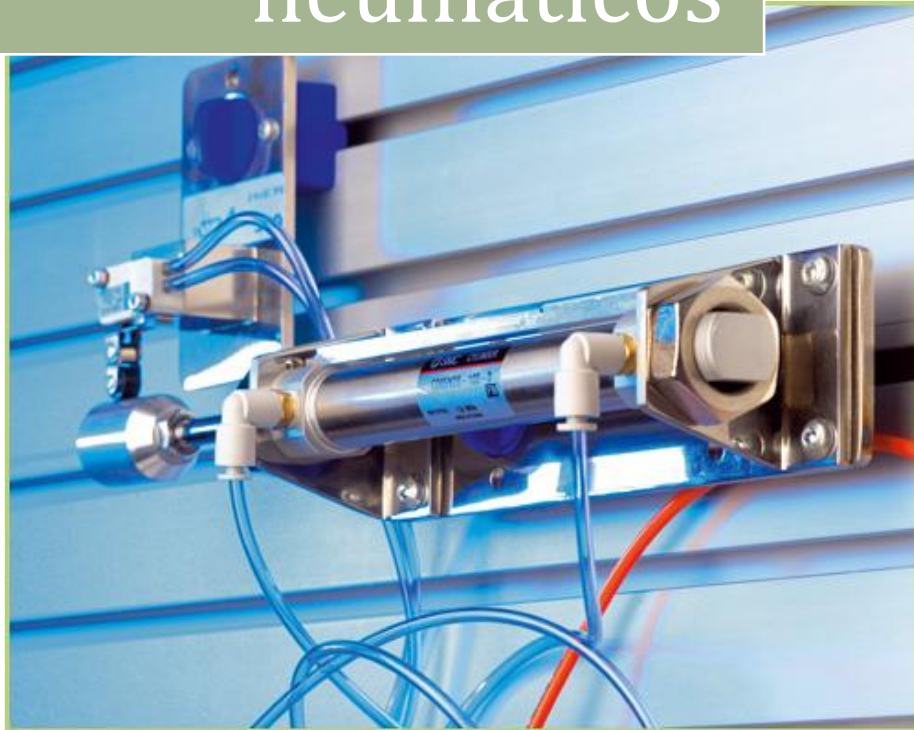


Tema 1. Circuitos hidráulicos y neumáticos



Víctor M. Acosta Guerrero
Profesor de Tecnología

Tema1. Circuitos hidráulicos y neumáticos.

1. INTRODUCCIÓN.

A lo largo de la Historia, el ser humano ha empleado la energía de los fluidos para satisfacer sus necesidades de forma habitual.

El término fluido se emplea indistintamente para referirse a gases o a líquidos. Dichos elementos tienen en común la característica de no poseer forma propia, por lo que son capaces de adaptarse a la forma del recipiente que los contiene, bien sea ocupando su volumen de forma total (gases) o de forma parcial (líquidos).

Las aplicaciones de los fluidos se han generalizado tanto, que en la actualidad es frecuente encontrar la energía generada por estos en todo tipo de automatismos, individualmente o combinados con otro tipo de mecanismos (sistemas electrohidráulicos o electroneumáticos).

A lo largo de este tema analizaremos los sistemas neumáticos, teniendo en cuenta que dicho análisis es igualmente válido para los sistemas hidráulicos, con la principal diferencia de que en los últimos es necesario utilizar más energía para moverlos.

2. ENERGÍA NEUMÁTICA.

La energía del aire ha sido una de las primeras utilizadas por el hombre, bien para su aprovechamiento en la navegación o en los molinos de viento. En la actualidad ha recuperado su protagonismo por motivos de ahorro energético y por la versatilidad que presentan sus actuadores que emplean el aire comprimido como fuente de energía.

En cuanto a las ventajas e inconvenientes más importantes que presenta el aire comprimido como fuente de energía, estos son:

- **Ventajas:**
 - El aire es abundante y gratuito.
 - Puede almacenarse fácilmente en depósitos y se transporta sin dificultad a través de tuberías sin que suponga ningún peligro.

