



Sistemas Mecánicos 7° año

Trabajo Práctico N°9

- ¿Qué válvulas se utilizan en plantas industriales? Explicar su uso y funcionamiento.



CAPITULO VIII

Cañerías Industriales. Normas. Empalmes en función del diámetro. Materiales de fabricación y de aporte empleados. Empalmes roscados y soldados. Criterios para su elección. Herramientas y complementos empleados en los trabajos. Consideraciones sobre el montaje. Prueba hidráulica. Protección y pinturas según la naturaleza del servicio. Accesorios. Descripción de los distintos tipos. Empleos específicos. Aislaciones térmicas. Materiales, espesores y usos en función de la temperatura, presión y composición de los fluidos. Agua refrigerada, vapor y condensado. Válvulas empleadas en las plantas industriales. Tipos. Esclusas y globo. Consideraciones sobre el empleo de estas válvulas. Reductoras de presión de seguridad, de retención, de pie, de ángulo, de purga, termostáticas, roscadas y con bridas. Finalidad y empleo de estos elementos.

Se ha considerado conveniente incluir en esta obra algunos conocimientos relacionados con la conducción de fluidos industriales (cañerías). Este capítulo ha de resultar interesante no sólo al estudiante, sino para todo aquel que se inicia en esta materia de tanta aplicación práctica.

En una planta industrial se encuentran cañerías de muy distintas naturalezas, las cuales pueden estar destinadas al servicio de vapor, combustible, aire comprimido, vacío, agua refrigerada o caliente, etc.

Estas instalaciones están individualizadas por un código de colores que obedecen a las normas establecidas a tal fin por los organismos específicos de cada país. En la República Argentina se tiene en cuenta lo establecido por las normas IRAM (Instituto Argentina de Racionalización de Materiales). Este instituto tiene publicada la norma 2 507 referente al *Sistema de seguridad para la identificación de cañerías*.

Para el material ignífugo (matafuegos, lluvias rociadoras, baldes, bocas de incendio, etc.) tiene establecido el color rojo.



Para el vapor de agua, el color naranja.
Para combustibles (líquidos y gaseosos), el color amarillo.
Para el aire comprimido, el color azul.
Para electricidad, el color negro.
Para vacío, el color castaño.
Para el agua fría, el color verde.
Para el agua caliente, el color verde con franjas naranja.

Como en la conducción de líquidos tiene influencia la temperatura, la presión y la naturaleza del fluido conducido, estas variables se indican sobre las cañerías por medio de leyendas. Estas indicarán los datos necesarios sobre presión, temperatura y productos conducidos.

Cuando las cañerías son de mucho diámetro, la norma 2 057 especifica detalladamente el empleo de aros pintados en función del diámetro del caño.

Para las conducciones de vapor, agua refrigerada y caliente se emplean caños de hierro dulce. En general, no es frecuente encontrar cañerías industriales con diámetros inferiores a 1/2" (12,7 mm).

Los empalmes de tramos de caños de hasta 2" o 3" de diámetro se efectúan generalmente con piezas roscadas (uniones dobles) con filetes de rosca izquierda y derecha, cuplas normales, nipples largos, entrerroscas y cuplas de unión, etc. Estos elementos se describirán en detalle al tratar los accesorios para cañerías.

Los tramos con más de 3" de diámetro se empalman generalmente con bridas roscadas (fig. 1). Cada brida está soldada o roscada al caño, y la unión entre las dos bridas se efectúa por medio de bulones con tuerca, interponiendo entre ambas un anillo de material especial, llamado *junta* o *guarnición*.

Se llama brida al reborde en forma de disco o platillo con que terminan los caños (también árboles) que han de empalmarse por sus extremos. La figura 1 señala esto con la suficiente claridad.

Antes de efectuar las uniones roscadas en las cañerías, los filetes de las roscas se recubren ligeramente con minio, aceite de lino y una pequeña cantidad de cáñamo peinado. La soldadura autógena puede emplearse para reemplazar las uniones roscadas, efectuándose a tal fin una costura gruesa, compacta, uniforme y prolija, que no se limará ni se rebajará posteriormente.

Las cañerías, tanto verticales como horizontales, para diámetros que no superen la pulgada y media (1 1/2"), van sostenidas por medio de abrazaderas. Estas abrazaderas deben permitir la libre dilatación de los caños y deben, además, ubicarse a una dis-



tancia no mayor de 3 m una de otra. Estos elementos, generalmente de fundición maleable, están dotados de tornillos para la sujeción en las estructuras.

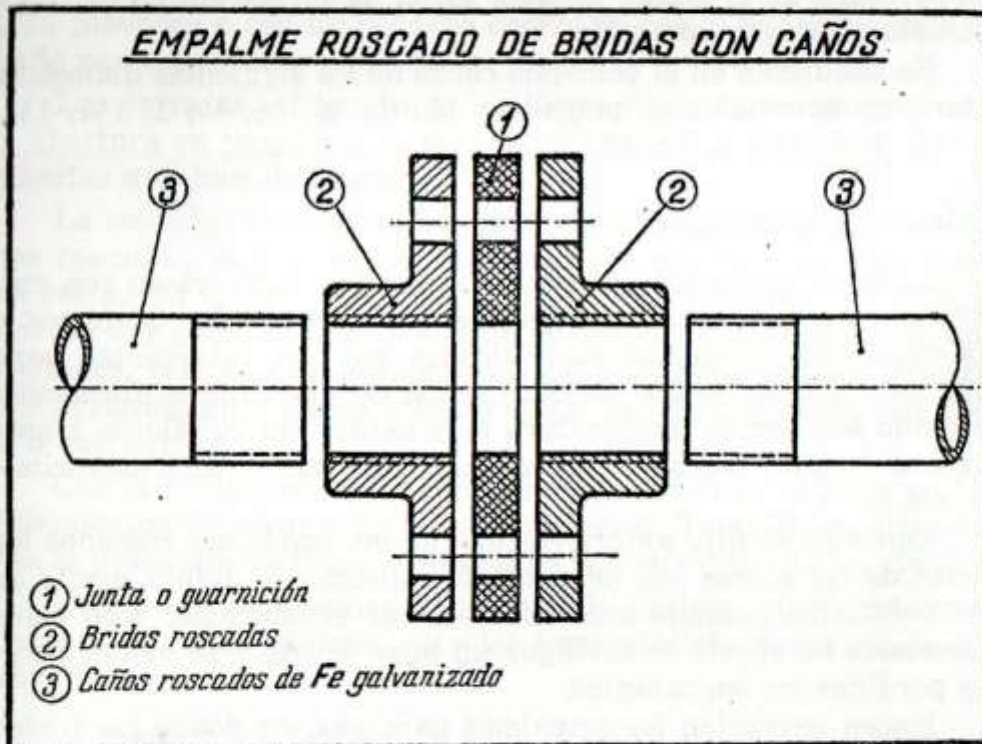


FIG. 1 - VIII

Las cañerías horizontales de más de $1\frac{1}{2}$ " de diámetro normalmente van sostenidas por medio de ménsulas colocadas a distancias no mayores de 3 m una de otra. Como se verá más adelante, debe respetarse un declive o pendiente al instalar las cañerías, colocándose válvulas de purga donde se considere necesario, conforme a las condiciones de servicio.

MATERIALES EMPLEADOS EN LA FABRICACIÓN DE CAÑERÍAS.

Se hará referencia a los materiales metálicos por ser éstos los de mayor difusión.

No obstante, merece destacarse la importancia que van adquiriendo las cañerías de material plástico.

Sin embargo, éstas tienen una aplicación más restringida que aquéllas, sobre todo en lo referente a exigencias de presión y temperatura.



Caños de hierro galvanizado:

Se fabrican con costura longitudinal soldada o sin ella. Son los más indicados para la conducción de agua, pues al no haber temperatura en el fluido resisten mejor la formación de óxidos e incrustaciones por corrosión.

Se adquieren en el comercio caños de los siguientes diámetros interiores nominales en pulgadas: $\frac{1}{8}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{4}$, $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12.

Caños de hierro negro.

Al igual que los de hierro galvanizados, se fabrican con costura longitudinal soldada o sin ella, para ser usados conforme a las presiones nominales especificadas por los fabricantes para cada uso. En el empleo de estos caños no preocupa la formación de óxido sea por la temperatura o la naturaleza del fluido transportado (vapor, combustibles, aceites, lubricantes, aire comprimido, etc.).

Como ya se dijo anteriormente, en los empalmes roscados los filetes de las roscas son ligeramente cubiertos de minio, aceite de lino y cáñamo peinado antes de efectuar el empalme. Con estos materiales de aporte se consigue un buen ajuste y se evitan futuras pérdidas en las cañerías.

Hacen excepción los empalmes para gas, en donde los filetes se recubren con una mezcla de litargirio y glicerina. Esta mezcla se deposita siempre sobre los filetes de la rosca macho, asegurándose un buen ajuste al fraguar la composición.

La composición litargirio-glicerina debe prepararse en la cantidad estrictamente necesaria, pues la cantidad que no se usa queda inútil después de haber fraguado. Esta mezcla debe tener una consistencia semifluida para la adherencia y el fraguado correctos.

