



Erasmus+

Montaje y programación sistema Micro:bit

Unidad 1. Introducción al sistema Micro:bit



FISH
Farmers
Innovation
Science
Hub



AUTORES DE ESTE MANUAL:

IMAGINA, Educación y Ocio, S.L. – Rodrigo Carlos Rodríguez García y Álvaro Ruiz Hidalgo
| **APS WE DO FABLAB** – Massimiliano Ferré, Alice Briola y Gabriele Sasso | **Associação Terra Maronesa** -Duarte Gomes Marques y Marco André de Almeida Fernandes-.

Con la colaboración de **Asociación Plantío Chinampa** -Pepe Lobillo Eguíbar y Juan Manuel Selma- y **Edintra Consulting S.L.** -Luis Miguel Sanabria Lucena-.

ENTIDADES PARTICIPANTES:



Cofinanciado por
la Unión Europea

El proyecto “FISH Farmers Innovation Science Hub” está cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados en esta publicación sólo comprometen a sus autores y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los del Servicio Español para la Internacionalización de la Educación (SEPIE). Ni la Unión Europea ni la Agencia Nacional SEPIE pueden ser considerados responsables de ellos.

ÍNDICE

1.	Proyecto Erasmus+ FISH y el presente manual.....	4
1.1.	Proyecto Erasmus+ FISH Farmers Innovation Science Hub.....	4
2.	Montaje paso a paso Micro:bit	6
3.	Programación del Micro:bit	14
4.	Tutorial de Conexiones Eléctricas - Alimentación del Sistema	20

1. Proyecto Erasmus+ FISH y el presente manual

Este documento es un anexo del Manual de Acuaponía y otros métodos de producción sostenible enmarcado dentro del Proyecto ERASMUS+ KA210 FISH.

Su objetivo es servir de guía para montar y programar un sistema Micro:bit para facilitar la recogida de información y monitoreo ambiental de huertos y cultivos, usando tecnología open source y de bajo costo. Este tipo de sistemas permite realizar proyectos interactivos con una interfaz muy sencilla y accesible, incluso para principiantes absolutos, pudiendo ser utilizada como herramienta educativa.

A lo largo de las siguientes páginas, veremos paso a paso, apoyado por imágenes, el montaje y programación de un sistema de este tipo. Funciona, por tanto, como complemento a la información desarrollada en el Manual de Acuaponía o como manual independiente para aquellas personas que sólo estén interesadas en esta parte informática y técnica de los cultivos.

1.1. Proyecto Erasmus+ FISH Farmers Innovation Science Hub.

Farmers Innovation Science Hub (FISH) es un proyecto ERASMUS+ KA210 cuyo objetivo principal es promover la sostenibilidad ambiental y la seguridad alimentaria mediante la mejora de la eficiencia de los recursos -principalmente agua- a través de la implementación de nuevas técnicas que combinan métodos tradicionales con nuevas técnicas y tecnologías (hidroponía, acuaponía, sensores electrónicos, etc.).

De esta forma, se persigue mejorar la producción vegetal con el cultivo de peces a través de los siguientes objetivos:

- ✓ Promover oportunidades de aprendizaje y el desarrollo de conocimientos y habilidades en adultos.
- ✓ Proporcionar herramientas prácticas para la mejora del cultivo de plantas y peces.
- ✓ Contribuir a la protección y conservación del medio ambiente.
- ✓ Incrementar la resiliencia de las personas y comunidades mediante la implementación de sistemas productivos sostenibles y que mejoren la seguridad alimentaria.

A través de una serie de recursos y herramientas pedagógicas, se busca desarrollar y potenciar una serie de habilidades verdes, de mejora de la producción sostenible de plantas y peces, al tiempo que se optimizan los recursos.

De esta forma, el proyecto pretende conseguir una adaptación mejor y potenciar la lucha contra el cambio climático y la sequía a la vez que se favorece y fomenta el desarrollo comunitario gracias a las sinergias y colaboraciones que se generan.

El Proyecto está dirigido a personas adultas que residen en la Unión Europea, preferentemente en los países de España, Portugal y de Italia.

En este sentido, se diferencian **dos grupos objetivos** atendiendo a diferentes perfiles de personas adultas:

- **Personas con experiencia y conocimientos** que ya desarrollan iniciativas de producción con finalidades educativas, de ocio y/o de autoconsumo y que forman parte de un colectivo (como una asociación de hortelanos o sociocultural), institución (como centros educativos o universidad) o posee una actividad profesional (agricultores y ganaderos de producción extensiva).
- **Personas interesadas a título individual** y en un ámbito o escala doméstica. Son personas que poseen más o menos conocimientos y experiencia en iniciativas de autoconsumo.

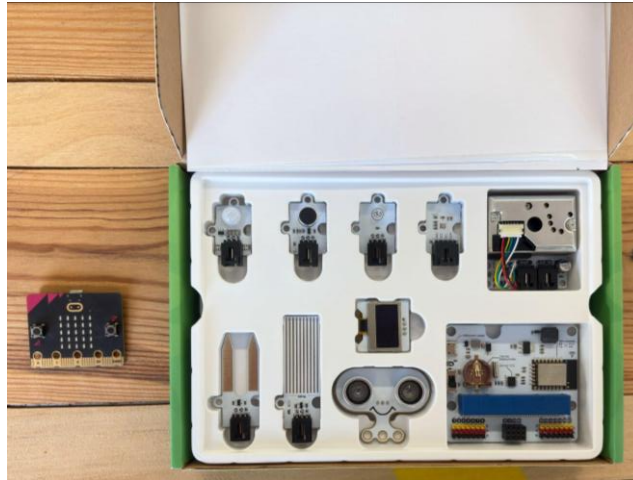
El grupo prioritario del proyecto es el primero.

A través de una metodología participativa, se realizaron una serie de acciones formativas, de investigación e intercambio de conocimientos a lo largo del año 2025 de las que son fruto este manual.

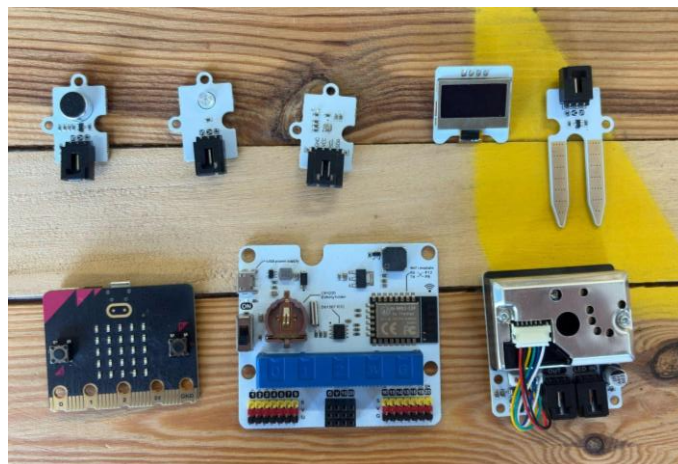
Como el proyecto plantea la continuidad en el tiempo, se invita a visitar su web www.hidroedulab.eu para seguir informado sobre el mismo.

