



FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR

TEMA 11: GENERACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE AIRE COMPRIMIDO



- 1.- Introducción**
- 2.- Compresores**
- 3.- Acumulador**
- 4.- Secadores de aire**
- 5.- Distribución del aire comprimido**
- 6.- Unidad de mantenimiento**



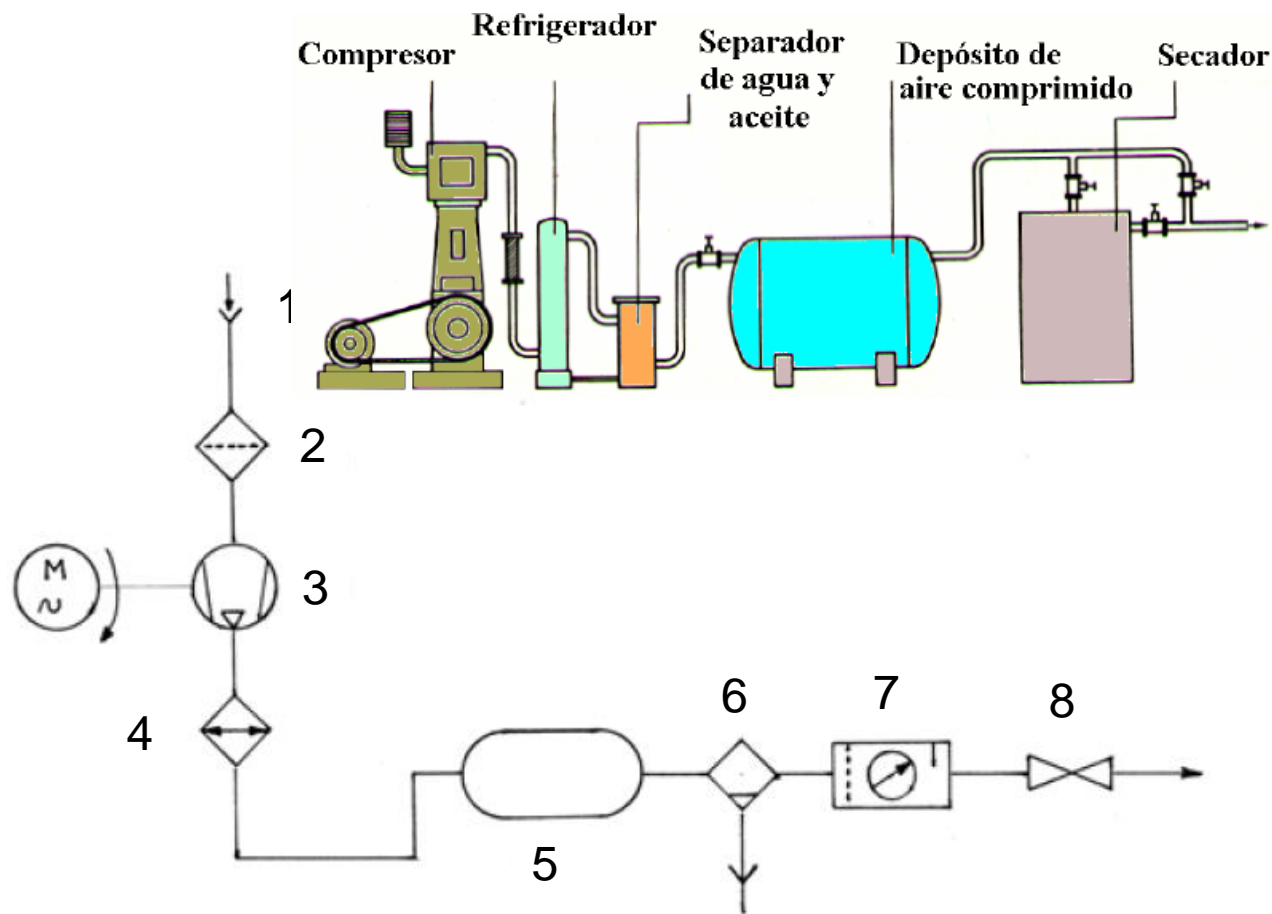
Fiabilidad del sistema neumático

☒ Calidad del aire:

- ✓ Presión correcta
- ✓ Aire seco
- ✓ Aire limpio

☐ Fallos en la instalación

Elementos necesarios en un sistema neumático para el acondicionamiento del aire



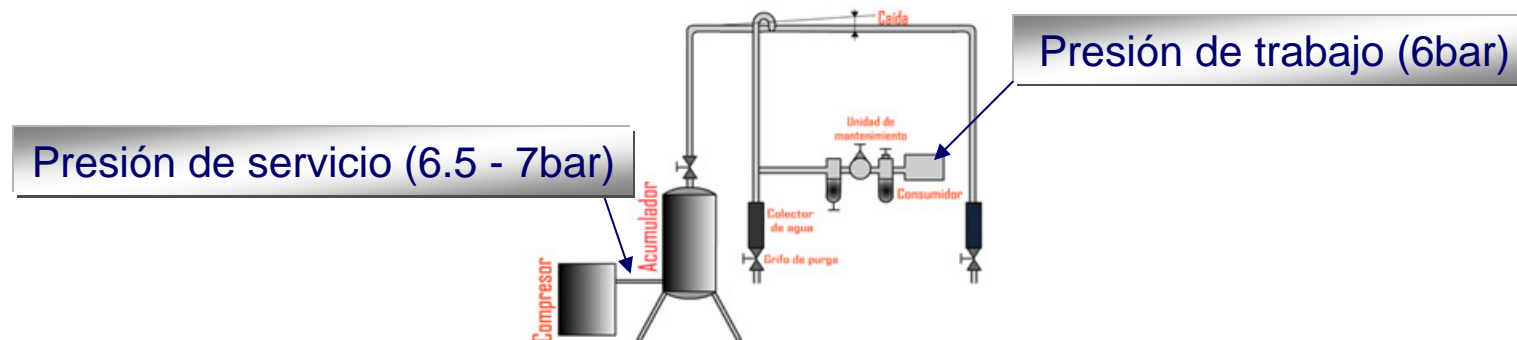


Características de los compresores

El compresor es el componente principal de la producción o generación de aire.

