

**Instituto de Educación Superior Tecnológico Público
“De Las Fuerzas Armadas”**



TRABAJO DE APLICACIÓN PROFESIONAL

**CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO ELECTRO NEUMÁTICO PARA
USO DIDÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES DE MANTENIMIENTO DE
MAQUINARIA DEL IESTPFFAA 2025**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL TÉCNICO EN
MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA

PRESENTADO POR:

SALAZAR CHINGAY, Ramiro

SOCOLA BACA, Mario

LIMA, PERÚ

2025

Dedicatoria

A mi madre Isabel, con mucho amor y cariño le dedico todo mi esfuerzo y dedicación puesto para la realización de este trabajo

Socola Baca Mario Leonel

A mi madre Esperanza que, a pesar de la distancia, me brindado su apoyo incondicional y motivación constante.

Salazar Chingay Ramiro

Agradecimientos

Al Instituto de Educación Superior Tecnológico Público “De las Fuerzas Armadas” (IESTPFFAA), por brindarnos la oportunidad de habernos formado con el programa profesional técnica.

A nuestros docentes del programa de estudios de Mantenimiento de Maquinaria del IESTPFFAA, a nuestro encargado del programa de estudios y asesor Lic. Enrique Zúñiga Elescano, quien siempre nos brindó sus enseñanzas, sus experiencias y anécdotas profesionales en todo nuestro proceso de estudios.

A todos mis compañeros, muchos de los cuales se han convertido en amigos, brindándonos su apoyo incondicional, fortaleciéndonos en momentos de dificultad y permitiéndonos culminar con éxito este trabajo de titulación profesional.

Resumen

El presente trabajo de aplicación profesional, tiene como objetivo la construcción de un módulo electro neumático de uso didáctico, que va a permitir que los estudiantes del programa de estudios de Mantenimiento de Maquinaria puedan efectuar simulaciones prácticas donde se utilicen actuadores, elementos de control neumático, procesadores, sensores y fuentes de energía y desarrollo del módulo electro neumático tuvo procesos iniciándose con la revisión de documentos para verificar las características de los componentes a emplear, posteriormente se construyó el módulo didáctico electro neumático, se realizó la implementación de los circuitos electro neumáticos donde se ubicaron los componentes en forma sencilla y oportuna obteniendo una simulación práctica real y concreta.

Finalmente, el presente proyecto desarrollado cumple con todas las características necesarias para soportar componentes neumáticos y eléctricos con seguridad confiable, ofreciendo así confianza al usuario, y ayudando a la fácil maniobrabilidad y acoplamiento a distintos módulos electro neumáticos, donde cualquier estudiante o docente de la especialidad podrá aplicar las diferentes practicas reales de trabajo y extendiendo sus habilidades y conocimientos obtenidos a lo largo de su formación académica que son de suma importancia en el ámbito laboral para desarrollarse profesionalmente sin dificultades y lograr ser competitivo frente a otros profesionales con los que interactuaran en el campo y desarrollo de sus actividades de las cuales forjaron durante su formación académica.

Palabras clave: Módulo didáctico, electro neumático, componentes, construcción.

Introducción

Actualmente el sistema educativo peruano enfrenta problemas en el ámbito de la tecnología aplicada, hay un porcentaje de estudiantes de institutos públicos que no tienen las habilidades necesarias para usar tecnología de producción, operación y equipos, estos centros de estudios tienen escasos de módulos didácticos para el aprendizaje de los estudiantes, por lo que se ha identificado la necesidad de capacitar a los estudiantes con conocimientos especializados en tecnología, empleando elementos electro neumáticos aplicados en procesos por medio de la automatización industrial, esto implica equipar los talleres donde los estudiantes puedan aplicar los conocimientos adquiridos en las aulas de las instituciones de educación superior y centros educativos y los relacionen con la nueva era digital, estos recursos complementan la enseñanza tradicional y ofrecen a los estudiantes una forma alternativa de aprender.

Se busca construir un módulo electro neumático de uso didáctico que nos permita realizar actividades controladas, que recrean situaciones de la realidad con elementos electro neumáticos mediante el sistema automatizado, permitiendo que los estudiantes de diversas instituciones realicen pruebas en tiempo real, facilitando su interacción con el módulo didáctico y los elementos de mando y control.

Para lograr el objetivo, se detalla cada capítulo del presente trabajo de aplicación profesional de la siguiente manera:

Capítulo I: Se establece el problema general y los problemas específicos, así como se define el objetivo general y los objetivos específicos, junto con la justificación para la creación del producto de innovación tecnológica.

Capítulo II: En este apartado se desarrolla la investigación teórica, se describe el estado del arte y se presentan las bases teóricas que servirán como fundamento para la investigación.

Capítulo III: Se detalla la finalidad, el propósito, los componentes, las actividades que surgieron durante la realización de esta investigación.

Capítulo IV: Se presentan los resultados obtenidos de la investigación.

Capítulo V: Por último, en este apartado, se elaboran y detallan las conclusiones y recomendaciones.

Índice

Carátula	i
Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Resumen.....	v
Introducción.....	vi
Índice	vii
Índice de apéndices.....	iv
Índice de figuras.....	x

Capítulo I

Determinación del Problema

1.1 Formulación del problema.....	13
1.1.1 Problema general.....	13
1.1.2 Problemas específicos.....	13
1.2 Objetivos.....	14
1.2.1 Objetivo general.....	14
1.2.2 Objetivos específicos.....	14
1.3 Justificación.....	14
Capítulo II.....	16
Marco Teórico.....	16
2.1 Estado de arte.....	17
2.2 Antecedentes internacionales.....	17
2.2.1 Antecedentes nacionales.....	17
2.2.2 Unidad de mantenimiento neumático.....	18
2.2.3 Distribuidores de aire comprimido.....	19

2.2.4	Controlador de presión de aire comprimido.....	19
2.2.5	Emisión de señales (señales de control).....	20
2.2.6	Elementos de mando electro neumático.....	20
2.2.7	Válvulas electro neumáticas.....	23
2.2.8	Elementos de trabajo: actuadores.....	23
2.2.9	Conductores de aire comprimido.....	24
2.2.10.	Racores o conectores neumáticos.....	25
2.2.11.	Silenciadores neumáticos.....	25
2.2.12	Aceros.....	26
2.2.13	Ruedas para carga.....	26
2.2.14	Material de aporte para proceso de soldadura por arco (SMAW).....	27
2.2.15	Sistema de soldadura SMAW.....	28
Capítulo III.....		29
Desarrollo del Trabajo.....		29
3.1	Finalidad.....	32
3.2	Propósito.....	32
3.3	Componentes.....	32
3.3.1.	Diseño.....	32
3.3.2	Construcción.....	32
3.4	Actividades.....	35
3.4.1	Diseño a mano alzada.....	35
3.4.2.	Diseño CAD.....	35
3.4.3.	Preparación de materiales.....	35
3.4.4.	Esmerilado.....	36
3.4.5.	Soldadura del módulo.....	36
3.4.6.	Montaje estructural.....	37
3.4.7.	Pintura del módulo.....	38

3.5. Pruebas de ensayo del módulo.....	38
3.6. Fichas técnicas.....	39
3.7 Limitaciones.....	44
Capítulo IV.....	45
Resultados.....	45
4.1. Resultados.....	46
Capítulo V Conclusiones y Recomendaciones.....	47
5.1 Conclusiones.....	48
Referencias Bibliográficas.....	50
APÉNDICES.....	52

Índice de figuras

Figura 1 Compresor de aire a pistón	18
Figura 2 Unidad de mantenimiento neumático	19
Figura 3 Distribuidores de aire comprimido	19
Figura 4 Reguladores de presión de aire comprimido	19
Figura 5 Señales de control	20
Figura 6 Válvula direccional 3/2 neumático	20
Figura 7 Válvula direccional 5/2 neumático	21
Figura 8 Válvula selectora OR.....	21
Figura 9 Válvula de simultaneidad AND.....	22
Figura 10 Válvula antirretorno.....	22
Figura 11 Válvula estranguladora unidireccional	23
Figura 12 Electroválvula electro neumática.....	23
Figura 13 Cilindro de simple acción	24
Figura 14 Cilindro de doble acción neumático	24
Figura 15 Conductores de aire comprimido.....	25
Figura 16 Racores o conectores neumáticos	25
Figura 17 Silenciadores neumáticos de metal.....	25
Figura 18 Aceros de hierro y carbono.....	26
Figura 19 Ruedas para carga.....	27
Figura 20 Electroodos revestidos	27

Figura 21 Soldadura SMAW.....	28
Figura 22 Fijación de estructura con soldadura SMAW.....	33
Figura 23 Mantenimiento de componentes.....	34
Figura 24 Bosquejo del módulo electro neumático a mano alzada.....	35
Figura 25 Diseño mediante software de CAD.....	35
Figura 26 Proceso de preparación de materiales.....	36
Figura 27 Esmerilado.....	36
Figura 28 Soldadura del módulo.....	37
Figura 29 Ensamblaje de estructura.....	37
Figura 30 Aplicación de pintura.....	38
Figura 31 Ficha de compresor del aire.....	40
Figura 32 Válvulas solenoides 5/2.....	41
Figura33 Cilindros compactos, Serie CC.....	41
Figura 34 Electroválvula Jmfh-5-1/8.....	42
Figura 35 Mantenimiento preventivo de compresora.....	43
Figura 36 Lista de chequeo del sistema electro neumático.....	46

Capítulo I

Determinación del Problema

1.1 Formulación del problema

El presente trabajo de aplicación profesional surge de la iniciativa académica de estudiantes vinculados al área del mantenimiento industrial, el cual consiste en la construcción de un módulo electro neumático para uso didáctico, que permita a los estudiantes realizar ensayos prácticos donde se empleen elementos de mando y control automatizado.

Paucar (2023), afirmó la evolución continua de la industria para obtener nuevas materias y realizar su mecanización para elaborar un producto final nos obliga a conocer y entender el funcionamiento de los dispositivos neumáticos, realizar su control, sus limitaciones, por lo tanto, se ha identificado la necesidad de equipar los talleres con tecnología avanzada, donde los estudiantes puedan aplicar sus conocimientos para su crecimiento profesional.

Pardo y Vargas (2022) el avance tecnológico ha permitido desarrollar nuevas tecnologías basadas en conocimientos científicos existentes, facilitando la creación de materiales, dispositivos y productos innovadores, como los elementos electro neumáticos aplicados en procesos industriales. En el ámbito educativo, se ha reconocido la necesidad de capacitar a los estudiantes con conocimientos actualizados sobre estas tecnologías, así como equipar los talleres de los centros educativos, incluyendo la implementación de prototipos e instalaciones piloto.

1.1.1 Problema general

¿Cómo diseñar y construir un módulo electro neumático para optimizar el uso didáctico de los estudiantes de Mantenimiento de Maquinaria del IESTPFFAA, distrito del Rímac, 2025?

1.1.2 Problemas específicos

¿Cómo diseñar los planos de la estructura del módulo electro neumático para su uso en el área de Mantenimiento de Maquinaria del IESTPFFAA?

¿Cómo diseñar los componentes mecánicos de un módulo didáctico electro neumático para realizar ensayos mediante la incorporación de elementos de mando y control automatizado?

1.2 Objetivos

1.2.1 *Objetivo general*

Diseñar y construir un módulo electro neumático para uso didáctico de los estudiantes de Mantenimiento de Maquinaria “del IESTPFFAA” distrito del Rímac, 2025.

1.2.2 *Objetivos específicos*

Diseñar los planos de la estructura del módulo electro neumático para su uso en el área de Mantenimiento de Maquinaria “del IESTPFFAA”.

Diseñar los elementos mecánicos de un módulo didáctico electro neumático para realizar ensayos mediante la incorporación de elementos de mando y control automatizado.

