



19
20j

Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
" ARAGON "

**SELECCION Y APLICACION
DE
VALVULAS INDUSTRIALES**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA**

P R E S E N T A

RIGOBERTO MARTINEZ MUÑOZ



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ARAGON
DIRECCION

RIGOBERTO MARTINEZ MUÑOZ
P R E S E N T E .

En contestación a su solicitud de fecha 20 de mayo del año en curso, relativa a la autorización que se le debe conceder para que el señor profesor, Ing. FELIPE MENDEZ SAMPERIO pueda dirigirle el trabajo de Tesis denominado " SELECCION Y APLICACION DE VALVULAS INDUSTRIALES ", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para reiterar a usted las bondades de mi distinguida consideración.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
San Juan de Aragón, Méx., mayo 23 de 1985.
EL DIRECTOR

LIC. SERGIO ROSAS ROMERO

c.c.p. Coordinación de Ingeniería (26).
Unidad Académica.
Departamento de Servicios Escolares.
Asesor de Tesis.

C O N T E N I D O

OBJETIVO

C A P I T U L O 1

PAG.

1.0 CONSIDERACIONES GENERALES.

1.1 INTRODUCCION. -----	2
1.2 FUNCIONES DE LA VALVULA. -----	4
1.3 FACTORES DE SELECCION DE VALVULAS. -----	5
1.4 ESTANDARES DE SELECCION DE VALVULAS. -----	12
1.5 TERMINOS EN INGLES. -----	12

C A P I T U L O 2

2.0 DISEÑO Y OPERACION DE VALVULAS.

2.1 ELEMENTOS DE CONTROL DE FLUJO. -----	17
2.2 MOVIMIENTO DEL ELEMENTO DE CONTROL DE FLUJO. -----	18
2.3 METODO DE SELLADO. -----	22
2.4 METODO DE OPERACION DE VALVULA. -----	35
2.5 TIPO DE UNIONES. -----	41
2.6 TECNICAS DE INSTALACION. -----	45

C A P I T U L O 3

3.0 CALCULO Y SELECCION DE VALVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO.

3.1 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESION. -----	52
3.2 CALCULO SIMPLIFICADO DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO, -- USANDO TABLAS DE CAPACIDAD.	61

C A P I T U L O 4

PAG.

4.0 SELECCION DE VALVULAS DE USO GENERAL.

4.1 VALVULAS DE COMPUERTA. -----	69
4.2 VALVULAS DE GLOBO, ANGULO Y AGUJA. -----	78
4.3 VALVULAS TIPO " Y " . -----	93
4.4 VALVULAS MACHO. -----	95
4.5 VALVULAS DE BOLA. -----	109
4.6 VALVULAS DE MARIPOSA. -----	119
4.7 VALVULAS DE DIAFRAGMA. -----	130
4.8 VALVULAS DE APRIETE. -----	144
4.9 VALVULAS DE HOJA. -----	148

C A P I T U L O 5

5.0 SELECCION DE VALVULAS DE RETENCION.

5.1 VALVULAS DE RETENCION TIPO COLUMPIO. -----	153
5.2 VALVULAS DE RETENCION DE DISCO BASCULANTE. -----	159
5.3 VALVULAS DE RETENCION DE DISCO HORIZONTAL LEVADIZO. -----	162
5.4 VALVULAS DE RETENCION DE PISTON. -----	166
5.5 VALVULAS DE RETENCION DE MARIPOSA. -----	168
5.6 VALVULAS DE RETENCION DE RESORTE. -----	173
5.7 VALVULAS DE RETENCION DE CIERRE AUTOMATICO. -----	176
5.8 VALVULAS DE PIE. -----	178
5.9 ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SELECCION DE VALVULAS DE RETENCION. -----	180

CONCLUSION. -----	183
-------------------	-----

APENDICE " A " . -----	185
------------------------	-----

REFERENCIAS. -----	190
--------------------	-----

O B J E T I V O

Este trabajo ha sido elaborado con el fin de orientar, capacitar y crear un amplio criterio a toda persona (usuario, diseñador y especificadores de válvulas) en la selección adecuada y lógica de los diferentes tipos de válvulas de uso general, utilizadas en el control de fluidos en los sistemas de tuberías de plantas industriales.

El conocimiento y entendimiento de la función que se espera realicen las válvulas y de los factores que afectan su comportamiento, tales como, las propiedades del fluido a manejar, pérdidas por fricción, condiciones de operación, materiales de construcción, tamaño, etc., permitirá realizar una selección correcta de las válvulas en los diseños de tubería, minimizando los riesgos por fallas en ellas y reduciendo consumo de Horas-Hombre en su mantenimiento y operación, lo cual redundará en la disminución de los altos costos originados por una selección inadecuada, así como obtener el mejor rendimiento y la máxima eficiencia de ellas en los sistemas de tuberías de plantas industriales.

C A P I T U L O 1
CÓNSIDERACIONES GENERALES

1.0 CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 INTRODUCCION

El uso de las válvulas es tan común en los sistemas de tubería que relativamente se les presta poca atención por parte del personal - de mantenimiento, operación y construcción, ingenieros y especificadores, hasta que las válvulas fallan o no cumplen exactamente -- con la función requerida. En muchos de los casos, la falla de la válvula puede atribuirse a la errónea aplicación de la misma; es decir, se utilizó una válvula equivocada para el servicio requerido.

La selección de válvulas en mucho tiempo fue una materia relativamente simple, ya que existía una variedad limitada de donde seleccionar. Los avances tecnológicos hechos en el desarrollo de nuevos materiales y los requerimientos mas severos impuestos a sistemas de tuberías (y válvulas) han conducido a muchos nuevos desarrollos en la industria de válvulas, se han realizado modificaciones en los viejos tipos convencionales (compuerta, globo, macho, etc.) y así han surgido nuevos diseños de válvulas.

Algunas veces resulta confuso buscar en varios catálogos de válvulas y descubrir que existe posiblemente media docena de diseños - diferentes de estas, y todas aparentemente adecuadas para desarrollar una función en particular. Y es en esta situación donde nos preguntamos: ¿ cuál válvula debo usar ?

Ante este cuestionamiento, este trabajo proporciona una fuente de referencia, donde el diseñador, usuario o cualquier otro, dedicado a la selección de válvulas pueda encontrar guías para la selección adecuada de estas, en sus diferentes tipos.

Las válvulas constituyen una parte sustancial de aproximadamente - el 5 por ciento de los gastos totales de capital en la industria - de procesos químicos, petroquímicos, etc. En términos de cantidad de unidades, las válvulas son excedidas solo por los componentes - de tubería.

Con estos hechos en mente se ve claramente porque debe tenerse cuidado y meditar en la selección de válvulas a ser usadas en una instalación en particular. Asimismo, se presenta un número de ilustraciones suficiente para ayudar a captar las diferencias y similitudes de los distintos diseños de válvulas.

1.2 FUNCIONES DE LA VALVULA

Las válvulas se usan en sistemas de tubería y en tanques o recipientes de procesamiento por una gran variedad de razones. El primer paso al seleccionar una válvula es determinar exactamente qué se espera de ella, esto es, que función debe realizar después que ha sido instalada. La evaluación adecuada de esta función, más que cualquiera otra, reducirá los tipos de válvulas convenientes para la aplicación. Las funciones generales de válvulas se pueden definir como sigue:

1. Servicio abierto - cerrado.
2. Servicio de regulación de flujo.
3. Prevención de flujo inverso.
4. Control de presión.
5. Funciones especiales.
 - a. Control direccional de flujo.
 - b. Servicio de muestreo.
 - c. Limitación de flujo.
 - d. Sellado de recipientes y/o boquillas de tanques.
 - e. Otras.

En la tabla A-1 del Apéndice A, se tabulan las funciones generalmente recomendadas para las cuales los varios tipos de válvulas son más comúnmente aplicadas. No obstante, hay diseños especiales de los diferentes tipos que les permite operar en otras categorías. Estos diseños especiales se mencionan bajo los encabezados de cada válvula en particular.

1.3 FACTORES DE SELECCION DE VALVULAS

Usualmente más de un tipo de válvulas es adecuado para efectuar una función específica. Con objeto de reducir las opciones a la más -- aplicable, es necesario investigar los factores que afectan el comportamiento de cada válvula y el efecto que una en particular tiene sobre los fluidos que son manejados.

1.3.1. FACTORES RELACIONADOS CON EL USO

Contaminación.- Para controlar fluidos que puedan contami-
nar, se necesita una válvula con poca obstrucción al flujo.
Son adecuadas las de bola, compuerta, globo y apriete.

Dirección del Flujo.

Para controlar la dirección del flujo, se requiere una vál-
vula check si se desea que solo vaya en una dirección, pero
que no regrese, o una restrictora si se necesita que el flu-
jo vaya en alguna dirección determinada (pero no en otras).
Se recomienda las válvulas de columpio o las poppet.

Condiciones de Operación.

Las presiones y temperaturas máximas y mínimas deben cono-
cerse. La selección de una válvula, particularmente en un-
material resistente a la corrosión, puede ser influenciada-
generalmente por estos factores. Especialmente cuando están
en consideración válvulas plásticas o revestidas.

Establecer las condiciones de operación de cada válvula sim-
plificará el procedimiento de selección.

Alta Presión.

La selección de una válvula neumática para controlar alta -
presión debe hacerse con cuidado.

Normalmente, se usan válvulas de globo o bola aunque a veces también las de compuerta y las poppet.

Alta Temperatura.

Haga las mismas consideraciones que para alta presión, además cuide que la expansión térmica no cause deformación en la válvula.

Contra Fugas.

Todas las válvulas básicas pueden ser herméticas, pero generalmente, ello implica alto costo y complejidad. Considere las válvulas de bola, compuerta, macho y globo.

Alivio y Seguridad.

Para obtener apertura rápida a la sobrepresión, considere válvulas poppet operadas por resorte. Los demás tipos de válvulas raramente se usan para esta función.

Apertura y Cierre.

Para control normal abierto-cerrado las mejores son las de bola, compuerta, globo y macho. Las de bola y macho abren y cierran más rápidamente que las otras dos.

Servicio de Vapor.

Se recomienda la de bola o globo.

Regulación.

Se recomiendan las de globo para controlar la cantidad de flujo variando la apertura.

Propiedades de Fluído.

Se deben conocer las propiedades de fluido a manejar. Estas deben incluir gravedad específica, viscosidad, corrosividad y abrasividad. Fluido, como se usa aquí, es un término general que puede significar gas, vapor, sólidos en suspensión, así como líquido.

Debe hacerse un análisis del sistema para determinar si pasará más de un fluido a través de la válvula. Debe tenerse cuidado especial al examinar qué materiales (gaseosos o líquidos) pueden entrar en contacto con una válvula conectada a la cabeza de un recipiente de proceso. Una válvula en una línea de alimentación a un recipiente de proceso será seleccionada en base al fluido existente en la línea. Sin embargo, deben tomarse otros factores en cuenta. Una vez que el recipiente haya sido cargado y puesto en operación es posible que fluidos enteramente diferentes entren en contacto con la válvula como resultado de la reacción que tiene lugar en el recipiente.

Pérdidas por fricción.

Los diferentes tipos de válvulas tienen diferentes grados de caídas de presión. Un requerimiento del sistema de limitada caída de presión puede a menudo incluir en la selección de la válvula. Este factor debe tenerse en mente. Un sistema típico que requiere baja caída de presión es la tubería de succión de una bomba. Al diseñar tal sistema debe considerarse la NPSH (Net Positive Suction Head). La NPSH combina los factores limitantes del lado de succión de la bomba, pérdidas internas, altura estática de succión, pérdidas por fricción, presión de vapor y condiciones atmosféricas.

Es necesario diferenciar entre la NPSH requerida y la NPSH disponible.

La NPSH requerida se refiere a las pérdidas internas de la bomba y se determina en laboratorio. La NPSH disponible es-

una característica del sistema de succión y puede calcularse. Por definición es la altura neta de succión positiva, arriba de la presión de vapor, disponible en el lado de succión de la bomba para mantener un estado líquido.

Como también hay pérdidas internas de la bomba (NPSH requerido), la NPSH disponible en un sistema debe exceder la --- NPSH requerida de la bomba.

La NPSH disponible puede calcularse usando:

$$\text{NPSH (a)} = \text{HP} \pm \text{Hz} - \text{H}_f - \text{Hvp}$$

Donde: HP es la presión absoluta en la superficie del líquido donde succiona la bomba en pies.

Hz es la elevación estática del líquido, arriba o abajo de la línea central del impulsor de la bomba en pies.

H_f es la pérdida por fricción y velocidad en la tubería en pies.

H_{vp} es la presión absoluta del vapor del fluido a temperatura de bombeo en pies.

La caída de presión a través de la válvula en la tubería de succión se vuelve parte del término H_f. Es ventajoso mantener este término tan pequeño como sea posible; por consiguiente las caídas de presión en las válvulas de la línea se tornan críticas.

1.3.2, FACTORES RELACIONADOS A LA CONSTRUCCION

Actuador.- El medio de operación de una válvula depende de su tamaño, tipo, frecuencia de operación y grado de control deseado. Algunos medios para operarlos son: la mano por ca-

dena, engrane, palanca, resorte, motor y presión.

Generalmente, un tipo particular de válvula se limita a unos pocos tipos de actuadores. Por ejemplo, las de alivio se operan por resorte; las check por resorte o gravedad y las de globo de alta presión por manivela con cadena o motor.

Materiales por construcción.

Este factor está directamente relacionado con la abrasividad y corrosividad del fluido. El trabajar con materiales extremadamente corrosivos o abrasivos pueden limitar las opciones de válvulas a la disponibilidad de materiales adecuados de construcción.

A veces es deseable considerar el material de construcción del cuerpo, separado del material de construcción de las piezas reemplazables (vástago, asiento, anillo, disco, etc.), con el objeto de hacer la selección más económica. Para cierto tipo de válvulas revestidas, como las de diafragma, el material de revestimiento normalmente será diferente del diafragma elastomérico.

La combinación de presión y temperatura de operación influenciará el criterio de diseño de la válvula. La presión y temperatura de diseño junto con las características del fluido determinarán los materiales permisibles de construcción.

El material a ocupar para los interiores (trim) dependerá del fluido a manejar, la presión y temperatura de operación, el tipo de miembro de cierre, asiento, etc.

Para manejar líquidos o gases corrosivos se recomienda acero inoxidable, aleaciones de níquel, algunos plásticos y materiales cerámicos.

Para alta presión o temperatura considere acero, aleaciones de níquel o titanio.

Para servicio de vapor piense en acero fundido, bronce o metales similares.

Para todos los casos de condiciones severas consulte los manuales del fabricante.

Empaques y Sellos.

Es muy importante evitar fugas en el vástago y el actuador. Si desea evitar reemplazar empaques, considere las válvulas con sello de fuelle o diafragma.

Miembro de Cierre.

El tipo de miembro de cierre deseado o requerido normalmente determina que válvula usar. Al inverso, el escoger una válvula ésta determina que tipo de miembro de cierre usar. Los miembros comunes de cierre son: la bola, el disco, la compuerta y el macho.

Tipo de Extremos.

El tipo de extremos se determina por la naturaleza del sistema donde se va a colocar la válvula. Algunos tipos de extremos son: soldables, inserto-soldables, bridados y roscados.

Asiento.

Hay muchos estilos de asientos disponibles. Difieren en rigidez, material, geometría, etc. Los asientos cónicos minimizan el desgaste por alta velocidad (wire Drawing). Los asientos cónicos con una superficie de asentamiento pequeña dan muy buen cierre a baja presión, pero son más caros. Los asientos planos se usan cuando no se requiere cierre hermético.

Tamaño de la Válvula.

Ya que no están disponibles todas las válvulas en todos los tamaños, es necesario conocer que tamaño de válvula se requiere para efectuar las funciones esperadas. Además, la economía de un tipo de válvula sobre otra puede cambiar a medida que el tamaño cambia. El problema de tamaños disponibles prevalece en ciertos materiales de construcción resistentes a la corrosión.

1.4 ESTANDARES Y ESPECIFICACIONES

Varias sociedades y asociaciones han establecido estándares o especificaciones para válvulas. Algunos son reconocidos ampliamente -- mientras otros se aplican sólo a usos específicos.

A continuación, se presentan los más comunes:

- USASI - Dimensiones de válvulas.
- ASTM - Requerimientos de los materiales usados en construcción de válvulas.
- API - Estándares de adquisición de válvulas para la industria petroquímica.
- AWWA - Estándares de válvulas de compuerta usadas en sistemas de agua.
- UL - Estándares de diseño y comportamiento de válvulas usadas en servicio contra incendio y manejo de líquidos peligrosos.
- FEDERAL SPECS - Diseño, dimensiones, materiales y pruebas de válvulas.
- ASME - Rangos de presión - temperatura, espesor mínimo de pared, especificaciones de rosca para válvulas construídas de -- materiales que cumplen los requisitos de la ASTM.
- NFPA - Estándares de diseño y comportamiento de válvulas y accesorios usados en servicio contra incendio.

1.5 TERMINOS EN INGLES

Existen muchas abreviaturas y términos en inglés, para describir tipos o características de válvulas. Estos son utilizados por muchos fabricantes, por lo que se da a continuación una lista de los principales:

OS&Y	Válvula en la cual la manivela gira pero no se eleva mientras el vástago si se eleva. El empaque impide que haya contacto entre el fluido y las roscas. Comunmente se le conoce como vástago saliente y yugo.
NRS	Válvula en la cual el vástago no se eleva al funcionar.
RS	Válvula en la cual el vástago si se eleva al actuar.
WSP o SP	Presión de vapor permisible de trabajo.
IBBM	Válvula con cuerpo de hierro e interiores de bronce.
TE o SE	Extremos roscados.
FE	Extremos bridados.
BWE o WE	Extremos soldables a tope.
SWE	Extremos inserto soldables.
SIB	Bonete atornillado.
UB	Bonete de unión.
BB	Bonete empernado.
ISRS	Vástago ascendente de rosca interna.
ISNRS	Vástago no-ascendente de rosca interna.
SW	Cuña sólida.
OW	Cuña doble.
DD	Disco doble.

TD	Disco TFE (Teflón, halón, etc.)
FF	Brida de cara plana.
RF	Brida de cara realzada.
Int. S	Asiento Integral..
Ren. S	Asiento reemplazable.
Trím.	Conjunto de partes internas de la válvula (vásta- go, disco, asiento, etc.).
Wire Drawing	Erosión prematura del asiento de la válvula causa <u>do</u> por velocidad excesiva.
Installation Position	Posición del vástago. Algunas válvulas operan en posiciones específicas del vástago.

C A P I T U L O 2

DISEÑO Y OPERACION DE VALVULAS

2.0 DISEÑO DE VALVULAS

Los detalles del diseño de válvulas se pueden dividir en tres problemas de diseño individuales. Cada uno puede tratarse separadamente. De importancia primaria para la operación correcta de la válvula, es el diseño del elemento de control de flujo.

Segundo, en secuencia lógica, es el diseño del mecanismo con el cual se puede ajustar el elemento de control de flujo para controlar el grado de flujo a través de la válvula.

La tercera área es el aislamiento del mecanismo que gobierna el movimiento del elemento de control de flujo.

Aunque existen otros problemas de diseño como resistencia mecánica, arreglo dimensional, etc., este manual trata solamente con el diseño de las partes operacionales de la válvula.

2.1 ELEMENTOS DE CONTROL DE FLUJO

Actualmente, existen solo cuatro medios básicos de controlar el flujo a través de una tubería, y son:

1. Mover un disco o tapón en o contra un orificio, como en las válvulas de globo, ángulo y de aguja.
2. Deslizar una superficie plana, cilíndrica o esférica a través de un orificio como en las válvulas de compuerta, macho, bola, hoja y de pistón.
3. Girar un disco o elipse alrededor de un eje, tal como en las válvulas de mariposa y los amortiguadores.
4. Mover un material flexible en el conducto de flujo como en las válvulas de diafragma y de apriete.

Cada tipo de válvula ha sido diseñada para funciones específicas y cuando se use para llenar esas funciones la válvula le dará buen servicio y tendrá larga vida.

2.2 MOVIMIENTO DEL ELEMENTO DE CONTROL DE FLUJO

Esta fase del diseño de válvulas se divide actualmente en dos secciones, una que trata del mecanismo que imparte movimiento al elemento de control de flujo y otra que trata de los medios por los cuales se opera dicho mecanismo. Esta última parte se verá en la sección 2.4.

Vástagos Rotatorios.

Este tipo de movimiento se encuentra en válvulas de compuerta de vástago no ascendente, de compuerta de disco rotatorio, de bola, de mariposa y la mayoría de las válvulas macho.

Movimiento Longitudinal del Vástago sin Rotación.

Este tipo de movimiento se encuentra en las válvulas OS&Y, de compuerta de apertura rápida, de globo, de diafragma, de hoja, de pistón y - de alivio.

En las válvulas de compuerta OS&Y, solamente gira la manivela mientras el vástago se mueve a través de ella. Se utiliza para operar tamaños pequeños, ya que la mano no puede colocarse sobre la manivela cuando se opera.

Movimiento Longitudinal y Rotatorio del Vástago.

Las válvulas de globo, de ángulo, Y, de aguja, de compuerta de vástago ascendente y la mayoría de las válvulas de diafragma y de apriete emplean este tipo de movimiento.

La mayoría de las válvulas emplean un vástago roscado para mover el elemento de control de flujo. Excepciones son las válvulas de mariposa, de bola, solenoide, de alivio y check. Al seleccionar una válvula de vástago roscado deben considerarse los siguientes factores:

1. Corrosividad de fluido manejado.
2. Corrosividad de la atmósfera circundante.

3. Temperatura de Operación.
4. Espacio disponible.
5. Posición del vástago que indique la apertura de la válvula.

Se puede ver en las figuras 2-1 y 2-2 que las roscas del vástago, en las válvulas de rosca interna, están expuestas al fluido que se maneja. A causa de esto, este tipo de operación de válvula, no debe usarse en líneas que manejan materiales corrosivos, sólidos en suspensión o donde la temperatura de operación es elevada.

Una válvula de compuerta de vástago no ascendente es ideal para usarse en áreas con espacio libre limitado. Como solamente gira el eje, el desgaste del vástago se minimiza. La cuña se eleva en la porción rosca cada del vástago.

En las válvulas OS&Y - ver figura 2-3 - la empaquetadura del eje esta entre la porción roscada del vástago y el fluido de proceso, evitando el contacto del fluido con las roscas.

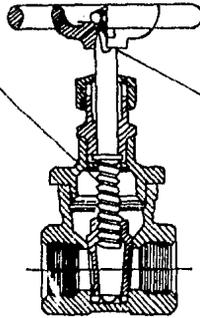
Por consiguiente, este tipo de válvula se recomienda para servicios - corrosivos, sólidos en suspensión y sistemas operando a alta temperatura. Además, el tornillo externo permite una fácil lubricación del roscado.

Los tornillos externos presentan una desventaja cuando la atmósfera - contiene vapores corrosivos, ya que al corroerse las roscas, la operación de la válvula se vuelve difícil.

En este caso, debe usarse un tornillo interno si el medio manejado no es corrosivo. En el caso de que ambos medios sean corrosivos (el interno y el externo) deben emplearse sellos especiales de bonete. Estos se discuten en la sección 2.3.

Independientemente del tipo de válvula, si se necesita cierre rápido debe preverse lo necesario para compensar el choque hidráulico en el

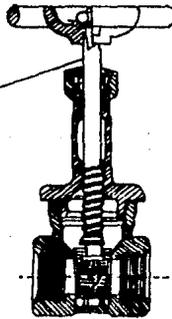
CUERDA CUBIERTA
POR UN BONETE DE
CUERDA INTERNA



VOLANTE Y VASTAGO
NO ASCENDENTE

FIG. 2.1 VALVULA DE COMPUERTA DE CUERDA INTERNA Y
VASTAGO NO ASCENDENTE.

VOLANTE Y VASTAGO
ASCENDENTE



LA CUÑA SE ELEVA
CON EL VASTAGO.

FIG. 2.2 VALVULA DE COMPUERTA DE ROSCA INTERNA
Y VASTAGO ASCENDENTE

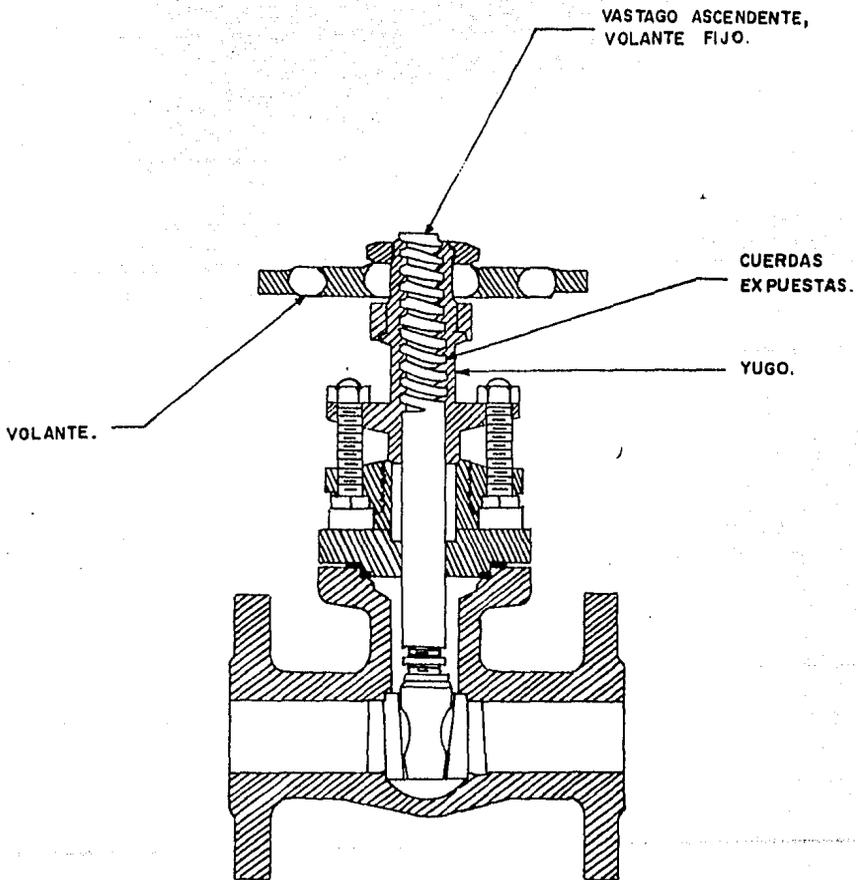


FIG. 2.3 VALVULA DE COMPUERTA ROSCA EXTERIOR Y YUGO.

sistema de tubería.

2.3 MÉTODOS DE SELLADO

Hay cuatro lugares en una válvula donde se requiere sellado.

Uno, por supuesto, es para evitar el goteo del fluido de proceso cuando la válvula está cerrada. Los otros se relacionan con el derrame del fluido de proceso al exterior y evitar la entrada de aire al sistema cuando la línea está operando al vacío. Estos últimos se hacen en el vástago, en los externos de la válvula y donde el bonete se une a la válvula. A causa del movimiento, el sellado del vástago es más difícil de realizar que los otros dos.

Sellos de Flujo.

En general, se usan tres tipos de sellos: Contacto metal-metal, contacto metal-material resiliente y contacto metal con un metal conteniendo resiliente en su superficie. Con el advenimiento del plástico, las válvulas están disponibles en los tres tipos de sellos mencionados si sustituimos el metal por el plástico. La resistencia más grande se obtiene de un sello metal-metal, pero puede ocurrir aferramiento y raspadura. Un sello resiliente se obtiene presionando una superficie de metal contra una superficie de plástico o caucho. Este tipo de sello proporciona un cierre fuerte y se recomienda ampliamente para fluidos que contienen partículas sólidas, aunque en general se limita a uso poco severo o a servicios donde la presión no es alta. Un metal en contacto con un metal conteniendo material resiliente insertado en su superficie se usa a relativamente altas presiones.

Sellos de Vástago.

El método más común de sellado de vástago es el uso de una caja de empaques conteniendo un material de empaquetamiento flexible tal como grafito-asbesto, TFE-asbesto. El TFE es de mucha importancia en aplicaciones corrosivas.

Un arreglo convencional de vástago y caja de empaques no es satisfacto

rio cuando se requiere cierre hermético al exterior, tal sería el caso cuando materiales extremadamente corrosivos o peligrosos están -- siendo manejados. Para tales usos se dispone de ciertos métodos de empaquetamiento.

Un grupo de válvulas emplean un diafragma elastomérico entre el bonete y el cuerpo. Ver. Fig. 2.4.

Una válvula tipo globo, como la mostrada en la figura 2-5, está disponible con un diafragma que aísla las partes actuantes del fluido -- manejado.

Otro tipo de empaquetamiento emplea un fuelle metálico. Esta construcción se muestra en la figura 2-6. Estas válvulas son muy buenas para usarse en operación al alto vacío. Generalmente se proporciona una caja de empaques que evita fugas en caso de fallar el fuelle.

Sellado del Bonete.

El bonete es el componente de la válvula que proporciona el cierre -- del cuerpo. Normalmente, se necesita remover el bonete para tener -- acceso al asiento de la válvula y al elemento de control con propósito de reparación o reemplazo. Hay tres tipos principales de bonetes, así como varios diseños para aplicaciones específicas.

Bonete Roscado.

Entre éstos se encuentran los roscados internamente y los roscados -- externamente. Ver. Fig. 2-7 y 2-8. Estos son los más sencillos y -- más económicos diseños de bonete, encontrándose generalmente en válvu las pequeñas en servicios a baja presión.

La operación de roscar el bonete firmemente al cuello del cuerpo tiene de a distorsionar el cuello. Por ello, es difícil hacer un buen sello después que la válvula ha sido llevada a mantenimiento.

Además, es posible perder el sello durante la operación normal de la -- válvula o accidentalmente al desenroscar el bonete. Debido a lo ante-

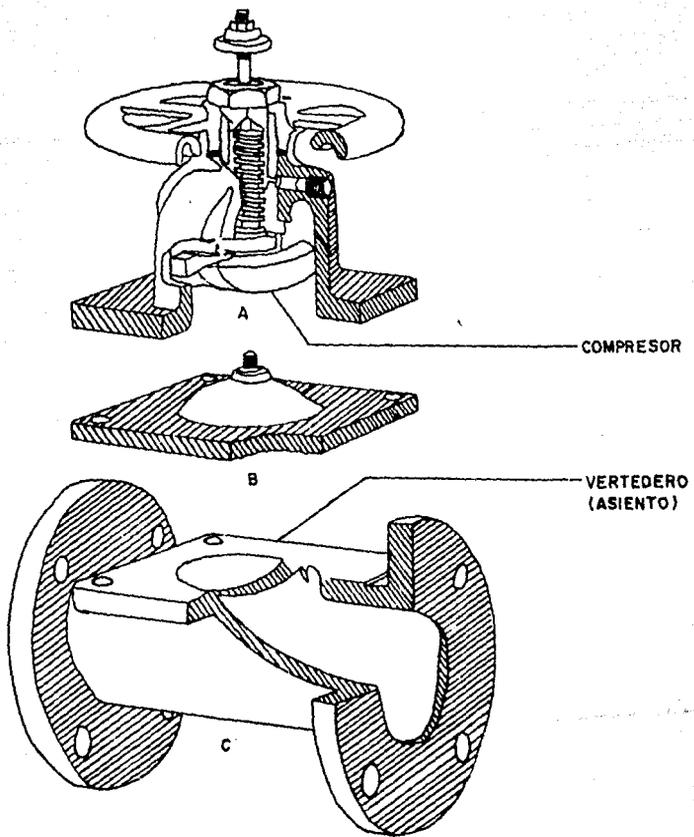
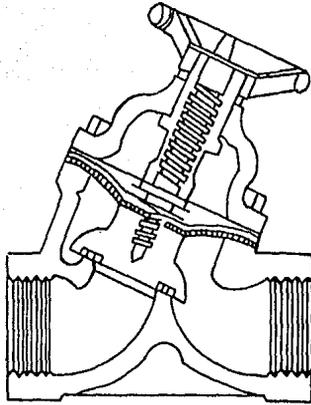
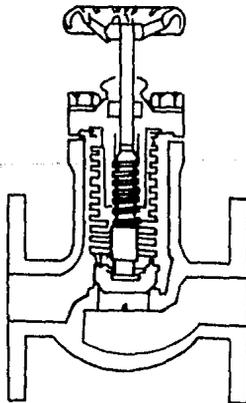


FIG. 2.4 VALVULA DE DIAFRAGMA TIPO VERTEDERO
 A.-BONETE B.-DIAFRAGMA C.-CUERPO



**FIG. 2.5 VALVULA TIPO GLOBO CON DIAFRAGMA
COMO SELLO.**



**FIG. 2.6 VALVULA TIPO GLOBO CON FUELLE
METALICO COMO SELLO.**

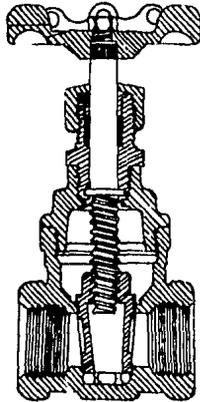


FIG. 2.7 VALVULA DE GLOBO CON BONETE DE ROSCA INTERNA.

