



# ESPE

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

## EXTENSIÓN LATACUNGA

CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA E  
INSTRUMENTACIÓN

# “Diseño e Implementación de un Detector de obstáculos para no videntes”

## **Autoras:**

Jessica Maricela Alvarez Murillo

Aida Liliana De La Cruz Vaca

# INTRODUCCIÓN

El presente proyecto busca ayudar a personas con discapacidad visual a percibir el mundo de una mejor manera, para ello se construyó un dispositivo detector de obstáculos.

# Visión y sus Patologías

La visión es un sentido indispensable en la vida de todo ser humano, por el cual podemos ver el mundo en sus diferentes formas, tamaños, colores, etc.

La ceguera es una enfermedad que afecta la vida de muchas personas diariamente, esta se produce por diversas causas, no tiene cura pero se puede ayudar a mejorar la calidad de vida de ellos.

# SENSORES DE ULTRASONIDO

Este tipo de sensores trabajan únicamente en el aire, y pueden detectar objetos con diferentes formas, colores, superficies y de diferentes materiales como pueden ser sólidos, líquidos o polvorientos, sin embargo han de ser deflectores de sonido.

# SENSOR ULTRASÓNICO LV- MAXSONAR EZ

El sensor LV-Maxsonar EZ pertenece a la familia Maxbotic que es una gama que ofrece sonar muy corto y tiene un largo alcance de detección , el consumo de energía es muy bajo, el alcance en la detección de objetos es de 0 a 6,45 metros.

Este sensor dispone de tres interfaces de salida que son: salida serial asíncrona, salida digital de ancho de pulso y salida de tensión analógica, que están activas al mismo tiempo.

# CARACTERÍSTICAS Y ESPECIFICACIONES

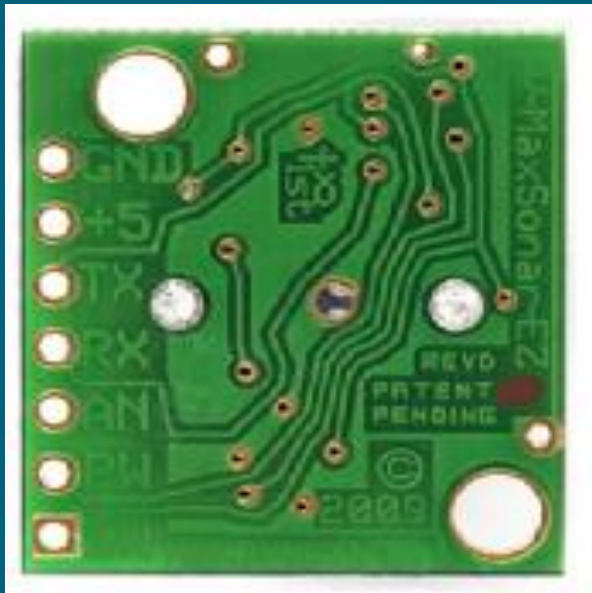
- Es pequeño y ligero.
- Tiene un rango de detección largo de: 0 - 254 pulgadas (6,45 metros)
- Tiene un bajo consumo de corriente de 2 mA.
- La tensión de alimentación va desde 2,5 a 5,5 V.
- La frecuencia de emisión de eco es de 42kHz.
- La de tasa de lectura es de 20 Hz.
- Salida serial RS232 está a 9600bps.
- La tensión de salida analógica es de 10mV/pulgada.
- Salida PWM: el ancho del pulso es de 147uS/pulgada.

# PINES UTILIZADOS EN EL DETECTOR DE OBSTÁCULOS

**GND:** Funciona como tierra de la fuente.

**+5:** Pin que recibe el voltaje de entrada, opera entre 2.5 y 5.5V, el fabricante recomienda 3mA para 5V y 2mA para 3V.

