

## RESUMEN

El proyecto describe el diseño y construcción de un sistema de dosificación de flujo continuo de productos sólidos, desarrollado para el Laboratorio de Automatización Industrial Mecatrónica de la Escuela Politécnica del Ejército. Para su diseño y construcción se realizaron adecuaciones mecánicas, eléctricas y electrónicas además se implementó sistemas de control para la automatización de todo el proceso de dosificación de sólidos. EL sistema de dosificación es automático y podrá ser operado por el usuario mediante una interfaz HMI con el propósito de identificar las variables que permitirán realizar la configuración de parámetros para realizar el proceso de control del sistema de dosificación.

Se utilizara para el control un Controlador Lógico Programable (PLC).

Este proyecto beneficiaria a la Escuela Politécnica del Ejército, debido a que el desarrollo del mismo se llevará a cabo en las instalaciones de dicha Institución y podrá ser utilizado por los estudiantes, para las prácticas en el laboratorio de AIM, esto permitirá mejorar su proceso de aprendizaje y conocer procesos que son utilizados en el Sector Industrial.

## **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN MODULO DIDÁCTICO DE DOSIFICACIÓN AUTOMÁTICA DE SÓLIDOS, PARA EL LABORATORIO DE AIM DE LA ESCUELA POLITÉCNICA DEL EJÉRCITO”**

En la actualidad la industria ha ido avanzada a pasos agigantados junto con el desarrollo de la tecnología, es por esta razón que se diseñará e implementará un módulo didáctico que permita a los estudiantes identificar una parte de un proceso industrial.

Es por esta razón, que se propone diseñar e implementar un sistema de dosificación automática de sólidos, que permitirá realizar prácticas en el laboratorio de Automatización Industrial Mecatrónica, debido a los costos de los módulos didácticos para aprendizaje que se encuentran en el mercado, es necesario desarrollar nuevas técnicas y estructuras que mejoren el funcionamiento de los equipos, manteniendo la fiabilidad y disminuyendo la inversión.

Adquirir un módulo didáctico con similares características resultaría muy costoso, es por esta razón que se realizara un módulo didáctico el cuál permita identificar un determinado proceso, algunos de los elementos que se utilizan son materiales existentes en el mercado nacional, utilizando la tecnología del medio.

### **Contenido:**

Para fundamentar el proyecto, en el Capítulo 1 se detallan los antecedentes y se justifica la importancia del proyecto el cual permita equipar el laboratorio y proporcionar prácticas a los estudiantes.

En el Capítulo 2 contiene los conceptos básicos de los diferentes procesos de un sistema de dosificación de sólidos, elementos mecánicos, eléctricos y electrónicos que componen el sistema de dosificación.

Capítulo 3 se realizará el estudio de la implementación de las partes mecánicas, neumáticas, eléctricas y electrónicas que requiere el sistema de dosificación, también se presenta el diseño de control mediante un PLC que permitirá ejecutar todas las tareas encomendadas.

En el Capítulo 4 se realiza el HMI para el ingreso y visualización de datos, que permite tener un control y registro del proceso de dosificación; Contiene además, la información de cada uno de los procesos del sistema, también se realizan las pruebas y se muestran los resultados los cuales nos permiten verificar el rendimiento del módulo.

Para finalizar se realiza el análisis económico y financiero del proyecto, se expone las conclusiones y recomendaciones del presente proyecto y se proporcionara un manual de usuario y operación.

Este proyecto beneficiaria a la Escuela Politécnica del Ejército, debido a que el desarrollo del mismo se llevará a cabo en las instalaciones de dicha Institución y podrá ser utilizado por los estudiantes, para las prácticas en el laboratorio de Automatización Industrial Mecatrónica, esto permitirá mejorar su proceso de aprendizaje y conocer procesos que son utilizados en el Sector Industrial.

## DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

Como se puede observar en la fig. 1, el proceso general de dosificación de sólidos consta de la entrada de envases vacíos y la salida es la clasificación de tipo de envase con el tipo de envase seleccionado.



