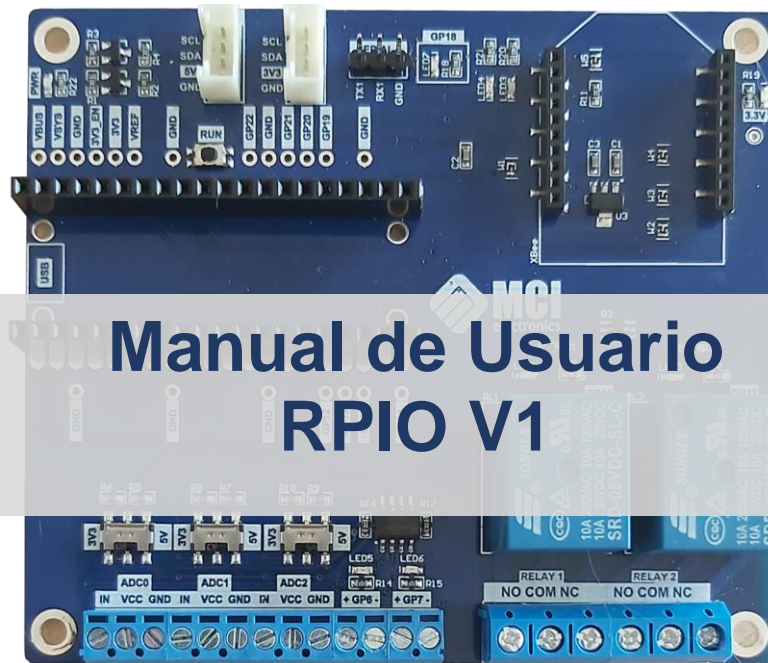




MCI
electronics



Manual de Usuario RPIO V1

Luis Thayer Ojeda 0115 of. 1105, Providencia, Santiago, Chile.
+56 2 23339579 | www.mcielectronics.cl | info@mcielectronics.cl

Ingeniería MCI Ltda.

Luis Thayer Ojeda 0115 Oficina 1105
Providencia, Santiago, Chile
cotizaciones@mcielectronics.cl
Tel: +56 2 23339579

Viana 405, local 7
Viña del mar, Valparaíso, Chile
vinadelmar@mcielectronics.cl
Tel: +56 3 22710559

Edificio Britania, Los Militares 5953, local 219
Las Condes, Santiago, Chile
losmilitares@mcielectronics.cl

www.mcielectronics.cl
info@mcielectronics.cl

® MCI Ltda. 2021

Atención: cambios y modificaciones hechas en el dispositivo, no autorizados expresamente por MCI, anularán su garantía.

CONTENIDO

CONTENIDO	3
INTRODUCCIÓN	4
CARACTERÍSTICAS GENERALES	4
PARTES DEL DISPOSITIVO	5
COMPATIBILIDAD SOCKET XBEE	7
SOCKET XBEE	7
MODULOS RELE	8
ENTRADAS ANALÓGICAS	9
CONEXIONADO I2C Y SERIAL	9
CONFIGURACIÓN SOFTWARE Y ARRANQUE	10
EJEMPLO	14
CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS	16
DIMENSIONES	17
HISTORIA DEL DOCUMENTO	17

INTRODUCCIÓN

Si buscas una tarjeta que permita potenciar las características de la nueva Raspberry Pi Pico con salidas para mayor potencia, conexión de elementos con I2C plug and play, terminales de conexión para lecturas analógicas y conectividad inalámbrica, está definitivamente es la tarjeta que estas buscando

La tarjeta cuenta con salida de relé para el control de dispositivos eléctricos, iluminación u otros, posee conectores Grove para comunicación I2C de 5V y 3,3V para dispositivos como sensores para medir temperatura, humedad, aceleración, pantallas para monitoreo, etc. Tiene también un socket que permite la incorporación de distintos módulos inalámbricos con formato XBee como WiFiBee (wifi), BleBee (Bluetooth), 3GBee (3G) y serie XBee. El socket XBee está comunicado por serial 0, pines GP0 y GP1

Las entradas analógicas ADC0, ADC1 y ADC2 cuentan con un switch que permite cambiar entre 5V y 3,3V el pin VCC de cada ADC, además existen entradas optoacopladas para manejar voltajes de entre 9V y 24V

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Algunas de las características de la tarjeta son:

- Terminal Block de 3 pines para entradas analógicas GP26, GP27 y GP28
- Terminal Block de 2 pines para entradas digitales optoacopladas, GP2 y GP3
- Conectores Grove para dispositivos I2C de 3,3V y 5V
- Socket compatible con formato XBee, con voltaje de 3,3V
- Relé 220VAC o 30VDC, 10A, con conectores Terminal Block de 3 pines 5mm
- Botón Run como Reset
- Socket para Raspberry Pi Pico
- Diversos leds indicadores

PARTES DEL DISPOSITIVO

A continuación, se presentan las partes de la tarjeta, con las cuales el usuario va a interactuar durante el desarrollo de los proyectos

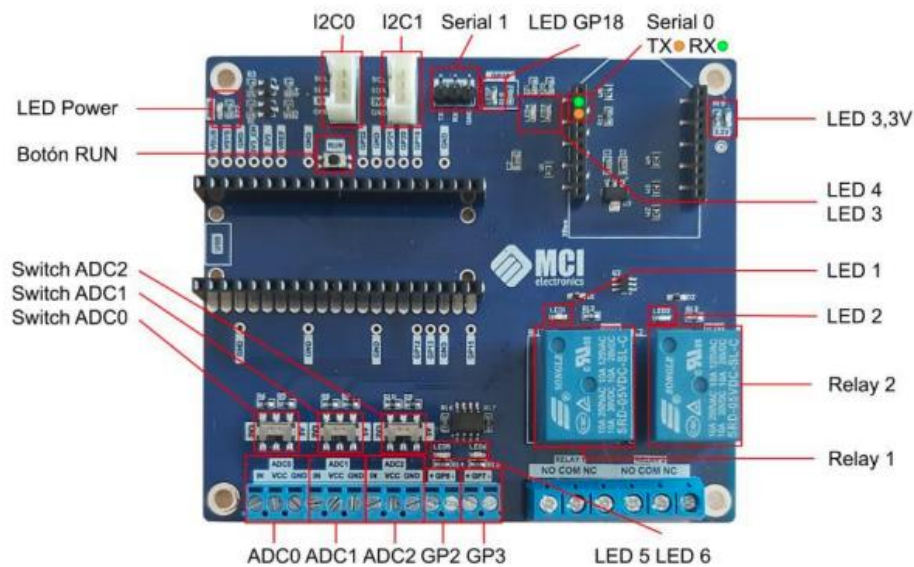


Figura 1. Partes en la tarjeta RPIO

- **I2C 0:** Conector Grove de 4 pines conectado al I2C0 de la Raspberry Pi Pico, energizado con 5V.
- **I2C 1:** Conector Grove de 4 pines conectado al I2C1 de la Raspberry Pi Pico, energizado con 3,3V.
- **Serial 0 (Conector XBee):** El puerto de comunicación UART 0 de la Raspberry Pi Pico se utiliza para el conector XBee.
- **Serial 1:** El puerto de comunicación UART 1 de la Raspberry Pi Pico se encuentra disponible como conector *through hole* con separación de 2,54mm/0,1”.
- **Switch selector de voltaje ADC0, ADC1 y ADC2:** Este switch se encarga de seleccionar el voltaje en el pin VCC de cada entrada ADC, cambia entre 3,3V y 5V.
- **Botón RUN:** Pulsador N/O conectado a GND y al pin RUN de la Raspberry Pi Pico, al cerrar el pulsador se reinicia el dispositivo.
- **ADC0:** Conector terminal block conectado al ADC0 de la Raspberry Pi Pico, pin GP26.
- **ADC1:** Conector terminal block conectado al ADC1 de la Raspberry Pi Pico, pin GP27.

- **ADC2:** Conector terminal block conectado al ADC2 de la Raspberry Pi Pico, pin GP28
- **GP2:** Entrada optoacoplada conectada al pin GP2 de la Raspberry Pi pico, el voltaje de operación es de 9V a 24V.
- **GP3:** Entrada optoacoplada conectada al pin GP3 de la Raspberry Pi pico, el voltaje de operación es de 9V a 24V.
- **LED Power:** Indica que la tarjeta está siendo alimentada. Conectado a VBUS de la RPI Pico
- **LED 1:** Indica el estado de la bobina del relé 1, al energizar la bobina se enciende el led
- **LED 2:** Indica el estado de la bobina del relé 2, al energizar la bobina se enciende el led
- **LED 3:** Conectado a Rx0 en el conector XBee, se enciende al recibir datos por el conector XBee
- **LED 4:** Conectado a Tx0 en el conector XBee, se enciende al enviar datos por el conector XBee
- **LED 5:** Indica estado de la entrada optoacoplada en el pin GP2, al energizar la entrada se enciende el LED
- **LED 6:** Indica estado de la entrada optoacoplada en el pin GP3, al energizar la entrada se enciende el LED
- **LED GP7:** Led de propósito general, conectado al pin GP18, funciona con lógica inversa, 0 para encender 1 para apagar
- **LED 3,3V:** Led conectado al pin 3,3V, indica que se recibe 3,3V en conector XBee

