

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DIDÁCTICO PARA TRANSPORTE Y DISCRIMINACIÓN DE DISCOS

Sebastián Vásquez Chico

Pablo Suarez Mullo

Departamento de Eléctrica y Electrónica de la Universidad de Las Fuerzas Armadas
ESPE Extensión Latacunga

svasquez.electromec@gmail.com

pablin_1007@hotmail.es

Resumen – El presente proyecto consta del diseño y fabricación de un equipo de discriminación y transporte netamente didáctico para la aplicación de conocimientos de los estudiantes que cruzan las diversas carreras técnicas de la Escuela de las Fuerzas Armadas. El equipo didáctico tiene como tareas específicas reconocer la presencia de probetas en el cilindro de alimentación, reconocer si la pieza es metálica, de ser así es expulsada del proceso, de ser plásticas transportar las mismas al siguiente proceso o modulo didáctica por medio de un brazo giratorio neumático.

PALABRAS CLAVE: didáctico, transporte, discriminación, módulo.

Summary - This project consists of the design and manufacture of equipment purely educational that helps with discrimination and transportation for the application of knowledge of students attending the various technical courses at the School of the Armed Forces. The didactic equipment has as specific task to recognize the presence of specimens in the feed cylinder, recognize whether the piece is made of metal, and if so is expelled from the process, and if it is plastic carry them to the next process or didactic module by a pneumatic rotating arm.

KEYWORDS: educational, transportation, discrimination, module.

I. Introducción

A nivel mundial los sistemas de automatización han tenido un gran auge que ha hecho que las industrias empiecen de una manera acelerada la actualización de sus procesos implementando a sus actividades numerosos medios que permiten la mayor eficiencia, aumento de producción y disminución de tiempos.

En nuestro país existen industrias de todo tipo que han realizado a gran y menor escala dependiendo de sus actividades, sabiendo que la adquisición de estos equipos requiere una gran inversión, lo que ha hecho que los profesionales de estas áreas sean necesitados con mayores capacidades y competencias en estos ámbitos

La Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE – Latacunga como institución de formación se hace indispensable que para su educación posean competencias en el área de automatización de procesos industriales que permitirán realizar un mejor desempeño a nivel profesional lo que beneficiará a los estudiantes en su proyección como profesionales.

El campo ocupacional del Ingeniero Electromecánico es una de

los más amplios en la ingeniería ya que posee en sus aptitudes conocimientos en áreas como la eléctrica, mecánica, operación, control, mantenimiento y gestión administrativa.

Puede Diseñar, operar y mantener dispositivos, máquinas, equipos y procesos, dotados de un nivel de inteligencia que les permita adaptarse al entorno en el que operan, garantizando un funcionamiento óptimo.

II. METODOLOGÍA.

Realizar el diseño e implementación un sistema didáctico para transporte y discriminación de discos para uso en simulación de producción del laboratorio Hidrónica y Neutrónica de la Universidad De Las Fuerza Armadas ESPE - Latacunga.

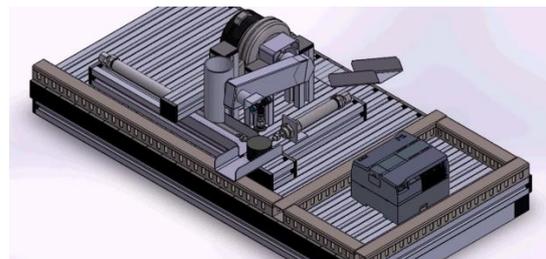


Figura 1.- Geometría del módulo diseñado en Solidworks

El diseño previo a la construcción del módulo se lo realizó mediante el programa de CAD Solid Works, donde podremos calcular esfuerzos y resistencias máximas del equipo mediante el análisis de cada uno de sus elementos dependiendo de su material y forma.

CAPACIDAD MAXIMA:

Se transportara discos de peso máximo 0,2 Kg, levantándolos de una posición 180 grados y dejándolos sobre una rampa de llegada ubicada a los 90 grados.

III. CASO DE ESTUDIO

Mediante la aplicación de la metodología descrita anteriormente, en esta sección se procede al desarrollo y explicación de algunos de los parámetros más importantes que se aplicaron para la implementación del sistema de discriminación y transporte didáctico.

Se construyó un equipo conformado por un brazo neumático de transporte, mediante el cual se desplaza la probeta después de que esta haya pasado por el proceso de discriminación, partiremos del diseño de la mesa y

bancada al ser la base y soporte del módulo.

a. Diseño de la mesa

| | |
|------------------|-------------------|
| MESA | |
| DIMENSIONES | 70X35mm |
| MATERIAL | ACERO AISI 304 |
| DEFORMACION | 0.05mm |
| FACTOR SEGURIDAD | 2.34 |
| RESIST. FLUENCIA | 250 |

La tabla anterior nos muestra el resultado entregado por el software de diseño indicando que la deformación de 0.5mm y un factor de seguridad de 2.34 demostrándonos que el diseño es aceptable y los materiales bien escogidos para la mesa principal de soporte.

b. Diseño del brazo transportador

Características del brazo actuador

| | |
|------------------------|-----------|
| Deformación Horizontal | 0.0213 mm |
| Deformación Vertical | 0.0016mm |
| Factor de Seguridad | 1.59 |

c. CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMABLE

Se seleccionó un PLC SIEMENS S7-1200 CPU 1212C, el cual permite la comunicación Ethernet y para realizar una conexión entre este y los módulos siguientes del sistema y en conjunto armar una comunicación con una pantalla táctil HMI, haciendo el proceso más profesional y real.