El compresor debe elegirse en función de:

- La **presión de servicio**: $P_{\max} - P_{\min}$ → regulación del compresor.
- El **caudal efectivo** de aire necesario para los diferentes componentes de la instalación.



Potencia necesaria para arrancar el compresor:

$$Pot[kW] = \frac{P[bar] \cdot Q[l/min]}{600}$$

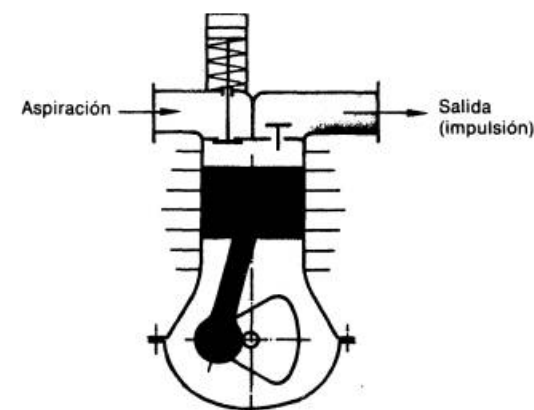
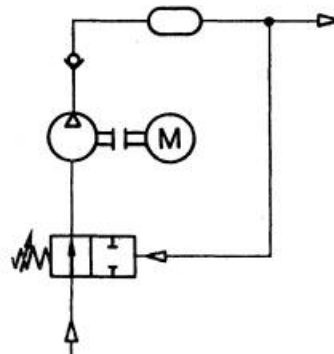
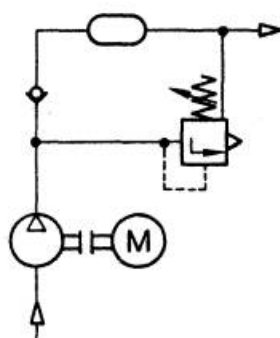
Refrigeración del compresor: prolonga su vida (aletas, circuito de agua, etc.)

Localización del compresor:

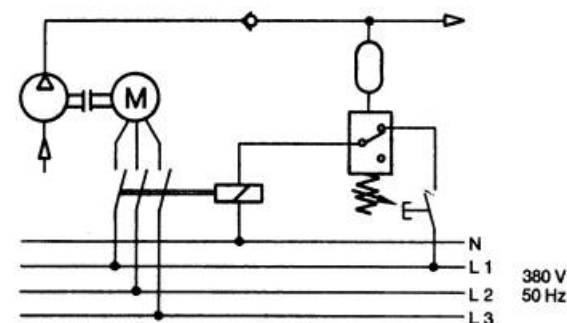
- Fuera de la fábrica: mejor refrigeración, limpieza del aire, y menos ruidos.
- Dentro de la fábrica en un rincón.

Regulación de los compresores

- **Regulación de marcha en vacío**
 - Por escape de la atmósfera
 - Por aislamiento de la aspiración
 - Por apertura de la aspiración

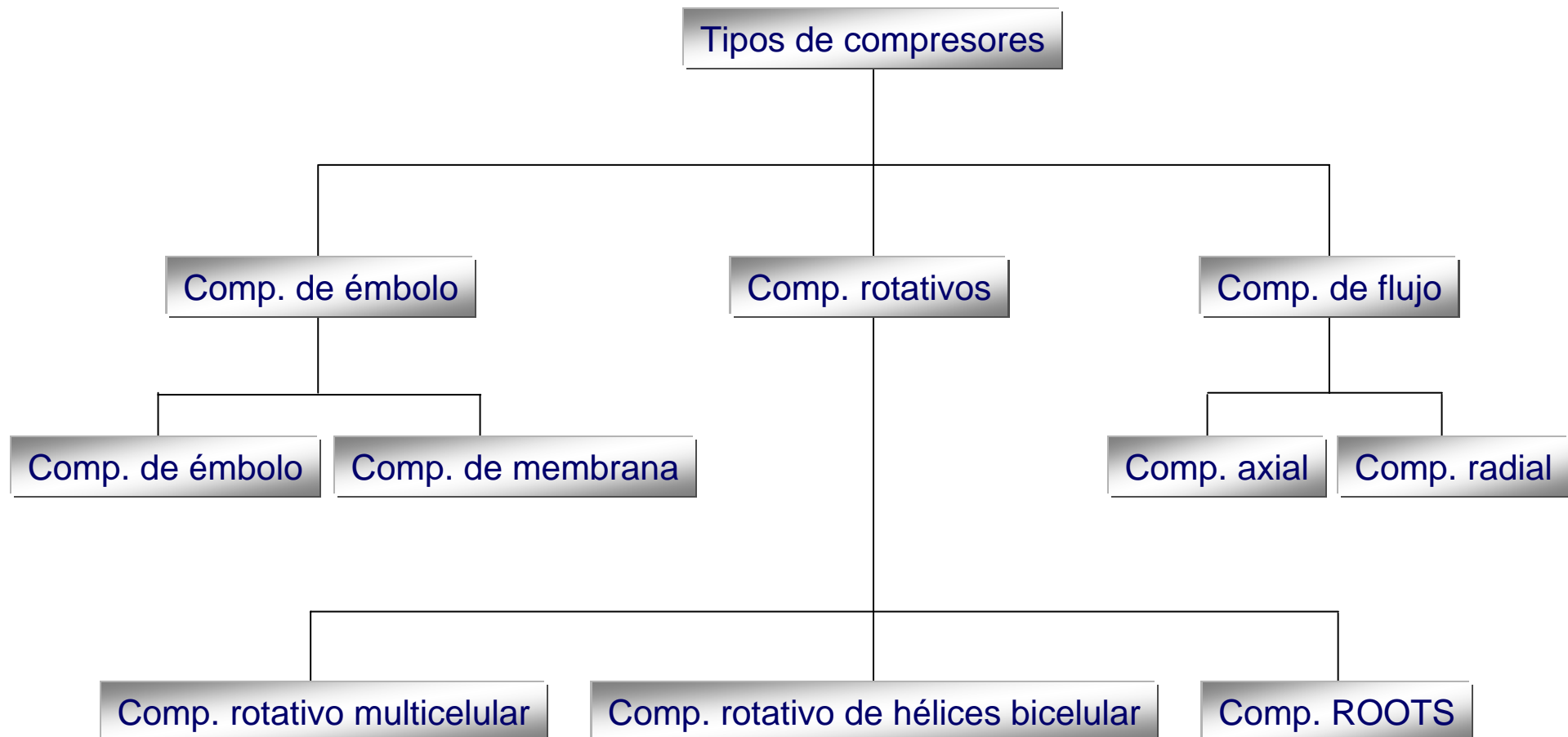


- **Regulación de carga parcial**
 - Regulación de la velocidad de rotación
 - Regulación del caudal aspirado
- **Regulación por intermitencias**