Advertencia: se debe respetar la polaridad de las entradas optoacopladas

COMPATIBILIDAD SOCKET XBEE

La tarjeta RPIO se puede usar con una amplia variedad de tarjetas de comunicación inalámbrica con Socket XBee compatible.

WiFi
(WiFiBee)

3G
(3GBee)



Bluetooth
(BLEBee)

ZigBee
(XBee)

Figura 2. Partes en la tarjeta RPIO

Click en imágenes para más información

SOCKET XBEE

En la siguiente figura se muestra el Socket XBee (vista superior) que viene en la tarjeta, con los pines que se utilizan para alimentación y comunicación

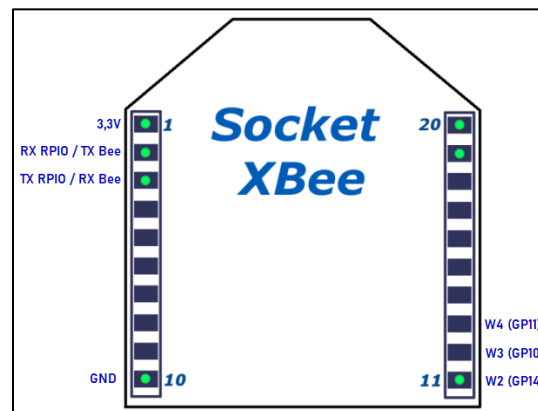


Figura 3. Socket compatible con el formato XBee en RPIO

El socket entrega un voltaje de 3,3V en los pines 1 y 10, 3,3v y GND.

La comunicación serial de los módulos XBee en los pines 2 y 3, van conectados a los pines GP1 y GP0 respectivamente

MODULOS RELE

En la figura se puede ver el esquema de conexión de los relés, para ello el COM, común, es el receptor de alimentación, que según este modelo puede ser de hasta 250 VAC o 30 VDC con una corriente máxima de 10A.

En su estado de reposo la alimentación aplicada al terminal COM se verá reflejada en el terminal NC (Normal Cerrado). Al energizar la bobina se activará el relé y se cerrará el contacto NO (Normal Abierto). La conexión dependerá de la lógica usada en cada proyecto.

Con la tarjeta solo deberás preocuparte físicamente de alimentar el terminal COM y definir la lógica de acuerdo a los requerimientos para los terminales NC y NO, las bobinas se activarán de acuerdo al programa desarrollado.

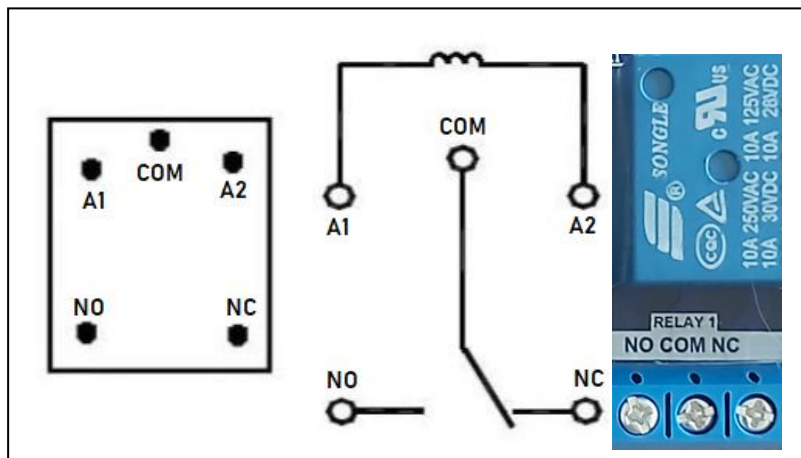


Figura 4. Esquema Relé srd-05vdc-sl-c y vista real de relé 1

Los pines utilizados para la activación de los relés son GP16 para relé1 y GP17 para relé 2

Advertencia: Operar los relés en los límites de alimentación podría provocar un calentamiento excesivo en tiempos prolongados y podrían quemarse los componentes.