2. Montaje paso a paso Micro:bit

1. Así es como se presenta el kit IoT Micro:bit + placa Micro:bit



2. Los componentes seleccionados para el proyecto son los siguientes; de arriba a la izquierda:
 - a. Sensor de ruido [dB]
 - b. Sensor de luminosidad [0-100]
 - c. Sensor de temperatura [°C], humedad [0-100] y presión atmosférica [hPa]
 - d. Pantalla OLED 128 x 128 píxeles para la visualización de datos
 - e. Sensor de humedad del suelo [0-100]
 - f. Micro:bit
 - g. Placa de expansión "iot:bit" para Micro:bit
 - h. Sensor de calidad del aire PM2.5 PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]



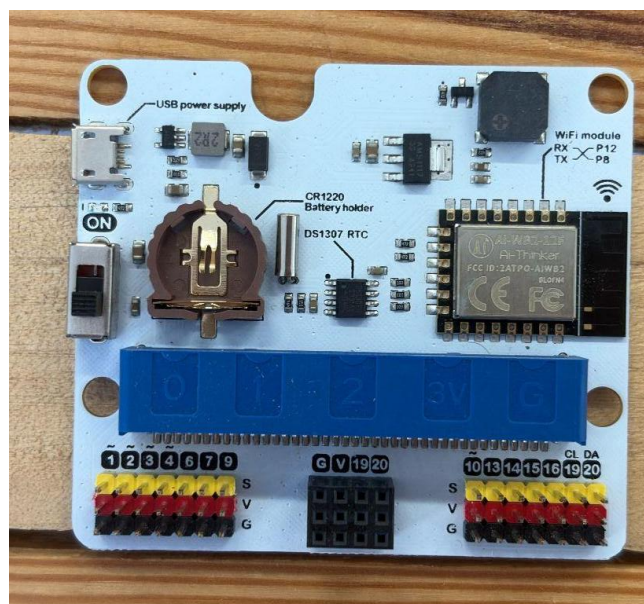
En el marco de nuestro proyecto, el uso de una estación meteorológica basada en Micro:bit y sensores ambientales permite recopilar datos útiles para comprender y

gestionar mejor los ecosistemas agrícolas en los que operamos. Así, todos los elementos descritos tienen su función:

- El sensor de ruido puede detectar perturbaciones acústicas que afectan a la fauna o al entorno escolar en el que se trabaja.
- El sensor de luminosidad permite monitorear la exposición a la luz de los cultivos, útil en entornos protegidos o para evaluar la posición óptima de una instalación.
- El sensor de temperatura, humedad y presión atmosférica proporciona datos climáticos fundamentales para observar la influencia del microclima local.
- El sensor de humedad del suelo es particularmente relevante para optimizar el riego en wicking beds y otros sistemas agrícolas de bajo consumo de agua.
- A través del Micro:bit y la placa de expansión iot:bit, los datos recopilados pueden visualizarse, registrarse o enviarse en línea, fomentando un enfoque didáctico basado en la experimentación directa, la lectura crítica del entorno y la compartición abierta de datos.

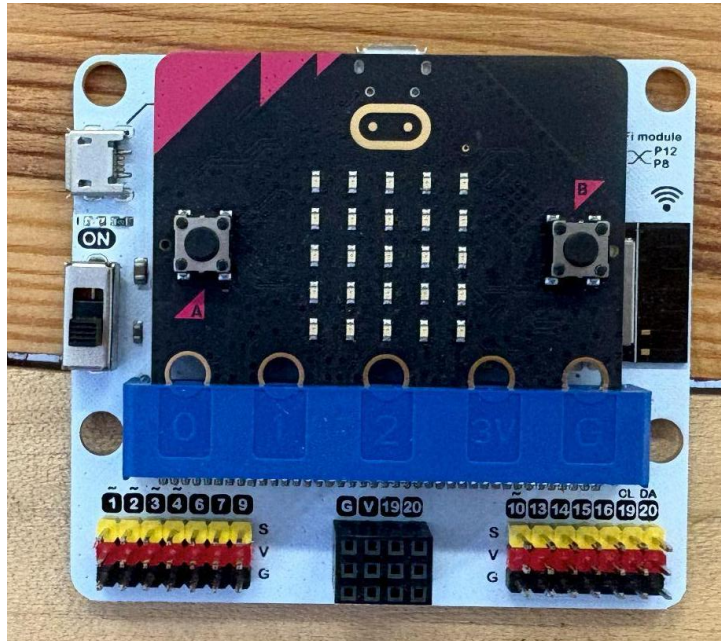
3. En detalle, la placa de expansión integra:

- a. Interruptor para encendido/apagado
- b. Compartimento para batería CR1220
- c. Reloj DS1307 RTC
- d. Módulo WiFi ESP12



Esta placa de expansión específica permite aprovechar todos los pines del Micro:bit a 3V gracias a conexiones plug-in prácticas, facilitando la conexión de

4. Para permitir que Micro:bit se interficie correctamente con la placa de expansión, es necesario que el ensamblaje se realice como se ilustra en la imagen:



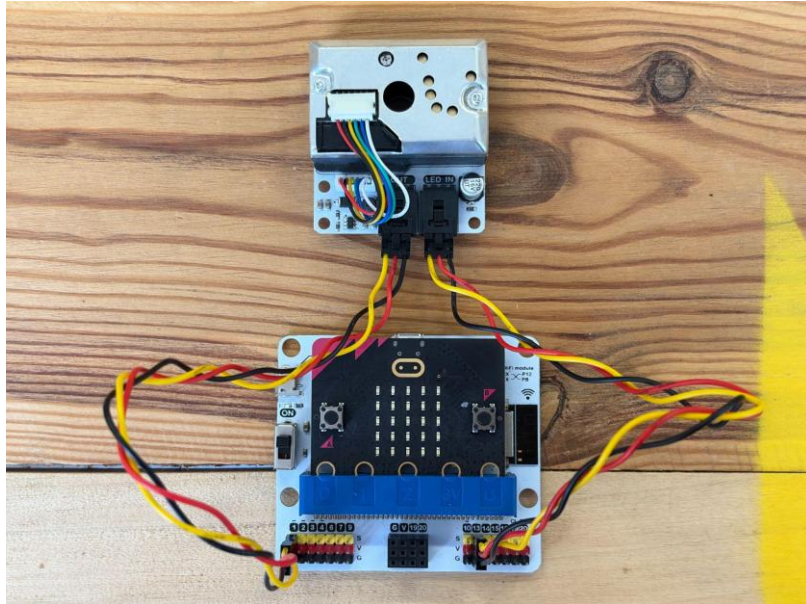
a. LED (LED-IN):

- b. OUT (DATA-OUT):