- 1.- TORNILLO AJUSTADOR
- 2.- VOLANTE
- 3.- BUJE DEL YUGO
- 4.- PERNOS DE LA PRENSA ESTOPA
- 5.- CASQUILLO DE EMPAQUES
- 6.- EMPAQUES
- 7.- BONETE
- 8.- VASTAGO
- 9.- COLLARIN DEL VASTAGO
- 10.- PASADOR DE LA CUÑA
- 11.- CUÑA
- 12.- CUERPO

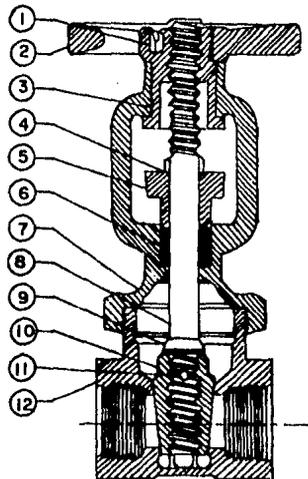


FIG. 2.8 VALVULA DE GLOBO CON BONETE DE ROSCA INTERNA.

rior este tipo de construcción debe usarse solo si el desmantelamiento será poco frecuente y donde haya un mínimo de vibraciones.

Bonete de Unión.

Este tipo de bonete, mostrado en la Fig. 2-9, proporciona un método - fácil de acoplar y desacoplar el bonete del cuerpo de la válvula. El bonete viene provisto de una tuerca suelta con la cual es roscado en el cuerpo. Como todas las partes están en compresión, la distorsión es improbable, por lo que el bonete puede quitarse y ponerse un gran número de veces. Los bonetes de unión se usan en válvulas pequeñas, en las que el desmantelamiento es frecuente.

Bonete Empernado (Bridado).

Este tipo de bonete se usa en válvulas grandes y en válvulas donde se manejan fluidos corrosivos y donde se encontrarán altas temperaturas y/o presiones. En la figura 2-10, se muestra un bonete con brida de cara plana y en la 2-11, una junta macho-hembra. En válvulas pequeñas, particularmente para servicio químico donde se requiere desarmar la continuamente para mantenimiento, el bonete generalmente es asegurado con pernos U, como se ve en la figura 2-12.

En este tipo de bonetes se recomienda usar un nuevo empaque cada vez que la válvula se arma de nuevo.

Bonete Sellado a Presión.

Este es uno de varios estilos de sellado de bonete recomendado para servicios a alta presión y temperatura. Ver figura 2-13. Este tipo de arreglo es más compacto y liviano que los bonetes bridados convencionales.

Al estar en servicio, la presión del fluido actúa sobre el bonete forzándolo contra el empaque o sellos de anillo. A medida que la presión se incrementa el sellado se vuelve más fuerte.

El bonete se puede remover para mantenimiento.

- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 3.- VOLANTE.
- 4.- VASTAGO.
- 5.- CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 6.- TUERCA DEL CASQUILLO.
- 7.- EMPAQUE.
- 8.- BONETE.
- 9.- TUERCA UNION.
- 10.- CUERPO.
- 11.- TUERCA DEL PORTA DISCO.
- 12.- DISCO DE ASIENTO.
- 13.- ANILLO DE ASIENTO.

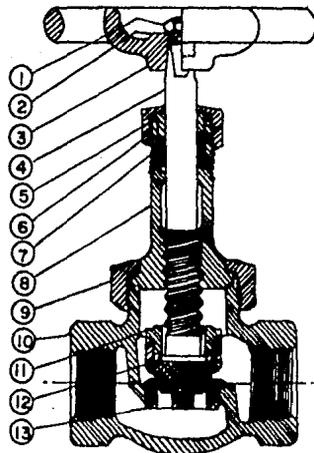
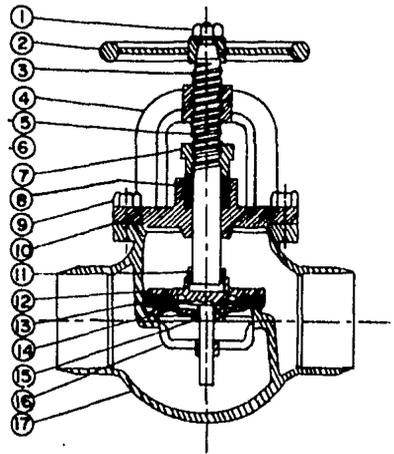
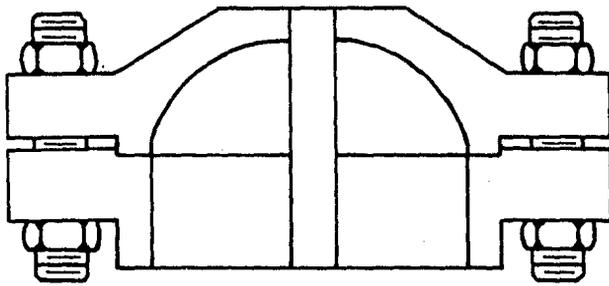


FIG. 2.9 VALVULA TIPO GLOBO CON BONETE DE UNION.

- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- VOLANTE.
- 3.- VASTAGO.
- 4.- BONETE.
- 5.- TUERCAS DEL PRENSA ESTOPA.
- 6.- PERNOS DEL PRENSA ESTOPA.
- 7.- PRENSA ESTOPA.
- 8.- EMPAQUE.
- 9.- TORNILLOS DE CABEZA HEXAGONAL.
- 10.- JUNTA DEL CUERPO.
- 11.- TUERCA DEL PORTA DISCO.
- 12.- PORTA DISCO.
- 13.- DISCO.
- 14.- PLACA DEL DISCO DE ASIENTO.
- 15.- TUERCA DEL DISCO DE ASIENTO.
- 16.- ANILLO DEL ASIENTO.
- 17.- CUERPO.



**FIG. 2.10 VALVULA TIPO GLOBO CON BONETE (BRIDA)
DE CARA PLANA ATORNILLADA.**



**FIG. 2.11 BONETE ATORNILLADO. CARA
HEMBA Y MACHO.**

- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 3.- VOLANTE.
- 4.- VASTAGO.
- 5.- BONETE DEL YUGO.
- 6.- TUERCA DEL PRENSA ESTOPA.
- 7.- PRENSA ESTOPA.
- 8.- PERNO DEL PRENSA ESTOPA.
- 9.- EMPAQUE.
- 10.- JUNTA DEL BONETE.
- 11.- CUÑA SOLIDA.
- 12.- CUERPO.
- 13.- PERNO "U" Y TUERCA.

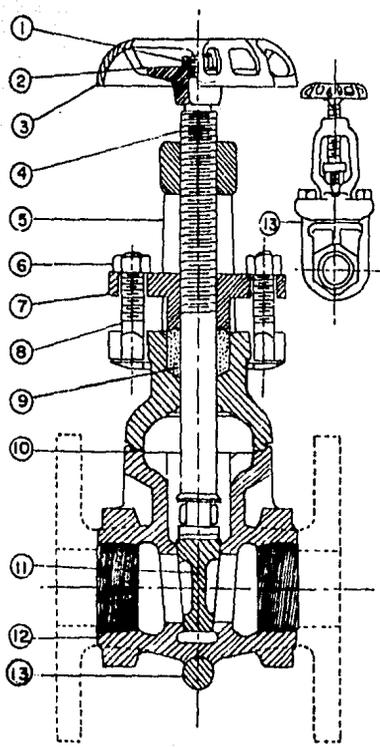


FIG. 2.12. VALVULA CON BONETE ASEGURADO POR PERNOS "U".

Bonete de Borde Sellado.

Este estilo también se usa a altas presiones y/o altas temperaturas - como se ve en la figura 2-14, el bonete está atornillado en el cuerpo. Se realiza una soldadura alrededor de los labios formados por la unión bonete-cuerpo. La soldadura debe quitarse para mantenimiento.

Bonete de Culata Prisionera.

También se recomienda para servicio a altas presiones y/o temperaturas. Ver figura 2-15. Rompiendo la soldadura se puede desarmar sin remover el cuerpo de la línea.

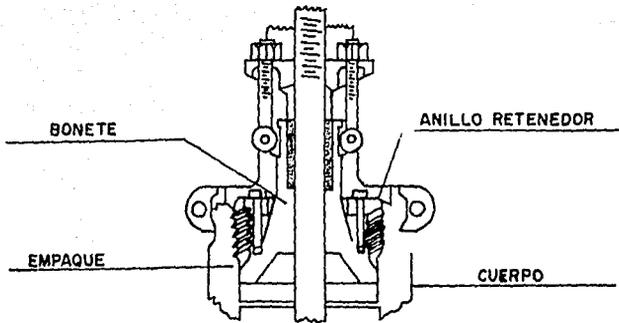


FIG. 2.13 BONETE SELLADO A PRESION.

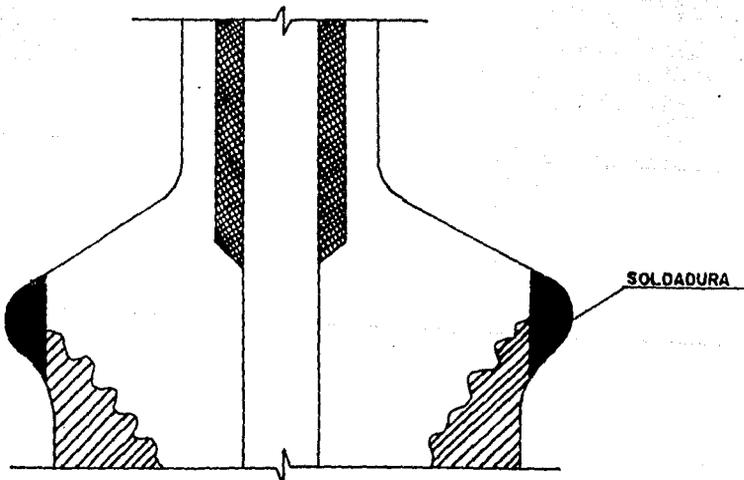


FIG.2.14 BONETE DE BORDE SELLADO.

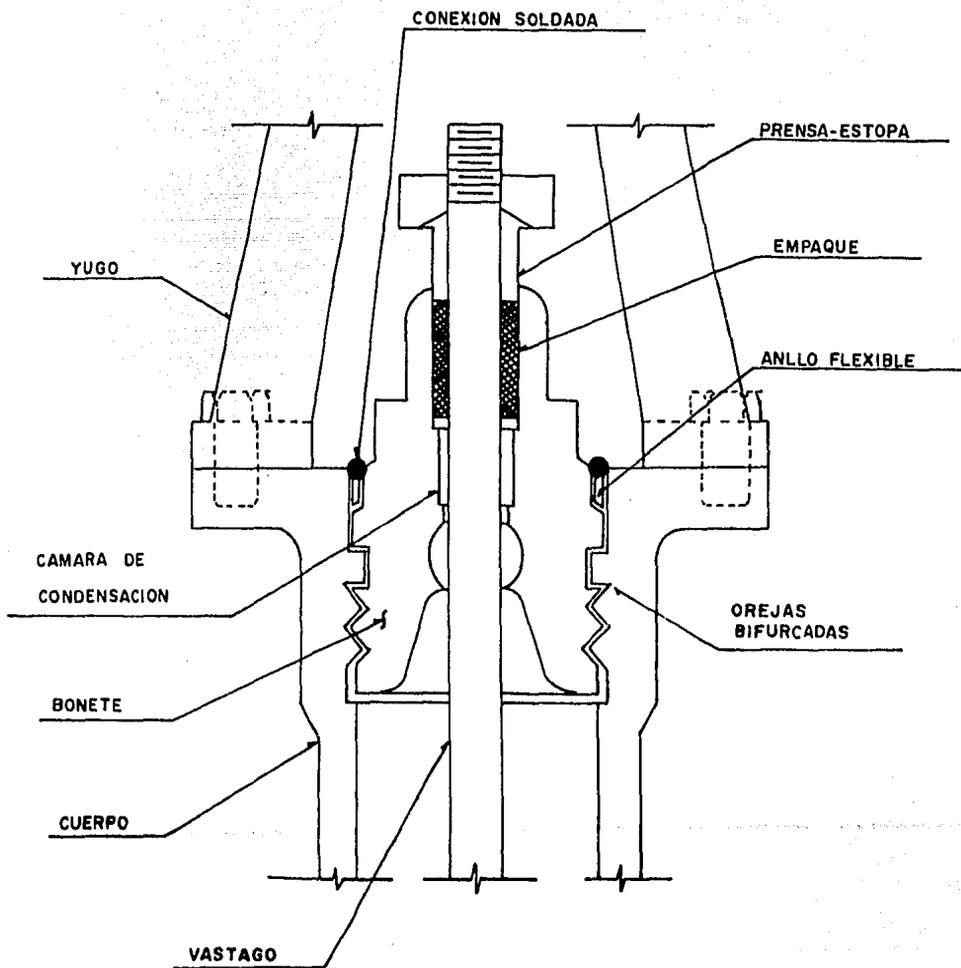


FIG.2.15 BONETE DE CULATA PRISIONERA
 (BREECH-LOCK).

2.4 MÉTODOS DE OPERACION DE VALVULA

La mayoría de las válvulas se operan por medio de una manivela o palanca, sin embargo, en ocasiones es inconveniente o indeseable operarla de esa forma. Por ello, existe una variedad de métodos alternativos.

Accesorios para Operación Manual.

Los accesorios para operación manual se proveen para resolver uno - de dos problemas.

1. Inaccesibilidad de la Válvula.
2. La válvula es de tal tamaño que no proporciona suficiente acción de palanca en la manivela.

Extensiones para Vástago.

Un problema comúnmente encontrado es operar una válvula que está -- ubicada en un lugar difícilmente accesible. Para ello, se proporcionan extensiones para vástago.

La extensión de vástago mostrada en la figura 2-16 se usa en válvulas de vástago ascendente. La figura 2-17, muestra una extensión para - válvula de vástago no-ascendente.

Pedestal de Piso.

Estos se diseñan para operar válvulas de compuerta, globo y otras -- válvulas instaladas en trincheras de tubería u otros lugares difícilmente accesibles. Ver figura 2-18.

Operadores de Rueda.

Estos se utilizan para operar válvulas elevadas. Ver Fig. 2-19. - Los operadores deben colocarse en el borde de la rueda, nunca en los rayos de la misma.

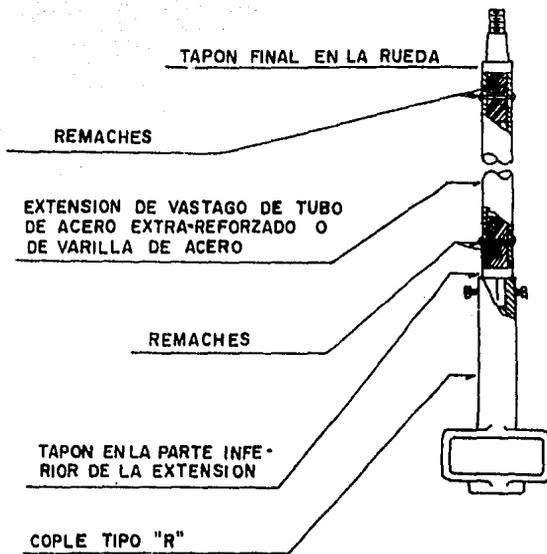


FIG. 2.16. EXTENSION DEL VASTAGO PARA VALVULA DE VASTAGO ASCENDENTE.

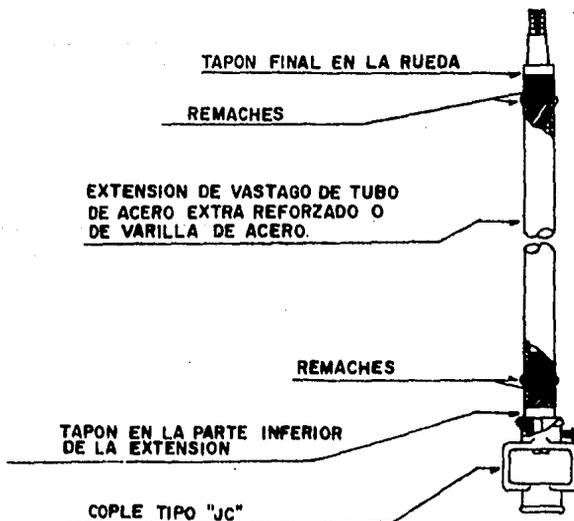


FIG. 2.17 EXTENSION DEL VASTAGO PARA VALVULA DE VASTAGO NO ASCENDETE.

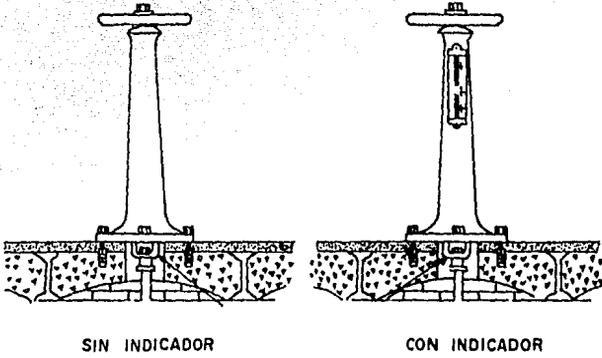


FIG. 2.18 PEDESTALES DE PISO TÍPICOS PARA VALVULAS.

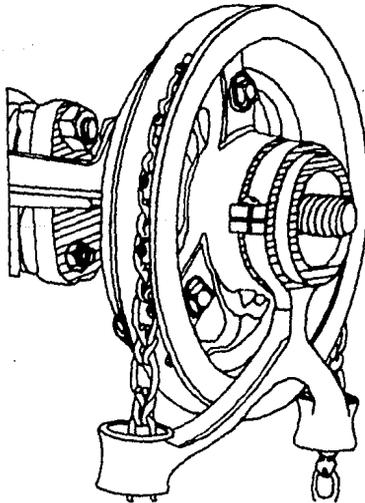


FIG. 2.19 OPERADOR DE RUEDA CON CADENA, TÍPICO.

Operadores de Engrane.

Este tipo de operadores se usa para proporcionar una ventaja mecánica adicional al abrir y cerrar válvulas de gran tamaño. Ver - figura 2-20.

Accesorios para Operación Automática.

En ocasiones puede ser necesario tener válvulas operadas automáticamente. Dicha operación puede ser regulatoria o simplemente de cierre y apertura.

Operadores de Aire.

Este estilo de operador, disponible con diafragma o pistón, es muy - utilizado. En general, hay tres tipos de motor de aire disponibles.

1. Aire para abrir-resorte para cerrar.
2. Aire para cerrar-resorte para abrir.
3. Aire para abrir y cerrar.

Como se indicó, la operación puede ser abierto-cerrado o de regulación. La operación abierto-cerrado se puede efectuar usando válvulas con solenoide operado eléctricamente o válvulas de tres o cuatro vías operadas manualmente para controlar el flujo de aire a la cámara de diafragma.

Un arreglo típico de una válvula de solenoide de tres vías se encuentra en la Fig. 2-21.

En la mayoría de las aplicaciones, la regulación automática de flujo es el resultado de una señal de aire proporcionada al motor de aire desde alguna forma de controlador. El control se usa para mantener un flujo, presión, temperatura o nivel de líquido. Ver Fig. 2-22.

Operadores con Solenoide Eléctrico.

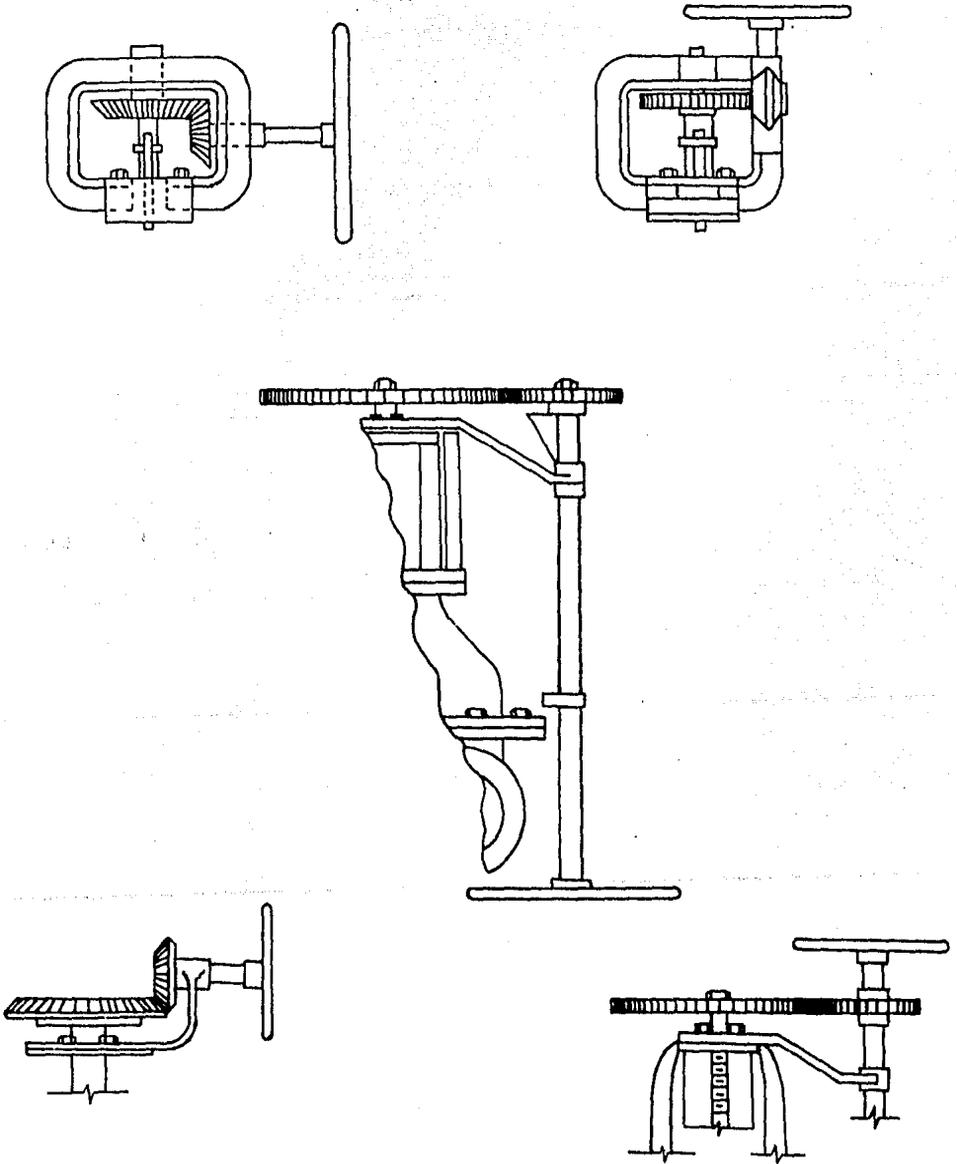


FIG. 2.20 ARREGLOS TÍPICOS DE OPERADORES DE ENGRANE.

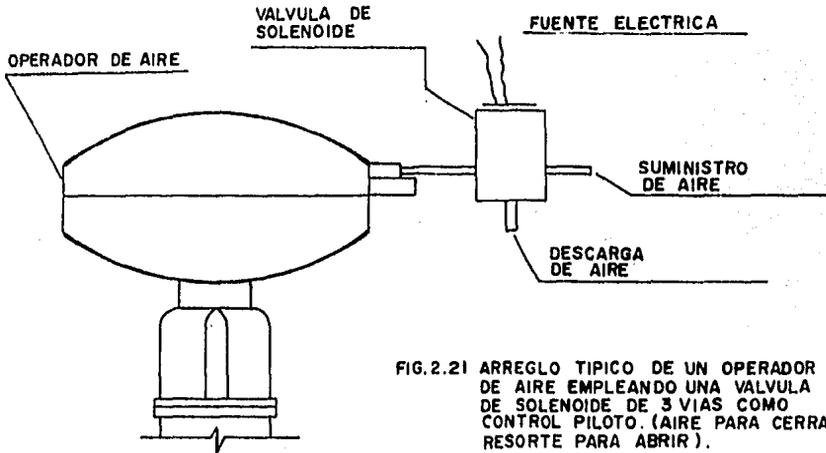


FIG.2.21 ARREGLO TIPICO DE UN OPERADOR DE AIRE EMPLEANDO UNA VALVULA DE SOLENOIDE DE 3 VIAS COMO CONTROL PILOTO. (AIRE PARA CERRAR, RESORTE PARA ABRIR).

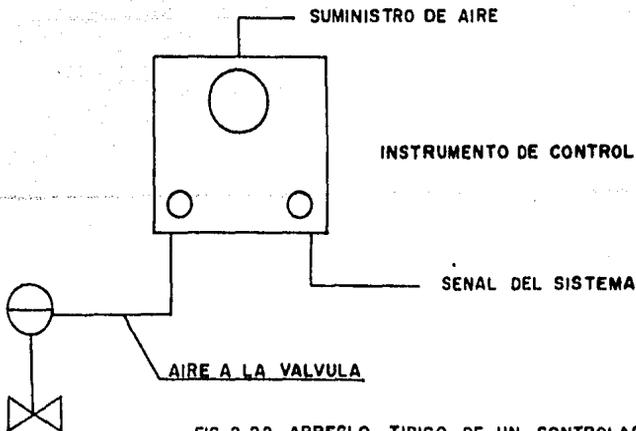


FIG.2.22 ARREGLO TIPICO DE UN CONTROLADOR AUTOMATICO Y OPERADOR DE AIRE.

2.5 TIPO DE UNIONES

No existen todos los tipos de uniones en todos los tamaños y tipos de construcción, por lo que veremos las principales.

Extremos Roscados.

Las válvulas de extremos roscados son baratas y necesitan poco gasto en acabado, especialmente en materiales de construcción aleados. -- Además, pueden ser rápida y fácilmente instaladas. Sin embargo, debe instalarse una unión de tubería a cada lado para facilitar la remo
ción.

Extremos Bridados.

Las válvulas de extremos bridados tienen una unión más fuerte y hermética que las roscadas. Donde se vaya a controlar un medio viscoso de
ben especificarse válvulas de extremos bridados. A causa del material adicional para las bridas y del maquinado requerido, estas válvulas -- tienen un costo inicial mayor.

El costo de instalación también es mayor a causa de las bridas compañeras, así como los empaques, pernos, etc.

Diferentes tipos de válvulas con extremos bridados se ven en la figura 2-23.

Extremos con Ranura.

Ya que estas válvulas no tienen bridas, pernos, etc., son livianas y se instalan rápidamente. Ver figura 2-24.

Extremos inserto-soldables y soldables a tope.

Hay disponibles válvulas para instalarse en sistemas de tuberías soldables. La figura 2-25, muestra extremos típicos de válvulas inserto sol
dables y soldables a tope.

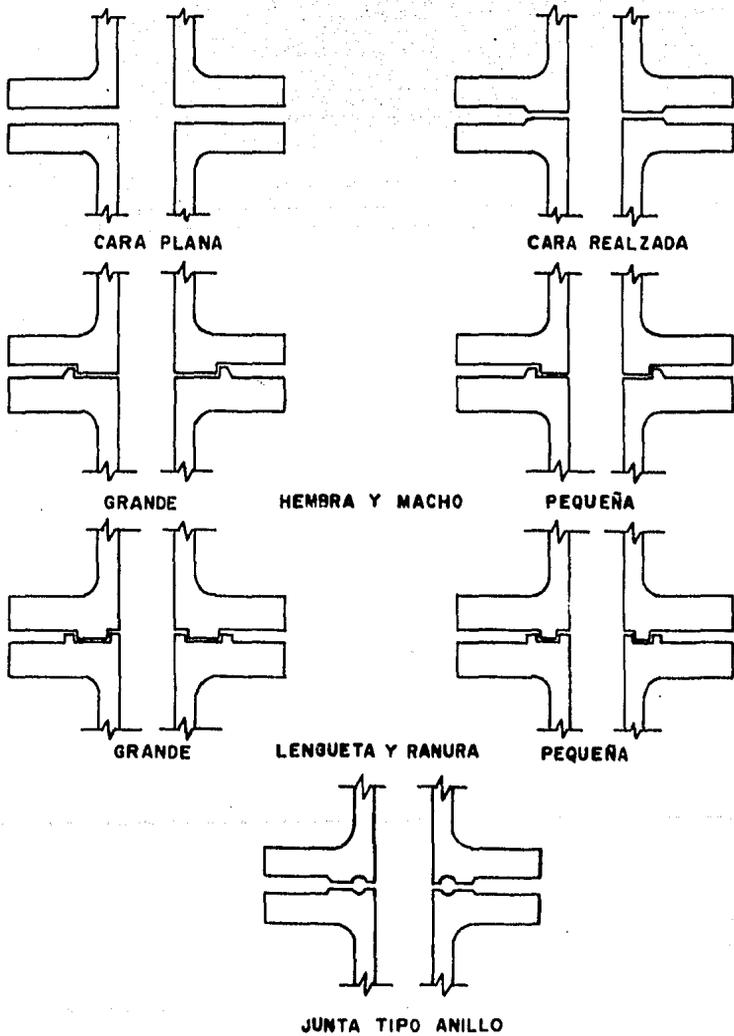


FIG.2.23 CONEXIONES BRIDADAS TÍPICAS

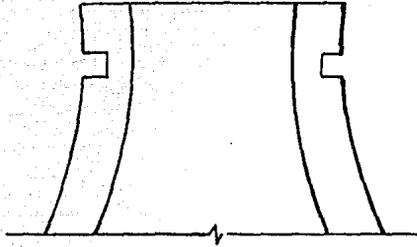
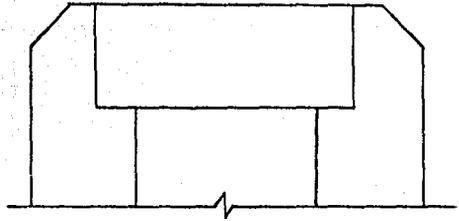
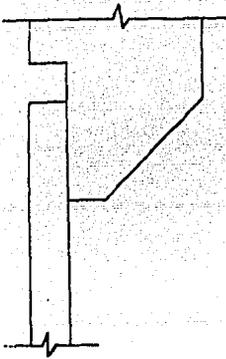
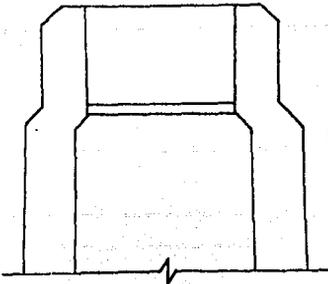


FIG. 2.24 CONEXION RANURADA



INSERTO SOLDABLE



SOLDABLE A TOPE
(PARA VALVULAS A BAJA PRESION)

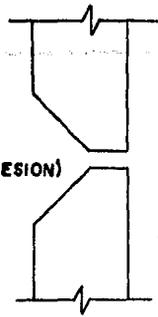


FIG. 2.25 EXTREMOS DE INSERTO SOLDABLE
Y SOLDABLES A TOPE

Las válvulas de solenoide se diseñan para operación abierto-cerrado. Ya que estas válvulas son de acción rápida debe preverse el choque-hidráulico. Si no se compensa, tal choque puede causar severo daño al sistema de tuberías.

Operadores con Motor Eléctrico.

Con éstos la apertura puede colocarse en posiciones intermedias.

El Vástago se conecta a un pequeño motor eléctrico.

2.6 TECNICAS DE INSTALACION

Localización de la Válvula.

Las válvulas deben localizarse en una línea donde puedan operarse -- fácil y seguramente. Si no se emplea una operación a control remoto, las válvulas deberán localizarse de tal forma que el operador, haga el menor esfuerzo para abrirla o cerrarla adecuadamente.

Las válvulas sobre cabeza, con el volante hacia abajo, se instalan --- usualmente de tal forma que el volante quede a una elevación de 6'-6" arriba del piso.

Si la válvula se instala muy alta, el operador se verá forzado a estirarse para alcanzar el volante. En esta posición no podrá cerrar la válvula herméticamente y ocurrirán fugas las cuales pueden causar el desgaste anormal del asiento y disco.

Cuidados a la Válvula antes de la Instalación.

Las válvulas generalmente se protegen contra daños durante el embar-- que por el fabricante. Esta protección debe dejarse hasta que la válula se va a instalar. Si las válvulas van a estar expuestas, la --- tierra o la mugre pueden penetrar dentro de las partes de trabajo, -- por esta razón antes de su instalación deben limpiarse perfectamente.

