

LA VÁLVULA DE CONTROL

ELEMENTOS FINALES DE CONTROL

Los elementos finales de control son los dispositivos encargados de transformar una señal de control en un flujo de masa o energía (variable manipulada). Es esta variable manipulada la que incide en el proceso causando cambios de la variable controlada. Lo más común en procesos es que la manipulación sea un caudal. Para ajustar el flujo de fluidos en una línea existen primariamente dos mecanismos:

- Modificar la *energía entregada* al fluido (bombas y ventiladores de velocidad variable)
- Modificar la *resistencia* al paso del fluido (válvulas, registros en ductos de gases)

De los diversos elementos finales de control, el de más amplia difusión es la válvula automática con actuadores neumáticos o eléctricos.

LA VÁLVULA DE CONTROL

La válvula de control es básicamente un orificio variable por efecto de un actuador. Constituye el elemento final de control en más del 90 % de las aplicaciones industriales. En la figura siguiente se ve una válvula globo con un actuador neumático de diafragma en donde se indican las diversas piezas que la constituyen

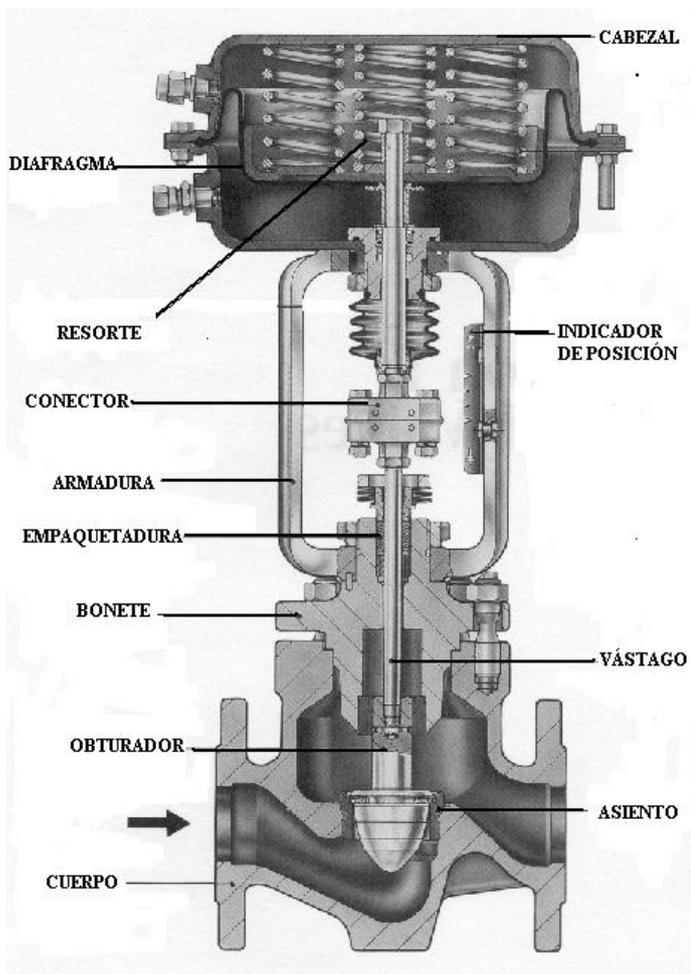


Figura 1: Corte de una válvula de control con sus partes

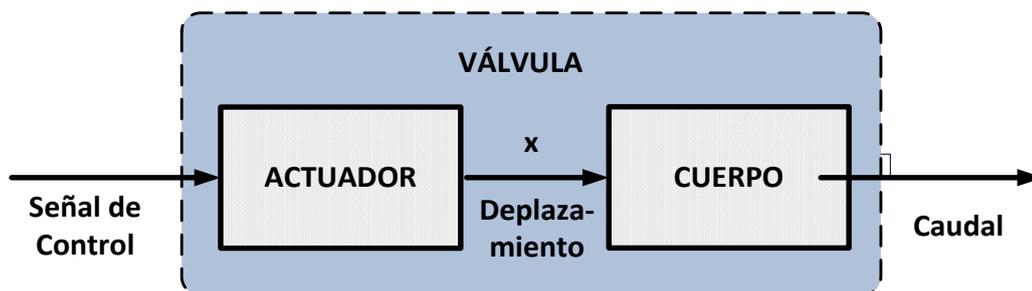
LA VÁLVULA DE CONTROL

Esta válvula utiliza una señal externa que puede ser neumática o eléctrica y posteriormente transformada en una de tipo neumática que incide el cabezal.

Estos elementos los podemos considerar constituidos por dos partes:

- *Actuador*: recibe la señal de controlador y la transforma en un desplazamiento (lineal o rotacional) merced a un cambio en la presión ejercida sobre el diafragma.
- *Cuerpo*: el diafragma está ligado a un vástago o eje que hace que la sección de pasaje del fluido cambie y con ésta el caudal.

Con un diagrama en bloques se puede representar a la válvula como un sistema en serie.



