



UNIÓN DE ASOCIACIONES
DE INGENIEROS TÉCNICOS
INDUSTRIALES Y GRADUADOS
EN LA INGENIERÍA DE LA
RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA

UNIÓN DE ASOCIACIONES DE INGENIEROS TÉCNICOS INDUSTRIALES Y GRADUADOS EN INGENIERÍA DE LA RAMA INDUSTRIAL DE ESPAÑA (UAITIE)

“CONVOCATORIA 2026”

XI PREMIO NACIONAL DE INICIACIÓN A LA INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA

Viewbud

AUTORES:

García López, Íker
Ocanto García, Obryan José
Sansano Sáez, Sergio
Soriano Aragón, Jairo

BLOQUE TEMÁTICO:

Atención a la Discapacidad

NIVEL EDUCATIVO:

1º de Bachillerato

COORDINADORA:

Sonia García Maciá

Marzo 2026



Resumen

El proyecto ViewBud consiste en el desarrollo de un **dispositivo diseñado para ayudar a personas con discapacidad visual a detectar obstáculos** situados por encima del alcance del bastón tradicional.

La solución que proponemos es un dispositivo que se coloca en la camiseta del usuario, orientado hacia delante. Este sistema utiliza un **sensor de ultrasonidos** que mide la distancia a los objetos que se encuentran frente a la persona.

Cuando el sensor detecta un obstáculo a una distancia determinada, el sistema activa un **aviso mediante sonido, una grabación indicando la distancia del obstáculo**, permitiendo al usuario anticiparse y evitar posibles colisiones. El dispositivo ha sido programado para diferenciar varias distancias mediante distintos audios, facilitando una mejor interpretación del entorno.

El prototipo desarrollado permite detectar obstáculos y avisar de ellos, mejorando la seguridad y autonomía del usuario. Se trata de una solución **accesible, de bajo coste y fácilmente adaptable**, que complementa el uso del bastón tradicional.

Palabras Clave

Discapacidad visual, sensor ultrasónico, Arduino, detección de obstáculos, accesibilidad, asistencia tecnológica.



Índice

Resumen.....	2
Palabras Clave	2
Índice.....	3
1. Introducción	4
2. Objetivos.....	5
2.1. Objetivo general	5
2.2. Objetivos específicos	5
3. Metodología	5
3.1. Metodología de desarrollo del proyecto	5
3.1.1. Generación de ideas	5
3.1.2. Búsqueda de información	6
3.1.3. Diseño	8
3.1.4. Construcción	10
3.1.5. Herramientas y recursos utilizados.....	13
3.1.1. Conexionado	14
3.1.2. Esquema de conexiones	15
3.1.3. Programación	15
4. Resultados.....	18
4.1. Funcionalidad del prototipo	18
4.2. Flujo de funcionamiento del sistema	18
4.3. Problemas encontrados y mejoras del diseño	19
4.4. Vídeo de presentación	20
5. Conclusión.....	20
6. Webgrafía	20



1. Introducción

La principal innovación del proyecto es ofrecer una solución sencilla y accesible a un problema común entre las personas con discapacidad visual: la detección de obstáculos situados por encima del alcance del bastón tradicional.

Este proyecto surge a partir del conocimiento cercano de una persona con discapacidad visual, que nos comentó la dificultad que tenía para detectar objetos situados por encima de la cintura utilizando únicamente el bastón. Esta situación puede provocar golpes en la cabeza, el pecho o el rostro debido a la presencia de elementos como balcones bajos, toldos o señales.

Por ello, consideramos necesario desarrollar un dispositivo que complemente el uso del bastón, permitiendo detectar estos obstáculos y mejorar la seguridad y autonomía de las personas con visión reducida.

La solución propuesta es un dispositivo llamado **ViewBud**, diseñado para colocarse en la ropa del usuario. Entre sus características principales destacan su tamaño reducido, su facilidad de uso y su capacidad para detectar obstáculos a diferentes distancias.

Además, el sistema incorpora un aviso rápido mediante sonido, lo que permite al usuario reaccionar con antelación. Gracias al uso de componentes electrónicos accesibles, se trata de una solución económica y viable.