Para empalmes inferiores a las 3" de diámetro es común encontrar bridas y codos soldados para el empalme y cambios de dirección en las cañerías. Si el espesor de los materiales es del orden de los 3 milímetros, se prefiere la soldadura autógena a la eléctrica (ver equipos para soldadura).

Las cañerías se maniobran con llaves Stillson porque sus dientes permiten trabajar en redondo, al incrustarse con la debida presión en el material, favoreciendo así su enroscado o desenroscado. Normalmente, la sujeción de los elementos para efectuar los filetes en las roscas se hace con la ayuda de morsas especiales para caños.



Las herramientas para elaborar los filetes se llaman terrajas, y junto con ellas se proveen juegos de peines para efectuar los distintos tipos de roscas.

Mientras se trabaja con los peines conviene refrigerarlos con agua jabonosa o con un pequeño chorro de aceite mineral suministrado por una aceitera común.

Las terrajas, al igual que las llaves Stillson, se proveen con su abertura en pulgadas, en concordancia con los diámetros de las cañerías que han de operar.

La soldadura autógena, en lugar de los empalmes con accesorios roscados, es muy usada para efectuar uniones con elementos sin rosca. El trabajo tiene que confiarse a soldadores expertos, y a causa del gasto de material y de la necesidad de soldadores capacitados, tan sólo en instalaciones de cierta importancia resulta este procedimiento menos costoso que el uso de empalmes con rosca o con bridas.

Con la soldadura se puede obtener economía en el peso, en los aislamientos térmicos y en las reparaciones. También se dificulta más la presencia de fugas o escapes en la conducción de los fluidos.

Donde las condiciones de servicio lo exijan deben instalarse trampas de vapor, filtros, válvulas termostáticas y curvas de dilatación.

Aislaciones térmicas.

Los recubrimientos o aislaciones térmicas se emplean para aumentar el rendimiento en la conducción de fluidos que trabajan con temperaturas positivas o negativas (calefacción, refrigeración, agua caliente, etc.).

Los calentadores de agua y colectores de vapor van normalmente aislados con magnesia plástica al 85 %, con un espesor de aproximadamente 2" cubierto con venda de lienzo de lino y después con la pintura establecida por las normas IRAM, VDE, DIN, etcétera.

Las cañerías para agua caliente y vapor también se aíslan con magnesia plástica al 85 % y lana mineral. Los espesores de los recubrimientos varían según la ubicación de la cañería y su diámetro.

En forma general, en salas de máquinas para cañerías hasta un diámetro de 2½", el espesor de la aislación de los equipos de aire acondicionado es de 1". Para diámetros mayores de 2½", el espesor de la aislación debe ser, como mínimo, de 1½".



En cañerías de hasta $2\frac{1}{2}$ " de diámetro que corren bajo techo (corredores y cielorrasos interiores), el espesor de la aislación normalmente es de $1\frac{1}{2}$ ". Para el mismo diámetro de cañería, pero a la intemperie, el espesor de la aislación debe ser de 2". También aquí las aislaciones se revisten con venda de lienzo de lino y la pintura indicada por las normas. Se colocan, además, sunchos protectores de latón, que ayudan a sostener la aislación. Estos sunchos van dispuestos, generalmente, cada metro de instalación.

Las cañerías para agua refrigerada también llevan recubrimientos térmicos para aumentar el rendimiento en la conducción. En este caso, la aislación está formada por *medias cañas* de corcho aglomerado de 2" de espesor, que se recubren posteriormente con venda de lienzo de lino y el color de pintura establecido por las normas.

La fijación de las medias cañas se hace también con la ayuda de sunchos de latón. Cuando las cañerías son instaladas a la intemperie, encima de las medias cañas de corcho se hace una imprimación con sustancia impermeable (pintura asfáltica, asfasol, etcétera).

En cañerías para vapor y condensado, la aislación se hace generalmente con magnesia plástica al 85 % y revestida con venda de lienzo de lino y tejido de alambre. Como la magnesia plástica es material de importación, suele usarse también lana mineral de fibra larga. Para cañerías hasta 1" de diámetro, la aislación será de 1" de espesor; para $1\frac{1}{4}$ " a 3" de diámetro, la aislación se recomienda con un espesor de $1\frac{1}{2}$ ". En cañerías con diámetro superior a las 3" se considera como satisfactoria una aislación de 2" de espesor.

Los colectores de vapor y tanques de condensado llevan normalmente una aislación térmica de 2" de espesor.

Accesorios para cañerías.

En las figuras 2 y 2 bis de este capítulo se da una idea general de los accesorios más comúnmente empleados en las plantas industriales.

La finalidad de los accesorios es la de poder realizar las distintas formas de empalme que exigen las condiciones de servicio.

Los elementos más difundidos son:

- Codos de 90° con roscas hembra-hembra (roscado interno).
- Codos de 90° con roscas macho-hembra (roscado externo e interno).

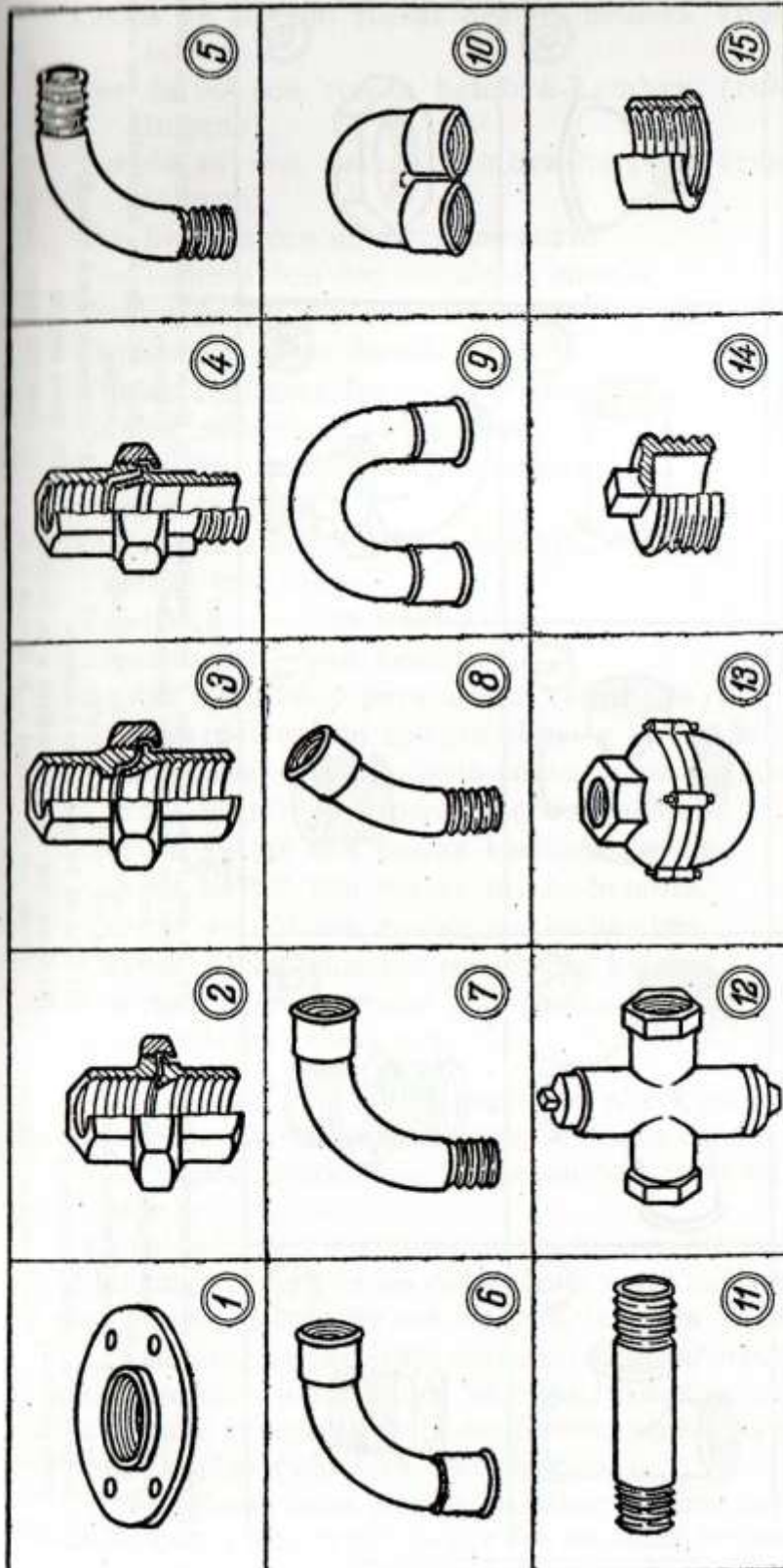


FIG. 2 - VIII

- (1) Brida roscada (también sin rosca, para soldar).
- (2) Unión doble con asiento plano y rosca interior (hembra-hembra).
- (3) Unión doble con asiento cónico y rosca interior (hembra-hembra).
- (4) Unión doble con asiento cónico y rosca interior (hembra) y exterior (macho).
- (5) Curva de 90° con rosca exteriores (macho-macho).
- (6) Curva de 90° con rosca interiores (hembra-hembra).
- (7) Curva de 90° con rosca interior (hembra) y exterior (macho).
- (8) Curva de 45° con rosca interior (hembra) y exterior (macho).
- (9) Curva doble abierta con rosca interiores (hembra-hembra).
- (10) Curva doble cerrada con rosca interiores (hembra-hembra).
- (11) Niple.
- (12) Llave de paso.
- (13) Válvula de pie.
- (14) Tapón macho.
- (15) Tapón hembra.

