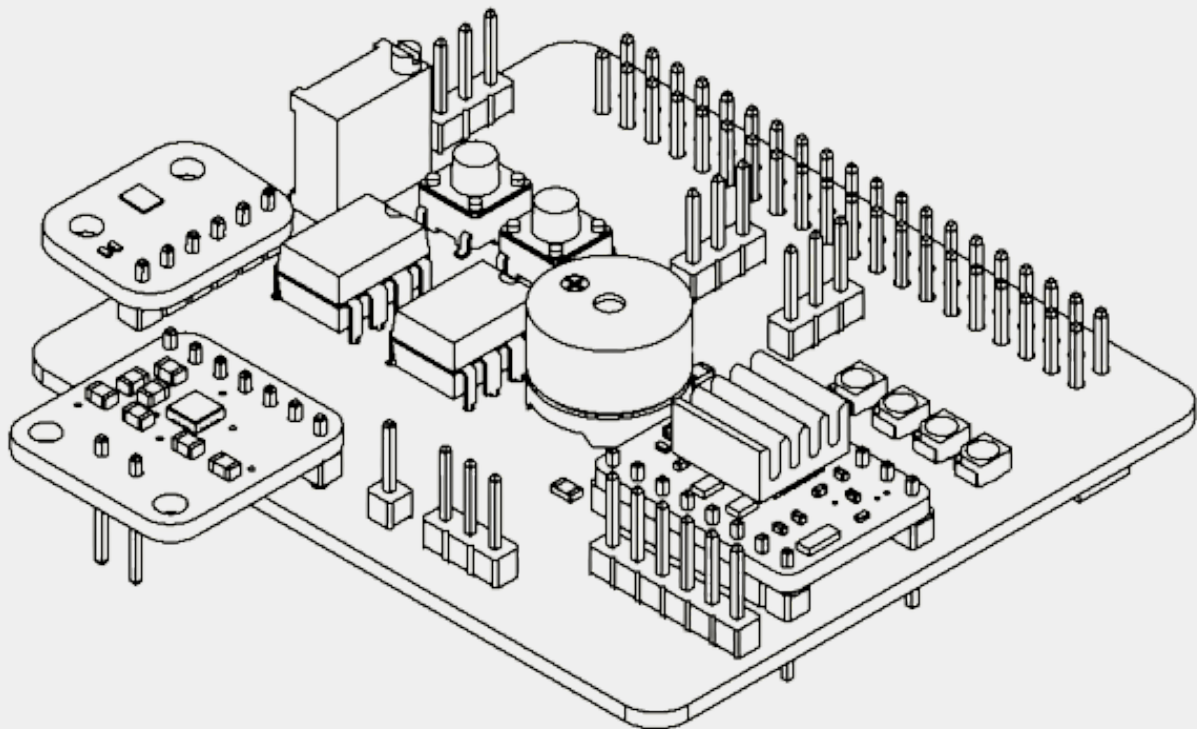




*Excelencia que trasciende*  
**DEL VALLE**  
GRUPO EDUCATIVO

# EASYPI V 1.0



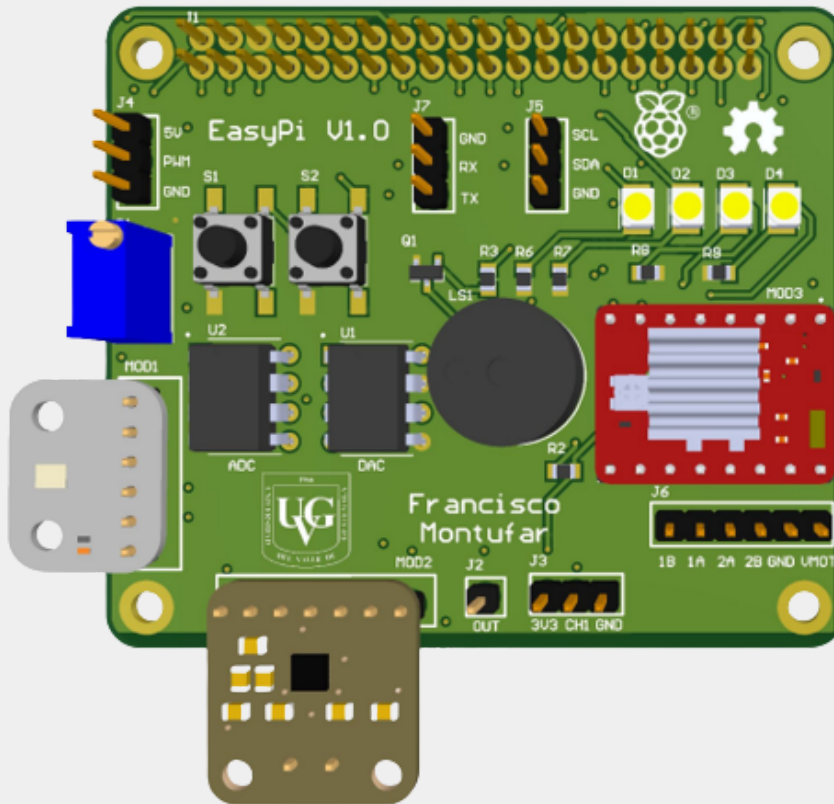
**UNIVERSIDAD DEL VALLE DE  
GUATEMALA**

# CONTENT

- 01** RESUMEN
