

Jugando con Bluetooth

- [Un poco de teoría Bluetooth](#)
- [La extensión en Makecode](#)
- [Programa en Makecode](#)
- [APP Serial Bluetooth Terminal](#)
- [Resultado con la APP Serial Bluetooth Terminal](#)
- [APP INVENTOR extensiones bluetooth LE y microbit](#)
- [APP INVENTOR tu programa](#)

Un poco de teoría Bluetooth

ONDAS

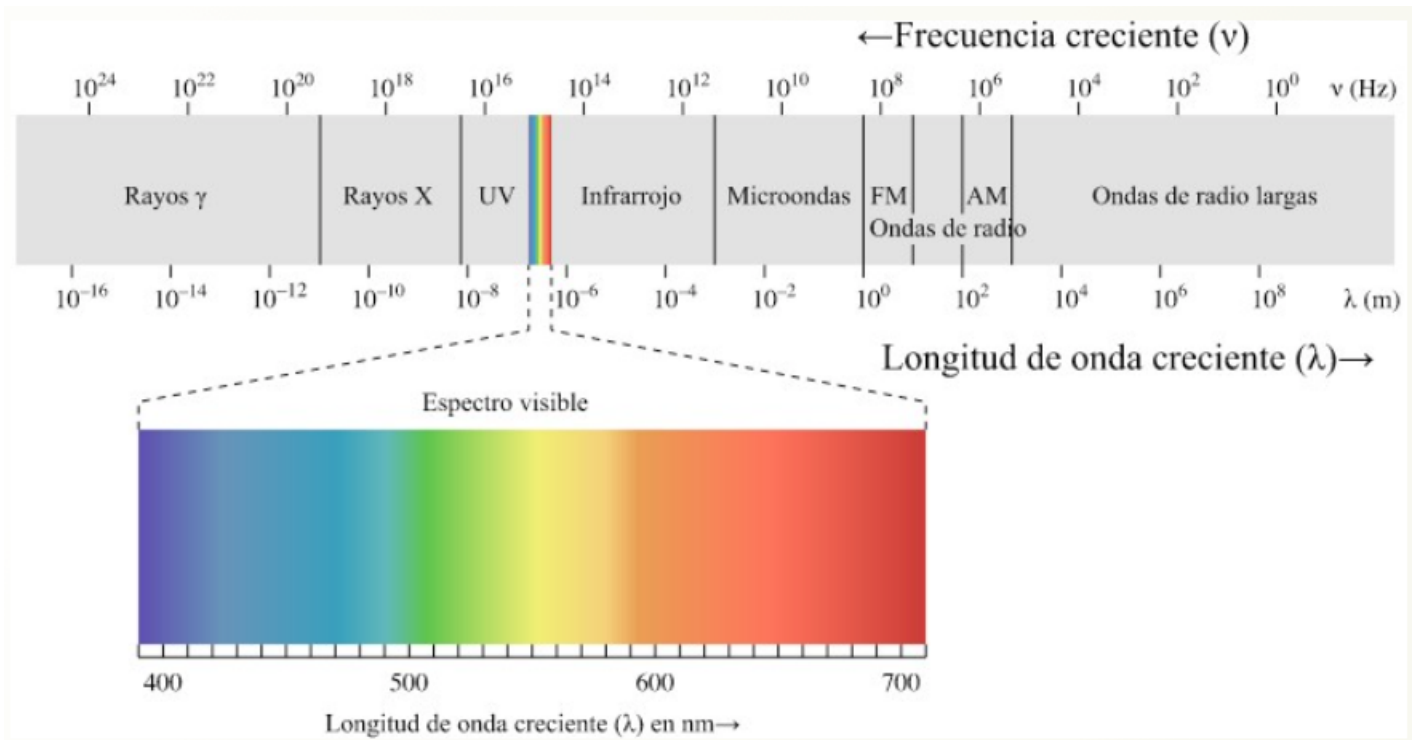
Una onda es una señal que se propaga por un medio. Por ejemplo el sonido, que es una onda mecánica que viaja usando el aire o cualquier otro material. Pero en el caso de las señales eléctricas pueden ser enviadas por el cable o a través del vacío (no necesitan un medio para transmitirse).

Dependen de 3 parámetros principalmente:

- **Amplitud:** altura máxima de la onda. Hablando de sonido representaría el volumen. Si nos referimos a una onda eléctrica estaríamos representando normalmente el voltaje.
- **Longitud de onda λ :** distancia entre el primer y último punto de un ciclo de la onda (que normalmente se repite en el tiempo).
- **Frecuencia f :** Número de veces que la onda repite su ciclo en 1 segundo (se mide en hertzios).
- **Periodo T** es simplemente es la inversa de la frecuencia. $T=1/f$

La relación entre ellas es muy fácil pues las ondas electromagnéticas viajan a la velocidad de la luz c y si velocidad es espacio/tiempo luego $c = \lambda/T$ luego **$c = \lambda * f$**

Dentro del espectro electromagnético encontramos diferentes tipos de señales dependiendo de las características de su onda.



TRANSMISIÓN INALÁMBRICA: BLUETOOTH.

- Hoy en día, este grupo está formado por miles de empresas y se utiliza no sólo para teléfonos sino para cientos de dispositivos.
- Bluetooth es una red inalámbrica de corto alcance pensada para conectar pares de dispositivos y crear una pequeña red punto a punto, (sólo 2 dispositivos).
- Utiliza una parte del espectro electromagnético llamado “**Banda ISM**”, reservado para fines no comerciales de la industria, área científica y medicina. Dentro de esta banda también se encuentran todas las redes WIFI que usamos a diario. En concreto funcionan a 2,4GHz. (Un G son 10^9) luego entre FM y Microondas.

¿Sabías que?

Su curioso nombre viene de un antiguo rey Noruego y Danés, y su símbolo, de las antiguas ruinas que representan ese mismo nombre.

