



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL

PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

PROYECTO DE GRADUACIÓN

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CUATRO PANELES ELECTRONEUMÁTICOS
PARA EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN.

Previo a la obtención del título de

TECNÓLOGO EN ELECTRÓNICA
TECNÓLOGO EN ELECTRICIDAD Y CONTROL INDUSTRIAL

PRESENTADO POR:

Raúl Fernando Piruch Tsawant
Guillermo David Medrano Martínez

GUAYAQUIL - ECUADOR

2010

guidamed@espol.edu.ec

rafepiru@espol.edu.ec

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradecemos a Dios, a nuestros padres y hermanos que nos han brindado su apoyo incondicional, al Proyecto ESPOL-REPSOL una eterna gratitud por depositar su confianza en todos nosotros y por la oportunidad de superación profesional que nos facilitaron con esta beca académica durante tres años y medio en esta Prestigiosa Universidad.

A nuestros tutores, profesores, ayudantes y compañeros con los que hemos compartido gratos momentos.

DEDICATORIA

Este proyecto de grado es una etapa más de nuestras vidas, por ello está dedicado a nuestros padres, hermanos, docentes y amigos; uno de nuestros sueños entre otros ya cumplidos.

A nuestros padres sabiendo que jamás abra una forma de agradecerles en esta vida de lucha y superación constante, deseo expresarles que mis ideales, esfuerzos y logros también han sido suyos y constituye el legado más grande que pudiera recibir, por los valores morales y formación proporcionada. Sin escatimar esfuerzo alguno, han sacrificado gran parte de su vida para formarnos y nunca podremos pagar todos sus desvelos ni aun con las riquezas más grandes del mundo.

A nuestros profesores por brindarnos ese cúmulo de conocimientos que supieron inculcarnos acertadamente durante toda nuestra carrera profesional. Y a nuestros amigos por crear un mundo agradable, acogedor y familiar en nuestra apreciada universidad.

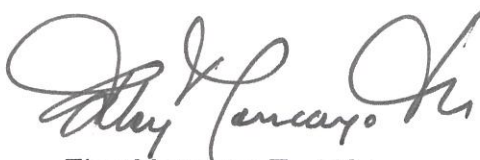
A mi Princesita, Mylena Medrano quien ha sido la mayor bendición que he recibido por Dios a la vez que un motivo más para esforzarme y seguir adelante, también se lo dedico a mi amada esposa Pamela quien me ha apoyado en todo momento brindándome su cariño, amor y comprensión.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Camilo Arellano A.', with a stylized, flowing script.

Camilo Arellano A., Lcdo.

DIRECTOR DE PROYECTO

A handwritten signature in dark ink, appearing to read 'Eloy Moncayo T.', with a stylized, flowing script.

Eloy Moncayo T., MSc.

PROFESOR VOCAL

Marcos Millán T., MT.

PROFESOR DELEGADO DEL DIRECTOR DEL INTEC

**PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA Y
SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES "PROTEL"**

TEMA:

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE CUATRO PANELES ELECTRONEUMÁTICOS
PARA EL LABORATORIO DE AUTOMATIZACIÓN.

Perteneciente a:

David Medrano Martínez

Raúl Fernando Piruch

Promedio final



Director del proyecto

Camilo Arellano



coordinador de PROTEL

Eloy Moncayo



RECTORIA
DE LAS AMÉRICAS
DE LAS AMÉRICAS

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad de este proyecto Tecnológico de graduación nos corresponde exclusivamente y el patrimonio intelectual a la ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL.



Raúl Fernando Piruch T.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Raúl F. Piruch', is written over a horizontal dotted line.

David Guillermo Medrano M.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'David Guillermo Medrano', is written over a horizontal dotted line.

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO	2
DEDICATORIA	3
DECLARACIÓN EXPRESA	6
INDICE GENERAL	7
INDICE DE ILUSTRACIONES	9
PANELES ELECTRO - NEUMÁTICOS DIDÁCTICOS	11
OBJETIVO GENERAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
JUSTIFICACIÓN	12
CAPITULO I	14
DESARROLLO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO	14
1.1.- <i>PREPARACIÓN E INVENTARIO.</i>	<i>14</i>
1.2.- <i>DISEÑO, SELECCIÓN Y ADQUISICIÓN.</i>	<i>15</i>
1.3.- <i>MONTAJE Y CONEXIÓN.</i>	<i>18</i>
1.4.- <i>PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA.</i>	<i>21</i>
1.5.- <i>DOCUMENTACIÓN.</i>	<i>22</i>
CAPITULO II	23
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES Y SIMBOLOGÍAS	23
2.1.- <i>CILINDRO DE DOBLE EFECTO.</i>	<i>23</i>
2.2.- <i>VÁLVULAS REGULADORAS DE CAUDAL</i>	<i>24</i>
2.3.- <i>DISTRIBUIDORAS DE AIRE DE SEIS VIAS COMPRIMIDO</i>	<i>25</i>
2.4.- <i>MANÓMETRO</i>	<i>25</i>
2.5.- <i>VALVULA DE ESCAPE RÁPIDO</i>	<i>26</i>

2.6.- ELECTROVALVULA.....	27
2.7.- ELEMENTOS ELECTRONICOS ADICIONALES UTILIZADOS.....	30
CONCLUSIONES.....	32
RECOMENDACIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA.....	36
APÉNDICES.....	37
APÉNDICE 1.- DISEÑO EN AUTOCAD.....	37
ANEXOS.....	38
ANEXO 1. PANELES ELECTRO NEUMÁTICOS.....	38

