

Las transparencias son el material de apoyo del profesor para impartir la clase. No son apuntes de la asignatura. Al alumno le pueden servir como guía para recopilar información (libros, ...) y elaborar sus propios apuntes

En esta presentación se incluye un listado de problemas en el orden en el que se pueden resolver siguiendo el desarrollo de la teoría. Es trabajo del alumno resolverlos y comprobar la solución

**Departamento:** Ingeniería Eléctrica y Energética  
**Area:** Máquinas y Motores Térmicos

CARLOS J RENEDO [renedoc@unican.es](mailto:renedoc@unican.es)  
INMACULADA FERNANDEZ DIEGO [fernandei@unican.es](mailto:fernandei@unican.es)  
JUAN CARCEDO HAYA [juan.carcedo@unican.es](mailto:juan.carcedo@unican.es)  
FELIX ORTIZ FERNANDEZ [felix.ortiz@unican.es](mailto:felix.ortiz@unican.es)

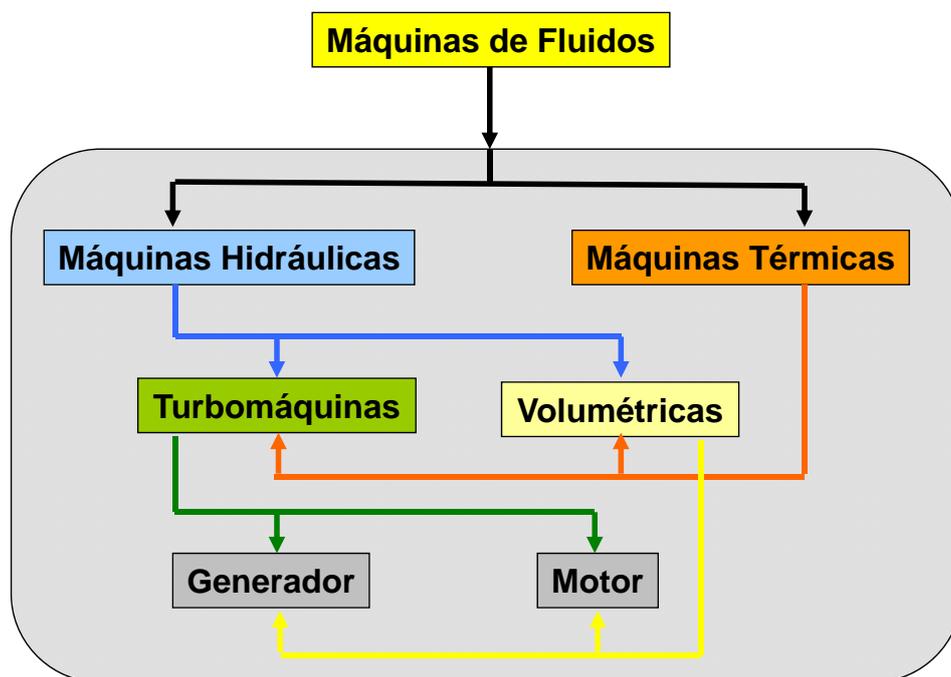
## 2.1.- Ventiladores

## 2.2.- Compresores

### 2.2.1.- Generalidades

### 2.2.2.- Clasificación (I)

### 2.2.3.- Teoría de la Compresión



3

### Generalidades

Son Máquinas Térmicas Generadoras

Mediante la aplicación de trabajo exterior reducen el volumen aumentando la presión de un gas o vapor

Teóricamente el proceso es isoentrópico (adiabático)

4

### Clasificación (I)

Se pueden clasificar atendiendo a diferentes aspectos

#### Por el Motor de Accionamiento

- Eléctricos (habitual)
- Gas (favorecido por las compañías de gas para desestacionalizar su demanda)
- Motor diesel
- Turbina de gas ...



#### Por la Separación respecto a su Accionamiento

- Herméticos (eléctricos, pequeña potencia)
- Semiherméticos
- Abiertos (sin interacción de averías)



5

### Clasificación (II)

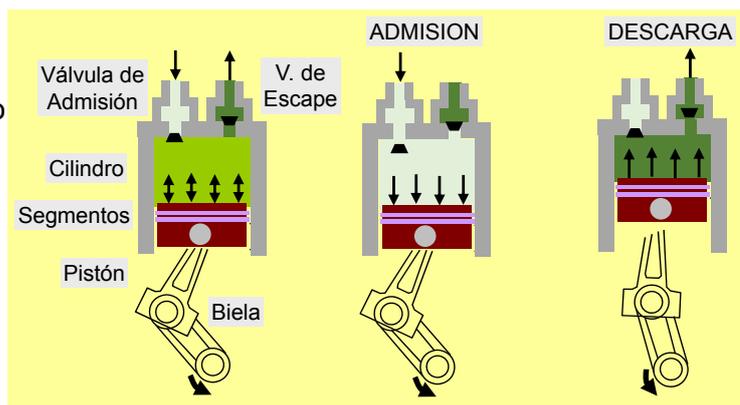
#### Por el Modo de Compresión (I)

##### ➤ Alternativos (reciprocantes) (I)

- La presión se ajusta
- Vibraciones
- 2 válvulas
- Flujo pulsante
- Comportamiento conocido



La capacidad se puede regular si se puede descargar (válvula de admisión abierta) alguno de los cilindros del compresor; pero el rendimiento no se mantiene



$$p_{adm} > p_{int} \Rightarrow \text{V.A. abierta} \quad p_{adm} < p_{int} \Rightarrow \text{V.A. cerrada}$$

$$p_{des} > p_{int} \Rightarrow \text{V.D. cerrada} \quad p_{des} < p_{int} \Rightarrow \text{V.D. abierta}$$

