

WPES

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO VALVULA DE CHORRO HUECO TIPO H-B



Domicilio: CIRCUITO ANTONIO PEREZ ALCOCER #142 COL. CANDILES, QUERETARO. CP. 76903
Teléfono: (442) – 228 – 4940 CELULAR 442 258 0269

WPES

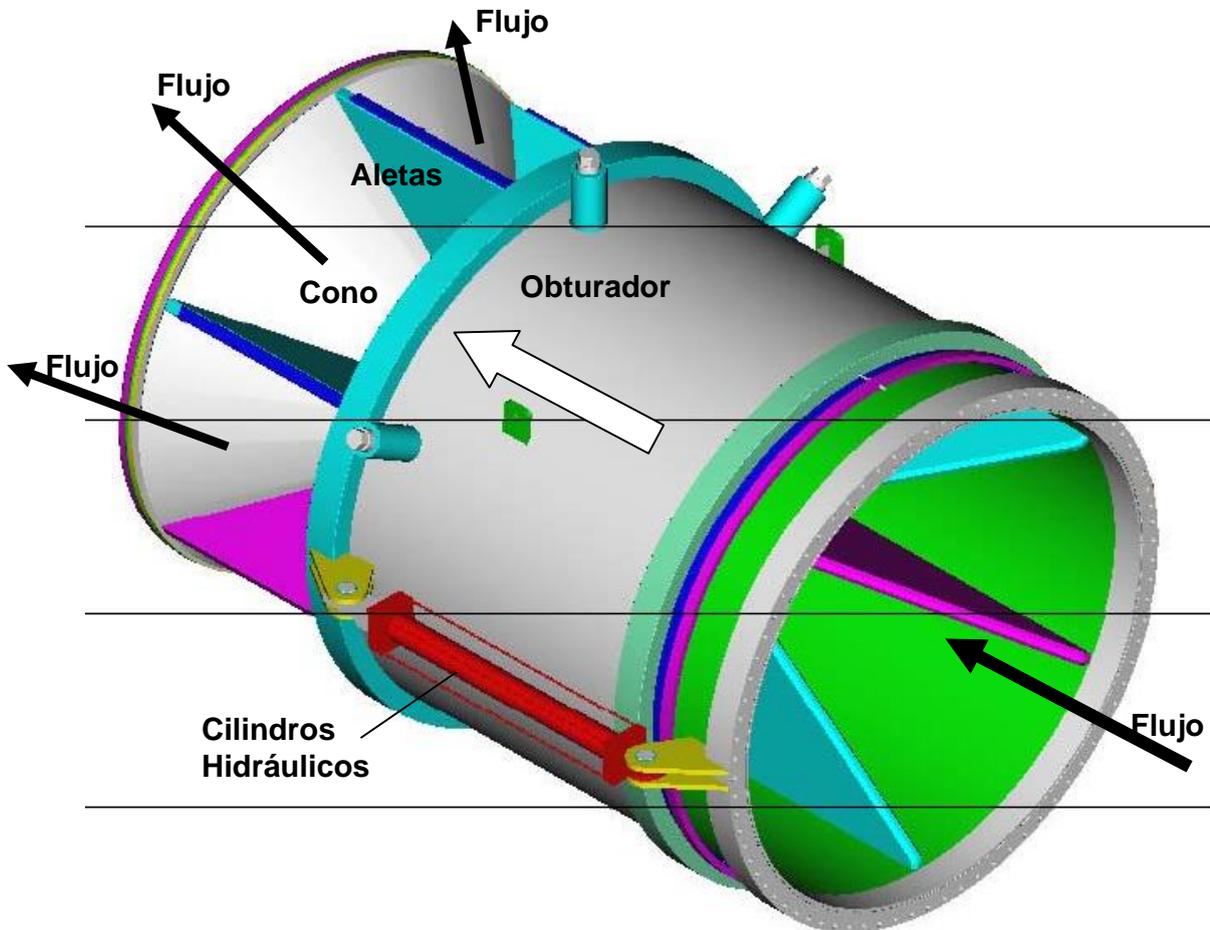
MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

INDICE

- 1. DESCRIPCIÓN GENERAL**
- 2. INSTRUCCIONES DE MONTAJE**
- 3. INSTRUCCIONES DE DES-MONTAJE PARA MANTENIMIENTO**
- 4. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN**

WPES

1. DESCRIPCIÓN GENERAL . VÁLVULA DE CHORRO HUECO – TIPO HOWELL- BUNGER



Esta válvula se emplea especialmente como órgano de cierre o regulación en las descargas de fondo de las presas de embalse, pues es una forma económica y eficiente de regular la salida de las mismas.