- El aire es poco sensible a las variaciones de temperatura.
 - No existe peligro de incendio o explosión.
 - Es poco contaminante.
 - La velocidad y la fuerza que ejerce con los operadores neumáticos es fácilmente regulable de manera continua y sencilla.
 - Los elementos de trabajo neumáticos pueden soportar sobrecargas puntuales sin problemas.
- **Inconvenientes:**
 - Es necesario comprimir el aire para que presente una utilidad práctica en actividades industriales. Por tanto, y aunque la materia prima sea gratuita, la energía que hay que utilizar para comprimirla no.
 - El aire debe ser tratado antes de su utilización, para eliminar el polvo en suspensión. También se suele eliminar la humedad y lubricar el sistema para favorecer el trabajo de las máquinas.
 - Las fuerzas máximas que podemos conseguir están limitadas por la presión de trabajo de los compresores, como veremos más adelante.
 - Los sistemas neumáticos suelen ser bastante ruidosos, por lo que suele habitual su aislamiento acústico.
 - En caso de escape, se puede contaminar localmente el ambiente con el aceite empleado como lubricante.

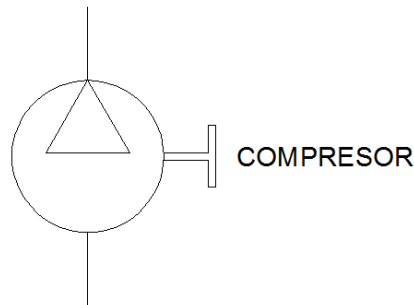
3. ELEMENTOS DE UN CIRCUITO NEUMÁTICO.

Los circuitos neumáticos utilizan aire sometido a presión como medio para transmitir la fuerza. El aire se obtiene directamente de la atmósfera, se comprime y se prepara para ser utilizado en los circuitos. Los principales elementos que forman parte de un circuito neumático son:

3.1. Compresor.

El compresor absorbe aire de la atmósfera y aumenta su presión a costa de reducir el volumen que ocupa dicho aire. El compresor detiene su acción cuando se alcanza la

presión deseada, por medio de un elemento de seguridad llamado presostato. El símbolo del compresor es el siguiente:



El aire, una vez comprimido, pasa a unos depósitos que tienen por misión mantener la presión constante, para suministrar el caudal de aire homogéneo cuando la demanda es mayor. En instalaciones pequeñas, el compresor y el depósito se encuentran unidos en lo que se llama una instalación compacta, como en la siguiente fotografía.



3.2. Red de distribución.

Una vez comprimido el aire, debemos transportarlo hasta los puntos de utilización, para lo que se suelen utilizar unas instalaciones fijas llamadas redes de distribución de aire comprimido.

En las instalaciones se pueden distinguir tres partes: la red primaria, las líneas secundarias y los puntos de conexión de los elementos o herramientas neumáticas. Dependiendo de la forma que tengan las redes, éstas pueden ser abiertas, cerradas o en anillo.

Es importante aclarar que si queremos mantener la presión del aire constante en todo el circuito, a medida que se vayan produciendo las purgas, el diámetro de las tuberías tiene que disminuir.

Además, las tuberías tienen que tener una inclinación de aproximadamente un 3%, para recoger el agua que como consecuencia de la presión se vaya condensando. Para ello, es necesario instalar purgas en los puntos más bajos.

3.3. Órganos de mando y regulación.

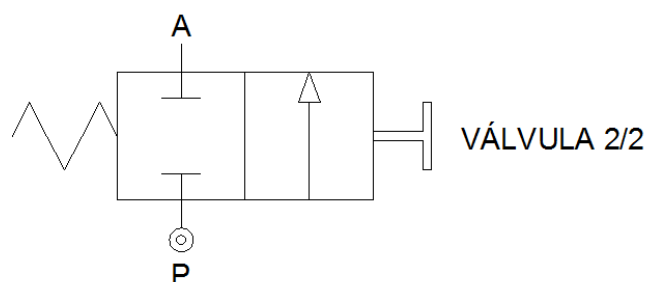
Los órganos de mando y regulación de los circuitos hidráulicos y neumáticos se denominan válvulas. La función de éstas es la de controlar el movimiento del fluido a lo largo de todo el circuito.

En las válvulas se llaman vías a los orificios que sirven para la entrada o salida de aire, y que controlan la dirección de éste. Además, las válvulas tienen distintas posiciones de trabajo. Las más comunes son las de dos posiciones, en las que una es de reposo, y otra es de trabajo.

