

# AUTOMATIZACION

## GUIA DE TRABAJO 6

DOCENTE: VICTOR HUGO BERNAL

### UNIDAD No. 1

#### OBJETIVO GENERAL

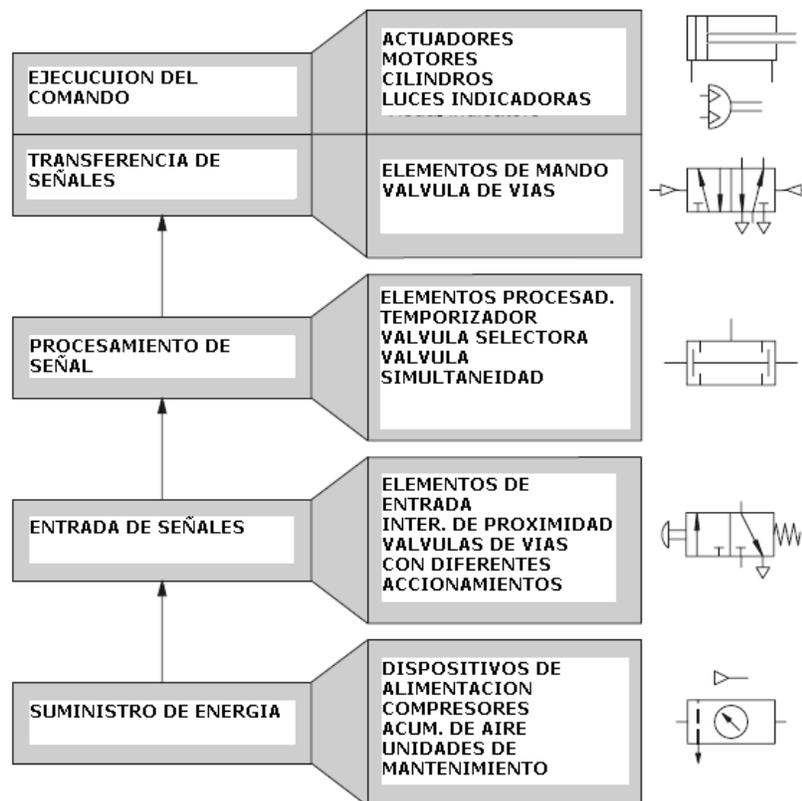
Identificar los elementos utilizados en sistemas neumáticos por su respectivo símbolo y característica de conexión

#### OBJETIVO ESPECIFICO:

- Reconocer los elementos utilizados en sistemas neumáticos.

## COMPONENTES DE LA NEUMÁTICA

### ESTRUCTURA DE UN SISTEMA NEUMÁTICO



## VALVULAS DIRECCIONALES

La función de las válvulas es permitir, orientar o detener el flujo de aire para distribuir el aire hacia los elementos de trabajo son conocidas también como válvulas distribuidoras.

Constituyen los órganos de mando de un circuito. También son utilizadas en sus tamaños más pequeños como emisoras o captoras de señales para el mando de las válvulas principales del sistema, y aún en funciones de tratamiento de señales.

Dos de las características principales que posibilitan su clasificación son el número de vías y el número de posiciones, definidos a continuación.

**vías:** llamamos así al número de bocas de conexión del elemento de distribución. Pueden tenerse válvulas de 2, 3, 4, 5 ó más vías. No es posible un número de vías inferior a dos.

**Posiciones:** se refiere al número de posiciones estables del elemento de distribución. Las válvulas más comunes 2 ó 3 posiciones, aunque algunos modelos particulares pueden tener más.

Las válvulas direccionales se designan de acuerdo al número de vías y al número de posiciones de la forma siguiente:

Nº Vías / Nº posiciones

2/2 dos vías / dos posiciones

3/2 tres vías / dos posiciones

4/2 cuatro vías / dos posiciones

5/2 cinco vías / dos posiciones

5/3 cinco vías / tres posiciones

## CONFIGURACION DEL SIMBOLO

El símbolo representa la función de la válvula y su forma de accionamiento y/o reacción. No representa de ninguna manera válvula alguna desde el punto de vista constructivo.