### Clasificación (II)

#### Por el Modo de Compresión (I)

➤ **Alternativos** (reciprocantes) (I)

- La presión se ajusta
- Vibraciones
- 2 válvulas
- Flujo pulsante
- Comportamiento conocido

La capacidad se puede regular si se puede descargar (válvula de admisión abierta) algún cilindro; pero el rendimiento no se mantiene



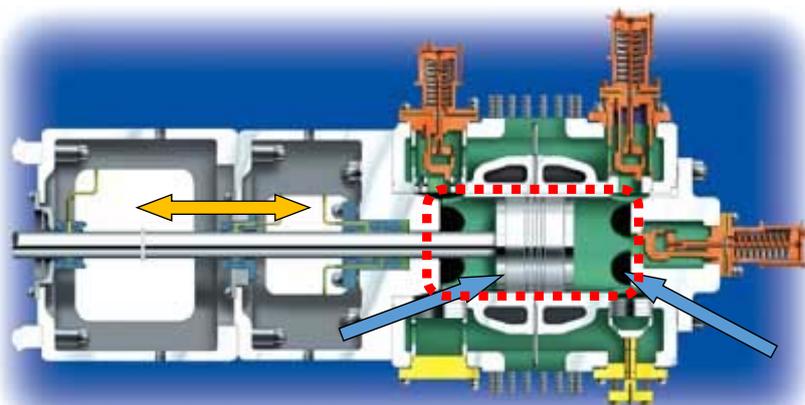
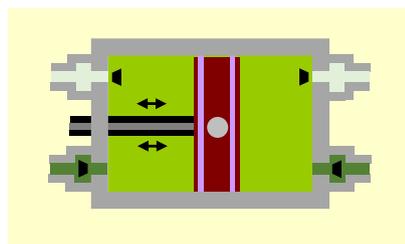
7

### Clasificación (III)

#### Por el Modo de Compresión (II)

➤ **Alternativos lineales**

- Tiene dos cámaras en línea
- El accionamiento debe ser lineal
- Cada cámara tiene diferente volumen



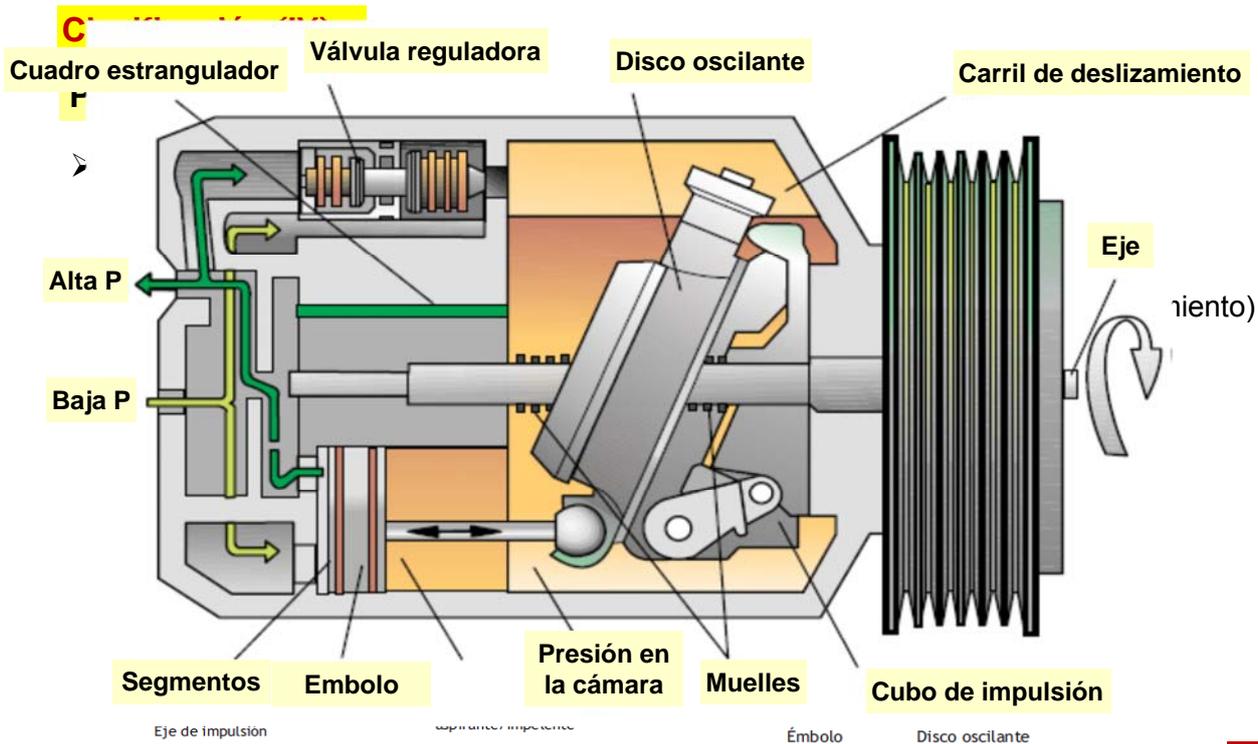
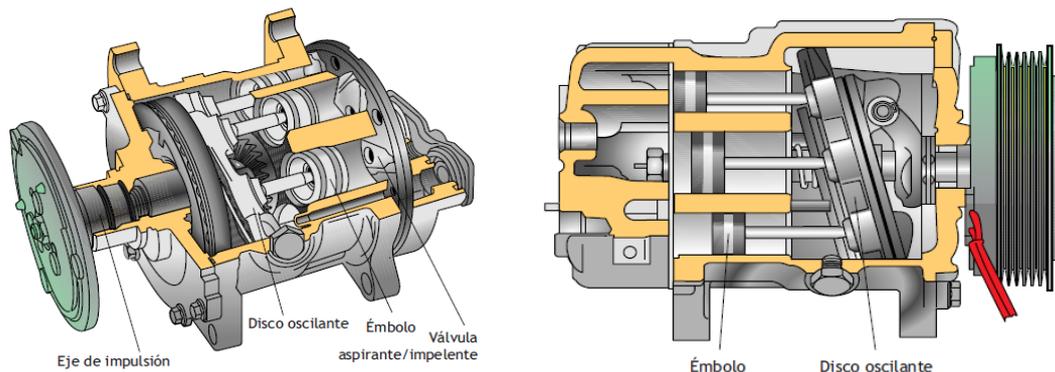
8