- 02** PINOUT
- 03** MÓDULOS Y PROTOCOLOS
- 04** COMPONENTES
- 05** INSTALACIONES
- 06** CÓDIGOS DE EJEMPLO
- 07** PRECAUCIONES

# RESUMEN

01



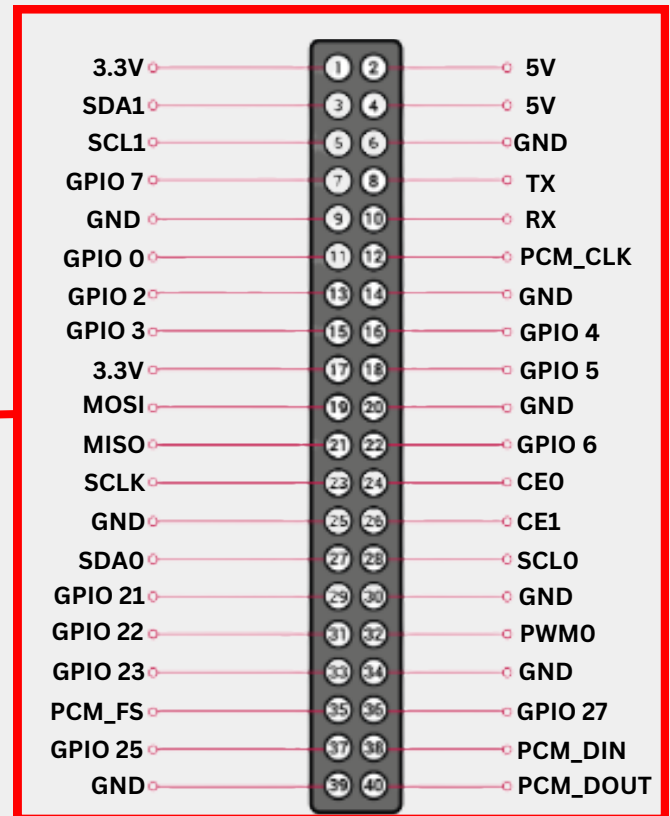
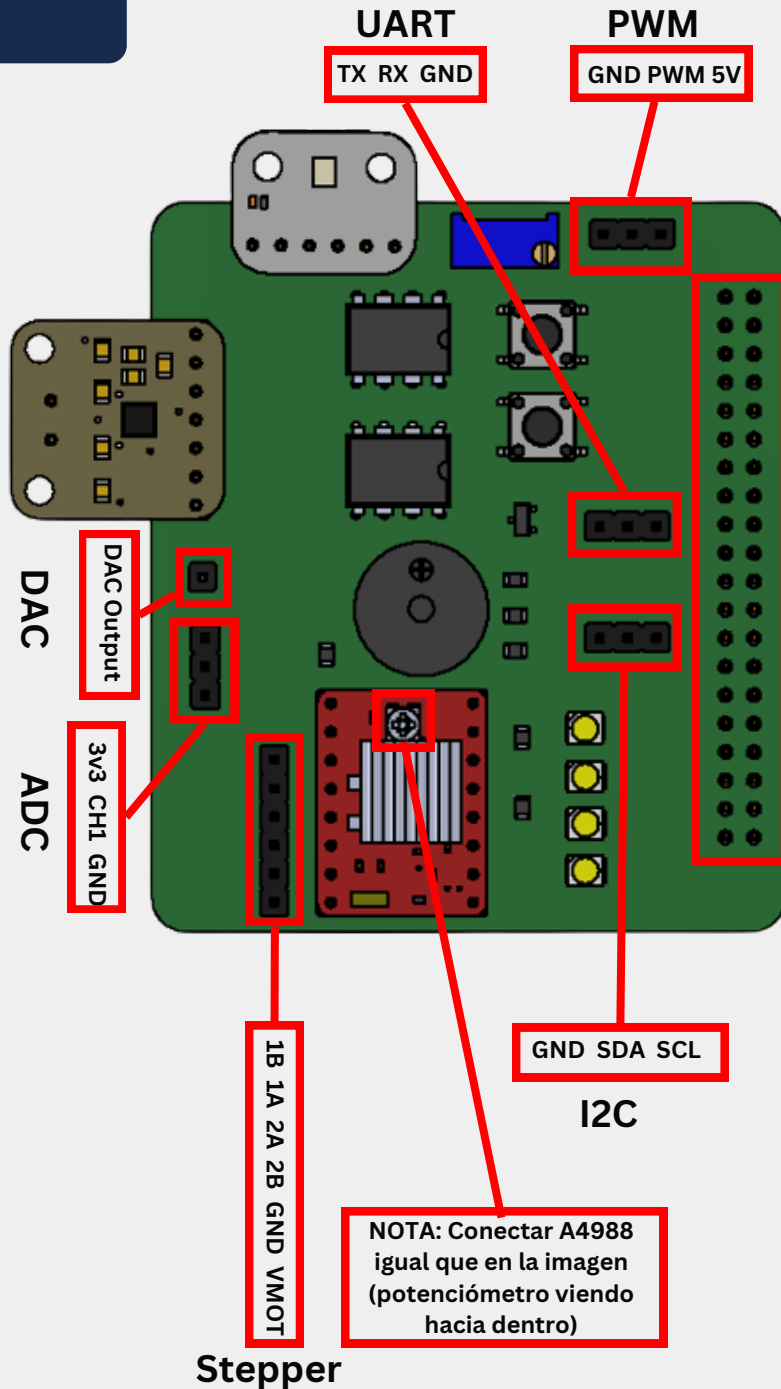
## EASYPi V 1.0