El símbolo se compone de dos partes bien definidas: un bloque central, en el que se identifican las posiciones del elemento de conmutación y las vías de conexión para cada posición, y de dos bloques extremos que representan los modos de actuación o mandos.

1. Cada posición de la válvula se representa por un cuadrado. Habrá tantos cuadrados adyacentes como posiciones de distribución tenga la válvula.

2. Las bocas se representan por trazos unidos al cuadrado correspondiente a la posición normal de reposo de la válvula.
3. Las vinculaciones entre bocas se representan con líneas y flechas, indicando el sentido de circulación. Las bocas cerradas se indican con líneas transversales. Dicha representación se representa por cada posición.
4. Las canalizaciones de escape se representan por un triángulo pudiendo ser:
  - a. Escape sin posibilidad de conexión (Orificio no roscado)
  - b. Escape con posibilidad de conexión (Orificio roscado).

El símbolo se completa con los esquemas correspondientes a los mandos de las válvulas, siendo éstos el medio por el cual se logra la conmutación de sus posiciones.

Existen distintos tipos de mandos: mandos musculares o manuales, mecánicos, neumáticos, eléctricos y electroneumáticos.

### **Válvulas 2/2**

Pertencen a este grupo todas las válvulas de cierre que poseen un orificio de entrada y otro de salida (2 vías) y dos posiciones de mando. Sólo se utilizan en aquellas partes de los equipos neumáticos donde no es preciso efectuar por la misma válvula la descarga del sistema alimentado; sólo actúan como válvulas de paso. Pueden ser normal cerradas o normal abiertas, según cierren o habiliten el paso respectivamente en su posición de reposo:

### **Válvulas 3/2**

Además de alimentar a un circuito, permiten su descarga al ser conmutadas. También las hay normalmente cerradas o abiertas.

### **Válvulas 4/2**

Poseen cuatro orificios de conexión correspondiendo uno a la alimentación, dos a las utilidades y el restante al escape, el que es común a ambas utilidades. Operan en dos posiciones de mando, para cada una de las cuales sólo una utilización es alimentada, en tanto la otra se encuentra conectada a escape; esta condición se invierte al conmutar la válvula.

### **Válvulas 5/2**

Éstas poseen cinco orificios de conexión y dos posiciones de mando. A diferencia de la 4/2, poseen dos escapes correspondiendo uno a cada utilización. Esto brinda la posibilidad, entre otras cosas, de controlar la velocidad de avance y retroceso de un cilindro en forma independiente.

### Válvulas de 3 posiciones

Las funciones extremas de las válvulas de tres posiciones son idénticas a las de dos posiciones, pero a diferencia de éstas incorporan una posición central adicional.

Esta posición podrá ser de centro cerrado, centro abierto o centro a presión.

Un centro abierto permite la detención intermedia de un actuador en forma libre, dado que ambas cámaras quedan conectadas a escape en esa posición. Un centro cerrado, por el contrario, permitirá una parada intermedia, pero el cilindro quedara bloqueado por imposibilitarse sus escapes. El centro a presión mantiene alimentadas ambas cámaras, lo que permite detener con precisión un cilindro sin vástago, compensando eventuales pérdidas de aire del circuito.

### Electroválvulas

En las electroválvulas la señal que da origen a la conmutación es de naturaleza eléctrica, excitando a un solenoide que por acción magnética provoca el desplazamiento de un núcleo móvil interno que habilita o no el pasaje de fluido.

En los mandos directos el mismo núcleo habilita o no el pasaje principal de fluido; en los mandos electroneumáticos una válvula piloto de mando directo comanda la señal neumática que desplaza al distribuidor principal.

