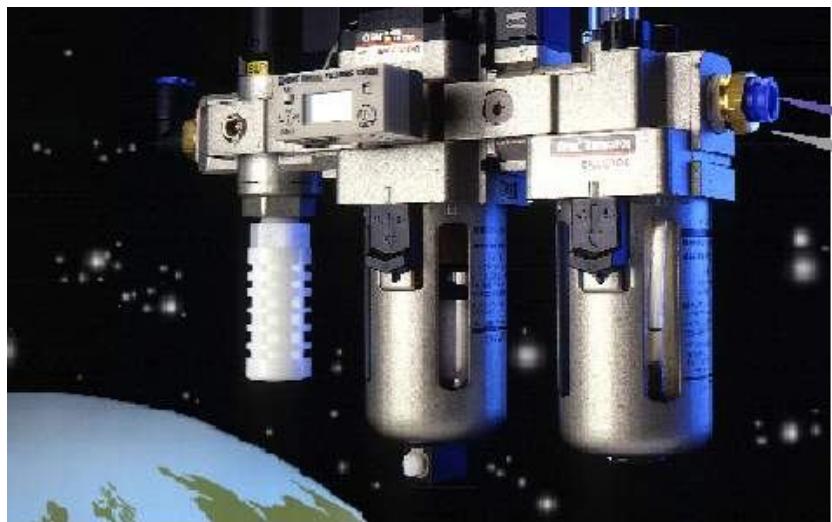
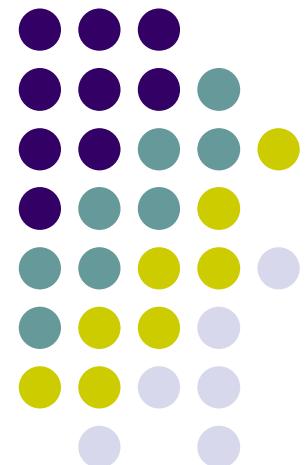


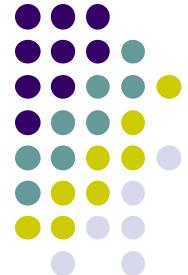
AUTOMATIZACIÓN NEUMÁTICA

Conceptos básicos, elementos y esquemas



- Ramón Gamal Amar Lolas.
- SMC
- Norgren
- Micro
- Web
- Claudio Algieri





Neumática: rama de la Física

Mecánica de fluidos : parte de la física que estudia la acción de los fluidos en reposo o en movimiento, así como de las aplicaciones y mecanismos de ingeniería que utilizan fluidos.

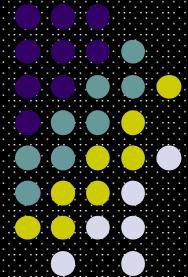
Puede subdividirse en dos campos:

Estática de fluidos, o hidrostática

Dinámica de fluidos

La mecánica de fluidos es fundamental en la aeronáutica, la ingeniería química, civil e industrial, la meteorología, las construcciones navales y la oceanografía.

Neumática vs Oleohidráulica



el AIRE es **¡Compresible!**

el ACEITE es **¡Incompresible!**

Aire comprimido: aire tomado de la atmósfera y confinado a presión en un depósito o tanque.



Martillo neumático

Utilización:

Luego de su almacenado, y eventual distribución, se dispondrá su preparación (filtrado, etc.), y finalmente se lo utilizará para realizar un trabajo útil.

Composición del aire

- » El aire que respiramos es un fluido compresible.
- » El aire llena todo el espacio del recipiente que lo contiene.
- » El aire se compone básicamente de nitrógeno y de oxígeno.



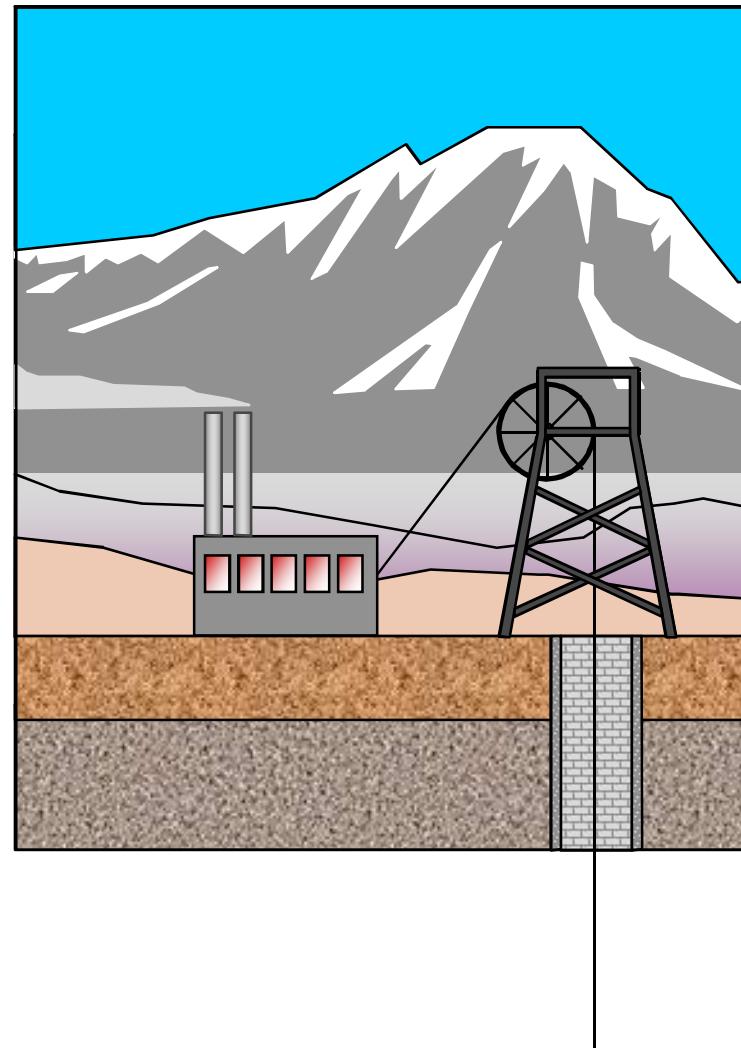
Composición por Volumen

Nitrógeno	78.09% N ₂
Oxígeno	20.95% O ₂
Argón	0.93% Ar
Otros	0.03%



Presión Atmosférica

- » La presión atmosférica es causada por la masa de aire que rodea nuestro planeta.
- » Esta es menor cuando subimos una montaña y mayor al descender.
- » La presión varía con las condiciones atmosféricas.



Atmósfera estándar

- » La Organización Internacional de Aviación Civil define como una atmósfera, a la presión a nivel del mar cuando la temperatura es de 288°K (15°C).
- » $1 \text{ atm} = 1013.25 \text{ milibar}$



Magnitudes y unidades

Presión (p)

Representa la fuerza F ejercida sobre una superficie A

$$p = \frac{F}{A} \quad (\text{N/m}^2)$$

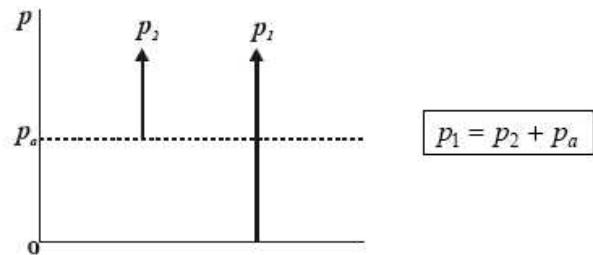
Unidad

Según el S.I. la unidad a utilizar es el **Pascal (Pa)**. Sin embargo, todavía se siguen utilizando otras unidades que rompen el criterio de unificación del S.I. Estas unidades son:

- o $\text{N/m}^2 = \text{Pa}$
- o Bar = 10^5 Pa
- o Atmósfera = atm = $1,01325 \text{ bar} = 1,01325 \cdot 10^5 \text{ Pa}$
- o Columna de mercurio = $760 \text{ mm Hg} = 1 \text{ atm}$
- o $\text{Kp/cm}^2 = 1,01972 \text{ bar} = 1,01972 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

Presión absoluta: presión p_1 medida desde un nivel cero 0.

Presión relativa: presión p_2 medida desde la presión atmosférica p_a .



El vacío: se considera cuando tenemos una presión menor a la atmosférica.

Instrumento de medida de la presión: manómetro.

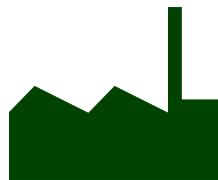
Niveles de presión relativa o manométrica en distintas aplicaciones



Neumático = 32 psi (2.2 bar)



Globo = 0.75 psi (50 mbar)



Fábrica = 100 psi (7 bar)





Ecuación de los gases perfectos

Si consideramos al aire como gas perfecto y tenemos en cuenta las anteriores leyes:

$$p \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

Donde:

p = Presión del gas

V = Volumen que ocupa el gas

n = Número de moles que tenemos de gas

R = Constante de los gases perfectos $0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{l}}{\text{K} \cdot \text{mol}} = 8,314 \frac{\text{kJ}}{\text{kmol} \cdot \text{K}}$

T = Temperatura absoluta en Kelvin (K) $0\text{K} = -273\text{ }^{\circ}\text{C}$



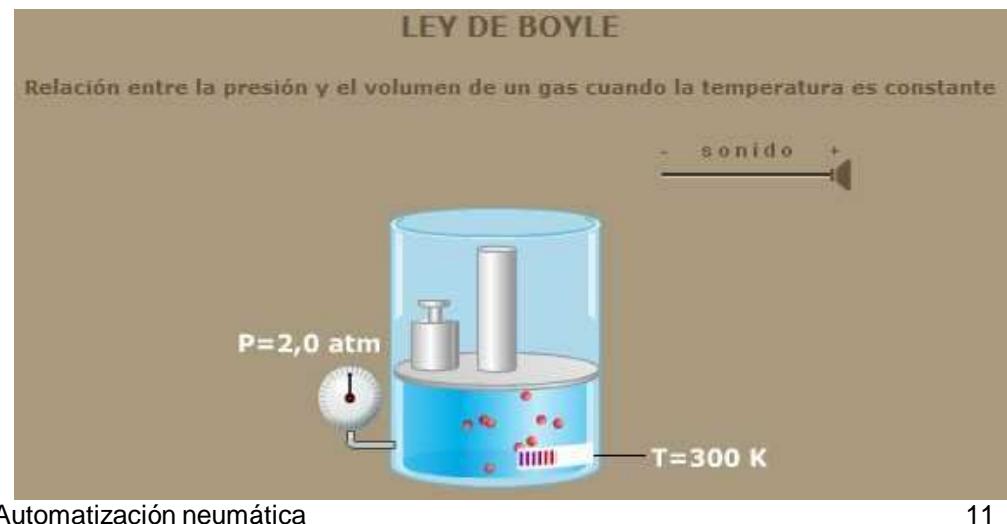
Ley de Boyle -Mariotte



$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2; \quad T = \text{cte}$$

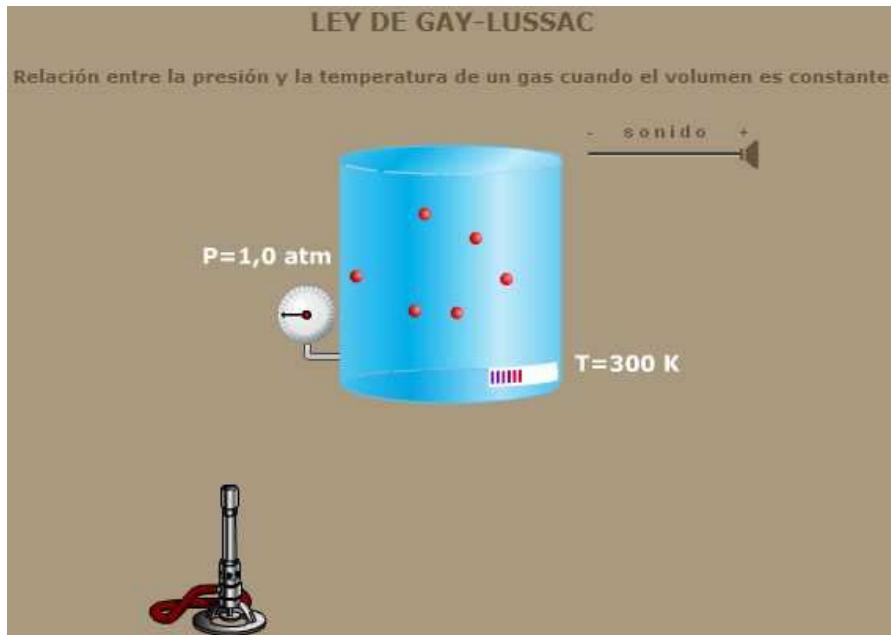
El volumen es inversamente proporcional a la presión:

- Si la presión aumenta, el volumen disminuye.
- Si la presión disminuye, el volumen aumenta.





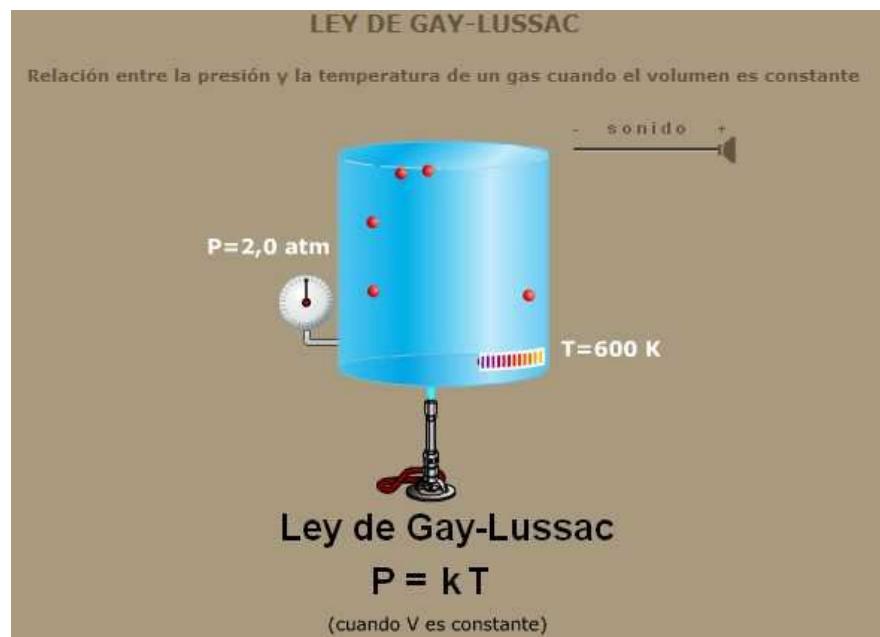
Leyes de Charles- Gay Lussac



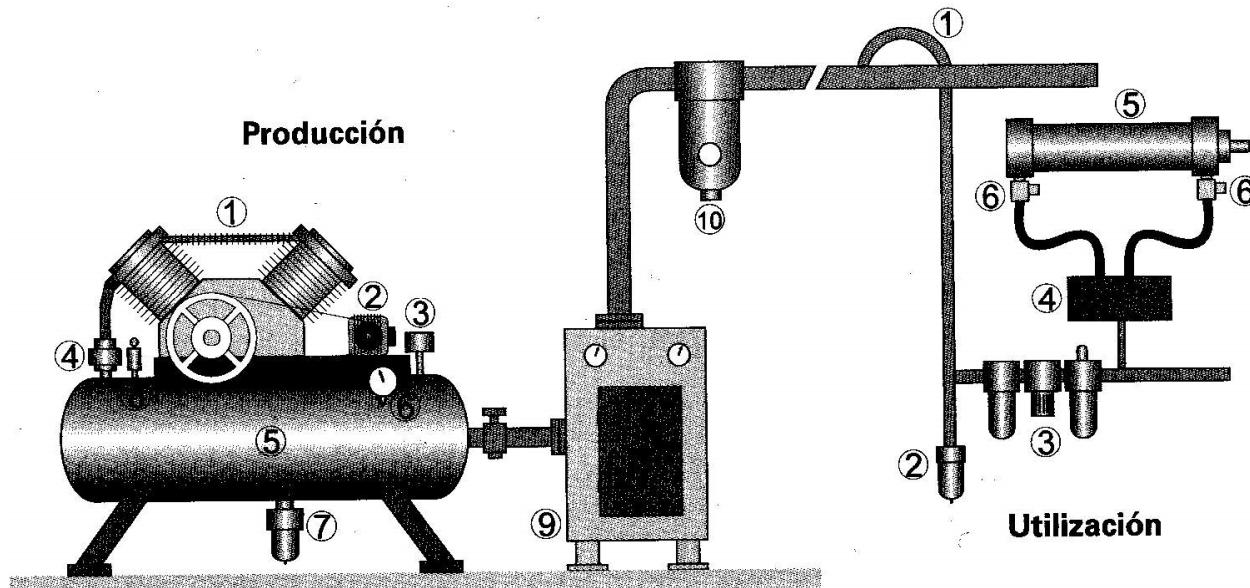
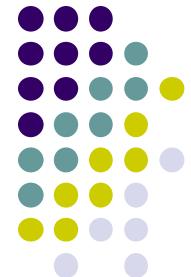
$$P_1 / T_1 = P_2 / T_2; \quad V = \text{cte}$$

El presión del gas es directamente proporcional a su temperatura:

- Si aumentamos la temperatura, aumenta la presión.
- Si disminuimos la temperatura, disminuye la presión.



Elementos de una instalación neumática



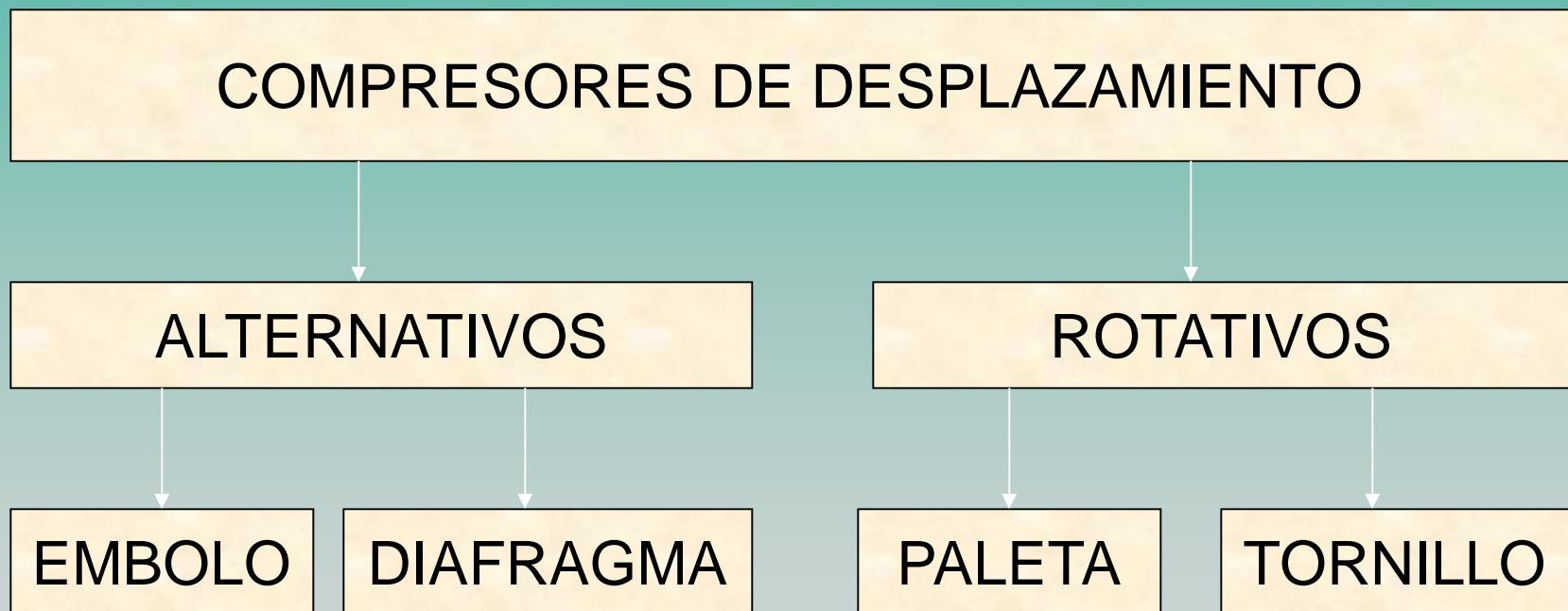
PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE AIRE

- COMPRESOR.
- MOTOR ELÉCTRICO.
- PRESOSTATO.
- VÁLVULA ANTIRETORNO.
- DEPÓSITO.
- MANÓMETRO.
- PURGA AUTOMÁTICA.
- VÁLVULA DE SEGURIDAD.
- SECADOR DE AIRE REFRIGERADO.
- FILTRO DE LÍNEA.

CIRCUITO DE UTILIZACIÓN

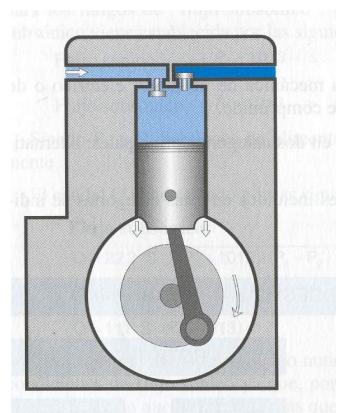
- TOMA DE AIRE.
- PURGA AUTOMÁTICA.
- UNIDAD DE MANTENIMIENTO: FRL.
- VÁLVULA DIRECCIONAL.
- ACTUADOR.
- CONTROLADORES DE VELOCIDAD.

