



UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA  
DEL ESTADO DE PUEBLA

**FACULTAD DE ELECTRÓNICA  
INGENIERÍA MECATRÓNICA**

**SISTEMAS ELECTRO-OLEONEUMÁTICOS**

**PRÁCTICA 5: Método Intuitivo**

**CATEDRÁTICO:** Juan Alberto Pacheco Machorro

Mariana Janahi Vera Valladares **Matrícula:** 24100336  
Aldo Alvarez Zavaleta **Matrícula:** 5801819  
Juan Carlos Guerrero Perez **Matrícula:**  
Jorge Cisneros Ortega **Matrícula:** 5801891

**FECHA DE ENTREGA:** 30 de Septiembre del 2020

## **OBJETIVO**

Realizar un circuito neumático de manera intuitiva utilizando al menos dos pistones. Con ello pondremos en práctica los conocimientos aprendidos en práctica, con ello se puede desarrollar un nuevo circuito para su implementación en físico, de esa forma podemos apreciar el funcionamiento del circuito.

## **MARCO TEÓRICO**

La palabra neumática hace alusión al estudio del movimiento del aire. Los sistemas de aire comprimido proporcionan un movimiento controlado con el empleo de cilindros y motores neumáticos y se amplían con distintas herramientas como lo son bombas, filtros, presas, etc.

Las principales ventajas que presentan los sistemas neumáticos son el bajo costo de sus componentes, su facilidad de diseño e implementación y la fuerza escasa que puede desarrollar a bajas presiones, lo que constituye un factor de seguridad.

Entre las desventajas de utilizar neumática podemos encontrar la imposibilidad de manejar velocidades estables debido a la compresibilidad del aire, los altos costos de la energía neumática y las posibilidades de fuga que reducen el rendimiento del sistema.

## **DISPOSITIVOS NEUMÁTICOS**

### **Válvula Neumática**

Las válvulas neumáticas están compuestas principalmente para dirigir y distribuir el aire comprimido dentro de un sistema neumático. Regulan el paso o lo frenan. Construyen el camino que debe recorrer el fluido. Sin embargo, al momento de utilizarlas, las variables son muchas y es necesario conocerlas con más profundidad para obtener buenos resultados en el proceso.

Normalmente se clasifican en 4 tipos diferentes de válvulas: las direccionales, las de bloqueo, las reguladoras y las secuenciales. Cada una de estas válvulas tiene un funcionamiento particular que las diferencia entre sí. En este caso vamos a hablar de las válvulas direccionales o también llamadas distribuidoras, justamente porque su objetivo principal es ese, distribuir.

La diversidad de estas válvulas es un tanto grande debido a que cuentan con distinta cantidad de vías y de posiciones. La suma de las roscas corresponde a la cantidad de vías que posee.

Los accionamientos de válvulas deben representarse tanto para la acción del avance, como para el retroceso.



## Circuitos de control de presión

En el sistema neumático, dirigen el aire comprimido hacia varias vías en el arranque, la parada y el cambio de sentido del movimiento del pistón dentro del cilindro.

- Válvula normalmente cerrada: no permite el paso del aire en posición de reposo. Si se acciona, permite circular el aire comprimido.
- Válvula normalmente abierta: en reposo el paso del aire está libre y al accionarse se cierra.
- Posición de partida: un movimiento de las partes móviles de una válvula al estar montada en un equipo y alimentarla a la presión de la red neumática. Los cilindros accionados por las válvulas distribuidoras se representan con las letras A, B, C, etc. Los sensores asociados de posición inicial y final del vástagos con un código alfanumérico.

Las válvulas de control de presión se usan para controlar la presión de un circuito o de un sistema. Aunque las válvulas de control tienen diferentes diseños, su función es la misma. Algunos tipos de válvulas de control de presión son: válvulas de alivio, válvulas de secuencia, válvulas reductoras de presión, válvulas de presión diferencial y válvulas de descarga.

### ● **Válvula 3/2 (3 vías y 2 posiciones)**

Se puede observar una válvula de asiento plano normalmente cerrada en posición de reposo. En este caso, en la posición inicial de reposo, la vía 1 está cerrada por la presión

aplicada sobre el platillo, mientras que la vía 2 se comunica con el escape (3). Cuando se acciona la válvula, la vía 3 queda cerrada y el aire comprimido circula de 1 hacia 2.