Con este proyecto buscamos no solo resolver un problema real, sino también aportar una mejora en la calidad de vida de las personas con discapacidad visual, reduciendo la incertidumbre y aumentando su confianza durante los desplazamientos.



2. Objetivos

2.1. Objetivo general

Diseñar y desarrollar un dispositivo capaz de detectar obstáculos situados por encima del alcance del bastón tradicional, mejorando la seguridad y autonomía de las personas con discapacidad visual.

2.2. Objetivos específicos

- Detectar obstáculos situados entre la cintura y la cabeza.
- Medir la distancia entre el usuario y el objeto en tiempo real.
- Avisar al usuario mediante señales acústicas según la proximidad.
- Diseñar un dispositivo portátil, cómodo y fácil de colocar.
- Utilizar componentes electrónicos accesibles y de bajo coste.
- Desarrollar un prototipo funcional que demuestre la viabilidad del sistema.

3. Metodología

3.1. Metodología de desarrollo del proyecto

Para desarrollar este proyecto, seguimos el proceso tecnológico que desarrollamos a continuación.

3.1.1. Generación de ideas

En primer lugar, realizamos una fase inicial de generación de ideas con el objetivo de elegir un proyecto adecuado para presentarnos al concurso de la UAITIE.

Durante esta fase llevamos a cabo una lluvia de ideas en la que se propusieron diferentes posibles proyectos, valorando su viabilidad, su utilidad y su relación con problemas reales.

Una de las ideas planteadas estaba relacionada con una necesidad real, ya que un familiar de una profesora del centro, con discapacidad visual, había comentado las dificultades que tenía para detectar obstáculos situados por encima del bastón.

A partir de la combinación entre la intención de desarrollar un proyecto para el concurso y la detección de esta necesidad real, surgió la idea de crear el dispositivo ViewBud.

De esta forma, decidimos centrarnos en el desarrollo de una solución que pudiera mejorar la seguridad y la autonomía de las personas con discapacidad visual en su día a día.



Figura 1. Primera fase de planificación del proyecto y selección de la idea a desarrollar. Foto tomada por Sonia García.

3.1.2. Búsqueda de información

En esta fase realizamos una investigación sobre los diferentes componentes y tecnologías que podíamos utilizar para desarrollar el dispositivo.

En primer lugar, buscamos información sobre distintos tipos de sensores capaces de medir distancias, analizando cuál podría adaptarse mejor a nuestro proyecto. También investigamos sobre dispositivos tecnológicos compatibles con Arduino que nos permitieran implementar el sistema de detección.

Inicialmente pensamos en utilizar un sistema de aviso simple mediante sonido, pero posteriormente consideramos más adecuado utilizar señales de audio diferenciadas según la distancia. Por ello, investigamos qué componentes podían reproducir audios, analizando diferentes módulos disponibles en el mercado.

Además, estudiamos las distintas opciones de alimentación para que el dispositivo fuera portátil. Analizamos varios tipos de baterías y sistemas de alimentación, valorando cuál podía ofrecer un funcionamiento más estable y adecuado para nuestro prototipo.

En conjunto, esta fase nos permitió conocer las distintas alternativas tecnológicas disponibles y seleccionar los componentes más adecuados para el desarrollo del proyecto.



Figura 2. *Búsqueda de información en internet sobre los dispositivos electrónicos a emplear. Foto tomada por Sonia García.*



3.1.3. Diseño

En esta fase realizamos el diseño del prototipo teniendo en cuenta tanto la parte física como la parte electrónica del dispositivo.

Por un lado, diseñamos la estructura del dispositivo para que pudiera albergar el sensor y el altavoz, así como para que fuera fácil llevarlo en la ropa. También se diseñó la caja que aloja el resto de componentes, incluyendo tapas deslizantes. Durante este proceso fue necesario realizar varios ajustes, ya que al principio las piezas no encajaban correctamente tras la impresión. Para solucionarlo, se modificaron las medidas, haciendo las ranuras ligeramente más grandes y las guías algo más pequeñas, permitiendo así un correcto deslizamiento.