El flujo entra por la parte de atrás de la válvula y se estrella contra un cono en la parte de adelante que lo obliga a salir en forma radial o de paraguas, conformando un chorro cónico hueco en el centro, de allí su nombre de válvula de chorro hueco. Al entrar en atmósfera la energía se disipa por pulverización de las finas gotas que se consiguen.

La válvula consta de un cuerpo cilíndrico y como asiento se utiliza un cono que realiza la misión de formar el abanico del chorro. Al cuerpo van sostenidos nervios o aletas radiales que realizan la misión de encauzar el chorro para que

WPES

este no adquiera direcciones preferentes. La salida es una abertura anular. Sobre el canto de las aletas radiales, se desliza un cilindro obturador que accionado por dos vástagos exteriores abre para lograr un caudal de salida exigido o cierra totalmente.

El cierre y la regulación se logran haciendo desplazar el obturador cilíndrico sobre las aletas del cuerpo de la válvula por medio de dos tornillos o de dos cilindros hidráulicos localizados a lado y lado del cuerpo de la misma

La descarga de estas válvulas puede ser libre a la atmósfera o parcial o totalmente sumergida. En caso de que se haga descarga sumergida, es importante colocar un difusor que asegure que se introduce suficiente aire para evitar problemas de inestabilidad hidráulica.

La concepción constructiva de la válvula de choro hueco asegura una operación libre de vibraciones y cavitación en el cuerpo de la válvula. La inyección de aire en la descarga del chorro y la fricción con el mismo ayudan a disipar la energía del chorro.

Hay que tener en cuenta cuando se construye un escudo el chorro que sale de la válvula, debido a su intensa mezcla con el aire, arrastra grandes volúmenes del mismo. Debe airearse el chorro mediante una tubería o una abertura en el techo del escudo. Para evitar que personas u objetos puedan ser arrastrados debe colocarse una rejilla en ambos casos.

WPES

2. ESPECIFICACIONES

La válvula objeto de este proyecto consta de cuerpo de válvula, obturador, accionamiento y deflector. Adicionalmente a lo anterior se suministra los cilindros hidráulicos y el grupo hidráulico con su tablero de control.

1. Cuerpo de la válvula

El cuerpo de la válvula esta constituido por un cuerpo fijo consistente en un cilindro de chapa de Acero Inoxidable AISI 304 laminado soldado que lleva interiormente nervios radiales de acero ST 44.2 soldados a la chapa del cilindro y a un eje central coincidente con el eje geométrico del cilindro.

Estos nervios se encuentran prolongados por el lado de aguas abajo hacia el exterior del cilindro y soldados a un cono de chapa de acero con el vértice en la dirección de aguas arriba. En un extremo del cuerpo hay soldada una brida normalizada de acero ST 44.2 . En el extremo contrario está fijado mediante tornillos el anillo de estanqueidad de material E.P.D.M.

2. Obturador.

El obturador está constituido por un cilindro de acero laminado ST 44.2, concéntrico al cilindro del cuerpo fijo que deslizará sobre el mismo con deslizamiento de Acero Inoxidable AISI 304 sobre Bronce en ambos extremos del obturador. El aro de aguas arriba deslizará sobre el recubrimiento del cuerpo fijo y el aro de aguas abajo sobre los nervios radiales por lo cual el canto de estos será también recubierto de Acero Inoxidable AISI 304.

El obturador en el cierre se desplaza hacia aguas abajo cerrando la abertura que quede entre el cilindro y el cono del cuerpo fijo. Está diseñado de forma que permita las maniobras de apertura y cierre a plana carga y funciona con cualquier apertura parcial en periodos largos.

El borde de aguas abajo del obturador asienta en el cierre sobre una junta de goma circunferencial especialmente diseñada dispuesta en la periferia del resalto de la base del cono por el lado de aguas arriba, consiguiendo de esta forma una estanqueidad total.

3. Accionamiento.

El accionamiento de la válvula se realiza por dos cilindros hidráulicos situados diametralmente opuestos en el tramos horizontal y paralelos al eje de la válvula en el exterior de esta. El cilindro de cada servomotor está articulado por su cabeza anterior, a la brida del cuerpo fijo y el extremo del vástago va también articulado a otra brida que llevará el obturador en su extremo de aguas arriba.

Los cilindros son de acero estirado ST 52 sin soldadura con el interior acabado espejo y los vástagos de Acero Inoxidable AISI 304 + 30 micras de

WPES

romo. El pistón llevará anillos de desplazamiento de teflón y anillos de goma para la estanqueidad.

