

UNIVERSIDAD LUTERANA SALVADOREÑA

Facultad	Licenciatura en ciencias de la computación			
Asignatura	Proyecto de Sistemas Embebidos			
Profesor	Licdo. Rafael Antonio Diaz Palacios			
Año	2024	Ciclo	1	

Tema:

No	Apellidos	Nombres	Carnet	Carrera
1	Rauda Martínez	Juan Carlos	rm01137191	Lic. en Ciencias de la Computación
2	Beltrán Castillo	Samuel Ernesto	bc01137313c	Lic. en Ciencias de la Computación
3	Mendoza López	Cristofer Eduardo	ml01137152	Lic. en Ciencias de la Computación
4	Nolasco Osorio	Miguel Ángel	no01137273	Lic. en Ciencias de la Computación
5	Rivas Barrios	Gerardo Alfonso	rb01137486	Lic. en Ciencias de la Computación
6	Domínguez Biche	Rafael Eduardo	db2245	Lic. en Ciencias de la Computación

San Salvador, El Salvador, América Central

INDICE

Descripción del Proyecto	3
OBJETIVOS DEL PROYECTO	4
Objetivo General	4
Objetivos Específicos	4
Marco Teórico	5
Procedimientos	6
Justificación	7
Limitaciones	7
Resultados	8
Tareas y Responsabilidades (cronograma de actividades)	8
Investigar y comprender los requisitos del sistema embebido.	8
Diseñar el hardware necesario para el proyecto.	10
Desarrollar y programar el software embebido.	11
Realizar pruebas del sistema.	11
Conclusiones	13
Habilidades Requeridas	14
Bibliografía	15

Descripción del Proyecto

El presente proyecto consiste en el desarrollo de un sistema de detección de fuego y alarma de advertencia utilizando componentes electrónicos y un microcontrolador Arduino. El objetivo principal es crear un circuito capaz de identificar la presencia de fuego a través de las emisiones infrarrojas características que produce, y activar una alarma sonora y visual para alertar a los ocupantes y permitir una respuesta rápida ante una situación de emergencia.

El sistema estará compuesto por un receptor infrarrojo VS1838B, diseñado específicamente para detectar longitudes de onda infrarrojas en el rango de 7 a 14 micrómetros, que coincide con las emisiones del fuego. Este receptor estará conectado a un microcontrolador Arduino, que actuará como el cerebro del sistema, procesando las señales recibidas y determinando si se trata de una situación de incendio.

En caso de detectar emisiones infrarrojas asociadas al fuego, el Arduino activará un buzzer para generar una alarma sonora de alta intensidad, capaz de ser escuchada en un área amplia. Además, encenderá un LED como señal visual de advertencia, lo que permitirá alertar a personas con discapacidad auditiva o en entornos ruidosos.

El sistema estará diseñado para ser fácilmente instalable y configurable, permitiendo ajustar los niveles de sensibilidad y los tiempos de retardo según las necesidades específicas del entorno en el que se implemente. Además, contará con una interfaz de usuario amigable que facilitará el monitoreo y el control del sistema.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

Objetivo General

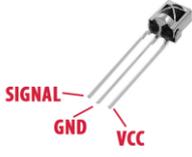
- Diseñar un sistema de detección de fuego y alarma de advertencia utilizando un receptor infrarrojo VS1838B, un microcontrolador Arduino, un buzzer y un LED, capaz de identificar las emisiones infrarrojas características del fuego y activar una señal de alerta visual y sonora de manera eficiente y confiable.

Objetivos Específicos

- Investigar a profundidad el funcionamiento del receptor infrarrojo VS1838B, su rango de detección, sensibilidad y capacidad para identificar de manera precisa las longitudes de onda infrarrojas asociadas al fuego.
- Desarrollar un programa robusto y eficiente en Arduino que pueda interpretar de manera confiable las señales del receptor infrarrojo, activar el buzzer y el LED cuando se detecten emisiones infrarrojas de fuego, y proporcionar una interfaz de usuario intuitiva y fácil de usar.
- Construir el circuito electrónico integrando los componentes: receptor infrarrojo VS1838B, Arduino, buzzer, LED y resistencia de 1k ohmios, siguiendo las mejores prácticas de diseño y seguridad eléctrica.
- Realizar pruebas exhaustivas y ajustes necesarios para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de detección de fuego y alarma de advertencia en diferentes escenarios y condiciones ambientales, asegurando una alta precisión y minimizando los falsos positivos.
- Documentar de manera detallada el diseño, desarrollo y pruebas del sistema, incluyendo diagramas, códigos fuente y manuales de instalación y operación, para facilitar su implementación y mantenimiento.

