CCM
CONSEJO DE COMPETENCIAS MINERAS

Cuaderno del Instructor

Módulo 4: “Mantenimiento de válvulas”.

PFMME-3-01/V.1-[PE01-M04/v.1]

Una iniciativa de:

CONSEJO MINERO

Con la asesoría experta de:

Innovum | FCH FUNDACIÓN CHILE

Equipo Consejo Minero

Joaquín Villarino H., Presidente Ejecutivo
Carlos Urenda A., Gerente General
Christian Schnettler R., Gerente del Consejo de Competencias Mineras
José Tomás Morel L., Gerente de Estudios
María Cecilia Valdés V., Gerente de Comunicaciones
Sofía Moreno C., Gerente de Comisiones y Asuntos Internacionales
Claudia Díaz R., Jefe de Proyectos

Equipo Innovum Fundación Chile

Hernán Araneda D., Gerente
Diego Richard M., Director Programa Fuerza Laboral Minera
Rafael Pizarro G., Jefe de Proyecto Empresas
Susana Gallardo S., Especialista de Formación
Eduardo Soto S., Consultor Senior
Ignacio Riffo C., Consultor Senior
Álvaro Aguilar H., Consultor de Proyectos
Carolina Gutiérrez M., Consultor de Proyectos

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

Propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero:

Este material es propiedad del Consejo de Competencias Mineras (CCM) del Consejo Minero. Está disponible para instituciones que imparten formación en el ámbito minero en Chile, a las que se autoriza la reproducción total o parcial de los contenidos de este material para fines de formación, citando siempre al Consejo de Competencias Mineras del Consejo Minero y pudiendo incluso adaptarlo para satisfacer los requerimientos de los participantes. Se prohíbe la reproducción o adaptación con fines comerciales.

El uso del género masculino en esta publicación no constituye discriminación; tiene el sólo propósito de aligerar el texto cuando la redacción así lo exige.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS, QUEDA AUTORIZADA SU REPRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN CITANDO LA FUENTE. © Anglo American Norte S.A., Anglo American Sur S.A., Anglo American Chile Ltda.; Antofagasta Minerals S.A.; BHP Chile Inc.; Compañía Minera Barrick Chile Ltda.; Compañía Minera Cerro Colorado Ltda., Minera Escondida Ltda., Minera Spence S.A.; Compañía Minera Zaldívar Ltda.; Corporación Nacional del Cobre de Chile; Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM; Compañía Contractual Minera Candelaria, Sociedad Contractual Minera El Abra; FreeportMcMoran South America Inc.; Glencore Chile S.A.; SCM Minera Lumina Cooper Chile; Sierra Gorda SCM; Teck Resources Chile Ltda.; Yamana Chile Servicios Ltda.; 2013.

Consejo de Competencias Mineras – CCM:

El Consejo de Competencias Mineras (CCM) es una iniciativa de articulación entre las empresas mineras, cuyo fin es proveer información sectorial, estándares y herramientas que permitan al mundo formativo adecuar la formación de técnicos a la demanda del mercado laboral minero, tanto en términos cualitativos como cuantitativos. Con la asesoría experta de Innovum Fundación Chile, este organismo genera, con un enfoque sistémico, insumos para el mundo formativo, dando a conocer qué necesidades de capital humano tiene la minería y transfiriendo buenas prácticas para su formación.

El Consejo de Competencias Mineras – el primero de su naturaleza en el país – opera al alero del Consejo Minero. Fue formado en 2012 y cuenta con 12 empresas socias. A tres años de su creación, el CCM ha desarrollado una serie de productos y sistemas que han marcado un cambio de paradigma en la vinculación del mundo productivo con el de la formación para el trabajo, y han significado un aporte de fondo para el mejoramiento y la valoración de la educación técnico-profesional en el país, con un alcance que trasciende ampliamente a la sola industria minera.
Los Paquetes para Entrenamiento, son uno de estos productos. Se han creado además: Estudios de Fuerza Laboral, El Marco de Cualificaciones para la Minería (MCM), Marco de Calidad de Buenas Prácticas Formativas, Marco de Calidad para Instructores e impulsamos el apoyo sectorial al Sistema de Certificación de Competencias Laborales.

Si bien el Consejo de Competencias Mineras es una entidad privada, sus productos están concebidos como bienes públicos y gratuitos, de valor compartido para todos los estamentos de la sociedad en Chile. Toda la información y los productos generados por el CCM, además de un breve video explicativo, están disponibles en el sitio web: www.ccm.cl

El desafío que ahora enfrenta el CCM es que, tanto el mundo formativo como el minero, incorporen los estándares generados a sus procesos de negocio y a su quehacer diario. Esto generará una fuerza laboral más productiva y, por ende, mayor competitividad del país en el contexto internacional.

Contribución del CCM

Para trabajadores actuales y personas interesadas en trabajar en la minería:

- Mejor empleabilidad.
- Aprendizaje adecuado a los requerimientos del mercado.
- Acceso no sólo a un oficio, sino a rutas de formación y aprendizaje.

Para el sector minero:

- Mitigación de la escasez de personal, anticipándose al problema de manera coordinada y con visión de futuro.
- Mejora de productividad, al contar con más trabajadores preparados para los requerimientos de la industria, tanto propios como de proveedores.
- Mayor competitividad de esta industria, que repercute positivamente también en la competitividad del país.

Para las instituciones educacionales:

- Mejor empleabilidad de sus egresados.
- Mejor información proyectada a 8 a 10 años, para potenciar programas formativos en los oficios para los cuales se anticipa una mayor brecha de capital humano.
- Oportunidad para el reconocimiento de la industria respecto a su calidad formativa.

Para la comunidad y el país:

- Asignación más eficiente de fondos públicos de educación y capacitación, al tener identificados programas adecuados para satisfacer requerimientos del mercado.
- Disminución de la presión que se ejerce sobre otros sectores productivos por la demanda de trabajadores, al aumentar la cantidad de personas calificadas para la minería.

Índice

Descripción del documento 7

Módulo IV: Mantenimiento de Válvulas 8
1. Revisión y recambio de válvulas por condición 9
1.1 Definición y clasificación de válvulas de uso industrial 9
1.2 Tipos de válvulas 11
1.3 Componentes de válvulas 24
1.4 Recambio de componentes de válvulas 25
Actividad N° 14 31
2. Desmontaje, montaje, desarme y arme de válvulas industriales 34
2.1 Desmontaje y montaje de válvulas industriales 34
2.2 Desarme y arme de válvulas industriales 39
2.3 Pruebas de funcionamiento 42
Actividad N° 15 46

Descripción del documento

El Cuaderno del instructor contiene la totalidad de los contenidos a utilizar por el instructor para el desarrollo del programa de formación de Mantenedor Mecánico Avanzado Equipos Fijos.

El documento está dividido en módulos, los cuales están organizados en secciones de temas y contenidos específicos.

El instructor, podrá, además, sugerir actividades como las que se indican a continuación:

- Charlas y/o reflexiones de seguridad.
- Discusiones o foros de debate.
- Reforzamientos.
- Actividades en terreno.
- Preparación para la evaluación final

Específicamente para las actividades relacionadas a tecnologías de comunicación audiovisual se entregarán links a modo referencial, sin embargo, el instructor tendrá la libertad de utilizar los recursos que estime conveniente a fin de lograr los objetivos planteados para la actividad.

Todo el material es susceptible de ser mejorado, adaptado o modificado en función de las características del grupo con el que se trabaje. Por ello se ha diseñado desde un enfoque flexible, que permite al instructor agregar recursos que enriquezcan algún contenido, favoreciendo también el aporte de los participantes, cuidando siempre de lograr los aprendizajes esperados de cada módulo.

Respecto de las evaluaciones se sugiere que éstas sean elaboradas por el instructor de acuerdo a los siguientes lineamientos

La evaluación de los módulos y sus contenidos debe estar compuesta por a lo menos 10 preguntas, las cuales deben ser extraídas del documento de evaluación de proceso.

Cada pregunta será evaluada con puntajes entre 0 y 10. La escala de calificación será de 0 a 100%. Considerando el 0% cuando el participante no tiene respuestas correctas y el 100% cuando posee la totalidad de respuestas correctas. La nota de aprobación de las evaluaciones de los distintos módulos corresponderá a un 75% de aciertos.

Módulo IV: Mantenimiento de Válvulas

1. Revisión y recambio de válvulas por condición

Introducción

Hoy en día la utilización de válvulas en la industria es cada vez más generalizada, además, y como es sabido, el avance de la tecnología ha ido mejorando y optimizando los procesos de fabricación de las válvulas, por lo que no es raro hoy en día encontrar válvulas en materiales exóticos (Aleaciones especiales), o válvulas especiales para trabajos específicos.

Si bien el origen de las válvulas se remonta a varios siglos atrás, es con el desarrollo de las industrias que su desarrollo toma real importancia, debido a que son parte fundamental de cada proceso sea la industria que sea.

Para el operador y mantenedor de válvula será de vital importancia el poder informarse del equipo con el cual está trabajando, es así que debemos hacer hincapié en la utilización de catálogos técnicos de los equipos con los cuales se está laborando cotidianamente.

Básicamente podemos decir que una buena instrucción y conocimiento de los equipos redundará en una optimización de los tiempos de operación y mantención, lo que influirá directamente en el rendimiento y producción de la planta.

1.1 Definición y clasificación de válvulas de uso industrial

Definición de válvula

Una válvula es un dispositivo mecánico que permite controlar el paso de un flujo, este control puede ser como corte, estrangulación (regulación) o anti-retorno del fluido que pasa a través de la válvula.

Clasificación general de las válvulas

La clasificación de las válvulas es vital para poder seleccionar los elementos adecuados para cada uno de las labores dentro de una planta de procesos, de acuerdo a esto se ha realizado la siguiente clasificación general:

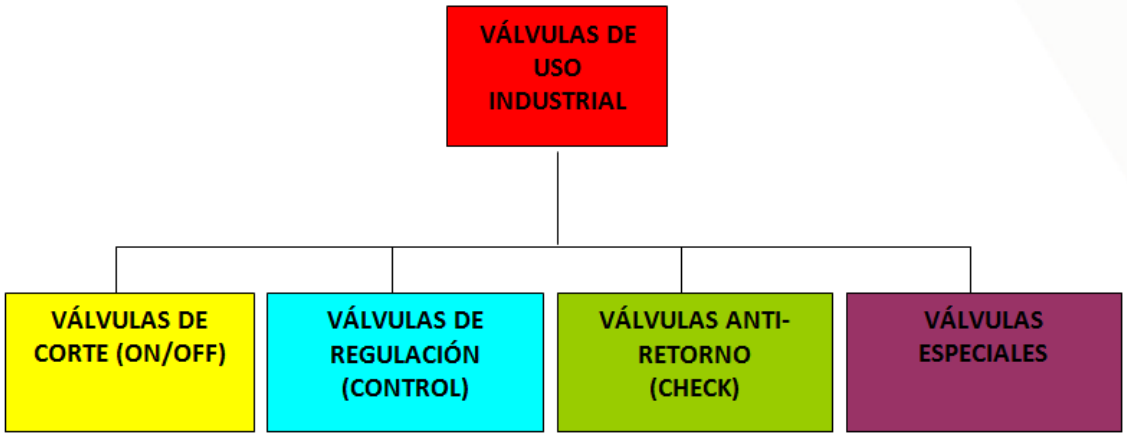


Figura 1

Parámetros de Selección

Para poder realizar una buena selección de una válvula, es necesario saber a qué otras condiciones de trabajo estará sujeta, es por esto que es necesario determinar en forma lo más precisa posible los siguientes parámetros:

Fluido a Controlar.

