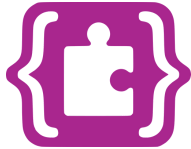


# RECOGIDA DE DATOS

#R1AS15



## Disponible en



## Requisitos previos

- R1AS04 - Sensor de luz básico

## Material

- 1 placa de programación "**STM32 IoT Node Board**"
- Cable USB Micro-B

## ¿Qué es?

Esta hoja de actividades se centrará en cómo recoger datos de un sensor ambiental y exportarlos a un ordenador que permita realizar un análisis sencillo con una hoja de cálculo.

## Duración

50 minutos

## Nivel de dificultad

Avanzado

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

- Leer el valor de un sensor
- Almacenar el valor del sensor en la memoria flash de la placa
- Exportar todos los valores recogidos en un archivo de valores separados por comas (CSV)
- Añadir una extensión a MakeCode





Un sensor mide una cantidad física y la convierte en una señal que puede ser transformada en un valor numérico por un microcontrolador. En tu programa, puedes utilizar este valor para adaptar el comportamiento de tu algoritmo (por ejemplo, cerrar la puerta de la casa cuando el valor del sensor de luz se vuelve bajo). Cuando quieres realizar un experimento científico, un solo valor no te da suficiente información para hacer suposiciones. Tienes que observar cómo evoluciona el valor de tu sensor durante un largo periodo de tiempo. Esta hoja de actividades explora cómo recoger datos de un sensor ambiental y cómo exportarlos a un ordenador que permita realizar un análisis sencillo con una hoja de cálculo.



## HAZLO



### Conecta la placa al ordenador

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **micro-USB ST-LINK** (en la esquina derecha de la placa). Si todo va bien deberías ver una nueva unidad llamada **DIS\_L4IOT**. Esta unidad se utiliza para programar la placa simplemente copiando un archivo binario.

1

### Abra MakeCode y cree un nuevo proyecto en blanco

Ve al editor de **Let's STEAM MakeCode**. En la página de inicio, crea un nuevo proyecto haciendo clic en el botón "Nuevo proyecto". Dale un nombre a tu proyecto más expresivo que "Sin título" e inicia tu editor.

*Fuente: [makecode.lets-steam.eu](http://makecode.lets-steam.eu)*

2

### Instalar la extensión

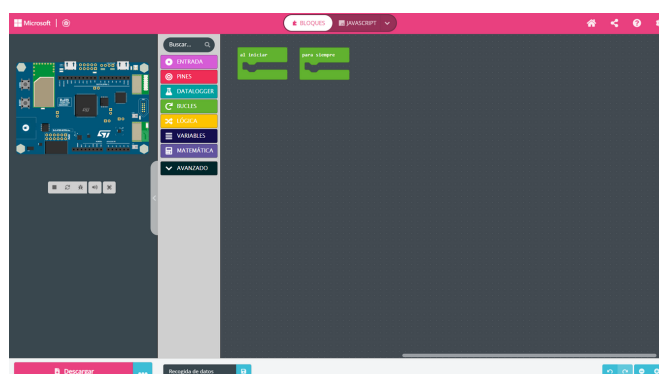
Después de crear su nuevo proyecto, obtendrá la pantalla predeterminada "ready to go" que se muestra aquí y tendrá que instalar una extensión.

3



¿Qué es una extensión? Las extensiones en MakeCode son grupos de bloques de código que no están incluidos directamente en los bloques de código básicos que se encuentran en MakeCode. Las extensiones, como su nombre indica, añaden bloques para funcionalidades específicas. Hay extensiones para una amplia gama de funcionalidades muy útiles, añadiendo capacidades de gamepad, teclado, ratón, servo y robótica y mucho más.

Vea el botón negro **AVANZADO** en la parte inferior de la columna de los diferentes grupos de bloques. Al hacer clic en **AVANZADO** se mostrarán grupos de bloques adicionales. En la parte inferior hay un cuadro gris llamado **EXTENSIONES**. Haz clic en ese botón. En la lista de extensiones disponibles, puede encontrar fácilmente la extensión del Datalogger que se utilizará para esta actividad.



Pantalla de MakeCode lista para funcionar



## HAZLO

Si no está disponible directamente en su pantalla, puedes buscarla utilizando la herramienta de búsqueda. Haz clic en la extensión que desea utilizar y un nuevo grupo de bloques aparecerá en la pantalla principal.

### Programa tu placa

Dentro del Editor de Javascript de MakeCode, copia/pega el código disponible en la sección "**Prográmalo**" de abajo. Si no lo has hecho ya, da un nombre a tu proyecto y haz clic en el botón "**Descargar**". Copia el archivo binario en la unidad **DIS\_L4IOT**, espera a que la placa termine de parpadear y su datalogger estará listo.