Las válvulas deben almacenarse en lugares libres de humos corrosivos y no deben colocarse sobre ellas materiales u objetos pesados. An-- tes de instalar una válvula, los extremos de los tubos a los cuales-- va a conectarse deben limpiarse la mugre u otras partículas extrañas. Debe cuidarse que la tubería que trabaja con fluidos a alta tempera-- tura no le transmita los esfuerzos térmicos (ocasionados por la ex-- pansión térmica) a la válvula. Esto puede ser subsanado instalando un loop o una junta de expansión. Nótese que lo mismo ocurre si se-- trabaja con fluidos extremadamente fríos, y la contracción de la tu-- bería debe ser controlada.

Instalación de Válvulas.

Aquí se tratarán los procedimientos generales de instalación que deben seguirse para todos los tipos de válvulas. Los procedimientos particulares para los tipos especiales se incluirán cuando se traten específicamente.

Cuando se instalen las válvulas asegúrese que todas las tensiones -- del tubo no se transmitirán a ellas, y no deberán cargar el peso de la línea. La deformación de ella causa una operación ineficiente, - atascamiento y la necesidad de un mantenimiento previo. Si la válvula tiene extremos bridados, será difícil apretarlos adecuadamente. - Las válvulas muy pesadas deberán soportarse independientemente del - sistema de tubería para no inducirle esfuerzos.

Cuando se instalen válvulas con vástago ascendente, provéala del espacio suficiente para su operación, y si es necesario para el desmontaje del vástago y el bonete. Es mejor instalar las válvulas con el vástago en posición vertical, pero la mayoría puede instalarse con - el vástago en cualquier posición, pero si el bonete queda abajo de - la línea puede atrapar materia extraña que puede eventualmente dañar el lado interno del vástago o las cuerdas (una excepción a esto son las válvulas de diafragma).

Válvulas con Extremos Roscados.

Evite roscas de menor tamaño en el tubo a donde va a instalarse la - válvula. Si la cuerda del tubo es demasiado pequeña, el tubo, cuando se enrosque a la válvula puede golpear el diafragma y distorsionarlo de modo que el disco o cuña no asiento perfectamente.

Así pues, es imposible conseguir una unión hermética.

Una práctica segura es hacer cuerdas con dimensiones y tolerancias - estándar.

La pintura, grasa o sellador debe aplicarse a la cuerda del tubo solamente, esto es con el fin de que estos compuestos no entren en contacto con las partes de trabajo de la válvula pudiendo ocasionar un problema posterior.

Cuando instale válvulas de extremos roscados siempre utilice las -- llaves del tamaño correcto con quijadas planas, esto evita que la - válvula se deforme o dañe, sobre todo cuando el cuerpo está construido de un material maleable. Como precaución adicional deberá cerraru se herméticamente la válvula antes de instalarla.

Válvula con Extremos Bridados.

Cuando se instalen válvulas bridadas, apriete los espárragos de la - brida con las tuercas en el orden numerado en la Fig. 2-26, se apre- tarán gradualmente para obtener un apriete uniforme, aplicando el -- mismo número de vueltas a cada tuerca, primero con la mano y después con la llave, repita ésta última operación las veces que sea hecesario hasta que la unión sea hermética. Siguiendo este procedimiento- evitará las fugas por el empaque.

Válvulas con Extremos de Inserto Soldable.

Se recomienda que el fabricante suministre las válvulas de 2" y meno- res con niples de 3" de longitud soldados al cuerpo de la válvula, - esto puede hacerse antes de que las válvulas sean maquinadas o trata- das térmicamente. Esto hará posible soldar directamente los niples- al tubo o al accesorio sin deformar el cuerpo y los asientos de la - válvula.

El siguiente procedimiento deberá seguirse para la instalación de -- válvulas con extremos de inserto soldable.

1. Corte el extremo del tubo a escuadra, asegurándose que el diáme- tro no es menor o no es redondo. Quite todas las impurezas.
2. Limpie el extremo de la tubería (al menos hasta la distancia que va a insertarse) y la parte interna de la caja (socket) con un - agente desengrasante para quitar el aceite, grasa u otra materia extraña.
3. Inserte el tubo dentro de la válvula como se muestra en la Fig. - 2-27, dejando un claro de 1/16". Este procedimiento es muy imporu

tante antes de la soldadura. Ponga puntos de soldadura.

4. Asegúrese que la válvula esta abierta antes de aplicar el calor. Los bonetes deberán estar apretados para evitar la deformación o daño de las cuerdas. Las válvulas que tienen discos no-metálicos deberán quitarse antes de que se aplique el calor. La válvula y el tubo deberán soportarse durante la soldadura, no deberán tensarse mientras se enfrían.
5. Mantenga el área precalentada por la soldadura entre 400 y 500°F.
6. Para la mejor calidad de la soldadura, se recomienda emplear el método de arco protegido con gas inerte. Usando este método el de arco-metálico la soldadura se completa normalmente en dos o más pasos. Asegúrese de que el paso de raíz esté limpio de grietas antes de proseguir con el segundo paso. El calor excesivo causa deformación y funcionamiento inadecuado de la válvula.
7. La escoria puede eliminarse con un cepillo de alambre.

Válvulas con Extremos Soldables.

Para las válvulas de 2" y menores se recomienda lo mismo que para las válvulas con Extremos de Inserto Soldable.

El siguiente procedimiento deberá ser usado para la instalación de válvulas que tienen extremos soldables.

1. Maquine los extremos del tubo para realizar la soldadura a tope y quite todas las impurezas.
2. Limpie las partes a unir del tubo y válvula con un agente desengrasador para quitar el aceite, grasa y toda la materia extraña.
3. Deje un claro como se indica en la Fig. 2-28 (éste dependerá del espesor a soldarse). Alinie los extremos y puntéelos.
4. Asegúrese que la válvula está abierta antes de aplicar el calor. -

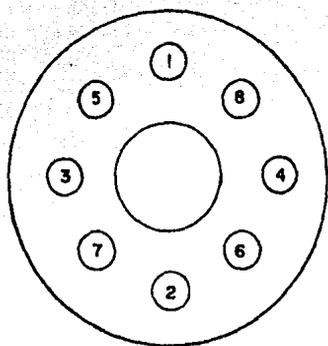


FIG. 2.26. ORDEN EN QUE DEBEN APRETARSE LOS PERNOS DE LA BRIDA.

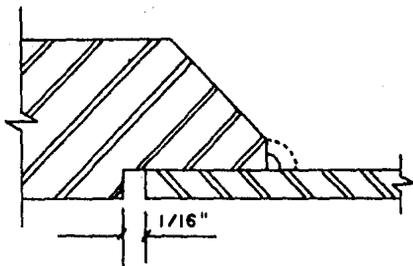


FIG. 2.27. ESPACIAMIENTO PARA EFECTUAR UNA SOLDADURA DE INSERTO SOLDABLE

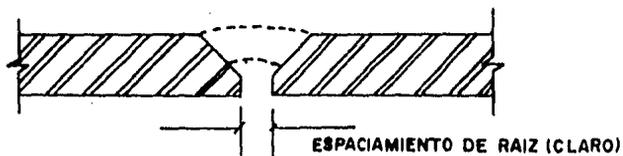


FIG. 2.28 POSICIONAMIENTO PARA EFECTUAR UNA SOLDADURA A TOPE.

Los bonetes deberán estar apretados para evitar la deformación o daño de las cuerdas. Las válvulas que tienen discos no-metálicos deberán quitarse antes de que se aplique el calor. La válvula y el tubo deberán soportarse durante la soldadura y no deberán tensarse mientras se enfrían.

5. Mantenga el área precalentada por la soldadura entre 400 y 500°F.
6. Para la mayor calidad de la soldadura se recomienda emplear el método de arco protegido con gas inerte. Usando este método o el de arco-metálico la soldadura se completa en dos o más pasos. El paso de raíz deberá tener penetración completa y quedar al ras -- del diámetro interior del tubo (bore). Asegúrese que este paso -- esté limpio y libre de grietas antes de proseguir con el segundo. El paso final deberá fundirse con el metal base y quedará al ras -- del diámetro externo. Es causa de rechazo el que haya grietas, -- penetración incompleta o carencia de fusión.
7. La escoria puede ser eliminada con un cepillo de alambre.
8. Después de la soldadura ésta se sujeta a uno de los métodos de -- prueba no-destructiva.

CAPITULO 3

CALCULO Y SELECCION DE VALVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO

3.0 VALVULAS DE SERVICIO ESPECIAL.

Las válvulas de seguridad y alivio están consideradas como de servicio especial, ya que están diseñadas para aplicaciones específicas. Algunas de estas válvulas se operan manualmente y otras automáticamente.

3.1 VALVULAS DE ALIVIO DE PRESION

Los términos "válvula de seguridad" y "válvula de alivio", son -- bastante usadas para designar las válvulas que protegen contra la presión excesiva. Sin embargo, hay una diferencia entre ellas.

Se designa por válvula de seguridad a aquella que tiene una apertura total instantánea (disparo instantáneo), suministrando alivio inmediato (estas válvulas son requeridas por el Código ASME, sección VIII). Se designa por válvula de alivio a aquella que abre lentamente con incrementos en la presión inicial (estas válvulas no tienen ningún Código de diseño). Las válvulas de alivio son normalmente usadas para aliviar las presiones excesivas desarrolladas por fluidos no compresibles, puesto que suministra una descarga relativamente pequeña para aliviar de inmediato un fluido no -- compresible.

Bajo estas condiciones no es necesario que la válvula de alivio se abra totalmente inmediatamente, pero su apertura puede continuar -- si la presión aumenta.

A causa de estas diferencias en operación, las válvulas de seguridad se emplean para aliviar presiones excesivas creadas por gases (fluidos compresibles), mientras que las válvulas de alivio se usan para aliviar presiones excesivas creadas por fluidos no-compresibles.

Las válvulas de alivio-seguridad, tienen una apertura instantánea y pudieran usarse tanto para fluidos compresibles como no-compresibles.

3.1.1 DEFINICIONES

Hay ciertos términos los cuales deben entenderse cuando se --

seleccionan, dimensionan y especifican las válvulas de alivio. Los siguientes términos son los más frecuentemente encontrados.

- a) Válvula de alivio de presión. Es un término genérico - aplicado a las válvulas de alivio, seguridad o alivio-seguridad que designa una válvula la cual es un dispositivo automático de alivio de presión.
- b) Válvula de seguridad. Es un dispositivo automático de alivio de presión accionado por la presión estática corriente arriba de la válvula y caracterizado por una -- apertura total instantánea. Se usa para servicio de vapor de calderas, gas o vapor.
- c) Válvula de alivio. Es un dispositivo automático de alivio de presión accionado por la presión estática corriente arriba de la válvula, la cual se abre proporcionalmente cuando existen incrementos de presión. Estas se usan principalmente para servicio líquido (fluido no comprimible).
- d) Válvula de alivio-seguridad. Es un dispositivo automático de alivio de presión accionado por la presión estática corriente arriba de la válvula, adecuado para usarse tanto como válvula de seguridad como de alivio dependiendo de su aplicación.

3.1.2 PRESION ESTABLECIDA.

1. Servicio líquido. En una válvula de alivio o de alivio de seguridad en servicio líquido, la presión establecida (en psig), deberá considerarse como la presión de entrada a la cual la válvula empieza a descargar bajo condiciones de servicio.
2. Servicio de gas, vapor de calderas y vapor. En una válvula de seguridad o de alivio-seguridad en servicio de gas, vapor de calderas y vapor, la presión establecida -

(en psig) se considerará la presión de entrada a la -- cual la válvula se abre de inmediato bajo las condiciones de servicio.

3. Presión diferencial establecida. Es la presión diferencial (en psi), entre la presión establecida y la contra presión constante impuesta. Esta es aplicable solamente cuando va a usarse una válvula de alivio-seguridad de tipo convencional en servicios donde se imponga una contra-presión constante.
4. Presión diferencial de la prueba en frío. Es la presión (en psig), a la cual se ajusta la válvula para que abra durante la prueba. Esta presión diferencial de la prueba en frío incluye las correcciones para las condiciones de servicio de sobrepresión y/o temperatura.
5. Presión de operación. La presión de operación del recipiente es la presión (en psig), a la cual el recipiente esta sujeto en servicio. Un recipiente se diseña generalmente para una presión de trabajo máxima permisible- (en psig), la cual proporcionará un margen adecuado --- arriba de la presión de operación para evitar la operación inadecuada del dispositivo de alivio.
6. Presión de Trabajo máxima permisible. Todos los recipientes y/o revestimientos sobre recipientes que operan a más de 15 psig., pueden diseñarse y construirse de -- acuerdo con el Código ASME, Sección VIII, para recipientes a presión no sometidos a fuego directo. Tales recipientes tienen una placa que indica la presión de trabajo máxima permisible del recipiente coincidente con una temperatura de operación máxima permisible. El recipiente puede no estar operando arriba de estas condiciones establecidas, y consecuentemente, ésta es la -- presión más alta a la cual la válvula de alivio de operación se calibra para que abra.

Así la temperatura de operación afecta la presión de -

operación permisible, una reducción de temperatura permitiría un incremento en la presión de operación. -- Sin embargo, se tendría que consultar la Sección VIII, del Código ASME para determinar el incremento permisible. Inversamente, un incremento en la temperatura de operación resultará en una reducción de la presión de operación permisible.

7. Sobrepresión. Es el incremento de presión, arriba de la presión establecida para el dispositivo de alivio -- principal. Esto es lo mismo que acumulación solamente que el dispositivo de alivio está calibrado a la presión de trabajo máxima permisible del recipiente.
8. Acumulación. Es el incremento de presión arriba de la presión de trabajo máxima permisible del recipiente durante la descarga a través de la válvula de alivio de -- presión expresado como un porcentaje de esa presión, o -- en psi.
9. Purgación (Blowdown). Es la diferencia entre la presión establecida y la presión calibrada de una válvula de alivio de presión expresada en un porcentaje de la presión establecida o en psi.
10. Carrera o elevación. Es la elevación del disco de la -- válvula en una válvula de alivio de presión.
11. Contrapresión. Es la presión sobre el lado de la descarga de una válvula de alivio de presión, la cual puede -- ser constante o variable.
 - a) Contrapresión constante. Es aquella la cual no cambia apreciablemente bajo cualquier condición de operación ya sea que esté abierta o cerrada la válvula de alivio de presión.
 - b) Contrapresión variable. Es aquella la cual se desarrolla como resultado de las siguientes condiciones:

1. Contrapresión compuesta o incrementada. Es la presión en el cabezal de descarga la cual se desarrolla como resultado del flujo después -- que se ha abierto la válvula de alivio de presión.
2. Contrapresión sobreimpuesta. Es la presión en la descarga del cabezal antes de que se abra la válvula de alivio.

3.1.3 CONSTRUCCION DE LA VALVULA.

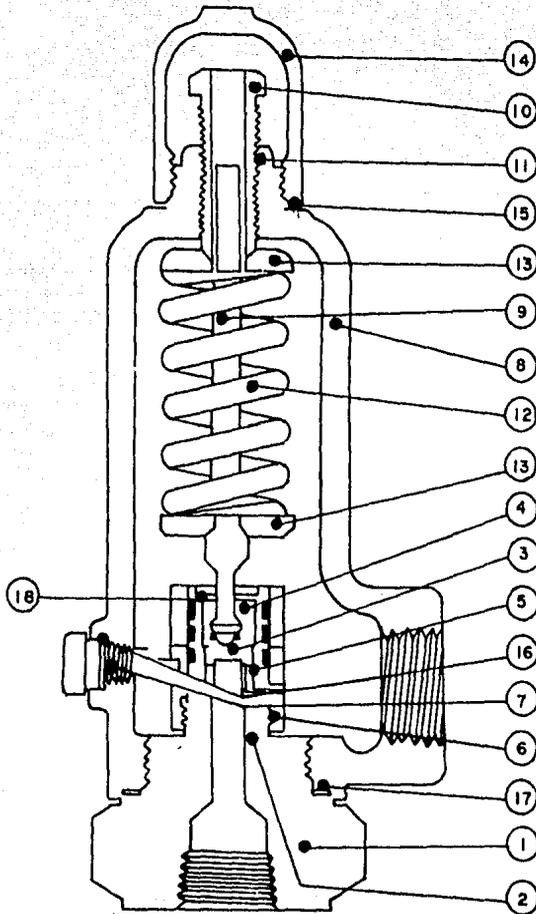
Las válvulas de seguridad y alivio se mantienen generalmente cerradas por medio de un disco con un resorte. El resorte es ajustado de manera que una presión predeterminada actuando bajo el asiento de la válvula elevará el disco desde el asiento permitiendo que el flujo pase.

En las válvulas de seguridad el disco sobresale del asiento suministrando un área de empuje adicional después de la apertura inicial y por consiguiente el rápido levantamiento del disco a la posición totalmente abierta.

El asiento esta generalmente rodeado por un anillo ajustable (o menos frecuentemente el disco se construye con un faldón), para formar una cámara de modo que una vez que la válvula empieza a abrir la presión también es aplicada a la superficie adicional expuesta y no solamente al disco (Ver Fig. 3.1).

Mediante el ajuste de este anillo la presión de purga (la cual es la diferencia entre la presión de alivio y la presión ligeramente más baja del sistema, a la cual las válvulas cierran), puede regularse.

Debe tenerse cuidado al hacer estos ajustes para no disminuir la presión de purga excesivamente, puesto que un pequeño purgado puede originar traqueteo en la válvula e impedir que esta se abra rápidamente.



- | | |
|-----------------------|-------------------------------------|
| 1.- CUERPO. | 10.- TORNILLO DE AJUSTE. |
| 2.- BOQUILLA. | 11.- TUERCA DEL TORNILLO DE AJUSTE. |
| 3.- DISCO. | 12.- RESORTE. |
| 4.- TUERCA LEVADIZA | 13.- BASE O ARANDELA PARA RESORTE. |
| 5.- PORTA-DISCO. | 14.- TAPON ROSCADO. |
| 6.- GUIA. | 15.- EMPAQUE DEL TAPON. |
| 7.- PERNO DE LA GUIA. | 16.- EMPAQUE DEL PERNO DE LA GUIA. |
| 8.- BONETE. | 17.- EMPAQUE DEL BONETE. |
| 9.- VASTAGO. | 18.- RETEN DEL VASTAGO. |

FIG. 3.1 VALVULA DE SEGURIDAD.

Las válvulas de alivio se diseñan de modo que el área expuesta a la sobrepresión, es la misma ya sea que esté o no cerrada la válvula.

Por esta razón, el disco de la válvula es levantado desde el asiento proporcionalmente a como se incrementa la presión, - hasta que la válvula alcanza su posición totalmente abierta. (Fig. 3.2).

La mayoría de las válvulas de seguridad tienen resorte. Sin embargo, hay algunas válvulas de seguridad que tienen un contrapeso externo.

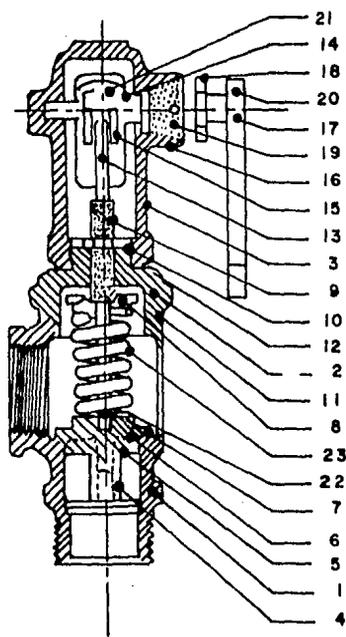
La variación de las presiones establecidas son determinadas por las distancias del peso sobre la varilla (contrapeso), - desde el vástago de la válvula.

Las válvulas de alivio de presión con resorte puede alterar su presión establecida por medio de un tornillo en la parte superior del bonete el cual ajusta la compresión del resorte (Ver Figs. 3.1 y 3.2).

El resorte sobre las válvulas de alivio de presión se localiza en el bonete. En algunos diseños el área total del bonete esta abierta para tener contacto con el medio que pasa a través de la válvula cuando se abre ésta. Para aplicaciones donde el material a manejarse es no corrosivo y/o no tendrá ningún efecto sobre el funcionamiento de la válvula, esta construcción es satisfactoria. Sin embargo, si el medio manejado es corrosivo (para el diseño tipo resorte), pegajoso, o mugroso, entonces se deberá emplear el diseño tipo diafragma. En este tipo de válvulas, el diafragma es de un material resistente que aísla el bonete del contacto con el medio que se maneja. El diafragma se flexa y opera como un disco.

Las válvulas de alivio de presión se surten desde temperaturas criogénicas hasta aproximadamente 1500°F y desde vacío - total hasta 10,000 psi.

La mayoría de las válvulas de seguridad y algunas de alivio,-



- 1.- CUERPO.
- 2.- BONETE.
- 3.- TAPA.
- 4.- GUIA DEL DISCO.
- 5.- RETENEDOR DEL DISCO.
- 6.- ASIENTO DEL DISCO.
- 7.- PORTA DISCO.
- 8.- BASE DEL RESORTE.
- 9.- TORNILLO AJUSTA RESORTE.
- 10.- CONTRA TUERCA.
- 11.- JUNTA DEL BONETE.
- 12.- JUNTA DE LA TAPA.
- 13.- VASTAGO.
- 14.- TUERCA DEL VASTAGO DE PRUEBA.
- 15.- LEVA.
- 16.- EJE DE LA LEVA.
- 17.- PALANCA DE PRUEBA.
- 18.- PRENSA DE ESTOPAS.
- 19.- ANILLO DE EMPAQUE.
- 20.- REMACHE RANURADO.
- 21.- TORNILLO AJUSTADOR.
- 22.- REMACHE DEL RESORTE.
- 23.- RESORTE.

FIG. 3. 2 VALVULA DE ALIVIO.

están equipadas con una palanca reguladora de alivio externa.

Materiales de Construcción disponibles.

Las válvulas de alivio de presión están disponibles en el siguiente rango de materiales:

- | | |
|---------------------|-----------------------|
| a) Hierro fundido. | f) Recubierta de TFE. |
| b) Acero al carbón. | g) Acero inoxidable. |
| c) Vidrio - TFE. | h) Hastelloy. |
| d) Bronce | i) Monel. |
| e) Latón | |

Los internos vienen en varios materiales.

3.1.4 ESPECIFICACION DE LAS VALVULAS DE ALIVIO DE PRESION.

En muchos casos los fabricantes de válvulas de alivio de presión prefieren verificar el tamaño de sus productos y/o hacer el tamaño real y dar recomendaciones. Para que una válvula pueda dimensionarse y pueda hacerse una recomendación, debe suministrarse la siguiente información:

1. Materiales de construcción.
2. Presión establecida o calibrada.
3. Temperatura máxima de entrada.
4. Sobrepresión permisible.
5. Servicio (especificar el medio que va a manejarse y/o -- las siguientes propiedades físicas).
 - A) LIQUIDOS. Gravedad específica (agua=1).
 - B) GASES. Gravedad específica (aire=1).
 - C) VAPORES. Peso molecular (si es una mezcla de vapores dar el peso molecular promedio).

6. Contrapresión.
 - a) Constante (dar el valor específico en psi).
7. Capacidad requerida.
8. Requerimientos del Código (si los hay).
9. Tipo de extremos.
10. Dimensión de entrada deseado.

3.2 CALCULO SIMPLIFICADO DE LAS VALVULAS DE SEGURIDAD Y ALIVIO, USANDO TABLAS DE CAPACIDAD.

En este método, dando la capacidad de cualquier vapor, gas o líquido, es necesario convertirse a un equivalente de vapor de agua, -- aire o agua, lo cual permite la selección de la dimensión del orificio requerido de las tablas de capacidad propiamente.

Para el uso de este método, si el fluido a relevar es aire, vapor o agua, se hará uso de las tablas de capacidad incluidas en el apéndice. Estas tablas muestran la literal con la cual se designan los tamaños del orificio de entrada en las válvulas de seguridad y/o -- alivio de acuerdo a su presión de calibración y cantidad de fluido a relevar.

3.2.1 FACTORES DE CONVERSION Y FACTORES DE CORRECCION.

- F_v = Factor para la conversión de la capacidad para vapores en LB/HR, ver tabla 1 y 2.
- F_L = Factor para la capacidad para líquidos en GPM, ver tablas 1, 2 y 3.
- F_g = Factor para la conversión de la capacidad para gases, en $FT^3/min.$ STD, ver tablas 1 y 2.

F_t = Factor de corrección por temperatura (Ver. Tabla 3).

Vph = Capacidad de vapor requerida en lb/hr.

Gcm = Capacidad requerida en ft^3/min , STD.

Lgm = Capacidad requerida de líquido en GPM.

Para convertir la capacidad requerida de un vapor a la capacidad en vapor de agua será = $F_v \times F_t \times Vph$.

Para convertir la capacidad requerida de un gas a la capacidad en aire será = $F_g \times F_t \times Gcm$.

Para convertir la capacidad requerida de un líquido a la capacidad en agua será = $F_L \times Lgm$.

Después de convertir la capacidad media requerida por alguna de las fórmulas antes mencionadas, simplemente hay que referirse a las tablas de capacidad para agua, vapor o aire y seleccionar el orificio apropiado a la presión de calibración requerida.

Los ejemplos siguientes ilustrarán lo expuesto anteriormente.

Ejemplo No. 1 (para vapor).

Se requiere que una válvula releve 67,000 lb/hr de cloruro de metilo a 200°F, la presión de calibración es de 160 psig. y con 10% de sobrepresión permisible, se requiere saber el tamaño del orificio de la válvula que sea capaz de relevar el gas to indicado.

Solución:

La capacidad se dá en lb/hr, usar el factor F_v de la tabla 1, para el cloruro de metilo y de la curva de corrección por temperatura encontrar la corrección para 200°F, por lo tanto:

F_t = Factor de corrección por temperatura (Ver. Tabla 3).

Vph = Capacidad de vapor requerida en lb/hr.

Gcm = Capacidad requerida en ft^3/min , STD.

Lgm = Capacidad requerida de líquido en GPM.

Para convertir la capacidad requerida de un vapor a la capacidad en vapor de agua será = $F_v \times F_t \times V_{ph}$.

Para convertir la capacidad requerida de un gas a la capacidad en aire será = $F_g \times F_t \times G_{cm}$.

Para convertir la capacidad requerida de un líquido a la capacidad en agua será = $F_L \times L_{gm}$.

Después de convertir la capacidad media requerida por alguna de las fórmulas antes mencionadas, simplemente hay que referirse a las tablas de capacidad para agua, vapor o aire y seleccionar el orificio apropiado a la presión de calibración requerida.

Los ejemplos siguientes ilustrarán lo expuesto anteriormente.

Ejemplo No. 1 (para vapor).

Se requiere que una válvula releve 67,000 lb/hr de cloruro de metilo a 200°F, la presión de calibración es de 160 psig. y con 10% de sobrepresión permisible, se requiere saber el tamaño del orificio de la válvula que sea capaz de relevar el gas to indicado.

Solución:

La capacidad se da en lb/hr, usar el factor F_v de la tabla 1, para el cloruro de metilo y de la curva de corrección por temperatura encontrar la corrección para 200°F, por lo tanto:

$$F_v = 0.487 \quad F_t = 1.13 \quad \text{entonces:}$$

El equivalente a la capacidad en vapor de agua es =
 $F_v \times F_t \times V_{ph}$

$$= (0.487) (1.13) (67,000)$$

$$= 36,871 \text{ lb/hr.}$$

Ahora se debe hacer referencia a las tablas de capacidad para vapor y 10% de sobrepresión. La válvula necesaria para que maneje 36,871 lb/hr de vapor de agua a una presión de calibración de 160 psig. es un orificio tamaño N.

Ejemplo No. 2 (para gases).

Se necesita que una válvula releve 11,000 $\text{Ft}^3/\text{min. STD.}$ de oxígeno A-20°F. La presión de calibración de la válvula es 420 psi, se requiere saber el tamaño del orificio de la válvula.

Solución:

De la tabla 1 encontrar el factor F_g para oxígeno, el factor de corrección por temperatura de la gráfica anexa a la tabla 3.

$$F_g = 1.05 \quad F_t = 0.920$$

La capacidad equivalente en aire = $F_g \times F_t \times G_{cm}$.

$$= 1.05 \times 0.920 \times 11,000$$

$$= 10,626 \text{ FT}^3/\text{min. STD. de aire.}$$

Refiriéndose a las tablas de capacidad para aire y con la presión de 420 psig. se necesita un orificio tamaño J.

Después de haber determinado el tamaño del orificio se podrá

hacer uso de tablas o gráficas de catálogo de algún fabricante con los datos de presión de calibración, temperatura de entrada y la literal correspondiente al tamaño del orificio que se requiera, se podrá seleccionar el tamaño y tipo de la válvula que se necesite.

C A P I T U L O 4

SELECCION DE VALVULAS DE USO GENERAL

4.0 VALVULAS DE USO GENERAL

Esta sección trata de las válvulas comunes usadas para el control de flujo en un sistema de tuberías. Control de flujo, como se usa aquí, se refiere a totalmente abierto, totalmente cerrado o servicios de regulación. Incluidas en esta categoría están los siguientes tipos de válvulas:

Compuerta (gate)	Bola (ball)
Globo (globe)	Mariposa (butterfly)
Angulo (angle)	Diafragma (diaphragm)
Aguja (needle)	Apriete (pinch)
Tipo Y	Hoja (slide)
Macho (plug)	

La sección 5.0 se dedica a las llamadas válvulas de "servicio especial", las cuales incluyen:

- Check
- De alivio
- De limpieza automática
- Para muestreado

La tabla 4-1 provee los servicios recomendados para las diferentes válvulas mencionadas en esta sección (4.0). Esta sirve como una guía preliminar en cuanto al tipo de válvula a ser considerado para un servicio específico. Debe recordarse que es una tabulación global y que deben consultarse las páginas concernientes a cada válvula en particular. La tabla 4-2 resume los rangos de tamaño y los rangos de operación de las válvulas convencionales. Los rangos mostrados son promedio y varían entre los fabricantes. Se muestran las máximas, las cuales posiblemente puedan ser no obtenibles en todos los materiales de construcción. Lo mismo se aplica a los rangos de tamaño.

TABLA 4.1 SERVICIOS RECOMENDADOS PARA VALVULAS.

VALVULA	ABIERTO CERRADO	REGULACION	DESVIACION DE FLUJO	BAJA CAIDA DE PRESION	MANEJO DE SOLIDOS EN SUSPENSION	APERTURA RAPIDA	OPERACION FRECUENTE	DRENAJE LIBRE **
COMPUERTA	X			X		X		X
GLOBO	X	X [†]					X	
MACHO	X	X [†]	X	X		X	X	X
BOLA	X	X [†]	X	X		X	X	
MARIPOSA	X	X		X	X	X	X	X
DIAFRAGMA	X	X [†]			X	X [†]		X [†]
TIPO "Y"	X	X [†]					X	
AGUJA		X						
DE APRIETE	X	X		X	X			X
DE HOJA	X			X	X	X [†]		X

† SOLAMENTE CIERTAS CONFIGURACIONES, REVISAR DETALLADAMENTE.

** TODAS ESTAS VALVULAS PUDIERAN NO SER TOTALMENTE DE DRENAJE LIBRE, YA QUE ATRAPAN UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE FLUIDO EN LA LÍNEA.

<u>RANGOS DE OPERACION</u>						
VALVULA	<u>TAMAÑOS EN PULGADAS</u>		<u>TEMPERATURA, °F</u>		<u>PRESION, PSI</u>	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA
COMPUERTA	1/8	48	-455	1250	VACIO	10,000
GLOBO	1/8	30	-455	1000	VACIO	10,000
MACHO (LUBRICADA)	1/4	30	-40	600	ATMOSFERICA	5,000
MACHO (NO LUBRICADA)	1/4	16	-100	425	ATMOSFERICA	3,000
BOLA	1/4	36	-65	575	ATMOSFERICA	7,500
MARIPOSA	2	75	-20	1000	VACIO	1,200
DIAFRAGMA	1/8	24	-60	450	VACIO	300
TIPO "Y"	1/8	30	-455	1000	VACIO	2,500
DE AGUJA	1/8	1	-100	500	VACIO	10,000
DE APRIETE	1	12	-100	550	VACIO	300
DE HOJA	2	75	0	1200	ATMOSFERICA	400

TABLA 4.2 RANGOS DE TAMAÑO Y OPERACION DE VALVULAS.

4.1 VALVULAS DE COMPUERTA

Generalidades.

Las válvulas de compuerta, siendo las más sencillas en diseño y operación que cualquier válvula, son las más ampliamente usadas. La característica significativa de este tipo de válvulas es su poca obstrucción al flujo, con poca turbulencia y poca caída de presión. Cuando la válvula está completamente abierta, la cuña o compuerta está enteramente alzada fuera de la corriente de fluido, proporcionando un paso de flujo uniforme a través de la válvula. Las válvulas de compuerta ofrecen poca resistencia al flujo porque el asiento está en ángulo recto a la línea de flujo de fluido.

