



FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

INFORME DE ANÁLISIS

Proyecto:

INGENIERÍA DE PROCESOS

Curso:	EI1102 – Introducción a la Ingeniería II
Sección 6	Grupo 18
Integrantes:	Cristian Bustos Belén Jerez Daniel Monsalve Diego Troncoso Jordan Urra
Profesor:	Horacio Buldrini
Profesor Auxiliar:	Claudio Huaracán
Ayudante:	José Francisco Domínguez
Fecha:	15 de noviembre de 2016

Índice

1. OBJETIVOS	0
1.1 Objetivo General	2
1.2 Objetivos Específicos	2
2. REQUERIMIENTOS	2
2.1 Materiales	2
3. DISEÑO DEL PROTOTIPO	3
4. PROBLEMAS	3
4.1 Precisión del sistema de gatillo	3
4.2 Constante elástica del resorte	4
5. UNIONES	4
6. RESULTADOS PRUEBA 1	5
7. OBSERVACIONES	5
8. MEJORAS A IMPLEMENTAR.....	6

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo General

- Relacionar el quehacer de la carrera (CDIO) con conceptos de la Ingeniería de procesos.

1.2 Objetivos Específicos

- Conocer el concepto de proceso y su importancia en la Ingeniería chilena.
- Diseñar una etapa de un proceso.
- Aplicar el ciclo diseño a un prototipo.
- Ser capaz de comunicar un proyecto.
- Conocer conceptos de instrumentación.

2. REQUERIMIENTOS

El proyecto consiste en diseñar e implementar un prototipo que detecte y elimine piezas defectuosas en un arco de 90° , entre radios de 16 cm y 20 cm. Se propone además que la eliminación de piezas sea mediante un sistema de “gatillo”.

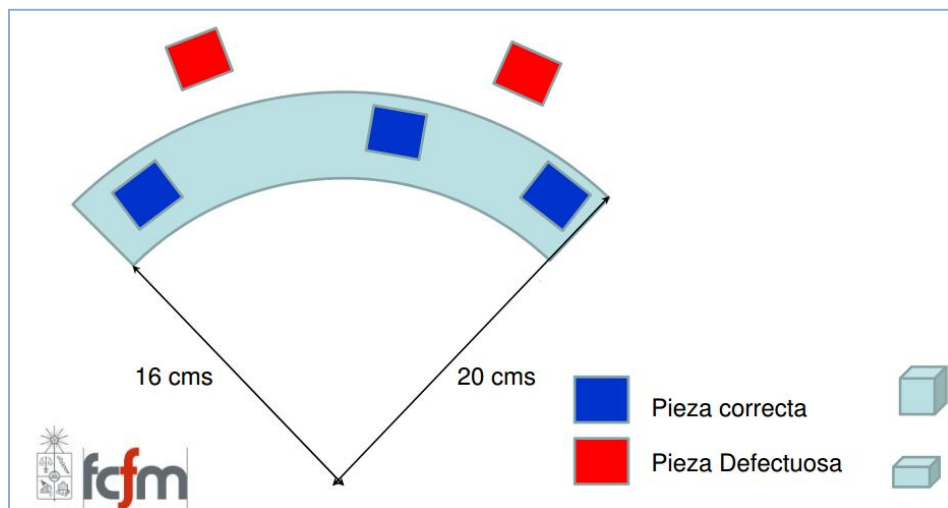


Figura 1. Eliminación de piezas defectuosas

2.1 Materiales

Para la construcción del prototipo se tienen a disposición los siguientes materiales:

- Arduino Uno
- Protoboard

- Sensor de Proximidad
- 2 servomotores
- Placa de MDF 20x30cm (para cada versión)

Además, pueden incorporarse elementos extra como elásticos o resortes, si así se necesitase.

