

---

# SISTEMA DE APARCAMIENTO

Estructura de Computadores

---



12 DE MAYO DE 2024

JHOSUA CALLEJAS RAMOS

DOBLE GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA E INGENIERÍA MATEMÁTICA



## ÍNDICE

ÍNDICE	1
ENUNCIADO	3
INTRODUCCIÓN	3
ENTRADAS	4
1. Sensor HCSR04 (Entrada Digital)	4
2. Fotorresistor (Entrada Analógica)	5
SALIDAS	6
1. LEDs	6
2. Zumbador	7
SISTEMA COMPLETO	8
MONTAJE FÍSICO	9
• LEDs	9
• Fotorresistor	10
• Conexiones con placa arduino	10
CONCLUSIONES	11



## ENUNCIADO

La tarea consiste en desarrollar un proyecto basado en el microcontrolador Atmega328p, programado en lenguaje ensamblador utilizando MPLABX versión 6. El proyecto debe cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Utilizar al menos entradas/salidas digitales.
- Utilizar al menos entradas analógicas.

## INTRODUCCIÓN

En este proyecto, he diseñado y construido un sistema de sensor de aparcamiento utilizando el microcontrolador ATmega328p, conocido por su uso en las placas Arduino UNO. El objetivo principal de este sistema es facilitar el estacionamiento de vehículos mediante la detección de obstáculos y la provisión de alertas visuales y auditivas para evitar colisiones.

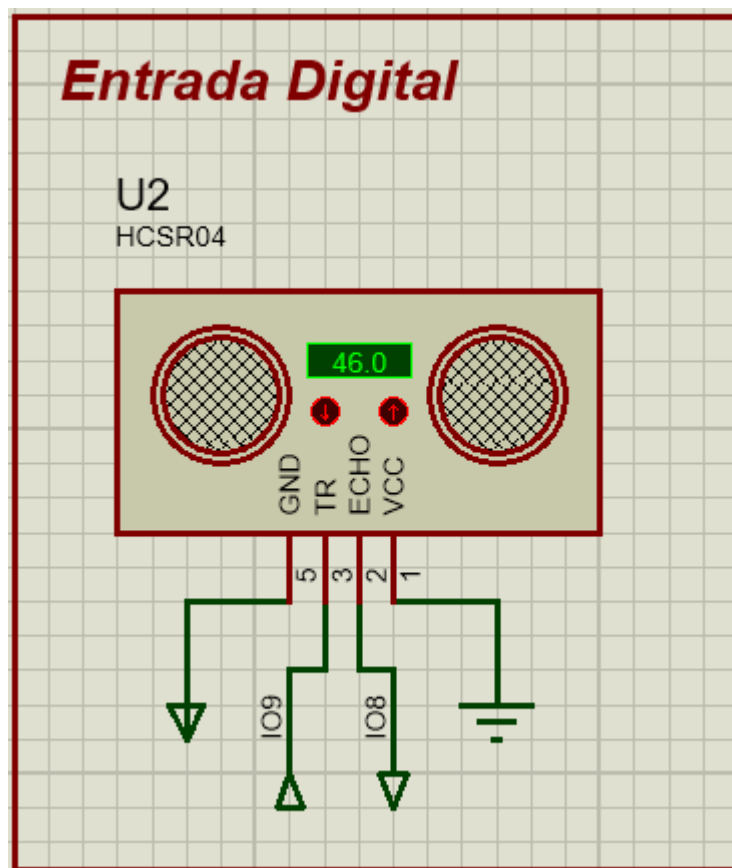
## ENTRADAS

### 1. Sensor HCSR04 (Entrada Digital)

El sensor HC-SR04 es un dispositivo de medición de distancia que utiliza ultrasonidos para detectar la presencia y la distancia de objetos en su rango de operación. Funciona emitiendo un pulso ultrasónico que viaja en el aire y si encuentra un objeto, el pulso rebota y regresa al sensor. El sensor mide el tiempo que tarda este eco en regresar, y utilizando la velocidad del sonido, calcula la distancia al objeto.