INDICE DE ILUSTRACIONES

FIG. 1 PANEL CON SUS RESPECTIVAS DIMENSIONES	15
FIG. 2 VISTA INTERNA DE CONEXIONES.	18
FIG. 3 VISTA LATERAL DEL PANEL	18
FIG. 4 CONECTOR MACHO.	19
FIG. 5 FUENTE DE ALIMENTACIÓN	19
FIG. 6 SEÑALIZACIÓN (FRONTAL)	20
FIG. 7 SEÑALIZACIÓN (BORNERA).....	20
FIG. 8 SÍMBOLO CILINDRO	23
FIG. 9 CILINDRO NEUMÁTICO.....	23
FIG. 10 VÁLVULA REDUCTORA DE CAUDAL.	24
FIG. 11 SIMBOLOGÍA.....	24
FIG. 12 MANÓMETRO.....	25
FIG. 13 SIMBOLOGÍA.....	25
FIG. 14 ENTRADA DE AIRE.....	25
FIG. 15 SALIDA DE AIRE.....	25
FIG. 16 SIMBOLOGÍA VÁLVULA DE ESCAPE RÁPIDO.	26
FIG. 17 SALIDA.....	27
FIG. 18 ENTRADA.....	27
FIG. 19 ELECTROVÁLVULA.....	27
FIG. 20 ELECTROVÁLVULA EN POSICIÓN CENTRAL	28
FIG. 21 VÁLVULA 5/3 (5 VÍAS Y 3 POSICIONES).....	28
FIG. 22 SIMBOLOGÍA.....	28
FIG. 23 SIMBOLOGÍA.....	29
FIG. 24 VÁLVULA 5/2	29
FIG. 25 SIMBOLOGÍA.....	29
FIG. 26 ELECTROVÁLVULA CON MUELLE 5/2.....	29
FIG. 27 SIMBOLOGÍA.....	29
FIG. 28 LICUADORA.....	30
FIG. 29 SENSOR ÓPTICO	31

INTRODUCCIÓN:

Hemos decidido realizar un proyecto que es un reto para nosotros debido a que PROTEL cuenta con varios instrumentos y equipos que no pueden ser utilizados por los estudiantes, los cuales nosotros vamos a rediseñarlos utilizando nuestra creatividad, realizando investigaciones y empleando conocimientos adquiridos en el transcurso de nuestra formación profesional.

Este proyecto trata sobre la implementación de 4 paneles electro neumáticos, cada panel tendrá incorporado 2 cilindros neumáticos, 2 electroválvulas, 2 dispositivos para controlar el flujo de aire; adicionalmente se ha implementado generadores de vacío, sensores ópticos, manómetros de presión, y un tablero con las respectivas borneras para poder controlar los mecanismos a través de lógica cableada o de manera automática mediante un PLC, un computador u otros dispositivos electrónicos. En el primer capítulo se encuentran detalladas las actividades que se realizó para cumplir con los objetivos planteados, en el segundo capítulo se habla de los elementos que están montados en los paneles, simbologías y datos técnicos.

Estos paneles didácticos fortalecerán el conocimiento de los estudiantes, facilitando el aprendizaje y permitiendo que se familiaricen con los dispositivos neumáticos y electro neumáticos que generalmente se emplean en varios procesos industriales; aprovechando así toda la preparación, experiencia y predisposición que tienen nuestros catedráticos para contribuir en nuestra formación no solo profesional, sino también en lo ético y en lo moral.

PANELES ELECTRO - NEUMÁTICOS DIDÁCTICOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar, readecuar e Implementar Paneles didácticos en el laboratorio de PROTEL mediante la incorporación de dispositivos electro-neumáticos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar los paneles didácticos tomando en cuenta el lugar donde van a ser ubicados y la comodidad para que sean utilizados por los estudiantes.
- Montar los dispositivos neumáticos y electro neumáticos de tal forma que el estudiante pueda familiarizarse fácilmente con los mismos.
- Diseñar el panel de borneras
- Realizar un listado de simbología de cada panel electro neumático.
- Señalizar tanto las entradas como las salidas de los paneles electro neumático para que el estudiante no tenga inconvenientes en el momento de interconectar los paneles con un Controlador Lógico Programable (PLC).

JUSTIFICACIÓN

El programa de tecnologías en electricidad y electrónica (PRÓTEL) dispone de laboratorios básicamente equipados, en donde se aplica lo aprendido en clase, ya sea eléctrico o electrónico, pero existen dispositivos neumáticos y electro neumáticos que están fuera de uso por falta de mantenimiento y porque no están montados en paneles didácticos apropiados para la enseñanza y la realización de prácticas en los mismos.

Debido a que estos paneles no los utilizaban, en la bodega de PROTEL se estaban deteriorando, fue entonces motivo por el cual surgió esta idea de poner en funcionamiento los cuatro paneles con un nuevo diseño e incorporación de otros elementos electro neumáticos como generadores de vacío, ventosas de succión y manómetros, y un panel de borneras con sus respectivas simbologías para facilitar la conexión con un PLC u computador.

Pensamos que no necesariamente debemos centrarnos en nuestro campo de estudio, sino que también podríamos adquirir conocimientos en nuevas áreas relacionadas con nuestra carrera, con una visión a futuro, tomando en cuenta la las aplicaciones industriales, ya que actualmente se busca que los procesos sean más eficientes y seguros, por medio de la automatización se disminuye riesgos de accidentes laborales.

Con la ejecución de este proyecto estaríamos cubriendo con una de las necesidades que tiene nuestro laboratorio. Esta será una herramienta más que va a estar a disposición de nuestros compañeros estudiantes, para llenar los vacíos y que estén capacitados para cuando tengan que desempeñarse como profesionales en el campo industrial u otros.