4. Deflector o difusor

En cuanto a deflector que se suministra con la válvula, tiene el objeto de transformar el chorro cónico en cilíndrico. Está construido en acero ST 44.2 con sus correspondientes rigidizadores en el mismo material y aireación, formando un sólido conjunto. Todo este conjunto va atornillado en el obturador de la válvula en la parte del cierre.

5. Cilindros hidráulicos.

Los cilindros de la válvula están constituidos por tubos de acero sin soldadura y acabados en la parte superior en una tapa atornillada a los propios cilindros, en la cual va situada el alojamiento para el enganche del extremo superior del vástago. En la parte inferior, los cilindros acaban en una tapa que va amarrada al cilindro por medio de una rosca, al mismo tiempo que se amarra a la tapa de la válvula por medio de tornillos y tuercas.

Esta tapa inferior aloja las juntas de estanqueidad de cada cilindro. En su parte interior, los cilindros constan de un pistón unido a un vástago – que forma el eje de la válvula - construido en Acero Inoxidable AISI 304 y posteriormente cromado con 30 micras de recubrimiento de cromo.

El pistón va unido al vástago por medio de una rosca y un pasador de sujeción de seguridad. En el pistón del cilindro van incorporadas las juntas de estanqueidad junto con las piezas guías de las mismas.

La estanqueidad entre el vástago y el pistón se consigue mediante juntas tóricas.

La velocidad del cilindro hidráulico será de 200 mm por minuto.

La presión normal de funcionamiento del cilindro hidráulico es de 100 Kg/Cm². Las pruebas de presión del cilindro se realizaron a 240 Kg/Cm².

6. Grupo Hidráulico

El equipo de aceite a presión está integrado por los siguientes elementos:

- Dos grupos electro-bomba con motores eléctricos, de tipo asíncrono, de arranque en cortocircuito y construidos por casa de reconocida solvencia.
- Las dos bombas existentes pueden funcionar una a la vez y son alternables, de manera que en caso de avería de una de ellas, la instalación de aceite siga prestando servicio.
- Existirá también una bomba de accionamiento manual, instalada en paralelo con las bombas principales, para el caso de avería o falta de corriente eléctrica. La bomba manual será del tipo pistón, con accionamiento por palanca y con grifo de descarga.

WPES

- Un depósito de aceite de chapa soldada, con todos los elementos necesarios para garantizar su adecuado funcionamiento.
- Los motores serán asíncronos, trifásicos, para tensión 220 / 440v/60hz, rotor en cortocircuito, protección IP-55, aislamiento clase B, tipo de conexión (T.C.) 100 %.
- Suministrarán un par máximo 2.5 veces superior al correspondiente a sus condiciones normales de funcionamiento.
- Los motores funcionan satisfactoriamente con las siguientes variaciones de tensión en la alimentación :
 - +/- 5 % de la tensión nominal, a la frecuencia nominal.
 - +/- 5 % de la frecuencia nominal, a la tensión nominal.
- La suma de las variaciones simultáneas de tensión y frecuencia no excederá del +/- 10 % (suma de valores absolutos) de los valores nominales, siempre que la variación de frecuencia no exceda del +/- 5 % de la frecuencia nominal.
- Cada motor va provisto de una caja de bornes de protección IP 55. Las cajas de bornes serán del tamaño normalizado por el fabricante para la carcasa del motor correspondiente.
- Los devanados de los motores soportan una tensión de ensayos de 2 KV, 60hz, 1 minuto.

7. Pruebas hidráulicas.

Los pasos a seguir para realizar las pruebas en la válvula fueron los siguientes :

Para las pruebas de presión en el cuerpo, se posicionó el obturador de la válvula cerrado. Se taponó el orificio de entrada de la válvula mediante una brida ciega dotada de varios orificios roscados para entrada y salida del agua, así como para tomas de verificación y control de presión - en los que se colocaron los manómetros correspondientes -. Tras todo esto se procedió al llenado de la cámara con agua y se sometió a una presión 1.5 veces mayor que la presión de trabajo.

$$\text{PRESION DE PRUEBA} = 2.235 \text{ Kg/Cm}^2 \times 1.5 = 3.3525 \text{ Kg/Cm}^2$$

Una vez conseguida la presión de prueba de la caja conformada por el cuerpo y el obturador de 3.3525 Kg/Cm², se verificó que no hay fugas en las diferentes uniones y elementos de la válvula. El tiempo de la prueba en presión fue de 60 minutos.