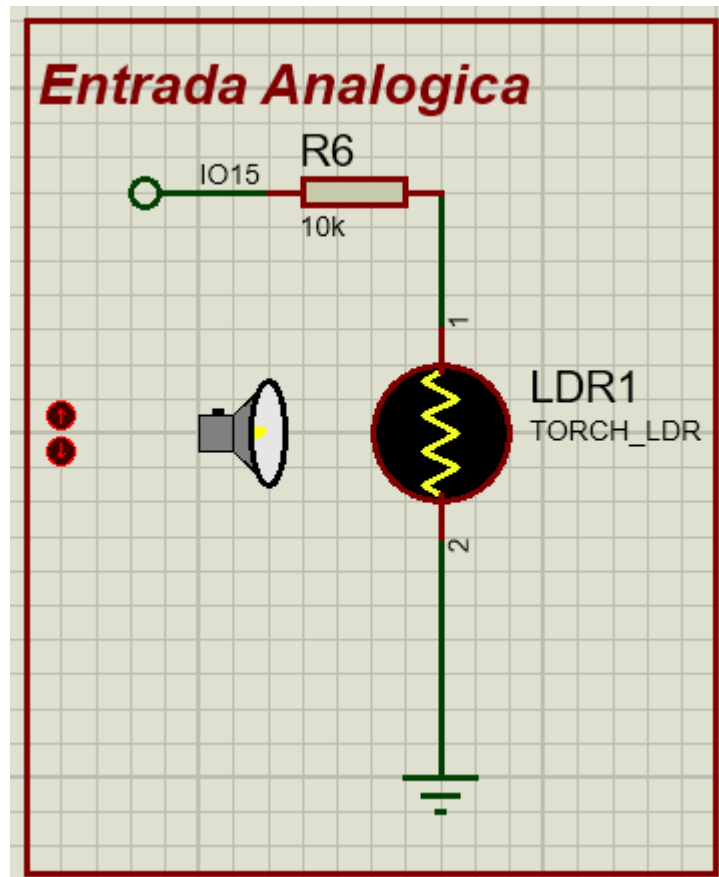
Funcionamiento del HC-SR04:

- Trigger (Disparador): Se inicia un ciclo de medición enviando un pulso de alto nivel (5V) a este pin por al menos 10 microsegundos.
- Echo (Eco): Después de recibir el pulso en el pin de Trigger, el sensor envía una serie de ondas ultrasónicas y eleva el pin de Echo a alto nivel. Este pin permanece en alto hasta que el eco regresa, y el tiempo que este pin permanece en alto es proporcional a la distancia al objeto.



## 2. Fotorresistor (Entrada Analógica)

Una fotorresistencia, también conocida como LDR (Light Dependent Resistor), y un resistor fijo para crear un divisor de voltaje que puede ser leído por un microcontrolador a través de un pin de entrada analógica. Vamos a desglosar los componentes y su funcionamiento:



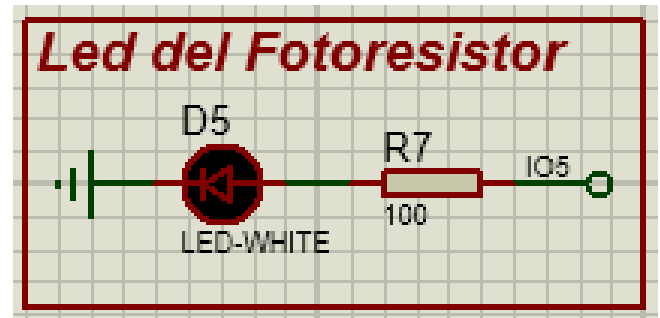
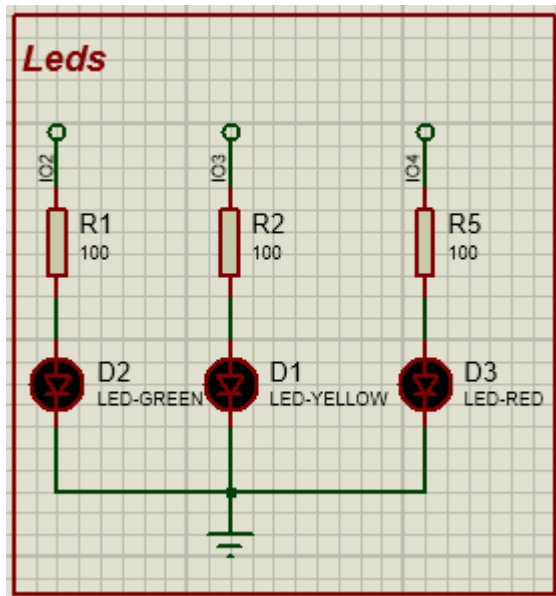
### Funcionamiento del Circuito