CAPITULO I

DESARROLLO DE ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Las actividades de desarrollo del proyecto se ha dividió estratégicamente en 5 fases, describiendo el contenido de cada fase, las cuales está distribuido de la siguiente manera:

1.1.- PREPARACIÓN E INVENTARIO.

Luego de la aprobación de nuestro ante proyecto de grado empezamos a realizar las siguientes actividades planificadas:

- Se realizó el inventario de los dispositivos electro neumáticos que estaban montados en los paneles antiguos.
- Se procedió a desmontar los dispositivos.
- Investigación sobre los dos positivos existentes y adicionales como: Generador de vacío y ventosa de succión.
- Utilizando un software de simulación, aprendimos sobre el funcionamiento de los dispositivos ya mencionados. Para entender el funcionamiento de los elementos electro neumáticos nos apoyamos del software Automation Studio 5.0, un programa que facilita y ofrece al usuario interactúe visualmente accionando los dispositivos, aprendiendo su simbología y sus características principales de operación.
- Verificación del Funcionamiento de los Dispositivos.
- Limpieza y Mantenimiento de los Dispositivos.

1.2.- DISEÑO, SELECCIÓN Y ADQUISICIÓN.

1.2.1.- Diseño de los nuevos paneles.

Para el diseño de los nuevos paneles se utilizó el software AutoCAD 2010. **APÉNDICE 1.**

Los paneles tienen las siguientes dimensiones.

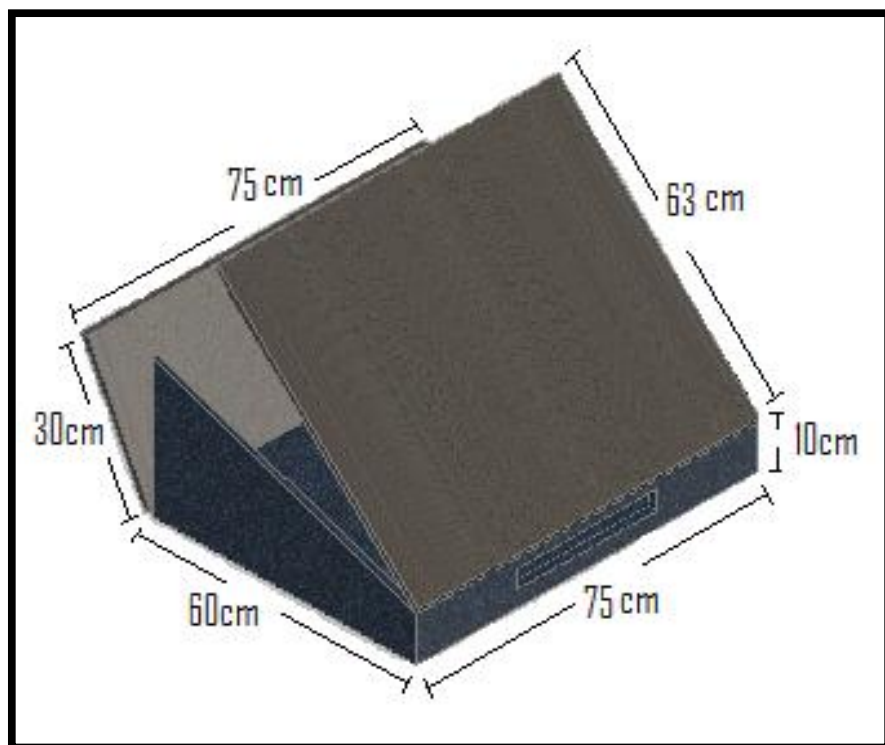


Fig. 1 **Panel con sus respectivas dimensiones**

Los paneles tienen dos partes móviles, una es la parte superior donde se encuentran ubicados los cilindros y otros dispositivos electro neumáticos y la otra parte móvil es la posterior donde se encuentra ubicado el conector macho para la fuente de alimentación y una chapa de seguridad de acceso a las conexiones eléctricas del panel.

1.2.2.- Elaboración de la lista de los materiales y dispositivos que se va utilizar.

En la siguiente lista están los materiales que desmontamos de los paneles antiguos, y nuevos dispositivos que fueron adquiridos de varios proveedores:

- 8 cilindros neumáticos.
- 18 sensores magnéticos.
- 4 electroválvulas 5/3 24 VDC.
- 4 electroválvulas biestables (5/2) 24 VDC.
- 2 electroválvulas monoestables (5/2) 24 VDC.
- 3 licuadoras color rojo 24 VDC.
- 8 manómetros de presión.
- 8 válvulas de escape rápido.
- 3 sensores ópticos 24VDC.
- 2 válvulas generadoras de vacío.
- 2 ventosas de succión.
- 9 reguladores de caudal.
- 4 distribuidores de aire de 6 vías.

- 4 paneles acrílicos.
- 130 borneras rojo y negro
- Acoples para cada elemento neumático y electro neumático para turbarías flexible de 6mm y 10mm.
- 4 fuentes de poder conmutadas de 24VDC, 3.5A, 75w.
- 4 cables de poder.
- Conductor AWG #18,14
- Pernos, tuercas, arandelas con aislante de goma.
- Cintras de amarre, type, teflón, barras de silicona solida
- Herramientas necesarias.

1.2.3.- Cotización de la lista de materiales en varias empresas proveedoras de elementos neumáticos.

- Adquisición de los materiales y herramientas.
- Adecuación de las bases para el montaje de los elementos neumáticos.

1.3.- MONTAJE Y CONEXIÓN.

1.3.1.- Montaje de los Dispositivos en los Paneles.