Estas válvulas se usan normalmente donde la operación es infrecuente y la válvula estará totalmente cerrada o totalmente abierta.

No deben usarse para operaciones de regulación. Excepto en la posición totalmente abierta o cerrada, la compuerta tiende a erosionarse rápidamente. Es muy difícil un control preciso del flujo porque un gran porcentaje del cambio de flujo ocurre próximo al cierre en alta velocidad. Si la válvula se abre ligeramente con propósitos de regulación, el asiento y el disco estarán sujetos a severo desgaste a causa de la alta velocidad y habrá erosión que eventualmente impedirá un cierre hermético.

Recomendaciones de Uso.

1. Servicio totalmente abierto o cerrado, no de regulación.
2. Mínima resistencia al flujo.
3. Mínima cantidad de fluido atrapado en la línea.
4. Operación poco frecuente.

Construcción de la válvula.

Las válvulas de compuerta están disponibles con variedad de elementos de control de flujo. La clasificación de las válvulas de compuerta es usualmente hecha por el tipo de elemento de control de flujo. Estos se encuentran disponibles así:

1. Cuña partida.
2. Cuña sólida.
3. Cuña flexible.
4. Disco doble (disco paralelo).

Las cuñas sólidas, flexibles y partidas son empleadas en válvulas que tienen asientos inclinados, mientras que los discos dobles son usados en válvulas que tienen asientos paralelos.

Independientemente del estilo de cuña o disco usado, todos son ---reemplazables.

En servicios donde los sólidos o la alta velocidad puedan causar -rápida erosión del asiento o del disco, estos componentes deben --tener una alta dureza superficial y deben tener asientos o discos--reemplazables, ya que el daño de los asientos requeriría quitar la válvula de la línea para maquinado del asiento, o maquinado del --asiento en el lugar. Las válvulas a usar en servicio corrosivo --deben siempre ser especificadas con asientos reemplazables.

Cuña Sólida.

El tipo de cuña sólida, o simple, mostrado en la figura 4-1 se recomienda para ser usado con petróleo, gas, aire y se prefiere para sólidos en suspensión y líquidos pesados. También se usa para ser vicio de vapor donde un disco doble o partido ocasionaría golpeteo excesivo, por lo que un disco flexible resulta mejor para este ser vicio. Estas válvulas se pueden instalar en cualquier posición.

Cuña Flexible.

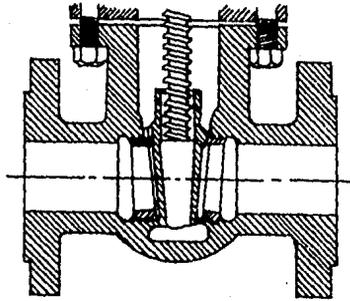


FIG. 4.1 CUÑA SOLIDA.

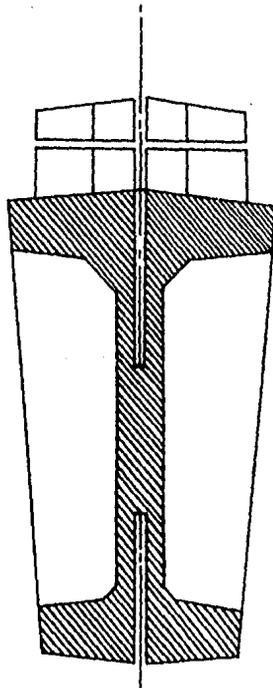


FIG. 4.2 CUÑA FLEXIBLE.

Las cuñas flexibles (disco) se construyen de una pieza, como se muestra en la figura 4-2. El disco en lugar de hacerse completamente sólido con ambas superficies de asentamiento rígidas, es flexible. La expansión y contracción térmica no ocasiona problemas, ya que la cuña es capaz de compensar esto y permanecer fácil de abrir. Estas válvulas se pueden instalar en cualquier posición.

Cuña partida.

Las cuñas partidas, como se ve en la figura 4-3, son de diseño de bola y hueco las cuales se ajustan y autoalinean a ambas superficies de asentamiento. El disco es libre de ajustarse a sí mismo a la superficie de asentamiento si una mitad del disco está ligeramente fuera de alineamiento a causa de materia extraña alojada entre la mitad del disco y el anillo de asentamiento. Este tipo de cuña (disco) es conveniente para manejo de gases y líquidos no condensables a temperaturas normales, particularmente líquidos -- corrosivos. La libertad de movimiento de los discos en el portador evita que se peguen, aún cuando la válvula pueda haber sido cerrada estando caliente y más tarde se haya contraído debido a enfriamiento. Este tipo de válvula debe instalarse con el vástago en posición vertical.

Disco doble.

El disco doble, o disco paralelo, consiste de dos discos que son forzados separadamente contra asientos paralelos en el punto de cierre por un dispositivo de extensión. Ver figura 4-4. Esto -- proporciona un sellado firme sin ayuda de la presión del fluido. -- El ensamble de la compuerta compensa automáticamente el desalineamiento angular de los asientos o la contracción longitudinal del cuerpo de la válvula por enfriamiento. Las aplicaciones son principalmente las mismas que para cuñas partidas, por ejemplo: gases no condensables, líquidos corrosivos y servicios de petróleo ligero. Estas válvulas se recomiendan para instalarse en líneas horizontales con el vástago de la válvula en posición vertical.

Asientos.

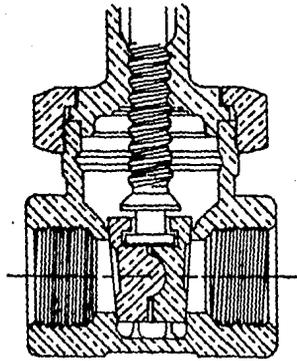


FIG. 4.3 CUÑA PARTIDA.

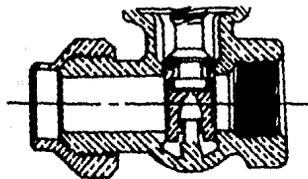


FIG. 4.4 DOBLE DISCO.

3. Bonete de unión.
4. Bonete bridado.
5. Bonete de espárrago U.
6. Bonete sellado a presión.
7. Bonete de borde sellado.
8. Bonete breech lock.

Identificación de partes.

La nomenclatura e identificación de las partes componentes con varias construcciones de bonete se muestran en la Fig. 4-5.

Materiales de construcción.

Las válvulas de compuerta están disponibles en un amplio rango de materiales de construcción. Algunos representativos son:

- | | |
|--------------------|----------------------|
| 1. Bronce. | 6. Acero Fundido. |
| 2. Hierro. | 7. Acero Inoxidable. |
| 3. Hierro Fundido. | 8. PVC. |
| 4. Acero Forjado. | |
| 5. Monel. | |

Se dispone de varios arreglos de internos en las válvulas anteriores.

También hay disponibles otras construcciones metálicas, algunas como estándar y otras a pedido especial.

Instalación, operación y mantenimiento.

- 1.- VASTAGO.
- 2.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 3.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 4.- BUJE DEL YUGO.
- 5.- VOLANTE.
- 6.- TUERCA DE LA CACHUCHA DEL BONETE.
- 7.- CACHUCHA DEL BONETE.
- 8.- BONETE.
- 9.- PERNO DE LA CACHUCHA DEL BONETE.
- 10.- TUERCA DEL PRENSA-ESTOPA OPRESOR.
- 11.- PRENSA-ESTOPA OPRESOR.
- 12.- CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 13.- EMPAQUE.
- 14.- PERNO DEL PRENSA-ESTOPA OPRESOR.
- 15.- BUJE RETENEDOR.
- 16.- TUERCA DEL CUERPO.
- 17.- PERNO DEL CUERPO.
- 18.- PASADOR DE LA CUÑA.
- 19.- CUERPO.
- 20.- ANILLO DE ASIENTO.
- 21.- ANILLO DE ASIENTO PARA LA CARA DE LA CUÑA.
- 22.- CUÑA.
- 23.- JUNTA DEL CUERPO.
- 24.- COLLARIN DEL VASTAGO.

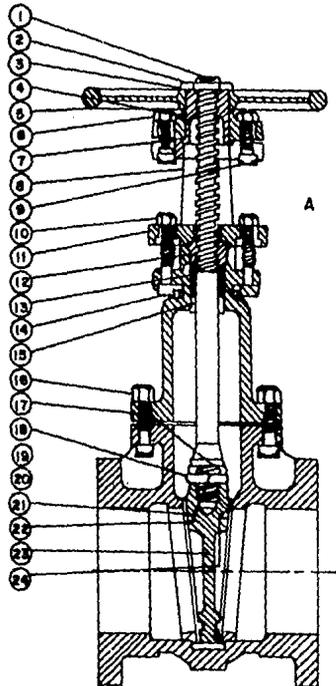
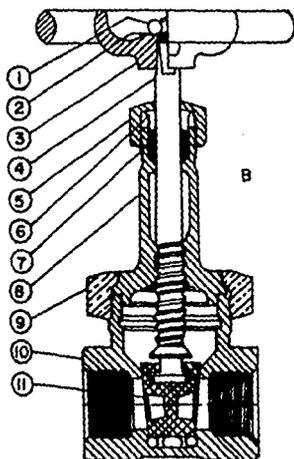


FIG. 4.5 IDENTIFICACION DE PARTES:

A.-BONETE ATORNILLADO (OS & Y).

- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 3.- VOLANTE.
- 4.- VASTAGO.
- 5.- TUERCA DEL CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 6.- CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 7.- EMPAQUES.
- 8.- BONETE.
- 9.- TUERCA UNION.
- 10.- CUERPO.
- 11.- CUÑA.



- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 3.- VOLANTE.
- 4.- VASTAGO.
- 5.- TUERCA DEL CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 6.- CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 7.- EMPAQUE.
- 8.- CAJA DE EMPAQUES.
- 9.- BONETE.
- 10.- CUERPO.
- 11.- CUÑA.

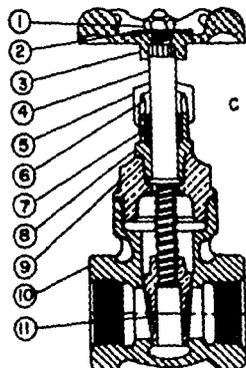


FIG. 4.5 IDENTIFICACION DE PARTES.
 B.- VASTAGO NO ASCENDENTE, BONETE DE ROSCA INTERNA.
 C.- VASTAGO ASCENDENTE, BONETE DE UNION.

Las válvulas de compuerta deben usarse en servicios totalmente abiertos o totalmente cerrados. La base de la cuña (disco) y el sello se erosionarán rápidamente si la compuerta se deja en posición intermedia.

Además, la cuña tenderá a golpetear y causar ruido en la línea.

Las válvulas deben abrirse lentamente para evitar el choque --- hidráulico en la línea. Cerrar lentamente ayudará a fluir el lodo y sedimento atrapados. Nunca force una válvula cerrada con llave o palanca. Cuando la válvula ha sido totalmente abierta, gire la manivela un cuarto de vuelta hacia la posición de cerrada para no dejarla trabada.

Cuando esté cerrando una línea "caliente", espere hasta que el sistema haya enfriado, entonces compruebe el cerrado de las válvulas para asegurar el cierre.

Reemplazar las cuñas en una válvula de compuerta raramente aliviará una fuga porque el asiento se habrá gastado similarmente a la cuña. Cuando esté recolocando una válvula de compuerta, asegúrese de marcar el disco de tal manera que el disco sea insertado en el cuerpo de la válvula en la misma forma en que fue quitado. De otra manera pudiera no obtenerse un cierre hermético.

Las fugas de la empaquetadura deben corregirse inmediatamente -- apretando la tuerca que comprime la empaquetadura. Si se deja sin atender durante un tiempo suficiente, los fluidos corrosivos arruinarán el vástago. Además, un vástago con fuga puede ocasionar que golpetee la válvula en la cual la vibración dañará las partes de trabajo de la válvula. Esto se aplica tanto a válvulas pequeñas como a grandes. Si es evidente que el prensa-estopa ha comprimido la empaquetadura a su límite, reemplace la empaquetadura con una nueva. Asegúrese que la empaquetadura usada es resistente a los fluidos manejados por la válvula.

La lubricación de las válvulas es muy importante y debe hacerse bajo un programa establecido. Las válvulas que se abren y cierran frecuentemente deben lubricarse por lo menos una vez al mes.

En las válvulas OS&Y cuando el vástago esté expuesto, las ros--
cas deben mantenerse limpias y lubricadas. Muchas válvulas es--
tán provistas con un accesorio para lubricación en la parte su--
perior del yugo llamada pistola lubricante a presión. Las ros--
cas del vástago dejadas secas y sin protección se gastarán por--
el polvillo y otros abrasivos con la consiguiente amenaza de --
falta del vástago.

Especificaciones.

Una vez que se ha decidido usar una válvula de compuerta, debe--
establecerse una especificación que proporcione una válvula que
llene todos los requerimientos del sistema. Esta especificación
debe incluir los siguientes puntos:

1. Tipos de conexión de extremos.
2. Tipo de cuña.
3. Tipo de asiento.
4. Tipo de arreglo de vástago.
5. Tipo de arreglo del bonete.
6. Tipo de empaquetamiento del vástago.
7. Rango de presión (operación y diseño).
8. Rango de temperatura (operación y diseño).
9. Materiales de construcción.

4.2 VALVULAS DE GLOBO, ANGULO Y AGUJA.

Generalidades.

Las válvulas de globo normalmente se usan donde la operación es

frecuente y/o principalmente en servicios de regulación para controlar el flujo a cualquier grado deseado. La característica -- distintiva de esta válvula es la eficiente regulación, con mínimo desgaste del asiento por alta velocidad y poca erosión del disco y el asiento. Como el asiento de la válvula es paralelo a la línea de flujo, las válvulas de globo no se recomiendan donde la resistencia al flujo y la caída de presión deben ser mínimas, -- porque el diseño del cuerpo de la válvula es tal que cambia la -- dirección de flujo causando turbulencias y caída de presión dentro de la válvula. Las válvulas de globo tienen la más alta caída de presión que cualquier válvula de las comúnmente usadas.

El corto viaje del disco y las pocas vueltas para abrir o cerrar ahorra tiempo y disminuye el desgaste del vástago y del bonete.

Las válvulas de ángulo, como las de globo, se usan en servicios de regulación. El flujo en el lado de entrada están en ángulo -- recto con el flujo en tado de salida, haciendo un cambio de 90° -- en la dirección. El uso de la válvula de ángulo elimina la necesidad de un codo y accesorios extra en la línea. Básicamente la -- válvula de ángulo es una variante de la de globo, teniendo similares características de vástago, disco y anillo de asiento.

Las válvulas de aguja son una variante de las de globo o ángulo, -- en que el asiento es similar. Estas válvulas generalmente se usan como válvulas de instrumentación. Derivan su nombre de la punta -- en aguja del vástago. Se puede realizar una regulación muy preci -- sa con este tipo de válvula, sin embargo, ésta no se recomienda -- para servicio de vapor o donde haya alta temperatura.

Recomendaciones de uso:

1. Servicios de regulación.
2. Operación frecuente.
3. Cierre hermético para gases y aire.
4. Aplicables donde se tolera resistencia al flujo.

5. Aplicables donde se permite algún fluido atrapado.

Construcción de la válvula.

Las válvulas de globo están disponibles en una variedad de discos y asientos. Las formas del disco y el asiento pueden alterarse para proporcionar diferentes características de flujo. No obstante, hay solamente tres tipos básicos de discos:

1. Disco compuesto.
2. Disco metálico.
3. Disco tipo macho.

Disco compuesto.

El disco compuesto, mostrado en la figura 4-6, tiene una cara plana que se presiona contra una superficie de asentamiento metálica, anular, y plana. Consiste de un retenedor metálico circular, un disco compuesto de algún material adecuado y una tuerca de retención. Entre los materiales usados para los discos compuestos hay varios compuestos de caucho, politetrafluoretileno (Teflón, halón) y otros, dependiendo del fabricante de la válvula. Cada fabricante recomienda el tipo de disco compuesto más adecuado para los diferentes fluidos.

Este tipo de disco no se recomienda para servicio de regulación no obstante, proporciona cierre hermético para gases y aire. También protege el asiento de la válvula del daño por lodo y partículas sueltas, y el disco es muy fácil y económico de reemplazar.

Disco metálico.

El disco metálico, mostrado en la figura 4-7, proporciona una

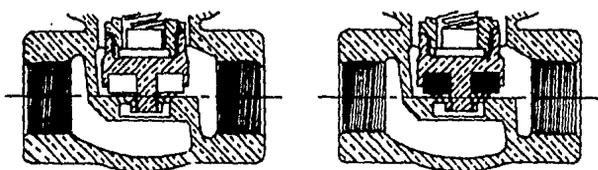
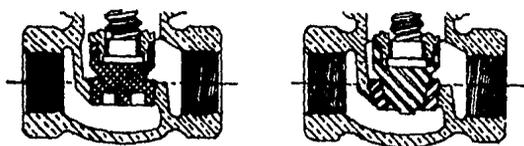


FIG. 4.6 DISCO COMPUESTO.



DISCO TIPO SEMI MACHO

DISCO TIPO MACHO.

FIG. 4.7 DISCO METALICO.

línea de contacto contra un asiento cónico con una superficie de asentamiento cónica o esférica. Cuando se usan materiales adecuados para el disco y el asiento, la línea de contacto desalojará los depósitos que puedan formarse en la superficie de asentamiento. Deben usarse materiales suave, como el bronce, solamente donde los fluidos estén libres de sedimento porque ellos son fácilmente dañados. Este tipo de disco no se recomienda para servicio de regulación, aunque proporciona cierre hermético para líquidos.

Disco tipo macho.

El disco tipo macho proporciona el mejor servicio de regulación a causa de su configuración. También ofrece la máxima resistencia al desgaste excesivo del asiento por alta velocidad y erosión. Los discos tipo macho están disponibles en una variedad de configuraciones específicas, pero en general tienen una configuración larga terminada en cono. Cada una de las variaciones tiene aplicaciones específicas y ciertas características fundamentales. La figura 4-8, ilustra los diferentes tipos.

El macho de igual porcentaje, como su nombre lo indica, se usa para igual porcentaje característico de flujo para predeterminedo comportamiento de la válvula. Incrementos iguales de elevación del disco de la válvula dará incrementos iguales de incremento en el flujo.

Machos de flujo lineal se usan para características de flujo lineal con altas caídas de presión.

Macho de abertura "V" proporcionan características de flujo lineal con medianas y bajas caídas de presión. Este tipo de diseño también evita el desgaste excesivo del asiento por alta velocidad durante periodos de poco flujo, restringiendo el flujo cuando la válvula está solo parcialmente abierta, a través de orificios en el macho "V".

Machos de aguja se usan principalmente en aplicaciones de instru

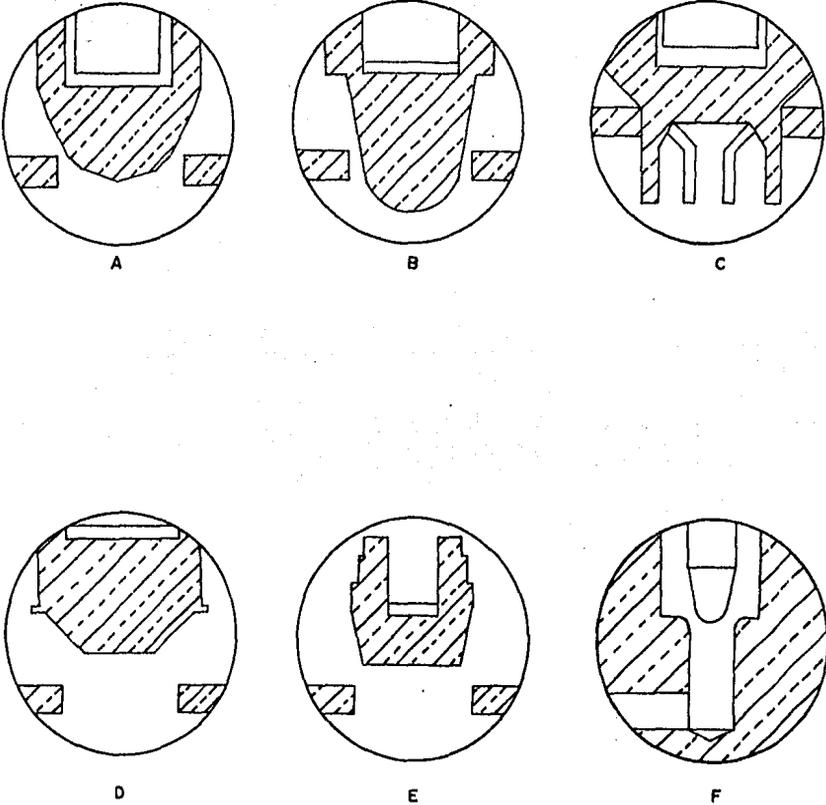


FIG.4.8 DISCOS TIPO MACHO.
A-MACHO DE IGUAL PORCENTAJE.
B-MACHOS DE FLUJO LINEAL.
C-MACHOS DE ABERTURA "V."
D-MACHO.
E-MACHO SEMI CONICO.
F-MACHO TIPO AGUJA.

mentación y raramente están disponibles en válvulas mayores de una pulgada. Estos machos proporcionan altas caídas de presión y bajos fluidos.

Las roscas en el vástago usualmente son muy finas; consecuentemente la abertura entre el disco y el asiento no cambia rápidamente con la elevación del vástago.

Esto permite regulación precisa del flujo.

Todas las configuraciones macho están disponibles tanto en el diseño convencional de la válvula de globo o en el diseño de la válvula de ángulo. Solamente al usar el macho de aguja se cambia el nombre de la válvula (válvula de aguja).

En todos los demás casos se denominan como válvulas de globo o ángulo con un tipo específico de disco.

Asiento.

Los asientos de las válvulas de globo se suministran fundidos integralmente con la válvula o con anillos de asiento atornillados, presionados o soldados, también se pueden suministrar anillos de asiento con insertos de TFE.

Los asientos integrales proporcionan un asiento del mismo material de construcción que el del cuerpo de la válvula, mientras que los otros tipos permiten variación. Esta capacidad de variar los materiales de construcción del asiento respecto al del cuerpo de la válvula es ventajoso en servicios corrosivos.

Los asientos atornillados se consideran reemplazables, ya que pueden removerse e instalar nuevos anillos de asiento. Esto es ventajoso en válvulas de construcción aleada de alto precio ya que no es necesario desechar completamente una válvula a causa de un asiento dañado que no puede repararse.

Arreglos de vástago.

Las válvulas de globo están disponibles con arreglos de vástago de los siguientes tipos:

1. Vástago ascendente de rosca interna.
2. Vástago ascendente de rosca externa.
3. Vástago deslizante.

Sellos de Vástago.

Se dispone de varios métodos para evitar el goteo desde el vástago de la válvula al exterior de la misma (ver consideraciones -- generales).

Construcción del bonete.

Las válvulas de globo vienen con una variedad de construcciones de bonete. Generalmente están disponibles los siguientes:

1. Bonete de rosca interna.
2. Bonete de rosca externa.
3. Bonete de unión.
4. Bonete bridado.
5. Bonete sellado a presión.
6. Bonete de borde sellado.
7. Bonete breech lock.

Identificación de partes.

La nomenclatura e identificación de partes de los diferentes -- componentes de las válvulas de globo con diferentes construccion

nes de bonete, arreglos de vástago y tipos de disco, se muestran⁸⁶ en la figura 4-9.

Materiales de construcción.

Las válvulas de globo están disponibles en un amplio rango de materiales de construcción. Algunos típicos son:

1. Bronce.
2. Hierro.
3. Hierro fundido.
4. Acero forjado.
5. Monel.
6. Acero fundido.
7. Acero inoxidable.

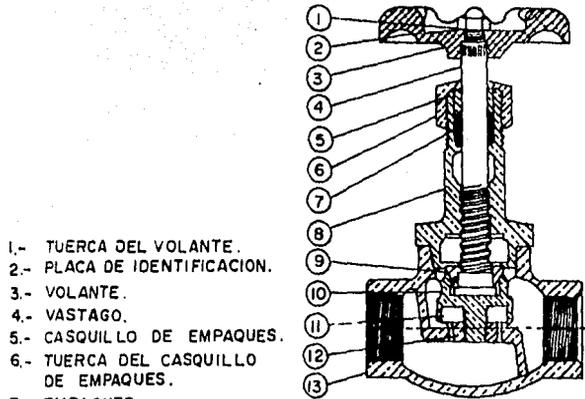
Se dispone de otros materiales de construcción, algunos como estándar y otros bajo pedido especial.

Las válvulas de ángulo y las de aguja se pueden encontrar en una variedad de materiales plásticos, incluyendo:

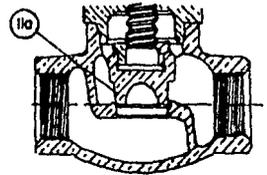
1. PVC (cloruro de polivinilo).
2. Polipropileno.
3. Peneton.
4. Grafito impermeable.

Instalación, Operación y Mantenimiento.

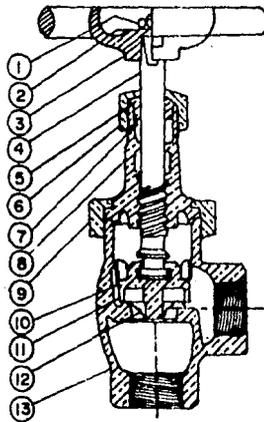
Las válvulas de globo y ángulo ordinariamente deben instalarse de tal forma que la presión esté bajo el disco. Esto facilita la operación. También ayuda a proteger el empaque y disminuye la ac



- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 3.- VOLANTE.
- 4.- VASTAGO.
- 5.- CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 6.- TUERCA DEL CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 7.- EMPAQUES.
- 8.- BONETE.
- 9.- TUERCA DEL PORTA-DISCOS.
- 10.- PORTA-DISCOS.
- 11.- DISCO DE ASIENTO.
- 11a.- DISCO DE ASIENTO.
- 12.- TUERCA DEL DISCO.
- 13.- CUERPO.



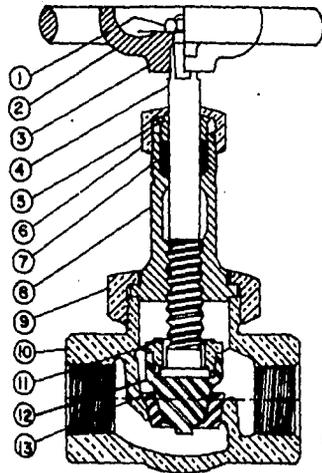
A



B

FIG. 4.9 IDENTIFICACION DE PARTES DE UNA VALVULA DE GLOBO:
A.- DISCO COMPUESTO, BONETE DE ROSCA INTERNA.
B.- DISCO COMPUESTO, BONETE DE UNION Y CUERPO EN ANGULO.
C.- DISCO TIPO MACHO Y BONETE DE UNION.
D.- ASIENTO Y DISCO RENOVABLE Y BONETE EMPERNADO.
E.- DISCO COMPUESTO, BONETE DE ROSCA INTERNA Y CUERPO EN ANGULO.
F.- DISCO SEMI-MACHO, BONETE DE UNION Y CUERPO EN ANGULO.

- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 3.- VOLANTE.
- 4.- VASTAGO.
- 5.- CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 6.- TUERCA DEL CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 7.- EMPAQUES.
- 8.- BONETE.
- 9.- TUERCA UNION.
- 10.- CUERPO.
- 11.- TUERCA DEL PORTA DISCOS.
- 12.- DISCO TIPO MACHO.
- 13.- ANILLO DE ASIENTO.



- 1.- TUERCA DEL VOLANTE.
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION.
- 3.- VOLANTE.
- 4.- BUJE DEL YUGO.
- 5.- BONETE.
- 6.- VASTAGO.
- 7.- TUERCA DEL CASQUILLO OPRESOR.
- 8.- ESPARRAGO DEL CASQUILLO OPRESOR.
- 9.- CASQUILLO OPRESOR.
- 10.- CASQUILLO DE EMPAQUES.
- 11.- EMPAQUES.
- 12.- PERNO DEL CUERPO.
- 13.- JUNTA DEL CUERPO.
- 14.- TUERCA DEL CUERPO.
- 15.- TUERCA GIRATORIA.
- 16.- CAJA DEL DISCO.
- 17.- DISCO.
- 18.- PLACA DEL DISCO.
- 19.- TUERCA DEL DISCO.
- 20.- ANILLO DE ASIENTO.
- 21.- CUERPO.

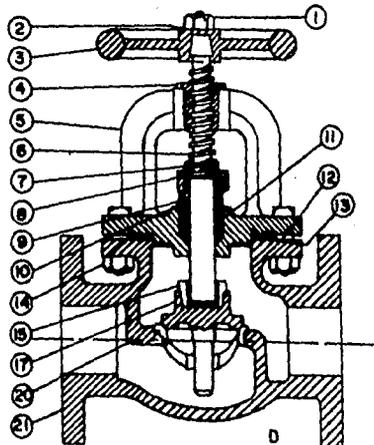
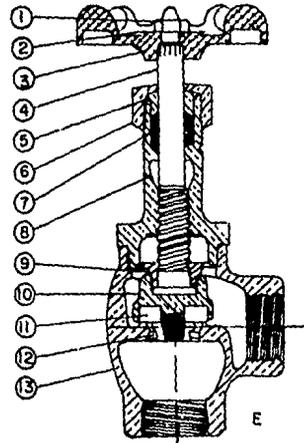


FIG. 4.9 (CONTINUA).

- 1.- TUERCA DEL VOLANTE
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION
- 3.- VOLANTE
- 4.- VASTAGO
- 5.- CASQUILLO DE EMPAQUES
- 6.- TUERCA DEL CASQUILLO
- 7.- EMPAQUES
- 8.- BONETE
- 9.- TUERCA DEL PORTA-DISCOS
- 10.- PORTA DISCOS
- 11.- DISCO DE ASIENTO
- 12.- TUERCA DEL DISCO DE ASIENTO
- 13.- CUERPO



- 1.- TUERCA DEL VOLANTE
- 2.- PLACA DE IDENTIFICACION
- 3.- VOLANTE
- 4.- VASTAGO
- 5.- CASQUILLO DE EMPAQUES
- 6.- TUERCA DEL CASQUILLO
- 7.- EMPAQUE
- 8.- BONETE
- 9.- TUERCA UNION
- 10.- CUERPO
- 11.- TUERCA DEL PORTA-DISCOS
- 12.- DISCO DE ASIENTO
- 13.- ANILLO DE ASIENTO

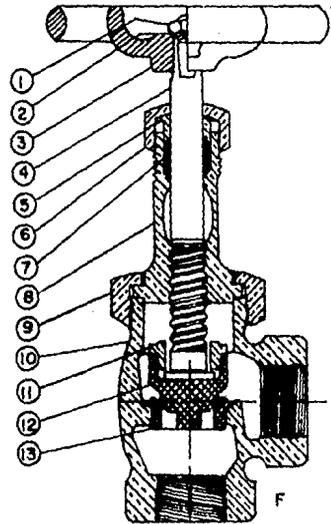


FIG. 4.9 (CONTINUA).

ción erosiva en el asiento y caras del disco. No obstante, -- cuando el medio a ser controlado es vapor a alta temperatura y la válvula se cierra con la presión bajo el disco, el vástago de la válvula, el cual está fuera del fluido, se contrae al enfriarse. Esta acción tiende a levantar el disco fuera del -- asiento, causando fugas que eventualmente resultan en desgaste excesivo del asiento por alta velocidad y desgaste de las caras del disco. Por lo tanto, en servicio de vapor a alta temperatura las válvulas de globo deben instalarse de tal manera que la presión esté sobre el disco.

La lubricación de las válvulas es importante y debe hacerse bajo un estricto régimen. Las válvulas que se abren y cierran -- constantemente deben lubricarse por lo menos una vez al mes. - En las válvulas OS&Y donde el vástago está expuesto, las roscas del tornillo deben mantenerse limpias y lubricadas. Muchas --- válvulas vienen equipadas con un accesorio de lubricación en la parte superior del yugo, llamado pistola lubricante a presión. -- Las roscas del vástago al dejarse secas y sin protección se desgastarían por el polvillo y otros abrasivos, con la consecuente amenaza de falla del vástago.

La materia extraña en el asiento de una válvula de globo usualmente se puede eliminar abriendo ligeramente la válvula, lo --- cual crea un alto grado de flujo a través de la pequeña abertura provista. Si la válvula tiene fugas, no use palancas o llaves extras sobre el volante, puede arruinarse la ~~v~~ válvula fácilmente de esta manera, en lugar de ello, quite la válvula e inspeccione el disco y el asiento para localizar el problema.

Las fugas por el empaque deben corregirse inmediatamente apretando la tuerca del empaque para comprimirlo. Si esto se desatien -- de a la larga los fluidos corrosivos arruinarán el vástago. Esto es válido para válvulas pequeñas y grandes. Además una fuga en el vástago puede ocasionar que la válvula golpetee, y esta vibración dañará las partes de trabajo de la válvula.