FUGA MAXIMA PERMITIDA : 0 lt x mt x minuto

Una vez finalizadas las pruebas hidráulicas se efectuaron pruebas de funcionamiento que consisten en ABRIR/CERRAR 2 veces la válvula.

WPES

5. Acabados

Las válvulas se entregan pintadas de acuerdo al siguiente esquema :

a) Pintura Interior

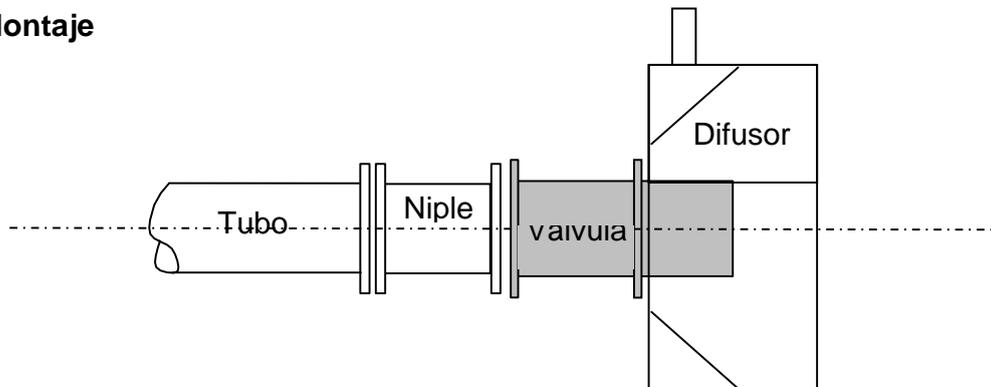
- Chorreado de la chapa hasta SA 2.5
- Dos manos de imprimación rica en Zinc con espesor 50 micras, total 100 micras
- Una mano de pintura Epoxy Bituminoso de 100 micras
- TOTAL ESPESOR PINTURA 200 MICRAS

b) Pintura Exterior - Partes al aire :

- Chorreado de la chapa hasta SA 2.5
- Dos manos de imprimación Epoxy 50 micras
- Una mano de pintura Epoxy 2 componentes de 75 micras
- TOTAL ESPESOR PINTURA 125 MICRAS

3. INSTRUCCIONES DE MONTAJE Y DESMONTAJE

3.1 Montaje

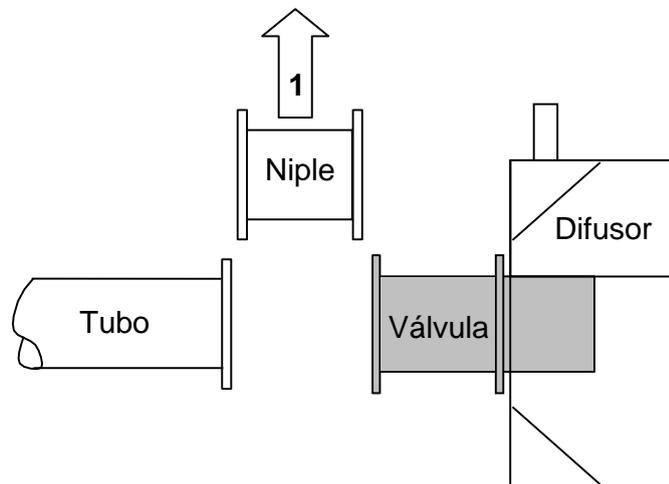


1. Preparar y alinear el tubo, el niple de un metro, la válvula y el difusor, asegurar que están nivelados y que el eje es el mismo.
2. Montar el tubo o niple bridado de un metro sobre la brida del tubo, colocar tornillos y ajustar.
3. Montar la válvula sobre la brida del tubo corto de un metro, colocar tornillos y ajustar
4. Colocar el difusor en el sitio, nivelarlo y atornillar la brida intermedia entre la camisa de la válvula y el difusor.
5. Fijar el difusor al concreto existente en varios punto para asegurar que cuando se vierta el hormigón alrededor del difusor, este no se desplace o se flote.
6. Colocar el difusor, apernarlo a la brida intermedia, cuidando de mantenerlo alineado para no forzar los sellos. No se si enviaron la brida intermedia con pernos o para apuntarla con soldadura. Fijar los pernos con pegante de rosca para que no se aflojen con la vibración.
7. Colocar la chimenea que permite la entrada de aire.
8. Verter el hormigón o concreto alrededor del difusor, asegurando que no queden fugas.
9. Dejar fraguar el concreto 48 horas.
10. Volver a aflojar y apretar los tornillos del anillo entre válvula y difusor para asegurar que queda alineado y sin esfuerzos. Esto asegura que la camisa se mueva libremente.
11. Montar el sistema hidráulico
12. Montar y conectar las tuberías del sistema hidráulico.
13. Montar y conectar los interruptores de fin de carrera.