1.3 Justificación

Justificación teórica. En el programa de estudios de Mantenimiento de Maquinaria, existe la necesidad de mejorar los laboratorios de electro neumática con módulos de prueba didácticos que sean trasladables y económicos, donde el estudiante pueda realizar ensayos de mando y control de circuitos electro neumáticos automatizados, asimismo la construcción del módulo de electro neumática será eficaz para la interacción entre docentes y estudiantes del programa mismo, donde se integraran conocimientos y formación de habilidades y destrezas de control automático y automatizado del campo de la electro neumática.

Justificación práctica. La contribución que se pretende efectuar con el presente trabajo es de dar una innovación al modelo de aprendizaje con un módulo didáctico de electro neumática económico y fácil de transportar, y en donde cada componente sea montado y cambiado con facilidad, es importante desarrollar el módulo electro neumático para su implementación en el área de Mantenimiento de Maquinaria del IESTPFFAA que permitan guiar al estudiante para un mejor aprendizaje (Castillo & Jami, 2023).

Justificación metodológica. Los tres años de formación nos proporcionaron la base técnica para crear este módulo electro neumático. Su implementación introducirá un sistema de trabajo innovador, eficiente y seguro en laboratorios especializados.

Con la construcción del módulo didáctico los estudiantes y docentes podrán interactuar y realizar una verificación constante de los componentes usados, así mismo el docente podrá

adoptar nuevas estrategias y metodologías para lograr un adecuado aprendizaje de los estudiantes (Lab-Volt,2005).

Capítulo II

Marco Teórico

2.1 Estado de arte

Los profesores y estudiantes de educación superior tecnológica resaltan la importancia de un enfoque en la enseñanza y el aprendizaje que incorpore habilidades prácticas, dado que la industria está experimentando cambios rápidos que impulsan una mayor productividad y competitividad. Al implementar módulos didácticos basados en componentes simples y fáciles de manejar, se facilita que los estudiantes adquieran conocimientos prácticos esenciales para integrarse en diversos procesos industriales.

2.1.1 Antecedentes internacionales

Llanes (2023) en su proyecto de titulación: *Diseño y construcción de módulo neumático*, cuyo objetivo es desarrollar un módulo educativo que sea didáctico, versátil, robusto y de fácil uso para los estudiantes y sobre todo flexible para la ejecución y demostración de circuitos neumáticos, la metodología utilizada fue la inductiva, se partió de la revisión de documentos de las características neumáticas de componentes acorde a los requerimientos establecidos y se tuvo como conclusión que este proyecto, optimizará los procesos formativos de educación superior mediante la integración de tecnologías didácticas especializadas.

Alexander (2023) en su investigación sobre el *Diseño y construcción de un Módulo Neumático*, indicó que el propósito de esta tesis es contribuir con la innovación en la instrucción de módulos didácticos de neumática en donde los componentes sean ensamblados y reemplazados con facilidad, con el fin de contribuir a la formación de estudiantes de nivel superior, la metodología fue del tipo experimental. Se tuvo como conclusión que dicho proyecto reforzó los conocimientos prácticos de los estudiantes obteniendo grandes resultados en su aprendizaje optimizando tiempos de realización y economizando la construcción del módulo didáctico neumático.

2.1.2 Antecedentes Nacionales

Portugal (2020), realizó su investigación: *Diseño de implementación de un módulo educativo de control neumático secuencial*, lo que refleja que, al identificar las necesidades de los docentes y estudiantes en las instituciones de nivel superior, se determinó diseñar un módulo didáctico educativo que sea trasladable dentro y fuera de los laboratorios.

La metodología usada en esta tesis fue la de investigación aplicada. Se concluyó que estos módulos educativos cumplen los patrones y estándares internacionales, el trabajo de

investigación brindó a los estudiantes una relevancia significativa para aplicar los conocimientos adquiridos en las unidades de neumática y electro neumáticas.

Condori (2024), en su investigación: *Implementación de un módulo neumático para el control de posicionamiento utilizando un controlador lógico programable*, indicó que la aplicación de tecnologías en la industria ha mejorado, las tecnologías de vanguardia permiten hacer frente a problemas de alcance mundial, nos encontramos en un entorno competitivo que está en constantes cambios. La metodología usada fue la experimental, se tuvo como conclusión que este proyecto ayudo a los estudiantes a relacionarse en la industria utilizando una serie de técnicas para su desarrollo práctico.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Compresores de aire

Los compresores son máquinas que convierten la energía mecánica generada por un motor eléctrico o de combustión en energía de presión, la cual es esencial para operar herramientas como motores neumáticos. a estos compresores, las tareas, aplicaciones y diversas funciones se realizan de forma más rápida, eficaz, simple y económica.

El aire a presión puede proporcionar una gran fuerza para una de aplicaciones industriales.

Figura 1

Compresor de aire a pistón



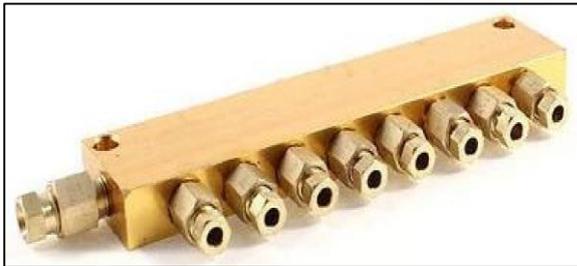
NOTA: Tomado de catálogo de compresores Sodimac.2017

2.2.2 Unidad de Mantenimiento Neumático

La unidad de mantenimiento es un dispositivo diseñado para optimizar la calidad del aire que se suministra a las máquinas que emplean sistemas neumáticos para la automatización industrial. Estas unidades son comúnmente conocidas como FRL (por sus siglas: filtro, regulador, lubricador).

Figura 2*Unidad de mantenimiento neumático**NOTA: Tomado de Catalogo de ventas de royal tech.2024***2.2.3 Distribuidores de aire comprimido**

Son componentes que dividen el aire comprimido en toda la zona de distribución permitiendo que el aire circule por las mangueras en las líneas principales y secundarias puede haber conexiones utilizando mangueras de plástico o de metal. (Flores & Zambrano, 2022).

Figura 3*Distribuidores de aire comprimido**Nota: Tomado de catálogo de tienda virtual amazon.2025***2.2.4 Controlador de presión de aire comprimido**

Un regulador de presión de aire tiene la función de mantener estable y controlada la presión de trabajo en un sistema de aire comprimido, estos componentes evitan que las máquinas se deterioren y alarga su vida útil.

Figura 4*Reguladores de presión de aire comprimido**NOTA: Tomado de catálogo de ventas controles industriales S.R.L.2025*

2.2.5 Emisión de Señales (señales de control)

En un sistema electro neumático, la sección de control de señales está formada por elementos eléctricos, como pulsadores de entrada, sensores de proximidad, relés o un controlador lógico programable (PLC).

Figura 5

Señales de control



NOTA: Tomado de Ingeniería meca fénix .2017

2.2.6 Elementos de mando electro neumático

Los dispositivos de control facilitan la interacción entre el operador y la máquina, gestionando el flujo de aire comprimido en los sistemas neumáticos. Entre estos se encuentran:

2.2.6.1 Válvula 3/2

Una de sus principales funciones es permitir el paso de aire hacia un cilindro de simple efecto, así como su evacuación cuando este deja de operar.

Figura 6

Válvula direccional 3/2 neumático



NOTA: Tomado de catálogo de ventas Festo.2025

2.2.6.2 Válvula 5/2

Su función es controlar y administrar el funcionamiento de los cilindros de doble efecto, lo que permite el control de entrada y salida de los cilindros.

Figura 7

Válvula direccional 5/2 neumático



NOTA: Tomado de catálogo Festo.2025

2.2.6.3 Válvula Selectora OR (O)

La válvula selectora permite que, al ingresar aire por cualquiera de sus dos entradas, este fluya hacia la salida. Está diseñada con tres orificios en su cuerpo: dos para las entradas de presión y uno para el punto de utilización. Este tipo de válvula es ampliamente utilizada cuando se requiere enviar señales a un punto común desde diferentes ubicaciones dentro del circuito

Figura 8

Válvula Selectora OR



NOTA: Tomado de catálogo ventas Festo.2025

2.2.6.4 Válvula de Simultaneidad AND (Y)

Realiza la función lógica AND y autoriza el flujo de aire a presión solo cuando ambas entradas reciben aire de manera simultánea. Este tipo de válvula se utiliza en sistemas de seguridad, asegurando que el cilindro se active únicamente cuando ambas entradas tienen presión al mismo tiempo.

Figura 9

Válvula de Simultaneidad AND



NOTA: Tomado de catálogo de ventas Festo.2025

2.2.6.5 Válvula anti retorno

Su tarea principal es facilitar el paso libre de aire cuando este fluye desde el terminal 2 hacia el terminal 1 (Ver fig. 10). Sin embargo, bloquea el paso del aire cuando intenta circular en sentido contrario, es decir, desde el terminal 1 hacia el terminal 2.

Figura 10

Válvula Antirretorno



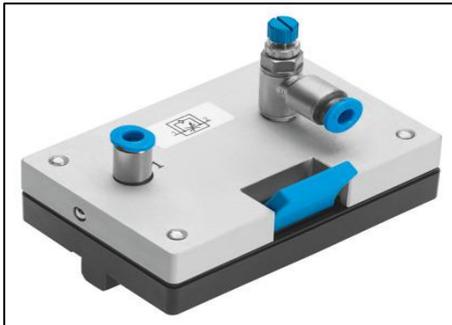
NOTA: Tomado de catálogo de vetas Festo.2025

2.2.6.6 Válvula estranguladora unidireccional

Permite el flujo libre de aire cuando este se dirige desde el terminal 2 hacia el terminal 1, pero reduce o regula el paso del aire cuando circula en sentido contrario, es decir, desde el terminal 1 hacia el terminal 2. Este sistema se emplea para regular la velocidad de los cilindros, haciendo que su avance o retroceso sea más lento.

Figura 11

Válvula estranguladora unidireccional



NOTA: Tomado de catálogo de ventas Festo.2025

2.2.7 Válvulas electro neumáticas

Las electroválvulas son componentes electro mecánicos diseñados para regular el flujo que pasa a través de un conducto, operan mediante una bobina electro magnética, conocida como solenoide, que activa el núcleo de la válvula. Estas válvulas se emplean en sistemas de control industrial para gestionar la dirección, el flujo, la velocidad y otros parámetros relacionados.

Figura 12

Electroválvula electro neumática



NOTA: Tomado de catálogo ventas Festo.2025

2.2.8 Elementos de trabajo: actuadores

Cilindro de simple efecto: consiste en un tubo cilíndrico sellado que contiene un émbolo conectado a un vástago, el cual se mueve junto con él. En un lado del cilindro hay una

abertura para el ingreso y salida de aire, mientras que en el otro lado hay un resorte que facilita el retorno del vástago a su posición original.

Figura 13

Cilindro de Simple acción



NOTA: Tomado de catálogo Festo.2025

Cilindro de doble efecto: son dispositivos, también conocidos como actuadores, diseñados para generar movimiento lineal. en una dirección, en el cilindro de doble efecto se aprovecha la potencia del fluido presurizado para realizar movimientos de extensión y retracción del vástago del pistón lo que permite un mayor control sobre el movimiento.

Figura 14

Cilindro de doble acción neumático



NOTA: Tomado de catálogo Festo.2025

2.2.9 Conductores de aire comprimido

Sirve para transportar el aire, es esencial utilizar conductos. Estos pueden ser tuberías metálicas o de polietileno diseñadas para soportar presión. El diámetro de las tuberías se elige según el flujo necesario para la instalación, teniendo en cuenta la caída de presión generada por las pérdidas y la extensión de la tubería.

Figura 15*Conductores de aire comprimido**NOTA: Tomado de catálogo multi – mangueras .2024***2.2.10. Racores o Conectores neumáticos**

Un racor, acoplador o conector neumático es un dispositivo que se usa para unir en forma segura y rápida las tuberías y mangueras en sistemas neumáticos, existen gran variedad de conectores de diversas formas y materiales, los racores rectos se utilizan para unir dos tuberías en línea recta, mientras que los racores en forma de T permiten dividir una tubería en dos direcciones. Los racores de codo facilitan la conexión de tuberías que forman un ángulo entre sí, y los racores reductores permiten unir tubos con diámetros diferentes.