Si el prensa-estopa ha comprimido el empaque hasta su límite, --

reemplacelo con uno nuevo, asegurándose primero que el empaque seleccionado sea compatible con los fluidos que se están manejando en la válvula.

Las válvulas con asiento refrentable deberán tener un bonete de unión para fácil acceso. Las válvulas con bonetes emperrados y atornillados internamente también pueden refrentarse.

Especificaciones.

Una vez que se ha decidido usar una válvula de globo, se debe hacer una especificación que proporcione una válvula que llene todos los requerimientos del sistema. La especificación debe incluir:

1. Tipo de conexión de extremos.
2. Tipo de disco.
3. Tipo de asiento.
4. Tipo de arreglo de vástago.
5. Tipo de sello de vástago.
6. Tipo de arreglo de bonete.
7. Presiones de operación y diseño.
8. Temperaturas de operación y diseño.
9. Materiales de construcción.

Los asientos de las válvulas de compuerta se suministran integrales o en tipo anular. Los asientos tipo anillo pueden colocarse a presión o por medio de roscas y sellados con soldadura al cuerpo de la válvula. Esta última forma de construcción se recomienda para servicio de alta temperatura.

Los asientos integrales proveen un asiento del mismo material de construcción que el del cuerpo de la válvula, mientras que los asientos presionados o roscados permiten variación. Los anillos de caras duras pueden surtirse para las aplicaciones donde sean requeridos.

Los anillos roscados se consideran reemplazables, ya que pueden removerse e instalarse nuevos anillos de sello.

Arreglos de Vástago.

Las válvulas de compuerta están disponibles con arreglos de vástago de los siguientes tipos:

1. Vástago ascendente de rosca interna.
2. Vástago ascendente de rosca externa.
3. Vástago no-ascendente de rosca interna.
4. Vástago deslizante.

Construcción del bonete.

Las válvulas de compuerta están disponibles en una variedad de construcción del bonete. Generalmente hay disponibles:

1. Bonete de rosca interna.
2. Bonete de rosca externa.

4.3 VALVULAS TIPO Y.

Las válvulas tipo Y son una modificación de las válvulas de globo, pero con características de las válvulas de compuerta. Permiten el paso en línea recta del flujo, como en las de compuerta, y tienen la capacidad de regulación, como en las de globo. También tienen una baja caída de presión a través de la válvula, menor que en las convencionales de globo. Ver Fig. 4.10.

Todas las variantes de disco y asiento disponibles para las válvulas de globo también son adecuadas para las tipo Y. En general, cualquier especificación establecida para una válvula de globo convencional puede utilizarse para las válvulas tipo Y, excepto en la caída de presión, que es mucho más baja en las tipo Y.

Estas válvulas vienen disponibles en los mismos materiales de construcción utilizados para las válvulas de globo convencionales. Además, están disponibles en borosilicato de vidrio.

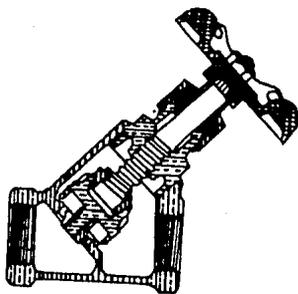


FIG. 4.10 VALVULA "Y".

4.4 VALVULAS MACHO.

Generalidades.

Las ventajas principales de las válvulas macho son: espacio mínimo de instalación, operación sencilla, acción rápida (una rotación de 90° abre o cierra la válvula), poca turbulencia y baja caída de presión. Las válvulas macho normalmente no se usan para operaciones de regulación. Estas válvulas se recomiendan para operaciones de abierto cerrado, ya que en regulación existe un gran porcentaje de cambio de flujo cerca del cierre a alta velocidad. Sin embargo, un puerto (abertura) en forma de diamante ha sido desarrollado para servicios de regulación.

Otra importante característica de la válvula macho es su fácil adaptación a la construcción de puertos múltiples (aberturas).

Las válvulas multipuerto se usan ampliamente. Su instalación proporciona una operación más conveniente que las válvulas de compuerta multipuerto. También eliminan accesorios de tubería.

El uso de una válvula multi-puerto elimina la necesidad de dos, tres y hasta cuatro válvulas de cierre convencionales.

Las válvulas macho vienen disponibles en diseños lubricado y no-lubricado en una amplia variedad de estilos de puertos, así como varios diseños de machos.

Recomendaciones de uso:

1. Servicio totalmente abierto o cerrado, excepto aquellas diseñadas para regulación.
2. Mínima resistencia al flujo.
3. Mínima cantidad de fluido atrapado en la línea.

4. Operación frecuente.
5. Desviación de flujo.
6. Baja caída de presión.

Construcción de la Válvula.

Los componentes básicos de la válvula son: el cuerpo, el macho y el prensa-estopas. Además de los usos convencionales, también se usan como:

- Válvulas diseñadas como válvulas de compuerta (ANSI B16.10), con dimensiones compactas cara a cara y con aberturas completas o reducidas, generalmente de forma rectangular.
- Válvulas multipuerto con tres o más conexiones de tubería usadas para desviar o transferir servicios.
- Diseño Venturi, el cual es un área reducida, puerto redondo o rectangular con un Venturi a través del cuerpo. La mínima abertura usual es 40 por ciento.

Válvulas multipuerto.

Este estilo de cuerpo es ventajoso para líneas de transferencia o para servicios de desviación. Una advertencia en mente es que muchas de las configuraciones multipuerto no permiten un cierre completo. En la mayoría de los casos hay siempre abierto un paso de flujo, ya que esta válvula se utiliza con el propósito de desviar el flujo en una línea mientras se cierra el de las otras líneas. Si se requiere un cierre completo se debe especificar una válvula multipuerto adecuada para ello, o usar una válvula secundaria en la línea principal adelante de la válvula multipuerto para proporcionar el cierre requerido.

Debe notarse que en algunos diseños el flujo puede ir simultáneamente a varios puertos.

La figura 4-11 muestra arreglos típicos de las válvulas multipuerto.

Macho.

Los machos pueden ser redondos o cilíndricos, con varios tipos de aberturas, cada una con un área libre variando según el correspondiente tamaño del tubo. Los tipos de apertura son:

- Rectangular, siendo ésta el estándar, con un mínimo del 70 por ciento del área del tubo correspondiente.
- Redonda, siendo ésta una apertura completa a través del cuerpo y el macho, del mismo tamaño y área que el tubo correspondiente.
- Completa, tiene un área a través de la válvula igual o más grande que el área del tubo estándar.
- Estándar, significa que el área a través de la válvula es menor que la del tubo correspondiente, por lo que estas válvulas solo deben usarse donde la restricción de flujo no es importante.
- Diamante, esto indica que la apertura tiene forma de diamante. Ha sido diseñada para propósitos de regulación. Todos los tipos diamante son Venturi del tipo de flujo restringido. La figura 4-12 muestra aberturas macho típicas.

Válvulas macho lubricadas.

Estas tienen algunas ventajas sobre los tipos convencionales.

Tienen la característica de dar un cierre hermético. Un cuarto de vuelta del macho permite abrir o cerrar la Válvula. El macho es la única parte móvil cuando se opera la válvula, obteniendo un asentamiento hermético por su forma cónica.

El macho se diseña con ranuras para permitir una fácil lubricación

POSICIONES DE LOS PUERTOS EN LAS VALVULAS DE 3 Y 4 VIAS, (PLANTA).

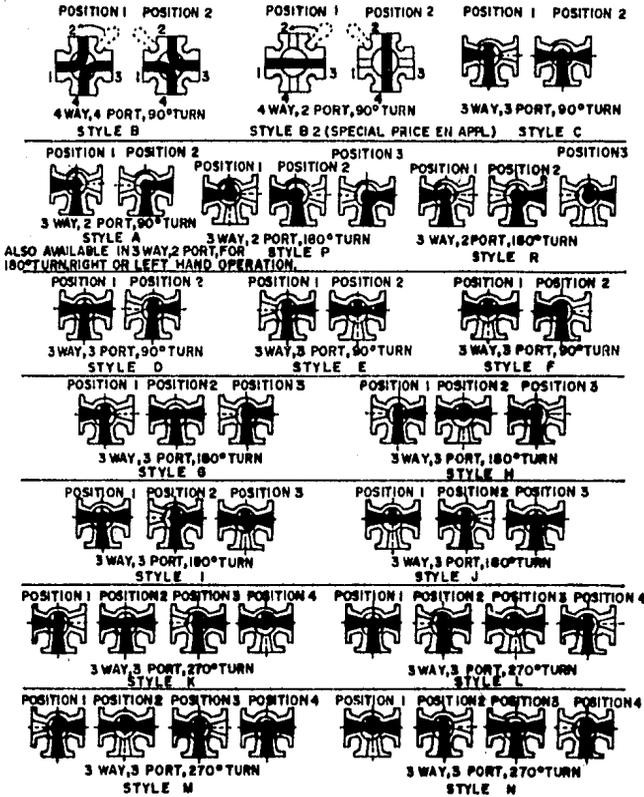


FIG. 4.11 TÍPICOS ARREGLOS MULTIPUERTO.



MACHO CON PUERTO REDONDO.



MACHO CON PUERTO EN FORMA DE DIAMANTE.



MACHO CON PUERTO RECTANGULAR (ESTANDAR).

FIG. 4.12 ABERTURAS TÍPICAS EN EL MACHO.

de la válvula y dejar que el lubricante funcione como una fuerza hidráulica para elevar el macho dentro del cuerpo, permitiendo - fácil operación. El diseño recto del pasaje a través del puerto no permite que se aloje sedimento. Al girar el macho este elimina la materia extraña. Hay que tener presente la necesidad de mantener lubricada la válvula para asegurar un buen sello entre el macho y el cuerpo. Las válvulas macho lubricadas tienen las siguientes características:

1. Cierre hermético, si están adecuadamente lubricadas.
2. Operación rápida.
3. Acción limpiadora del macho.
4. Necesidad de lubricación para evitar raspaduras y agarre.
5. No se recomienda para servicios de alta o baja temperatura.

La selección correcta del lubricante es muy importante, pues este no debe reaccionar con el fluido ni tampoco debe contaminarlo. Los fabricantes hacen recomendaciones pertinentes para diferentes casos.

Operación difícil de válvulas lubricadas.

Cuando resulta difícil la operación de válvulas macho lubricadas siga las siguientes recomendaciones:

1. Use el lubricante adecuado para la válvula, ya que un lubricante incorrecto puede dificultar la operación.
2. Si aún hay dificultades después de lubricar, afloje el prensa-estopas o el bonete y lubricar que nuevamente.

3. Si todavía hay problemas, desarme la válvula y lubrique después de efectuar una limpieza cuidadosa.

Válvulas macho no-lubricadas.

Con el propósito de superar las desventajas de las válvulas lubricadas, se desarrollaron dos tipos básicos de válvulas no-lubricadas. Estos tipos son: el levadizo y el que contiene un macho revestido que elimina la necesidad de un lubricante entre el macho y el asiento. Estas válvulas se conocen con el nombre de válvulas auto-lubricadas, lo cual es evidentemente erróneo - pues no usan lubricante.

Las de tipo levadizo proporcionan un medio mecánico de levantar ligeramente el macho cónico del asiento y así permitir una fácil rotación. El medio mecánico puede ser una leva, ver figura 4-13, o una palanca externa, ver figura 4-14. Una válvula macho no-lubricada típica, con una camisa elastomérica se ve en la figura 4-15. La camisa de TFE es durable e inerte a la mayoría de las sustancias químicas. Tiene además un bajo coeficiente de fricción por lo que no necesita lubricante.

Las válvulas macho no lubricadas tienen las siguientes características:

1. Cierre hermético.
2. Operación rápida.
3. Rangos de temperatura más amplios que las lubricadas.
4. No hay contaminación por lubricante.
5. Adecuada para manejar sólidos en suspensión.
6. Bajo costo de mantenimiento por no usar lubricante.

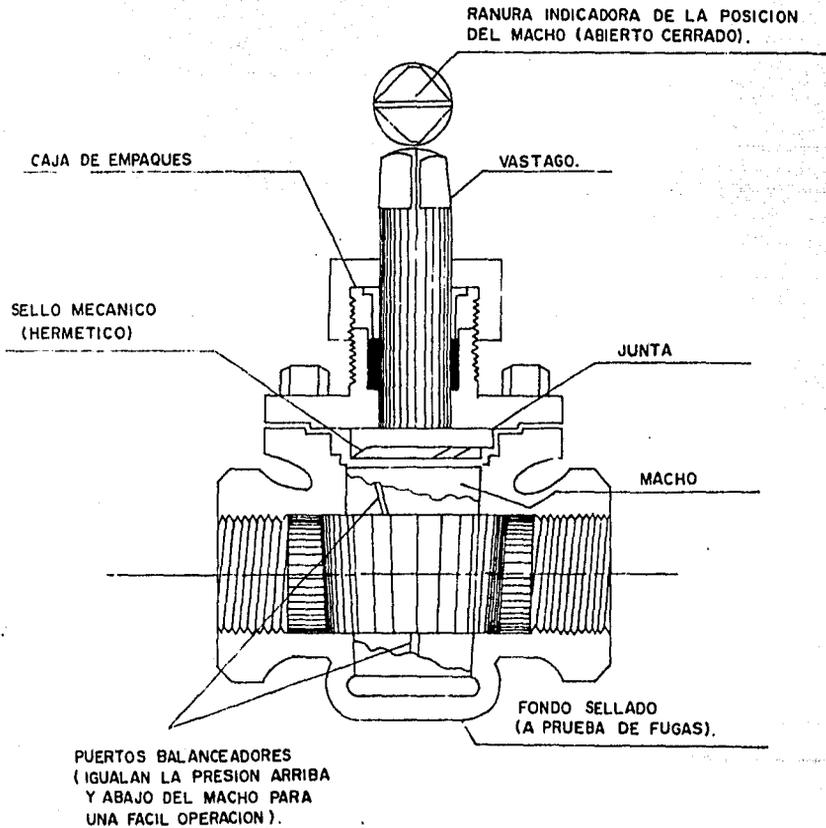
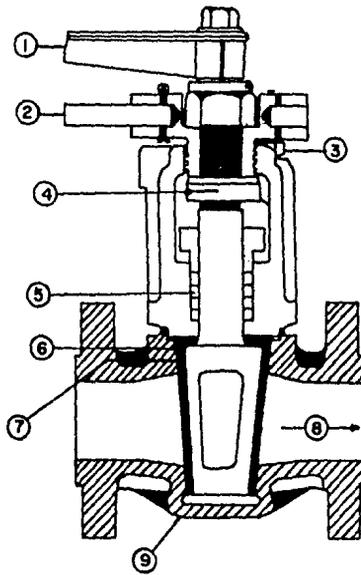


FIG. 4.13 VALVULA MACHO NO LUBRICADA
 OPERADA MECANICAMENTE.

- 1.- PALANCA DEL MACHO.
- 2.- PALANCA DEL SELLO.
- 3.- SELLO POSITIVO.
- 4.- TOPE EXTERIOR VISIBLE.
- 5.- CAJA DE EMPAQUES Y PRENSA ESTOPA.
- 6.- SELLO MECANICO (HERMETICO).
- 7.- ASIENTO.
- 8.- FLUJO RECTO (BAJA CAIDA DE PRESION).
- 9.- FONDO SELLADO.



**FIG. 4.14 VALVULA MACHO NO LUBRICADA
OPERADA CON PALANCA EXTERNA.**

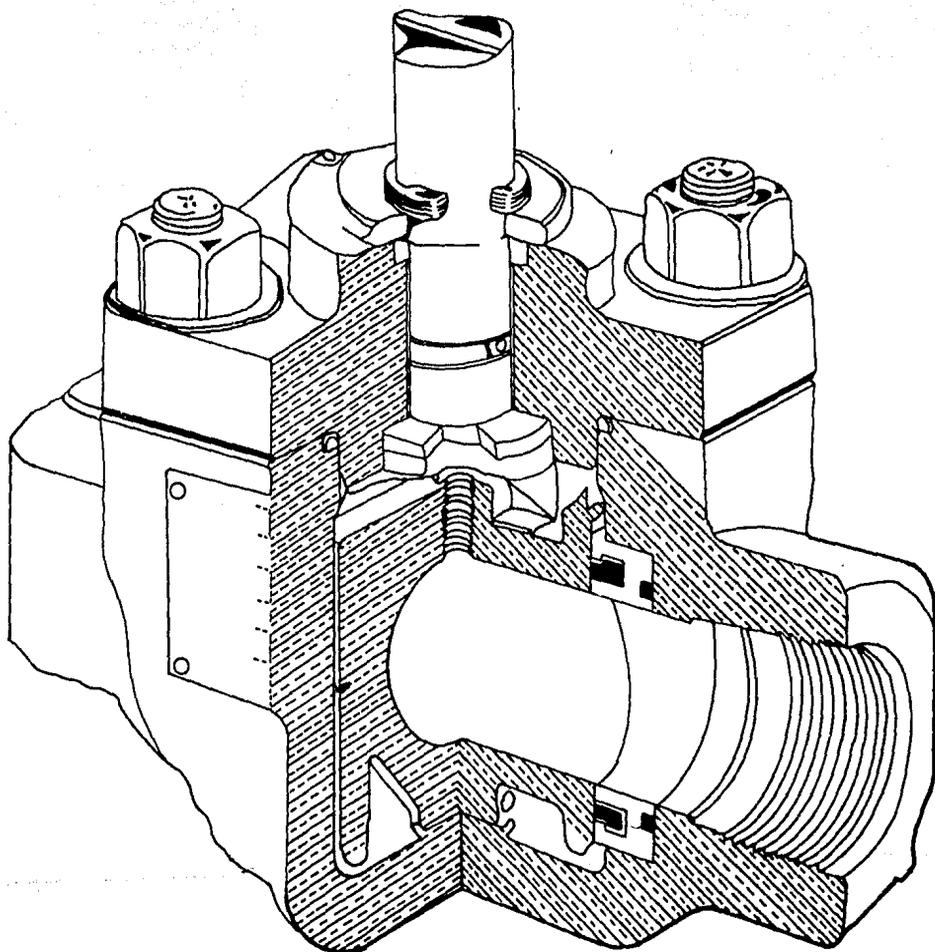


FIG. 4.15 VALVULA MACHO CON CAMISA ELASTOMERICA.

Identificación de partes.

La nomenclatura de los diferentes componentes se ve en la figura 4-16.

Materiales de construcción.

Hay muchos materiales disponibles, incluyendo plásticos y configuraciones forradas. Los más comunes son:

1. Bronce.
2. Acero.
3. Acero inoxidable.
4. Latón.
5. PVC.
6. Revestidas de TFE.
7. Penton.

Instalación, operación y mantenimiento.

Al instalar válvulas macho cerciõre de la existencia de espacio suficiente para mover la manivela o palanca. La manivela o palanca gira a una posición paralela al tubo desde 90° del mismo. Si hay muchas válvulas macho lubricadas es conveniente su lubricación con una pistola lubricante. Antes de poner en servicio una válvula macho asegúrese de usar el lubricante adecuado.

Los lubricantes están disponibles en forma de stick, en tubos, y en bulto. El stick lubricante se emplea generalmente cuando está en servicio un número pequeño de válvulas o cuando están muy dispersadas en la planta.

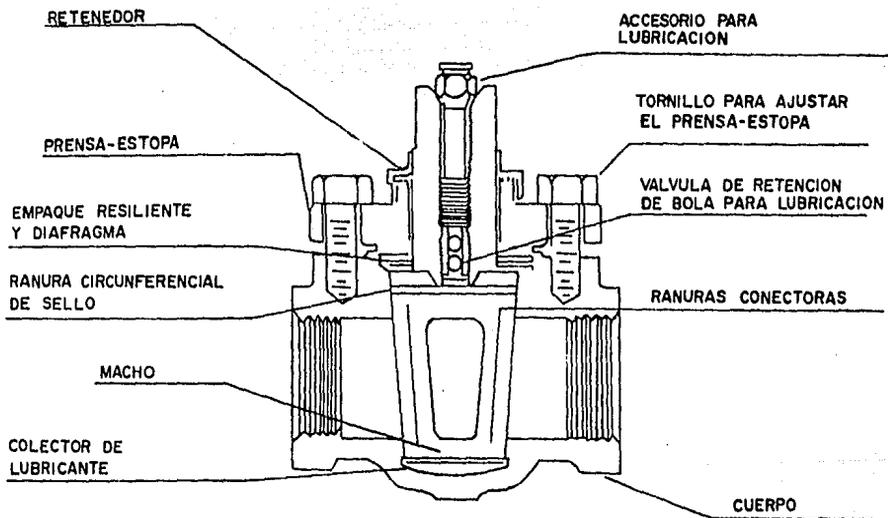


FIG. 4.16 IDENTIFICACION DE PARTES.

Lubricación con pistola a presión.

1. La válvula deberá estar en la posición totalmente abierta o cerrada.

Los mejores resultados se obtienen con la primera.

2. Conectar la pistola lubricante de alta presión y aplicarlo - dentro de la válvula hasta que sea resistente al tacto.
3. Gire el macho hacia adelante y hacia atrás durante la aplicación final, a fin de esparcir adecuadamente el lubricante sobre las superficies de asiento del macho y el cuerpo.

Lubricación con stick.

1. La válvula deberá estar en la posición totalmente abierta o cerrado.

Es más efectiva la primera.

2. Quite el accesorio a lubricar e inserte un stick de lubricante del tamaño adecuado.
3. Ponga el accesorio. El lubricante será forzado dentro de la válvula girando el accesorio.
4. Repita la operación adicionando stick hasta que sea resistente al tacto.
5. Gire el macho hacia adelante y hacia atrás durante la aplicación del último stick, a fin de esparcir adecuadamente el lubricante sobre las superficies de asiento del macho y el --- cuerpo.

Una lubricación periódica le dará siempre mejores resultados.

Ajuste del Prensa-estopa.

Para asegurar un buen cierre, el macho debe estar asentado correctamente sin ejercer excesiva fuerza sobre el prensa-estopa, pues ello ocasionaría un contacto indeseable metal-metal, entre el --- cuerpo y el macho, de tal manera que se necesitaría un esfuerzo adicional para operar la válvula.

Especificaciones.

Una especificación de válvula macho debe incluir:

1. Tipo de macho.
2. Tipo de prensa-estopa.
3. Lubricante (si es necesario).
4. Arreglo de puertos (aberturas).
5. Temperatura de diseño y operación.
6. Presión de diseño y operación.
7. Materiales de construcción.

4.5 VALVULAS DE BOLA.

Generalidades.

Las válvulas de bola, en general, son las más baratas entre las convencionales. En los primeros diseños que tenían asiento metal a metal se presentaban fugas por burbujas y no eran seguras al fuego. Con el desarrollo de materiales elastoméricos y el avance en los plásticos, los asientos metálicos han sido reemplazados por nylon, polímeros fluorinados, buna-N y neopreno.

La válvula de bola es una variante de la macho, usando una bola con un agujero que conecta la entrada con la salida. La bola -- gira entre asientos resilientes. Con un giro de 90° pasa de la posición de cerrada a abierta. Además de ser rápidas en su operación, son compactas, no requieren lubricación, fáciles de mantener y dan un buen cierre con un pequeño torque.

No se utilizan para servicios de regulación por sus pobres características para ello, además de que en esa función el asiento se erosiona rápidamente a causa de las altas velocidades de flujo. Sin embargo, se ha desarrollado una variante para servicios de regulación.

Recomendaciones de uso.

1. Servicio abierto o cerrado.
2. Mínima resistencia al flujo.
3. Apertura rápida.
4. Bajo costo de mantenimiento.
5. Servicios a temperaturas moderadas.

Construcción de la válvula.

Las válvulas de bola se han diseñado bajo el sencillo principio de

ubicar una esfera pulida entre dos asientos plásticos permitiendo el libre giro de la esfera. Ya que los anillos "O" (toroides) se deforman bajo carga, se debe mantener la bola contra un asiento al menos. Normalmente esto se efectúa por medio de un resorte o una diferencia de presión en la línea. En esencia, el sellado de estas válvulas sigue el mismo principio que el de las válvulas check (retención).

Con un sello blando, en ambos lados de la bola, la mayoría de las válvulas proporcionan un sello efectivo al flujo en ambas direcciones. Las válvulas de bola están disponibles en modelo venturi, puerto reducido y puerto completo. La primera tiene un diámetro interno igual al diámetro interno de la tubería. Las bolas generalmente son metálicas en cuerpos metálicos con asientos de materiales elastoméricos.

Estos diseños están disponibles en todos los plásticos. Los asientos y las bolas son reemplazables.

Las válvulas de bola están disponibles en 2 tipos: la de entrada superior y la de entrada lateral. En la primera la bola y asientos se meten por la parte superior y en la segunda por la parte lateral. Ver Fig. 4-17. Las válvulas de bola también vienen disponibles en construcciones multipuerto.

Al cerrarse, las válvulas de bola, atrapan cierta cantidad de flujo entre los asientos y el agujero de la bola, lo cual es en ocasiones objetable.

El uso de la válvula se limita por las temperaturas y presiones soportadas por el asiento.

Asientos.

Los asientos resilientes para válvulas de bola se pueden hacer de diferentes materiales elastoméricos. Los más comunes son:

1. TFE virgen.

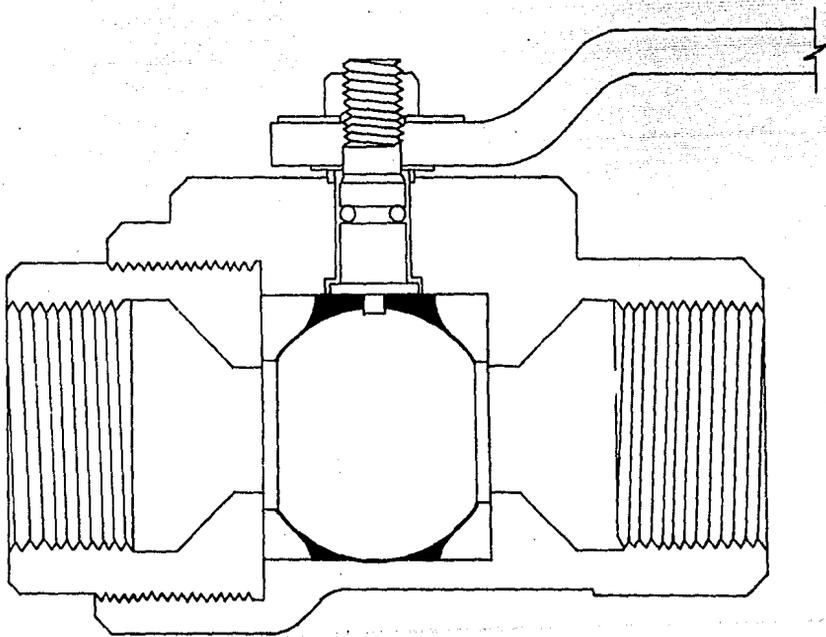


FIG. 4.17 VALVULA DE BOLA DE ENTRADA LATERAL.

2. TFE relleno.
3. Nylon.
4. Buna-N.
5. Neopreno.

Por el tipo de materiales elastoméricos las válvulas no deben usarse a altas temperaturas. En la tabla 4-3 se muestran algunas temperaturas máximas de operación. Para superar esta desventaja se ha desarrollado un asiento de grafito que permite operar hasta 1000°F.

Vástago y Bonete.

El vástago en una válvula de bola no está sujeto a la bola, sino que ésta tiene una parte rectangular en su extremo a donde se fija el vástago y permite rotación de la misma.

El bonete se fija al cuerpo y mantiene el vástago y a la bola en su lugar.

El ajuste del bonete permite la compresión del empaque suministrando, así el sello de vástago. El empaque para el vástago usualmente es de anillos preformados de TFE, TFE RELLENO o de TFE impregnado con otros materiales. Algunos vástagos se sellan con anillos "O" en lugar de empaque.

Algunas válvulas vienen equipadas con topes para permitir solamente un giro de 90°. Las que no tienen topes giran hasta 360°. Las que giran 90° se utilizan para abrir o cerrar la válvula, y la posición del maneral indica la posición de la bola. Cuando el maneral está en el eje axial la válvula está abierta y cerrada cuando se encuentra a 90° de este eje. Otras traen ranuras en la cara superior del vástago para indicar la dirección del flujo. Este dispositivo es ventajoso en las válvulas multipuerto, Ver Fig.

Tabla 4.3 Temperaturas máximas de operación de los asientos de las válvulas de bola.

Material del Asiento:	TFE Virgen	TFE Relleno	Buna-N	Neopreno
* Temperatura de Operación (°F).	280	325	180	180

* Estas temperaturas son promedio y varían con los fabricantes.

NOTA: Cuando seleccione el material del asiento asegúrese que sea compatible con los fluidos que maneja la válvula, así como también de su limitación de temperatura.

4-18.

Identificación de Partes.

La nomenclatura de los componentes se ve en la Fig. 4-19.

Materiales de construcción.

Los más comunes son:

1. Hierro fundido.
2. Hierro dúctil.
3. Bronce.
4. Latón.
5. Circonio.
6. Aluminio.
7. Acero al carbón.
8. Titanio.
9. Tantalio.
10. Grafito impermeable.
11. Polipropileno.
12. Penton.

Instalación, Operación y Mantenimiento.

Al instalar válvulas de bola cerciórese de tener espacio suficiente

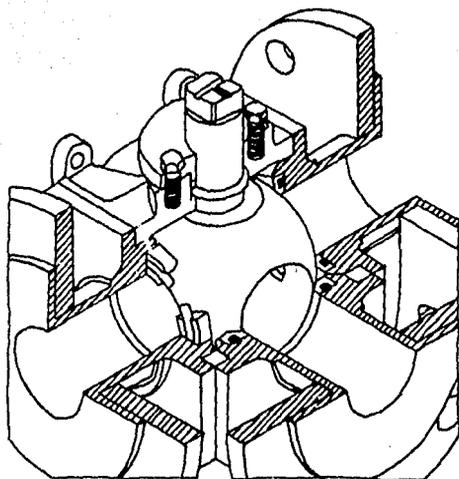
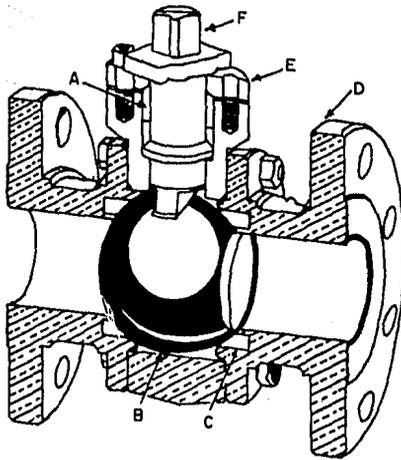


FIG. 4.18 RANURAS EN EL VASTAGO DE LA VALVULA DE BOLA.



- A.- EMPAQUE.
- B.- BOLA.
- C.- ASIENTO.
- D.- CUERPO.
- E.- BONETE.
- F.- VASTAGO.

FIG. 4.19 IDENTIFICACION DE PARTES.

para operar la válvula. La manivela es generalmente más larga que la válvula. Las válvulas de bola no deben usarse para servicios de regulación.

Válvulas de Extremos Soldables.

Para evitar daño a los asientos o a la bola, por el excesivo calor o escoria de la soldadura, se recomienda el siguiente procedimiento para soldar las válvulas de bola.

1. Abra totalmente la válvula antes de empezar a soldar.
2. Utilice un anillo de respaldo en donde sea posible.
3. Evite la aplicación rápida de material excesivo de soldadura.
4. No permita que la temperatura en el área cuerpo-asiento vaya más allá de 250°F., para evitar daño al asiento y sello.
5. Antes de cerrar la válvula, limpie de escoria la tubería.
6. La alternativa a este procedimiento es quitar la bola y los asientos, soldar la válvula, limpiar la escoria y reensamblar la bola y los asientos.

Válvulas de Extremos de Inserto Soldable.

Además del procedimiento estándar de soldadura, deberá seguirse el siguiente procedimiento especial para las válvulas de extremos de inserto soldable.

1. Suministre un soporte adecuado al tubo sobre cada lado de la válvula antes de soldar.
2. Use una varilla eléctrica de soldadura (1/8" de diámetro máximo). Suelde cada extremo de la válvula con un cordón continuo. No aplique en exceso el metal de aporte.
3. Si son necesarios pasos múltiples, cuide que la temperatura en-

tre pasos no exceda de 250°F en el área de asiento del cuerpo.

Si es necesario desensamblar una válvula de bola para reemplazar - una o más partes debe seguirse el siguiente procedimiento.

1. La bola deberá estar en la posición cerrada.
2. Si la parte superior del vástago esta ranurada debe alinearse - con el puerto de la válvula.
3. Inspeccione los asientos y asegúrese de que están sin daño o - rayados,
4. Apriete los pernos o tapa roscada uniformemente.
5. Gire la bola hacia adelante y hacia atrás mientras apriete los pernos o la tapa para evitar que quede muy apretado.