Los dispositivos neumáticos y electro neumáticos están fijos en la parte superior del panel, están sujetos con penos, tuercas y arandelas aisladas para que no les afecten la vibración cuando actúan los cilindros con presión de aire.

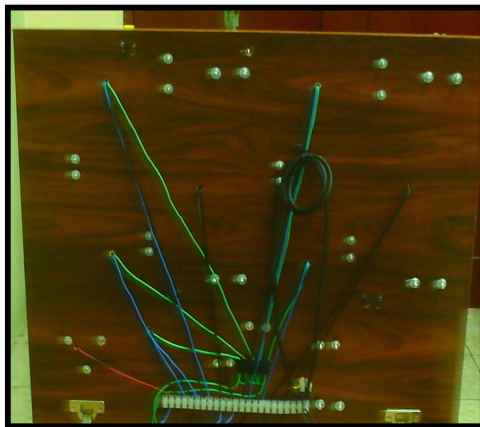


Fig. 2 Vista interna de conexiones.

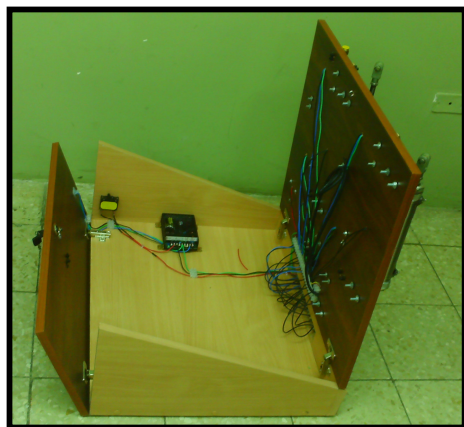


Fig. 3 Vista lateral del panel.

La parte frontal de los paneles donde están ubicados los cilindros, no es fija ya que puede levantarse para verificar que no se han aflojado debido a la vibración. Fig. 3.

La fuente de alimentación está ubicada en la parte interior del panel y tiene un fácil acceso para revisar sus conexiones. Y cuenta con un conector macho en la tapa posterior del panel para conectar el cable de poder.



Fig. 4 **Conector macho.**



Fig. 5 **Fuente de alimentación.**

1.3.2.- Conexión de los conductores a las electroválvulas, sensores y el panel de borneras.

Hemos utilizado los códigos de colores para realizar las conexiones tanto en la fuente de alimentación como en los elementos electro neumáticos, los conductores que están soldados a las borneras están aislados con silicona. La fuente de alimentación puede ser suministrada por 110/220VAC y todos los elementos necesitan una alimentación de 24Vdc para su funcionamiento el cual es proporcionado por la fuente conmutada.

1.3.3.- Interconexión de los ductos de aire y alimentación de aire comprimido.

Las electroválvulas, las válvulas de escape rápido, los manómetros , los reductores de caudal, los cilindros neumáticos de doble efecto, las válvulas generadoras de vacío y las ventosas de succión están interconectadas con mangueras CHELIC 4x6mm. Los cilindros neumáticos soportan una presión máxima 145 PSI que equivale a 10.2

kgf/cm², mientras que las electroválvulas soportan una presión máxima de 135 PSI o 7 kgf/cm². La alimentación de aire que llega al distribuidor de 6 vías es mediante una manguera de 10mm y la regulación del compresor para que alimente a los cuatro paneles debe ser a 65 PSI, ya que realizando las respectivas pruebas de presión en los paneles, observamos que los cilindros actúan perfectamente a esta presión que es la mitad de la presión máxima que soporta las electroválvulas.

1.3.4.- Identificación de salidas y entradas tanto en borneras como en los dispositivos.

En todos los paneles hemos colocado adhesivos tanto en los elementos neumáticos y electro neumáticos para identificar sus respectivas borneras de conexión y en los tableros acrílicos las borneras están identificadas con la simbología correspondiente a cada dispositivo al igual indican que borneras pertenecen a la fuente de alimentación.

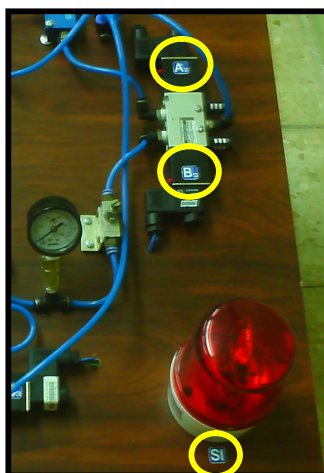


Fig. 6 Señalización (frontal)



Fig. 7 Señalización (Bornera)

Los paneles de borneras fueron hechos en un material acrílico, ya que este no es conductor de electricidad, su diseño fue realizado tomando en cuenta el número de bobinas de las electroválvulas, los sensores, las licuadoras y la fuente de alimentación.

1.4.- PRUEBA Y PUESTA EN MARCHA.

Luego de terminar de colocar todos los dispositivos en los paneles y realizar las conexiones, procedimos a realizar las diferentes pruebas de funcionamiento. **Anexo 1** Paneles Electro neumáticos.

Empezamos verificando que las conexiones estén correctamente hechas, para esto realizamos pruebas de continuidad entre los bornes externos con los bornes internos de los paneles, también entre los bornes internos y sus respectivos dispositivos. También regulamos la presión del compresor de acuerdo a las características de funcionamiento de los cilindros.

Realizamos pruebas de accionamiento de electroválvulas y cilindros mediante lógica cableada utilizando el compresor y fuente de alimentación. Utilizando bananas conectamos las borneras de las bobinas y los sensores creando circuitos cerrados para realizar una secuencia con los cilindros neumáticos, para estas pruebas utilizamos un compresor pequeño regulado a 65 PSI para alimentar los paneles neumáticos.

