

NEUMÁTICA E HIDRÁULICA

MEC – 275, Segundo Semestre 2025

Prof. Sebastián Castillo Venegas
Ingeniero en Diseño de Productos

scastillovenegas@gmail.com



Temas a tratar

Objetivo de Aprendizaje

1. Conceptos de Neumática e Hidráulica

Describir los principios de automatización industrial basada en lógica programada, diseñar y programar automatismos simples para manipulación.

2. Circuitos de Neumática e Hidráulica

Generar documentación gráfica bidimensional, a partir de modelos tridimensionales, incluyendo especificaciones técnicas e indicaciones textuales.

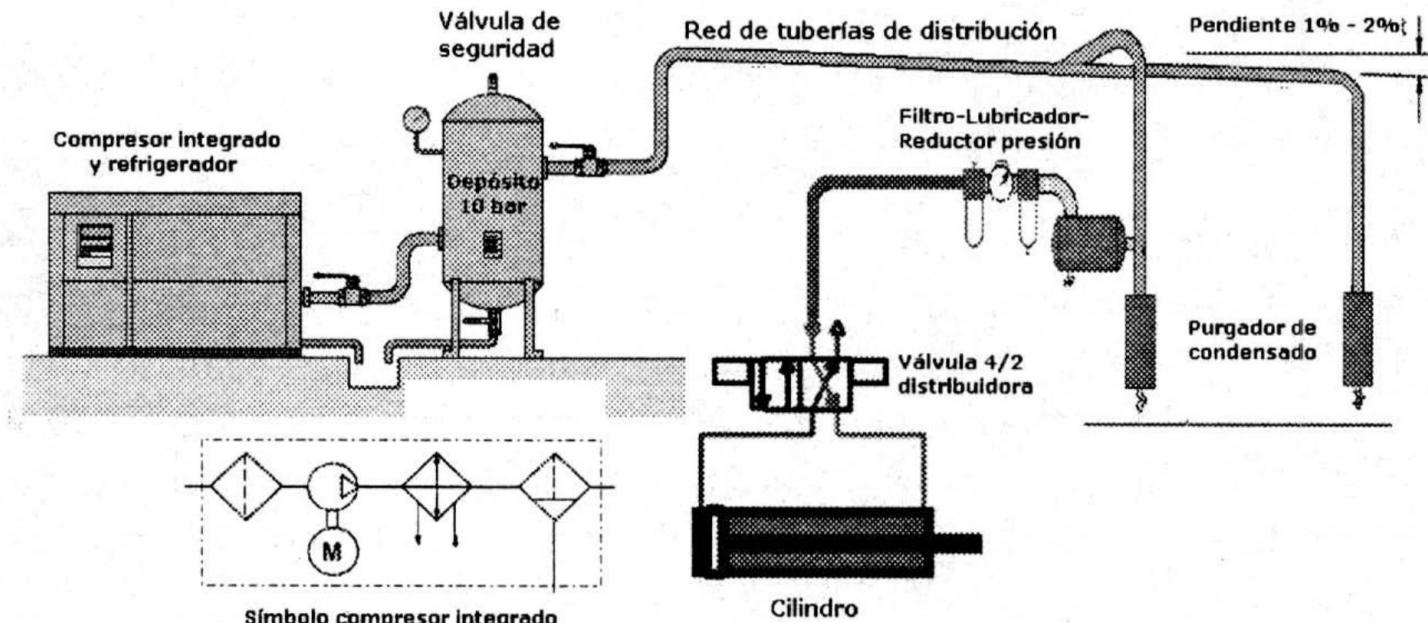
Composición de un Sistema Neumático

- Principal componente para generación de movimiento es el AIRE.

“Aire: es una mezcla de gases compuesto principalmente por 20,49% de **oxígeno**, 78,08% de **nitrógeno**, 0,93% de **argón**, 0,035% de **dioxido de carbono** y 0,40% de **vapor de agua**, siendo estos los componentes predominantes a modo general.”

Fuente: <https://concepto.de/aire/#ixzz7coswAlpO>

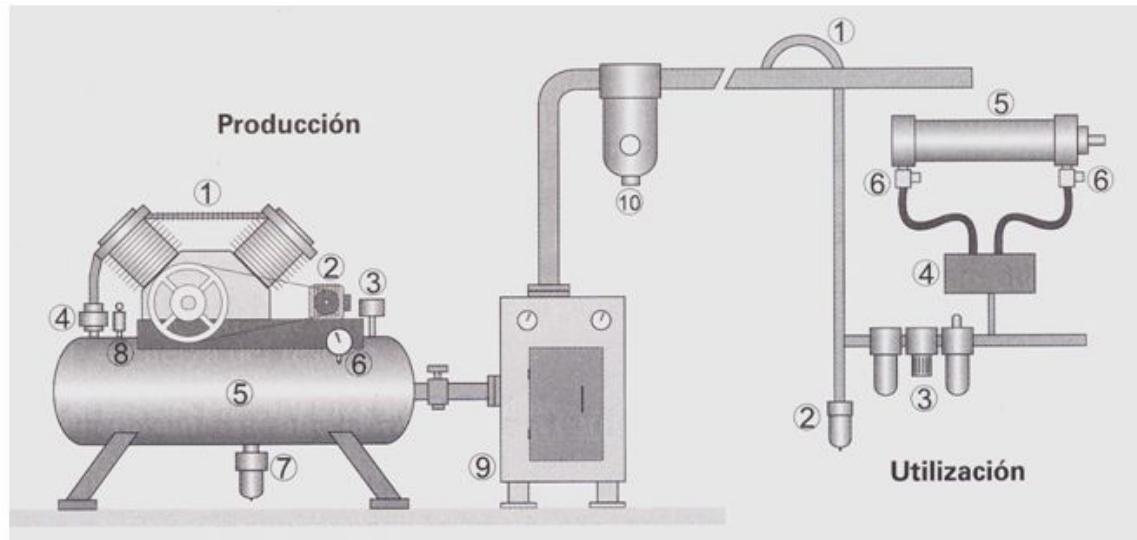
Parker - Neumática Industrial



Fuente: Neumática e Hidráulica, Antonio Creus Solé

Los elementos de sistemas neumáticos suelen ser concebidos para presiones de servicio de 8 – 10 bar (800 – 1000 kPa). No obstante es recomendable que por razones económicas, se trabaje en la práctica con presiones entre 5 – 6 bar. El compresor debería suministrar una presión de 6,5 – 7 bar, para poder compensar cualquier fuga en el sistema de distribución.

Círculo de Producción y Almacenamiento - Círculo de Utilización



PRODUCCIÓN Y TRATAMIENTO DE AIRE

1. COMPRESOR.
2. MOTOR ELÉCTRICO.
3. PRESOSTATO.
4. VÁLVULA ANTIRETORNO.
5. DEPÓSITO.
6. MANÓMETRO.
7. PURGAAUTOMÁTICA.
8. VÁLVULA DE SEGURIDAD.
9. SECADOR DE AIRE REFRIGERADO.
10. FILTRO DE LÍNEA.

