



CTScaFE PARA CIUDADANOS.....

<http://www.ctscafe.pe>

ISSN 2521-8093



Volumen II- N° 6 Noviembre 2018

<http://www.ctscafe.pe>

Lima - Perú

Sellador y verificador de dimensión automatizado para el área de logística y control de calidad de la industria de cartones.

Srta. Ángela Brigitte Álvarez Chávez
Universidad Ricardo Palma
Correo Electrónico: briangela2393@gmail.com

Sr. Jean Pierre Gámez Puchurí
Universidad Ricardo Palma
Correo Electrónico: jeangapu@gmail.com

Resumen: El desarrollo del proyecto “Sellador y verificador de dimensión automatizado” muestra la realización (diseño, construcción y programación) del prototipo de un sellador y verificación de dimensión mediante la aplicación de la electro neumática, la cual fue desarrollada con la finalidad de automatizar el proceso de Sellado y verificación de dimensión, logrando aprovechar mejor el uso de los recursos e incrementar la productividad y eficiencia del proceso. Actualmente algunas actividades dentro del proceso de sellado son el sellado a mano y la verificación de las dimensiones que son realizadas por operarios generándose un cuello de botella que trae como resultado un proceso ineficiente y de alto costo.

Palabras claves: Verificación/ Cartón / Industria /Automatización / Neumática

27

Abstract: The development of the "Sealer and Verifier of Automated Dimension" project was designed in the course of Processes of Computer-Assisted Manufacturing II by Ing. Jose Antonio Velásquez Costa. The present work shows the realization (design, construction and programming) of the prototype of a sealant and verification of dimension through the application of electro pneumatics, which was developed with the purpose of automating the process of Sealing and verification of dimension achieving better use the use of resources and increase the productivity and efficiency of the process. Currently some activities within the sealing process are hand-stamped and verify the dimensions are made by operators generating a bottleneck obtaining as result an inefficient and high cost process.

Keywords: Verification / cardboard / industry / Automation / Pneumatics

Résumé: Le développement du projet "Scellant et vérificateur de dimension automatisée" montre la réalisation (conception, construction et programmation) du prototype d'un scellant et la vérification de la dimension à travers l'application de l'électropneumatique, qui a été développée pour automatiser le processus de scellage et vérification des dimensions, en optimisant l'utilisation des ressources et en augmentant la productivité et l'efficacité du processus. Actuellement, certaines activités du processus de scellement consistent à estamper à la main et à vérifier les dimensions effectuées par les opérateurs, générant ainsi un goulot d'étranglement qui se traduit par un processus inefficace et coûteux.

Mots-clés: La Vérification / Le Carton / L'Industrie / L'Automatisation / Le Pneumatique

1. Introducción

En los últimos años el sector industrial presenta un crecimiento importante y con ello una mayor demanda de productos complementarios, más que una opción es una necesidad que se presenta en la actualidad, para el mejoramiento de procesos productivos hoy en día en pequeñas y medianas industrias del país.

Estas industrias que presentan procesos con altos tiempos de producción, debido a actividades manuales realizadas directamente por operarios, generan altos costos de producción en los procesos de sellado de cajas y verificado dimensión.

El presente trabajo muestra la forma de cómo optimizar el proceso de sellado y verificación de dimensión utilizando la neumática y electro neumática como tecnologías para automatizar algunas de sus actividades dentro del proceso, de esa manera acelerarlo y obtener tiempos estándares menores al proceso actual.

Durante la investigación se realizó la medición, estudio y análisis de las actividades del proceso actual de sellado y verificación de dimensión, identificando actividades deficientes. En conclusión, se desarrolla una mejora implementando una máquina selladora y verificadora de dimensiones automatizada arrojando un aumento de la productividad y seguridad dentro de la organización y proceso respectivamente.

