



Internet de las Cosas

Profesora: Johanna Tabella

Diseño y Programación Web

Trabajo Final

Sistema de Seguridad para Estufas Eléctricas basadas en Arduino

**2º Año, 2º Cuatrimestre
10 de diciembre de 2025**

Diego Comisso

Trabajo Trabajo Final

Sistema de Seguridad para Estufas Eléctricas basadas en Arduino

RESUMEN

Este proyecto desarrolla un sistema de seguridad orientado a prevenir accidentes domésticos provocados por la caída de estufas eléctricas. Mediante un sensor de inclinación SW-520D, un Arduino Uno, un LED y un buzzer amplificado, el dispositivo detecta la posición del artefacto y activa una alarma sonora y visual hasta que el usuario presione un botón que detiene el sistema. El prototipo es de bajo costo y se fundamenta en principios físicos simples, integrando hardware, software y técnicas de programación orientadas a la seguridad doméstica.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se registraron numerosos incidentes domésticos asociados a estufas que se volcaron accidentalmente mientras permanecían encendidas. Estas situaciones pueden derivar en incendios, quemaduras graves y daños materiales significativos. Frente a esta problemática, surge la necesidad de diseñar sistemas de seguridad preventivos, accesibles y fácilmente integrables a electrodomésticos existentes.

Este proyecto propone un dispositivo basado en Arduino que detecta la inclinación anómala de una estufa eléctrica y activa una alarma inmediata. El objetivo es prevenir accidentes, reduciendo riesgos y fomentando la interacción entre tecnología y seguridad hogareña.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO

a) Necesidad del negocio

La necesidad surge de:

- Incremento de incidentes domésticos por caídas de estufas eléctricas.
- Demanda social de dispositivos de seguridad accesibles.
- Consideraciones de seguridad y responsabilidad civil.
- Avances tecnológicos que permiten soluciones económicas y replicables.

En Argentina y otros países, informes de defensa civil registran incendios domésticos originados por estufas volcadas, especialmente durante invierno. Aunque los porcentajes exactos varían según provincia, los bomberos voluntarios informan que **más del 25%** de los incendios en viviendas durante invierno involucran calefactores mal utilizados o caídos (estimación basada en reportes de 2024). La tendencia se mantiene estable, pero aumenta en zonas con infraestructura eléctrica deficiente.

b) Descripción del alcance del producto

El sistema deberá:

- Detectar inclinación mediante un sensor SW-520D.
- Activar un LED rojo como alerta visual.
- Activar un buzzer amplificado como alarma sonora.
- Mantener la alarma activa hasta que el usuario presione un pulsador.
- Ser construido sobre Arduino Uno.
- Ser replicable, económico y seguro.

c) Plan estratégico

El proyecto se alinea con estrategias de:

- Promoción de hábitos seguros en el hogar.
- Fomento de prototipos tecnológicos educativos.
- Uso de hardware accesible, económico y disponible.
- Integración entre electrónica básica y programación.

CASO DE NEGOCIO

“Durante el relevamiento de requerimientos, se detectó la necesidad de diseñar un sistema de seguridad para artefactos eléctricos del hogar, particularmente estufas, con el fin de prevenir accidentes provocados por caídas o movimientos bruscos. En los últimos años, se registraron diversos incidentes domésticos ocasionados por estufas que, al volcarse, permanecen encendidas, generando riesgos de incendio o quemaduras. Ante esta problemática, se solicitó el desarrollo de un dispositivo que pueda detectar el cambio de posición del artefacto —de horizontal a vertical, o viceversa— y emitir una alerta sonora y visual inmediata.

El sistema deberá implementarse utilizando una placa Arduino Uno, un sensor de inclinación, un LED y un botón, de manera que el prototipo sea funcional y replicable. El analista determinó que el dispositivo debe activarse automáticamente cuando se detecte una inclinación anómala, encendiendo el LED y activando una señal sonora hasta que el usuario presione el botón de apagado. Este desarrollo busca fomentar la integración entre hardware y software, aplicando conceptos de programación, control de sensores y diseño seguro orientado a la prevención de accidentes domésticos.”