Compresores

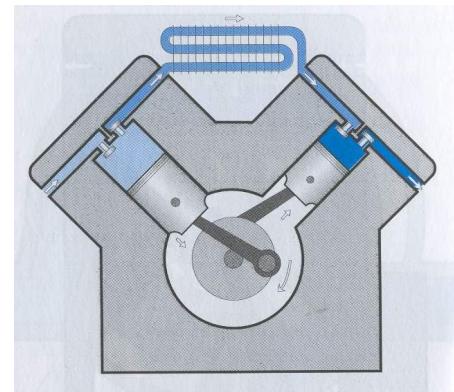




Compresores alternativos

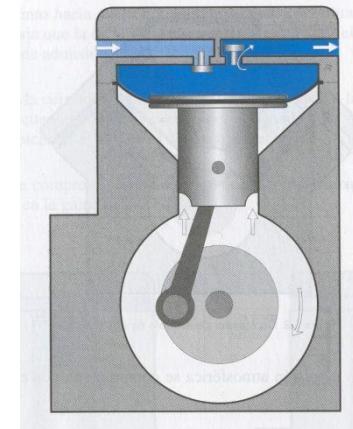


Compresor de pistón
de una etapa



Compresor de pistón de
dos etapas

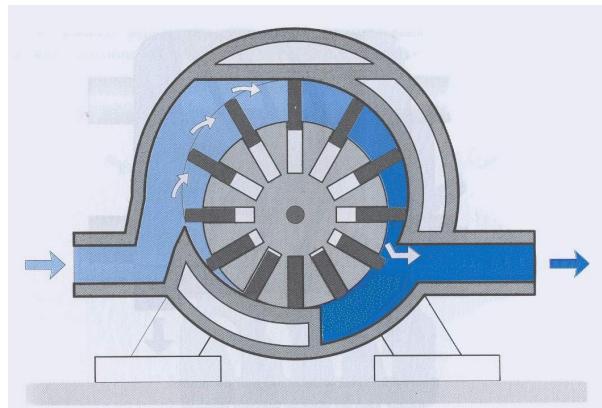
Automatización neumática



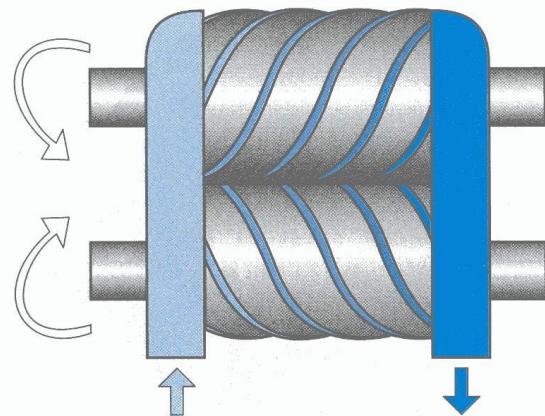
Compresor de diafragma



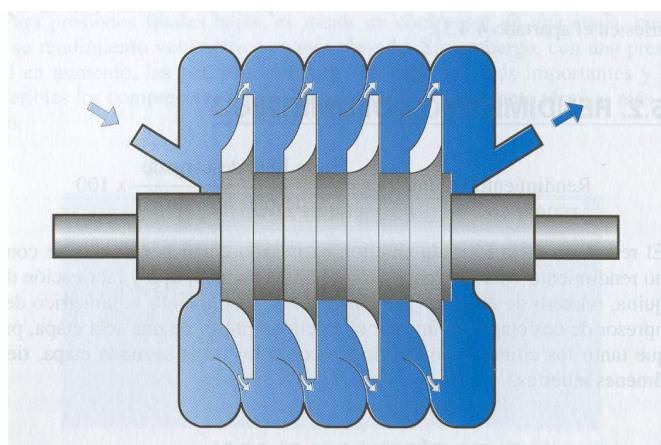
Compresores rotativos



COMPRESOR DE PALETAS

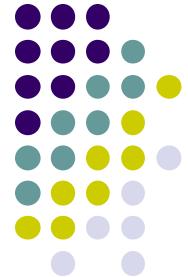


COMPRESOR DE TORNILLO



TURBO COMPRESOR RADIAL

Automatización neumática



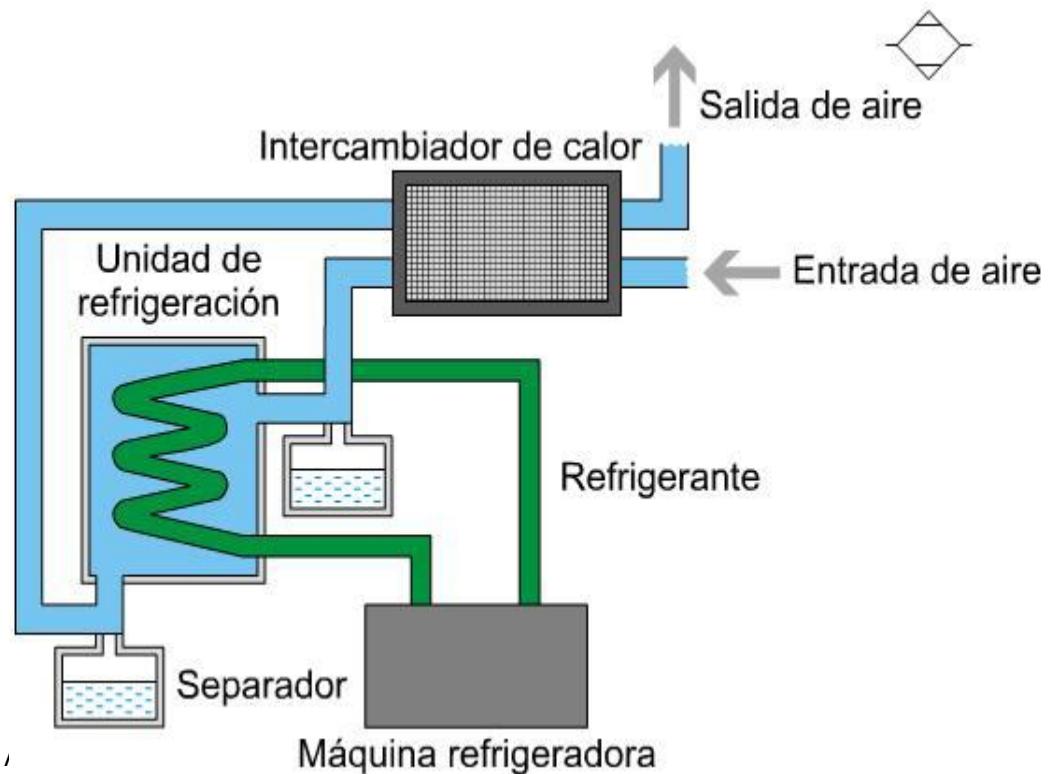
Secador frigorífico

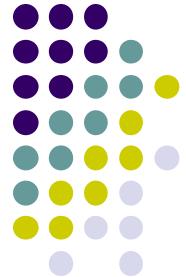
Se conduce el aire frío por un sistema de intercambio térmico bañado por un agente frigorífico

Proceso térmico

Necesita un enfriamiento previo

Es el proceso de secado más empleado





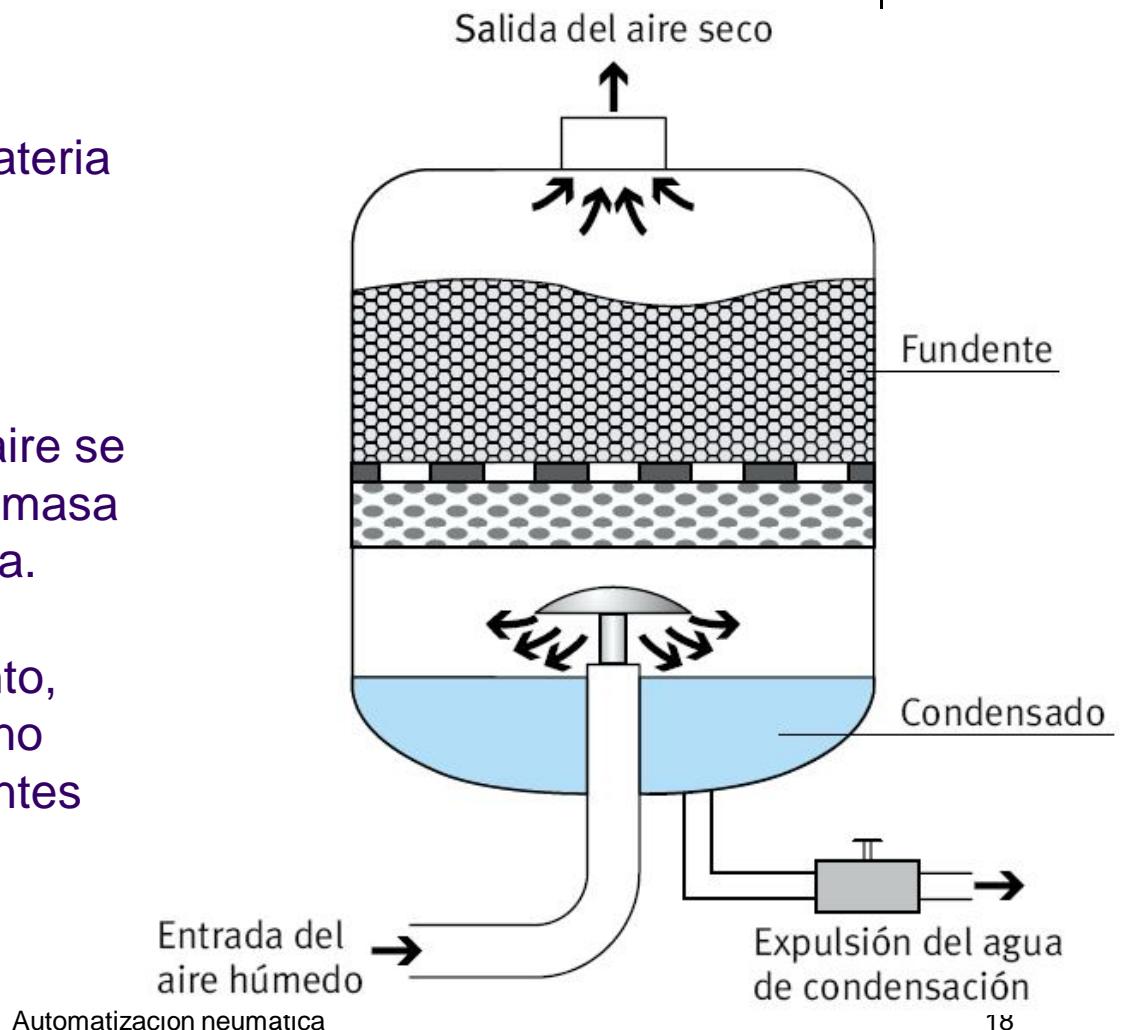
Secado por absorción:

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.

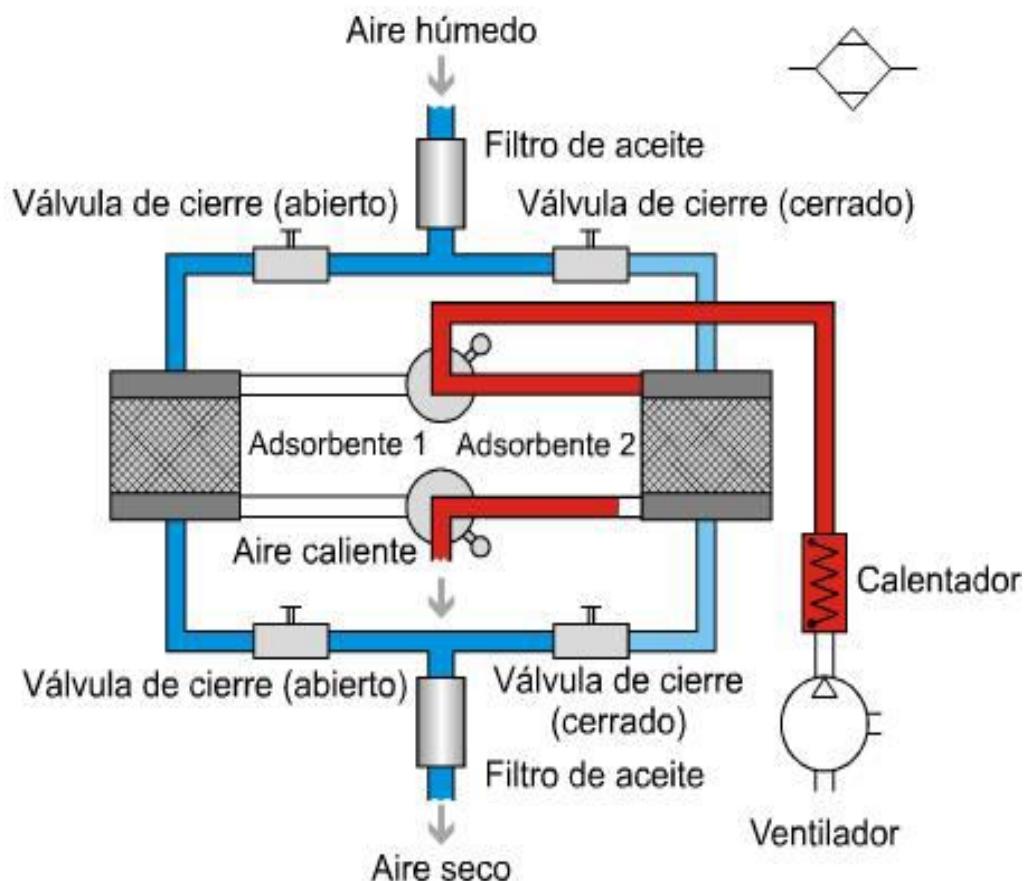


Automatizacion neumatica



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 °C





Conducto principal en línea abierta

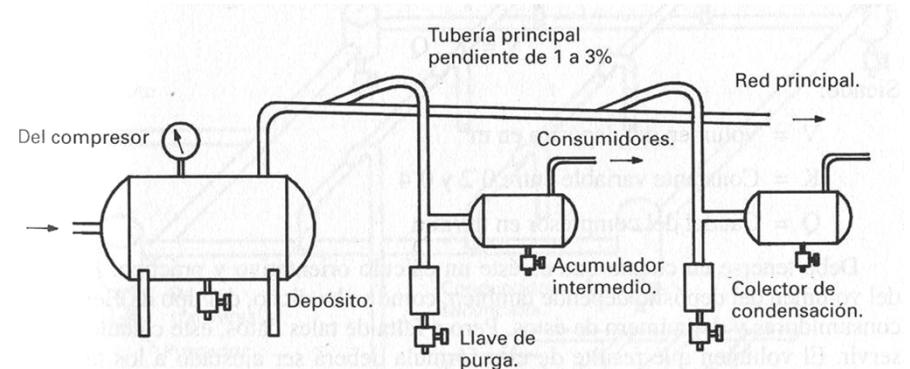
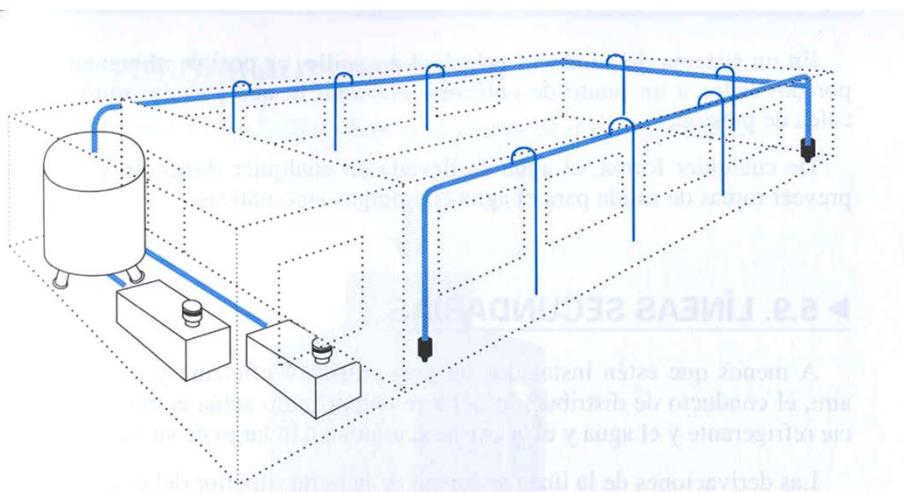
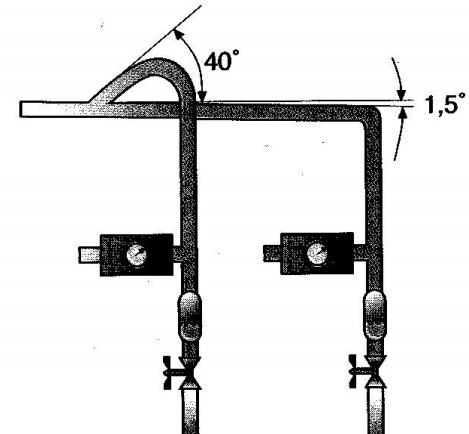


Fig. 3.9. Depósito, acumuladores intermedios y colectores.

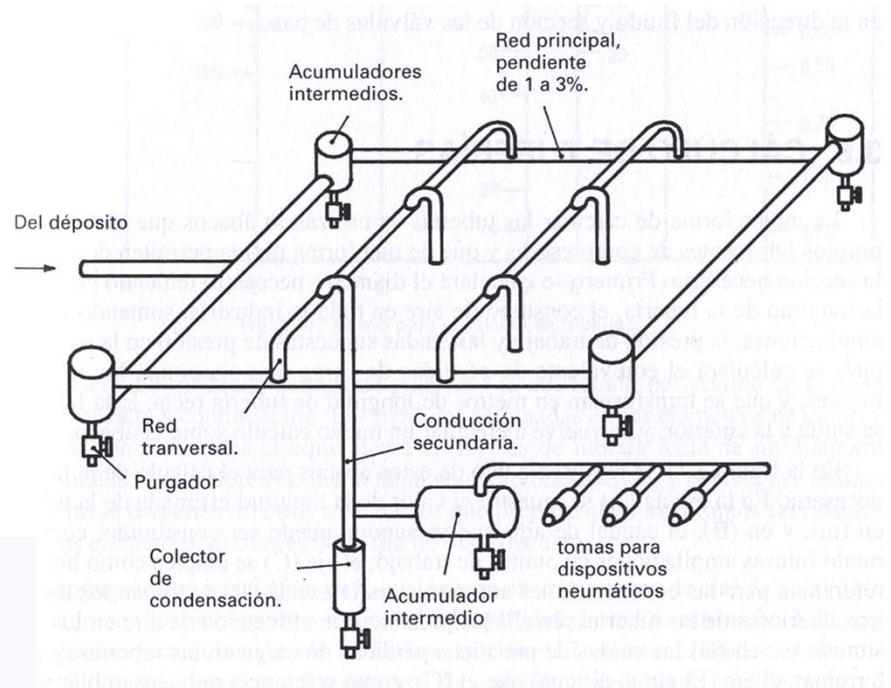
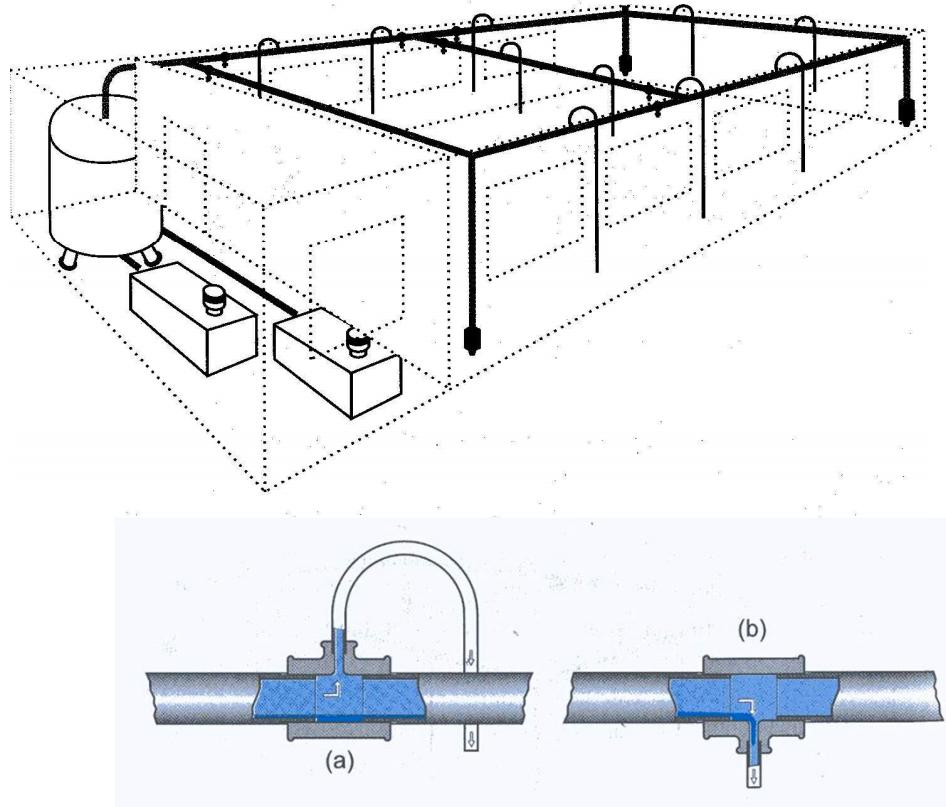


Red de distribución de aire

Automatización neumática



Conducto principal en anillo

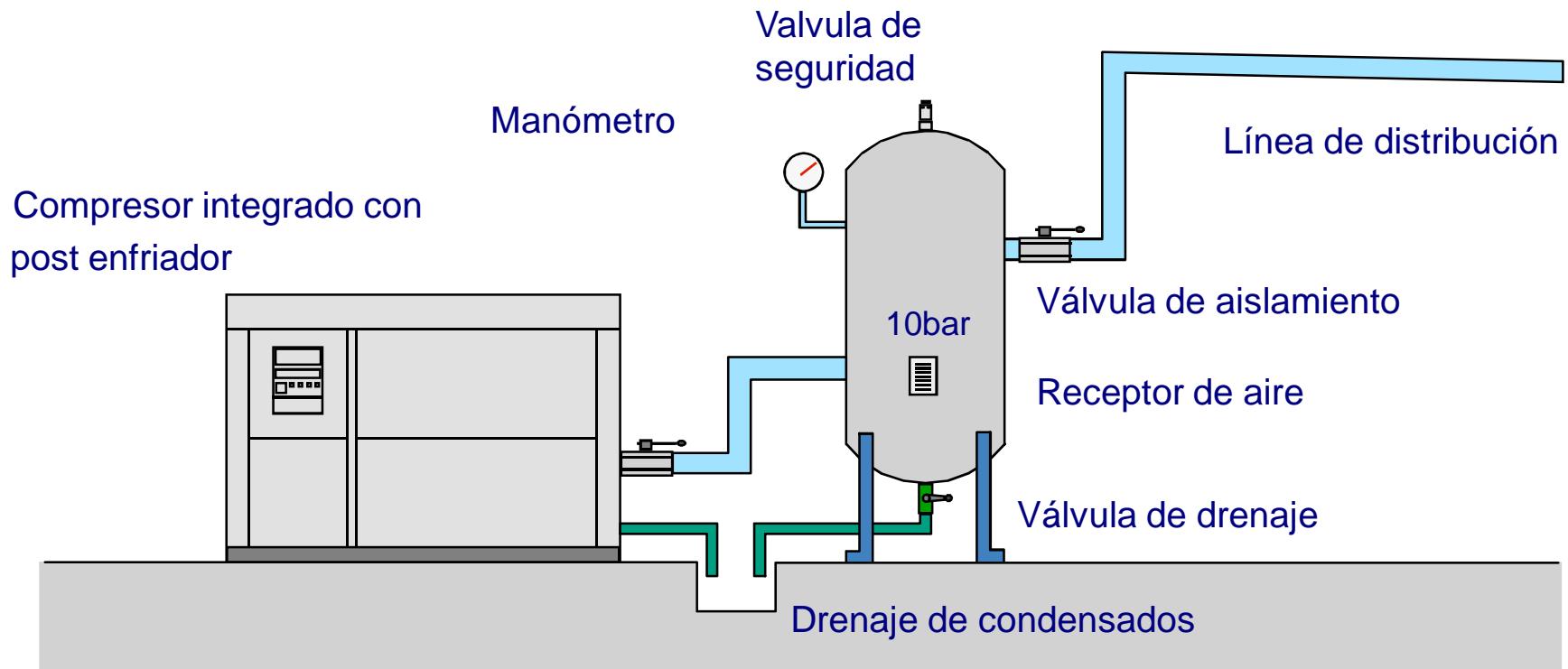
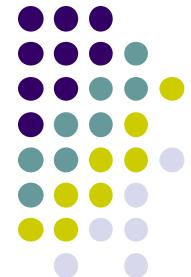