CÍRCUITO DE UTILIZACIÓN

1. TOMA DE AIRE.
2. PURGAAUTOMÁTICA.
3. UNIDAD DE ACONDICIONAMIENTO DEL AIRE.
4. VÁLVULA DIRECCIONAL.
5. ACTUADOR.
6. CONTROLADORES DE VELOCIDAD.

Composición básica de un Sistema Oleo-Hidráulico



- Principal componente para generación de potencia es un FLUIDO.

1- Fluidos sintéticos de base acuosa: son resistentes a la inflamación. A su vez, se subdividen en dos tipos:

- Emulsiones de agua y aceite.
- Soluciones de agua-glicol.

2- Fluidos sintéticos no acuosos: son compuestos sintéticos orgánicos (fosfatos ésteres simples o clorados, hidrocarburos clorados y silicatos ésteres). Son costosos, pero presentan un punto de inflamación muy alto.

3- Aceites minerales o sintéticos: hidrocarburos extraídos del petróleo a los que se le añaden aditivos químicos, que les confiere unas buenas prestaciones a un coste relativamente bajo. Son los más usados comercialmente.

La forma de denominar a los fluidos hidráulicos está regulada según la norma DIN 51524 y 51525.

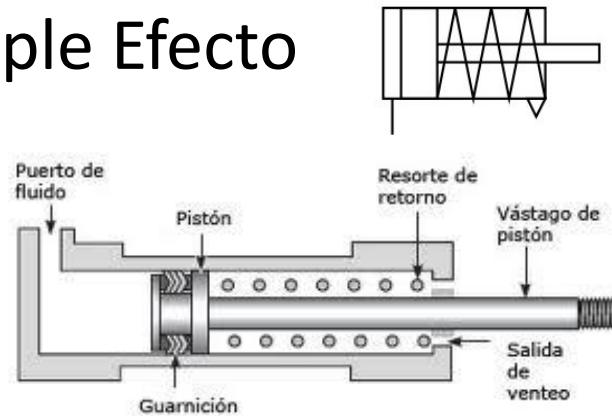
Características comparativas de sistemas Neumáticos v/s Hidráulicos

Componentes	Neumático/hidráulico	Eléctrico/electrónico
Elementos de trabajo	Cilindros Motores Componentes	Motores eléctricos Válvulas de solenoide Motores lineales
Elementos de control	Válvulas distribuidoras direccionales	Contactores de potencia Transistores Tiristores
Elementos de proceso	Válvulas distribuidoras direccionales Válvulas de aislamiento Válvulas de presión	Contactores Relés Módulos electrónicos
Elementos de entrada	Interruptores Pulsadores Interruptores final de carrera Módulos programadores Sensores	Interruptores Pulsadores Interruptores final de carrera Módulos programadores Sensores Indicadores/generadores

Características	Neumático	Hidráulico
Efectos de fuga	Sólo pérdida de energía	Contaminación
Influencia del ambiente	A prueba de explosión. Insensible a la temperatura	Riesgo de incendio en caso de fuga. Sensible a cambios de la temperatura.
Almacenaje de energía	Fácil	Limitada
Transmisión de energía	Hasta 1000 m Caudal $v = 20 - 40 \text{ m/s}$ Velocidad de la señal 20 – 40 m/s	Hasta 1000 m Caudal $v = 2 - 6 \text{ m/s}$ Velocidad de la señal 1000 - 5000 m/s
Velocidad de operación	$V = 1,5 \text{ m/s}$	$V = 0,5 \text{ m/s}$
Coste de alimentación	Muy alto	Alto
Movimiento lineal	Simple con cilindros. Fuerzas limitadas. Velocidad dependiente de la carga.	Simple con cilindros. Buen control de velocidad. Fuerzas muy grandes.
Movimiento giratorio	Simple, ineficiente, alta velocidad.	Simple, par alto, baja velocidad.
Exactitud de posición	0,1 mm posible sin carga	Puede conseguirse 1 mm
Estabilidad	Baja, el aire es compresible	Alta, ya que el aceite es casi incompresible, además, el nivel de presión es más alto que en el neumático.
Fuerzas	Protegido contra sobrecargas. Fuerzas limitadas por la presión neumática y el diámetro del cilindro ($F = 30 \text{ kN}$ a 6 bar)	Protegido contra sobrecargas con presiones que alcanzan los 600 bar y pueden generarse grandes fuerzas de hasta 3000 kN.

Actuadores lineales y rotativos

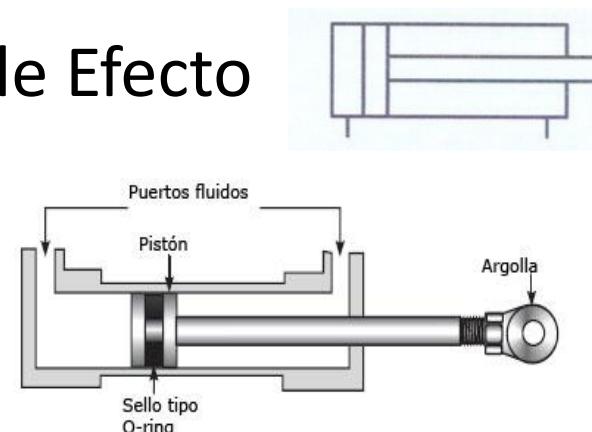
- Cilindro de Simple Efecto



- Motor neumático



- Cilindro de Doble Efecto

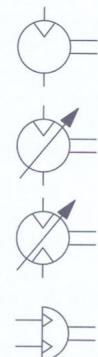


Motor neumático de caudal constante, con un sentido de giro

Motor neumático de caudal variable, con un sentido de giro

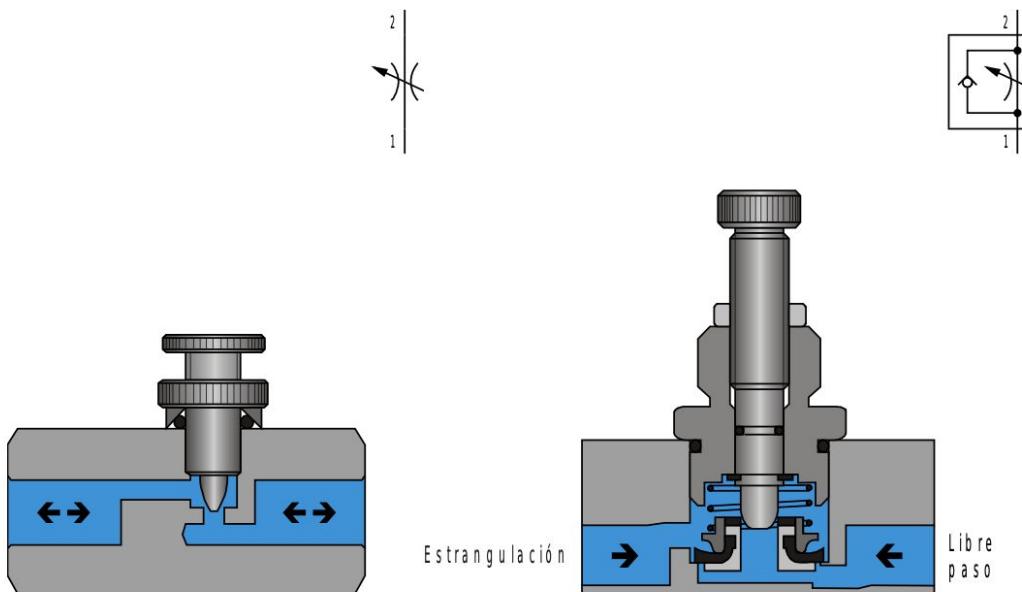
Motor neumático de caudal variable, con dos sentido de giro