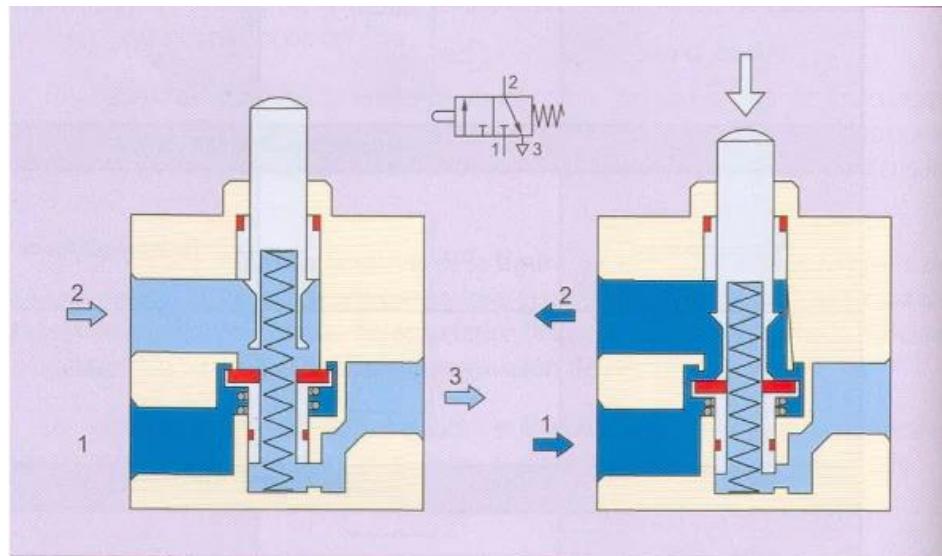


Fig.1. Estructura y funcionamiento de las válvulas 3/2

También existen válvulas 3/2 normalmente abiertas en posición de reposo, donde la vía de alimentación 1 se comunica con la vía de utilización 2 hasta que, al pulsar, se cierra la entrada de aire (1) y la vía 2 se une con el escape (3). Normalmente son utilizadas para manejar cilindros simple efecto. Gracias a sus 3 vías, el flujo del aire puede ir en dos direcciones distintas y realizar el escape en su posición cerrada.

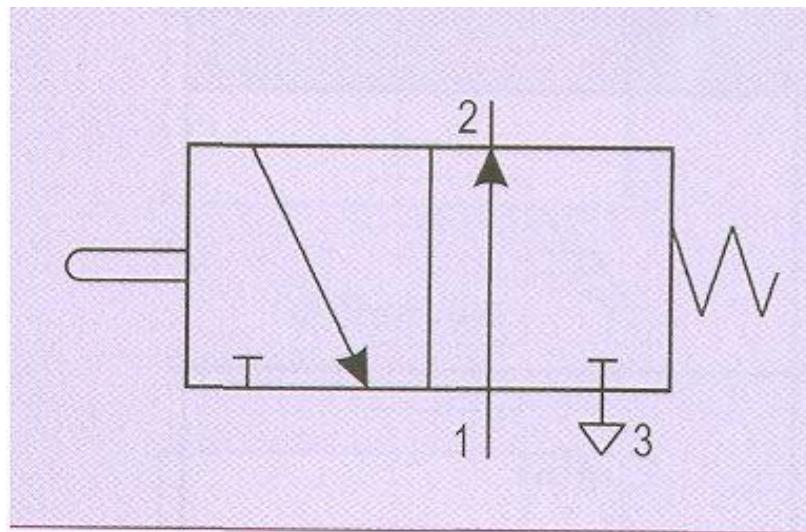


Fig.2. Simbología de las válvulas 3/2

## Cilindro de doble efecto

El vástagos del cilindro de doble efecto ejecuta movimientos alternos, cambiando de sentido cuando se aplica aire comprimido en uno de los dos lados. La amortiguación en las dos posiciones finales evita que el émbolo choque con fuerza en los extremos. La amortiguación puede ajustarse mediante dos tornillos. El émbolo del cilindro está provisto de un imán permanente, cuyo campo magnético se aprovecha para activar detectores de posición.