Este es el primer parámetro a considerar, ya que es necesario saber la mayor cantidad de datos del fluido que pasará a través de la válvula, por ejemplo, es necesario saber la naturaleza química (corrosivo o Inerte), el estado (sólido, líquido o gaseoso), y en el caso de los fluidos sólidos su porcentaje de sólidos en suspensión (Erosivo).

Parámetros Operacionales.

Los parámetros operacionales deben ser tomados en cuenta, puesto que, guardan directa relación con el comportamiento del fluido, en este caso se deben considerar la presión y la temperatura de operación.

La presión del sistema guardará directa relación con las características constructivas de cada uno de los elementos constituyentes del sistema de tuberías, este parámetro permitirá especificar bajo cual rango de presión deberán ser capaces de operar todos los dispositivos de control y conducción del mismo fluido.

La temperatura a la cual estará operando el sistema, también, tiene una relevancia extrema, puesto que, como es sabido, los fluidos tienden a comportarse de diferentes maneras de acuerdo a la temperatura a la cual trabajan, los cambios en su densidad, viscosidad y hasta en su estado deben ser considerados a la hora de realizar la selección de los equipos.

Dado que la válvula actúa como absorbedor de energía en relación con el proceso, debe ser adecuada no sólo desde el punto de vista de contener al fluido en condiciones estáticas de presión temperatura, corrosión, etc., sino que ,también, en las condiciones dinámicas de velocidad, caída de presión ,erosión etc.

De acuerdo a lo anterior, tanto el fluido a controlar como los parámetros operacionales, nos darán la idea de cuáles son las características más relevantes y los materiales de construcción que deben ser utilizados en las válvulas que se seleccionarán.

Costo y Disponibilidad.

Si bien es cierto, luego de evaluar todos los parámetros anteriores, se tiene clara cuál es el tipo de válvula más acertada para un determinado proceso, no hay que dejar de lado dos aspectos fundamentales a la hora de tomar la decisión final, estos son el costo y la disponibilidad del equipo.

El tomar la decisión final debe considerar sin duda alguna el costo de los equipos, puesto que, por lo general, se tienen un presupuesto asignado, de acuerdo a esto dentro de todas las evaluaciones una de las principales es la económica. Por lo general, esta evaluación tiene un "peso" importante en la toma de decisiones de un determinado proyecto o trabajo de mantención. Unido a esto también encontramos la disponibilidad de los equipos a adquirir, debido a que, no sería rentable el adquirir equipos que tengan una disponibilidad baja, eso quiere decir que se debe considerar que los equipos a adquirir se encuentran en forma rápida y accesible en el mercado, esto conllevará en la reducción del stock de bodegas.

Todo lo anterior, obviamente debe ser evaluado a fondo, puesto que, en algunos casos se debe optar por equipos con baja disponibilidad y altos costos, debido a que son la única alternativa viable o segura para manejar algunos tipos de fluidos.

1.2 Tipos de válvulas

Válvulas de Corte

Las válvulas de corte, como su nombre lo dice son para prestar un servicio de corte del fluido que pasa a través de ellas, estas válvulas deben trabajar en forma totalmente abierta o totalmente cerradas, es común en las industrias que esta premisa no se respete y veremos en forma seguida, válvulas de corte siendo operadas para prestar un servicio de regulación o estrangulación. Dentro de las válvulas de corte podemos encontrar las siguientes válvulas:

- Válvulas de Bola.
- Válvulas de Cono (Macho).
- Válvulas de compuerta.
- Válvulas de Guillotina.
- Válvulas de mariposa.

- Válvulas de diafragma.
- Válvulas Pinch.

Figura 2
Válvulas de corte

Válvulas de Bola

Las válvulas de bola, tal como lo dice su nombre tienen una bola de acero perforada en su interior, la cual se encarga de dar el paso al fluido, para cerrar este paso se debe accionar la válvula en 90º o ¼ de vuelta, por lo que son conocidas, en general como válvulas de corte rápido, en este tipo de válvulas la bola y el cuerpo están en contacto con el fluido.

Con el transcurso de los años estas válvulas han ido perfeccionándose, a tal punto que las válvulas de bola originales de asientos metálicos, ya casi no se utilizan en forma masiva. El adelanto ha permitido que los plásticos sean utilizados como asientos para la bola e incluso como revestimiento de esta, en el caso de servicios con fluidos altamente corrosivos tales como el ácido sulfúrico o el Yodo, lo anterior ha permitido disminuir costos, aumentar vida útil y permitir que este tipo de válvulas sean utilizadas masivamente debido a su bajo Torque de accionamiento, lo que ha implicado que su utilización automática se haga cada vez más común, ya sea con actuadores neumáticos o eléctricos, además, su bajo costo las hace una excelente alternativa cuando se trabaja con fluidos de distintas naturalezas.

Figura 3
Válvulas de bola

Válvulas de cono o Macho cónico.

Las válvulas de cono, son similares a las de bola, pero tienen un cono cilíndrico en su interior, para cerrar este paso se debe accionar la válvula en 90º o ¼ de vuelta, por lo que son conocidas, al igual que las de bola, como válvulas de corte rápido, estas tienen una aplicación similar a las de bola pero en su caso no ha sido tan explosivo su auge, estas válvulas han sido diseñadas para asegurar el corte del fluido, generalmente se utilizan en líneas de salida de estanques en donde se debe asegurar un corte efectivo, en este tipo de válvulas el cono y el cuerpo tienen contacto con el fluido.

Las válvulas de cono se pueden encontrar en diferentes tipos y configuraciones, pero las más comunes son del tipo cono lubricado y no lubricado, las primeras tienen una zona de lubricación entre el cono y el cuerpo, la que permite que su accionamiento sea rápido y con un roce bajísimo, lo que implica un torque de accionamiento bajo, en el caso de las válvulas de cono no lubricado la zona entre el cono y el cuerpo , por lo general, va con un material de revestimiento o sólo contacto metal-metal, lo que asegura una estanqueidad de casi el 100%, con el consiguiente aumento del torque de accionamiento.

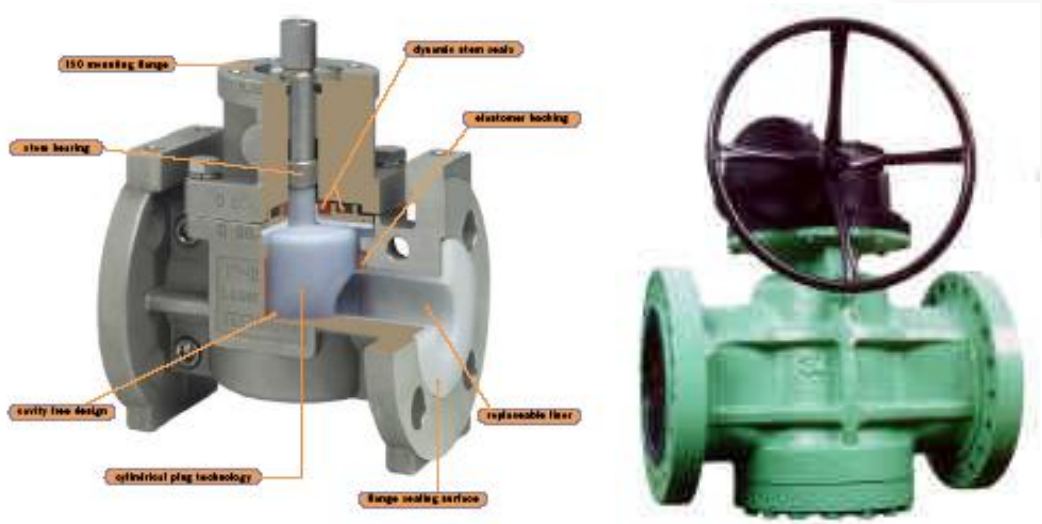


Figura 4
Válvulas de cono

Válvulas de Compuerta

Las válvulas de compuerta, están provistas de una compuerta que sube o baja para poder dar o cerrar el paso del fluido a través de ella, las válvulas de compuerta son una de las válvulas más comunes para aplicaciones de corte, pero que con el paso de los años han ido perdiendo terreno, debido a su tamaño, peso y rendimiento, en este tipo de válvulas todos los componentes están en contacto con el fluido, lo que la hace una válvula extremadamente cara si se quiere utilizar en aplicaciones con fluidos corrosivos, además, su sistema de accionamiento manual y sus fuerzas de aplicación para accionamiento son elevadas, lo que conlleva a utilizar actuadores, ya sea manuales a automáticos de grandes tamaños, lo que encarece aún más el equipo. Las válvulas de globo, por lo general, son muy sensibles a las impurezas o sólidos en suspensión de los fluidos.

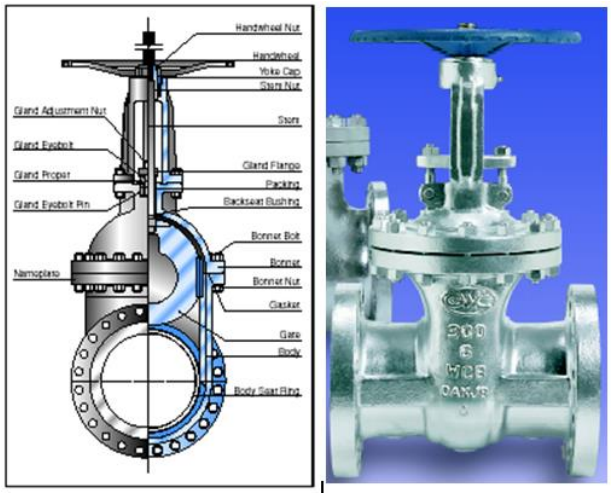


Figura 5
Válvulas de compuerta

Válvulas de Diafragma

Las válvulas de Diafragma, están provistas de un Diafragma, generalmente de un material elastomérico que se mueve en forma solidaria con el eje que a su vez es accionado con el volante, este tipo de válvulas son muy utilizadas para fluidos que presentan características abrasivas, además, en algunos casos son una excelente alternativa cuando se manejan fluidos corrosivos, su manutención es óptima, puesto que, no es necesario desmontarla de la tubería, sólo se le extrae el bonete y se realiza el cambio del diafragma.

Este tipo de válvulas se encuentra en dos configuraciones, en el caso de las válvulas de corte se utiliza la configuración de paso recto, en este tipo de válvulas el cuerpo y el diafragma son los únicos elementos que se encuentran en contacto con el fluido. El accionamiento de estas válvulas, por lo general, es manual, además, se pueden automatizar pero esa es una desventaja puesto que se encarecen demasiado.

