

UNIVERSIDAD CATÓLICA BOLIVIANA “SAN PABLO”

UNIDAD ACADÉMICA REGIONAL TARIJA

DCT - DCME

Ingeniería Mecatrónica



PROYECTO FINAL “CAJA FUERTE”

Materia:

Sistemas Embebidos I (IMT-222)

Docente:

Ing. Alan Cornejo

Estudiantes:

Carlos Alberto Ruiz Balderrama

Ramiro Caucota

Tarija-Bolivia

29 de Noviembre del
2024

Índice

1. Introducción.....	1
2. Descripción del proyecto.....	1
3. Objetivos.....	2
3.1. Objetivo General.....	2
3.2. Objetivos Específicos.....	2
4. Justificación.....	3
5. Marco teórico.....	4
6. Ejecución.....	5
7. Cronograma.....	7
8. Presupuesto del proyecto.....	8
9. Anexos.....	8
10. Bibliografía – Webgrafía.....	17

1. Introducción

Nuestro proyecto consiste en la construcción de una caja fuerte, donde podremos en práctica los conocimientos adquiridos teóricos y prácticos de la materia de tecnología mecánica. Específicamente, nos enfocaremos en los procesos de corte con amoladora y soldadura por arco eléctrico. Estas técnicas juegan un papel crucial en la creación de nuestra caja fuerte, la cual contendrá un sistema de seguridad elaborado con un Arduino que requerirá una contraseña para poder ser abierta.

El corte con amoladora será fundamental para manipular la plancha de acero negra y dar forma a las distintas partes de la caja fuerte. Con el uso de una amoladora equipada con un disco de corte, lograremos realizar cortes precisos y limpios en el material.

Por otro lado, la soldadura por arco eléctrico será esencial para unir las diferentes piezas de la caja de forma resistente y duradera. Este proceso de soldadura, que implica el uso de un arco eléctrico para fusionar y unir las piezas de acero, nos permitirá crear uniones sólidas y seguras, otorgando a la caja fuerte una integridad estructural óptima.

Es importante mencionar que tanto el corte con amoladora como la soldadura por arco requieren de conocimientos técnicos y habilidades prácticas. Se deben seguir las medidas de seguridad adecuadas al utilizar estas herramientas y procesos, incluyendo el uso de equipo de protección personal para garantizar la seguridad durante la realización del proyecto.

En resumen, la combinación de estos procesos de fabricación mecánica nos permitirá llevar a cabo la creación de una caja fuerte funcional y resistente, en la que se integrará un sistema de seguridad moderno basado en la tecnología Arduino. Este proyecto no solo implica la aplicación de conocimientos teóricos, sino también la materialización de ideas a través de habilidades prácticas y técnicas avanzadas en el campo de la tecnología mecánica.

2. Descripción del proyecto

El proyecto de fabricación de nuestra caja fuerte se llevará a cabo siguiendo un detallado plan de elaboración que abarcará desde la adquisición de los materiales hasta la implementación del sistema de seguridad a través de Arduino.

En primer lugar, nos enfocaremos en la compra de los materiales necesarios para la elaboración de la caja fuerte. Estos incluirán una plancha de acero negra para la estructura, bisagras para la puerta, un teclado matricial, una pantalla LCD fondo azul, un servomotor, un módulo RFID y placas perforadas para el sistema de seguridad basado en Arduino.

Una vez tengamos todos los materiales a nuestra disposición, procederemos con la etapa de fabricación de la caja fuerte.

El proceso de fabricación iniciará con el corte de la plancha de acero negra utilizando una amoladora equipada con un disco de corte. Cada pieza se cortará con precisión siguiendo las medidas y dimensiones establecidas en el diseño de la caja fuerte. Posteriormente, se procederá a ensamblar las diferentes partes mediante soldadura por arco eléctrico, asegurando uniones fuertes y duraderas que garanticen la integridad estructural de la caja. Una vez que todas las partes estén unidas, se soldarán las bisagras a la parte de la puerta para permitir su apertura y cierre de manera segura y controlada. A continuación, se integrará el sistema de seguridad basado en Arduino, que constará de un teclado matricial para ingresar la contraseña, una pantalla LCD para mostrar información relevante, un servomotor para el mecanismo de apertura de la puerta y un módulo RFID para una capa adicional de seguridad.