### Utiliza su registrador de datos

El programa registra los datos en la memoria flash (el LED 1 está encendido) hasta que usted pulse el botón USER, momento en el que se enciende el LED2. Esta es la indicación de que el registro de datos se ha detenido y puede copiar los datos en su ordenador.

### Obtén tus datos

Con tu cable USB, conecta la placa a tu ordenador utilizando el conector **USB OTG** (el de la izquierda cuando miras la placa desde arriba). Cuando tu proyecto se esté registrando, debería aparecer una nueva unidad flash llamada **MAKECODE**.

El directorio **SPIFLASH** contiene los datos del programa. Los datos de registro se escriben en un archivo llamado log.csv.



Asegúrate de haber detenido el registro de datos antes de acceder a log.csv con cualquier programa. Presionando Reset o desenchufando la placa sin pausar el registro de datos con el botón USER corromperás el archivo log.csv. Pulsa el botón USER para detener el registro, lo que cerrará correctamente el archivo y permitirá copiar los datos.

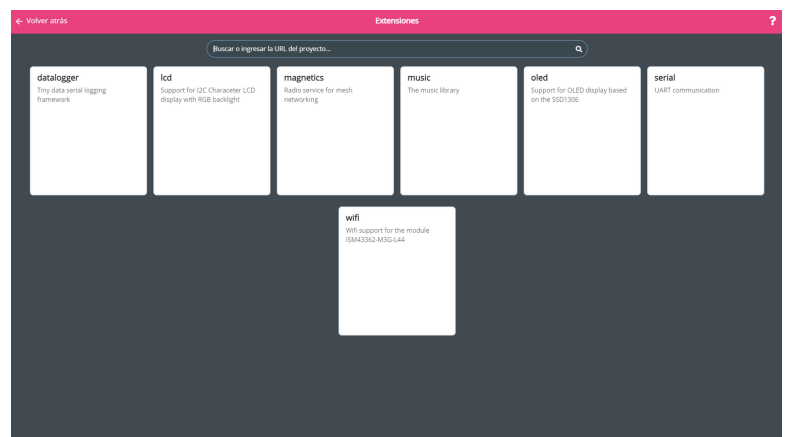
Fuente: [wikipedia.org/wiki/Serial\\_Peripheral\\_Interface](https://wikipedia.org/wiki/Serial_Peripheral_Interface)

4



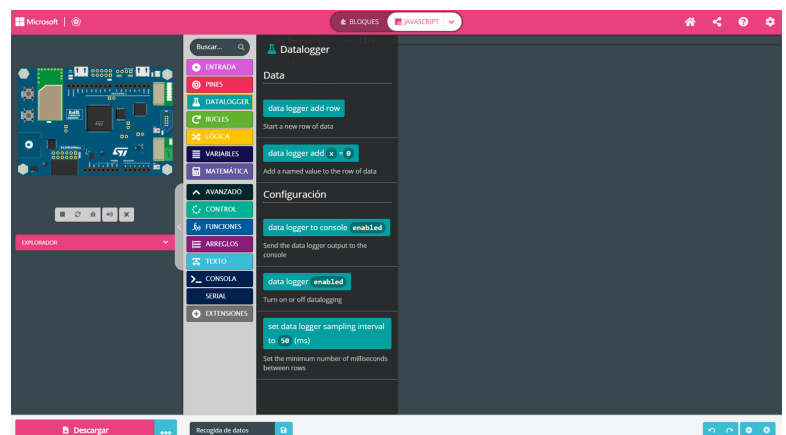
Funcionalidades avanzadas aparecidas

5



Lista de extensiones y herramienta de búsqueda

6



Datalogger y bloques asociados



## HAZLO



Copia el archivo **log.csv** en su disco duro para guardarlo y verlo más tarde.

## Mira tus datos

Abre un **programa de hoja de cálculo** como Google Sheets, Microsoft Excel, macOS Numbers, etc. Abre el archivo log.csv. La hoja de cálculo debería reconocer el **CSV** (si su programa no lo hace, puede que tengas que especificar que está intentando abrir un archivo **CSV** o utilizar una función de importación). En Google Sheets, el archivo se abre correctamente.

Fuente: [https://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated\\_values](https://en.wikipedia.org/wiki/Comma-separated_values)

Las líneas sep= y NAN pueden ser ignoradas si aparecen.

La línea 2 tiene los títulos de los datos que se leen. Primero la hora, luego para el ejemplo: lecturas de temperatura, luz y humedad del suelo en cada columna.

Los datos pueden ir bastante lejos, ya que el ejemplo registra datos cada 10 s. Puedes registrar datos más lentamente, 60 segundos (1 minuto), 300 segundos (5 minutos), etc.