Además, el diseño del dispositivo se planteó de forma personalizable, de manera que la carcasa puede adaptarse con distintos diseños según el usuario. Nosotros la hemos hecho con el escudo del Elche CF.

Por otro lado, también se llevó a cabo el diseño del circuito electrónico. A partir de la información recopilada previamente, analizamos cómo debían conectarse los distintos componentes, como el sensor, el módulo de sonido y la alimentación.



Figura 3. Diseño del circuito electrónico. Foto tomada por Sonia García.



En primer lugar, realizamos un boceto del circuito en papel para comprender mejor las conexiones. Posteriormente, elaboramos un esquema más detallado que permite representar de forma clara el funcionamiento del sistema y que puede incluirse en la memoria del proyecto.

Esta fase fue fundamental para asegurar que tanto el diseño físico como el electrónico del dispositivo funcionaran correctamente antes de su construcción.

A continuación, se diseñaron las diferentes piezas del sistema mediante **modelado 3D utilizando el software Tinkercad**. En este programa se diseñaron elementos como la estructura del prototipo, los soportes y las piezas necesarias para integrar los diferentes componentes mecánicos.

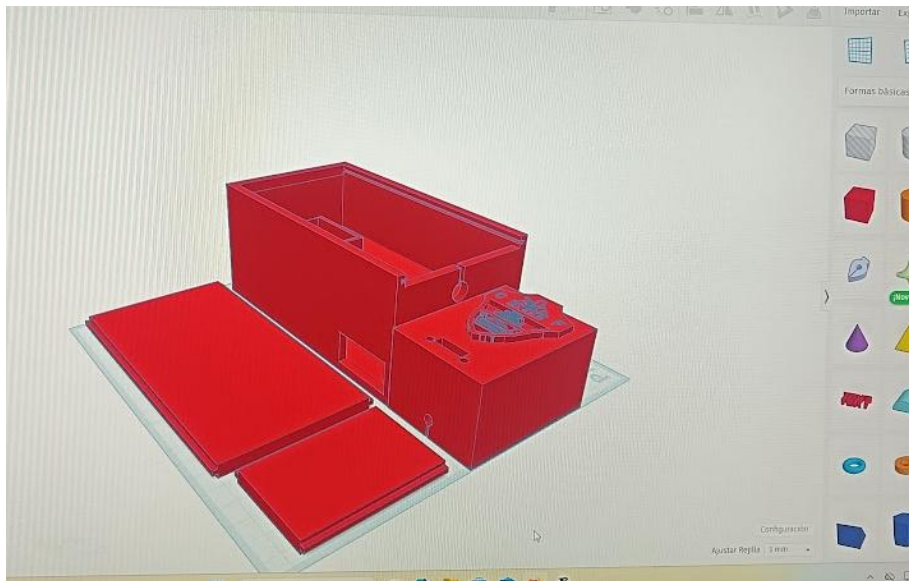


Figura 4. Conjunto de piezas diseñadas digitalmente en Tinkercad que posteriormente se fabricarán mediante impresión 3D. Captura tomada por Sonia García.

Una vez finalizado el diseño, los modelos se prepararon para su fabricación mediante **laminación en el programa Orca Slicer**, que permite convertir los modelos 3D en instrucciones para la impresora.