Figura 1 Proceso general

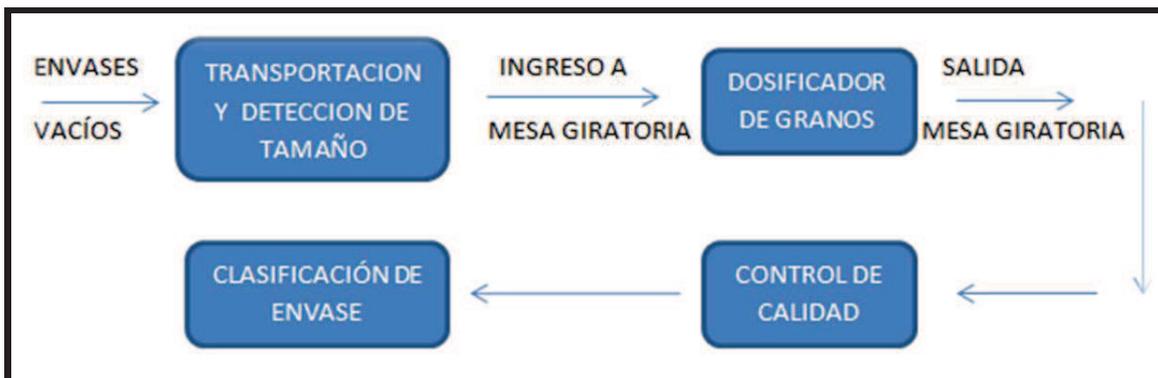


Figura 2 Sistema de control de dosificación

## TRANSPORTACION Y DETECCION DE ENVASES

Estos ingresarán a la banda transportadora, cada uno de los envases que serán detectados a través de un sensor fotoeléctrico que nos indicaran una señal la cual será utilizada para clasificar los envases de acuerdo a su tamaño, en el medio cada uno de los envases ingresarán a una disco giratorio, esto será

utilizado para los envases que ingresen. El disco giratorio recibe los envases esto permitirá ubicar los envases en su correcta posición y proceder al proceso de dosificación.

El disco giratorio es una mesa plana. El número de revoluciones dependerá del diámetro y puede estar entre 1 - 2 vueltas por minuto para esto se deberá ajustar la velocidad mediante un motor de velocidad variable.

## **DOSIFICACIÓN**

Ubicados los envases en su correcta posición dentro del disco giratorio, por debajo de la tolva de dosificación se realizará el proceso de dosificación de flujo continuo, para productos sólidos situados en un contenedor, el cual desciende hacia la parte central del embudo, la cual posee en el centro de su parte inferior una tapa de evacuación, provista de una compuerta , regulable en su abertura mediante un pistón neumático, para la dosificación del producto que será evacuado a través de ella, originándose así el flujo continuo de producto dosificado.

## **CONTROL DE CALIDAD**

Se utilizara visión artificial para identificar parámetros que serán importantes dentro del proceso y serán destinados a realizar el análisis de imágenes. Estos procesos son: captación de imágenes, memorización de la información, procesado e interpretación de los resultados. Se analizaran parámetros como tamaño, color

de los diferentes tipos de envases. Para esto utilizaremos una cámara web y el software Labview 2011 toolkit NI visión Assistant.

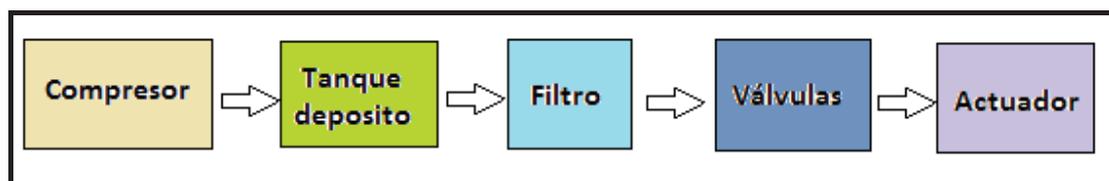
## CLASIFICACIÓN

En base a los parámetros antes mencionados en el proceso de visión artificial se realizará el proceso de clasificación para cada uno de los envases que vayan ingresando, se analizará tamaño, color de cada uno de los envases así se clasificará y se analizará los diferentes parámetros para transportarlos por cada uno de los diferentes carriles, este es un mecanismo de clasificación de envases, controlado por cilindros neumáticos y electroválvulas los cuales recibirán señales enviadas a través del PLC y estos cilindros se activaran y clasificaran los envases por dos diferentes carriles.

