la pluma de colocación.

Vaciado

Es usado por la industria de bombeo de concreto y en este manual como sustantivo. Es el trabajo específico de la bomba durante cualquier período de tiempo determinado, por ejemplo, "Almorzaremos inmediatamente después de terminar el vaciado".

Válvula de cierre

En hidráulica: válvula con la capacidad de interrumpir el flujo o la presión de aceite hidráulico. Debe poder resistir la presión máxima del circuito hidráulico que controla. En el concreto: válvula accionada hidráulica o manualmente que impide el flujo del concreto en cualquiera de las dos direcciones. Algunas válvulas de cierre de concreto también tienen la capacidad de desviar el flujo a una tubería distinta, por ejemplo, a un punto de descarga para la limpieza. La válvula de cierre debe poder resistir la presión máxima sobre el concreto que la bomba sea capaz de generar.

Vehículo de remolque

En este manual "Vehículo de remolque" se refiere solo a bombas de concreto montadas en un remolque. Es el vehículo que usted usará para transportar el remolque en la calle, lugar de trabajo, o en la playa de maniobras. El tamaño y el estado del vehículo de remolque son sumamente importantes en estas aplicaciones. Consulte las normas de seguridad con respecto a este tema en la Sección 4 de la sección de seguridad.

Material de lectura adicional

Esta es una lista parcial de los libros que se han escrito con respecto al tema del bombeo de concreto. Los libros que se omitieron se han omitido de manera involuntaria.

- "Pumping Concrete and Concrete Pumps" de Karl Ernst v. Eckardstein, publicado por F. W. Schwing GmbH
- "Pumping Concrete - Techniques and Applications" de Robert Allen Crepas, publicado por el Aberdeen Group
- "Nomographs - A guide to usage" de Robert Edwards, © 1992, Schwing America, Inc.

Lista de Lubricantes y Nitrógeno

Esta lista describe los materiales que se instalaron en su unidad de bomba de concreto cuando salió de la fábrica. En las listas siguientes se describe otras marcas de lubricantes y su uso.

Aceite hidráulico	Mobil Univis N46
Aceite de caja de engranajes	Mobilube® HD 80w-90
Niveles de los líquidos del camión	Consulte el manual del propietario de su camión específico
Aceite del compresor	Mobil Rarus 427 o 429
Grasa para los engranajes y acopladores de lengüeta	Castrol Industrial-Optimoly Paste White
Grasa para los engrasadores automáticos	Mobil Grease HP o CM-S
Nitrógeno seco	Cualquier marca de nitrógeno seco es adecuada para recargar los acumuladores.

1Material.eps

Aceites hidráulicos

Viscosidad ISO VG 32 = invierno en el norte de los EE.UU. y Canadá

Viscosidad ISO VG 46 = verano en el norte de los EE.UU. y Canadá

Viscosidad ISO VG 68 = zonas tropicales, veranos desérticos, uso bajo techo.

Marca	Viscosidad / Designación de calidad DIN		
	VG 32 / HLP	VG 46 / HLP	VG 68 / HLP
Texaco Rando HD	HD 32	HD 46	HD 68
Texaco Rando HDZ	HDZ 32	HDZ 46	HDZ 68
Mobil DTE	DTE 24	DTE 25	DTE 26
Shell Tellus	32	46	68
Aral Vitam	GF 32	GF 46	GF 68
BP - Energol	HLP 32	HLP 46	HLP 68
Esso - Nuto	H 32	H 46	H 68
Total - Azolla	ZS 32	ZS 46	ZS 68
Wintershall - Wiolan	HS 32	HS 46	HS 68

- El orden de la lista no tiene significado alguno. Se puede usar cualquier aceite que cumpla con la designación de calidad de HLP y las especificaciones de viscosidad ISO.
- No se recomienda la mezcla de aceites de distintos fabricantes. Es posible que los paquetes de aditivos de los fabricantes no sean compatibles. Comuníquese con los fabricantes de aceite para obtener información antes de mezclar.
- El aceite hidráulico nuevo no está suficientemente limpio para ser usado en una bomba de concreto Schwing o en la pluma de distribución y se deben instalar en la máquina a través de un filtro. El filtrado se debe hacer a P 25 = 200 o más fino.

- La tabla siguiente muestra las características del Rando HD 46. Usted puede usar esta información para hacer una comparación con otras marcas.