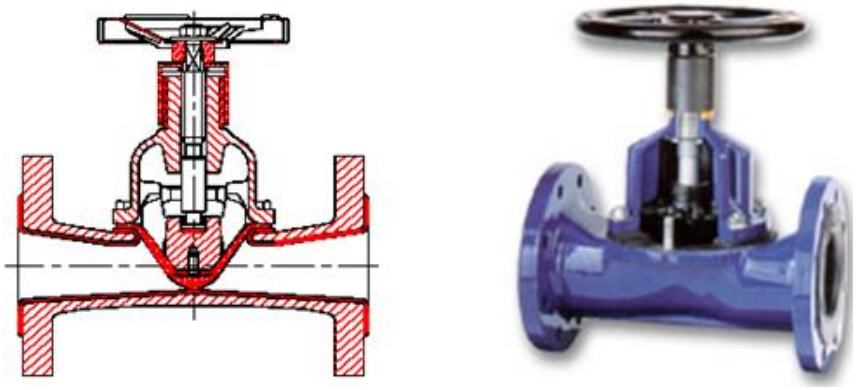


Figura 6
Válvulas de diafragma

Válvulas de Guillotina

Las válvulas de Guillotina, están provistas de una compuerta o Guillotina que sube o baja para poder dar o cerrar el paso del fluido a través de ella, las válvulas de Guillotina son una de las válvulas más comunes para aplicaciones de corte con fluidos tipo pulpa o con una alta densidad, en este tipo de válvulas los componentes que están en contacto con el fluido son los asientos que generalmente son de material elastomérico y la guillotina metálica, este tipo de válvula casi nunca se utiliza en aplicaciones corrosivas, además, su sistema de accionamiento puede ser manual, neumático e hidráulico incluso, todo dependerá del fluido con que se trabaje, generalmente en plantas concentradoras de cobre o plantas de nitratos, donde las pulpas son extremadamente abrasivas y concentradas se necesitan accionamientos hidráulicos para asegurar un buen asentamiento de la guillotina cuando cierra la válvula.

Figura 7
Válvulas de guillotina

Válvulas de Regulación (Estrangulamiento)

Las válvulas de regulación (estrangulación), como su nombre lo dice sirven para prestar un servicio de regulación del fluido que pasa a través de ellas, estas válvulas pueden posicionarse en zonas intermedias de su carrera, no así las de corte que deben estar abiertas o cerradas totalmente. Las válvulas de regulación tienen características físicas que las hacen aptas para poder regular el caudal que pasa a través de ellas, por esta característica son muy utilizadas en la mayoría de las plantas de procesos industriales en donde se necesite la regulación, dosificación o el control de algún fluido.

Dentro de las válvulas de regulación podemos encontrar las siguientes válvulas:

- Válvulas de Globo.
- Válvulas de Diafragma.
- Válvulas Pinch.
- Válvulas de Mariposa.

Figura 8
Válvula de regulación

Válvulas de globo

Las válvulas de globo son las más utilizadas para regular, ya sea caudal o presión, este tipo de válvulas por su forma produce una gran pérdida de carga en el fluido, se utilizan tanto como para regular como para cortar, pero su principal función es para regular.

La válvula de globo posee un disco o tapón que sube o baja de acuerdo a la regulación en el caudal que se requiera y que se aloja en un asiento, el fluido debe cambiar dos veces de dirección con la consiguiente pérdida de carga dentro de la válvula. El asiento de las válvulas de globo puede ser metálico, generalmente con algún tipo de tratamiento especial (Stellite), ya sea intercambiable o integral a la válvula, los puntos por donde se puede producir alguna fuga son muy similares a los de las válvulas de compuerta y se presentan siempre entre el tapón y el asiento. Las válvulas de globo, por lo general, son muy sensibles a las impurezas o sólidos en suspensión de los fluidos.

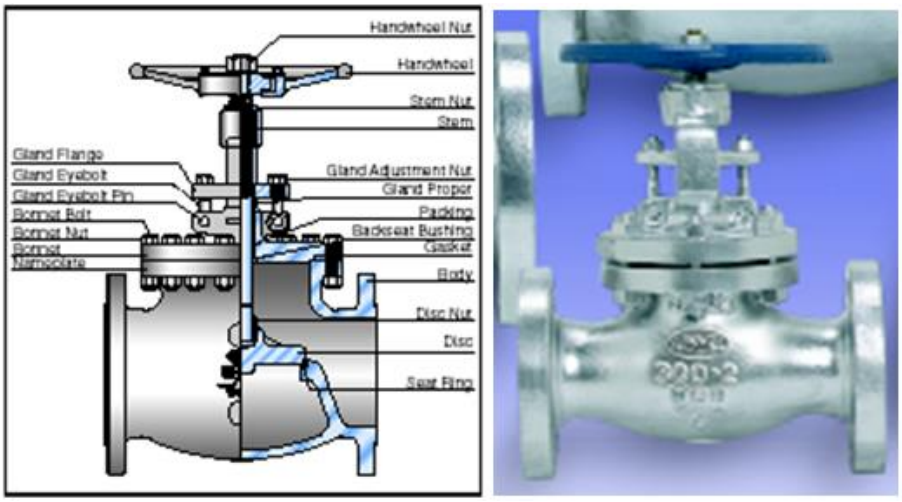


Figura 9

Válvulas de Diafragma

Las válvulas de Diafragma, están provistas de un Diafragma, generalmente de un material elastomérico que se mueve en forma solidaria con el eje que a su vez es accionado con el volante, este tipo de válvulas son muy utilizadas para fluidos que presentan características abrasivas, además, en algunos casos son una excelente alternativa cuando se manejan fluidos corrosivos, su manutención es óptima, puesto que no es necesario desmontarla de la tubería, sólo se le extrae el bonete y se realiza el cambio del diafragma.

Este tipo de válvulas se encuentra en dos configuraciones, en el caso de las válvulas de Regulación se utiliza la configuración de Paso Vetedero, en este tipo de válvulas el cuerpo y el diafragma son los únicos elementos que se encuentran en contacto con el fluido. El accionamiento de estas válvulas, por lo general, es manual, además, se

pueden automatizar pero esa es una desventaja, puesto que, se encarecen demasiado.

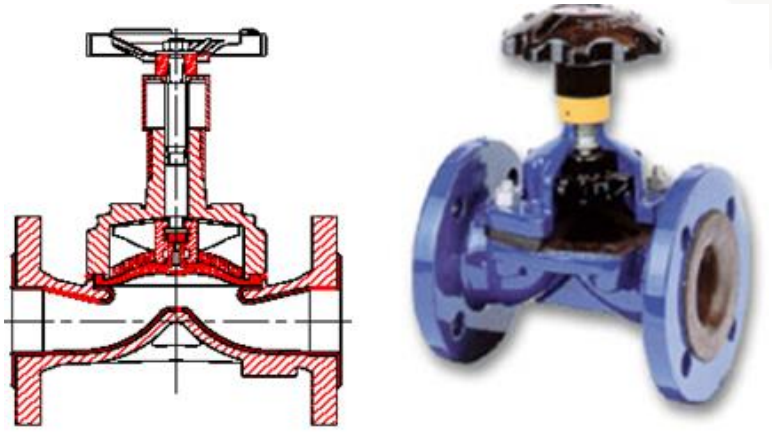


Figura 10
Válvula de diafragma

Válvulas de Mariposa de asiento elastomérico.

Las válvulas de Mariposa, son las válvulas que han sufrido mayor desarrollo tecnológico, ya sea, en diseño como en desarrollo de nuevos materiales de construcción en los últimos años, se trata de una válvula liviana compacta y muy versátil, además, existe una gran gama de materiales de construcción bajo los cuales uno puede hacer uso de ellas en distintas aplicaciones industriales e incluso alimenticias. La única desventaja que pueden tener las válvulas de mariposa de asiento elastomérico es su rango de presión de trabajo, por lo general, no supera los 150 psi de presión efectiva de trabajo.

Las válvulas de Mariposa se utilizan para servicio de corte y para servicio de regulación, a pesar de que tienen un rendimiento menor que el que se podría obtener con las válvulas de globo, pero en donde no se requiere gran precisión o dosificación las válvulas de mariposa responden sin problemas. Estas válvulas están provistas de un disco que tiene la función de elemento controlador y un asiento, por lo general, elastomérico que permite el asentamiento del disco, ambos elementos están en contacto con el fluido, en esta acción se realiza el sellado o corte del fluido.

Las válvulas de este tipo son utilizadas en una gran gama de aplicaciones, desde aplicaciones corrosivas hasta aplicaciones con presencia de erosión, su instalación, operación y manutención son sencillas, además, su valor es sin duda, el más bajo en comparación con el servicio que puede prestar.

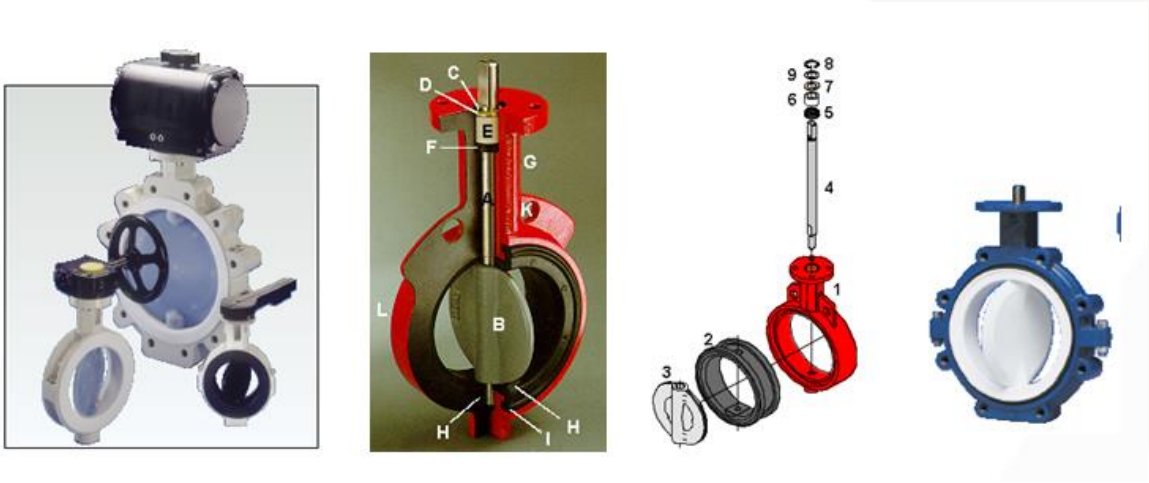


Figura 11
Válvulas de Mariposa de asiento elastomérico.

Válvulas de Mariposa de alto rendimiento

Con una mejora sustancial en su diseño y materiales, se han diseñado las válvulas de mariposa llamadas de alto rendimiento, las cuales son casi en un 100% metálicas, y su característica más importante es que pueden trabajar bajo condiciones de presión y temperatura similares a las de una válvula de globo o compuerta de acuerdo al trabajo que realizará. Mantienen la versatilidad de la válvula de asiento elastomérico, pero aumentan su rendimiento cuando trabajan bajo condiciones de operación más adversas.