Figura 16*Racores o conectores neumáticos**NOTA: Tomado de catálogo de Mercado libre.2025***2.2.11. Silenciadores Neumáticos**

Los silenciadores neumáticos son dispositivos de metal o plástico que se utilizan para reducir el ruido cuando sale el aire de escape.

Figura 17*Silenciadores neumáticos de metal**NOTA: Tomado de catálogo de Saidfilter.2025*

2.2.12 Aceros

Los aceros son aleaciones que se producen al combinar hierro y carbono, además de incorporar elementos como silicio, fósforo, azufre y oxígeno. Estos materiales se fabrican mediante procesos de laminación a altas temperaturas, la (ASTM) International American Society for Testing and Materiales garantiza las propiedades mecánicas mínimas y la soldabilidad de los aceros.

Existen 4 tipos de acero:

- Acero al carbono.
- Acero aleado (níquel, cobre y aluminio).
- Acero para herramientas.
- Acero inoxidable.

Figura 18

Aceros de hierro y carbono



NOTA: Tomado de catálogo de SUTORI.2024

2.2.13 Ruedas para carga

Son elementos mecánicos creados para mover objetos pesados, con capacidad para resistir cargas considerables. Hay variedades como ruedas fijas, ruedas giratorias, con bloqueo y sin bloqueo, cada una de ellas para diferente uso, estas ruedas son reguladas por la norma ISO 22883 en un banco de pruebas rotatorio de discos.

Figura 19*Ruedas para carga**NOTA: Tomado de mercado libre.2025***2.2.14 Material de aporte para proceso de soldadura por arco (SMAW)**

Un material de aporte para soldadura es un consumible que se funde para unir dos piezas de metal, el material usado es el electrodo que es una varilla metálica que sirve para transportar la electricidad también se pueden encontrar en forma de varillas, alambres, polvos o pasta.

El revestimiento de un electrodo cumple una función importante, que es la de crear una atmósfera de gases que protejan la soldadura para después quedar sobre el cordón de soldadura en forma de escoria, según su composición hay electrodos de rutilo, electrodos básicos y electrodos de ácido.

Figura 20*Electrodos revestidos**NOTA: Tomado de página de ventas Ferramente Vitalicia, venta de máquinas e quipos para industria.2025*

2.2.15 Sistema de Soldadura SMAW

El sistema SMAW llamado también soldadura de metal, es un método de soldadura por arco protegido donde el revestimiento de fundente del electrodo se desintegra durante la soldadura y produce un gas protector. El proceso SMAW es muy usado en el área industrial, para unir aceros (al carbono, altamente inoxidables y de baja aleación) también se usa en los sectores mineros, para construcción de maquinaria pesada, estructuras metálicas, se utiliza en la fabricación de contenedores y en el Mantenimiento de Maquinaria industrial.

Figura 21
Soldadura SMAW



Capítulo III

Desarrollo del Trabajo

3.1 Finalidad

Facilita el aprendizaje de los estudiantes del programa de Mantenimiento de Maquinaria, mediante pruebas, ensayos y además servirá como prototipo para la elaboración de todo un proceso industrial, con el fin de despertar el interés de estudiantes y empresarios para que emprendan esta clase de proyectos que buscan remediar una necesidad educacional.

3.2 Propósito

Proporcionar enfoque más amplio en cuanto a la construcción de módulos electro neumáticos dirigidos al campo de la automatización en el sector educación, el deseo de su implementación para que los estudiantes reduzcan tiempos de espera en hacer prácticas, agilizar maniobras y sobre todo preservar el mantenimiento de los equipos y crecimiento de la institución.

3.3 Componentes

Los sistemas neumáticos son componentes esenciales en la industria, su función es generar, transmitir y transformar fuerzas y energía mediante el uso de aire comprimido. Para realizar el presente proyecto se tomaron en cuenta cada uno de estos componentes y se procedió con el diseño del módulo didáctico.

3.3.1. Diseño

Inicialmente, se realizó un dibujo a mano alzada para presentar la idea a la institución, luego se procedió a confeccionar los documentos técnicos que contendrán la información detallada y las especificaciones de la estructura del módulo, entre ellos el segmento superior que está conformado por conjunto de láminas extraíbles que van a soportar los equipos electro neumáticos y el segmento inferior conformada por una lámina perfilada para montaje de compresor y equipos neumáticos.

3.3.2 Construcción

Se organizaron los materiales necesarios para la construcción del módulo. Posteriormente, se realizó el montaje fijo utilizando soldadura, mientras que para las partes desmontables se emplearon pernos de sujeción. Al finalizar, se ejecutaron las pruebas en las secciones fijas y móviles.

Figura 22

Fijación de estructura con soldadura SMAW



3.3.3 Plan de mantenimiento de componentes.

Se implementó un plan de mantenimiento para garantizar el cuidado y preservación de los elementos del módulo, incluyendo las partes fijas y móviles del módulo, así como el elemento principal: el compresor neumático, que es el equipo encargado de suministrar energía a todo el sistema.

Figura 23*Mantenimiento de componentes*

Descripción	Frecuencia
Cambio aceite	6 meses
Torque de llantas	semanal
Verificación de energía AC. y DC.	mensual
Limpieza general de modulo	diariament e
Terqueo de mesa de trabajo	semanal



NOTA: Tomado de ficha técnica de www.hydropresion.com

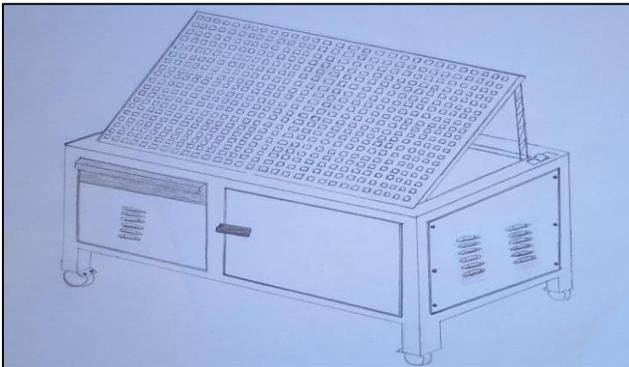
3.4 Actividades

3.4.1 *Diseño a mano alzada*

Observando la necesidad de los estudiantes en las instituciones superiores, y la aprobación del jefe del programa de estudios, se confeccionó un bosquejo previo del proyecto módulo electro neumático.

Figura 24

Bosquejo del módulo electro neumático a mano alzada



3.4.2. *Diseño CAD*

El software CAD es una aplicación informática que permite diseñar y editar planos y modelos en 2D y 3D. Además, permite generar documentación técnica, reemplazando los métodos tradicionales de dibujo manual y bocetos por un proceso completamente digitalizado.

Figura 25

Diseño mediante software de CAD



NOTA: Tomado de RK Rose Krieger.2025

3.4.3. *Preparación de materiales*

Teniendo en cuenta las dimensiones definidas a través de las operaciones de trazado, corte y acabado, siguiendo el procedimiento establecido con todos los parámetros y lineamientos según las normas de seguridad ISO 3834 soldadura, Em.010 mantenimiento instalaciones eléctricas.

Figura 26*Proceso de preparación de materiales***3.4.4. Esmerilado**

Un esmeril es una herramienta eléctrica diseñada para lijar, cortar y pulir diversos materiales. Se esmeriló las piezas principales de fricción, base para cajones, mallas en primer y segundo nivel utilizando un esmeril manual.

Figura 27*Esmerilado***3.4.5. Soldadura del módulo**

La soldadura es un procedimiento que permite unir piezas metálicas aplicando una corriente eléctrica para fundir el metal. En este caso, se empleó un equipo de soldadura por arco SMAW de 300 amperios, utilizando electrodos E6013 de 1/8" para la estructura del módulo y electrodos E7018 de 1/8" para el acabado final.

Figura 28*Soldadura del módulo***3.4.6. Montaje estructural**

Se realizó el ensamblaje de la estructura del módulo una vez preparados los perfiles. los cuales se fabrican a partir de bobinas que pasan por moldes para adquirir su forma. Para fijar las partes móviles del módulo didáctico, se utilizaron pernos Socket Allen de 10.5°, M10 x 35 mm, reconocidos por su cabeza hexagonal que permite unir y asegurar componentes de manera firme y confiable.

Figura 29*Ensamblaje de estructura**NOTA: Estructura y ensamblaje*

3.4.7. Pintura del módulo

El pintado de una estructura metálica es un proceso que consiste en aplicar un recubrimiento para protegerla y prevenir la corrosión, para realizar el pintado del módulo se utilizó un compresor de aire, soplete de pintar, pintura gloss color blanco caracterizada por su acabado brillante y liso y para diluir la pintura se utilizó thinner acrílico de alto brillo.

Figura 30

Aplicación de pintura



3.5. Pruebas de ensayo del módulo

Las pruebas de ensayo implican realizar en condiciones específicas a un grupo de componentes similares a los que se utilizaran la prueba final.

Estas pruebas de ensayo van a permitir tener confiabilidad al momento de realizar las prácticas de taller.

Para tener la seguridad del funcionamiento del módulo electro neumático se efectuaron las siguientes pruebas:

a. Pruebas de ensayo General.

- Asegurarse de que los componentes estén correctamente fijados al módulo para prevenir movimientos oscilatorios, fricciones innecesarias y cambios de posición no deseados.
- Comprobar que la base del módulo esté colocada sobre una superficie lo más nivelada posible.
- Verificar que los elementos de sujeción (pernos y tornillos) estén bien ajustados para evitar vibraciones durante su funcionamiento.

- Revisar manualmente el desplazamiento de los cilindros para garantizar su correcto movimiento.
- Los cilindros en un inicio deben estar con sus émbolos contraídos.

b. Prueba del sistema eléctrico.

- Verificar la alimentación de entrada al módulo, 220 VCA
- Comprobar el funcionamiento de los leds que señalan si el módulo está energizado.
- Verificar el voltaje de entrada de las electroválvulas, pueden ser de 24 VDC o de 220VAC.

c. Pruebas de ensayo de tensión y redoblado en la estructura.

La prueba de resistencia estructural se realizó tomando en cuenta el tipo de acero estructural empleado, su resistencia y la capacidad de soporte de las ruedas directrices. Durante la evaluación, no se identificaron fallas en la integridad de la estructura.

3.6. Fichas técnicas

Las fichas técnicas constituyen documentos estandarizados que detallan especificaciones operativas de componentes neumáticos clave: compresores de aire, válvulas de control y cilindros actuadores claves en el presente modulo, por eso se procede a detallar su ficha técnica para posibles ejecuciones de mantenimiento.

Figura 31
 Ficha de Compresor del aire





COMPRESOR DE AIRE TIPO PISTON



www.hydropresion.com

MOD. AT3/15

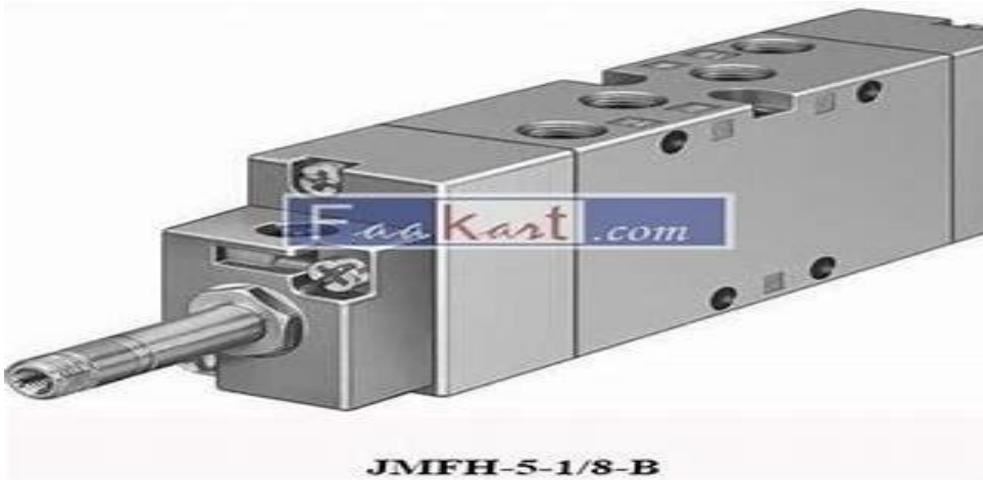
Especificaciones técnicas:

- Modelo: AT3/15
- Caudal CFM: 15
- Presión PSI: 140Max.
- Voltaje (V): 220V
- Caudal de aire: 780 lt/min
- Estilo de Tanque: Horizontal
- Potencia HP: 3Hp Monofásico
- Volumen de Tanque: 175 lt
- Frecuencia: 60 Hz
- Peso: 125kg
- Ancho: 422 mm
- Alto: 890 mm
- Largo: 1370 mm

NOTA: Tomado del catálogo de www.hydropresion.com.

