

## DEMO AGRICULTURA DIGITAL – PLANTA INTELIGENTE LABDAYS EAFIT

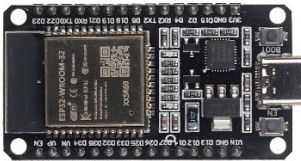




### 1. OBJETIVO

Realizar una aplicación de interconexión de Hardware y Software en el contexto de Agricultura Digital, para monitorear una variable de un sensor de humedad, utilizando el sistema embebido ESP32 y notificando si le falta agua a la planta mediante el LED que trae el ESP32. En resumen, realizar una planta inteligente que informa cuando necesita agua.

Es una aplicación muy básica, donde las “cosas” no son inteligentes, sino meramente reactivas al entorno (monitorean el contexto).

### 2. MATERIALES REQUERIDOS

#### 2.1. HARDWARE

| Cantidad | Descripción  | URL   |
|----------|--|---|
| 1        | <b>ESP32 Devkit V1</b><br>   | <a href="https://didacticaselectronicas.com/index.php/view/productdetails/virtuemart_product_id/9518/virtuemart_category_id/757">https://didacticaselectronicas.com/index.php/view/productdetails/virtuemart_product_id/9518/virtuemart_category_id/757</a>                                     |
| 1        | <b>Cable de datos micro USB a USB</b><br>                               | <a href="https://www.didacticaselectronicas.com/index.php/cables/usb/cable-micro-usb-1187-arduino-detail">https://www.didacticaselectronicas.com/index.php/cables/usb/cable-micro-usb-1187-arduino-detail</a>   |
| 1        | <b>Sensor de humedad del suelo resistivo</b><br>                        | <a href="https://www.didacticaselectronicas.com.co/shop/sen0114-sensor-de-humedad-de-suelo-2297?search=sensor+de+humedad&amp;order=name+asc#attr=">https://www.didacticaselectronicas.com.co/shop/sen0114-sensor-de-humedad-de-suelo-2297?search=sensor+de+humedad&amp;order=name+asc#attr=</a> |
| 1        | <b>Kit cables Conector rápido Macho-Hembra (x 10 unidades 20cm)</b><br> | <a href="https://didacticaselectronicas.com/index.php/view/productdetails/virtuemart_product_id/10576/virtuemart_category_id/286">https://didacticaselectronicas.com/index.php/view/productdetails/virtuemart_product_id/10576/virtuemart_category_id/286</a>                                   |
| 1        | <b>Planta</b><br>   |   |

## 2.2. SOFTWARE (toda esta parte ya estará instalada en los PC del curso)

- Descargar Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/main/software>)
- Instalar driver de ESP32 (<https://www.silabs.com/developer-tools/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers?tab=downloads> )
- Instalar la placa ESP32 en Arduino IDE (<https://duino.pro/como-instalar-esp32-en-el-ide-de-arduino-tutorial/> )

### 3. PASO A PASO

### 3.1. CONECTAR EL ESP32 Y EL SENSOR DE HUMEDAD DEL SUELO

En la Figura 1 se muestra la distribución de los pines del ESP32 DevKit V1.