Actuador giratorio limitado



Procesador de señales

Válvulas reguladoras de flujo y reguladora con anti-retorno



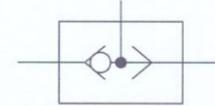
Válvula de antirretorno



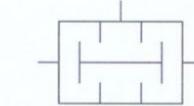
Válvula de antirretorno, con muelle



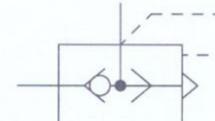
Válvula selectora, función O



Válvula de simultaneidad, función Y

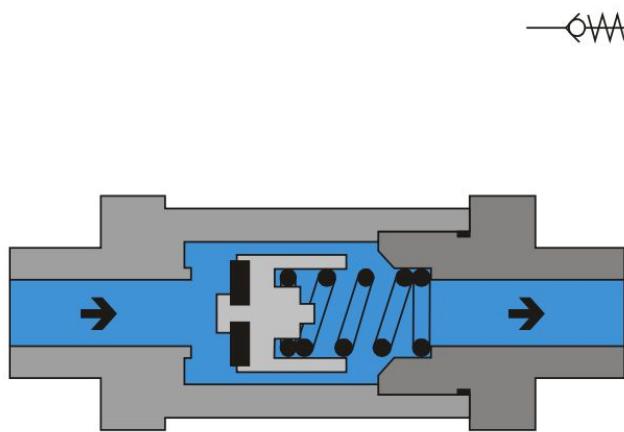


Válvula de escape rápido

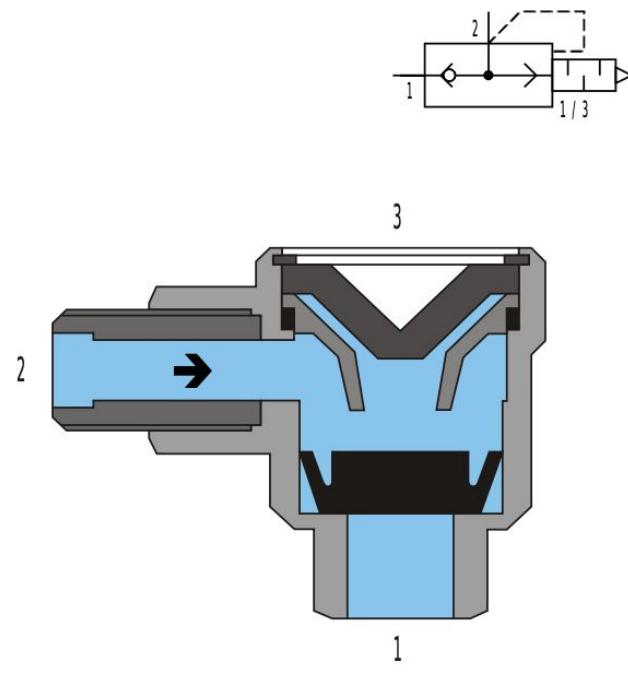


Procesador de señales

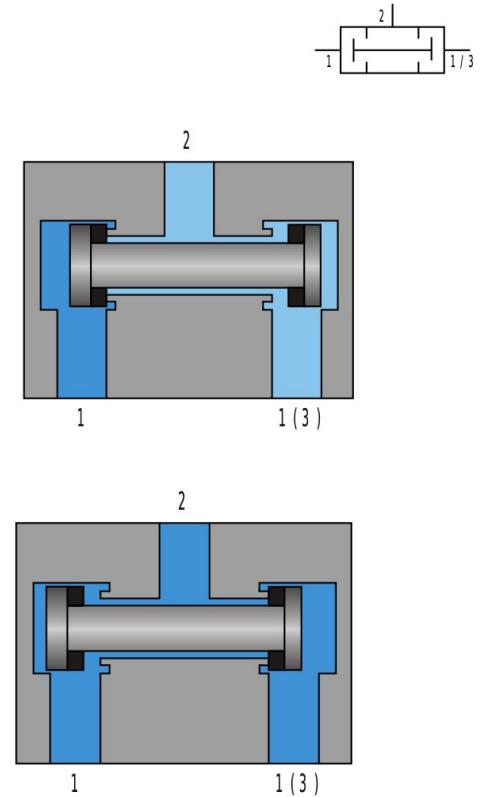
1) Válvula anti-retorno



2) Válvula de escape rápido

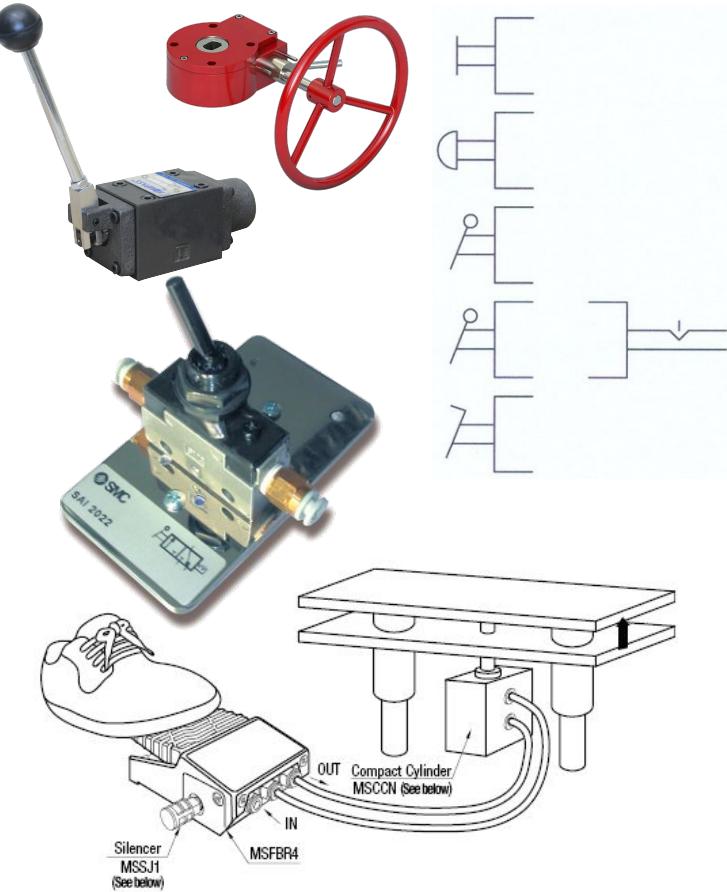


3) Válvula de Simultaneidad

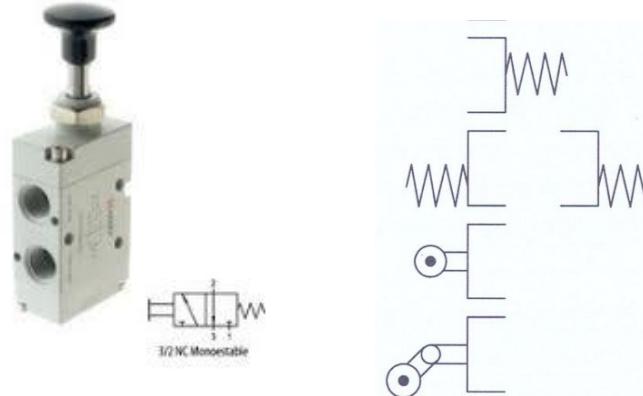


Tipo de Accionamiento

1) Accionamiento Manual



2) Accionamiento Mecánico



3) Accionamiento Neumático

4) Accionamiento eléctrico

5) Accionamiento combinado



Normativa vigente

Norma	Descripción
UNE 101-101-85	Gama de presiones.
UNE 101-149-86	Símbolos gráficos.
UNE 101-360-86	Diámetros de los cilindros y de los vástagos de pistón.
UNE 101-362-86	Cilindros gama básica de presiones normales.
UNE 101-363-86	Serie básica de carreras de pistón.
UNE 101-365-86	Cilindros. Medidas y tipos de roscas de los vástagos de pistón.

ISO 1219 -1

ISO 1219 -2

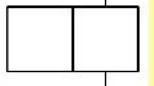
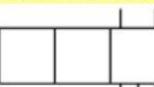
[Normativas Símbolos y Planimetría](#)

Normativa para válvulas

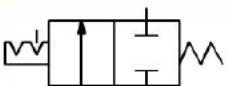
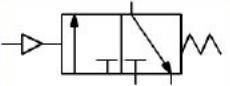
- Las válvulas como elemento de maniobra y control de señales se indican por **posición, número de vías** y si son **normalmente abiertas (NA)** o **normalmente cerradas (NC)**

