

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

### ■ Caudal teórico: $Q_T$

$$Q_t = D \cdot n$$

$D$  = cilindrada  
 $n$  = ciclos por unidad de tiempo

### ■ Caudal real: $Q_R$

$$Q_R = Q_t \pm Q_i \pm Q_e - Q_c$$

$Q_i$  = caudal de fugas interiores  
 $Q_e$  = caudal de fugas exteriores  
 $Q_c$  = pérdidas debidas al llenado incompleto de las cámaras, cavitación, etc.

(Signo + en motores  
Signo - en bombas)

En bombas es el caudal útil  $Q_u$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

### ■ Pérdidas volumétricas:

- Exteriores: entre partes con mayor presión que el ambiente
  - Holguras de la carcasa.
  - Sin movimiento relativo: solución juntas.
  - Con movimiento relativo: empaquetaduras o cierres mecánicos y retenes.
  - Drenajes.
- Interiores: entre partes de alta y baja presión

$$Q_{f,totales} = k \cdot \frac{\Delta p}{\mu}$$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- **Llenado incompleto de las cámaras**
  - $\uparrow v \rightarrow$  llenado incompleto de las cámaras.
  - $K_q$  factor de llenado (=1 llenado completo)
  - Pérdida de caudal debido al llenado incompleto, cavitación:  
$$Q_c = Q_t(1 - K_q)$$
  - Cavitación  $\rightarrow \downarrow K_q$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- **Rendimiento volumétrico,  $\eta_v$** 
  - En bombas  $\eta_v = \frac{Q_R}{Q_t}$
  - En motores  $\eta_v = \frac{Q_t}{Q_R}$
- **Presión teórica,  $p_T$** 
  - Es la que se pone de manifiesto en la superficie útil del órgano intercambiador de energía.
  - En motores:  $p_u$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- **Presión real,  $p_R$** 
  - Medida entre las vías de la máquina para unas condiciones determinadas de funcionamiento.

$$p_R = p_t \pm p_h$$

- $p_h$  = pérdida de carga en el interior de la máquina (signo + en motores y – en bombas)
- En bombas:  $p_R = p_s - p_e$
- En motores:  $p_R = p_e - p_s$
- Presión real  $p$ :
  - En bombas:  $p = p_r \sim p_s$
  - En motores:  $p = p_r \sim p_e$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- **Pérdidas hidráulicas,  $p_h$** 
  - Se producen al circular el fluido por el interior de la máquina desde su entrada hasta su salida.
- **Rendimiento hidráulico,  $\eta_h$** 
  - Mide la influencia relativa de las pérdidas hidráulicas.

- En bombas 
$$\eta_h = \frac{p_r}{p_t} = \frac{p_r}{p_r + p_h}$$

- En motores 
$$\eta_h = \frac{p_t}{p_r}$$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- Par teórico,  $M_t$ 
  - Se pone de manifiesto en la superficie útil del órgano intercambiador de energía de la máquina, para una presión aplicada a aquel.

$$M_t = p_t \cdot S \cdot R$$

$$S \cdot R \cdot n \cdot p_t = M_t \cdot w = M_t \cdot 2 \cdot \pi \cdot n$$



$$M_t = \frac{v}{2\pi} p_t$$

**Bombas: par útil**  
**Motores: par absorbido**



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- Par real,  $M_r$ 

(Signo - en motores  
Signo + en bombas)

$$M_R = M_t \pm M_v \pm M_m$$

- $M_v$ =pérdidas por rozamiento del fluido
- $M_m$ =pérdidas por rozamiento mecánico

**Bombas: par absorbido**  
**Motores: par útil**

- Rendimiento mecánico,  $\eta_m$

- En bombas  $\eta_m = \frac{M_t}{M_r}$

- En motores  $\eta_m = \frac{M_r}{M_t}$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- **Potencia absorbida: Potencia entregada a la máquina para su transformación.**

Bombas: mecánica

$$N_a = M_r \cdot w$$

Motores: hidráulica

$$N_a = Q_r \cdot p_r$$

- **Potencia útil: Potencia entregada por la máquina ya transformada.**

Bombas: hidráulica

$$N_u = Q_r \cdot p_r$$

Motores: mecánica

$$N_u = M_r \cdot w$$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica

## Magnitudes de las máquinas volumétricas

- **Potencia interna: es la puesta a juego en el órgano intercambiador de energía**

$$N_i = M_i \cdot w$$

- **Rendimiento total: rendimiento energético de la máquina desde el punto de vista mecánico e hidráulico**

$$\eta_t = \frac{N_u}{N_a} = \eta_v \cdot \eta_{mi}$$



Departamento de Ingeniería Mecánica  
Neumática y oleohidráulica