3. DISEÑO DEL PROTOTIPO

Para que el sensor pueda analizar todos y cada uno de los cubos dispuestos sobre la mesa, se empleó un sistema de rotación que hace uso de unas poleas y uno de los servomotores, de modo que las primeras se encuentran unidas mediante una cuerda/correa y una de éstas debe de estar adherida al servomotor, ya que al rotar éste, girará una de las poleas y por ende, la que está conectada también lo hará; mientras que en la otra polea se encuentra el sistema de expulsión junto a una plataforma que lleva el sensor de ultra sonido, de tal modo que el sistema de expulsión y el sensor están alineados.

Respecto al sistema que se encarga de desplazar los cubos, consiste en una “vara” adherida a un muelle, el cual al contraerse y posteriormente ser soltado, libera la energía suficiente para patear los cubos fuera del área designada. Todo esto, se encuentra dentro de un “contenedor” que tiene como propósito direccionar la trayectoria de la vara, para que ésta pueda acertar el golpe de manera eficaz y dar seguridad que el cubo podrá salir de la zona sobre la cual los objetos están posicionados. Cabe señalar que este contenedor consiste en dos tubos de PVC 4 cm y 1 cm de radio, y 10 cm y 15 cm de largo respectivamente. Por otro lado, la “vara” mide 16 cm de largo y tiene un tope cuadrado en su extremo. Todo este sistema será accionado con el segundo servomotor que disponemos para poder realizar el procedimiento de manera indefinida. Los planos de corte pueden revisarse en el Anexo 1.

4. PROBLEMAS

El prototipo 1 presentó las siguientes dificultades:

4.1 Precisión del sistema de gatillo

Tal como se mencionó anteriormente, el sistema de gatillo está hecho con dos tubos de PVC de distintos radios, con una diferencia considerable entre ellos. Producto de lo anterior, la precisión con la que el gatillo elimina las piezas es muy escasa, por lo que el material a utilizar se reemplazará por madera MDF. Las piezas tendrán una forma de canal y sus medidas se determinarán con exactitud durante la clase del día 16 del presente mes. El gatillo, al igual que el prototipo anterior, será trasladado mediante el trabajo realizado por uno de los servos.

4.2 Constante elástica del resorte

El resorte utilizado en el sistema de gatillo tiene una constante elástica superior a la que el servo puede estirar. Por lo tanto, se implementará un resorte con menor constante elástica, el cual realizará menor trabajo, pero el resultado obtenido será el deseado para la tarea a realizar.

5. UNIONES

- **Pegamento de contacto:** Utilizado para unir piezas de madera MDF y cartón pluma entre sí. Fue escogido por la firmeza que adquieren las piezas con este tipo de unión. En la práctica, se colocó pegamento en cada una de las superficies a unir y se dejó secar por aproximadamente 10 minutos, para luego unir las. Dichas piezas quedaron resistentes y estables. En el siguiente prototipo de utilizará este tipo de unión por sus óptimos resultados.
- **Silicona:** Utilizado para unir superficies plásticas, por su rápido secado y facilidad de uso. Las piezas unidas de esta forma quedaron firmes. Debido a la reducción de materiales de plástico, el tipo de unión se utilizará pero en menor medida.
- **Tornillos:** Usados para unir resortes a tubos de PVC, dado que estos se podían enroscar alrededor del tornillo afirmándolos con una tuerca. Fueron elegidos ya que la cola del resorte, al ser traspasada por un tornillo, queda fija al tubo. Pueden ser utilizados para unir las nuevas piezas de MDF antes mencionadas.
- **Alambre:** Usado para fijar el servomotor a la superficie de modo que no se mueva y para unir un resorte con el dispositivo para no ocupar tanto espacio como lo haría un tornillo. Fue elegido gracias a su ductibilidad, de modo que al poder ser doblado, ocuparía menos espacio. En el caso de fijar el servomotor, el material no fue el más acertado ya que no proporcionaba la firmeza y rigidez necesaria para el eficiente trabajo del servomotor.
- **Elásticos:** Utilizados para unir un lápiz con el tubo de PVC, de modo que al ser éste disparado el lápiz saldría eyectado. Se eligió este material, ya que el lápiz, al salir eyectado, podría desplazarse más allá del largo natural del elástico, y al llegar a su máximo se contraería hasta volver a su posición inicial. No obstante, al unir el lápiz con el tubo, el elástico fue dispuesto de tal modo que se alojaba entre dichas estructuras aumentando el roce, por lo cual éste no se desplazaba de la forma planificada.
- **Ensamblajes:** Utilizados para encajar piezas de cartón pluma. Se prefirió usar este sistema para obtener una mayor precisión, la cual fue lograda en la práctica. Debido al éxito de este tipo de unión, la misma será implementada con madera MDF.