	Una posición.
	Dos posiciones.
	Tres posiciones.

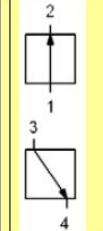
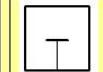
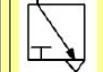
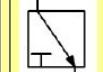
Por ejemplo:

Válvula 2/2 	Válvula de dos vías y dos posiciones.
Válvula 3/2 	Válvula de tres vías y dos posiciones.
Válvula 5/3 	Válvula de cinco vías y tres posiciones.
Válvula 4/2 	Válvula de cuatro vías y dos posiciones.

Válvulas completas:

	Válvula 2/2 con activación manual por mando con bloqueo y retorno mecánico por muelle.
	Válvula 3/2 con activación por presión y retorno mecánico por muelle.

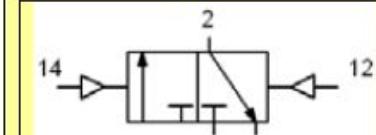
Por ejemplo:

	El aire circula de 1 a 2 El aire circula de 3 a 4
	El trazo transversal indica que no se permite el paso de aire.
	El punto relleno, indica que las canalizaciones están unidas.
	El triángulo indica la situación de un escape de aire sobre la válvula.
	El escape de aire se encuentra con un orificio roscado, que permite acoplar un silenciador si se desea.

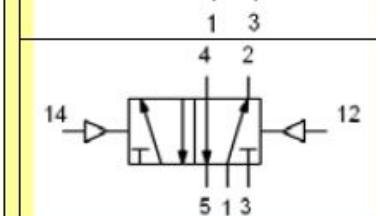
Nomenclatura

Conexión	Números	Letras
Conexión de aire a presión	1	P
Escape de aire	3 , 5 , 7...	R , S , T...
Salidas o utilización o trabajo	2 , 4 , 6...	A , B , C...
Conexión de mando	12 , 14...	X , Y , Z...
Conexión de 1 hacia 2	12	
Conexión de 1 hacia 4	14	
Cancelación de señal	10	L

Por ejemplo: La representación completa de las válvulas puede ser:



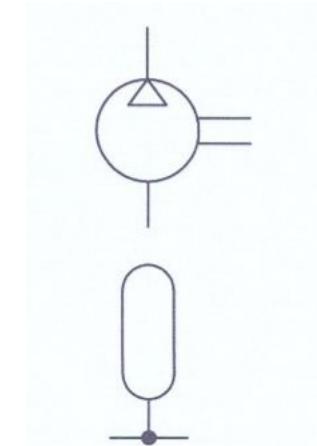
Válvula 3/2 pilotada por presión.



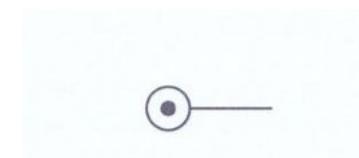
Válvula 5/2 pilotada por presión.

