

# 7. Neumática e hidráulica

---

Tecnología 4º ESO



agustinos  
recoletos

COLEGIO ROMAREDA · ZARAGOZA

**Departamento de Nuevas Tecnología**



# TEMA7. Neumática e hidráulica

---

## Índice

1. Conceptos generales .....	3
1.1. La presión .....	3
1.2. Fluidos. Aire en circuitos neumáticos. ....	3
1.3. Teorema de Pascal .....	4
1.4. Caudal.....	4
2. Elementos de un circuito neumático. ....	4
2.1. Producción y distribución de aire comprimido.....	4
2.2. Elemento de regulación y control. Válvulas.....	5
2.2.1. Válvulas de regulación.....	5
2.2.1. Válvulas lógicas.....	5
2.2.2. Válvulas de accionamiento.....	6
2.3. Actuadores. Cilindros.....	6
3. Comparación circuitos neumáticos e hidráulicos.....	8
4. Bibliografía.....	10

## 1. Conceptos generales

### 1.1. La presión

Se define presión como el cociente entre el valor de la fuerza aplicada sobre una superficie y el área de ésta.

$$\text{Superficie (A)} = \frac{\text{Fuerza (F)}}{\text{Superficie (S)}}$$

En el Sistema Internacional (SI), la presión se mide en Pascales. No obstante, por ser una unidad muy pequeña, es más práctico el emplear otras unidades (bares, mm de Hg, atmósferas...) cuyas equivalencias se muestran a continuación:

$$1 \text{ Pascal (Pa)} = \frac{N}{m^2} = \frac{kg \cdot m}{s^2 \cdot m^2} = \frac{kg}{s^2 \cdot m}$$

$$1 \text{ atm} = kp/cm^2 = 760 \text{ mmHg} = 760 \text{ torr} = 1,013 \text{ bares} = 1,013 \text{ kg/cm}^2 = 1,013 \cdot 10^5 \text{ Pa}$$

Para simplificar cálculos se aproximará las equivalencias a:

$$1 \text{ atm} = 1kp/cm^2 = 1bar = 10^5 \text{ Pa}$$

### 1.2. Fluidos. Aire en circuitos neumáticos.

Un fluido es una materia en el que las fuerzas entre las partículas que los componen son de tal magnitud que les permite fluir y ocupar total (los gases) o parcialmente (los líquidos) el recipiente que los contiene; es decir adoptan la forma de los recipientes que los contienen.

La Neumática emplea normalmente aire comprimido como fluido de trabajo. El empleo de aire presenta una serie de ventajas, tales como:

- Muy abundante (disponible de manera ilimitada) y gratuito.
- Fácil de transportar y fácil de almacenar en depósitos.
- No contamina ( puede liberarse directamente a la atmósfera, por lo que no se precisa circuito de retorno).
- Es seguro, ya que no existe peligro de explosión ni incendio.
- Resistente a las variaciones de temperatura.
- Altas velocidades de trabajo.
- Fácil regulación de la velocidad y fuerzas.

### 1.3. Teorema de Pascal

**“La presión ejercida en un punto de un fluido se transmite íntegramente a todos los puntos del fluido”.**

De esta manera, por ejemplo, un gas trata de expandirse hasta que la presión sea la misma en todos sus puntos. En un sistema abierto será hasta igualarse a la presión atmosférica. Por ejemplo, un globo de aire se vacía al abrir la boquilla hasta igualar la presión con la atmosférica. En caso de no sujetarse el globo con la mano, éste sale disparado. Este es un ejemplo de que el aire a presión puede generar movimiento.

Una aplicación práctica del Principio de Pascal es la Prensa Hidráulica formada por dos pistones unidos mediante un líquido encerrado. Si aplicamos una fuerza (F1) sobre uno de los pistones, la presión se transmite hasta el otro, produciendo una fuerza (F2) en el segundo. Las ecuaciones que rigen este principio son:

$$\frac{F1}{S1} = P1 = P2 = \frac{P2}{S2}$$

### 1.4. Caudal

Se puede definir el caudal como el volumen de un fluido (gaseoso o líquido) que atraviesa una sección (S) por unidad de tiempo (t).