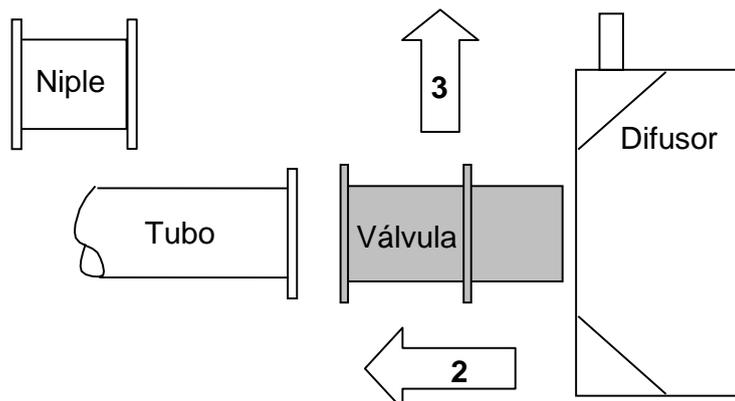
WPES

3.2 Desmontaje para Revisión y Mantenimiento.

1. Disponer de una grúa o polipasto que pueda levantar tres o más toneladas.
2. Soportar la válvula y el tubo bridado de desmontaje o NIPLE BRIDADO de un metro de longitud independientemente.
3. Soltar la brida que une la válvula con el difusor. Asegurar que la válvula queda soportada.
4. Soltar la abrazadera que amarra el niple de un metro al soporte de concreto. Retirar la mitad superior de la abrazadera.
5. Soltar la brida que une la válvula con el niple de desmontaje.
6. Soltar la brida que une el niple de desmontaje con el tubo
7. Retirar el niple de desmontaje hacia arriba (1)



8. Soltar la brida entre la válvula y el difusor. Mover el cuerpo de la válvula hacia atrás para que quede libre del difusor (2) e izarlo (3)



Para re-instalar la válvula seguir el procedimiento indicado arriba en orden inverso

4. INSTRUCCIONES DE OPERACIÓN

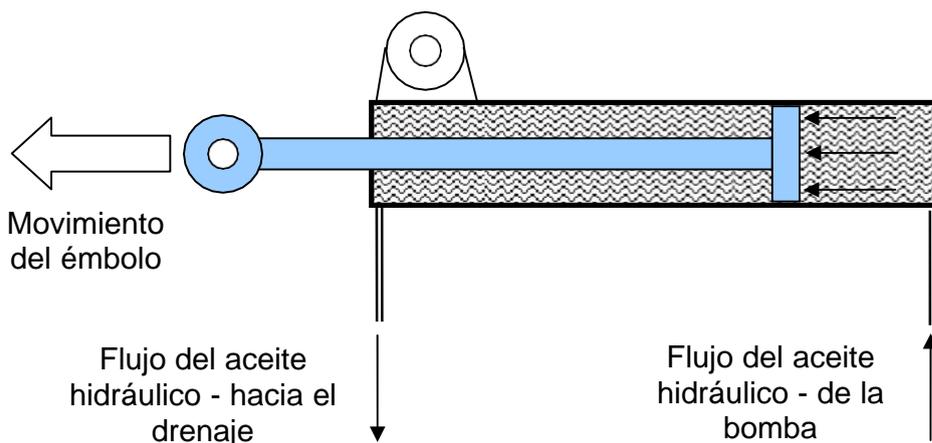
4.1 Descripción del mecanismo de operación.

La válvula de Chorro Huevo se opera deslizando el obturador hacia delante mediante dos tornillos o dos cilindros hidráulicos. En el caso de la válvula de Zanja Honda el sistema tiene un cilindro hidráulico situado a cada lado del cuerpo de la válvula.



Un extremo del cilindro hidráulico está fijo al cuerpo de la válvula, mientras el otro extremo está fijo al obturador cilíndrico deslizante.

El aceite hidráulico se puede dirigir mediante electro válvulas hacia la parte trasera o delantera del émbolo, obligando a mover el obturador hacia delante (cerrando) o hacia atrás (abriendo) la válvula. En la figura se muestra el movimiento del émbolo para cerrar la válvula. Para abrirla, se reversa la dirección del flujo de aceite hidráulico mediante las electro válvulas.



