

ÍNDICE.

Pág. 3	Precauciones y recomendaciones
Pág. 4	Botones Reset Encendido LEDs de usuario
Pág. 5	LED RGB Adaptador de niveles lógicos Puertos de entrada/salida
Pág. 6	Buzzer Puerto I2C Voltaje de baterías Adaptador de niveles lógicos I2C
Pág. 7	Puerto SPI Drivers de motores
Pág. 8	Drivers de motores (continuación) Selector de voltaje Regulador de 5V
Pág. 9	Fusible reseteable LEDs indicadores de carga de batería Regulador de 3.3V Conector de baterías
Pág. 10	Conector USB C Driver convertidor USB a serial WROOM32 ESP32D

Precauciones y recomendaciones.

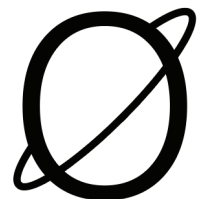
Para hacer un correcto uso de tu placa Tuxedo 18650 sigue las siguientes recomendaciones:

1. No utilices la placa bajo condiciones inseguras de voltaje o corriente. Recuerda que esta placa es de control y para uso recreativo y de experimentación, por lo que no debes utilizar altos voltajes o corrientes con ella. Antes de la placa, tu seguridad es lo más importante.
2. Lee el presente documento completo antes de hacer uso del hardware y sus diferentes configuraciones. Puesto que la Tuxedo 18650 tiene algunos modos de funcionamiento para mayor compatibilidad, es importante que los conozcas antes de conectarla a otros circuitos, así evitarás quemar esta y otras placas.
3. Evita posibles accidentes y utiliza solamente baterías 18650 recargables. No trates de hacer funcionar la Tuxedo 18650 con pilas convencionales AA o AAA, aunque sean recargables, ya que los voltajes de estas son muy diferentes y la forma de recargarse también.
4. No sobrepases los voltajes y corrientes recomendados para la placa, ya que las pistas podrían calentarse y degradarse.
5. Evita tocar la placa cuando esté entregando corrientes superiores a 1A, ya que los reguladores de tensión pueden llegar a temperaturas altas y causar quemaduras en la piel.

Gracias por adquirir la Tuxedo 18650, una placa de desarrollo pensada para brindar al usuario el hardware más utilizado en sus proyectos. A continuación encontrarás un detallado listado del hardware que contiene. Cabe señalar que en la parte posterior de la placa encontrarás el pinout de todas las funciones listadas en este documento.

Para más productos increíbles visita nuestra tienda en línea:

<https://www.rocketlauncher.mx>



Botones:

Son 3 botones de usuario, BUTTON A, BUTTON B y BUTTON C. Estas son entradas digitales con resistencias pull down, por lo que sin presionar se leen como LOW y al presionar HIGH.

Sus pines son:

BUTTON A	-	GPIO35
BUTTON B	-	GPIO34
BUTTON C	-	GPIO39

Reset:

Este botón tiene como única finalidad reiniciar el programa, y no se puede reprogramar.

Encendido:

Interruptor deslizable para encender o apagar la Tuxedo 18650. En su posición de apagado, ningún pin cuenta con voltaje, y la batería está totalmente desconectada del circuito. Si el cable USB se conecta, la batería se encontrará en proceso de carga, independientemente de la posición del interruptor, pero para poder programar el microcontrolador, se deberá mantener en posición de encendido.

Posición apagado (abajo)	-	No hay voltaje VCC en ningún pin.
	-	Batería desconectada, a excepción del circuito de carga.
	-	El microcontrolador no se puede programar.
	-	LED indicador verde apagado.

Posición encendido (arriba)	-	Voltajes presentes en los pines VCC y GND.
	-	El microcontrolador se puede programar.
	-	LED indicador verde encendido.

Nota: Si estás programando tu placa y notas un error relacionado a que el microcontrolador no se encuentra, puede deberse a que el interruptor se ubica en posición de apagado. Recuerda que la Tuxedo 18650 solamente se puede programar estando encendida.

LEDs de usuario:

El usuario puede tener acceso a estos LEDs para indicar estados en su programa. Estos se pueden encender o apagar con HIGH o LOW, o por medio de PWM. Sus pines son:

LED1	-	GPIO32
LED2	-	GPIO33

LED RGB:

Mejor conocido como Neopixel, este LED es capaz de mostrar 65535 colores diferentes (8 bits), gracias a que en su interior posee 3 LEDs: rojo, azul y verde (Red, Green, Blue). Su modelo es el WS2812B. Su pin es:

Neopixel - GPIO25

Puedes encontrar 2 bibliotecas distintas para su operación.