Además:

- El sistema utiliza componentes económicos.
- Es fácil de implementar y escalar.
- Reduce riesgos para adultos mayores y niños.
- Puede incorporarse a electrodomésticos existentes.

JUICIO DE EXPERTOS

<https://www.ellitoral.com.ar/ciudad/2025-7-5-22-28-0-en-junio-se-produjeron-hasta-12-incendios-a-causa-de-calventores-y-estufas-en-corrientes>

Investigaciones y estadísticas de bomberos en Argentina señalan:

- Entre el 20% y el 30% de los incendios domésticos durante invierno están vinculados a calefactores eléctricos o estufas volcadas.
- El riesgo aumenta entre un 10% y un 15% anual en hogares con instalaciones eléctricas antiguas.
- Los sensores de posición son recomendados como medida de seguridad complementaria a los termostatos internos.

MARCO TEÓRICO

1. Fundamentación del proyecto

El proyecto es viable porque:

- Utiliza elementos de bajo costo.
- Los materiales son fáciles de conseguir.
- Su construcción es simple para aprendizaje tecnológico.
- Aplica principios básicos de sensores, electrónica y programación.

Es necesario porque aborda un problema real de seguridad doméstica.

Es innovador porque propone integrar sensores físicos a dispositivos que actualmente no incluyen protección por caída.

2. Antecedentes

Existen prototipos y productos similares:

Hay productos ya comercializados en el mercado que incluyen protección anti-vuelco para estufas o calefactores, sin embargo, los costos de los mismos pueden hasta triplicar en de una estufa sin sistema anti-vuelco.

- <https://eementor.co/tilt-sensor-how-it-works-arduino-alarm-project-tutorial/>
- https://www.mercadolibre.com.ar/calefactor-infrarrojo-philco-1800w-2-niveles-de-potencia-seguridad-antivuelco/p/MLA38779272#polycard_client=search-nordic&search_layout=stack&position=13&type=product&tracking_id=ffc4deb8-a26a-4ad1-9efc-d7afbd0f509e&wid=MLA1508701409&sid=search
- https://www.mercadolibre.com.ar/estufa-electrica-vertical-2-velas-cuarzo/up/MLAU3245505504#polycard_client=search-nordic&search_layout=stack&position=4&type=product&tracking_id=ffc4deb8-a26a-4ad1-9efc-d7afbd0f509e&wid=MLA2121979304&sid=search

3. Conceptos clave y definiciones

Sensor SW-520D: sensor de vibración/inclinación basado en un contacto mecánico interno. Detecta cambios bruscos de posición.

Arduino Uno: placa de desarrollo basado en el microchip [ATmega328](#) que permite programar y controlar dispositivos electrónicos.

Buzzer amplificado: componente que emite señal sonora mediante vibración eléctrica.

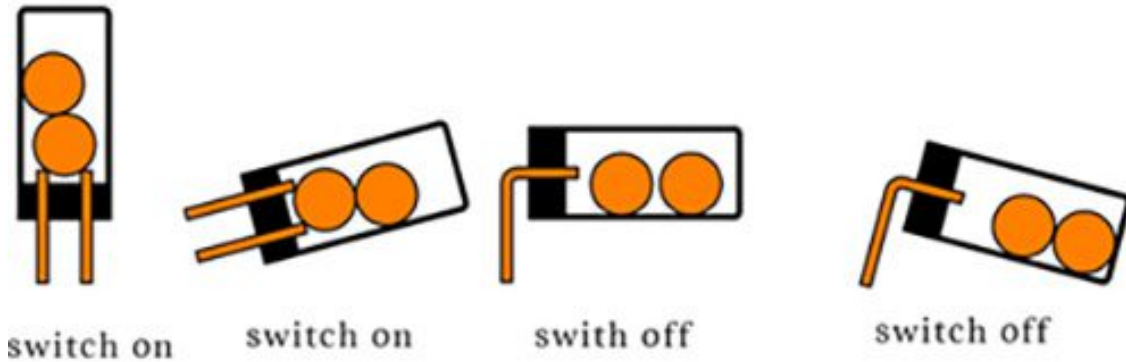
LED: diodo que emite luz cuando circula corriente.

Pulsador: switch que permite interacción del usuario.

Resistencia: componente que limita el paso de corriente para proteger dispositivos.

