

- TECNOLOGÍA INDUSTRIAL -

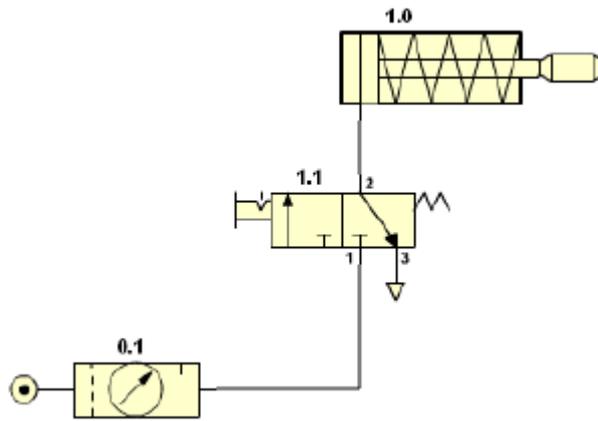
BLOQUE 3: Circuitos

ACTIVIDADES

NEUMÁTICA

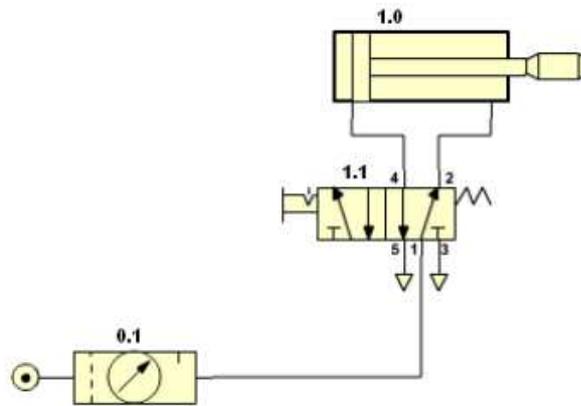
1. Calcula la presión en *bar*, *atm* y *Pa* de un circuito neumático que se encuentra a 7 Kp/cm^2 .
2. Calcula el caudal de aire en *l/min* que circula por una tubería si atraviesan 5 m^3 de aire a la hora.
3. Se introduce en una botella para soldadura autógena de 20 litros, 96 g de oxígeno. Si la temperatura es de $12 \text{ }^\circ\text{C}$, calcula la presión que indicará el manómetro considerando el gas como perfecto. Dato: peso molecular del oxígeno $\text{O}_2 = 32$.
4. Si tenemos una jeringuilla que contiene $0,02 \text{ m}^3$ de aire comprimido a presión 1 atmósfera, ¿cuál será el volumen que ocupa dicho aire si sometemos dicha jeringuilla a una presión de 2 atmósferas?
5. Un recipiente que contiene un volumen $V_1 = 2 \text{ m}^3$ de aire a presión de 300000 Pa ha reducido su volumen en un 20%, permaneciendo constante su temperatura.
 - a) Calcula en bares cuánto ha aumentado su presión.
 - b) Posteriormente disminuye la temperatura de $27 \text{ }^\circ\text{C}$ a $0 \text{ }^\circ\text{C}$. Calcula la nueva presión.
6. Tenemos un recipiente que tiene un volumen de 4 m^3 de aire a una presión de 8 atm y $35 \text{ }^\circ\text{C}$ de temperatura.
 - a) Calcula la temperatura a que se encontrará cuando su volumen se haya reducido a 3 m^3 si su presión es la misma.
 - b) Al cabo de 2 horas se detecta que el manómetro ha pasado a marcar 10 atm sin variar el volumen. ¿Qué ha ocurrido? Razona la respuesta.
7. Calcula el volumen de la cámara completa, anterior y posterior, de un cilindro que tiene un diámetro de 40 mm y su carrera es de 30 cm.
8. Se necesita construir un cilindro que posea una carrera de 40 cm con un volumen de aire suministrado de 600 cm^3 , ¿cuál deberá ser el diámetro interior de la cámara?
9. Un cilindro neumático, cuyo émbolo tiene 30 cm^2 de superficie, abre las ventanas de un invernadero cuando se llega a una cierta temperatura. Si el recorrido del émbolo es de 40 cm y la presión es de 5 bar, calcula:
 - a) Tiempo que tarda en abrir la ventana si el caudal es de 24 l/min .
 - b) Fuerza que realiza el eje del émbolo sobre la ventana.
 - c) Trabajo realizado para abrir la ventana.
 - d) Potencia realizada por el dispositivo neumático.
10. Un circuito neumático alimentado con una presión de 4 kp/cm^2 dispone un cilindro de simple efecto de 40 mm de diámetro. Calcula la fuerza que realiza el vástago.

11. Disponemos de un cilindro de simple efecto al que le aplicamos una presión de 600.000 Pa, si la superficie que tiene el émbolo es de 10 cm^2 y la fuerza que realiza el muelle de retorno es de 20 N. ¿Cuál será la fuerza F_1 , que puede realizar el vástago?
12. De un cilindro neumático de simple efecto se conocen las siguientes características:
- Diámetro de émbolo: 50 mm.
 - Diámetro de vástago: 10 mm.
 - Presión 6 bar.
 - Pérdidas de fuerza por rozamiento: 10%.
 - Fuerza del muelle: 6%.
- Determina las fuerzas de empuje tanto en avance como en retroceso.
13. Un cilindro de doble efecto, cuyo diámetro interior de la cámara es de 40 mm y el del vástago es del 10 mm, funciona bajo una presión de 4 atm. Calcula la fuerza que ejerce en la carrera de avance y en la de retroceso.
14. ¿Cuál será la fuerza máxima de empuje y de retroceso de un cilindro de doble efecto que tiene los siguientes datos, si le aplicamos en ambos casos una presión de 300.000 Pa? Superficie del émbolo = 10 cm^2 . Superficie del vástago = 1 cm^2 .
15. De un cilindro neumático de simple efecto se conocen las siguientes características:
- Diámetro interior del cilindro: 60 mm.
 - Diámetro de vástago: 20 mm.
 - Presión de trabajo: $8 \cdot 10^5 \text{ N/m}^2$.
 - Pérdidas por fricción: 4%.
- Determinar las fuerzas que proporciona el vástago en el movimiento de avance y en el de retroceso.
16. Una prensa de embutición realiza 5 planchas por minuto y que dispone de un recorrido del émbolo de 25 cm, 10 cm de diámetro y 7 cm de diámetro de vástago. Suponiendo que tenemos un cilindro neumático de simple o doble efecto, calcula:
- Consumo de aire.
 - Fuerza efectiva en el vástago, sabiendo que le suministra aire comprimido con una presión de 7 atm, que la fuerza que realiza el muelle es de 100 Kp y que por rozamiento se pierde el 10%.
17. Dado el circuito neumático de la figura, responde a las siguientes cuestiones:
- Describe su funcionamiento.
 - Nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



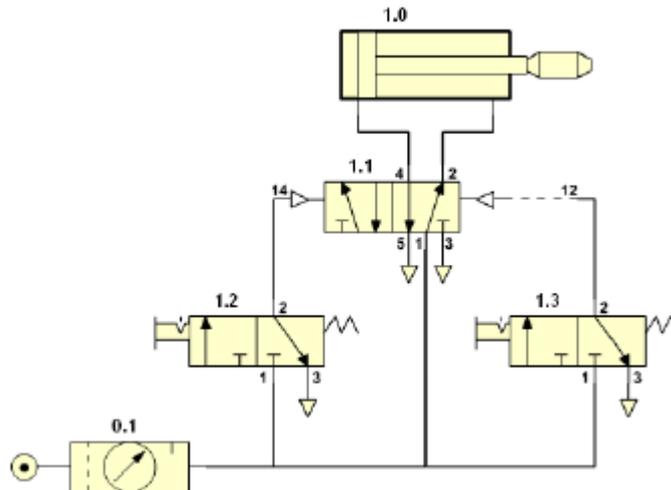
18. Dado el circuito neumático de la figura, responde a las siguientes cuestiones:

- Describe su funcionamiento.
- Nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



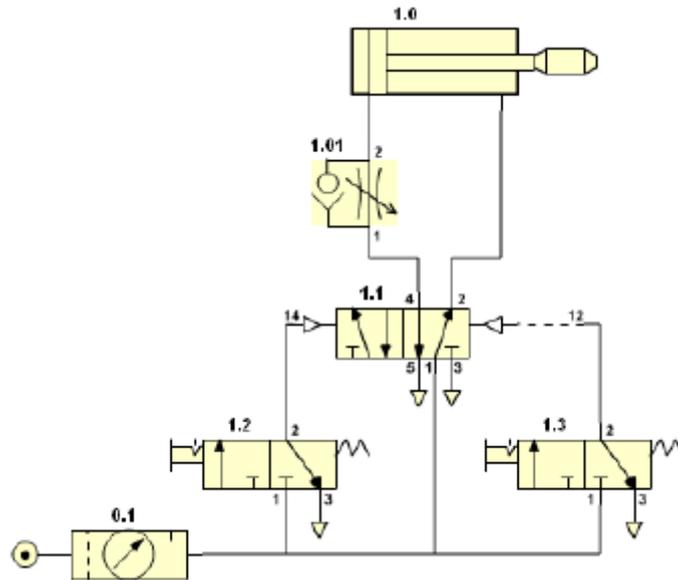
19. Dado el circuito de la figura, responde a las siguientes cuestiones:

- Describe su funcionamiento.
- Nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



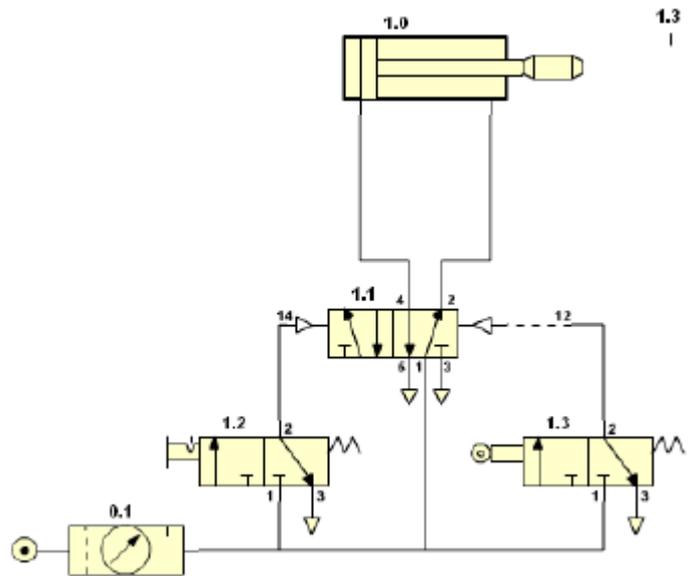
20. Dado el circuito neumático de la figura, responde a las siguientes cuestiones:

- Describe su funcionamiento.
- Nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



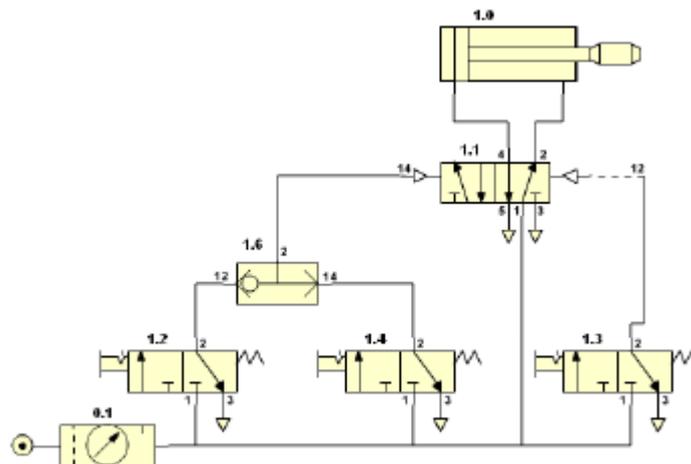
21. Dado el circuito neumático de la figura, responde a las siguientes cuestiones:

- Describe su funcionamiento.
- Nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



22. Dado el circuito neumático de la figura, responde a las siguientes cuestiones:

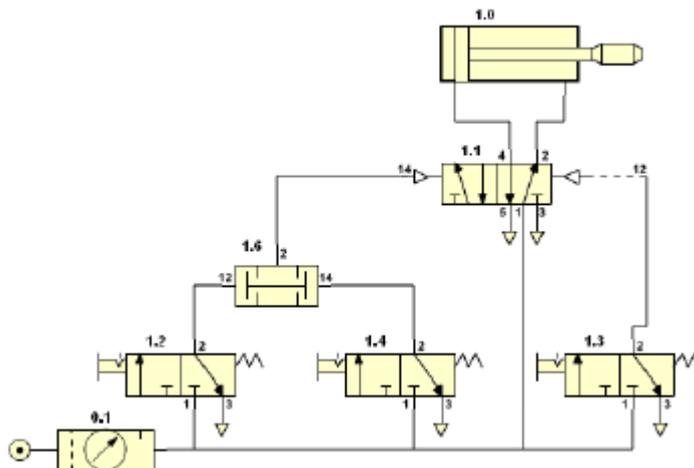
- Describe su funcionamiento.
- Nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



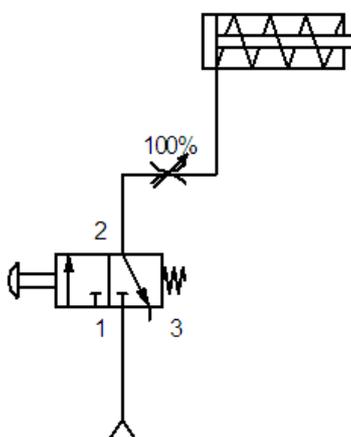
23. Dado el circuito neumático de la figura, responde a las siguientes cuestiones:

- Describe su funcionamiento.

b) Nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



24. Explica el funcionamiento de este circuito neumático.



25. Diseña una *puerta de garaje* que se pueda abrir y cerrar desde el interior y exterior del mismo. La velocidad de apertura debe ser regulable.

26. Diseña un circuito neumático que accione un cilindro de doble efecto al accionar un pulsador P_1 y una vez que alcanza su posición inicial, retroceda por medio de un final de carrera f_1 .