**Clasificación (IV)**

**Por el Modo de Compresión (III)**

➤ **Alternativos de Pistones Axiales**

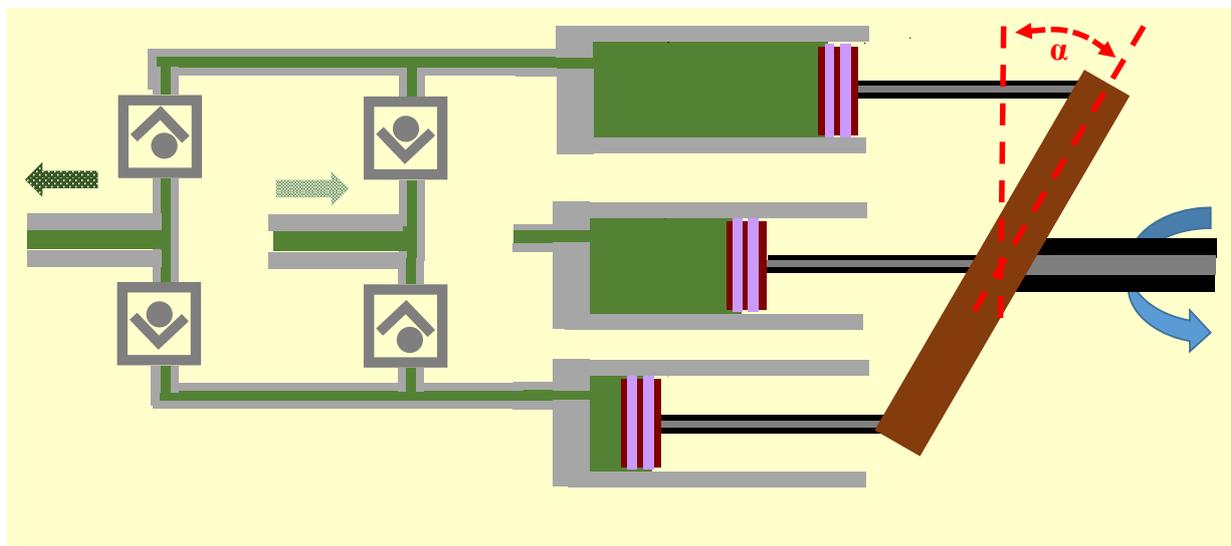
- Tiene varias cámaras en la dirección del eje
- Un plato guía fuerza la entrada-salida del émbolo
- La inclinación del plato permite regular la capacidad (+ o - mantiene el rendimiento)
- Tienen una única entrada/salida por cilindro y válvulas antiretorno



Clasificación (V)

Por el Modo de Compresión (IV)

➤ Alternativos de Pistones Axiales

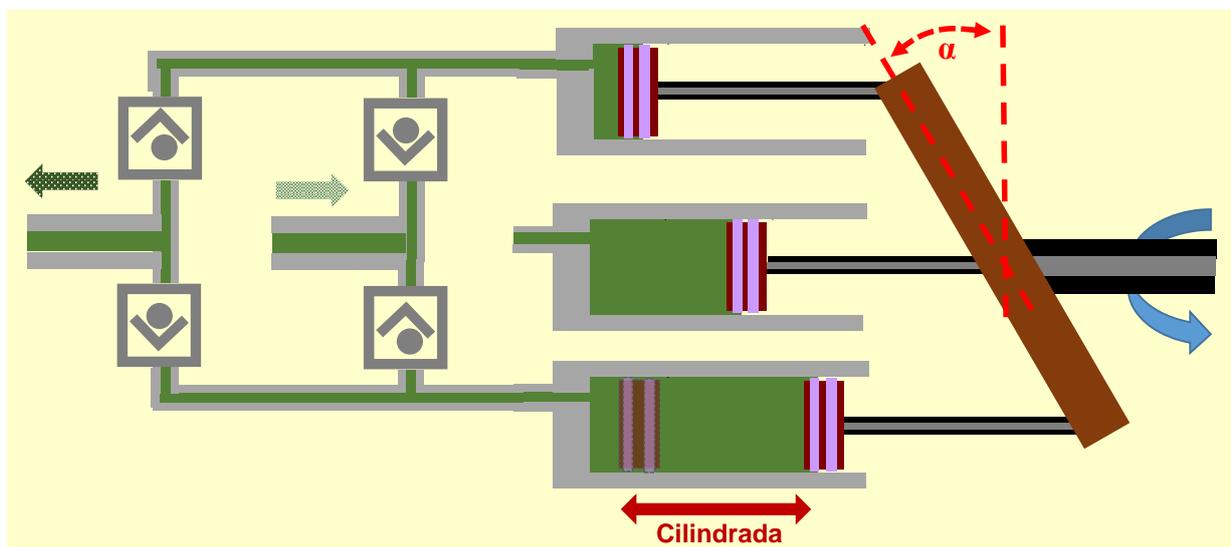


11

Clasificación (V)

Por el Modo de Compresión (IV)