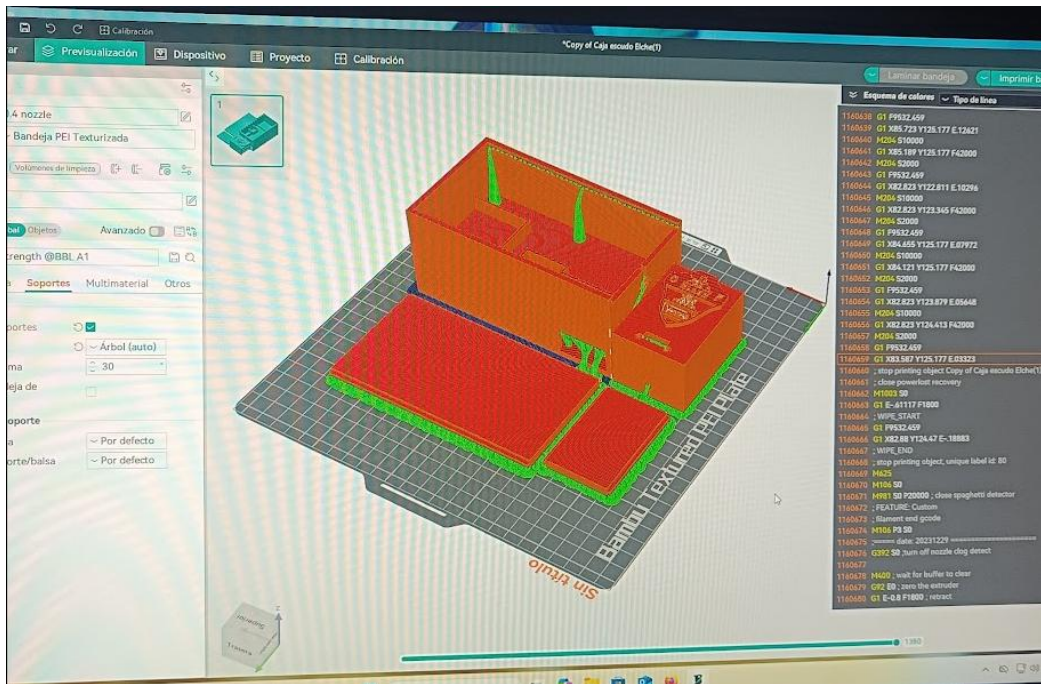


Figura 5. Conjunto de piezas laminadas con Orca Slicer y preparadas para su impresión. Captura tomada por Sonia García.

3.1.4. Construcción

En esta fase llevamos a cabo la construcción del prototipo, integrando todos los componentes diseñados previamente.

En primer lugar, se fabricaron las piezas del dispositivo, incluyendo la carcasa y las tapas, que posteriormente fueron ajustadas para asegurar un buen encaje. Durante este proceso se realizaron varias pruebas hasta conseguir que todas las piezas encajaran correctamente y permitieran un montaje adecuado.

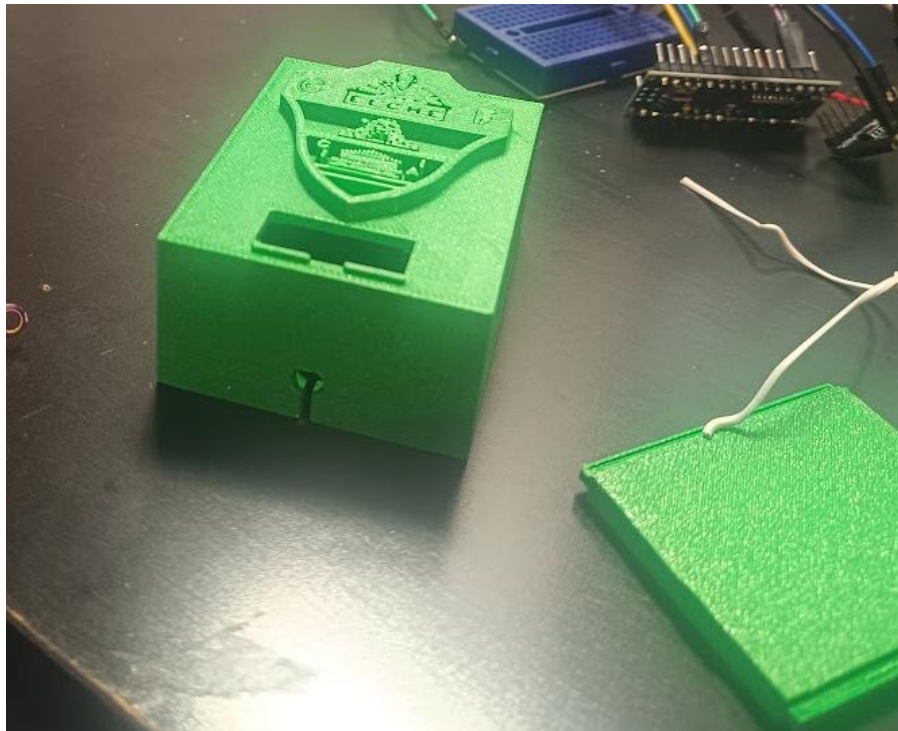


Figura 6. Primeras piezas del prototipo fabricadas mediante impresión 3D utilizando filamento plástico. Foto tomada por Sonia García.