Clasificación de los compresores



Clasificación de los compresores

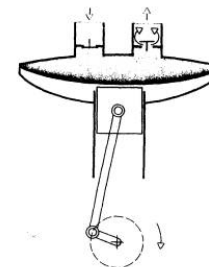
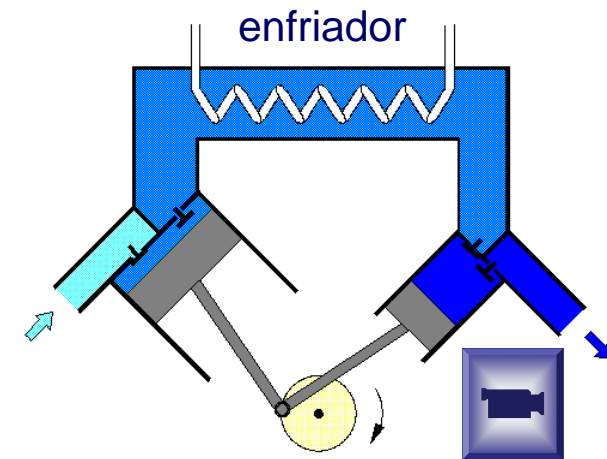
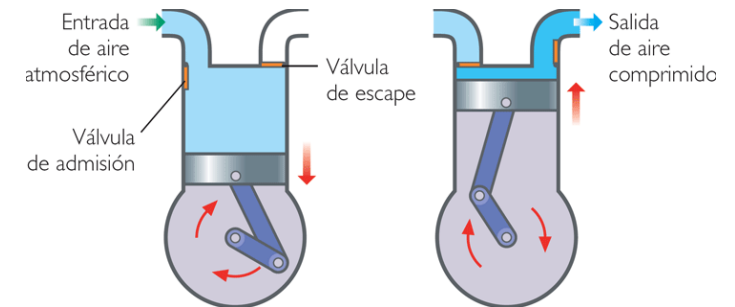
➤ **Compresores de émbolo**

Presiones altas (>20 bar) y caudales bajos ($<165\text{m}^3/\text{min}$)

➤ **Compresor de émbolo alternativo:** Durante el movimiento de descenso, el émbolo aspira aire a través de la válvula de aspiración; lo comprime luego durante el movimiento ascendente y lo expulsa por la válvula de presión.

➤ Presión: de una etapa hasta aprox. 600 kPa (6 bar) y de dos etapas hasta aprox. 1500 kPa (15 bar)

➤ **Compresor de membrana:** La cámara de compresión está separada del émbolo por una membrana y no deja pasar el aceite. Aplicaciones: industria alimenticia, farmacéutica y química.



Clasificación de los compresores

➤ **Compresores rotativos**

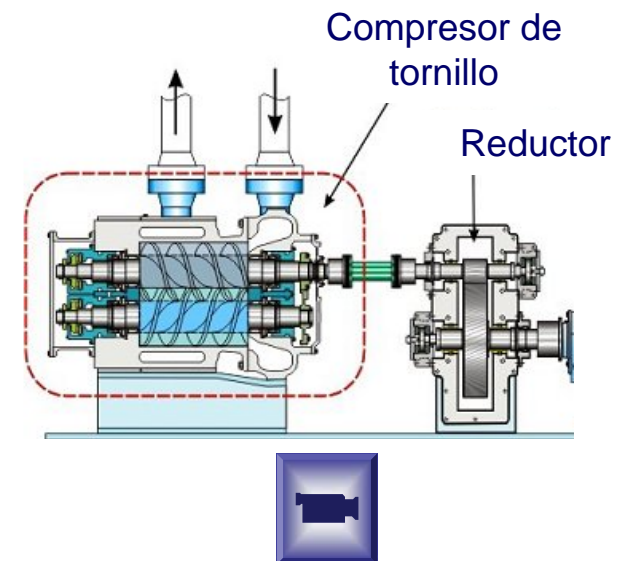
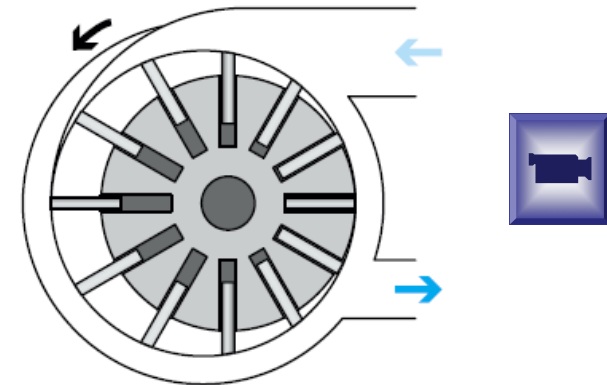
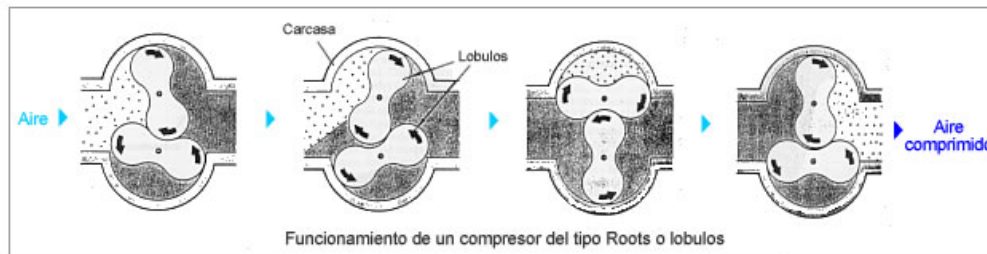
Presiones medias (<10 bar) y caudales medios (165m³/min)

➤ **Compresor multicelular** (rotativo de paletas): Las paletas se fuerzan contra la cámara por muelles o por la fuerza centrífuga.