Abastecimiento de Energía

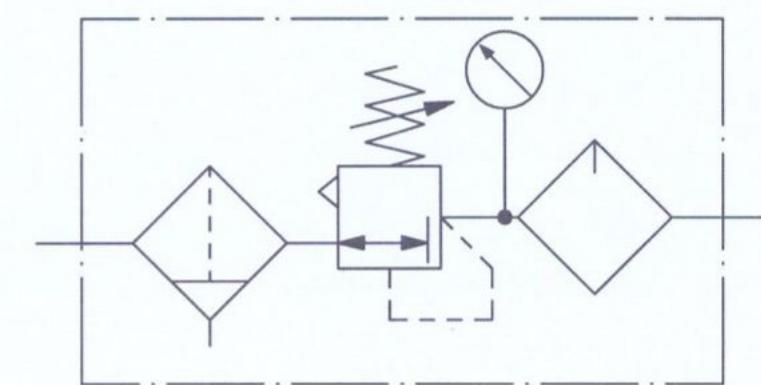
Compresor y
Acumulador



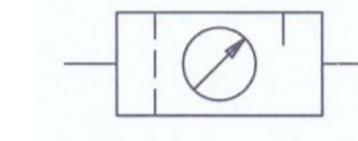
Alimentación de
aire a presión



Unidad de Mantenimiento

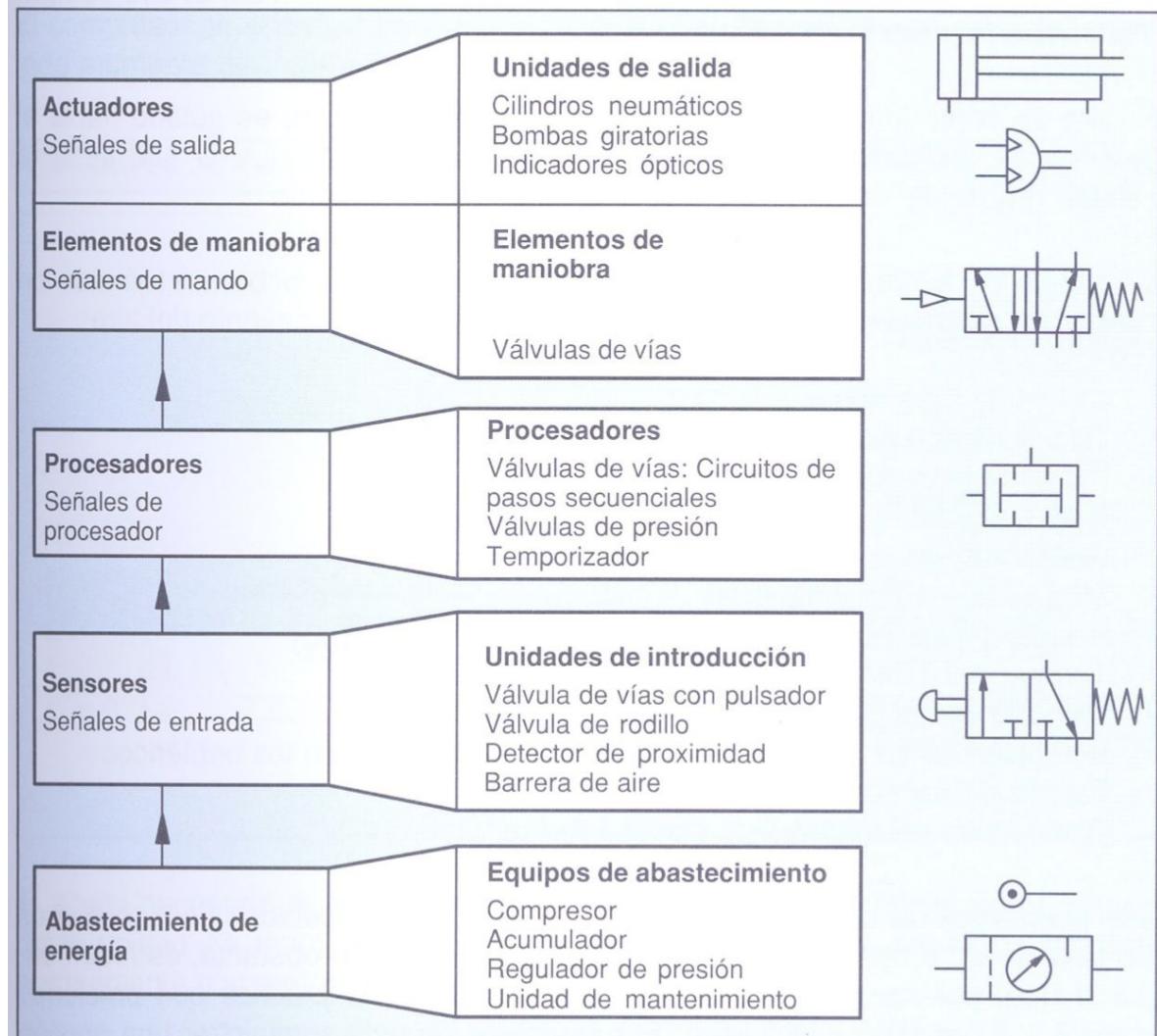


Esquema simplificado



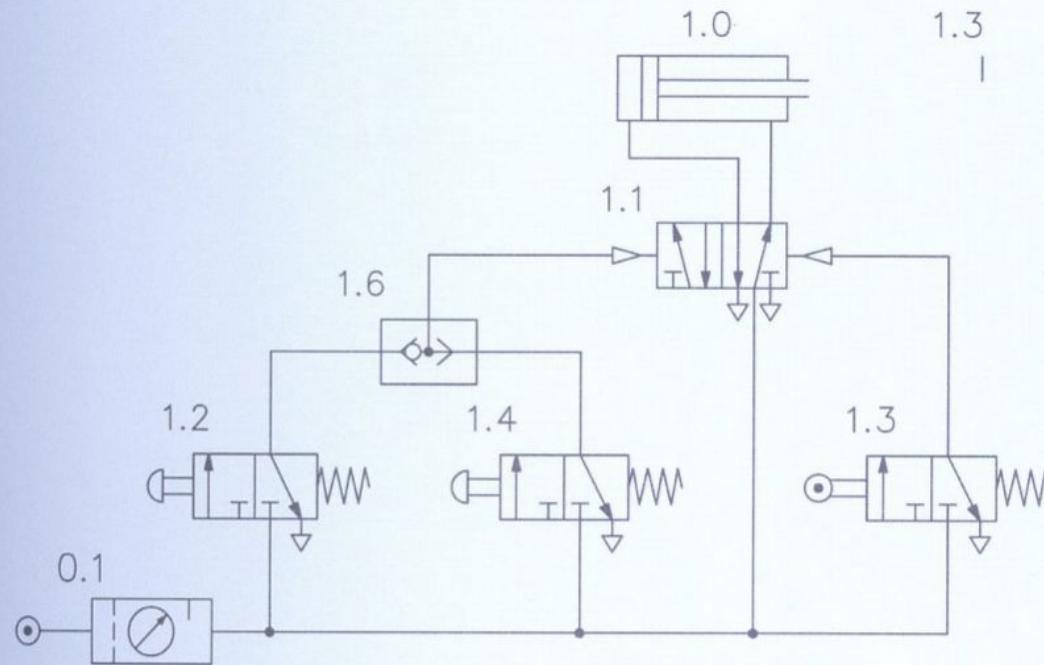
Mando Neumático

- **Abastecimiento de Energía:** Sistema de compresión de Aire
- **Elementos de Entrada (sensores):** Unidad de separación de líquidos y preparación de aire (FRL)
 - Filtro
 - Regulador
 - Lubricador
- **Elementos de procesamiento (procesadores):** Válvulas de control direccional
- **Órganos de maniobra y accionamiento (actuadores):** Actuadores lineales y rotativos.



