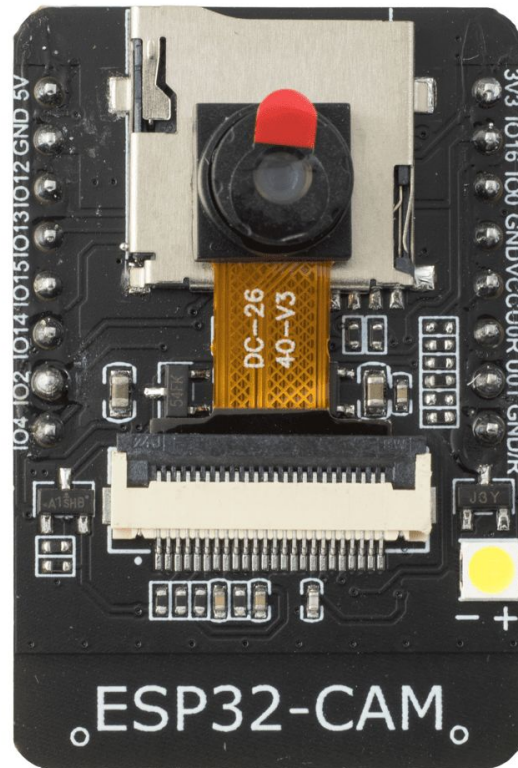


ESP32CAM

La **ESP32-CAM** es una placa de desarrollo basada en el microcontrolador ESP32, que incluye capacidades de conectividad Wi-Fi y Bluetooth, así como un módulo de cámara.



¿Qué GPIO ESP32-CAM son seguros de usar?

Aunque el ESP32-CAM tiene 10 pines GPIO con diversas funciones, algunos de ellos pueden no ser adecuados para sus proyectos. La siguiente tabla muestra qué pines son seguros de usar y cuáles deben usarse con precaución.

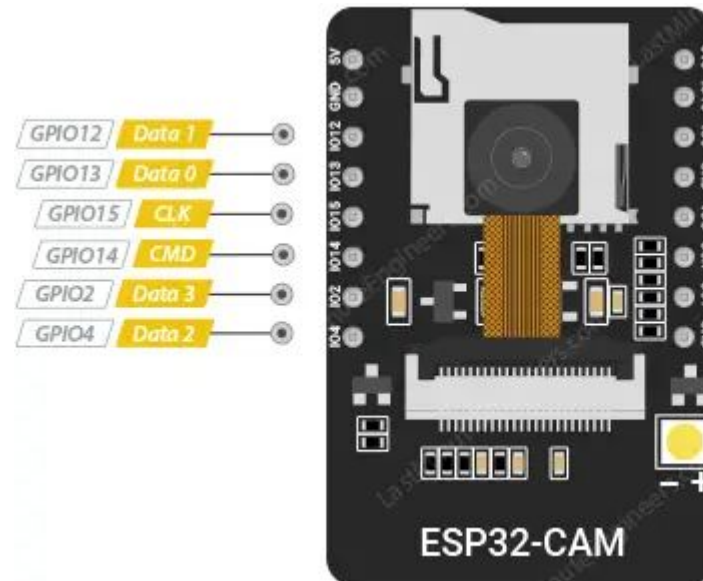
Etiqueta	Entrada y salida de GP	¿Es seguro su uso?	Razón
D0	0	⚠	Debe estar ALTO durante el arranque y BAJO durante el flasheo
TX0	1	✖	Pin Tx, utilizado para flashear y depurar
D2	2	⚠	debe estar BAJO durante el arranque, no se puede usar cuando hay una tarjeta microSD presente
Rx0	3	✖	Pin Rx, utilizado para flashear y depurar
D4	4	⚠	Conectado al LED Flash incorporado, no se puede utilizar cuando hay una tarjeta microSD presente
D12	12	⚠	debe estar BAJO durante el arranque, no se puede usar cuando hay una tarjeta microSD presente
D13	13	⚠	No se puede utilizar cuando hay una tarjeta microSD presente
D14	14	⚠	No se puede utilizar cuando hay una tarjeta microSD presente
D15	15	⚠	debe estar ALTO durante el arranque, evita el registro de arranque si se pone BAJO, no se puede usar cuando hay una tarjeta microSD presente
Rx2	16	✔	

GPIO 4 - FLASH de la cámara

El ESP32-CAM tiene un LED blanco muy brillante. Está pensado para usarse como flash de cámara, pero también se puede usar para iluminación general. Este LED está conectado internamente a GPIO 4.