Normalmente se las suele nombrar con números separados por una barra inclinada. El primero de los números indica el número de vías, y el segundo indica el número de posiciones. Teniendo en cuenta esto, vamos a estudiar los principales tipos de válvulas.

- **Válvula 2/2. (Dos vías, dos posiciones).**

Es una válvula en la que en la posición de trabajo, las dos vías están comunicadas permitiendo el paso del aire, mientras que en la posición de reposo, no existe comunicación entre las vías y por tanto se interrumpe el paso del aire. Por tanto, la función de este tipo de válvulas es la de abrir y cerrar circuitos.

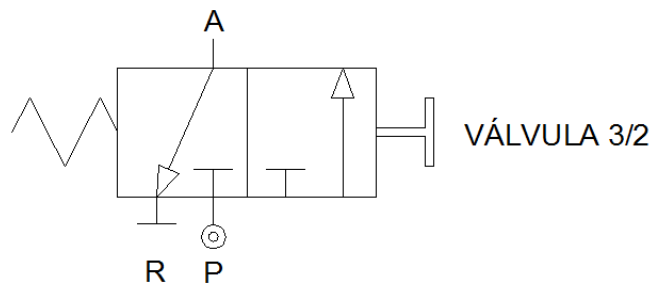


- **Válvula 3/2. (Tres vías, dos posiciones).**

Se obtiene con una pequeña modificación de las 2/2. En este caso, las tres vías son:

- P. Entrada de presión.
- A. Vía de utilización.
- R. Vía de escape a la atmósfera, o retorno.

Como veremos más adelante se emplean para el gobierno de circuitos de simple efecto.

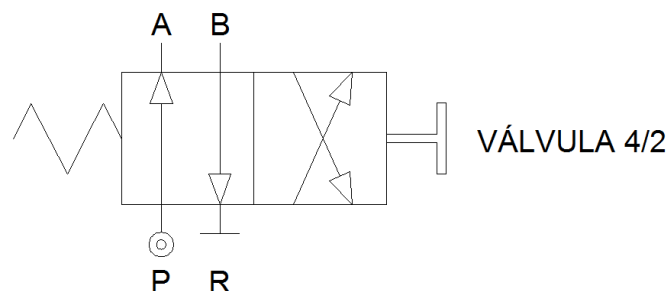


- **Válvula 4/2. (Cuatro vías, dos posiciones).**

Esta válvula permite el paso del fluido en ambas direcciones. Así, cuando la válvula está en reposo, la vía de entrada “P” está conectada con la de utilización “A”, mientras que la otra de utilización “B”, está conectada directamente al escape “R”.

Al accionar la válvula la corredera cambia de posición, y el fluido cambia de sentido, circulando desde “P” hasta “B”, y desde “A” hasta “R”.

Como veremos más adelante, este tipo de válvulas se utiliza para gobernar cilindros de doble efecto.



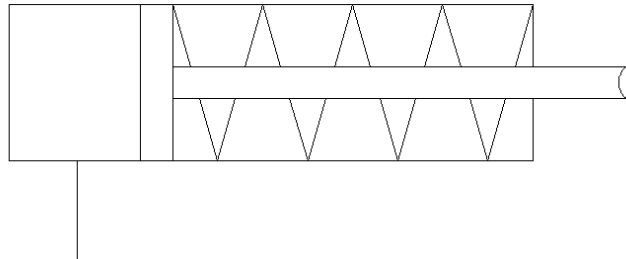
3.4. Actuadores.

Son los elementos que aprovechan la energía de presión del fluido para realizar un trabajo determinado. Si la trayectoria seguida es rectilínea se tratará de un cilindro, y si la trayectoria es circular, se tratará de un motor neumático.