## Cilindro de doble efecto

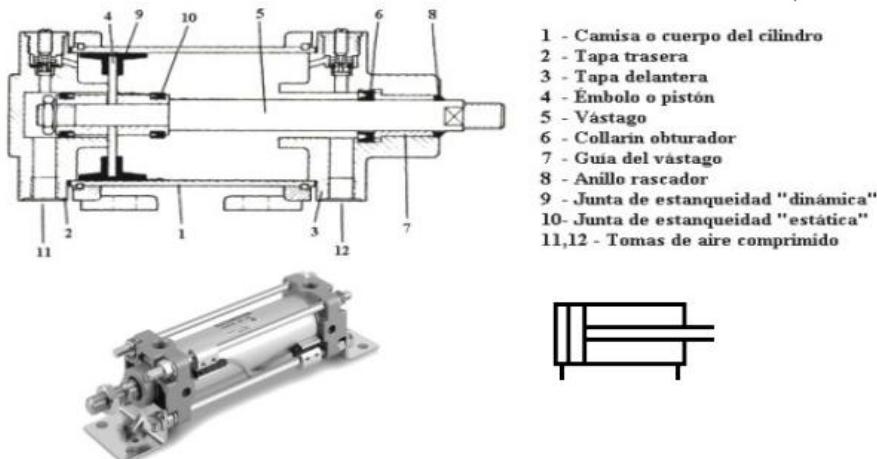


Fig.5. Estructura interna de cilindro de doble efecto



Fig.6. Cilindro de doble efecto

## Motor neumático

Un motor neumático pesa menos que un motor eléctrico de la misma potencia y tiene un volumen más pequeño. Los motores neumáticos desarrollan más potencia con relación a

su tamaño que la mayoría de los otros tipos de motores. El par del motor neumático aumenta con la carga. Los motores neumáticos no se dañan cuando se bloquean por sobrecargas y no importa el tiempo que estén bloqueados. Cuando la carga baja a su valor normal, el motor vuelve a funcionar correctamente.

La potencia básica se puede calcular mediante una fórmula establecida:

$P = M \times n / 9550$ . P es la potencia de salida en kW, M es el torque nominal en Nm y n es la velocidad nominal en rpm. Se debe seleccionar un motor que sea un poco más rápido y potente, y luego regular su velocidad mediante el control del flujo y el torque reduciendo la presión para lograr el punto de trabajo óptimo.



### Actuador Neumático Rotatorio

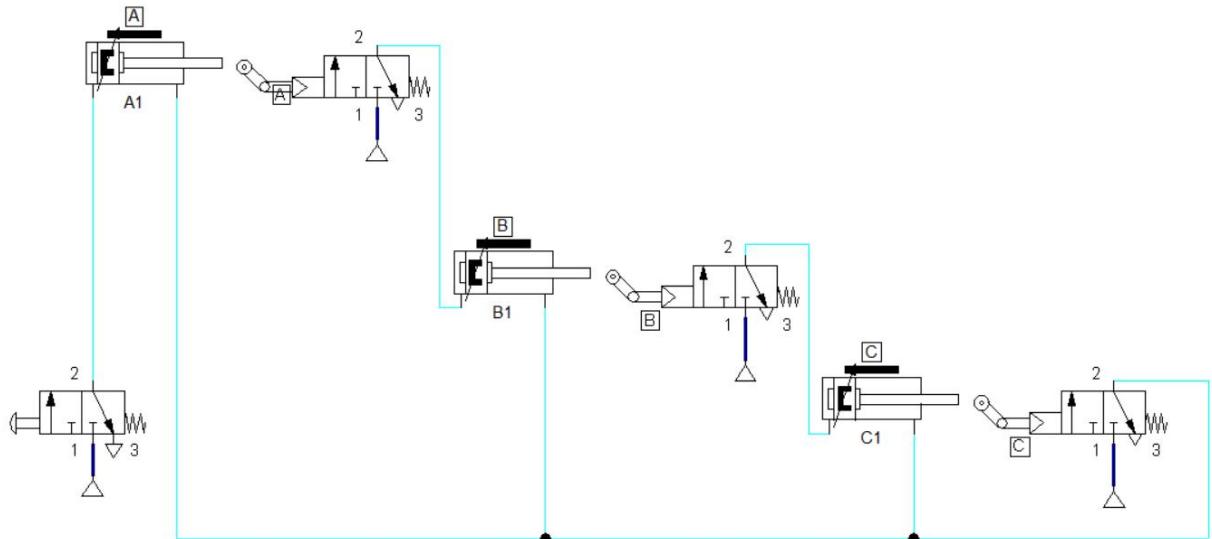
$$P[HP] = \frac{Caudal [gpm] \cdot (Alta \ presión - Baja \ presión)[bar] \cdot Rendimiento \ global}{1.714}$$