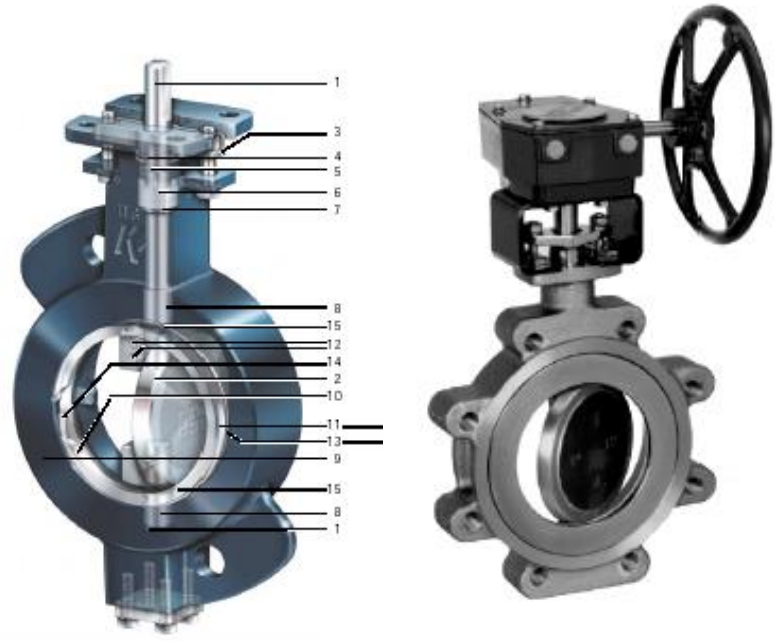


Figura 12
Válvulas de Mariposa de alto rendimiento

Válvulas Pinch

Las válvulas Pinch, son utilizadas con mucha frecuencia en plantas de proceso en donde se manejan fluidos altamente abrasivos, es una válvula que tiene una resistencia a la abrasión óptima. Su principio de funcionamiento se basa principalmente en el estrangulamiento en forma mecánica de una camisa o manga elastomérica (Goma) que se aprieta hasta cerrar el paso del fluido, esta manga es un material que está diseñado para ir a sacrificio, esto quiere decir que inexorablemente tendrá que ser reemplazada en un período de tiempo, este periodo podrá variar de acuerdo al tipo de fluido y las condiciones operacionales del sistema, su accionamiento va desde el mecánico (Volante) hasta el automático, ya sea con actuadores neumático, eléctricos o hidráulicos.

Figura 13

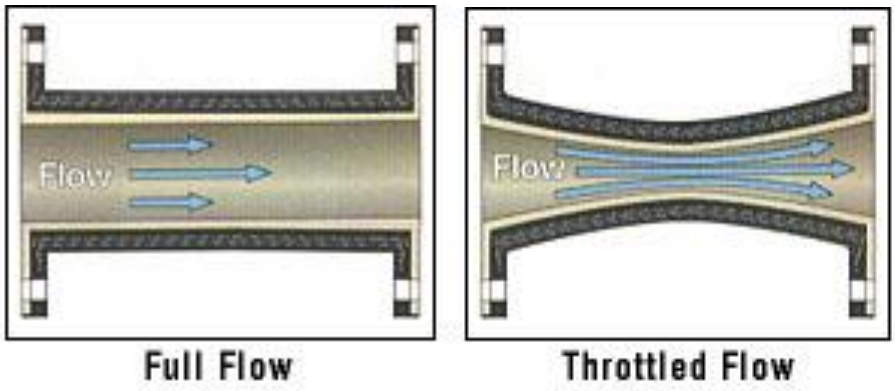


Figura 14

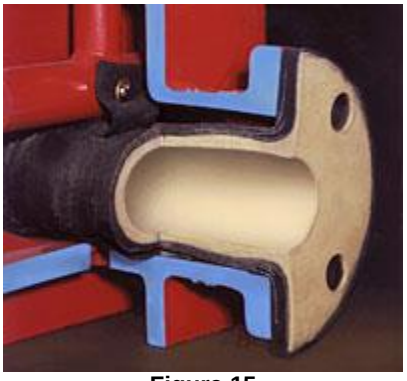


Figura 15
Válvulas Pinch

Válvulas de Retención o Check

Las válvulas de Retención o check permiten el paso del fluido en una sola dirección, impidiendo que el flujo de devuelva a través de la válvula, este tipo de válvulas es muy utilizado en la mayoría de las plantas industriales de proceso, debido a que tienen diferentes tipos de aplicaciones, desde cebado de bombas hasta separación de fluidos.

Dependiendo de la labor que se desee realizar con la válvula podemos tener varios tipos de válvulas de retención, tales como:

- Válvulas de Retención Swing Check.
- Válvulas de Retención de Pistón.
- Válvulas de Retención Duo Check.
- Válvulas de Retención Uni Check.

Todas las válvulas anteriores prestan el servicio de retención o anti-retorno, en algunos casos se utilizan chapaletas que trabajan por gravedad, en otros casos estos obturadores son ayudados por un resorte, se pueden encontrar en diferentes configuraciones, de un obturador o de un obturador partido por la mitad, además, es una de las válvulas principales cuando se trata de proteger equipos contra los golpes de ariete.

En la mayoría de los casos, toda la válvula está en contacto con el fluido que pasa a través de ella, por lo que la mayoría de sus partes deben ser del mismo material.

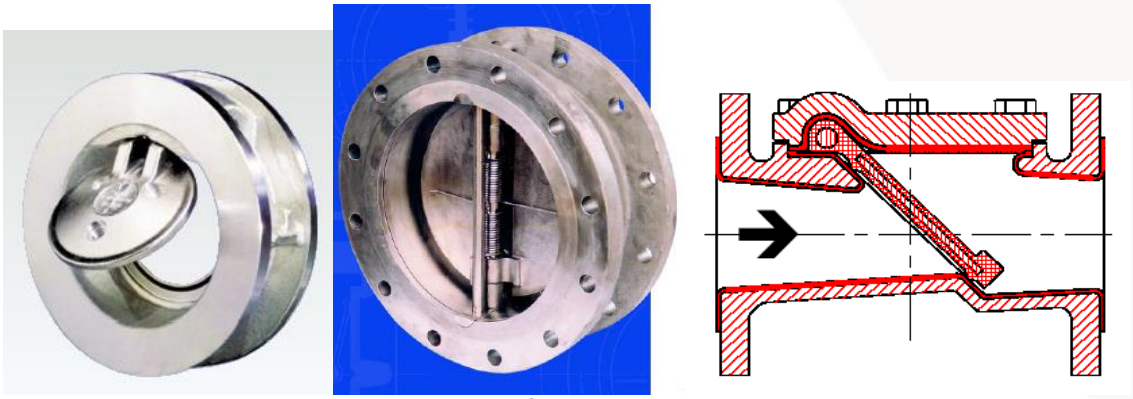


Figura 16

Válvulas especiales

Dentro de la clasificación de válvulas especiales caen todas las válvulas que anteriormente no se mostraron, a pesar que hay algunas válvulas especiales que caen dentro de las clasificaciones antes vistas, como algunos ejemplos de válvulas especiales tenemos:

- Válvulas de Bola caracterizada.
- Válvulas de Globo para control
- Válvulas de seguridad
- Trampas de vapor
- Válvulas de Globo reductoras de presión autopiloteadas.

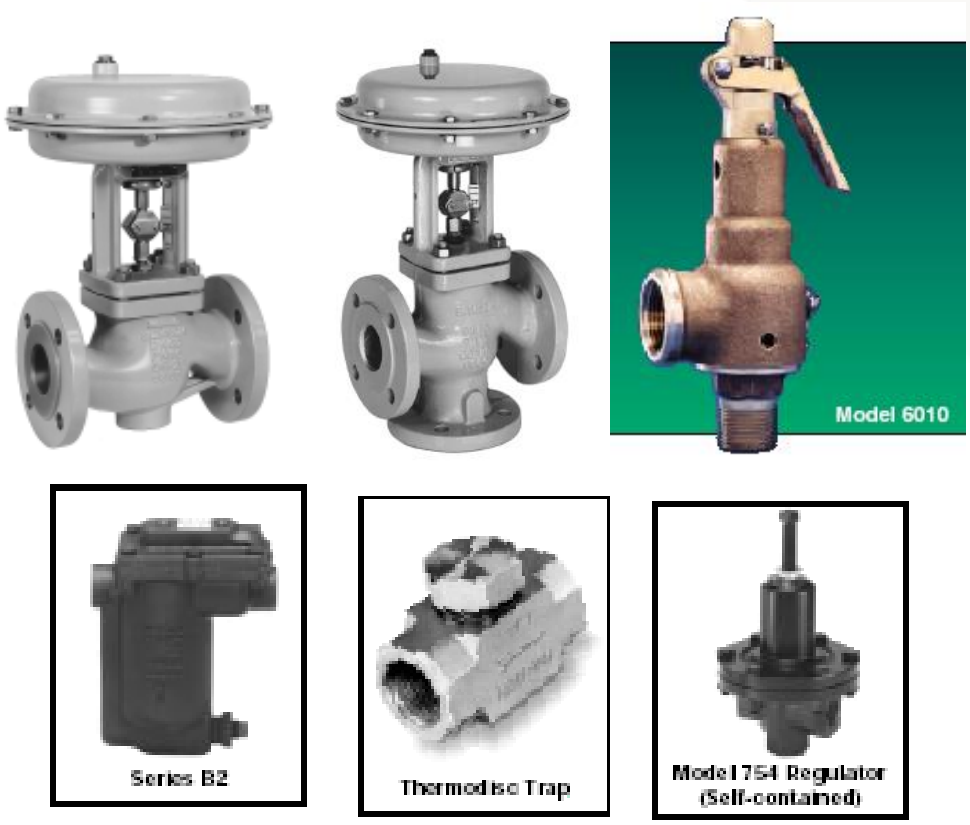
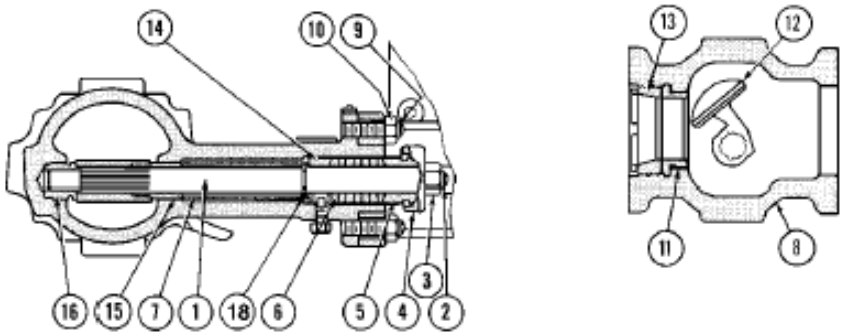


Figura 17



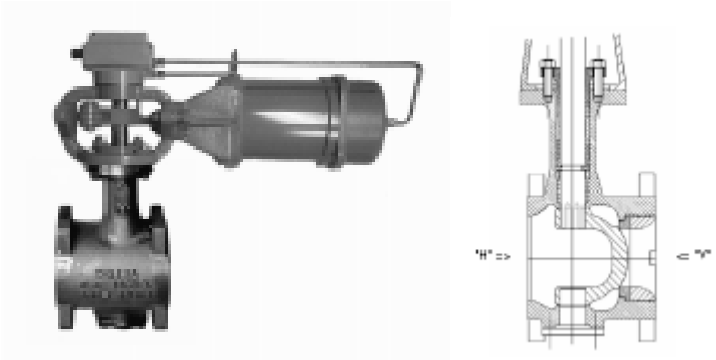


Figura 18

Válvulas especiales

1.3 Componentes de válvulas

Los componentes principales de las válvulas industriales se detallan a continuación:

1 Obturador
Es el elemento que hace que la sección de paso varíe, regulando el caudal y, por tanto, la pérdida de presión. También, denominado disco en caso de parte metálica, es la pieza que realiza la interrupción física del fluido

2 Eje o vástago
También, denominado husillo, es la parte que conduce y fija el obturador. Transmite la fuerza del accionamiento al obturador para que este último se posicione

3 Asiento: Parte de la válvula donde se realiza el cierre por medio del contacto con el obturado

4 Empaquetadura del eje
Es la parte que montada alrededor del eje metálico asegura la estanqueidad a la atmósfera del fluido

5 Juntas de cierre
Es la parte que montada alrededor del órgano de cierre (en algún caso) asegura una estanqueidad más perfecta del obturador

6 Cuerpo y Tapa
Partes retenedoras de presión, son el envolvente de las partes internas de las válvulas

7 Extremos
Parte de la válvula que permite la conexión a la tubería, pueden ser brindados, soldados, roscados, ranurados o incluso no disponer de ellos, es decir, permitir que la válvula se acople a la tubería tan solo por las uniones externas (Wafer).