➤ Presión: 3bar

➤ **Compresor de tornillo**: Proporciona un caudal constante libre de pulsos. Fallo prematuro.

➤ **Compresor ROOTS**: Proporciona elevado caudal (constante) a bajas presiones.





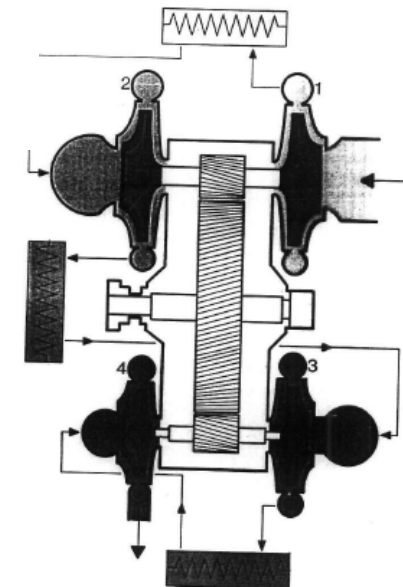
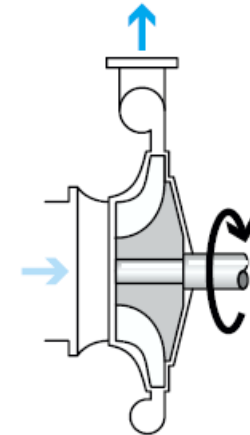
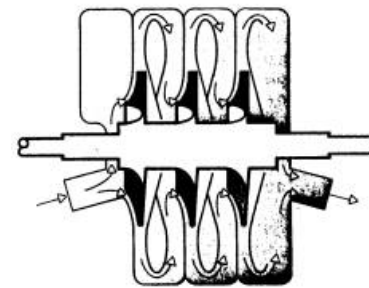
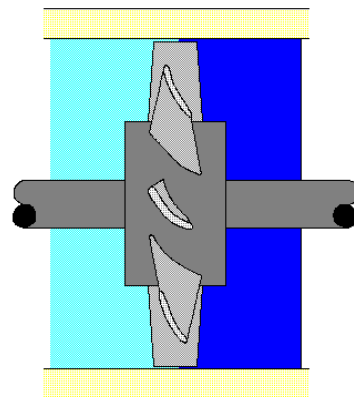
Clasificación de los compresores

➤ **Compresores de flujo**

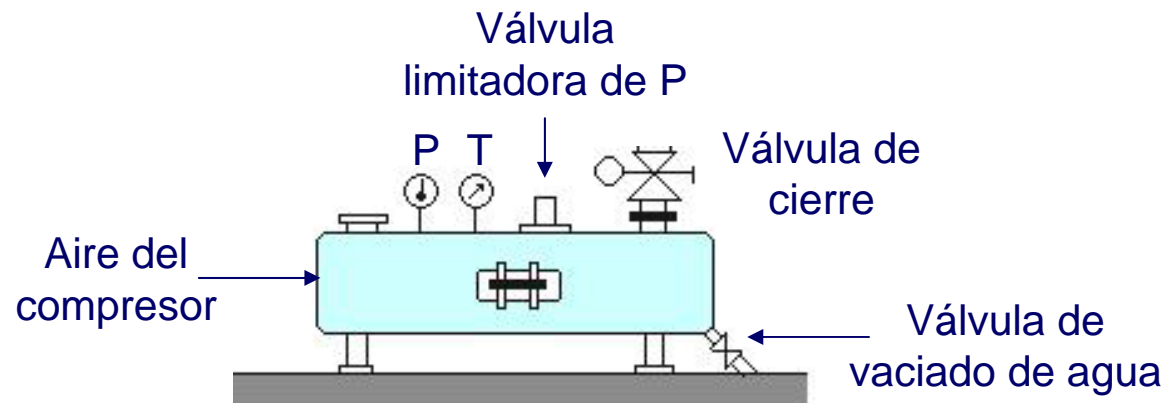
Presiones bajas y caudales elevados (hasta $5000\text{m}^3/\text{min}$)

➤ **Compresor radial:** La compresión se realiza mediante fuerza centrífuga. Los difusores reducen la velocidad de entrada a las siguientes etapas.

➤ **Compresor axial:** funciona por el principio del ventilador.

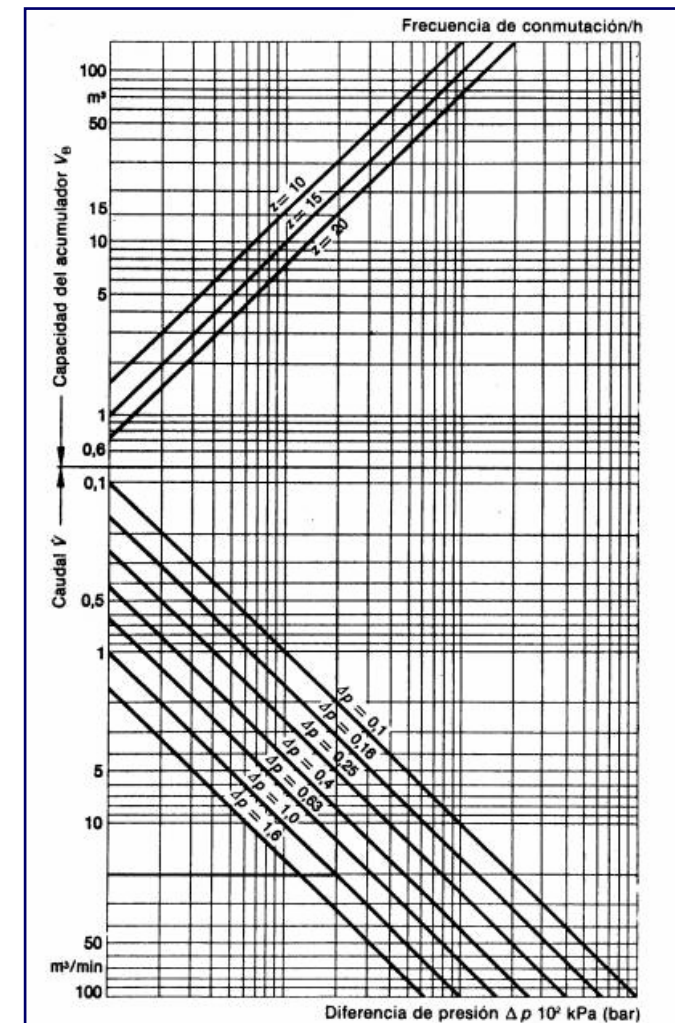


La misión del acumulador es **estabilizar la presión** de aire ante variaciones del consumo en el sistema neumático.