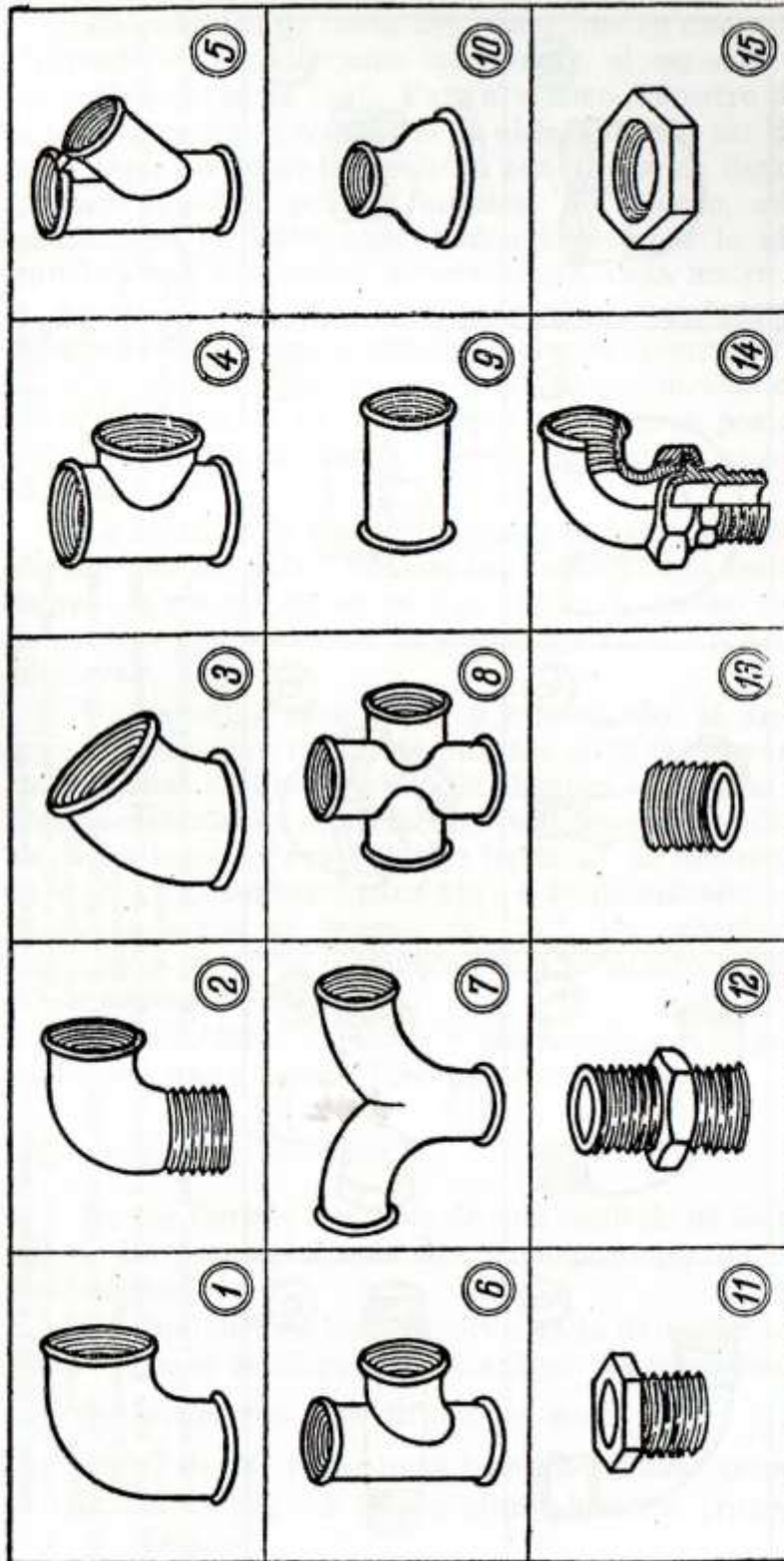


FIG. VIII - 2 (bis)

- (1) Codo de 90° con roscas interiores (hembra-hembra), 90° con roca interior (hembra) y exterior (macho).
- (2) Codo de 90° con roscas interiores (hembra-hembra).
- (3) Te con roca interior y dos empalmes curvos con roscas interiores.
- (4) Cruz de 90° con roscas interiores.
- (5) Cupla con roscas interiores a la derecha (puede ser con roscas a la derecha y a la izquierda).
- (6) Te con roscas interiores y un empalme curvo con roca interior (hembra-hembra-hembra).
- (7) Te con roca interior y dos empalmes curvos con roscas interiores.
- (8) Cruz de 90° con roscas interiores.
- (9) Cupla con roscas interiores a la derecha y a la izquierda).
- (10) Cupla de reducción concéntrica con roscas interiores.
- (11) Bajé de reducción concéntrico con roca exterior.
- (12) Entrerrosca con roscado exterior.
- (13) Rosca sencilla.
- (14) Codo con roscas interior y exterior.
- (15) Tuerca con roca.



- Codos de 45° con roscas hembra-hembra (roscado interno-interno).
- Tes de 90° con roscas hembra-hembra (roscado interno-interno).
- Tes de 45° con roscas hembra-hembra (roscado interno-interno).
- Tes hembra con un empalme curvo.
- Tes hembra con dos empalmes curvos.
- Cruces de 90° con roscas hembra-hembra.
- Cuplas con rosca derecha.
- Cuplas con rosca izquierda y derecha.
- Cuplas reductoras concéntricas.
- Roscas con tuerca (enterreroscas).
- Roscas sencillas.
- Codos con rosca macho y hembra.
- Tuercas con rosca.
- Tapones con rosca macho.
- Tapones con rosca hembra.
- Bridas roscadas y para soldar (sin rosca).
- Uniones dobles con asiento plano y roscas hembra.
- Uniones dobles con asiento cónico y roscas macho y hembra.
- Curvas de 90° con roscas macho-macho.
- Curvas de 90° con roscas hembra-hembra.
- Curvas de 90° con roscas macho-hembra.
- Curvas de 45° con roscas macho-hembra.
- Curvas dobles abiertas con roscas hembra.
- Curvas dobles cerradas con roscas hembra.
- Curvas largas con cupla.

Para los caños de hierro negro (h° n°) y galvanizado (h° g°), los accesorios son del mismo material de los caños. Tratándose de caños de acero inoxidable, los accesorios también son de acero inoxidable.

El roscado de los accesorios puede ser interno, en cuyo caso, en el lenguaje común de los cañistas, la rosca se llama *hembra*. En el caso de que el roscado sea externo, la rosca se llama *macho*.

Los accesorios permiten empalmar las cañerías siguiendo una misma dirección o formando ángulos. Además, permiten agrandar o reducir la sección de la conducción según las necesidades del servicio (cuplas reductoras concéntricas).

Al instalarse estos elementos deben tenerse en cuenta las pérdidas de carga que originan por los cambios bruscos de dirección



y por variaciones de sección (pérdidas de la presión dinámica, velocidad, rozamiento, etc.).

Los codos y las curvas tienen su empleo principal para efectuar los cambios de dirección que sean necesarios.

Las *tes* y las *cruces* a 90° para efectuar derivaciones.

Las *cuplas*, con sus distintos tipos de rosca, se emplean para realizar empalmes, pues los tramos de caño se fabrican en longitudes que no exceden los seis metros.

Las válvulas se conectan a las cuplas con la ayuda de *entretroscas*, llamadas también *roscas con tuerca*. Estos accesorios permiten la separación de las válvulas para su reparación o cambio.

Cuando las condiciones de servicio exigen cambio de válvulas en tiempos muy reducidos, se emplean *válvulas con bridas*, pues si bien es cierto que las *uniones dobles* permiten desconectar rápidamente válvulas y tramos de cañerías u otros elementos, el empleo de bridas es más eficiente, sobre todo cuando se trabaja con temperatura.

Las *cuplas de reducción* sirven para empalmar cañerías de distinto diámetro.

Los *niples* o *roscas dobles largas* son trozos de caño cortados a voluntad por el cañista y cuyos extremos se han roscado con ayuda de una terraja. Los niples son frecuentemente utilizados para conectar manómetros, vacuómetros, termómetros, etc.

Los *tapones con rosca macho* sirven para tapar cañerías o derivaciones de éstas que terminan con una cupla (rosca hembra).

Si la cañería o derivación termina con rosca macho, se empleará para cerrarla una *tapa con rosca hembra*.

Válvulas.

En las plantas industriales se encuentra una gran variedad de estos elementos, tanto de procedencia nacional como extranjera.

El empleo de las válvulas está íntimamente relacionado con la naturaleza, presión y temperatura de los fluidos que deben gobernarse.

Las más difundidas son las llamadas *válvulas globo* (fig. 3) y las *esclusa (de compuerta o espejo)* (fig. 4).

Normalmente, las esclusas se emplean en la conducción de fluidos que no requieren gobierno en la estrangulación (agua fría, caliente, condensado, combustibles, lubricantes, etc.).