Finalmente, se realizarán pruebas exhaustivas para asegurarse de que el sistema de seguridad funcione correctamente y que la caja fuerte cumpla con los estándares de seguridad establecidos. Una vez completadas todas las etapas de construcción y verificación, la caja fuerte estará lista para su uso, proporcionando un lugar seguro y confiable para almacenar objetos de valor de manera segura.

3. Objetivos

Los objetivos son elementos clave que guían el desarrollo del proyecto y establecen lo que se pretende lograr, quiénes están involucrados, cómo se llevará a cabo y cuándo se completará. A continuación, se detallan los objetivos de manera más precisa y clara:

3.1.Objetivo General

Crear una caja fuerte de acero negro con un sistema de seguridad basado en Arduino que garantice la protección de los objetos almacenados en su interior como producto final del proyecto.

3.2.Objetivos Específicos

- Los cuatro integrantes del grupo aplicarán los conocimientos adquiridos durante el semestre para adquirir los materiales necesarios y diseñar la estructura de la caja fuerte.
- Aplicar técnicas de construcción aprendidas en el curso para fabricar la caja fuerte con precisión y resistencia durante una semana y media.

- Programar el sistema de seguridad basado en Arduino para implementar funciones como acceso restringido y detección de intrusiones, utilizando el aprendizaje previo en programación.
- Realizar pruebas exhaustivas durante el mismo período de una semana y media para asegurar el correcto funcionamiento y la seguridad de la caja fuerte, gestionando de manera efectiva la conducción y evaluación del proyecto.

Estos objetivos se enfocarán en la colaboración de las cuatro personas, utilizando sus conocimientos y habilidades adquiridos en el semestre para lograr el éxito en la creación de la caja fuerte de acero negro con el sistema de seguridad basado en Arduino.

4. Justificación

El proyecto de creación de una caja fuerte de acero negro con un sistema de seguridad basado en Arduino surge de la necesidad de proporcionar un lugar seguro y confiable para almacenar objetos de valor. La justificación de este proyecto se fundamenta en los siguientes aspectos:

- **Protección de Bienes Valiosos:** La caja fuerte diseñada ofrecerá una solución segura para proteger objetos de valor como documentos importantes, joyas, dinero u otros artículos de gran valor sentimental o económico, que requieren un almacenamiento seguro.
- **Aplicación de Conocimientos Adquiridos:** La realización de este proyecto permitirá la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos durante el curso en diseño, construcción, programación y seguridad. Los integrantes del equipo colaborarán para poner en práctica sus habilidades y conocimientos en un proyecto tangible.
- **Desarrollo de Habilidades Técnicas:** La fabricación de una caja fuerte con estructura de acero negro y un sistema de seguridad basado en Arduino requiere la implementación de técnicas de construcción, programación y evaluación detallada. Esto proporcionará a los participantes la oportunidad de mejorar sus habilidades técnicas y de trabajo en equipo.
- **Seguridad y Confianza:** Al incorporar un sistema de seguridad avanzado basado en Arduino, se garantiza un nivel adicional de protección contra posibles intrusiones, brindando a los usuarios la confianza de que sus posesiones estarán seguras y protegidas.

- **Valor Agregado:** La caja fuerte diseñada con un enfoque en la seguridad y la resistencia, con un toque estético de acero negro, puede ofrecerse como un producto de valor agregado en el mercado, brindando opciones personalizadas y seguras para aquellos que buscan proteger sus pertenencias.

En resumen, el proyecto de caja fuerte de acero negro con sistema de seguridad basado en Arduino no solo proporciona una solución práctica y segura para el almacenamiento de objetos de valor, sino que también representa una oportunidad para aplicar y desarrollar habilidades técnicas, ofreciendo un producto innovador con un alto nivel de protección y confianza para los usuarios.