WPES



4.2 Gabinete del grupo hidráulico.

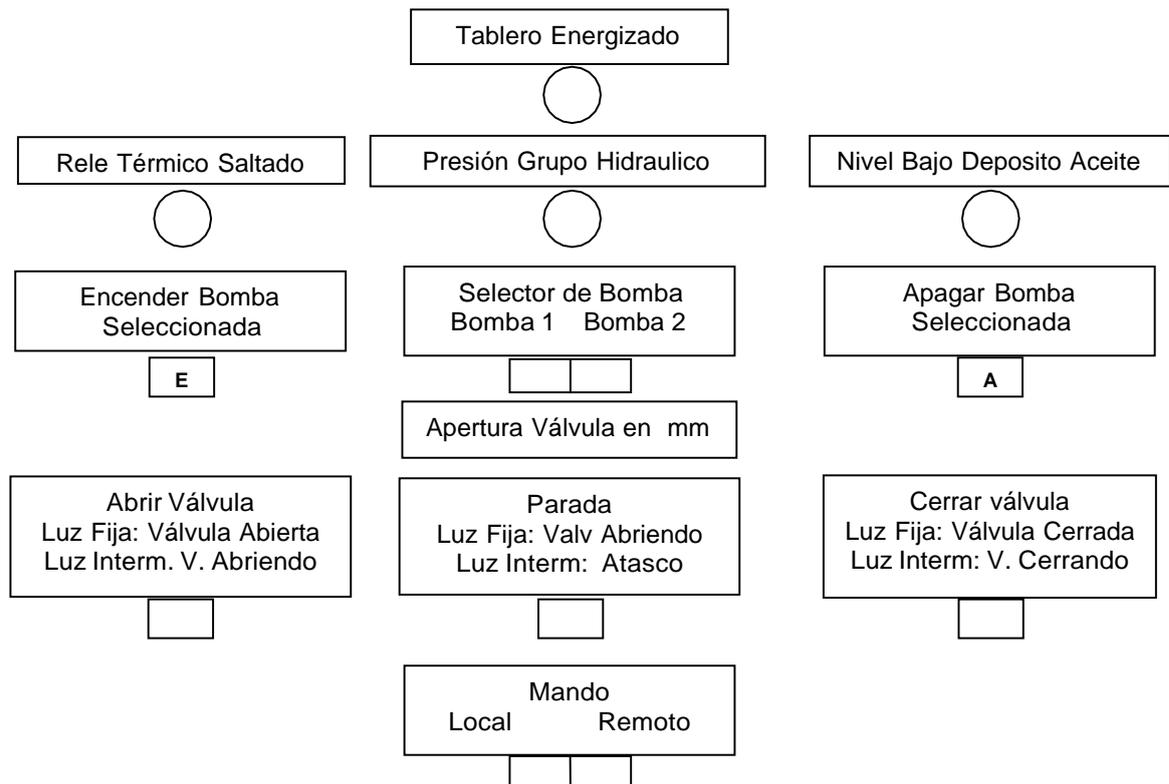
La presión del aceite hidráulico se genera mediante una motobomba eléctrica. El sistema tiene una motobomba de suplencia disponible. Una sola motobomba funciona a la vez. Se recomienda turnar la operación de las dos motobombas para asegurar que están las dos operables. El sistema tiene también una bomba manual para situaciones de emergencia, cuando no hay energía eléctrica.

Hay una reglilla en la parte superior de la válvula que permite observar directamente el desplazamiento del cilindro obturador y el cierre o apertura de la válvula.

La parte inferior del gabinete tiene un tanque para aceite hidráulico con capacidad para 250 litros.

En la parte superior se encuentra el tablero eléctrico de control, que tiene un controlador lógico programable PLC.

4.3 Indicadores y mandos del Tablero Hidraulico



WPES

4.4 Operación de la Válvula

4.4.1 REVISIÓN PREVIA

1. Revise el nivel de aceite en el depósito
2. Revise que hay energía y que el voltaje es el correcto en el tablero.
3. Revise que no haya obstáculos para la operación de la válvula.
4. Revise que no haya personas o animales en el canal de descarga que puedan ser arrastradas por el chorro

4.4.2 OPERACIÓN ELÉCTRICA:

1. Energice el tablero
2. Seleccione la bomba #1 o #2. Trate de turnar las bombas cada vez que opera la unidad.
3. Prenda la bomba
4. Revise la presión en el manómetro
5. Actúe la válvula oprimiendo el botón de Abrir o de Cerrar.
6. Oprima parada cuando llegue a la apertura deseada.
7. Si desea abrir o cerrar totalmente la válvula, revise que el interruptor de fin de carrera haga contacto. La luz debe quedar fija
8. Esté atento. Si se prende alguna de las luces rojas, anote en la bitácora y apague la unidad.