Figura 32*Válvulas Solenoides 5/2**NOTA: Tomado de catálogo www.bodegaurrera.com***Figura33***Cilindros Compactos, Serie CC.**NOTA: Tomado de catálogo www.Fluiráotomacao.com*

Figura 34
Electroválvula Jmfh-5-1/8



NOTA: Tomado de catálogo de www.Faakart.com

Figura 35*Mantenimiento preventivo de compresora*

Puntos a revisión	Diario	Semanal	Mensual	6 Meses	Anual
Presión de aceite en cárter.	X				
Presión compresora.	X				
Revisión visual general	X				
Nivel de aceite en el cárter		X			
Drenar líquido acumulado	X				
Drenar piezas de Distancia	X				
Limpiar el compresor		X			
Nivel lubricante		X			
Comprobar tensión bandas			X		
Inspección de válvulas.			X	X	
Lubricación rodamientos			X	X	
Inspección de arranque				X	
Inspección pistón				X	X
Purgue agua condensada	X				
Filtro de aspiración de aire		X			
vacíe el cárter de aceite.				X	X
Funcionamiento del sistema de regulación.				X	X

NOTA: Adaptado de manual hydropresión

3.7 Limitaciones

Presupuesto: El costo de los componentes mecánicos y herramientas especializadas para la construcción del módulo didáctico fueron elevados en su mayoría ya que los autores no tenían disponibilidad inmediata de economía.

Tiempo: El horario de trabajo de los autores del TAP no coincidían para poder ensamblar el módulo electro neumático

Espacio: Se realizó en la empresa donde uno de los integrantes trabajaba debido a que no había un ambiente especializado para su fabricación del módulo.

Capítulo IV

Resultados

4.1. Resultados

Después de haber implementado los elementos eléctricos y neumáticos, e identificado el modo de programación con el controlador, fue necesario realizar experimentos y pruebas a los mismos, de esta forma asegurar y garantizar el correcto funcionamiento de los elementos y así descartar futuros inconvenientes y conexiones que produzcan descargas y afecten a algún elemento del módulo, para esto se implementó en el primer experimento un circuito de mando directo, el cual arrojó como resultados los siguientes datos tabulados a continuación.

Figura 36

Lista de chequeo del sistema electro neumático

Elemento	Ubicación	Estado	Acción	Aprobado	No Aprobado
Cilindro doble efecto	Tablero electro neumático	Presurizado	Verificación de Fugas	x	
Cilindro simple efecto	Tablero electro neumático	Presurizado	Verificación de Fugas	x	
Electroválvula 5/2	Tablero electro neumático	Presurizado	Verificación activación de solenoide	x	
Racores	Electroválvulas	Presurizado	Desgaste	x	
Unidad de Mantenimiento	Tablero electro neumático	Presurizado	Verificación de Fugas	x	
Sensores Inductivos	Tablero electro neumático	Presurizado	Verificación de activación	x	
Compresora de aire	Tablero Electro neumático	Presurizado	Verificación de Fugas	x	
Mangueras de aire	Tablero electro neumático	Presurizado	Verificación de Fugas	x	

NOTA: Adaptado de manual hydropresion

Capítulo V

Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

- a) El módulo didáctico fue diseñado para realizar maniobras electro neumáticas, permitiendo a los estudiantes de Mantenimiento de Maquinaria experimentar y simular procesos industriales automatizados basados en sistemas electro neumáticos.
- b) Desarrollamos los diseños de los elementos mecánicos, lo cual es fundamental para la ejecución del módulo, considerando medidas de precisión.
- c) La construcción del módulo electro neumático se realizó con normas de ergonomía, considerando que se adaptó con facilidad al aprendizaje de los estudiantes considerados para el presente trabajo.
- d) Se desarrollaron prácticas enfocadas en la automatización, con el objetivo de simular procesos industriales que involucran el uso de actuadores, electroválvulas, válvulas y otros dispositivos neumáticos.
- e) Se realizaron pruebas de funcionamiento del módulo electro neumático y se obtuvo un rendimiento óptimo.

5.2 Recomendaciones

Se sugiere llevar a cabo el mantenimiento que a continuación se detalla:

Descripción del elemento	Actividad a realizar	Frecuencia
Pulsadores	Inspección de puntos de ingreso y salida de aire	Al inicio de cada operación
Válvulas	Inspección de control de paso y cierre de aire	Previo a la operación
Cilindro	Inspección de apertura y cierre neumático	Durante el desarrollo operación
Compresor	Inspección de carga y descarga aire comprimido, aceite, filtros,	Antes de puesta en marcha
Acoples rápidos	Inspección de hermeticidad	Antes de cada operación
Mesa de trabajo	Inspección de fijación de los soportes	Antes de inicio de operación
Mangueras aire	Inspección de fijación de puntos de acople de hermeticidad. Verificación de fugas, grietas, abultamiento y desgaste	Antes de inicio de cada operación. Trimestralmente
Llaves térmicas (monofásicas y trifásicas)	Inspección de quemaduras, fisuras. polaridad usando un multímetro	Antes de inicio de cada operación. trimestralmente
Cerrojo	Inspección de aseguramiento de puerta para prevenir accidentes	Previo a la operación
Ruedas de soporte	Inspección de fijación agrietamientos, lubricación, desgaste	Previo a la operación trimestralmente
Fichas técnicas	Inspección de información de componentes según fabricación	Antes de cada operación

Así mismo, se recomienda el uso de equipos de protección personal (EPP)

EPP	Uso
Casco	Evitar golpes
Lentes	Evitar polución, partículas
Tapones de oído	Evitar sonidos excesivos
Uniforme	Para proteger a los estudiantes
Guantes	Evitar descargas eléctricas
Zapatos de seguridad	Protección contra la abrasión, productos químicos, calor, descargas eléctricas

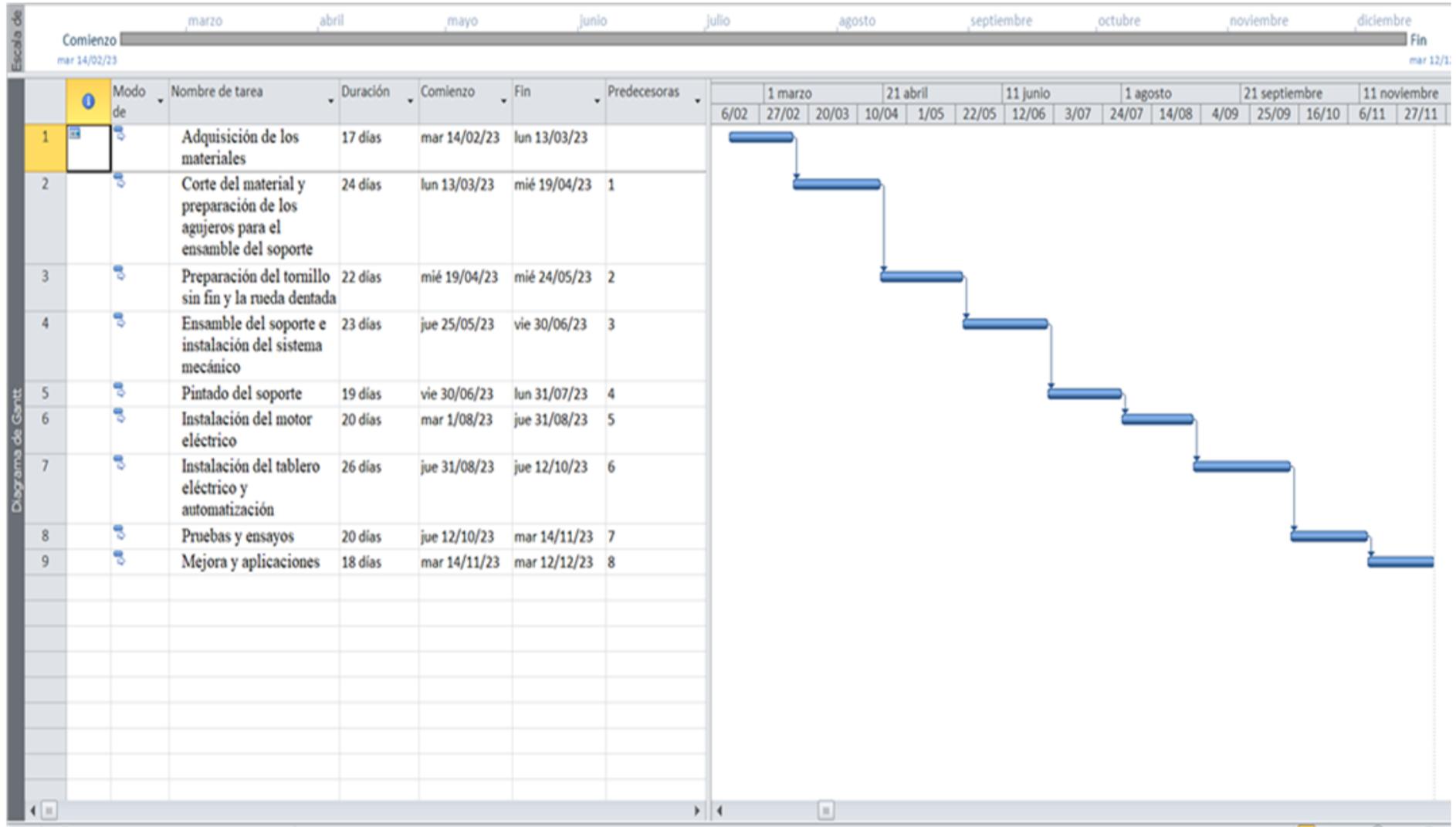
Referencias Bibliográficas

- Alexander, P. J. (2023). *Diseño y construcción de módulo neumático* [Tesis de pregrado, Universidad Internacional SEK].
- Andrade, J. (2017). *Diseño e implementación de un banco de pruebas electroneumático* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].
- Asencio, J. (2018). *Diseño de un sistema automatizado para procesos electroneumáticos de lógica cableada* [Tesis de pregrado, Universidad José Carlos Mariátegui].
<https://hdl.handle.net/20.500.12819/405>
- Borrego, J., & Domínguez, M. (1996). *Aplicaciones de la neumática en fabricación, manipulación y montaje* (1.ª ed.). Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- Carulla, M., & Lladonosa, V. (1993). *Circuitos básicos de neumática* (1.ª ed.). Marcombo.
- Castillo Bastidas, K. A., & Jami Jami, R. I. (2023). *Implementación de un módulo didáctico de control secuencial neumático y electroneumático para el laboratorio de electromecánica de la Universidad Técnica de Cotopaxi–Extensión La Maná* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <https://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10149>
- Condori, W. (2024). *Implementación de un módulo neumático para el control de posicionamiento utilizando un controlador lógico programable* [Tesis de pregrado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez].
<https://repositorio.uancv.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d5a78532-0b21-4567-ba64-c74d32ad0513/content>
- Deppert, W., & Stoll, K. (1991). *Aplicaciones de la neumática*. Marcombo.
- Distritec. (2020). *¿Qué es una electroválvula y para qué sirve?* Distritec Hidráulica y Neumática.
<https://www.distritec.com.ar/que-es-una-electrovalvula-y-para-que-sirve>
- Flores Ortega, J. J., & Zambrano Figueroa, M. A. (2022). *Desarrollo e implementación de un módulo interactivo para el desarrollo de procesos industriales enfocados a la electroneumática mediante PLC S7-1500 y pantalla HMI* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana].
- Forero, A., Blando, R., & Timaná, J. (2013). *Banco de pruebas de neumática* [Proyecto de investigación, Corporación Universitaria Minuto de Dios].
- Lav-Volt (Quevec) Ltd. (2000). *Aplicaciones del PLC*. Charlesbourg, Québec: G2N 2K7.
https://labvolt.festo.com/downloads/31290_F2.pdf
- Llanes Cedeño, [Nombre] (2023). *Diseño y construcción de módulo neumático* [Tesis de pregrado, Universidad Internacional SEK].