5. Marco teórico

- **Soldadura por Arco Eléctrico:** La soldadura por arco eléctrico es un proceso de unión de metales mediante la generación de un arco eléctrico entre un electrodo y el material base. En la fabricación de la caja fuerte, se utiliza para unir las piezas de acero y garantizar una unión sólida y resistente.
- **Corte con Amoladora:** El corte con amoladora implica el uso de una herramienta eléctrica, la amoladora angular, equipada con un disco de corte para eliminar material. En la fabricación de la caja fuerte, se emplea para dar forma a las piezas de acero, realizar cortes precisos y preparar las superficies para la soldadura.
- **Estructura de Acero Negro:** La estructura principal de la caja fuerte está construida con acero negro, un material altamente resistente y duradero que brinda protección contra intentos de fuerza bruta para acceder al interior de la caja fuerte. La resistencia estructural del acero negro es crucial para garantizar la seguridad de los objetos almacenados en su interior.
- **Bisagras Inoxidables de 3":** Las bisagras de acero inoxidable proporcionan una conexión giratoria duradera y resistente entre las puertas de la caja fuerte, facilitando su apertura y cierre de manera segura y confiable.
- **Sistema de Seguridad Arduino:** El sistema de seguridad basado en Arduino incorpora la plataforma de hardware de código abierto Arduino para implementar funcionalidades avanzadas de control de acceso y monitoreo en la caja fuerte. Puede integrar sensores de acceso, cerraduras electrónicas, alarmas y sistemas de monitoreo remoto para proporcionar protección adicional y funcionalidad avanzada.

- **Teclado Matricial:** El teclado matricial facilita la interacción del usuario con el sistema de seguridad de la caja fuerte, permitiendo introducir códigos o contraseñas para acceder al contenido.
- **Pantalla LCD Fondo Azul:** La pantalla LCD proporciona información visual sobre el estado de la caja fuerte, como confirmación de accesos exitosos, errores o mensajes de seguridad.
- **Servomotor:** El servomotor puede utilizarse para controlar el mecanismo de apertura y cierre de la caja fuerte de forma precisa y segura.
- **Módulo RFID:** El módulo RFID permite la identificación sin contacto, lo que puede emplearse para autorizar el acceso a la caja fuerte mediante tarjetas o dispositivos RFID.
- **Placas Perforadas:** Las placas perforadas pueden utilizarse para crear estructuras internas o reforzar zonas específicas de la caja fuerte, mejorando su resistencia y seguridad.

6. Ejecución (actividades y recursos)

La elaboración de una caja fuerte de acero negro con un sistema de seguridad de Arduino es un proceso que requiere la realización de múltiples etapas y actividades detalladas. A continuación, se describen las actividades clave involucradas en la creación de este proyecto artesanal, así como los recursos necesarios para completarlo con éxito:

Corte y ensamblaje de la plancha de acero negro:

Actividades:

- Se procede a cortar la plancha de acero negro en las dimensiones requeridas para la estructura de la caja fuerte utilizando una amoladora angular.
- Se realiza un corte preciso para obtener bordes limpios y precisos, asegurando una adecuada apariencia estética y funcionalidad.
- Posteriormente, se lleva a cabo el ensamblaje de las piezas de acero mediante soldadura por arco eléctrico para garantizar una unión resistente y duradera.

Recursos:

- 🔧 **Amoladora angular, soldadora de arco:** Herramientas de corte y soldadura necesarias para trabajar con la plancha de acero negro.
- 🧤 **Equipos de protección personal:** Lentes de protección, guantes de cuero y otros elementos indispensables para garantizar la seguridad durante el corte y soldadura.

Instalación de Bisagras Inoxidables de 3":

Actividades:

- Se procede a instalar las bisagras inoxidables de 3" en la puerta de la caja fuerte para permitir su apertura y cierre de manera segura y confiable.
- Se fijan las bisagras de forma adecuada mediante la soldadura en la estructura de la caja, asegurando su correcto funcionamiento y resistencia ante el uso continuado.

Recursos:

- 🔧 **Bisagras inoxidables de alta calidad:** Componentes esenciales para garantizar la durabilidad y resistencia de las puertas de la caja fuerte.