Hay 3 clases de bluetooth que nos indican la máxima potencia a la que emiten y por tanto la distancia máxima que podrán alcanzar:



CLASE	POTENCIA	DISTANCIA
Clase 1	100 mW	100 m
Clase 2	2,5 mW	10 m
Clase 3	1 mW	1 m

También es muy importante la velocidad a la que pueden enviarse los datos con este protocolo:

Versión	Velocidad
1.2	1 Mbps
2	3 Mbps
3	24 Mbps
4	24 Mbps

Mbps : Mega Bits por segundo. MBps: Mega Bytes por segundo.
 kb = 1.024 b M = 1.024 k G = 1.024 M

¿Te atreves a calcularlo ?

¿Cuántos ciclos por segundo tendrán las ondas que están en la **Banda ISM**? ¿Cuál es el periodo de esas ondas?

Solución

a) $f = 2.4\text{G}$

b) $\lambda = c/f = 12.5\text{cm}$ o sea, las antenas tendrían que ser de esta longitud. Hay muchos trucos para reducirla, una de ellas es la forma de serpiente que puedes ver en el HC-06

¿Te atreves a calcularlo...?

¿A qué distancia y cuanto tiempo tardarían en enviarse los siguientes archivos por Bluetooth?

1. Un vídeo de 7Mb usando versión 2 clase 2
2. Una imagen de 2.5Mb usando versión 3 clase 1
3. Un archivo de texto de 240KB usando versión 1.2 clase 1

Solución

1) $7\text{Mb} / 3\text{Mbps} = 2.3 \text{ seg.}$

2) $2.5\text{Mb} / 24\text{Mbps} = 0.1 \text{ seg.}$

3) $240 \text{ kB } 8\text{b/B} = 1.920 \text{ kb}$ $1.920 \text{ kb} / 1.024 = 1.875 \text{ Mb}$ $1.875\text{Mb} / 1\text{Mbps} = 1.875 \text{ seg.}$



¿Bluetooth clásico o Bluetooth Low Energy = BLE?

Es un protocolo similar al clásico Bluetooth pero diseñado a consumir menos potencia manteniendo funcionalidad. Su popularidad ha crecido en multitud de dispositivos

En robótica, el clásico device que utiliza BLE es la **Micro:bit**. Aunque la Micro:bit no tiene Wifi integrada, posee una radiofrecuencia que podemos configurar para Bluetooth (hay que elegir, o utilizar sus comandos de Radio o utilizar comandos de Bluetooth)

Por eso a la hora de elegir la APP tienes que tener en cuenta:

- Si acepta Bluetooth clásico o BLE
- Que la APP acepte leer datos desde el robot como enviar

Nosotros hemos elegido uno sencillo que cumple las dos condiciones (hay muchas APPs) [Serial Bluetooth Terminal](#)

Serial Bluetooth Terminal

Kai Morich

Compras en la aplicación

Terminal para los dispositivos conectados en serie con Bluetooth Classic / LE



4,6★

3,31 mil reseñas

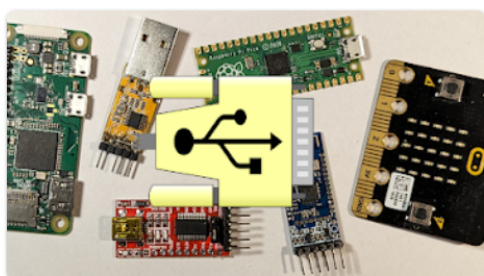
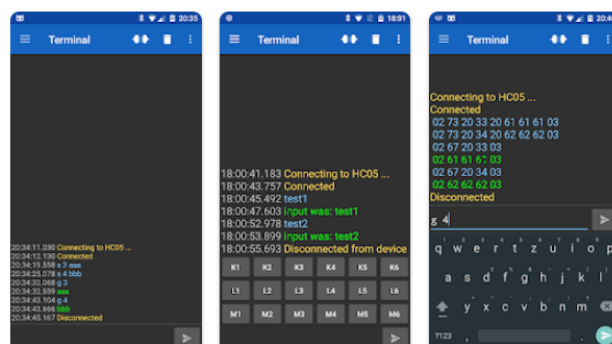
1M+

