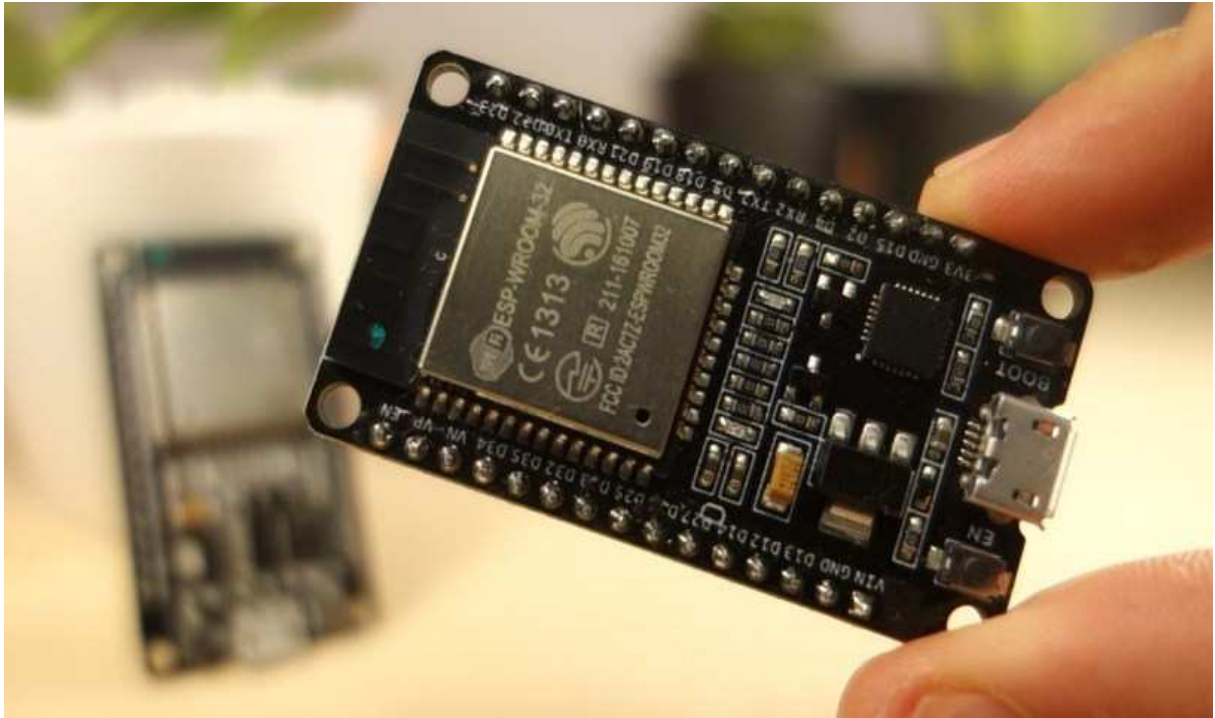


ESP32 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

El chip ESP32 viene con 48 pines con múltiples funciones. No todos los pines están expuestos en todas las placas de desarrollo ESP32, y hay algunos pines que no se pueden usar.