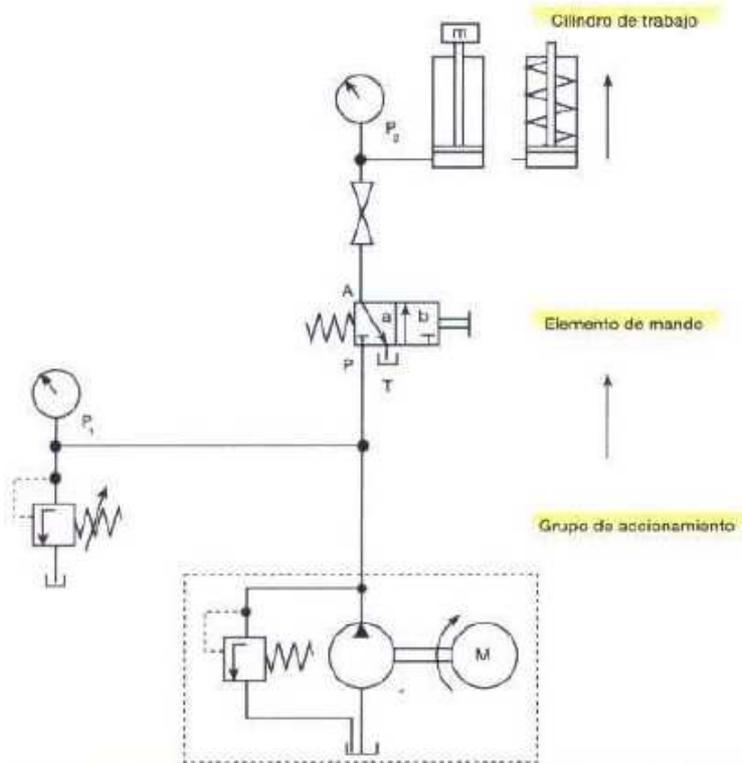
HIDRÁULICA

27. Disponemos de dos pistones unidos por una tubería de secciones $S_1 = 10 \text{ mm}^2$ y $S_2 = 40 \text{ mm}^2$. Si necesitamos levantar un objeto con una fuerza $F_2 = 40 \text{ N}$ sobre el pistón segundo. ¿Cuál será la fuerza F_1 , que debemos realizar sobre el pistón primero?

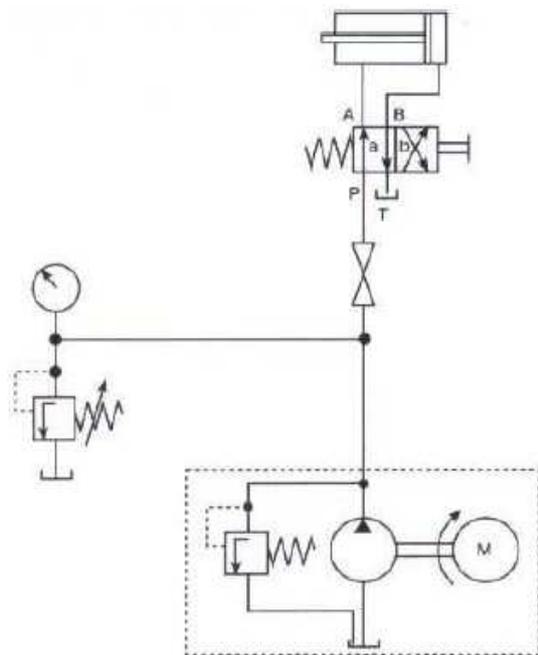
28. El émbolo grande de una prensa hidráulica tiene un radio de 25 cm. ¿Qué fuerza debe aplicarse al émbolo pequeño, de radio 4 cm para elevar un coche de 1800 Kg de masa?

29. Un cilindro de prensa tiene una sección de $2,5 \text{ cm}^2$ y una carrera de 7 cm. Se ejerce sobre él, una fuerza de 50 N. Se quiere determinar cuál será la fuerza resultante sobre el otro cilindro, que tiene 150 cm^2 .

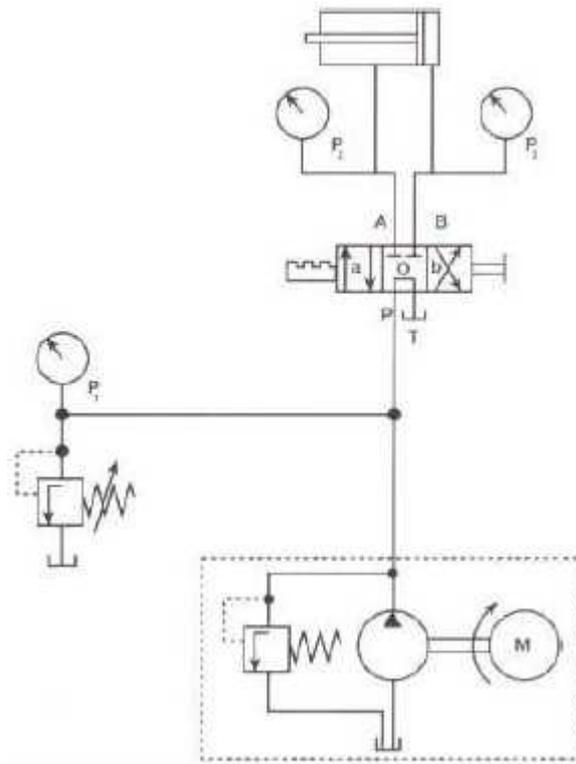
30. Dado el circuito hidráulico de la figura, describe su funcionamiento y nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



31. Dado el circuito hidráulico de la figura, describe su funcionamiento y nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



32. Dado el circuito hidráulico de la figura, describe su funcionamiento y nombra todos los componentes del circuito y el tipo de accionamiento de las válvulas.



SOLUCIONARIO

1. La unidad de presión en el sistema internacional es el Pascal (P). $1 \text{ P} = 1 \text{ N/m}^2$; $1 \text{ bar} = 10^5 \text{ P} = 1 \text{ kp/cm}^2$, recuerda que 1 kp (kilopondio) = $9,8 \text{ N}$; La atmósfera (atm): $1 \text{ atm} = 1'013 \text{ bar}$; mm de mercurio (mm Hg): $1 \text{ atm} = 750 \text{ mm Hg}$

$$P = 7 \text{ Kp/cm}^2 = 7 \text{ bar} = 7 \text{ atm} = 7 \text{ Kp/cm}^2 = 7 \text{ Kp/cm}^2 \cdot 9,8 \text{ N/1Kp} \cdot 10^4 \text{ cm}^2/1\text{m}^2 = 7 \cdot 9,8 \cdot 10^4 \text{ N/m}^2 = \mathbf{7 \cdot 10^5 \text{ P}}$$

2. El caudal viene expresado por la siguiente expresión:

$$C = V/t = 5 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 10^3 \text{ dm}^3/1\text{m}^3 \cdot 1\text{h}/60 \text{ min} = \mathbf{83,33 \text{ l/min}}$$

3. $n = m/M = 96/32 = 3 \text{ moles}$

$$T = 273 + t = 273 + 12 = 285 \text{ K}$$

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T; R = 0,082 \text{ atm} \cdot \text{l/K} \cdot \text{mol}$$

$$P = (n \cdot R \cdot T)/V = (3 \cdot 0,082 \cdot 285)/20 = \mathbf{3,5 \text{ atm}}$$

4. *Ley de Boyle-Mariotte* dice que si mantenemos constante la temperatura tenemos: $P \cdot V = \text{cte}$. De manera que cuando modificamos la presión de un recipiente que contiene aire comprimido, se ve modificado el volumen y a la inversa, si modificamos su volumen se ve modificada la presión a la que se encuentra.

