



Ingeniería en Robótica y Telecomunicaciones

Departamento de computación, electrónica y  
mecatrónica.

Course Name:

Robotica y Automatización P25-LRT4072-1

Members & ID:

Jonathan Eliasib Rosas Tlaczani 168399

Leonardo Carrera Ángeles 171951

Henry Antonio Gamas Mijango 170964

## **Introducción**

Este reporte contiene la implementación y análisis de un sistema electroneumático para el llenado de granulado de plástico desde un silo hacia recipientes de almacenamiento. El circuito funciona mediante una compuerta accionada por un cilindro de simple efecto, el cual se controla de manera indirecta mediante un pulsador.

El objetivo de esta práctica fue comprender el funcionamiento de los sistemas de accionamiento indirecto, la selección de electroválvulas adecuadas, y la integración de enlaces lógicos en un sistema de automatización industrial.

## **Metodología**

Para el desarrollo de esta práctica se hizo un análisis, diseño, implementación y evaluación de los sistemas electroneumáticos. Inicialmente, se identificaron los requerimientos del circuito basado en uno usado en el llenado de granulado de plástico y se seleccionaron los componentes adecuados, incluyendo cilindros, electroválvulas y un relé de control. Posteriormente, se construyó el circuito basado en el esquema neumático y eléctrico, asegurando la correcta conexión de los elementos según la lógica de control establecida. Una vez montado el sistema, se realizaron pruebas funcionales para verificar su correcto funcionamiento, observando el comportamiento del cilindro ante la activación de los pulsadores. Finalmente, se analizaron los resultados obtenidos, comparándolos con el funcionamiento esperado.

## **Marco Teórico**

Enlaces Lógicos: Funciones OR y AND en el Sistema

En la automatización industrial, los enlaces lógicos permiten la ejecución de condiciones específicas para el control de dispositivos. En este sistema, se emplean las funciones lógicas OR y AND, fundamentales en el diseño del circuito electroneumático.

- Función lógica OR (O): permite que el cilindro avance al presionar cualquiera de los dos pulsadores S1 o S2. Esto significa que la activación puede realizarse desde distintos puntos, mejorando la operatividad del sistema. Si cualquiera de los pulsadores está presionado (estado lógico 1), la electroválvula se activa y permite el flujo de aire hacia el cilindro.
- Función lógica AND (Y): en algunas partes del proceso, se requiere que ambos pulsadores estén presionados simultáneamente para permitir la activación del sistema. Esto asegura una mayor seguridad y evita activaciones accidentales.

Electroválvulas: Definición y Tipos

Una electroválvula es un dispositivo electromecánico que regula el paso de aire, gas o líquido a través de un sistema neumático o hidráulico. Su activación se realiza mediante una señal eléctrica, lo que permite controlar el flujo de forma automática y precisa.

Las electroválvulas pueden clasificarse según:

- Número de vías: por ejemplo, 3/2, 4/2, y 5/2 vías, dependiendo de cuántos puertos y posiciones tengan.
- Tipo de accionamiento: manual, neumático o eléctrico (solenóide).
- Tipo de retorno: con resorte, neumático o mediante otra electroválvula.

En esta práctica, se emplea una electroválvula servopilotada de 3/2 vías con reposición por muelle, lo que permite controlar el cilindro de simple efecto de forma eficiente y con una respuesta automática tras soltar el pulsador.

Rele de control:

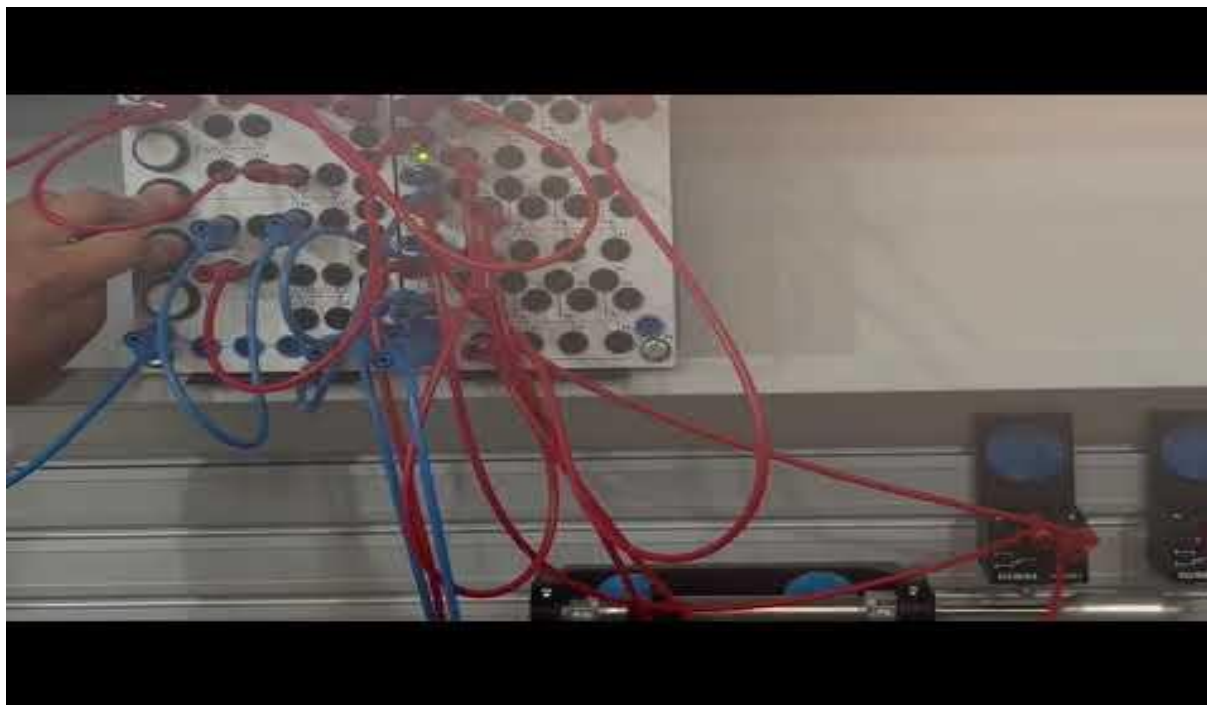
El relé de control funciona con una bobina electromagnética que, al ser energizada, crea un campo magnético que puede atraer o liberar un contacto móvil. Este mecanismo hace la apertura o cierre de los contactos eléctricos, controlando el paso de corriente en un circuito. Cuando la bobina deja de recibir energía, un resorte hace que el contacto vuelva a su posición original.

Tipos de Reles: Electromagnético, de estado sólido, temporizado y de enclavamiento.

## **Resultados**

Para acompañar los resultados experimentales obtenidos, se provee un enlace a un vídeo de Youtube donde se encuentra publicado el circuito hecho en clase funcionando correctamente:

<https://youtu.be/8vYLfjKdCtU>



Asimismo, se presenta el circuito creado de forma física en el laboratorio (fig. 1).

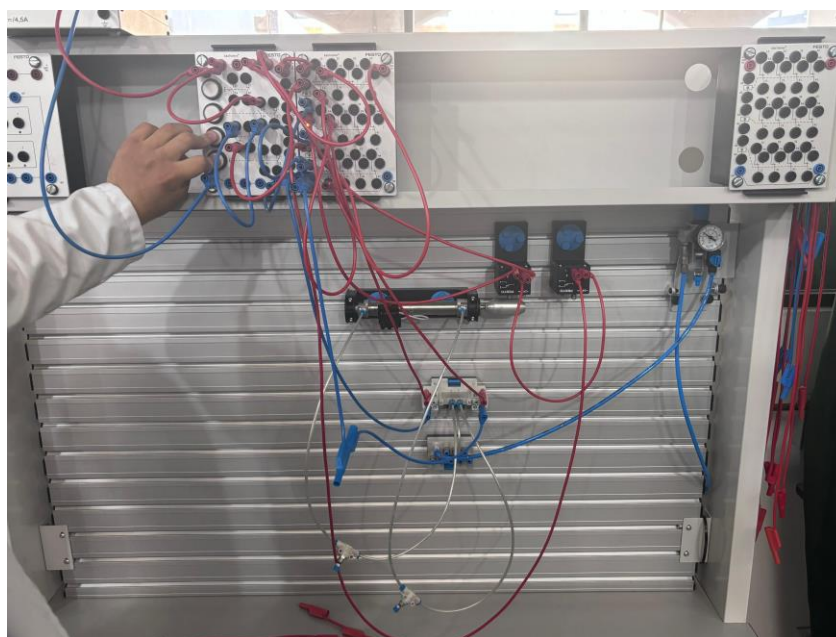


Figura 1. Circuito físico implementado

El circuito consiste en dos “secciones” que deben ser mencionadas para el completo entendimiento de la práctica: el tablero eléctrico con cables banana-pin, el cuál por sí mismo es un subcircuito de todo el sistema, a continuación, se presenta una figura donde se aprecia a mayor detalle el cableado:

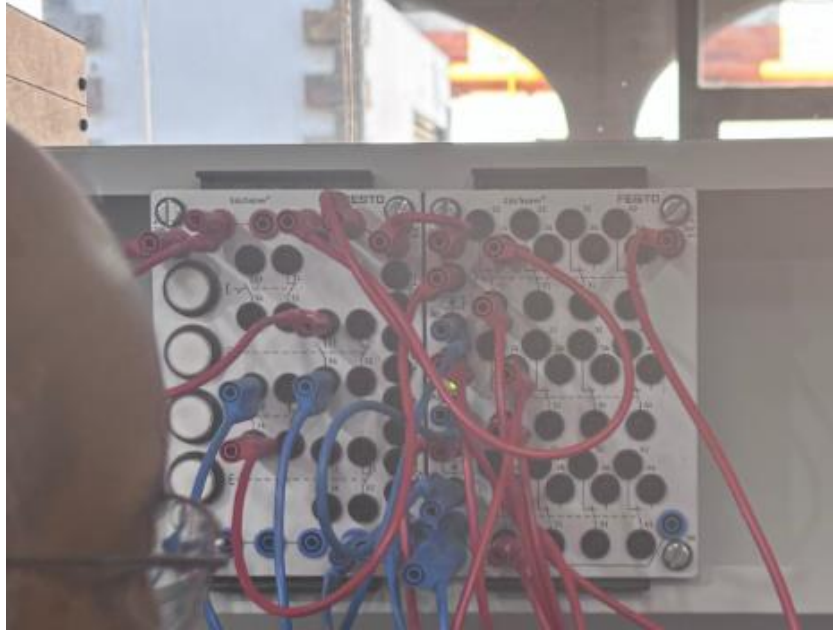


Figura 2. Circuito eléctrico

Es importante mencionar que este circuito ayuda a proveer del voltaje necesario a los componentes electroneumáticos, en el caso experimental-teórico, el voltaje que se provee es de 24V. Asimismo, como se aprecia en la figura 1 y en el vídeo de acompañamiento, el sistema funciona solamente cuando dos botones (que emiten sus respectivas señales eléctricas) son pulsados al mismo tiempo.