**AN:** Salida de voltaje con un factor de  $(V_{cc}/512)$  por cada pulgada.



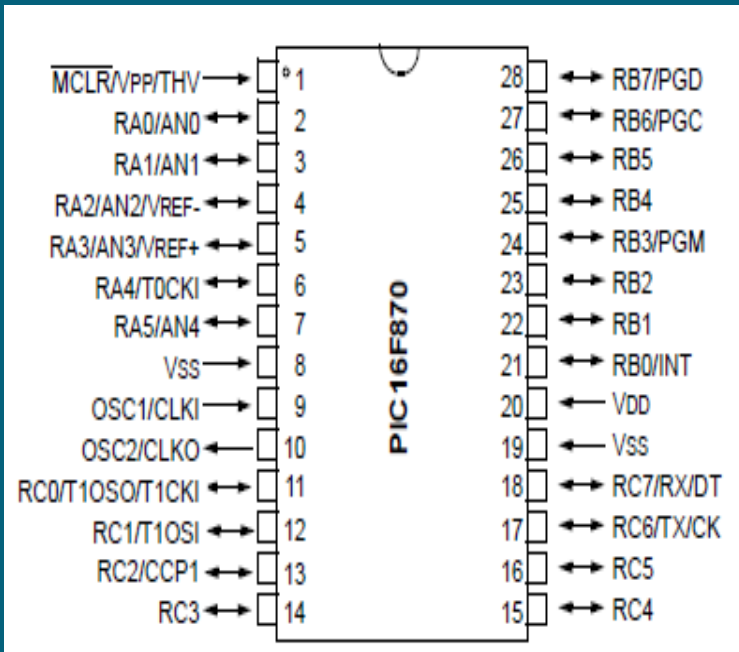


# MICROCONTROLADORES PIC

Los PIC son una familia de microcontroladores tipo RISC fabricados por Microchip Technology, derivados del PIC1650, originalmente desarrollado por la división de microelectrónica de General Instrument.

Conocidas las características de la gama de los microcontroladores, el PIC con mejores prestaciones es el PIC16F870 que es un microcontrolador de la gama media, de 28 pines, posee el módulo A/D para trabajar directamente con la señal análoga del sensor y también tiene módulo USART para comunicación serial.

# PINES UTILIZADOS EN EL DETECTOR DE OBSTÁCULOS



**MCLR** Pin 1 Reset al microcontrolador.

**RA0/AN0** Pin 2 E/S Digital o Entrada análoga 0.

**OSC1/CLKIN** Pin 9 Entrada del cristal oscilador.

**OSC2/CLKOUT** Pin 10 Salida del cristal oscilador.

**RC4** Pin14 E/S Digital.

**RC5** Pin 15 E/S Digital.

**VDD** Pin 20 Voltaje de alimentación DC(+).

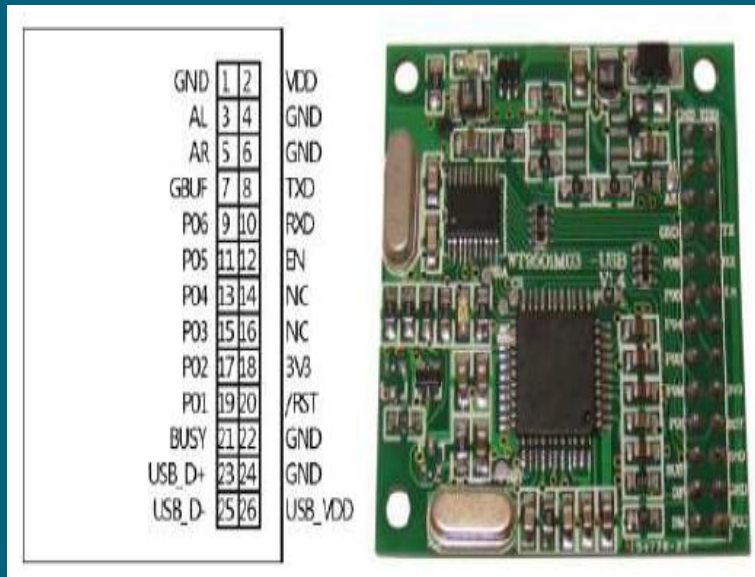
**VSS** Pines 8, 19 Referencia de voltaje (GND).

**RC7/TX** Pin 16 E/S Digital. Transmisión asíncrona(USART).

# MODULO DE VOZ WT9501M03- USBV14

Este módulo se lo utiliza para reproducir archivos en formato mp3, los mismos que se encuentran guardados en una memoria SD o también se puede utilizar una memoria USB, los archivos se los guarda en un formato específico que se detalla en este apartado.