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2$$

$$V_2 = \frac{P_1 \cdot V_1}{P_2} = \frac{1 \text{ atm} \cdot 0,02 \text{ m}^3}{2 \text{ atm}} = 0,01 \text{ m}^3$$

5. a) $V_2 = 80\% V_1 \rightarrow V_2 = 0,8 \cdot 2 = 1,6 \text{ m}^3$

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \rightarrow 3 \cdot 10^5 \cdot 2 = P_2 \cdot 1,6; P_2 = (3 \cdot 10^5 \cdot 2)/1,6 = 375000 \text{ Pa} = \mathbf{3,75 \text{ bar}}$$

- b) $P_2/T_2 = P_3/T_3$; $T_2 = 273 + 27 = 300 \text{ K}$; $T_3 = 273 + 0 = 273 \text{ K}$;

$$3,75/300 = P_3/273 \rightarrow P_3 = \mathbf{3,41 \text{ bar}}$$

6. a) $V_2/V_1 = T_2/T_1$; $T_1 = 273 + 35 = 308 \text{ K}$

$$3/4 = T_2/308; T_2 = (308 \cdot 3)/4 = 231 \text{ K}; \text{ } ^\circ t = 231 - 273 = \mathbf{-42 \text{ }^\circ\text{C}}$$

- b) La variación de presión se debe a un aumento de temperatura cuyo valor es:

$$P_2/T_2 = P_3/T_3; T_3 = (T_2 \cdot P_3)/P_2$$

$$T_2 = 273 - 42 = 231 \text{ K}; T_3 = (231 \cdot 10)/8 = 288,5 \text{ K}; \text{ } ^\circ t = 288,5 - 273 = \mathbf{15,75 \text{ }^\circ\text{C}}$$

7. $d = 2 \cdot r \rightarrow r = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm}$.

$$V = \pi \cdot r^2 \cdot L = \pi \cdot 4 \cdot 30 = \mathbf{376,90 \text{ cm}^3}$$

8. $V = \pi \cdot r^2 \cdot L \rightarrow r^2 = V/\pi \cdot L = 600/\pi \cdot 40 = 4,77 \text{ cm}^2 \rightarrow r = 2,185 \text{ cm} \rightarrow d = 2 \cdot r = \mathbf{4,37 \text{ cm}}$

9. a) $V = S \cdot L = 30 \cdot 40 = 1200 \text{ cm}^3 = 1,2 \text{ dm}^3 = 1,2 \text{ l}$

$$Q = V/t \rightarrow t = V/Q = 1,2/24 = 0,05 \text{ min} = \mathbf{3 \text{ s}}$$

- b) $p = 5 \text{ bar} = 5 \cdot 10^5 \text{ Pa}$

$$S = 30 \text{ cm}^2 = 30 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2; F = p \cdot S = 5 \cdot 10^5 \cdot 30 \cdot 10^{-4} = \mathbf{1500 \text{ N}}$$

- c) L (carrera) = $d = 40 \text{ cm} = 0,4 \text{ m}$

$$W = F \cdot d = 1500 \cdot 0,4 = \mathbf{600 \text{ J}}$$

$$d) Q = 24 \text{ l/min} = 24 \text{ dm}^3/60 \text{ s} = 24 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/60 \text{ s} = 4 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{s}$$

$$P = p \cdot Q = 5 \cdot 10^5 \cdot 4 \cdot 10^{-4} = \mathbf{200 \text{ W}}$$

$$10. d = 2 \cdot r \rightarrow r = 20 \text{ mm} = 2 \text{ cm.}$$

$$F = P \cdot S; S = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 2^2 = 12,57 \text{ cm}^2; F = 4 \cdot 12,57 = 50,264 \text{ Kp}; 1 \text{ Kp} = 9,8 \text{ N} \rightarrow F = \mathbf{492,59 \text{ N}}$$

$$11. F_1 = P \cdot S - F_r$$

$$F_1 = 600.000 \text{ Pa} \cdot 10 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} - 20 \text{ N} = 580 \text{ N}$$

$$12. F_a = P \cdot S_e - (F_R + F_M); S_e = \pi \cdot r_e^2; F_r = F_M - F_R$$

$$S_e = \pi \cdot (2,5)^2 = 19,63 \text{ cm}^2; S_v = \pi \cdot (0,5)^2 = 0,785 \text{ cm}^2; S_r = S_e - S_v = 19,63 - 0,785 = 18,85 \text{ cm}^2$$

Avance

$$F_R = 10\% P \cdot S_e = 11,78 \text{ Kp}; F_M = 6\% P \cdot S_e = 7,07 \text{ Kp}$$

$$F_a = 6 \cdot 19,63 - 11,78 - 7,07 = 98,93 \text{ Kp} = \mathbf{969,51 \text{ N}}$$

Retroceso

$$F_R = 10\% F_M = 0,706 \text{ Kp}; F_r = F_M - F_R = 7,07 - 0,707 = 6,36 \text{ Kp} = \mathbf{62,35 \text{ N}}$$

$$13. F_a = P \cdot S_e; F_r = P \cdot S_r; S_e = \pi \cdot r_e^2; S_r = S_e - S_v; S_v = \pi \cdot r_v^2$$

$$S_e = \pi \cdot 2^2 = 12,566 \text{ cm}^2; S_v = \pi \cdot (0,5)^2 = 0,785 \text{ cm}^2; S_r = 12,566 - 0,785 = 11,781 \text{ cm}^2$$

$$\text{Avance} \rightarrow F_a = 4 \cdot 12,566 = \mathbf{50,26 \text{ Kp}}; \text{Retroceso} \rightarrow F_r = 4 \cdot 11,781 = \mathbf{47,12 \text{ Kp}}$$

14. Fuerza máxima de empuje

$$F_e = P \cdot S_e = 300.000 \text{ Pa} \cdot 10 \text{ cm}^2 \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} = 300 \text{ N}$$

Fuerza de retroceso

$$F_r = P \cdot (S_e - S_v) = 300000 \text{ Pa} \cdot (10 \text{ cm}^2 - 1 \text{ cm}^2) \cdot \frac{1 \text{ m}^2}{10000 \text{ cm}^2} = 270 \text{ N}$$

$$15. F_a = P \cdot S_e - F_F; S_e = \pi \cdot r_e^2; S_r = S_e - S_v$$

$$S_e = \pi \cdot 3^2 = 28,27 \text{ cm}^2 = 28,27 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2; S_v = \pi \cdot 1^2 = 3,14 \text{ cm}^2 = 3,14 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2; S_r = S_e - S_v = 28,27 - 3,14 = 25,13 \text{ cm}^2 = 25,13 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$F_R = 4\% P \cdot S_e = 90,46 \text{ N}; F_a = 8 \cdot 10^5 \cdot 28,27 \cdot 10^{-4} - 90,46 = \mathbf{2171,14 \text{ N}}$$

$$F_R = 4\% P \cdot (S_e - S_v) = 80,41 \text{ N}; F_r = 8 \cdot 10^5 \cdot 25,13 \cdot 10^{-4} - 80,41 = 2010,4 - 80,41 = \mathbf{1930 \text{ N}}$$

16. a) En este apartado tenemos que calcular el aire que necesita el cilindro en este recorrido y, seguidamente, calcular el que necesita por minuto.

Cilindro de simple efecto

$$V = S \cdot L = \pi \cdot r_e^2 \cdot L = \pi \cdot 5^2 \cdot 25 = 1960 \text{ cm}^3 = 1,96 \text{ l por ciclo}$$

Como son 5 ciclos por minuto:

$$C = V \cdot n^\circ \text{ ciclos} = 1,96 \cdot 5 = \mathbf{9,8 \text{ l/min}}$$

Cilindro de doble efecto

V_1 = volumen cámara 1, similar a la de simple efecto.