8 Pernos de unión
Son los elementos que unen el cuerpo y tapa de la válvula entre sí. Para asegurar la estanqueidad atmosférica hay que colocar juntas entre estas dos superficies

9 Accionamiento
Es la parte de la válvula que hace de motor para que el obturador se sitúe en una posición concreta. Puede ser motorizado, mecánico, neumático, manual o electromagnético.

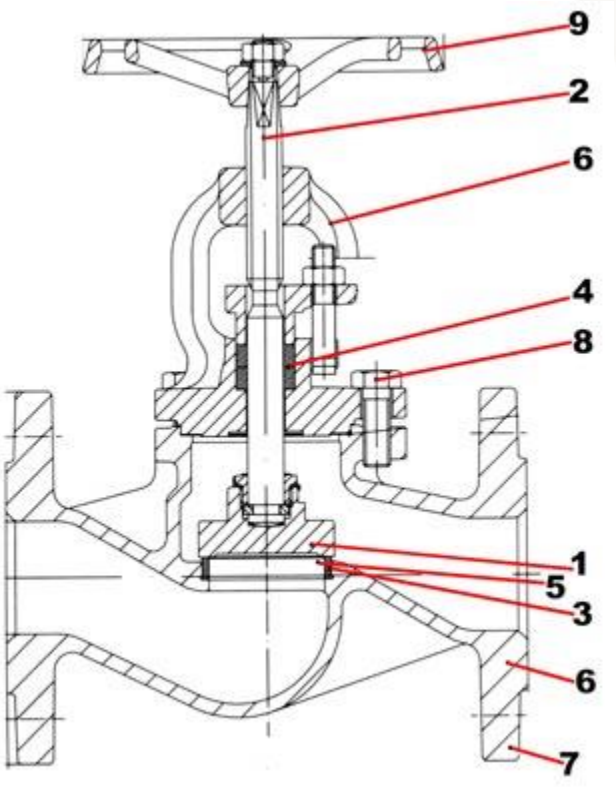


Figura 19
Componentes de válvulas

1.4 Recambio de componentes de válvulas

Las válvulas deben cumplir con las siguientes especificaciones para su utilización. Si no están estos parámetros se debe realizar un cambio del componente o recambio de la válvula

Instrucciones especiales para instalación y mantenimiento

Los tamaños grandes pueden requerir soportes encima o debajo de la tubería, si los soportes para el tubo son inadecuados.

Especificaciones para el pedido

- Presión de funcionamiento.
- Temperatura de funcionamiento.
- Materiales de la camisa.
- Camisa descubierta o alojada.

Válvulas de retención (check) y de desahogo (alivio)

Hay dos categorías de válvulas y son para uso específico, más bien que para servicio general: válvulas de retención (check) y válvulas de desahogo (alivio). Al contrario de

los otros tipos descritos, son válvulas de accionamiento automático, funcionan sin controles externos y dependen para su funcionamiento de sentido de circulación o de las presiones en el sistema de tubería. Como ambos tipos se utilizan en combinación con válvulas de control de circulación, la selección de la válvula, con frecuencia, se hace sobre la base de las condiciones para seleccionar la válvula de control de circulación.

Válvulas de retención (check)

La válvula de retención está destinada a impedir una inversión de la circulación. La circulación del líquido en el sentido deseado abre la válvula; al invertirse la circulación, se cierra.

Hay tres tipos básicos de válvulas de retención:

1) Válvulas de retención de columpio
2) De elevación
3) De mariposa.

Válvulas de retención del columpio.
Esta válvula tiene un disco embisagrado o de charnela que se abre por completo con la presión en la tubería y se cierra cuando se interrumpe la presión y empieza la circulación inversa. Hay dos diseños: uno en "Y" que tiene una abertura de acceso en el cuerpo para el esmerilado fácil del disco sin desmontar la válvula de la tubería y un tipo de circulación en línea recta que tiene anillos de asiento reemplazables.

Recomendada para

- Cuando se necesita resistencia mínima a la circulación.
- Cuando hay cambios poco frecuentes del sentido de circulación en la tubería.
- Para servicio en tuberías que tienen válvulas de compuerta.
- Para tuberías verticales que tienen circulación ascendente.

Aplicaciones
Para servicio con líquidos a baja velocidad.

Ventajas

- Puede estar por completo a la vista.
- La turbulencia y las presiones dentro de la válvula son muy bajas.
- El disco en "Y" se puede esmerilar sin desmontar la válvula de la tubería.

Variaciones
Válvulas de retención con disco inclinable.

Materiales
Cuerpo: bronce, hierro fundido, acero forjado, monel, acero fundido, acero inoxidable, acero al carbono.

Componentes: diversos.

Instrucciones especiales para instalación y mantenimiento

- En las tuberías verticales, la presión siempre debe estar debajo del asiento.
- Si una válvula no corta el paso, examinar la superficie del asiento.
- Si el asiento está dañada o escoriado, se debe esmerilar o reemplazar.
- Antes de volver a armar, limpiar con cuidado todas las piezas internas.

Válvulas de retención de elevación

Una válvula de retención de elevación es similar a la válvula de globo, excepto que el disco se eleva con la presión normal de la tubería y se cierra por gravedad y la circulación inversa.

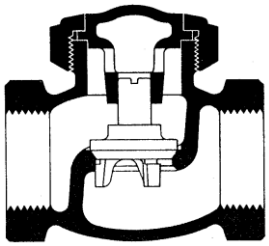


Figura 20
Válvula de retención (tipo de elevación)

Recomendada para

- Cuando hay cambios frecuentes de circulación en la tubería.
- Para uso con válvulas de globo y angulares.
- Para uso cuando la caída de presión a través de la válvula no es problema.

Aplicaciones

Tuberías para vapor de agua, aire, gas, agua y vapores con altas velocidades de circulación.

Ventajas

- Recorrido mínimo del disco a la posición de apertura total.
- Acción rápida.

Variaciones

Tres tipos de cuerpos: horizontal, angular, vertical.
Tipos con bola (esfera), pistón, bajo carga de resorte, retención para vapor.

Materiales

Cuerpo: bronce, hierro, hierro fundido, acero forjado, Monel, acero inoxidable, PVC, Penton, grafito impenetrable, camisa de TFE.

Componentes: diversos

Instrucciones especiales para instalación y mantenimiento

- La presión de la tubería debe estar debajo del asiento.
- La válvula horizontal se instala en tuberías horizontales.

- La válvula vertical se utiliza en tubos verticales con circulación ascendente, desde debajo del asiento.
- Si hay fugas de la circulación inversa, examinar disco y asiento.

Válvula de retención de mariposa

Una válvula de retención de mariposa tiene un disco dividido embisagrado en un eje en el centro del disco, de modo que un sello flexible sujeto al disco este a 45° con el cuerpo de la válvula, cuando ésta se encuentra cerrada. Luego, el disco sólo se mueve una distancia corta desde el cuerpo hacia el centro de la válvula para abrir por completo.

Recomendada para
- Cuando se necesita resistencia mínima a la circulación en la tubería.
- Cuando hay cambios frecuentes en el sentido de la circulación.
- Para uso con las válvulas de mariposa, macho, bola, diafragma o de apriete.

Aplicaciones
Servicio para líquidos o gases.

Ventajas
- El diseño del cuerpo se presta para la instalación de diversos tipos de camisas de asiento.
- Menos costosa cuando se necesita resistencia a la corrosión.
- Funcionamiento rápido.
- La sencillez del diseño permite construirlas con diámetros grandes.
- Se puede instalar virtualmente en cualquier posición.

Variaciones
Con camisa completa.
Con asiento blando.

Materiales
Cuerpo:
Acero, acero inoxidable, titanio, aluminio, PVC, CPCB, polietileno, polipropileno, hierro fundido, Monel, bronce.

Sello flexible:
Buna-N, Viton, caucho de butilo, TFE, neopreno, Hypalon, uretano, Nordel, Tygon, caucho de siliconas.

Instrucciones especiales para instalación y mantenimiento
En las válvulas con camisa, esta se debe proteger contra daños durante el manejo.
Comprobar que la válvula queda instalada de modo que la abra la circulación normal.

Válvulas de desahogo (alivio)
Una válvula de desahogo es de acción automática para tener regulación automática de la presión. El uso principal de esta válvula es para servicio no comprimible y se abre con lentitud conforme aumenta la presión, para regularla.

La válvula de seguridad es similar a la válvula de desahogo y se abre con rapidez con un "salto" para descargar la presión excesiva ocasionada por gases o líquidos comprimibles.
El tamaño de las válvulas de desahogo es muy importante y se determina mediante fórmulas específicas.

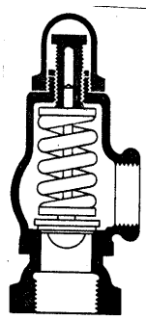


Figura 21
Válvula de desahogo (alivio)

Recomendada para
Sistemas en donde se necesita una gama predeterminada de presiones.

Aplicaciones
Agua caliente, vapor de agua, gases, vapores.

Ventajas
- Bajo costo.
- No se requiere potencia auxiliar para la operación.

Variaciones
- Seguridad, desahogo de seguridad.
- Construcción con diafragma para válvulas utilizadas en servicio corrosivo.

Materiales
Cuerpo: hierro fundido, acero al carbono, vidrio y TFE, bronce, latón, camisa de TFE, acero inoxidable, Hastelloy, Monel.
Componentes: diversos.

Instrucciones especiales para instalación y mantenimiento

Se debe instalar de acuerdo con las disposiciones del Código ASME para recipientes de presión sin fuego.
Se debe instalar en lugares de fácil acceso para inspección y mantenimiento.

Actividad N° 14

Identificar componentes de una válvula y sus funciones

Introducción a la actividad

La siguiente actividad está diseñada para que los participantes identifiquen componentes de una válvula industrial y describan su funcionamiento.

Estrategias metodológicas para el instructor

Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.