ENTRADAS ANALÓGICAS

Al seleccionar 3,3V el voltaje en VCC del ADC seleccionado es de 3,3V y la entrada IN se conecta directamente el pin ADC del Raspberry pi Pico (GP26, GP27, GP28), al seleccionar 5V el voltaje en VCC es de 5V y la entrada IN se conecta a un divisor de tensión, que adapta el voltaje para evitar daños en el pin ADC del Raspberry Pi pico.

El ADC de la Raspberry Pi Pico es de 12 bit, con ello transformara la señal analógica a un número entre 0 y 4096, sin embargo, en micropython se transforma a un numero de 16 bit que va de 0 a 65535 correspondiente al mínimo y al máximo.



Figura 5. Entrada analógica y selector de voltaje

CONEXIONADO I2C Y SERIAL

Para la comunicación I2C existen dos conectores de formato Grove, permitiendo un conexionado rápido. Este protocolo serial utiliza 4 cables, dos para alimentación y dos para comunicación, SDA y SCL, datos seriales y reloj serial respectivamente. Es una comunicación maestro esclavo donde el maestro genera y controla el reloj serial y también inicia y detiene la comunicación. Cabe mencionar que este protocolo permite en teoría hasta 127 esclavos conectados en bus con velocidades entre 100, 400 y 1000 kbits/s.



Figura 6. Grove para I2C

Los pines usados son GP8 para SDA, GP9 para SCL en I2C0 y GP6 para SDA, GP7 para SCL en I2C1.

La comunicación serial generalmente se utiliza para transmisión de datos en formato ASCII y para la comunicación se utilizan 3 líneas, tierra, transmisión y recepción y al ser una comunicación asíncrona es posible enviar datos por una línea mientras se reciben datos por otra. La línea de transmisión de un equipo debe conectarse a la de recepción del otro equipo y la de recepción con la de transmisión

CONFIGURACIÓN SOFTWARE Y ARRANQUE

Lo primero será descargar el software para la programación de la tarjeta Raspberry Pi Pico, para ello ingresaremos a www.thonny.org y seleccionamos el sistema operativo en el que queramos trabajar.

Una vez descargado instalamos el programa. Para este caso se utilizó la versión 3.3.6. Al iniciar por primera vez Thonny veremos una ventana como la siguiente

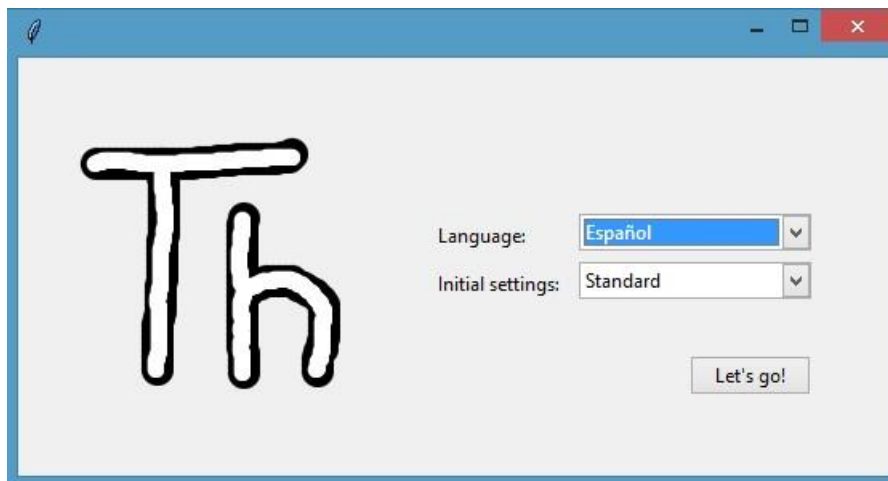


Figura 7. Instalación de Thonny

Seleccionaremos el idioma que más nos acomode y la versión Standard, así damos click en ¡Let's go!

Ya en la ventana del software nos dirigiremos al menú herramientas y seleccionaremos opciones.