Adafruit Neopixel - <https://www.arduino.cc/reference/en/libraries/adafruit-neopixel/>
FastLED_Neopixel - https://github.com/dmadison/FastLED_NeoPixel

Adaptador de niveles lógicos:

Este es el circuito encargado de hacer compatibles las señales digitales de 3.3V o 5V entre sí. Si tienes un circuito que se alimenta a 5V o 3.3V no importa, bastará con conectar las señales en los pines que desees y este integrado se encargará de hacer la conversión automáticamente.

Importante: Revisar la sección SELECTOR DE VOLTAJE antes de conectar tus circuitos.

Puertos de entrada/salida:

La Tuxedo 18650 tiene 3 hileras de 8 pines juntos, los cuales son los puertos de entrada o salida digitales. Algunos de estos pines se encuentran compartidos con otras señales de comunicación, como el I2C y el SPI, por lo que debes cerciorarte de solo ocupar una función a la vez. La hilera de 8 pines central, corresponde con VCC, mientras que la hilera más a la orilla, corresponde con GND. Recuerda que el valor de VCC dependerá del selector de voltaje. Esta disposición de voltaje y pin está pensada para conectar hasta 8 servos de 5V. Los pines disponibles en este grupo son:

GND	VCC	GPIO19
GND	VCC	GPIO18
GND	VCC	GPIO17
GND	VCC	GPIO16
GND	VCC	GPIO15 se comparte con CS de del puerto SPI
GND	VCC	GPIO14 se comparte con SCK del puerto SPI
GND	VCC	GPIO13 se comparte con MOSI del puerto SPI
GND	VCC	GPIO12 se comparte con MISO del puerto SPI

Si requieres ocupar dos dispositivos SPI, puedes conectar uno al puerto SPI, y el segundo a los pines correspondientes de este grupo de pines. Presta atención en que el pin CS debe ser diferente para cada dispositivo.

Buzzer:

Este pequeño dispositivo es capaz de emitir sonidos monofónicos, por medio de PWM o funciones como tone. Para poder utilizarlo, únicamente debes configurarlo como salida. Su pin es:

Buzzer - GPIO27

Puerto I2C:

Los pines correspondientes al puerto I2C se encuentran agrupados en 4x3 pines, por lo que la Tuxedo 18650 tiene 3 puertos de conexión al mismo bus. Recuerda que el voltaje de alimentación VCC dependerá de la posición del selector de voltaje, así que ten cuidado de ponerlo en el voltaje al que tu placa funciona antes de conectarlo.

VCC SDA SCL GND (Son 3 puertos)

SDA - GPIO23

SCL - GPIO22

Voltaje de baterías:

La placa Tuxedo 18650 funciona con 2 baterías 18650 de Litio, de 3.7V cada una en serie. Esto quiere decir que las baterías deben ser conectadas por medio de un portapilas, con un conector JST de 2 pines. Para una descripción visual de cómo conectarlas, por favor, visita la sección CONECTOR DE BATERÍAS.

Al estar amabas baterías en serie, el voltaje que se consigue en estos pines será de entre 6.4V y 8.4V. Este voltaje se puede utilizar para alimentar otros circuitos o actuadores. Es importante limitar la corriente a menos de 2A. Los pines de este grupo son:

VBAT VBAT VBAT

GND GND GND

Adicionalmente la Tuxedo 18650 cuenta con un pin para medir el voltaje de las baterías. Está conectado a un divisor de tensión, cuyas resistencias son de 4.7Kohms. Bastará con utilizar el ADC y hacer una fórmula sencilla con ambas resistencias para obtener el voltaje de las baterías en serie. El pin es:

BATTERY MONITOR ADC - GPIO36

Adaptador de niveles I2C:

Funciona igual que el adaptador de niveles de los GPIOs, a excepción de que este es especial para el puerto I2C, ya que se requiere de velocidades de conmutación más elevadas.

Puerto SPI:

Como ya se mencionó en el apartado PUERTOS DE ENTRADA/SALIDA, el puerto SPI se encuentra compartido con los pines digitales. Este es un grupo de 6 pines, en los que se puede conectar un dispositivo SPI. Este puerto es denominado Serial Peripheral Interface y es un puerto serial de alta velocidad, por lo que las conexiones deben ser lo más limpias posibles. Los pines son:

GND	
CS (Chip Select)	- GPIO15
SCK (Serial Clock)	- GPIO14
MOSI (Master Out - Slave In)	- GPIO13
MISO (Master In - Slave Out)	- GPIO12
VCC (Depende del selector de voltaje)	

Drivers de motores:

Los drivers que tiene la Tuxedo 18650 son 2 circuitos DRV8837, el cuál es un puente H, capaz de controlar la dirección de giro y velocidad de un motor de corriente directa de hasta 1.5A. El voltaje al que funcionarán es el de las baterías 18650, por lo que dependerá del estado de carga de las mismas.