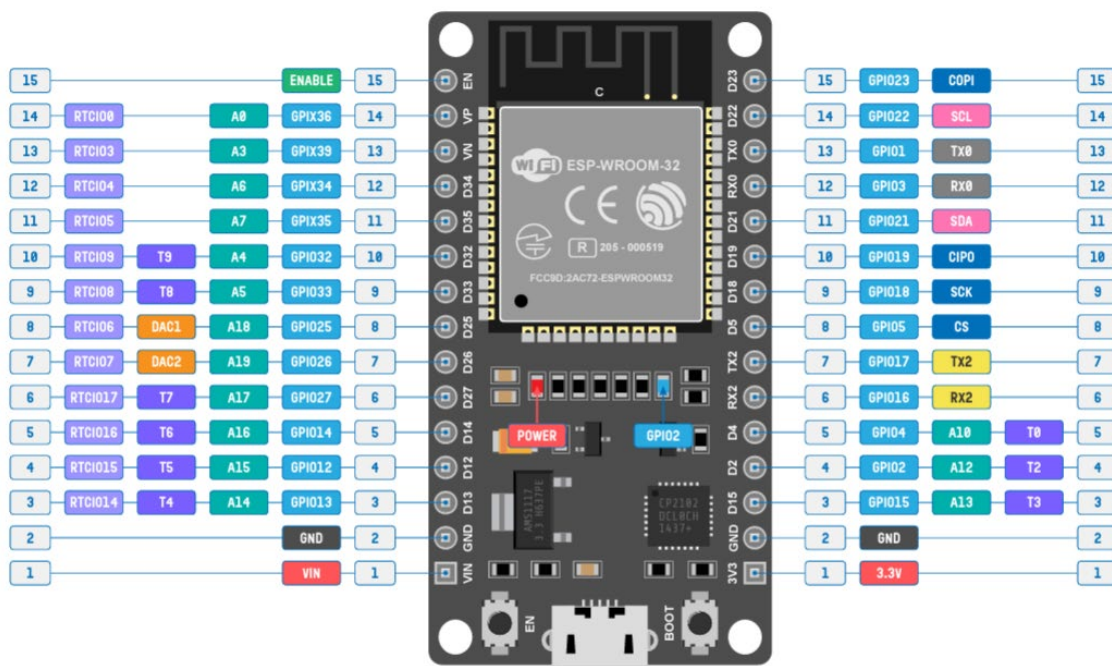


Figura 1. Distribución de pines del ESP32 DevKit v1.

Para este ejemplo, estaremos utilizando solamente el pin VP (entrada análoga A0 para el sensor de humedad), el pin 3V3 y el pin GND (voltaje de 3.3V y tierra para alimentar el sensor de humedad). En la Figura 2 se puede visualizar los pines del sensor de humedad a utilizar.

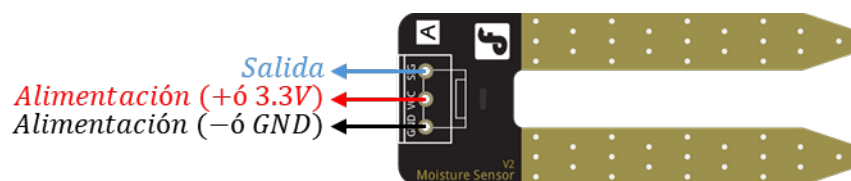


Figura 2. Distribución de pines del Sensor de Humedad del Suelo.

Inicialmente, asegúrese que el ESP32 se encuentre desconectado del cable USB y de otros elementos en sus pines. Proceda a conectar con 3 cables conector rápido macho – hembra el Sensor de Humedad del Suelo al ESP32 tal como se muestra en Figura 3:

- Conecte el cable Azul del Sensor de Humedad del Suelo a la entrada análoga A0 del ESP32 (pin con la etiqueta “VP” en la tarjeta).
- Conecte el cable Rojo del Sensor de Humedad del Suelo al pin 3V3 del ESP32 (puede usar cualquier pin de la tarjeta que contenga la etiqueta “3V3” ó “3V”).
- Conecte el cable Negro del Sensor de Humedad del Suelo al pin GND del ESP32 (puede usar cualquier pin de la tarjeta que contenga la etiqueta “GND” ó “G”).

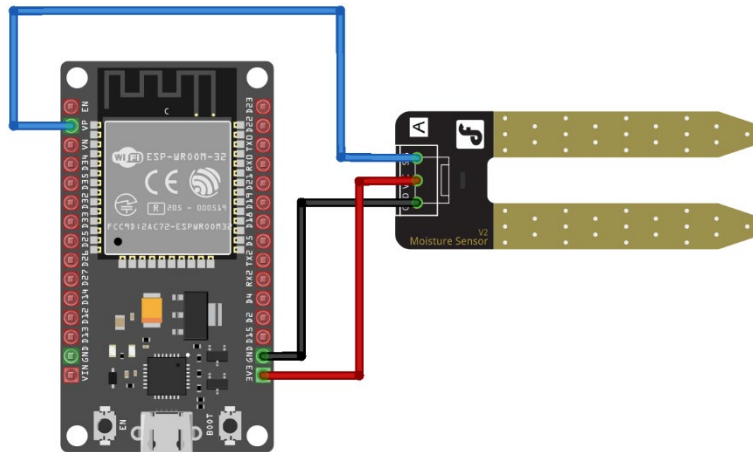


Figura 3. Conexión del Sensor de Humedad del Suelo al ESP32.

Ahora, garantice que tiene instalado el driver para ESP32 (ver <https://www.silabs.com/developer-tools/usb-to-uart-bridge-vcp-drivers?tab=downloads>).