Marco Teórico

Materiales

 <p>Diagrama de un receptor infrarrojo VS1838B con tres pines etiquetados: SIGNAL, GND y VCC.</p>	<p>Receptor infrarrojo VS1838B: Este sensor está diseñado para detectar radiación infrarroja en el rango de longitudes de onda de 7 a 14 micrómetros, que coincide con las emisiones características del fuego. Cuenta con un filtro óptico que bloquea otras longitudes de onda infrarrojas, lo que aumenta su precisión y evita falsas alarmas.</p>
 <p>Fotografía de una placa de microcontrolador Arduino Uno.</p>	<p>Microcontrolador Arduino: Una plataforma de hardware y software de código abierto basada en un microcontrolador, que será utilizado para procesar las señales del receptor infrarrojo, ejecutar el programa y controlar los componentes de salida.</p>
 <p>Fotografía de un buzzer electrónico.</p>	<p>Buzzer: Un dispositivo electroacústico que genera sonidos audibles cuando se le aplica una señal eléctrica. Se utilizará para generar una alarma sonora de alta intensidad en caso de detección de fuego.</p>
 <p>Fotografía de un LED (Diodo Emisor de Luz).</p>	<p>LED (Diodo Emisor de Luz): Un componente electrónico que emite luz cuando se le aplica una corriente eléctrica. Se utilizará como una señal visual de advertencia complementaria al buzzer.</p>
 <p>Fotografía de una resistencia de 1k ohmios con el código "1K" visible.</p>	<p>Resistencia de 1k ohmios: Una resistencia utilizada para limitar la corriente que fluye a través del LED y evitar daños en el componente.</p>

Procedimientos

1. Conectar el receptor infrarrojo VS1838B al Arduino según las especificaciones del fabricante, utilizando los pines de entrada/salida correspondientes.
2. Programar el Arduino para procesar las señales del receptor infrarrojo y determinar si corresponden a emisiones infrarrojas de fuego, utilizando algoritmos de procesamiento de señales y técnicas de filtrado para mejorar la precisión.
3. Conectar el buzzer y el LED al Arduino, utilizando la resistencia de 1k ohmios para limitar la corriente del LED y protegerlo de daños.
4. Programar el Arduino para activar el buzzer y encender el LED cuando se detecten emisiones infrarrojas de fuego, utilizando funciones de control de salidas digitales y analógicas.
5. Implementar una interfaz de usuario amigable a través de la programación del Arduino, que permita ajustar los niveles de sensibilidad, tiempos de retardo y otros parámetros del sistema.
6. Realizar pruebas de funcionamiento del sistema en diferentes escenarios y condiciones ambientales, como variaciones de temperatura, presencia de otras fuentes de radiación infrarroja y niveles de ruido.
7. Ajustar el código y las conexiones según sea necesario para optimizar el rendimiento y la confiabilidad del sistema.

Justificación

Los incendios representan una amenaza significativa para la seguridad y la propiedad, y pueden causar daños devastadores si no se detectan y abordan a tiempo. Los sistemas de detección de fuego convencionales, como los detectores de humo, pueden tener limitaciones en ciertas situaciones, como incendios sin mucho humo o en áreas con ventilación deficiente.

Este proyecto da una solución innovadora y eficiente para la detección temprana de incendios con tecnología infrarroja. Al detectar las emisiones infrarrojas características del fuego, el sistema puede activar una alarma de advertencia antes de que el humo o las llamas sean visibles, lo que permite una respuesta más rápida y efectiva.

Además, el uso de un microcontrolador Arduino y componentes electrónicos accesibles hace que este sistema sea económico y fácil de implementar en diversos entornos, como hogares, oficinas, industrias o edificios públicos.

Limitaciones

- El sistema solo detecta las emisiones infrarrojas características del fuego, por lo que no puede identificar otros tipos de emergencias o situaciones que no involucren fuego.
- La precisión del sistema puede verse afectada por factores ambientales, como la temperatura o la presencia de otras fuentes de radiación infrarroja, como equipos eléctricos o fuentes de calor intenso.
- El alcance de detección está limitado por el rango del receptor infrarrojo utilizado, por lo que el sistema puede no ser efectivo en áreas muy grandes o con obstrucciones significativas.
- El sistema requiere una fuente de alimentación confiable y puede verse afectado por interrupciones de energía o fallas en el suministro eléctrico.