Las fugas en el empaque deben atenderse inmediatamente apretando el prensa-estopa para comprimir el empaque. Este apriete debe ser uni forme y no debe sobreapretarse. Gire la bola mientras se aprieta - para evitar que quede muy apretado. Si es necesario apretar excesi vamente, esto nos indicará que se debe reemplazar el empaque. Un - sobre-apriete puede dañar y deformar los asientos elastoméricos.

Especificaciones.

Una especificación debe incluir:

- | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------|
| 1. Temperatura de operación. | 4. Material del asiento. |
| 2. Presión de operación. | 5. Si es de entrada superior o lateral. |
| 3. Tipo de puerto (abertura). | 6. Materiales de construcción. |

4.6 VALVULAS DE MARIPOSA

Generalidades.

Las válvulas de mariposa tienen muchas ventajas sobre las de compuerta, globo, macho y bola en instalación donde se requieran grandes tamaños.

Los ahorros en peso, espacio y costo son las ventajas más obvias. Los costos de mantenimiento son bajos porque hay un mínimo de partes en movimiento. Tampoco tiene cavidades donde pudiera quedar atrapado algún fluido.

Este tipo de válvula es adecuado tanto para servicio de regulación como para servicios abierto-cerrado. Su operación es fácil y rápida, pues un giro de 90° mueve el elemento de control de flujo desde totalmente abierto a totalmente cerrado. Estas válvulas pueden equiparse para operación automática. Las válvulas de mariposa son especialmente útiles para manejar grandes cantidades de fluido a presiones relativamente bajas.

También son buenas para manejar sólidos en suspensión.

Recomendaciones de uso.

1. Servicio de regulación.
2. Servicio abierto-cerrado.
3. Mínima cantidad de fluido atrapado.
4. Operación frecuente.
5. Cierre hermético para gases y líquidos.
6. Manejo de sólidos en suspensión.
7. Baja caída de presión.

Construcción de la Válvula.

Las válvulas de mariposa se construyen bajo el principio de amortiguación. El elemento de control de flujo es un disco de aproximadamente el mismo diámetro que el diámetro del tubo que conecta. -- El disco se puede posicionar en lugares intermedios para propósitos de regulación. El disco puede girar tanto en el eje vertical como en el horizontal.

Anteriormente, al cerrar la válvula el disco descansaba sobre un asiento metálico, siendo el disco metálico también. Esto no proporcionaba un buen cierre pero era suficiente para distribuir agua. -- Con el advenimiento de los elastómeros ahora los asientos se fabrican de estos materiales, y se ha logrado obtener un cierre hermético. Hay varias configuraciones disponibles, como se ve en la Fig. 4-20, tanto para el cuerpo como para los extremos.

Disco.

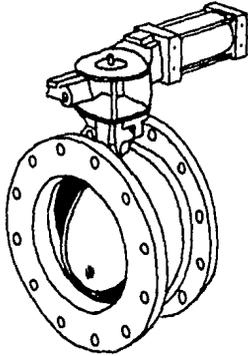
Los discos están disponibles en un amplio rango de materiales metálicos de construcción. También pueden venir revestidos de TFE, -- Kinar, buna-N, neopreno, hipalon y otros elastómeros resistentes a la corrosión. Los discos son reemplazables.

Asiento.

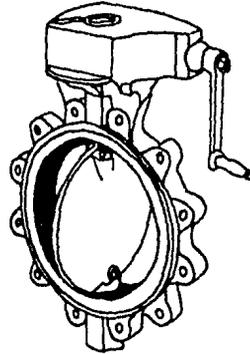
Los asientos pueden ser de metal o revestidos con material resiliente. Los de metal no dan un cierre hermético en tanto que los revestidos sí lo hacen. En la mayoría de las válvulas el material resiliente es un material elastomérico el cual es reemplazable.

Materiales típicos son:

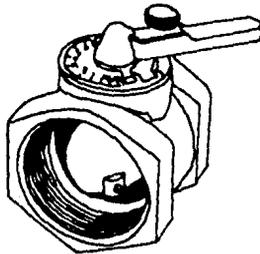
1. Buna-N.
2. Viton.
3. Nordel EPT blanco.



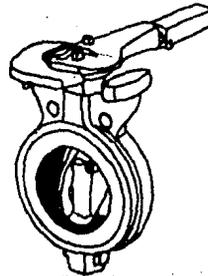
**CUERPO FORMADO
POR DOS BRIDAS.**



**CUERPO EN FORMA DE
OBLEA CON OREJAS.**



**VALVULA CON EXTREMOS
ROSCADOS, CON PALANCA Y
PLACA INDICADORA.**



**CUERPO EN FORMA
DE OBLEA.**

**FIG. 4.20 TIPOS DE CUERPOS PARA LAS
VALVULAS DE MARIPOSA.**

4. Nordel EPT, negro.
5. Neopreno negro.
6. Caucho natural.
7. Butil blanco.
8. Poliuretano.
9. Hipalon.
10. Hicar.
11. TFE.

Arreglo del Vástago y del Prensa-estopa.

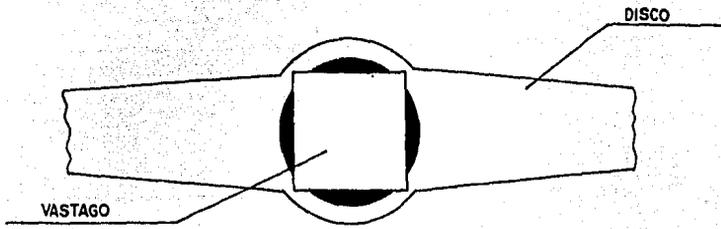
El vástago y el disco son piezas separadas. El disco recibe el vástago.

Hay métodos para lograr que el disco rote mientras el vástago gira. El primer método consiste en asegurar el disco al vástago por medio de espárragos o pines que pasan a través de ambos, como se ve en la Fig. 4-21.

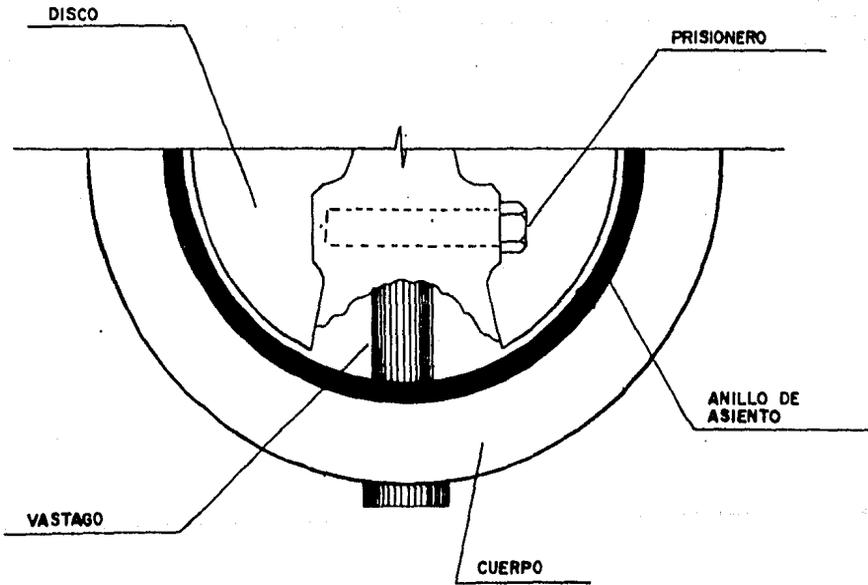
Otro método consiste en usar un vástago cuadrado metido en el disco como se muestra en la misma figura 4-21. Este método permite que el disco "flote".

Si es necesario usar bujes para mantener el disco en posición apropiada, cerciórese de que sean resistentes al fluido que se maneja o que sean sellados para impedir el contacto con el fluido.

Los sellos del vástago se efectúan con empaques en una caja de empaques convencional o por medio de anillos de sello tipo "O", utilizando estos 2 sistemas el vástago estará en contacto con los fluidos - que maneja la válvula, pero si se requiere que esto no ocurra puede sellarse el vástago sobre el lado interno de la válvula.



A



B

FIG. 4.21 FIJACION DE VASTAGO AL DISCO.

Identificación de partes.

La nomenclatura de las partes de las válvulas de mariposa se muestran en la Fig. 4-22.

Instalación, Operación y Mantenimiento.

Las válvulas de mariposa pueden operarse con palanca, volante o cadena.

La Fig. 4-23 muestra un actuador de palanca. Los actuadores de palanca no se recomiendan para válvulas mayores de 10 pulgadas a causa del alto torque requerido para operarla.

Un actuador de volante se ve en la Fig. 4-24.

Debe notarse que el volante quede fijo en cualquier posición.

Los actuadores de cadena son variantes de los de volante. Ver Fig. 4-25.

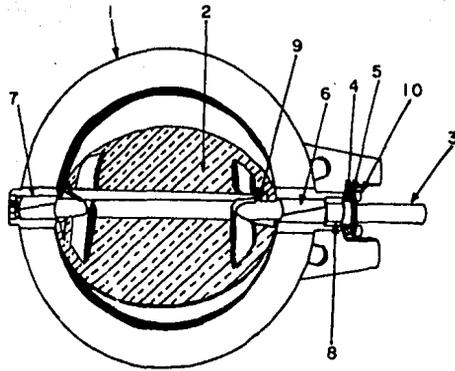
Además de los mencionados anteriormente, las válvulas de mariposa se pueden operar por otros medios tales como aire, electricidad y fluido a presión.

Hay que prever espacio suficiente para las válvulas con palanca o manivela.

Generalmente no se necesitan empaques en las válvulas que tienen asientos resilientes.

Los empaques sí se recomiendan cuando se requiera desarmar constantemente la tubería asociada. También se requiere cuando la válvula se va a poner entre bridas de cara suave o revestidas de vidrio. Las válvulas deben permanecer cerradas durante la instalación, para proteger el disco de rayaduras y abolladuras.

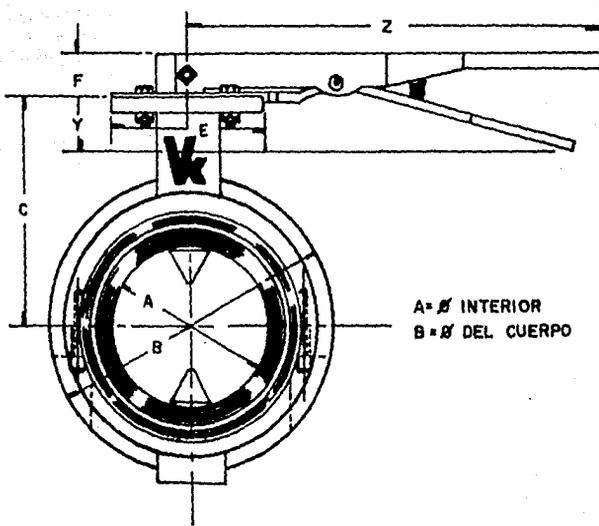
Especificaciones.



- 1.- CUERPO.
- 2.- DISCO.
- 3.- EJE O FLECHA.
- 4.- PRENSA ESTOPA.
- 5.- RETENEDOR DEL PRENSA ESTOPA.

- 6.- COJINETE SUPERIOR.
- 7.- COJINETE INFERIOR.
- 8.- EMPAQUE.
- 9.- PASADOR.
- 10.- TORNILLOS DEL PRENSA-ESTOPA.

FIG. 4.22 IDENTIFICACION DE PARTES.



A = Ø INTERIOR
 B = Ø DEL CUERPO

FIG. 4. 23 VALVULA DE MARIPOSA OPERADA CON PALANCA.

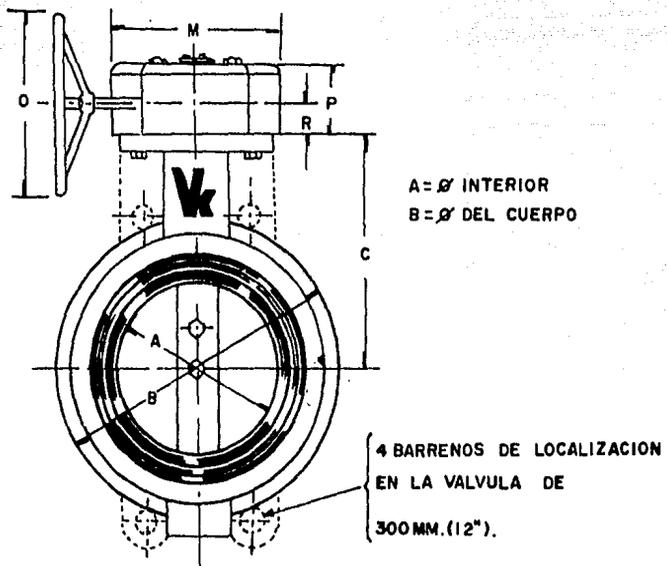


FIG. 4.24 VALVULA DE MARIPOSA OPERADA CON VOLANTE.

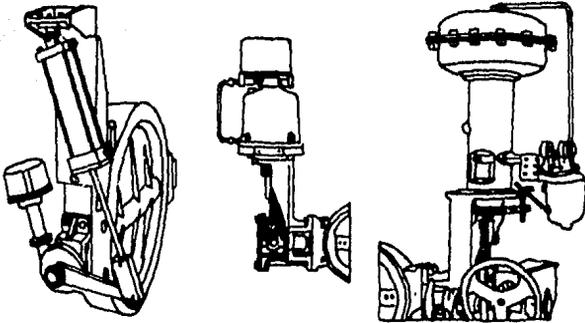


FIG. 4.25 ACTUADORES AUTOMATICOS PARA VALVULAS DE MARIPOSA.

Al especificar una válvula de mariposa incluya:

1. Tipo de cuerpo.
2. Tipo de asiento.
3. Tipo de actuador.
4. Presión de operación.
5. Temperatura de operación.
6. Materiales de construcción.

4.7 VALVULAS DE DIAFRAGMA.

Las válvulas de diafragma son adecuadas para manejar fluidos corrosivos, materiales adherentes o viscosos, sólidos en suspensión, -- alimentos, productos farmacéuticos u otros que requieran alta pureza y deban permanecer sin contaminación. El mecanismo de operación de la válvula de diafragma no está expuesto al medio de la tubería. Los fluidos viscosos o adherentes no pueden entrar en contacto con el bonete. La mayoría de los fluidos que obstruirían, -- corroerían o dañarían a cualquier otra válvula, pasan por una de -- diafragma sin problema alguno. Recíprocamente, los lubricantes -- usados para el mecanismo de operación no pueden contaminar el fluido manejado.

Las válvulas de diafragma se pueden usar para servicios abierto - cerrado o de regulación.

Hay dos tipos de cuerpo: el de la patente Saunders y el recto.

El Saunders o de vertedero es adecuado para regulación pero tiene un rango limitado. Sus características de regulación son esencialmente aquellas de una válvula de apertura rápida en razón de su -- gran área de cierre a lo largo del asiento. Por ello, la parte inferior de la curva de regulación es inútil para propósitos de control. Sin embargo, hay una válvula de diafragma del tipo vertedero que sí es capaz de controlar pequeños flujos. La clave en este tipo de válvula es usar un compresor de dos piezas. En lugar de que el diafragma entero levante la cuña, los primeros incrementos del vástago solo elevan el componente interno del compresor causando -- que únicamente la parte central del diafragma se levante. Esto -- crea una pequeña apertura en el centro de la válvula.

Después que el componente interno se levanta hasta su límite, el -- componente externo se eleva con el interno y el resto de la regulación es similar a la que se realiza en una válvula convencional.

Recomendaciones de uso:

1. Servicios abierto-cerrado o de regulación.

2. Manejo de sólidos en suspensión, materiales altamente corrosivos o que deban estar libres de contaminación.
3. Servicios a presiones bajas de operación.

Construcción de la válvula.

Un diafragma flexible se conecta al compresor. El compresor se -- mueve hacia arriba y abajo por el vástago de la válvula. El diafragma se levanta cuando el compresor se levanta. A medida que el compresor baja, el diafragma se presiona contra la cuña o el contorno inferior, según sea el tipo de válvula.

Los componentes principales de una válvula de diafragma son: el cuerpo, el vástago y el bonete. No hay asientos ya que el cuerpo actúa como asiento.

Cuerpo.

Los dos tipos de cuerpo son: el de vertedero y el recto. El primero es el más ampliamente usado, principalmente por la amplia variedad de materiales de construcción para el diafragma.

Los cuerpos se construyen de una muy amplia gama de materiales, incluyendo construcciones revestidas. La tabla 4-4 muestra los principales materiales de construcción disponibles.

Las válvulas revestidas solamente están disponibles con extremos bridados, excepto las de caucho, neopreno y vidrio que también están disponibles con extremos Victaulic, los cuales son extremos patentados. La mayoría de las válvulas plásticas y metálicas vienen con extremos bridados o roscados.

Las metálicas también están disponibles con extremos soldables, roscas sanitarias y extremos Victaulic. Los cuerpos vienen también en diseño de ángulo.

Diafragma.

Así como hay un amplio rango de materiales para el cuerpo, así -- también lo hay para el diafragma.

La vida del diafragma depende del fluido manejado, de la temperatura, presión y frecuencia de operación. La tabla 4-5 muestra los materiales disponibles para el diafragma.

Algunos materiales elastoméricos tienen excelente resistencia a los químicos a alta temperatura, sin embargo, sus propiedades pueden -- disminuir a alta presión. Consulte al fabricante en estos casos. -- Todos los elastómeros trabajan bien hasta 150°F. El vitón tiene -- excelente resistencia química y estabilidad a alta temperatura. No obstante, al hacer diafragma de vitón éstos se ven sujetos a una disminución en su esfuerzo de tensión. Las concentraciones del fluido también influyen en la selección del material.

Tabla 4-4 Materiales de cuerpo para válvulas de diafragma.

Cuerpos metálicos.

1. Hierro fundido.
2. Acero fundido.
3. Acero inoxidable.
4. Hastelloy A, B, C.
5. Bronce.
6. Hierro Dúctil.
7. Monel.
8. Everdur.
9. Aluminio.
10. Titanio.

Cuerpos de plástico.

1. PVC (Cloruro de Polivinilo).
2. Polipropileno.
3. Fluoruro de Vinilideno (Kynor).
4. Penton. (Poliéster Clorinado).
5. Asbesto azul reforzado con epóxico.
6. Asbesto azul reforzado con fenólico.
7. Saran. (Cloruro de Polivinilideno).

Cuerpos Revestidas.

1. Caucho natural duro.
2. Vidrio.
3. PVC (Cloruro de Polivinilo).
4. Kynar.
5. Butil.
6. Caucho natural suave.
7. Plomo.
8. Saran.
9. Porcelana.
10. Titanio.
11. Buna-N.

12. Penton.
13. Heresita.
14. Polipropileno.
15. FEP (Propileno - Etileno Fluorinado).
16. EPT (Etileno - Propileno).
17. Neopreno.

Vástago y Bonete.

Los vástagos en las válvulas de diafragma no rotan. La manivela hace rotar un buje del vástago el cual agarra las roscas del vástago moviéndolo hacia arriba y abajo, elevando y bajando el compresor que está sujeto con un pin al vástago. El diafragma está sujeto al compresor.

Hay vástagos visibles y no visibles. Ver Fig. 4-26.

También está disponible un bonete de apertura rápida, con operación de palanca. Este bonete es intercambiable con el bonete estándar - en cuerpos del tipo de vertedero. Un giro de 90° de la palanca mueve el diafragma desde totalmente abierto hasta totalmente cerrado.

Muchas válvulas de diafragma se usan en servicio de varjo.

El bonete estándar se puede usar en servicio de vacío en válvulas - hasta de 4 pulgadas. En las de 6 pulgadas o más se debe emplear un bonete sellado. Este se recomienda para evitar falla prematura de diafragma.

Ver Fig. 4-27.

Este diseño de bonete se recomienda para válvulas que manejan gases y líquidos peligrosos. En el caso de ruptura del diafragma los materiales peligrosos no escapan a la atmósfera.

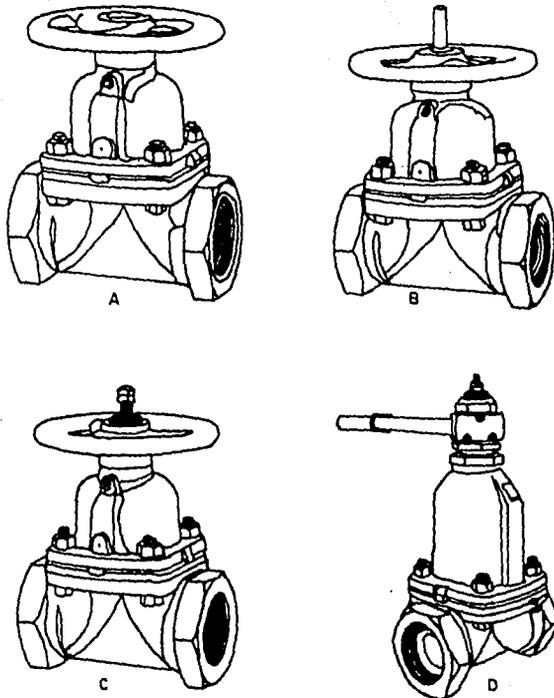


FIG. 4.26 ARREGLOS DEL VASTAGO EN LAS VALVULAS DE DIAFRAGMA.
A.- VASTAGO SIN INDICADOR.
B.- VASTAGO CON INDICADOR.
C.- VASTAGO CON INDICADOR Y TOPE.
D.- OPERADA CON PALANCA.

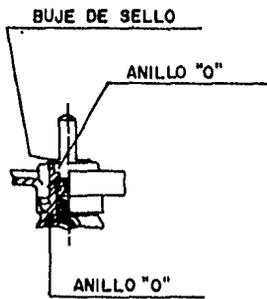
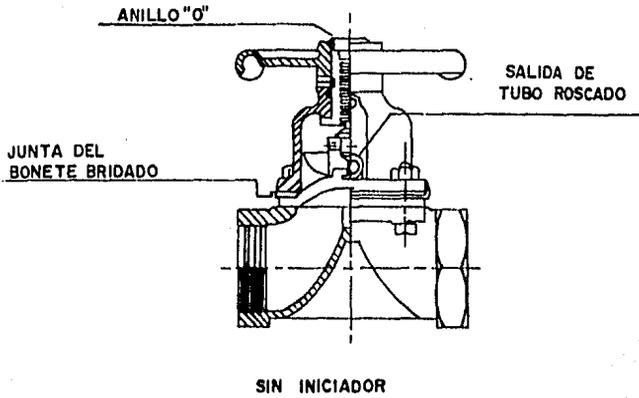


FIG. 4.27 CONSTRUCCION DE BONETE SELLADO.

Si los materiales son extremadamente peligrosos, se recomienda usar algún medio para desalojarlos con seguridad del bonete.

Las válvulas de diafragma pueden venir equipadas con operadores de cadena, extensiones de vástago, operadores de engrane y operadores hidráulicos o de aire.

Tabla 4-5 Materiales para el Diafragma.

Válvula de diafragma tipo vertedero.

<u>MATERIAL.</u>	<u>Temp. Min. (°F)</u>	<u>Temp. Max. (°F)</u>
Caucho natural suave.	-30	180
Caucho natural.	-30	180
Caucho natural blanco.	0	160
Neopreno.	-30	200
Butil negro alta Temp.	-20	250
Butil blanco alta Temp.	-10	225
Tigon negro.	0	150
Tigon claro.	0	150
Hycar (buna-N).	10	180
Hypalon.	0	225
G.R.S.	-10	225
TFE	-30	350
Kel-F	60	250
Poliétileno.	10	135
Viton.	-20	350
Refrentado con TFE.	-60	300

Válvula de diafragma tipo recto.

<u>MATERIAL.</u>	<u>Temp. Min. (°F)</u>	<u>Temp. Max. (°F)</u>
Caucho natural.	-30	180
Neopreno.	0	180
Hycar (Buna-N).	10	180
Butil negro (alta temp.)	0	225
Butil blanco (alta temp.)	0	200
Hypalon.	0	200

Identificación de partes.

La nomenclatura de las partes componentes de las válvulas de diafragma se ve en la Fig. 4-28.

Fig. 4.28.- NOMENCLATURA.

A)

1. SELLO DE ACEITE.
2. EXTENSION DE VASTAGO.
3. ARANDELA DE PRESION.
4. VOLANTE.
5. COJINETE DE EMPUJE.
6. ACCESORIOS DE LUBRICACION.
7. RETEN DE SEGURIDAD.
8. VASTAGO.
9. BUJE DEL VASTAGO.
10. BONETE.
11. PERNO DE COMPRESION.
12. PERNO DEL BONETE.
13. COMPRESOR.
14. CUERPO.
15. PLACA RETENEDORA.
16. DIAFRAGMA.

B)

1. TUERCA DEL VOLANTE.
2. VOLANTE.
3. PERNO DEL VOLANTE.
4. VASTAGO DE LEVA.
5. BUJE DE VASTAGO.
6. ACCESORIOS DE LUBRICACION.
7. TUERCA DE BUJE.
8. PERNO DE VASTAGO CON LEVA.
9. BARRA GUIA.
10. VASTAGO.
11. TORNILLO CABEZA CUADRADA.
12. BONETE.
13. LEVA.
14. PERNO DEL COMPRESOR.
15. PERNO DE RODILLO.
16. ESPARRAGO DEL DIAFRAGMA.
17. RODILLO.
18. PERNO DEL BONETE.
19. COMPRESOR.
20. DIAFRAGMA.
21. PLACA RETENEDORA.
22. CUERPO.

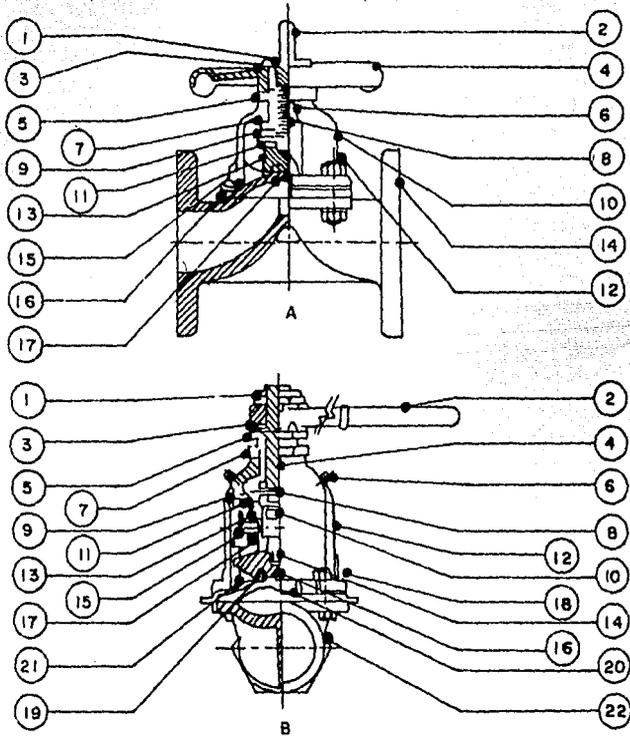


FIG. 4.28 IDENTIFICACION DE PARTES.

Instalación, Operación y Mantenimiento.

Cuando la presión de trabajo está corriente arriba y hay baja presión - corriente abajo, la operación de la válvula de diafragma es relativamente fácil.

En una "Línea viva" donde la presión anterior es alta, se vuelve difícil operar la válvula a causa del empuje desarrollado por la presión - que actúa sobre el diafragma, lo cual tiende a reducir la vida del diafragma.

En una "línea viva" se requiere un torque de 1000 pulgadas-libra, para cerrar. En una línea sin carga solo se necesitan 480 pulgas-libra.

Lo anterior es para una válvula de 3 pulgadas en una línea de 150 libras.

Hay que evitar cerrar una válvula de diafragma cuando ambos lados de la válvula están cerrados, pues la presión aplicada en el diafragma puede dañarlo o romperlo.

No es necesario usar llaves o barras para cerrar este tipo de válvulas, ya que es esencialmente una válvula de asentamiento suave.

El diafragma resiliente se diseña especialmente para dar un fácil asentamiento y cierre, prolongando así la vida útil del diafragma.

Hay disponibles topes para limitar el viaje, evitando así la aplicación excesiva del torque.

Las válvulas de diafragma constantemente se usan en atmósferas altamente corrosivas. Para proteger la manivela y bonete se dispone de varios recubrimientos, tales como:

Pentón, epóxicos, fenólicos o furanos.

Se recomienda lubricar los bonetes por lo menos cuatro veces al año, pa-

ra evitar que la manivela o la camisa se traben.

Si resulta necesario reemplazar el diafragma, siga los siguientes pasos:

Válvulas de Tipo Vertedero.

1. Remueva los pernos del bonete y saque el bonete.
2. Remueva el diafragma del compresor.
3. Instale el nuevo diafragma.
4. Coloque el bonete y atornillelo.
5. Cierre totalmente la válvula y apriete los pernos.
6. Abra la válvula y si es necesario apriete los pernos otra vez.

Válvulas tipo recto.

1. Remueva los pernos y quite el bonete.
2. Quite el diafragma del compresor.
3. Ponga el nuevo diafragma.
4. Con el compresor sosteniendo el diafragma en posición ligeramente abierta, coloque el bonete y apriete los pernos.

Especificaciones.

La especificación de una válvula de diafragma debe incluir:

1. Material del cuerpo.
2. Material de diafragma.
3. Tipo de extremos.

4. Tipo de arreglo de vástago.
5. Tipo de arreglo de bonete.
6. Tipo de operación.
7. Presión de operación.
8. Temperatura de operación.

Generalidades.

El diseño barato de la válvula de apriete es el más simple que cualquier otro. Estas son ideales para manejar sólidos en suspensión y en sistemas que transfieren sólidos neumáticamente. Debido a que el mecanismo de operación está completamente aislado del fluido manejado, tienen aplicación donde la corrosión o contaminación puede ser problema.

Son recomendadas para servicios abierto-cerrado. No obstante, en el rango del 10 al 95 por ciento de la capacidad de flujo son efectivas para regulación.

Recomendaciones de uso:

1. Manejo de sólidos en suspensión.
2. Servicios abierto-cerrado o de regulación.
3. Baja caída de presión en la válvula.
4. Servicios a temperaturas moderadas.

Construcción de la válvula.

La válvula de apriete consiste de una camisa moldeada de caucho o algún material sintético. Las partes operantes son externas a la válvula.

Las camisas pueden tener extremos bridados o deslizables para apretar contra el tubo.

Los cuerpos moldeados, aunque vienen reforzados de fábrica, tienen límites bajos de presión y temperaturas, dependiendo del tamaño de la válvula. La temperatura máxima de operación anda por los 250°F - aunque hay válvulas especiales para trabajar hasta 550°F. La presión máxima de operación anda por 100 psi, soportando las válvulas especiales hasta 300 psi.

Los materiales de construcción del cuerpo son muy variados:

Algunos son:

1. Caucho.
2. Hipalon.
3. Poliuretano.
4. Caucho blanco.
5. Neopreno.
6. Buna-N Hicar.
7. Viton-A
8. Butil.
9. Buna-S.
10. Silicón.
11. Neopreno blanco.
12. TFE.

La mayoría de las válvulas de apriete se abastecen con una camisa expuesta. Hay otro estilo que encierra totalmente la camisa dentro de un cuerpo metálico. Este tipo controla el flujo ya sea por el medio convencional de manivela y tornillo opresor, o hidráulicamente (o neumáticamente) con la presión del líquido o gas dentro de la cubierta metálica forzando las paredes de la camisa a juntarse, estrangulando así el flujo.

La mayor parte de las válvulas con camisa expuesta tienen aplicación limitada al vacío a causa de la tendencia de las camisas a --

romperse cuando trabajan al vacío. Algunas de las válvulas con ca misa encerrada pueden aplicarse a servicio de vacío aplicando un - vacío dentro del envoltorio metálico previniendo el colapso de la - camisa.

En la Fig. 4-29, se muestran varios tipos de válvulas de apriete.

Especificaciones.

Las especificaciones de válvulas de apriete deben incluir:

1. Presión de operación.
2. Temperatura de operación.
3. Material de la camisa.
4. Tipo de extremos.
5. Si es de camisa encerrada o expuesta.

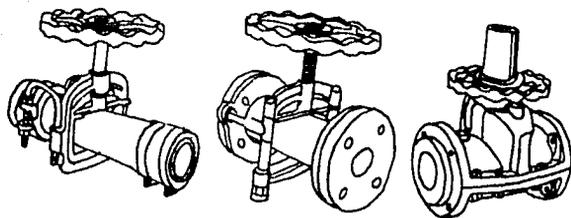


FIG. 4.29 VALVULA DE APRIETE.

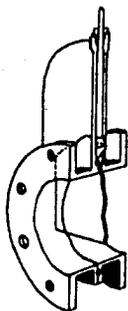


FIG. 4.30 VALVULA DE HOJA.