A continuación, se realizó el montaje de los componentes electrónicos dentro de la estructura. Esta fase incluyó la colocación del sensor, el módulo de reproducción de audio, el altavoz y el sistema de alimentación.

Una de las partes más complejas del proceso fue el conexionado de los cables, ya que era necesario realizar correctamente todas las conexiones para garantizar el funcionamiento del sistema. Este proceso requirió tiempo, pruebas y correcciones hasta conseguir que todos los elementos funcionaran de manera coordinada.

Además, se realizaron diferentes pruebas de montaje para comprobar que todos los componentes quedaban bien sujetos dentro del dispositivo y que el conjunto era funcional y manejable.

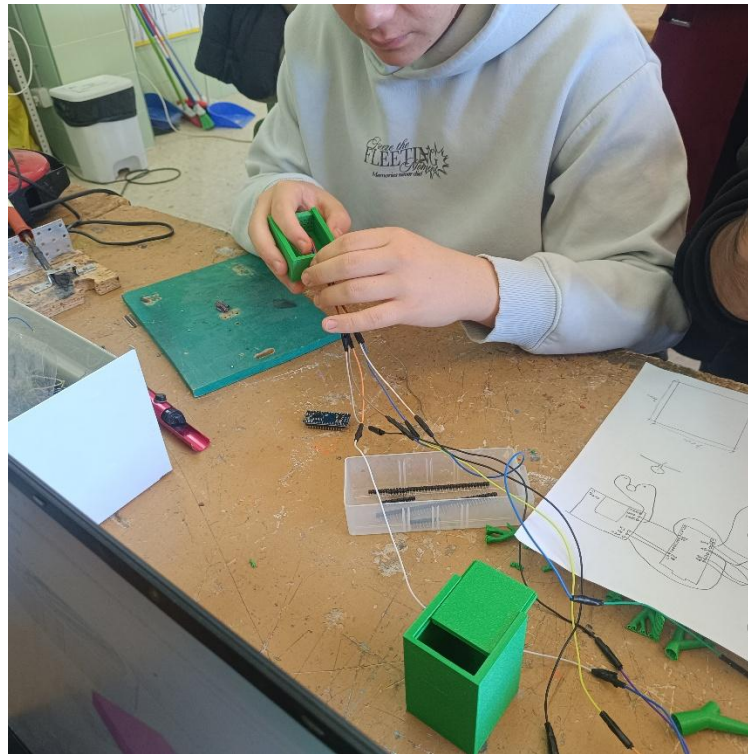


Figura 7. Alumnado realizando la incorporación del circuito en el prototipo. Foto tomada por Sonia García.

También fue necesario adaptar el diseño para poder incorporar el sistema de alimentación mediante powerbank, lo que implicó un ligero aumento del tamaño del dispositivo. Para ello, se planteó una solución en la que una parte del sistema se coloca en la parte frontal y otra puede ir alojada en una pequeña mochila o compartimento adicional.

En conjunto, esta fase permitió transformar el diseño teórico en un prototipo real, funcional y listo para ser probado.



3.1.5. Herramientas y recursos utilizados

Para el desarrollo del proyecto se utilizaron diferentes herramientas, materiales y recursos tecnológicos necesarios tanto para el diseño como para la construcción y programación del prototipo.