➤ Alternativos de Pistones Axiales

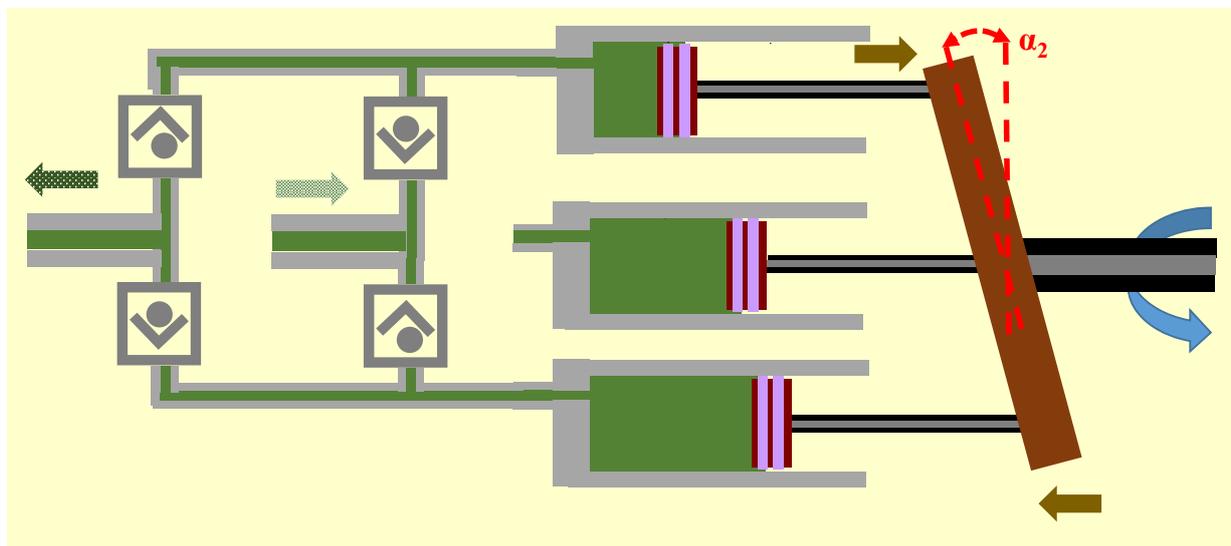


12

Clasificación (V)

Por el Modo de Compresión (IV)

➤ Alternativos de Pistones Axiales

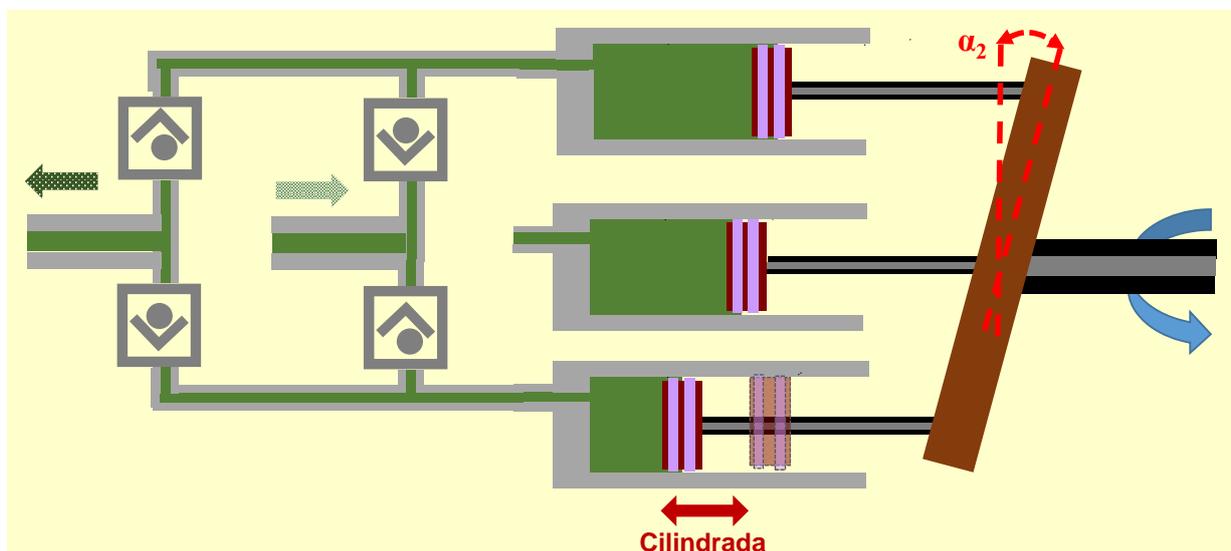


13

Clasificación (V)

Por el Modo de Compresión (IV)