28

2. Material y métodos

2.1. Materiales y máquinas

El producto se fabricará con las siguientes máquinas:

- Máquina soldadora
- Taladro
- Máquina cortadora

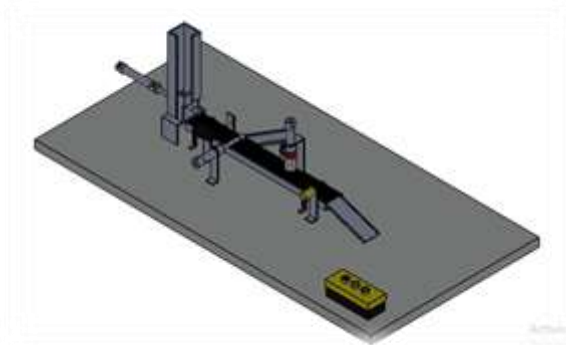
Utilizando los materiales y piezas como:

- Cilindro neumático de doble efecto
- Electroválvulas 5/2 monoestables
- Sensores magnéticos
- Sensores ópticos
- Racores tipo codo orientales
- Conectores
- Silenciadores
- Sellador
- Cubos
- Tabla de base y forro
- Pasajes
- Cables
- Destornillador

2.2. Elaboración de planos del proyecto SOLIDWORK

Para llegar a la estructura deseada del prototipo, se realizó varios diseños que fueron variando según nuestras necesidades y dificultades que se presentaban en el camino para llegar a su realización.

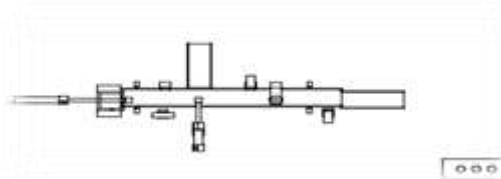
Figura N° 1: Vista del prototipo



Fuente: Elaboración propia

- Vista horizontal

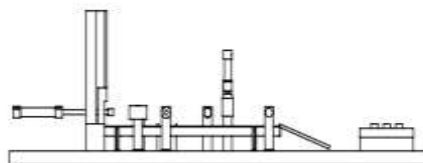
Figura N° 2: Vista horizontal del prototipo



Fuente: Elaboración propia

- Vista frontal

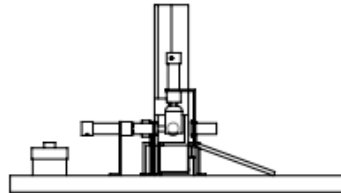
Figura N° 3: Vista horizontal del prototipo



Fuente: Elaboración propia

- Vista de Perfil

Figura N° 4: Vista de perfil del prototipo



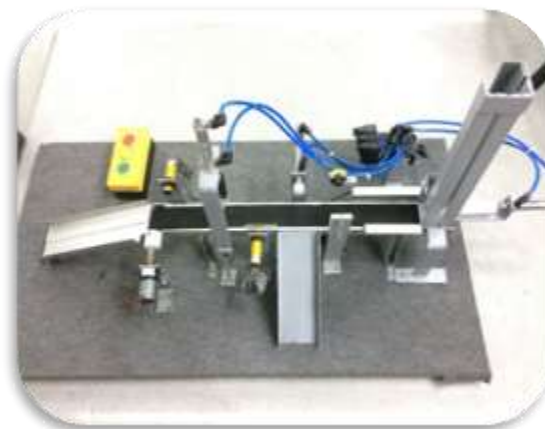
Fuente: Elaboración propia

2.3. Programación del PLC

Con lo analizado se llegó al acuerdo de automatizar las actividades del sellado y verificación de dimensión teniendo en cuenta el peso, la densidad, tiempo de realización y costo del proyecto. Finalmente se decidió realizar el prototipo de una “Selladora y verificadora de dimensión automatizada”.

Figura N° 5: Sellador y verificador de dimensión Automatizada

30



Fuente: Elaboración propia

2.3.1. Programación y simulación

En la ilustración siguiente se muestran los elementos del panel frontal del módulo lógico. La programación de la faja transportadora se realizó con un controlador lógico programable, quien es el cerebro del proceso. El PLC tiene como función realizar el control automático de todas las fases del proceso. La programación del PLC se desarrolló con el lenguaje de programación llamado TIA PORTAL con una lista de instrucciones, para ello se debe configurar cada uno de los módulos de entradas y salidas para que el PLC reconozca el programa que será descargado desde una computadora o laptop. Además, deberá tener instalado el software de programación, así como un puerto de comunicación para que exista el enlace entre PC y PLC.