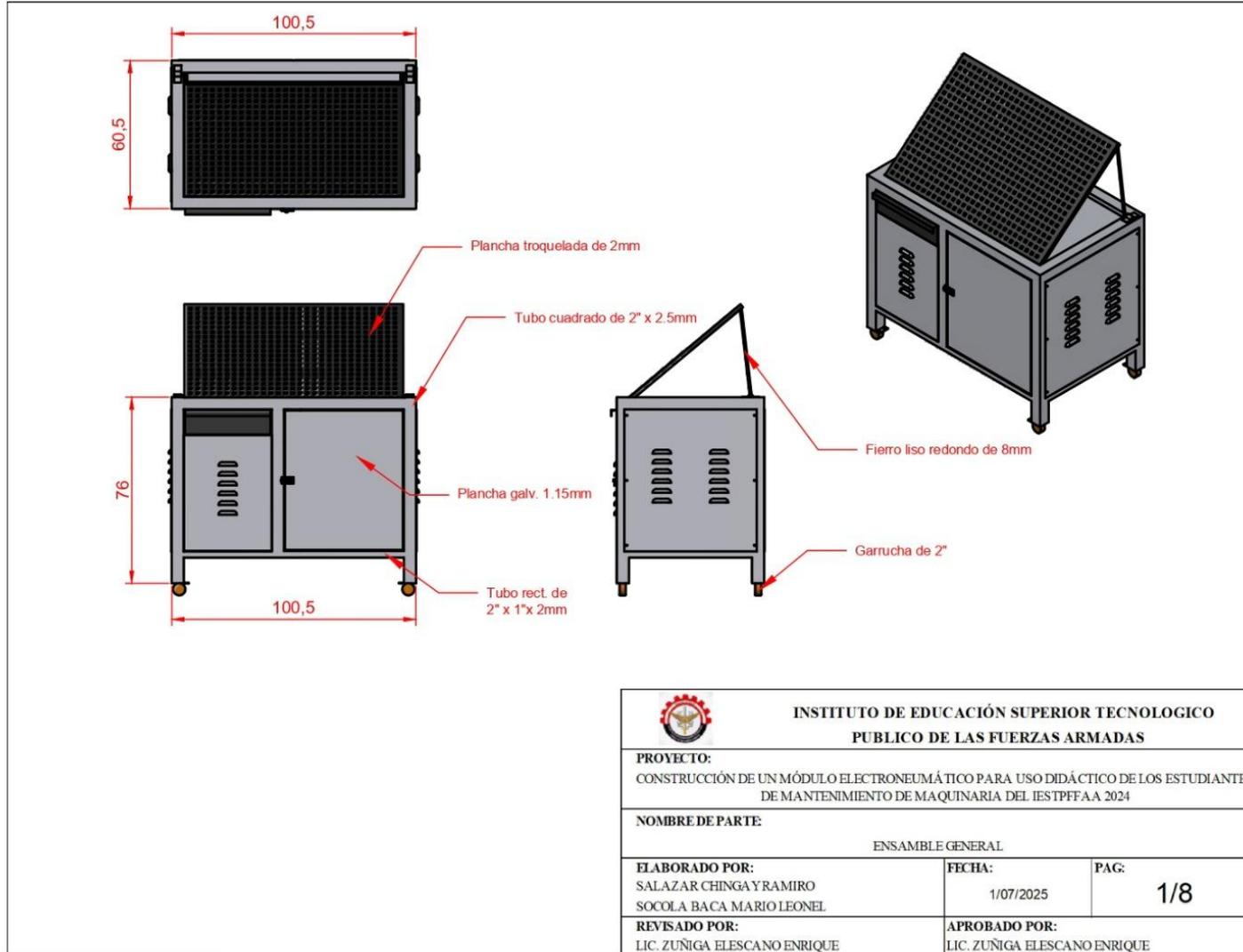
- Majumdar, S. (1996). *Sistemas neumáticos: Principios y mantenimiento*. Calcuta, India: McGraw-Hill.
- Mayorga Ayora, A., & Quishpe Gaibor, J. (2019, mayo). *Deontología aplicada al mantenimiento de maquinaria industrial por ingenieros mecánicos*. *Caribeña de Ciencias Sociales*.
- Paucar Jácome, P. A. (2023). *Diseño y construcción de módulo neumático* [Tesis de pregrado, Universidad Internacional SEK]. <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/4950>
- Paladines, G., & Román, B. (2019). *Diseño e implementación de módulo electroneumático industrial educativo* [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio UPS. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/17282>
- Pinza Pardo, A. A., & Vargas Cedeño, J. R. (2022). *Implementación de un módulo didáctico de electro-neumática para prácticas de la carrera de electromecánica en la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión La Maná* [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/8467>
- Portugal, P., & Vargas, E. (2019). *Diseño e implementación de un módulo educativo de control neumático secuencial* [Tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio UCSM. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/9783>
- Portugal, V. (2020). *Diseño e implementación de un módulo educativo de control neumático secuencial* [Tesis de pregrado, Universidad Continental, Arequipa].
- Regue, J., & Hyde, J. (1997). *Control electroneumático y electrónico* (1.^a ed.). Barcelona: Marcombo S.A.
- Roldán Vilorio, J. (2012). *Tecnología y circuitos de aplicación de neumática, hidráulica y electricidad* (1.^a ed.). Barcelona: Paraninfo S.A.
- R. C. Flores Valencia, & D. E. Muñoz Meza. (2012). *Diseño y construcción de un módulo didáctico para prácticas de circuitos neumáticos en el laboratorio de electromecánica* [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio EPN.
- Sodimac. (2025). *Catálogo de compresores*. Sodimac. <http://www.sodimac.cl/sodimac-cl/product/1919539/Compresor-aire-1.5>

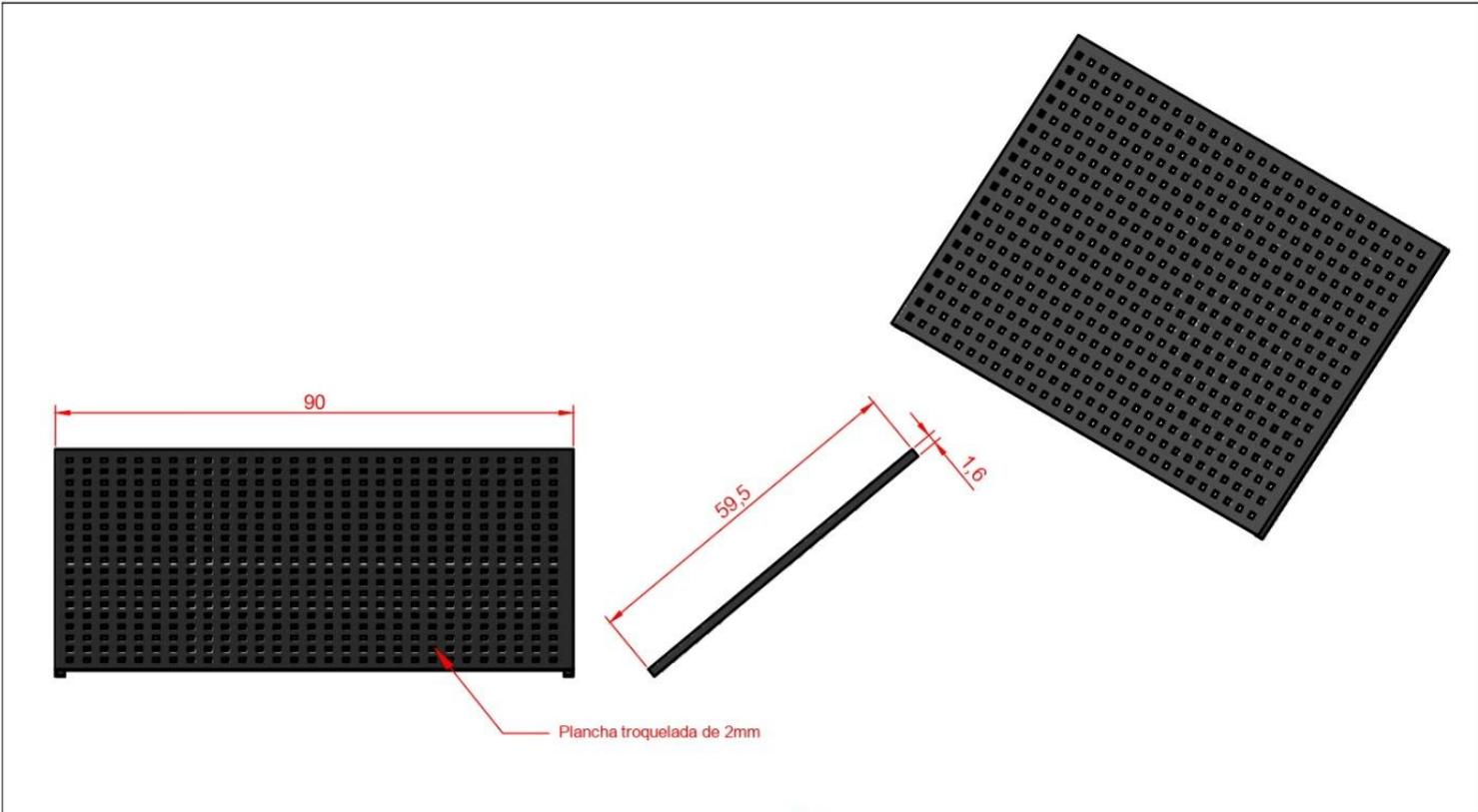
Apéndices

Apéndice A. Cronograma de actividades

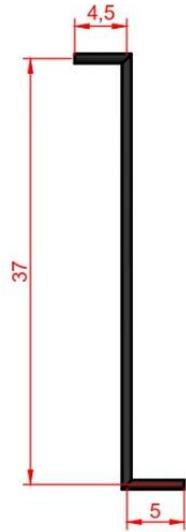


Apéndice B. Planos Estructurales

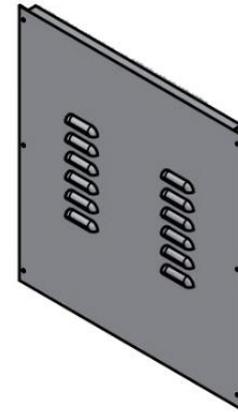
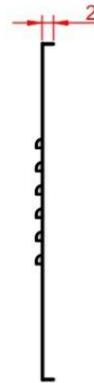
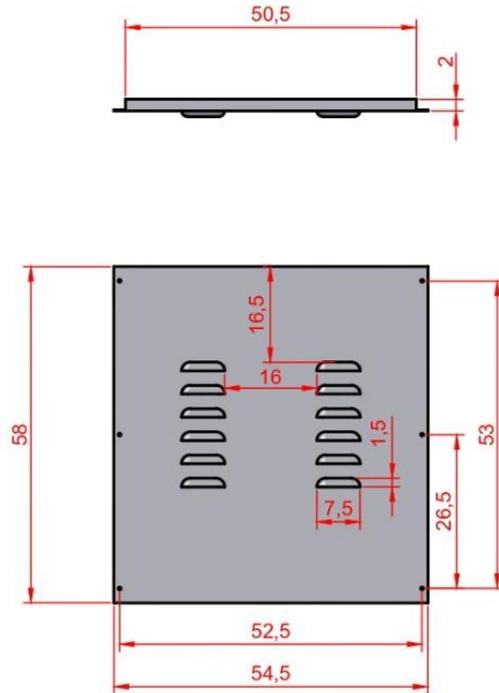