El EasyPi V1.0 es una plataforma de tipo HAT para las Raspberry Pi 3B+ . Esta plataforma da la facilidad de poder utilizar todas las funciones del GPIO sin la necesidad de agregar muchos componentes físicos.

Esta plataforma incluye un ADC, un DAC, un driver para motor Stepper, potenciómetro, pines para I2C, UART y PWM, luces LED, pulsadores, micrófono, un módulo para bocina y un buzzer.

# PINOUT

# 02



Pinout WiringPi

WiringPi

BCM

Botones:	GPIO 6 GPIO 27	GPIO 25 GPIO 16
Stepper:	DIR: GPIO 23 STEP: GPIO 22	DIR: GPIO 13 STEP: GPIO 6
Buzzer:	GPIO 25	GPIO 26
LEDS:	GPIO 2 GPIO 3 GPIO4 GPIO 5	GPIO 27 GPIO 22 GPIO 23 GPIO 24

# MODULOS Y PROTOCOLOS

03

## UART

El Universal Asynchronous Receiver-Transmitter es uno de los protocolos de comunicación más utilizados por sistemas embebidos, computadoras y microcontroladores para poder tener comunicación entre dispositivos. Cuando se habla de UART, se hace referencia a una comunicación por hardware que utiliza comunicación serial asíncrona con velocidad configurable. La plataforma cuenta con 3 pines para utilizar el protocolo UART (TX, RX y GND).

## I2C

El I2C es un protocolo de comunicación que utiliza comunicación síncrona con un bus de comunicación serial, multimaestro y multiesclavo. Este protocolo es utilizado principalmente para conectar periféricos de bajas velocidades a procesadores y microcontroladores. La plataforma cuenta con los pines de alimentación (5V 3V) y con los pines para utilizar I2C (GND, SDA, SCL),

## I2S

El I2S es un protocolo de comunicación síncrono con un bus serial, multimaestro y multiesclavo. Este protocolo tiene el propósito de facilitar el desarrollo de la electrónica de audio por medio de una interfaz estandarizada para transmitir datos digitales entre dispositivos de conversión analógica a digital o viceversa, filtros digitales y otros circuitos utilizados en sistemas de audio. La plataforma cuenta con 2 módulos para utilizar este protocolo.

## PWM

PWM (Pulse-Width Modulation) es una técnica de modulación digital utilizada para transmitir una señal periódica, a la cual se le pueda modificar el ciclo de trabajo para controlar la cantidad de energía que se envía a una carga. La plataforma cuenta con 3 pines para utilizar este módulo (5V, PWM, GND).