- **Divisor de Voltaje:** El LDR y el resistor de  $10k\Omega$  forman un divisor de voltaje. Cuando la luz incide en la LDR, su resistencia disminuye, lo que causa que el voltaje en el punto medio entre la LDR y el resistor (donde se conecta el pin IO15) aumente. De manera inversa, cuando hay poca luz, la resistencia de la LDR aumenta, y el voltaje en el punto medio disminuye.
- **Lectura de Voltaje:** El voltaje en el punto medio es leído por el pin IO15 del microcontrolador. Este voltaje varía de acuerdo con la cantidad de luz que cae sobre la LDR.
- **Conversión y Uso:** El microcontrolador puede usar la lectura del voltaje para activar eventos, ajustar la iluminación, o cualquier otra función dependiente de la intensidad de luz detectada.

## SALIDAS

En mi proyecto de sensor de aparcamiento, he integrado varios LEDs y un buzzer como indicadores de salida. Cada uno de estos componentes tiene un papel específico para alertar al usuario sobre diferentes condiciones ambientales y de proximidad.

### 2. LEDs



#### LED del Fotorresistor (D5)

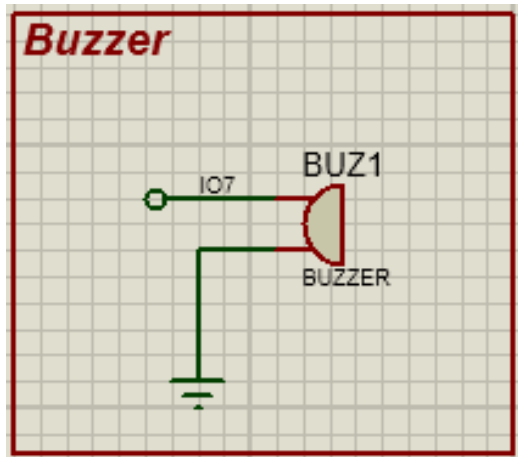
- **Función:** Este LED se activa en función del nivel de luz detectado por el fotorresistor (LDR). Su propósito es proporcionar iluminación adicional cuando las condiciones de luz son bajas, mejorando así la visibilidad, especialmente útil si el sistema incluye una cámara para el estacionamiento nocturno.
- **Conexión:** Está conectado a través de una resistencia limitadora de corriente (R7 de 100 ohmios) al pin I/O (IO5), que controla su encendido basado en la salida del sensor LDR.
- **Control:** Se maneja para ajustar su brillo en función de la lectura del LDR, proporcionando más o menos luz según sea necesario.

#### LEDs Indicadores de Distancia (D2, D1, D3)

- **LED Verde (D2):** Indica que no hay obstáculos cercanos dentro del rango de seguridad (mayor de 12 cm).
- **LED Amarillo (D1):** Se activa cuando un obstáculo está dentro de una distancia de precaución (entre 4 y 12 cm).
- **LED Rojo (D3):** Alerta de un obstáculo muy cercano (menos de 4 cm), indicando un alto riesgo de colisión.

- Conexiones: Cada LED está conectado a su respectivo pin de salida del microcontrolador (IO2, IO3, IO4) a través de resistencias de 100 ohmios (R1, R2, R5) que limitan la corriente a un nivel seguro para cada LED.
- Control: Se manejan mediante `digitalWrite()`, encendiéndose y apagándose según la distancia medida por el sensor HC-SR04.

### 3. Zumbador



- Función: Emite un sonido de alerta cuando el objeto detectado está demasiado cerca (menos de 4 cm), sirviendo como una advertencia adicional de inminente colisión.
- Conexión: Está conectado al pin IO7 del microcontrolador.
- Control: Se activa mediante `digitalWrite()` en conjunto con el LED rojo, haciendo sonar el buzzer cuando el LED rojo está encendido.