4.4.3 OPERACIÓN MANUAL DE EMERGENCIA:



Para poder actualizar la válvula sin corriente eléctrica se debe:

1. Pinchar, con un destornillador por ejemplo, en uno de los dos extremos de la electroválvula (dependiendo si se quiere abrir o cerrar).
2. Cuando pinche, notará como la corredera interior de la electro-válvula se desplaza hacia la derecha o la izquierda (dependiendo si se quiere abrir o cerrar).
3. Al mismo tiempo se debe de actuar la bomba manual con la palanca de la misma.

5. INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN

5.1 Gabinete Hidraulico

- Colocar el gabinete en un piso nivelado
- Fijar el gabinete al suelo y anclarlo para evitar que se pueda mover en caso de un movimiento sísmico.
- Asegurar que se tiene acceso a los sitios requeridos del gabinete. Dejar suficiente distancia a la pared.

5.2 Conexiones hidráulicas:

- Llevar las tuberías hidráulicas hasta los cilindros de la válvula, cuidando de fijarlas a la pared y soportarlas. Dejar una conexión flexible en el punto en el cual se conecta con los cilindros.
- Revisar que las conexiones están bien ajustadas y no tienen fugas.

5.3 Conexiones eléctricas:

- Asegurar que el voltaje y frecuencia es el adecuado de acuerdo a las placas de los motores. 220/440 VAC 60 Hz.
- Alambrar los motores de acuerdo con lo indicado en la placa de los mismos.

5.4 Llenar de aceite del sistema hidráulico.

- La capacidad del tanque de aceite es de 250 litros.
- Llenar con un aceite hidraulico del tipo de los indicados en la lista adjunta:: Esso: Mobil DTE 24 o DTE 25 NUTO H32, Shell: Tellus 22 /32 C22 /C32. Castrol – Rustilo DW 90I, Esso – Rust BAN 392, Epiko – Te – Lack, Valvoline Tectil, Texaco Rand Oil B
- Verter el aceite por el filtro que trae la boca del tanque y verificar que llega al nivel del indicador de nivel.
- No permitir la entrada de solidos o contaminantes durante el proceso de llenado del tanque de aceite.
- Para purgar el sistema y llenarlo de aceite, se recomienda usar la bomba manual. Colocar la electroválvula en la posición de abrir o cerrar (pinchando la punta con un destornillador) y bombear con la palanca manual hasta que todo el sistema se llene.

WPES

5.5 Purgar el aire del sistema hidráulico

- Purgar de aire el sistema abriendo las conexiones a la salida de los cilindros y bombear con la bomba manual hasta que salga todo el aire del sistema. Las burbujas de aire en el sistema causan los siguientes síntomas:
 - Espuma en el aceite
 - Movimiento intermitente, no uniforme
 - Ruido fuerte en aumento
 - Ruidos cortos “clic”

5.6 Abrir y cerrar la válvula con la bomba manual.

- Una vez que se logra purgar el sistema, verificar la apertura y cierre manual de la válvula mediante la bomba manual suministrada.
- Para cambiar la dirección de apertura o cierre, se requiere pinchar con un destornillador la punta de la electroválvula correspondiente y desplazar el embolo de la misma para un lado.
- Verificar la estanqueidad de todas las uniones de tubería y revisar que no haya fugas de aceite en ninguna conexión.

5.7 Conectar el tablero y las motobombas a la energía eléctrica.

- Verificar las placas del tablero para el voltaje y la frecuencia especificados. Conectar el tablero a las tres fases
- Verificar que los diversos circuitos del tablero quedan energizados.
- Quitar la tapa posterior y hacer girar las bombas eléctricas con el ventilador unas diez vueltas cada una para asegurar que cargan aceite y se lubrican.
- Tener cuidado que no esté suelta ninguna manguera, pues al conectar las fases de la bomba al revés, puede salir un chorro de aceite de alta velocidad por la succión de la bombas.
- Asegurar que las electroválvulas están en la posición de retorno al tanque, antes de conectar las bombas eléctricas. Esto es **IMPORTANTE**.
- Conectar por un momento muy corto la energía a las bombas para verificar la dirección de giro del motor. La dirección correcta de giro está dada por la flecha pegada al motor. Intercambiar las fases hasta lograr la dirección correcta de giro del motor.
- Una vez se logra la dirección correcta de giro del motor, se debe dejar funcionar la bomba hidráulica durante diez minutos retornando el aceite al tanque, para que el aceite se caliente.