Electrónica principal

- 1 × **Arduino Nano** (ATmega328P)
- 1 × **Sensor de distancia HCSR04**
- 1 × **Módulo reproductor de audio DFPlayer Mini**
- 1 × **Tarjeta micro-SD**

Audio

- 1 × **Altavoz 3 W**

Componentes pasivos

- 1 × **Resistencia de 1 k Ω** (para el pin RX del DFPlayer Mini)

Alimentación

- 1 × **Fuente de alimentación de 5 V** (powerbank USB)
- 1 × **Cable USB** para Arduino Nano

Montaje y conexión

- 1 × **Protoboard o placa perforada**
- Cables Dupont
- Cables finos para soldar

Soporte y protección

- Bobinas de PLA
- Tubo termo-retráctil
- Protector textil para el cableado

Herramientas necesarias

- Soldador y estaño
- Tijeras / pelacables
- Polímetro

Archivos de audio

- Archivos de voz en formato **MP3** o **WAV** con mensajes como:
 - “Obstáculo a un metro”
 - “Demasiado cerca”
 - “Zona despejada”

En la parte de programación, se utilizó el entorno de desarrollo de Arduino para escribir y cargar el código en el microcontrolador, permitiendo gestionar la lectura del sensor y la reproducción de los audios.

Además, se emplearon recursos digitales como tutoriales y documentación técnica para resolver dudas durante el desarrollo del proyecto, así como herramientas para la grabación y gestión de los audios utilizados en el dispositivo.

3.1.1. Conexionado

Componente	Pin del componente	Arduino UNO
HC-SR04	VCC	5V
HC-SR04	GND	GND
HC-SR04	TRIG	Pin 9
HC-SR04	ECHO	Pin 8
DFPlayer Mini	VCC	5V
DFPlayer Mini	GND	GND
DFPlayer Mini	TX	Pin 10
DFPlayer Mini	RX	Pin 11
Altavoz	Cable 1	SPK1 (DFPlayer)
Altavoz	Cable 2	SPK2 (DFPlayer)

Tabla 1. Tabla de conexiones.



3.1.2. Esquema de conexiones

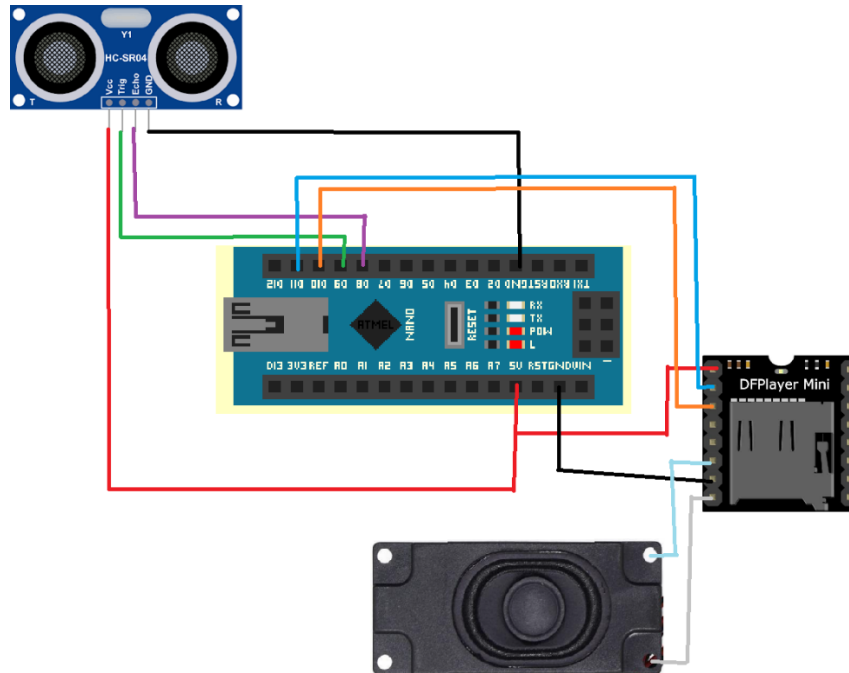


Figura 8. Esquema de conexiones. Captura tomada por Sonia García.