Figura N° 6: Elementos del PLC

Fuente: Elaboración propia

2.3.2 Elementos del PLC

1. Retractable pies de montaje.
2. Tornillo de bloque de terminales para la fuente de alimentación.
3. Pantalla LCD, 4 líneas, 18 caracteres.
4. Bloque de terminales para entradas discretas.
5. Bloque de terminales de tornillo para entradas analógicas.
6. 0-10 voltios, que puedan utilizarse en el modo de entrada discreta en función del modelo.
7. Ranura para memoria de copia de seguridad o cable conexión a PC.
8. Tecla Shift (blanco). Menú / OK (verde) para la selección y confirmación.
9. Salida de relé tornillo del bloque de terminales.
10. Teclas de navegación (grises) o después de configurar las teclas Z.

31

2.3.4 Diagrama de ISHIKAWA

En la actualidad, en el mercado existen varias máquinas que permiten el sellado de cajas, estas máquinas se diferencian según los elementos utilizados para el sellado como son la cinta adhesiva, las grapas y los adhesivos termo fundibles. La limitación de estas máquinas es que manejan un tipo de cajas predeterminado es decir no sirven para sellar dos o más tamaños, la máquina de SFW COMPANIES es más versátil en este sentido ya que tiene la opción de ser acondicionada para sellar en tamaños diferentes, pero su falencia es que no lo hace de forma autónoma. Durante la búsqueda de información sobre el proceso se encontró inconvenientes del proceso de sellado y verificado de dimensiones en cajas que se presentó y esquematizó en un diagrama ISHIKAWA.

Diagrama N° 1: Diagrama de ISHIKAWA.



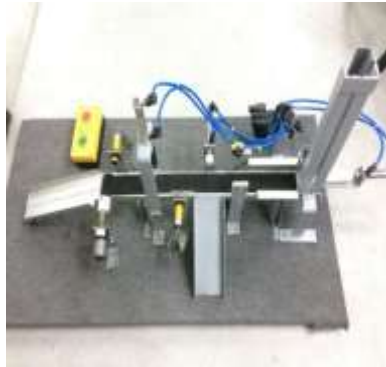
32

Fuente: Elaboración propia

3. Resultados

Como se mencionó anteriormente se utilizaron diversos materiales equipos y herramientas para la elaboración de la estructura final del proyecto como se aprecia a continuación:

Figura N° 7: Foto del prototipo



Fuente: Elaboración propia

3.1 Formulario de Encuesta

Se creó un formulario de encuesta enviado al correo de 10 representantes de empresas start-up de Lima y se obtuvo los siguientes datos:

33

Encuesta N° 1

SELLADOR Y VERIFICADOR DE DIMENSIÓN AUTOMATIZADO PARA EL ÁREA DE LOGÍSTICA Y CONTROL DE CALIDAD DE LA INDUSTRIA DE CARTONES.

Máquina que ayuda a mejorar la productividad en materia de reducción de costos y tiempo para su organización.

*Obligatorio

Dirección de correo electrónico *

Tu dirección de correo electrónico: _____

¿Le atrae la idea de mejorar la productividad de sus procesos?

- Sí
- No
- Tal vez

¿Implementaría usted una máquina selladora y verificadora de dimensiones de cajas automatizada en su empresa?

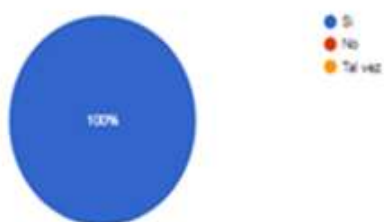
- Sí
- No
- Tal vez

¿Cuánto esta dispuesto a pagar por una máquina selladora y verificadora de dimensiones de cajas automatizada en su empresa?

- 1000 a 2000 nuevos soles
- 2000 a 4000 nuevos soles
- 4000 a 7000 nuevos soles
- 7000 a 10000 nuevos soles

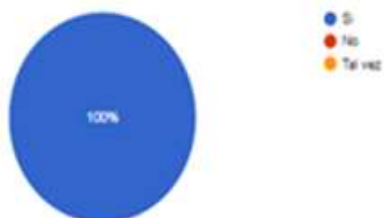
¿Le atrae la idea de mejorar la productividad de sus procesos?

12 respuestas



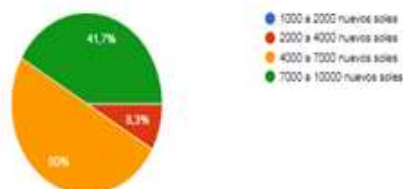
¿Implementaría usted una máquina selladora y verificadora de dimensiones de cajas automatizada en su empresa?