WPES

- Verificar que la bomba de suplencia también funciona y gira en la dirección correcta. Si no hay que intercambiar las fases.

5.8 Verificar.

- Verificar el nivel de aceite en el depósito de aceite. Revisar que no se haya perdido aceite.
- Verificar que las conexiones hidráulicas no tienen fugas. Revisar y reajustar
- Verificar que las borneras eléctricas están ajustadas. Repasar todas las conexiones.
- Pasar el aceite por un filtro de tela para ver que no tenga residuos sólidos

5.9 Hacer las pruebas de operación de la válvula.

- Ajustar el resorte de la válvula de retorno, subirle la presión lentamente hasta llegar a una presión de operación del orden de 70 Kg/cm².
- Abrir y cerrar varias veces la válvula con los botones del tablero y verificar que funcionan los interruptores de final de carrera y que la válvula cubre la totalidad del recorrido.
- Estar atento para escuchar ruidos o escapes anormales.
- Verificar que se purga todo el aire del sistema
- Revisar el estado de los filtros de aceite y limpiarlos frecuentemente.
- Verificar que no se baje el nivel de aceite en el tanque de reserva.

6. INSTRUCCIONES DE MANTENIMIENTO.

Llevar un cuaderno de bitácora en la cual se anoten todas las novedades de la válvula. Dejarla desde el momento mismo de la instalación.

Anotar el aceite hidráulico empleado, tratar de usar siempre el mismo.

Se debe revisar el nivel del aceite cada vez que se opera la válvula y reponerlo hasta la mirilla del tanque.

Revisar la temperatura del aceite en el tanque: Debe estar máximo alrededor de los 50C grados centígrados. NUNCA DEBE SOBREPASAR DE 70C grados centígrados

Cambios y reposición de aceite: El aceite se debe cambiar cada 3000 horas de operación, o por lo menos una vez al año. Se debe pasar el aceite cada seis meses por un filtro de papel y observar el residuo. Cambiarlo apenas el color está comenzando a oscurecer.

Problemas comunes, síntomas y posibles causas.

Fugas y problemas con la estanqueidad del sello de la válvula

Bomba hidráulica: Hay que cambiar periódicamente los sellos de las bombas, pero si el rotor esta danado hay que cambiar la bomba.

Fugas por los arosellos y sellos de los sistemas hidráulicos, válvulas direccionales:

Revisar y cambiar sellos

Presión baja en el sistema

Revisar la dirección de giro de la bomba, pueden haber cambiado las fases. Revisar la presión a la cual esta aliviando la válvula de alivio y recalibrarla. Revisar el nivel de aceite en el sistema. Revisar la válvula de pie de la bomba. Revisar si hay flujo en la línea de retorno al tanque hidráulico, si es necesario cambiar la bomba de aceite.

Se demora mucho el cilindro en avanzar

Revisar el regulador de presión de alivio y la posición de las válvulas de aguja

Los cilindros no avanzan en forma continua sino en forma intermitente.

Hay que purgar el aire de los cilindros y de todo el sistema hidráulico

Los cilindros avanzan demasiado rápido:

Graduar las válvulas de aguja.

WPES

La válvula solenoide hidráulica no funciona.

Revisar la parte eléctrica y luego la parte hidráulica. Cambiar la electroválvula.

PERIODO	ACTIVIDAD
PRIMERAS 30 HORAS	Revisar el desgaste en las camisas y cilindros móviles de la válvula para ver si hay roce o daño. Quitar el filtro de retorno del aceite hidráulico y limpiarlo Revisar la estanqueidad y ajustar todas las uniones del sistema hidráulico Apretar nuevamente los bornes de los motores eléctricos
Cada 6 meses	Revisar por desgaste, daño o fugas en las camisas o cilindros de la válvula. Revisar la calidad del aceite hidráulico y pasarlo por un filtro Revisar y limpiar el filtro de aire que entra al tanque hidráulico.
Cada 12 meses	Cambiar el aceite hidráulico Hacer una revisión general de la válvula Recalibrar la válvula de alivio y las válvulas de aguja Aceitar los rodamientos de los motores eléctricos
Cada Tres años	Hacer una revisión integral del sistema. Hacer revisar las bombas hidráulicas Hacer una revisión integral de la válvula