Componentes de un Sistema Neumático

Esquema de distribución neumático



Actuador

Elemento de maniobra
Procesador de señales
Entrada de señales (sensores)
Abastecimiento de energía

Flujo de las señales

Elementos de trabajo
Salidas

Elementos de maniobra

Elementos de procesamiento
Señales de procesador

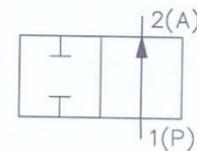
Elementos de introducción
Señales de entrada

Abastecimiento de energía

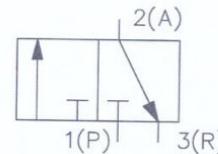
Válvulas / Elementos de Maniobra

- Cantidad de conexiones
- Cantidad de posiciones

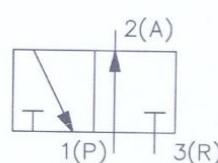
2/2 - Válvula de vías en posición abierta



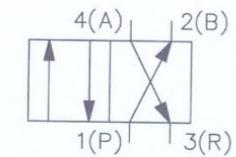
3/2 - Válvula de vías en posición de bloqueo



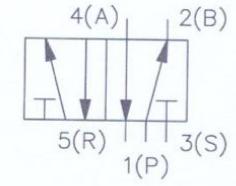
3/2 - Válvula de vías en posición abierta



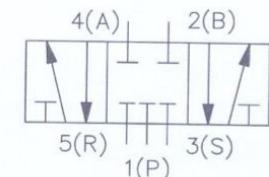
4/2 - Válvula de vías
Conexiones a la derecha
Posición de conmutación
a la izquierda



5/2 - Válvula de vías
Conexiones a la derecha
Posición de conmutación
a la izquierda



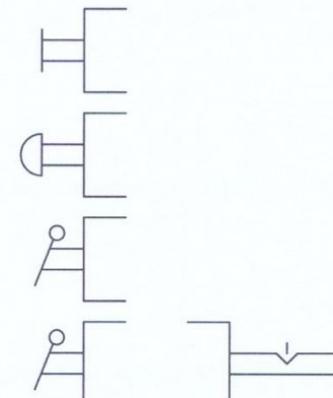
5/3 - Válvula de vías
en posición intermedia
bloqueada



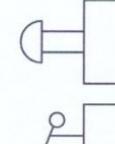
Tipo de Accionamiento

Accionamiento manual

general



por pulsador



por palanca



por palanca con enclavamiento

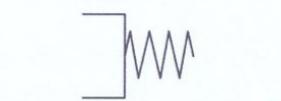


por pedal

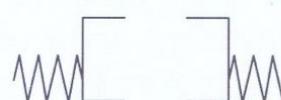


Accionamiento mecánico

Recuperación por muelle



Centrado por muelle



Por rodillo

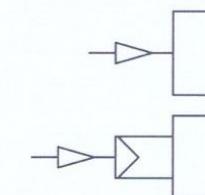


Por rodillo con retorno en vacío

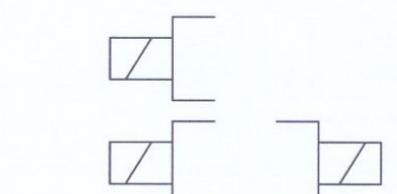


Accionamiento neumático

Accionamiento directo
(aplicación de presión)



Accionamiento indirecto
(válvula auxiliar servopilotada)