### Dimensionado de válvulas

El caudal normal requerido para el accionamiento de un cilindro neumático, dependerá en general del caudal requerido por el accionamiento, el que a su vez dependerá del tamaño del cilindro, la velocidad de su accionamiento y de la presión de operación, donde:

$$Q_r = 0,0028 \cdot d^2 \cdot C \cdot (P+1,013) / t$$

$Q_r$  = caudal requerido (Nm<sup>3</sup>/h)

$d$  = diámetro del pistón del cilindro (cm<sup>2</sup>)

$C$  = carrera del cilindro (cm)

$t$  = tiempo de ejecución del movimiento (seg)

$p$  = presión de operación o manométrica (bar)

El caudal nominal normal que debe tener la válvula, queda determinado por la siguiente expresión:

$$Qn = \frac{40.89 \cdot Qr}{\sqrt{\Delta p(pe - \Delta p)}}$$

Donde:

$Qn$ = caudal nominal de la válvula

$\Delta p$ =Caída de presión admitida en la válvula

$Pe$ = Presión absoluta de alimentación de la válvula (bar) (presión manométrica + 1.013)

$Qr$ = Caudal requerido por el accionamiento ( $Nm^3/h$ )

## Válvulas direccionales

Son aquellas que en un circuito neumático distribuyen o direccionan el aire comprimido hacia los elementos de trabajo. Por esta razón también se las conoce como válvulas distribuidoras. Constituyen los órganos de mando de un circuito, es decir aquellos que gobiernan (mandan) el movimiento de los órganos motores del mismo (cilindros, actuadores, etc.).

Dos de las características principales que posibilitan su clasificación son el número de vías y el de posiciones, definidos a continuación.

Vías: llamaremos así al número de orificios controlados en la válvula, exceptuando los de pilotaje. Podemos así tener válvulas de 2, 3, 4, 5 ó más vías (no es posible un número de vías inferior a 2)

Posiciones: se refiere al número de posiciones estables del elemento de distribución. Pueden tenerse válvulas de 2, 3, 4 ó más posiciones (no es posible un número de posiciones inferior a 2)

Según ya se ha dicho las válvulas direccionales se designan de acuerdo al número de vías y posiciones de la siguiente manera:

### N° de vías / N° de posiciones

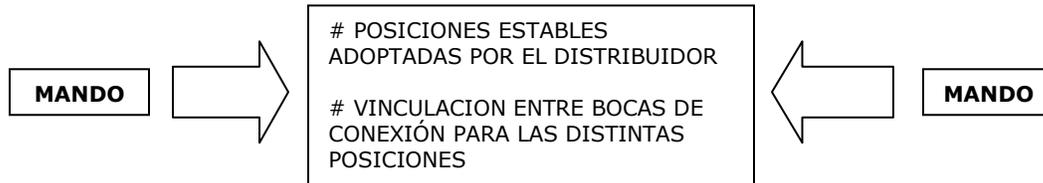
De acuerdo a la clasificación indicada podremos tener:

Válvulas	2/2	(dos / dos)	2	vías	/	2
	3/2	(tres / dos)	3	vías	/	2
	3/3	(tres / tres)	3	vías	/	3
	4/2	(cuatro / dos)	4	vías	/	2
	4/3	(cuatro / tres)	4	vías	/	3
	5/2	(cinco / dos)	5	vías	/	2
	etc.					

### Configuración del símbolo de una válvula

El símbolo representa la función de la válvula y su forma de accionamiento. No representa de ninguna manera a válvula alguna desde el punto de vista

constructivo, sólo representa su función. El símbolo se compone de un bloque central, en el que se identifican las posiciones estables del elemento de conmutación y las vías de conexión para cada posición, y de dos bloques extremos que representan los modos de actuación (mandos).



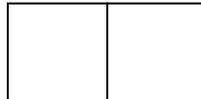
### Símbolos gráficos de contacto y maniobra para válvulas

Normalmente, en los esquemas de conexiones las unidades neumáticas se representan en estado de reposo.

Las posiciones de conmutación de las válvulas se representan como cuadrados.

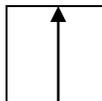


El número de cuadrados corresponde al número de posiciones de conmutación.