| Características | CPU 1212 |
|--------------------------|-------------------|
| Versión | AC/DC/Relé |
| Tensión de entrada | 110-220 AC |
| Entradas digitales | 8 |
| Salidas digitales | 6 |
| Entradas analógicas | 2 |
| Salidas analógicas | No |
| Tipo de salida | Relé |
| Interfaz de comunicación | Ethernet |
| Tipo de programación | FBD, Ladder Logic |

d. Diseño Eléctrico

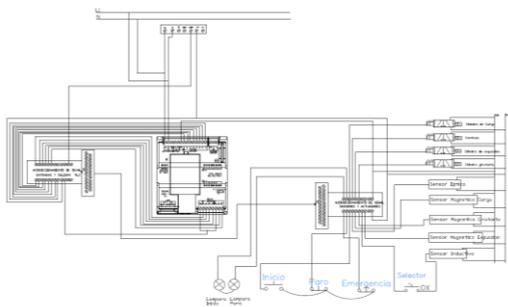


Figura 2.- Plano Eléctrico del modulo

En la figura 2 podemos observar el diseño eléctrico del equipo, en el cual podremos entender como están interconectados los elementos para que los mismos

puedan funcionar en conjunto, alimentando de probetas al módulo y después discriminándolo o transportándolo.

e. Diseño neumático

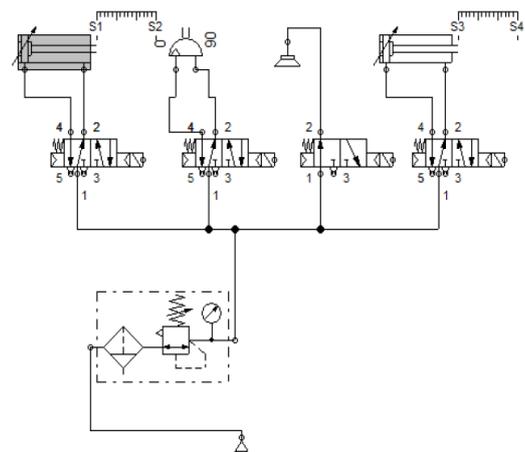


Figura 3.- Plano neumático del sistema

El diseño neumático está conformado por elementos indispensables en el sistema como: compresor, electroválvulas, válvulas estranguladoras, cilindros neumáticos, los cuales van a permitir que el sistema cumpla su funcionamiento completo. El plano del circuito neumático fue realizado en el software Fluid Sim. Las conexiones de los cilindros neumáticos con las electroválvulas, y las válvulas estranguladoras se indican en la Figura 3.

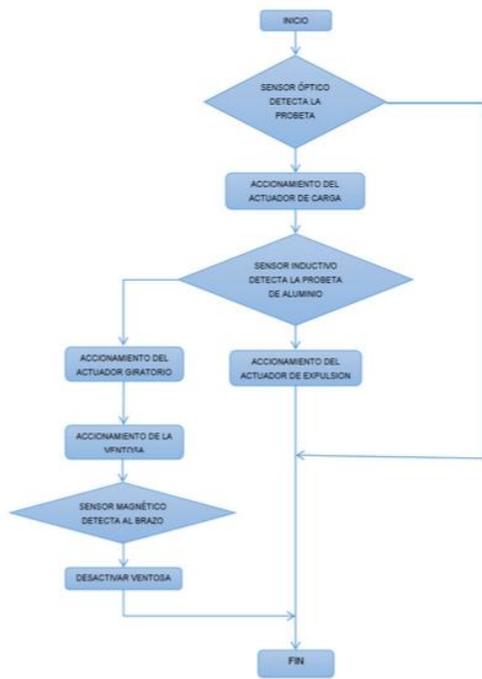


Figura 4.- Flujo grama de programación

f. CONFIGURACIÓN DE LA RED ETHERNET

Para la configuración de la red Ethernet se utilizó un switch Ethernet y un cable Ethernet Cat RJ-45 en el cual se conectó a los 3 módulos en un sistema controlable seguro y manejable desde un mismo ordenador, y viendo los avances del proceso en la pantalla HMI.



Figura 5. Comunicación Ethernet

IV. Conclusiones

- Se ha diseñado e implementado un sistema didáctico para transporte y discriminación de discos en el laboratorio de Hidrónica y Neutrónica que simula un proceso industrial.
- Se construyó una estación con un cilindro giratorio para desplazar probetas de nylon y aluminio, apoyándonos en los conocimientos de automatización de procesos optimizando el espacio y garantizando la fiabilidad del mismo.
- Se implementó un módulo didáctico con el sustento teórico respectivo en el diseño mecánico y eléctrico, el mismo que al compararlo con módulos de empresas dedicadas a la construcción de los mismos y el funcionamiento del nuestro supera ya que se incrementó una etapa en el proceso, y el análisis económica resultó mejor la

construcción e implementación, hasta dejarlo en óptimo funcionamiento.

- Se elaboraron tarjetas de entradas y salidas que nos permiten la conexión más eficiente, eliminando el cableado en demasía entre la estación y el control del mando, permitiendo la conexión rápida y evitar el deterioro de las borneras del PLC.
- Se implementó una red de comunicación Ethernet industrial para centralizar el control con otros módulos y una pantalla de visualización.
- Se elaboraron guías de laboratorio en función a las normativas que rigen en la institución de esta manera se pueden

efectuar prácticas y demostrar el funcionamiento teórico del módulo didáctico.

VI. BIOGRAFÍA

Santiago Sebastián Vásquez Chico Nació en Ambato-Ecuador, el 1 de febrero de 1989; Ingeniero Electromecánico de la Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga en el 2015.

Pablo Javier Suarez Mullo Nació en Latacunga-Ecuador, el 21 de enero de 90; Ingeniero Electromecánico de la Universidad de la Fuerzas Armadas ESPE extensión Latacunga en el 2015.