➤ Alternativos de Pistones Axiales

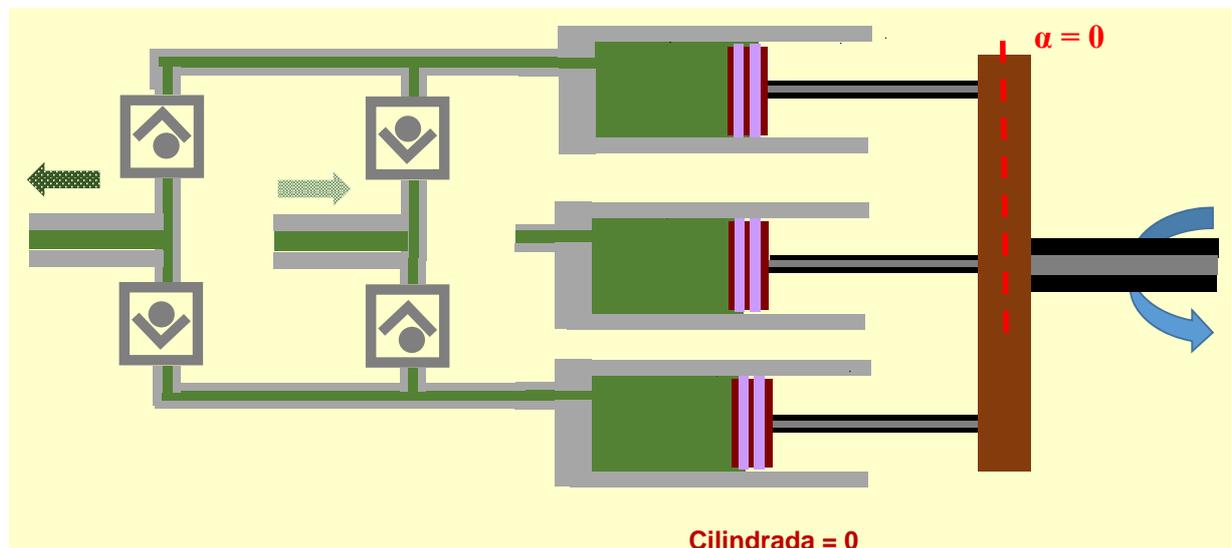


14

Clasificación (V)

Por el Modo de Compresión (IV)

➤ Alternativos de Pistones Axiales



15

Clasificación (V)

Por el Modo de Compresión (IV)

➤ Alternativos de Pistones Axiales

- Tiene
- Un pla
- La inc
- Tiener



16

### Clasificación (V)

#### Por el Modo de Compresión (IV)

- **Alternativos de Pistones Axiales**
  - Tiene varias cámaras en la dirección
  - Un plato guía fuerza la entrada-salida
  - La inclinación del plato permite re
  - Tienen una única entrada/salida p



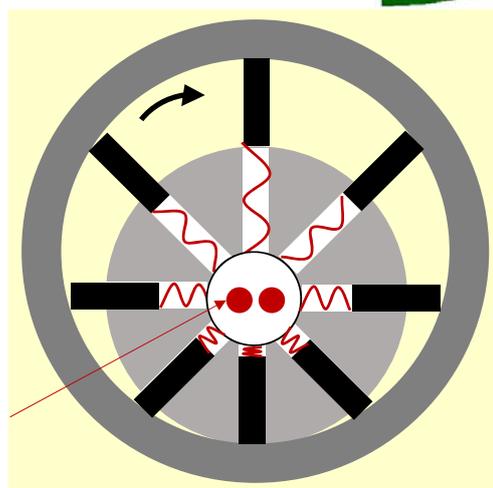
17

### Clasificación (VI)

#### Por el Modo de Compresión (V)

- **Alternativos de Pistones Radiales**
  - Tiene y válvulas antiretorno

Puertos de  
Entrada  
y Salida



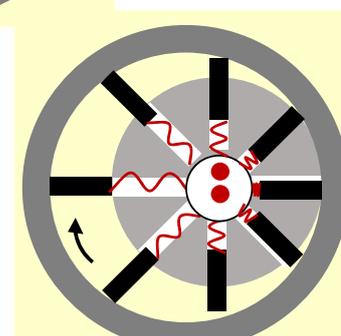
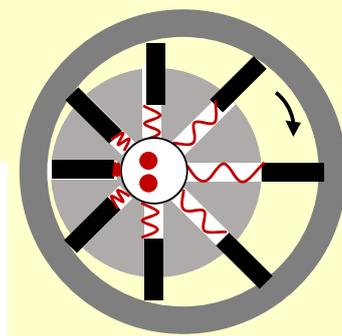
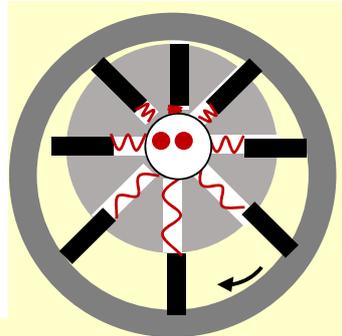
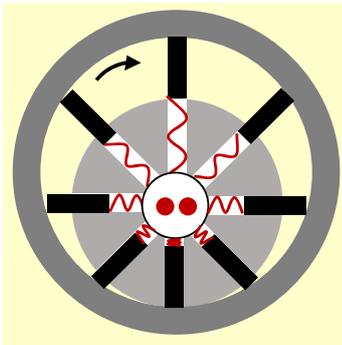
18

**Clasificación (VI)**

**Por el Modo de Compresión (V)**

➤ **Alternativos de Pistones Radiales**

- Tiene y válvulas antiretorno

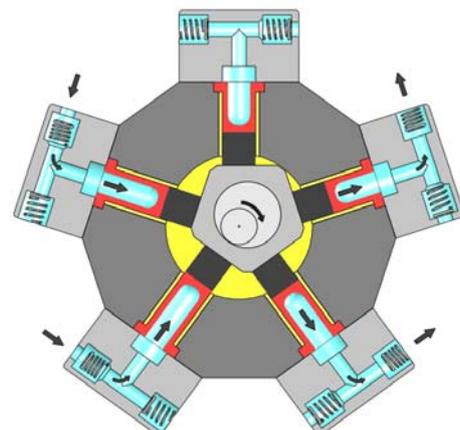
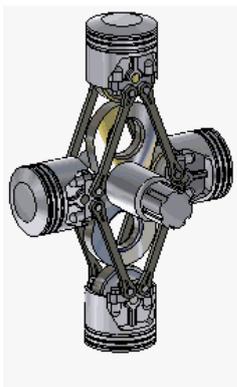