Clase de viscosidad ISO	Viscosidad cST a 40 C	Viscosidad cST a 100 C	Índice de viscosidad	Gravedad API	Tem. de inflamación F	Punto de vertido F	Espuma, espuma Seq II ml a 0/10 minutos
VG 32	30,1	5,3	106	30,7	385	-25	20/0
VG 46	46,2	6,9	105	29,3	425	-20	20/0
VG 68	65,5	8,7	103	28,6	445	-20	20/0

Aceites de caja de engranajes

A) para cajas de engranajes de distribución

Marca	Viscosidad / Designación de calidad de DIN
VG 220 / CLP	
Texaco	Meropa 220
Mobil	Mobilgear 630
Shell	Omala Oil 220
Aral	Degol BG 220, Degol BMB 220
BP	Energol GR-XP 220
Esso	Spartan - EP 220
Wintershall	Wiolan - IT 220

B) para cajas de engranajes de vehículos automotores

Marca	Viscosidad / Designación de calidad Mil-L
90 (85w-90) / 2105 B	
Texaco	Geartex EP-C
Mobil	Mobilube HD
Shell	Spirax HD, Spirax MB
Aral	Gearbox Oil HYP
BP	Energear Hypo 90, Hypogear 90 EP
Esso	Gear Oil GX-D, Gear Oil GX
Wintershall	Wiolan Hypoid Gearbox Oil 90

- El orden de la lista no es importante. Se puede usar cualquier aceite que cumple con la designación de calidad de DIN y las especificaciones de viscosidad ISO.
- Los lubricantes mencionados son adecuados para temperaturas ambientes continuas de -10 C (14 F) a +40 C (104 F). Para condiciones fuera de esa gama, comuníquese con el fabricante del aceite para obtener sus recomendaciones.
- La viscosidad de clase 220 corresponde aproximadamente a SAE 90.

Aceites del compresor

- Use aceite VG 100 cuando la temperatura ambiente es de 0 a 10 C (32 a 50 F).
- Use aceite VG 150 cuando la temperatura ambiente es mayor de 10 C (50 F).

Marca	Viscosidad ISO/ Designación de calidad de DIN	
	VG 100 / VDL	VG 150 / VDL
Texaco	Aceite de compresor - EP 100	Aceite de compresor - EP 150
Mobil	Rarus 427	Rarus 429
Shell	Corena - H 100	Corena - H 150
Aral	Motanol - HE 100	Motanol - HE 150
BP	Energol - RC 100	Energol - RC 150
Wintershall	Wiolan - CD 100	Wiolan - CD 150

10M15.eps

Grasa

A) Para llenar los engrasadores automáticos

Marca	Viscosidad / Designación de calidad de DIN EP 2 / CLP
Texaco	Starplex 2
Mobil	Mobilgrease HP
Shell	Alvania EP - 2

- En las máquinas nuevas en la fábrica de Schwing se instala Shell Alvania.
- Se puede usar cualquier grasa equivalente.

B) Para todos los demás cojinetes

Marca	Visosidad / Capacidad de presión 2 / EP
Texaco	Multifak EP-2
Mobil	Mobilith AW 2
Shell	Alvania grease R 2
Aral	HLP 2
BP	Energrease LS2
Esso	Grasa multipropósito Beacon 2
Optimal	Olitsta longtime 3 EP

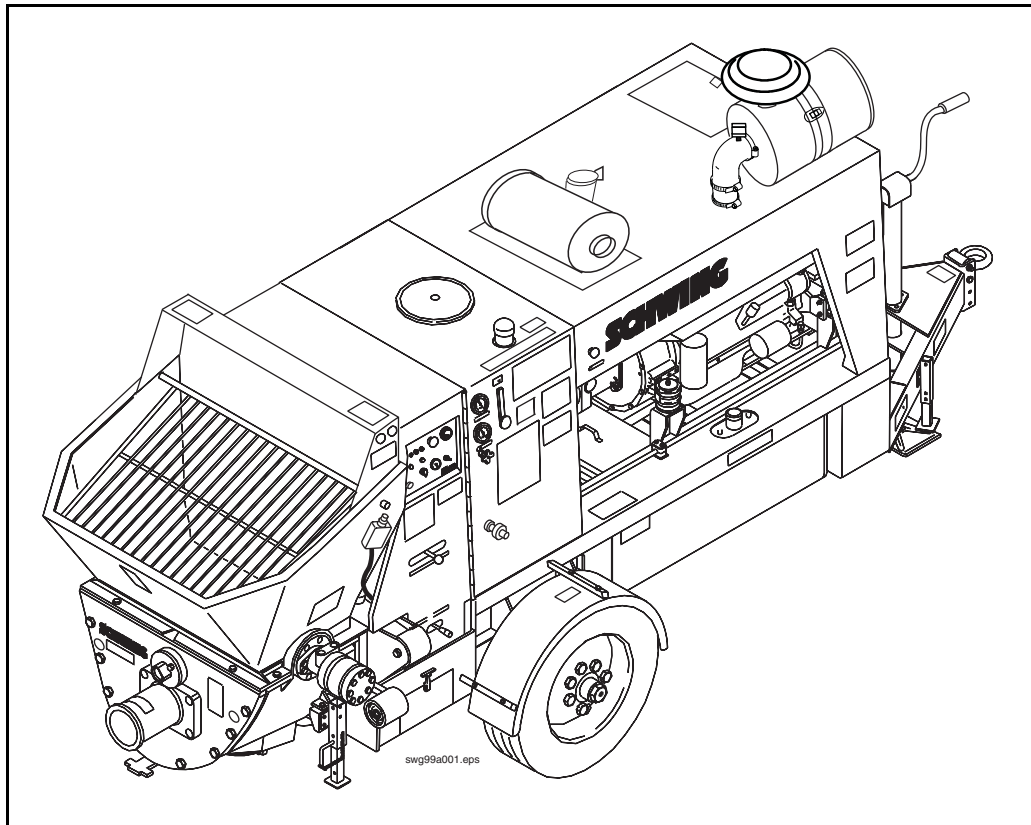
- El orden de las listas no es importante. Se puede usar cualquier grasa que cumpla con la designación de calidad y la especificación de viscosidad.