Red de distribución de aire

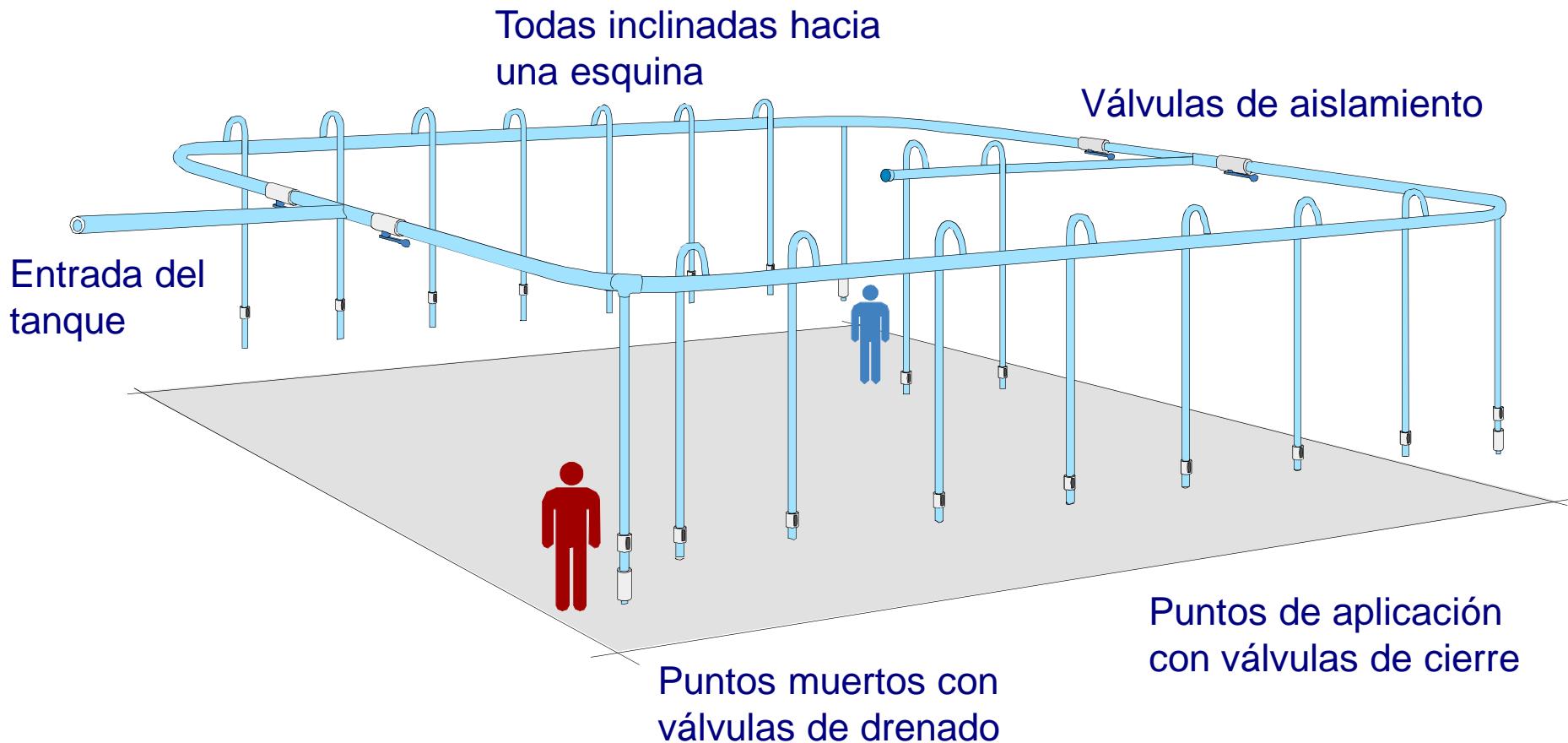
Automatización neumática

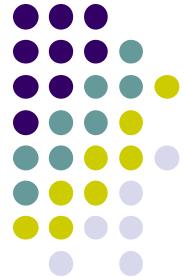
21

Generación de Aire Comprimido

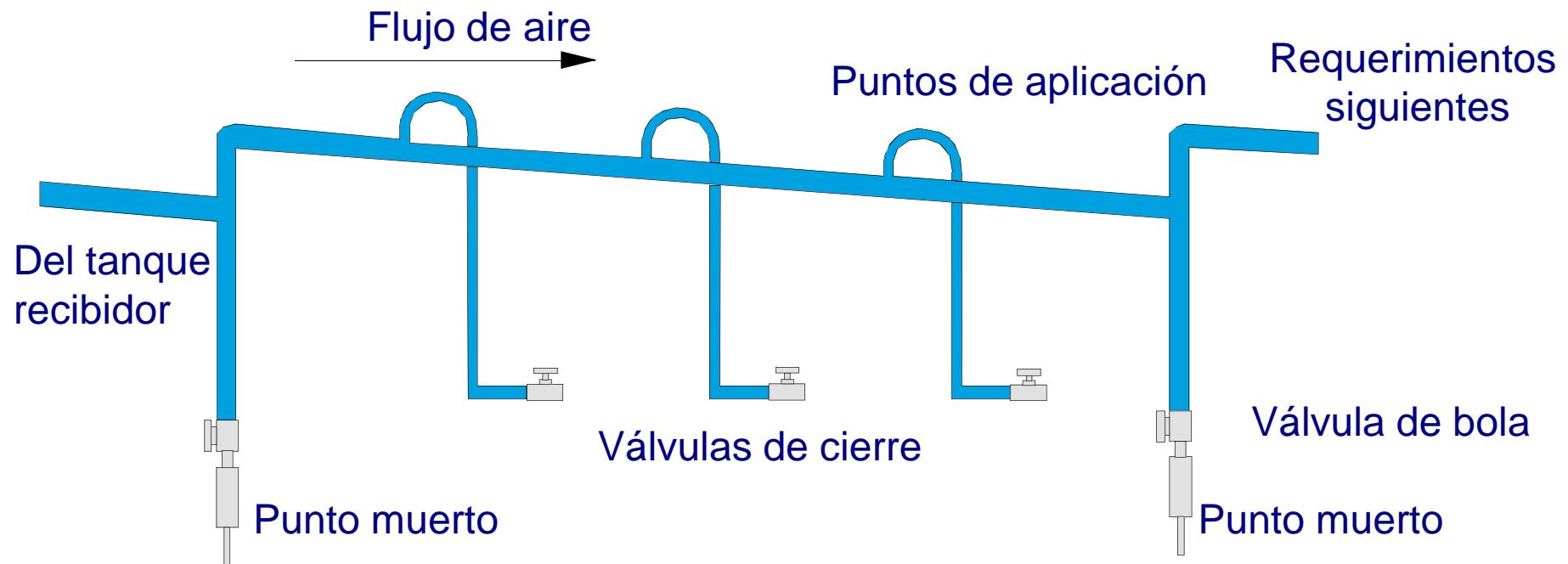


Instalación de Aire Comprimido



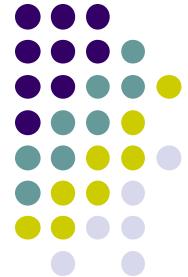


Distribución de Aire Comprimido

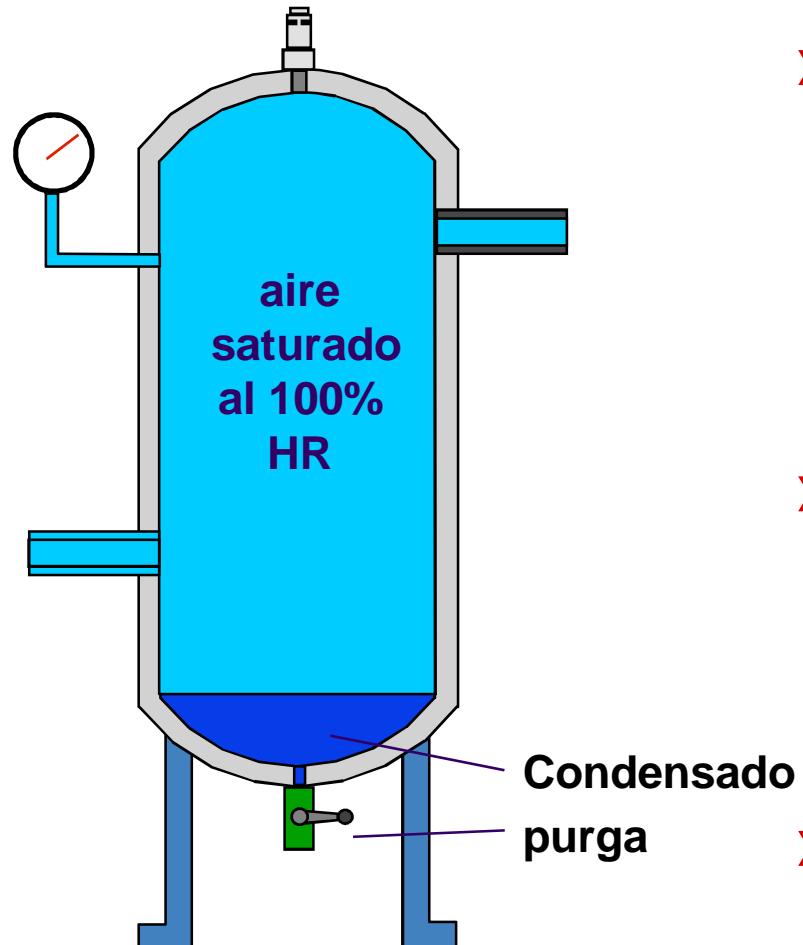




Agua en el Aire Comprimido



Agua en el aire comprimido

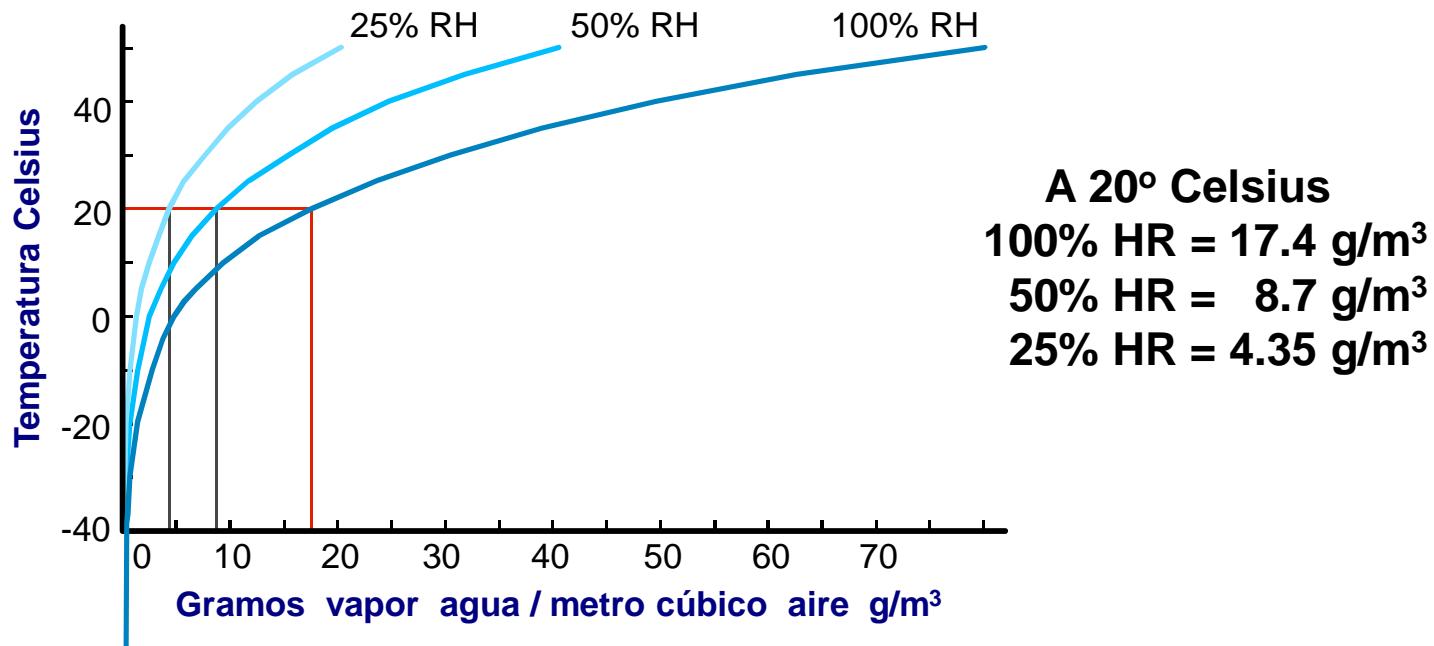


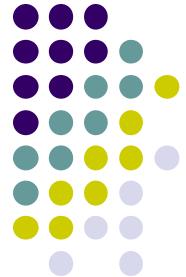
- » Cuando se comprimen grandes cantidades de aire se produce una cantidad considerable de condensados.
- » El vapor de agua natural que contiene el aire atmosférico actúa como en una esponja.
- » El aire en el interior del recipiente continuará saturado (100% HR).



Agua en el aire comprimido

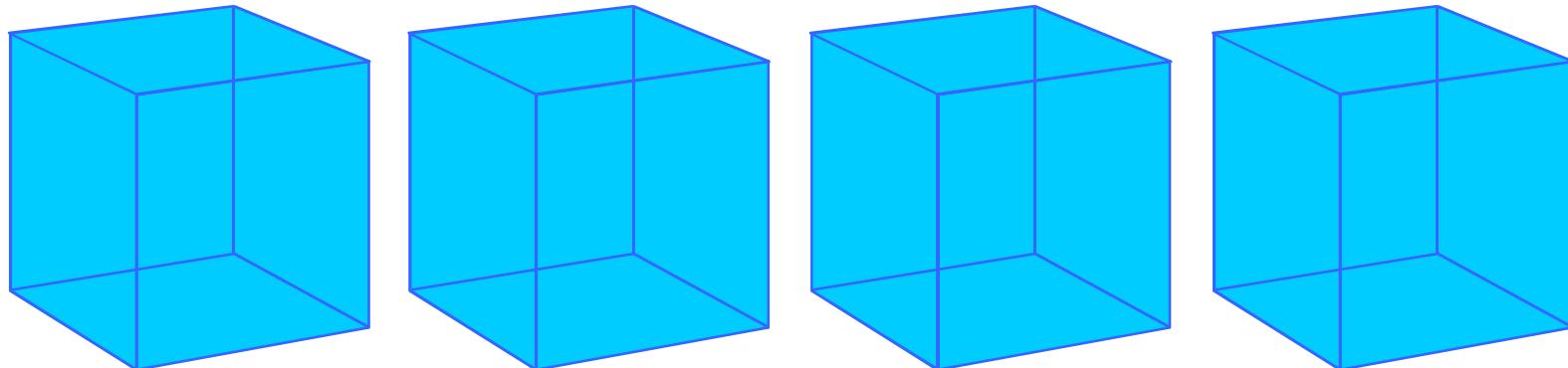
- » La cantidad de vapor de agua que contiene una muestra de aire atmosférico se mide por la humedad relativa en % HR. Este porcentaje es la proporción de la cantidad máxima de agua que puede contener el aire a una temperatura determinada.





Agua en el aire comprimido

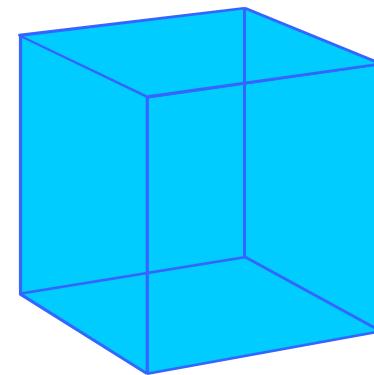
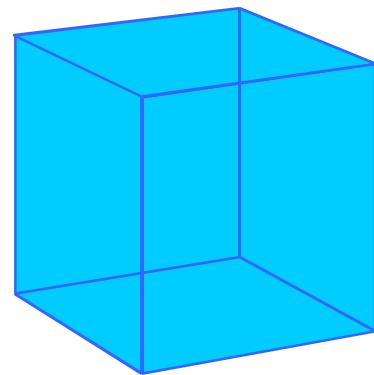
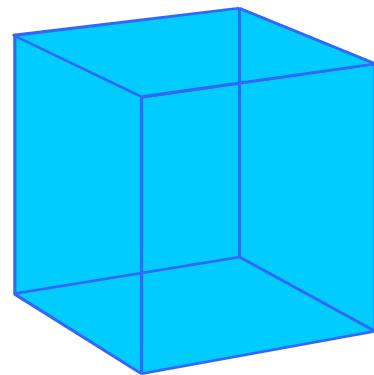
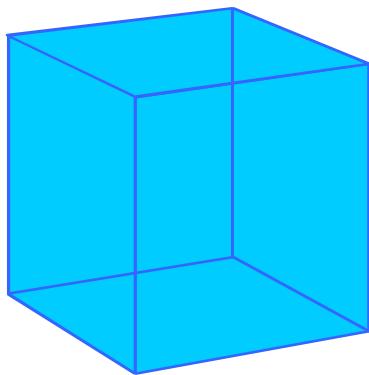
- » La ilustración muestra cuatro cubos donde cada uno representa 1 metro cúbico de aire atmosférico a 20º C. Cada uno de estos volúmenes tiene una humedad relativa del 50% HR. Esto quiere decir que contiene 8.7 gramos de vapor de agua, la mitad del máximo posible que es 17.4 gramos.

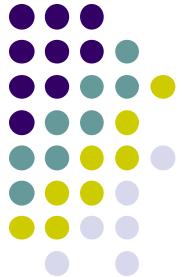




Agua en el aire comprimido

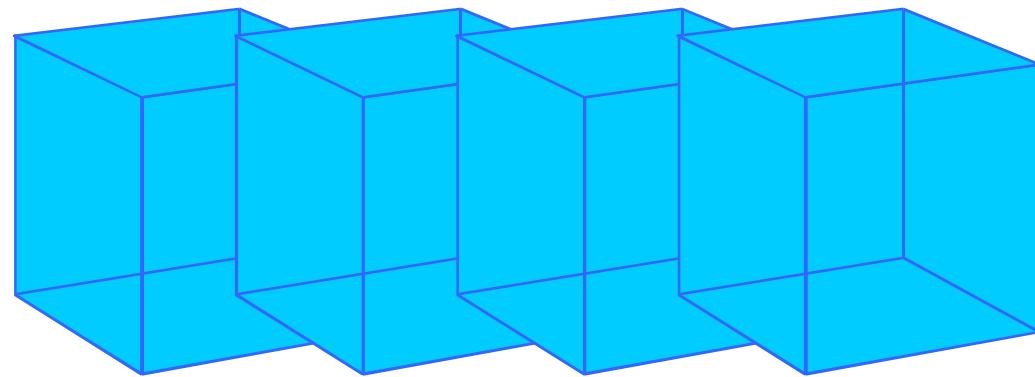
- » Cuando el compresor comprima estos cuatro metros cúbicos en uno solo, tendremos 4 veces 8.7 gramos, pero tan solo dos de estas partes se podrán mantener como vapor en un volumen de 1 metro cúbico de aire. Las otras dos partes pasarán del estado gaseoso al líquido, produciendo el llamado condensado (gotas de agua).





Agua en el aire comprimido

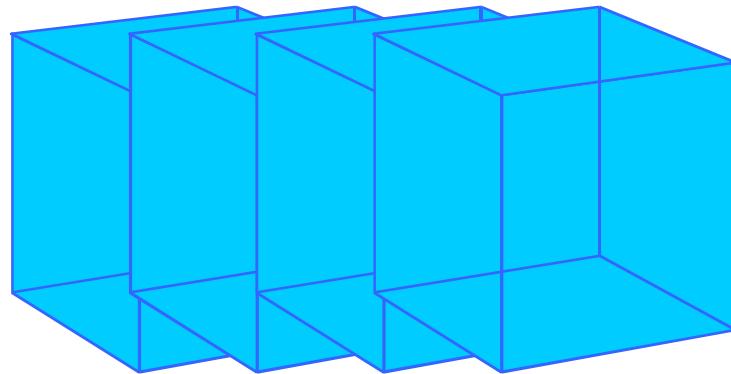
- » Aquí se muestra gráficamente el proceso de compresión del aire. En dicho proceso parte del vapor de agua se convierte en agua.

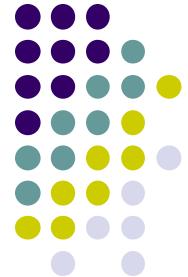




Agua en el aire comprimido

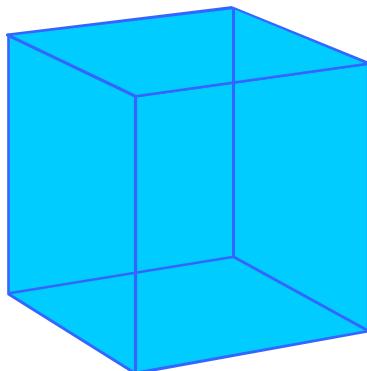
- » Efectivamente, cuando el compresor comprime estos cuatro metros cúbicos en uno solo tendremos 4 veces 8.7 gramos, pero tan solo dos de estas partes se pueden mantener como vapor en un metro cúbico de volumen. Las otras dos partes condensaran en gotas de agua.





Agua en el aire comprimido

- » Finalizada la compresión, los cuatro metros cúbicos de aire a P_{atm} que el compresor aspiró de la atmósfera, ocupan ahora 1 metro cúbico. La cantidad de vapor aspirada fue de $4 \times 8.7 \text{ g} = 34.8 \text{ g}$, pero a 20° C el aire solo puede contener 17.4 g de agua en estado de vapor. Por ello, los otros 17.4 g de agua pasarán al estado líquido.
- » Por otro lado, se dispondrá de 1 m^3 de aire comprimido a 3 bar para utilizarlo en las máquinas e instalaciones.



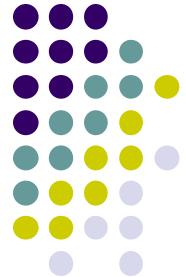
$P_{abs} = 4 \text{ bar}$

$P_{man} = 3 \text{ bar}$



Agua en el aire comprimido

- » El cálculo de condensado anterior, se basó en la curva de temp de rocío a la Patm.
- » Pero en realidad, al aumentar la presión, aumenta la temperatura del punto de rocío. Por ello, el vapor de agua se condensará a una temperatura más alta, y entonces se generarán más condensados.
- » Sin embargo, a la salida del compresor el aire es enfriado, y entonces habrá que considerar esto para calcular el condensado
- » Mediante gráficos resulta bastante fácil realizar dicho cálculo.
- » Veamos: se comprime aire atmosférico al 60% de HR y a 30° C de temperatura, hasta una P= 7 bar



Caudal de aire normalizado

- » A efectos de comparar el caudal de aire consumido por las diferentes instalaciones neumáticas, las cuales a su vez pueden trabajar a distintas presiones, se ha definido el denominado **caudal de aire normalizado**.
- » El **caudal de aire normalizado** indica el flujo de aire a la Patm y a 20º C de temperatura.
- » Puede expresarse en:
- » NL/min (normales litros por minuto)
- » NL/s (normales litros por segundo)
- » Nm3/h (normales m3 por hora).