**Clasificación (VI)**

**Por el Modo de Compresión (V)**

➤ **Alternativos de Pistones Radiales**

- Tiene y válvulas antiretorno



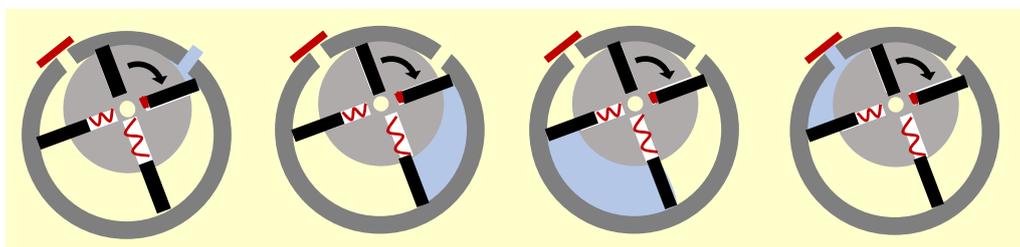
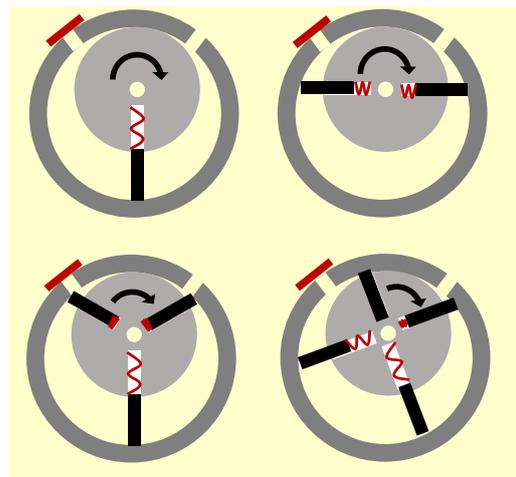
**Clasificación (VII)**

**Por el Modo de Compresión (VII)**

➤ **Rotativos (I)**

**De paletas:**

- Silenciosos
- Sin válvula de admisión
- Sensibles golpe de líquido
- Débil estanqueidad (bajas relaciones de compresión)



**Clasificación (VII)**

**Por el Modo de Compresión (VII)**

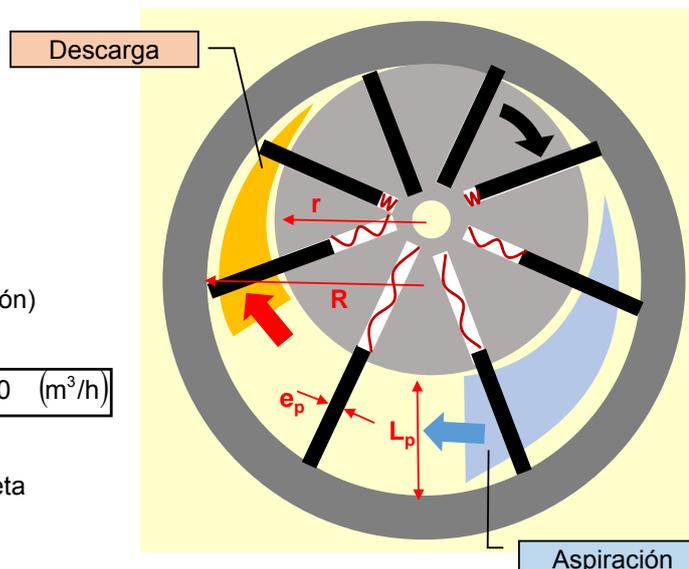
➤ **Rotativos (I)**

**De paletas:**

- Silenciosos
- Sin válvula de admisión
- Sensibles golpe de líquido
- Débil estanqueidad (bajas relaciones de compresión)

$$V = [\pi \cdot (R^2 - r^2) - (e_p \cdot L_p \cdot N_p / 2)] \cdot L_r \cdot n \cdot 60 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$R$  y  $r$  los radios del estator y el rotor  
 $L_r$  y  $L_p$  longitudes del rotor y de la paleta  
 $e_p$  el espesor de la paleta  
 $N_p$  el número de paletas  
 $n$  la velocidad de giro



$$V = [\pi \cdot (R^2 - r^2) - (e_p \cdot L_p \cdot N_p / 2)] \cdot L_r \cdot n \cdot 60 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

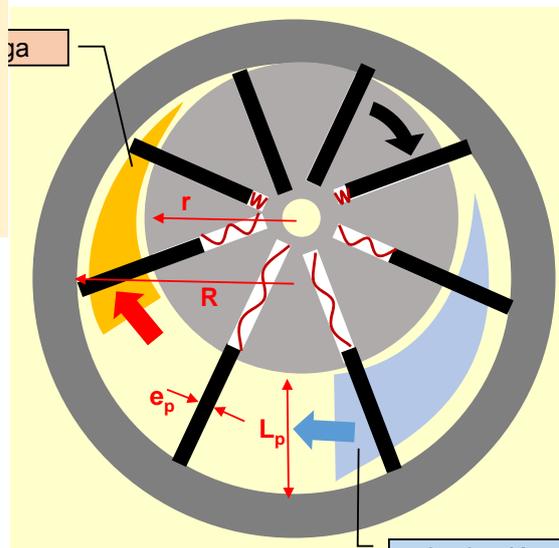
$$\text{Par} = F \cdot r = [P_1 \cdot S_1] \cdot r$$

$$Q_N = V_1 \cdot c \cdot n \cdot (P_1 + 1)$$

$$\text{Pot} = \frac{\text{Trabajo}}{t} = \frac{F \cdot e}{t} = F \cdot v =$$

$$= [P_1 \cdot S_1] \cdot [w \cdot r] = \frac{P_1 \cdot S_1 \cdot 2 \cdot \pi \cdot n \cdot r}{60 \cdot 1000 \cdot 75}$$