1OM19A.eps

Protocolo para final de vida útil

Schwing está comprometida a preservar la tierra en un estado que se la pueda usar durante futuras generaciones mediante el reciclaje correcto.

Cuando su bomba de concreto alcanza el final de su ciclo de vida útil y ya no se pueda usar, es muy importante desecharla correctamente. El método más práctico para hacerlo es enviarla de regreso a Schwing. Si decide desecharla usted mismo, debe asegurarse de separar todos los componentes electrónicos e hidráulicos y desmontarlos para quitar todos los metales preciosos y los materiales peligrosos que se deben desechar individualmente.



ÍNDICE ALFABÉTICO

A

abrazaderas	
lavado . . . . .	.87
accesorios	
para bombear	
lista de comprobación . . . . .	.72
para conducir	
lista de comprobación . . . . .	.73
accidentes	
tráfico . . . . .	.76
acoplamientos	
comparación	147
tipo aro tórico macho/hembra	147
tipo industrial	147
tipo métrico	147
tipo ranurado	147
tipo victaulic	147
actitud	
llegar a tiempo . . . . .	.72
advertencia . . . . .	.8
apéndice	
especificaciones de torsión	129
glosario de términos	149
gráfico de salida	133
juego de mangueras de emergencia	
recomendado	130
lista de comprobación de mantenimiento	
programado	132
material de lectura adicional	154
nomogramas	139
tabla de viscosidad del aceite hidráulico .	128
tamaños de llaves y accesorios	131

B

bloqueos . . . . .	.89
inversión de la bomba . . . . .	.89
bombas hidráulicas	
principal . . . . .	.24
bombeo en el lado del pistón	
a través de la pluma . . . . .	.97
diagrama . . . . .	.97
bombeo en tiempo frío	87, 98
precalentamiento del aceite hidráulico .	.99
restricciones de tiempo . . . . .	.87

C

caja de agua	
limpieza	96
llenando con agua	80
manteniéndola llena	88
cambio de carriles (manejaando)	76
cilindro	
diferencial	27
giro horizontal de la válvula oscilante . .	26
cilindro diferencial	
explicación del diagrama	27
cómo	
comunicarse con nosotros . . . . .	.9
comprobaciones previas	
en el camión	75
en la bomba	75
peligro de saltar	72
comprobaciones previas del equipo	
en el camión	75
en la bomba	75
concreto	
de mezcladoras gastadas	85
inspección antes de volcar	85
nivel mínimo de la tolva	86
restricciones de tiempo	87
tiempo muy frío	87
cuadrilla de vertido	
normas de seguridad	80

D

declaración del fabricante . . . . .	.8
demoras	
manteniendo vivo el concreto	88
resto de la carga	88, 89
tiempo caliente	88
tiempo muy frío	88
y bloqueos	88
departamento de servicio . . . . .	.9
diagrama de bombeo del lado de la biela . .	97
diagramas	
bombeo del lado de la biela y del lado del	
pistón	97
sistema de control hidráulico	25
dispositivos de protección personal	
lista de	74
mascarilla de respiración	80

E

emergencia	
procedimiento de parada . . . . .	.23
engrasadores y trabajadores	
normas de seguridad . . . . .	.80
engrase	
cojinetes del agitador . . . . .	.82
lista de lubricantes	155
válvula oscilante . . . . .	.82
equipo personal de protección, consulte	
dispositivos de protección personal	
especificaciones	
bomba de concreto . . . . .	.14
bombas hidráulicas . . . . .	.14
juego de bomba 1200 . . . . .	.14
juego de bomba 900 . . . . .	.14
presión de circuitos hidráulicos . . . . .	.16
presión del juego de bomba . . . . .	.14
torsión	129