Periféricos ESP32

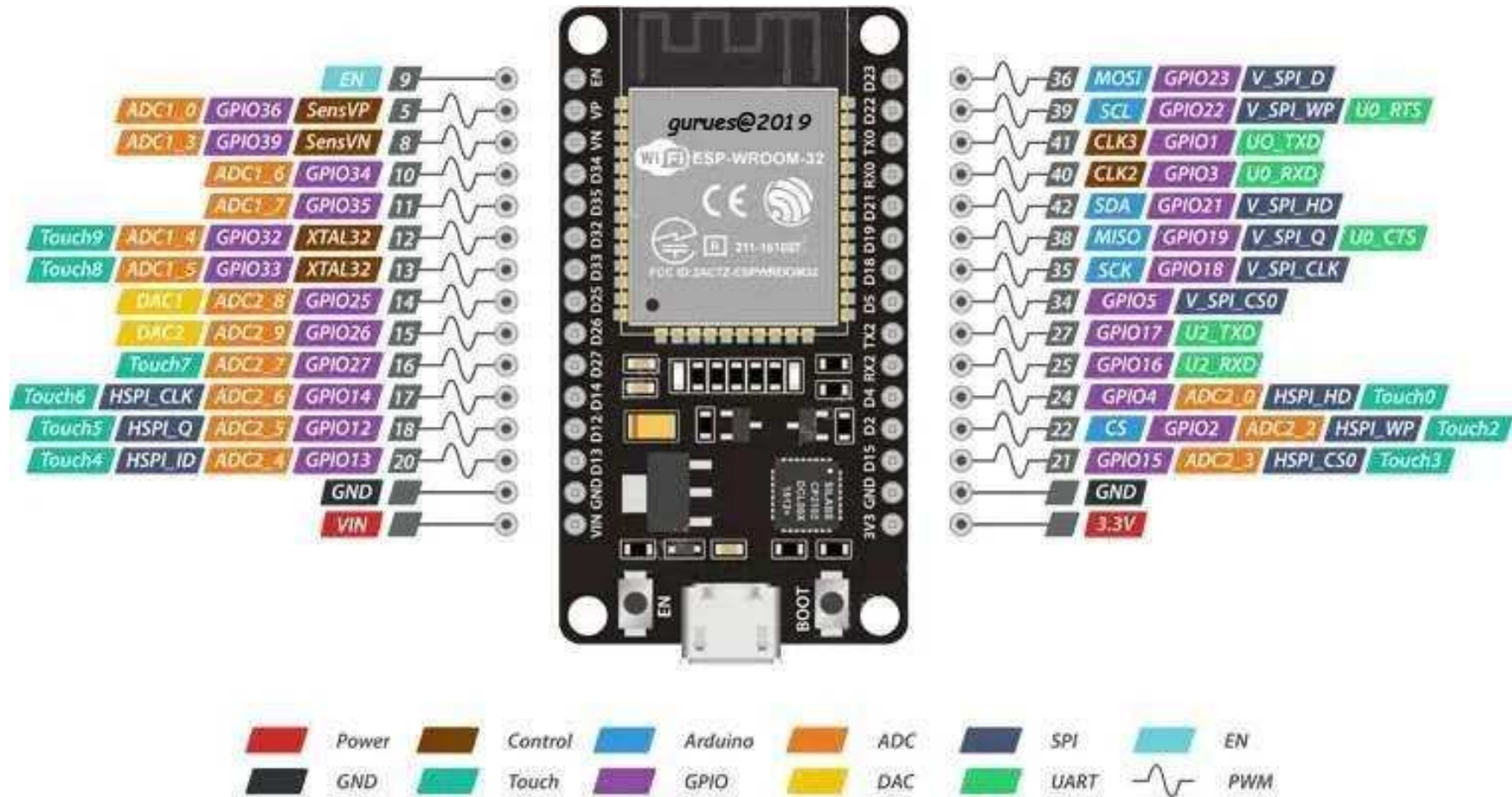
Los periféricos ESP32 incluyen:

- 18 canales de convertidor analógico a digital (ADC)
- 3 interfaces SPI
- 3 interfaces UART
- 2 interfaces I2C
- 16 canales de salida PWM
- 2 convertidores de digital a analógico (DAC)
- 2 interfaces I2S
- 10 GPIO de detección capacitiva

Las funciones ADC (convertidor analógico digital) y DAC (convertidor digital analógico) se asignan a pines estáticos específicos. Sin embargo, puede decidir qué pines son UART, I2C, SPI, PWM, etc., solo tiene que asignarlos en el código. Esto es posible debido a la función de multiplexación del chip ESP32.

Aunque puede definir las propiedades de los pines en el software, hay pines asignados de forma predeterminada como se muestra en la siguiente figura (este es un ejemplo para la placa ESP32 DEVKIT V1 DOIT con 36 pines; la ubicación del pin puede cambiar según el fabricante).

PINOUT ESP32 DEVKITV1



ESP32 Dev. Board Pinout

ESP32 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Además, hay pines con características específicas que los hacen adecuados o no para un proyecto específico. La siguiente tabla muestra qué pines son mejores para usar como entradas, salidas y cuáles debe tener cuidado.

Los PINES resaltados en VERDE SE PUEDEN USAR sin ningún problema. Los PINES que están resaltados en AMARILLO SE PUEDEN USAR pero debes prestar ATENCIÓN porque pueden tener un comportamiento inesperado principalmente en el ARRANQUE. No SE RECOMIENDA USAR PINES resaltados en ROJO como entradas o salidas.