Identificamos y comprobamos el estado de las entradas y salidas en las borneras del PLC, Alimentamos el PLC y lo encendimos para verificar su estado, medimos continuidad entre los bornes del PLC y el panel de

borneras para conocer cuantas salidas y entradas estaban habilitadas, ingresamos un programa en el PLC para accionar las entradas y que activen las respectivas salidas para poder verificar el voltaje que estas entregan.

Creamos un programa en STEP 7 MicroWIN V4.0 para controlar los dispositivos de los paneles neumáticos mediante el PLC (Programmable Logic Controller), permitiéndonos tener una interfaz entre el PLC y los paneles.

1.5.- DOCUMENTACIÓN.

Una vez finalizada la parte práctica del proyecto se procedió al desarrollo del documento escrito describiendo todo lo realizado en la práctica siguiendo los respectivos formatos de presentación.

Luego de haber terminado el escrito, presentamos dos copias del documento, una a cada tutor académico para que hagan la revisión y corrección respectiva.

Al recibir la aprobación de los tutores académicos procedimos a realizar la impresión y empastado del documento escrito.

CAPITULO II

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PANELES Y SIMBOLOGÍAS

En esta sección se describe cada uno de los componentes que forman la etapa neumática: el cilindro (doble efecto), las válvulas reguladoras de caudal, distribuidores de aire de 6 vías, manómetros, válvulas de escape rápido, electroválvulas 5/3,5/2 y el generadores de vacío.

2.1.- CILINDRO DE DOBLE EFECTO.

En los cilindros de doble efecto existen dos tomas de aire, una a cada lado del émbolo. Estos cilindros pueden producir movimiento en ambos sentidos: avance y retroceso. En nuestro proyecto utilizamos este tipo de cilindros para los cuatro paneles. Ver figura 8 y 9.

Simbología datos técnicos del cilindro de doble efecto de simple vástago.

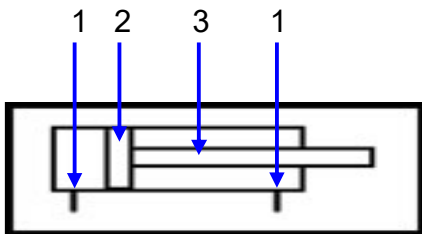


Fig. 8 **Símbolo Cilindro**

1 → Entradas y salidas de aire.

2 → Émbolo.

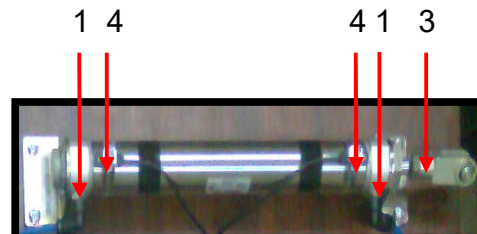


Fig. 9 **Cilindro neumático.**

3 → Vástago.

4 → Sensores Magnéticos.

NOMBRE	MARCA	MODELO	PRESIÓN MÁXIMA	CO	CARRERA (mm)
SMC SYLINDER	CHELIC	CDM2B32-200	1.0 MPa	145 PSI	200

2.2.- VÁLVULAS REGULADORAS DE CAUDAL

Este tipo de válvulas, permite inyectar mayor o menor cantidad de aire a algún componente de un circuito neumático. Esto se logra mediante una estrangulación variable en un alojamiento; por éste, circula el aire comprimido que se desea regular. Posee además un camino de retorno, en el cual el aire circula libremente. Es decir, es una válvula bidireccional en la que se regula el aire en un solo sentido. En el caso particular del proyecto, se utilizan dos válvulas de este tipo, que son descritas en este apartado. Ver simbología Fig. 11



Fig. 10 Válvula reductora de caudal.

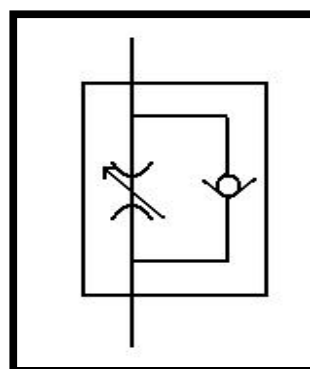


Fig. 11 Simbología.

DATOS TÉCNICOS REDUCTOR DE CAUDAL

MARCA	MODELO	LIBRE CIRCULACIÓN	FLUJO DE AIRE (mm ²)	FLUJO CONTRALADO	FLUJO DE AIRE [l/min (ANR)]	FLUJO DE AIRE (mm ²)	TAMAÑO BASTAGO (mm)
		TAMAÑO DEL PUERTO [l/min (ANR)]		FLUJO DE AIRE [l/min (ANR)]			
SMC	AS2000-2	1/4	340	5,2	250	3,8	200

2.3.- DISTRIBUIDORAS DE AIRE DE SEIS VIAS COMPRIMIDO

Son los componentes que determinan el camino que ha de tomar la corriente de aire, estas se encargan simplemente de alimentar con aire a las electroválvulas

2.4.- MANÓMETRO

Es un aparato de medida que sirve para medir la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados. Fig. 12



Fig. 12 **Manómetro**

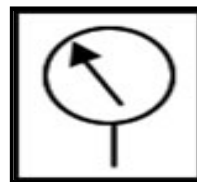


Fig. 13 **Simbología**

Se ha colocado manómetros en todos los cilindros de los cuatro paneles que se encuentran ubicados de la siguiente manera; en dos paneles los manómetros están ubicados para medir la presión solo de las entradas. Fig.7. En los dos paneles restantes, el medidor de presión se encuentra ubicado en las entradas de un cilindro y en las salidas del otro cilindro. Fig. 14 - 15.