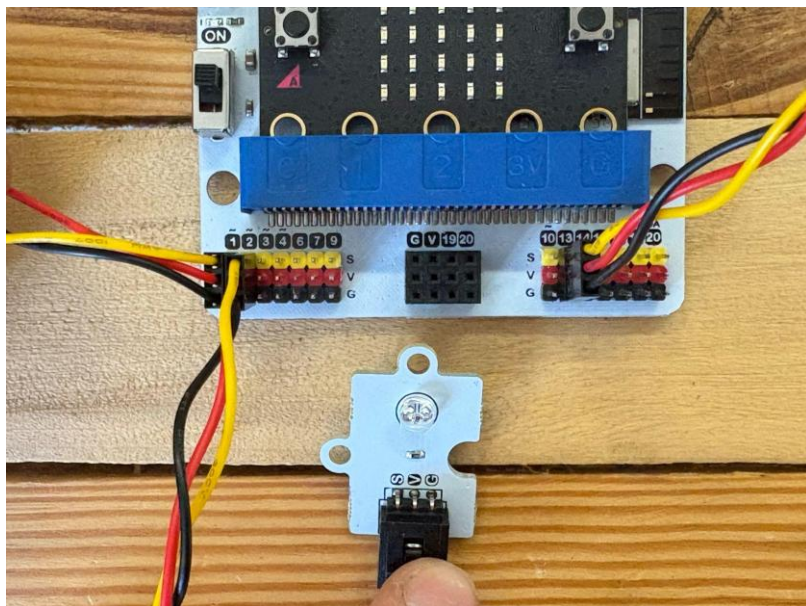
- pág. 8

- Señal (OUT) → envía el dato al Micro:bit (analógico o digital, dependiendo del modelo).

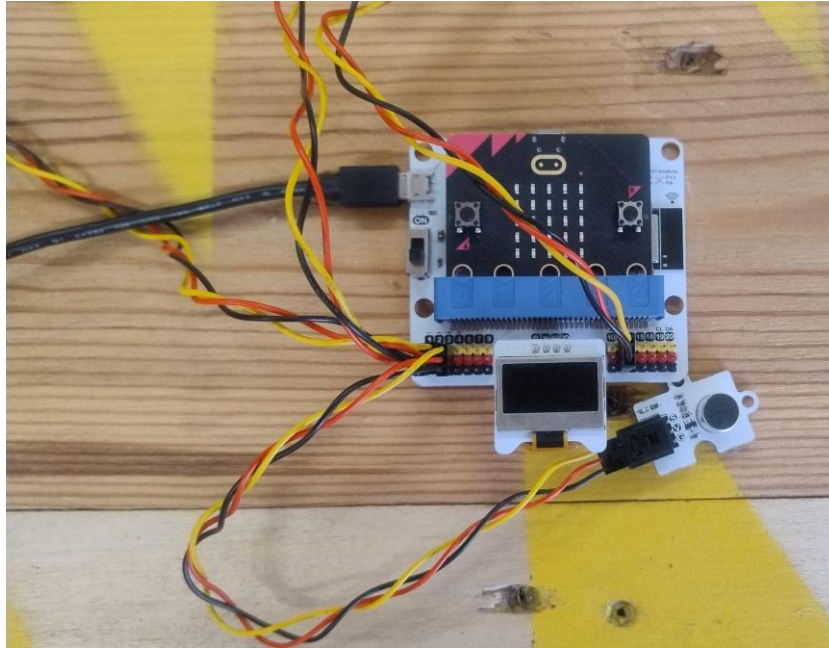
Respetando la polaridad (y por lo tanto la correspondencia entre los colores de los cables y los colores de los PIN en la placa de expansión), conectar LED IN del sensor al PIN 13 de la placa de expansión y OUT del sensor al PIN 1 de la placa de expansión.



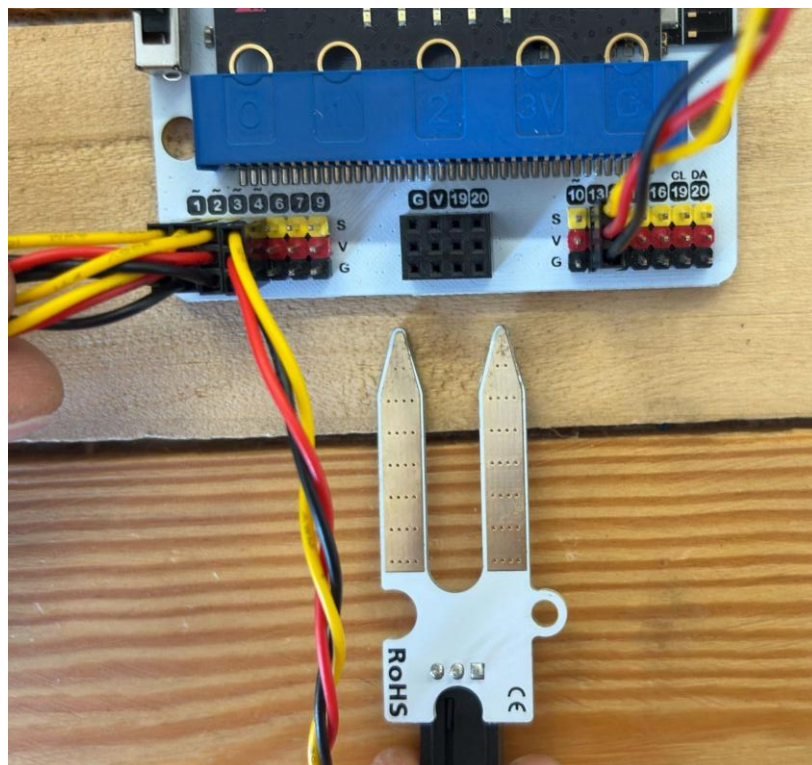
6. Conectar el sensor de luminosidad al PIN 2