Además de manejar 2 motores separados, al combinarlos también se podrá controlar un único motor a pasos bipolar. Así que el usuario podrá optar por controlar los 2 motores DC o un motor a pasos bipolar.

La hoja de datos se encuentra disponible en el siguiente link:

https://rocketlauncher.mx/en/index.php?controller=attachment&id_attachment=2

Para controlar ambos drivers se requieren 5 señales digitales de control:

MOTOR A IN1 -	GPIO4
MOTOR A IN2 -	GPIO5
MOTOR B IN1 -	GPIO2
MOTOR B IN2 -	GPIO21
MOT ENABLE -	GPIO26

La dirección del motor A se controla por medio de los pines MOTOR A IN 1 y 2, mientras que del motor B, con sus respectivos pines MOTOR B IN 1 y 2. Para activar o desactivar los motores, se utiliza el pin MOT ENABLE.

Es importante resaltar que la señal MOT ENABLE se comparte entre ambos circuitos, por lo que ambos se habilitaran o deshabilitaran a la vez.

Drivers de motores (continuacion):

La tabla de la señales necesarias para comandar 2 motores DC son las siguientes:

Con la señal MOT ENABLE en LOW, no importan las otras señales los motores no funcionarán, por lo que la tabla solo se tendrá en cuenta con dichas señales en alto:

MOTOR A/B IN1	MOTOR A/B IN2	MOT ENABLE	ESTADO
HIGH	LOW	HIGH	Motor A o B giro a la derecha
LOW	HIGH	HIGH	Motor A o B giro a la izquierda
LOW	LOW	HIGH	Motor A o B inhabilitado
HIGH	HIGH	HIGH	Motor A o B inhabilitado

Como se puede concluir, el motor correspondiente solo gira cuando la señal MOT ENABLE está en alto y las otras dos señales son diferentes.

Para el caso de un motor a pasos bipolar (4 cables) cada bobina se debe conectar a la salida de un driver, y al intercalar las señales de ambos (con MOT ENABLE en alto) se logra el movimiento de la siguiente forma:

MOTOR A IN1	MOTOR A IN2	MOTOR B IN1	MOTOR B IN2	ESTADO
LOW	HIGH	LOW	HIGH	PASO +
LOW	HIGH	HIGH	LOW	PASO +
HIGH	LOW	HIGH	LOW	PASO +
LOW	HIGH	HIGH	LOW	PASO +

Si se corre la secuencia al revés, se conseguirán pasos en el sentido contrario.

Selector de voltaje:

Este es un interruptor deslizable, el cual tiene 2 posiciones. A la derecha obtendremos entre los pines VCC y GND 3.3V, y a la derecha 5V. Cuenta con dos LEDs azules, los cuales muestran de forma permanente qué voltaje se está seleccionando. Si se va a utilizar el voltaje VCC para alimentar circuitos externos, es de vital importancia revisar la posición de este selector antes de conectar el hardware adicional.

Regulador de 5V:

La forma en la que la Tuxedo 18650 entrega 5V es por medio de un conversor de voltaje DC-DC tipo step-down, por lo que el circuito incluye un regulador LM2596S de 5V, Capacitores e inductores de gran tamaño para poder entregar hasta 5A (se recomienda manejar hasta 3A por el calor generado). Por lo que dicha fuente funciona a partir del voltaje de la batería. Si no hay una batería conectada, entonces no habrá voltaje en VCC al seleccionar 5V.

Fusible reseteable:

Como medida de seguridad, tanto para el usuario, como para la Tuxedo 18650, esta cuenta con un fusible de 3A, el cuál es reseteable, esto quiere decir que mientras el usuario esté haciendo un corto circuito entre VCC y GND o cualquier otra señal y GND, este fusible protegerá la electrónica, y en el momento en el que se restablezca la corriente nominal, este fusible volverá a la normalidad. No es necesario que el usuario lleve a cabo ninguna acción externa.

LEDs indicadores de carga de batería:

Hay 2 LEDs que indican la carga de la batería: uno rojo para cuando la batería está siendo cargada, y otro verde que indica que la batería ha llegado a su máxima capacidad y el circuito de carga se desconectará para no sobrecargar la batería. Después de que la batería baje de cierto voltaje, si el cargador se encuentra aún conectado, la batería volverá al ciclo de carga automáticamente. Cuando no se encuentra una batería conectada, estos LEDs alternaran sus estados para indicarlo.