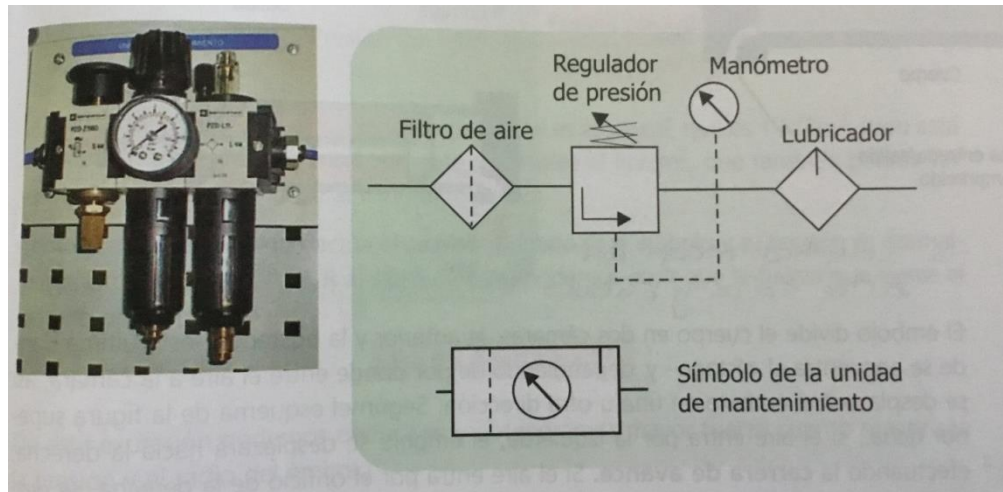
$$\text{Caudal}(Q) = \frac{\text{Volumen}}{\text{Tiempo}} = \frac{V}{t}$$

## 2. Elementos de un circuito neumático.

### 2.1. Producción y distribución de aire comprimido.

- **Compresor.** Máquina encargada de elevar la presión del aire. El aire es tomado del entorno.
- **Refrigerador.** Baja la temperatura del aire ya que al comprimirse aumenta su temperatura.
- **Acumulador.** Acumula el aire comprimido y refrigerado.
- **Secador.** Reduce el contenido de vapor de agua existente.
- **Filtrador.** Detiene las impurezas y partículas sólidas del aire.
- **Regulador de presión.** Mantiene la presión del aire constante.
- **Manómetro.** Mide la presión del aire comprimido.

- **Lubricador.** Mezcla el aire comprimido con aceite para aumentar la durabilidad del circuito.
- **Redes de distribución.** Tuberías de acero, latón o cobre que unen todos los elementos del circuito neumático.
- **Unidad de mantenimiento.** Es el conjunto de elementos que trata el aire comprimido formado por: secador, filtrados, manómetro y lubricador.



## 2.2. Elemento de regulación y control. Válvulas.

### 2.2.1. Válvulas de regulación.

Se encargan de regular el flujo de aire comprimido. Pueden ser:

- **Reguladoras de presión.**
  - o **Limitadoras.** Limitan la presión máxima de un circuito a la salida de un acumulador.
  - o **Reguladoras de presión.** Limita la presión en cualquier punto del circuito.
- **Reguladoras de flujo.** Regulan la dirección del flujo de aire comprimido.

### 2.2.1. Válvulas lógicas.

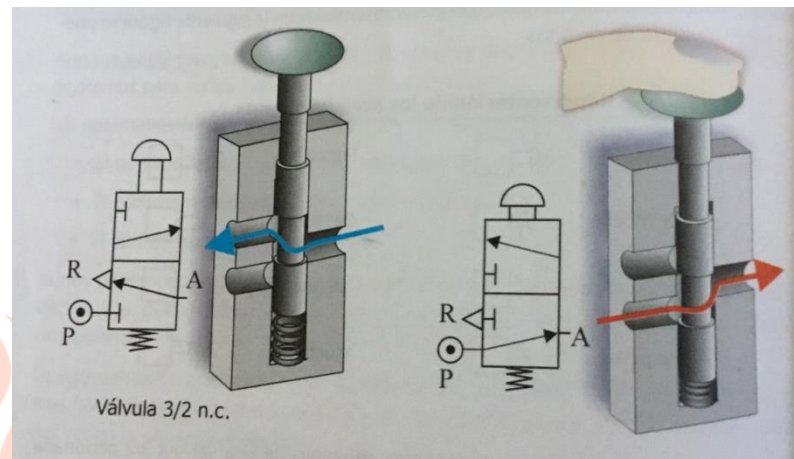
Siguen la misma misión que las puertas lógicas. Pueden ser:

- **“O” Válvula selectora.** Selecciona un tipo de circuito u otro. En esta válvula, cuando entra aire comprimido por un extremo impide que entre por el otro.
- **“Y” Válvula de simultaneidad.** Se acciona cuando entra aire por los dos orificios.