$$P[kW] = \frac{Q [l/min] \cdot (Alta \ presión - Baja \ presión)[bar] \cdot Rendimiento \ global}{600}$$

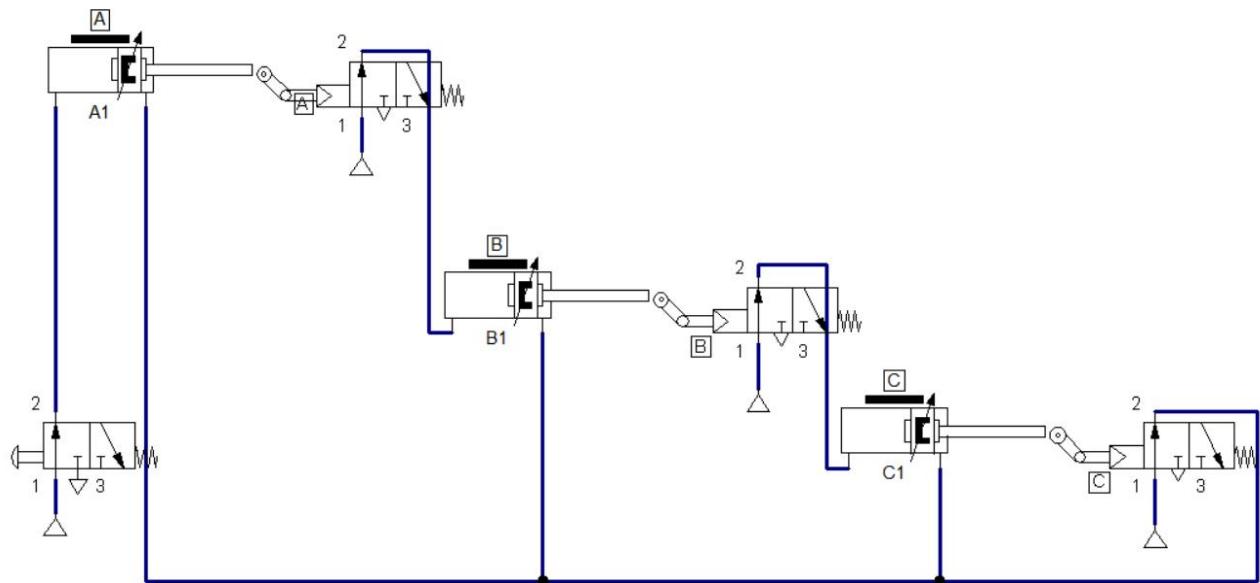
$$P[Kw] = \frac{\pi \cdot Par [N \cdot m] \cdot RPM}{30}$$