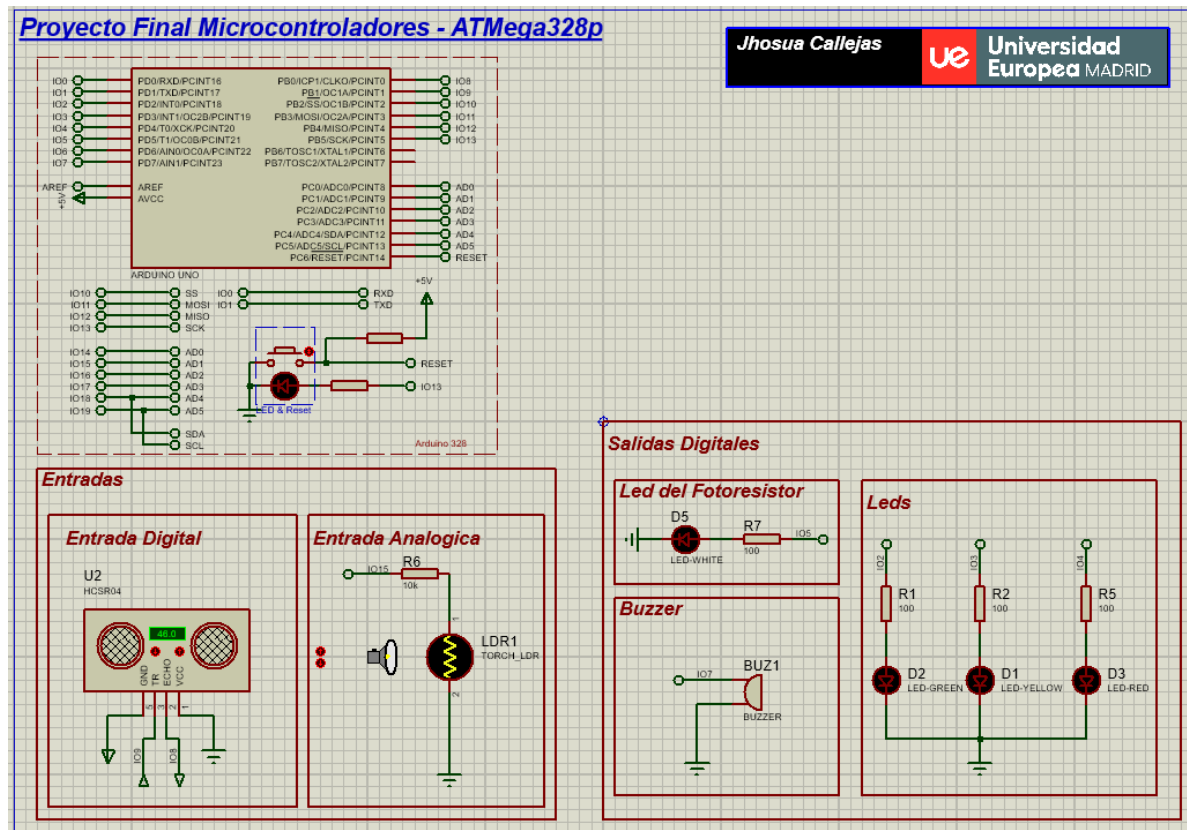
### Lógica de Control

Después de determinar la distancia al obstáculo más cercano. Basado en esta distancia:

- Activo el buzzer y el LED rojo si la distancia es menor de 4 cm.
- Enciendo el LED amarillo si la distancia está entre 4 y 12 cm.
- Enciendo el LED verde si la distancia es superior a 12 cm.



## SISTEMA COMPLETO



### Microcontrolador ATmega328p

**Core:** Este microcontrolador es el cerebro del proyecto, ejecuta el código en ensamblador para controlar las entradas y salidas, procesa la información del sensor ultrasónico y del fotorresistor, y gestiona las salidas de acuerdo a la lógica definida.

### Conexiones:

- Todos los pines de entrada y salida están configurados para interactuar con los sensores y actuadores especificados.
- Utiliza su capacidad de I/O digital para manejar LEDs y buzzer, y entradas analógicas para leer valores del fotorresistor.

