

## CHULETERO NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

Presión absoluta ( $p_a$ ) = Presión atmosférica ( $p_{atm}$ ) + Presión relativa ( $p$ )

La presión absoluta se mide con un barómetro, y la presión relativa con un manómetro.

**Presión:** es la fuerza por unidad de superficie:

$$p = \frac{F}{S} \quad \text{Presión en Pa} = \text{N} / \text{m}^2. \quad 1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa}; 1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar} = 101300 \text{ Pa}$$

**Caudal:** es el volumen de fluido que circula a través de un conductor (tubería) en la unidad de tiempo:

$$Q = \frac{V}{t} \quad \text{Caudal en m}^3/\text{s}.$$

considerando que el cilindro de fluido que circula durante un tiempo  $t$  tendrá una sección  $S$  y una longitud  $e$ , tendremos que  $V = S \cdot e$ , con lo cual el caudal queda:

$$Q = \frac{V}{t} = S \cdot \frac{e}{t} = S \cdot v \quad \text{siendo la sección en m}^2, \text{ y la velocidad en m/s.}$$

### Leyes físicas de los gases:

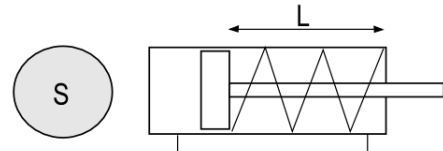
Ley de Boyle-Mariotte:  $p_1 \cdot V_1 = p_2 \cdot V_2$

Ley de Gay-Lussac:  $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

Ley de Charles:  $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

Ley de los gases perfectos:  $p \cdot V = n \cdot R \cdot T$

### Cilindro de simple efecto:



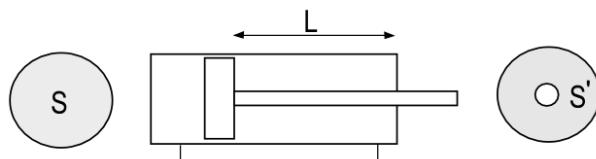
**Fuerza teórica de avance ( $F_t$ ):**  $F_t = p \cdot S$

**Fuerza real de avance ( $F$ ):**  $F = F_t - F_r - F_m$  donde  $F_r$  es la fuerza de rozamiento y  $F_m$  la del muelle

también se puede expresar en función del rendimiento del cilindro ( $\eta$ ):  $F = F_t \cdot \eta - F_m$

Consumo de aire ( $C$  o  $Q_{man}$ ):  $C = V_{aire} \cdot n$  (L/min), donde  $n$  es el número de ciclos por minuto (un ciclo comprende un avance y el retroceso)

$$V_{cilindro} = L \cdot S = L \cdot \frac{\pi \cdot D^2}{4} \quad P_{atm} \cdot V_{aire} = P \cdot V_{cilindro} \rightarrow V_{aire} = \frac{P}{P_{atm}} \cdot V_{cilindro}$$



### Cilindro de doble efecto:

**Fuerza teórica de avance ( $F_t$ ):**  $F_t = p \cdot S$  **Fuerza teórica de retroceso ( $F'_t$ ):**  $F'_t = p \cdot S'$

**Fuerza real de avance ( $F$ ):**  $F = F_t - F_r$  **Fuerza real de avance ( $F'$ ):**  $F' = F'_t - F_r$   
 $F = F_t \cdot \eta$   $F' = F'_t \cdot \eta$

Consumo de aire ( $C$  o  $Q_{man}$ ):  $C = V_{aire} \cdot n$  (L/min), donde  $n$  es el número de ciclos por minuto

$$V_{cilindro} = L \cdot (S + S') = L \cdot \frac{\pi}{4} \cdot (2 \cdot D^2 - d^2) \quad V_{aire} = \frac{P}{P_{atm}} \cdot V_{cilindro}$$

**Potencia ( $P$ )** (se le reservará la letra "P" a la potencia, porque no se va a utilizar nunca la presión absoluta):

$$P = \frac{W}{t} = \frac{F \cdot \Delta L}{t} = F \cdot v = p \cdot S \cdot \frac{Q}{S} = p \cdot Q$$

**Humedad:** cantidad de vapor de agua que hay en el aire.

Humedad absoluta:  $h_a = \frac{\text{g de vapor de agua}}{\text{m}^3 \text{ de aire seco}}$

Humedad específica de saturación:  $h_s = \frac{\text{g de vapor de agua en el punto de saturación}}{\text{m}^3 \text{ de aire seco}}$

Humedad relativa:  $h_r = \frac{h_a}{h_s} \cdot 100$

**Viscosidad absoluta o dinámica** ( $\mu$ ): propiedad de los fluidos que representa la resistencia que ofrecen las moléculas al deslizarse unas sobre otras. Se mide en Kg·s/m<sup>2</sup> o en poise, donde 1 poise = dina·s/m<sup>2</sup>.

**Viscosidad cinemática** ( $\nu$ ): se define como:

$\nu = \frac{\mu}{\rho}$  y su unidad es el stokes (1 St = m<sup>2</sup>/s), y donde  $\rho$  es la densidad del fluido.

**Régimen de circulación de un fluido:** un fluido podrá circular en **régimen laminar** (las capas de fluido se desplazan unas sobre otras, yendo más lento por las paredes del conducto, y más rápido por el centro), o en **régimen turbulento** (las moléculas circulan de manera caótica). Se puede determinar dicho régimen de circulación calculando el **número de Reynolds**:

$N_R = \frac{\rho \cdot V \cdot D}{\mu} = \frac{V \cdot D}{\nu}$  donde V es la velocidad media del fluido y D el diámetro de la tubería.

Si  $R_e < 2000 \rightarrow$  el régimen será laminar, y si  $R_e > 2000 \rightarrow$  el régimen será turbulento.

**Teorema de Bernoulli:** expresa la conservación de la energía:

$$p + \rho g h + \frac{1}{2} \rho v^2 = cte$$