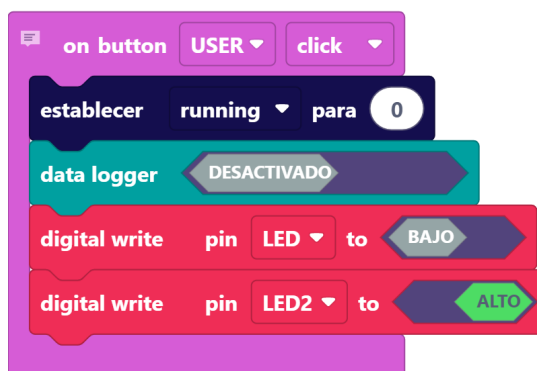
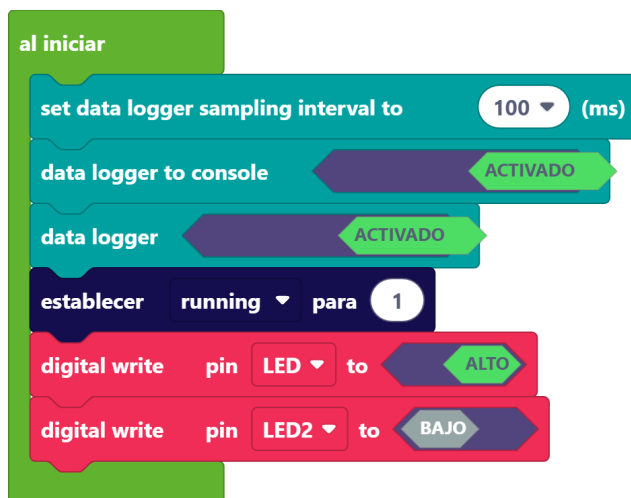
Los datos se pueden utilizar para el análisis o para graficar los valores a lo largo del período de tiempo. Usando la función de gráficos de Google Sheets, pulsa el botón de gráfico en la barra de herramientas y sin ningún tipo de formato, ¡tienes un gran gráfico!

## Ejecuta, modifica, juega

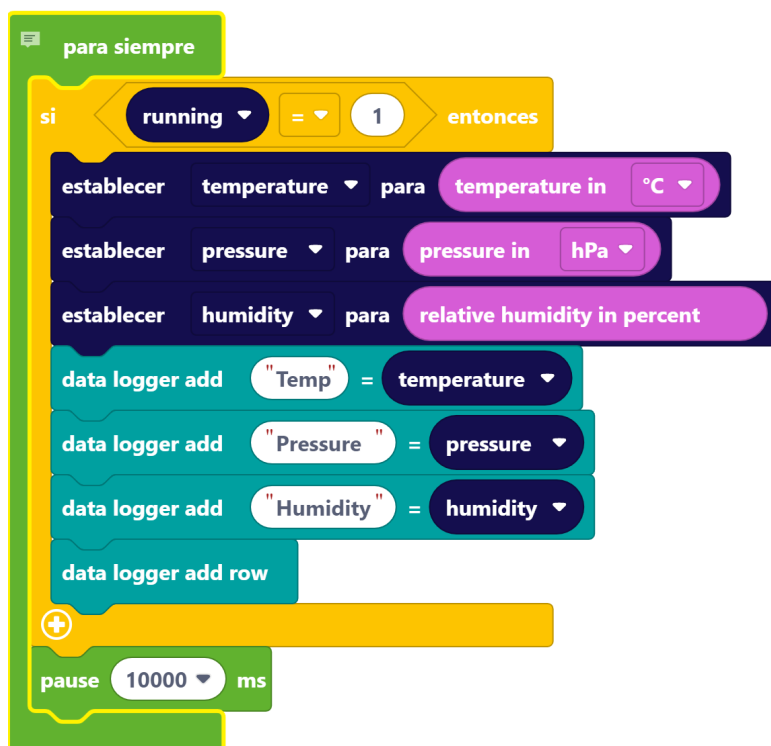
Tu programa se ejecutará automáticamente cada vez que lo guardes o reinicies tu placa (pulsa el botón etiquetado como RESET). Si todo funciona bien, tu placa actualizará los LEDs de estado para mostrar que la recogida de datos está en marcha. Intenta entender el ejemplo y empieza a modificarlo cambiando el periodo entre dos mediciones, añadiendo otros datos de otros sensores de la placa.

No dudes en intentar registrar todos los datos que quieras en tantos lugares para entender cómo evolucionan la temperatura, la humedad y la presión.