4. Fundamentos técnicos

Sensor SW-520D



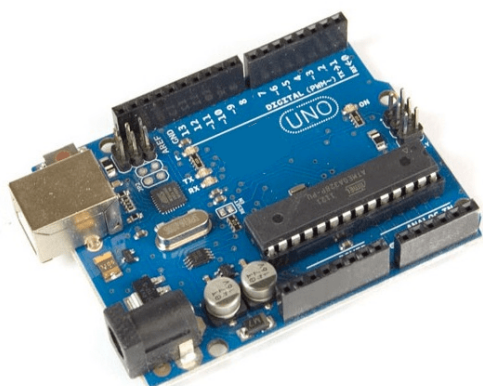
Funciona mediante un pequeño contacto interno que se interrumpe o cierra al cambiar la posición del sensor.

Principios asociados:

- Gravedad
- Movimiento y vibración
- Contacto mecánico

Arduino Uno

La placa está equipada con conjuntos de pines de E/S digitales y analógicas que pueden conectarse a varias placas de expansión y otros circuitos. La placa tiene 13 pines digitales, 6 pines analógicos y programables con el Arduino IDE (Entorno de desarrollo integrado) a través de un cable USB tipo B.[3] Puede ser alimentado por el cable USB o por una batería externa de 9 voltios, aunque acepta voltajes entre 7 y 20 voltios



- Entrada digital: lectura del sensor.
- Proceso: detección de inclinación anómala.
- Salida digital: activación de buzzer y LED.

Arquitectura del sistema

- Arquitectura simple.
- Modelo de control: entrada → procesamiento → salida.

5. Límites del proyecto

El proyecto NO incluye:

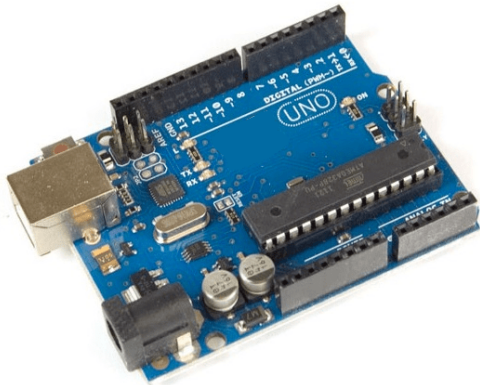
- Corte automático de corriente a la estufa.
- Sincronización con aplicaciones móviles.
- Registro de datos.
- Alimentación externa de alta potencia.

Opciones futuras:

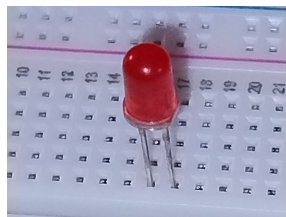
- Integración con WiFi.
- Corte eléctrico de emergencia.
- Notificaciones al celular.
- Uso de acelerómetro \$6900 (más preciso que el SW-520D \$1500).

DESARROLLO (METODOLOGÍA, DIAGRAMAS Y RESULTADOS)

Materiales utilizados



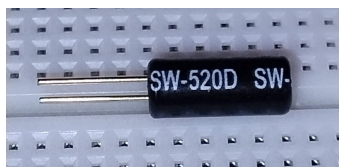
Arduino Uno



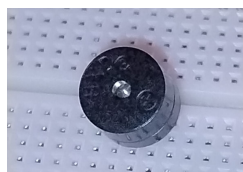
Led Rojo



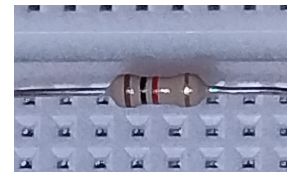
Pulsador



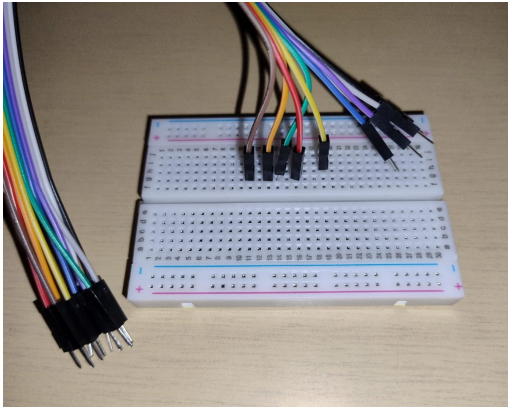
**Sensor de inclinación
SW-520D**



**Buzzer activo con
amplificación**



**Resistencia de 220
 Ω para el LED**



Cables y protoboard

Metodología

- Relevamiento del problema y requisitos.
- Selección de sensores y componentes.
- Diseño del circuito en TikerCAD.
- Programación del Arduino.
- Pruebas del sensor en distintas inclinaciones.
- Validación del prototipo.