Caudal de aire normalizado

- » Para ilustrar lo anterior, veamos dos ejemplos del mismo consumo de aire comprimido, pero a diferentes presiones de trabajo.
- » Ejemplo 1: si por un tubo circulan 2 l/min de aire a una $P_{man} = 4$ bar, y a $20^\circ C$ tendremos:

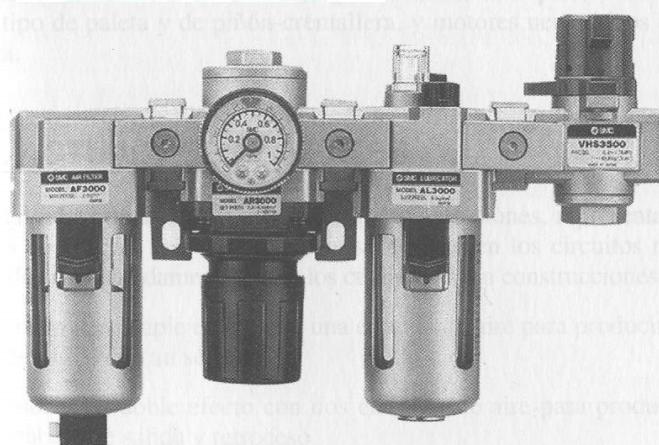
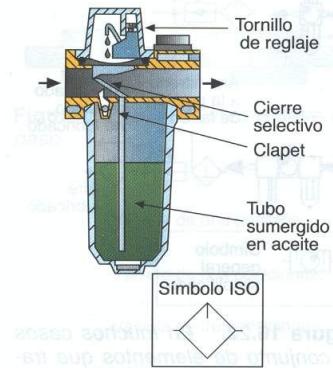
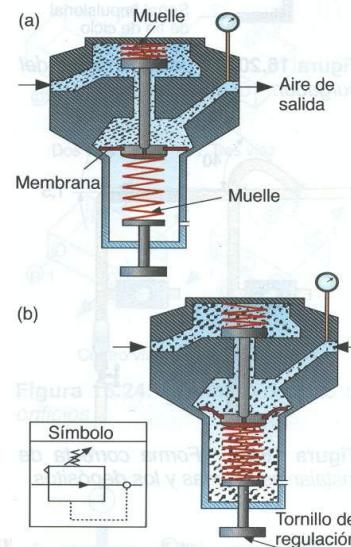
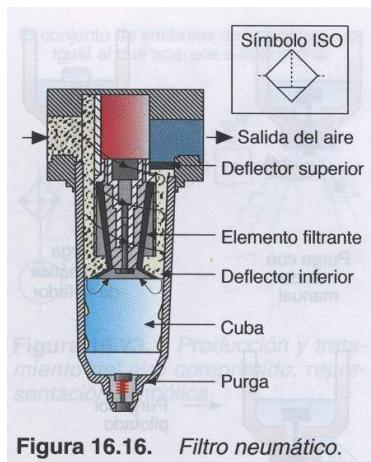
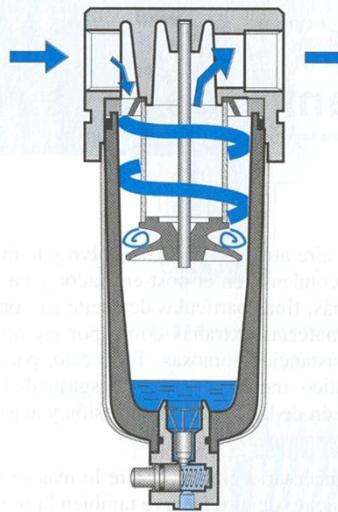
$$Q_n = 2 \text{ l/min} \cdot (4 \text{ bar} + 1,013 \text{ bar}) / 1,013 \text{ bar} = 9,9 \text{ NI/min}$$

- » Ejemplo 2: si el mismo caudal de aire circulase por el tubo a una $P_{man} = 7$ bar, y a $20^\circ C$ tendremos:

$$Q_n = 2 \text{ l/min} \cdot (7 \text{ bar} + 1,013 \text{ bar}) / 1,013 \text{ bar} = 15,8 \text{ NI/min}$$



Unidad de mantenimiento



Automatización neumática

➤ CALIDAD DEL AIRE (II).

Las aplicaciones típicas de los diferentes grados de filtraje serían las siguientes:

Nº	ELIMINACIÓN DE ...	APLICACIÓN	EJEMPLOS TÍPICOS
1	Partículas de polvo mayores de 5 µm. Aceite líquido > 99%. Humedad saturada < 96 %.	Cuando son aceptables impurezas sólidas, humedad y aceite.	Aire para sujetar, soplado y accionamientos neumáticos sencillos.
2	Partículas de polvo mayores de 0,3 µm. Nebulina de aceite >99% Humedad saturada 99%.	Cuando no es aceptable polvo fino, aunque puede haber aceite y cierta cantidad de condensación.	Controles y accionamientos neumáticos para equipos industriales en general. Juntas metálicas no herméticas, herramientas de aire y motores.
3	Humedad hasta un punto de rocío de 17°C. Lo demás como en (1).	Cuando la eliminación de la humedad es imperativa pero son aceptables restos de polvo fino y aceite.	Análogo a (1), pero el aire es seco. Pintura adicional por pulverización.
4	Partículas de polvo mayores de 0,3 µm. Nebulina de aceite >99% Humedad hasta un punto de rocío de -17°C.	Cuando no son aceptables humedad, polvo fino ni vapor de aceite.	Control de proceso, equipos de medición, pintura por pulverización de gran calidad, enfriamiento de fundición y troqueles de inyección.
5	Partículas de polvo mayores de 0,01 µm. Nebulina de aceite >99,999% Humedad hasta un punto de rocío de -17°C.	Cuando se requiere aire sin, prácticamente, ninguna impureza.	Dispositivos neumáticos para medición de precisión, pintura por pulverización electrostática, limpieza y secado de conjuntos electrónicos.
6	Como en (5) con eliminación adicional de los olores.	Como en (5) pero cuando se requiere el aire también sin olores.	Farmacia, industria alimenticia, transporte aéreo, fermentación, aire para respirar.
7	Todas las impurezas como en (6) pero con un punto de rocío de -30°C.	Cuando es necesario evitar cualquier riesgo de condensación durante la expansión y a bajas temperaturas.	Secado de componentes electrónicos, almacenamiento de productos farmacéuticos, equipos de medición marinos, transporte aéreo de pólvora.



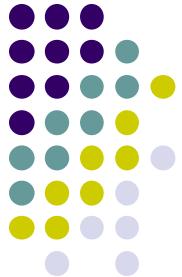
FRL's





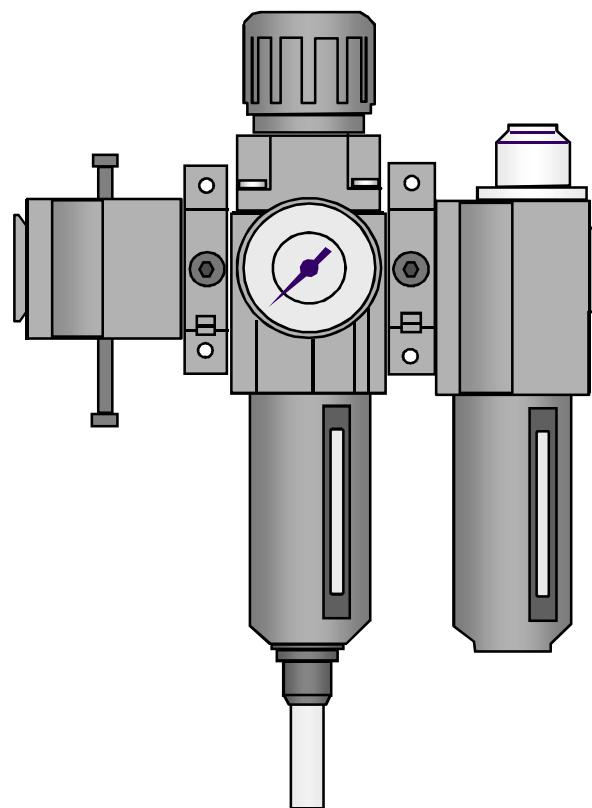
FRL's

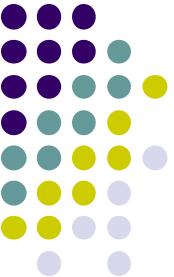
- » Por FRL se entiende un filtro, regulador y lubricador.
- » Cuando se nombra a una unidad como FRL, significa una combinación de estos tres dispositivos conectados juntos.
- » Forman una unidad que preparará las condiciones del aire comprimido justo antes de entregarlo al equipo neumático o a la máquina.
- » Esto garantiza que el suministro de aire es limpio, la presión tiene el valor adecuado y finas partículas de aceite son arrastradas por el aire para lubricar las partes en movimiento de válvulas, cilindros y herramientas.
- » Una forma adecuada de combinar estos componentes es usar un sistema modular.



Excelon

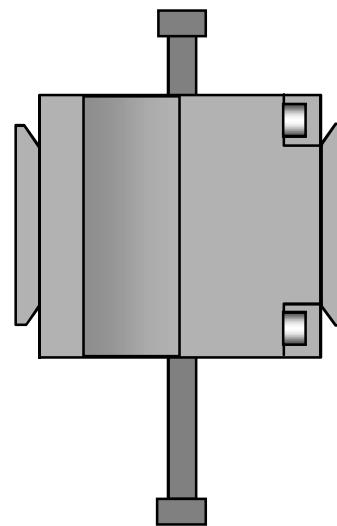
- » La unidad modular de la figura incluye:
- » Válvula de corte para aislar la presión primaria y evacuar el aire en el lado secundario.
- » Filtro/regulador integrado y manómetro.
- » Lubricador Micro-Fog.
- » Unidos mediante abrazadera sujeción rápida (Quickclamps).

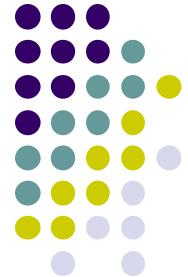




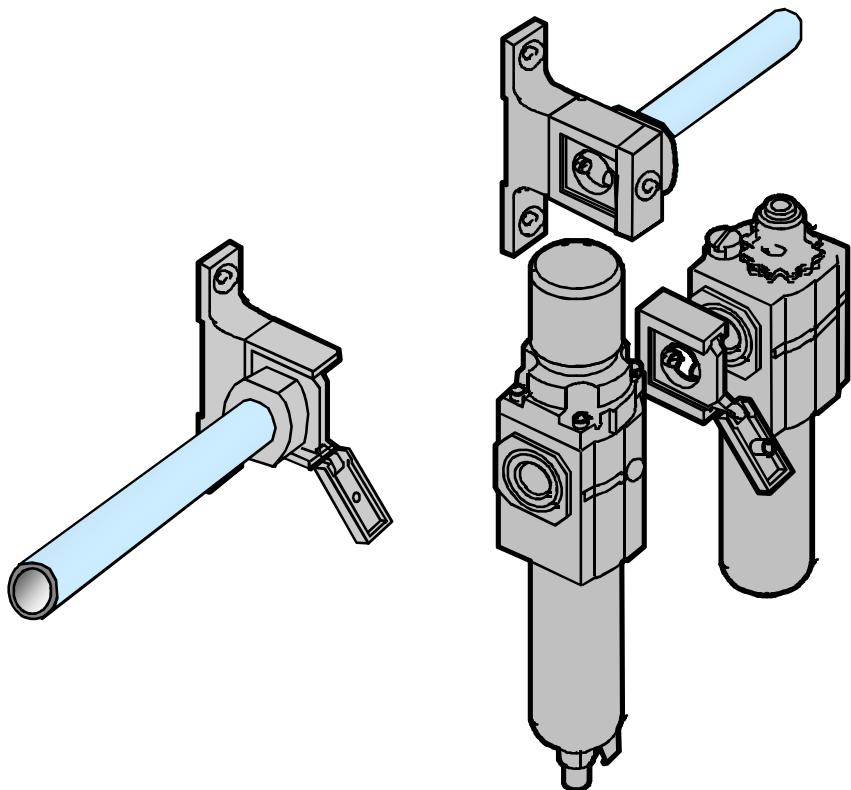
Válvula de corte Excelon

- Deslizando la válvula abrimos o cerramos. Función 3/2 (2/2 opcional).
- Unión quikclamp para unidades modulares.
- Se mantiene con conexiones a la entrada y a la salida.
- Utilizable en ambos sentidos.
- Posibilidad de bloqueo cuando está cerrada.
- Puerto de evacuación.





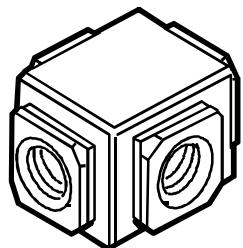
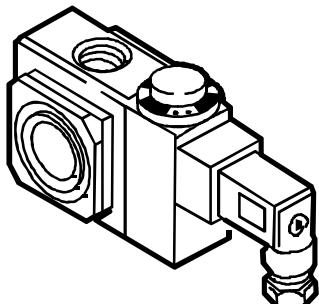
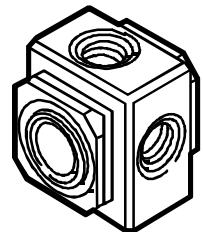
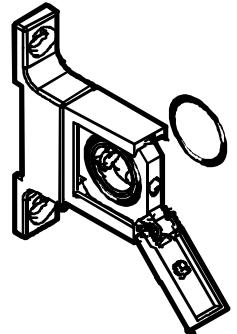
Unidades modulares



- Soportes para pared ensamblados a la abrazadera y adaptadores de conexión para fijar a tubería rígida.
- Las unidades pueden unirse y cambiarse por la tubería mediante las abrazaderas.
- Las unidades pueden sacarse rápida y fácilmente para su mantenimiento o sustitución sin tener que trabajar sobre la tubería.



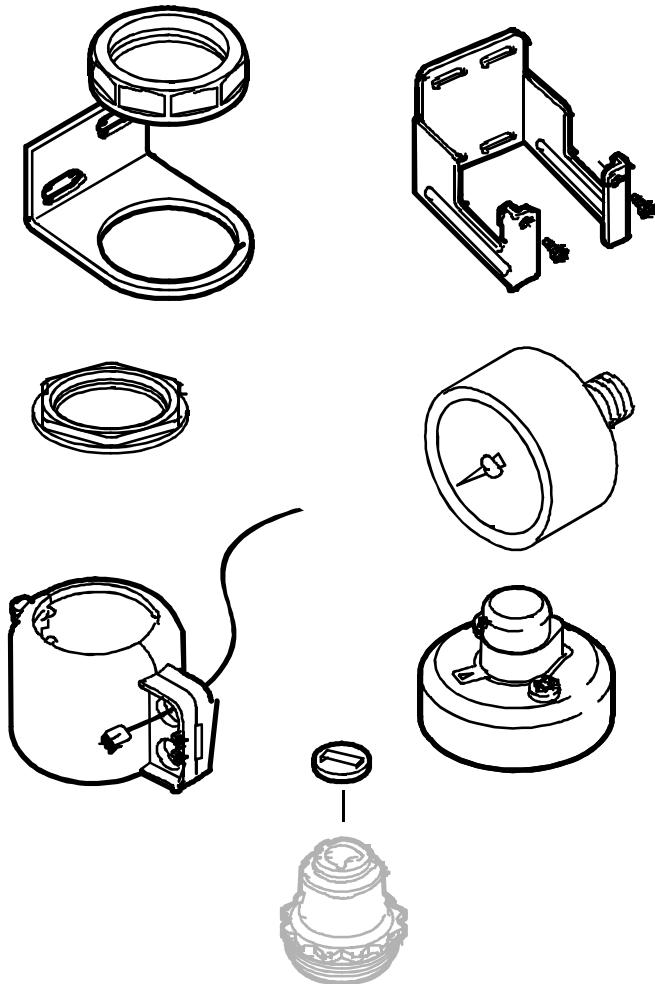
Accesorios



- » Este sistema es muy flexible ya que varias unidades pueden unirse usando abrazaderas.
- » Los accesorios incluyen:
- » toma intermedia;
- » toma intermedia con presostato
- » bloque múltiple
- » válvula de corte



Accesorios



- » soporte para panel
- » soporte para pared
- » tuerca panel
- » manómetro
- » seguro para perilla de reguladores y válvulas de alivio de presión
- » indicadores de servicio para filtros
- » seguro antimanipulación para domo de lubricadores.

FRLs – APC-1SP “la sección amarilla”

PDA-2,10,12



- Filtros
- Reguladores
- Lubricadores



Por que son
necesarios?



El aire es limpio – verdad?

- Aire comprimido contiene varios contaminantes.....
- Agua
- Partículas
- Aceite

»Filtros son usados para prevenir que la contaminación llegue al equipo y cause averías o reduzca la vida útil



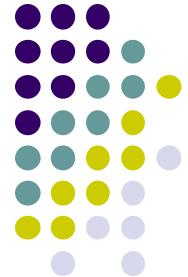
Esto es lo que encontramos en líneas de aire comprimido



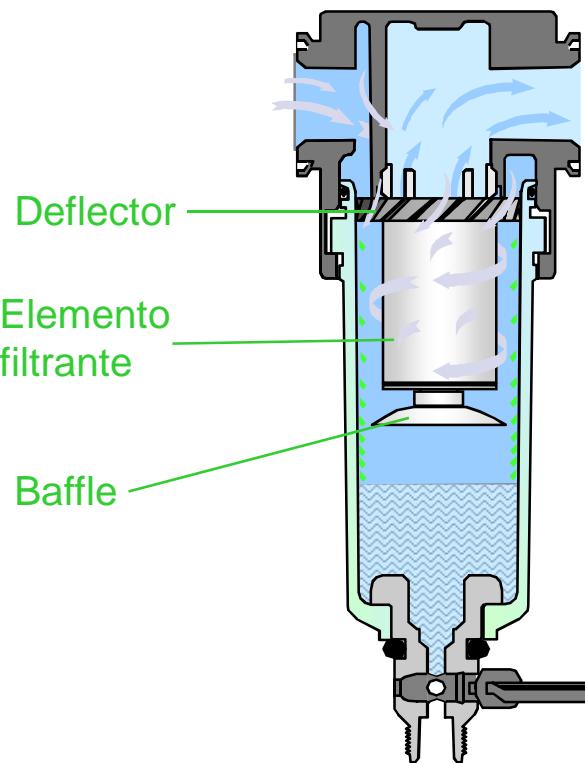
¿Porque usar un filtro ?

- El agua, polvo, vapor y partículas que se encuentran en el aire que entra al compresor deben de ser eliminadas. El compresor es como una aspiradora gigante.
- El aceite del funcionamiento del compresor también ingresa al aire comprimido
- Los filtros son usados en los sistemas de aire comprimido para prevenir que los contaminantes ingresen a los equipos y causen averías o reduzcan el tiempo de vida
- La selección de un filtro de un catálogo depende fundamentalmente del caudal y de la calidad de aire requerida.

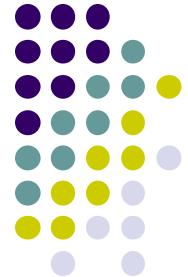




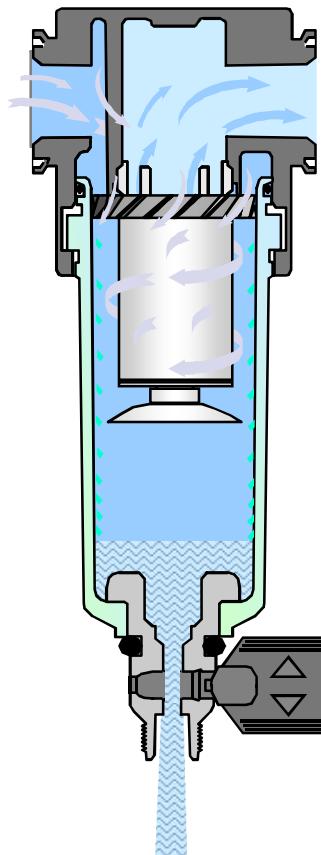
Filtro (principio general)



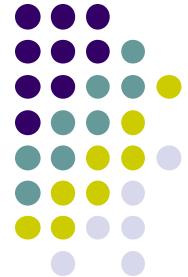
- Separa gotas de agua y contaminantes.
- El deflector acelera el paso de aire en cuanto entra en el depósito.
- Gotas de agua y partículas sólidas grandes son arrojadas a la pared del depósito y caen hacia el fondo.
- El bafle evita que el agua y contaminantes recolectados se junten a la turbulencia de aire.
- El elemento filtrante atrapa las partículas sólidas pequeñas.



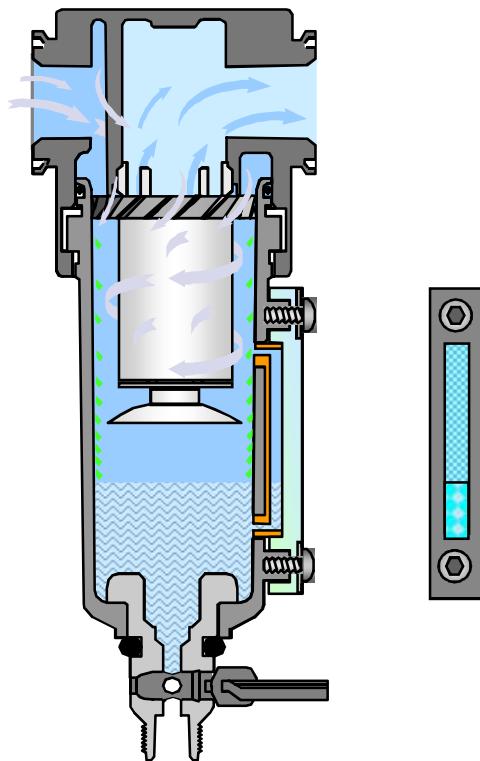
Filtro (con purga manual)



- Es necesario hacer inspecciones visuales diarias para asegurar que el nivel de agua contaminada no llegue al bafle.
- Un cuarto de vuelta de la válvula permite expulsar los contaminantes a presión.
- La rosca de la purga manual permite conectar al exterior el agua contaminada.