Programación del Sistema de Seguridad con Arduino:

Actividades:

- Se desarrolla el código necesario para integrar componentes electrónicos como el teclado matricial, la pantalla LCD, el servomotor, el módulo RFID y las placas perforadas en el sistema de seguridad.
- Se crea un sistema de acceso seguro y confiable que gestionará las interacciones con el usuario, validará la identificación y autorización de acceso, y controlará el mecanismo de apertura y cierre de la caja fuerte.

Recursos:

- 🔧 **Componentes electrónicos:** Teclado matricial, pantalla LCD, servomotor, módulo RFID y placas perforadas.

- 💻 **Computadora:** Para el desarrollo y carga del código en el sistema Arduino.

Al combinar estas actividades con los recursos mencionados anteriormente, se logrará la creación de una caja fuerte personalizada con sistemas de seguridad innovadores y eficientes, ofreciendo una protección sólida y funcionalidad para los objetos almacenados en su interior

7. Cronograma

CRONOGRAMA DE									
Actividades	Mes de Junio								
	5 de Junio	6 de Junio	7 de Junio	8 de Junio	9 de Junio	10 de	11 de	12de Junio	13 de Junio
Adquisición de materiales como la plancha de acero negro, bisagras inoxidables, componentes electrónicos, etc.									
Preparación del área de trabajo y herramientas necesarias como la amoladora angular, soldadora de arco y computadora para programar el sistema de									
Corte de la Plancha de Acero Negro en las dimensiones requeridas para la estructura de la caja fuerte.									
Ensamblaje de las piezas de acero mediante soldadura por arco para construir la estructura de la									
Instalación de las bisagras inoxidables de 3" en las puertas de la caja fuerte.									
Desarrollo del código para integrar los componentes electrónicos como el teclado matricial, la pantalla LCD, el servomotor y el módulo RFID en el sistema de seguridad.									
Creación de un sistema de acceso seguro y confiable que gestione las interacciones con el usuario y controle el mecanismo de apertura y cierre de la caja fuerte.									
Pruebas y ajustes finales en el sistema de seguridad para garantizar su correcto funcionamiento.									

8. Presupuesto

PRESUPUESTO		
Materiales	Cantidad	Costo [Bs]
Plancha de acero negro	1 (1x1 metro)	263
Electrodos 6013	1 (kilo)	25
Bisagras inoxidable de 3"	2	14
Teclado matricial	1	8
Pantalla LCD fondo azul	1	35
Servomotor	1	33
Arduino	1	70
Cables Jumper	30	15
Gotita en gel	3	30
Spray negro	1	15
Cierra	1	10
Cinta aislante	1	7
Alquiler de taller		130
TOTAL		655