Pines de la interfaz SD

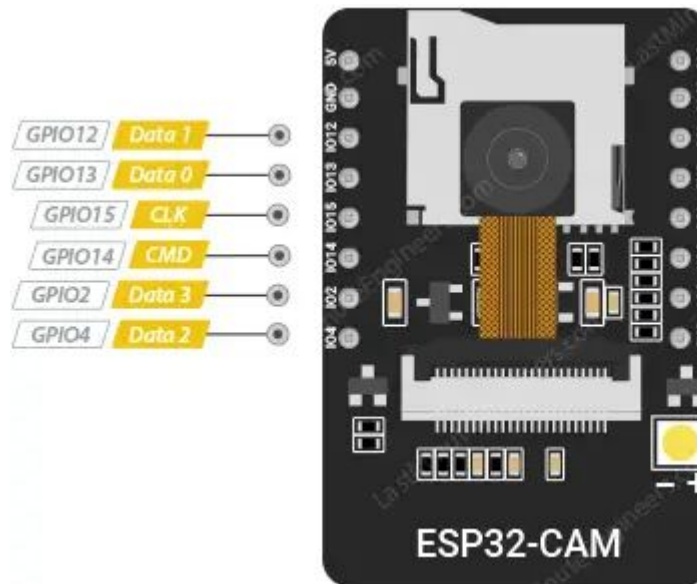
Los siguientes pines se utilizan para conectar la tarjeta microSD. Si no utiliza una tarjeta microSD, puede utilizar estos pines como entradas y salidas normales.



SD

1. ¿Qué es una Tarjeta SD?

Las tarjetas SD (Secure Digital) son dispositivos de almacenamiento portátiles que se utilizan comúnmente en cámaras, teléfonos móviles, y otros dispositivos electrónicos. Existen diferentes tipos de tarjetas SD, como SD, SDHC (High Capacity) y SDXC (Extended Capacity), cada una con diferentes capacidades de almacenamiento.