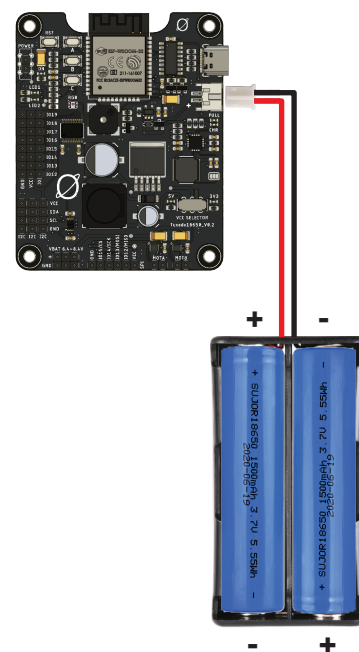
Regulador de 3.3V:

Este pequeño circuito es un regulador lineal de voltaje (LDO), un SPX3819 de 3.3V y 500mA, que se alimenta con el voltaje de las baterías. Debido a la limitante en corriente y a la corriente que consume el hardware de la Tuxedo 18650, no se recomienda exigirle de forma externa más de 300mA.

Conector de Baterías:

Es un JST de 2 pines con 2mm de separación, cuyo uso está generalizado para baterías de Litio recargables. Deberás conectar 2 baterías 18650 en serie, por medio de un portapilas doble. En la imagen adjunta se puede apreciar dicha conexión.

- El porta pilas deberá ser exclusivo para baterías 18650 de litio, a 3.7V
- Ambas pilas llevan su polaridad invertida, de forma que la conexión entre ellas sea en serie.
- Ambas baterías se deberán encontrar en niveles de voltaje similares para cargarse, de lo contrario, la carga será desbalanceada.
- La polaridad indicada en la imagen debe corresponder con los colores de los cables rojo (positivo) y negro (negativo) que usualmente los portapilas tienen.
- Si el portapilas no incluye un conector JST hembra, el usuario deberá incorporarlo, cuidando el orden en el que los cables son introducidos.
- El Conector tiene una muesca en la parte superior. Esta es para que el conector hembra solamente se pueda insertar en una posición. Error en la polaridad puede quemar algún componente vital de la placa, se recomienda cuidado.



Conector USB C:

Este conector tiene tres usos diferentes:

1. Cargar las baterías, puede ser por medio de la computadora, un banco de baterías o un cargador de pared.
2. Imprimir, por medio del puerto serial, texto para conocer los estados de un programa.
3. Programar el ESP32.

El convertidor USB a Serial se encuentra en los pines del Serial0 del ESP32, cuyo uso se alterna entre impresión o programación. La carga de las baterías no interfiere con dichas funciones. En caso de conectar la Tuxedo 18650 a un puerto USB 3.0 con power delivery, la placa demandará 5V y hasta 3A.

Driver convertidor USB a Serial:

Puesto que el ESP32 no posee USB nativo, es necesario utilizar un puente. Este se logra por medio del driver CH340C, el cual es un convertidor USB a Serial muy efectivo. Gracias a un diseño inteligente por parte de la comunidad, la Tuxedo 18650 implementa el hardware necesario para ser programada sin necesidad de un botón de bootloader en combinación con el botón reset. Este driver también permite la impresión Serial de caracteres a velocidades de hasta 2 Mbps.

WROOM32 ESP32D:

Este es el corazón de la Tuxedo 18650. Tiene la potencia necesaria para manejar Wifi y Bluetooth 4.2. A continuación una lista de sus características más destacables:

Microprocesador: Dual-core Tensilica Xtensa LX6, hasta 240 MHz.

Memoria: 520 KB de SRAM interna, soporte para memoria flash externa (4 MB).

Wi-Fi 802.11 b/g/n (2.4 GHz).

Bluetooth v4.2 BR/EDR y BLE.

GPIO: Hasta 34 pines de propósito general (entrada/salida).

ADC/DAC: 18 canales ADC (12 bits), 2 canales DAC (8 bits).

Interfaz: SPI, I2C, I2S, UART, PWM.

Alimentación: Rango de 2.7V a 3.6V.

Consumo: Bajo consumo en modos de ahorro de energía (Deep Sleep ~5 μ A).

Seguridad: Soporte para criptografía y encriptación hardware (SSL, AES, SHA, RSA).

Temperatura de operación: -40°C a 85°C.

Con este microcontrolador podrás realizar proyectos de robótica, IoT, emulación de video juegos de 8 bits, reproducción de audio, manejo de interfaces gráficas y un largo etcétera.