Las funciones y los efectos se dibujan en el interior de los cuadrados

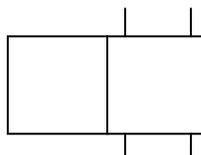
- Las líneas indican el paso de flujo.
- Las flechas indican el sentido de flujo



Las conexiones bloqueadas se representan por medio de líneas colocadas en ángulo recto entre sí.



Las tuberías de enlace se dibujan en la parte exterior de un cuadrado.



## Posiciones de maniobra y designación de las conexiones de válvulas de vías

Examinando las características enumeradas a continuación puede deducirse de qué Tipo de válvula se trata:

- Número de conexiones
- Número de posiciones de maniobra
- Numeración de las conexiones

Para la numeración de las conexiones vale lo siguiente:

- Conexión de alimentación 1
- Conexiones de escape 3, 5
- Conexiones de utilización 2, 4

### Identificación con letras

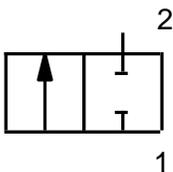
**P** Conexión de aire comprimido

**R, S** Conductos de escape

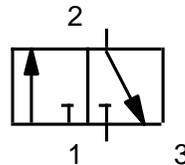
**A, B** Conductos de trabajo

### Válvula de 2/2 abierta en reposo

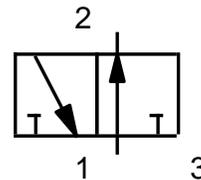
— Número de posiciones de conmutación  
— Número de conexiones



### Válvula de 3/2 vías cerrada en reposo

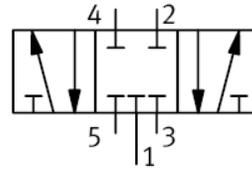
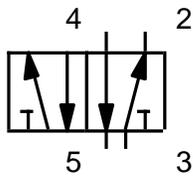


### Válvula de 3/2 vías abierta en reposo

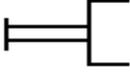
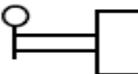
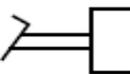
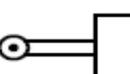
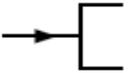
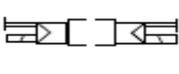
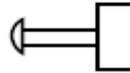
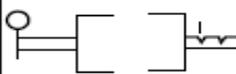
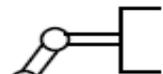
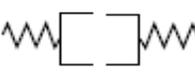
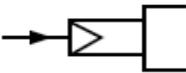
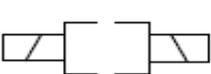
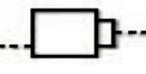


### Válvula de 5/2 vías

Paso de caudal 1 → 2 y de 4 → 5



Válvula de 5/3 vías centro cerrado

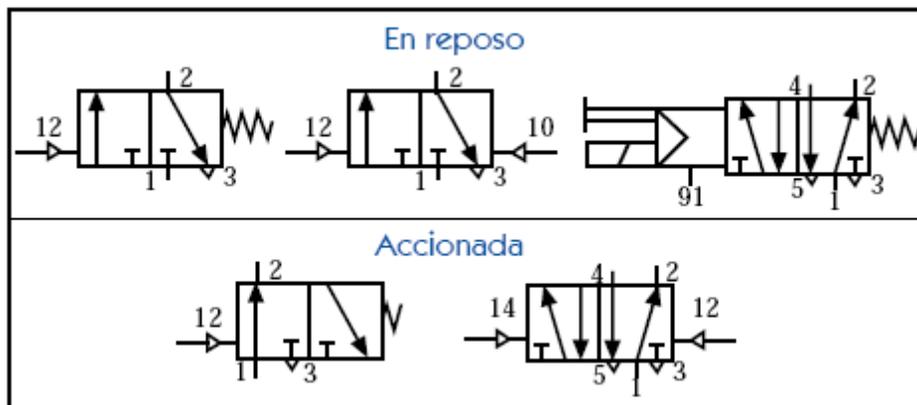
Tipos de accionamientos de las Válvulas	
	En general
	Por palanca
	Por pedal
	Por rodillo
	Por resorte
	Por aplicación de presión
	Por medio de electro imán
	Válvula accionada electro magnéticamente con accionamiento manual auxiliar
	Por botón pulsador
	Por palanca enclavable
	Por taqué
	Por rodillo escamoteable o abatible
	Centrado elásticamente
	Accionamiento indirecto por aplicación de presión servopilotado
	Por medio de dos electro imanes
	Por presión diferencial