Las globo, en cambio, son específicas para el gobierno de fluidos que requieren ser estrangulados, variando su energía cinética o presión dinámica.



VALVULAS

A *Válvula globo o de plato*
 (por la forma de su asiento)

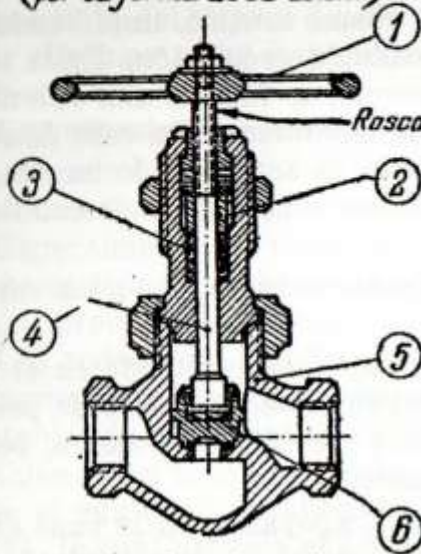


FIG. 3 - VIII

B *Válvula esclusa*

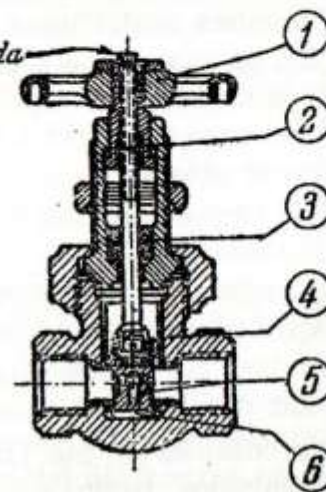


FIG. 4 - VIII

C *Válvula de retención*

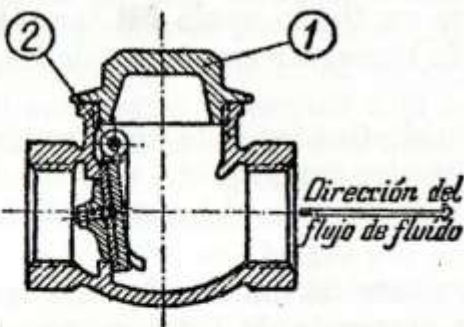


FIG. 5 - VIII

D *Válvula de seguridad*

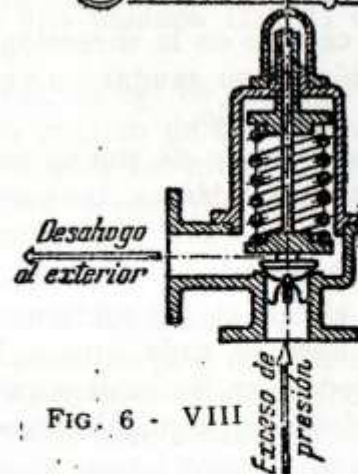


FIG. 6 - VIII

- A** ① Volante; ② Casquillo del prensa estopa; ③ Prensa estopa con empaquetadura; ④ Vástago; ⑤ Cuerpo; ⑥ Asiento
- B** ① Volante; ② Vástago; ③ Prensa estopa con empaquetadura; ④ Cuerpo; ⑤ Elemento de cierre; ⑥ Asiento
- C** ① Tapón de inspección; ② Charnela con giro de 90°



Ambos tipos se emplean para fluidos con temperatura y presión, pero generalmente, cuando se exigen estas condiciones, tienen prioridad las válvulas globo por la mejor regulación que permiten en el servicio.

Las *válvulas de retención* (fig. 5) se emplean cuando se desea que el líquido circule siempre en el mismo sentido, impidiéndose la posibilidad de que se invierta el sentido de circulación. En la salida de las bombas centrífugas, por ejemplo, se instala una válvula de retención en la cañería vertical de alimentación. En caso de retroceso de la columna de agua, la válvula de retención lo impide, con lo cual se logra proteger a la instalación contra el fenómeno llamado *golpe de ariete*.

Este tipo de válvula puede disponerse tanto en forma vertical como horizontal.

Las *válvulas de seguridad* (fig. 6) operan cuando en el interior de un tanque o caldera se superan las condiciones de presión establecidas. Su acción está destinada a evitar explosiones, permitiendo un desahogo de presión al exterior.

Las *válvulas de pie* [fig. 2 (13)], apoyando en la base de recintos anegados, permiten efectuar el desagote con ayuda de una bomba aspirante.

En las bombas centrífugas va dispuesta una de estas válvulas en el extremo de la cañería de aspiración.

El cambio en la dirección de un fluido, como así también la regulación de su caudal, se puede conseguir con la ayuda de una válvula de ángulo.

Las *válvulas de purga* están destinadas a la eliminación de impurezas en calderas, tanques de aire comprimido, etc., donde la formación de lodos y formaciones impuras debe ser eliminada con periodicidad.

En el caso de las calderas con servicio continuado, esta operación se hace en cada turno. La presencia de lodos e impurezas varias reduce en las calderas sensiblemente el coeficiente de transmisión del calor, aumentándose así el consumo específico de combustible.

Las *válvulas termostáticas* están constituidas por un cuerpo de fundición que encierra un fuelle de cobre. Este fuelle contiene normalmente un líquido volátil que se vaporiza y dilata con el calor del vapor, provocándose así la expansión del fuelle.

Esta expansión, a su vez, acciona el vástago de las válvulas termostáticas, accionando el mecanismo de cierre e impidiendo la salida del vapor.



El vapor, al penetrar en un depósito frío (en este caso, el cuerpo de la válvula), obliga a salir el aire y el agua condensada. En cuanto el fuelle comienza a ser tocado por el vapor, comienza la dilatación del mismo. En el ínterin se ha permitido que salga toda el agua condensada y el aire, por tener una temperatura menor que la del vapor. La finalidad de estas válvulas es precisamente eliminar estas impurezas, para evitar que se mezclen con el vapor.

Las *válvulas reductoras o reguladoras de presión* se instalan, como su nombre lo indica, para modificar las condiciones de la presión de servicio en las cañerías.

Generalmente, el vapor de alta presión producido por la caldera no es directamente suministrado al servicio de la planta (calefacción, procesos químicos, etc.).

Las reductoras funcionan por la elevación o descenso de un diafragma que se moviliza cuando cambia el valor de la presión preestablecida en la cañería de baja presión.

Cuando del lado de la baja presión ésta se eleva demasiado, se rompe el equilibrio establecido a través de un tubo comunicante (fig. 7), lo cual provoca el accionamiento del diafragma en sentido ascendente o descendente, según que la presión sea superior o inferior al límite establecido para las condiciones de trabajo.

La acción del diafragma se balancea o regula por el movimiento de un peso desplazable sobre una palanca (fig. 7) o ajustando la tensión de un resorte (fig. 8).

El *tubo equilibrador* es, en general, de $1\frac{1}{2}$ " de diámetro nominal, y suele estar conectado a la baja presión de 4 m a 6 m de la válvula. Su finalidad es muy similar a la de los tubos capilares de los equipos de refrigeración, produciendo un equilibrio en las condiciones de presión a mantenerse entre el lado de alta y el de baja.

Las *válvulas con bridas* son generalmente empleadas, como ya se ha dicho, en cañerías de más de 2" o 3" de diámetro.

No obstante, lo más definitorio en su empleo son las exigencias en las condiciones del servicio. Los procesos de producción pueden exigir la instalación de válvulas con bridas en aquellos casos en que se justifique un mayor costo inicial frente a la rapidez de cambio en caso de una avería.

Por ejemplo, las válvulas reductoras de presión vienen provistas de bridas para su montaje en las cañerías, y es tanta su importancia que su instalación se complementa con un *by-pass* (fig. 8).

La finalidad de la *derivación* o *by-pass* es la de no interrumpir el suministro de fluido en caso de tener que retirarse por repa-