GPIO	Entrada	Salida	Notas
0	arrancados	Ok	emite señal PWM en el arranque
1	Pin TX	Ok	salida de depuración en el arranque
2	Ok	Ok	conectado al LED de la placa LED_BUILTIN
3	Ok	Pin RX	ALTO en el arranque
4	Ok	Ok	
5	Ok	Ok	emite señal PWM en el arranque
6	X	X	conectado al flash SPI integrado
7	X	X	conectado al flash SPI integrado
8	X	X	conectado al flash SPI integrado
9	X	X	conectado al flash SPI integrado
10	X	X	conectado al flash SPI integrado
11	X	X	conectado al flash SPI integrado
12	Ok	Ok	fallo de arranque si está en ALTO
13	Ok	Ok	
14	Ok	Ok	emite señal PWM en el arranque
15	Ok	Ok	emite señal PWM en el arranque
16	Ok	Ok	
17	Okay	Okay	

ESP32 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

GPIO	Entrada	Salida	Notas
18	Ok	Ok	
19	Ok	Ok	
21	Ok	Ok	
22	Ok	Ok	
23	Ok	Ok	
25	Ok	Ok	
26	Ok	Ok	
27	Ok	Ok	
32	Ok	Ok	
33	Ok	Ok	
34	Ok		solo entrada
35	Ok		solo entrada
36	Ok		solo entrada
39	Ok		solo entrada

Pines solo de Entrada

Los GPIO 34 a 39 se pueden configurar solo como pines de entrada. Estos pines no tienen pull-up internos o resistencias pull-down. NO se pueden usar como salidas.

- GPIO 34 (solo entrada)
- GPIO 35 (solo entrada)
- GPIO 36 (solo entrada)
- GPIO 39 (solo entrada)

Flash SPI integrado en ESP-WROOM-32

GPIO 6 a GPIO 11 están accesibles en algunas placas de desarrollo ESP32. Sin embargo, estos pines están conectados al flash SPI integrado en el chip ESP-WROOM-32 y no se recomiendan para otros usos. NO use estos pines en sus proyectos.

- GPIO 6 (SCK / CLK)
- GPIO 7 (SDO / SD0)
- GPIO 8 (SDI / SD1)
- GPIO 9 (SHD / SD2)
- GPIO 10 (SWP / SD3)
- GPIO 11 (CSC / CMD)

GPIO táctiles capacitivos

El ESP32 tiene 10 sensores táctiles capacitivos internos. Estos sensores pueden detectar variaciones de carga eléctrica, como la piel humana, por lo que pueden detectar variaciones inducidas al tocar los GPIO con un dedo. Estos pines se pueden integrar fácilmente en almohadillas capacitivas y reemplazar los botones/interruptores mecánicos.

Esos sensores táctiles internos están conectados a estos GPIO:

- T0 (GPIO 4)
- T1 (GPIO 0)
- T2 (GPIO 2)
- T3 (GPIO 15)
- T4 (GPIO 13)
- T5 (GPIO 12)
- T6 (GPIO 14)
- T7 (GPIO 27)
- T8 (GPIO 33)
- T9 (GPIO 32)

Convertidor analógico a digital (ADC)