- **Cilindros.** Transforman la energía de presión en un movimiento rectilíneo. Existen dos tipos:

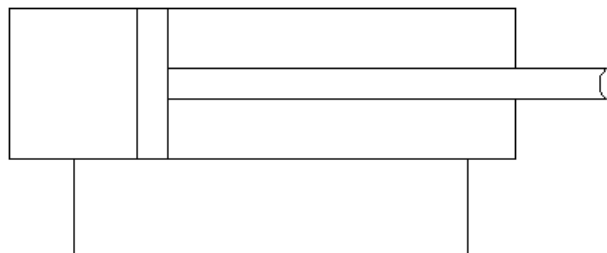
- **Cilindro de simple efecto.** El fluido ejerce presión en un solo sentido, y la carrera de retorno es gracias a la acción de un muelle. Su símbolo es:

CILINDRO DE SIMPLE EFECTO



- **Cilindro de doble efecto.** La presión se ejerce alternativamente en los dos sentidos, por lo que se puede producir trabajo útil en ambas carreras. Su símbolo es:

CILINDRO DE DOBLE EFECTO



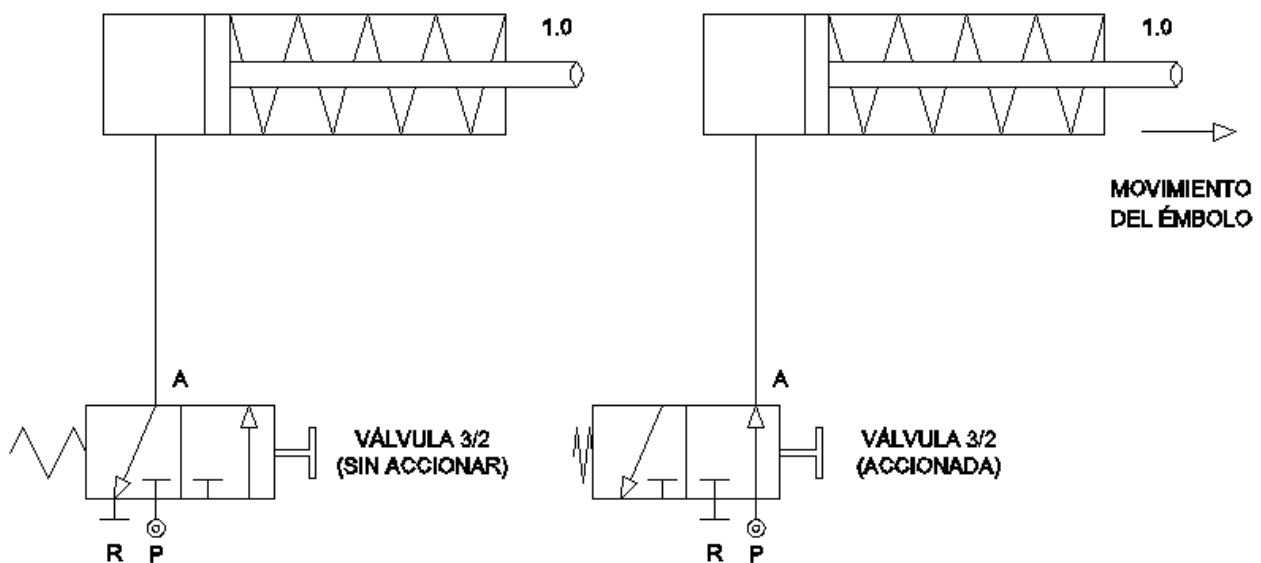
- **Motores neumáticos.** Son capaces de producir trabajo transformando la energía de presión del aire comprimido en un movimiento circular. Tienen gran aplicación en el campo de las herramientas portátiles.

4. CIRCUITOS NEUMÁTICOS BÁSICOS.

Teniendo en cuenta los elementos estudiados, a continuación vamos a analizar unos sencillos circuitos neumáticos que nos permitirán apreciar las múltiples aplicaciones de este tipo de circuitos.

4.1. Mando de un cilindro de simple efecto.

Lo más sencillo es su control mediante una válvula 3/2.

