Bluetooth

- Un poco de teoría Bluetooth
- APP Serial Bluetooth Terminal
- Actividad 15 APP->ESP32APP Serial Bluetooth Terminal
- ACTIVIDAD 15 con otra APP: Arduino Bluetooth Control
- Actividad 16 APP<->ESP32 Enunciado y programa STEAMAKERBLOCKS
- Actividad 16 con la APP Serial Bluetooth Terminal
- Actividad 16 con APP INVENTOR

Copyright 2026

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).

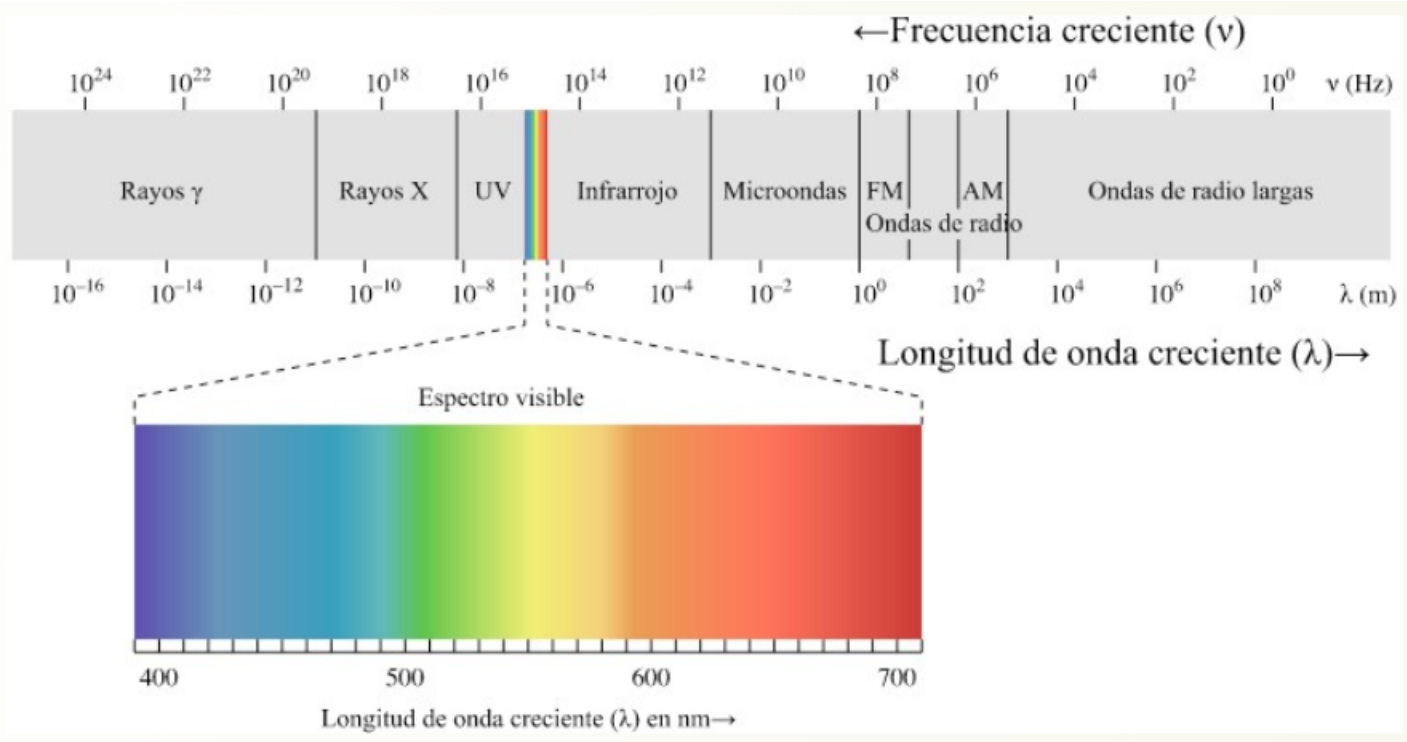
Dependen de 3 parámetros principalmente:

- **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 = λ/T luego **c= λ*f**

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

Copyright 2026



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.