Una vez tenga instalado el driver del ESP32, proceda a conectar la tarjeta ESP32 con el Sensor de Humedad del Suelo al computador, mediante el cable MicroUSB a USB.

(Para Windows) Verifique que en el Administrador de Dispositivos se encuentra enumerado su tarjeta:

- Para acceder al Administrador de Dispositivos, presione la tecla



- Verifique que en la Opción Puertos este listada su tarjeta con un puerto COM (Debe estar nombrada como Silicon Labs CP210x USB to UART Bridge (COM##)). Tome nota de este puerto (ver Figura 4, cuyo nombre es COM12).

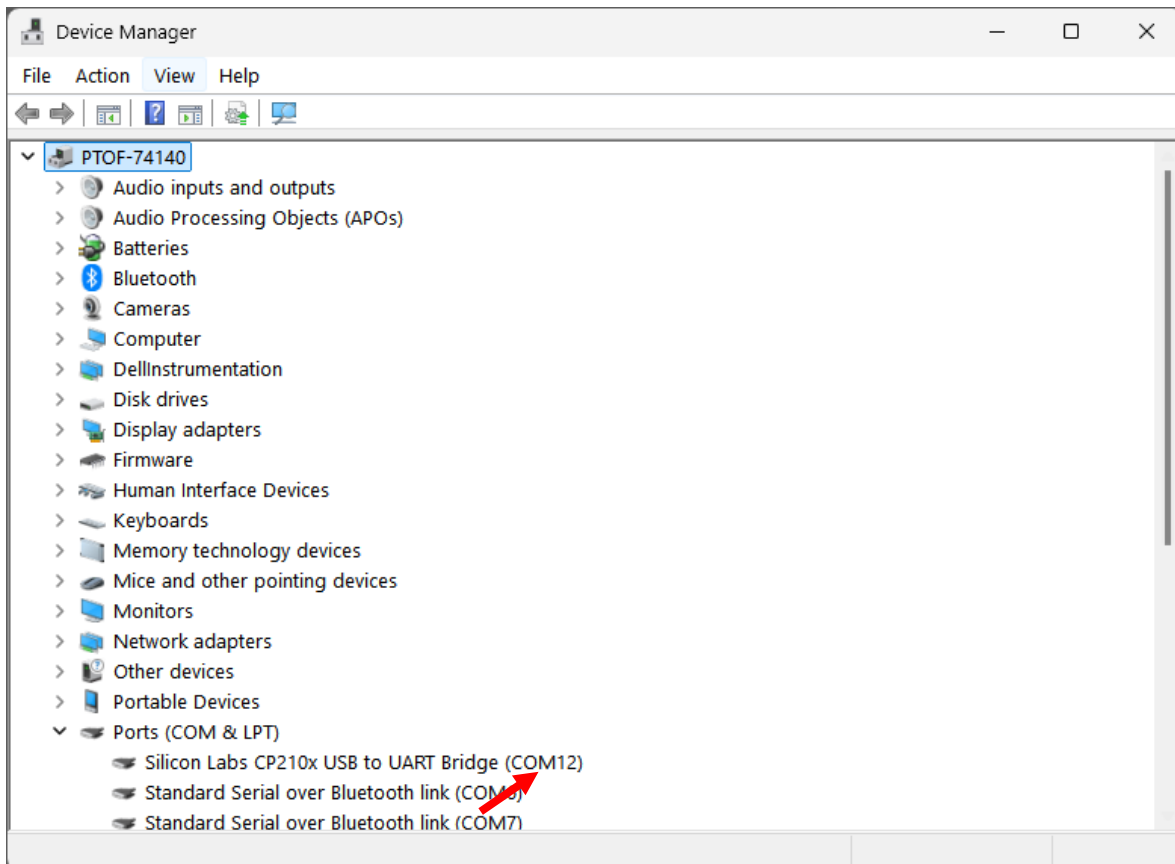


Figura 4. Vista de la tarjeta ESP32 en el administrador de dispositivos.

### 3.2. SUBA EL PROGRAMA DEL ESP32 USANDO ARDUINO

Acceda a la página de GitHub y descargue el proyecto (<https://github.com/eafitelectronics/labdays-planta-inteligente>), deberá darle click en el botón verde que dice <>Code y darle Download Zip como se muestra en la Figura 11.