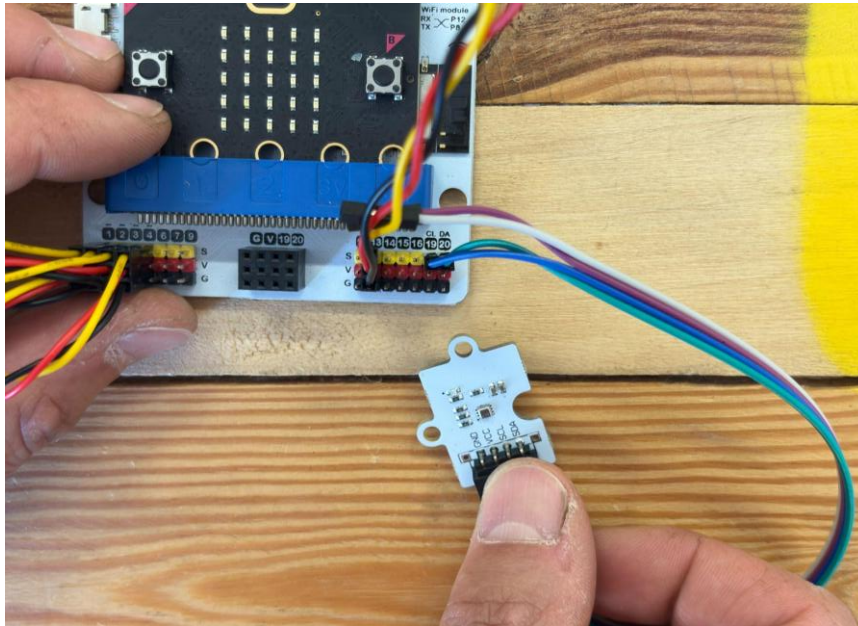
7. Conectar el sensor de ruido al PIN 3



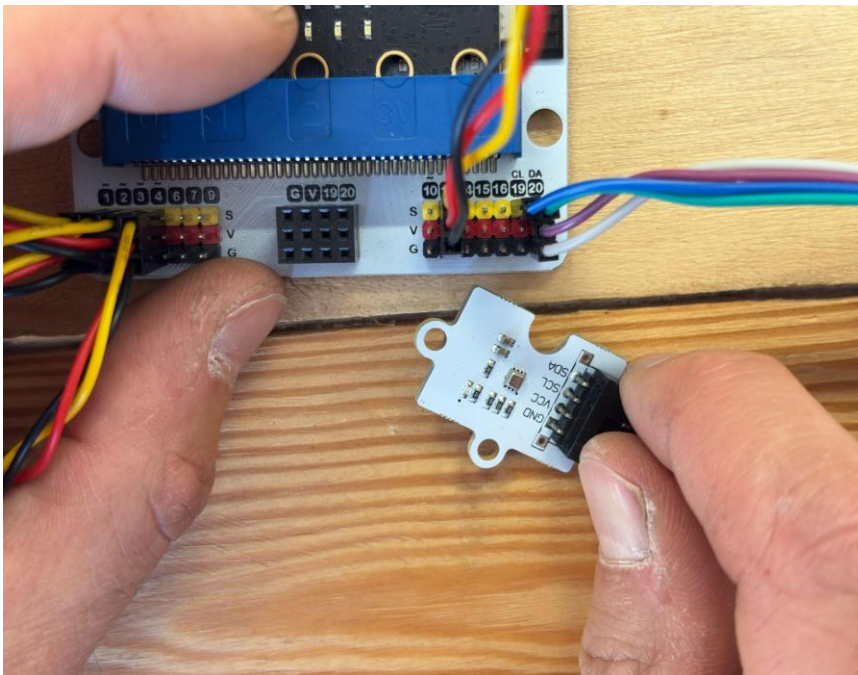
8. Conectar el sensor de humedad del terreno al PIN 4



9. El sensor de temperatura, humedad y presión del aire en cuestión utiliza el protocolo I²C, que se basa en dos líneas: SDA para los datos y SCL para el reloj. Por lo tanto, conectar SCL del sensor al PIN 19 (señal CL) de la placa de expansión y SDA al PIN 20 (señal DA).

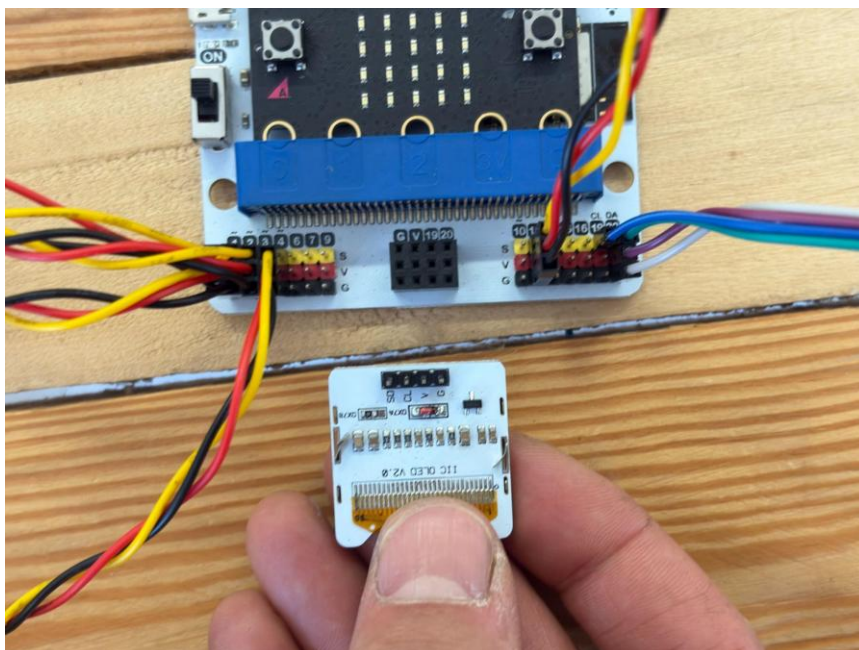


10. VCC y GND del sensor se conectan a dos PIN V y G de la placa de expansión (por ejemplo, en correspondencia con el PIN 20).