Recurso Plataforma Web	
Explicación demostrativa en aula	
Recurso Audiovisual	✓
Propuestas de situaciones problemáticas	✓
Formulación de Preguntas	✓
Trabajo en sala de clases	✓

Objetivo de aprendizaje

A través de un dibujo de una válvula, los participantes deberán identificar componentes principales, describiendo sus funciones principales

Descripción de la actividad

Instructor debe realizar esta actividad en forma individual y en sala de clases. Solicitar a los participantes que observen y cumplan con todas las medidas de seguridad para la tarea.

Materiales y Recursos

- Elementos de escritorio
- Recurso audio visual

Seguridad:

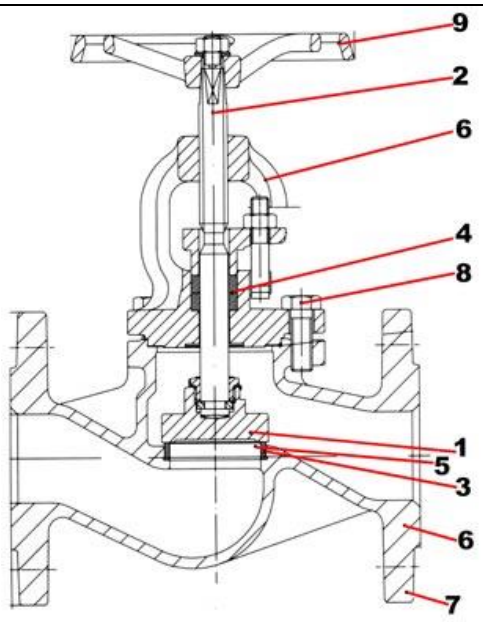
En todas las actividades en salas de clases es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

- Identificar las vías de escape y conocer el punto de encuentro de emergencia.
- Identificar riesgos asociados al trabajo a realizar.
- Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda.

Desarrollo de la Actividad

Los participantes a través de dibujos de una válvula expuestos por el instructor deben de identificar los componentes y responder preguntas asociadas a su funcionamiento las cuales deben quedar registradas en el informe.

Participantes	**Fecha:**
Componente ensayado: Imágenes de una válvula industrial expuestas por el instructor	
a) Identifique componentes de una válvula mostrado en la siguiente imagen	



a) Componentes de una válvula industrial

1. **Obturador**
2. **Eje o vástago**
3. **Asiento**
4. **Empaquetadura del eje**
5. **Juntas de cierre**
6. **Cuerpo y Tapa**
7. **Extremos**
8. **Pernos de unión**
9. **Accionamiento**

b) Describa el funcionamiento de los componentes identificados en la respuesta a).

1 Obturador
Es el elemento que hace que la sección de paso varíe, regulando el caudal y, por tanto, la pérdida de presión. También, denominado disco en caso de parte metálica, es la pieza que realiza la interrupción física del fluido

2 Eje o vástago
También, denominado husillo, es la parte que conduce y fija el obturador.

Transmite la fuerza del accionamiento al obturador para que este último se posicione

3 Asiento
Parte de la válvula donde se realiza el cierre por medio del contacto con el obturado

4 Empaquetadura del eje
Es la parte que montada alrededor del eje metálico asegura la estanqueidad a la atmósfera del fluido

5 Juntas de cierre
Es la parte que montada alrededor del órgano de cierre (en algún caso) asegura una estanqueidad más perfecta del obturador

6 Cuerpo y Tapa
Partes retenedoras de presión, son el envolvente de las partes internas de las Válvulas

7 Extremos
Parte de la válvula que permite la conexión a la tubería, pueden ser bridados, soldados, roscados, ranurados o incluso no disponer de ellos, es decir, permitir que la válvula se acople a la tubería tan solo por las uniones externas (Wafer).

8 Pernos de unión
Son los elementos que unen el cuerpo y tapa de la válvula entre sí. Para asegurar la estanqueidad atmosférica hay que colocar juntas entre estas dos superficies

9 Accionamiento
Es la parte de la válvula que hace de motor para que el obturador se sitúe en una posición concreta. Puede ser motorizado, mecánico, neumático, manual o electromagnético.

Cierre Actividad

Comente los resultados de la actividad con su grupo, haga las observaciones y consultas necesarias al Instructor.

Instructor, a partir de las observaciones y respuesta de los participantes, realiza retroalimentación, escribiendo en un papelógrafo todas las respuestas.

2. Desmontaje, montaje, desarme y arme de válvulas industriales

2.1 Desmontaje y montaje de válvulas industriales

El desmontaje y montaje de una válvula industrial es una actividad la cual se debe considerar una serie de aspectos, como el traslado, los sistemas de sujeción, la orientación de la posición, el almacenamiento de la válvula, recomendaciones entre otros.

Se tomará como ejemplo una válvula de mariposa y los puntos planteados son los siguientes:

a) **Recomendaciones de almacenaje**

Para realizar un cambio de válvula se deberá realizar un almacenaje del componente llegado para el recambio y se deberá tener en cuenta lo siguiente:

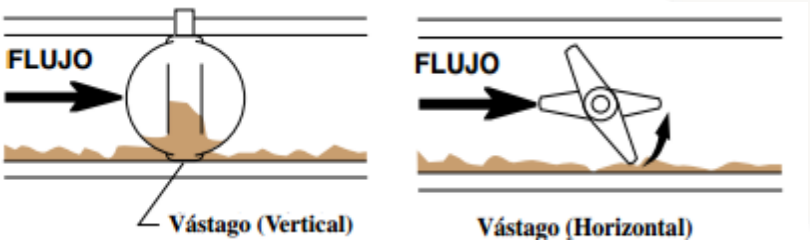
- El disco debe estar posicionado a 10° de apertura
- Las caras de cada válvula deben ser cubiertas con cartón, madera, o placas de plástico, para evitar daños a la cara del asiento, borde del disco, o interior de la válvula de mariposa.
- Las válvulas deben almacenarse en interiores.-
- Cuando las válvulas están almacenadas por largo tiempo, se deberá abrir y cerrar las válvulas cada 3 meses.
- Almacenar las válvulas de manera tal que no sean aplicadas cargas pesadas sobre los cuerpos de las válvulas

b) **Ubicación de la tubería**

- Las válvulas de mariposa deben instalarse en lo posible a un mínimo de 6 diámetros de tubo de distancia de los demás elementos de la línea, tales como codos, bombas, válvulas, etc. Por supuesto, 6 diámetros de tubo no es siempre práctico, pero es importante lograr tanta distancia como sea posible.
- Cuando la válvula de mariposa con asiento resiliente se conecte a una bomba o válvula de retención, use una junta de expansión entre ellas para asegurarse que el disco no interfiera con el equipo adyacente.

c) **Orientación de la válvula**

- Se recomienda que se instale la válvula con asiento resiliente con el vástago en posición vertical y el actuador montado de manera vertical directamente arriba de la válvula; aunque hay aplicaciones como las que se describen a continuación en las cuales el vástago debe estar en posición horizontal.
- Para lechada, lodo, residuos mineros, pasta de papel, cemento seco y cualquier material con sedimento o partículas, se recomienda que se instale la válvula con asiento resiliente con el vástago en posición horizontal con la apertura del borde inferior del disco en sentido descendente

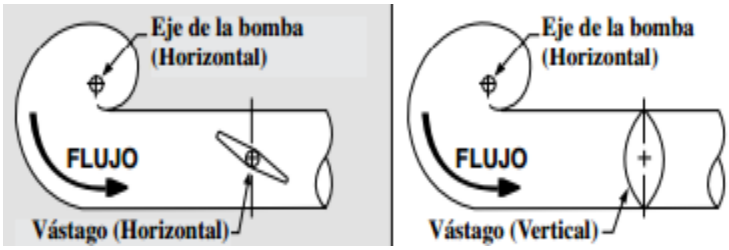


Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 22

- Una válvula de mariposa con asiento resiliente ubicada en la salida de una bomba debe orientarse de la siguiente manera:

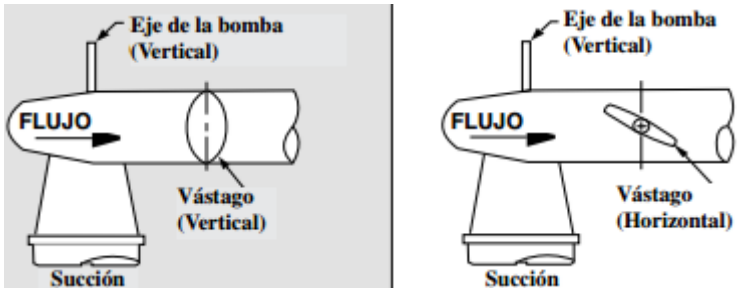
a) Para una bomba centrífuga: eje de la bomba horizontal y vástago vertical



Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 23

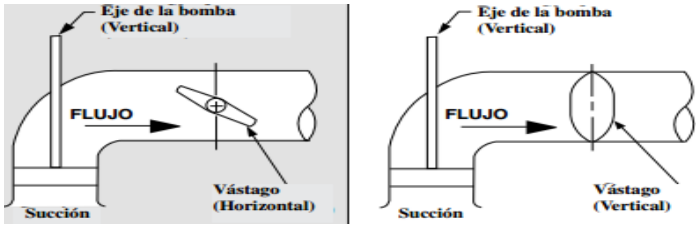
b) Bomba centrífuga: eje de la bomba vertical y vástago horizontal



Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 24

c) Bomba axial: eje de la bomba vertical y vástago vertical

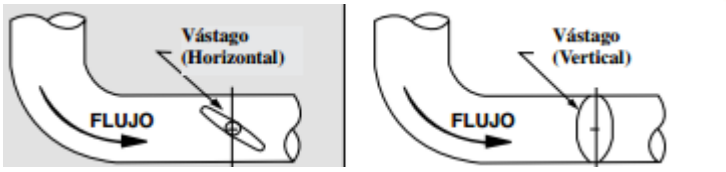


Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 25

Las válvulas de mariposa ubicadas aguas abajo de una curva o de un reductor de tubería deben orientarse de la siguiente manera:

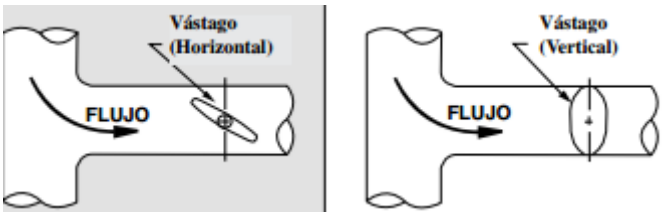
- Curva



Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 26

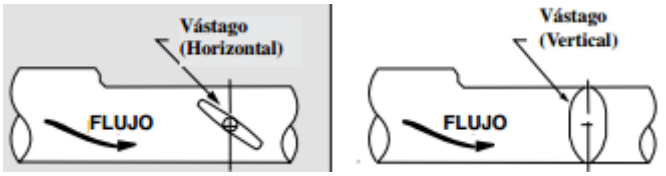
- Tee



Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 27

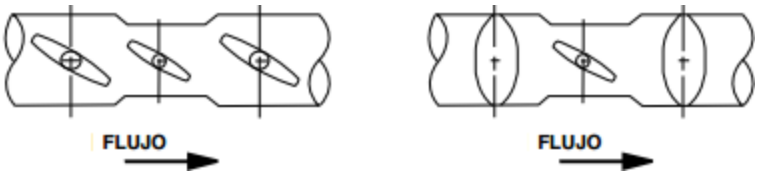
- Reductor de tubería



Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 28

Las válvulas de mariposa combinadas con aplicaciones de control/aislamiento se deben instalar de la siguiente manera:



Instalación Incorrecta **Instalación Correcta**

Figura 29

La combinación con todos los vástagos de válvulas en la misma dirección acelera los posibles problemas de ruido, vibración y erosión.