Su tamaño depende de:

- Caudal suministrado por el compresor
- Cantidad de aire requerida por el sistema
- Red de tuberías
- Regulación del compresor
- Oscilación permisible de la presión en el sistema (Pmin y Pmax)

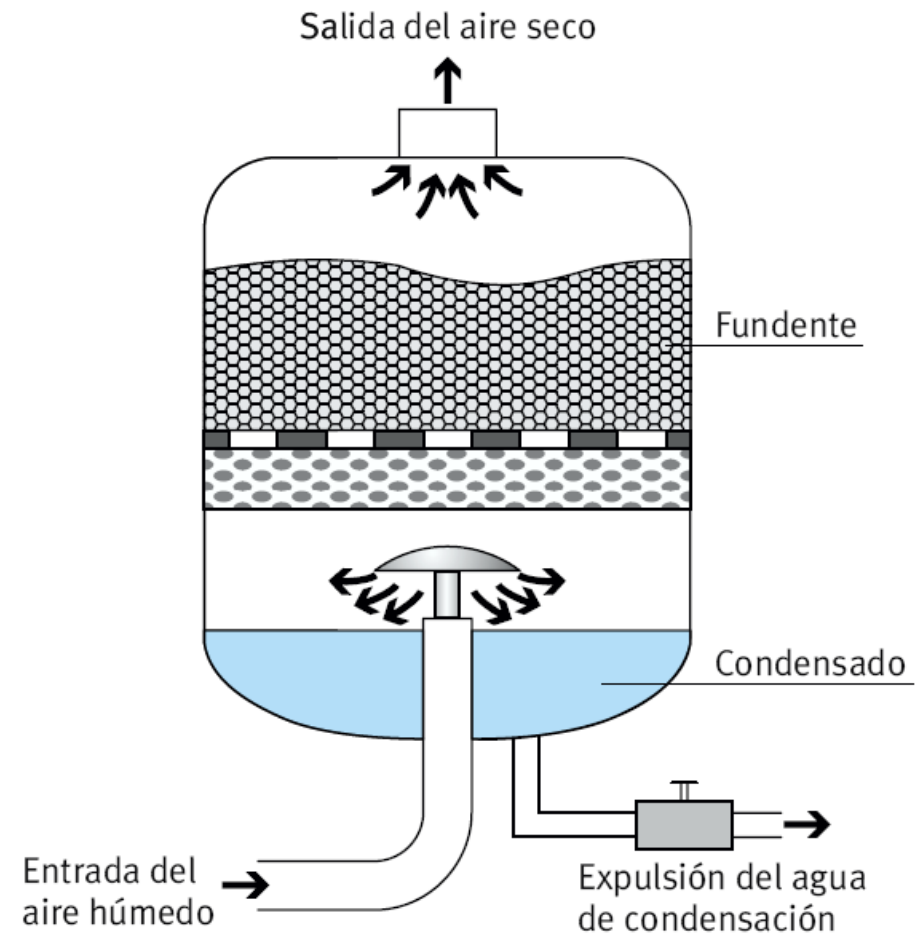




Clasificación de los secadores de aire

➤ Secado por absorción:

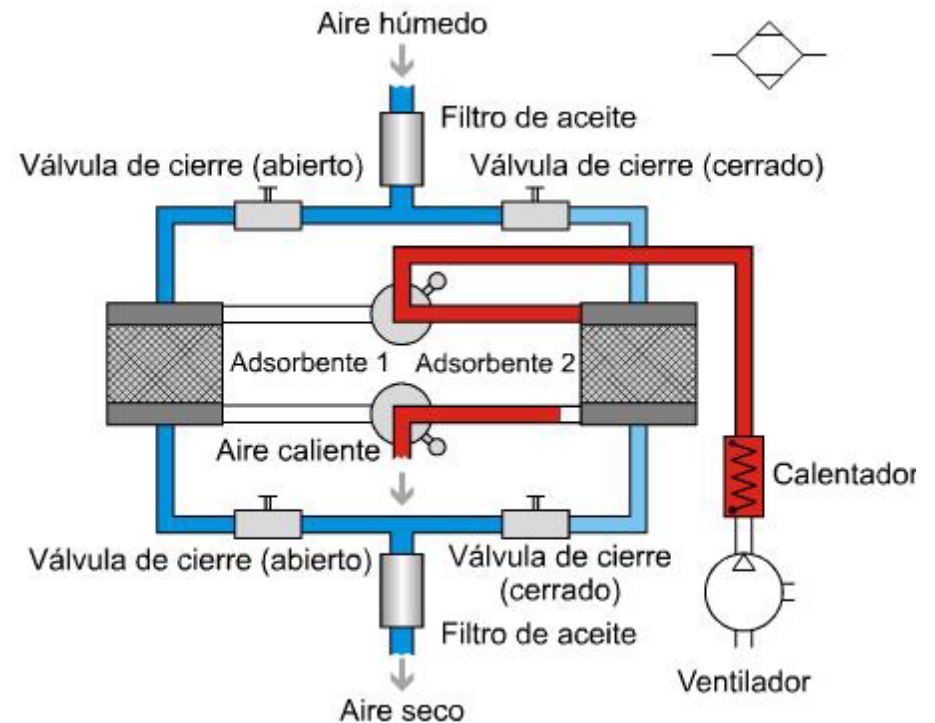
- Las materias gasiformes o disueltas son fijadas por una materia sólida o líquida.
- Proceso químico.
- La humedad existente en el aire se une a una masa de secado. La masa se disuelve y debe ser sustituida.
- Altos costes de funcionamiento, instalación sencilla del equipo, no hay necesidad de recurrir a fuentes de energía externas.