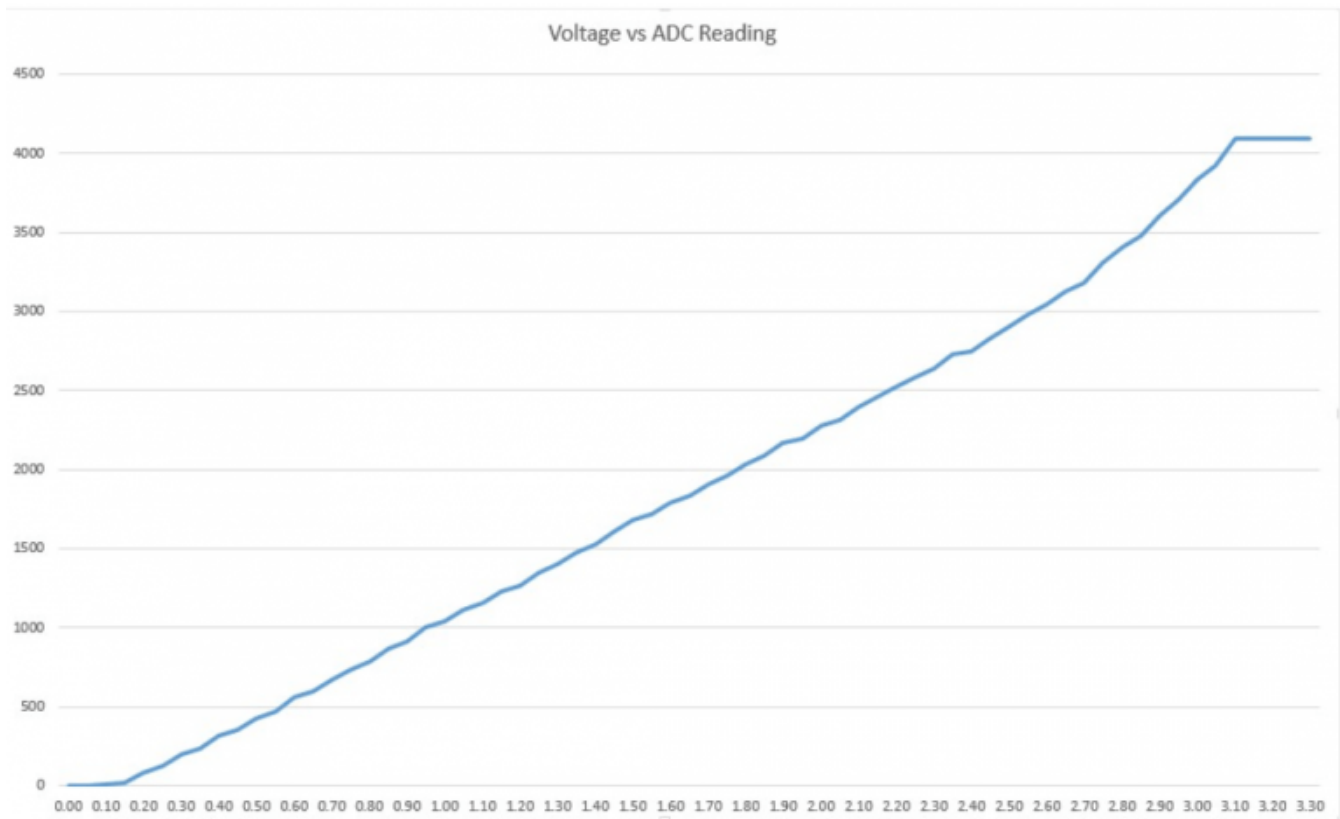
El ESP32 tiene canales de entrada ADC de 18 x 12 bits. Estos son los GPIO que se pueden usar como ADC y canales respectivos:

- ADC1_CH0 (GPIO 36)
- ADC1_CH1 (GPIO 37)
- ADC1_CH2 (GPIO 38)
- ADC1_CH3 (GPIO 39)
- ADC1_CH4 (GPIO 32)
- ADC1_CH5 (GPIO 33)
- ADC1_CH6 (GPIO 34)
- ADC1_CH7 (GPIO 35)
- ADC2_CH0 (GPIO 4)
- ADC2_CH1 (GPIO 0)
- ADC2_CH2 (GPIO 2)
- ADC2_CH3 (GPIO 15)
- ADC2_CH4 (GPIO 13)
- ADC2_CH5 (GPIO 12)
- ADC2_CH6 (GPIO 14)
- ADC2_CH7 (GPIO 27)
- ADC2_CH8 (GPIO 25)
- ADC2_CH9 (GPIO 26)

Nota: Los pines ADC2 no se deben usar cuando se usa Wi-Fi. Si está utilizando Wi-Fi y tiene problemas para obtener el valor de un GPIO ADC2, puede considerar usar un GPIO ADC1, eso debería resolver su problema.

Los canales de entrada ADC tienen una resolución de 12 bits. Esto significa que puede obtener lecturas analógicas que van de 0 a 4095, en las cuales 0 corresponde a 0V y 4095 a 3.3V. También tiene la capacidad de establecer la resolución de sus canales en el código, así como el rango ADC.

Los pines ESP32 ADC no tienen un comportamiento lineal. Probablemente no podrá distinguir entre 0 y 0.1V, o entre 3.2 y 3.3V. Debe tener esto en cuenta cuando use los pines ADC. Obtendrá un comportamiento similar al que se muestra en la siguiente figura.



Convertidor digital a analógico (DAC)

Hay 2 canales DAC de 8 bits en el ESP32 para convertir señales digitales en salidas de señal de voltaje analógico. Estos son los canales DAC:

- DAC1 (GPIO25)
- DAC2 (GPIO26)

RTC GPIO

Hay soporte RTC GPIO en el ESP32. Los GPIO enrutados al subsistema de baja potencia RTC se pueden usar cuando el ESP32 está en reposo profundo. Estos RTC GPIO se pueden utilizar para despertar el ESP32 del modo de suspensión profunda cuando se está ejecutando el coprocesador de Ultra Low Power (ULP). Los siguientes GPIO se pueden utilizar como fuente de activación externa.