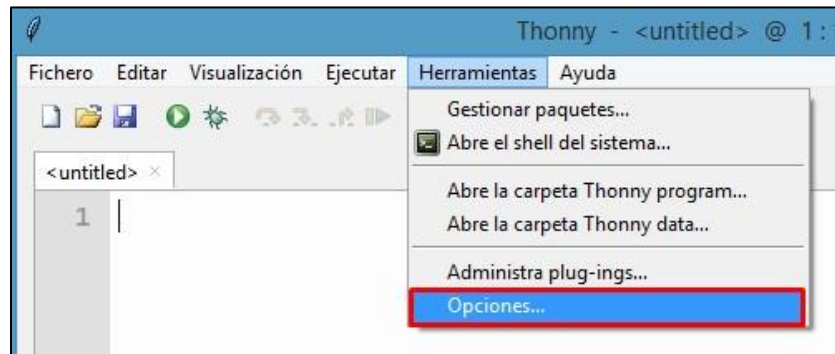


Figura 8. Menú opciones para acceder a interprete

En la venta de Opciones se debe seleccionar el menú interprete. En las opciones de ¿Qué interprete o dispositivo debe usar? Buscar y seleccionar MicroPython (Raspberry Pi Pico), luego en la opción Puerto debe quedar en Try to detect port automatically, que es la opción por defecto.

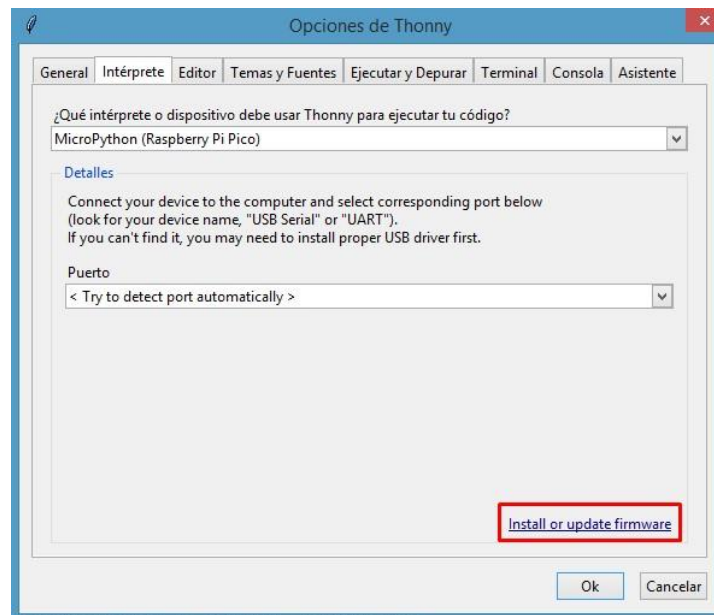


Figura 9. Parámetros para interprete e instalación de firmware

La primera vez que usamos la RPI Pico es necesario cargar el firmware, dentro de la misma ventana de Opciones/Interprete sobre el botón Ok se encuentra el asistente para esto, dar click en el gestor para el firmware,

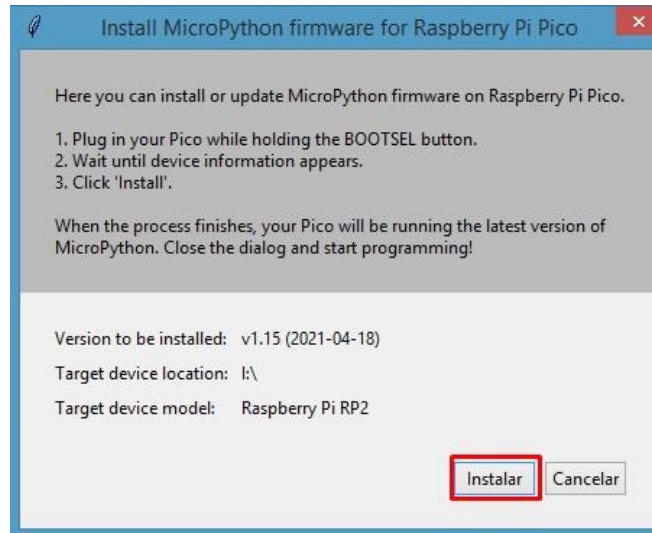


Figura 10. Habilitación de Instalar para cargar firmware

Una vez en la pantalla de instalación y actualización del firmware, presionar el botón blanco en la RPI pico y sin soltarlo conectar el usb, con ello el dispositivo será reconocido como almacenamiento y se habilitará el botón Instalar