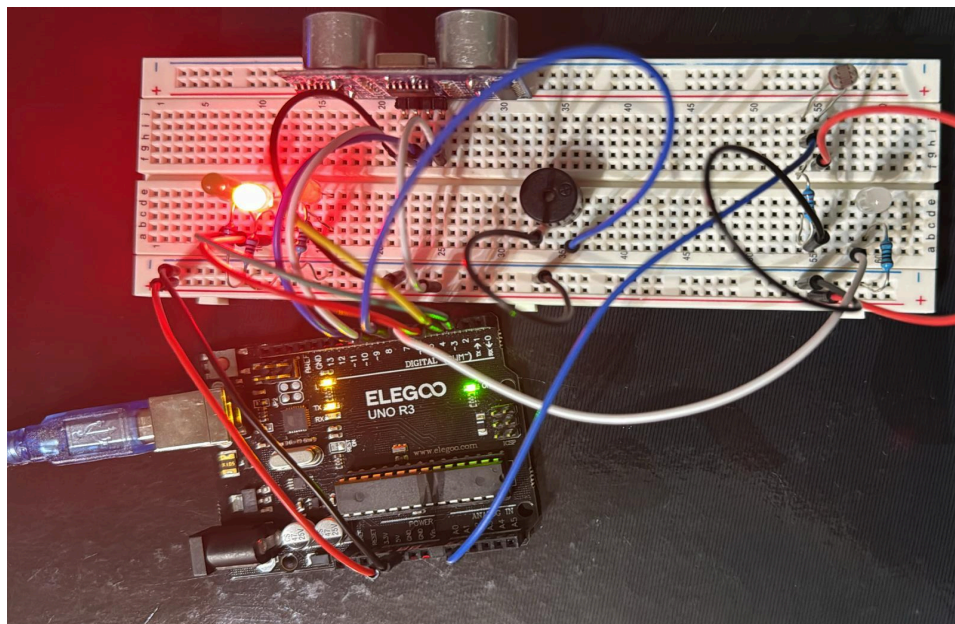
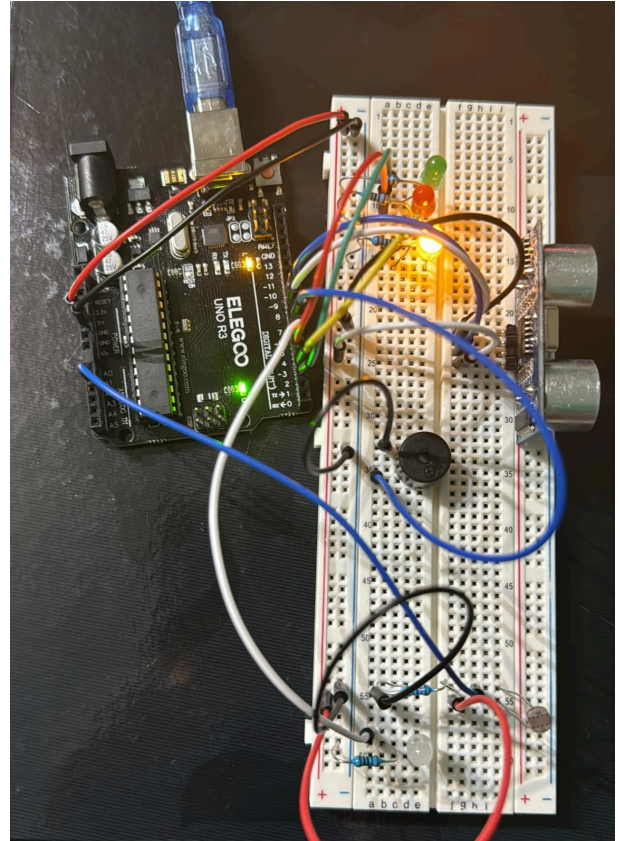
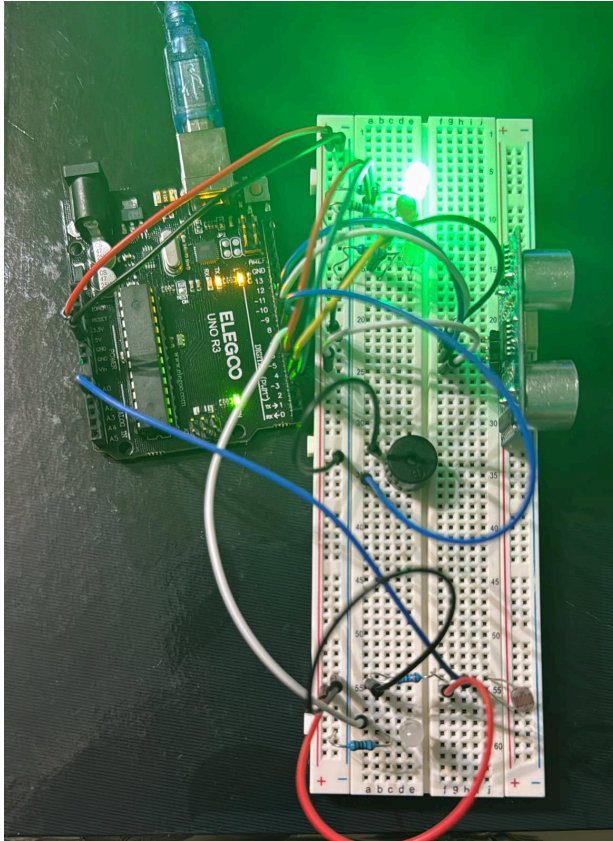
### Funcionamiento General del Sistema