# DISTRIBUCIÓN DE PINES UTILIZADOS PARA EL DISPOSITIVO



Pin 22, 24 GND Tierra de la fuente

Pin 2, 26 VCC DC (5-9)V

Pin 3 AL Salida del audio L

Pin 5 AR Salida del audio R

Pin 7 GBUF Tierra analógica del audio

Pin 10 RX Receptor de datos serial

Pin 18 3V3 Salida de voltaje de 3.3v

Pin 20 RST Reset

# REPRODUCCIÓN DE UNA PISTA

Para reproducir una pista se llama al código establecido en la hoja de datos técnicos del módulo mp3.

SD card play **A0H** este es el código de operación para reproducir la pista grabada en la tarjeta SD.

Código de inicio **7E**

Longitud de datos **07**

Código de Operación **A0**

Los siguientes códigos indican el número de pista a reproducir ejemplo la 00045.mp3 :

Decenas de miles dígitos **30**

Miles dígitos **30**

Cientos dígitos **30**

Decenas dígito **34**

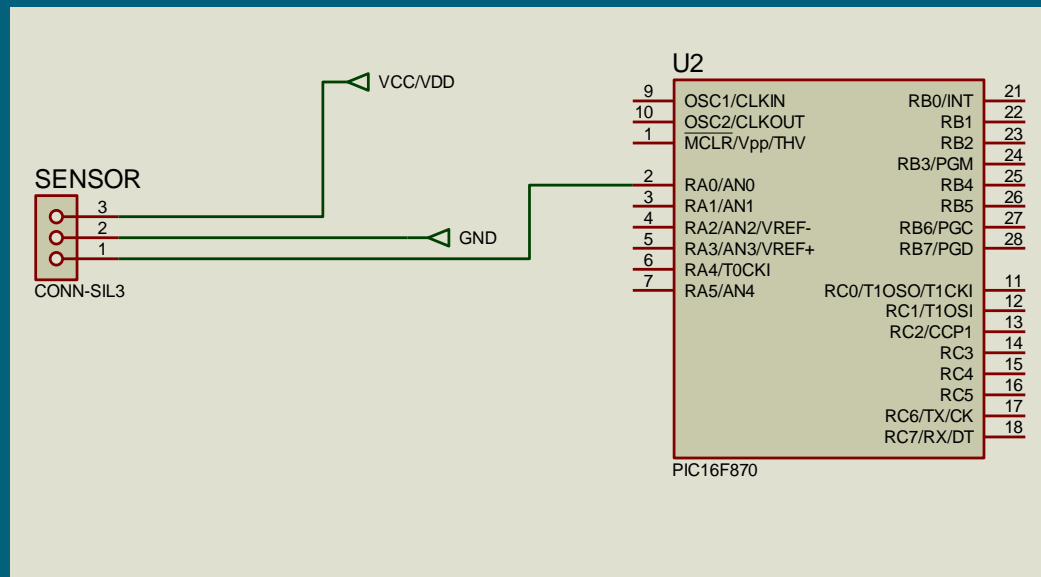
Dígito de las Unidades **35**

Fin código **7E**

Las pistas se guardan en la SD en el orden que se copian con el formato indicado.

# CONEXIÓN DEL SENSOR CON EL PIC

El sensor proporciona la señal analógica al microcontrolador para que el conversor A/D digitalice.



# CÓDIGO DE CONVERSIÓN EN EL MICROCONTROLADOR

```
valor=Adc_Read(0) //toma el valor análogo del  
                    canal 0.  
delay_ms(10) //tiempo de lectura  
adc=valor*(2540/1024) //dato digitalizado y  
                    linealizado
```

# CÓDIGO FUENTE PARA COMPARACIÓN Y ESTIMACIÓN DE DISTANCIAS

```
Usart_Init(9600) //inicializa el módulo mp3 a través  
                del módulo USART  
if (valor>1) and (valor<15) then  
  inicio  
  Usart_Write(0x31)  
  fin //subrutina que finaliza la lectura del código en  
      el módulo mp3  
  portc.5=1  
  delay_ms(500)  
end if
```