## Conductos de Maniobra

- 10 La señal circulante de 1 a 2 queda bloqueada.
- 12 Se habilita el flujo de 1 a 2.
- 14 Se habilita el flujo de 1 a 4.
- 81,91 Aire auxiliar de mando.

Nota: Las letras Y, Z aplican a las conexiones de mando según la válvula utilizada, como aparece en los siguientes ejemplos.

Ejemplos:



## Simbología Neumática

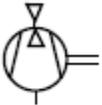
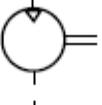
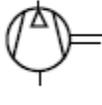
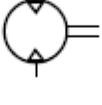
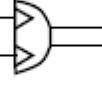
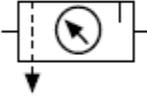
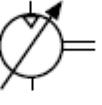
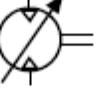
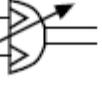
El comité europeo de transmisiones hidráulicas y neumáticas (CETOP) hizo una propuesta de la representación de los elementos neumáticos e hidráulicos en el año de 1964; La organización internacional para la estandarización (ISO) la aprobó posteriormente y la dió en circulación.

El grupo de símbolos que aparecen en la parte inferior corresponden al grupo de símbolos más corrientes según DIN 24300.

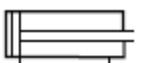
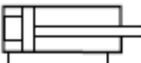
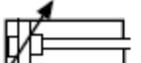
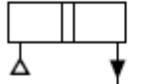
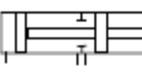
Recuerde que los símbolos son apenas una representación gráfica y no ilustran una marca determinada.

La simbología que aparece a continuación es apenas una parte de todos los elementos existentes ya que este módulo presenta solo conceptos básicos de la neumática. Esperamos que dicha simbología le permita servir de apoyo para estructurar los circuitos neumáticos básicos.

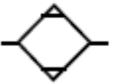
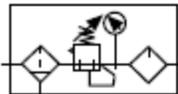
## Transformación de la Energía

Suministro de energía neumática		Suministro de energía mecánica	
SÍMBOLO	DENOMINACION	SÍMBOLO	DENOMINACION
	Bomba de vacío		Motor neumático con un sentido de giro
	Compresor		Motor neumático con dos sentidos de giro
	Fuente de presión		Actuador neumático de giro limitado
	Unidad de mantenimiento simplificada		Motor neumático Velocidad controlada con un sentido de giro
	Conexión de alimentación		Motor neumático Velocidad controlada con doble sentido de giro
	Acumulador		Actuador neumático de giro limitado con velocidad controlada

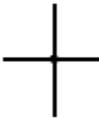
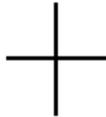
## Actuadores Lineales

	Cilindro de simple efecto		Cilindro de doble efecto
	Cilindro doble efecto con amortiguación trasera		Cilindro doble efecto con amortiguación trasera regulable
	Cilindro doble efecto con amortiguación trasera y delantera regulables		Cilindro doble efecto con doble vástago
	Cilindro telescópico de simple efecto		Cilindro de doble efecto sin vástago Con acoplamiento magnético
	Convertidor Oleoneumático		Cilindro tandem

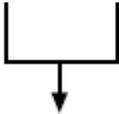
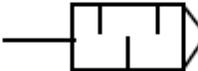
## Preparación del Aire Comprimido