## SOFTWARE FLUIDSIM

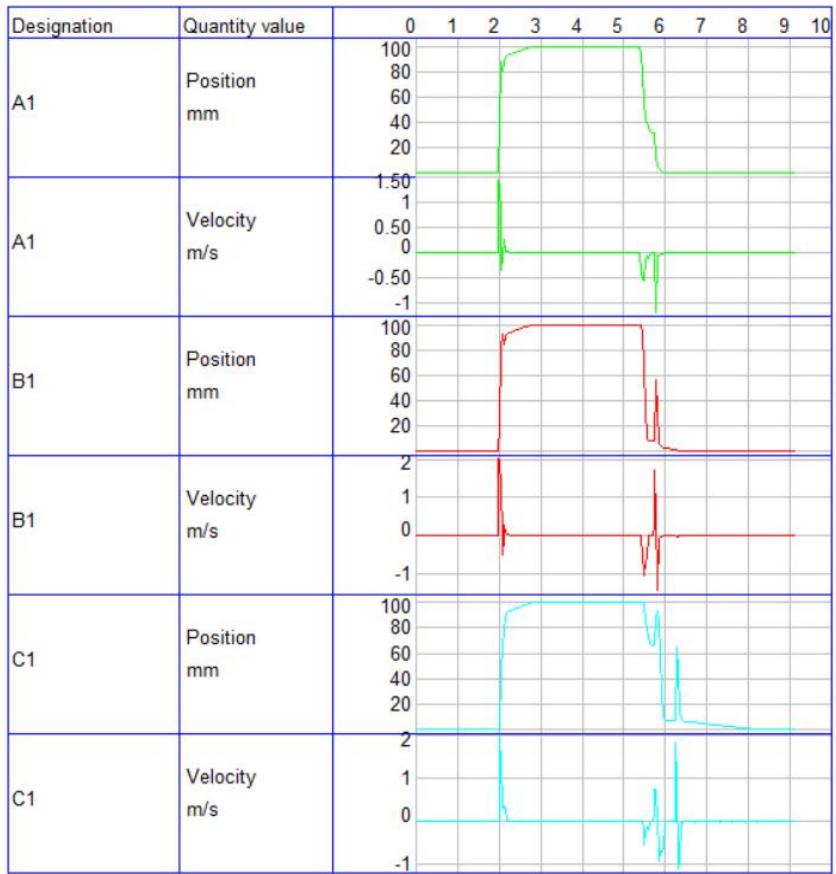
Se simuló en el software de FluidSim el circuito para probar y conocer su comportamiento así como diagrama de estado, usando los mismos componentes se realizaron pruebas en diferentes conexiones hasta que se encontró la que mejor se acopla a la función requerida del accionamiento secuencial entre pistones. Obteniendo los siguientes resultados:



Simulación.1. Circuito en reposo



Simulación.2. Circuito con pistones accionados



Simulación.3. Diagrama de estado de los pistones en el sistema al presionar por aproximadamente 4 segundos el botón