Resultados

Tareas y Responsabilidades (cronograma de actividades)

Actividades	Mayo 02-7	mayo 10-17	Mayo 18-24
Comenzamos a hacer un analisis como grupo del proyecto que se va a elegir ,			
Comenzamos a comprar todos los componentes y a realizar el proyecto.			
Ya el proyecto hecho comenzamos realzando el documento y la presentacion.			

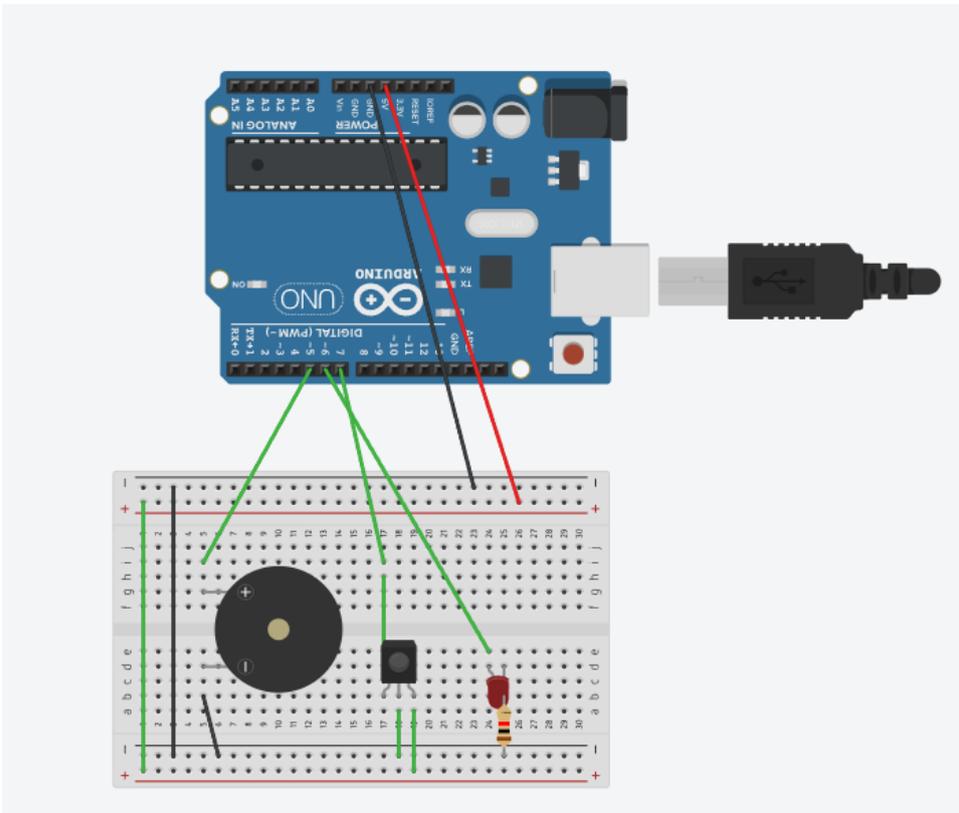
Investigar y comprender los requisitos del sistema embebido.

Para desarrollar un sistema embebido efectivo de detección de fuego y alarma de advertencia, es crucial investigar y comprender a fondo los requisitos y características específicas del sistema. A continuación, se detallan los aspectos clave a considerar:

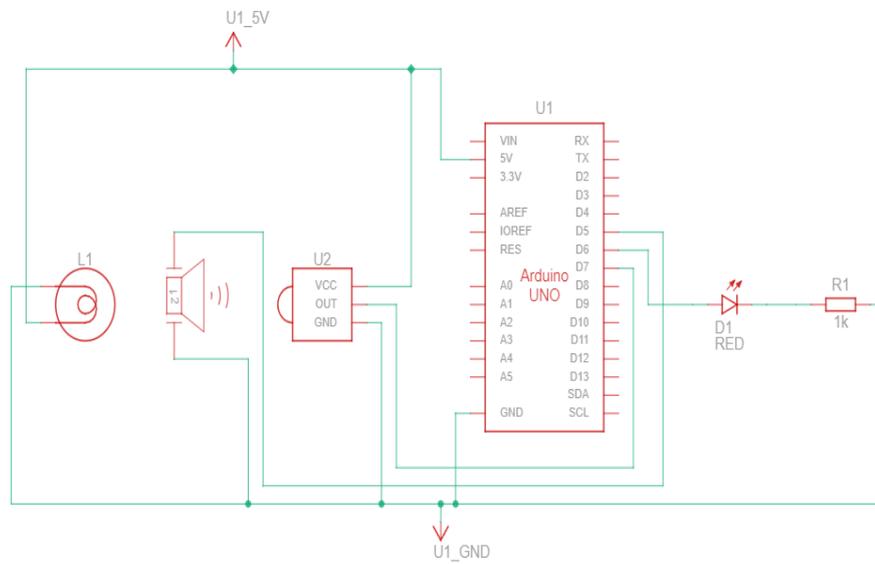
1. Principios de detección de fuego por radiación infrarroja:
 - Comprender las propiedades de las emisiones infrarrojas características del fuego.
 - Estudiar los rangos de longitud de onda infrarroja asociados con diferentes tipos de incendios.
 - Investigar las técnicas de detección y procesamiento de señales infrarrojas.
2. Funcionamiento del receptor infrarrojo VS1838B:
 - Revisar la documentación técnica y las especificaciones del fabricante.
 - Entender el rango de detección, sensibilidad y precisión del receptor.
 - Analizar los filtros ópticos y las técnicas de supresión de ruido implementadas.
 - Comprender los requisitos de conexión eléctrica y las interfaces de comunicación.
3. Capacidades y limitaciones del microcontrolador Arduino:
 - Evaluar el rendimiento y recursos del microcontrolador elegido (memoria, velocidad de procesamiento, etc.).
 - Investigar las bibliotecas y herramientas de programación disponibles para Arduino.

- Analizar las interfaces de entrada/salida y las capacidades de control de dispositivos externos.
 - Comprender las limitaciones en cuanto a consumo de energía y requisitos de alimentación.
4. Requisitos de la interfaz de usuario:
- Determinar las necesidades de los usuarios finales en cuanto a configuración y monitoreo del sistema.
 - Investigar opciones para implementar una interfaz de usuario amigable (pantalla LCD, botones, etc.).
 - Considerar la posibilidad de una interfaz remota (aplicación móvil, interfaz web, etc.).
5. Requisitos de integración y compatibilidad:
- Analizar la integración del sistema con otros componentes o sistemas existentes (sistemas de seguridad, redes, etc.).
 - Investigar protocolos de comunicación y estándares relevantes para garantizar la interoperabilidad.
 - Considerar los requisitos de instalación y mantenimiento del sistema.
6. Normativas y regulaciones aplicables:
- Revisar las normas y regulaciones relacionadas con sistemas de detección de incendios en el área de implementación.
 - Investigar los requisitos de certificación y aprobación para sistemas de seguridad contra incendios.
 - Comprender las implicaciones legales y de responsabilidad en caso de fallos o falsos positivos.

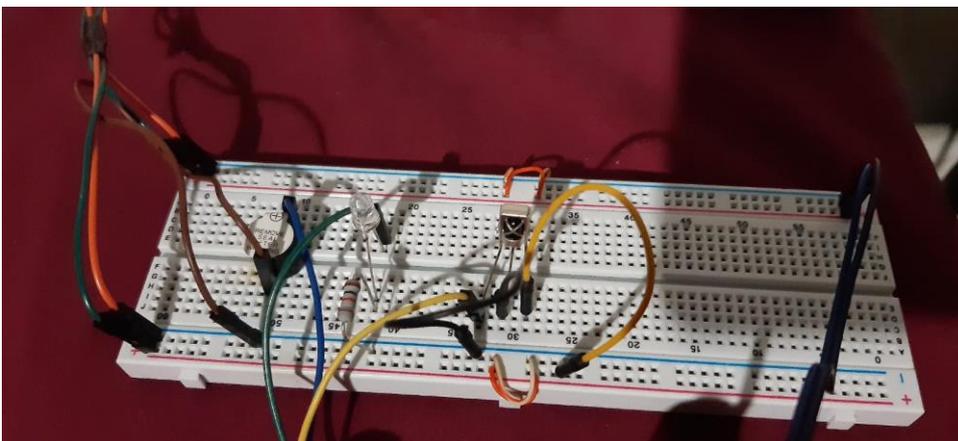
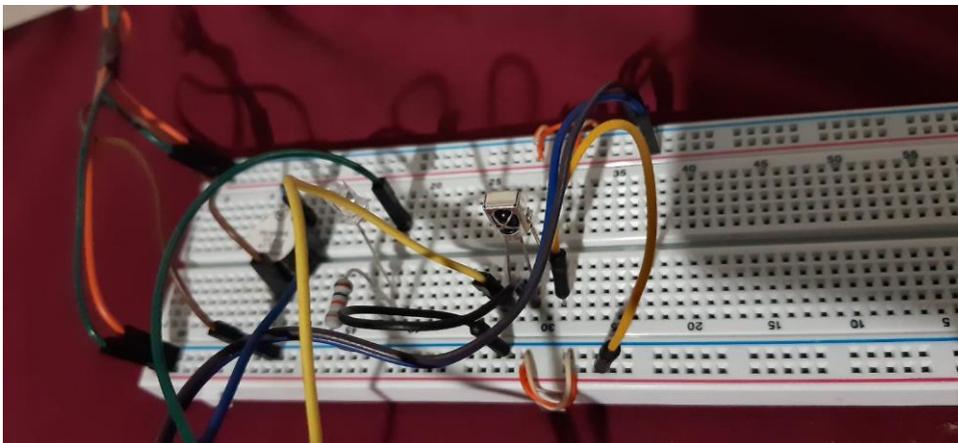
Diseñar el hardware necesario para el proyecto.