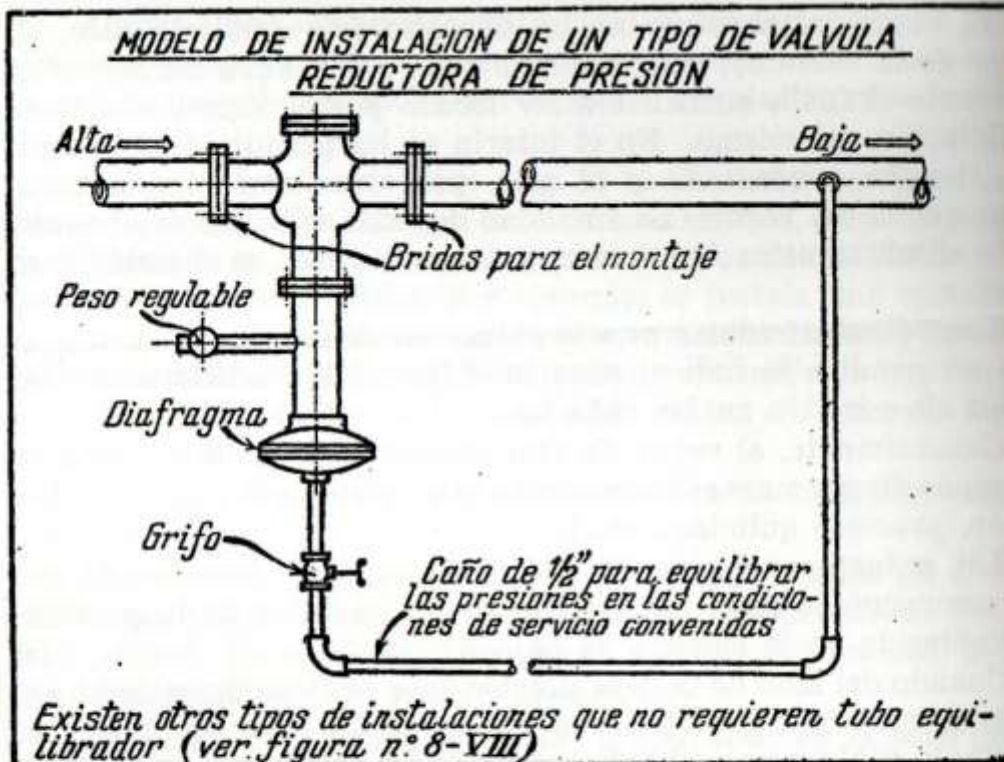


FIG. 7 - VIII

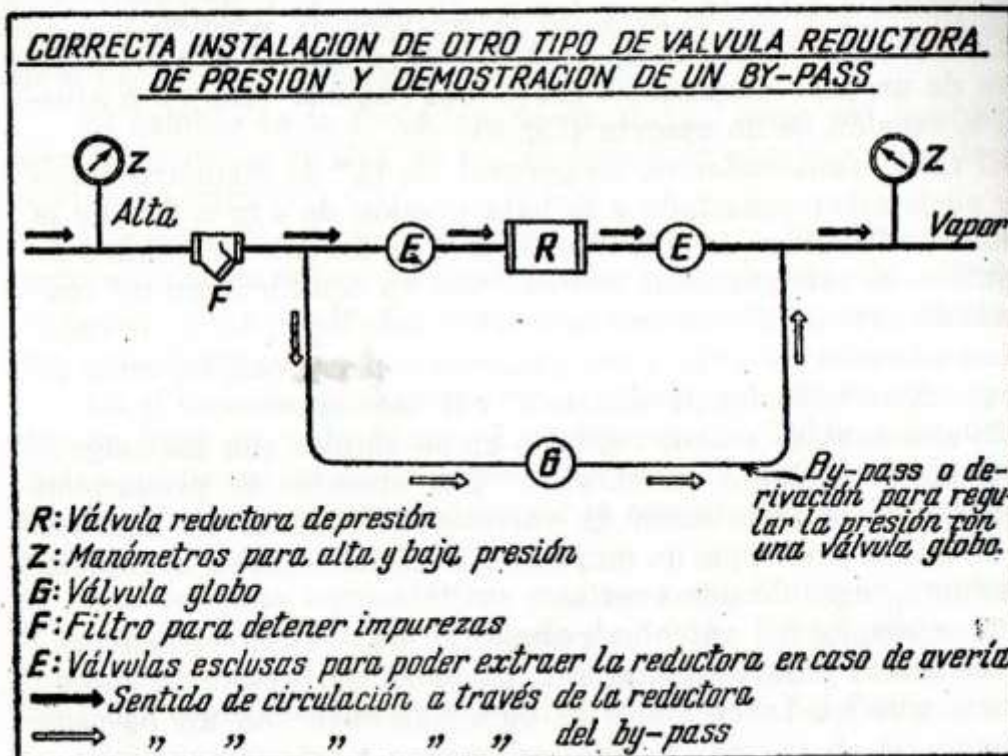


FIG. 8 - VIII



ción la válvula reductora. Durante la emergencia, se prevé en la otra rama del *by-pass* una válvula globo para efectuar la *estrangulación del fluido*, consiguiéndose de esta manera una forma momentánea de regular la presión.

Es esto, entonces, una típica demostración del principio de Bernoulli aplicado al accionamiento de las válvulas.

A diferencia de las esclusas, las globo permiten, por la disposición de su asiento, variar la energía cinética de los fluidos.

Se regula entonces la presión dinámica del fluido ($h_d = v^2/2g$) en una forma más eficaz de lo que puede lograrse con una esclusa.

La capacidad de estrangulación de las válvulas globo se pone en evidencia al comprobar que el coeficiente de resistencia que ofrecen éstas es del orden de 50 veces mayor que el que ofrecen las válvulas esclusas.

Si al lector le interesan más detalles sobre este tema, puede consultar algún texto sobre mecánica de los fluidos. No se tiene la intención de entrar en demostraciones matemáticas que escapan a la naturaleza práctica de esta obra.

En lo referente al mantenimiento de las válvulas, las mismas serán desarmadas cuando la inspección lo aconseje. Hecha la revisión y la limpieza correspondientes, se observará detenidamente si el asiento está en perfecto estado o presenta alguna anomalía.

Las válvulas usadas deben esmerilarse en su asiento con pasta esmeril del tipo más fino y empleando sólo la cantidad necesaria, con lo cual se bruñe el asiento, consiguiendo así un ajuste perfecto. Esto reviste especial importancia en el caso de las válvulas globo. En caso de encontrarse reseca la empaquetadura, se procederá a su reposición.

Las empaquetaduras destinadas al asiento de la válvula tienen una vida útil que está directamente relacionada con las condiciones de uso y estado del mismo asiento.

Cuando la cantidad de válvulas instaladas en la planta es de cierta consideración, quizá resulte económico la compra de una máquina específica para el esmerilado de los asientos de distintos diámetros.

Las trampas de vapor son elementos que sirven para evacuar impurezas de las conducciones de vapor a baja presión, especialmente en el vapor destinado a la calefacción de edificios. Se llaman trampas porque permiten la fuga de las impurezas, pero no del vapor.

El agua condensada y el aire (y otros gases causantes de la oxidación) deben tener salida fácil por las purgas (trampas) y



válvulas termostáticas entre todos los lugares de la cañería donde puedan acumularse y entorpecer la circulación del vapor.

La resistencia causada por los codos en ángulo recto se debe evitar en lo posible por la caída de presión dinámica que originan los cambios bruscos de dirección en la conducción de fluidos.

Las cañerías deben tener, como mínimo, una pendiente del orden del 1/100 por metro de instalación.

Se instalan *curvas de dilatación*, que consisten en tubos curvados a imagen de la letra griega omega mayúscula (Ω), que se intercalan en la cañería para que la dilatación de esta curva neutralice la dilatación provocada por los cambios de temperatura.

Cuando no es posible instalar curvas de dilatación, se reemplazan por *juntas de dilatación*, que están formadas por fuelles o mangas de cobre con libertad para dilatarse y contraerse conforme a las variaciones de temperatura que se produzcan.

La instalación de cañerías deberá efectuarse de modo que no exista dificultad alguna para su desmontaje posterior. Por esta razón, los elementos no deben ser arrimados con exceso a las paredes, de las cuales deben quedar suficientemente separados para poder trabajar con las herramientas al hacer las reparaciones necesarias. La misma precaución debe tomarse al instalar cañerías que corran en forma paralela.

Para la limpieza y vaciado de las cañerías es aconsejable dejar en el punto más bajo de las mismas una *te* con un *tapón roscado* con cáñamo peinado y grasa, o bien una válvula esclusa o globo.

Como ya se ha dicho, debe respetarse una pendiente del orden del 1/100, pues esto reviste singular importancia, sobre todo en cañerías de vacío y aire comprimido, por la acumulación de agua de condensación e impurezas varias (óxido, lodos, etc.).

Asimismo, debe respetarse la precaución de que todos los depósitos estén provistos de sus reglamentarias válvulas de purga. No debe descuidarse la limpieza interior de los caños antes de ser éstos instalados. Aquellos que hayan sido doblados en caliente deberán ser golpeados para que desprendan las partículas de óxido que se forman en su interior.

Los caños utilizados para aire comprimido, vacío, combustible y lubricantes deberán ser lavados cuidadosamente con una solución de soda cáustica y soplados con aire comprimido, previo lavado con agua.

Siempre se deberá tener la seguridad de que en el interior no quedan partículas ni escorias.

Para efectuar las pruebas hidráulicas deberán seguirse las indicaciones de las normas. En general, el agua para la prueba



debe entrar en la cañería progresivamente, para que vaya saliendo al aire. Normalmente, la presión de prueba suele ser de una vez y media la presión de trabajo.

Prueba hidráulica de cañerías.

Esta prueba se realiza por tramos. Se efectuará (si la cañería aún no está instalada) sobre soportes, de modo que durante la operación puedan inspeccionarse todas las uniones soldadas. Se comenzará por hacer pasar por la línea la cantidad de agua necesaria para su limpieza, y una vez tenida la seguridad que la cañería se encuentra limpia, se iniciará la prueba hidráulica.

El agua se irá introduciendo en forma gradual, a fin de ir desalojando la máxima cantidad de aire, pues de no tomarse esta precaución, se puede originar el llamado *golpe de ariete* por la entrada impulsiva del agua, lo cual puede llegar a romper la cañería. La presión de prueba será una vez y media la presión de trabajo de la cañería. La presión se irá elevando gradualmente al máximo de su valor.