6. RESULTADOS PRUEBA 1

Luego de realizada la prueba del Prototipo 1 se obtuvieron los siguientes resultados:

1. El sistema mecánico funciona, es decir, es capaz de acumular energía y liberarla para mover el objeto deseado (cubo defectuoso de madera).
2. Respecto del punto anterior, la fuerza del resorte es excesiva para el objetivo del proyecto. Acumula energía innecesaria debido a la cantidad de calados existentes.
3. El código desarrollado no sirvió para leer la información del sensor de proximidad y mostrarla en el monitor. No funcionó porque el código no daba la orden de mostrar la distancia medida, solo la leía.
4. La estructura cumple con su objetivo de sostener el sistema mecánico y el alcance que tiene es suficiente.
5. La estructura está hecha en un bajo porcentaje con madera MDF, la gran parte está construida con plásticos. Esto hace que no se cumpla uno de los requerimientos del trabajo que es que se haga mayormente con madera MDF.

7. OBSERVACIONES

Al momento de evaluar el prototipo, el profesor Horacio Buldrini mencionó las siguientes observaciones:

1. Se debe cambiar el material con el que se fabricó el sistema de gatillo: de PVC a madera MDF.
2. Para acumular la energía, se tenían varios calados en el gatillo y cuando el servo hacía un giro, el gatillo quedaba trabado con un pivote en uno de esos calados. El profesor afirmó que bastaba con un solo calado para acumular la energía necesaria.
3. Los calados deben estar recubiertos con plástico para que la cruceta del servo no tenga problemas de giro al entrar en contacto con dicha superficie.
4. Al momento de fabricar el gatillo final, deben hacerse cálculos precisos para que éste no se trabe en las paredes de madera MDF que lo contiene, y así no pierda energía.
5. Por último, se debe escoger un resorte con una menor constante elástica, pues el resorte que se implementó no puede ser estirado por el servo.

8. MEJORAS A IMPLEMENTAR

Tomando en cuenta las secciones anteriores, proponemos las siguientes mejoras:

1. Usar madera MDF en un mayor porcentaje en la estructura, disminuyendo el uso de materiales plásticos y de cartón pluma y, de esta manera, cumplir con uno de los requerimientos del proyecto. Las piezas a modificar serán los tubos del sistema de gatillo y el soporte del sensor, los que requieren medidas precisas a determinar en la clase del 16 del presente mes.
2. Reducir la cantidad de calados a uno, para que se acumule sólo la energía necesaria y ésta sea utilizada posteriormente en la expulsión de piezas defectuosas.
3. Recubrir el calado con plástico para un óptimo contacto entre la cruceta del servo y esta superficie.
4. Usar un resorte con menor constante elástica. De esta manera el trabajo que se hará será menor y el resultado será el mismo para efectos del proyecto.
5. Eliminación de las poleas. Esto permitirá ahorrar material y espacio en la estructura.
6. Reescribir el código para que pueda leer la información entregada por el sensor de proximidad, reaccionar al respecto y mostrar en el monitor la distancia a la que se encuentran las piezas de madera.

9. ANEXOS

9.1 Anexo n°1: Planos de corte Prototipo 1