$R$  y  $r$  los radios del estator y el rotor  
 $L_r$  y  $L_p$  longitudes del rotor y de la paleta  
 $e_p$  el espesor de la paleta  
 $N_p$  el número de paletas  
 $S$  superficie máx de la paleta ( $\text{cm}^2$ )  
 $V_1$  volumen de la cámara máx ( $\text{cm}^3$ )  
 $n$  la velocidad de giro  
 $v$  velocidad  
 $c$  nº de cámaras  
 $P_1$  presión relativa



23

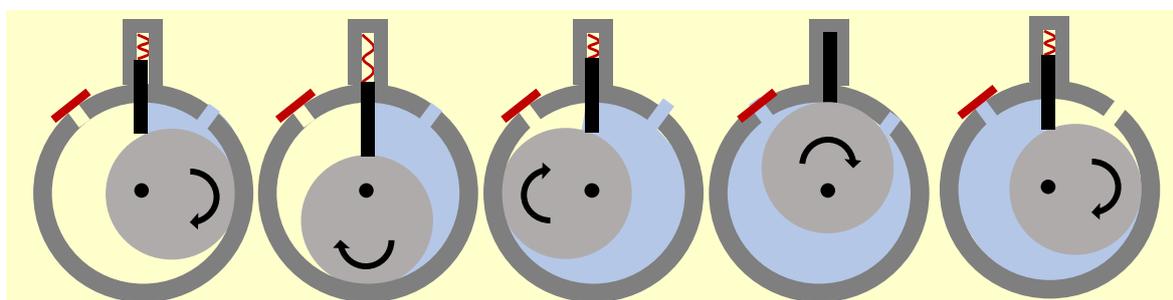
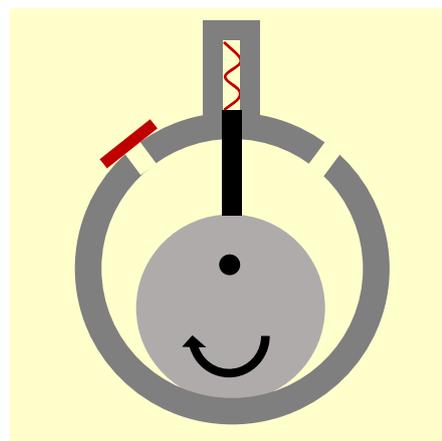
### Clasificación (VII)

#### Por el Modo de Compresión (VII)

##### ➤ Rotativos (II)

###### ☐ De rodillo:

- Silenciosos
- Sin válvula de admisión
- Sensibles golpe de líquido
- Estanqueidad muy débil (bajas relaciones de compresión)



24

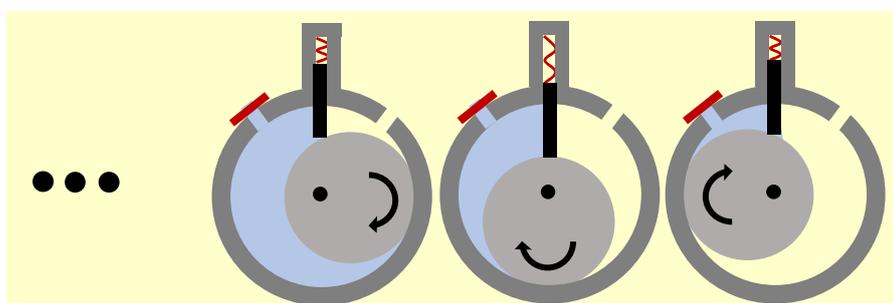
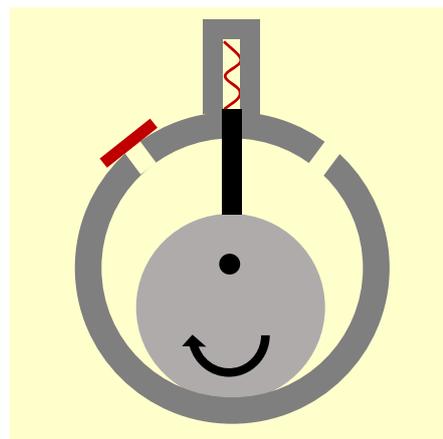
Clasificación (VII)

Por el Modo de Compresión (VII)

➤ Rotativos (II)

☐ De rodillo:

- Silenciosos
- Sin válvula de admisión
- Sensibles golpe de líquido
- Estanqueidad muy débil (bajas relaciones de compresión)



Clasificación (VII)

Por el Modo de Compresión (VII)

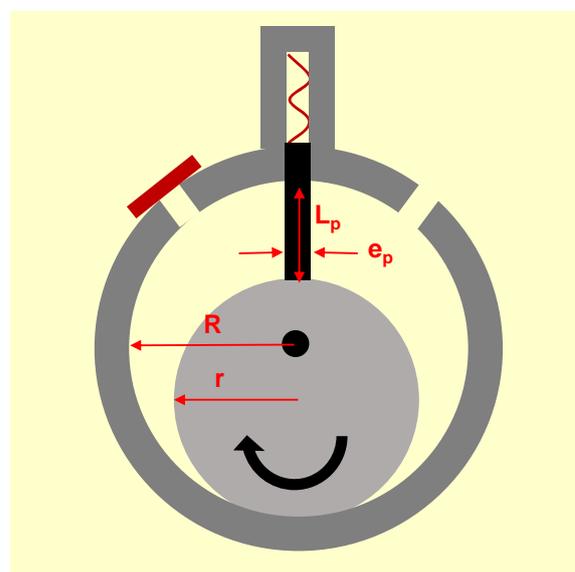
➤ Rotativos (II)

☐ De rodillo:

- Silenciosos
- Sin válvula de admisión
- Sensibles golpe de líquido
- Estanqueidad muy débil (bajas relaciones de compresión)

$$V = (\pi \cdot (R^2 - r^2) - (e_p \cdot L_p \cdot N_p)) \cdot L_r \cdot n \cdot 60 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