ECUACION DE FLUJO DE VÁLVULAS PARA LÍQUIDOS

$$F = C_v \sqrt{\frac{\Delta P_v}{\gamma}} = C_v \sqrt{\frac{P_1 - P_2}{\gamma}}$$

F: Caudal. Para *líquidos* en (gal/min), para *vapor* en (lb/h) y para *gases* en (ft³/seg) estándar (60 °F y 14.7 psia)

ΔP_v : Pérdida de carga en la válvula en (psig)

P₁: Presión aguas arriba (psia)

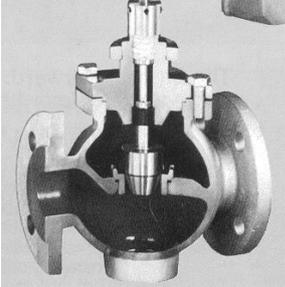
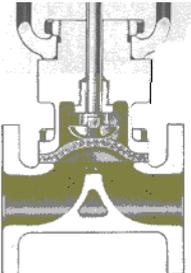
P₂: Presión aguas abajo (psia)

γ : Densidad relativa del líquido respecto del agua a 60 °F

TIPOS DE VÁLVULAS DE CONTROL

Existen diversos tipos de cuerpos, que se adaptan a la aplicación. Los que más se emplean en la práctica industrial se muestran en la tabla siguiente. Teóricamente el tipo debe adoptarse en función de las necesidades del proceso, aunque a veces hay razones, económicas por ejemplo, que obligan a usar un tipo aunque éste no sea el más adecuado.

Tabla 1: Características de los principales tipos de válvulas de control

TIPO	CARACTERÍSTICA
<p align="center">Globo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Alto costo en relación al Cv • Aplicación limitada para fluidos con partículas en suspensión • Diámetros hasta 24 pulgadas • Disponible en diversos modelos (simple y doble asiento, guiado en caja, etc.) • Existen tipos especiales para aplicaciones criogénicas, para vaporización, etc. • Rangeabilidad 35:1 a 50:1 • Amplia disponibilidad de características de flujo
<p align="center">Mariposa</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Buena disponibilidad para grandes diámetros • Bajo costo en la versión estándar • Bajo costo en relación a Cv • Característica igual porcentaje salvo diseños especiales del plato • Susceptibles a cavitación y ruido • Baja pérdida de carga • Diámetros hasta 150 pulgadas • El cierre hermético requiere de recubrimientos especiales
<p align="center">Esférica (ball)</p>  <p align="center">Tapon (plug)</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Característica igual porcentaje salvo que el obturador tenga una sección especial • Apta para el manejo de suspensiones muy viscosas o con fibras y sólidos • Requiere motores de gran tamaño • Precisan posicionadores • Deben ser extraídas de la línea para mantenimiento • Rangeabilidad típica de 50:1
<p align="center">Sauders</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Ampliamente usadas para el manejo de fluidos corrosivos o erosivos • Construcción simple • Cierre hermético y las partes móviles no tienen contacto con el fluido • Limitado rango para presiones y temperaturas de trabajo • Rangeabilidad entre 3:1 a 15:1

CARACTERÍSTICA DE FLUJO

La relación entre el flujo que pasa por una válvula y su apertura se denomina *Característica de Flujo*. Los fabricantes proveen lo que se denomina *Característica Inherente de Flujo*, que es la relación caudal apertura para pérdida de carga constante, que en definitiva es la relación de C_v con la apertura.

Esta es una propiedad intrínseca de la válvula. Existen Características Inherentes ampliamente difundidas entre los fabricantes, algunas de las cuales se presentan en la Figura 2.

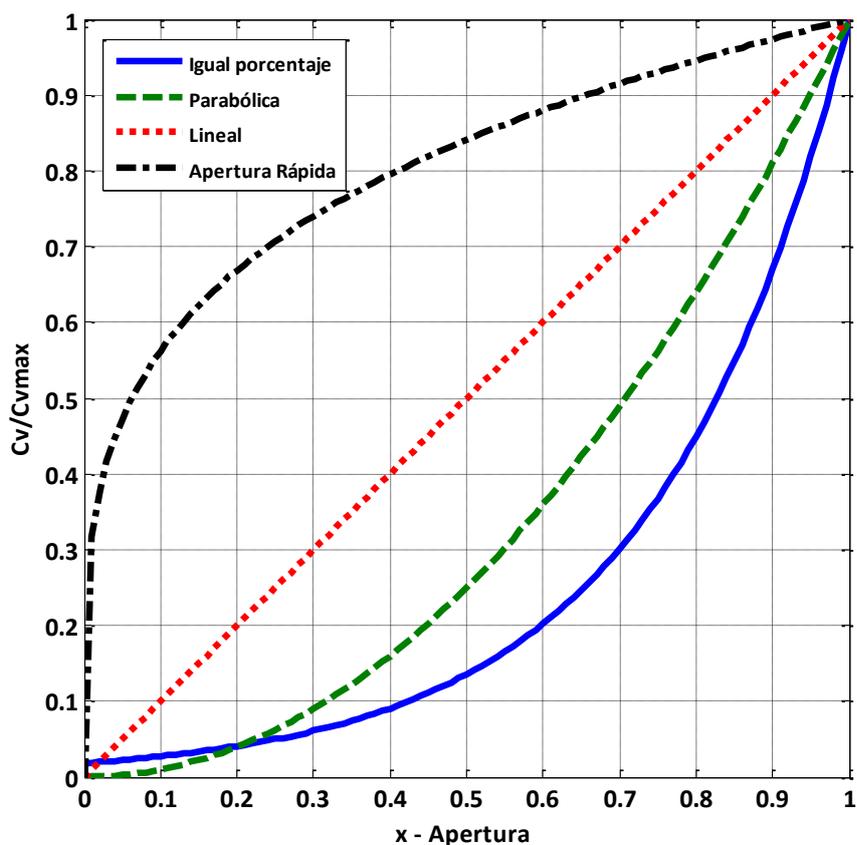


Figura 2: Características Inherentes de flujo más difundidas