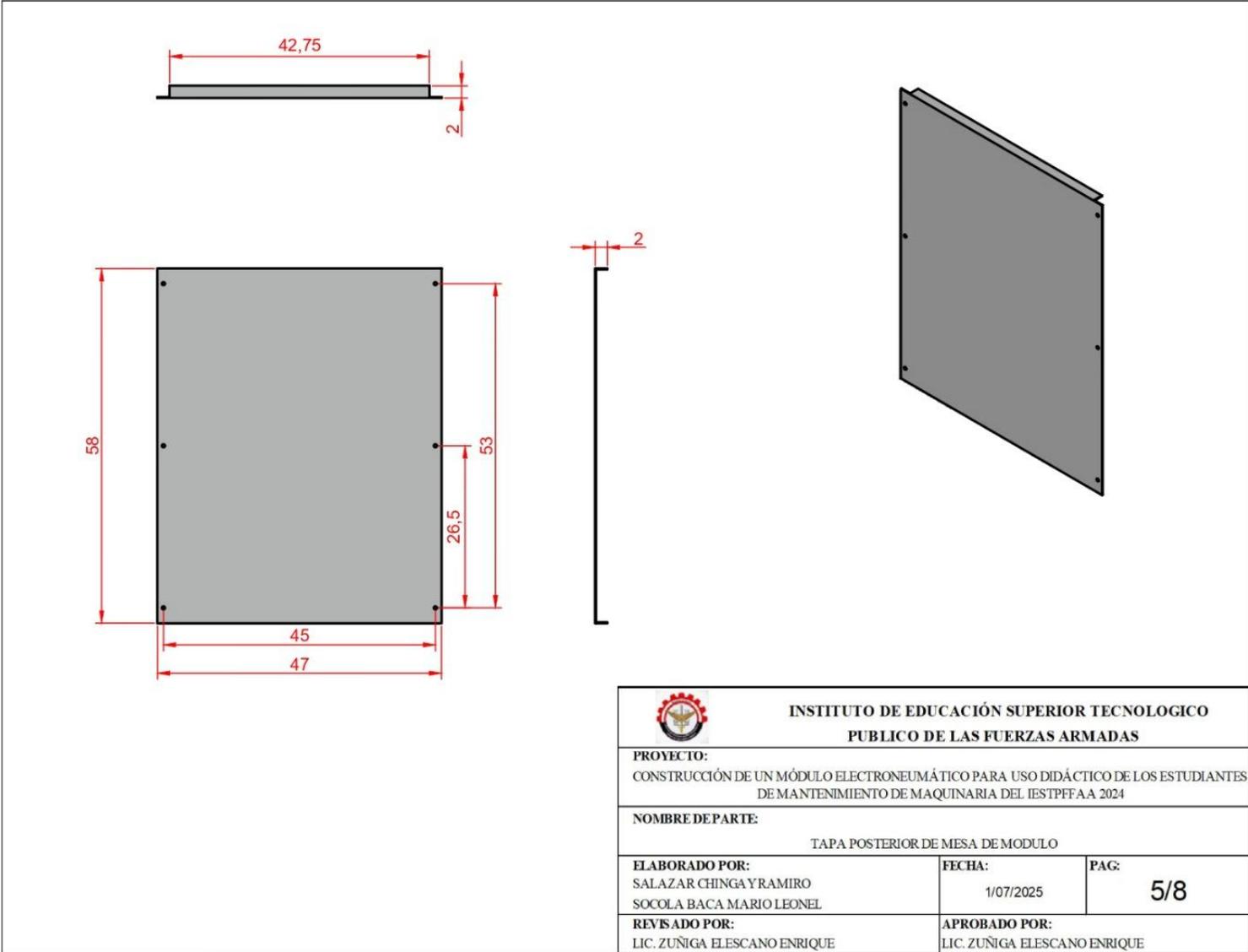
 INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE LAS FUERZAS ARMADAS		
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO ELECTRONEUMÁTICO PARA USO DIDÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DEL IESTPFFAA 2024		
NOMBRE DE PARTE: PIZARRA DE TRABAJO		
ELABORADO POR: SALAZAR CHINGA Y RAMIRO SOCOLA BACA MARIO LEONEL	FECHA: 1/07/2025	PAG: 2/8
REVISADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	APROBADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	



 INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE LAS FUERZAS ARMADAS		
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO ELECTRONEUMÁTICO PARA USO DIDÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DEL IESTPFAA 2024		
NOMBRE DE PARTE: BRAZO NIVELADOR DE PIZARRA DE TRABAJO		
ELABORADO POR: SALAZAR CHINGA Y RAMIRO SOCOLA BACA MARIO LEONEL	FECHA: 1/07/2025	PAG: 3/8
REVISADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	APROBADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	

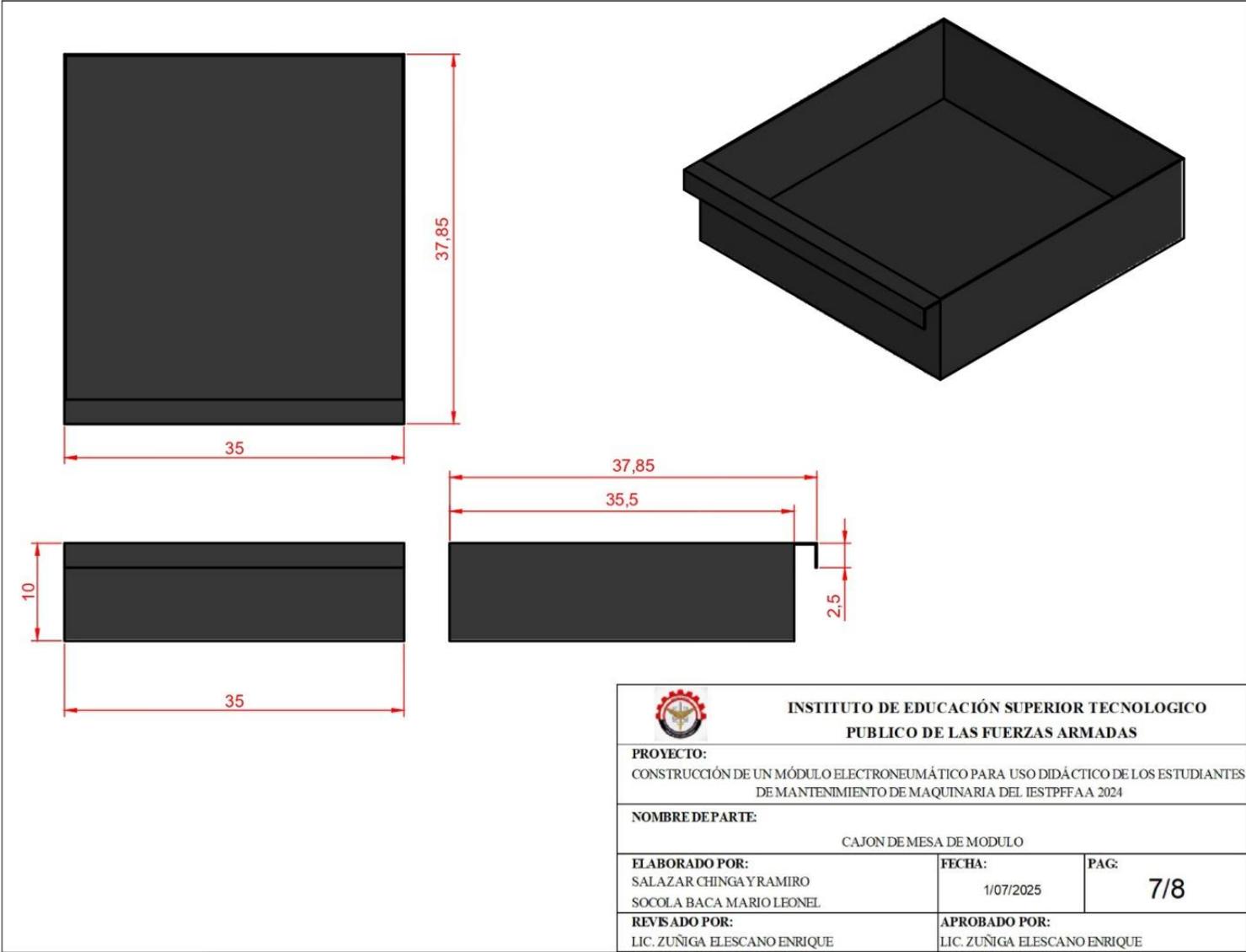


 INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE LAS FUERZAS ARMADAS		
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO ELECTRONEUMÁTICO PARA USO DIDÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DEL IESTPFFAA 2024		
NOMBRE DE PARTE: TAPA LATERAL DE MESA DE MÓDULO		
ELABORADO POR: SALAZAR CHINGA Y RAMIRO SOCOLA BACA MARIO LEONEL	FECHA: 1/07/2025	PAG: 4/8
REVISADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESANO ENRIQUE		APROBADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESANO ENRIQUE



Technical drawing of a rectangular door. The front view shows a rectangle with a width of 48,5 and a height of 57. A handle labeled "Cerrojo" is located on the left side. The side view shows a thickness of 1,5. A 3D perspective view shows the door with a handle on the left edge.

 INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO PÚBLICO DE LAS FUERZAS ARMADAS		
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO ELECTRONEUMÁTICO PARA USO DIDÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DEL IESTPFFAA 2024		
NOMBRE DE PARTE: PUERTA DE MESA DE MÓDULO		
ELABORADO POR: SALAZAR CHINGA Y RAMIRO SOCOLA BACA MARIO LEONEL	FECHA: 1/07/2025	PAG: 6/8
REVISADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	APROBADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	



Tubo cuadrado de 1"x1.5

60,5

100,5

Plancha galv. de 1.15mm

47,5

36,2

76

Plancha galv. 1.5mm

Tubo cuadrado de 2"x2.5

Tubo cuadrado de 1"x1.5

INSTITUTO DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICO
PÚBLICO DE LAS FUERZAS ARMADAS

PROYECTO:
CONSTRUCCIÓN DE UN MÓDULO ELECTRONEUMÁTICO PARA USO DIDÁCTICO DE LOS ESTUDIANTES DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA DEL IESTPFFAA 2024

NOMBRE DE PARTE:
ESTRUCTURA DE MESA DE MÓDULO

ELABORADO POR: SALAZAR CHINGAY RAMIRO SOCOLA BACA MARIO LEONEL	FECHA: 1/07/2025	PAG: 8/8
REVISADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	APROBADO POR: LIC. ZUÑIGA ELESCANO ENRIQUE	

Apéndice C. Hojas de Práctica**Propuesta de Práctica N° 1.**

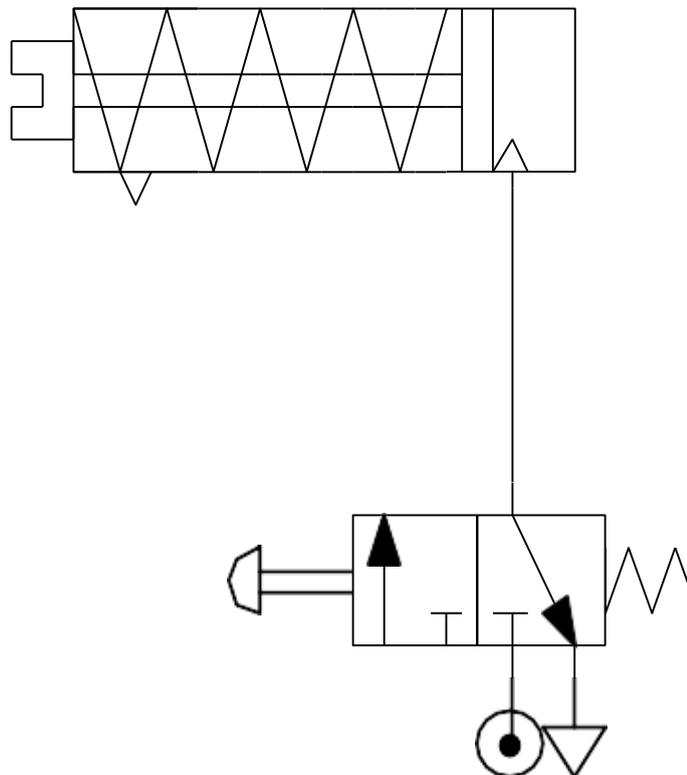
Control directo de un cilindro de acción simple.