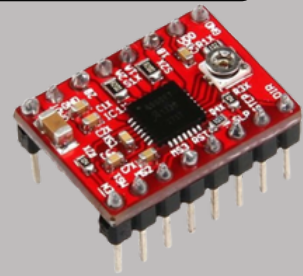
## SPI

El Serial Peripheral Interface es un protocolo utilizado para enviar información entre microcontroladores y periféricos tales como: Shift registers, sensores y memorias. Se trata de una interfaz serial síncrona que resuelve el problema de los protocolos asíncronos: la transmisión de datos erróneos por falta de sincronización. La plataforma cuenta con 2 IC para la implementación de SPI (ADC y DAC).

# COMPONENTES 04

## DRIVER A4988

El A4988 es un controlador de motor Stepper, el cual esta diseñado para operar motores bipolares en paso completo, medio, cuarto, octavo y decimosexto con una capacidad de accionamiento de salida de hasta 35 V y  $\pm 2$  A.



## BUZZER PASIVO

Componente que permite convertir una señal eléctrica en una onda de sonido. Este no dispone de electrónica interna, por lo que según la señal proporcionada, se genera un sonido deseado.

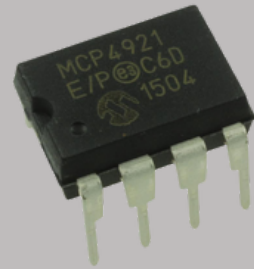




## MCP 4921

El MCP 4921 es un convertidor digital-analógico (DAC) que ofrece alta precisión y rendimiento con bajo ruido para aplicaciones industriales en las cuales se requiera la calibración de señales.

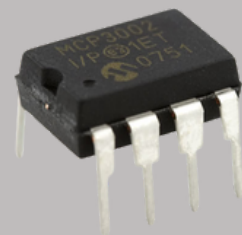
El dispositivo está diseñado para utilizarse con el protocolo SPI, es decir que de forma serial, se configura el convertidor.



## MCP 3002

El MCP 3002 es un convertidor analogico-digital (ADC) con un circuito incorporado de Sample and hold. La comunicación con el dispositivo se realiza utilizando una interfaz compatible con el protocolo SPI.

Este cuenta con dos canales analógicos, un Chip-Select, un Clock Serial, una entrada de datos seriales y una salida de datos seriales.



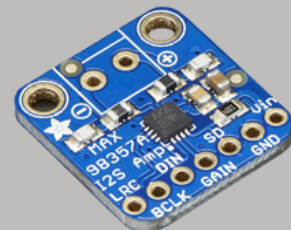
## SPH0645LM4H

El SPH0645LM4H-B es un micrófono miniatura de bajo consumo con una salida digital para I2S. El dispositivo consiste en un sensor acústico de alto rendimiento, un conversor analógico a digital serial y una interfaz para ajustar la señal a un estándar I2S de 24 bits. La interfaz I2S permite conectar directamente a procesadores digitales y microcontroladores.



## MAX98357

El MAX98357x es un amplificador clase D con entrada digital PCM que provee desempeño de un amplificador clase AB. La interfaz de audio digital es altamente flexible, ya que soporta datos de I2S y muestras entre 8kHz y 96kHz para todos los formatos admitidos. El módulo puede ser configurado para producir un canal izquierdo o derecho, operando con datos de 16, 24 y 32 bits con ganancias de 3dB, 6dB, 9dB, 12dB y 15dB.



# INSTALACIONES 06

## WIRING PI

- Se descargan e instalan las actualizaciones

```
sudo apt-get update  
sudo apt-get upgrade
```

- Se clona repositorio donde se encuentran todos los archivos de la librería.

```
git clone https://github.com/WiringPi/WiringPi.git
```

- Se ejecuta.

```
cd WiringPi  
./build
```

- Se verifica la correcta instalación.

```
gpio -v
```

- Si se despliega el siguiente texto, la instalación fue exitosa.

```
pi@raspberrypi:~ $ gpio -v  
gpio version: 2.70  
Copyright (c) 2012-2018 Gordon Henderson  
This is free software with ABSOLUTELY NO WARRANTY.  
For details type: gpio -warranty  
  
Raspberrypi Details:  
Type: Pi 3, Revision: 02, Memory: 1024MB, Maker: Sony  
* Device tree is enabled.  
*--> Raspberry Pi 3 Model B Rev 1.2  
* This Raspberry Pi supports user-level GPIO access.
```

## MICRÓFONO I2S SPH0645LM4H

- Se descargan e instalan las actualizaciones

```
sudo apt-get update
sudo apt-get upgrade
```

- Se descarga e instala Python 3 (en caso de no tenerlo instalado).

```
sudo apt install python3-pip
```



- Instalar y actualizar paquetes de Python para la compatibilidad con los paquetes de Adafruit.

```
sudo pip3 install --upgrade adafruit-python-shell
```