Descargas



PEGI 3

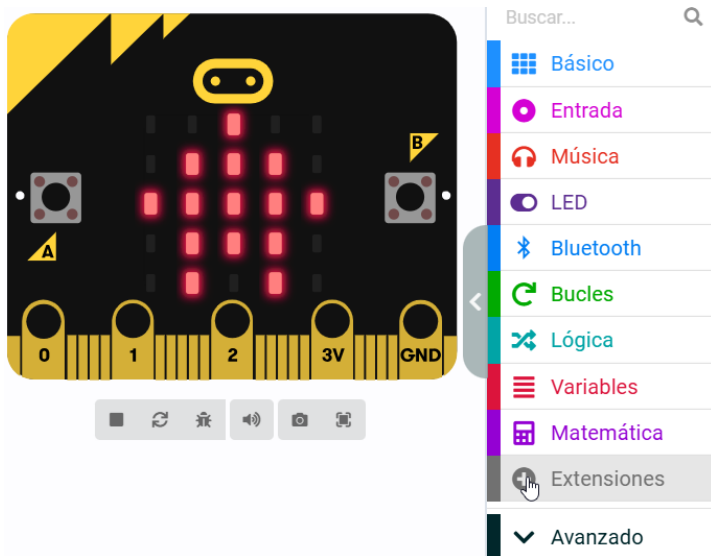
Descargar



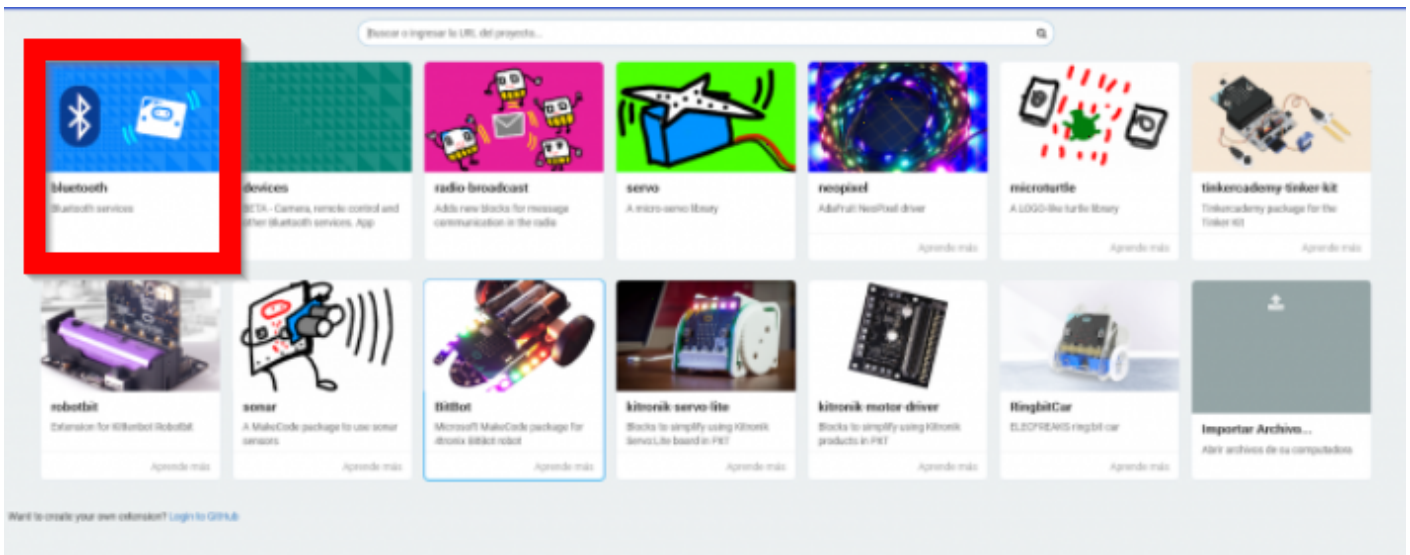
La extensión en Makecode

En Makecode instalaremos la siguiente extensión

Entramos en **Extensiones**



Buscamos **Bluetooth** y elegimos la esta :



Nos dirá que es incompatible con la radio, y hay que eliminar la radio y poner Bluetotth, aceptamos :

Se eliminarán algunas extensiones

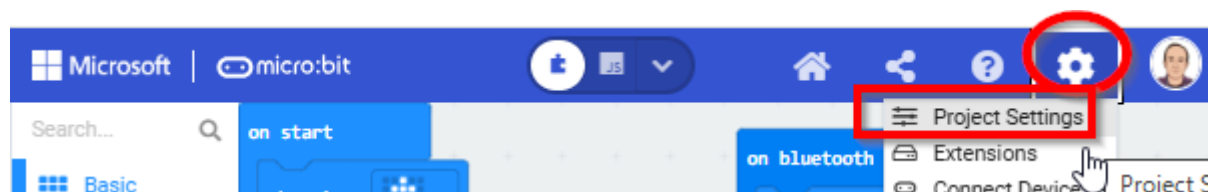
La extensión radio es incompatible con bluetooth. ¿Eliminar radio y añadir bluetooth?

Quitar la(s) extensión(es) y añadir bluetooth ✓

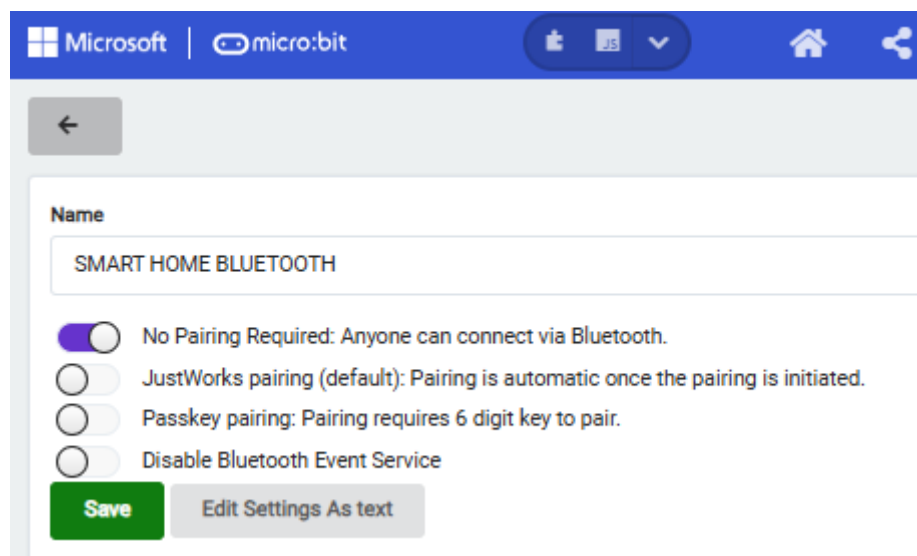
Cancelar ✕

Por si acaso...

En Makecode, si vamos a la rueda dentada - Project settings



Hay que tener que cualquiera se puede conectar via Bluetooth



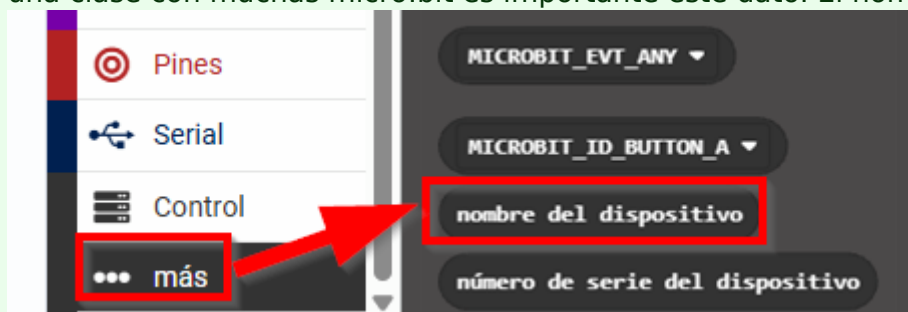
Programa en Makecode

Parecido al que vimos con la micro:bit sola en <https://libros.catedu.es/books/microbit-car/page/bluetooth-programa-en-makecode> pero con la diferencia que ahora podemos añadir elementos de entrada y salida de la maqueta:

Realizamos un programa que :

- **Extensiones.**
 - Instalamos la extensión LCD display
- En **inicio** :
 - que muestre el nombre del equipo (ver recuadro)
 - Inicializamos el LDC Display para que nos muestre qué ocurre
 - se active el servicio UART para el envío y recepción de mensajes,
 - apagamos el motor por si esta encendido
 - definimos el umbral de lluvia con 500
- **Al conectar Bluetooth**
 - que muestre un check
- **Al desconectar Bluetooth**
 - que muestre X
- **Al recibir datos**, hasta # (puede ser otro carácter)
 - que muestre la frase recibida
 - si la frase es un "ON" que encienda el motor
 - si la frase es un "OFF" que apague el motor
- **Cada segundo**
 - Que envíe la temperatura por bluetooth
 - si hay lluvia que envíe "ESTA LLOVIENDO"

¿Para qué mostrar el nombre de la micro:bit? Para saber a qué micro:bit conectarte. En una clase con muchas micro:bit es importante este dato. El nombre del equipo está en





<https://makecode.microbit.org/S49239-73240-65616-30917>

<https://makecode.microbit.org/#pub:S49239-73240-65616-30917>

APP Serial Bluetooth Terminal

DESCARGA LA APP

Esta APP es muy sencilla y la puedes descargar [aquí](#). Tiene las siguientes ventajas :

- **Enviar / Recibir** mensajes
- Permitir conexiones tanto
 - **BLUETOOTH CLÁSICO** por ejemplo HC06 de Arduino, Echidna, ESP32 ...
 - **BLUETOOTH LE** (Low emission) por ejemplo para la MICRO:BIT

