

# REPRESENTACION DE CAÑERIAS Y ESQUEMAS INDUSTRIALES

Apunte realizado por:  
Ayud. Diplomado Ing. Ángel Fabris  
Prof. Titular Ing. Gabriel Defranco  
Revisión 2006

Bibliografía consultada:  
NORMAS IRAM PARA DIBUJO TÉCNICO 2503 – 2510  
Earle J.H, *ENGINEERING DESIGN GRAPHICS*, Edit.  
Addison Wesley, 1983

## INTRODUCCIÓN

La representación de sistemas de cañerías es un problema particular y frecuente en los ámbitos industriales. Típicos de los procesos continuos como los petroquímicos, estos sistemas se encuentran también en todas las instalaciones auxiliares como las de vapor, aire comprimido, combustible, incendio, etc. Desde un punto de vista gráfico, su representación se hace necesaria tanto en la etapa de proyecto y diseño como en el mantenimiento. La disciplina de la ingeniería que se refiere al diseño de las cañerías se denomina comúnmente piping (de pipe en inglés, tubo). Como cañerías definimos al sistema integrado por caños, accesorios, conexiones, válvulas, etc., empleado para la conducción de distintos fluidos como gases, líquidos, semilíquidos, polvos etc.

Otras situaciones frecuentes del uso de información gráfica de cañerías se observa en tareas de mantenimiento predictivo, como es la medición periódica de espesores de cañerías a los efectos de verificar disminuciones en las paredes del tubo, y cuya rotura podría ser crítica, tanto por la peligrosidad del fluido transportado como por la eventual interrupción de un proceso que dependa fuertemente de dicho fluido. Otras veces es necesario realizar relevamientos de instalaciones existentes ya sea porque no existan planos o por modificaciones realizadas sin documentación previa o por el agregado de instrumentos y accesorios.

El tema de referencia comprende la representación gráfica de carácter general de las instalaciones industriales y complementarias.

## REPRESENTACIÓN NORMALIZADA

Desde el punto de vista de su representación normalizada, el tema está tratado en IRAM:

- 4563 Parte I: Instalaciones. Representación simplificada de cañerías y tuberías. Proyección ortogonal.
  - 4563 Parte II: Instalaciones. Representación simplificada de cañerías y tuberías. Proyección Axonométrica Isométrica.
-

- 2503 Parte I: Accesorios para cañerías y tuberías - Símbolos por emplear en los planos industriales.
- 2510 Parte I: Válvulas para la conducción de fluidos - Símbolos por emplear en los planos industriales.

Estas normas, con algunas variantes, son usadas ampliamente y se hacen indispensables en las distintas etapas vinculadas con la actividad profesional del ingeniero.

Son aplicadas a distintos niveles en ingeniería de proyecto, construcción de obras, compras, mantenimiento, etc.

## ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE UNA CAÑERÍA

A continuación se hace una breve descripción de los elementos principales de las cañerías que integran una instalación industrial adjuntando nomenclatura y símbolos.

Materiales Utilizados:

Los materiales comúnmente utilizados son acero, hierro fundido, bronce o cobre, plásticos y hormigón. Otra variante está dada si se trata de tubos con o sin costura. En cuanto a las dimensiones normalizadas las más difundidas son las establecidas por la American National Standard Institute (ANSI), American Society for Testing and Materials (ASTM) y American Petroleum Institute (API), mientras que en nuestro país, el ente normalizador es el IRAM.

## CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS CAÑERÍAS

- a) Caños rectos
- b) Accesorios
- c) Elementos de unión
- d) Elementos de maniobra (apertura y cierre)

### a) CAÑOS RECTOS

Sus dimensiones se hallan estandarizadas y para los caños de acero se define un módulo denominado Schedule cuyo número establece la robustez del caño y suele indicarse en las referencias del plano.

### b) ACCESORIOS

Los accesorios sirven para el cambio de dirección y nivel en la conducción de los fluidos. La variedad de accesorios es muy amplia y se hallan estandarizados por los fabricantes. Los más usuales son los codos y curvas de 90° y 45°, ramales cruz, ramales T, ramales Y, reducciones, etc.

### c) ELEMENTOS DE UNIÓN

Son los que permiten unir los caños y accesorios entre sí dándole continuidad y estanqueidad.

Los tipos de unión que se utilizan son:

- Unión espiga - enchufe : un caño se une al siguiente mediante la inserción de la espiga en el enchufe del caño que se halla a continuación, usando un anillo de goma como sello de estanqueidad.