> **¿Sabias 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:

Copyright 2026

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 = 2.4G
b) λ=c/f= 12.5cm 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) 7Mb / 3Mbs = 2.3 seg.
2) 2.5Mb / 24Mbs = 0.1 seg.
3) 240 kB 8b/B = 1.920 kb 1.920 kb / 1.024 = 1.875 Mb 1.875Mb / 1Mbs = 1.875 seg.

Copyright 2026

¿Bluetooth clásico o Bluetooth Low Energy = BLE?

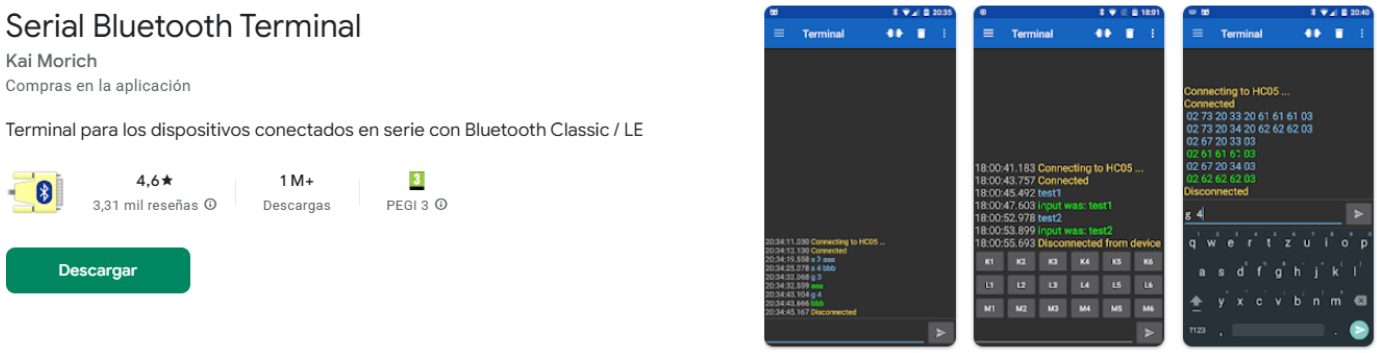
Es un protocolo similar al clásico Bluetooth pero diseñado a consumir menos potencia manteniendo funcionalidad. Su popularidad ha crecido en multitud de dispositivos

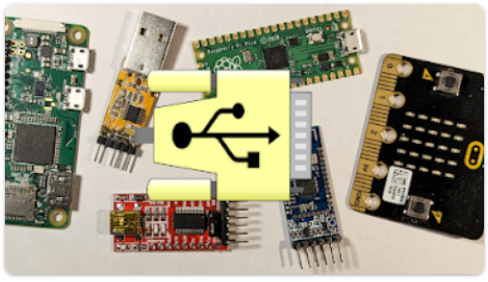
En robótica, el clásico device que utiliza BLE es la **Micro:bit**. Aunque la Micro:bit no tiene Wifi integrada, posee una radiofrecuencia que podemos configurar para Bluetooth (hay que elegir, o utilizar sus comandos de Radio o utilizar comandos de Bluetooth)

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







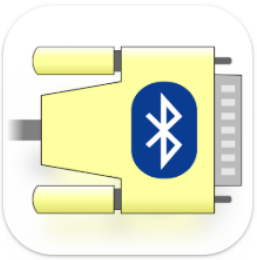
APP Serial Bluetooth Terminal

DESCARGA LA APP

Esta APP es muy sencilla y la puedes descargar aquí. Tiene las siguientes ventajas :