12 respuestas



¿Cuánto esta dispuesto a pagar por una máquina selladora y verificadora de dimensiones de cajas automatizada en su empresa?

12 respuestas



Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, se obtuvo las conclusiones del proyecto:

- La realización del Proyecto nos ayudó a consolidar y llevar a la práctica las herramientas de planificación, diseño y uso de diferentes software para ingeniería estudiadas en la Universidad
- Apoyar y dar soluciones en campo real de las industrias en nuestro país mediante el mejoramiento de la productividad y la reducción de costos
- Conocer lo último en tecnología automatizada como potencial para crear el negocio propio.

3.1 Costo de Materiales

Definido el proceso a automatizar y con los planos definidos precede a realizar una lista de materiales y elementos neumáticos que conformaran el prototipo.

Tabla N° 1: Lista de materiales

NOMBRE	CANT.	ESPECIFICACIÓN	COSTO
Cilindro neumático de doble efecto	3 unid	• Carrera de 5 mm y 10 mm	S/.210
Electroválvulas 5/2 monoestables	4 unid	• 3/8 “orificios • V= 24 VDC	S/. 400
SENSORES Magnéticos	6unid	24 VDC 3 HILOS PNP	S/. 480
Sensores Ópticos	4 unid	3 HILOS 24 VDC	S/. 320
Racores tipo codo orientales	8 unid	• Tipo codo orientables	S/. 40
Conectores	4	• Espesores superiores a 0.3mm	S/. 60
Silenciadores	8 unid	• 3/8 “ de orificio	S/. 40
Otros Gastos(Sellador, cubos , tabla de base y forro , pasajes , cables , destornillador)			S/. 150

Fuente: Elaboración propia

4. Discusión

Tras describir y analizar los diferentes resultados obtenidos con la aplicación de la máquina selladora y verificadora automatizada para el área de logística y control de calidad de la industria de cartones se procede a realizar unas discusiones y conclusiones que consolidaran lo obtenido.

El objetivo general que se planteó en la investigación se incluye la valoración del tiempo, el control de inventarios y la calidad del producto para que sea cual sea el tamaño de la organización se obtenga un resultado productivo dentro de su cadena de valor.

Centraremos la discusión en aquellos aspectos más relevantes que se han extraído de los resultados obtenidos, dado que no se dispone de elementos específicos de comparación con los que contrastar nuestros resultados y aportaciones, mediante el siguiente cuadro:

Tabla N° 2

PROCESOS SIN LA APLICACIÓN DE LA MÁQUINA SELLADORA Y VERIFICADORA DE DIMENSIONES AUTOMATIZADA	PROCESOS CON LA APLICACIÓN DE LA MÁQUINA SELLADORA Y VERIFICADORA DE DIMENSIONES AUTOMATIZADA
Proceso de conteo manual. Este proceso tiene al factor humano como regulador y contador de los productos buenos y malos. Este conteo por parte del operario tiende a perderse por distracciones que se suscitan durante su jornada laboral.	Proceso de conteo automatizado. Este proceso tiene al factor máquina como regulador y contador de los productos buenos, los productos malos son expulsados de la faja cuando se visualiza que no se encuentra alineado al estándar de producción.
Proceso de sellado manual. Este proceso tiene al factor humano como operacional. Este sellado se realizará a los productos buenos según el sesgo del operario.	Proceso de sellado automatizado. Este proceso tiene al factor máquina como operaciones. Este sellado se realizará a los productos buenos según el estándar de producción. Mejorará la calidad de entrega del producto al cliente.
Proceso de verificación de dimensión según sesgo del operario. Este proceso tiene al factor humano como operacional. Esta verificación se hace manualmente retirando la pieza (caja de cartón) del proceso para verificarlo, perdiendo tiempo productivo ya que si la pieza retirada está perfecta según el sesgo del observador se vuelve a colocar dentro del proceso.	Proceso de verificación de dimensión automatizada. Este proceso tiene al factor máquina como operacional. Esta verificación se hace automáticamente teniendo un sensor óptico que arrojará la pieza a una caja de productos defectuosos si no cumplen con el estándar de producción. De esta manera, se ahorrará tiempo y dinero dentro de la cadena de valor y por defecto un aumento de productividad a la empresa reflejado en dinero.