- RTC_GPIO0 (GPIO36)
- RTC_GPIO3 (GPIO39)
- RTC_GPIO4 (GPIO34)
- RTC_GPIO5 (GPIO35)
- RTC_GPIO6 (GPIO25)
- RTC_GPIO7 (GPIO26)
- RTC_GPIO8 (GPIO33)
- RTC_GPIO9 (GPIO32)

- RTC_GPIO10 (GPIO4)
- RTC_GPIO11 (GPIO0)
- RTC_GPIO12 (GPIO2)
- RTC_GPIO13 (GPIO15)
- RTC_GPIO14 (GPIO13)
- RTC_GPIO15 (GPIO12)
- RTC_GPIO16 (GPIO14)
- RTC_GPIO17 (GPIO27)

PWM

El controlador ESP32 LED PWM tiene 16 canales independientes que se pueden configurar para generar señales PWM con diferentes propiedades. Todos los pines que pueden actuar como salidas pueden usarse como pines PWM (los GPIO 34 a 39 no pueden generar PWM).

Para establecer una señal PWM, debe definir estos parámetros en el código:

- Frecuencia de la señal;
- Ciclo de trabajo;
- Canal PWM;
- GPIO donde desea emitir la señal.

I2C

El ESP32 tiene 2 canales I2C y cualquier pin se puede configurar como SDA o SCL. Al usar el ESP32 con el IDE Arduino, los pines I2C predeterminados son:

- GPIO 21 (SDA)
- GPIO 22 (SCL)

Si desea usar otros pines, cuando use la biblioteca WIRE, solo necesita llamar a:

```
Wire.begin(SDA, SCL);
```

SPI

Por defecto, la asignación de pines para SPI es:

SPI	MOSI	MISO	CLK	CS
VSPI	GPIO 23	GPIO 19	GPIO 18	GPIO 5
HSPI	GPIO 13	GPIO 12	GPIO 14	GPIO 15

Interrupciones

Todos los GPIO se pueden configurar como interrupciones.

Strapping Pins

El chip ESP32 tiene los siguientes pines especiales dependientes en el arranque o reset:

- GPIO 0
- GPIO 2
- GPIO 4
- GPIO 5 (debe ser ALTO durante el arranque)
- GPIO 12 (debe estar BAJO durante el arranque)
- GPIO 15 (debe ser ALTO durante el arranque)

Estos se utilizan para poner el ESP32 en gestor de arranque o el modo intermitente. En la mayoría de las placas de desarrollo con USB/serie incorporado no necesita preocuparse por el estado de estos pines. La placa pone los pines en el estado correcto para el modo flasing o de arranque.

Sin embargo, si tiene periféricos conectados a esos pines, es posible que tenga problemas para intentar cargar un nuevo código, flashear el ESP32 con un nuevo firmware o restablecer la placa. Si tiene algunos periféricos conectados a los pines y tiene problemas para cargar el código o flashear el ESP32, puede ser porque esos periféricos impiden que el ESP32 ingrese en el modo correcto.

Después de reiniciar, flashear o arrancar, esos pines funcionan como se esperaba.

Pins HIGH en el arranque

Algunos GPIO cambian su estado a ALTO o emiten señales PWM en el arranque o reinicio. Esto significa que si tiene salidas conectadas a estos GPIO puede obtener resultados inesperados cuando el ESP32 se reinicia o arranca.

- GPIO 1
- GPIO 3
- GPIO 5
- GPIO 6 a GPIO 11 (conectado a la memoria flash SPI integrada ESP32; no se recomienda su uso).
- GPIO 14
- GPIO 15

Habilitar (EN)

Enable (EN) es el pin de activación del regulador de 3.3V. Conéctelo a tierra para desactivar el regulador de 3.3V. Esto significa que puede usar este pin conectado a un botón para reiniciar su ESP32, por ejemplo.

GPIO Corriente Máxima

La corriente máxima absoluta consumida por GPIO es de 40 mA de acuerdo con la sección "Condiciones de funcionamiento recomendadas" en la hoja de datos de ESP32.

Sensor de efecto Hall incorporado ESP32

El ESP32 también cuenta con un sensor de efecto Hall incorporado que detecta cambios en el campo magnético en su entorno.

Sensor de Temperatura incorporado ESP32

El ESP32 también cuenta con un sensor de temperatura incorporado que detecta la temperatura de trabajo del ESP32. No es válido para medir temperatura externa en el entorno del ESP32.