V_2 = volumen cámara 2, igual a la anterior menos el volumen del vástago

$$V_2 = V_1 - V_v = \pi \cdot r_e^2 \cdot L - \pi \cdot r_v^2 \cdot L = \pi \cdot (r_e^2 - r_v^2) \cdot L = \pi \cdot (5^2 - 3,5^2) \cdot 25 = 1000 \text{ cm}^3 = 1 \text{ l}$$

$$V = V_1 + V_2 = 1,96 + 1 = 2,96 \text{ l por ciclo}$$

Como son 5 ciclos por minuto, el consumo por minuto será:

$$C = V \cdot n^{\circ} \text{ ciclos} = 2,96 \cdot 5 = \mathbf{14,8 \text{ l/min}}$$

b) Cilindro de simple efecto

$$F_T = P \cdot S - F_M = 7 \cdot \pi \cdot 5^2 - 100 = 450 \text{ Kp} = 4410 \text{ N}$$

$$F_r = 10\% F_T = 4410 \cdot 0,1 = 441 \text{ N}$$

$$F_v = F_T - F_r = 4410 - 441 = \mathbf{3969 \text{ N}}$$

Cilindro de doble efecto

• Al embutir

$$F = P \cdot S = 7 \cdot \pi \cdot 5^2 = 500 \text{ Kp} = 5390 \text{ N}$$

$$F_v = F - F_r = 5390 - (5390 \cdot 10\%) = 4851 \text{ N}$$

• Al retroceder

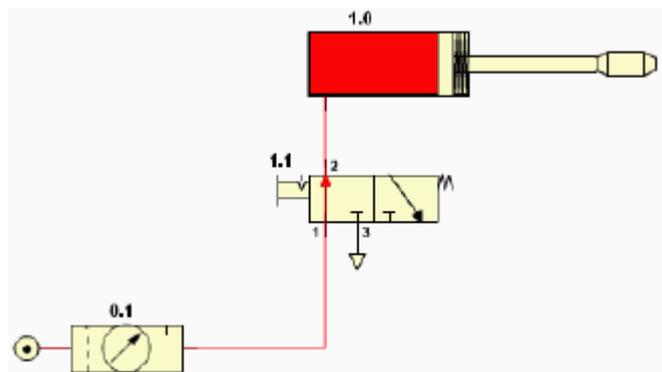
$$F = P \cdot (S_e - S_v) = P \cdot \pi \cdot (r_e^2 - r_v^2) = 7 \cdot \pi \cdot (5^2 - 3,5^2) = 280 \text{ Kp} = 2744 \text{ N}$$

$$F_r = 10\% F = 2744 \cdot 0,1 = 274,4 \text{ N}$$

$$F_v = F - F_r = 2744 - 274,4 = \mathbf{2469,9 \text{ N}}$$

17. El circuito de la figura corresponde al control de un cilindro de simple efecto.

a) En el estado de reposo, el aire sale de la unidad de mantenimiento hasta la válvula 3/2 sin superarla. Cuando activamos la válvula el aire llega hasta el cilindro de simple efecto y hace que se desplace el vástago. Cuando desenchavamos la válvula el muelle hace retornar y el cilindro de simple efecto vuelve a su posición inicial expulsando el aire a través del orificio 3 de la válvula 3/2.

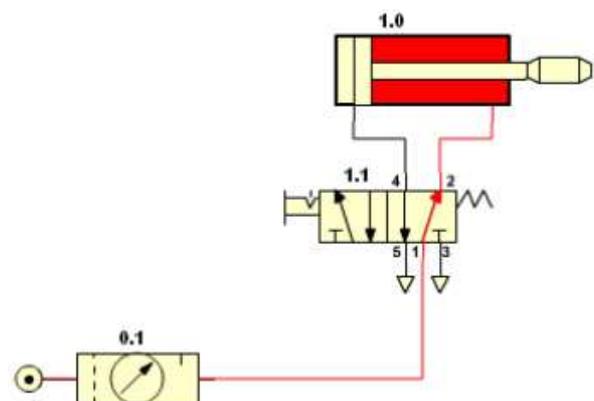


b) Los elementos que componen este circuito son:

- 0.1 – Unidad de mantenimiento.
- 1.1 – Válvula 3/2 con enclavamiento y recuperación por muelle.
- 1.0 – Cilindro de simple efecto.

18. El circuito de la figura corresponde con un cilindro de doble efecto con pulsador de enclavamiento.

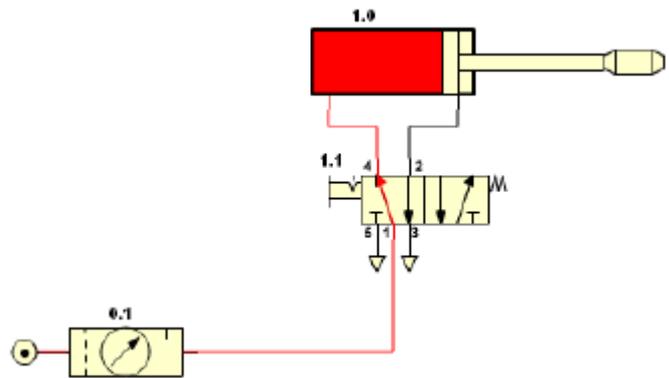
a) En el estado de reposo, el aire sale de la unidad de mantenimiento hasta la válvula 5/2, entrando en el cilindro y haciendo que este, se encuentre retraído. Cuando se activa la válvula 5/2, el aire entra por la



parte inferior del cilindro y hace que salga el vástago. Cuando se desactiva la válvula 5/2, el vástago vuelve a su estado de reposo impulsado por el aire.

b) Los elementos que componen el circuito son:

- 0.1 – Unidad de mantenimiento.
- 1.1 – Válvula 5/2 con enclavamiento y recuperación por muelle.
- 1.0 – Cilindro de doble efecto.

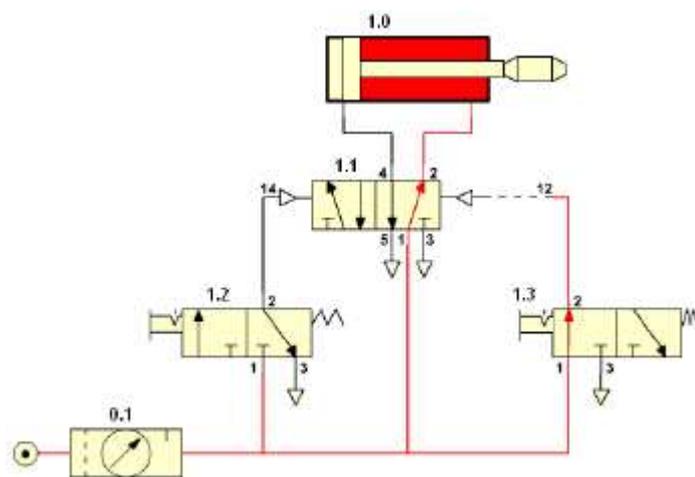
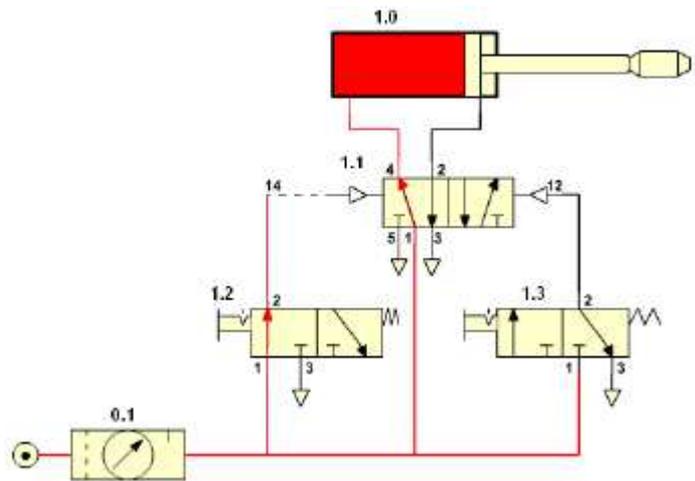


19. El circuito de la figura corresponde a cilindro de doble efecto con pulsador de avance y retroceso.

a) En el estado de reposo, el cilindro se encuentra retraído, cuando se activa la válvula 1.2 el aire llega hasta la entrada 14 de la válvula 1.1 y la activa. Ésta conduce el aire hasta el cilindro hace avanzar, al vástago. Dejamos de pulsar la válvula 1.2, y el cilindro permanece en este estado. Cuando activamos la válvula 1.3, ésta conduce el aire hasta la entrada 12 de la válvula 1.1, y hace que el vástago se retraiga.