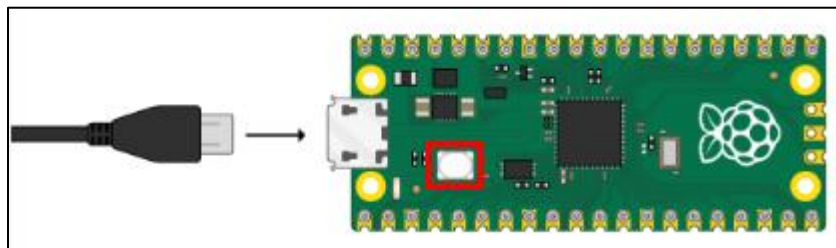


Figura 11. Procedimiento en RPI pico para cargar firmware

Si lo hicimos bien se indicará el puerto ocupado y ya es posible comenzar a programar

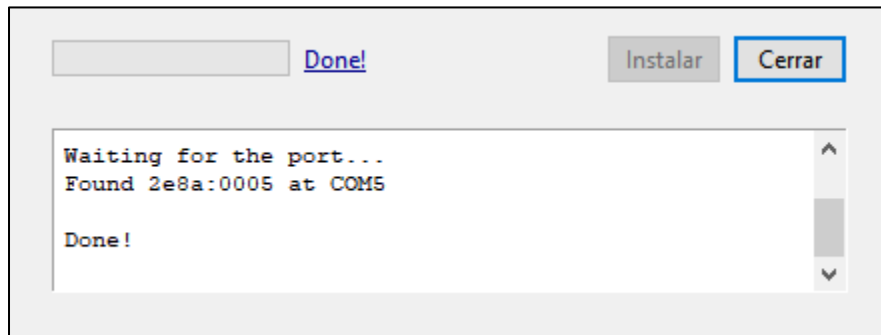


Figura 12. Puerto COM usado tras instalación o update de firmware correcto

De vuelta a la ventana de Thonny presionamos Stop para actualizar el terminal y ya tener comunicación con nuestra tarjeta, lo sabremos porque indicara la tarjeta a la que está conectada.

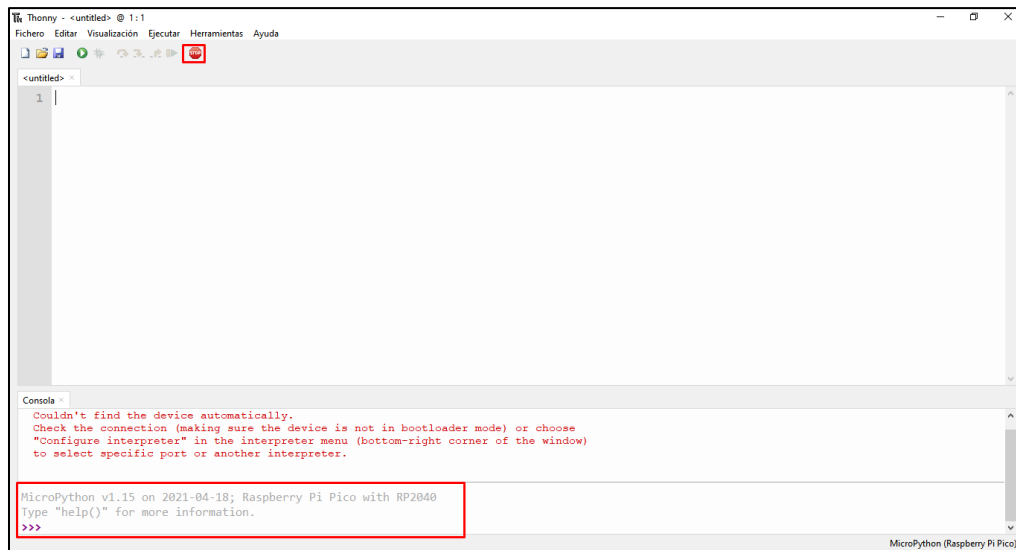


Figura 13. Ide de Thonny y stop para retomar conexión

Para comprobar que todo funcione, escribir y ejecutar el siguiente programa, modificar valor 0 y 1 de led.value(x), con esto el led 7 conectado a GP18 se encenderá o apagará.

```
from machine import Pin
led = machine.Pin(18, Pin.OUT)
led.value(0)
```

EJEMPLO

A continuación, se presenta un esquema general del sistema. A modo de ejemplo se leerá una entrada analógica, ADC0, de un potenciómetro que simulará el funcionamiento de un sensor analógico, dicho valor será mostrado en una pantalla oled de 0,91" conectada al puerto I2C 1 y se activaran los relés al superar los 20000 y 40000.