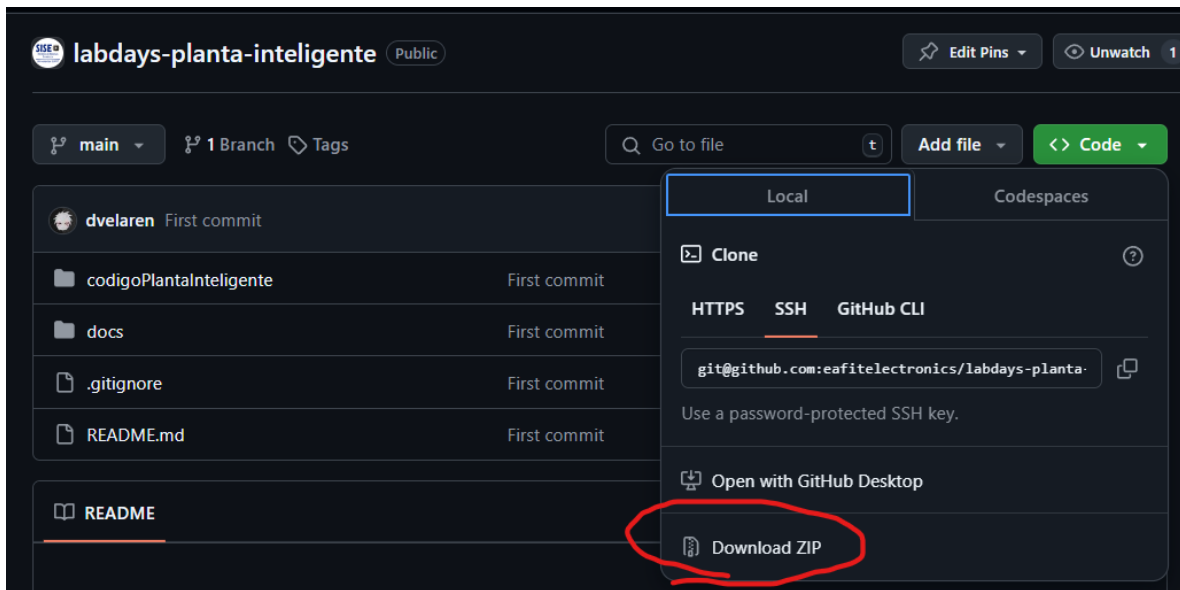


Figura 5. Descargar proyecto desde GitHub.

Asegúrese de tener instalado Arduino IDE (<https://www.arduino.cc/en/main/software>) y que la placa ESP32 se encuentre correctamente instalada dentro de este aplicativo (<https://duino.pro/como-instalar-esp32-en-el-ide-de-arduino-tutorial/>). Para verificar que esta tarjeta está instalada correctamente dentro de Arduino IDE, abra el aplicativo, diríjase al menú desplegable de boards o placas. Busque la tarjeta DOIT ESP32 DEVKIT V1, selecciónela con click y también el puerto donde está conectado su ESP32, tal como se ve en la Figura 6.

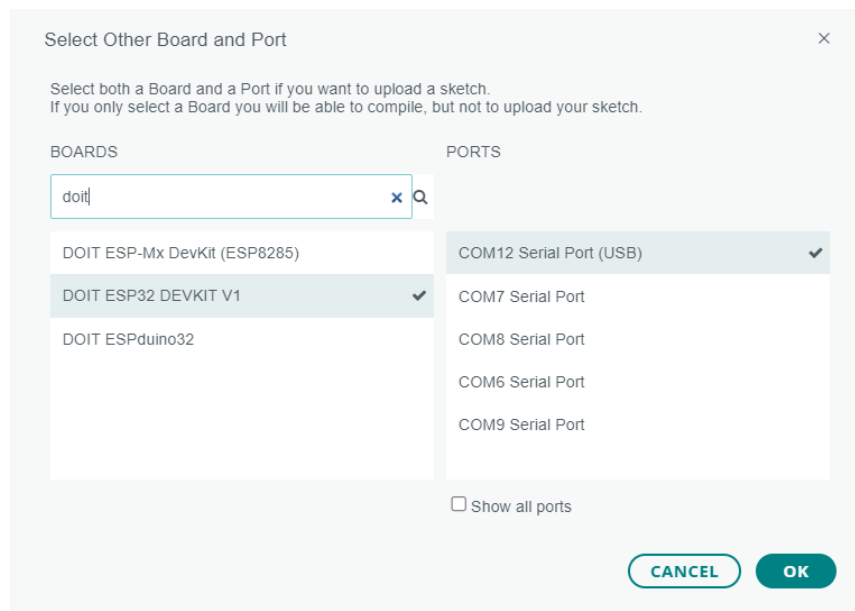


Figura 6. Selector de board y puerto en Arduino.