1. Inicio: Al encender, el sistema configura todos los pines y espera la activación del sensor.
2. Operación Continua:
  - El sensor HC-SR04 mide constantemente la distancia.
  - Según esta distancia, se activan los LEDs correspondientes y el buzzer si es necesario.
  - El fotorresistor ajusta el LED del fotorresistor según la luz ambiental detectada.
3. Alertas y Indicaciones: Basado en las lecturas de los sensores, el sistema alerta al usuario con señales visuales y auditivas para facilitar un aparcamiento seguro y eficiente.

Este sistema integra tecnología sensorial y de microcontroladores para mejorar la seguridad y la comodidad en aplicaciones de aparcamiento, haciendo uso efectivo del popular ATmega328p debido a su flexibilidad y capacidad de I/O.

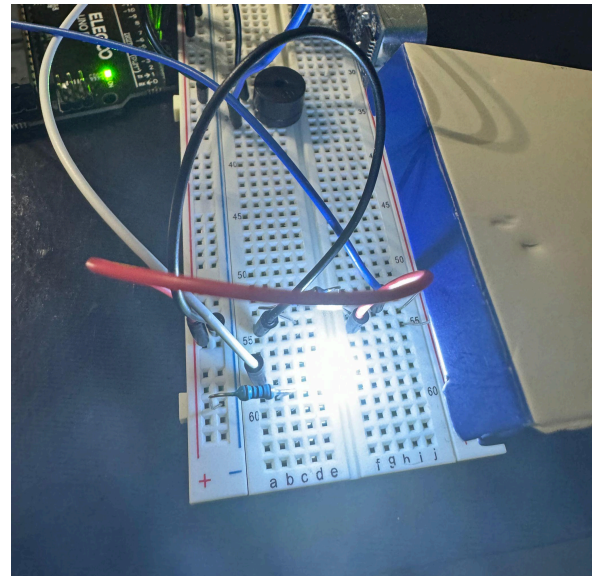
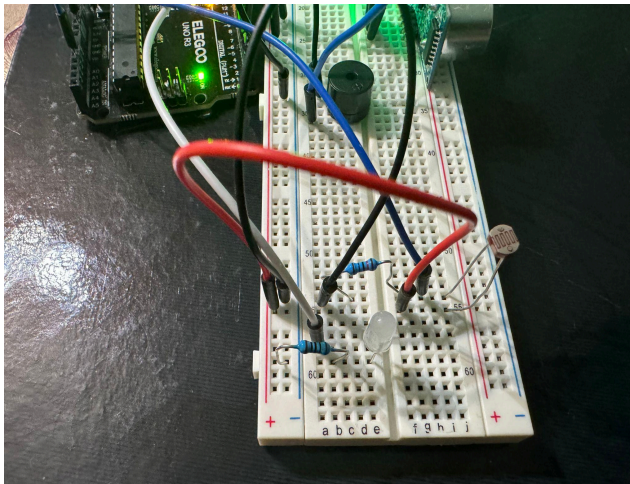
## MONTAJE FÍSICO