Materiales:

- 1 tarjeta RPIO
- 1 Raspberry pi pico
- Cable USB A a micro USB B
- Potenciómetro
- Pantalla Oled I2C 0,91"

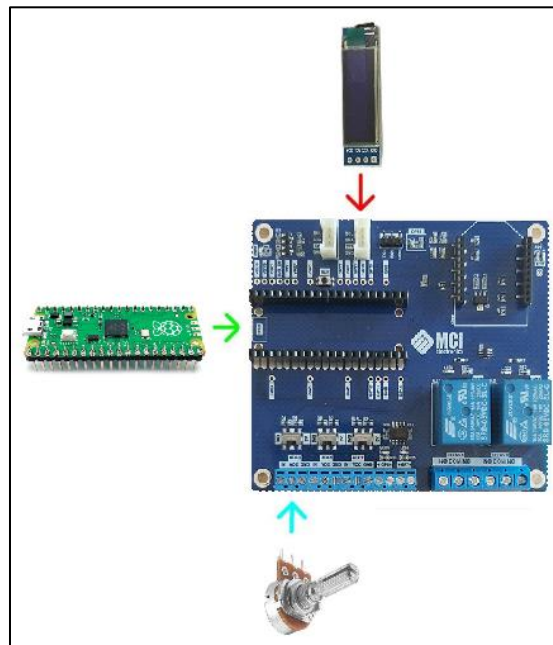





Figura 14. Esquema de ejemplo

Primero cuando se desarrolle un programa se puede ejecutar con el terminal presionando  siempre para detener la ejecución se debe presionar  o incluso cuando se desconecta la tarjeta, para volver a usarla es necesario presionar stop. Esta ejecución no quedara cargada en la RPI pico si es desenergizada, para esto se tiene que guardar el script en la Raspberry Pi Pico con 

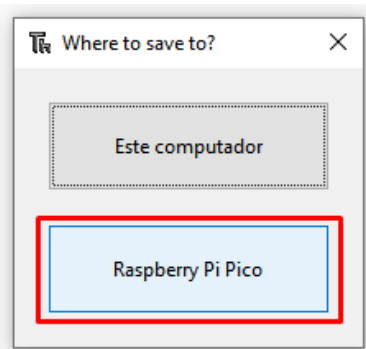


Figura 15. Selección para guardar programas

La ventana que se abrirá es el espacio para guardar y ejecutar los scripts y las librerías necesarias, para este caso en particular, la librería de la pantalla Oled. El programa que se ejecutara siempre al ser energizada la placa debe ser llamado main.py y guardado en la Raspberry pi pico como se indicó antes.

Como resultado la pantalla oled deberá encenderse mostrando el valor analógico, de acuerdo a la posición del potenciómetro. Cuando supere los 20000 el relé 1 se activará y la luz sobre él se encenderá, permanecerá así hasta que el valor descienda del valor indicado. Si el valor pasa los 40000 el relé 2 se activará y podremos ver la luz sobre el encendida. Al disminuir de ese valor se desactivará.