Ahora descomprima los archivos descargados y abra el archivo llamado `codigoPlantaInteligente.ino` ubicado en la carpeta  `codigoPlantaInteligente`.

Ahora suba el programa codigoPlantaInteligente.ino al ESP32 usando el editor de Arduino tal como se ve en la Figura 7. Asegúrese de seleccionar como Board o Placa DOIT ESP32 DEVKIT V1 y también el puerto correspondiente. Cuando salga en el editor la palabra Connecting.... dejar presionado por unos pocos segundos el botón de BOOT del ESP32.

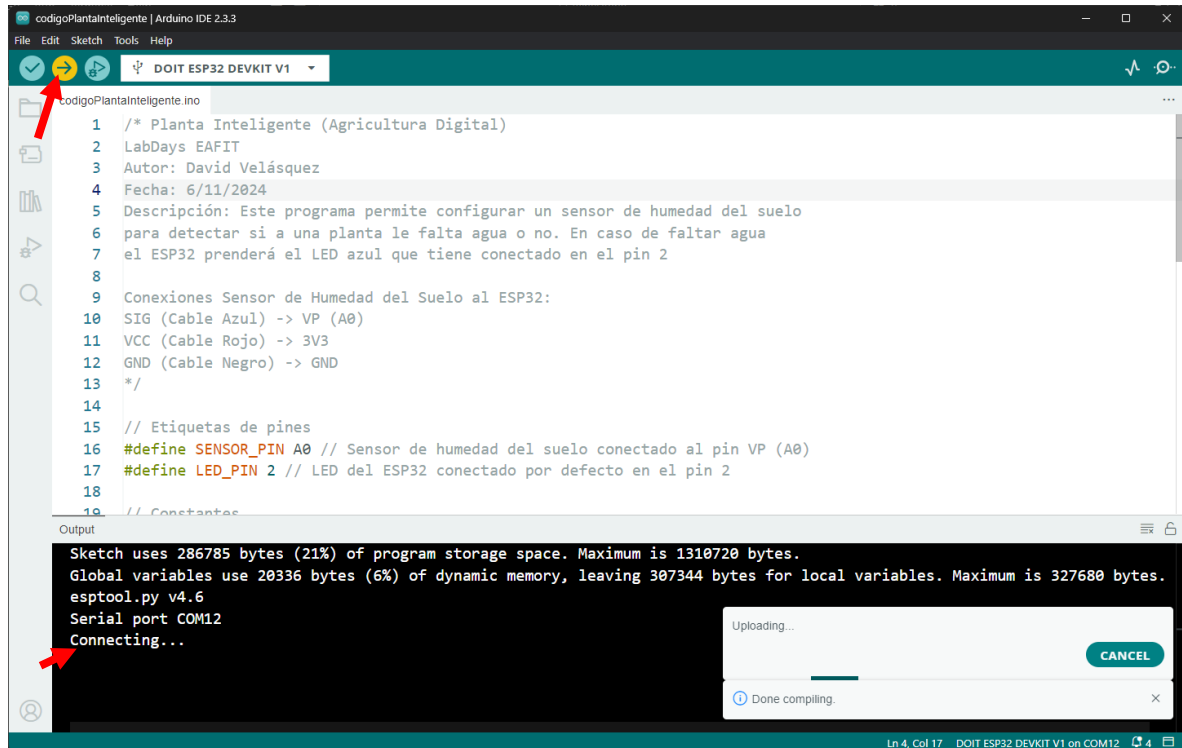


Figura 7. Cargar programa desde Arduino IDE a la tarjeta ESP32.

Una vez cargado su programa, abra el monitor serial en el editor de Arduino (ícono de lupa en la parte superior derecha) como se muestra en la Figura 8.