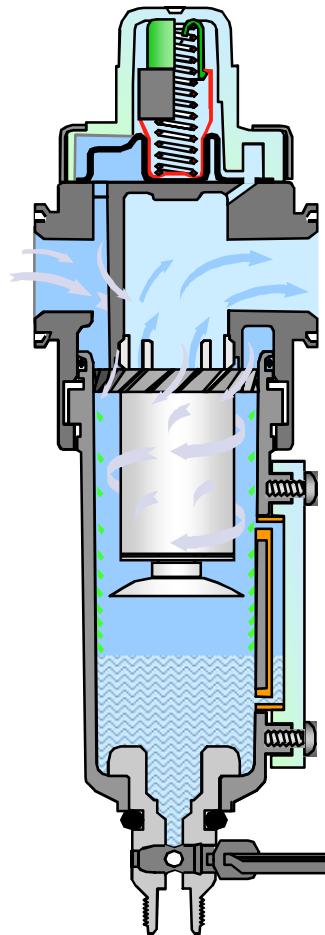
Filtro (con vaso metálico)



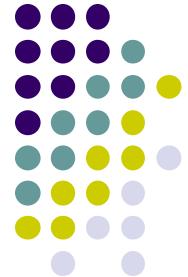
- Para utilizar cuando:
 - $T = 50^{\circ}\text{C}$ o mayor.
 - $P = 10$ bar o mayor.
 - Vapor de solventes cercanos.
- Selección de estos para cualquier tamaño de filtro.
- Depósito metálico con mirilla prismática, la cual indica claramente el nivel de los contaminantes.



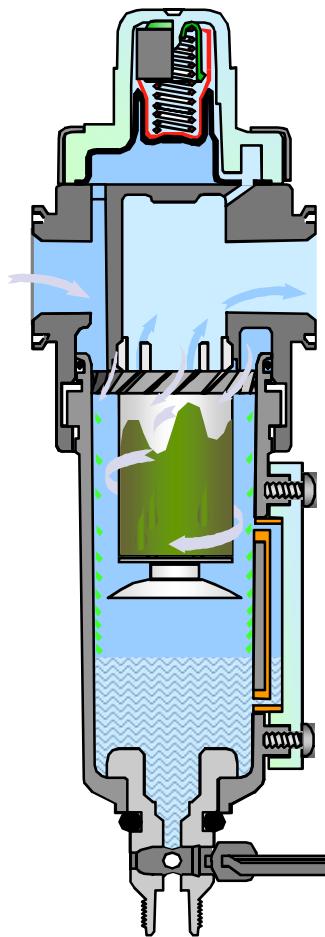
Filtro (con indicador de vida)



- A medida que el elemento filtrante se tapa el flujo disminuye.
- La diferencia de presión que se produce actúa sobre el diafragma que hace subir el dispositivo rojo.
- El indicador empieza a aparecer a 0,3 bar y cubre completamente el verde a 1 bar.
- Entonces se debe reemplazar el elemento filtrante.

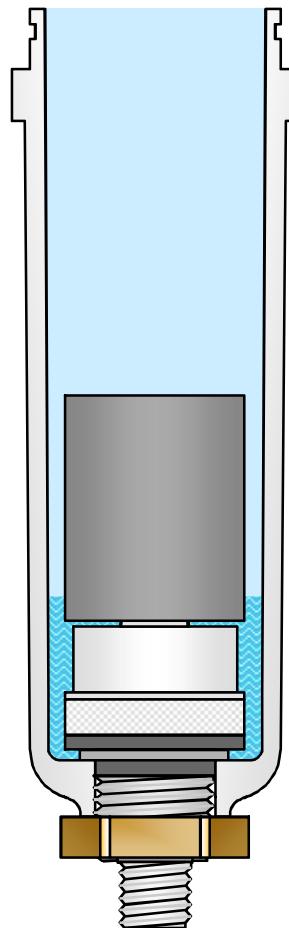
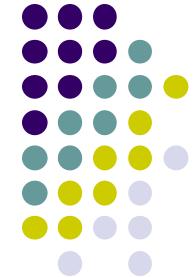


Filtro (con indicador de vida)



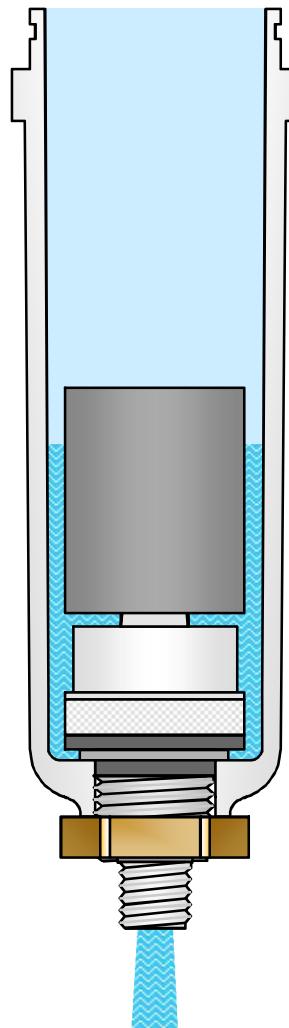
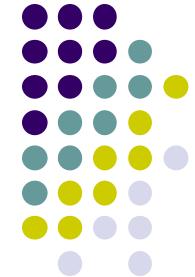
- A medida que el elemento filtrante se tapa el flujo disminuye.
- La diferencia de presión que se produce actúa sobre el diafragma que hace subir el dispositivo rojo.
- El indicador empieza a aparecer a 0,3 bar y cubre completamente el verde a 1 bar.
- Entonces se debe reemplazar el elemento filtrante.

Drenaje automático Excelon 72 & 73



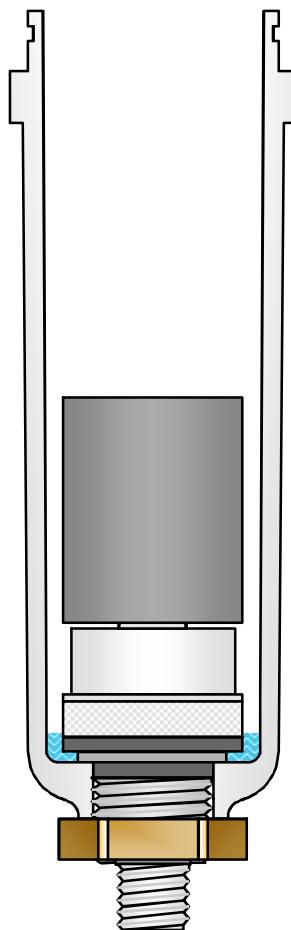
- Trabajando con aire a presión, el flotador subirá a medida que el nivel del agua aumente.
- Esto provocará la apertura de la válvula y la expulsión del agua.
- Luego el flotador caerá, y la válvula se cerrará.
- Cuando se corta el suministro de presión, al final del día o en cualquier otro momento, la válvula de purga abrirá automáticamente.

Drenaje automático Excelon 72 & 73

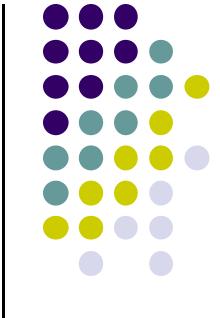


- Trabajando con aire a presión, el flotador subirá cuando el nivel del agua aumenta.
- Esto provocará la apertura de la válvula y la expulsión del agua.
- El flotador caerá y la válvula se cerrará.
- Cuando se corta el suministro de presión, al final del día o en cualquier otro momento, la válvula de purga abrirá automáticamente.

Drenaje automático Excelon 72 & 73

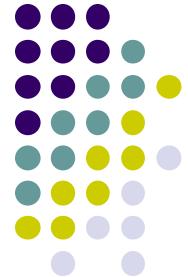


- Trabajando con aire a presión, el flotador subirá cuando el nivel del agua aumenta.
- Esto provocará la apertura de la válvula y la expulsión del agua.
- El flotador caerá y la válvula cerrará.
- Cuando se corta el suministro de presión, al final del día o en cualquier otro momento, la válvula de purga abrirá automáticamente.

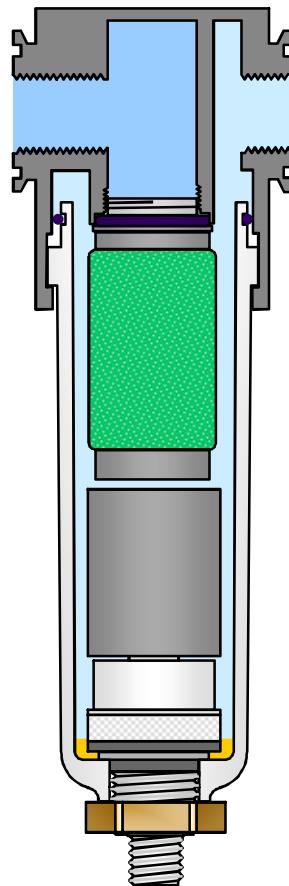


Filtros coalescentes

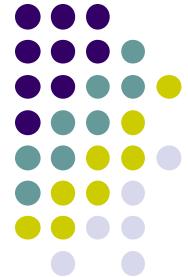




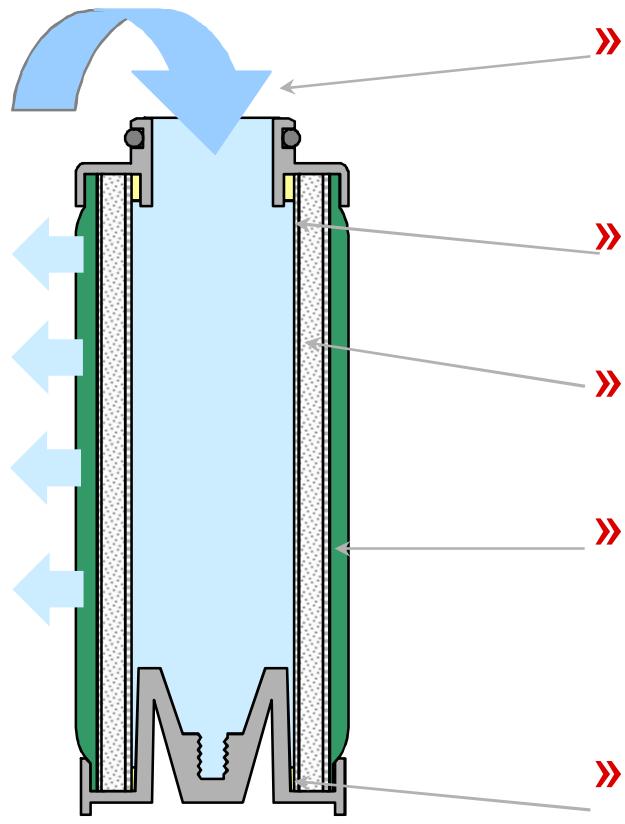
Filtros coalescentes



- » Para aplicaciones donde el aire debe ser muy limpio y libre de aceite.
- » Para utilizar en el sector alimenticio, electrónico, procesos de pintura, etc.
- » Elemento filtrante para partículas de hasta $0,01\mu\text{m}$.
- » El aire deberá ser prefiltrado con un filtro para uso general de $5\ \mu\text{m}$ para evitar que se tapone prematuramente debido a la acumulación de partículas sólidas.



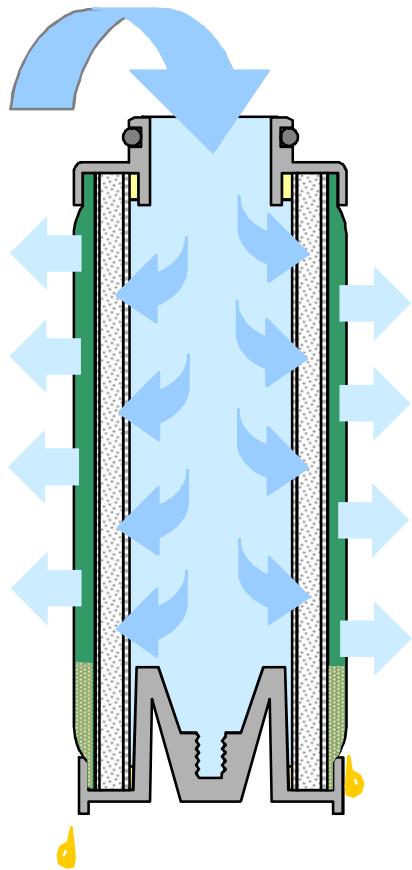
Elemento filtrante coalescente



- » El aire entra por dentro del cartucho y pasa a través del filtro hacia el otro lado.
- » Mallas secundarias de acero inoxidable perforado
- » Medio filtrante: micro fibra de cristal de borosilicato.
- » Una capa de espuma propaga el caudal de aire a baja velocidad para evitar que el aceite vuelva a entrar.
- » Tapas finales con sellador epóxico resistente a la corrosión.

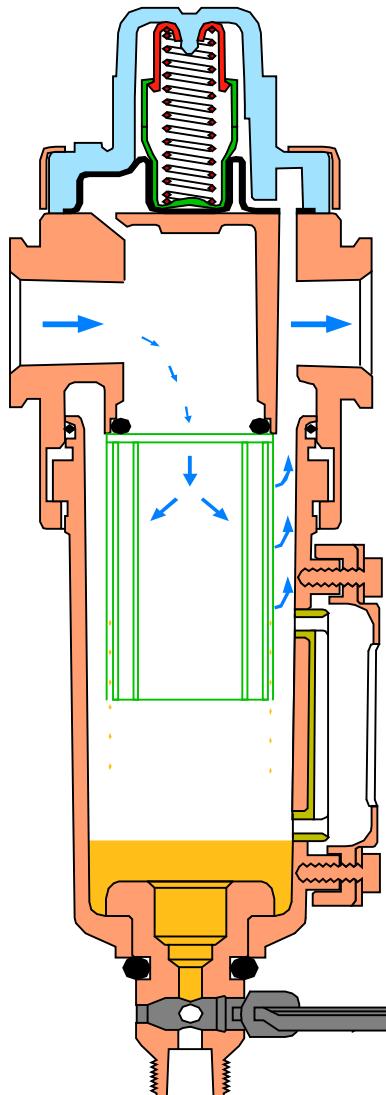


Elemento filtrante coalescente



- » Las partículas de aceite en forma de neblina se unen formando gotas mayores (coalescencia) cuando pasan por el elemento filtrante.
- » Las trayectorias a través del elemento filtrante son tan finas y complejas que las partículas no pueden pasar a sin hacer contacto.
- » El aceite va cayendo hacia el fondo de la capa donde gotea hacia el depósito.

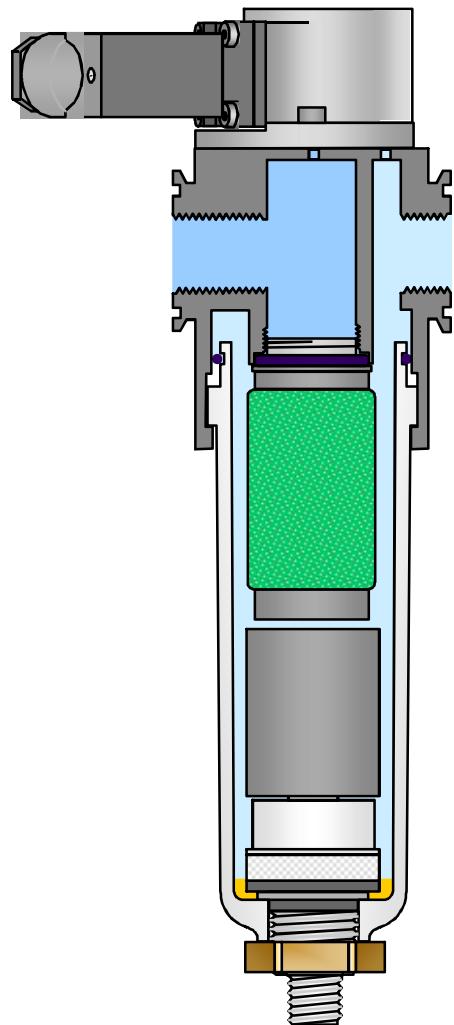
Filtros coalescentes o removedor de aceite



- Para aplicaciones donde el aire necesita ser excepcionalmente limpio y sin aceite
- Para uso en la industria de alimentos, farmaceutica, baleros de aire y cabinas de pintura.
- Flujo de aire de adentro hacia afuera
- Pequeñas gotas se adhieren “coalescen” y son recolectadas en la exterior del elemento
- El aceite se drena por efecto de la gravedad
- Se forma una banda humeda
- Gotas de aceite caen al fondo del vaso
- El indicador de servicio informa cuando hay que cambiar el elemento



Indicador de vida eléctrico



- » Ideal para indicar a distancia cuando se ha de reemplazar el cartucho filtrante.
- » Puede utilizarse para obtener una señal remota visual o acústica.
- » Puede utilizarse para detener la máquina o proceso en aplicaciones delicadas.

¿Por qué usar un Regulador de Presión?

- » El regulador de aire comprimido ajusta la presión según la necesidad de cada aplicación
- » Entre mas alta la presión mas alto el riesgo de seguridad
- » Entre mas alta la presión en un sistema mas alto también el costo de este, por lo cual los reguladores de presión ahorran dinero
- » La selección de un regulador del catálogo depende del flujo y del rango de presión de aire requerido

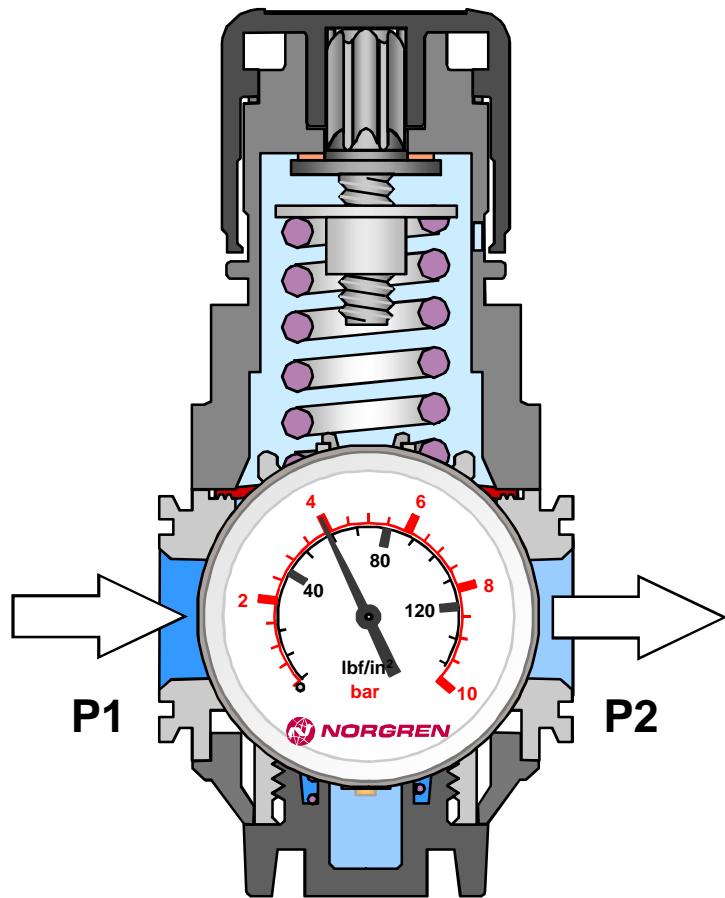


Reguladores de uso en General

- » Serie R07 – APC-1SP, PDA32
- » Serie R17 – APC-1SP, PDA 34
- » Serie R72G,R73G,R74G – APC-1SP, PDA 10
- » Como funcionan ?



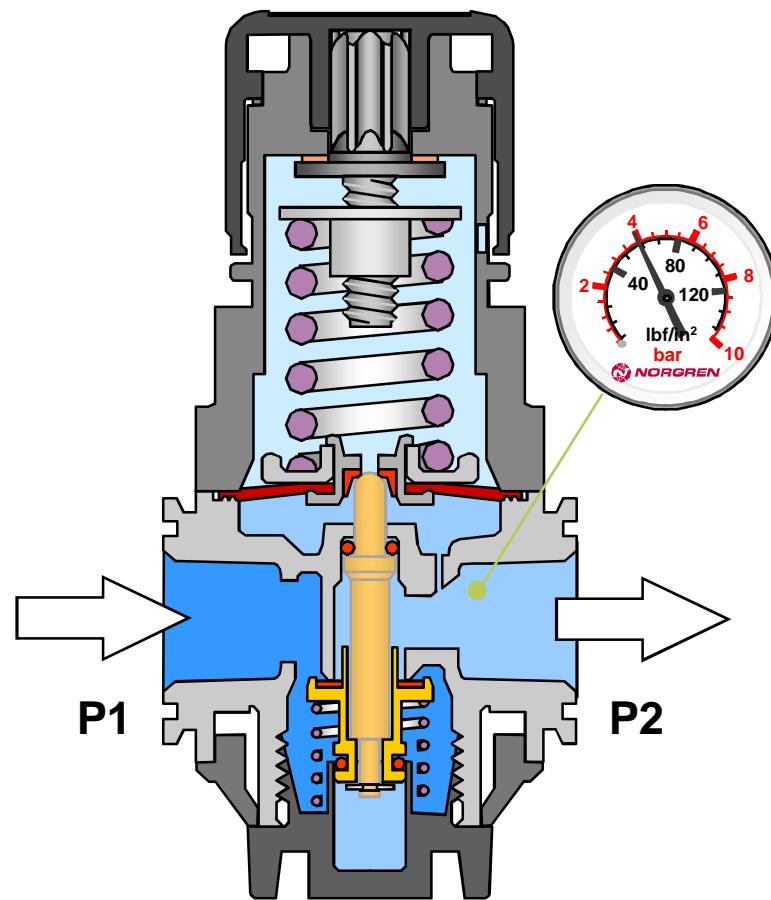
Regulador de presión



- » Reduce la presión de alimentación P1 a una presión adecuada de trabajo P2.
- » Cuando no hay demanda de caudal la válvula de asiento cierra para mantener la presión en P2.
- » Una demanda de caudal abrirá la válvula de asiento plano lo suficiente para suministrar el caudal que hace subir la presión a P2.
- » La presión P2 puede controlarse con un manómetro montado en el regulador.



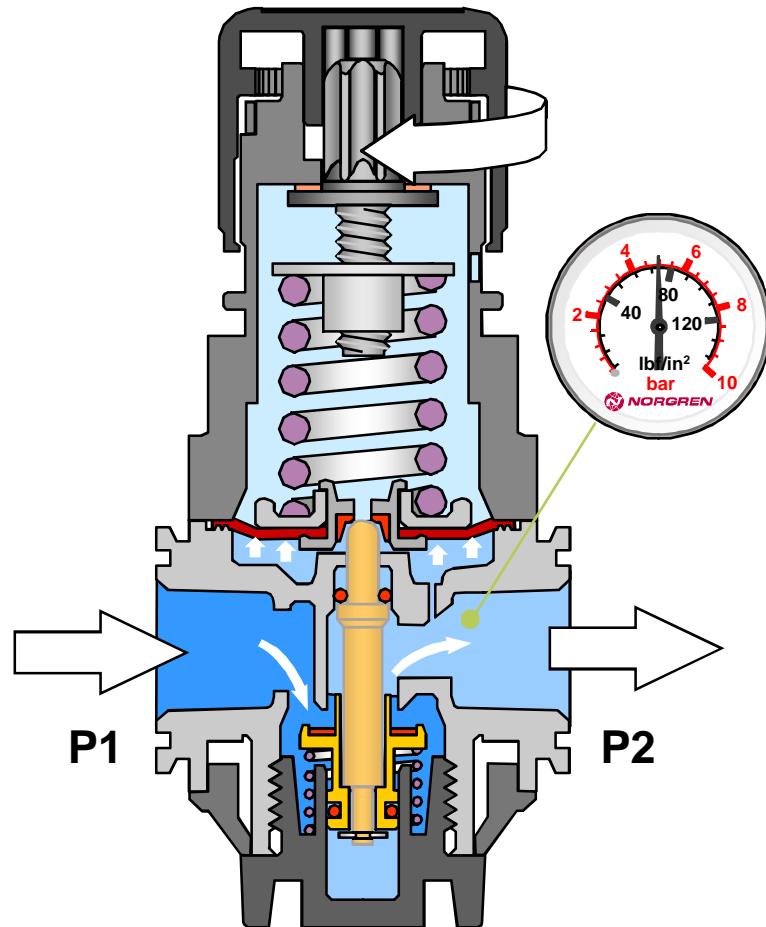
Regulador de presión



- » Reduce la presión de alimentación P1 a una presión adecuada de trabajo P2.
- » Cuando no hay demanda de caudal la válvula de asiento cierra para mantener la presión en P2.
- » Una demanda de caudal abrirá la válvula de asiento plano lo suficiente para suministrar el caudal que hace subir la presión a P2.
- » La presión P2 puede controlarse con un manómetro montado en el regulador.