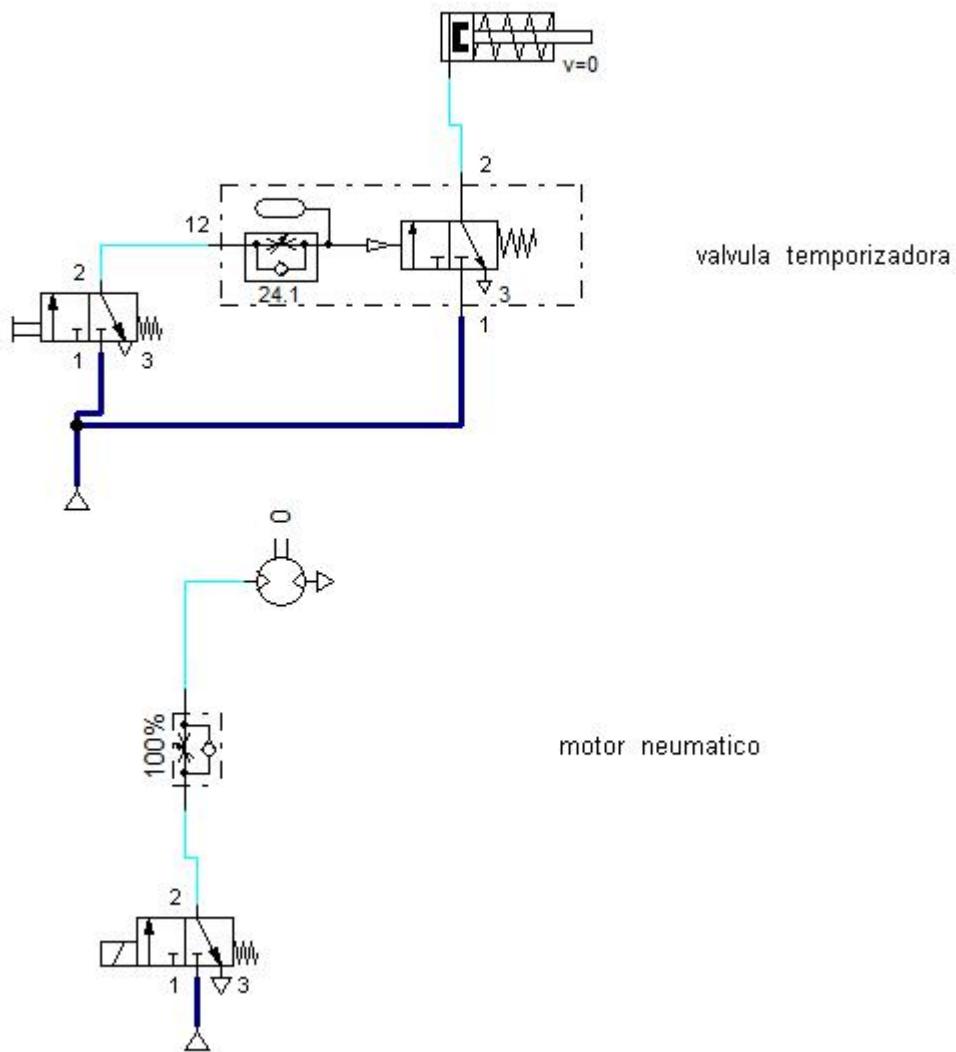


## DESARROLLO

Se realizó un circuito con el método intuitivo el funcionamiento está basado en pistones conectados en forma de cascada, al accionar con la válvula principal resulta un efecto en cadena que hace mover a todo el circuito.

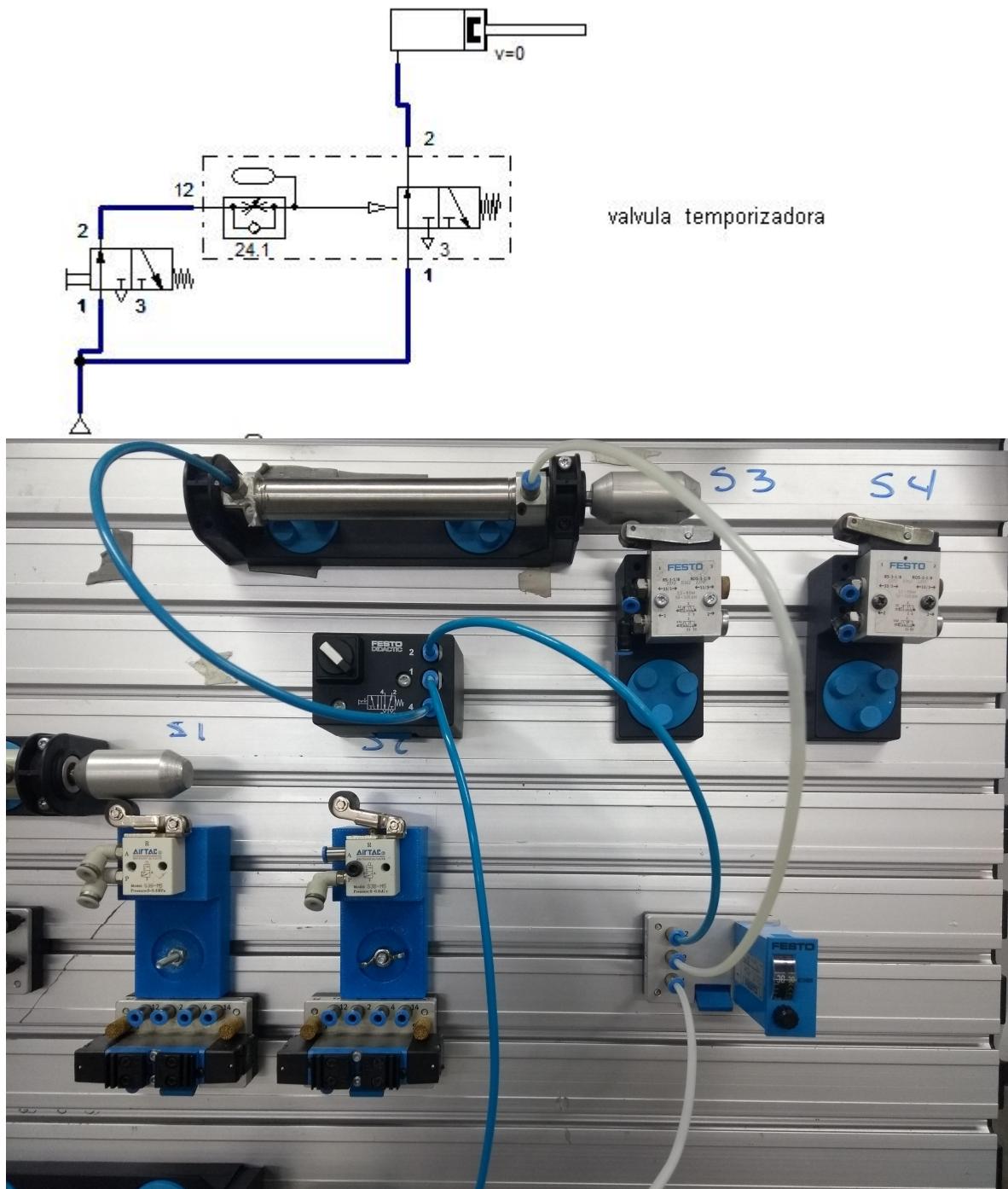
El accionamiento principal del circuito es mediante una válvula 3/2 NC, la cual se debe mantener presionada para cerrar el circuito, haciendo funcionar al primer pistón en la parte superior , como consecuencia se activa la válvula 3/2 que es accionada por rodillo y regreso por muelle, este procedimiento se reproduce consecuente al primer accionado hasta llegar al última válvula, la señal de salida de dicha válvula hace funcionar a un músculo, además de accionar el retroceso de los tres pistones.