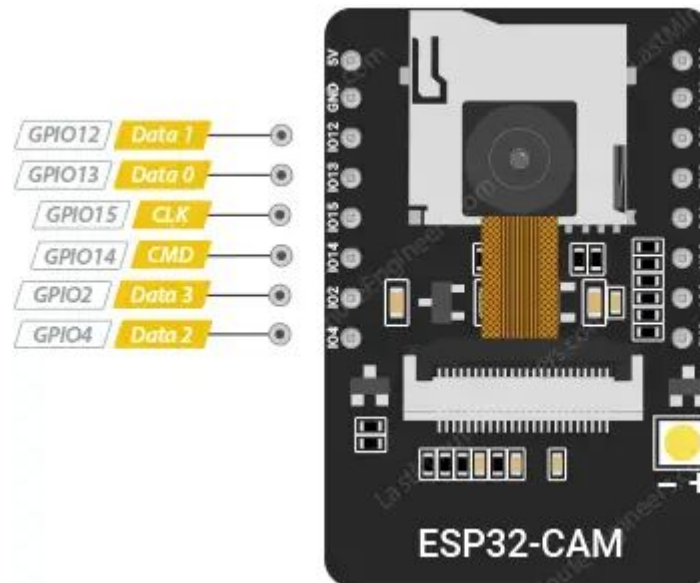


Tipo de Tarjeta	Capacidad Máxima	Sistema de Archivos Común	Uso Común	Características Adicionales
SD (Secure Digital)	Hasta 2 GB	FAT16	Dispositivos antiguos, cámaras digitales básicas	<ul style="list-style-type: none"> - Introducido en 1999 - Velocidades de transferencia más bajas en comparación con SDHC y SDXC
SDHC (Secure Digital High Capacity)	De 2 GB a 32 GB	FAT32	Cámaras digitales, dispositivos móviles, tablets	<ul style="list-style-type: none"> - Introducido en 2006 - Mayor capacidad y velocidad de transferencia que SD - No es compatible con dispositivos que solo soportan SD
SDXC (Secure Digital Extended Capacity)	De 32 GB a 2 TB	exFAT	Dispositivos de alta capacidad, grabación de video en alta definición, cámaras profesionales	<ul style="list-style-type: none"> - Introducido en 2009 - Soporta velocidades de transferencia aún mayores - No es compatible con dispositivos que solo soportan SD o SDHC

SD

2. Interfaz SPI

El ESP32 utiliza una interfaz SPI (Serial Peripheral Interface) para comunicarse con las tarjetas SD. Esto permite que los datos se transmitan de manera rápida y eficiente entre el microcontrolador y el dispositivo de almacenamiento.

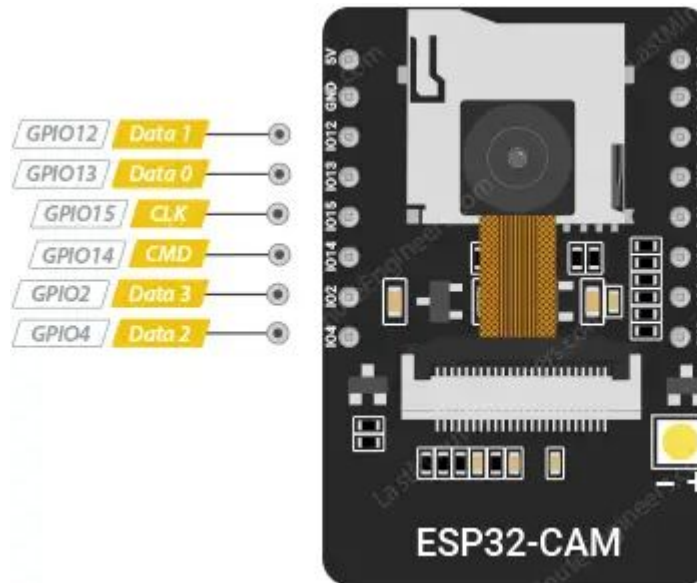


SD

3. Bibliotecas para Tarjetas SD

Para trabajar con tarjetas SD en Arduino y ESP32, se utilizan bibliotecas específicas:

- **SD:** Esta biblioteca es común para las plataformas Arduino, pero puede no ser compatible con el ESP32 sin algunas modificaciones.
- **SD_MMC:** Esta es la biblioteca recomendada para el ESP32, ya que está optimizada para el microcontrolador y permite un acceso más eficiente a las tarjetas SD.



SD

5. Uso Común

Las tarjetas SD se utilizan para almacenar datos de manera persistente, lo que permite guardar información como registros, imágenes, y otros tipos de datos que deben conservarse entre reinicios del dispositivo.

6. Limitaciones

- **Velocidad de Escritura:** La velocidad de escritura de las tarjetas SD puede variar. Las tarjetas de mayor velocidad son preferibles para aplicaciones que requieren un acceso rápido a los datos.
- **Ciclos de Escritura:** Las tarjetas SD tienen un número limitado de ciclos de escritura y borrado, por lo que es importante gestionar adecuadamente cómo y cuándo se escriben los datos.



SD

- **7. Estructura de Archivos**

- El sistema de archivos utilizado comúnmente es FAT (File Allocation Table), lo que permite una gestión sencilla de archivos y carpetas.



PINES SPI

El ESP32-CAM cuenta con un solo SPI (VSPI) en los modos esclavo y maestro. También admite las funciones SPI de uso general que se enumeran a continuación:

4 modos de temporización de la transferencia de formato SPI
Hasta 80 MHz y los relojes divididos de 80 MHz
FIFO de hasta 64 bytes