Serial Bluetooth Terminal

Kai Morich
Compras en la aplicación

4,6★
3,28 mil reseñas

1 M+
Descargas

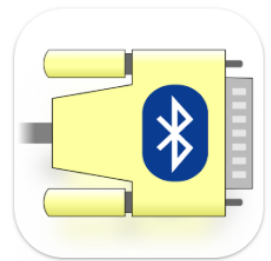
9
PEGI 3

Descargar

Compartir

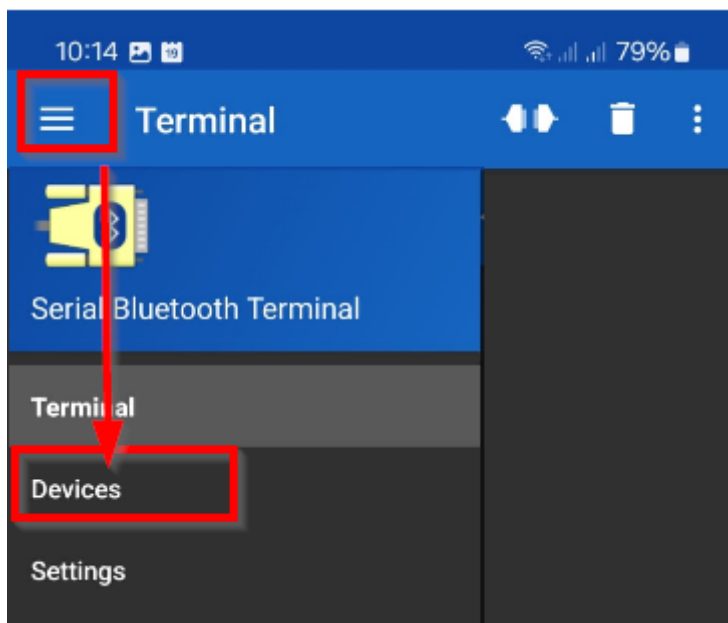
Añadir a la lista de deseos

Esta aplicación está disponible para tu dispositivo

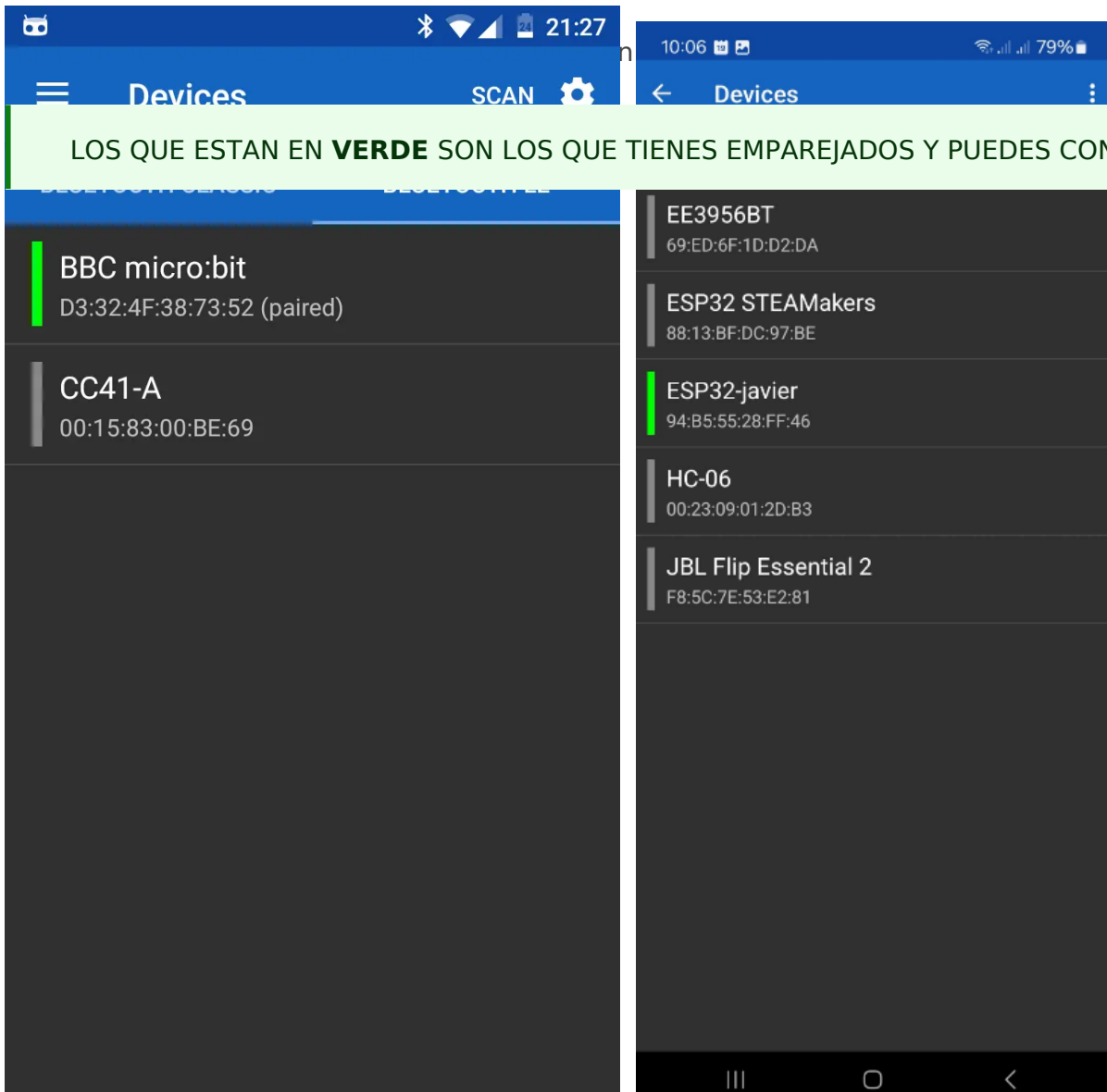


EMPAREJAR DISPOSITIVOS

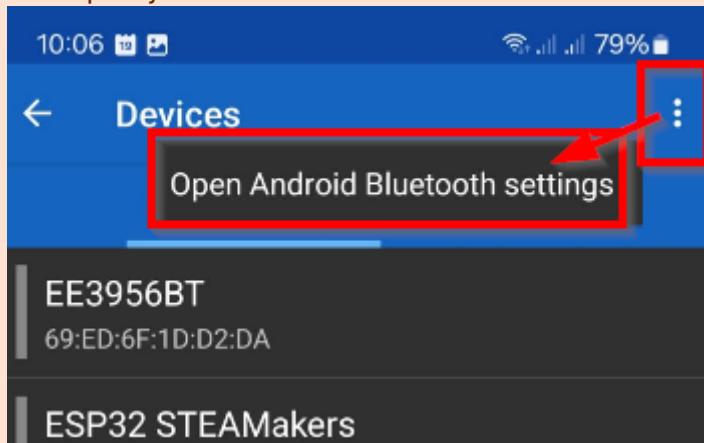
Si no esta emparejado con el móvil NO TE PUEDES CONECTAR, para ello entramos en Devices :



- **Microbit**: Entramos en **Devices** y en **Bluetooth LE** y nos conectamos a la Micro:bit
- **HC06** para Arduino Echidna **ESP32**.... igual pero en **Bluetooth clásico**



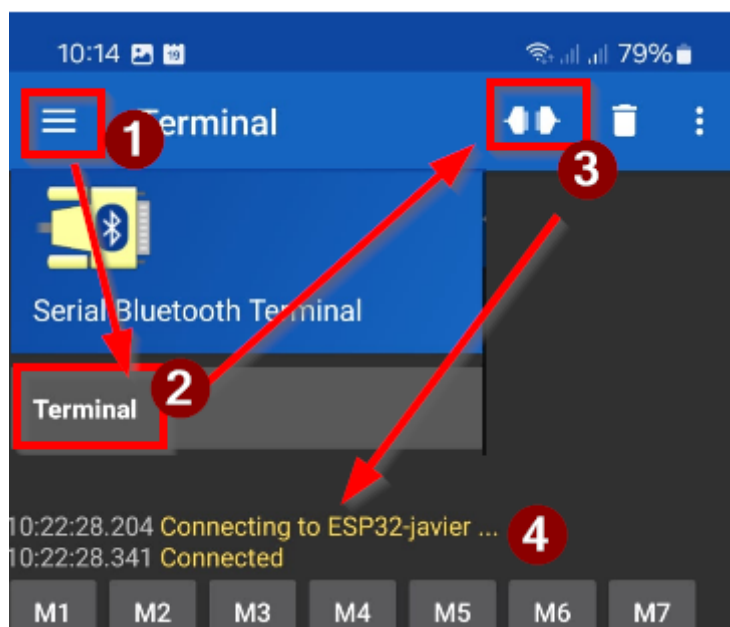
¿Y si no aparece o no esta emparejado? Entrás en el diálogo de Android de Bluetooth y lo emparejas



CONECTARTE

Una vez seleccionado el dispositivo emparejado ya puedes conectarte :

1. Menú
2. Entrás en Terminal
3. Enchufe
4. Sale conectado, ya estas preparado para enviar y recibir





Resultado con la APP Serial Bluetooth Terminal

En Makecode

En la micro:bit hemos puesto [este programa en Makecode](https://makecode.microbit.org/#pub:S48588-28779-49040-07772) :

<https://makecode.microbit.org/#pub:S48588-28779-49040-07772>

En la APP



Serial Bluetooth Terminal

Kai Morich

Compras en la aplicación

4,6★
3,28 mil reseñas ⓘ

1 M+
Descargas

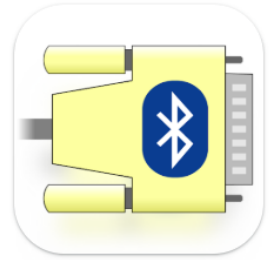
PEGI 3 ⓘ

Descargar

Compartir

Añadir a la lista de deseos

Esta aplicación está disponible para tu dispositivo



Podemos hacer:

- **Enviar** un mensaje, que como hemos definido anteriormente en [Makecode](#) tiene que ir entre #
 - En nuestro caso enviaremos **#ON#** o **#OFF#** para encender / apagar el motor
- **Recibir** un mensaje, se visualizará lo que nos envíe la micro:bit [que en Makecode](#) hemos definido que será
 - la temperatura
 - si llueve, muestra la advertencia