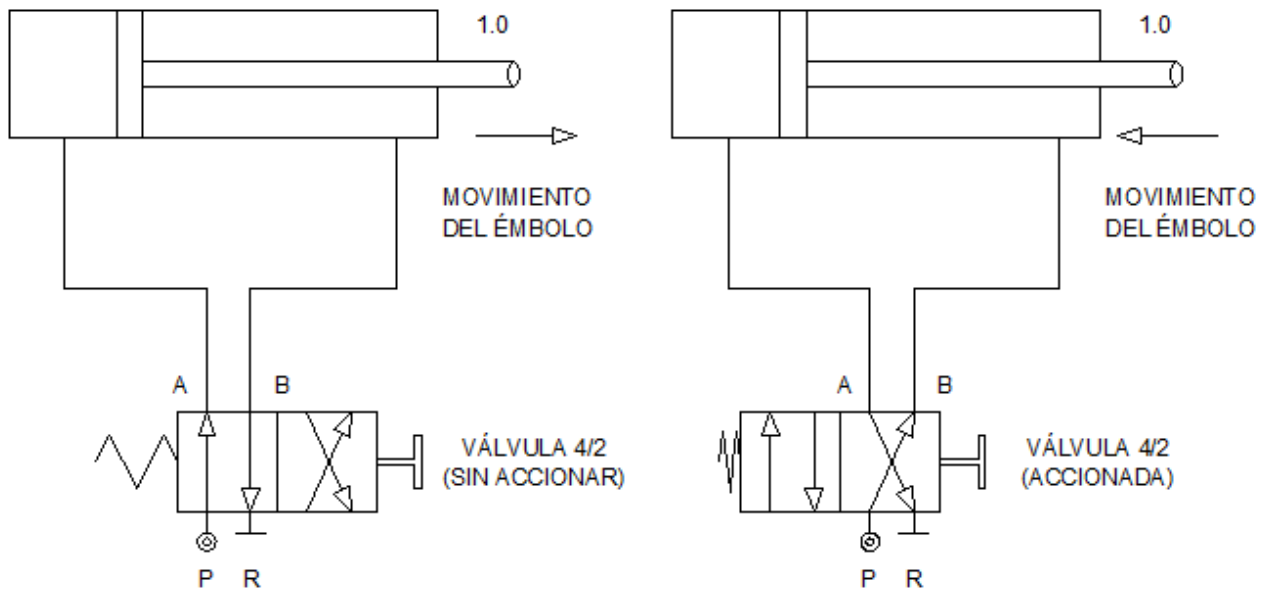


En situación de reposo de la válvula, la fuerza del muelle envía el aire del interior del cilindro hasta el retorno "R". Una vez accionada la válvula, se comunica la vía de presión con la de utilización, empujando el émbolo hacia afuera venciendo la fuerza del muelle.

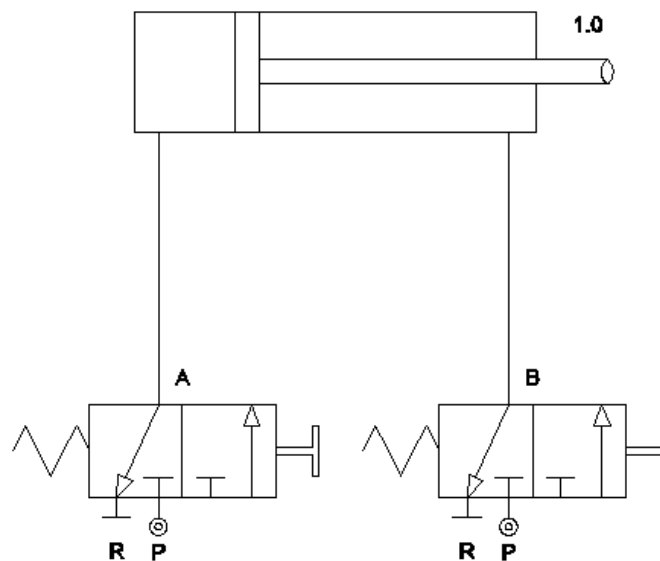
4.2. Mando de un cilindro de doble efecto.

Se suele mandar con una válvula 4/2 de forma que en posición de reposo de la válvula, estaríamos conectando la vía de presión "P" con la de utilización "A", por lo que el émbolo saldría hacia afuera.