9. Anexos





Anexo 2. Corte con amoladora





Anexo 3. Soldadura con electrodos



Anexo 4. Soldadura acabada de la plancha de acero



Anexo 5. Colocado de las bisagras

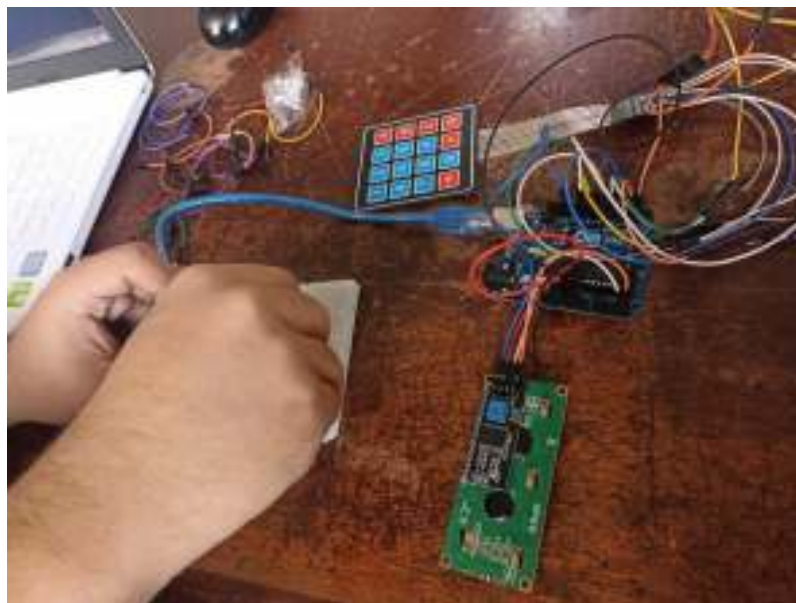




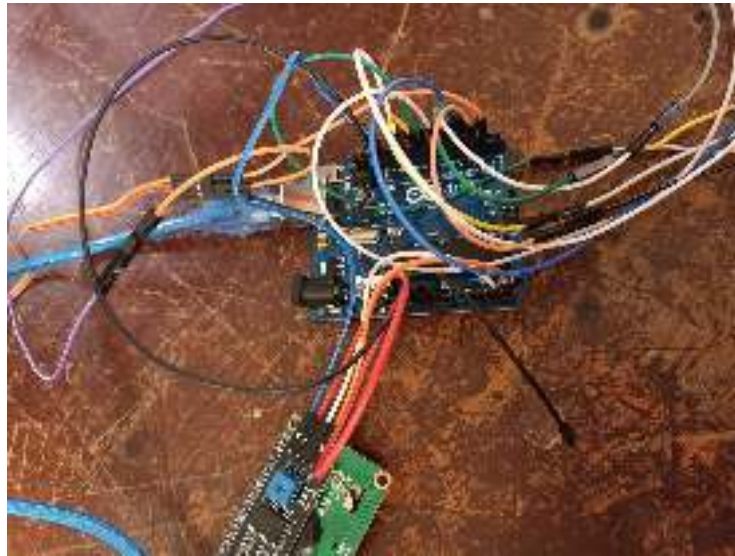
Anexo 6. Pintado de la caja



Anexo 7. Cortado y lijado de las piezas de madera



Anexo 8. Programación del arduino



Anexo 9. Prueba del sistema de Arduino



Anexo 10. Caja terminada con el sistema de seguridad

10. Bibliografía – Webgrafía

- Ecuarobot.com. (2020, abril 2). SISTEMA DE SEGURIDAD CON ARDUINO. Ecuarobot; Ecuarobot.com. <https://ecuarobot.com/2020/04/02/sistema-de-seguridad-con-arduino/>
- Jecrespom, P. (2017, junio 29). Proyecto – Sistema de Alarma. Aprendiendo Arduino. <https://aprendiendoarduino.wordpress.com/2017/06/29/proyecto-sistema-de-alarma/>
- Tipos y principios de la soldadura por arco. (s/f). Com.mx. Recuperado el 15 de junio de 2024, de <https://www.keyence.com.mx/ss/products/measure/welding/arc/mechanism.jsp>
- de Revista, P. C. P. (2024, enero 2). Soldadura or arco: Todo lo que debe saber. Metalmecánica. <https://www.metalmecanica.com/es/noticias/soldadura-por-arco-todo-lo-que-debe-saber>
- Significado y características del electrodo revestido E6013. (2016, diciembre 27). Revista TYT. <https://tytenlinea.com/significado-caracteristicas-del-electrodo-revestido-e6013/>
- Electrodo Revestido 6013 2.5mm. (s/f). Com.bo. Recuperado el 15 de junio de 2024, de <https://hi.com.bo/electrodo-revestido-6013-2-5mm.html>

- Fernández, Y. (2022, septiembre 23). Qué es Arduino, cómo funciona y qué puedes hacer con uno. Xataka.com; Xataka Basics.
<https://www.xataka.com/basics/que-arduino-como-funciona-que-puedes-hacer-uno>
- ¿Qué es una pantalla LCD? Tecnología LCD y tipos de pantalla. (s/f). Orient Display. Recuperado el 15 de junio de 2024, de <https://www.orientdisplay.com/es/knowledge-base/lcd-basics/what-is-lcd-liquid-crystal-display/>