Clasificación de los secadores de aire

➤ Secado por adsorción:

- Depósito de gases o materias disueltas en la superficie de cuerpos sólidos
- Proceso físico
- La humedad existente en el aire se deposita en la superficie porosa de la masa de secado
- Regeneración por medio de corriente de aire caliente
- Pueden lograrse puntos de condensación a presión hasta $-90\text{ }^{\circ}\text{C}$

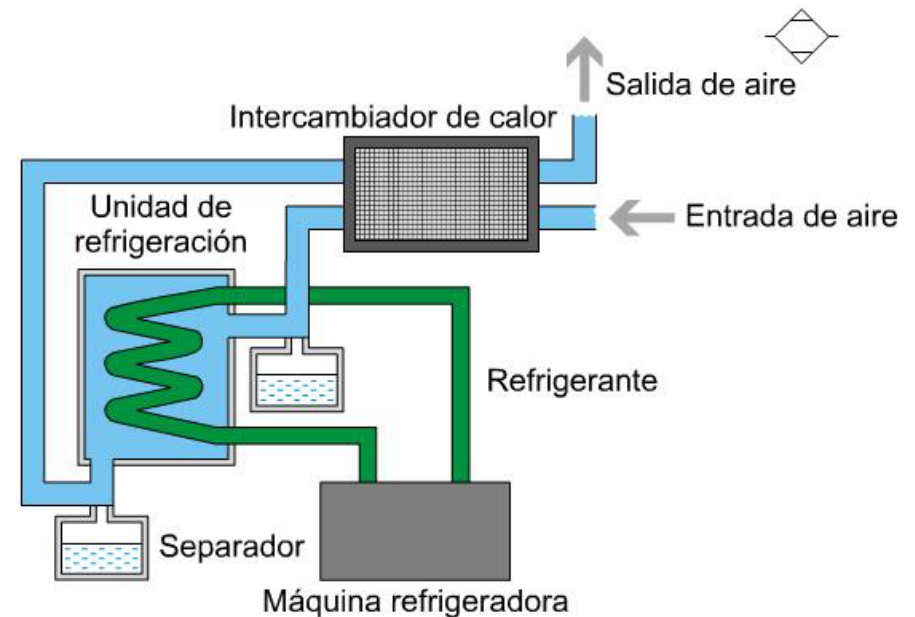




Clasificación de los secadores de aire

➤ Secado por enfriamiento:

- Se conduce el aire frío por un sistema de intercambio térmico bañado por un agente frigorífico
- Proceso térmico
- Necesita un enfriamiento previo
- Es el proceso de secado más empleado
- Pueden lograrse puntos de condensación a 2 - 5 °C





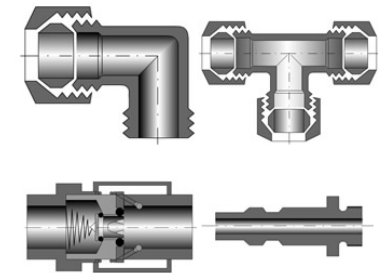
DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO



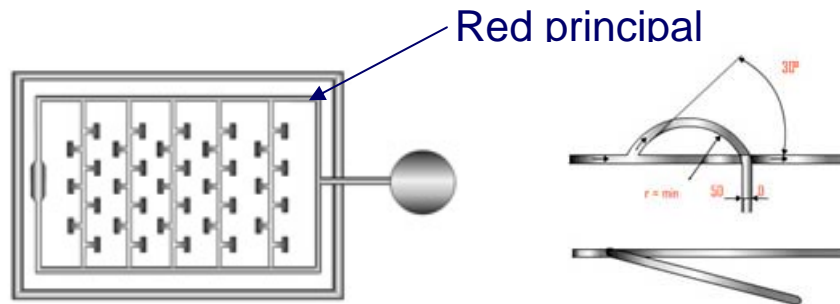
La función de la red de distribución de aire comprimido es conducir el aire a presión desde el depósito hasta el lugar de trabajo. Esta red está formada por tuberías.

Red principal

- Mayor diámetro
- Forma de parrilla
- Pendiente de 1% a 3%
- Evitar cambios bruscos de sección (codos cerrados)