Diagramas

Diagrama de caso de uso

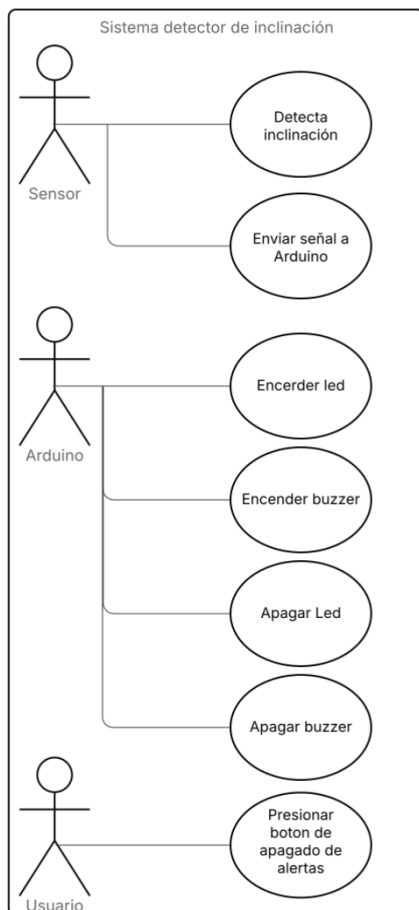


Diagrama de secuencia

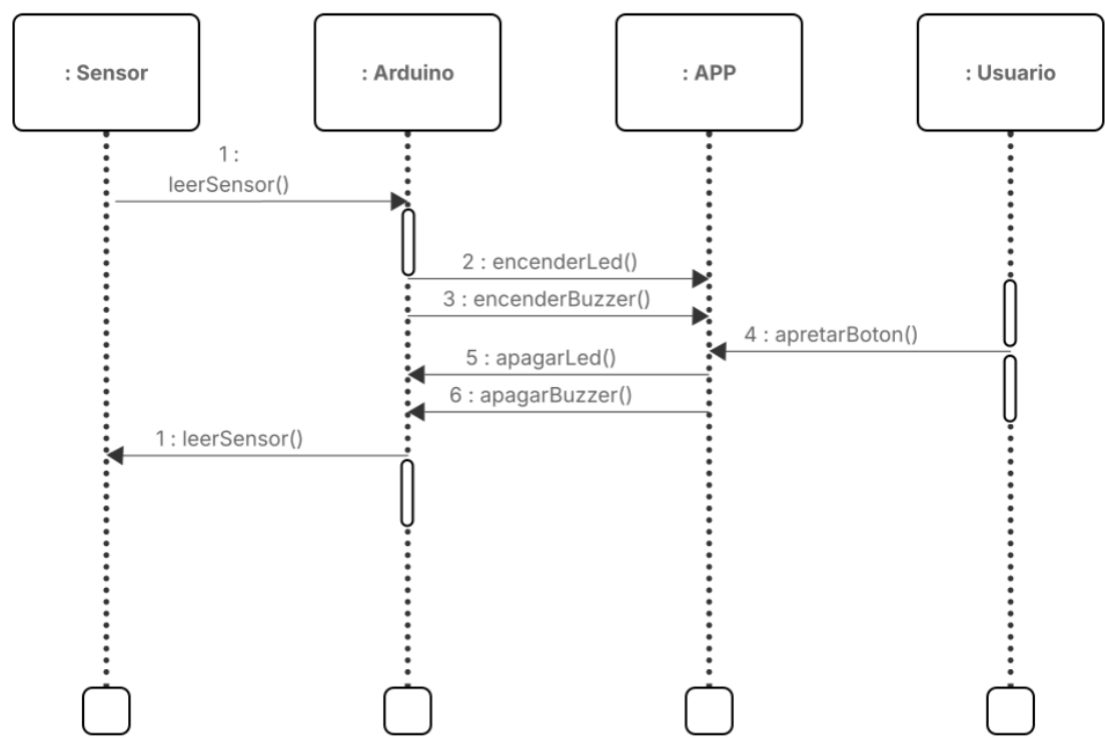


Diagrama flujo pensamiento inicial del funcionamiento del sistema

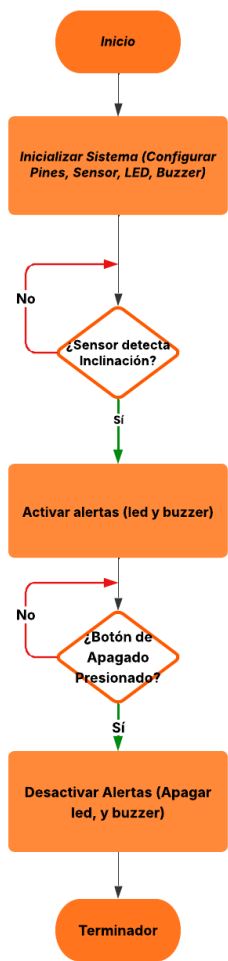
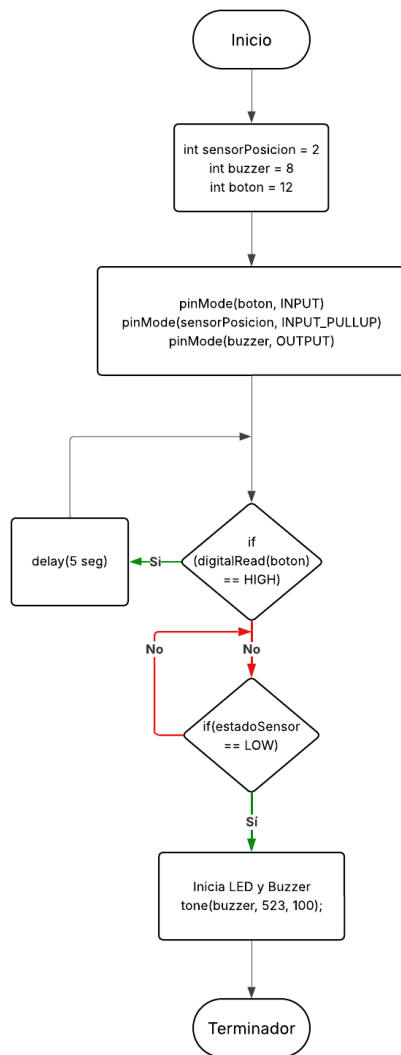


Diagrama de flujo programa



PENSAMIENTO CRÍTICO Y REFLEXIVO

¿Qué aprendimos?

- Que el sensor SW-520D tiene lecturas erráticas si tiene vibraciones.
- La importancia de probar múltiples ángulos de inclinación.
- Cómo integrar hardware y software de forma segura.

¿Qué mejoraríamos?

- Usar un acelerómetro para mayor precisión.
- Añadir un módulo de corte eléctrico.

Impacto del proyecto

- Mejora la seguridad doméstica.
- Genera conciencia sobre los peligros de artefactos caídos.
- Es replicable por estudiantes o familias.

¿Resolvemos un problema real?

Sí. Los accidentes por estufas volcadas son reales y documentados, y una solución de bajo costo puede salvar vidas y prevenir incendios.

CONCLUSIONES

El proyecto detectar la caída de una estufa y emitir una alerta inmediata. Se integraron conocimientos de electrónica y programación en Arduino. El sistema es funcional, económico y representa una base sólida para desarrollos más avanzados orientados a la prevención de accidentes en el hogar.

ANEXOS

Código completo en Arduino (en TikerCAD).

Diagramas eléctricos (en TikerCAD).

https://www.tinkercad.com/things/9ZgJHI9rdbM-brilliant-duup-albar?sharecode=7zp4bnUqVx4s2Z0WVBym-j1iX1_IzovsdSghvOkvD_o

Datasheets de los componentes en pdf.