- Se descargan los scripts de Adafruit

```
wget https://raw.githubusercontent.com/adafruit/Raspberry-Pi-Installer-Scripts/master/i2smic.py
```

- Se ejecuta el script para instalar todo lo necesario para utilizar el micrófono.

```
sudo python3 i2smic.py
```

- Verificar funcionamiento con el siguiente comando. Si se despliega algo como en la imagen, la Raspberry Pi reconoce el dispositivo.

```
arecord -l
```

```
pi@raspberrypi:~$ arecord -l
**** List of CAPTURE Hardware Devices ****
card 0: sndrpi2scard [snd_rpi_i2s_card], device 0: simple-card_codec_link snd-soc-dummy-dai-0 [simple-card_codec_link snd-soc-dummy-dai-0]
  Subdevices: 1/1
  Subdevice #0: subdevice #0
```

- Utilizar siguiente comando para empezar a grabar.

```
arecord -D plughw:0 -c1 -r 48000
-f S32_LE -t wav -V mono -v file.wav
```

## AMPLIFICADOR I2S MAX98957

- Ejecutar el siguiente comando y aceptar todo.

```
curl -sS https://raw.githubusercontent.com/adafruit/Raspberry-Pi-Installer-Scripts/master/i2samp.sh | bash
```

- Reiniciar el sistema.

```
sudo reboot
```

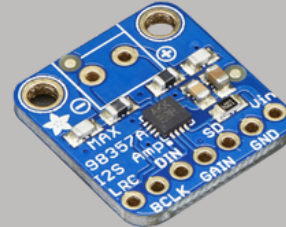
- Verificar que la Raspberry Pi reconoce el módulo.

```
aplay -l
```

```
pi@raspberrypi:~$ aplay -l
**** List of PLAYBACK Hardware Devices ****
card 0: sndrpii2scard [snd_rpi_i2s_card], device 0: simple-card_codec_link snd-soc-dummy-dai-0 [simple-card_codec_link snd-soc-dummy-dai-0]
  Subdevices: 1/1
  Subdevice #0: subdevice #0
```

- Verificar funcionamiento.

```
speaker-test -c2
```



## VERSIONES ANTERIORES DEL SO EN MODELOS POSTERIORES DE RASPBERRY PI

- La Raspberry Pi 3B+ tiene compatibilidad con la versión 6 y las versiones posteriores del Raspberry Pi OS. En caso de que se desee utilizar versiones anteriores del sistema operativo en el modelo 3B+, es necesario hacer una actualización del kernel y el firmware en modelos previos (3B por ejemplo) con los siguientes comandos:

```
sudo apt update
sudo apt full-upgrade
```

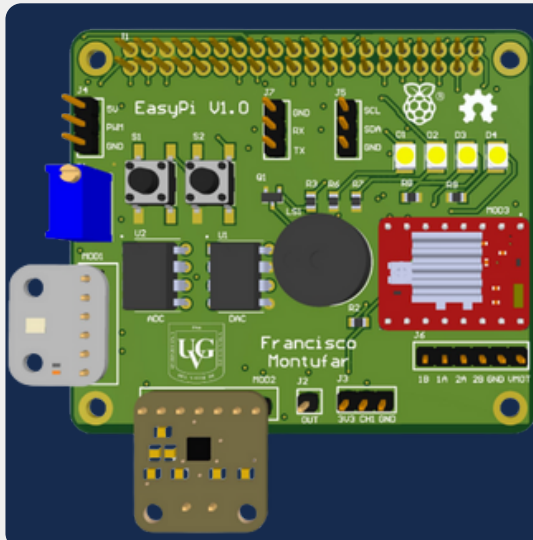
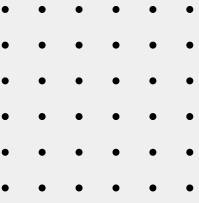
# CÓDIGOS DE EJEMPLO

07

REPOSITORIO EN GITHUB

[https://github.com/mon19379/example\\_codes\\_EzPI](https://github.com/mon19379/example_codes_EzPI)





# 08

## PRECAUCIONES

- Conectar siempre con la Raspberry Pi apagada.
- Verificar que las conexiones estén bien.
- Evitar contacto con objetos conductores para evitar corto circuito.
- En caso de componente defectuoso, apagar dispositivo y remover.
- Utilizar 3.3V para utilizar los pines de propósito general.
- Revisar pinout antes de conectar.
- Manipular con precaución.





# CONTACT INFORMATION



MON19379@UVG.EDU.GT



Francisco  
Montufar