	Filtro		Purga manual
	Purga automática		Lubricador
	Filtro con purgador		Refrigerador con las tuberías
	Secador		Refrigerador sin las tuberías para el líquido refrigerador
	Unidad de mantenimiento		

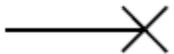
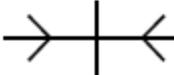
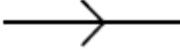
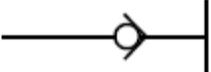
## Transmisión de la Energía

<p> Línea de trabajo</p> <p> Línea de fuga o escape</p> <p> Línea flexible</p> <p> Empalme de líneas</p>	<p> Línea de mando</p> <p> Línea de representación para una unidad o para un bloque</p> <p> Cruce de líneas sin empalme entre ellas</p> <p> Empalme de líneas</p>
--	---

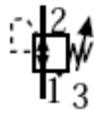
## Puntos de Escape

 Sin racor de conexión	 Con racor de conexión
 Silenciador	

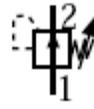
## Conexiones

 Conexión ciega (tapón)	 Con línea de conexión
 Acoplamiento sin válvula de retención	 Acoplamiento con válvula de retención
 Línea abierta	 Línea cerrada por válvula de retención

## Válvulas de Presión



Regulador de presión con escape



Regulador de presión sin escape

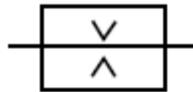


Válvula limitadora de presión



Válvula de secuencia

## Válvulas de Caudal



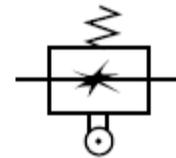
Válvula de diafragma



Válvula de estrangulación



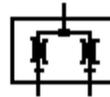
Válvula de estrangulación regulable



Válvula de estrangulación ajustable manualmente

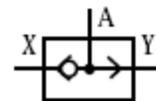


Válvula de cierre

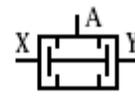


Divisor de caudal

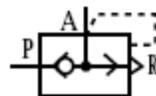
## Válvulas de Bloqueo



Válvula selectora



Válvula de simultaneidad



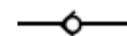
Válvula de escape rápido



Válvula antirretorno con resorte

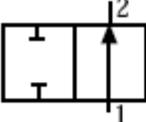
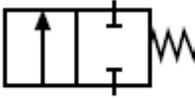
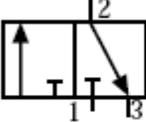
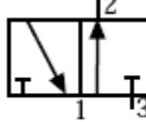
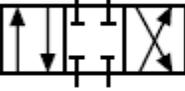
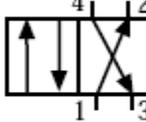
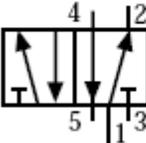
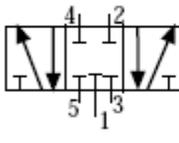
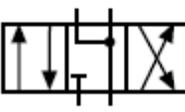
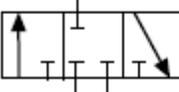


Válvula antirretorno con estrangulación regulable



Válvula antirretorno

## Válvulas distribuidoras

	<p>Válvula 2/2 abierta en posición de reposo</p>		<p>Válvula 2/2 cerrada en posición de reposo</p>
	<p>Válvula 3/2 cerrada en posición de reposo</p>		<p>Válvula 3/2 abierta en posición de reposo</p>
	<p>Válvula 4/3 Con centro cerrado</p>		<p>Válvula 4/2 con paso de aire de 1 a 2 y de 4 a 3 en posición de reposo</p>
	<p>Válvula 5/2 con paso de aire de 1 a 2 y de 4 a 5 en posición de reposo</p>		<p>Válvula 5/3 vías con centro cerrado</p>
	<p>Válvula de vías 4/3 en posición central de reposo, las líneas de trabajo purgadas y la entrada de presión bloqueada</p>		<p>Válvula de vías 3/3 En posición central todas las líneas cerradas</p>

Denominación de las Conexiones en Válvulas (según DIN ISO 5599)