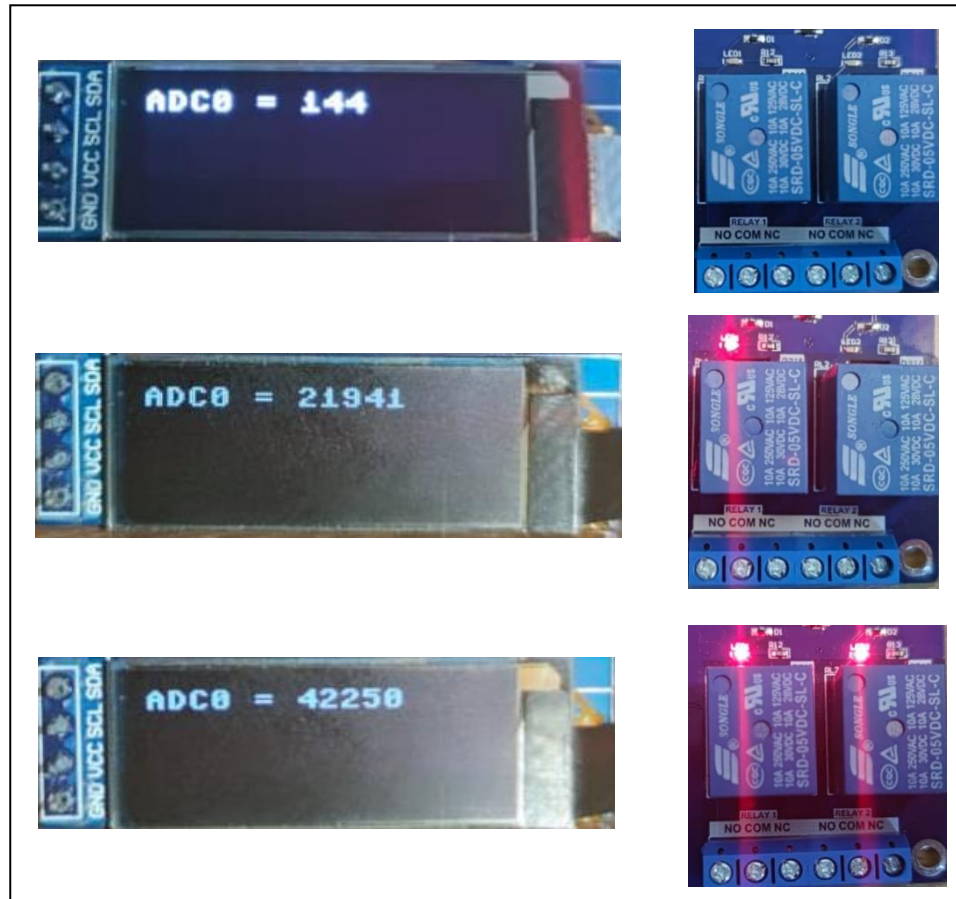


Figura 16. Activaciones de relés

CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS

- Voltaje de Alimentación 5V
- Conectores Grove, con voltaje de 3,3V y 5V
- Socket XBee, 3,3V
- Pines analógicos con selector de 3,3V y 5V
- Pines digitales tolerantes de 0 a 3,3V
- Relés 220 VAC / 30 VDC 10^a
- Entradas optacopladas de entre 9V y 24V

DIMENSIONES

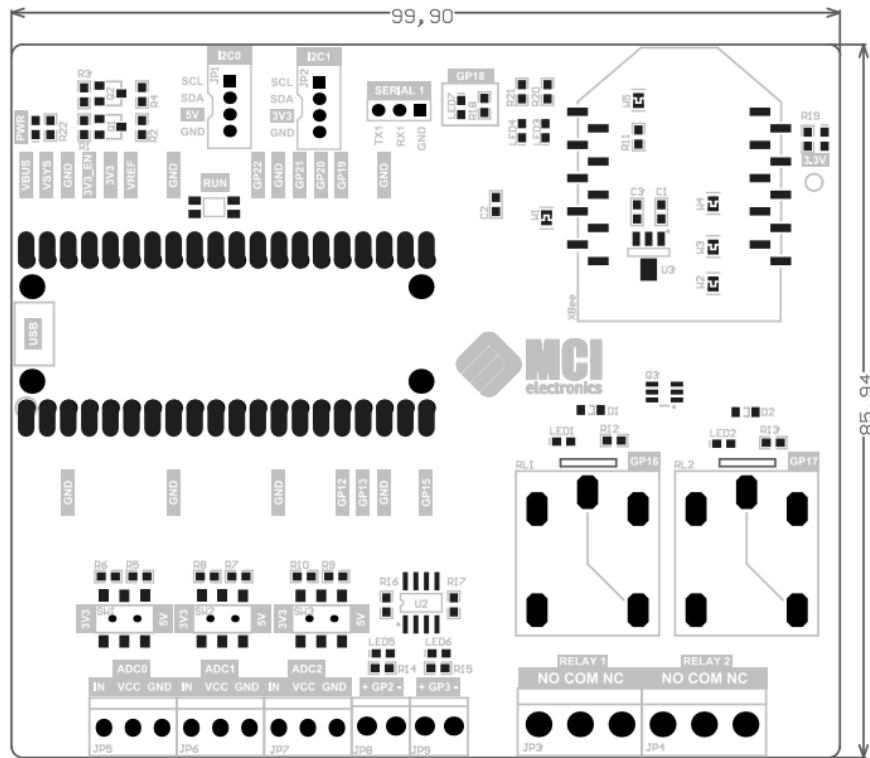


Figura 17. Medidas de la RPIO

HISTORIA DEL DOCUMENTO

Revisión	Fecha	Editado por	Descripción/Cambios
1.0	11/05/2021	Camilo Becerra F.	Versión inicial