Fig. 14 **Entrada de aire.**

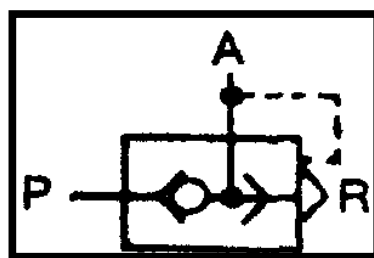


Fig. 15 **Salida de aire.**

DATOS TÉCNICOS MANÓMETRO			
MARCA	TAMANO	RANGO	CONEXIÓN
SKon	211-11	7kg/PSI	1/4" NPT

2.5.- VALVULA DE ESCAPE RÁPIDO

Las válvulas de escape rápido permiten evacuar el aire de los cilindros rápidamente a través de una sección mayor que la que poseen las válvulas. Con ello podemos aumentar las velocidades en el avance y retroceso de los vástagos de los cilindros.



A → Retorno de aire.

P → Presión de aire.

R → Escape rápido.

Fig. 16 **Simbología Válvula de escape rápido.**

Se ha colocado ocho válvulas de escape rápido, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera:

En el panel 1 y 2 las válvulas de escape rápido están colocadas en el émbolo superior de los cilindros. Fig. 17

En los paneles 3 y 4 se ha colocado cuatro válvulas de escape rápido, dos para cada panel; éstas fueron ubicadas en el émbolo inferior de los cilindros Fig. 18 y en el émbolo superior de los cilindros. 17



Fig. 17 **Salida**

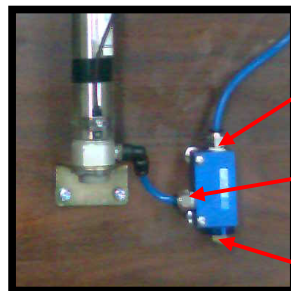


Fig. 18 **Entrada**

1 → Válvula E.R.

A → Retorno de aire.

P → Presión de aire.

R → Escape rápido.

2.6.- ELECTROVALVULA

Es un dispositivo diseñado para controlar el flujo de un fluido a través de un conducto, este puede ser una tubería. Una electroválvula tiene dos partes fundamentales: el solenoide y la válvula.



Fig. 19 **Electroválvula.**

Solenoide.

Válvula.

El solenoide convierte energía eléctrica en energía mecánica para actuar la válvula, las electroválvulas tienen dos estados, abierto y cerrado, no nos permiten modular el flujo.

Los paneles electro neumáticos utilizan electroválvulas 5/3 biestables, 5/2 biestables y 5/2 monoestables.

2.6.1.- ELECTROVÁLVULA 5/3 (PRESS MAX 135 PSI).

La electroválvula tiene en la posición central todas las vías bloqueadas cuando se selecciona la posición intermedia, con el cilindro en presión se bloqueará su posición. Puede ser usado para bloquear el cilindro en una posición determinada utilizando un sensor magnético.

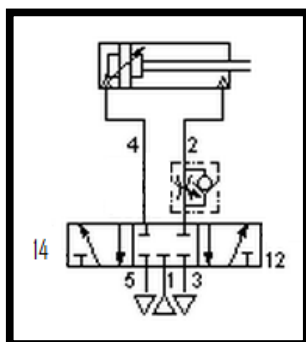


Fig. 20 Electroválvula en posición central.



Fig. 21 Válvula 5/3 (5 vías y 3 posiciones)

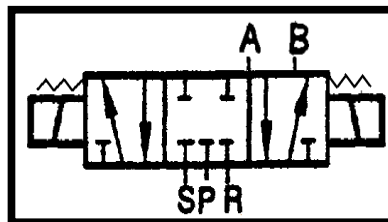


Fig. 22 Simbología

DATOS TÉCNICOS DE LAS ELECTROVÁLVULAS

MARCA	MODELO	TAMAÑO DEL PUERTO	# DE BOBINA	# DE POSICIONES	ORIFICIO (mm)	RANGO DE PRESION Kg/cm ²	VOLTAGE
Chelic	SV-8232	1/4"	DOBLE N.C	5 puertos 3 posiciones	6	1-7 (100-700)	24 VDC

2.6.2.- VÁLVULA 5 VÍAS Y 2 POSICIONES (5/2).

Para Controlar un cilindro de doble efecto hay que cambiar simultáneamente la vías de presión y escape. Cuando la bobina es accionada, la vía 1 se conecta a la 4 y la salida 2 a escape por la vía 3 haciendo que el cilindro salga, cuando dejamos de pulsar la vía 1 se conecta a la vía 2 y la 4 a la 5 haciendo que el cilindro entre. Fig. 23

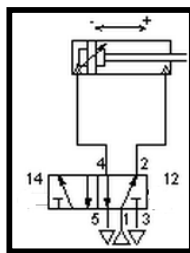


Fig. 23 Simbología



Fig. 24 Válvula 5/2

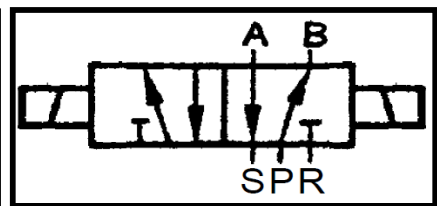


Fig. 25 Simbología

Estas electroválvulas poseen dos bobinas cada una de 24 VDC.