### LEDs

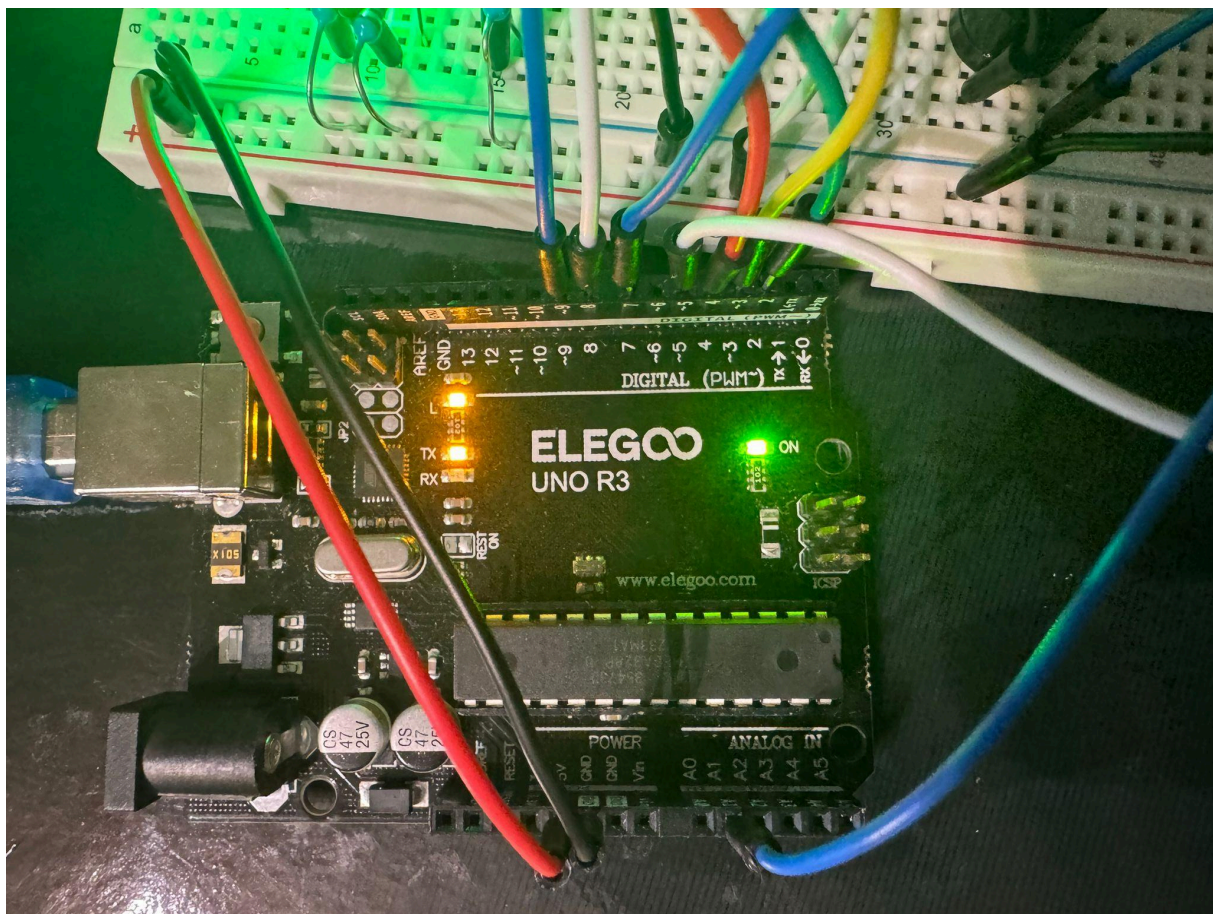




## Fotoresistor



## Conexiones con placa arduino



## CONCLUSIONES

Esta práctica ha sido realmente desafiante y satisfactoria, sumergiéndose de lleno en el fascinante mundo de la programación y la ingeniería electrónica. Me ha encantado enfrentarme a un proyecto que, aunque complejo, ha logrado captar mi atención de manera completa.

La programación ha sido una de las facetas más difíciles, sobre todo cuando los resultados no salen después de haberle echado muchas y muchas horas de trabajo. Ver funcionar el circuito después de tanta dedicación ha sido extremadamente gratificante. Aunque no era una tarea sencilla, empezar con este fue una decisión acertada. Me permitió abordar el desafío con confianza, refrescar conocimientos olvidados y aprender nuevos conceptos paso a paso.

Este proyecto no solo ha sido una excelente oportunidad para mejorar mis habilidades de programación y diseño de circuitos, sino que también ha resultado en un dispositivo práctico y aplicable en la vida diaria. La idea de incorporar un sistema de sensor de aparcamiento en un automóvil es algo que definitivamente consideraría esencial.

En conclusión, la experiencia ha sido ardua pero enormemente enriquecedora. Me ha impulsado a seguir explorando y desarrollando mis habilidades en el campo de la ingeniería.