3.1.3. Programación

En esta fase se desarrolló el código necesario para el funcionamiento del dispositivo, utilizando un microcontrolador Arduino.



```
#include <SoftwareSerial.h>
#include <DFRobotDFPlayerMini.h>

// ----- PINES -----
#define TRIG 9
#define ECHO 8

SoftwareSerial mp3Serial(10, 11);
DFRobotDFPlayerMini player;

// ----- VARIABLES -----
unsigned long lastMeasureTime = 0;
const int interval = 5000; // 5 segundos

int zonaActual = -1;
bool dfplayerOK = false;

// ----- SETUP -----
void setup() {
  Serial.begin(9600);

  pinMode(TRIG, OUTPUT);
  pinMode(ECHO, INPUT);

  Serial.println("\n=== SISTEMA CON HC-SR04 ===");

  // DFPLAYER
  Serial.print("Inicializando DFPlayer... ");
  mp3Serial.begin(9600);

  if (!player.begin(mp3Serial)) {
    Serial.println("ERROR ✖");
    dfplayerOK = false;
  } else {
    Serial.println("OK ✔");
    dfplayerOK = true;
    player.volume(25);
    player.play(1); // prueba inicial
  }
}

// ----- LOOP -----
void loop() {

  unsigned long now = millis();

  if (now - lastMeasureTime >= interval) {

    lastMeasureTime = now;

    Serial.println("\n-----");

    // ----- MEDICION -----
    digitalWrite(TRIG, LOW);
    delayMicroseconds(2);

    digitalWrite(TRIG, HIGH);
    delayMicroseconds(10);
    digitalWrite(TRIG, LOW);
```



```
// ----- MEDICION -----  
digitalWrite(TRIG, LOW);  
delayMicroseconds(2);  
  
digitalWrite(TRIG, HIGH);  
delayMicroseconds(10);  
digitalWrite(TRIG, LOW);  
  
long duracion = pulseIn(ECHO, HIGH, 30000);  
float distancia = duracion * 0.034 / 2;  
  
if (duracion == 0) {  
  Serial.println("Sensor: SIN RESPUESTA ✖");  
  distancia = 999;  
} else {  
  Serial.print("Distancia: ");  
  Serial.print(distancia);  
  Serial.println(" cm");  
}  
  
// ----- ZONAS SEGÚN TUS AUDIOS -----  
int zona;  
  
if (distancia < 20) {  
  zona = 2; // MUY CERCA  
}  
else if (distancia < 75) {  
  zona = 3; // MEDIO METRO  
}  
else if (distancia < 150) {  
  zona = 4; // 1 METRO  
}  
else if (distancia < 250) {  
  zona = 5; // 2 METROS  
}  
else {  
  zona = 1; // DESPEJADO  
}  
  
Serial.print("Zona (audio): ");  
Serial.println(zona);  
  
// ----- DFPLAYER -----  
if (!dfplayerOK) {  
  Serial.println("DFPlayer: NO INICIALIZADO ✖");  
} else {  
  Serial.println("DFPlayer: OK ✔");  
  
  if (zona != zonaActual) {  
    Serial.print("Reproduciendo audio: ");  
    Serial.println(zona);  
  
    player.play(zona);  
    zonaActual = zona;  
  } else {  
    Serial.println("Sin cambio de zona");  
  }  
}  
}  
}
```

Figura 8. Programa. Captura tomada por Sonia García.

El programa se encarga de medir la distancia mediante el sensor ultrasónico y, en función de esa distancia, reproducir diferentes audios que avisan al usuario de la proximidad de un obstáculo.



4. Resultados

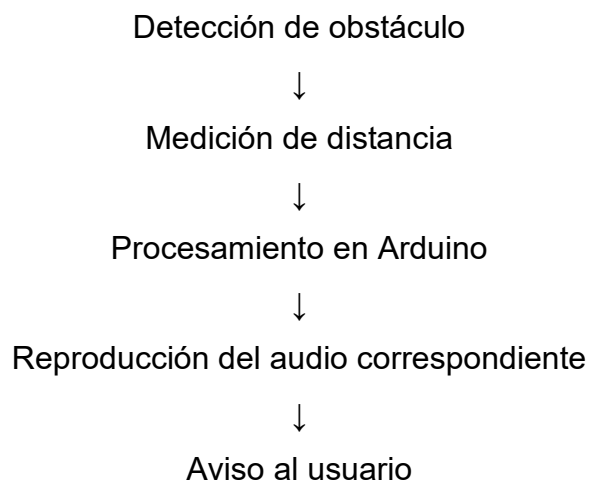
4.1. Funcionalidad del prototipo

Nuestro dispositivo mide la distancia en tiempo real mediante el sensor ultrasónico y avisa al usuario mediante diferentes audios según la proximidad del objeto. De esta forma, la persona puede interpretar mejor el entorno y anticiparse a posibles obstáculos.