Resultado

<https://www.youtube.com/embed/Nysl6CQhAOw>

Agradecimientos al tutorial de <https://lopegonzalez.es/eso-y-bachillerato/proyectos-con-microbit/control-remoto-por-bluetooth/>

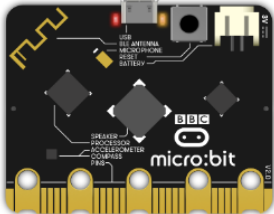
APP INVENTOR extensiones bluetooth LE y microbit

Descargas e instalación

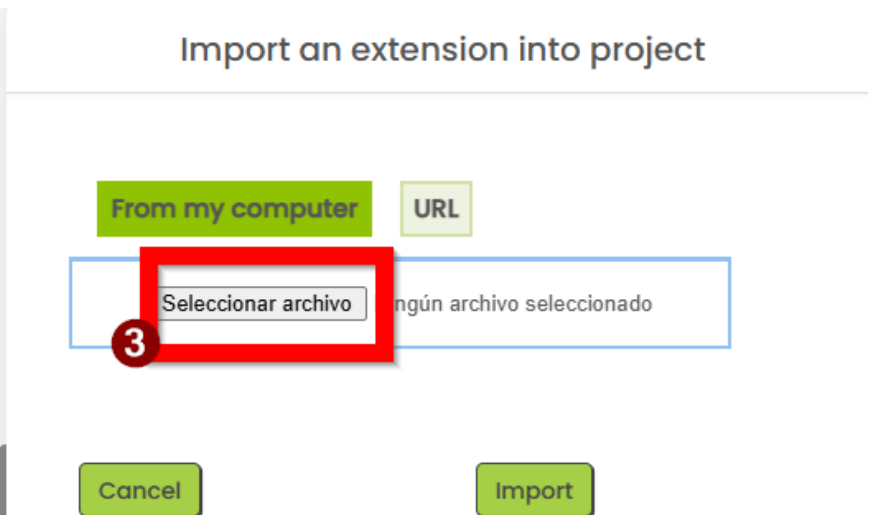
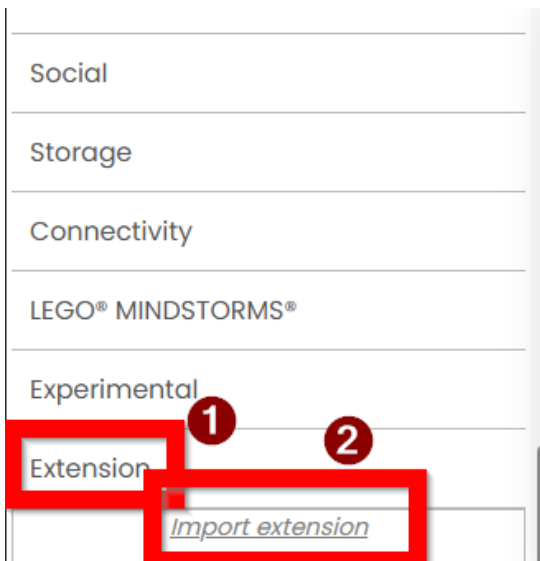
Necesitamos estas extensiones para poder crear una APP que pueda enviar y recibir con nuestra micro:bit

Página de descargas <https://iot.appinventor.mit.edu/#/>

Supported Extensions

Device	Description	Extension
	Bluetooth low energy Bluetooth Low Energy, also referred to as Bluetooth LE or simply BLE, is a new protocol similar to classic Bluetooth except that it is designed to consume less power while maintaining comparable functionality.	Download
	BBC micro:bit The micro:bit is a computing platform from the BBC. It is an open platform for developing all manner of projects and is programmable by many different editors, including a blocks editor provided by Microsoft. Learn more about the micro:bit at the Micro:bit Educational Foundation's website.	Download

Una vez descargadas, vamos al APP INVENTOR <https://ai2.appinventor.mit.edu> y las instalamos en extensiones :



Una vez instaladas, se visualizan como extensiones abajo del menú. Las dos últimas son las que utilizaremos:



Experimental

Extension

Import extension

	Microbit_Accelerometer		
	Microbit_Button		
	Microbit_Device_Information		
	Microbit_Io_Pin_Simple		
	Microbit_Led		
	Microbit_Magnetometer		
	Microbit_Temperature		
	Microbit_Uart_Simple		
	BluetoothLE		

La extensión Bluetooth tiene diversas funciones que tienes su descripción [aquí](#) (English). Para poder instalarla, vamos al APP INVENTOR <https://ai2.appinventor.mit.edu>