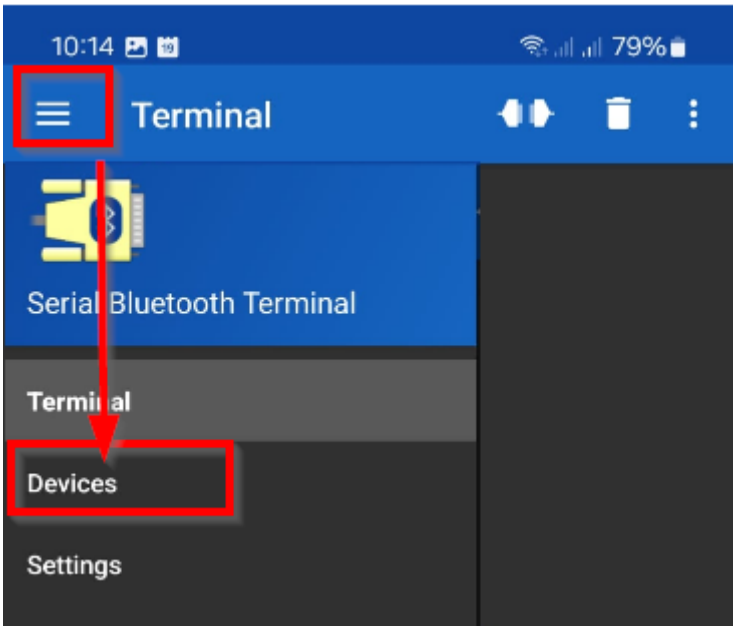
- **Enviar** / **Recibir** mensajes
- Permitir conexiones tanto
  - **BLUETOOTH CLÁSICO** por ejemplo HC06 de Arduino, Echidna, ESP32 ...
  - **BLUETOOTH LE** (Low emision) por ejemplo para la MICRO:BIT