# SUBROUTINA INICIO

Esta subrutina da la orden al módulo mp3 para iniciar la reproducción de la grabación que corresponde, según la distancia identificada

```
sub procedure inicio
```

```
Usart_Write(0x7E)
```

```
Usart_Write(0x07)
```

```
Usart_Write(0xA0)
```

```
Usart_Write(0x30)
```

```
Usart_Write(0x30)
```

```
Usart_Write(0x30)
```

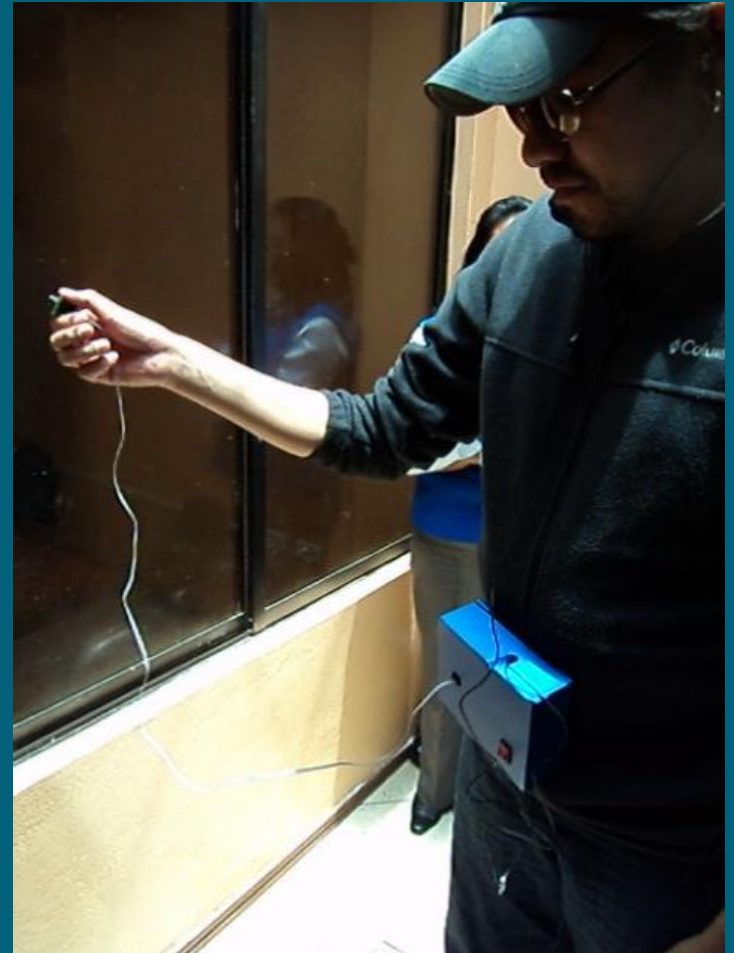
```
Usart_Write(0x30)
```

```
end sub
```

# PRUEBAS REALIZADAS EN LA UNIDAD EDUCATIVA DE NO VIDENTES DE COTOPAXI



# RENATO UN JOVEN CON CEGUERA TOTAL



# SOFÍA UNA NIÑA DE 7 AÑOS CON CEGUERA TOTAL



# CONCLUSIONES

- Se ha cumplido el objetivo del proyecto, que consistió en diseñar e implementar un detector de obstáculos para no videntes.
- El detector de obstáculos posibilitó que personas con discapacidad visual mejoren su percepción de objetos cercanos, porque por medio de este dispositivo pudieron interactuar de alguna manera con el mundo exterior, mediante mensajes generados por el dispositivo, que les indica la presencia de obstáculos.



- El detector de obstáculos tiene la capacidad de llevar a la persona invidente por un camino seguro al informarle de la presencia de obstáculos sin que éste sea dependiente de alguien o algo más como es el caso de los perros guía que ayudan a desenvolverse solos pero requiere de cuidados extras como es alimentación, cuidados médicos, aseo, etc.

- La colaboración de la Unidad Educativa Especializada de No Videntes de Cotopaxi, permitió diseñar adecuadamente la ubicación del sensor dentro del sistema, así como las pruebas de distancia para la conversión de datos en el microcontrolador.

GRACIAS