La cañería no debe acusar pérdida alguna, por lo menos durante 30 minutos, luego de haberse inspeccionado cuidadosamente cada uno de los empalmes o uniones soldadas en toda su longitud.

Protección y pintura para cañerías.

Las cañerías que deban instalarse sobre soportes (a mediana altura o sobre estructuras) irán protegidas contra la corrosión originada por agentes atmosféricos. En estos casos se procederá como sigue:

- a) Se limpiarán bien los caños con un cepillo de alambre en forma manual o mecánica;
- b) Se darán dos manos de pintura anticorrosiva (antióxido) de color a elección, aplicándose el mismo tratamiento a los soportes metálicos de las cañerías.

Cuando las cañerías estén apoyadas sobre el suelo, se las protegerá de la corrosión en la forma que a continuación se detalla:

- a) Limpieza con cepillo de alambre en forma manual o mecánica;
- b) Una mano de pintura imprimadora, aplicada en forma uniforme y dejando secar bien (por ejemplo, cromato de zinc);



- c) Una capa de asfasol (brea líquida) de espesor suficiente (3 mm o 4 mm), aplicada en caliente y distribuida uniformemente;
- d) Se protegerá finalmente con tiras de fieltro asfáltico (ruberoïd), que se irán disponiendo en forma de espiral sobre el asfasol caliente.

Cuando las cañerías deban instalarse bajo tierra, puede reemplazarse el fieltro asfáltico por una envoltura de fibra de vidrio, que en el comercio se encuentra en forma de planchas (velo o lana de vidrio hilada), con las cuales se pueden confeccionar tiras que se pegarán sobre la cañería con ayuda de emulsiones, que pueden aplicarse tanto en frío como en caliente (pegamentos). Previamente a su forrado, se dará a la cañería la mano de pintura imprimadora que hemos comentado anteriormente.

Antes de aplicar la pintura imprimadora, deberá eliminarse de los caños y de cualquier superficie metálica a proteger, todo vestigio de óxido, suciedad, grasitud, etc., dejándola lo más pulida posible.

A este fin se suelen usar algunas soluciones que, aplicadas a pincel o máquina, eliminan la suciedad y la grasitud de los caños: alcohol etílico, 30 %; ácido fosfórico, 15 %; agua, 55 %. Esta solución acostumbra dejarse actuar durante unos 15 minutos, procediendo luego al lavado con agua y secado final.

La envoltura de lana de vidrio o fibra de vidrio será aplicada en forma helicoidal y simultáneamente con la emulsión asfáltica (en frío o en caliente, como más convenga), de manera tal que las tiras de fibra de vidrio se impregnen de emulsión en toda su superficie.

Los bordes de las tiras deben superponerse no menos de 1 cm ni más de 3 cm, cuidando que no se formen arrugas.

Igual procedimiento de aplicación se respetará si se utilizan tiras de fieltro asfáltico, practicando siempre la envoltura con presión manual suficiente como para que la emulsión fluya parcialmente, sellando los bordes sin que el escurrimiento sea excesivo. Las pinturas imprimadoras y las emulsiones asfálticas (asfasol, brea, etc.), deben tener un punto de inflamación superior a los 250° C.

Por considerarlo muy importante, se considera una planilla o tarjeta referente a datos técnicos sobre tanques industriales. En el caso, por ejemplo, de un tanque con palas agitadoras, puede justificarse también el empleo de una tarjeta principal destinada al tanque propiamente dicho, una tarjeta secundaria 3 para el motor



eléctrico y otra tarjeta secundaria 4 para los datos técnicos del reductor de velocidad.

Esto se comenta como otro ejemplo de aplicación de la tarjeta principal 2 y de las secundarias 3 y 4 para componente o sistema eléctrico o mecánico, respectivamente, tratadas en el capítulo III.

TANQUE

Destino Ubicación

Fabricante Modelo Tipo Serie

Material

Capacidad Diámetro en mm Alto en mm

Espesor de la pared en mm Espesor de la tapa en mm

Espesor del fondo en mm Tapa fija: Sí - No

Entrada de hombre: Sí - No

Horizontal: Sí - No Vertical: Sí - No

Formato

¿Tiene camisa? Sí - No Medidas de la camisa en mm

Espesor de la camisa en mm

¿Tiene conexiones? Sí - No

A brida ¿Cuántas?

A rosca ¿Cuántas?

¿De qué medida en pulgadas?

Presión de prueba (kg/cm²)

Presión de trabajo (kg/cm²)

Presión de prueba camisa (kg/cm²)

Presión de trabajo camisa (kg/cm²)

mm de col. de H₂O de vacío que soporta el tanque

mm de col. de H₂O de vacío que soporta la camisa

¿Está fijo? Sí - No ¿Tiene patas? Sí - No

¿Tiene ruedas? Sí - No ¿Tiene conexiones? Sí - No

A brida: Sí - No A rosca: Sí - No

Medidas en mm y cantidad

Observaciones:

.....

.....

.....

.....

.....



TABLA DE CAPACIDAD POR METRO DE CAÑERÍA

CAÑO	DIAMETRO EN m.m.	SUPERFICIE EN m ² /m	GAL. INGLES. POR METRO	LITROS POR METRO
12"	304.8	72966.0	16.050	72.966
10"	254.0	50670.7	11.145	50.671
9"	228.6	41043.4	9.027	41.043
8"	203.2	32429.4	7.133	32.429
6"	152.4	18241.5	4.012	18.242
5"	127.0	12667.7	2.786	12.668
4"	101.6	8107.3	1.783	8.107
3"	76.2	4560.4	1.003	4.560
2½"	63.5	3166.9	0.697	3.167
2"	50.8	2026.8	0.446	2.027
1½"	38.1	1140.1	0.251	1.140
1"	25.4	506.7	0.112	0.507



N° 1-REDUCCION DE PULGADAS A DECIMALES DE PULGADA YA MILIMETROS

PULGADAS	DECIMALES	mm.	PULGADAS	DECIMALES	mm.	PULGADAS	DECIMALES	mm.	PULGADAS	DECIMALES	mm.
1/64	0.015	0.396	17/64	0.266	6.746	33/64	0.516	13.096	49/64	0.766	19.446
1/32	0.031	0.793	9/32	0.281	7.143	17/32	0.531	13.492	25/32	0.781	19.842
3/64	0.047	1.190	19/64	0.297	7.540	55/64	0.847	13.890	51/64	0.797	20.239
1/16	0.063	1.587	5/16	0.313	7.937	9/16	0.563	14.287	13/16	0.813	20.637
5/64	0.078	1.984	21/64	0.328	8.334	37/64	0.578	14.683	53/64	0.828	21.033
3/32	0.094	2.381	11/32	0.344	8.730	19/32	0.594	15.080	27/32	0.844	21.429
7/64	0.109	2.778	23/64	0.359	9.127	39/64	0.609	15.477	55/64	0.859	21.827
1/8	0.125	3.175	3/8	0.375	9.525	5/8	0.625	15.875	7/8	0.875	22.225
9/64	0.141	3.571	25/64	0.391	9.921	41/64	0.641	16.271	57/64	0.891	22.621
5/32	0.156	3.968	13/32	0.406	10.318	21/32	0.656	16.667	29/32	0.906	23.017
11/64	0.172	4.365	27/64	0.422	10.715	43/64	0.672	17.064	59/64	0.922	23.414
3/16	0.188	4.762	7/16	0.438	11.112	11/16	0.688	17.462	15/16	0.938	23.812
13/64	0.203	5.159	29/64	0.453	11.508	45/64	0.703	17.858	61/64	0.953	24.208
7/32	0.219	5.556	15/32	0.469	11.905	23/32	0.719	18.255	31/32	0.969	24.604
15/64	0.234	5.952	31/64	0.484	12.302	47/64	0.734	18.652	63/64	0.984	25.002
1/4	0.25	6.350	1/2	0.5	12.7	3/4	0.75	19.05	1	1	25.4