## 2.2.2. Válvulas de accionamiento.

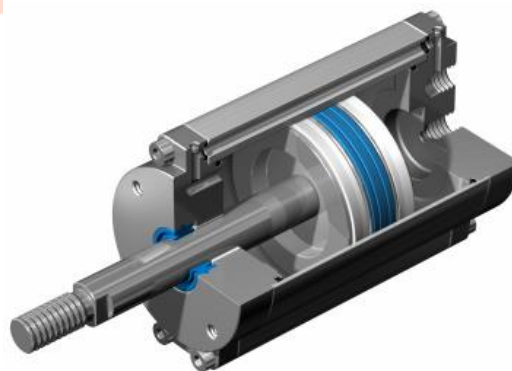
Son las que regulan el aire que entra directamente en las cámaras. Para definir las se tiene en cuenta:

- **Vías.** Número de orificios por donde entra o sale aire.
- **Posiciones.** Número de posiciones que puede adoptar.
- **Mando.** Tipo de accionamiento.



## 2.3. Actuadores. Cilindros

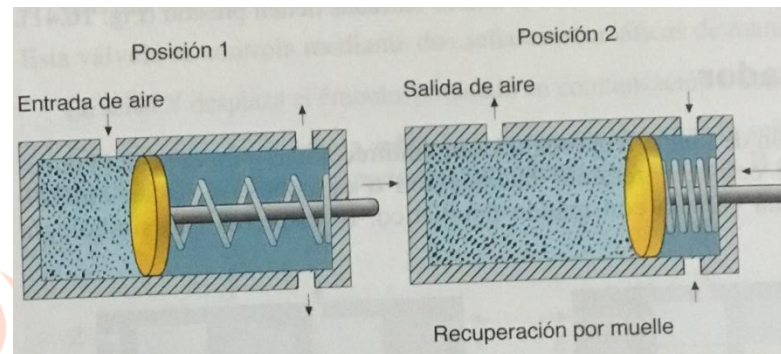
Son elementos encargados de recibir el aire a presión y efectuar el trabajo útil. Están formados por un cilindro hueco por el que se desplaza un embolo unido a un vástago.



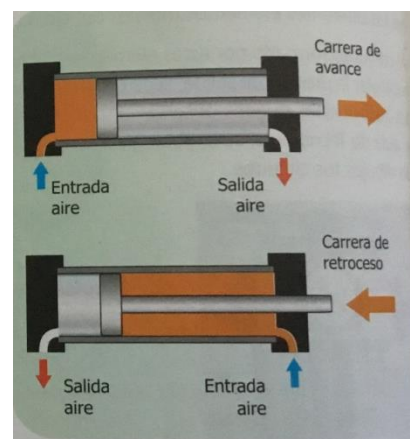
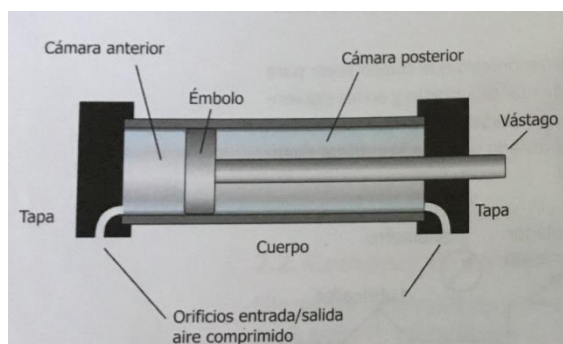
El embolo divide el cuerpo en dos cámaras, anterior y posterior (donde se encuentra el vástago).

Tipos de cilindros:

- **De simple efecto.** Poseen un único orificio de entrada/salida, realizando el trabajo en un único sentido (en el avance); pudiendo volver a la posición inicial (retroceso) por su propio peso, por una carga, o por la acción de un resorte o muelle.



- **Doble efecto.** Disponen de dos orificios de entrada/salida, realizando el trabajo en ambos sentidos; es decir, durante el avance y durante el retroceso. El fluido penetra primero en una de las cámaras, moviendo el émbolo a medida que evacua el fluido de la otra cámara. En el retroceso se invierte el proceso.



### Fuerza de un cilindro.

La fuerza de un cilindro depende de la presión del aire y la superficie de contacto siguiendo la siguiente expresión:

$$P = \frac{F}{S}; \quad F = P \cdot S = P \cdot \pi \cdot R^2$$

En el caso del avance de ambos cilindros, el radio a tomar es igual al del émbolo pero en el caso del retroceso de un cilindro de doble efecto, al tener la superficie de contacto menor por ocupar espacio el vástago, el radio a tomar es igual a:

$$F, \text{avance} = P \cdot \pi \cdot R, \text{émbolo}^2$$

$$F, \text{retroceso} = P \cdot \pi \cdot (R, \text{émbolo} - R, \text{vástago})^2$$

En el caso de un cilindro de simple efecto, el retroceso es igual a la fuerza elástica del muelle que sigue la ley de Hooke:



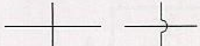








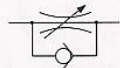

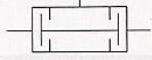
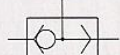

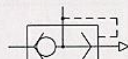






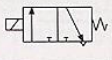

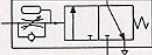
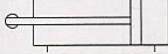
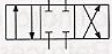

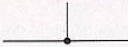
$$F = k \cdot \Delta L$$

### 3. Comparación circuitos neumáticos e hidráulicos.

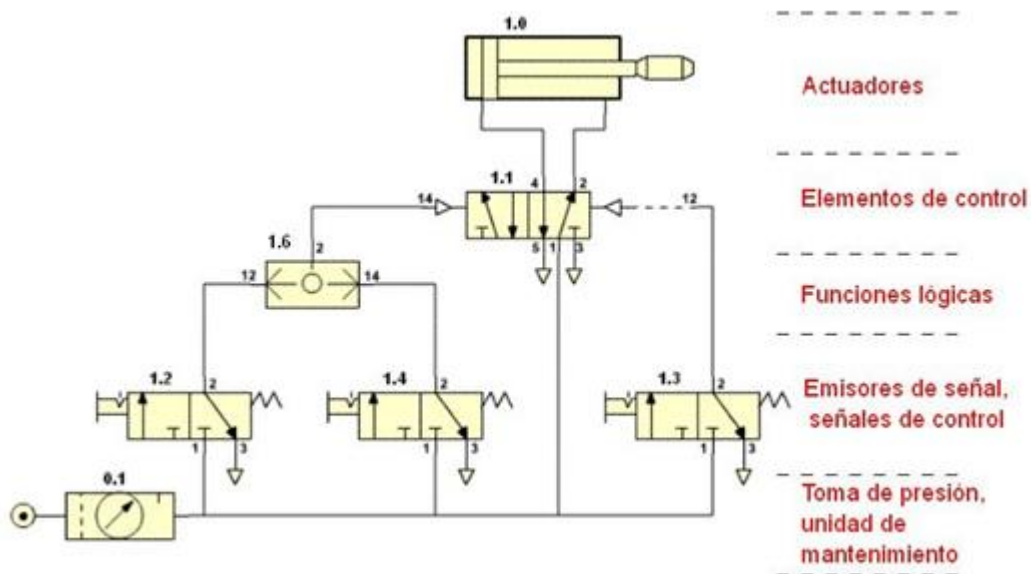
CIRCUITOS HIDRÁULICOS	CIRCUITOS NEUMÁTICOS
Función con aceite, por lo que admite mucha más presión y por tanto tiene mayor fuerza.	Es un circuito abierto, expulsa el aire a la atmosfera. Los hidráulicos trabajan en circuito cerrado.
Regula de una forma más fácil la velocidad de avance y retroceso y puede detener el vástago en cualquier punto de la carrera.	No se puede detener el vástago con presión.



## 4. Símbolos de un circuito neumático.

Simbología neumática			
Fuente de presión		Escape de aire	
Cruce de conducciones		Filtro	
Unidad de mantenimiento		Compresor	
Depósito de aire comprimido		Lubricador	
Separador de agua		Válvula antirretorno	
Llave de paso		Regulador unidireccional	
Regulador de caudal		Válvula de simultaneidad	
Válvula selectora de circuito		Válvula secuencial	
Válvula de escape rápido		Válvula reguladora de presión sin escape	
Válvula reguladora de presión con escape		Válvula 3/2	
Válvula 2/2 NC		Válvula 5/2	
Válvula 4/2		Electroválvula	
Cilindro de simple efecto		Temporizador neumático NC	
Cilindro de doble efecto		Válvula 4/3	
Conducción de mando		Unión entre conductores	

## 5. Circuitos neumáticos.



## 6. Bibliografía

Apuntes de Tecnología. (2016). Dpto. Tecnología IES Zaframagón.

Landín, E. b. (05 de 09 de 2017). Obtenido de <http://bit.ly/2vN5xTp>

Meler, L. (05 de 09 de 2017). *Recursos de Tecnología e Informática*. Obtenido de [www.tecnomeler.org](http://www.tecnomeler.org)

*Recursos de Tecnología e Informática*. (s.f.). Recuperado el 05 de 09 de 2017, de <http://bit.ly/2iZ9CxF>

*Tecnología A ESO*. (2016). Madrid: Mc Graw Hill.

*Tecnología Interactiva*. (s.f.). Recuperado el 05 de 09 de 2017, de <http://bit.ly/2eGoGiB>

Tecnología, P. E. (05 de 09 de 2017). Obtenido de <http://bit.ly/2f4ARmf>