EMPAREJAR DISPOSITIVOS

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

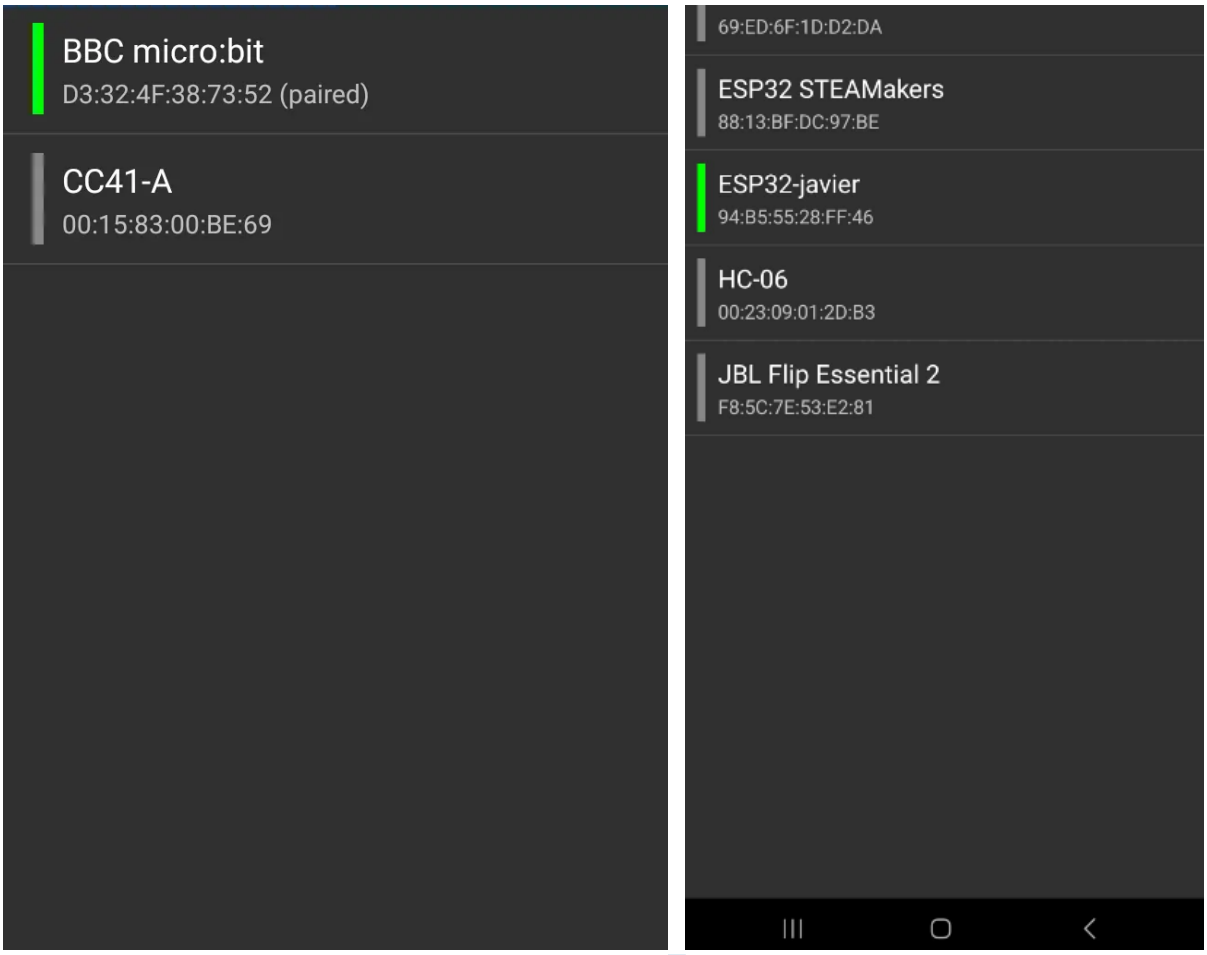


- **Microbit**: Entramos en **Devices** y en **Bluetooth LE** y nos conectamos a la Micro:bit
- **HC06** para Arduino Echidna **ESP32....** igual pero en **Bluetooth clásico**

Aquí puedes ver dos capturas de dispositivos en Bluetooth clásico y Bluetooth BLE

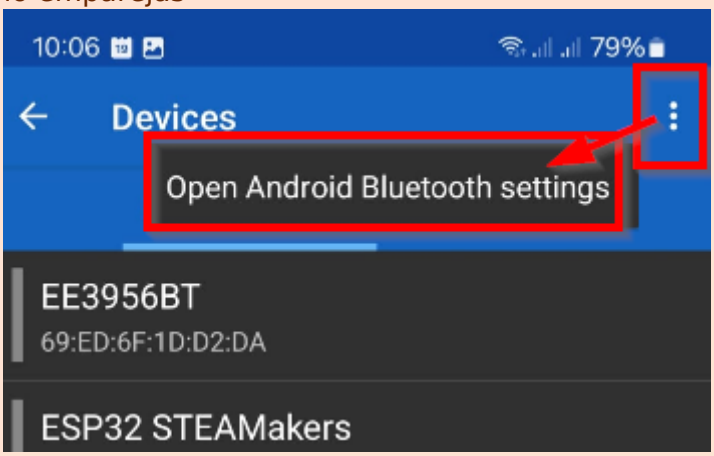
> LOS QUE ESTAN EN **VERDE** SON LOS QUE TIENES EMPAREJADOS Y PUEDES CONECTARTE

Copyright 2026



Copyright 2026

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



CONECTARTE

Una vez seleccionado el dispositivo emparejado ya puedes conectarte :

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



Copyright 2026

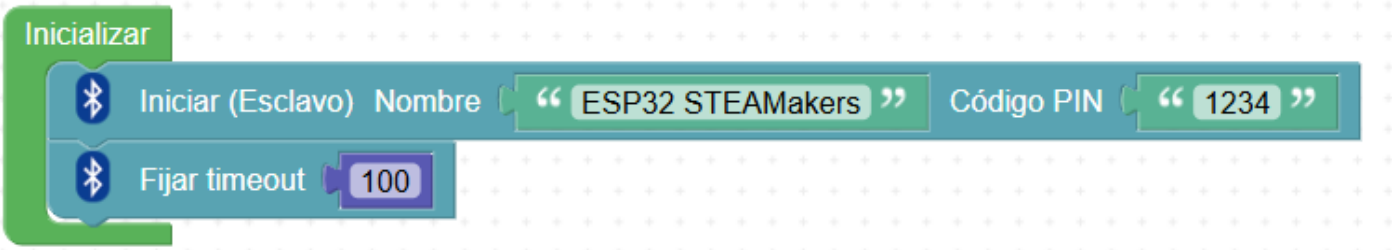
Copyright 2026

Actividad 15 APP->ESP32APP Serial Bluetooth Terminal

Preliminar

A diferencia del Arduino que necesita un módulo exterior el HC06, el **ESP32 tiene el Bluetooth integrado**

Para inicializar el Bluetooth, STEAMAKERBLOCKS tiene instrucciones específicas, lo primero es definir un nombre a la señal Bluetooth para que los otros dispositivos (tu móvil) lo encuentre, por ejemplo en la figura ESP32 STEAMakers



El bloque **Fijar timeout** significa que fijamos el tiempo en la transmisión de datos por bluetooth. Por defecto está fijado en 1000 ms pero podemos reducirlo a 100 ms como en la figura para que funcione más fluido.