N° 2 REDUCCION DE PULGADAS A MILIMETROS

"	0	1/16	1/8	3/16	1/4	5/16	3/8	7/16	1/2	9/16	5/8	11/16	3/4	13/16	7/8	15/16	"
0	0.0	1.6	3.2	4.8	6.4	7.9	9.5	11.1	12.7	14.3	15.9	17.5	19.1	20.6	22.2	23.8	0
1	25.4	27.0	28.6	30.2	31.8	33.3	34.9	36.5	38.1	39.7	41.3	42.9	44.4	46.0	47.6	49.2	1
2	50.8	52.4	54.0	55.6	57.1	58.7	60.3	61.9	63.5	65.1	66.7	68.3	69.8	71.4	73.0	74.6	2
3	76.2	77.8	79.4	81.0	82.5	84.1	85.7	87.3	88.9	90.5	92.1	93.7	95.2	96.8	98.4	100.0	3
4	101.6	103.2	104.8	106.4	108.0	109.5	111.1	112.7	114.3	115.9	117.5	119.1	120.7	122.2	123.8	125.4	4
5	127.0	128.6	130.2	131.8	133.4	134.9	136.5	138.1	139.7	141.3	142.9	144.5	146.1	147.6	149.2	150.8	5
6	152.4	154.0	155.6	157.2	158.8	160.3	161.9	163.5	165.1	166.7	168.3	169.9	171.5	173.0	174.6	176.2	6
7	177.8	179.4	181.0	182.6	184.2	185.7	187.3	188.9	190.5	192.1	193.7	195.3	196.9	198.4	200.0	201.6	7
8	203.2	204.8	206.4	208.0	209.6	211.1	212.7	214.3	215.9	217.5	219.1	220.7	222.3	223.8	225.4	227.0	8
9	228.6	230.2	231.8	233.4	235.0	236.5	238.1	239.7	241.3	242.9	244.5	246.1	247.7	249.2	250.8	252.4	9
10	254.0	255.6	257.2	258.8	260.4	261.9	263.5	265.1	266.7	268.3	269.9	271.5	273.1	274.6	276.2	277.8	10
11	279.4	281.0	282.6	284.2	285.7	287.3	288.9	290.5	292.1	293.7	295.3	296.9	298.4	300.0	301.6	303.2	11
12	304.8	306.4	308.0	309.6	311.1	312.7	314.3	315.9	317.5	319.1	320.7	322.3	323.8	325.4	327.0	328.6	12
13	330.2	331.8	333.4	335.0	336.5	338.1	339.7	341.3	342.9	344.5	346.1	347.7	349.2	350.8	352.4	354.0	13
14	355.6	357.2	358.8	360.4	361.9	363.5	365.1	366.7	368.3	369.9	371.5	373.1	374.6	376.2	377.8	379.4	14
15	381.0	382.6	384.2	385.8	387.3	388.9	390.5	392.1	393.7	395.3	396.9	398.5	400.0	401.6	403.2	404.8	15
16	406.4	408.0	409.6	411.2	412.7	414.3	415.9	417.5	419.1	420.7	422.3	423.9	425.4	427.0	428.6	430.2	16
17	431.8	433.4	435.0	436.6	438.1	439.7	441.3	442.9	444.5	446.1	447.7	449.3	450.8	452.4	454.0	455.6	17
18	457.2	458.8	460.4	462.0	463.5	465.1	466.7	468.3	469.9	471.5	473.1	474.7	476.2	477.8	479.4	481.0	18
19	482.6	484.2	485.8	487.4	488.9	490.5	492.1	493.7	495.3	496.9	498.5	500.1	501.6	503.2	504.8	506.4	19
20	508.0	509.6	511.2	512.8	514.3	515.9	517.5	519.1	520.7	522.3	523.9	525.5	527.0	528.6	530.2	531.8	20
21	533.4	535.0	536.6	538.2	539.7	541.3	542.9	544.5	546.1	547.7	549.3	550.9	552.4	554.0	555.6	557.2	21
22	558.8	560.4	562.0	563.6	565.1	566.7	568.3	569.9	571.5	573.1	574.7	576.3	577.8	579.4	581.0	582.6	22
23	584.2	585.8	587.4	589.0	590.5	592.1	593.7	595.3	596.9	598.5	600.1	601.7	603.2	604.8	606.4	608.0	23
24	609.6	611.2	612.8	614.4	615.9	617.5	619.1	620.7	622.3	623.9	625.5	627.1	628.6	630.2	631.8	633.4	24



Componentes de cañerías industriales

Es sumamente importante conocer la diferencia entre caños y tubos. En general, se entiende que los caños se especifican por sus diámetros nominales interiores en pulgadas, mientras que sus diámetros exteriores son siempre mayores (mayor espesor que los tubos) normalizados para poder roscar y para que combinen con los accesorios.

El verdadero diámetro interno depende, entonces, del espesor de la pared y es el diámetro nominal o útil en pulgadas. Por ejemplo, se llama caño de 2" aquel que tiene un diámetro exterior de 60 mm. El espesor de la pared es normalmente de 3,75 mm, por lo tanto el diámetro interior es de 52,5 mm. El mismo caño, pero reforzado, tiene pared de 5 mm y por lo tanto el diámetro interno es de 50 mm.

En cambio, hay caños cuya denominación en diámetro coincide con su tamaño, éstos se denominan tubos. Por ejemplo, un tubo de 3/8" tiene exactamente 3/8" de diámetro exterior, dependiendo su diámetro interior del espesor de la pared. Los tubos de las calderas, por ejemplo, tienen un diámetro exterior de 102 mm cuando se denominan de 102 mm. No ocurre así con los caños de 102 mm (o sea los de 4") porque su diámetro exterior es de 114 mm.

Comúnmente hay confusión en estas denominaciones. Como ocurre también, por ejemplo, con la denominación "de acero", ya que las normas denominan acero a todo material anteriormente conocido por hierro. La causa de la denominación se funda en motivos científicos (% de C, etc.) pero la denominación más correcta es "de hierro".

Se distinguen también los caños "con costura" y "sin costura". Los con costura se sueldan a máquina. Los sin costura se fabrican según el proceso *manesmann*.

Tanto en los caños como en sus accesorios se utiliza la denominación "negro" para distinguirlos de los galvanizados (recubiertos de zinc).

Válvulas

Para regular el paso de líquidos o gases en las cañerías se emplean válvulas de muy variada construcción, de acuerdo con el uso que se les dé.

Las válvulas pueden ser rectas o angulares. Existe la variedad



llamada globo, que viene con roscas (dos roscas hembra interior) o roscas macho (exterior) y roscas hembra o con bridas.

También las hay especiales para soldar. Con respecto al material, las válvulas de 1/8" hasta 3" se construyen preferentemente de bronce. Es común que a partir de las 3" se las haga de hierro fundido y solamente el caño y el vástago de bronce.

Conviene que los asientos sean intercambiables).

Para usos especiales (salmuera, álcalis, etc.) se emplean válvulas íntegramente de hierro fundido.

Otro tipo de válvulas son las esclusas o de compuerta, que también se construyen rectas y con roscas o con bridas. Los tamaños pequeños 1/4" hasta 2" se hacen de bronce y los tamaños mayores de hierro fundido.

En general las esclusas ocupan más espacio y son más caras que los globos. Si bien en vapor pueden usarse tanto los globos como las esclusas, para tamaños de hasta 4" se prefiere siempre la válvula globo, porque regula mejor el vapor y su reacondicionamiento es mucho más fácil.

Al empaquetar, debe extraerse toda la empaquetadura vieja y colocar la nueva en forma de anillo suelto y nunca en una sola tira en forma de espiral, lo cual es muy mala práctica, los anillos se cortan en chanfles y los cortes de los mismos se van disponiendo a 90° uno con respecto al otro, para evitar fugas.

Las válvulas de retención son para uso horizontal o vertical. El órgano móvil se llama clapeta o mariposa, vienen con roscas o bridas, de bronce o de hierro.

Las válvulas reductoras de presión sirven para mantener constante la presión baja del vapor.

Las válvulas de seguridad pueden ser a resorte o contrapeso. Hay una gran variedad de válvulas automáticas y motorizadas, con aire comprimido (neumáticas) para controlar el flujo de cualquier gas o líquido, manteniendo la presión o caudal o permitiendo cierto caudal.

Las que regulan la temperatura se llaman termorreguladoras y las que regulan la presión presostáticas.

Otros sistemas de activar válvulas es mediante solenoides o sea por electroimanes. En algunas válvulas el movimiento se hace mediante un motorcito eléctrico. Todas las válvulas mencionadas requieren mantenimiento (limpieza, lubricación, ajuste). Para esto es necesario sacarlas de servicio sin interrumpir éste.

Los *by-pass* o derivaciones con controles manuales de naturaleza auxiliar sirven para sacar de servicio una válvula motorizada y



su filtro. Se mantiene el servicio con una regulación manual que se consigue con una válvula globo.

Es conveniente tener la válvula de control manual (globo) debajo de la automática para mejor accesibilidad.

Las trampas son accesorios que sirven para evitar que el vapor vuelva a la caldera antes de haber cedido su calor latente de condensación.

Los tipos más comunes de uniones de caños son las conexiones roscadas, adecuadas para presiones bajas y moderadas. Las uniones entre tubos se hacen, en cambio, por soldadura. Se emplea la soldadura de plata en tubos de bronce y cobre, de amplia difusión en instalaciones termomecánicas. Complementariamente a lo indicado en el capítulo VIII sobre cañerías industriales y pese a que las normas en nuestro país especifican las dimensiones en el sistema métrico, el uso ha impuesto que los fabricantes, comerciantes y usuarios, sigan empleando la vieja nomenclatura inglesa en pulgadas.

Para caños y accesorios se utilizan las especificaciones establecidas por la American Standard Association.

Las medidas de los caños se clasifican sobre la base del denominado "diámetro nominal". Lo que se presta a confusión, por lo curioso, es que las medidas que se dan en pulgadas para indicar el diámetro nominal (1/4", 1/2", 2", etc.) coinciden en algunas medidas con el diámetro interior, lo cual sería lo más razonable, pero en otros coincide con el diámetro exterior y en muchos casos ni con uno ni con otro. Lo correcto es que cuando solicitamos un caño de 2", esta medida corresponda al diámetro interno o útil para el pasaje de fluido.

