

CONESCAPANHONDURAS2025paper110.pdf

 Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE)

Document Details

Submission ID

trn:oid:::14348:477757537

Submission Date

Jul 31, 2025, 10:37 PM CST

Download Date

Aug 12, 2025, 6:22 PM CST

File Name

CONESCAPANHONDURAS2025paper110.pdf

File Size

263.1 KB

5 Pages




1,983 Words

10,958 Characters

4% Overall Similarity

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

Top Sources

- 4%  Internet sources
- 1%  Publications
- 0%  Submitted works (Student Papers)

Integrity Flags




0 Integrity Flags for Review

No suspicious text manipulations found.

Our system's algorithms look deeply at a document for any inconsistencies that would set it apart from a normal submission. If we notice something strange, we flag it for you to review.

A Flag is not necessarily an indicator of a problem. However, we'd recommend you focus your attention there for further review.

Top Sources

4%	 Internet sources
1%	 Publications
0%	 Submitted works (Student Papers)

Top Sources

The sources with the highest number of matches within the submission. Overlapping sources will not be displayed.

1	Internet	www.coursehero.com	1%
2	Internet	eve.eus	<1%
3	Internet	es.jiaxinjietecai.com	<1%
4	Internet	www.rockwellautomation.com	<1%
5	Internet	www.antecindia.co.in	<1%
6	Internet	www.uoc.edu	<1%

PROCESO DE LLENADO Y EMPAQUETADO DE BEBIDAS PARA EL CAMPUS.

Palabras Claves: *automatizado, PLC, llenado, sellado, empaquetado, procesos, herramientas tecnológicas, aplicaciones web, sensores, motores, recopilar datos, pruebas*

Resumen- dicho proyecto a presentar demuestra el desarrollo de una maquina capaz de poder realizar un proceso de llenado, sellado y por ultimo empaquetado de bebidas todo esto manipulado de manera automática y a través de una aplicación web que tiene la habilidad de también controlar el proceso, enviando información a un Excel que este recopila los datos obtenidos en cuanto a, cantidad de botellas llenadas y selladas, y paquetes de botellas, con el objetivo principal de poder tener acceso de una manera diferente y rápida de poder ya sea llenar o adquirir una botella con contenido liquido en su interior.

1. INTRODUCCION.

Hoy en dia, las industrias van avanzando en el tiempo e implementando nuevas tecnologías capaces de poder recibir una orden y lograr comunicarse con otros dispositivos para lograr el objetivo en común el cual es el poder realizar cualquier proceso que pueda facilitar la producción a grandes masas, y poder liberar al operario de planta de actividades o procesos ya sea muy pesados o riesgosos, pero siempre teniendo encima el ojo humano. En el presente trabajo se desarrolla un proyecto enfocado en el diseño y análisis de un proceso automatizado para el llenado, sellado y empaquetado de botellas. Este tipo de sistema es ampliamente utilizado en la industria de alimentos y bebidas, por lo que nos pareció interesante abordar su funcionamiento desde una perspectiva académica, aplicando los conocimientos adquiridos durante nuestra formación.

El objetivo principal es comprender cada etapa del proceso, identificar los componentes necesarios para su implementación y analizar cómo se puede optimizar el flujo de producción. A lo largo del desarrollo del proyecto, también se busca destacar la importancia de la automatización en la mejora de la eficiencia, la reducción de errores humanos y el cumplimiento de normas de higiene y calidad.

Además, este proyecto nos permitió familiarizarnos con herramientas y tecnologías empleadas en líneas de producción modernas, como el uso de controladores lógicos programables (PLC) para la automatización del sistema, sensores infrarrojos, capacitivos e inductivos para la detección de botellas en diferentes etapas del proceso, y motores paso a paso para el control preciso del movimiento en mecanismos en este caso un disco giratorio que es capaz de mantener las botellas estables y sistemas de sellado. A través de esta experiencia, reforzamos nuestra capacidad para proponer soluciones prácticas a problemas reales en entornos industriales, lo cual consideramos fundamental para nuestro crecimiento profesional.

2. OBJETIVOS.

-GENERAL.

Desarrollar un sistema automatizado que simule el proceso de llenado, sellado y empaquetado de botellas, utilizando un PLC, sensores (infrarrojos, capacitivos e inductivos) y motores paso a paso, con el fin de comprender cómo funcionan este tipo de

1 procesos en la industria y aplicar los conocimientos adquiridos en clase.

-ESPECIFICOS.

Entender cómo se lleva a cabo cada etapa del proceso (llenado, sellado y empaquetado) y qué elementos se necesitan para que todo funcione correctamente.