Accionamiento eléctrico

con una bobina



con doble bobina

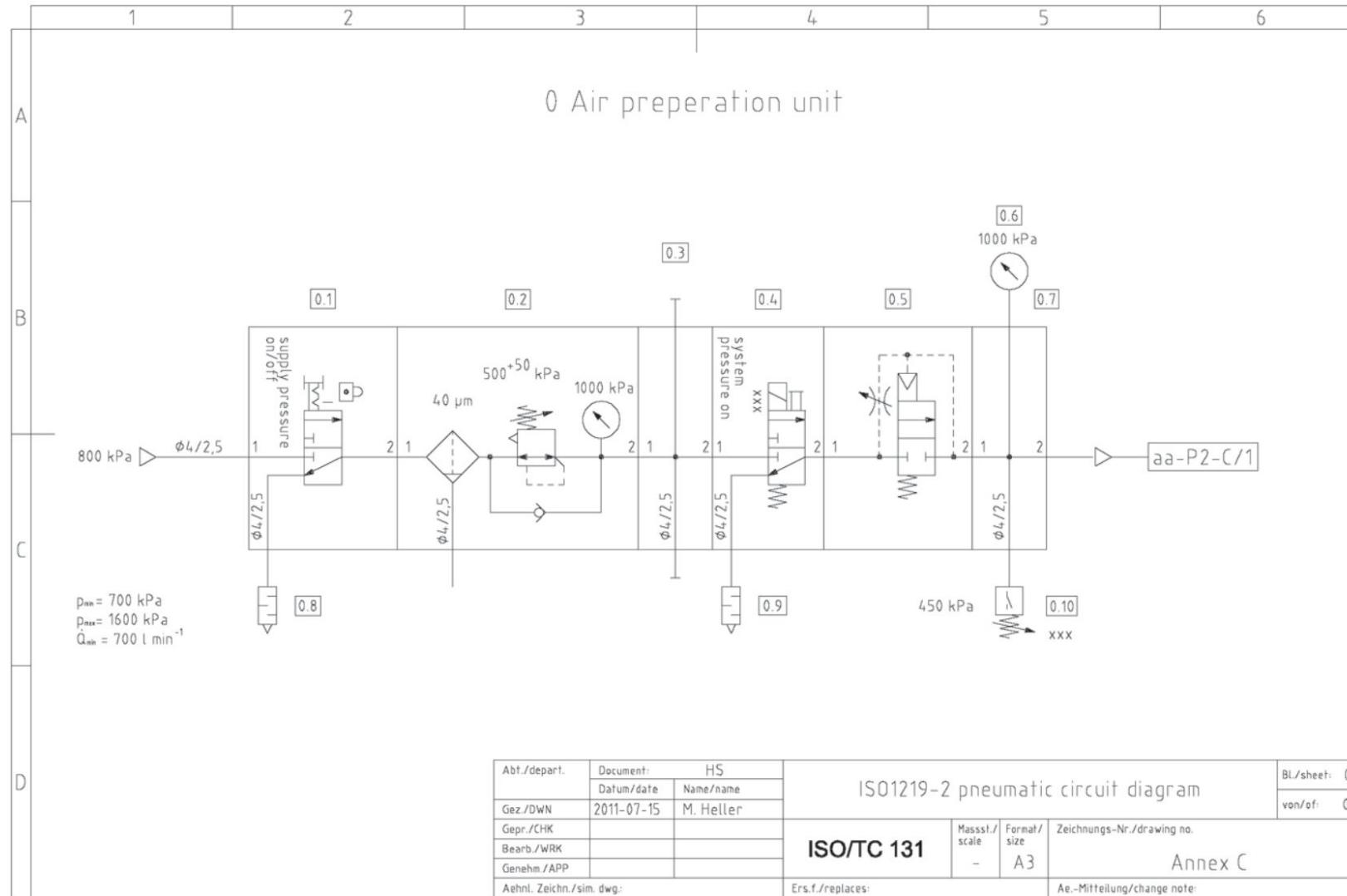


Accionamiento combinado

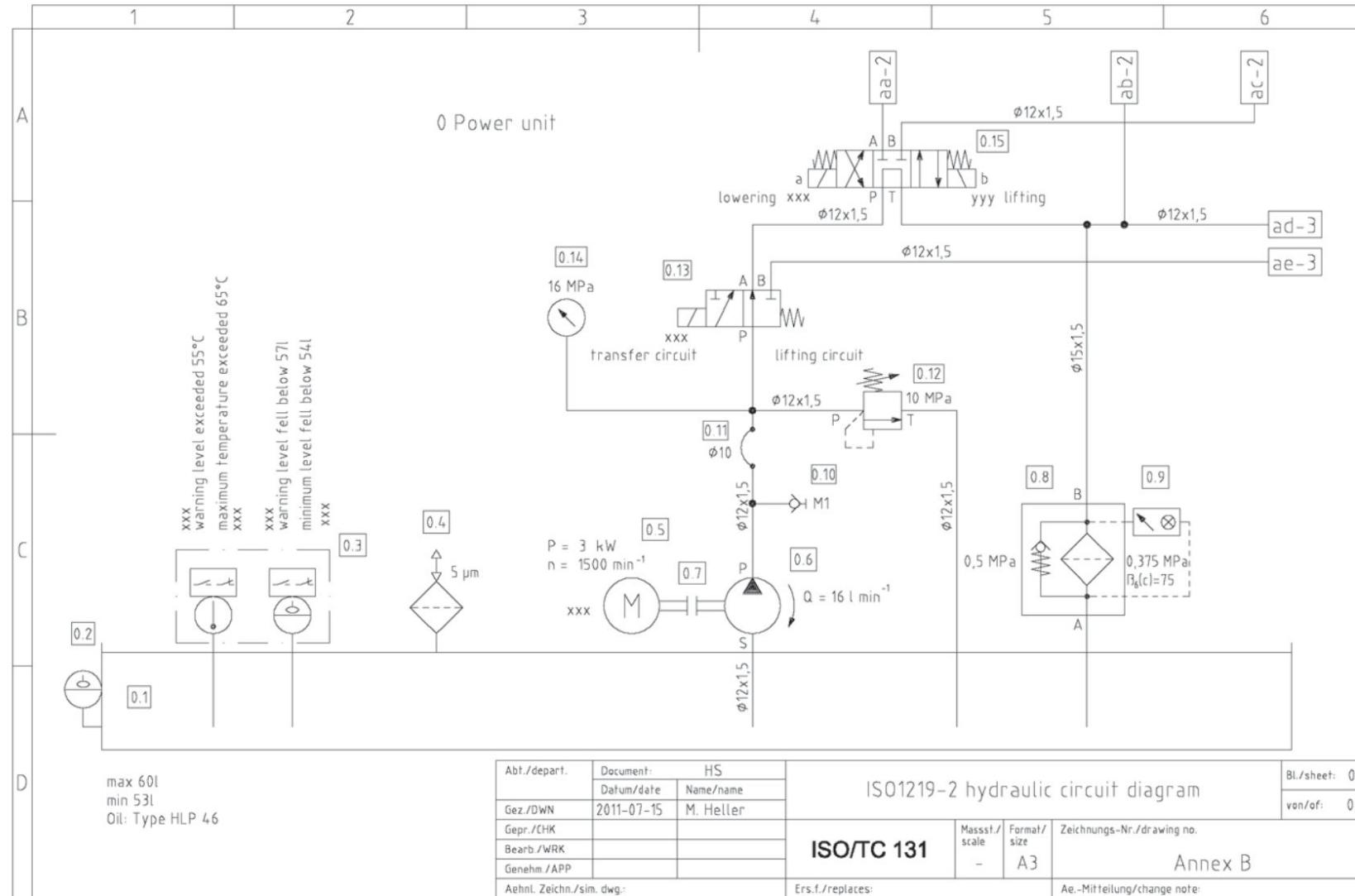
Doble bobina con válvula auxiliar
y accionamiento manual auxiliar