Fuente: Elaboración propia

El prototipo consta de actividades básicas por cada uno de los cilindros neumáticos instalados

- Cilindro Q1: Activa el cilindro empujando el cubo y luego es retraído a su punto inicial.
- Cilindro Q2: Activa la zona de empuje de los cubos rechazados
- Cilindro Q3: Activa el sellador de los cubos aceptados por el sensor
- Cilindro Q4: Activa el contador de cubos en la cajita de almacén.

4.1. Recepción de la Caja (Cubo)

Punto donde se empieza el proceso la cual se sitúa los cubos de 3 cm y 5 cm de lado está situado en la base posteriormente será accionado por el cilindro 1 expulsa el cubo hacia la Faja transportadora para realizar la siguiente actividad

Figura N°8: Recepción de cubos



Fuente: Elaboración propia

4.2. Verificación de dimensión

En la siguiente actividad el cubo es trasladado hacia la faja y pasa por un sensor donde identifica solo los cubos de menor dimensión y los grandes son expulsados a una caja de almacén rechazados, posteriormente mediante la acción del cilindro B expulsa los cubos que luego es retraído cilindro a su posición inicial.

37

Figura N°9: Verificación de dimensión



Fuente: Elaboración propia

4.3. Sellador de cubos

Luego de la verificación de la dimensión la siguiente actividad del proceso se sella los cubos que pasaron como aceptables, mediante un sensor detectará la presencia del cubo y posteriormente el cilindro se extraerá y sellará mediante un sello y luego será retraído a su posición inicial.

Figura N°10: Sellador de cubos



Fuente: Elaboración propia

4.4. Contador de cubos

Luego del sellado la última actividad será contar mediante un sensor la cantidad de cubos ingresados a la caja de almacén y posteriormente sonará una alarma lo que significa el fin del proceso por un determinado tiempo.

38

Figura N°11: Contador de cubos

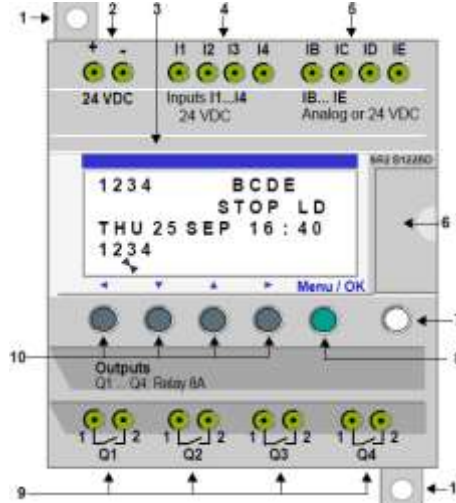


Fuente: Elaboración propia

4.5. Instalación de PLC y electroválvulas

El PLC junto con las electroválvulas fueron instaladas dentro de la estructura del prototipo con sus respectivos cables y dentro de una caja para una mayor seguridad.

Figura N°12: PLC y electroválvulas de corriente alterna



Fuente: Elaboración propia

5. Agradecimiento

Mediante esta revista queremos agradecer en primer lugar a Dios y a nuestros padres, a nuestro profesor Oscar Rafael Tinoco Gómez que cumplió la labor de asesoría, monitoreo y orientación para dar como resultado este trabajo. Agradecimientos a los profesores del curso de Procesos de Manufactura Asistida por Computador, José Velásquez, por brindarnos sus enseñanzas para dar lugar a la realización de nuestro proyecto.

6. Literatura Citada

- “Automatización y robótica educativa”, 2018. Recuperado de http://automatica.mex.tl/imagesnew/5/0/1/4/2/G_UIA%20NEUMATICA%205.pdf.
- “Festo AG & Co. KG”, 2018. Recuperado de www.festo-didactic.com/es-es/
- “INERIN ELECTRIC”, 2018. Recuperado de <http://www.inerin.com/sr2b121fu-schneider-electriczelio.html>

REVISTA DE INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINARIA



<http://www.ctscafe.pe>

Volumen II- N° 6 noviembre 2018

177

*Contáctenos en nuestro correo electrónico
revistactscafe@gmail.com*

Página Web:
www.ctscafe.pe

Blog:
<https://ctscafeparaciudadanos.blogspot.com/>

Facebook
<https://www.facebook.com/Revista-CTSCafe-1822923591364746/>