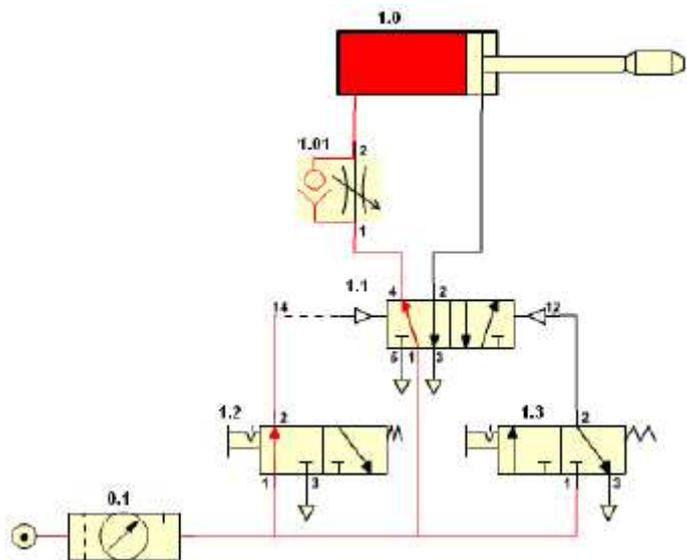
b) Los elementos que componen el circuito son:

- 0.1 – Unidad de mantenimiento.
- 1.1– Válvula 5/2 activa y retorno por presión.
- 1.2 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance y recuperación por muelle.
- 1.3 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el retorno y recuperación por muelle.
- 1.0– Cilindro de doble efecto.



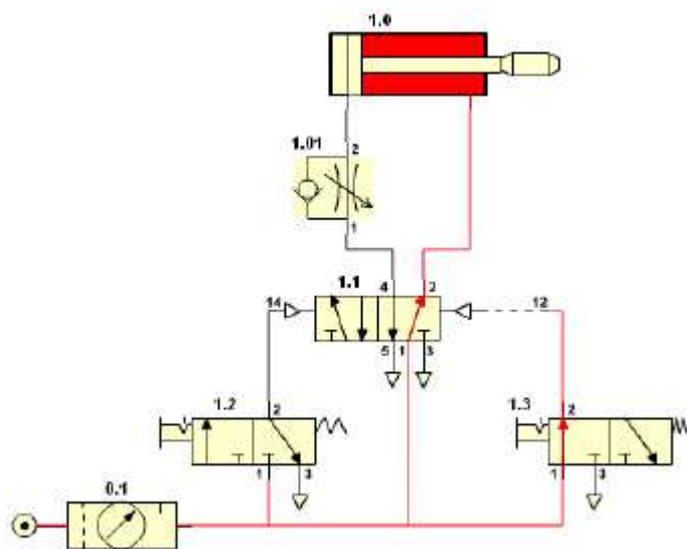
20. El circuito de la figura corresponde a cilindro de doble efecto con regulador de velocidad en el retorno. La válvula estranguladora unidireccional de caudal se utiliza para hacer que el aire abandone al cilindro lentamente, y así hacer que el retroceso o el avance del vástago se realice lentamente.

a) Cuando se activa la válvula 1.2, el aire llega hasta el cilindro por la válvula estranguladora 1.01, pero esta no opone ninguna resistencia al paso del aire y el vástago sale con total normalidad. Cuando se pulsa la válvula 1.3 para que retorne, el aire que abandona al cilindro por la válvula 1.01, sale por la estrangulación y hace que el vástago retorne lentamente.



b) Los elementos que componen el circuito son:

- 0.1– Unidad de mantenimiento.
- 1.1– Válvula 5/2 activa y retorno por presión.
- 1.2– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance y recuperación por muelle.
- 1.3– Válvula 3/2 con enclavamiento, para el retorno y recuperación por muelle.
- 1.0 – Cilindro de doble efecto.
- 1.01- Válvula estranguladora de caudal.

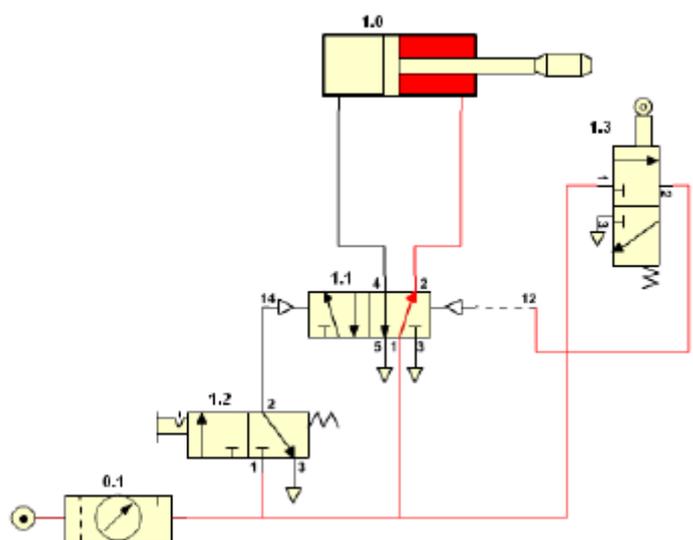


21. El circuito de la figura corresponde a un cilindro de doble efecto con retorno automático por final de carrera.

a) El funcionamiento es el mismo que el circuito anterior, pero el retorno se produce cuando el vástago llega hasta el final de carrera 1.3 de la válvula 1.3, de forma automática.

b) Los elementos que componen el circuito son:

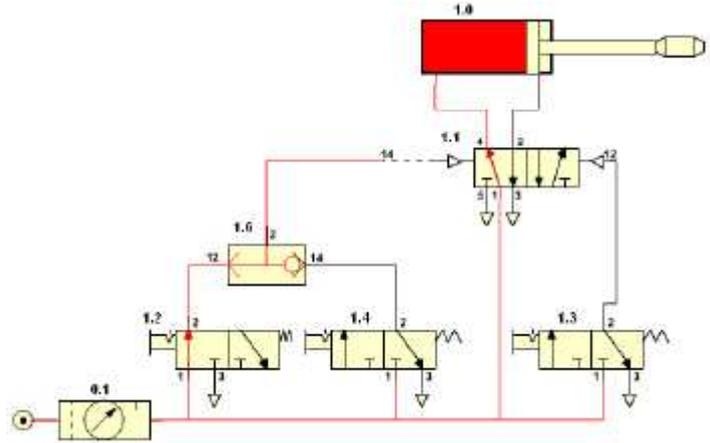
- 0.1 – Unidad de mantenimiento.
- 1.1 – Válvula 5/2 activa y retorno por presión.
- 1.2 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance y recuperación por muelle.
- 1.3 – Válvula 3/2 con final de carrera, para el retorno y recuperación por muelle.



- 1.0 – Cilindro de doble efecto.