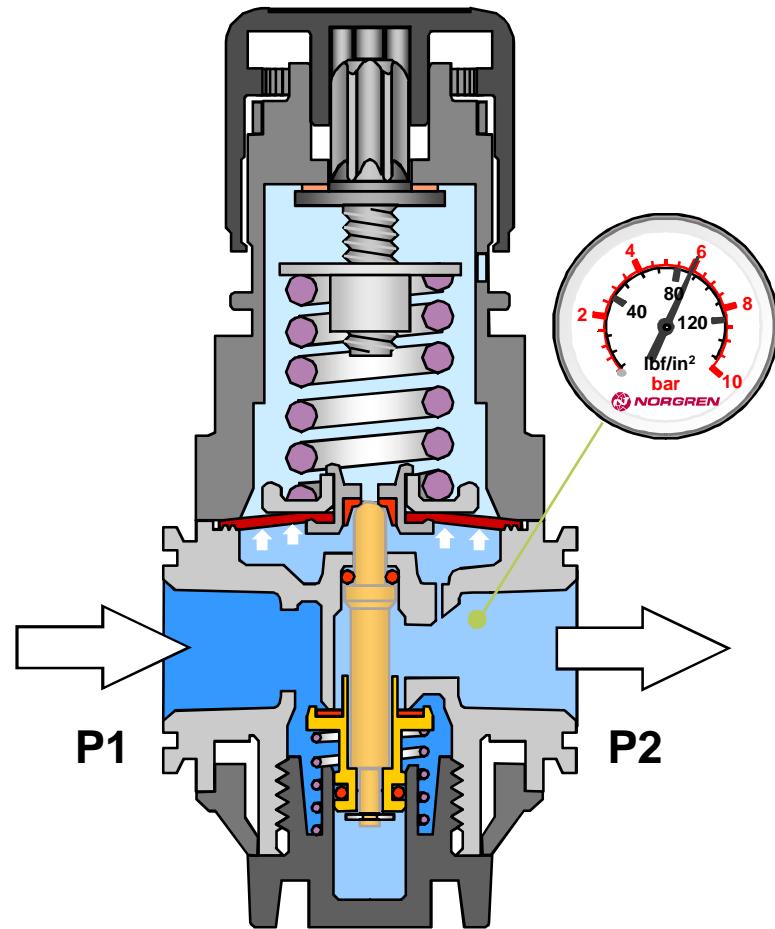
Regulador de presión



- » Para aumentar la presión secundaria P2, subir la perilla para quitar el seguro de bloqueo.
- » Girar en el sentido de las manecillas del reloj hasta alcanzar la presión P2 deseada.
- » El aumento de la fuerza del resorte obliga a abrir la válvula.
- » La presión secundaria actúa sobre la parte inferior del diafragma para equilibrar la fuerza del resorte y permitir que la válvula cierre.



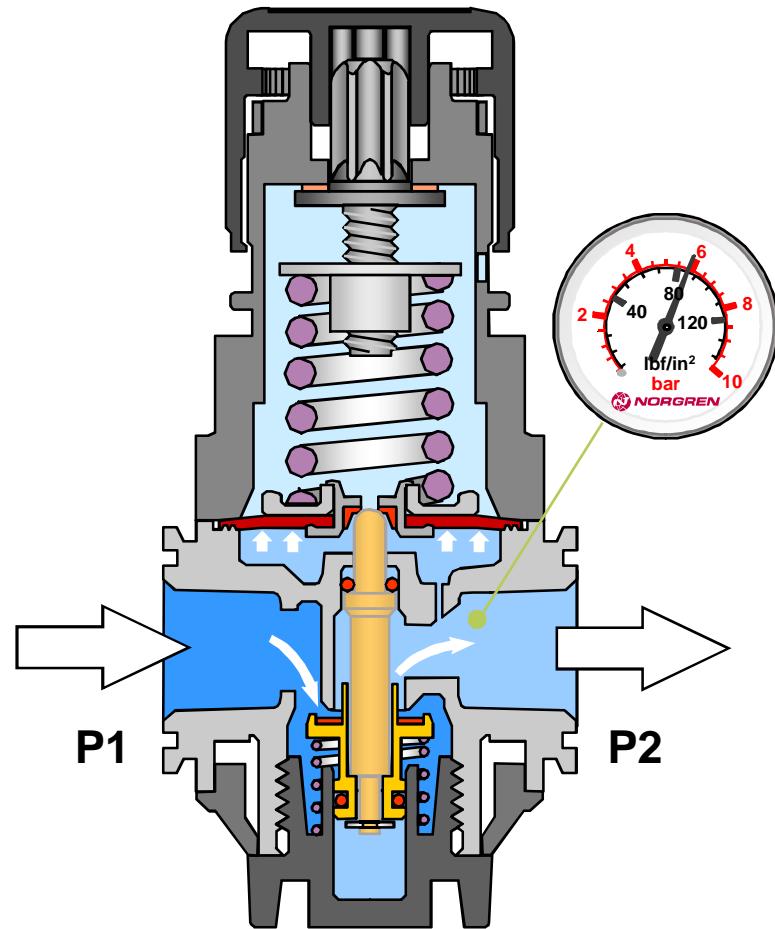
Regulador de presión



- » Cuando se alcanza la presión deseada la fuerza sobre el diafragma equilibra completamente la fuerza del resorte y la válvula cierra.
- » Para aplicaciones cercanas al regulador. La demanda de caudal es intermitente por lo que el sistema se llenará y mantendrá a la presión necesaria (por ejemplo una única carrera de un cilindro).



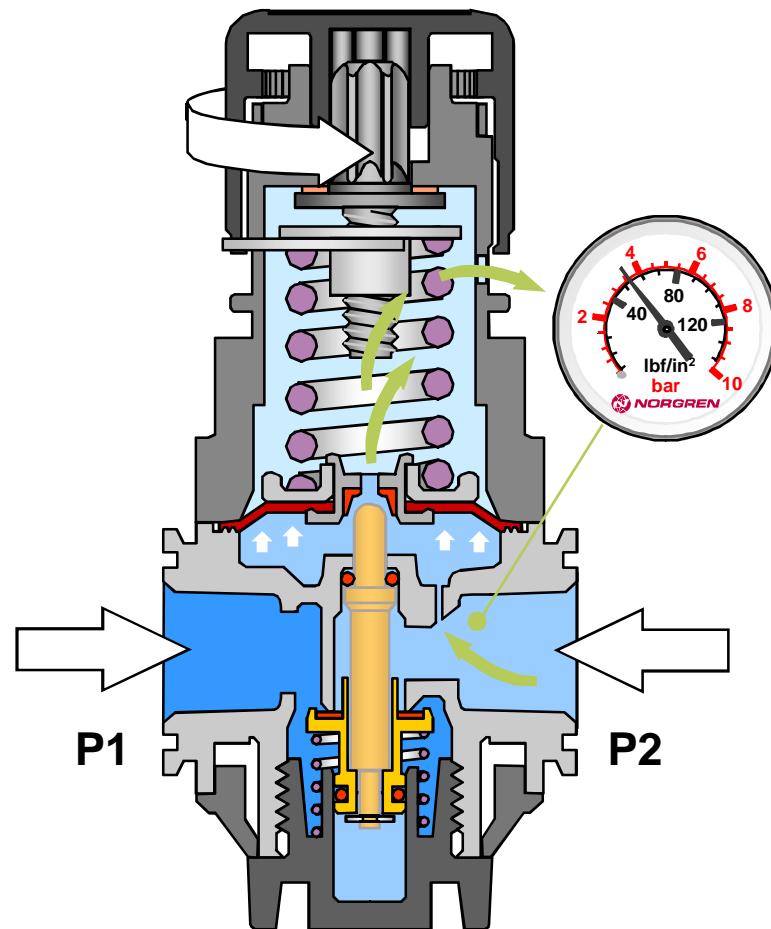
Regulador de presión



- » Mientras el caudal entra, la válvula se mantiene abierta lo suficiente para mantener la presión lo más cerca posible del valor requerido para la demanda de caudal.
- » Cuando aumenta la demanda de caudal la presión bajo el diafragma baja y la válvula abre lo suficiente para mantener el caudal lo más cerca posible de la presión requerida.



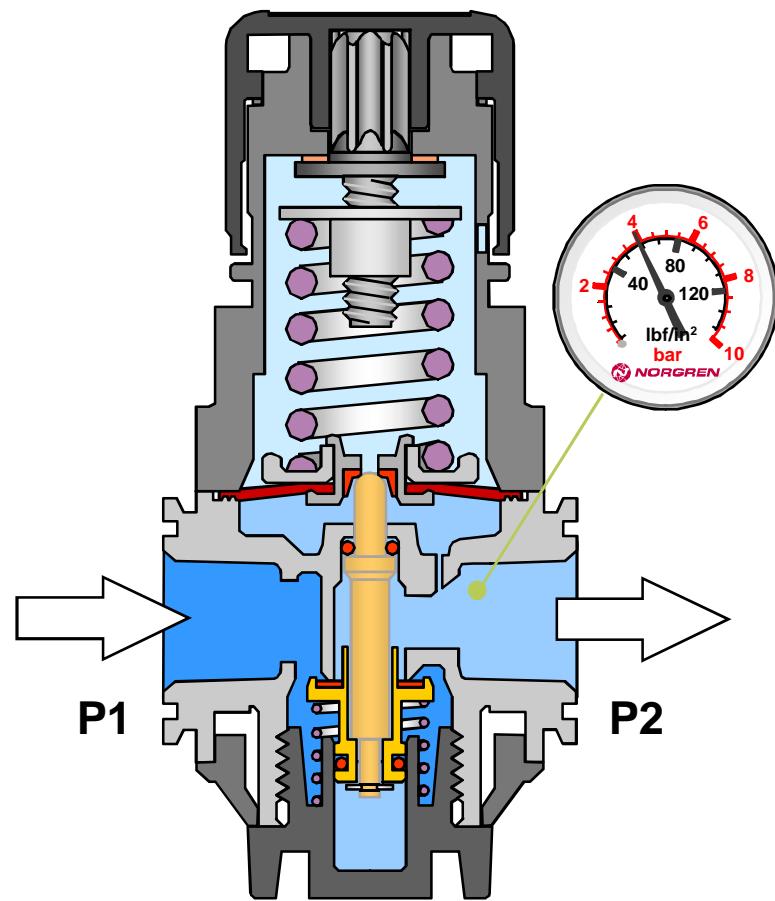
Regulador de presión



- » El regulador es con relieve para poder reducir la presión secundaria.
- » Girar en el sentido contrario a las manecillas del reloj para reducir la fuerza del muelle.
- » La fuerza debajo del diafragma será mayor permitiendo levantarla y descargar por el sello del diafragma.
- » P2 evacuará hasta que el diafragma cierre.
- » Girar en el sentido de las manecillas del reloj para ajustar el nuevo valor de presión.



Regulador de presión

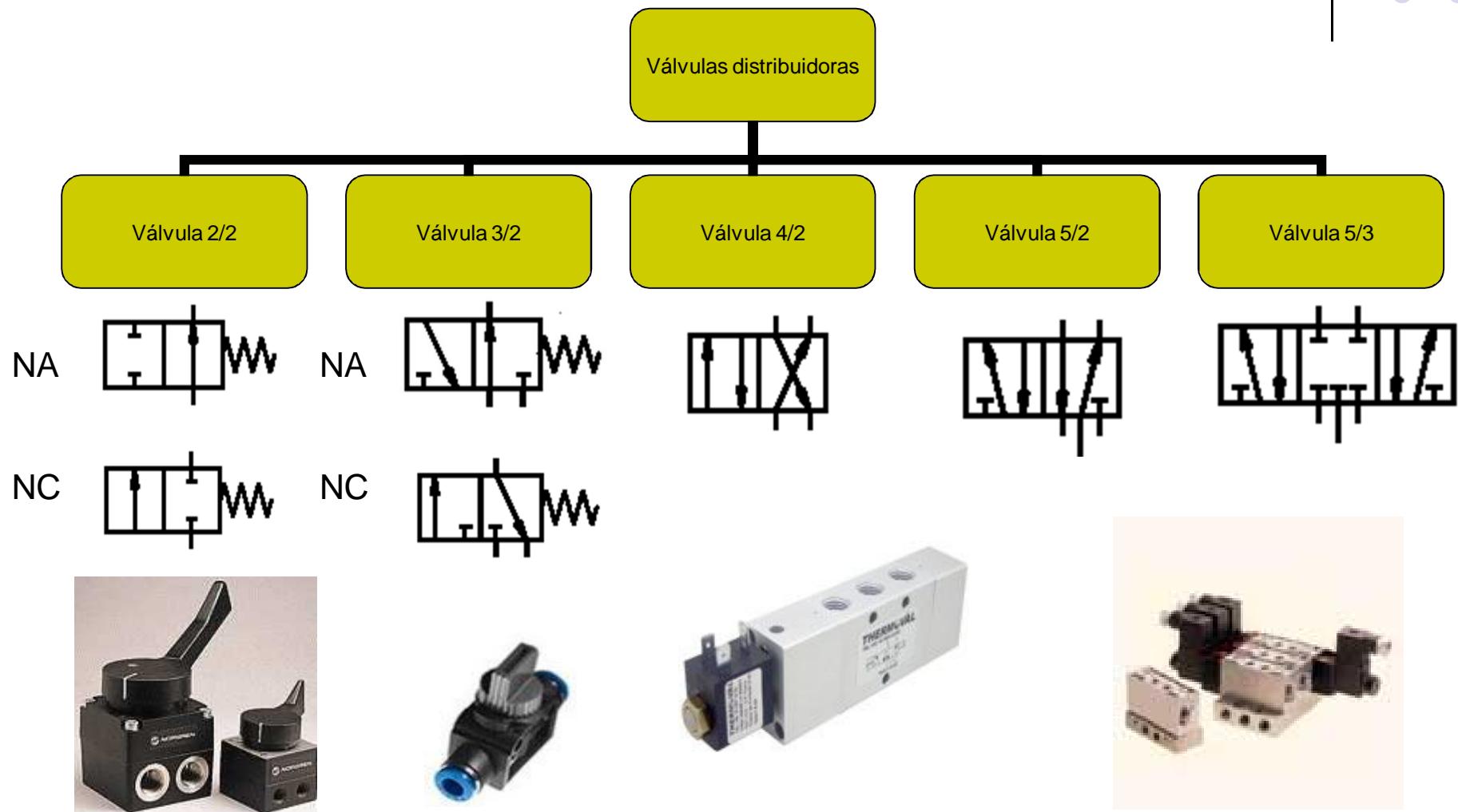


- » Una vez se ha establecido la presión deseada, bajar la perilla de regulación para actuar el seguro y prevenir cambios accidentales.





Válvulas distribuidoras

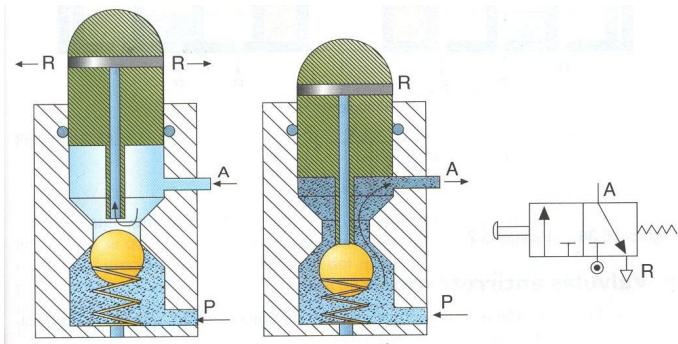


Automatización neumática

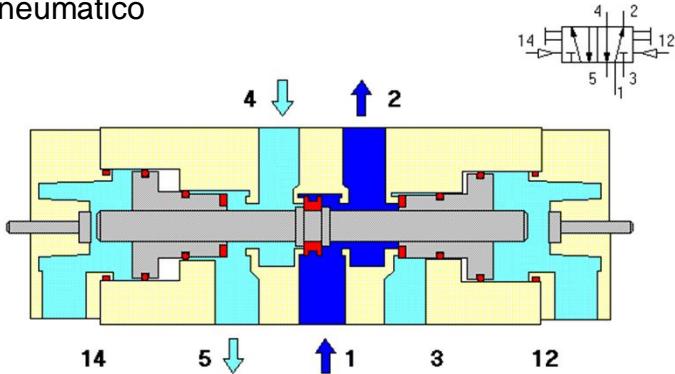


Nomenclatura: Vías y posiciones.

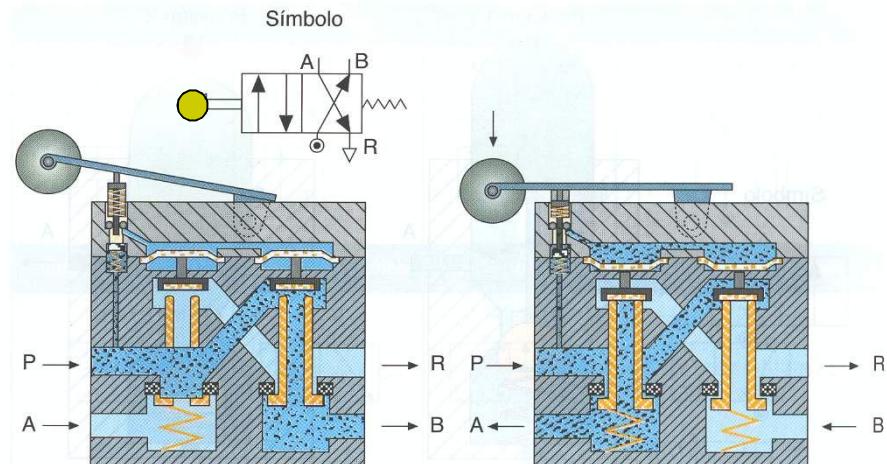
Válvula de 3 vías y 2 posiciones, normalmente cerrada 3/2 con accionamiento por pulsador y retorno por muelle



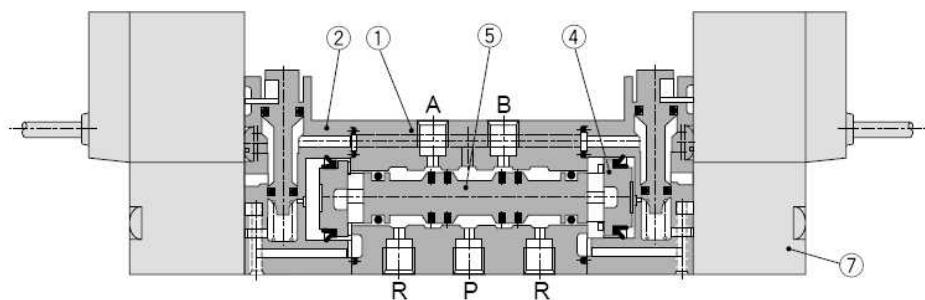
Válvula 5/2 biestable accionamiento neumático



Válvula de 4 vías y 2 posiciones, 4/2 con accionamiento por rodillo y retorno por muelle



Electroválvula 5/2 biestable





Código de las vías de una válvula

CONDUCTOS	NORMA ISO	NORMA CETOP
Alimentación de presión	P	1
Conductos de trabajo	A, B, C, ...	2, 4, 6, ...
Escapes	R, S, T, ...	3, 5, 7, ...
Conductos de pilotaje	Z, Y, X, ...	12, 14, 16, ...

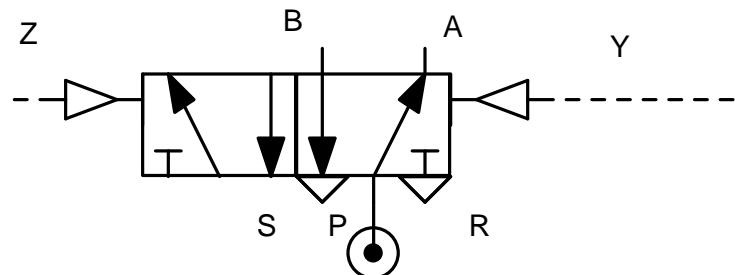
ISO, International Organization Standardization.

CETOP, Comité Europeo de las Transmisiones Óleo-hidráulicas y Neumáticas

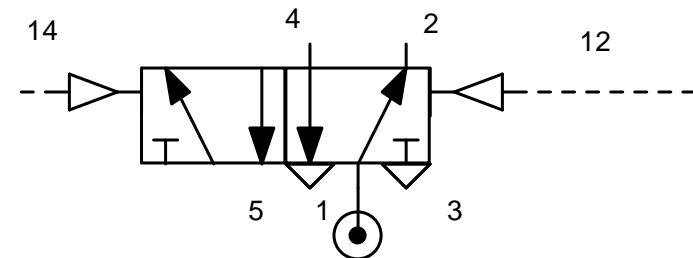
En neumática, la ISO 1219 es equivalente a la UNE 101 149-86.

UNE, Una Norma Española.

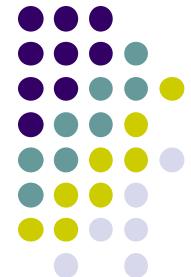
ISO



CETOP



Accionamiento de las válvulas



 Con control manual general.

 Por pulsador.

 Por palanca.

 Por pedal.

 Por palrador mecánico.

 Por muelle.

 Por rodillo.

 Por rodillo abatible.

 Por pilotaje neumático directo.

 Por electroimán.

 Por electroimán y válvula pilotada neumáticamente.

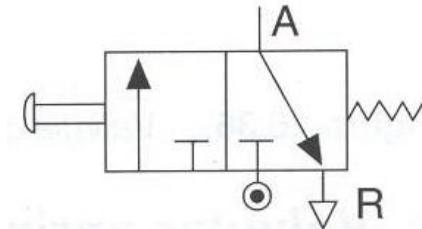
 Mando general por presión.

 Mando general por depresión.

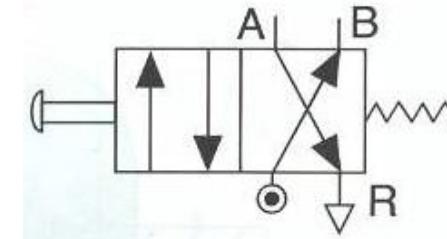
 Mando por presión diferencial.