4.9 VALVULAS DE HOJA.

Generalidades.

Las válvulas de hoja se desempeña para manejar líquidos o gases -- que contienen alto porcentaje de sólidos o materia granular suelta.

Estas válvulas no dan un cierre hermético.

El flujo se controla por medio de una hoja o compuerta que desliza -- entre dos asientos paralelos. El cierre se efectúa por la presión -- del fluido forzando la superficie corriente abajo del disco contra -- el asiento del cuerpo.

Estas válvulas se usan generalmente para controlar flujo de fluidos-- (gases, líquidos, suspensiones) a baja presión, siempre y cuando no-- se requiera un cierre hermético. Ya que la hoja se remueve totalmen-- te de la corriente cuando la válvula está en posición de abierta, -- hay muy poca caída de presión en la válvula y muy poca obstrucción -- como para estorbar el paso de sólidos.

La Fig. 4-30, muestra una válvula de hoja.

C A P I T U L O 5

SELECCION DE VALVULAS DE RETENCION

5.0 VALVULAS DE RETENCION.

Generalidades.

Las válvulas de retención se diseñan para evitar el retroceso del flujo en un sistema de tubería. Estas válvulas se activan por medio del fluido que fluye en la línea de tubería.

La presión del fluido que pasa a través del sistema abre la válvula mientras que cualquier retroceso del mismo la cierra.

El cierre se consigue mediante el peso del mecanismo de la válvula de retención, mediante una contrapresión, mediante un resorte o mediante una combinación de los anteriores.

Los tipos básicos de válvulas de retención se han diseñado para usarse con tipos específicos de válvulas de control de flujo, pero no se han usado necesariamente con la válvula de control correspondiente. Cuando se usan con éstas, el efecto sobre el flujo en la válvula de retención será muy similar al efecto que sobre el flujo ocasiona la válvula de control de flujo correspondiente.

Los tipos generales de válvulas de retención son:

1. Válvula de retención tipo columpio (Swing check valve).
 - a) Tipo "Y"
 - b) Tipo recto.
2. Válvula de retención de disco basculante (Tilting-disc-check valve).
3. Válvula de retención de disco horizontal levadizo (Lift check valve).
4. Válvula de retención de pistón (Piston check valve).
5. Válvula de retención de mariposa (Butterfly check valve).
6. Válvula de retención de resorte (Spring-Loaded check valve).

7. Válvula de pie (Foot valve).

151

8. Válvula de retención de cierre automático (Stop check valve).

Algunas válvulas de retención se han diseñado para aplicaciones específicas, no relacionadas necesariamente en ninguna forma con las válvulas de control de flujo.

La tabla 5.1 enlista los tipos de válvulas de retención y el tipo correspondiente de válvula de control con la cual se usa normalmente. Puede decirse, de forma general, que las consideraciones para la selección de una válvula de retención son muy similares a las de las válvulas de control de flujo.

Un análisis de las características de cada válvula de retención indica un paralelismo al análisis de las de una válvula de control particular, lo que permitió la formulación de las recomendaciones dadas en la tabla 5.1.

A continuación se detalla cada uno de los tipos indicados, mencionándose algunos factores esenciales para su selección, así como algunas características de su diseño y operación.

TABLA 5.1

VALVULA DE RETENCION-VALVULA DE CONTROL

TIPO DE VALVULA DE RETENCION	VALVULA DE CONTROL DE FLUJO COMUNMENTE ASOCIADA.
COLUMPIO	COMPUERTA; TIPO "Y",MACHO,BOLA, DIAFRAGMA.
DISCO BASCULANTE	COMPUERTA; TIPO "Y",MACHO,BOLA, DIAFRAGMA, AGUJA.
DISCO HORIZONTAL LEVADIZO	GLOBO, ANGULO.
PISTON	GLOBO, ANGULO.
MARIPOSA	MARIPOSA, MACHO, BOLA, DIAFRAGMA, AGUJA.
RESORTE (VER NOTA)	GLOBO, ANGULO.
VALVULA DE PIE	VER NOTA.
DE CIERRE	VER NOTA.

NOTA: ESTAS VALVULAS SON DISEÑADAS PARA APLICACIONES ESPECIFICAS.

5.1 VALVULA DE RETENCION TIPO COLUMPIO.

Las válvulas de retención tipo columpio permiten la no obstrucción total del flujo, se abre con la presión de la línea y se cierra automáticamente cuando la presión decrece, estando totalmente cerrada -- cuando la presión en la línea llega a cero y así evita el retroceso del flujo. La caída de presión dentro de la válvula es muy baja, es de peso ligero y su costo es relativamente bajo. Consecuentemente, este tipo de válvulas se recomienda para usarse en sistemas que emplean válvulas de compuerta. Las válvulas de retención tipo columpio, pueden instalarse en una línea horizontal o vertical con flujo ascendente. En todos los casos la válvula de retención deberá instalarse con la presión del flujo abajo del disco.

La selección de este tipo de válvula también depende del tipo de servicio. A continuación se indican algunas recomendaciones de servicio para éste tipo de válvula:

1. Resistencia mínima al flujo.
2. Servicios líquidos (bajas velocidades).
3. Cambios de dirección infrecuentes.
4. Servicios en líneas que emplean válvulas de compuerta.

Asimismo, deben tenerse en cuenta algunas desventajas tales como:

1. Pueden tener grandes fugas.
2. Los flujos a altas velocidades pueden erosionar la superficie de asiento.
3. En líneas con flujo pulsante golpetean continuamente dañando los asientos (Este inconveniente puede corregirse parcialmente utilizando un con trapeso externo).

Las válvulas de retención tipo columpio están disponibles en dos diseños, de acuerdo a la configuración del cuerpo:

1. Tipo "Y"

2. Tipo recto.

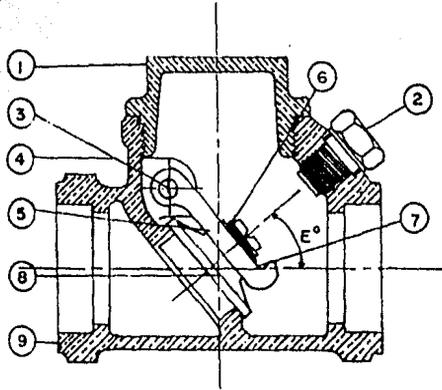
En ambos tipos el disco y la articulación están suspendidos del cuerpo por medio de un pasador. El sello es metal a metal o asiento metálico-disco compuesto. Este tipo de disco se recomienda generalmente para servicios donde el fluido contenga lodo u otras partículas, donde el ruido es inconveniente o donde se requiera un sello hermético a baja presión.

Las válvulas tipo "Y" pueden repararse sin quitar la válvula de la válvula de la línea e incluso refrentar la superficie del disco si esta está dañada. (Fig. 5.1.)

Las válvulas tipo recto tienen el disco articulado en la parte superior, el cual sella contra el asiento que está integrado al cuerpo. Generalmente los asientos de este tipo de válvula son anillos reemplazables. Su diseño permite la fácil apertura del disco a bajas presiones, un sello más positivo y menos impactos cuando se cierra bajo altas presiones. (Fig. 5.2.)

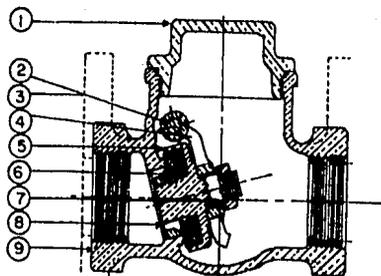
Como se indicó anteriormente, las válvulas de retención tipo columpio tienen la tendencia a golpetear cuando se usan en sistemas que tienen frecuentes regresos. Esto puede corregirse equipando la válvula con un contrapeso externo (Fig. 5.3.). Este contrapeso sirve para 3 propósitos:

1. El peso se suma al disco para cerrar más rápidamente en un retroceso de flujo, lo cual evita el golpe de ariete y la excesiva presión de choque.
2. La válvula de retención no puede abrirse hasta que se alcanza la presión deseada.
3. La sensibilidad de operación del disco puede controlarse.



- 1.- TAPA
- 2.- TAPON DE TOPE
- 3.- TAPONES LATERALES
- 4.- PASADOR
- 5.- PENDULO
- 6.- ANILLO DE RETENCION
- 7.- ARANDELA
- 8.- DISCO
- 9.- CUERPO

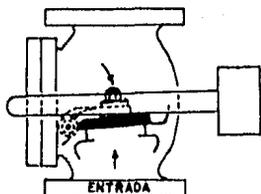
FIG. 5.1 VALVULA DE RETENCION DE COLUMPIO TIPO "Y"



- 1.- TAPA.
- 2.- TAPONES LATERALES.
- 3.- PASADOR.
- 4.- PENDULO.
- 5.- PORTA-DISCO.
- 6.- DISCO.
- 7.- TUERCA DEL PENDULO.
- 8.- TUERCA DEL DISCO.
- 9.- CUERPO.

**FIG. 5.2 VALVULA DE RETENCION DE CUMPIO
TIPO RECTO.**

PARA USARSE
EN LINEAS
VERTICALES
CON FLUJO
ASCENDENTE.



PARA USARSE
EN LINEAS
HORIZONTALES.

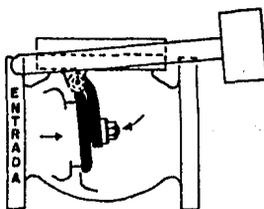


FIG. 5.3 VALVULA DE RETENCION DE COLUMPIO
CON CONTRA-PESO EXTERNO.

En sistemas de tubería que manejan fluidos corrosivos o peligrosos - es muy importante que las válvulas de retención se suministren con - una conexión de drenaje.

Otro factor importante en la selección de válvulas es el material, - el cual depende del tipo de servicio, presión, temperatura, etc. A - continuación se da una lista de los materiales de construcción más - comunes, en que están disponibles las válvulas de retención tipo co- lumbpio:

1. Bronce.
2. Todos los hierros.
3. Hierro fundido.
4. Acero forjado.
5. Monel.
6. Acero fundido.
7. Acero inoxidable.

Estos materiales son para el cuerpo. Las partes interiores (TRIM) - de la válvula están disponibles en éstos y en otros materiales metá- licos, dependiendo del fabricante.

5.2 VALVULAS DE RETENCION DE DISCO BASCULANTE.

Este tipo de válvulas es muy similar a la de columpio. Al igual que ésta, la de disco basculante mantiene bajas la resistencia al fluido y la turbulencia a causa de su diseño recto.

Las válvulas de disco basculante pueden instalarse en líneas horizontales y verticales que tienen flujo ascendente. Algunos diseños simplemente colocan el dispositivo de cierre ente dos bridas de cara plana obteniendo una instalación compacta y ligera, particularmente en grandes diámetros (Fig. 5.4).

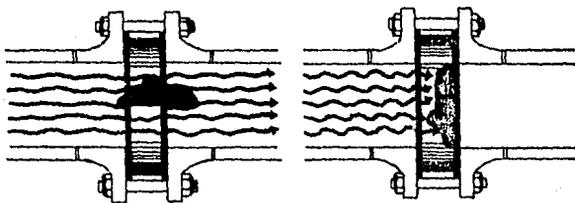
El disco esta perpendicular al asiento cuando la válvula está abierta. El diseño de superficie aerodinámica del disco permite que "flote" sobre el flujo. Las guías del disco construídas dentro del cuerpo posicionan al disco para las características óptimas del flujo.

Una gran cavidad en el cuerpo mantiene una resistencia mínima al flujo. Cuando el flujo decrece, el disco empieza a cerrarse y sella antes que regrese el flujo. La contrapresión contra el disco mueve ésta a través del sello blando dentro del asiento metálico, obteniéndose un cierre hermético sin golpearlo.

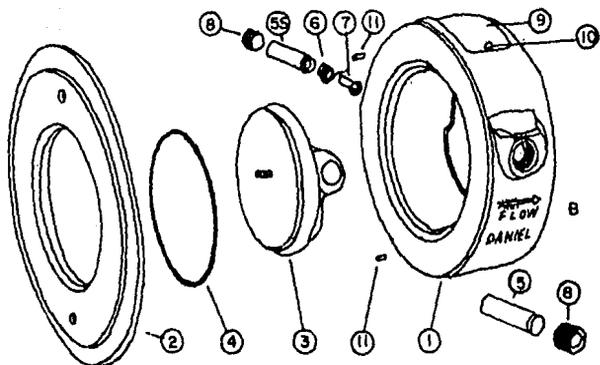
Si la presión del flujo que regresa es insuficiente para efectuar el sello, la válvula puede equiparse con un contrapeso externo. La Fig. 5.4, muestra la operación de esta válvula.

De acuerdo a lo anterior, este tipo de válvula se recomienda para usarse en los siguientes servicios.

1. Resistencia mínima al flujo.
2. Servicio líquido o de gas.
3. Frecuentes cambios de dirección.
4. Servicios en líneas que emplean válvulas de compuerta.



A



- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1.- CUERPO. | 6.- RESORTE. |
| 2.- SELLO EXTERIOR. | 7.- RETEN DEL RESORTE. |
| 3.- DISCO. | 8.- TAPON DE SEGURIDAD. |
| 4.- SELLO BLANDO. | 9.- PLACA DE IDENTIFICACION. |
| 5.- PASADOR DE BISAGRA. | 10.- REMACHES. |
| (SIN RESORTE). | 11.- PASADOR CILINDRICO. |
| 5s.- PASADOR DE BISAGRA | |
| (RANURADO PARA RESORTE). | |

FIG. 5.4. A.-OPERACION DE UNA VALVULA DE DISCO BASCULANTE.

B.-IDENTIFICACION DE PARTES.

Debe asegurarse que el material del anillo de sello sea compatible con los fluidos que se manejan y con la temperatura de operación.- De acuerdo con esto, estas válvulas están disponibles con un anillo de sello blando (de un elástomero o plástico) y un asiento metálico o con un sello metal-metal. Este último se recomienda para operar a alta temperatura. Los anillos son reemplazables, pero la válvula debe sacarse de la línea para efectuarlo.

Los materiales disponibles son otro factor en la selección de estas válvulas. Los materiales más comunes en que estas válvulas están disponibles son:

1. Acero al carbón.
2. Hierro fundido.
3. Acero inoxidable.
4. Aluminio.
5. Bronce.

Estos materiales son para el disco. Los anillos de sello están disponibles en BUNA-N y TFE generalmente.

Por razones obvias de su diseño, su costo es relativamente bajo.

5.3 VALVULAS DE RETENCION DE DISCO HORIZONTAL LEVADIZO.

En diseño la configuración del disco y el asiento es muy similar a la válvula de globo, con la excepción de que las de retención tipo bo la emplean tanto una bola como un disco. El flujo en las válvulas de retención de disco horizontal levadizo, siempre deben entrar por abajo del asiento. Así el flujo entra y el disco o bola es elevado dentro de las guías desde el asiento por la presión del flujo ascendente. Cuando el flujo se para o regresa, el disco o bola esforzado sobre el asiento de la válvula ya sea por el flujo que regresa o por gravedad, efectuándose el sello. Algunos tipos de válvulas de retención tipo - bola pueden instalarse horizontalmente. En éste diseño la bola es sus pendida por un sistema de guías. Este tipo de diseño se emplea generalmente en todas las válvulas de retención de plástico y/o grafito impermeable.

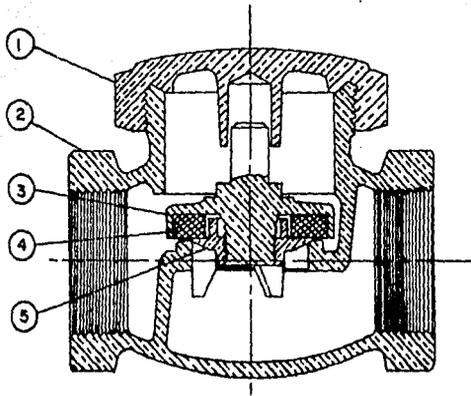
Los asientos del cuerpo metálico de las válvulas de retención de disco horizontal levadizo están integrados a él o tienen anillos de asiento-reemplazables.

Las válvulas de retención de disco horizontal se usan comúnmente en sistemas de tubería en los cuales se emplean válvulas de globo, así como - válvulas de control de flujo, puesto que ellas tienen un sistema de sello similar.

Las válvulas de retención de disco horizontal se emplean en líneas verticales y horizontales colocándose de tal manera que el flujo levante - el disco. Asimismo, se recomienda se usen en líneas de vapor de calderas, aire, agua, gas y sobre líneas con altas velocidades de flujo.

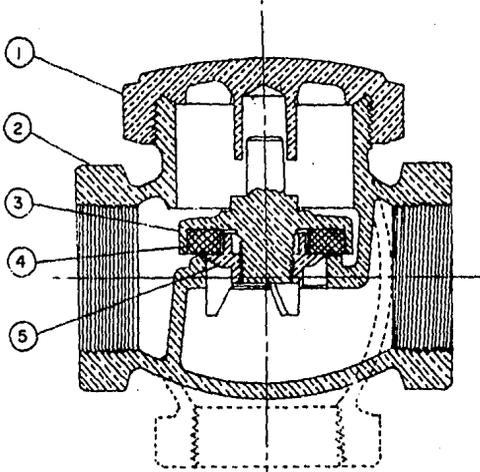
Las válvulas ue retención de disco horizontal levadizo están disponibles en tres modelos:

1. Horizontal (Fig. 5.5).
2. Angulo (Fig. 5.6).
3. Vertical (Fig. 5.7).



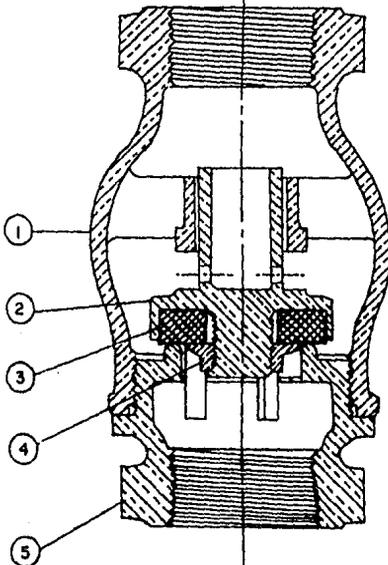
1. TAPA ROSCADA
2. CUERPO
3. PORTA-DISCOS
4. DISCO
5. TUERCA GUIADORA DEL DISCO

FIG. 5.5 VALVULA DE RETENCION DE DISCO
HORIZONTAL LEVADIZO.



- 1.- TAPA ROSCADA.
- 2.- CUERPO.
- 3.- PORTA DISCO.
- 4.- DISCO.
- 5.- TUERCA GUIADORA DEL DISCO.

FIG. 5.6 VALVULA DE RETENCION DE DISCO HORIZONTAL LEVADIZO TIPO ANGULO.



- 1.- CUERPO.
- 2.- PORTA DISCO.
- 3.- DISCO.
- 4.- TUERCA GUIADORA DEL DISCO.
- 5.- DADO CON ROSCA INTERNA.

FIG. 5.7 VALVULA DE RETENCION DE DISCO HORIZONTAL LEVADIZO TIPO VERTICAL.

El tipo ángulo debe instalarse con flujo ascendente desde abajo del asiento. El tipo vertical es para usarse en líneas verticales solamente y deberá tener un flujo ascendente, por abajo del asiento.

Las válvulas de retención tipo disco horizontal levadizo están disponibles en una amplia gama de materiales para su selección adecuada.

1. Bronce.
2. Todos los hierros.
3. Hierro fundido.
4. Acero forjado.
5. Acero inoxidable.
6. Cloruro de polivinilo (PVC).
7. Poliéter clorinado (penton).
8. Grafito impermeable.
9. Borosilicato de vidrio - TFE.
10. Recubiertas de TFE.

Los interiores tienen un amplio rango de materiales.

Los discos de este tipo de válvula pueden ser metálicos o compuestos.

Los discos-bola son recomendados generalmente cuando se manejan líquidos viscosos.

Si los discos compuestos van a cambiarse, asegúrese que la composición del disco sea compatible con el medio en la línea.

5.4 VALVULAS DE RETENCION DE PISTON.

Las válvulas de retención tipo pistón son esencialmente las válvulas de retención de disco horizontal levadizo con un amortiguador, que consiste de un pistón y un cilindro que suministra un efecto amortiguador durante la operación. A causa de esta similitud, las características del flujo a través de una válvula de retención tipo pistón son esencialmente las mismas que para una de disco horizontal levadizo.

Las válvulas tipo pistón se usan principalmente en conjunción con -- las válvulas de globo y ángulo en sistemas que experimentan frecuentes cambios en la dirección del flujo (Fig. 5.8).

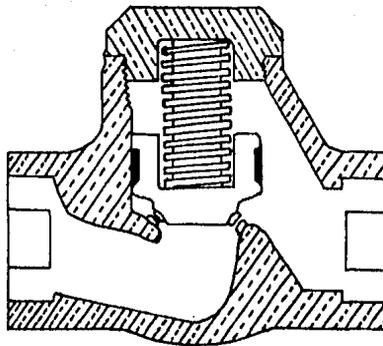


FIG. 5.8 VALVULA DE RETENCION DE PISTON.

Las válvulas de retención tipo mariposa tienen un sistema de asientos similar a las de las válvulas de mariposa.

Puesto que las características de flujo son similares a las de las válvulas de mariposa, las aplicaciones de esta válvula son casi las mismas.

El diseño de esta válvula está basado en un miembro flexible que sella el diámetro interior (bore) de la válvula a un ángulo de 45°.

La corta distancia que recorren los discos desde la apertura total hasta el cierre total inhiben el efecto de golpeteo encontrado en otros tipos de válvulas de retención (Fig. 5.9).

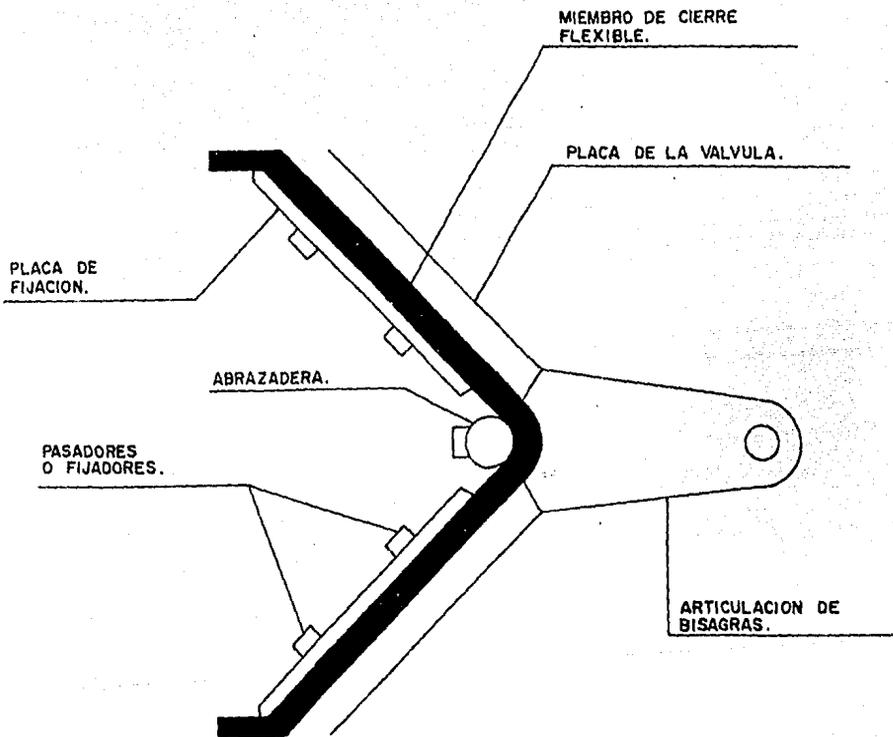
Las válvulas de retención tipo mariposa (Fig. 5.10), pueden instalarse en cualquier posición (horizontal o vertical con el flujo vertical ya sea hacia arriba o hacia abajo).

Debe cuidarse que la válvula se instale de modo que el flujo entre por la parte posterior de la articulación de otra manera el líquido será frenado.

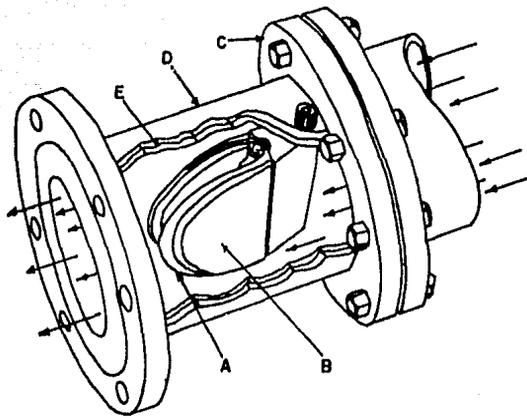
Debido a su operación relativamente silenciosa pueden aplicarse en sistemas de aire acondicionado y calentamiento de grandes edificios. Este tipo de válvula se recomienda usar en los siguientes servicios:

1. Resistencia mínima al flujo.
2. Frecuentes cambios de dirección.
3. Servicio de líquido o gas.
4. En líneas que emplean válvulas de mariposa.

Dependiendo del servicio que vaya a prestar la válvula de retención tipo mariposa, se encuentra disponible en los siguientes materiales:



**FIG. 5.9 ARREGLO INTERNO DE LA VALVULA DE
 RETENCION DE MARIPOSA.**



- A.- MIEMBRO DE CIERRE.
- B.- INTERNOS.
- C.- BRIDAS.
- D.- CUERPO.
- E.- RECUBRIMIENTO.

**FIG. 5.10 VALVULA DE RETENCION DE MARIPOSA
RECUBIERTA.**

a) Para el cuerpo (sólido o recubierto).

1. Acero.
2. Acero inoxidable.
3. Titanio.
4. Aluminio.
5. Cloruro de polivinil (PVC).
6. Cloruro de polivinilo (CPVC).
7. Polietileno.
8. Polipropileno.
9. Hierro fundido.
10. Monel.
11. Bronce.

b) Para los miembros flexibles.

1. Buna-n.
2. Viton.
3. Butyl.
4. TFE.
5. Neopreno.
6. Hypalon.
7. Uretano.

8. Nordel.

9. Tygon.

10. Silicio.

Las partes internas (TRIM) y las sujeciones son siempre del mismo material que el recubrimiento.

Por la simplicidad de su diseño se puede fabricar en grandes diámetros (hasta 72").

5.6 VALVULAS DE RETENCION DE RESORTE.

Las válvulas de retención tipo resorte son realmente unas válvulas de retención de disco horizontal levadizo (la diferencia estriba en que el resorte es empleado para efectuar el sello).

Su construcción es similar a la de una válvula de globo.

El resorte mantiene el disco sobre el asiento hasta que se desarrolla suficiente presión para abrir la válvula (Fig. 5.11). Los asientos y discos son reemplazables.

Las válvulas de retención tipo resorte pueden instalarse en líneas horizontales, verticales e inclinadas. El flujo debe entrar por debajo del asiento, pero esta válvula puede instalarse en posición vertical tanto con flujo ascendente como descendente.

Este tipo de válvula tiene una respuesta más rápida al regreso del flujo (generalmente cierra tan rápido como la velocidad de flujo se acerca a cero y antes de que el flujo regrese ha empezado a actuar). A causa de este cierre rápido estas válvulas son muy efectivas en el control de golpes de ariete en un sistema de tubería aún más que otros tipos de válvulas de retención.

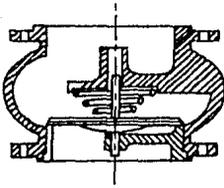
Estas válvulas son recomendadas para los siguientes servicios:

1. Frecuentes regresos de flujo.
2. Servicio de líquido o gas.
3. Sello hermético.
4. Control de golpes de ariete en una línea de tubería.

Las válvulas de retención tipo resorte están disponibles en casi todos los materiales (cuerpo) incluyendo:

1. Bronce.

TIPO GLOBO



TIPO PLANO.

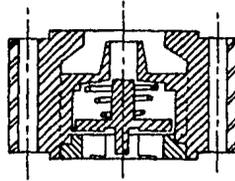


FIG. 5.IIA VALVULA DE RETENCION DE RESORTE CON CUERPO DE ACERO.

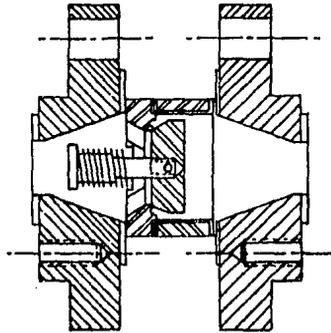
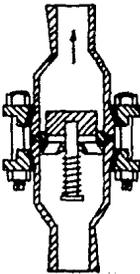


FIG. 5.IIB VALVULA DE RETENCION DE RESORTE RECUBIERTA DE TFE Y VIDRIO AL BOROSILICATO.

2. Acero.
3. Acero inoxidable.
4. Borosilicato de vidrio.
5. Recubierto de TFE.
6. Varios plásticos, etc.

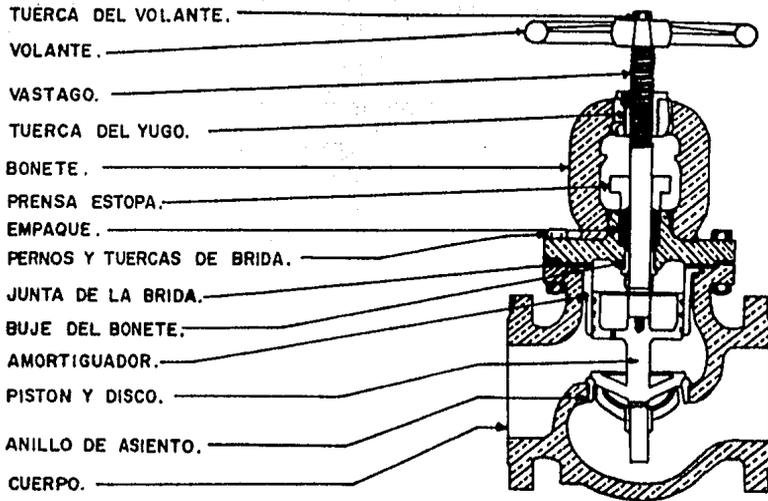
Para las partes interiores existe una gran variedad de materiales tales como:

1. Bronce.
2. Acero inoxidable.
3. TFE.
4. Varios plásticos, etc.

5.7 VALVULAS DE RETENCION DE CIERRE AUTOMATICO.

Esta es una válvula de retención la cual puede sellar herméticamente o limitar su apertura por medio de un vástago operado con motor o manualmente (Fig. 5.12). El vástago de la válvula no está conectado al disco.

Cuando el vástago está en posición "abierta", opera tal como una válvula de retención de disco horizontal levadizo convencional. Sin embargo, el vástago permite cortar o regular el flujo normal a través de la válvula. El cierre cuando el flujo regresa esta siempre presente.



**FIG. 5.12 VALVULA DE RETENCION DE CIERRE
 AUTOMATICO.**

5.8 VALVULAS DE PIE.

Las válvulas de pie son básicamente válvulas de retención de disco horizontal, las cuales se usan en la parte baja de una línea de succión para mantener la bomba cebada. Estas válvulas pudieran ser una variante de la de disco horizontal levadizo o la de bola y están generalmente equipadas con un filtro.

La columna de líquido de la válvula mantiene lleno el tubo de succión. La sección es creada cuando la bomba arranca, la válvula de retención se abre y permite el flujo a la bomba. (Fig. 5.13).

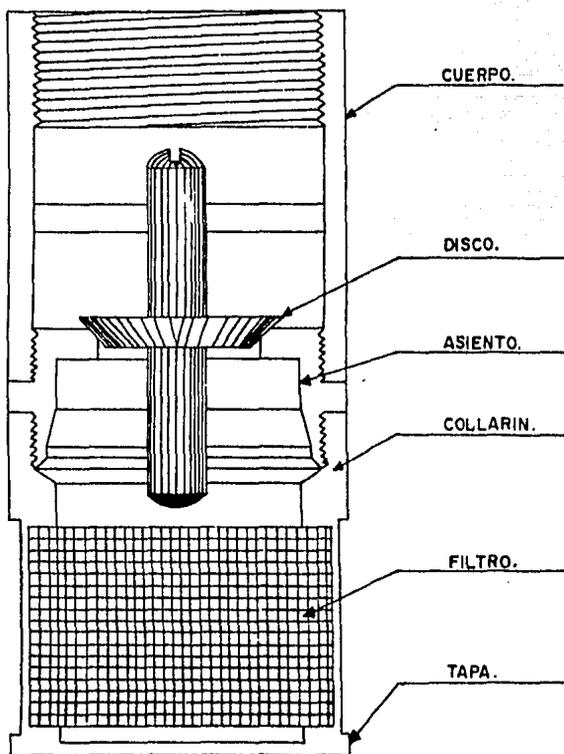


FIG. 5.13 VALVULA DE PIE.