F

falta el rótulo de identificación . . . . .	.11
fusibles . . . . .	.67

G

glosario de términos, alfabético	149
gráfico de salida	
explicación	133
prueba de las bombas hidráulicas	135
gráfico de tamaños de llaves y accesorios	131
guardas . . . . .	.67

I

identificación de fallas	
pérdida de la pluma y los estabilizadores . . . . .	.88
pérdida del suministro eléctrico . . . . .	.88
procedimientos . . . . .	.79
prueba de las bombas hidráulicas	135
restricciones de tiempo . . . . .	.87
inspección alrededor	
área de la tolva . . . . .	.64
interruptor	
parada de emergencia	23, 67
interruptor de parada de emergencia . . . . .	.67
área de la tolva . . . . .	.67
panel del operario . . . . .	.23

J

juego de mangueras de emergencia	130
--	-----

L

lechada	
bombeándola a través	85
si se bloquea	85
licencia necesaria para manejar	76
limpieza	89
extracción de material fraguado de adentro de	
la tolva	93
limpieza de la caja de agua	96
limpieza de la tolva y del alojamiento de la	
válvula	90
limpieza de la válvula oscilante y los cilindros	
para material	94
lista de lubricantes y nitrógeno	155
lista de material de lectura adicional	154
lubricación	
cantidad de lechada necesaria	83
con cemento portland	83
con lechada premezclada	83
con lubricante comercial	83
lechada	
bombeándola a través	85
mezclado	83
sin lechada	83
tubería de acero	83
lubricar	83
lubrique	83

M

manejo	
cambio de carriles	76
normas de seguridad	76
consulte también el manual de seguridad	
requisitos de licencia	76
retroceso	76
mantenimiento	101
mantenimiento preventivo	
lista de comprobación de mantenimiento	
programado	132

N

nomogramas
 explicación 139
 número de serie
 esta unidad 9
 número de versión
 manual de operación iii

O

observador
 hacer arreglos para 80

P

peligro 8
 piezas, consulte las piezas de repuesto
 precaución 8
 preparación
 para bombear
 comprobaciones previas 75
 herramientas y accesorios 72
 rocío de la tolva 82
 selección de un sitio para preparación .77
 válvula oscilante 81
 para transporte
 después de la limpieza 97
 presión
 especificaciones 16
 procedimientos de emergencia
 desactivación de toda la máquina 88
 puntos de engrase
 válvula oscilante 65

R

repuestos
 horario 9
 números de teléfono 8, 18
 resto de las cargas 89
 restricciones de tiempo 87
 retroceso (manejando) 76
 rótulo de identificación 10, 11
 rótulos de advertencia 68
 rótulos de identificación nuevos 11

S

seguridad
 bloqueos 89
 desactivación de toda la máquina 88
 dispositivos 67
 apagado del agitador 67
 desvío de la válvula de descarga 88
 fusibles 67
 interruptor de parada de emergencia . 67
 rótulos de advertencia 68
 válvulas de purga de la presión 67
 dispositivos de protección personal . . . 74
 mascarilla de respiración 80
 hacer arreglos para un observador . . . 80
 manejo 76
 cambio de carriles 76
 retroceso 76
 nivel mínimo de la tolva 86
 normas para engrasadores y trabajadores . 80
 normas para la cuadrilla de vertido . . . 80
 símbolo de alerta y palabras de aviso . . 8
 selección
 de la ubicación de la preparación 77
 servicio
 números de teléfono 9
 sistema de control hidráulico, diagrama . . . 25
 sistema de control, hidráulico 25
 sistema de descarga
 tubo
 comparación de extremos 147
 sistema hidráulico
 especificaciones de presión 16
 situaciones de bombeo especiales
 bombeo en tiempo frío 98

T

tolva
 extracción de material fraguado 93
 limpieza de la tolva 90
 rocío con aceite para moldes 82
 trabajadores y engrasadores
 normas de seguridad 80
 tubería (separada), consulte tubería de acero
 tubería de acero
 lavado 87
 lista de comprobación 72
 tubería tendida de manera separada, consulte tubería de acero

tubo	
extremos soldados	147

U

ubicación del rótulo de identificación	10
--	----

V

válvula oscilante	
cilindros de giro horizontal . . . . .	.26
identificación de componentes . . . . .	.65
limpieza	90, 94
preparación para el concreto . . . . .	.81
vibrador . . . . .	.66
visión general	
bombas hidráulicas principales . . . . .	.24
cilindro de giro horizontal de la válvula oscilante . . . . .	.26
componentes de la válvula oscilante . . .	.65
configuraciones del lado de la biela y del lado del pistón . . . . .	.97
dispositivos de seguridad . . . . .	.67
fusibles . . . . .	.67
rótulos de advertencia . . . . .	.68
válvulas de purga de la presión . . . . .	.67
vibrador (opcional) . . . . .	.66