EJEMPLOS

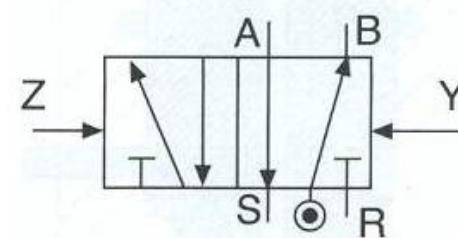
3/2 NC pulsador retorno muelle



4/2 pulsador retorno muelle



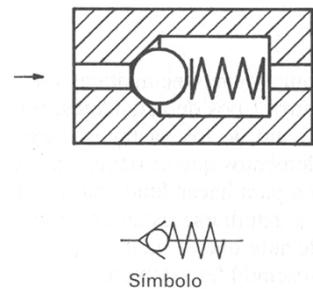
5/2 pilotada biestable



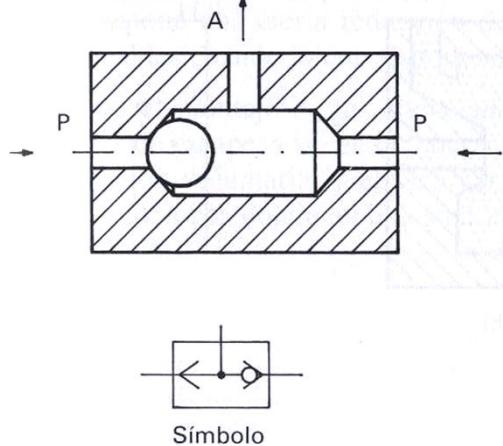
Válvulas reguladoras, de control y de bloqueo



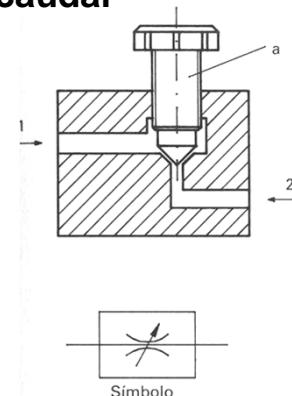
Antirretorno



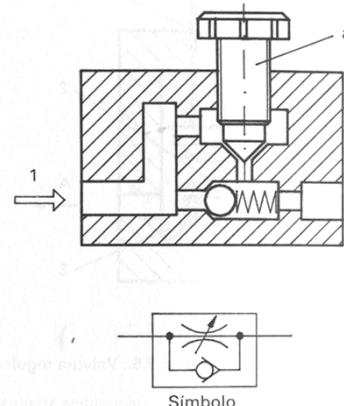
Selectora de circuito



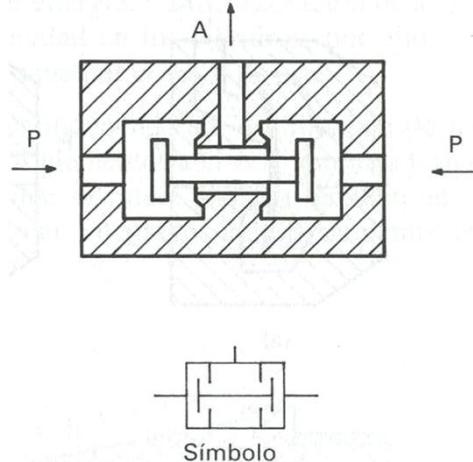
Reguladora de caudal



Reguladora de caudal unidireccional

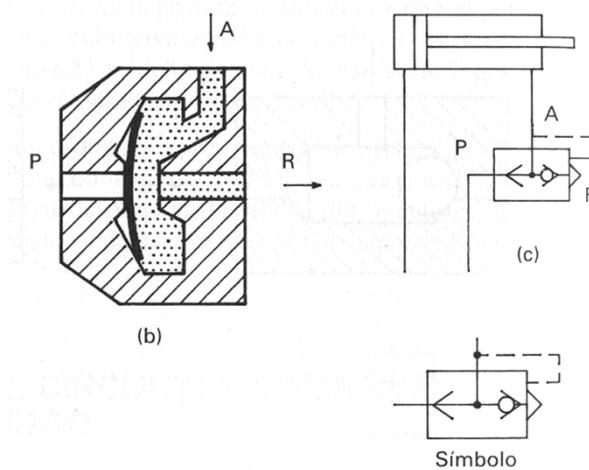


De simultaneidad



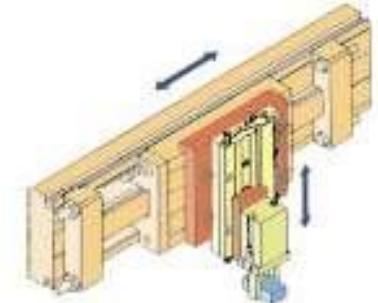
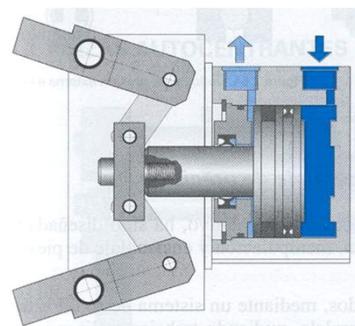
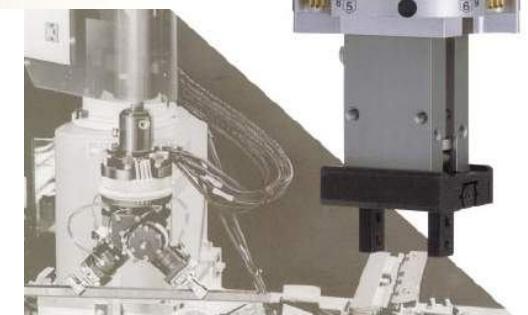
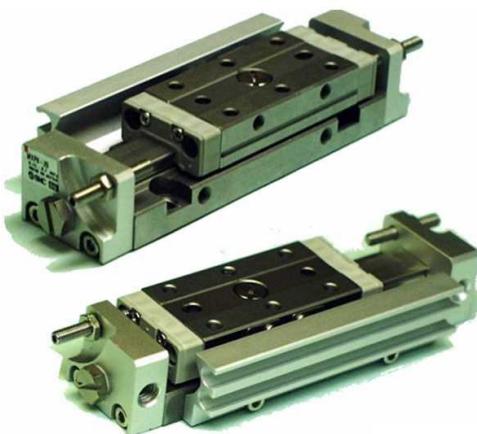
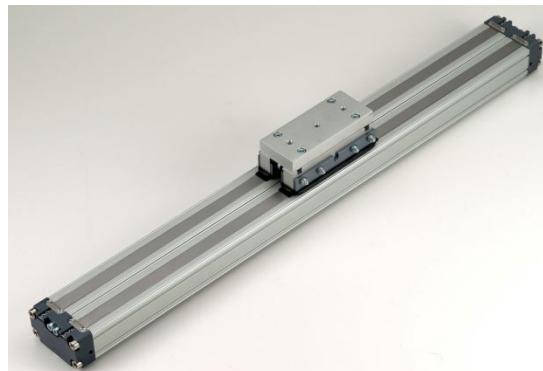
Automatización neumática

Escape rápido





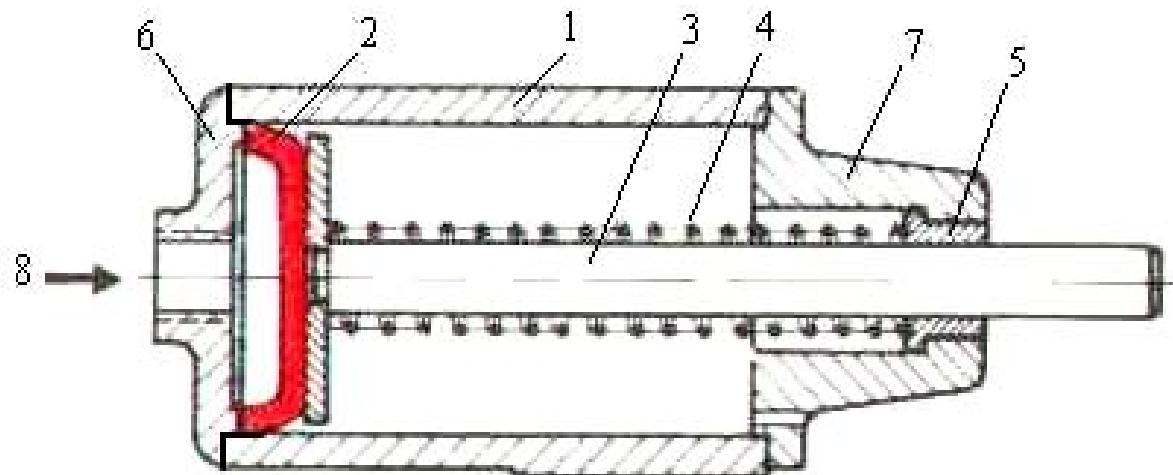
Actuadores



Automatización neumática



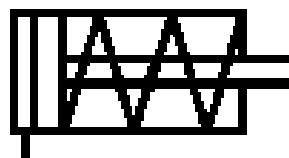
Cilindro de simple efecto



- 1- Camisa o cuerpo del cilindro
- 2- Émbolo o pistón
- 3- Vástago
- 4- Muelle recuperador
- 5- Guía del vástagos
- 6- Tapa trasera
- 7- Tapa delantera
- 8- Toma de aire comprimido

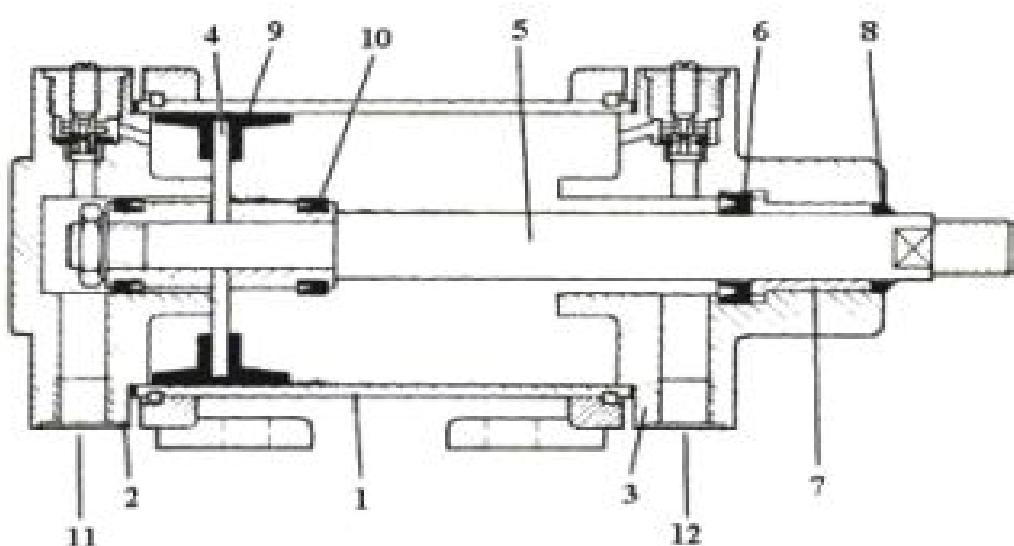


ISO línea redonda
(Ø 10 ... 25 mm)

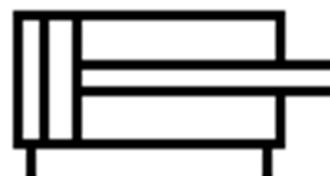




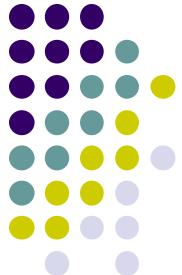
Cilindro de doble efecto



- 1 - Camisa o cuerpo del cilindro
- 2 - Tapa trasera
- 3 - Tapa delantera
- 4 - Émbolo o pistón
- 5 - Vástago
- 6 - Collarín obturador
- 7 - Guia del vástago
- 8 - Anillo rascador
- 9 - Junta de estanqueidad "dinámica"
- 10- Junta de estanqueidad "estática"
- 11,12 - Tomas de aire comprimido



Automatización neumática



Fuerza que ejerce el vástagos

Cilindro de simple efecto

Fuerza teórica

$$F = P \cdot S = P \frac{\pi D^2}{4}$$

Fuerza efectiva en el avance

$$F_e = \eta \left(P \frac{\pi D^2}{4} - E \right)$$

P = Presión, N/m².

E = Empuje del muelle, N.

D = Diámetro del émbolo, mm².

D = Diámetro del vástagos, mm².

η = Rendimiento del cilindro.

Cilindro de doble efecto

Fuerza efectiva en el avance

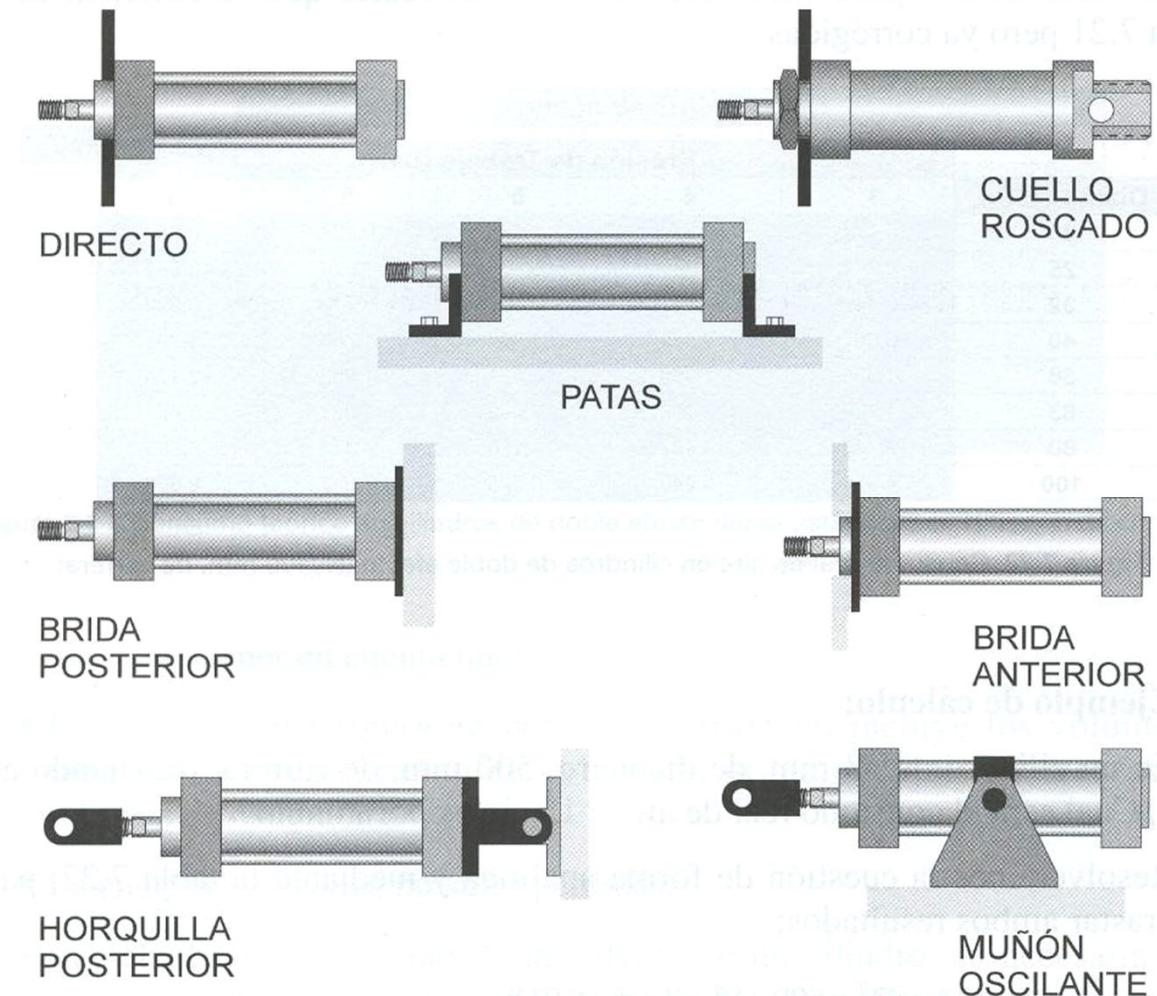
$$F_{ea} = \eta \left(P \frac{\pi D^2}{4} \right)$$

Fuerza efectiva en el retroceso

$$F_{er} = \eta \left(P \frac{\pi (D^2 - d^2)}{4} \right)$$



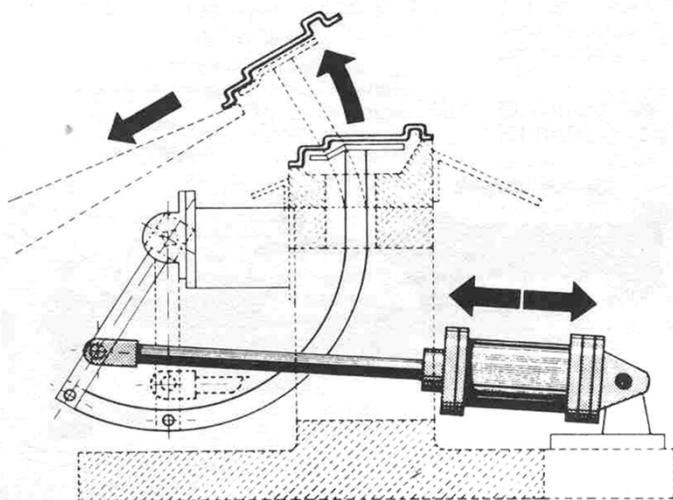
Métodos de fijación de cilindros



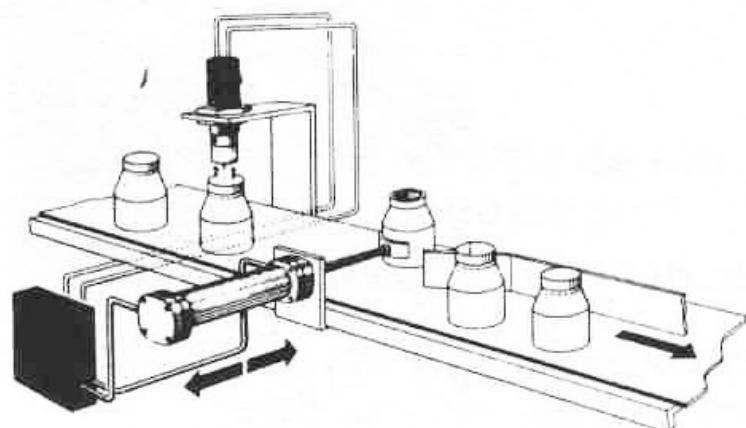
Automatización neumática



Aplicación de cilindros



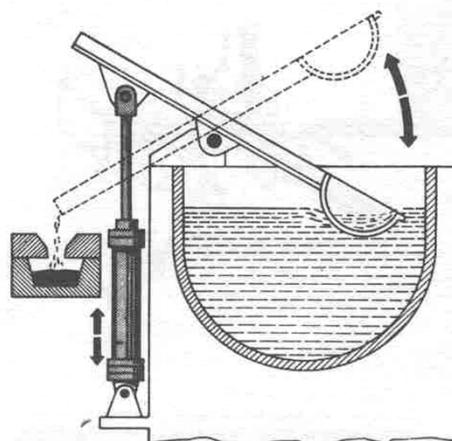
Expulsión de una pieza mecanizada por movimiento oscilatorio hacia una rampa de caída.



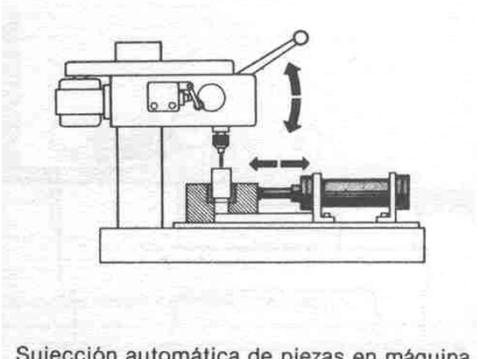
Verificación de la tapa



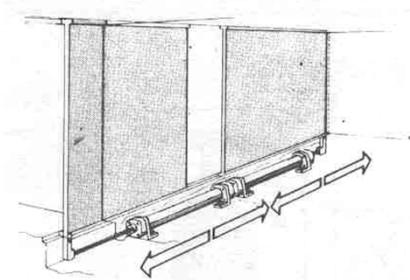
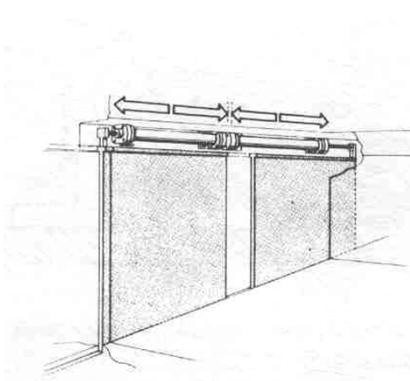
Aplicación de cilindros



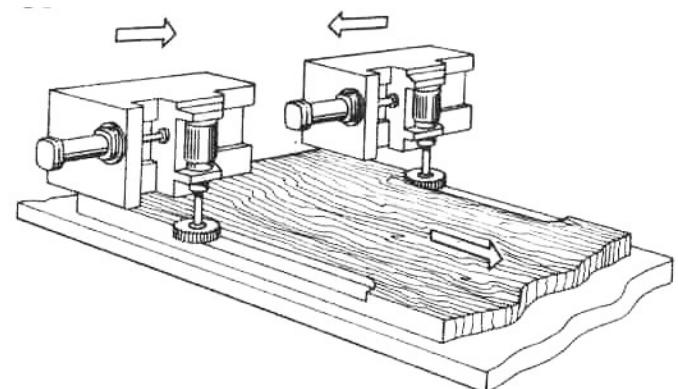
Distribución y dosificación
de un determinado volumen mediante
introducción de una cuchara en el depósito.



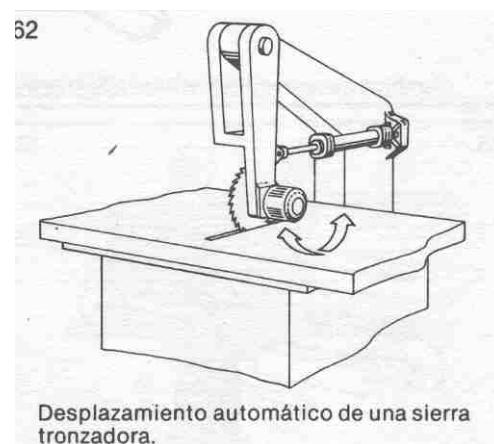
Sujección automática de piezas en máquina
de taladrar.



Accionamiento neumático lineal
de una puerta de dos batientes.



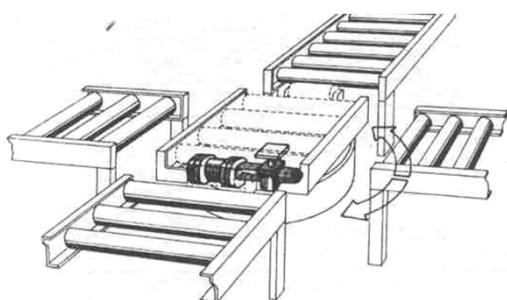
Doble fresado con aproximación automática
de las fresas.