5.9 ALGUNAS CONSIDERACIONES GENERALES PARA LA SELECCION DE VALVULAS DE RE- TENCION.

Como puede apreciarse dada la gran cantidad de válvulas existentes pudiera ser que la selección adecuada de las mismas se dificulte.

Para esto debe analizarse perfectamente cual es la función esperada de la válvula, el tipo de servicio al que va aplicarse, condiciones de temperatura, presión, poca fuga, etc.

A continuación se presentan algunas consideraciones generales que le -- ayudarán a seleccionar el tipo de válvula más adecuado a sus condiciones particulares.

a) Material. El material seleccionado para las partes interiores de la válvula dependerá de la naturaleza del fluido a manejarse, la presión y temperatura de operación, el tipo de dispositivo de cierre y asientos, además de factores tales como: costo, peso, etc. Para el control de gases y líquido corrosivos se emplean generalmente aceros inoxidables, --- aleaciones de níquel, varios plásticos y materiales cerámicos. Para ser vicios de alta presión y/o alta temperatura se tienen varios aceros, --- aleaciones de níquel, aleaciones de titanio y materiales de alta resistencia similares. Para servicio de vapor considerar acero o hierro fundido, bronce y metales similares. En todos los casos de condiciones severas de uso podría consultarse al fabricante para seleccionar el tipo de válvula más adecuado.

Empaques y Sellos. Siempre debe darse una especial consideración a la -- posible fuga de fluido a través del vástago o actuador. En las válvulas comunes los empaques se suministran como un sello. Sin embargo, este -- tiende a desgastarse con el uso. Asimismo, se debe dar especial atención al uso de sellos de fuelle, sellos de diafragma, etc., cuando el reemplazo de sellos sea imposible o indeseable.

Asiento. Existen muchos tipos de asientos de válvulas. Pueden diferir en geometría, material, rigidez, etc. Los asientos cónicos pueden suministrar una amplia superficie de sello lo cual minimiza la erosión o desgaste excesivo de la superficie por alta velocidad.

El asiento cónico también puede diseñarse con una angosta superficie de sello para suministrar un sello hermético a bajas presiones, los asientos esféricos o de bola tienen muchas características del asiento cónico. Sin embargo, su costo es mayor. Los asientos planos son usados en válvulas que no requieren un sello hermético puesto que generalmente no sellan completamente a bajas presiones.

En cuanto a los rangos de tamaño y operación se muestra a continuación - la tabla 5.2, que resume éstos, para los diferentes tipos de válvulas de retención y que conjuntamente con la tabla 5.1, constituyen una guía de gran valor para su selección adecuada. Cabe decir que las figuras y -- rangos pueden variar según el fabricante, así como también los materiales de construcción.

TABLA 5.2 RANGOS DE TAMAÑO Y OPERACION DE VALVULAS DE RETENCION

TIPO DE VALVULA DE RETENCION	TAMAÑO (PULGADAS)		RANGOS DE OPERACION			
			TEMPERATURA °F		PRESION (PSIG).	
	MINIMO	MAXIMO	MINIMA	MAXIMA	MINIMA	MAXIMA
De columpio						
a) Tipo "Y"	1/4	6	0	1250	0	2500
b) Tipo Recto.	1/4	24	0	1250	0	2500
Disco basculante.	2	30	-450	1100	0	1400
Disco horizontal.	1/4	10	0	1250	0	2500
Mariposa.	1	72	0	500	0	1200
Resorte.	1	24	0	500	0	2500

C O N C L U S I O N

Durante el tiempo que tengo laborando dentro del Instituto Mexicano del Petróleo, en el Departamento de Ingeniería de Tuberías de Plantas de Refinación, - el problema que ha surgido es el de realizar la selección adecuada de las válvulas industriales, ya que existe actualmente una gran variedad de estas y es común que exista confusión al realizar la selección. Esto trae como consecuencia que se eleven los costos porque las válvulas fallaron, o es decir, no realizaron el servicio requerido.

Considero que este trabajo contiene las recomendaciones mínimas para la selección adecuada de las válvulas mencionadas en los capítulos anteriores empleadas en los sistemas de tuberías y válvulas en plantas industriales. Ya que - explica el diseño de cada tipo de válvula, con sus posibles variantes, considerando ventajas y desventajas de cada uno de ellos, los materiales de construcción, características de instalación; así como los requerimientos del sistema en el cual va a operar.

Se incluye el cálculo de un determinado tipo de válvulas en caso de que sea necesario verificar las válvulas, que indican los diagramas de tuberías e instrumentación, si son o no las adecuadas. Además redundará en ventajas, no solo económicas, sino obtener la máxima eficiencia de ellas en los sistemas - de tuberías y válvulas en las plantas industriales.

APENDICE "A"

T A B L A A - I S E R V I C I O S R E C O M E N D A D O S

VALVULA	S E R V I C I O S										
	ABIERTO CERRADO	REGULA- CION	DESVIA- CION DE FLUJO	OPERA - CION FRE- CUENTE	BAJA CAIDA DE PRESION	MANEJO DE SOLI- DOS EN SUSPEN- CION.	APERTU- RA RAPIDA	DRENAJE LIBRE**	EVITAR RETROCE- SO DE FLUJO	EVITAR SOBRE PRESION	CONTROL DE PRESION
COMPUERTA	X	—	—	—	X	—	X	X	—	—	
GLOBO	X	X*	—	—	—	—	—	—	—	—	
MACHO	X	X*	X	X	X	—	X	X	—	—	
BOLA	X	X*	X	X	X	—	X	—	—	—	
MARIPOSA	X	X	—	—	X	X	X	X	—	—	
DIAFRAGMA	X	X*	—	—	—	X	X*	X*	—	—	
TIPO "Y"	X	X*	—	—	—	—	—	—	—	—	
AGUJA	—	X	—	—	—	—	—	—	—	—	
APRIETE	X	X	—	—	X	X	—	X	—	—	
HOJA	X	—	—	—	X	X	X*	X	—	—	
RETENCION DE COLUMPIO	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	
RETENCION DE DISCO BASCULANTE	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	
RETENCION DE DISCO HZTAL. LEVADIZO	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	
RETENCION DE PISTON	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	
RETENCION DE MARIPOSA	—	—	—	—	X	—	—	X	—	—	
RETENCION DE RESORTE	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	
DE PIE	—	—	—	—	—	—	—	X	—	—	
DE CIERRE AUTOMATICO	—	X	—	—	—	—	—	X	—	—	
ALIVIO DE PRESION	X	—	—	—	—	—	—	—	X	—	
REDUCTORA DE PRESION	—	—	—	—	—	—	—	—	—	X	
DE CONTRAPRESIO	—	X	—	—	—	—	—	—	X	X	
MUESTREO	X	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

* SOLAMENTE CIERTAS CONFIGURACIONES.
 * TODAS LAS VALVULAS PUDIERAN NO SER
 TOTALMENTE DE DRENAJE LIBRE YA QUE ATRAPAN
 UNA PEQUEÑA CANTIDAD DE FLUIDO.

T A B L A 1

GAS & VAPOR PHASE						
	Fv	Fg	k ^o	C ₁ ^o	MW	SP. _{GR} ^o (AIR=1)
ACETALDEHIDE	.532	1.322	1.14	315	44.05	1.521
ACETIC ACID	.454	1.54	1.15	316	60.05	2.073
ACETONE	-	-	-	-	-	-
ACETYLENE	.669	.984	1.26	325	26.04	.899
AIR	.61	1.0	1.40	338	28.97	1.0
AMMONIA	.811	.779	1.33	332	17.03	.588
ARGON	.488	1.103	1.67	360	39.94	1.388
BENZENE	.401	1.773	1.12	313	78.11	2.696
BUTADIENE 1,3	.482	1.475	1.12	313	54.09	1.867
BUTANE N-	.47	1.544	1.094	310	58.12	2.006
ISO-	.47	1.544	1.094	310	58.12	2.006
CARBON DIOXIDE	.508	1.264	1.30	329	44.01	1.519
CARBON DISULFIDE	.395	1.703	1.21	322	76.13	2.628
CARBON MONOXIDE	.621	.982	1.40	338	28.00	.966
CHLORINE	.394	1.581	1.36	334	70.90	2.45
CYCLOHEXANE	.39	1.858	1.09	310	84.16	2.905
ETHANE	.628	1.067	1.22	323	30.07	1.04
ETHYL ALCOHOL	.521	1.357	1.13	314	46.07	1.59
ETHYL CHLORIDE	.432	1.577	1.19	320	64.52	2.227
ETHYLENE (ETHENE)	.645	1.021	1.26	325	28.05	.968
HELIUM	1.549	.350	1.66	359	4.00	.138
N-HEXANE	.391	1.904	1.06	306	86.17	2.974
HYDROGEN CHLORIDE	.542	1.118	1.41	339	36.50	1.26
HYDROGEN	3.3	.263	1.41	315	2.016	.069
HYDROGEN SULFIDE	.574	1.106	1.32	331	34.07	1.176
KEROSENE	-	-	-	-	-	-
METHANE	.839	.761	1.31	330	16.04	.554
METHYL ALCOHOL	.612	1.107	1.20	321	32.04	1.11
METHYL BUTANE	.424	1.731	1.08	308	72.15	2.49
METHYL CHLORIDE	.487	1.391	1.20	321	50.49	1.743
NATURAL GAS	.780	.838	1.27	326	19''	.656
NITRIC ACID	-	-	-	-	-	-
NITRIC OXIDE	.600	1.016	1.40	338	30.00	1.036
NITROGEN	.621	.982	1.40	338	28.00	.967
NITROUS OXIDE	.508	1.264	1.30	329	44.00	1.519
OXYGEN	.580	1.05	1.40	338	32.00	1.104
N-PENTANE	.426	1.736	1.07	307	72.15	2.49
PROPANE	.533	1.328	1.13	314	44.09	1.522
PROPYLENE	.542	1.289	1.15	316	42.08	1.453
STYRENE	.354	2.096	1.07	307	104.14	3.60
SULFUR DIOXIDE	.472	1.579	1.29	328	64.06	2.21

CONSTANTES Y FACTORES DE CONVERSION PARA CAPACIDAD DE
FLUIDOS COMUNES.

(Continuación T A B L A 1)

	LIQUID PHASE				
	F_L	WATER=1 SP. GR	SP. GR TEMP. °F	B.P. °	CRITICAL TEMP. °F
ACETALDEHIDE	.885	.783	64	68	370
ACETIC ACID	1.024	1.049	68	245	611
ACETONE	.889	.791	68	133	455
ACETYLENE	-	-	-	-119	97
AIR	-	-	-	-	-222
AMMONIA	.904	.817	-110	- 27	270
ARGON	1.284	1.65	-387	-301	-188
BENZENE	.938	.879	68	176	551
BUTADIENE 1,3	.788	.621	68	24	306
BUTANE N-	.761	.579	68	31	307
BUTANE ISO-	.746	.557	68	11	273
CARBON DIOXIDE	1.049	1.101	-35	SUBL.	88
CARBON DISULFIDE	1.124	1.263	68	116	523
CARBON MONOXIDE	.902	.814	-318	-314	-218
CHLORINE	1.249	1.58	- 29	- 30	291
CYCLOHEXANE	.883	.779	68	177	538
ETHANE	.739	.546	-126	-127	90
ETHYL ALCOHOL	.888	.789	68	173	469
ETHYL CHLORIDE	.950	.903	50	54	369
ETHYLENE (ETHENE)	.752	.566	-152	-155	49
HELIUM	-	-	-	-452	-450
N-HEXANE	.812	.659	68	156	454
HYDROGEN CHLORIDE	-	-	-	-118	124
HYDROGEN	.266	.0709	-423	-423	-400
HYDROGEN SULFIDE	-	-	-	- 76	213
KEROSENE	.903	.815	60	-	-
METHANE	.644	.415	-263	-258	-116
METHYL ALCOHOL	.890	.792	68	149	464
METHYL BUTANE	.791	.625	60	82	370
METHYL CHLORIDE	.976	.952	32	- 11	290
NATURAL GAS	-	-	-	-	-
NITRIC ACID	1.225	1.502	60	187	-
NITRIC OXIDE	1.127	1.269	-239	-240	-137
NITROGEN	1.013	1.026	-422	-321	-233
NITROUS OXIDE	1.107	1.226	-128	-131	98
OXYGEN	1.194	1.426	-422	-297	-182
N-PENTANE	.794	.631	60	97	386
PROPANE	.765	.585	- 49	- 44	206
PROPYLENE	.780	.609	- 53	- 54	197
STYRENE	.952	.906	68	293	706
SULFUR DIOXIDE	1.197	1.434	32	14	315

CONSTANTES Y FACTORES DE CONVERSION PARA CAPACIDAD DE FLUIDOS COMUNES.

T A B L E 2

Capacity Conversion Factors For Single Component or Mixed Gases or Vapors (Nozzle Gas Constant $C_1=299$).

MW	Fv	S. G.	Fg
15	.958	.518	.813
16	.928	.552	.84
17	.9	.586	.866
18	.874	.621	.891
19	.851	.656	.915
20	.83	.690	.939
21	.81	.725	.962
22	.791	.759	.985
23	.774	.794	1.01
24	.757	.828	1.03
25	.742	.863	1.05
26	.728	.898	1.071
27	.714	.932	1.091
28	.701	.965	1.111
29	.689	1.000	1.131
30	.677	1.036	1.15
31	.666	1.070	1.17
32	.656	1.105	1.190
33	.646	1.139	1.206
34	.636	1.174	1.224
35	.627	1.208	1.242
36	.618	1.243	1.26
37	.61	1.277	1.277
38	.602	1.312	1.294
39	.594	1.346	1.31
40	.587	1.381	1.328
41	.579	1.415	1.345
42	.572	1.450	1.361
43	.566	1.484	1.377
44	.56	1.519	1.393
45	.553	1.553	1.409
46	.547	1.590	1.424
47	.541	1.622	1.44
48	.535	1.657	1.455
49	.53	1.691	1.47
50	.525	1.720	1.485
51	.52	1.760	1.5
52	.515	1.795	1.514
53	.51	1.830	1.529
54	.505	1.864	1.543
55	.5	1.899	1.557
56	.496	1.933	1.571

MW	Fv	S. G.	Fg
57	.491	1.968	1.585
58	.487	2.002	1.6
59	.483	2.037	1.613
60	.479	2.07	1.627
61	.475	2.11	1.64
62	.471	2.14	1.654
63	.467	2.17	1.667
64	.464	2.21	1.68
65	.46	2.24	1.693
66	.457	2.28	1.706
67	.453	2.31	1.719
68	.45	2.35	1.732
69	.447	2.38	1.744
70	.443	2.42	1.757
71	.44	2.45	1.77
72	.437	2.48	1.782
73	.434	2.52	1.792
74	.431	2.55	1.806
75	.428	2.59	1.818
76	.426	2.62	1.83
77	.423	2.66	1.843
78	.42	2.69	1.855
79	.417	2.73	1.866
80	.415	2.76	1.88
81	.412	2.80	1.89
82	.41	2.83	1.902
83	.407	2.85	1.913
84	.405	2.90	1.925
85	.402	2.93	1.936
86	.4	2.97	1.947
87	.398	3.00	1.959
88	.395	3.04	1.97
89	.393	3.07	1.981
90	.391	3.11	1.992
91	.389	3.14	2.003
92	.387	3.18	2.014
93	.385	3.21	2.025
94	.383	3.24	2.036
95	.381	3.28	2.047
96	.379	3.31	2.058
97	.377	3.35	2.068
98	.375	3.38	2.079
99	.373	3.42	2.089

(Continua TABLA 2)

MW	Fv	S. G.	Fg
100	.371	3.45	2.1
102	.367	3.52	2.121
104	.364	3.59	2.142
106	.36	3.66	2.162
108	.357	3.73	2.182
110	.354	3.80	2.2
112	.351	3.87	2.22
114	.348	3.94	2.24
116	.345	4.00	2.26
118	.342	4.07	2.28
120	.339	4.14	2.3
122	.336	4.21	2.32
124	.333	4.28	2.34
126	.33	4.35	2.30
128	.328	4.42	2.38
130	.325	4.49	2.39
132	.323	4.56	2.41
134	.32	4.62	2.43
136	.318	4.69	2.45
138	.316	4.76	2.47
140	.314	4.83	2.48
142	.311	4.90	2.5
144	.309	4.97	2.52
146	.307	5.04	2.54
148	.305	5.11	2.55
150	.303	5.18	2.57
152	.301	5.25	2.59
154	.299	5.32	2.61
156	.297	5.38	2.62
158	.295	5.45	2.64
160	.293	5.52	2.66
162	.291	5.59	2.67
164	.29	5.66	2.69
166	.288	5.73	2.7
168	.286	5.80	2.72
170	.284	5.87	2.74
172	.283	5.94	2.75
174	.281	6.01	2.77
176	.28	6.08	2.79
178	.278	6.14	2.8
180	.276	6.21	2.82
182	.275	6.28	2.83

(Continua TABLA 2)

MW	Fv	S. G.	Fg
184	.274	6.35	2.85
186	.272	6.42	2.86
188	.27	6.49	2.88
190	.269	6.56	2.89
192	.268	6.63	2.91
194	.266	6.70	2.92
196	.265	6.77	2.94
198	.264	6.83	2.95

Fv(Equivalent Steam Capacity for any Vapor or Gas)=

$$= \frac{3.73}{MW} \times Vph.$$

Fg(Equivalent Air Capacity for any Vapor or Gas)=

$$= 0.21 \text{ MW} \times Gcm = 1.13 \text{ S.G.} \times Gcm$$

Specific Gravity of a Vapor or Gas =

$$= \frac{MW}{28.97} \text{ or } MW = (28.97) \text{ S.G.}$$

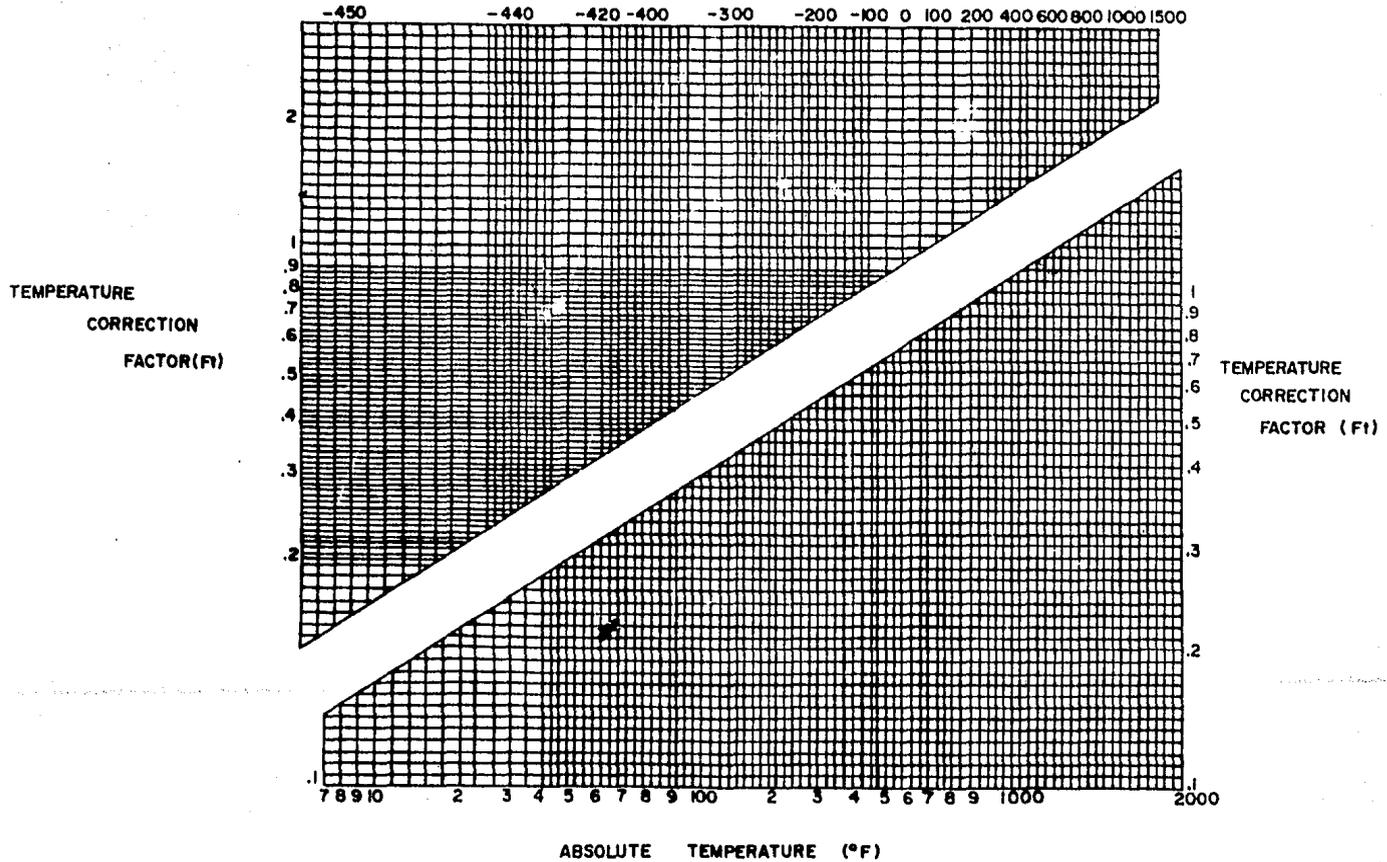
(Continua TABLA 2)

T A B L E 3

Capacity Conversion Factor F_D for any Liquid of Normal Viscosity.

S. G.	Ft	S. G.	Ft	S. G.	Ft
.5	.707	.83	.911	1.17	1.082
.51	.714	.84	.916	1.18	1.086
.52	.721	.85	.922	1.19	1.091
.53	.728	.86	.927	1.2	1.095
.54	.735	.87	.933	1.21	1.1
.55	.742	.88	.938	1.22	1.104
.56	.748	.89	.944	1.23	1.109
.57	.755	.9	.949	1.24	1.113
.58	.762	.91	.954	1.25	1.118
.59	.768	.92	.959	1.26	1.122
.6	.775	.93	.964	1.27	1.127
.61	.781	.94	.97	1.28	1.131
.62	.787	.95	.975	1.29	1.136
.63	.794	.96	.98	1.3	1.14
.64	.8	.97	.985	1.31	1.145
.65	.606	.98	.99	1.32	1.149
.66	.612	.99	.995	1.33	1.153
.67	.818	1.0	1.0	1.34	1.158
.68	.825	1.01	1.005	1.35	1.162
.69	.831	1.02	1.01	1.36	1.166
.7	.837	1.03	1.015	1.37	1.17
.71	.843	1.04	1.02	1.38	1.175
.72	.848	1.05	1.025	1.39	1.179
.73	.854	1.06	1.03	1.4	1.183
.74	.86	1.07	1.034	1.41	1.187
.75	.866	1.08	1.039	1.42	1.192
.76	.872	1.09	1.044	1.43	1.196
.77	.877	1.1	1.049	1.44	1.2
.78	.883	1.11	1.054	1.45	1.204
.79	.889	1.12	1.058	1.46	1.208
.8	.894	1.13	1.063	1.47	1.212
.81	.9	1.14	1.068	1.48	1.216
.82	.906	1.15	1.072	1.49	1.221
		1.16	1.077		

TEMPERATURE CORRECTION CURVE (Ft), FARENHEIT TEMPERATURE (°F).



(CONTINUA TABLA 3)

TABLA DE CAPACIDAD DEL ORIFICIO PARA AIRE PRESION DE CALIBRACION MAS 10 % DE SOBREPRESION.

SET PRESSURE	D	E	F	G	H	J	K
PSI GAUGE	0.1279	0.2279	0.3568	0.5849	0.9127	1.4960	2.1380
15	62	111	174	265	445	729	1042
20	73	131	205	335	523	858	1226
30	95	170	266	436	680	1115	1593
40	117	209	327	536	837	1372	1960
50	133	248	388	637	994	1629	2328
60	161	287	450	737	1150	1886	2695
70	183	326	511	838	1307	2143	3062
80	205	366	572	938	1464	2400	3430
90	227	405	634	1039	1621	2657	3797
100	249	444	695	1139	1778	2914	4154
120	293	522	818	1340	2091	3428	4899
140	337	601	940	1541	2405	3942	5634
160	381	679	1058	1742	2719	4456	6369
180	425	757	1185	1943	3032	4870	7103
200	460	835	1308	2144	3346	5484	7838
220	513	914	1431	2345	3660	5998	8573
240	557	992	1553	2546	3973	6513	9307
260	601	1070	1676	2747	4287	7027	10042
280	645	1149	1798	2948	4601	7541	10777
300	689	1227	1921	3149	4914	8055	11512
320	733	1305	2044	3350	5228	8569	12246
340	777	1384	2166	3551	5541	9083	12981
360	821	1462	2289	3752	5855	9597	13716
380	864	1540	2412	3953	6169	10111	14450
400	906	1619	2534	4154	6482	10625	15185
420	952	1697	2657	4355	6796	11139	15920
440	996	1775	2779	4556	7110	11653	16654
460	1040	1854	2932	4757	7423	12168	17389
480	1064	1932	3025	4958	7737	12682	18124
500	1128	2010	3147	5159	8051	13196	18859
600	1348	2402	3700	6164	9619	15766	22532
700	1568	2793	4373	7169	11187	18337	26206
800	1787	3185	4986	8174	12755	20907	29879
900	2007	3577	5589	9179	14323	23478	33553
1000	2227	3968	6213	10184	15892	26048	37226
1100	2447	4360	6826	11189	17460	28618	40900
1200	2566	4751	7490	12194	19028	31189	44573
1300	2886	5143	8052	13199	20596	33759	48247
1400	3106	5534	8685	14204	22105	36330	51920
1500	3326	5926	9278	15209	23733	38900	55594
2000	4425	7864	12343	20234	31574	51752	73962
3000	6622	11800	18474	30284	47256	77457	

TABLA DE CAPACIDAD DEL ORIFICIO PARA AIRE PRESION DE CALIBRA
CION MAS 10 % DE SOBREPRESION.

SET PRESURE							
PSI	L	M	N	P	Q	R	T
GAUGE	3.3170	4.1860	5.0470	7.4170	12.8500	19.6000	28.62
15	1617	2040	2460	3615	6262	9065	15918
20	1901	2490	2893	4252	7306	10663	18107
30	2471	3119	3760	5526	9574	13858	21324
40	3041	3838	4628	6601	11782	17054	26242
50	3611	4557	5495	8075	13990	20250	31159
60	4181	5277	6362	9349	16198	23446	36077
70	4751	5996	7229	10624	18406	26642	40904
80	5321	6715	8096	11898	20614	29838	45912
90	5891	7434	8964	13173	22822	33034	50829
100	6461	8154	9831	14447	25030	36230	55747
120	7601	9592	11565	16996	29445	42621	65582
140	8741	11031	13399	19545	35861	49013	75417
160	9881	12469	15034	22093	38277	55405	85252
180	11030	13908	16768	24642	42693	61797	95087
200	12160	15346	18503	27191	47108	68188	104922
220	13000	16785	20237	29740	51524	74580	114757
240	14440	18223	21971	32209	55940	80972	124592
260	15580	19662	23706	34837	60356	87356	134427
280	16720	21100	25440	37386	64772	93755	144262
300	17800	22538	27474	39935	69188	100147	154097
320	18999	23977	28909	42484	73603		
340	20139	25415	30643	45033	78019		
360	21279	26854	32077	47581	82435		
380	22419	28292	34112	50130	86851		
400	23559	29731	35846	52679	91267		
420	24699	31169	37580	55228	95682		
440	25859	32808	39315	57777	100098		
460	26976	34046	41049	60325	104514		
480	28118	35485	42784	62874	108930		
500	29258	36923	44518	65423	112346		
600	34957	44116	53190	78167	135425		
700	40657	51308	61862	90911			
800	46355	58501	70533	103655			
900	52065	65693	79205	116399			
1000	57755	72666	87677	129143			
1100	63454	80078					
1200	69153						
1300	74853						
1400	80552						
1500	86251						

(Continuación)

TABLA DE CAPACIDAD DEL ORIFICIO PARA VAPOR PRESION DE CALIBRACION MAS 10 % DE SOBREPRESION.

SET PRESSURE								
PSI GAUGE	D 0.1279	E 0.2279	F 0.3568	G 0.5349	H .9127	J 1.496	K 2.1380	L 3.317
15	175	312	488	800	1248	2046	2923	4536
20	206	367	574	941	1468	2406	3439	5335
30	267	474	746	1223	1908	3127	4470	6934
40	329	585	918	1505	2348	3819	5500	8533
50	391	696	1090	1787	2760	4570	6531	10132
60	452	806	1262	2089	3228	5291	7562	11732
70	514	916	1434	2351	3668	6012	8592	13331
80	576	1026	1606	2633	4108	6733	9523	14930
90	637	1136	1778	2915	4548	7455	10654	16529
100	699	1246	1950	3197	4988	8176	11695	18128
120	822	1405	2294	3761	5858	9618	13746	21320
140	946	1655	2638	4324	6748	11061	15807	24524
160	1069	1905	2962	4838	7628	12503	17859	27723
180	1192	2124	3326	5452	8508	13946	19930	30921
200	1316	2344	3670	6016	9368	15388	21892	34119
220	1439	2594	4014	6560	10268	16330	24053	37317
240	1562	2784	4358	7144	11148	18273	26114	40515
260	1686	3003	4702	7705	12328	19715	28176	43714
280	1809	3223	5046	8272	12309	21158	30237	46912
300	1932	3443	5390	8636	13789	22600	32299	50110
320	2056	3663	5734	9400	14668	24042	34360	53308
340	2179	3882	6078	9964	15548	25485	36422	56506
360	2302	4102	6422	10528	16428	26927	38483	59704
380	2425	4322	6766	11092	17308	28370	40544	62903
400	2549	4542	7110	11656	18188	29312	42867	66101
420	2672	4761	7454	12220	19065	31255	44867	69299
440	2795	4981	7798	12781	19948	32697	46729	72497
460	2919	5201	8142	13348	20828	34139	48790	75695
480	3042	5421	8488	13912	21708	35562	50852	78854
500	3165	5640	8830	14476	22508	37024	52313	82092
600	3782	6739	10550	17295	26988	44236	63220	99063
700	4399	7688	12271	20115	31388	51448	73527	114074
800	5015	8936	13991	22935	35568	58661	83834	130085
900	5632	10035	15711	25755	40188	65973	94141	148056
1000	6248	11134	17431	28574	44588	73085	104449	162047

TABLA DE CAPACIDAD DEL ORIFICIO PARA VAPOR PRESION DE CALIBRACION MAS 10 % DE SOBREPRESION.

SET PRESSURE						
PSI	M	N	P	Q	R	T
GAUGE	4,1960	5,0470	7,4170	12,8500	18,00	28,62
15	5724	6901	10142	17571	25133	39135
20	6733	8118	11920	20568	29917	46033
30	8751	10551	15505	26863	38084	59831
40	10769	12984	19081	33059	47051	73628
50	12787	15417	22657	39253	56818	87426
60	14805	17850	26232	45448	65784	101223
70	16823	20283	29806	51643	74751	115021
80	18641	22716	33384	57839	83712	128818
90	20859	25150	36959	64932	92685	142516
100	22877	27583	40535	70227	101652	156413
120	26913	32449	47686	82617	119586	184008
140	30949	37315	54839	95007	137520	211608
160	34965	42181	61989	107397	155453	239198
180	39021	47048	69141	112786	173997	266793
200	43058	51914	76292	132176	191321	294388
220	47094	56760	83443	144566	209255	321963
240	51130	61646	90595	159956	227189	342577
260	55165	66513	97746	169345	245122	377172
280	59202	71379	104897	181735	263058	401767
300	63238	76245	112049	194125	260990	437362
320	67274	81111	119200	206515		
340	71310	85977	126351	218904		
360	75346	90044	133503	231294		
380	79352	95710	140854	243684		
400	83418	100576	147805	256074		
420	87454	105442	154957	268453		
440	91490	110309	162108	289853		
460	95526	115175	169259	293243		
480	99503	120041	176411	305633		
500	103599	124907	183562	316022		
600	123779	149238	219319	379971		
700	140963	173570	255075			
800	164140	197901	290832			
900	184320	222232	326559			
1000	204500	246563	362346			

R E F E R E N C I A S

LYONS' ENCICLOPEDIA DE VALVES. Jerry L. Lyons P.E. First Edition. Van Nostrand Co. New York, 1975.

HANDBOOK OF VALVES. Philip A. Schweitzer, P.E. Second Edition. Industrial - Press Inc. New York, 1972.

CATALOGO " DURAVAL - CONSOLIDATED " ED. 1980.

A.S.M.E. Secc. I y VIII, DIV. I, Parte II, Ed. 1973.

CODIGO A.N.S.I. B 31.3 Parte 6, Ed. 1966.

A.P.I. R.P.-520 Ed. 1973.

A.P.I. STD-2000 Ed. 1973.