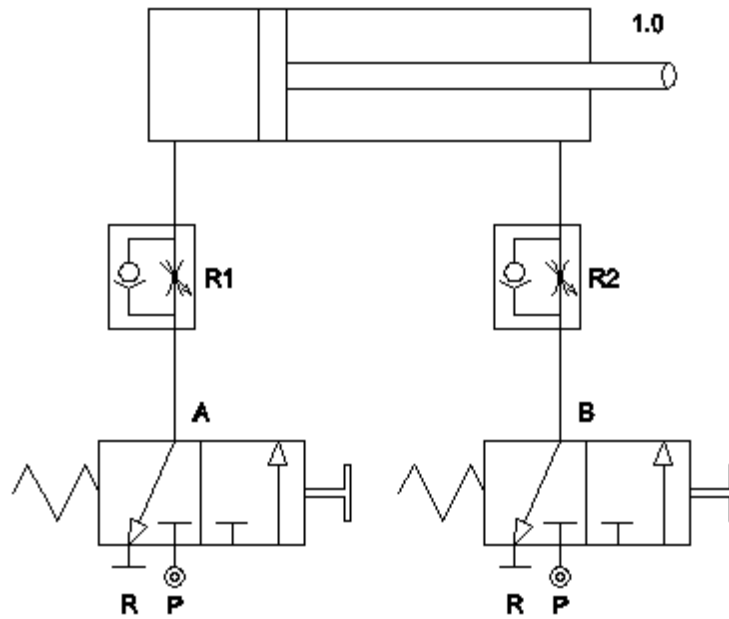
Al cambiar la posición de la válvula, conectaríamos la presión "P" con la otra vía de utilización "B", haciendo que el émbolo se mueva en sentido contrario, y conectando la vía "A" con el retorno "R".



También existe la posibilidad de controlar un cilindro de doble efecto con dos válvulas 3/2. En este caso, accionando una válvula u otra, lograríamos mover el émbolo desde un lado hacia el otro.

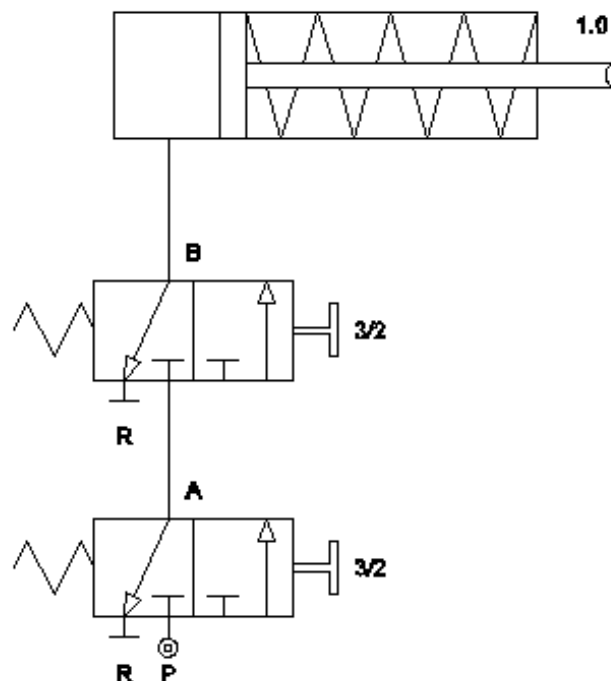


Si quisiéramos que el movimiento del cilindro fuera suave en ambas direcciones, tendríamos que instalar entre las válvulas y los cilindros, unas válvulas reguladoras de caudal con antirretorno. Los reguladores son componentes neumáticos que permiten controlar a voluntad el paso del aire. Los más empleados son los unidireccionales, que dejan pasar el aire regulado en un sentido, mientras que en el otro puede circular libremente sin regulación alguna.



4.3. Mando de un cilindro de simple efecto con medida de seguridad.

En el caso de que quisiéramos mandar el funcionamiento de un cilindro de simple efecto, protegiendo al operario de un posible accidente, podríamos conseguir que el émbolo se accionara sólo en el caso de que el operario accionara simultáneamente dos válvulas. De esta forma, sus manos estarían alejadas del recorrido del émbolo. Esto lo podríamos conseguir instalando dos válvulas 3/2 en serie de la siguiente forma:



4.4. Mando de un cilindro de doble efecto desde dos puntos distintos.

Si quisiéramos mandar a un cilindro de doble efecto desde dos puntos distintos (como por ejemplo en el caso del volquete de un camión, que se pudiera accionar desde la cabina y desde el exterior), tendríamos que utilizar dos válvulas selectoras.

Dichas válvulas se encargan de que cuando el aire entra por una de las vías de presión, la otra vía de presión quede cerrada, y el aire es conducido hacia la de utilización. Cada válvula selectora se encarga del gobierno del émbolo en una misma dirección.