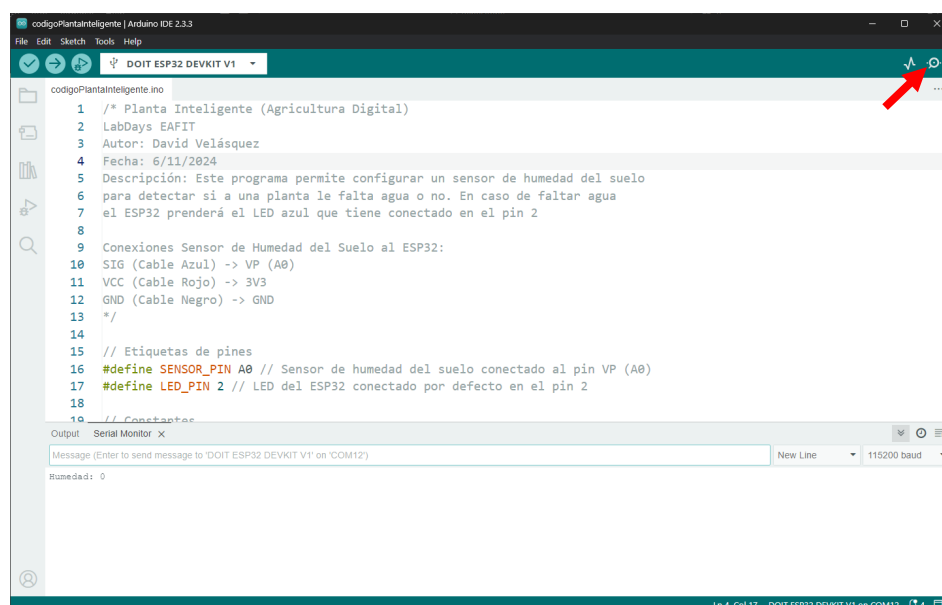


Figura 8. Abrir el monitor serial en Arduino IDE.

Con el sensor en el aire, anote el valor mostrado en el monitor serial del sensor y guárdelo como VAL\_SENSOR\_AIRE.

Ahora sumerja el sensor en agua hasta máximo las franjas doradas (ver Figura 9), anote el valor aproximado en el monitor serial y guárdelo como VAL\_SENSOR\_AGUA

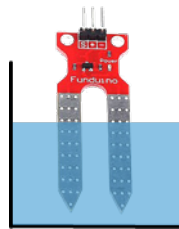


Figura 9. Sensor de humedad sumergido en agua.

Edite en el código de Arduino tanto en la línea 21 como en la línea 22 con los valores que anotó en los pasos anteriores tal como se ve en la Figura 10.

Una captura de pantalla del entorno de desarrollo de Arduino IDE. La ventana principal muestra un archivo de código llamado 'codigoPlantaInteligente.ino'. El código contiene definiciones de pines, constantes y variables para la calibración del sensor de humedad. Las líneas 21 y 22 están resaltadas en verde, mostrando los valores de calibración para el aire y el agua. La ventana de 'Serial Monitor' en la parte inferior muestra una serie de lecturas de humedad, todas con el valor 0.

```
8
9 Conexiones Sensor de Humedad del Suelo al ESP32:
10 SIG (Cable Azul) -> VP (A0)
11 VCC (Cable Rojo) -> 3V3
12 GND (Cable Negro) -> GND
13 */
14
15 // Etiquetas de pines
16 #define SENSOR_PIN A0 // Sensor de humedad del suelo conectado al pin VP (A0)
17 #define LED_PIN 2 // LED del ESP32 conectado por defecto en el pin 2
18
19 // Constantes
20 #define TIEMPO_LECTURA 1000 // Valor del tiempo de lectura en milisegundos (1000ms)
21 #define VAL_SENSOR_AIRE 0 // [CAMBIAR] Valor medido aprox del sensor de humedad en el aire para calibrar
22 #define VAL_SENSOR_AGUA 2340 // [CAMBIAR] Valor medido aprox del sensor de humedad en el agua para calibrar
23 #define HUMEDAD_DESEADA 60 // [CAMBIAR] Valor deseado de humedad para la planta en porcentaje
24
25 // Variables
26 unsigned int humedad = 0; // Crea variable de tipo entero sin signo llamada humedad
```

Figura 10. Reemplazo por valores calibrados de aire y agua del sensor de humedad.

Descomente la línea 41 del código de Arduino para que se realice la calibración del sensor borrando los // al inicio de la línea como se ve en la Figura 11.



Figura 11. Cálculo de la humedad basado en los valores medidos.

Suba nuevamente el programa al ESP32 y abra el monitor serial y observe el valor de humedad que se muestra en cuando sumerge el sensor en el agua y también en el aire. Debe ser 0% en el aire y 100% en el agua.

Ahora pruebe con su planta. Si a esta le falta agua, el LED azul del ESP32 encenderá. Si tiene suficiente agua, el LED azul del ESP32 se apagará.