## **Motor neumático y válvula temporizadora**

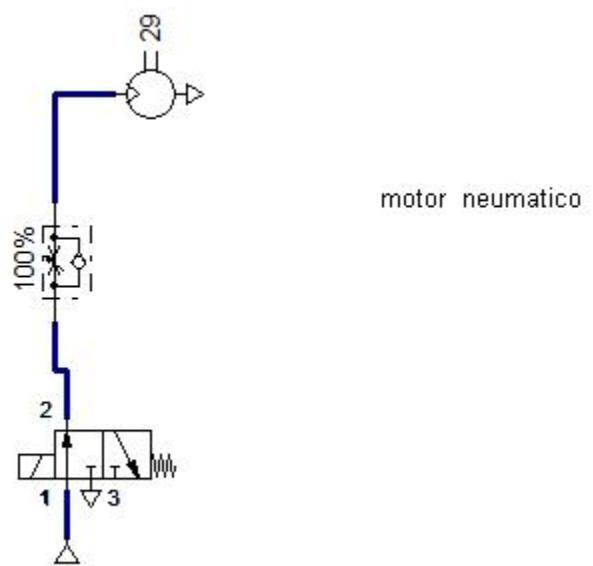




Circuitos en reposo



Circuito de válvula temporizada accionado



Circuito de motor neumático accionado

## **CONCLUSIONES**

El objetivo de la práctica fue armar un circuito de manera intuitiva, es decir, realizar pruebas con distintos componentes para así poder realizar el circuito de manera funcional y objetiva. Poniendo en práctica los conocimientos aprendidos durante el curso, con ello podemos ver el funcionamiento de los componentes en diferentes situaciones y las diferentes conexiones en las que el componente pueden estar conectado, y puede llegarse a ocupar.

Además de integrar los dispositivos que hemos hecho en prácticas pasadas, se realizó un circuito funcional con retroceso de pistones, el cual puede funcionar para realizar tres tareas con un solo botón de accionado. Al igual que en electrónica, se pueden simular con procesos neumáticos o hidráulicos compuertas lógicas que condicionan el funcionamiento del circuito.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Creus, A.. (2011). Neumática e Hidráulica . Barcelona: MARCOMBO, S.A.
- Whitman, C. Johnson, M.. (2005). Tecnología de la refrigeración y aire acondicionado, Volumen 2. España: Editorial Paraninfo, 2000.
- Nekrasov, B. (1968). Hidráulica (No. TC160. N44 1968.). Mir.
- Cruz, A., Dominguez, M. O., & García, J. M. F. (2019). Neumática e hidráulica. Ingenio y Conciencia Boletín Científico de la Escuela Superior Ciudad Sahagún, 6(12), 105-105.
- Viloria, J. R. (2012). Tecnología y circuitos de aplicacion de neumatica hidraulica y electricidad. Editorial Paraninfo.
- Creus Solé, A. (2011). Neumática e hidráulica. México: Alfaomega Grupo Editor, SA de CV.