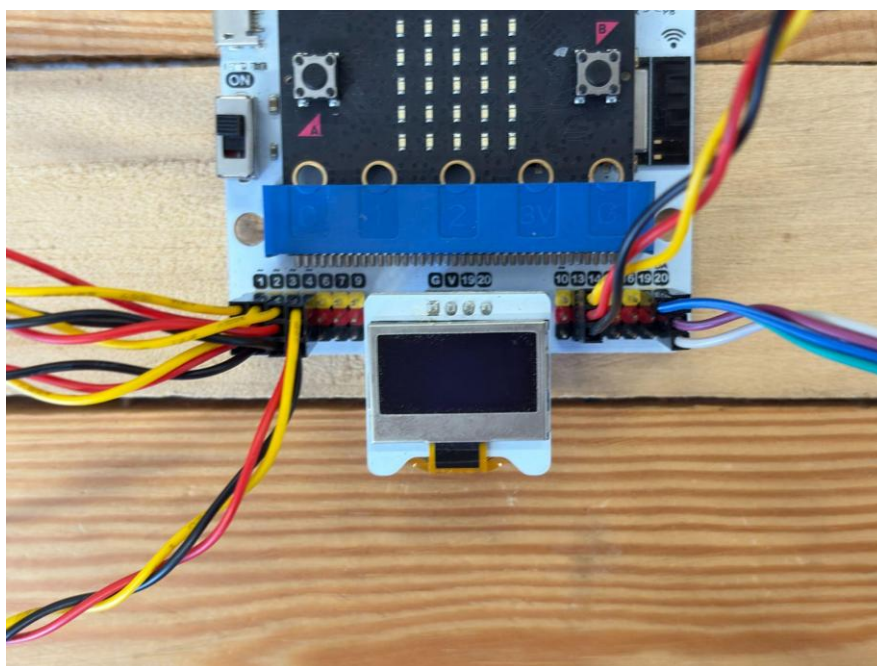


11. La pantalla OLED presenta 4 PIN:

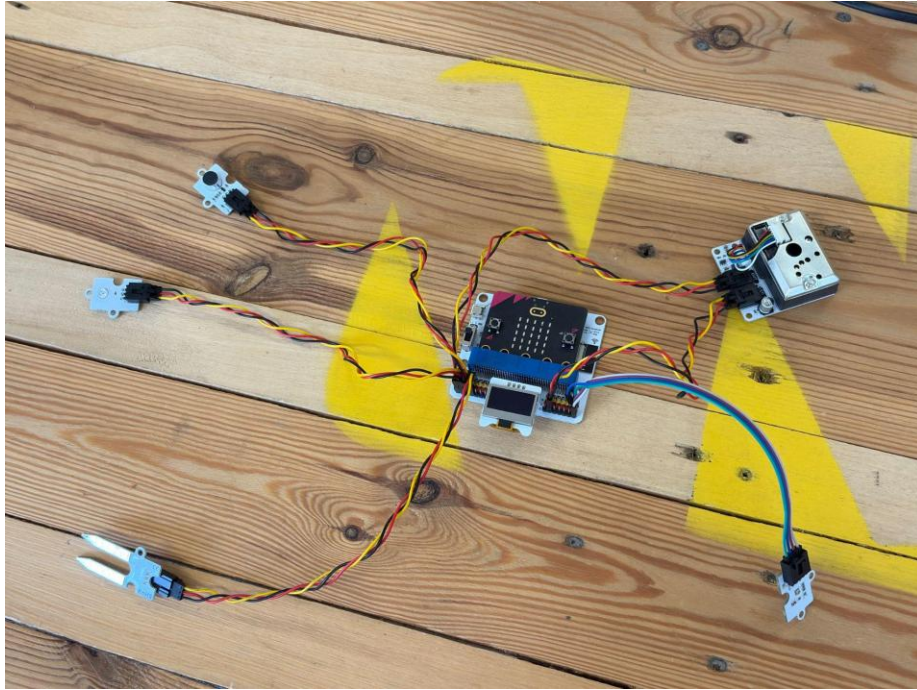
- G (-)
- V (+)
- CL (SCL) protocolo I²C
- SD (SDA) protocolo I²C



12. La pantalla se puede conectar fácilmente a los PIN “hembra” ubicados en el centro de la placa de expansión y correspondientes a G, V, 19 y 20.



13. El sistema completo se presenta tal y como se muestra en la siguiente imagen:



En salida de los pines de la placa de expansión, el Micro:bit suministra 3 voltios, que corresponden al voltaje nominal de funcionamiento de los sensores conectados. El consumo de corriente requerido por los sensores, incluso si se utilizan simultáneamente, está dentro de los límites gestionables por el microcontrolador, que puede suministrar hasta 90 mA en total, con un máximo de 5 mA por cada pin.

3. Programación del Micro:bit

Antes de descubrir cómo hacer que la estación meteorológica sea autónoma, es necesario pensar en la programación del microcontrolador; se hace necesario utilizar una interfaz de programación gráfica de bloques llamada [MakeCode](#).

MakeCode es el entorno de programación oficial para BBC Micro:bit, desarrollado por Microsoft. Disponible tanto en versión online (en makecode.microbit.org) como en versión desktop offline, permite escribir código de manera simple e intuitiva.

La interfaz está diseñada para la didáctica: es posible programar mediante bloques gráficos (similares a [Scratch](#)) o pasar al modo JavaScript o Python para usuarios más experimentados. MakeCode permite gestionar de inmediato todas las funcionalidades del Micro:bit, como:

- LED y botones,
- sensores integrados (temperatura, acelerómetro, brújula),
- puertos I/O para conectar sensores externos,
- comunicación radio y Bluetooth.

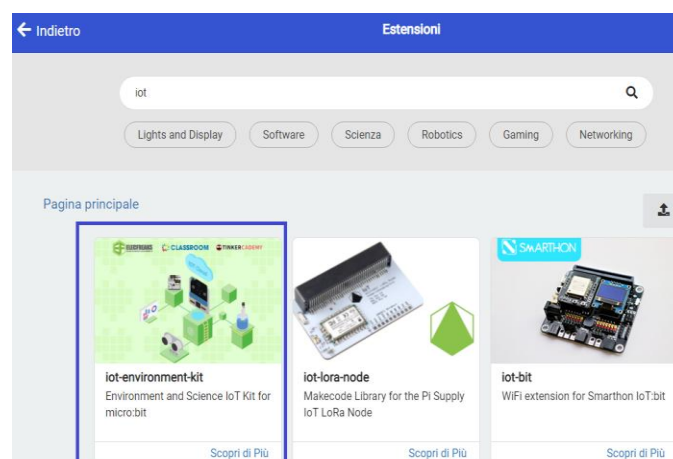
Un simulador integrado permite probar el código incluso sin tener el Micro:bit físicamente conectado de inmediato.

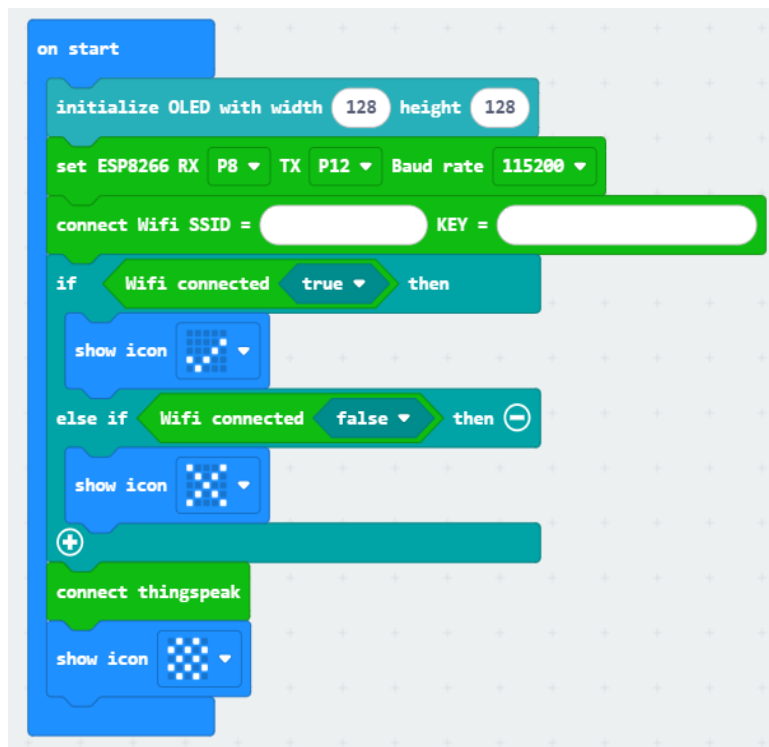
Vamos a explicar paso a paso cómo programarlo:

1. Al inicio de Micro:bit, deben iniciarse todos los procesos de inicialización y configuración útiles para el correcto funcionamiento del sistema:
 - a. Inicialización de la pantalla OLED (para la visualización de datos a bordo)
 - b. Configuración de la conexión WiFi (PIN y Baud rate)
 - c. Establecimiento de la conexión WiFi (nombre de red y contraseña)
 - d. Conexión a la plataforma ThingSpeak (útil para la publicación de datos)