En el caso de los tubos, las uniones soldadas tienen la ventaja no sólo de ser más resistentes y de mayor duración, sino la de ocupar menos espacio y ser de menor peso. Además, interiormente presentan una superficie lisa para el fluido que circula, evitando los remolinos que provocan las uniones roscadas, las que crean resistencias locales al paso de los fluidos, causando pérdidas de energía. Cuando es necesario trabajar a altas presiones, se utilizan tubos sin costura con uniones soldadas.

Válvula es todo órgano interpuesto en una canalización por la que circula un elemento cualquiera (sólido, líquido, gaseoso, etc.) destinado a modificar el paso del mismo, interrumpiéndolo o restringiéndolo o bien influyendo en alguna de sus propiedades.

Se denominan en especial VALVULAS MECANICAS a los dispositivos empleados en las canalizaciones de líquidos y gases.



Las válvulas mecánicas se pueden clasificar en automáticas y en no automáticas.

Mantenimiento de válvulas industriales

Las válvulas tienen una importancia enorme en toda fábrica. Esta es exactamente la razón por la cual el Departamento de Mantenimiento debe estar siempre al tanto de ellas.

Como es natural, todo Departamento de Mantenimiento que cumple su misión como es debido, se asegura de tener válvulas de repuesto a mano, para el caso de alguna falla en una línea indispensable.

Todos sabemos el enorme costo que supone la paralización de un equipo vital.

Igualmente importante, y tal vez más provechoso en lo que a utilidades se refiere, es la seguridad del sistema mediante el mantenimiento preventivo de las válvulas.

He aquí ocho maneras de ahorrar dinero en válvulas:

1) *Instale la válvula adecuada para el trabajo.*

Aquí es donde comienza el mantenimiento preventivo. En la actualidad hay ocho tipos de válvulas básicos: de compuerta, globo y angular, de retención, bola, de mariposa, de diafragma y obturadora.

Las válvulas de compuerta, el tipo de uso más común, deben emplearse solamente para servicio completamente abierto o cerrado, y nunca para reducción de la sección de paso. Esto último puede hacer que la válvula traquetee y se inutilice en poco tiempo.

Las válvulas globo y angulares están diseñadas para usarse en la reducción de la sección de paso o regulación, o donde se precisa una válvula para manipuleo frecuente.

Las válvulas angulares son esencialmente válvulas globo en las que el vástago hace un giro de 90°. Puesto que el flujo incide alrededor de todo el disco, las válvulas globo y angulares se desgastan uniformemente. El desgaste puede repararse fácilmente. Existe una diversidad de materiales para discos de válvulas globo y angulares, dependiendo del fluido que ha de canalizarse, su presión, temperatura, etc.

Las válvulas de retención se emplean para impedir circulación en contracorriente del fluido gobernado.

Las válvulas esféricas son de peso liviano y fáciles de manipu-



lar. Para abrirlas por completo, o cerrarlas, sólo se requiere un cuarto de vuelta. El empleo de válvulas esféricas, provistas de asientos plásticos y juntas tóricas, está regido por las temperaturas del medio que ha de canalizarse.

Las válvulas mariposa, disponibles comercialmente en tamaño de hasta 24", también ofrecen un ahorro de peso importante sobre las válvulas convencionales. Sus aplicaciones deben determinarse por las presiones y temperaturas que afectan a los elastómeros empleados como asientos y sellos.

Las válvulas a diafragma están diseñadas para controlar compuestos tales como lodos abrasivos, sólidos en suspensión, líquidos corrosivos o tóxicos y gases, incluyendo aire comprimido. Su diseño es a prueba de fugas alrededor del vástago.

Al igual que las válvulas globo y de mariposa, las de diafragma se adaptan fácilmente para automatización (motorizadas).

Las válvulas obturadoras también ofrecen características de las de globo y de mariposa: un cuarto de vuelta para abrirlas o cerrarlas y ciertas aplicaciones para reducción de la sección de paso del fluido.

Los metales corrientes para válvulas son: bronce, hierro (en su mayor parte hierro fundido) acero fundido y acero forjado. Las empaquetaduras de válvulas, vástagos, discos y otras partes pueden obtenerse en una variedad de aleaciones a prueba de corrosión y temperatura.

2) *Instale la válvula correctamente*

Uno de los puntos más importantes que debe acentuarse en ese sentido es su instalación para facilidad de mantenimiento. Ante todo debe haber espacio suficiente entre paredes, techos y otras cañerías, a fin de que el mecánico pueda llegar fácilmente a la válvula para prestarle atención. La inspección periódica es un factor vital para prolongar la duración de la válvula y el fácil acceso a la misma es esencial.

Use válvulas motorizadas cuando haya que instalar válvulas de accionamiento manual en sitios donde no es fácil llegar. Cada día es más evidente que el costo de estas válvulas para tales instalaciones es menor que el costo hora-hombre en operación manual.

Hay que cerciorarse, además, que los extremos de bridas estén debidamente alineados (caños).



Instale las válvulas verticalmente, con el vástago hacia arriba cada vez que sea posible. Cuando una válvula se instala con el vástago en sentido horizontal, o debajo del cuerpo de aquélla, es posible que actúe como un colector de materias extrañas. Las válvulas de retención deben instalarse de acuerdo con su finalidad; en otras palabras, las válvulas de retención horizontales deben usarse en una aplicación horizontal.

En caso de cañerías y válvulas roscadas, es necesario cerciorarse de que la rosca tenga una longitud normal. Una rosca excesivamente larga puede dañar el resalto de una válvula esclusa a las lumbreras en válvula globo y angulares.

Use grasa especial para roscas en el caño, pero no en la rosca de la válvula. Esto impide que la grasa se pegue a la válvula donde puede recoger cuerpos extraños. Todavía mejor, emplee cinta de teflón.

3) *Inspeccione todas las válvulas periódicamente*

La frecuencia con que debe hacerse la inspección de válvulas es algo que debe determinarse sobre la base de la experiencia de la fábrica, temperaturas del medio y presiones en cuestión.

Ciertos trabajos exigen una inspección más frecuente que otros. Por ejemplo, las salas de calderas y compresores son esenciales para toda la operación y exigen una vigilancia especial (aire acondicionado, etc.).

4) *Las fugas en válvulas deben atenderse inmediatamente*

Las fugas se deben a uno o más de los componentes siguientes: asientos y/o empaquetaduras defectuosos. Si el apretamiento del casquillo de la empaquetadura no impide la fuga en el vástago, dicha empaquetadura requiere reemplazarse (resetamiento, envejecimiento, etc.).

Si éste es el caso, es conveniente reemplazarlo con el tipo que se usó originalmente.

Las fugas en líneas puede que se deban a defectos de asentamiento. Las válvulas con asiento renovable han sido creadas para simplificar problemas de asentamiento. Reemplace dicho asiento, o rectifíquelo a la primera señal de fuga del asiento. Cerciórese de emplear el compuesto adecuado, que indica el manual del fabricante.

5) *Lubrique ciertos tipos*

Periódicamente lubrique las empaquetaduras del vástago. Esta sencilla operación puede prolongar la duración de la válvula.



6) *Conserve las válvulas limpias*

Para comenzar, instale las válvulas limpias. Antes de llevar a cabo la instalación quite toda la suciedad y virutas del caño. Asimismo, compruebe las válvulas. Todo puede suceder a una válvula en tránsito del fabricante al distribuidor y a sus depósitos de mantenimiento.

7) *Impida que el personal las dañe*

Las válvulas pueden dañarse irreparablemente por un obrero descuidado, o falta de experiencia, cuando las desmonta de la línea. Los siguientes puntos deben ser del conocimiento del personal de mantenimiento:

Use una llave inglesa en los cuerpos de válvulas, y no una llave para tubos que comprime a medida que se aplica torsión, lo que tiende a aplastar o agrietar una unión doble (cañerías de menos de 2" de ϕ).

Si no puede llegar al interior de un punto angosto con una llave convencional, use una llave de cadena.

No apriete la válvula a la fuerza cuando tiene fugas. Es mejor abrir la válvula un poco, para que la presión en la tubería expulse el sedimento que tal vez impida el asentamiento correcto de la válvula.

No haga girar el volante de válvula globo más allá de la etapa de apertura completa, ya que ello puede dañar el vástago o el disco.

Al instalar una válvula, hágalo estando ésta cerrada. Esto contribuye a que no sufra deformación alguna.

8) *Cuándo es provechosa la reparación de la válvula*

La reparación de la válvula o el reemplazo de la misma es algo que se debe decidir sobre la base del costo. Evidentemente, cuando más costosa es la válvula, más apremiante es saber el costo de su reparación.

Por ejemplo, si una válvula de bronce cuyo costo asciende a poco monto, y exige dos horas de mano de obra para desmontarla, repararla y volverla a instalar, resultará quizá más ventajoso reemplazarla, que perder tiempo en su reparación.

No obstante, la reparación de válvulas más grandes y más costosas especialmente de acero, puede ser una decisión ventajosa. El fabricante de válvulas puede orientarlo en cuanto a los elementos que puedan repararse. La reparación de válvulas es un punto que debe analizarse. En general, en primer lugar, el taller más capa-



MANTENIMIENTO PREVENTIVO

143

citado para reparar una válvula es el que la fabricó. Por ejemplo, un fabricante de válvulas tiene el conocimiento y los medios para restaurar un asiento de válvula y devolver ésta en condiciones similares a una nueva y a un costo menor.