- Unión roscada: los caños tienen sus extremos roscados y mediante el uso de manguitos roscados (cuplas) se unen y ajustan por rotación.
- Unión soldada: en esta caso la unión se logra por la fusión del material de la cañería, utilizando distintos tipos de soldadura que pueden hacerse con o sin material de aporte.
- Unión bridada (flanged): esta unión se realiza utilizando dos discos sólidamente unidos a los extremos de los caños con una junta intercalada. Los discos se ajustan uno contra el otro por la acción de bulones pasantes que dan la tensión necesaria para que la unión sea estanca. Las uniones bridadas tienen entre otras ventajas la sencillez de desarme.

#### d) ELEMENTOS DE MANIOBRA

Denominados como válvulas, son los que permiten operar las instalaciones. Mediante la apertura y cierre de las cañerías se logra abastecer o aislar un sector, aumentar o reducir el caudal, etc.

La variedad de válvulas existentes en el mercado es muy amplia y excede el propósito de esta guía. A los efectos ilustrativos mencionaremos las que frecuentemente se encuentran en las instalaciones industriales:

- Llave de paso: es una válvula en general que sirve para bloquear la circulación de un fluido por la cañería sin otras particularidades.
- Válvula esclusa: válvula con clapeta deslizante que sirve para aislar un sector de cañería.
- Válvula esférica: válvula que bloquea el paso de fluido mediante una esfera que gira 90°
- Válvula mariposa: válvula que bloquea el paso del fluido mediante un disco que gira 90°
- Válvula de retención: válvula que impide el retroceso del líquido en un caño de impulsión por donde se bombea.
- Válvula automática: válvula que limita total o parcial la circulación de líquido en forma automática.

Se adjunta una tabla abreviada de símbolos destacando que éstos no determinan tamaño, material o especificaciones de sus dimensiones.

Con el objeto de ampliar dicha tabla se puede consultar la Norma IRAM 2510 correspondiente a Válvulas para Conducción de Fluidos.

## REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE INSTALACIONES INDUSTRIALES

Las instalaciones industriales se representan en proyección ortogonal (planta y elevación). En la mayoría de los casos se hacen necesarias más de una vista para obtener una visión acabada de la instalación.

Para las distintas vistas, planta y elevación, existen símbolos que definen los niveles, cotas, límites y orientación de las cañerías de manera que las vistas se puedan integrar correspondientemente.

Por otra parte, las instalaciones industriales se representan en perspectiva isométrica, en este caso veremos que con un solo plano o croquis donde se empleen los símbolos consignados en la norma,

con indicaciones, referencias y cotas dará una visión completa de la instalación.

Los símbolos de nivel y orientación ya vistos para la proyección ortogonal tienen idéntica aplicación en la perspectiva isométrica.

**Escala:** para planos de conjunto o detalles la norma recomienda el uso preferente de las escalas 1:20 1:30 y 1:50. Sin embargo esto no es privativo para los planos de gran desarrollo en los que se usa escalas del orden de 1:1000 ó 1:2.500.

A modo ilustrativo se incluye al final de esta guía un diagrama en dos vistas del sistema de dosificación de sulfato de Al correspondiente a una estación de bombeo; a partir del cual, **se realizará el trabajo práctico consistente en la realización del isométrico correspondiente utilizando la herramienta isométrica del AutoCAD.**

En dicha imagen, se podrá apreciar la aplicación de los símbolos consignados en la Norma IRAM válidos para ambos tipos de representación.

## SISTEMA DE IDENTIFICACIÓN DE CAÑERÍAS

Como complemento de los temas vistos anteriormente es necesario mencionar la Norma IRAM 2507 correspondiente al Sistema de Seguridad para Identificación de Cañerías que fija la convención de colores y el modo de aplicación.

Clasificación de las cañerías:

a) Cañerías destinadas a conducir productos de servicio (agua, vapor, combustibles). Estas cañerías se identificarán con los colores de la tabla siguiente.

PRODUCTO	COLOR FUNDAMENTAL
Elementos contra incendio	Rojo
Vapor de agua	Naranja
Gas	Amarillo
Aire comprimido	Azul
Electricidad	Negro
Agua Fría	Verde
Agua Caliente	Verde con franjas naranja

b) Cañerías destinadas a conducir materias de producción (en proceso y terminada)

PRODUCTO	COLOR FUNDAMENTAL
Inofensivos	Gris
Peligrosos	Gris con franjas naranja

## TABLAS DE SÍMBOLOS

Denominación de la Válvula	Símbolo
Válvula de retención	
Válvula esclusa	
Válvula globo	
Válvula esclusa de cierre rápido	
Válvula esférica	
Válvula mariposa	
Válvula automática	

Denominación del Accesorio	Símbolo
Cruz	
Curva a 45°	
Curva a 90°	
Te con dos ramales curvos	
Codo a 90° ascendente	
Codo a 90° descendente	
Te con ramal a 45°	
Tapón	
Niple (manguito)	
Te	
Te en reducción	
Te representación descendente	
Te representación ascendente	