APP INVENTOR tu programa

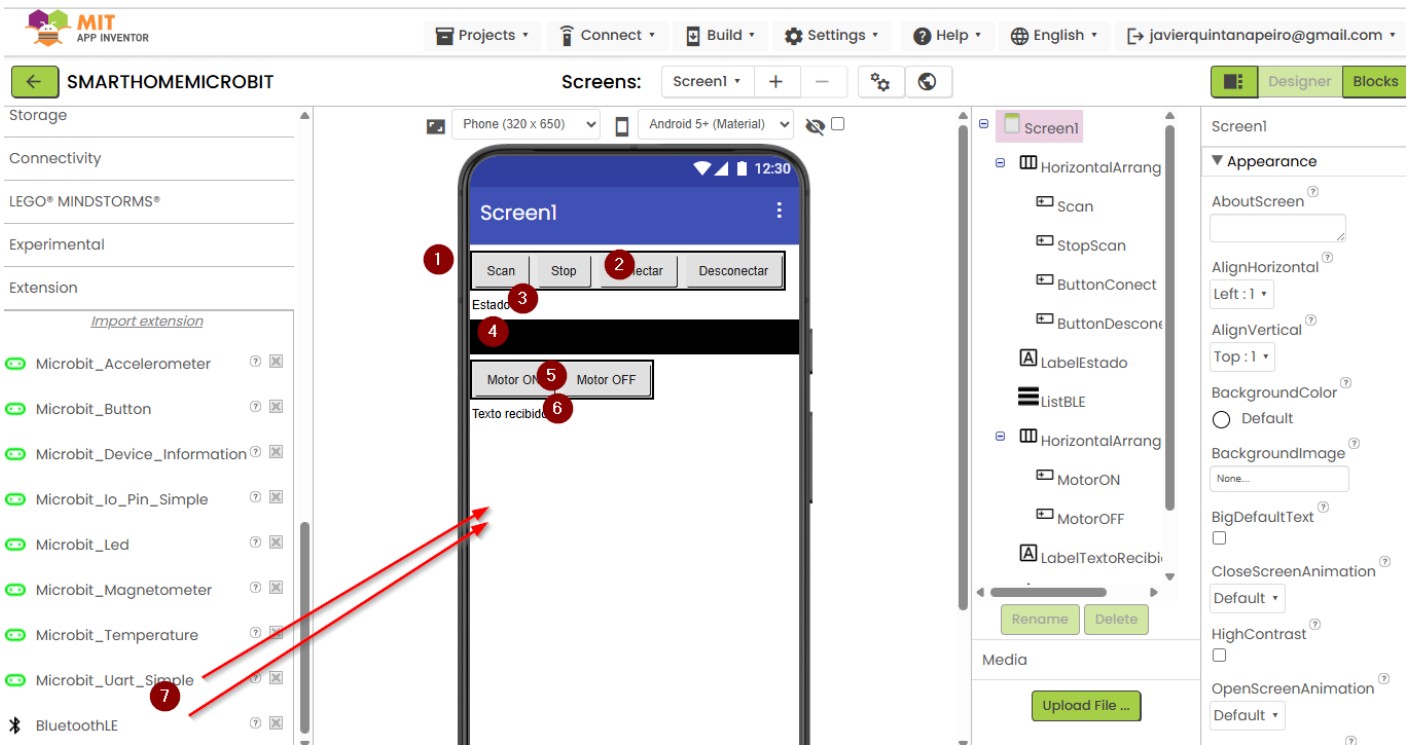
Parecido al programa que realizamos con la Micro:bit sola en

<https://libros.catedu.es/books/microbit-car/page/bluetooth-app-inventor-programa>

En DESIGNER

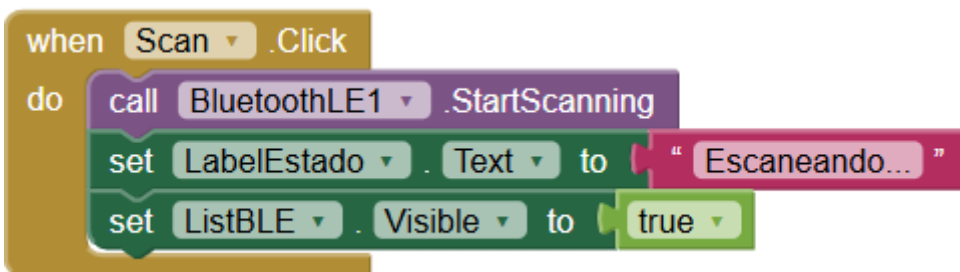
incorporamos:

1. **HorizontalArrangment** para que los botones queden alineados horizontalmente
2. **Botones**
 1. Scan
 2. Stop
 3. Conectar
 4. Desconectar
3. **Label** que dirá el estado de la conexión. Lo llamaremos **LabelEstado**
4. **ListView** que lo llamaremos **ListBLE** donde mostrará los diferentes dispositivos Bluetooth LE que detecta
5. **Botones** para encender o apagar el motor de la maqueta
6. Un **Label** que lo llamaremos **LabelTextoRecibido** que mostrará el mensaje desde micro:bit
7. Añadimos los elementos de las extensiones que hemos instalado anteriormente
 1. Microbit_UART_Simple
 2. BluetoothLE



En Blocks

Cuando escaneemos, que el elemento empiece el escaneo y la lista se vuelva visible, además de que LabelEstado diga que esta escaneando



Si ha encontrado un dispositivo, que lo vaya añadiendo a la lista ListBLE



Cuando le digamos que pare, simplemente se lo mandamos al dispositivo y LabelEstado lo informa

```

when StopScan .Click
do
  call BluetoothLE1 .StopScanning
  set LabelEstado .Text to "Parando..."

```

Cuando le demos a conectar, pues conecta con el seleccionado en ListBLE y LabelEstado informa

```

when ButtonConect .Click
do
  call BluetoothLE1 .Connect
  index ListBLE .SelectionIndex
  set LabelEstado .Text to "Conectando..."

```

Si conecta, pues LabelEstado informa y ListBLE no es necesaria por lo tanto se oculta, pues entorpece la visión

```

when BluetoothLE1 .Connected
do
  set LabelEstado .Text to "Conectado !"
  set ListBLE .Visible to false

```

Si queremos desconectar, pues le decimos al elemento BluetoothLE que desconecte

```

when ButtonDesconectar .Click
do
  call BluetoothLE1 .Disconnect

```

Si se ha desconectado (voluntariamente al dar al botón anterior, o involuntariamente pues el dispositivo se ha desconectado, o esta muy lejos... etc) que informe

```

when BluetoothLE1 .Disconnected
do
  set LabelEstado .Text to "Desconectado"