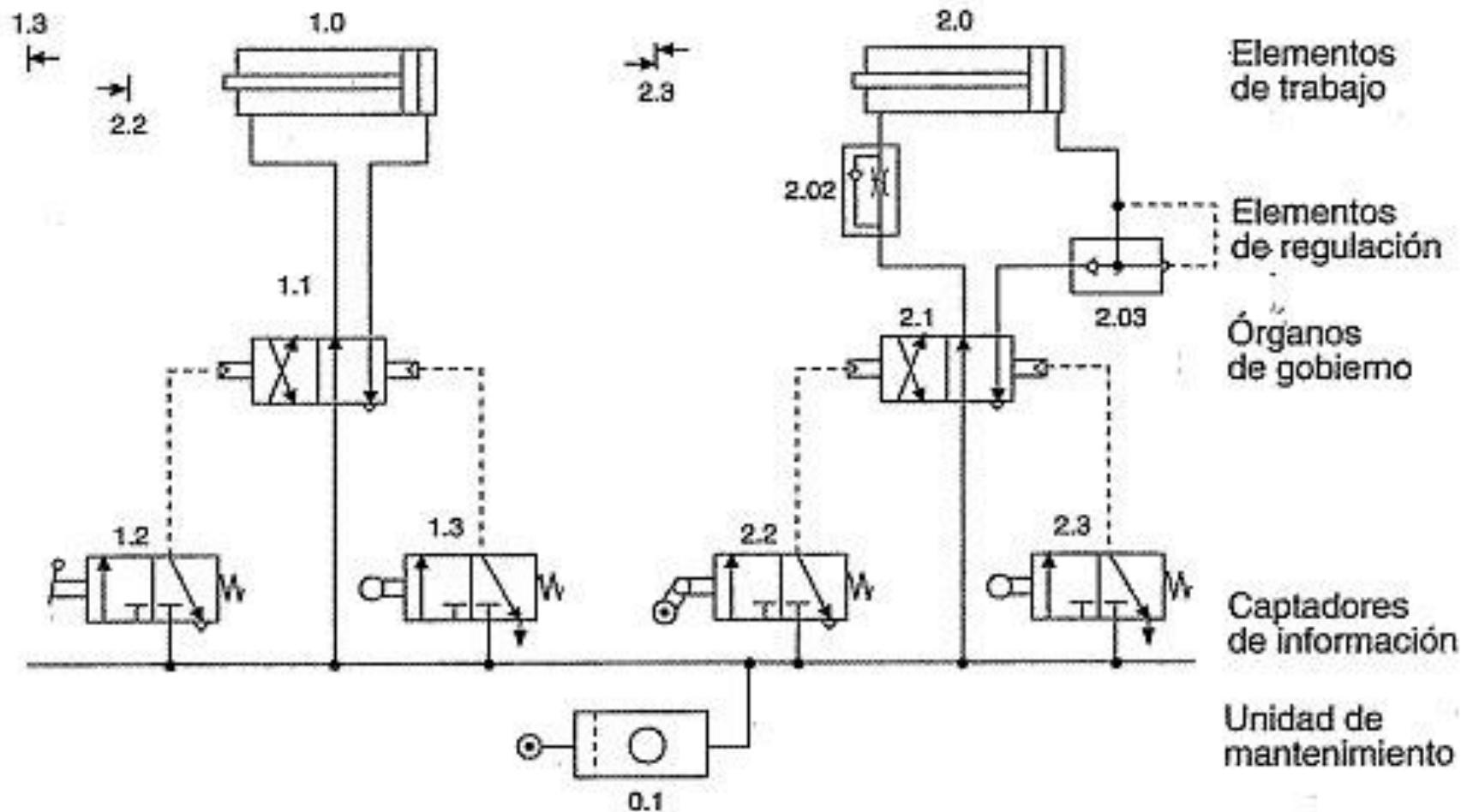
Ejemplo de plano neumático



Ejemplo de plano hidráulico



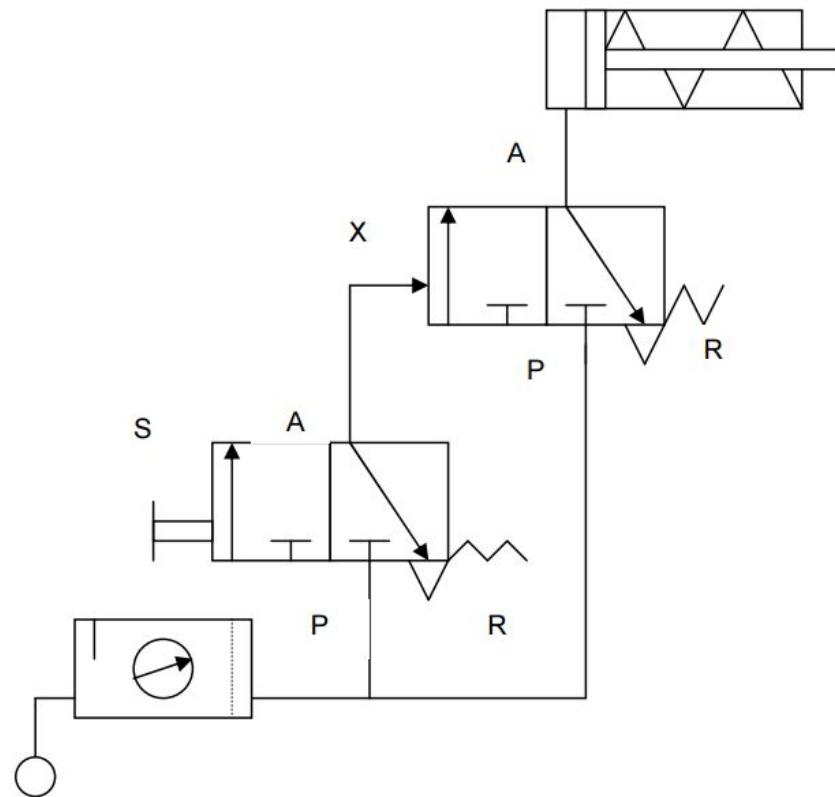
Circuitos Neumáticos



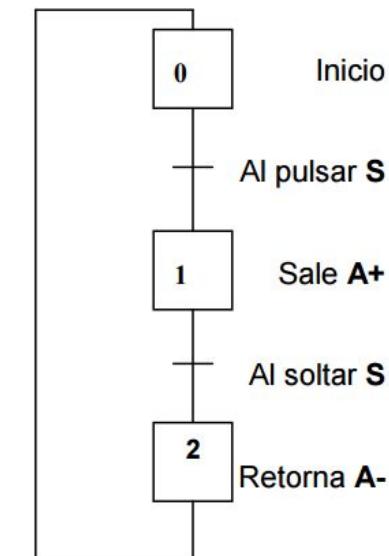
Diagramas de Estado / Fase

- Al actuar un pulsador 3/2, sale un cilindro de simple efecto. El retroceso del cilindro se realiza al soltar el pulsador. Utilizar para el mando una válvula monoestable o inversora.

A



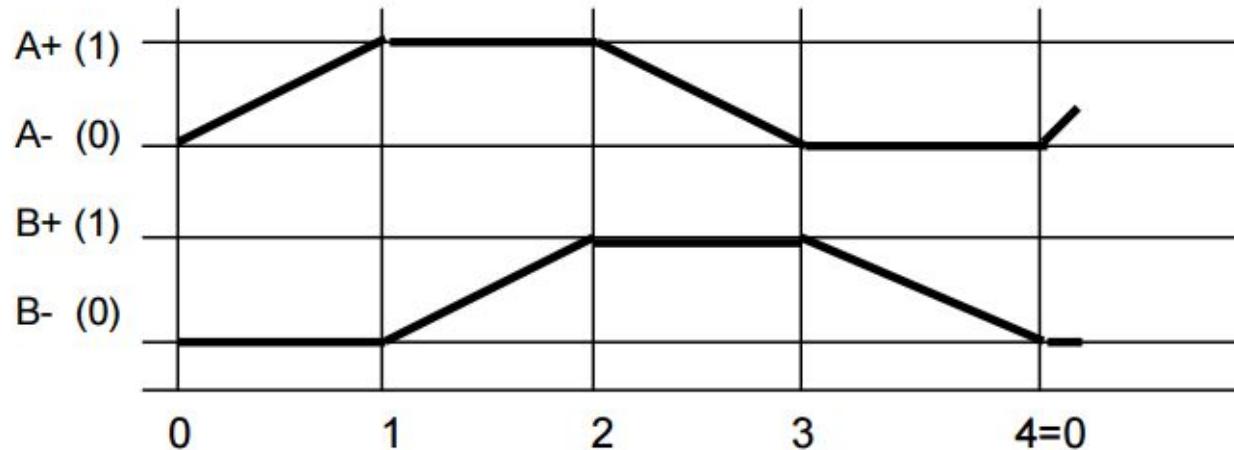
SECUENCIA: A+/A-/
GRAFCET :



Diagramas de Desplazamiento / Fase

También es posible representar gráficamente las fases o etapas secuenciales. Veámoslo en un ejemplo con la secuencia A+/B+/A-/B-:

- En un diagrama representamos en las ordenadas las fases de los cilindros: A+, A- y B+, B-.
- En el eje de abcisas representamos el número total de fases: 0, 1, 2, 3 y 4=0.
- Se traslada la secuencia al gráfico:



Links de Interés

[Ejemplo de circuito neumático](#)

[SIMULACIÓN DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS EN FLUIDSIM](#)

[Science of Thrills – Speed \(min. 42\)](#)