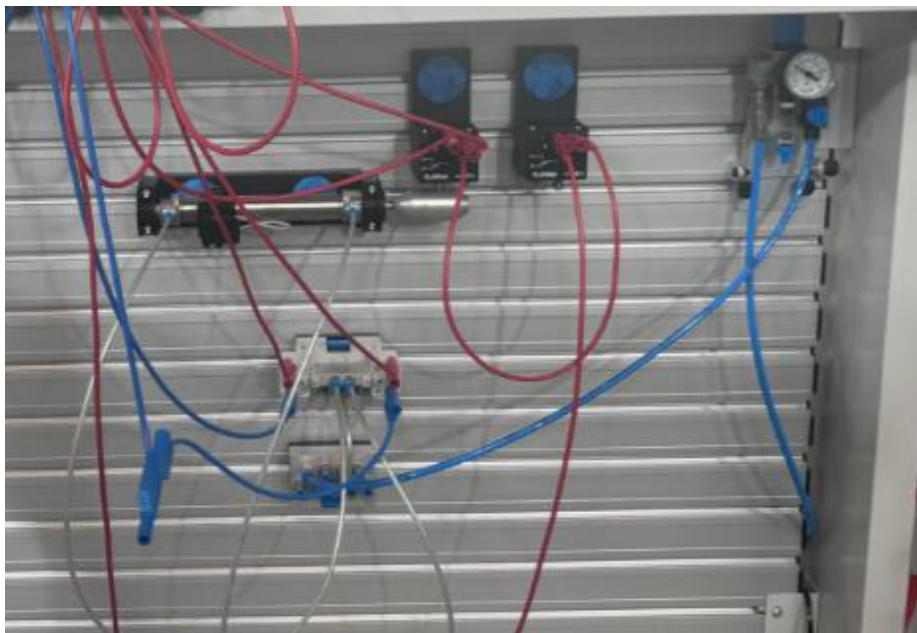


Figura 3. Sección neumática del sistema

Para esta práctica de laboratorio, el circuito neumático es uno más sencillo a comparación con prácticas previas, puesto que se hizo uso de pocos elementos: suministro, compuertas lógicas, actuador, sensores de posición. Es imprescindible destacar que los sensores son elementos cruciales para el correcto funcionamiento del sistema, ya que estos permitirán que la secuencia buscada sea percibida, y, por lo tanto, continúe funcionando mientras los pulsadores sean encendidos.

A continuación, se presentan los resultados de los circuitos simulados:

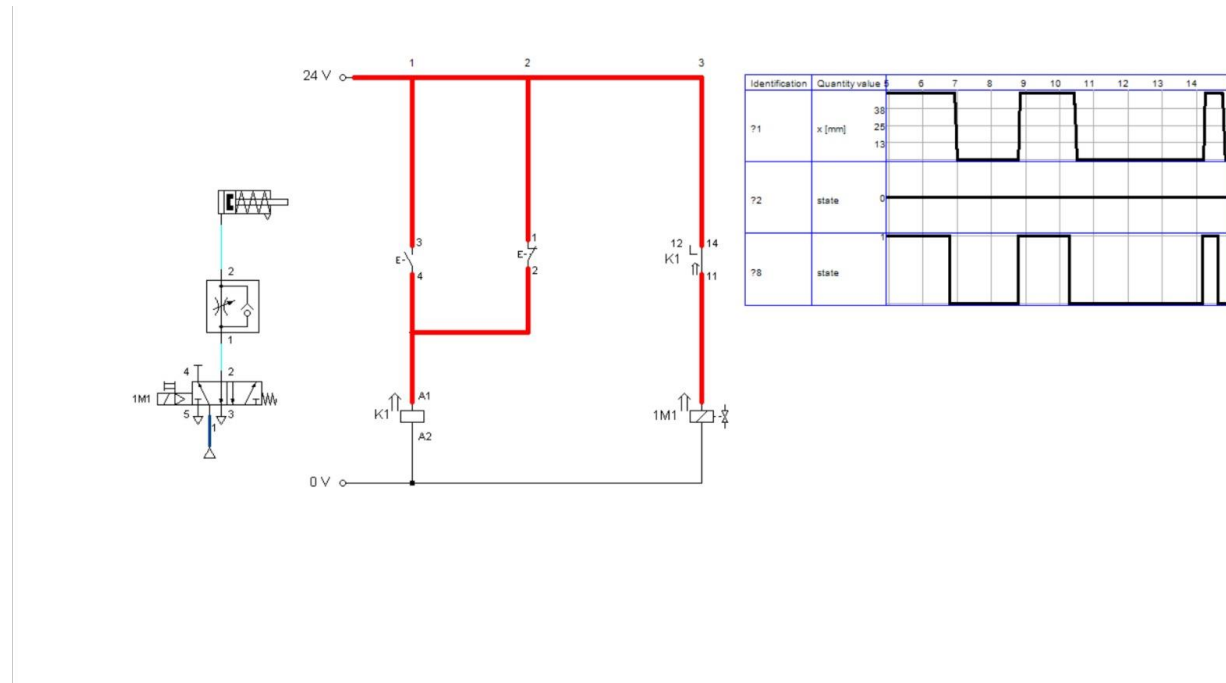


Figura 4. Circuito 1

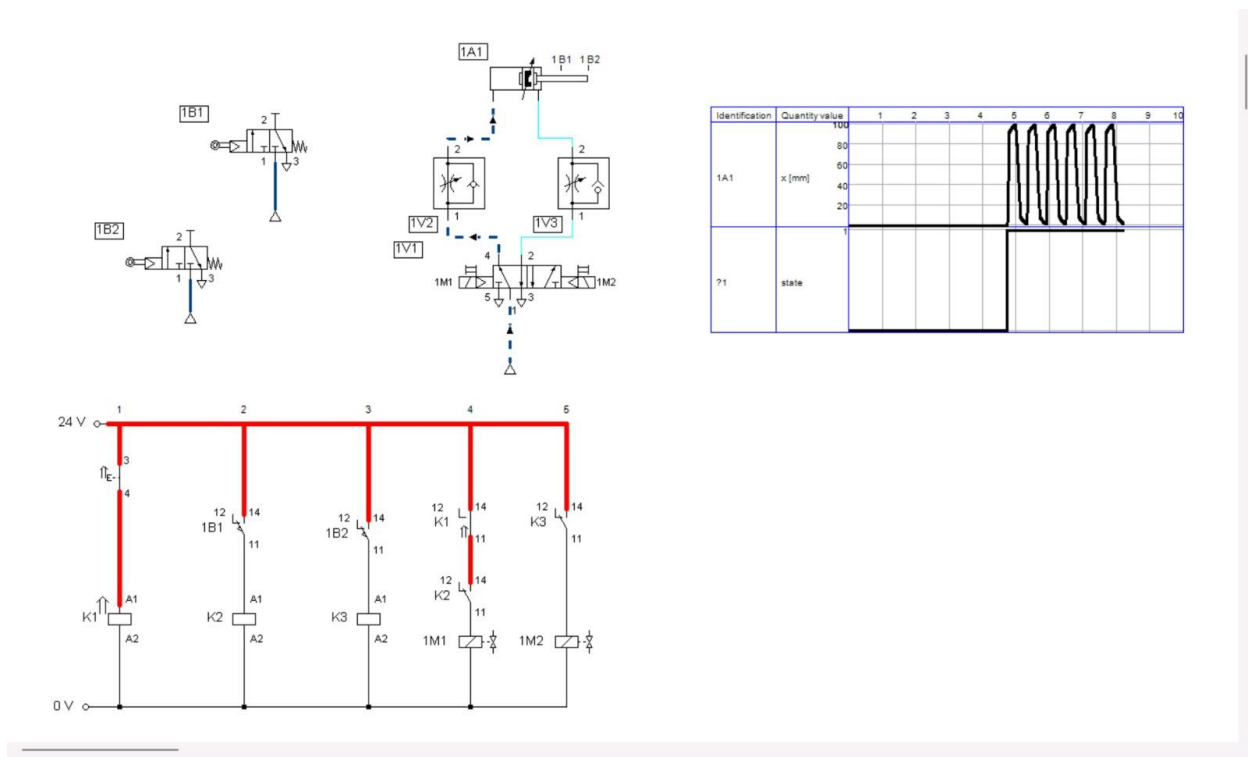


Figura 5. Circuito 2 con elementos electroneumáticos

Los resultados de la simulación presentan la secuencia esperada de forma teórica, que al mismo tiempo fueron corroboradas en la sección experimental de la práctica.

## Conclusiones

La práctica permitió comprender la integración de sistemas eléctricos y neumáticos en la automatización industrial. Se implementó un circuito electroneumático para el llenado de granulado de plástico, destacando el uso de enlaces lógicos OR y AND para controlar un cilindro de simple efecto mediante un accionamiento indirecto. La correcta selección de componentes, como electroválvulas y relés, fue clave para garantizar un funcionamiento preciso y seguro.

El diseño incluyó una condición en la que ambos pulsadores debían activarse simultáneamente, evitando activaciones accidentales y mejorando la seguridad del sistema (así como ser parte de la misma lógica del circuito electroneumático), dado esto, es que se puede afirmar que el experimento fue logrado exitosamente a través de tanto una indagación teórica (acompañada de una simulación) y una parte experimental que corroborara nuestros conocimientos obtenidos.

## Referencias

Méndez, J. (2018). *Electroneumática: Manual de automatización industrial con control neumático y eléctrico* (2ª ed.). Alfaomega.

Bolton, W. (2015). *Mechatronics: Electronic Control Systems in Mechanical and Electrical Engineering* (6th ed.). Pearson.

Esposito, A. (2008). *Fluid Power with Applications* (7th ed.). Pearson.

Boltan, J. (2018). *Automatización Industrial y Control Eléctrico*. McGraw-Hill.