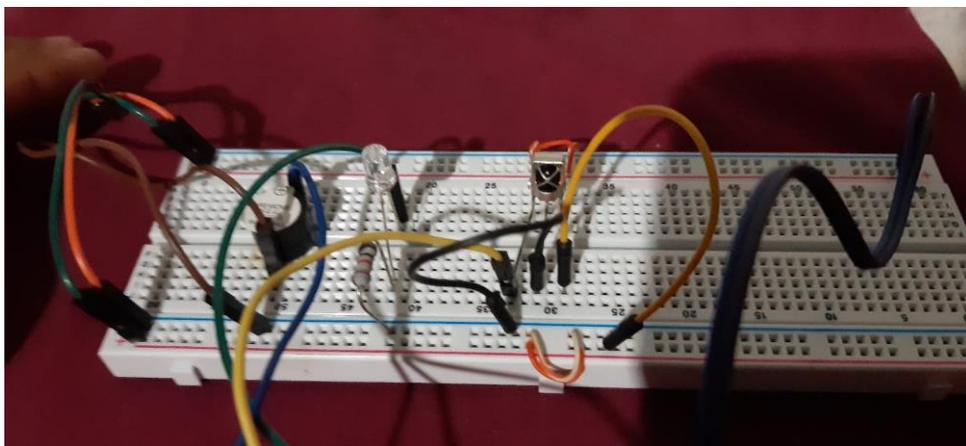
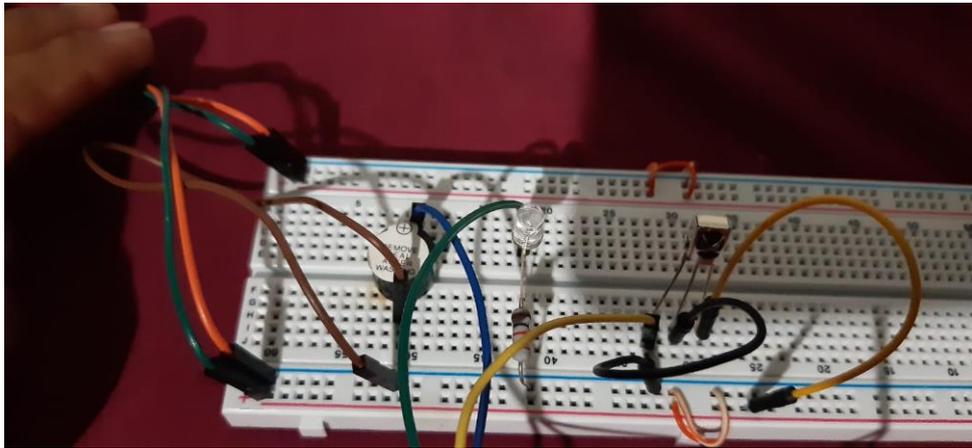
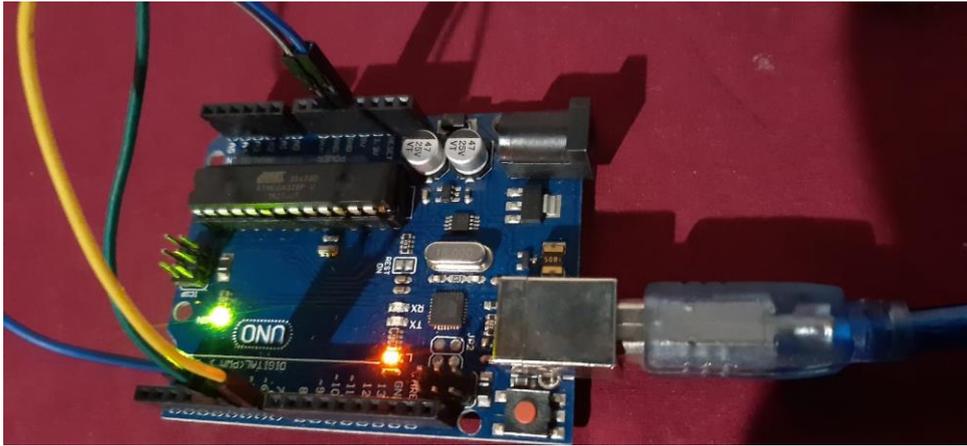