Elegir los componentes adecuados que se van a utilizar en el proyecto, como los sensores, el PLC y los motores paso a paso, según lo que se necesite en cada parte del proceso.

Programar el PLC para que controle todo el sistema de forma ordenada y lógica, asegurándonos de que cada acción se realice en el momento correcto.

Conectar e implementar los sensores infrarrojos, capacitivos e inductivos para detectar las botellas en diferentes partes del recorrido y garantizar que el sistema reaccione según corresponda.

Controlar el movimiento de las botellas mediante motores paso a paso, logrando precisión en el transporte y posicionamiento dentro del sistema.

Hacer pruebas al sistema para verificar que todo funcione como se espera, y corregir cualquier fallo o error que aparezca durante la puesta en marcha.

3. DESCRIPCION DEL PROYECTO.



Fig1. Estructura del proyecto.

Durante el desarrollo del proyecto nos enfrentamos a varios desafíos, especialmente al momento de integrar los sensores con el PLC, ya que cada uno trabaja con diferentes tipos de señales y requería configuraciones específicas. Por ejemplo, el **sensor capacitivo** era muy sensible y, al principio, detectaba incluso cuando no había una botella real, así que tuvimos que ajustar bien su posición y distancia para que reaccionara solo ante botellas colocadas correctamente.

También tuvimos que hacer pruebas con el **sensor infrarrojo**, ya que en algunos casos la luz ambiental interfería en su funcionamiento. Para resolver esto, colocamos una pequeña carcasa alrededor del sensor para evitar que la luz externa afectara su lectura. Esto mejoró mucho la precisión de la detección en la zona de sellado.

En cuanto al **motor paso a paso**, fue una de las partes más interesantes del proyecto porque nos permitió experimentar con el control de movimiento exacto. Tuvimos que programar los pasos necesarios para que la botella se detuviera justo frente a cada estación, y también ajustar la velocidad para que no se derramara el líquido durante el llenado.

El uso del **motor DC para la bomba** también fue clave. En las primeras pruebas, la bomba lanzaba más líquido del que necesitábamos, así que tuvimos que reducir el tiempo de activación del motor para que el llenado fuera más realista. Además, nos aseguramos de usar válvulas o conexiones seguras para que no hubiera fugas.

Otro punto importante fue la coordinación entre sensores y actuadores. Al principio, cuando una botella no era detectada bien por un sensor, el sistema seguía su

secuencia como si la botella estuviera ahí. Para corregir eso, agregamos condiciones en la programación del PLC que detienen el proceso si no se detecta correctamente una botella en alguna estación, evitando errores en el llenado o en el sellado.

5 Gracias a estas pruebas y correcciones, logramos que el sistema funcione de manera estable, y entendimos la importancia de ajustar cada componente según las condiciones reales. También nos dimos cuenta de que, en sistemas automatizados como este, los detalles pequeños, como la posición exacta de un sensor o el tiempo de encendido de un motor, pueden hacer una gran diferencia.

En resumen, este proyecto fue una experiencia completa que combinó programación, electrónica y mecánica, y nos permitió entender cómo se conectan todas estas áreas en un proceso real de producción. Aprendimos no solo a diseñar un sistema automatizado, sino también a resolver problemas prácticos y a trabajar en equipo para lograr que todo funcionara como se esperaba.

4. RESULTADOS.

1 Después de montar completamente el sistema de llenado, sellado y empaquetado de botellas, y de programar correctamente el PLC, realizamos varias pruebas para comprobar que todas las etapas del proceso funcionaran tal como las habíamos planteado. En general, los resultados fueron bastante positivos, aunque también nos enfrentamos a algunos ajustes que fue necesario realizar durante las pruebas.

Uno de los principales resultados fue lograr que los **sensores trabajaran de forma sincronizada con el PLC**, permitiendo que el sistema reaccionara

correctamente ante la presencia o ausencia de botellas. El **sensor inductivo** detectó con éxito la llegada de botellas con partes metálicas, sin necesidad de contacto físico, lo cual hizo más fluido el inicio del proceso. Esto demostró que este tipo de sensor es muy útil para detectar objetos con base metálica incluso en condiciones donde hay polvo o vibración.

El **sensor capacitivo** también respondió de forma adecuada una vez que lo calibramos correctamente. Al principio tuvimos falsos positivos, pero al ajustar su sensibilidad, logramos que solo reaccionara cuando la botella de plástico estaba en la posición correcta. Esto fue clave para evitar llenados en vacío o errores de sincronización.