7



8



Bloques completos que permiten la ejecución del programa



## PROGRAMÁMALO



```
//Iniciar la recogida de datos
let running = 0
datalogger.setSampleInterval(100)
datalogger.sendToConsole(true)
datalogger.setEnabled(true)
running = 1
pins.LED.digitalWrite(true)
pins.LED2.digitalWrite(false)

//Detener la recogida de datos después de hacer clic en el botón USER
input.buttonUser.onEvent(ButtonEvent.Click, function () {
  running = 0
  datalogger.setEnabled(false)
  pins.LED.digitalWrite(false)
  pins.LED2.digitalWrite(true)
})

//Recoger los datos de los sensores cada 10s
forever(function () {
  if (running == 1) {
    let temperature = input.temperature(TemperatureUnit.Celsius)
    let pressure = input.pressure(PressureUnit.HectoPascal)
    let humidity = input.humidity()

    datalogger.addValue("Temp", temperature)
    datalogger.addValue("Pressure", pressure)
    datalogger.addValue("Humidity", humidity)
    datalogger.addRow()
  }
  pause(10000)
})
```



## PROGRÁMALO



### ¿Cómo funciona? Inicie la recogida de datos:

Para descargar el archivo en un ordenador, tenemos que detener la recogida de datos cuando queramos. La variable **running** permite conocer el estado actual del proceso de recogida de datos. Cuando el valor es 0, la recogida de datos está desactivada y cuando es 1, la recogida de datos está en marcha.

Las tres instrucciones siguientes configuran el registrador de datos con los siguientes parámetros:

- Se utiliza una coma como separador de campos en el archivo CSV
- El intervalo mínimo entre dos filas se fija en 100 ms
- Todos los datos se envían a la MakeCodeconsole para mostrar los datos actuales directamente dentro de MakeCode

Tras la configuración, se activa el proceso de recogida de datos y se utiliza el led de estado para mostrar el estado actual del proceso.

### Detener la recogida de datos después de hacer clic en el botón USER

Para detener el proceso de recogida de datos, utilizamos el botón USER. Al hacer clic en el botón, el registrador de datos se desactiva, los LEDs de estado se actualizan y el funcionamiento se establece en 0.

Para manejar la asincronía del clic del botón (un clic del botón puede ocurrir en cualquier paso de nuestro programa), utilizamos el mecanismo de Eventos de MakeCode. Este mecanismo permite ejecutar un conjunto específico de instrucciones cuando aparece una condición específica. En nuestro caso, el evento es "el botón USER es pulsado".

Cuando el registrador de datos está desactivado, ya no se escribe en el archivo de registro, por lo que no hay riesgo de corromperlo.

### Recoger los datos de los sensores cada 10s

En el bucle principal, sólo se leen los datos y se envían al registrador de datos si la variable **running**, se pone a 1. La pausa al final del bucle permite fijar el periodo entre dos mediciones. Si queremos observar un experimento más largo, probablemente aumentaremos este valor.



## MEJÓRALO



**Añade un paquete de baterías** a tu placa para hacer experimentos con sensores ambientales en muchos contextos.

Permite reiniciar el proceso de recogida de datos **pulsando de nuevo el botón USER**.

**Realiza algún gráfico** que compare varias sesiones de recogida de datos.

**Registra los sensores a distancia** utilizando una placa para el registro de datos y otra para recoger los valores de los sensores en varios lugares.

**Realiza un experimento de física sobre las fuerzas que actúan sobre una placa al girar en una centrifugadora de ensaladas.** ¿Adivinas qué ocurrirá? (Ten en cuenta que el acelerómetro de la placa sólo puede leer fuerzas de hasta 2g, el doble de la fuerza de la gravedad terrestre; si la haces girar rápidamente puede experimentar fuerzas demasiado grandes para que las registre).

1



2



3



4



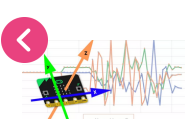
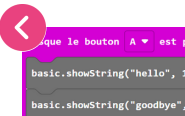
5



## ¿QUIERES IR MÁS ALLÁ?



- **Memoria flash** - Más información sobre la memoria flash, un medio de almacenamiento electrónico no volátil para ordenadores. [https://en.wikipedia.org/wiki/Flash\\_memory](https://en.wikipedia.org/wiki/Flash_memory)
- **Manejadores de eventos** - Descubre los manejadores de eventos, es decir, el código que se asocia a un evento concreto, como "botón A pulsado". <https://makecode.microbit.org/reference/event-handler>
- **Make It Log** - Registra los datos de tu Circuit Playground Express directamente en una hoja de cálculo. <https://learn.adafruit.com/make-it-data-log-spreadsheet-circuit-playground/logging-via-android-phone>
- **Registrador de datos MakeCode** - Utiliza el micro:bit como un registrador de datos inalámbrico que registra las lecturas de sus sensores. <https://microbit.org/projects/make-it-code-it/makecode-wireless-data-logger/>



### Fichas de actividades enlazadas

**R1AS08 - Hacer un theremin con el sensor de distancia**



**R1AS11 - Hacer un termómetro muy legible**



**R1AS12 - Alarma de detección de movimiento**