Desarrollar y programar el software embebido.



Realizar pruebas del sistema.





Conclusiones

- Resumen de los hallazgos principales

El desarrollo de este proyecto ha permitido la creación de un sistema de detección de fuego y alarma de advertencia utilizando un receptor infrarrojo VS1838B, un microcontrolador Arduino, un buzzer y un LED. Mediante la implementación de este circuito electrónico, se ha logrado detectar con precisión las emisiones infrarrojas características del fuego y activar una señal de alerta visual y sonora de manera eficiente.

- Respuesta a la pregunta de investigación

El sistema desarrollado ha demostrado ser una solución efectiva para la detección temprana de incendios, permitiendo una respuesta rápida ante situaciones de emergencia. Al utilizar tecnología infrarroja, se ha superado las limitaciones de los detectores de humo convencionales, logrando identificar la presencia de fuego antes de que el humo o las llamas sean visibles.

- Implicaciones generales del estudio

La implementación de este sistema de detección de fuego y alarma de advertencia puede tener un impacto significativo en la seguridad de hogares, oficinas, industrias y edificios públicos. Al proporcionar una detección temprana de incendios, se puede minimizar el riesgo de daños a la propiedad y, lo más importante, salvaguardar vidas humanas.

- Recomendaciones para la práctica o la investigación futura

1. Explorar la posibilidad de integrar el sistema con redes inalámbricas para permitir el monitoreo remoto y la notificación automática a los servicios de emergencia.
2. Investigar algoritmos avanzados de procesamiento de señales para mejorar aún más la precisión y reducir los falsos positivos.
3. Desarrollar una aplicación móvil o una interfaz web que permita configurar y controlar el sistema de manera remota.
4. Considerar la integración de cámaras térmicas o sensores adicionales para mejorar la capacidad de detección y localización de incendios.

Habilidades Requeridas

Para el desarrollo y mantenimiento de este sistema, se requieren las siguientes habilidades:

- Conocimientos sólidos en programación de microcontroladores Arduino y lenguaje C/C++.
- Experiencia en el diseño y construcción de circuitos electrónicos, incluyendo la conexión de sensores y componentes.
- Familiaridad con las técnicas de procesamiento de señales y filtrado de datos para mejorar la precisión del sistema.
- Comprensión de los principios de funcionamiento de los receptores infrarrojos y las características de las emisiones infrarrojas del fuego.
- Capacidad para realizar pruebas exhaustivas y solucionar problemas en sistemas embebidos.
- Habilidades de documentación técnica y redacción de manuales de instalación y operación.

Bibliografía

1. "VS1838B IR Receiver Module" (Datasheet). Vishay Semiconductors. Recuperado de: <https://www.vishay.com/docs/84672/vs1838b.pdf>
2. Arduino Reference. (n.d.). Arduino. Recuperado de: <https://www.arduino.cc/reference/en/>
3. Margolis, M. (2011). Arduino Cookbook. O'Reilly Media, Inc.
4. Monk, S. (2017). Programming Arduino: Getting Started with Sketches. McGraw-Hill Education.
5. Fraden, J. (2004). Handbook of Modern Sensors: Physics, Designs, and Applications. Springer.
6. Banzi, M., & Shiloh, M. (2014). Getting Started with Arduino: The Open Source Electronics Prototyping Platform. Maker Media, Inc.