Hemos comprobado que el sistema funciona de manera correcta en diferentes situaciones, detectando objetos a distintas distancias y respondiendo con el aviso correspondiente.

4.2. Flujo de funcionamiento del sistema

El funcionamiento del dispositivo sigue una secuencia sencilla:



Este proceso se realiza de forma continua mientras el dispositivo está encendido, permitiendo una detección constante del entorno.



4.3. Problemas encontrados y mejoras del diseño

Durante el desarrollo del proyecto nos encontramos con varios problemas que nos obligaron a realizar cambios y mejoras.

En primer lugar, al inicio utilizamos un sensor láser, pero comprobamos que no funcionaba correctamente en exteriores, ya que la luz del sol afectaba a su funcionamiento y apenas detectaba a más de unos pocos centímetros. Por este motivo, decidimos cambiar a un sensor ultrasónico, que nos dio resultados mucho más fiables.

Otro de los principales problemas fue la alimentación del sistema. En un principio utilizamos una batería de 3,7 V, pero observamos que no era suficiente para el funcionamiento del módulo MP3, ya que los audios no se reproducían correctamente. Después de varias pruebas, decidimos utilizar un powerbank de 5 V, lo que solucionó el problema.

El uso del powerbank hizo que tuviéramos que modificar el diseño del dispositivo, aumentando un poco su tamaño. Para hacerlo más cómodo, planteamos que una parte del sistema se lleve en la parte frontal y otra en una pequeña mochila o compartimento. También tuvimos dificultades con el diseño de las piezas, especialmente con las tapas deslizantes, ya que al imprimirlas no encajaban correctamente. Para solucionarlo, ajustamos las medidas, haciendo las ranuras un poco más grandes y las guías más pequeñas.

Una de las partes que más tiempo nos llevó fue el conexionado de los cables, ya que había que asegurarse de que todas las conexiones estuvieran bien hechas para que el sistema funcionara correctamente. Tuvimos que hacer varias pruebas y correcciones hasta conseguir un resultado estable.

Por este motivo, se decidió sustituir la batería por un powerbank con salida de 5 V, lo



que permitió estabilizar el sistema y conseguir una reproducción correcta de los audios. Finalmente, se obtuvo un código funcional que permite detectar diferentes distancias y reproducir los audios correspondientes de forma fiable.

4.4. Vídeo de presentación

<https://youtu.be/1WnKA6tKuBk>

5. Conclusión

El desarrollo de este proyecto ha permitido diseñar y construir un sistema funcional de asistencia basado en la medición de distancias mediante un sensor ultrasónico y la reproducción de avisos acústicos. A lo largo del proceso, se han adquirido conocimientos sobre electrónica básica, programación en Arduino y resolución de problemas técnicos reales. Inicialmente se empleó un sensor láser, pero tras detectar inestabilidad en las mediciones, se optó por el sensor HC-SR04, obteniendo resultados más fiables. Además, la integración del módulo DFPlayer ha permitido implementar una interfaz auditiva clara y útil. En conjunto, el proyecto ha demostrado la importancia de la experimentación, la iteración y la adaptación en el desarrollo tecnológico.

6. Webgrafía

- Arduino. (s.f.). *Arduino official website*. Recuperado de <https://www.arduino.cc/>
- Instructables. (s.f.). *Arduino projects and tutorials*. Recuperado de <https://www.instructables.com/>
- Llamas, L. (s.f.). *Proyectos con Arduino*. Recuperado de <https://www.luisllamas.es/>
- DFRobot. (s.f.). *DFPlayer Mini MP3 Player Module Documentation*. Recuperado de https://wiki.dfrobot.com/DFPlayer_Mini_SKU_DFR0299
- AliExpress. (s.f.). *Componentes electrónicos y módulos Arduino*. Recuperado de <https://www.aliexpress.com/>
- Chat gpt. www.chatgpt.com.