DATOS TECNICOS ELECTROVÁLVULAS							
MARCA	MODELO	TAMAÑO DEL PUERTO	# DE BOBINA	# DE POSICIONES	ORIFICIO (mm ²)	RANGO DE PRESION Kg/cm ²	VOLTAGE
Chelic	SV-8202	1/4"	DOBLE	5 puertos	1,4	1-7	24 VDC
				2 posiciones		(100-700)	

2.6.3.- ELECTROVALVULAS CON MUELLE 5/2

La diferencia de esta electroválvula 5/2 de la anterior es que ésta posee una sola bobina y muelle.



Fig. 26 Electroválvula con muelle 5/2

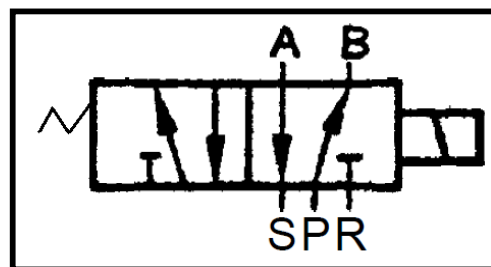


Fig. 27 Simbología

DATOS TECNICOS ELECTROVÁLVULAS							
MARCA	MODELO	TAMAÑO DEL PUERTO	# DE BOBINA	# DE POSICIONES	ORIFICIO (mm ²)	RANGO DE PRESION Kg/cm ²	VOLTAGE
Chelic	SV-8201	1/4"	UNA BOBINA	5 puertos 2 posiciones	1,4	1-7 (100-700)	24 VDC

2.7.- ELEMENTOS ELECTRONICOS ADICIONALES UTILIZADOS

Los paneles electro neumáticos a más de los dispositivos neumáticos y electrométricos lleva implementado elementos electrónicos que a continuación se detallan con sus respectivos datos técnicos.

2.7.1.- Licuadora

Dispositivo luminoso y auditivo que servirá para simular una señal de alarma.



Fig. 28 **Licuadora.**

2.7.2.- Sensor Óptico

Un sensor fotoeléctrico es un dispositivo electrónico que responde al cambio en la intensidad de la luz. Estos sensores requieren de un componente emisor que genera la luz, y un componente receptor que “ve” la luz generada por el emisor.

Todos los diferentes modos de detección se basan en este principio de funcionamiento. Están diseñados especialmente para la detección, clasificación y posicionado de objetos; la detección de formas, colores y diferencias de superficie, incluso bajo condiciones ambientales extremas.

Se ha utilizado sensores fotoeléctricos de la (serie PE), las cuales están ubicados estratégicamente en tres de los cuatro paneles electro neumáticos con el propósito de enviar una señal a las electroválvulas para hacerlas accionar y con ello a los cilindro de doble efecto de simple vástago.

A continuación se detallan las características técnicas de los sensores fotoeléctricos y posteriormente se pone a disposición del usuario el circuito de conexión.

DATOS TÉCNICOS.

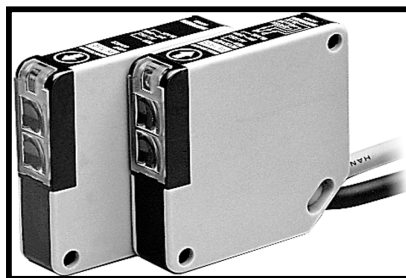


Fig. 29 Sensor Óptico

SENSOR FOTO ELÉCTRICO						
MARCA	MODELO	DETECCIÓN	RANGO	ALIMENTACIÓN	MODO DE OPERACIÓN	POTENCIA
HANYOUNG NUX	PE-R05D	REPLEXION DIFUSA	50cm	AC/DC 24V,50/60Hz	Light : ON	2W

CONCLUSIONES.

- En la Elaboración de este proyecto ampliamos nuestros conocimientos que teníamos sobre la neumática.
- Conocimos físicamente elementos neumáticos y electro neumáticos, que generalmente son muy utilizados en campo industrial.
- Aprendimos que los paneles pueden ser diseñados para que funcionen realizando conexiones de lógica cableada o a través de un PLC.
- Al momento de realizar las pruebas con los paneles, nos dimos cuenta que no reaccionaban de la misma manera que en el simulador.
- En la etapa de diseño se propusieron una serie de componentes que posteriormente fueron sometidos a una fase de ensayos y pruebas que aportó al equipo de trabajo un conocimiento experimental basado en la elección de componentes bajo el método de ensayo-error, esto ayudó no solamente a corroborar el buen funcionamiento de los dispositivos sino que también a corregir el programa de control de estos dispositivos.
- Durante el desarrollo de todo el proyecto se utilizaron conceptos y herramientas adquiridas a lo largo de la carrera de Tecnología Eléctrica y Electrónica, por ejemplo: La materia de control programable, la cual nos sirvió para realizar la programación en el PLC que nos permita verificar el funcionamiento de los paneles neumáticos.

- El aprendizaje de electricidad y electrónica fue de gran ayuda para realizar las conexiones de los dispositivos, comprender su funcionamiento e identificarlos con código de colores.
- Uno de los objetivos planteados fue realizar un diseño de los paneles para que puedan ser utilizados didácticamente por los profesores y los estudiantes, el cual lo cumplimos y lo mejoramos adicionando algunos dispositivos electro neumático.

RECOMENDACIONES.

De acuerdo a las investigaciones realizadas con respecto a los todos los dispositivos neumáticos y electro neumáticos montados en los paneles se recomienda lo siguiente:

- Antes de suministrar aire comprimido a los dispositivos, asegurarse que ningún estudiante este al frente de los cilindros neumáticos, con estos pueden causar lesiones graves.
- Es recomendable que los cilindros se alimenten con una presión no más de 60 a 65 PSI para el buen funcionamiento de estos dispositivos.
- No alimentar a las bobinas de las electroválvulas con un voltaje superior a 24VDC.
- No conectar directamente a 24V los sensores magnéticos de los cilindros, estos deben ser conectados en serie con las bobinas, o si se los conecta con un PLC verificar que la Línea esté conectada a los comunes de los sensores y los positivos de los sensores a las entradas del PLC.
- Evitar retirar la manguera de las electroválvulas, cilindros u otros elementos neumáticos cuando esté operando. Esto puede causar pequeñas lecciones.
- Antes de suministrar energía a los paneles electro neumáticos, asegurarse que las conexiones estén perfectamente conectadas .Un corto circuito podría averiar a los elementos electro neumáticos.