Propósito:

Comprender el funcionamiento de un cilindro de acción simple y su control directo mediante una válvula 3/2 normalmente cerrada.

Procedimiento.

Utilizar una válvula 3/2 normalmente cerrada, accionada por un pulsador, para gestionar un cilindro de simple efecto de forma que, al presionar el pulsador, el cilindro se extienda, y al liberarlo, el cilindro regrese a su posición inicial.

Esquema de trabajo.

Propuesta de Práctica N° 2.

Control indirecto de un cilindro de acción simple

Propósito:

Comprender el funcionamiento del control indirecto de un cilindro de acción simple utilizando una válvula monoestable de potencia accionada neumáticamente, junto con una válvula 3/2 controlada por un pulsador.

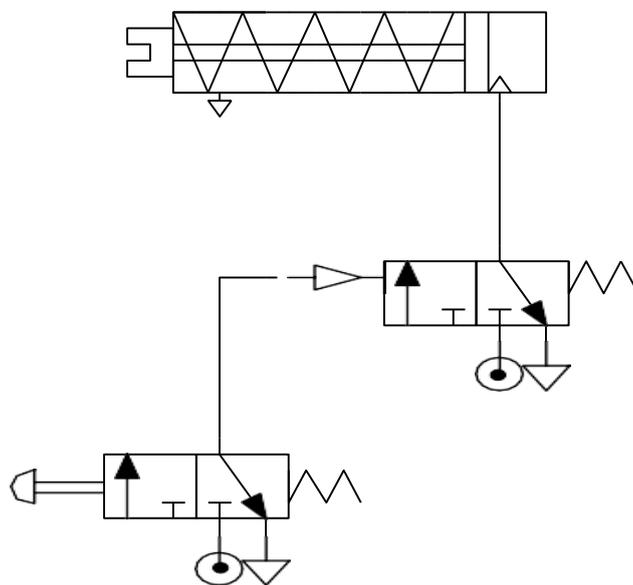
Procedimiento.

Un cilindro de simple efecto se moverá mediante el efecto de una válvula 3/2 monoestable de potencia pilotada por aire y retorno por muelle.

Con el accionamiento de una segunda válvula 3/2 NC accionada por pulsador, se dará la señal correspondiente para accionar la válvula que moverá el cilindro de simple efecto.

El vástago del cilindro saldrá al apretar el pulsador y entrará al dejar de pulsarlo

Esquema de trabajo.



Propuesta de Práctica N° 3.

Control indirecto de un cilindro de doble efecto con función de ampliación.

Propósito.

Comprender el funcionamiento del control indirecto utilizando una válvula monoestable de potencia accionada neumáticamente, junto con una válvula 3/2 comandada por un pulsador.

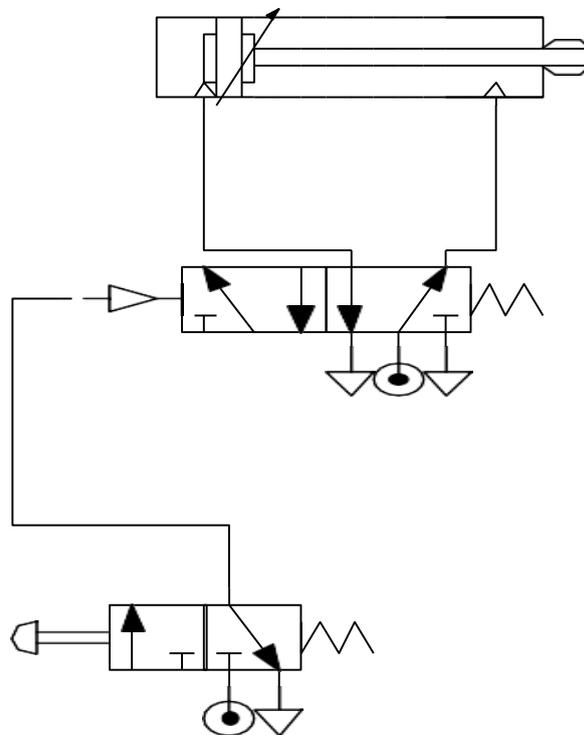
Procedimiento.

El cilindro de doble efecto se extenderá mediante el efecto de una válvula 5/2 monoestable de potencia pilotada por aire y retorno por muelle.

Con el accionamiento de una segunda válvula 3/2 accionada por pulsador, se dará la señal correspondiente para accionar la válvula que moverá el vástago del cilindro.

El cilindro saldrá al apretar el pulsador y entrará al dejar de pulsarlo.

Esquema de Trabajo.



Propuesta de Práctica N° 4.

Control remoto de un cilindro de doble efecto desde dos ubicaciones independientes.

Propósito:

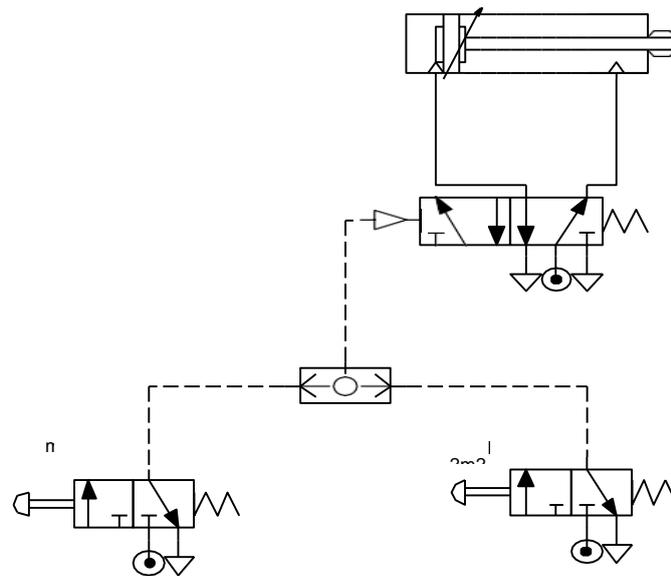
Comprender el principio de funcionamiento de una válvula selector o función lógica "OR", utilizada como elemento paralelo. *conectar señales en paralelo.*

Procedimiento

El vástago de un cilindro de doble efecto se extenderá al presionar cualquiera de los dos pulsadores (M1 y M2) o ambos simultáneamente. Al soltar los pulsadores, el cilindro regresará a su posición inicial.

El movimiento del vástago estará controlado por una válvula 5/2 monoestable de potencia.

Esquema de trabajo.



Práctica N° 5.

Control simultáneo de un cilindro de doble efecto.

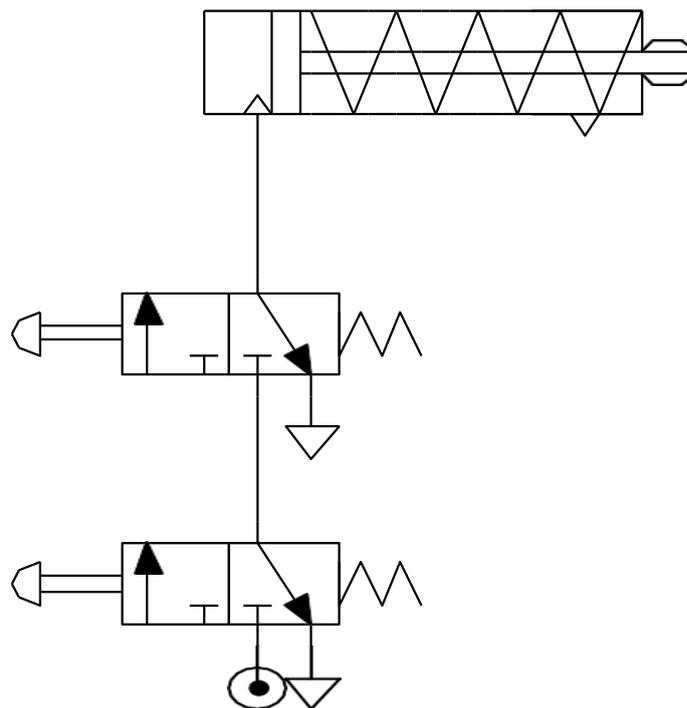
Propósito:

Comprender el principio de funcionamiento de una válvula de simultaneidad o función lógica "AND".

Procedimiento

El vástago de un cilindro de doble efecto se extenderá únicamente cuando se presionen ambos pulsadores, M1 y M2, al mismo tiempo. Al soltar los pulsadores, el cilindro regresará a su posición inicial. Si solo se presiona uno de los pulsadores, el cilindro no se extenderá.

Esquema de trabajo.



Práctica N° 06

Regulación de la posición de un cilindro de doble efecto mediante interruptores de fin de carrera.

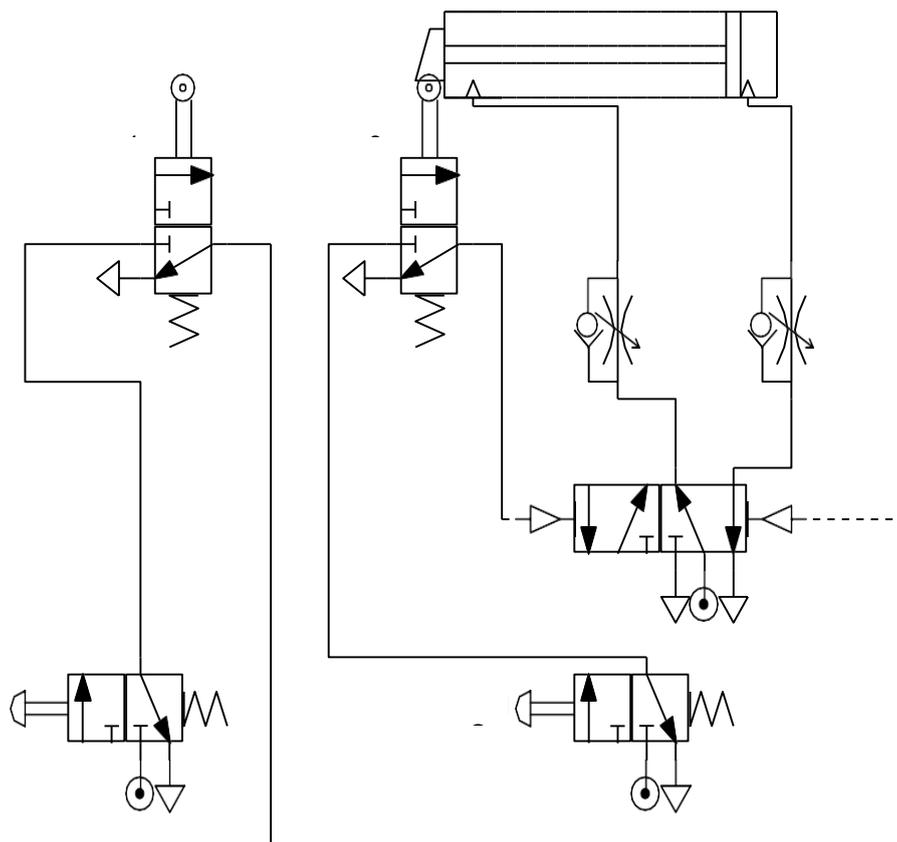
Propósito:

Comprender el funcionamiento de las válvulas 3/2 accionadas por interruptores de fin de carrera con rodillo.