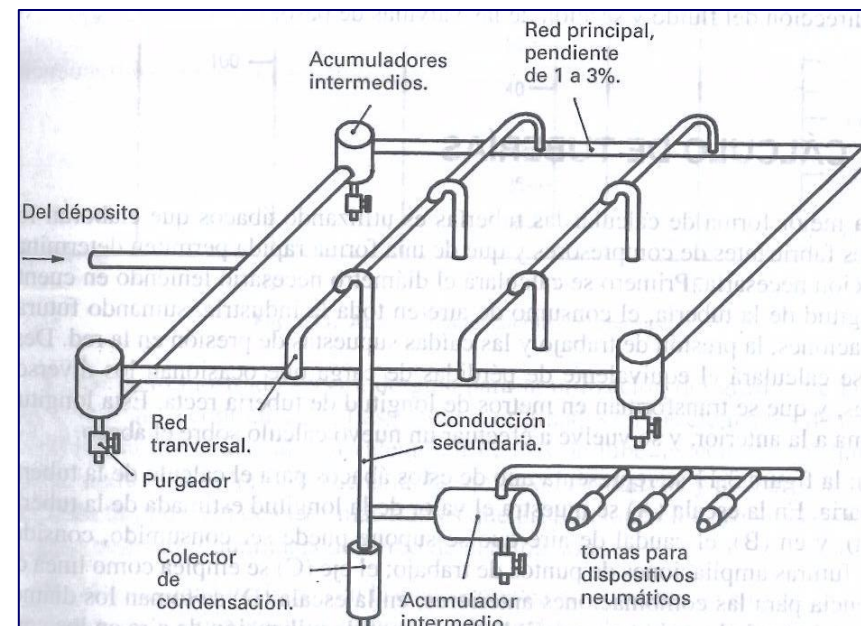


Enchufes rápidos



Red secundaria

- Conducciones que abastecen a los consumidores





DISTRIBUCIÓN DEL AIRE COMPRIMIDO



Cálculo de la sección de una tubería

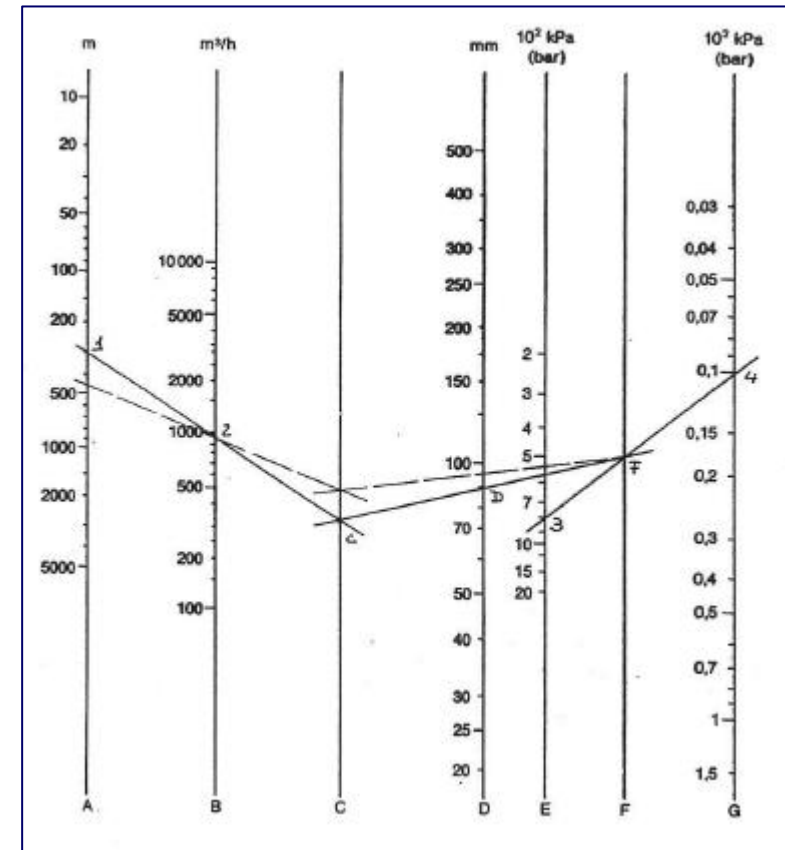
- Caudal circulante de aire
- Velocidad del aire (6 – 10m/s)
- Pérdidas admisibles de presión (<5% $P_{trabajo}$) diámetro de tuberías, longitud, rugosidad, codos, estrangulaciones, etc.
- Presión de trabajo
- Estrangulaciones existentes
- Longitud de tubería

Cálculo difícil ➡ sobredimensionamiento
➡ futuras ampliaciones

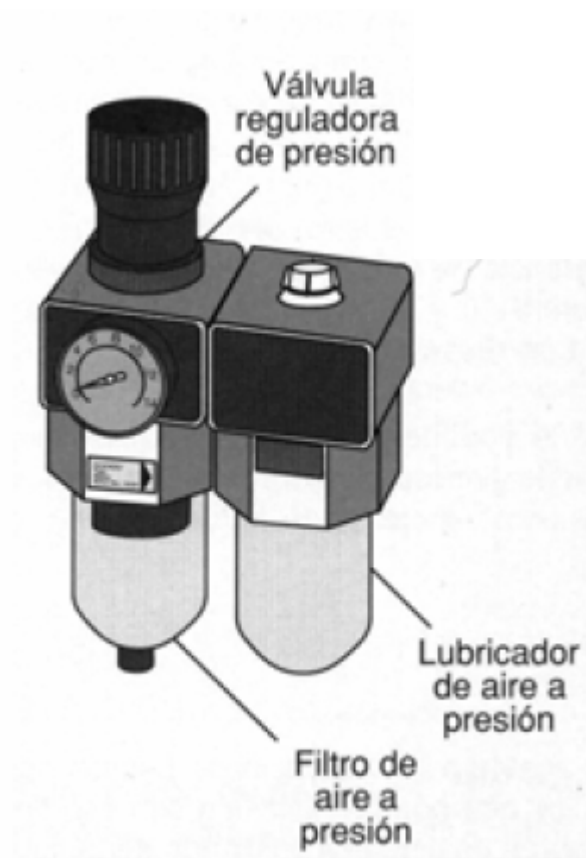
Materiales de tubería

- Bajo nivel de pérdida de carga
- Estanqueidad
- Resistencia a la corrosión
- Posibilidad de ampliación

Plástico, cobre y acero.



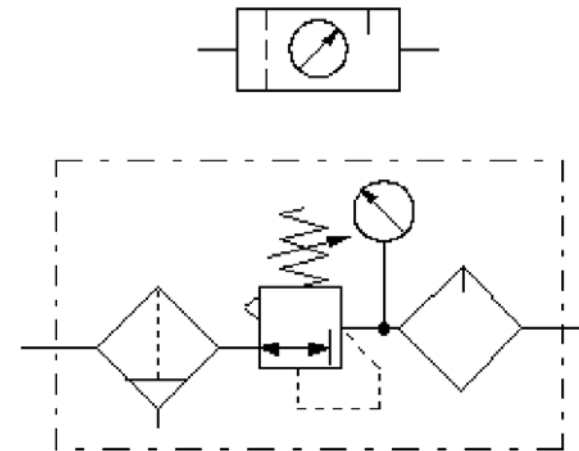
La **unidad de mantenimiento** tiene por misión **acondicionar el aire comprimido** previo a su paso al sistema neumático.



La UDM está compuesta por:

- Filtro de aire
- Regulador de presión
- Lubricador del aire a presión

Se sitúa inmediatamente antes de la entrada a cada circuito neumático, ya en la máquina





La unidad de mantenimiento tiene por misión acondicionar el aire comprimido previo a su paso al sistema neumático.