$R$  y  $r$  los radios del estator y el rotor  
 $L_r$  y  $L_p$  longitudes del rotor y de la paleta  
 $e_p$  el espesor de la paleta  
 $N_p$  el número de paletas  
 $n$  la velocidad de giro



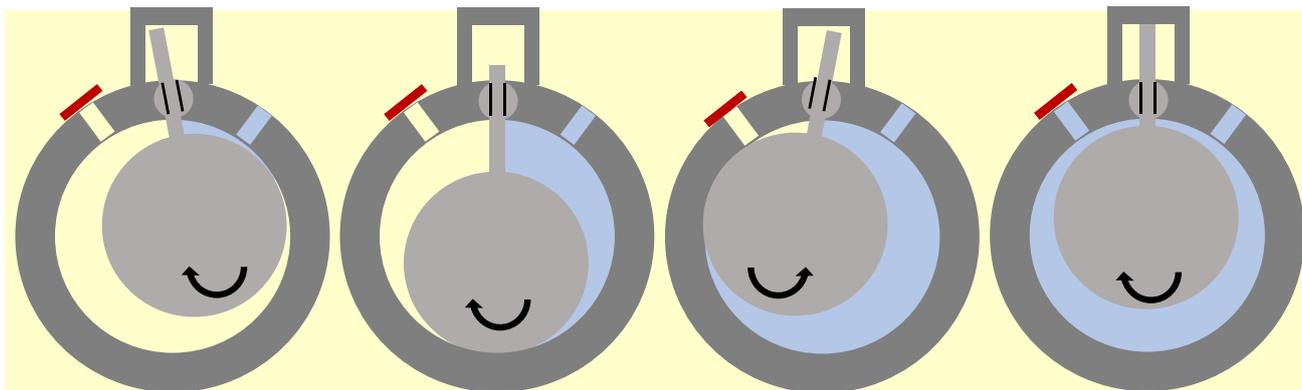
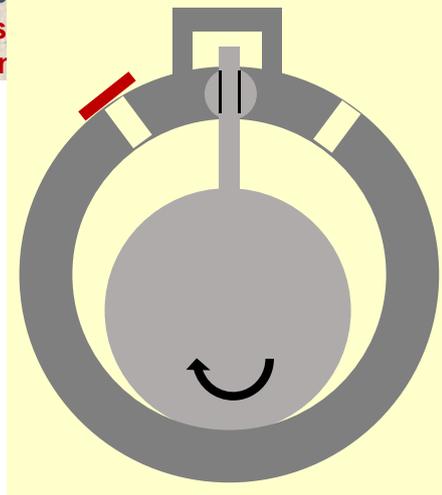
**Clasificación (VIII)**

**Por el Modo de Compresión (VIII)**

➤ **Rotativos (III)**

☐ **Swing:**

- Silenciosos
- Sin válvula de admisión
- Sensibles golpe de líquido



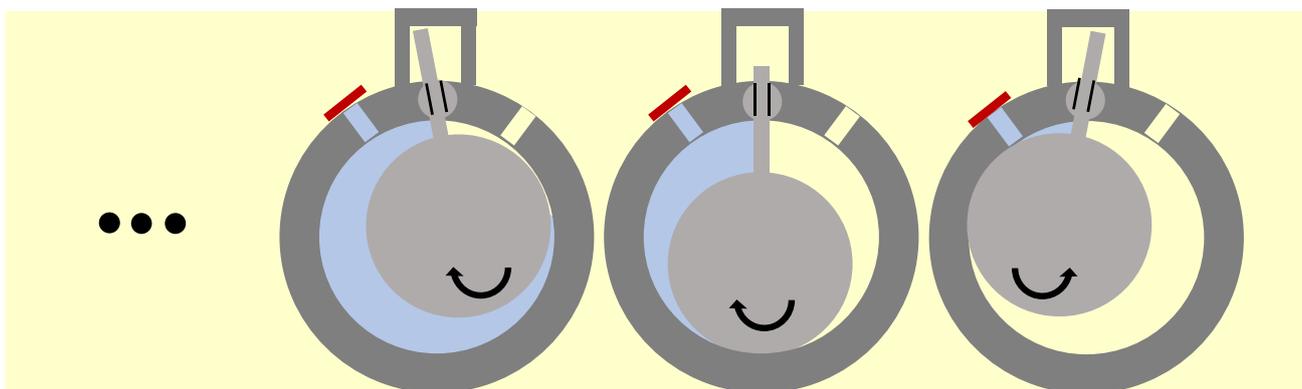
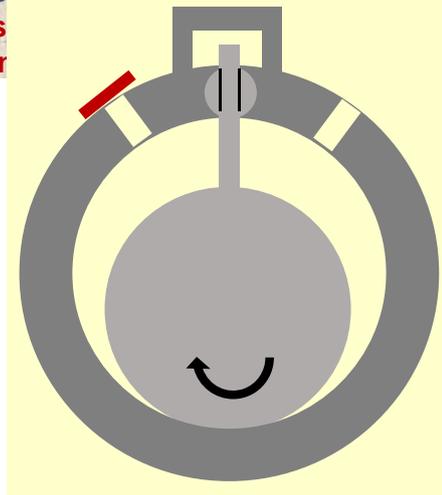
**Clasificación (VIII)**

**Por el Modo de Compresión (VIII)**

➤ **Rotativos (III)**

☐ **Swing:**

- Silenciosos
- Sin válvula de admisión
- Sensibles golpe de líquido



**Clasificación (C)**

**Por el Modo de**

➤ **Rotativos (C)**

**Swing:**

- Silencioso
- Sin válvulas
- Sensible



**Clasificación (C)**

**Por el Modo de**

➤ **Rotativos (C)**

**Swing:**

- Silencioso
- Sin válvulas
- Sensible