Procedimiento

Mediante una válvula de potencia biestable 5/2, se activará el movimiento en una dirección. Se utilizará un pulsador neumático M1 para la salida del vástago y otro pulsador M2 para su retorno.

Esquema de trabajo.



Práctica N° 07

Control de un cilindro de simple efecto utilizando una electroválvula monoestable 3/2.

Propósito:

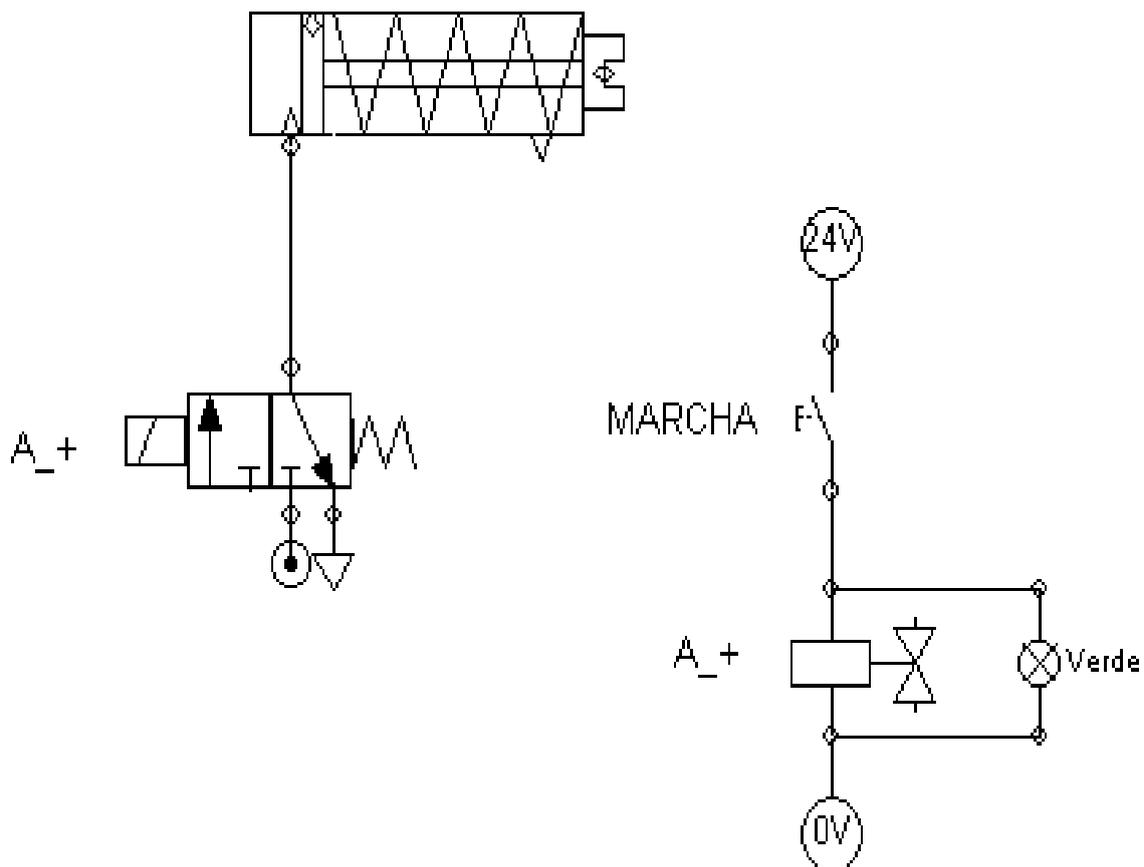
Comprender el funcionamiento de la electroválvula monoestable y su control básico mediante un pulsador eléctrico.

Procedimiento

Al presionar un pulsador de marcha normalmente abierto, se debe controlar un cilindro de simple efecto de manera que, al activarlo, el vástago del cilindro se extienda, y al soltarlo, el cilindro retorne a su posición inicial.

La entrada y salida del cilindro se gestionará mediante una electroválvula monoestable 3/2.

Esquema de trabajo.



Práctica N°08

Manejo de un cilindro de doble efecto mediante una electroválvula monoestable 5/2.

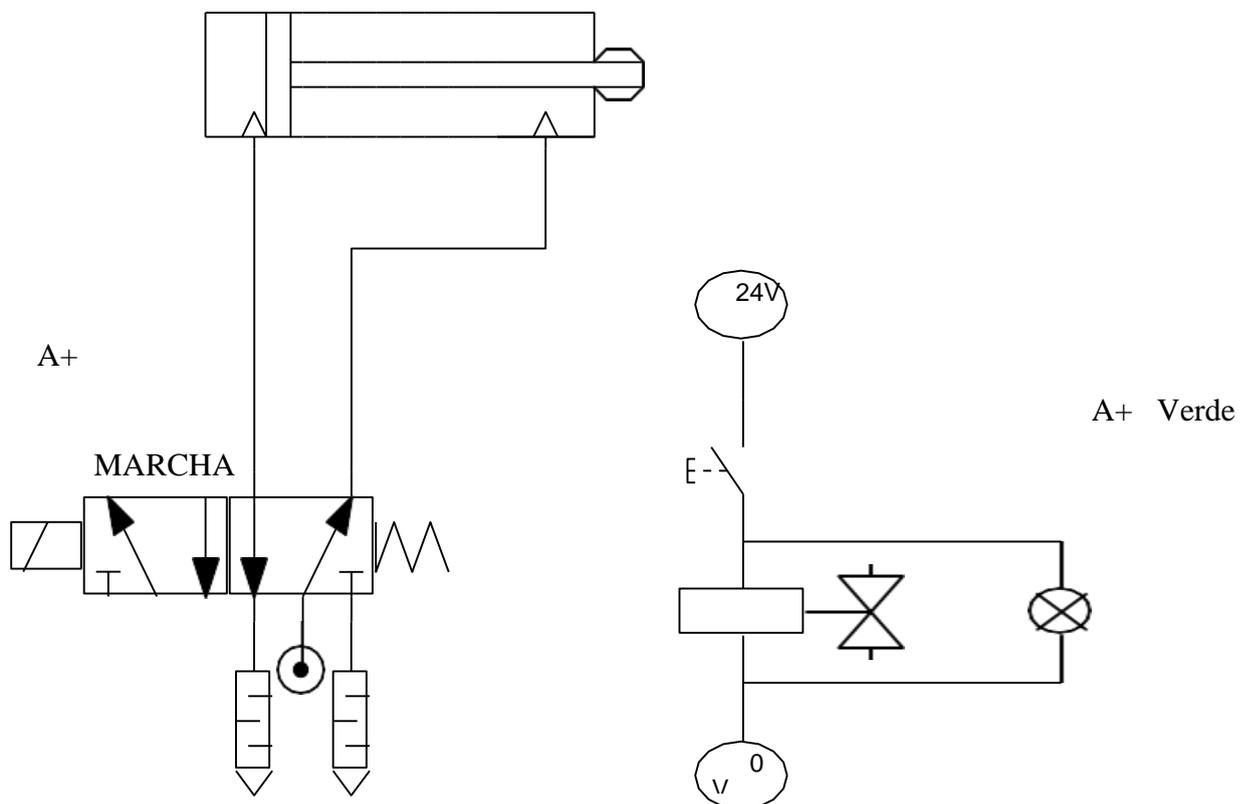
Propósito:

Comprender el funcionamiento de la electroválvula monoestable 5/2 y su control básico mediante un pulsador eléctrico.

Procedimiento.

Al presionar un pulsador eléctrico normalmente abierto, se debe gestionar un cilindro de doble efecto de manera que, al activarlo, el vástago del cilindro se extienda, y al soltarlo, el vástago regrese a su posición inicial.

Esquema de trabajo



Práctica N° 09

Control de un cilindro de simple efecto mediante una electroválvula biestable 3/2.

Propósito:

Comprender el funcionamiento de la electroválvula biestable como un elemento de memoria, así como su capacidad de parada y marcha a través de señales analógicas.

Procedimiento.

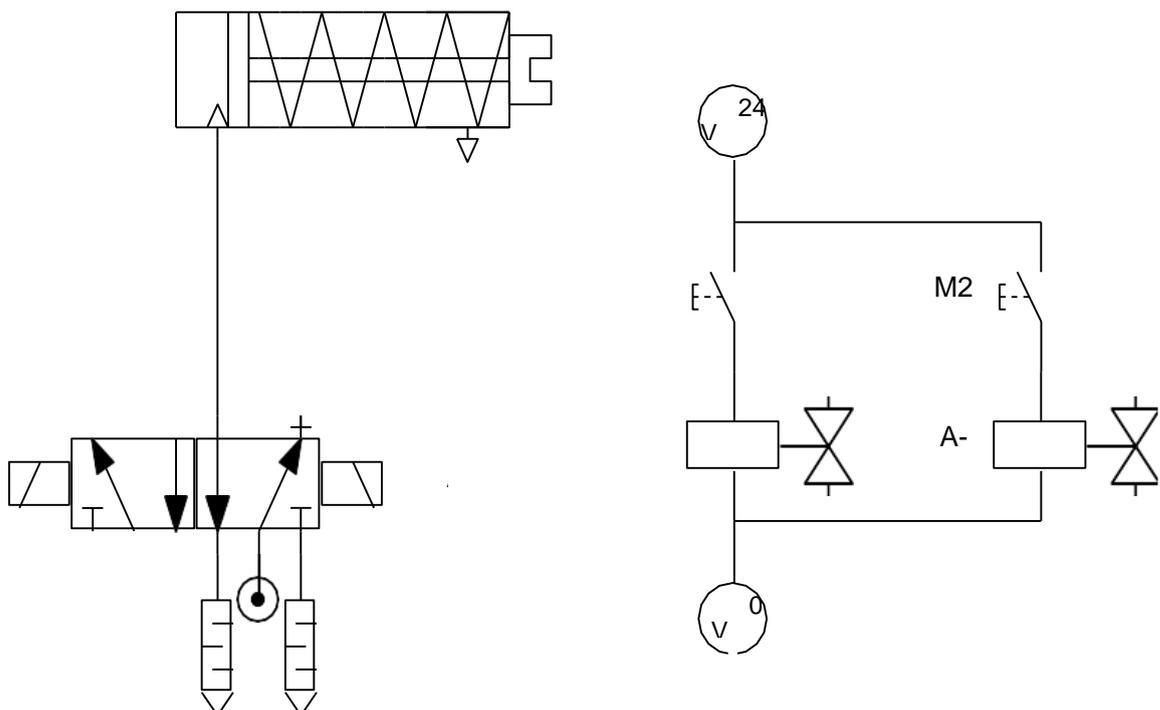
El vástago de un cilindro de simple efecto será accionado mediante una electroválvula 3/2 biestable.

Utilizando dos pulsadores eléctricos, se enviarán las señales necesarias para activar la válvula biestable en ambos sentidos, permitiendo el movimiento del cilindro.

El vástago del cilindro se extenderá al presionar el primer pulsador M1 y retornará a su posición inicial al presionar el segundo pulsador M2.

Si no se mantiene presionado ningún pulsador, el cilindro permanecerá en su última posición, y si ambos pulsadores se presionan simultáneamente, también se mantendrá en la última posición.

Esquema de trabajo.



Práctica N° 10

Control de un cilindro de doble efecto utilizando una electroválvula biestable 5/2.

Propósito:

Comprender que el accionamiento de un cilindro de simple efecto o de doble efecto no está relacionado con la selección del tipo de electroválvula, ya sea monoestable o biestable.

Procedimiento

Al activar dos pulsadores eléctricos, se enviarán las señales necesarias para controlar la válvula biestable en ambos sentidos, permitiendo el movimiento del cilindro.

El vástago del cilindro se extenderá al presionar el primer pulsador M1 y regresará a su posición inicial al presionar el segundo pulsador M2.

Si no se presiona ningún pulsador, el cilindro permanecerá en su última posición, y si ambos pulsadores se presionan simultáneamente, también se mantendrá en esa posición.

Esquema de trabajo