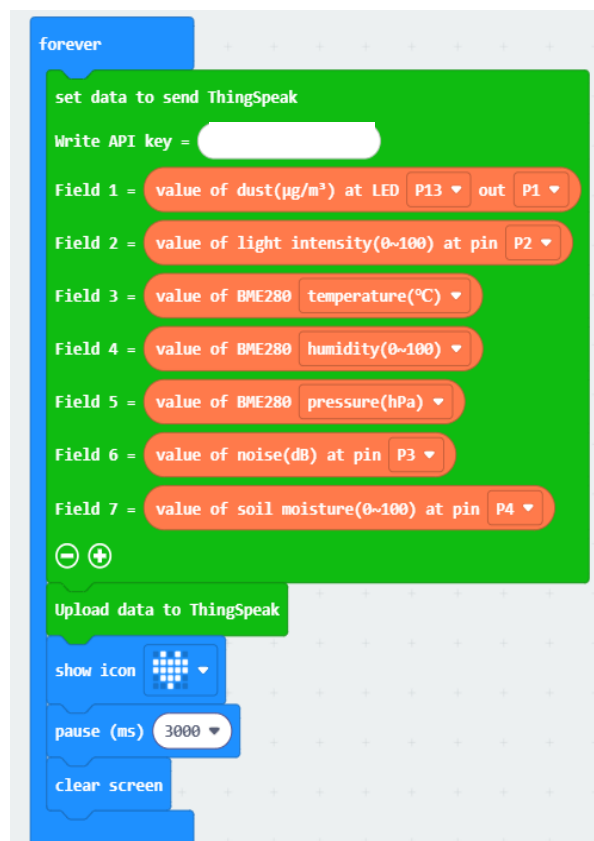
Para programar el funcionamiento de los sensores incluidos, es necesario utilizar una biblioteca/extensión específica: `iot-environment-kit`.

Las emoticonos mostradas en la pantalla a bordo pueden ser útiles para tener la certeza de la conexión a Internet y a ThingSpeak.





2. Una primera parte del programa, en ejecución continua, prevé la configuración de los datos a enviar a la plataforma ThingSpeak y un emoticono a mostrar en la pantalla a bordo, para confirmar el envío de los datos detectados por los sensores. La cadena relativa a la API key deberá insertarse en el campo correspondiente posteriormente.

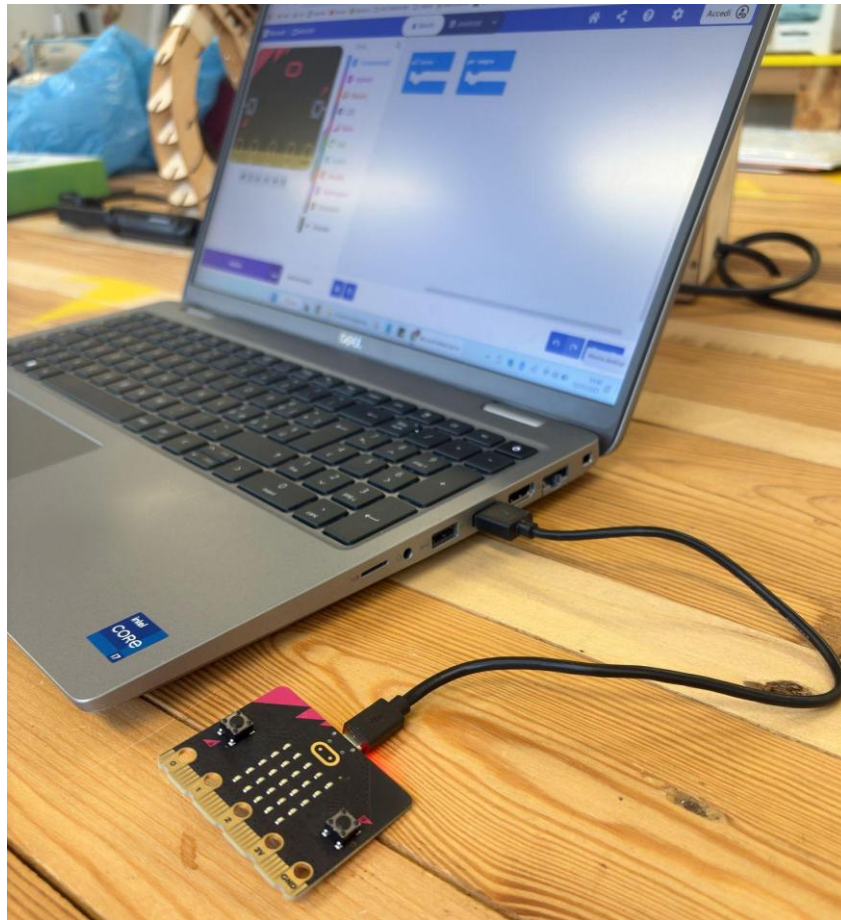


Ojo, los bloques relativos a los valores detectados por los sensores (color naranja) deberán configurarse correctamente seleccionando el número de PIN correspondiente.

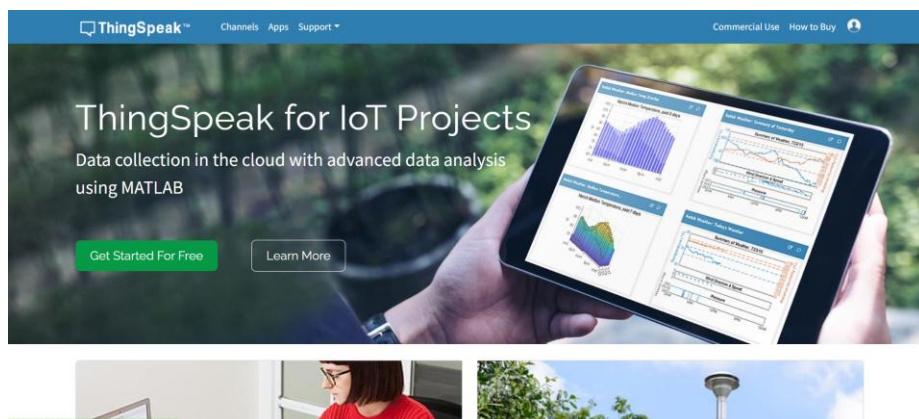
3. Paralelamente, cada 5 segundos, mostrar en la pantalla OLED los valores detectados por los sensores individuales



- Transferir el programa realizado a la memoria de Micro:bit



- Para poder publicar los datos en línea, es necesario crear una cuenta a través de MathWorks, conectándose a la página principal de ThingSpeak y haciendo clic en “Get Started For Free”.