```

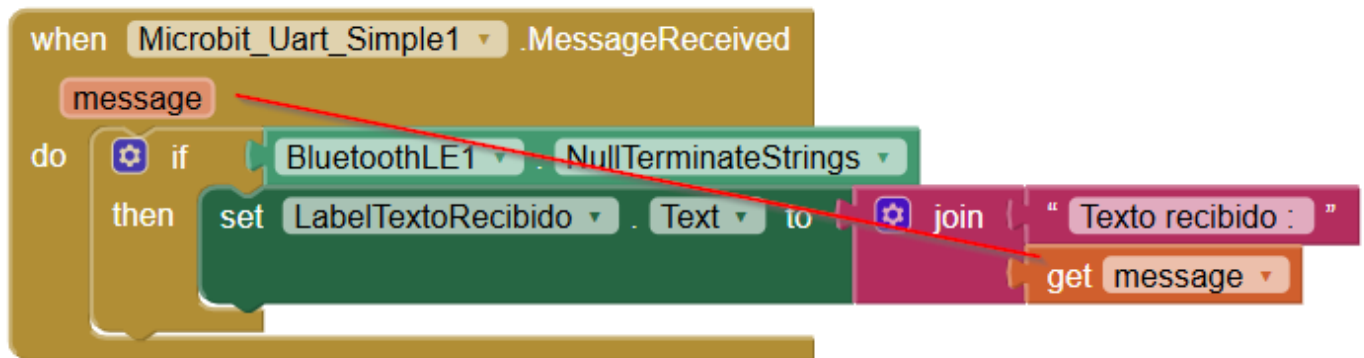


Si apretamos el botón ON o OFF, le enviamos el texto ON o OFF entre "#" pues así lo hemos definido en el programa Makecode: (si quieres saber más sobre estas instrucciones [UART](#) aquí)



Si se ha recibido un mensaje, pues que lo visualice, pero primero comprueba que el mensaje no este vacío

NOTA el mensaje "**message**" lo arrastras desde la instrucción "**when..**" tal y como señala la línea roja



[SMARTHOMEMICROBIT.aia](#)

La APP a tu móvil

Tienes dos opciones

- **EN VIVO CONNECT - AI COMPANION** esta opción es la más rápida, y realmente lo simula a través de la APP INVENTOR.
 - Tienes que tener instalada la APP MIT AI2 COMPANION
 - Se le pasa el código de tu APP a la APP
- **OTRAS OPCIONES**
 - Ver <https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup>

OPCIÓN EN VIVO AI COMPANION

Instalas la [APP MIT AI2 COMPANION](#)

MIT AI2 Companion

MIT App Inventor

Desarrolla tus propias aplicaciones Android usando MIT App Inventor 2!

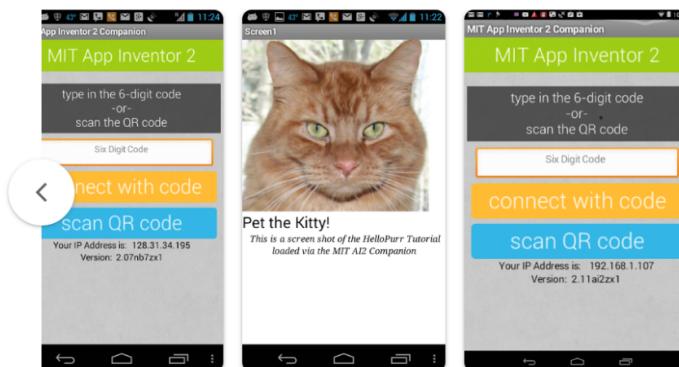


1,9★
28 mil reseñas

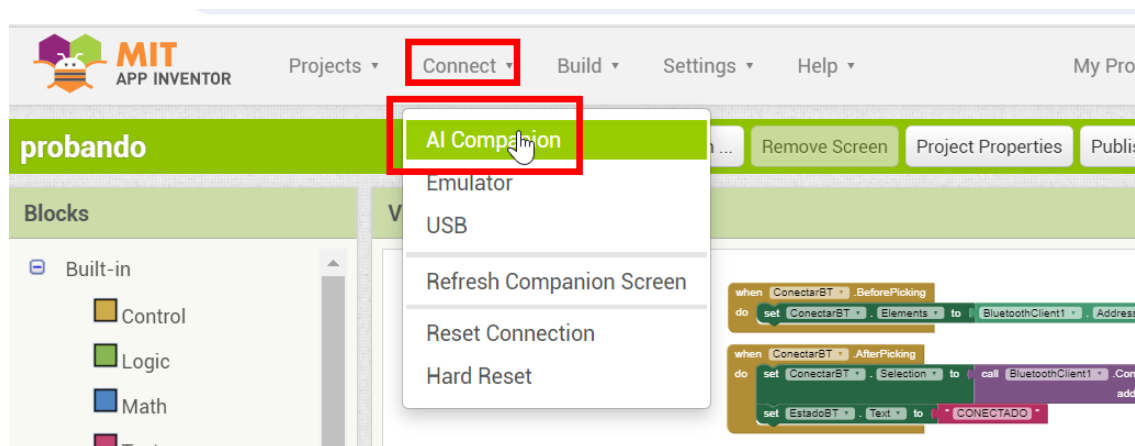
5 M+
Descargas

PEGI 3

Instalar en más dispositivos



En APP INVENTOR



Y sale un código y un QR asociado al código

Launch the MIT AI2 Companion on your device and then scan the barcode or type in the code to connect for live testing of your app.
[Need help finding the Companion App?](#)



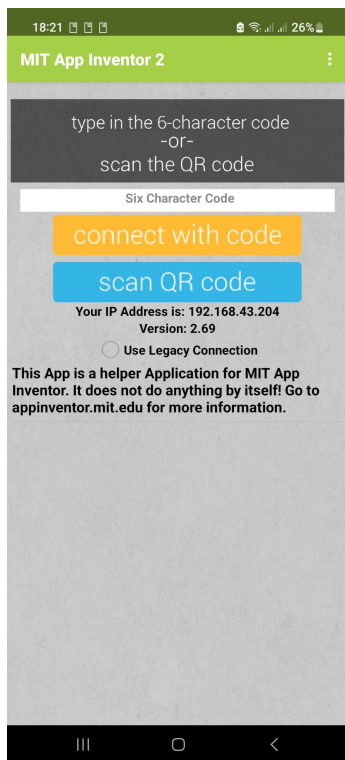
Your code is:

2.11a2zx1

Note: You are on a secure connection, legacy mode on the Companion will not work [More Information](#).

Cancel

Abrimos la [APP MIT AI2 COMPANION](#) y metemos el código anterior (o lo escaneamos con el QR)



En APP INVENTOR verás que sale una barra de progreso enviando tu APP a tu móvil. Cuando termina automáticamente lo ejecuta.

A jugar...

<https://www.youtube.com/embed/ObcnN212PcQ>