## SISTEMAS QUE INTEGRAN EL MODULO

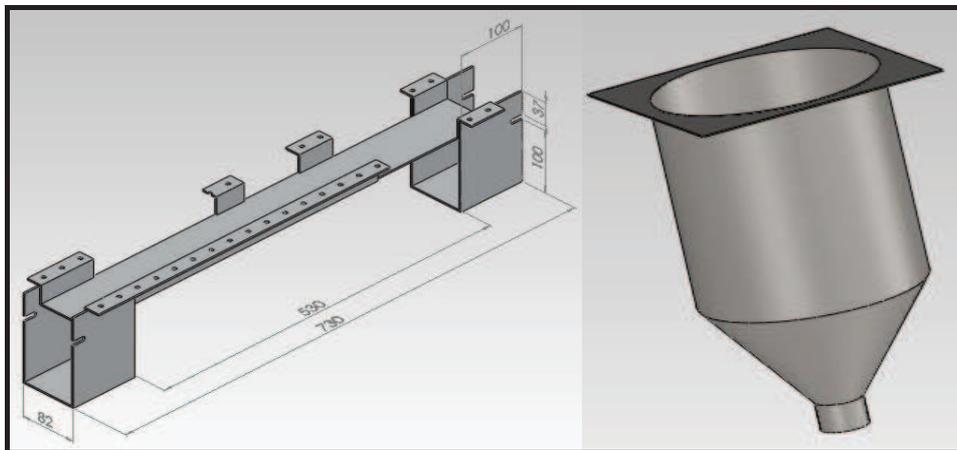
- **SISTEMAS NEUMÁTICOS**

Los sistemas neumáticos son sistemas que utilizan el aire que están constituidos por elementos de señalización, elementos de mando y un aporte de trabajo para la transmisión de señales o potencia. Dentro del campo de la neumática la tecnología se ocupa, sobre todo, de la aplicación del aire comprimido en la automatización industrial (ensamblado, empaquetado, etc.).



- **SISTEMAS MECÁNICOS**

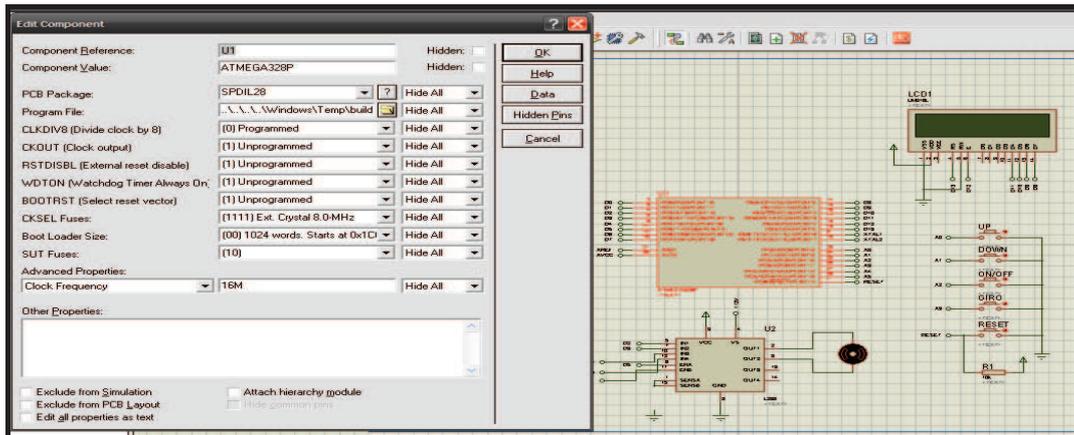
Se determinará el cálculo y diseño de todos los elementos mecánicos que componen el sistema de dosificación, los parámetros iniciales son capacidad de carga, velocidad de trabajo de masas y banda, diseño del sistema contenedor el diseño de la estructura teniendo en cuenta la longitud, ancho y altura y cálculo de los elementos neumáticos.



- **SISTEMAS ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICOS**

Un sistema electrónico es el arreglo de dispositivos y componentes electrónicos que tiene un conjunto definido de entradas y salidas. Con frecuencia los sistemas electrónicos utilizan sensores para captar variables externas de entrada y actuadores para controlar variables externas de salida.

El control de los motores se lo realizará de dos maneras manual y automática, para esto se diseñó circuitos los cuales permitirán realizar el control sobre los motores.



- **SISTEMAS DE CONTROL**

En el diseño se consideró, dos formas de control del proceso son de manera manual o de manera automática, es importante mencionar que se realizará un HMI, con el propósito de identificar las variables que permitirán realizar la configuración de parámetros y operación para realizar el control del sistema de dosificación.