- Después de culminar los ensayos, asegurarse que no quede aire en el interior de los dispositivos.
- Si los cilindros son activados mediante el sensor optico, asegurase de calibrar el rango de detección del mismo, ya que algún estudiante cerca de sensor podría activar al cilindro y causar daño grave a algún miembro del grupo.

BIBLIOGRAFÍA.

NEUMATICA, WIKIPEDIA.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Neumática>

NEUMATICA, SAPIENSMAN.

<http://www.sapiensman.com/neumatica/neumatica14.htm>

NEUMATICA E HIDRAULICA, TECNOLOGIA, SIMBOLOGIA NEUMATICA, MYDOMAINWEBHOST.

http://www.d1105488.mydomainwebhost.com/portaleso/trabajos/tecnologia/neuma.ehidra/ud_simbologia_neu.pdf

NEUMATICA, SIMBOLOGIA, SCRIBD

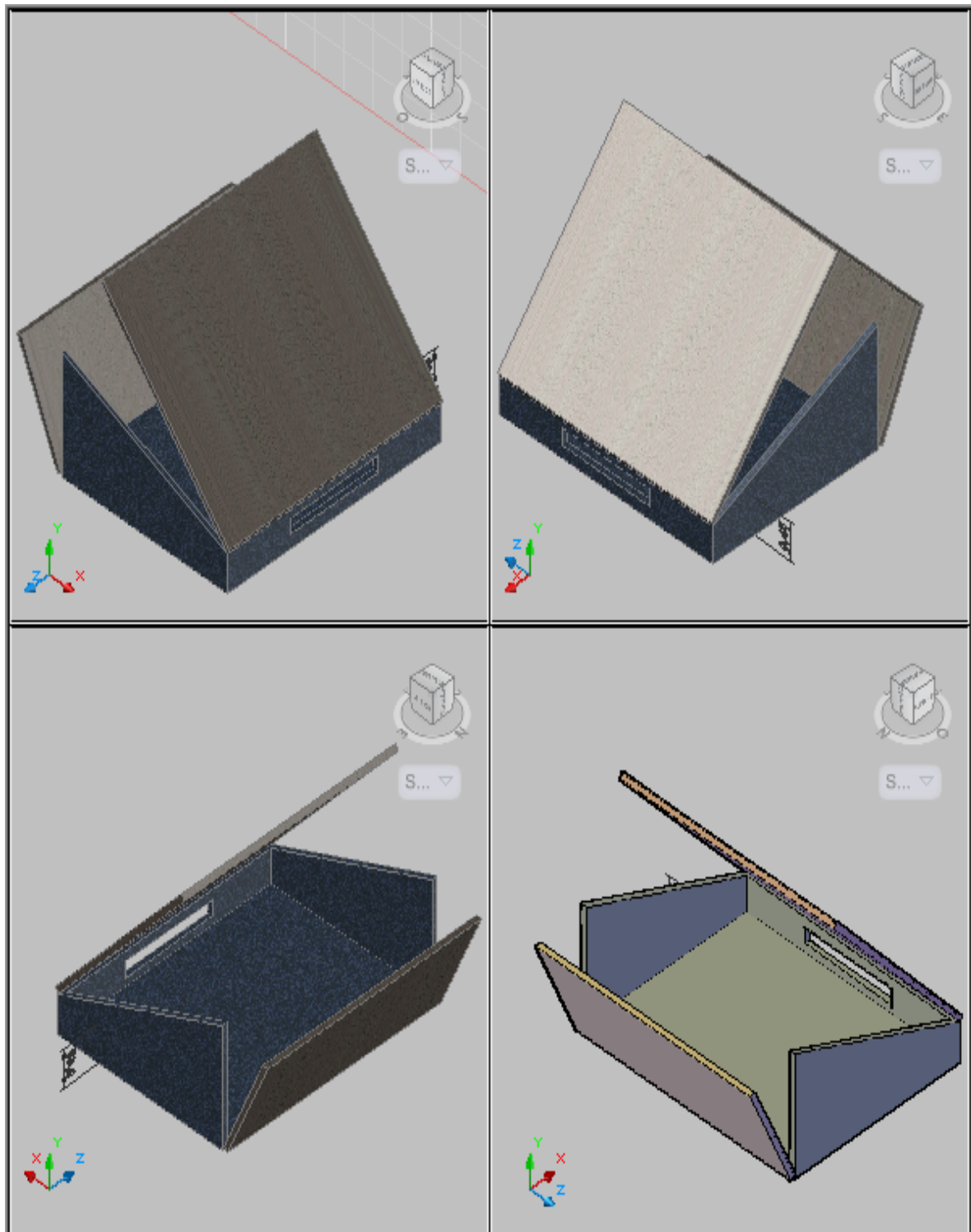
<http://www.scribd.com/doc/20811197/Simbologia-neumatica>

PRODUCTOS, CHELIC.

http://www.chelic.com/eng/main_products.htm

APÉNDICES

APÉNDICE 1.- DISEÑO EN AUTOCAD



ANEXOS

ANEXO 1. PANELES ELECTRO NEUMÁTICOS.