- Crear un CHANNEL y personalizar las etiquetas de los datos detectados por los sensores, que a su vez se transformarán en gráficos

My Channels

New Channel

Search by tag



Name	Created	Updated
We Do Fablab Private Public Settings Sharing API Keys Data Import / Export	2023-07-20	2023-07-20 15:05
We Do Fablab Outdoor we do fablab, omegna Private Public Settings Sharing API Keys Data Import / Export	2025-02-26	2025-04-15 11:15

Name We Do Fablab Outdoor

Description IoT Weather Station

Field 1 Pollution [$\mu\text{g}/\text{m}^3$] ☒

Field 2 Light Intensity [0-100] ☒

Field 3 Temperature $^{\circ}\text{C}$ ☒

Field 4 Humidity [0-100] ☒

Field 5 Air Pressure [hPa] ☒

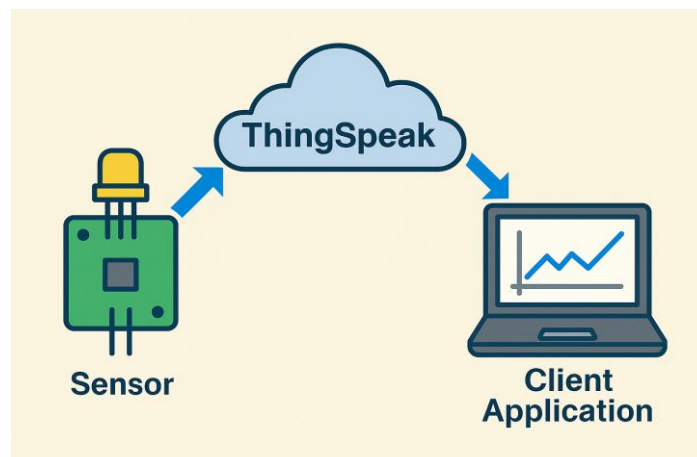
Field 6 Noise [dB] ☒

Field 7 Soil Moisture [0-100] ☒

Field 8 ☐

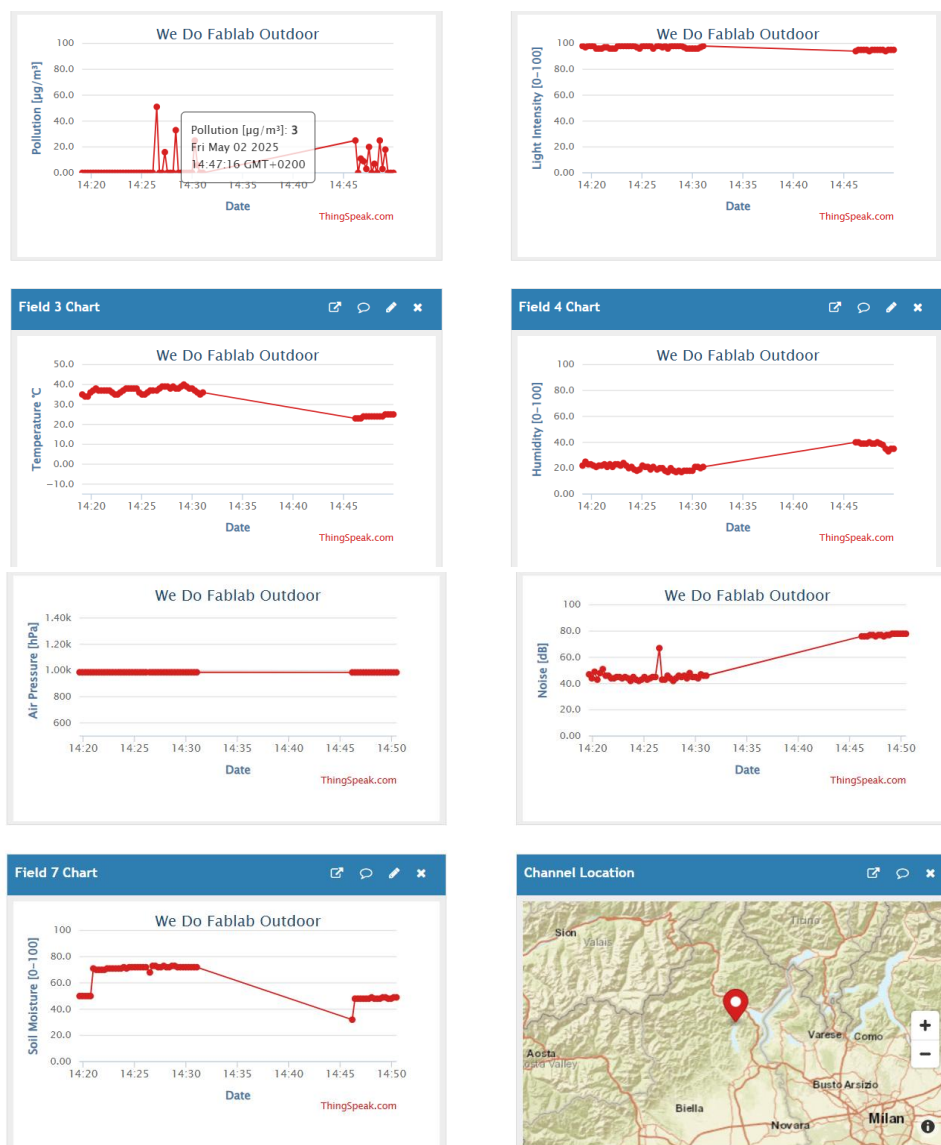
Los nombres insertados en los campos deben corresponder al número de Field utilizado en MakeCode en el punto 2.

- En la sección API Keys del CHANNEL propio, es posible visualizar o generar una API Key que debe transcribirse en el campo "Write API Key" en MakeCode, como se ilustra en el punto 2. El código API permite crear una conexión entre el sistema Micro:bit, conectado a Internet, y la página ThingSpeak.



8. En la sección “Sharing” de ThingSpeak, seleccionar “Share channel view with everyone” si se tiene la intención de hacer públicos los datos a través de un enlace disponible desde la barra de direcciones del navegador, una vez seleccionada la sección “Public View”. La URL pública tiene un formato [“https://thingspeak.mathworks.com/channels/*****”](https://thingspeak.mathworks.com/channels/*****).

En este punto, el CHANNEL está listo para recibir los datos detectados por el sensor, transformarlos en gráficos personalizables en función de la hora actual. En los CHANNEL SETTINGS, también es posible establecer los datos GPS de dónde se encuentra la estación meteorológica, para poder visualizar la localización geográfica dentro de la página pública.



4. Tutorial de Conexiones Eléctricas - Alimentación del Sistema

Como se anticipó, la estación meteorológica está pensada para funcionar de manera autónoma. Para garantizar la transmisión continua de los datos detectados, es fundamental que la alimentación no se interrumpa nunca. Hemos decidido utilizar un panel solar fotovoltaico para generar la energía necesaria para el funcionamiento del sistema.

Los componentes esenciales para crear un sistema de alimentación estable y duradero son:

- Panel solar fotovoltaico (mín. 5 Watt) - *En nuestro caso, hemos optado por un panel solar de 12V y 4,25 A nominales, reutilizando material ya presente en el laboratorio.*
- Regulador de carga con el mismo voltaje del panel solar
- Batería de litio recargable de 12V y 8Ah, capaz de proporcionar energía incluso cuando la irradiación solar no es suficiente para generar suficiente corriente.