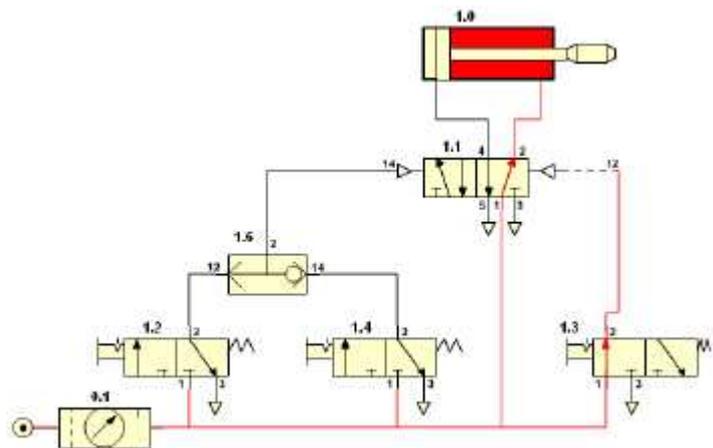
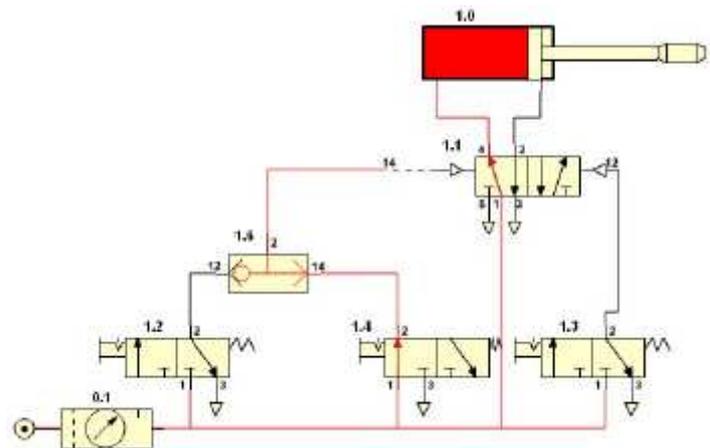
22. El circuito de la figura corresponde a un cilindro de doble efecto con válvula selectora (puerta OR) para el avance.

- a) Cuando se pulsa la válvula 1.2 o 1.4, o las dos, se hace que avance el cilindro. Si no están pulsadas ninguna de las dos, y pulsamos la válvula 1.3, el cilindro retorna. La válvula 1.6 determina qué válvula (1.2 o 1.4) actúa. Implementa la función OR.



- b) Los elementos que componen el circuito son:

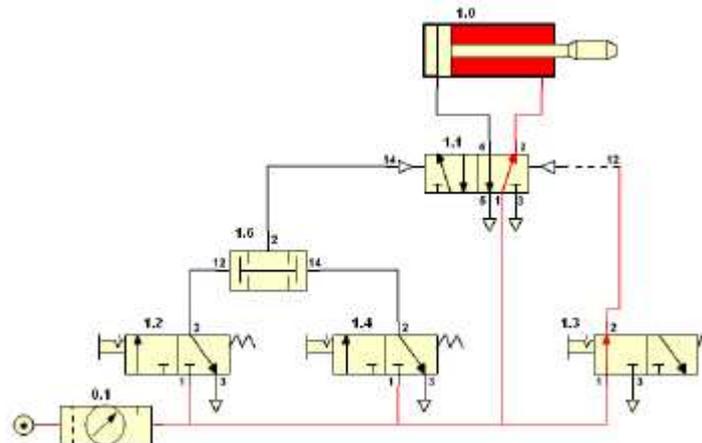
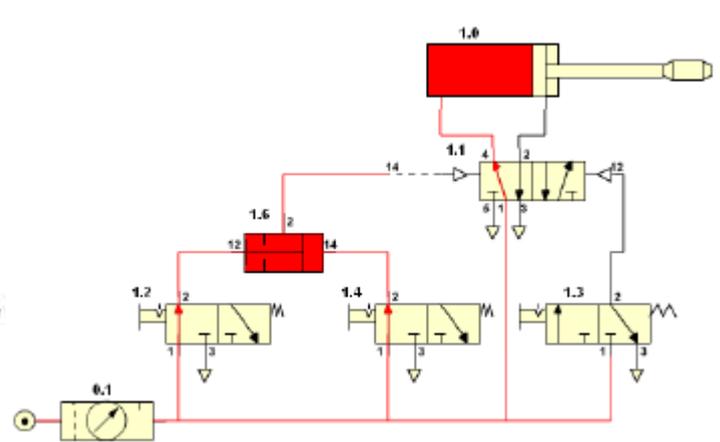
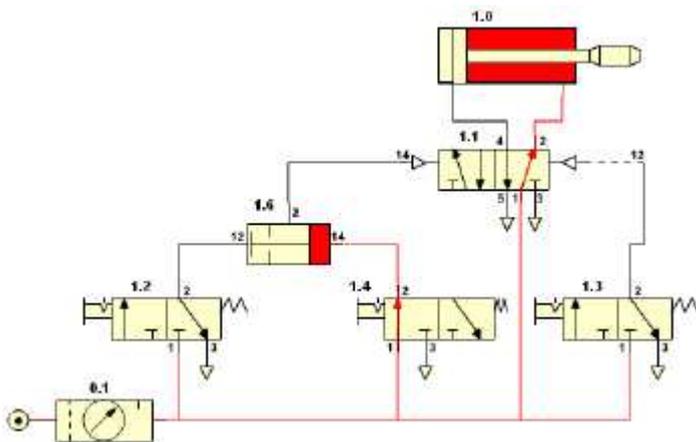
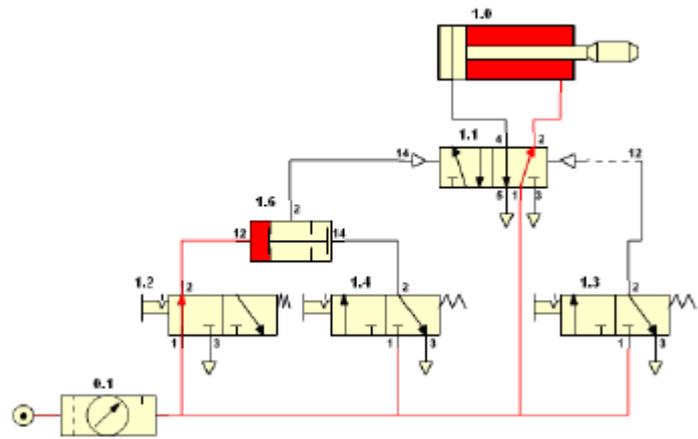
- 0.1 – Unidad de mantenimiento.
- 1.1 – Válvula 5/2 activa y retorno por presión.
- 1.2 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance y recuperación por muelle.
- 1.4 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance y recuperación por muelle.
- 1.3 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el retorno y recuperación por muelle.
- 1.6 - Válvula selectora.
- 1.0 – Cilindro de doble efecto.



23. El circuito de la figura corresponde a un cilindro de doble efecto con válvula de simultaneidad para el avance.

- a) Cuando se pulsa la válvula 1.2 y la 1.4 las dos a la vez, se hace que avance el cilindro. Si sólo está pulsada una o ninguna de las dos, el cilindro no avanza. Si en esta situación pulsamos la válvula 1.3, el cilindro retorna. La válvula 1.6 realiza la función AND.
- b) Los elementos que componen el circuito son:
- 0.1 – Unidad de mantenimiento.

- 1.1 – Válvula 5/2 activa y retorno por presión.
- 1.2 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance.
- 1.4 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el avance.
- 1.3 – Válvula 3/2 con enclavamiento, para el retorno.
- 1.6 - Válvula AND.
- 1.0 – Cilindro de doble efecto.



24. Para explicarlo daremos siempre tres pasos:

- 1) Nombrar cada elemento del circuito.
 - Receptores: *cilindro de simple efecto*, retornado por muelle.
 - Válvulas “distribuidoras”: *válvula 3/2* accionada por botón y retorno por muelle.
 - Resto de elementos: en nuestro ejemplo un *regulador de caudal*.
- 2) Explicar que sucede en el instante inicial ($t = 0$).

El instante inicial, es el que muestra el dibujo, cuando no hemos actuado sobre ningún elemento del circuito. En nuestro ejemplo, en el instante inicial, el aire que viene del

compresor intenta pasar por la válvula 3/2, y no pasa, por tanto no entra aire en el cilindro y este permanece recogido.