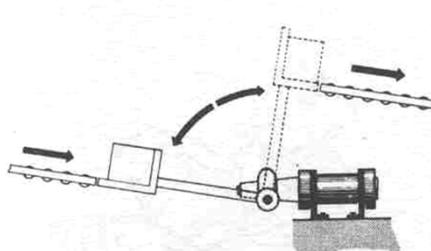
Desplazamiento automático de una sierra
tronzadora.



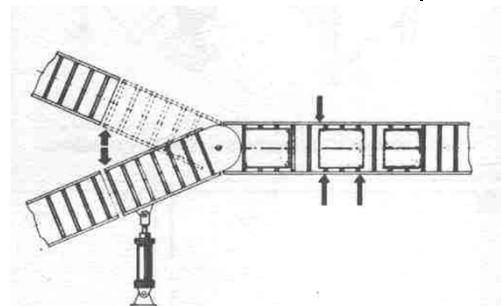
Aplicación de cilindros



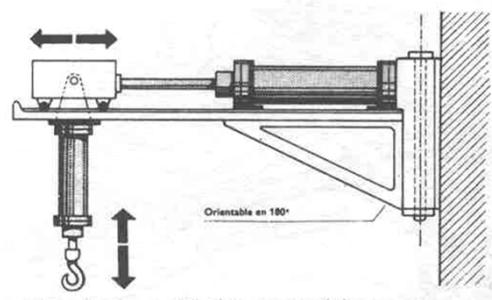
Cambio de sentido de piezas en una cinta de transporte.



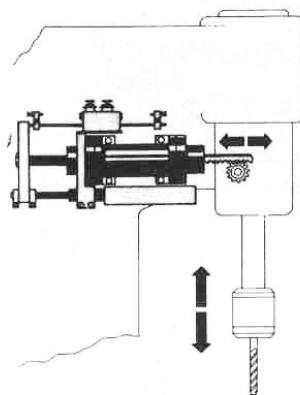
Transporte de cajas a distinto nivel con giro simultáneo.



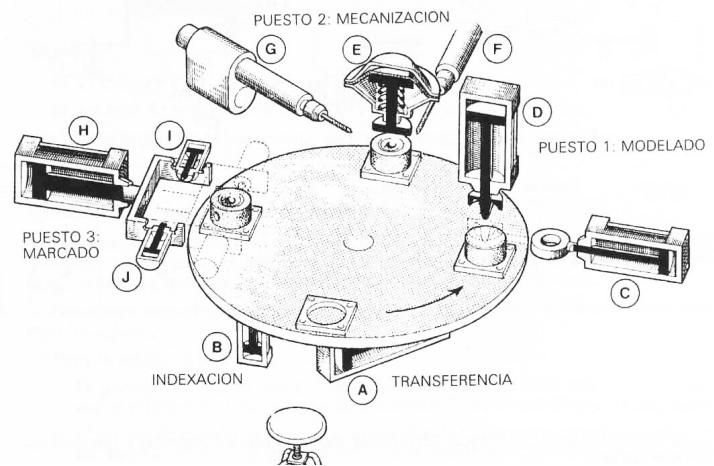
Distribución de piezas a dos puntos distintos



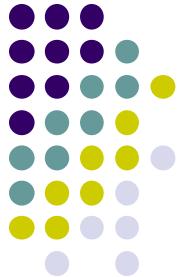
Elevador con cilindros neumáticos para puestos de montaje.



Avance indirecto de un husillo de taladrar por medio de un cilindro lineal.

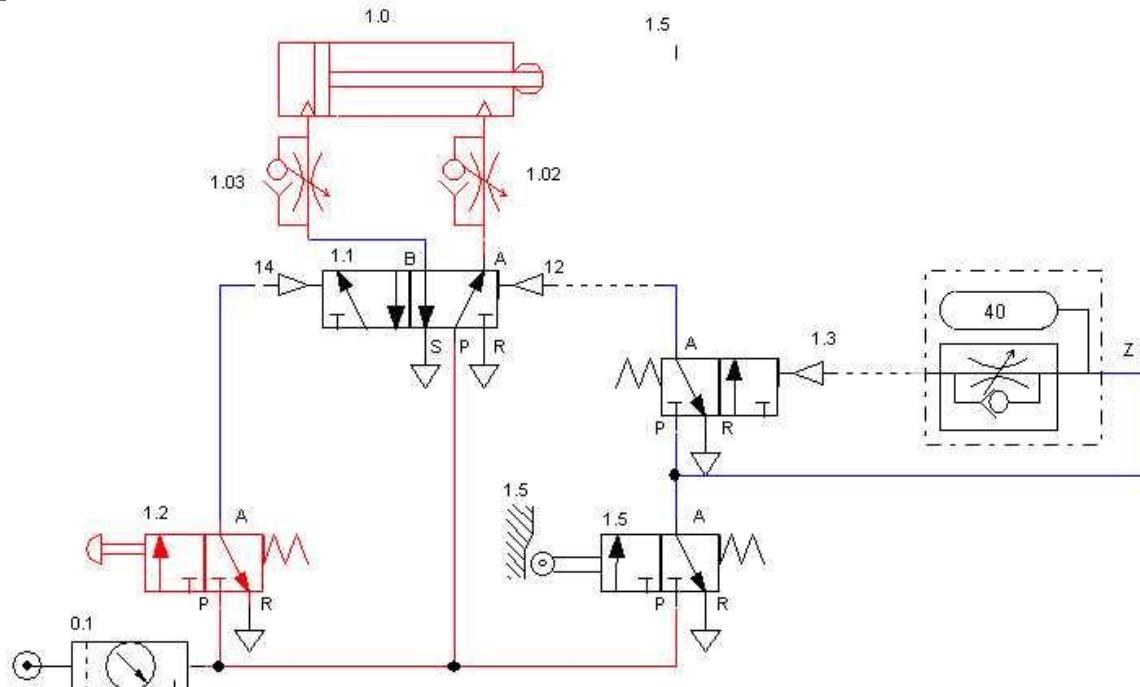


Automatización neumática



Realización del esquema

NIVEL	COMPONENTE	EJEMPLOS
6º	Elementos de trabajo	Cilindros, motores neumáticos
5º	Elementos de regulación de velocidad	Reguladores de caudal unidireccional
4º	Elementos de potencia	Válvula distribuidora para el cilindro
3º	Elementos de tratamiento de señal	Selectores de función “O” e “Y”
2º	Elementos de entrada de señal	Microválvulas acc. manual, final de carrera
1º	Fuente de alimentación de energía	Unidad de mantenimiento

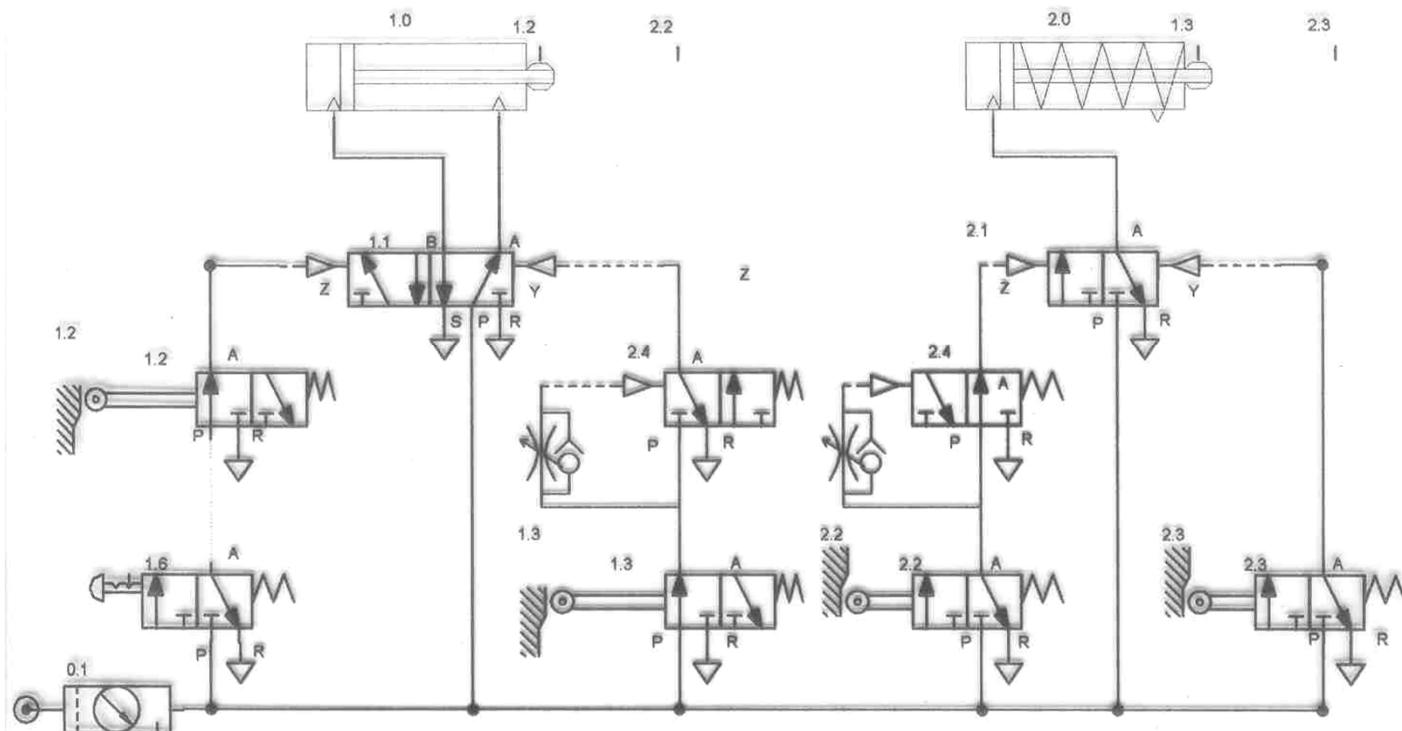


Automatización neumática



Numeración de elementos

1. Los elementos de trabajo van numerados por este orden: 1.0, 2.0...
2. Los elementos de potencia o distribuidores principales llevan: 1.1, 2.1...
3. Los captadores de señal se nombran con:
 - Los que intervienen en la salida del vástagos (pares): 1.2, 1.4, 1.6... 2.2, 2.4, 2.6...
 - Los que intervienen en el retroceso del vástagos (impares): 1.3, 1.5, 1.7... 2.3, 2.5, 2.7 ...
4. Los elementos de regulación de velocidad:
 - Los que intervienen en la salida del vástagos (pares): 1.02, 2.02
 - Los que intervienen en el retroceso del vástagos (impares): 1.03, 2.03
5. Los elementos auxiliares de producción y tratamiento de aire: 0.1, 0.2, 0.3...

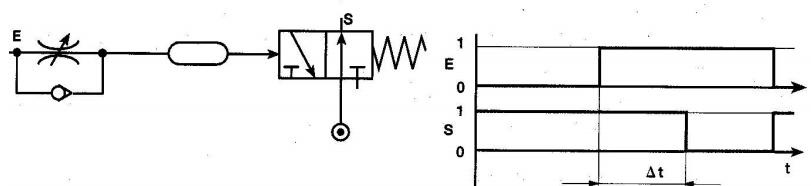
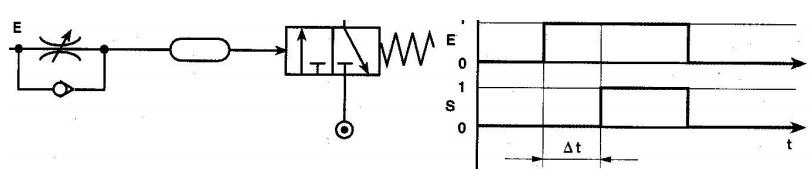


Automatización neumática

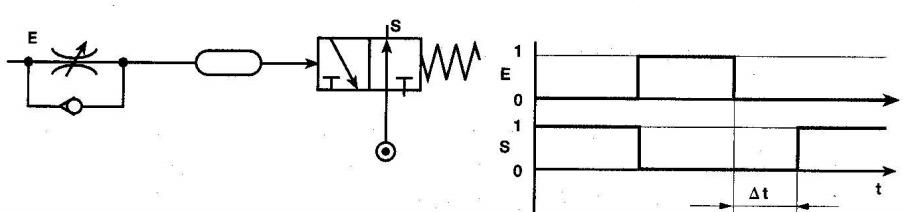
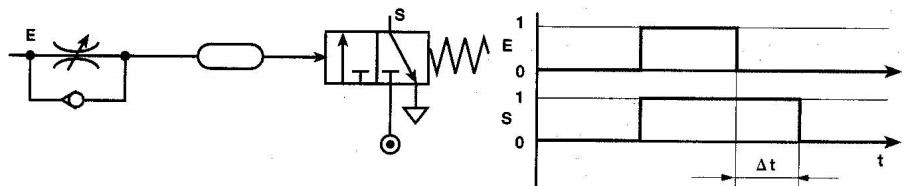


Temporizadores

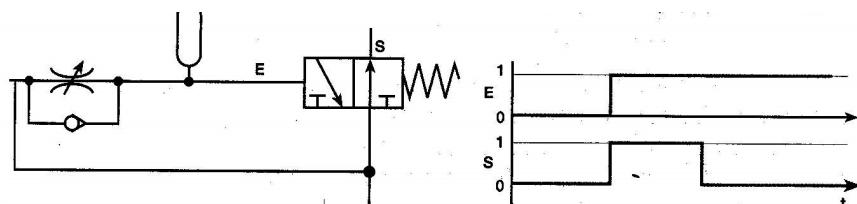
A la conexión



A la desconexión

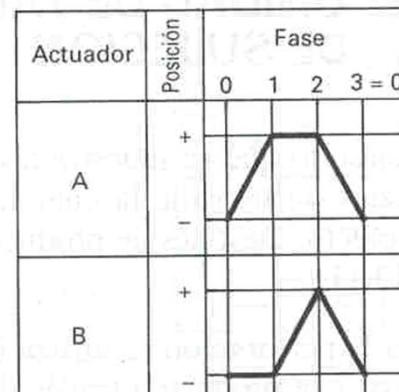
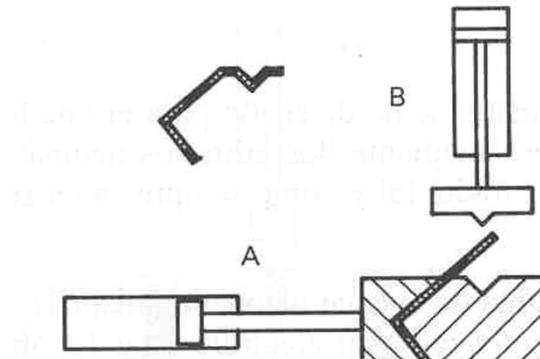


Conversión de una señal permanente en un impulso





Representación de secuencias. Mecanismo de plegado



Representación de secuencias. Mecanismo de conformado.

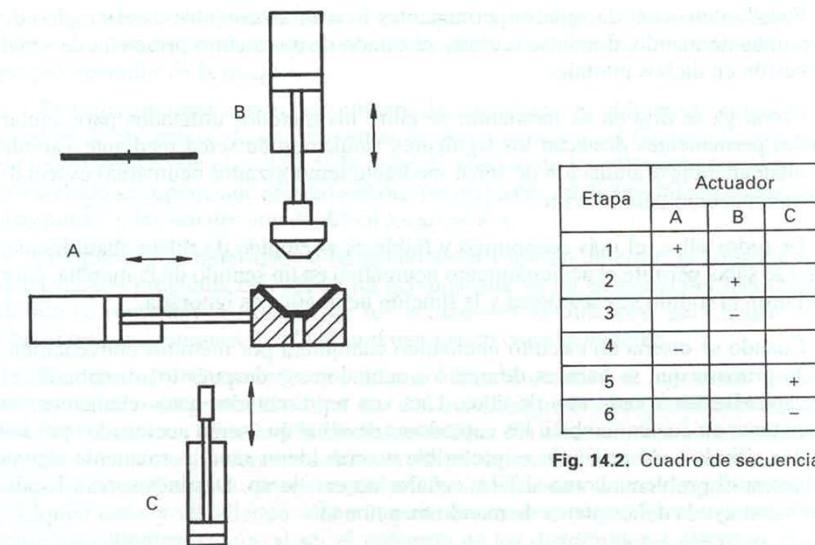
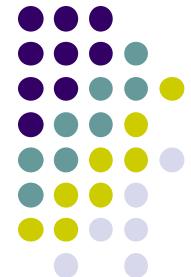
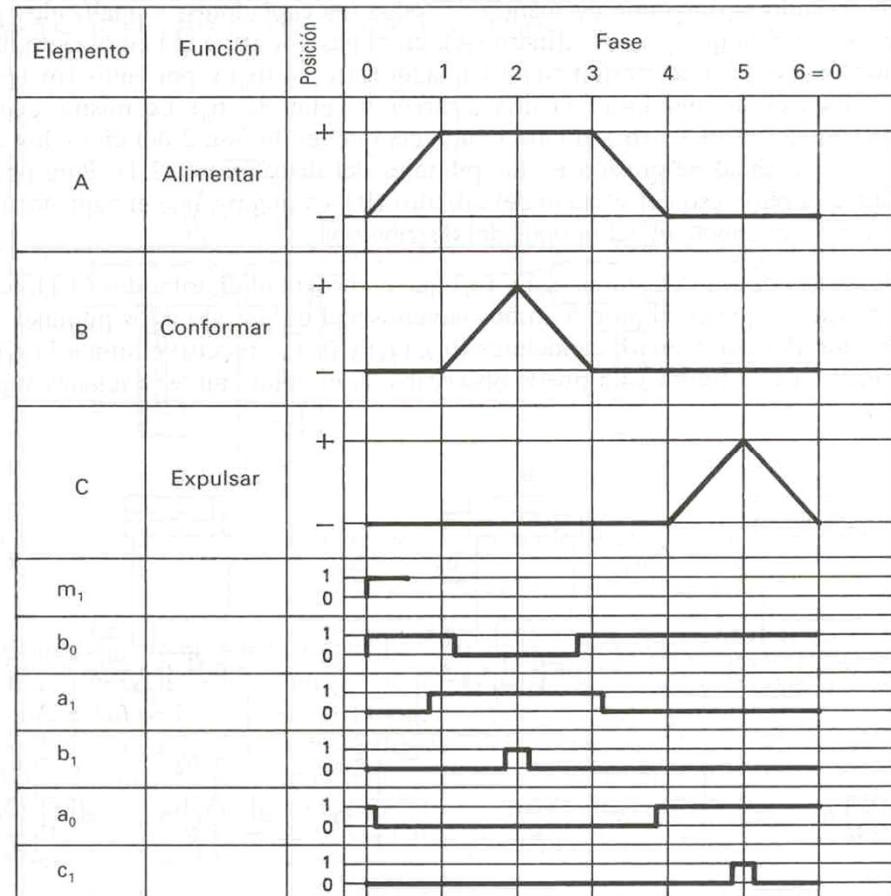


Fig. 14.1. Mecanismo de conformado.



Representación de secuencias. Mecanismo de curvado.

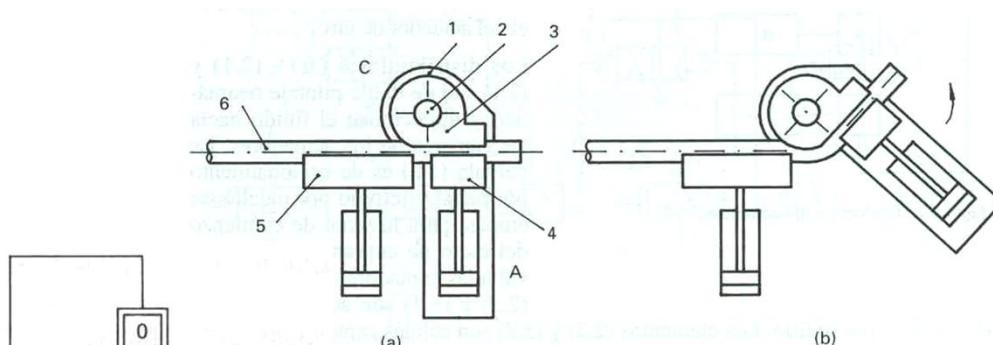


Fig. 14.6. Mecanismo de curvado.

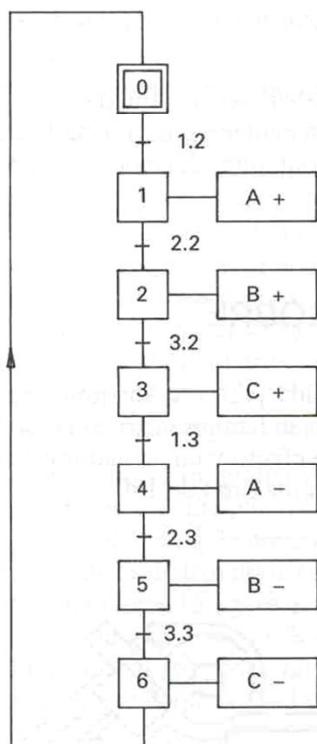


Fig. 14.7. Grafcet de la secuencia.

Automatización neumática

89

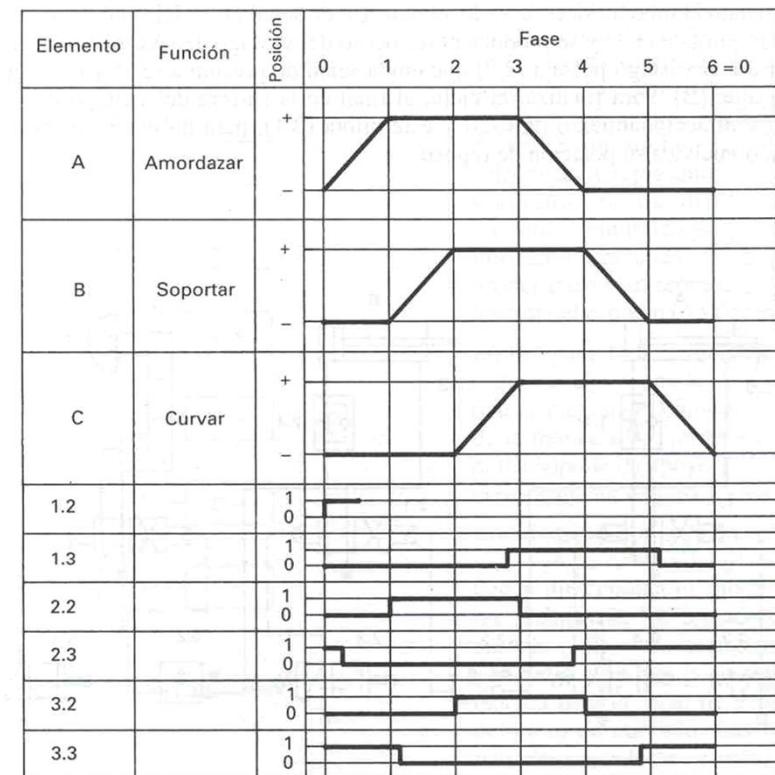


Fig. 14.9. Diagrama de movimientos y mando.