La combinación con el vástago de la válvula de control en un ángulo recto respecto del de otras válvulas tiende a cancelar el movimiento del fluido y reduce los ruidos, la vibración y la erosión

d) Compatibilidad de tuberías y flanges

Las válvulas de mariposa han sido diseñadas para que sean compatibles con la mayoría de los flanges estándares de la industria tales como

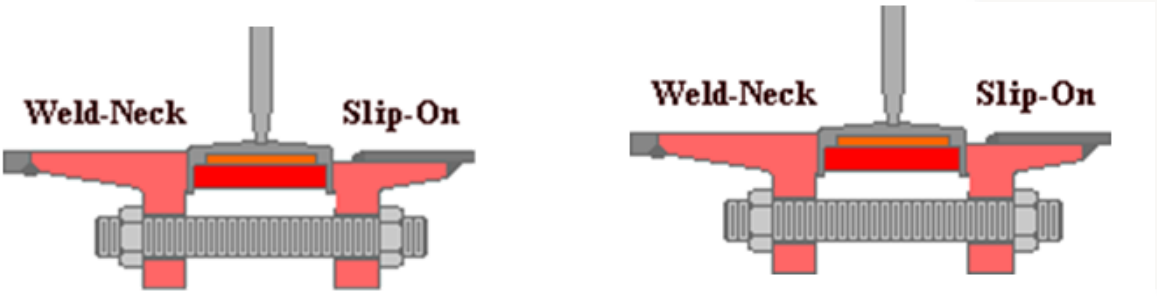


Figura 30

e) Procedimiento de instalación

- Asegúrese de que la tubería y las caras de los flanges estén limpias. Cualquier cuerpo extraño tal como incrustaciones, virutas metálicas, escorias de soldadura, varillas de soldadura, etc., pueden obstaculizar el movimiento del disco o dañar el disco o el asiento
- Las válvulas de mariposa no requieren de empaquetaduras debido a su diseño.

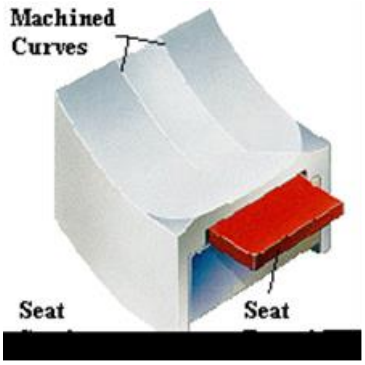


Figura 31

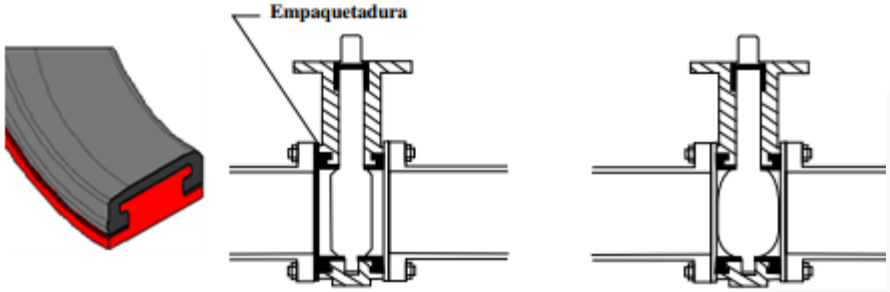


Figura 32

- Alinear y soportar la tubería de forma correcta
- Separar los flanges de la tubería cierta distancia como para permitir que el cuerpo de la válvula pase fácilmente entre los flanges, sin hacer contacto con los flanges

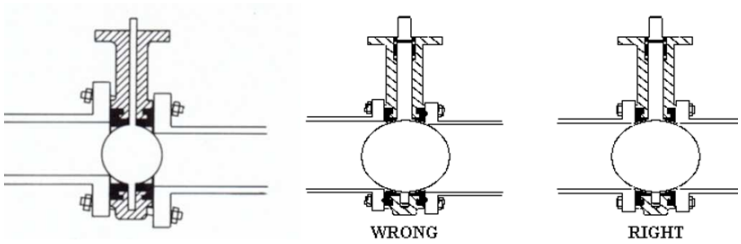


Figura 33

- Posicione la válvula entre los flanges, céntrela, y afirme el cuerpo de la válvula con todos los pernos de los flanges, pero sin ajustar, abra con cuidado el disco a la posición totalmente abierta, asegurándose de que el disco no golpee el diámetro interno de la tubería adyacente.
- Ahora vaya quitando sistemáticamente los pernos de sujeción de los separadores de flanges.

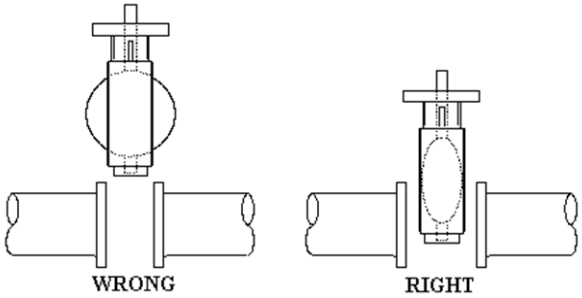


Figura 34

- Verifique que el disco haya sido colocado en una posición parcialmente abierta (10° aprox).
- Colocar la válvula entre los flanges (introducir la válvula en forma horizontal con respecto al vástago), cuidando de no dañar las caras del asiento.
- Tome siempre la válvula por los agujeros localizadores o usando una eslinga de nylon en el cuello nunca tome la válvula por el operador o actuador montado encima de la válvula

Figura 35

- Ajuste los pernos de los flanges con el disco semiabierto (10°)
- Abra completamente el disco y ajuste a fondo todos los pernos de acuerdo a especificaciones de secuencia (Ver figura siguiente)

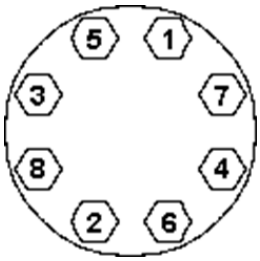


Figura 36

- Vuelva a probar la válvula de totalmente abierta a cerrada para comprobar su buen funcionamiento.

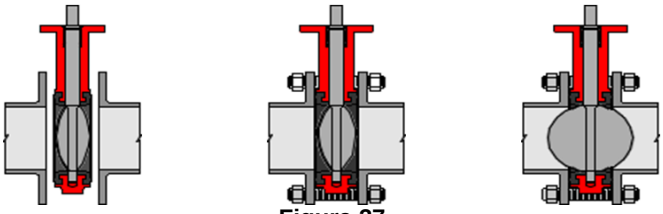


Figura 37

2.2 Desarme y arme de válvulas industriales

El desarme de una bomba es un proceso el cual se lleva según el plan de mantenimiento.
Es determinante tener claro el proceso de desarme de la válvula, por lo que la preparación de herramientas y los procedimientos de trabajo, se deberá tener claro el personal que efectuará esta actividad.

a) El desarme de una válvula mariposa 2 cuerpos, se tomará como ejemplo en el siguiente procedimiento:

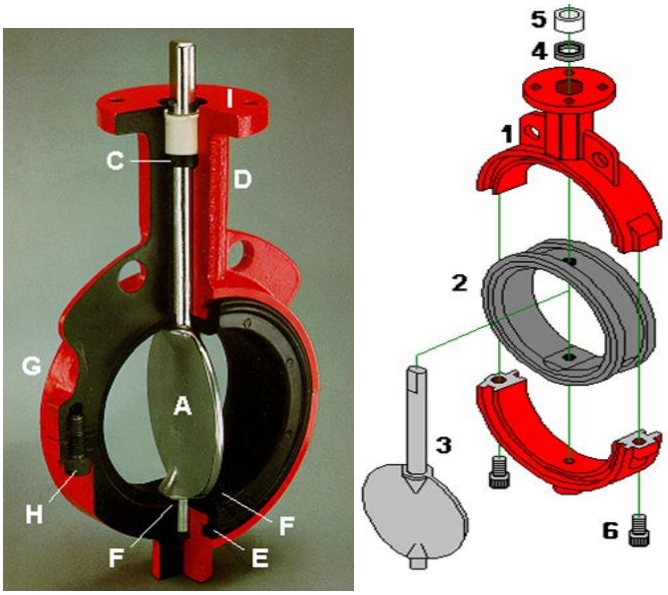


Figura 38

Desarme de válvula mariposa dos cuerpos

- Desmontar la palanca, operador de engranaje o actuador de la base de montaje.
- Remover los pernos del cuerpo (6)
- Tire el cuerpo inferior hacia abajo
- Desmonte el asiento (2)- el disco/vástago (3) del cuerpo superior como conjunto.
- Remueva el bushing (5) y el sello superior del vástago (4).
- Presione el asiento (2) en forma perpendicular al disco manteniendo este abierto hasta que permita que salga por la parte inferior del vástago, luego quite el asiento por la parte superior del vástago.

Arme válvula mariposa 2 cuerpos

- Introduzca el asiento por la parte superior del vástago presione el asiento (2) en forma perpendicular al disco manteniendo este abierto, hasta que permita que entre por la parte inferior del vástago.
- Introduzca el asiento (2)- el disco/vástago (3) en el cuerpo superior como conjunto.
- Monte la parte inferior del cuerpo.
- Monte el bushing (5) y el sello superior del vástago (4).
- Instalar los pernos del cuerpo (6)
- Montar la palanca, operador de engranaje o actuador de la base de montaje.

b) El desarme de una válvula mariposa de 1 cuerpo, se tomara como ejemplo en el siguiente procedimiento:

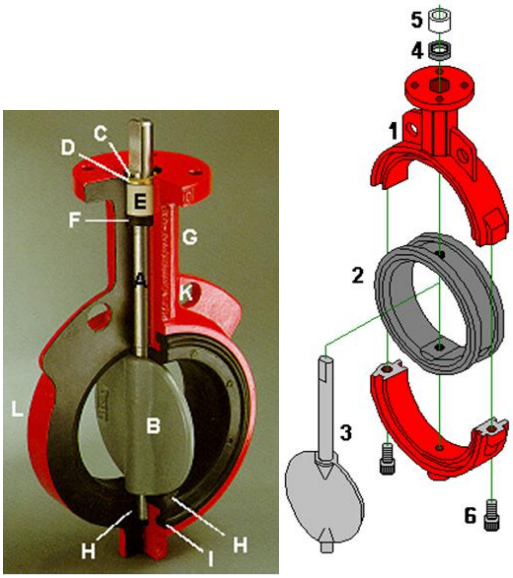


Figura 39

Desarme válvula mariposa 1 cuerpo

- Desmontar la palanca, operador de engranaje o actuador de la base de montaje.
- Quitar el anillo de retención spirolox (8) la golilla (9) y los dos retenes tipo c del vástago y (7)
- Desmonte el vástago (4), buje (6) y sello del vástago (5) hacia arriba.
- Quitar el disco (3) fuera del asiento protegiendo el borde del disco en todo momento.
- Empujar el asiento (2) para que tome forma ovalada quitando luego el asiento fuera del cuerpo (1)