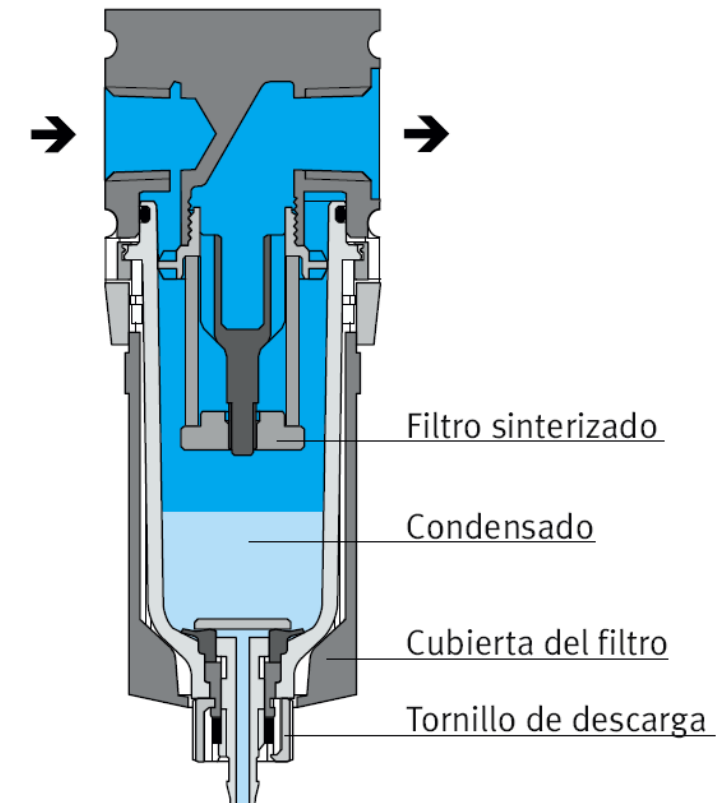
Filtro de aire

- Su misión es eliminar el condensado, impurezas y partículas de aceite de la corriente de aire.
- Grado de filtración: % de partículas separadas de la corriente de aire
- Cartucho filtrante: estándar (5 - 40 μ m), fino (1 μ m) y submicrónico (0,01 μ m)
- Se deben sustituir periódicamente ($\Delta P > 0,4 - 0,6$ bar)

Mantenimiento



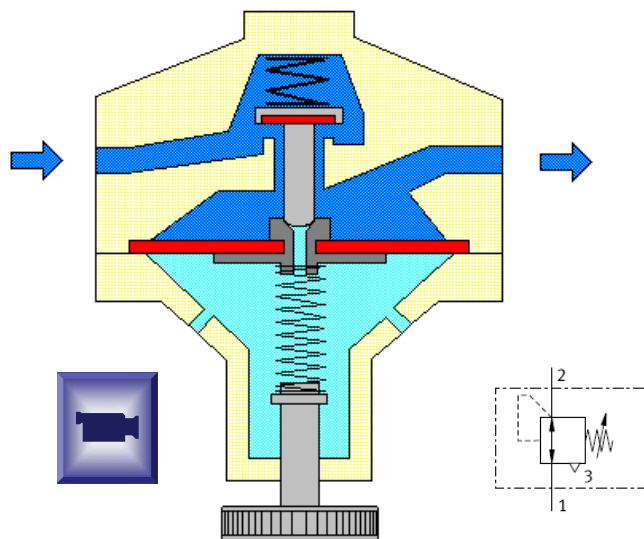
Cambiar el cartucho
filtrante
Eliminar el condensado



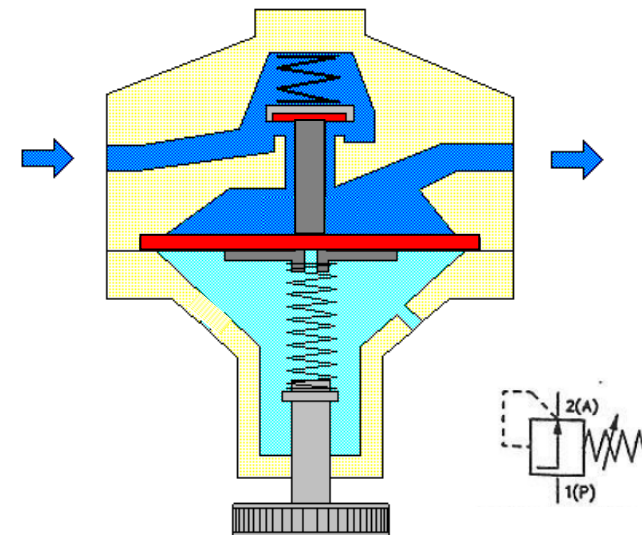
La unidad de mantenimiento tiene por misión acondicionar el aire comprimido previo a su paso al sistema neumático.

Regulador de presión

- Su misión es mantener constante la presión de trabajo.
- La presión de entrada debe ser siempre más alta que la presión de trabajo.
- Presión de actuación: 6bar
- Presión de mando: 4bar



Válvula reguladora con escape

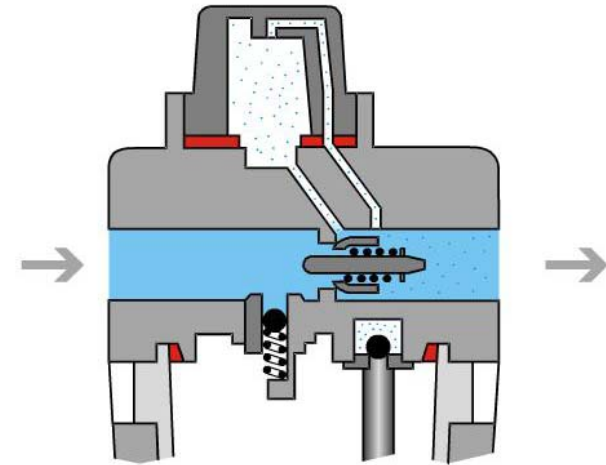


Válvula reguladora sin escape

La unidad de mantenimiento tiene por misión acondicionar el aire comprimido previo a su paso al sistema neumático.

Lubricador del aire a presión

- No es necesario en todos los circuitos
- Se emplea para movimientos muy rápidos y cilindros de grandes diámetros
- Lubricación según el principio Venturi



Recomendaciones:

- 1) No permitir que el aceite del compresor pase a la red
- 2) Instalar, si es posible, elementos que no necesiten aire lubricado
- 3) Si el sistema ha funcionado con aceite lo debe seguir haciendo