En cuanto al **sensor infrarrojo**, al principio tuvimos ciertos problemas debido a la interferencia de la luz del entorno, pero solucionamos esto colocando un pequeño protector alrededor del sensor. Una vez hecho eso, funcionó sin inconvenientes y permitió detectar con precisión el momento exacto en que la botella debía ser sellada.

Respecto al movimiento, el **motor paso a paso** cumplió su función de forma precisa. Logramos controlar la posición y los desplazamientos de las botellas entre estaciones. Incluso cuando la velocidad era aumentada, el motor mantuvo un buen rendimiento, lo cual comprobamos durante múltiples ciclos de prueba. También observamos que la precisión de este motor nos permitió reducir los tiempos de espera y mejorar la eficiencia general del sistema.

En la etapa de llenado, el **motor DC** que activaba la bomba tuvo un comportamiento estable. Una vez que regulamos el tiempo de llenado en la

programación del PLC, se logró una cantidad uniforme de líquido en cada botella. Esto fue uno de los aspectos que más probamos, ya que era importante evitar tanto el derrame como el llenado incompleto. Este motor demostró ser una opción confiable y sencilla de controlar desde el PLC.

El segundo **motor DC**, usado para el mecanismo de sellado, también funcionó bien en nuestras simulaciones. Aunque en nuestro prototipo no colocamos tapas reales, diseñamos una pequeña estructura que simulaba la acción de sellar, y el motor respondió adecuadamente cuando se activaba al detectar la botella en su lugar.

En total, logramos completar más de 20 ciclos continuos sin fallos graves, lo cual consideramos un éxito para el nivel del proyecto y los recursos que teníamos disponibles. Registramos los tiempos aproximados de cada fase, y estimamos que cada botella completaba el proceso completo (llenado, sellado y llegada al área de empaquetado) en menos de 40 segundos. Esto podría mejorarse fácilmente si el sistema se optimiza más, por ejemplo, usando motores más potentes o sensores de gama industrial.

Además, aprendimos que **la programación en el PLC es una parte fundamental** del sistema, ya que todo depende de que las entradas (sensores) y salidas (motores) estén bien coordinadas. Usamos temporizadores, contadores y contactos auxiliares en el programa, y eso nos ayudó a tener un proceso estable y confiable.

En conclusión, los resultados fueron muy satisfactorios, ya que pudimos demostrar que es posible automatizar un proceso industrial básico utilizando sensores, motores y un controlador lógico

programable. También aprendimos a corregir errores, hacer ajustes mecánicos y electrónicos, y trabajar en equipo para que todo funcionara correctamente.

5. CONCLUSIONES.

Después de realizar este proyecto, pudimos darnos cuenta de la importancia que tiene la automatización en los procesos industriales, especialmente en aquellos donde se requiere precisión, rapidez y control, como lo es el llenado, sellado y empaquetado de botellas.

Nos adentramos a trabajar con PLC's y a programarlos para que controlen las diferentes partes del sistema de forma ordenada. También logramos integrar sensores infrarrojos, capacitivos e inductivos para detectar las botellas en momentos clave del proceso, y usamos motor paso a paso para mover las botellas de manera precisa en cada etapa.

Una de las cosas más valiosas fue que pudimos aplicar lo que vemos en clase de manera práctica, enfrentándonos a problemas reales y buscando soluciones en equipo. Este tipo de proyectos nos ayuda no solo a entender mejor los temas, sino también a desarrollar habilidades como el trabajo colaborativo, la planificación y el análisis de fallos.

6. RECOMENDACIONES.

-Para futuros proyectos similares, es necesario el planificar bien cada etapa desde el inicio, ya que tener claro el orden de las operaciones facilita mucho la programación del PLC y la conexión de los sensores.

-Es importante probar cada componente por separado antes de integrarlo al sistema completo, ya que esto ayuda a detectar

4 fallos más fácilmente y tener la posibilidad de poder corregir en el momento.

-Si se cuenta con más tiempo o recursos, se podría mejorar el diseño de la estructura del sistema mejorando la calidad de los materiales utilizados, también añadiendo elementos para una mejor interacción con el usuario, o sensores adicionales para tener un mayor control y retroalimentación del proceso.

-Por último, recomendamos siempre documentar todo lo que se va haciendo, tanto lo que funciona como lo que no, ya que eso facilita mucho las correcciones y también sirve como guía para quienes desarrollen proyectos parecidos en el futuro.

7. REFERENCIAS.

- [1] <https://www.rockwellautomation.com/es-mx/company/news/blogs/sensores-industriales.html>
- [2] <https://www.arduino.cc/en/Tutorial/LibraryExamples/StepperOneRevolution>
- [3] <https://www.se.com/mx/es/work/solutions/industrial-automation/>