El panel y la batería elegidos por nosotros resultan sobredimensionados en comparación con el consumo de energía necesario, pero esto nos permite en el futuro conectar dispositivos adicionales útiles para el tema (ej.: bomba de riego).

Vamos a verlo paso a paso:

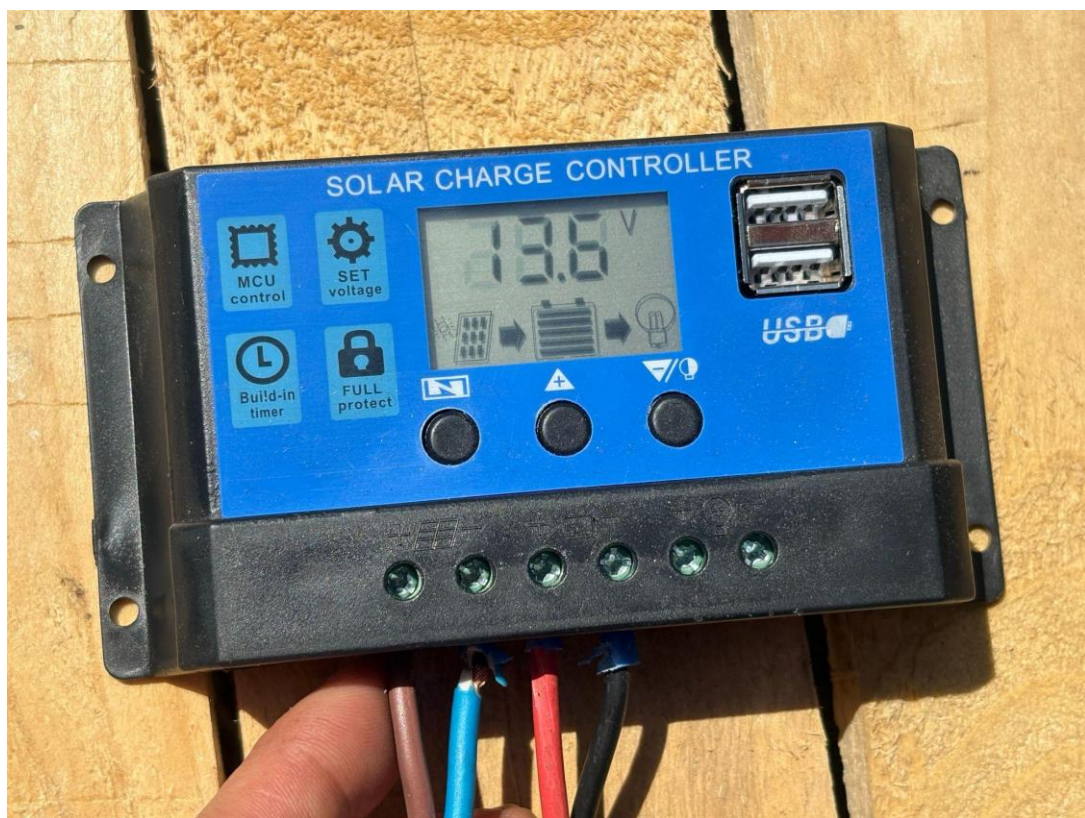
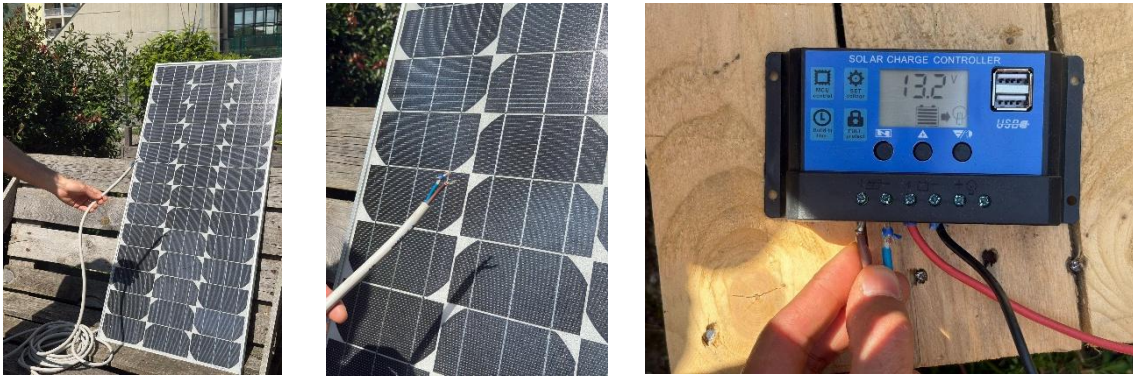
1. Conectar el polo positivo y negativo de la batería al + y - de la borniera del regulador de carga



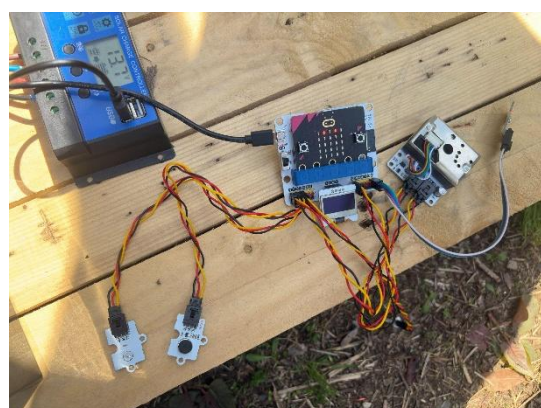
2. Conectar el polo positivo y negativo del panel solar a los terminales + y - en correspondencia con el INPUT del regulador de carga.

En la pantalla del regulador de carga aparece el valor en voltios detectado a través del panel solar.

Además, se visualizan iconos que muestran si el panel y la batería están correctamente conectados



3. Si el regulador de carga en dotación tiene un Voltaje de funcionamiento de 5V, es posible conectar directamente la estación meteorológica al terminal de



OUTPUT. Considerando que la placa de expansión funciona mediante cable USB (5V), es preferible tener un regulador de carga con una salida USB específica (5V).

4. En cuanto el interruptor presente en la placa de expansión se mueve a ON, Micro:bit pondrá en ejecución el programa:
 - a. Conexión a Internet
 - b. Conexión a ThingSpeak
 - c. Detección continua de datos mediante los sensores
 - d. Visualización de los datos en la pantalla
 - e. Envío de los datos a la plataforma ThingSpeak



FISH
Farmers
Innovation
Science
Hub

Este documento es un anexo del Manual de Acuaponía y otros métodos de producción sostenible enmarcado dentro del Proyecto ERAMUS+ KA210 FISH.

Su objetivo es servir de guía para montar y programar un sistema Micro:bit para facilitar la recogida de información y monitoreo ambiental de huertos y cultivos, usando tecnología open source y de bajo costo.



Erasmus+