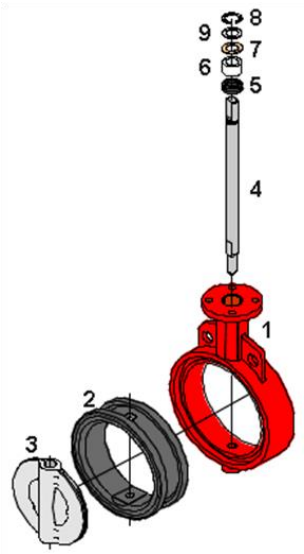


Figura 40

Arme válvula mariposa 1 cuerpo

- Empujar el asiento (2) de la válvula a forma ovalada y empujarlo dentro del cuerpo (1) con los agujeros del vástago del asiento alineados con los agujeros del vástago del cuerpo.
- Colocar el sello (5) del vástago, el buje (6) en el agujero del vástago del cuerpo (1)
- Empujar el vástago (4) en el agujero del vástago del cuerpo(1) hasta que la parte inferior del vástago este al ras del borde superior interno del asiento (2)
- Aplicar una ligera capa de silicona o grasa en el diámetro interior del asiento (2).
- Meter el disco (3) en el asiento(2), alineando el agujero del disco con el agujero del vástago del asiento (2)
- Las caras planas del disco en “doble d” deben estar hacia la parte inferior del cuerpo de la válvula.
- Haciendo presión hacia abajo y girando el vástago a uno y a otro lado, empujar el vástago (4) hasta que toque fondo
- Asegurarse que al empujar el vástago a través de la parte inferior del disco estén alineadas
- Volver a poner los dos retenes tipo c (7), la golilla (9) colocando luego el anillo de retención “spirolox” nuevamente en su posición.

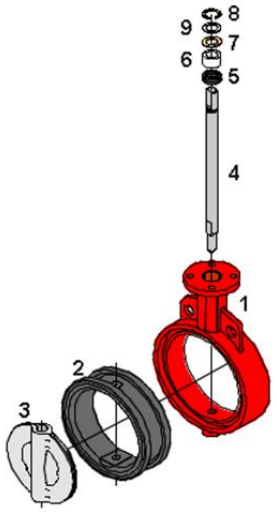


Figura 41

2.3 Pruebas de funcionamiento

Funcionamiento
Las válvulas pueden clasificarse según diferentes características:

Por la operatividad del obturador de la válvula

La forma como se desplaza el obturador define la geometría y modo de funcionamiento de la válvula.

- **Lineales (válvulas de movimiento lineal):**
  El vástago de la válvula empuja el obturador mediante un movimiento lineal directo.
  La mayoría de estas válvulas están actuadas por un actuador lineal o multigiro (también de movimiento lineal).

  Generalmente las válvulas lineales pasan a ser de tipo multigiro cuando en vez de ser operadas por un actuador, lo son de forma manual.

  Multigiro (válvulas de movimiento lineal):

  El obturador se desplaza siguiendo un movimiento lineal provocado por el empuje que hace su eje al girar sobre una rosca.

  La operación es lenta, pero permite posicionar de forma precisa y estable el obturador, requisito en algunas válvulas de control.

  Pueden ser operadas manualmente o mediante un actuador tipo multigiro.

Figura 42
Válvula de globo

Tipos de válvulas: válvula anular, válvula de compuerta, válvula de diafragma, válvula de globo, válvula de cono fijo, válvula de aguja, válvula tipo pinch.

- **Cuarto de giro (válvula rotativa):**

  El obturador y eje tienen un giro de 0º a 90º desde la posición totalmente abierta a cerrada. Son válvulas de rápida obertura.

  Pueden ser operadas manualmente o mediante un actuador tipo cuarto-de-giro.
  Tipos de válvulas: válvula de bola, válvula de mariposa, válvula tipo plug, válvula esférica.
  Por la funcionalidad de la válvula

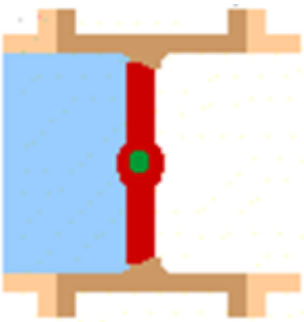


Figura 43
Válvula de mariposa

Por la funcionalidad de la válvula

- Control: Regular la presión / caudal.
- Cierre por sobre velocidad del fluido.
    - (como, por ejemplo, cierre de la válvula en caso de rotura de la tubería aguas abajo).
- Protección a sobrepresiones.
- Prevenir el retorno del fluido (válvula de retención o anti retorno).
- Servicio de abrir/cerrar.

Por la naturaleza y condiciones físicas del fluido

- Bajas/Altas temperaturas.
- Presiones altas.
- Riesgo de cavitación.
- Características corrosivas del fluido.
- Fluidez/viscosidad: Gas, líquido, sólidos.
- Requerimientos higiénicos (industria alimentaria, farmacéutica,...).
- Riesgo de explosión o inflamabilidad (industria química, petroquímica,...).

Otras formas de clasifican de las válvulas

- Nivel de fugas admisible.
- Conexión a la tubería.
- Una única dirección del fluido o bidireccional
- Número de puertos/entradas: la mayoría de las válvulas tienen dos puertos, uno de entrada y otro de salida. Algunas aplicaciones pueden tener una configuración multipuerto, pueden ser entonces válvulas de tres o de cuatro vías.
- Ángulo que forma el puerto de entrada y salida de la válvula.
- Proceso de fabricación: mecano-soldada o fundición, recubrimientos.

Actividad N° 15

Realizar desarme y arme de válvulas Industriales

Introducción a la actividad

Los participantes guiados por el Instructor en forma individual, de a pares o grupal realizarán una actividad en la cual se practicará el desarme y arme de válvulas industriales

Estrategias metodológicas para el instructor

Las estrategias son los procedimientos y/o recursos utilizados para promover el aprendizaje a través de las actividades.

Recurso Plataforma Web	
Explicación demostrativa en aula	
Recurso Audiovisual	
Propuestas de situaciones problemáticas	
Formulación de Preguntas	
Taller de Trabajo	✓
Propuestas de Situaciones Problemáticas	

Objetivo de aprendizaje

Desarmar y armar válvulas industriales según procedimiento de fabricante

Materiales y Recursos

- Válvulas Industriales
- Kit de Herramientas.
- Elementos de aseo

Descripción de la actividad

El instructor podrá realizar esta actividad en grupos, en pares o en forma individual. Solicitará a los participantes que observen que cumplan con todas las medidas de seguridad para la tarea.

Estas tareas se pondrán hacer en taller

Seguridad:

En todas las actividades de taller es necesario recordar los siguientes aspectos de seguridad:

Uso obligatorio de implementos personales de seguridad dentro de las instalaciones del laboratorio

- Casco
- Lente de seguridad
- Zapatos de seguridad
- Guantes de seguridad
- Chaleco reflectante
- Protector auditivo. Si aplica

Identificar riesgos asociados a la trabajo a realizar.
Consultar al instructor a cargo respecto a cualquier duda
Al finalizar el taller deje todo limpio y ordenado

Desarrollo de la Actividad

El instructor entregará a las participantes válvulas industriales para su desarme y arme. Los participantes deben realizar el desarme y arme de las válvulas siguiendo un procedimiento y registrando las novedades en el informe.

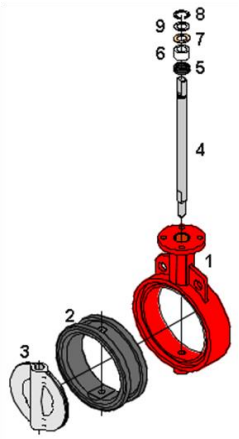
Procedimiento desarme y montaje de una válvula de mariposa de 1 cuerpo

- Establecer grupos de trabajo de acuerdo a indicaciones del instructor.
- Identificar estaciones de trabajo y recoger materiales y equipos necesarios desde pañol de instrumentos.
- Hacer inspección ocular para realizar desmontaje de la válvula
- Realizar inspección de las válvulas
- Anotar lo encontrado para el informe técnico
- Tomar fotografías si consideran necesario
- Realizar armado de las válvulas
- Realizar informe técnico con las actividades, novedades y conclusiones de las inspecciones realizada

Pasos básicos para el desmontaje de una válvula tipo.

NOTA: Durante el taller los participantes deberán de desarmar más de una válvula por cada grupo.
Se da como ejemplo una válvula de mariposa.

Válvula mariposa 1 cuerpo



Informe Técnico de válvulas

Participantes	**Fecha:**
Tipo de válvula desarmada y armada: Válvulas entregadas por el instructor	
Procedimiento de desarme y novedades encontradas **Procedimiento tipo de una válvula en particular** • Desmontar la palanca, operador de engranaje o actuador de la base de montaje. • Quitar el anillo de retención (8) la golilla (9) y los dos retenes tipo c del vástago y (7) • Desmonte el vástago (4), buje (6) y sello del vástago (5) • Quitar el disco (3) fuera del asiento. • Empujar el asiento (2) para que tome forma ovalada quitando luego el	

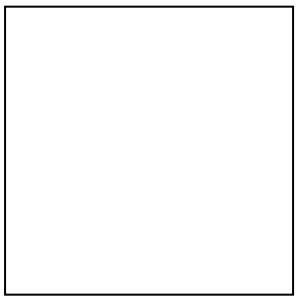
asiento fuera del cuerpo (1)

Pasos básicos para el montaje válvula mariposa 1 cuerpo

- Empujar el asiento (2) de la válvula y empujarlo dentro del cuerpo (1)
- Colocar el sello (5) del vástago, el buje (6) en el agujero del vástago del cuerpo (1)
- Empujar el vástago (4) en el agujero del vástago del cuerpo(1) hasta que la parte inferior del vástago esté al ras del borde superior interno del asiento (2)
- Aplicar silicona o grasa en el diámetro interior del asiento (2).
- Meter el disco (3) en el asiento (2).
- el vástago (4) hasta que toque fondo
- Asegurarse que al empujar el vástago a través de la parte inferior del disco estén alineadas

Conclusiones:

El participante debe realizar las conclusiones de experiencia realiza

 Fotografía del componente Si es posible	Nombre Inspector : _____ Firma Inspector : _____
	Recomendaciones :

Cierre de Actividad

En función de los resultados, instructor retroalimenta a los participantes, destacando las fortalezas y brechas.

El instructor concluye con la realización de la actividad permite a los participantes identificar sus brechas y así de ese modo incorporar buenas prácticas

Consejo Minero
Dirección: Apoquindo 3500, Piso 7, Las Condes, Santiago.
Teléfono: (562) 2347 2200
www.ccm.cl

AngloAmerican

ANTOFAGASTA MINERALS

BARRICK

bhpbilliton
resourcing the future

CODELCO
Orgullo de Todos

COLLAHUASI

FREEPORT-McMoRan
COPPER & GOLD

GLENCORE

KGHM
POLSKA MIEDŹ S.A.

LUMINA
COPPER CHILE

Teck

YAMANAGOLD