3) Explicar que sucede al modificar las válvulas sobre las que podemos actuar.

Cuando pulsamos el botón, el aire que entra en la válvula puede pasar, al pasar entra en el cilindro y este sale. La velocidad de salida del cilindro dependerá de lo abierto que esté el regulador.

25. ¿Cómo lo diseñamos?

1) Elegir el receptor.

Cilindro de doble efecto ya que se debe hacer trabajo tanto en la apertura como en el cierre.

2) Distribuidor.

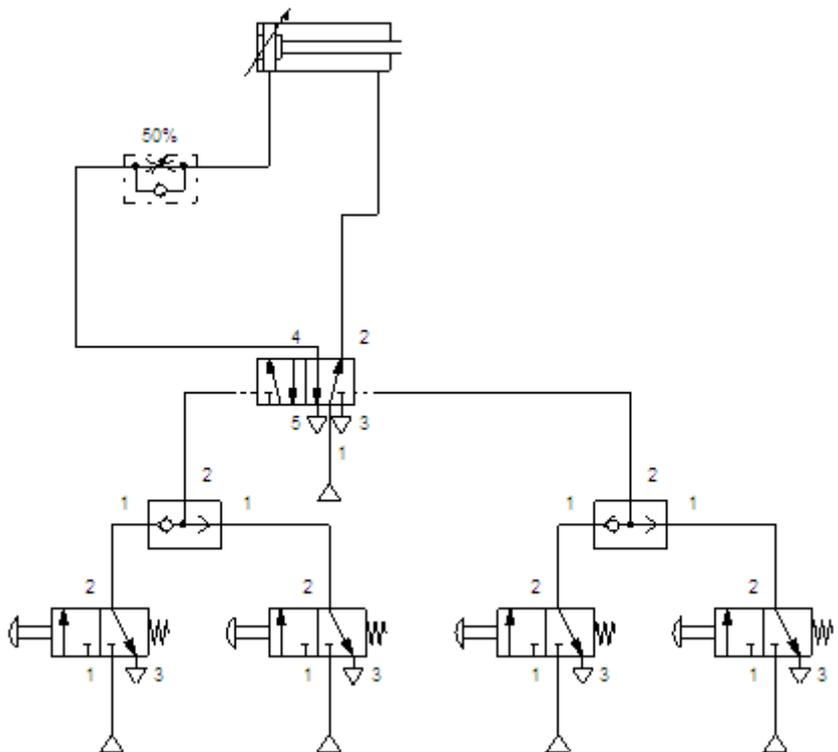
Válvula 5/2 accionada y retrocedida neumáticamente

3) Diseño de control.

4 válvulas 3/2 accionada por botón y retorno por muelle y 2 válvulas selectoras.

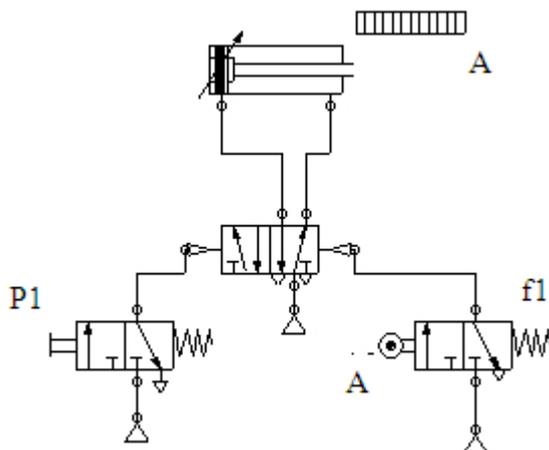
4) Regulación.

Incluiremos en la entrada derecha del cilindro una válvula antirretorno estranguladora, para la regulación de velocidad.



El circuito será como el que aparece en la figura.

26. La solución a este problema sería esta:



27. El *Principio de Pascal*, dice que: “Cuando se aplica presión a un fluido encerrado en un recipiente, esta presión se transmite instantáneamente y por igual en todas direcciones del fluido”

$$F_1/S_1 = F_2/S_2 \rightarrow F_1 \cdot S_2 = F_2 \cdot S_1$$

$$F_1 = \frac{F_2 \cdot S_1}{S_2} = \frac{40N \cdot 10mm^2}{40mm^2} = 10N$$

28. $F_1/S_1 = F_2/S_2 \rightarrow F_1 \cdot S_2 = F_2 \cdot S_1$

$$F_2 = m \cdot g = 1800 \cdot 9,8 = 17640 \text{ N}; S_1 = \pi \cdot r_1^2 = \pi \cdot 4^2 \text{ cm}^2; S_2 = \pi \cdot r_2^2 = \pi \cdot 25^2 \text{ cm}^2$$

$$F_1 \cdot \pi \cdot 25^2 = 17640 \cdot \pi \cdot 4^2 \rightarrow F_1 = \mathbf{451,58 \text{ N}}$$

29. $F_1/S_1 = F_2/S_2 \rightarrow F_1 \cdot S_2 = F_2 \cdot S_1$

$$50 \cdot 150 = F_2 \cdot 2,5 \rightarrow F_2 = 7500/2,5 = \mathbf{3000 \text{ N}}$$

30. El esquema corresponde a un *mando de un cilindro de doble efecto mediante una válvula 4/2* en el que el grupo de accionamiento suministra el caudal de líquido a presión. Para que la presión en el sistema, que puede leerse en el manómetro, no sobrepase un cierto valor admisible, se monta una válvula limitadora de presión. Para llevar a cabo el mando del cilindro de simple efecto se intercala una válvula distribuidora 3/2. Al accionar esta válvula se abre el paso de P a A y el émbolo de trabajo se desplaza hasta alcanzar su posición final.

Para volver a la posición inicial, la válvula distribuidora se conmuta a la posición de reposo, lo que trae como consecuencia que el émbolo descienda por la acción de la pesa. De esta manera, el líquido a presión sale del cilindro y regresa al depósito a través de A → T.

31. El esquema corresponde a un *mando de un cilindro de simple efecto* en el que el grupo de accionamiento suministra el caudal de líquido a presión, y una válvula limitadora se encarga de que el valor de esta presión, señalado por el manómetro, no rebase un límite determinado.

El mando del cilindro de doble efecto se realiza por medio de una válvula distribuidora 4/2. Al accionar esta válvula, se abre el paso de P a B, y el émbolo se desplaza hasta su posición final, saliendo el vástago hacia el exterior.

Cuando la válvula distribuidora se conmuta a la posición de reposo, se abre el paso de P a A; el émbolo de trabajo se desplaza en sentido contrario al anterior, penetrando el vástago en el interior del cilindro. De esta manera, el líquido a presión que existe en el lado del émbolo se descarga al depósito a través de B → T.

32. El esquema corresponde a un *mando de un cilindro de doble efecto mediante válvula 4/3*. Un cilindro de doble efecto también se puede pilotar por medio de una válvula 4/3 con posición media de circunvalación.

Cuando la válvula se encuentra en esta posición media, el líquido puede pasar sin obstáculo alguno al depósito. Los empalmes A y B están cerrados. Al conmutar la válvula a la posición de avance (a), se abre el paso de P a A y de B a T, y el vástago del émbolo del cilindro sale. Si la válvula conmuta a la posición de retorno (b), se abre el paso de P a B y de A a T, y el vástago del émbolo entra.

Si en el transcurso del movimiento de avance la válvula se conmuta a la posición media de circunvalación, el émbolo se detiene y no puede moverse aplicando una fuerza exterior. Cuando es preciso que el émbolo se detenga, la ventaja que ofrece el circuito de circunvalación es que el caudal enviado por la bomba puede evacuarse directamente sin presión, sin calentarse y sin necesidad de que pase por la válvula limitadora de presión.