Enunciado

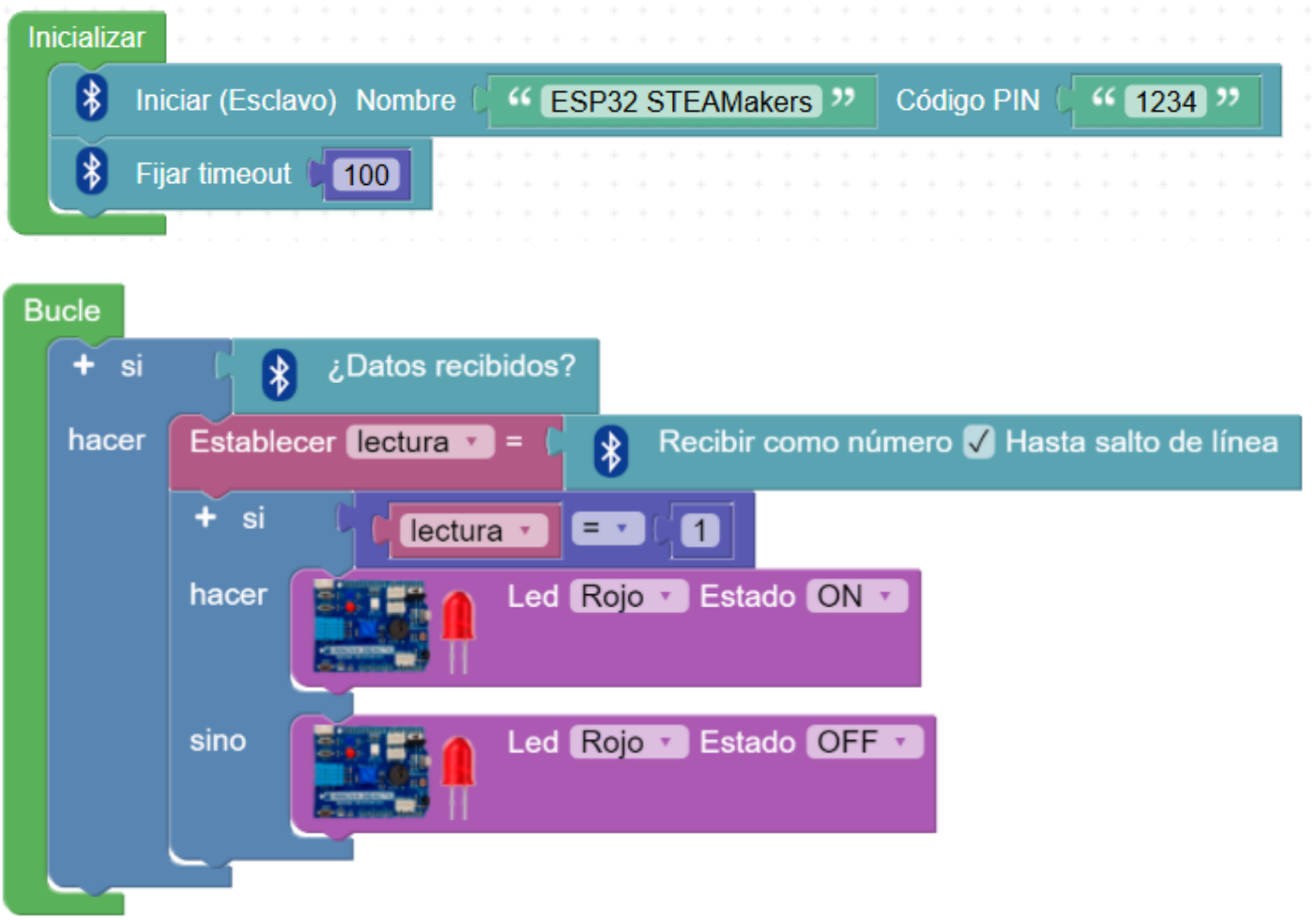
Si recibe un código, que encienda un led. Por ejemplo:

- si recibe un 1 que se encienda el led rojo.
- si recibe otro código, apaga el led rojo

Este enunciado parecido a este programa en Arduino con Bluetooth

Programa

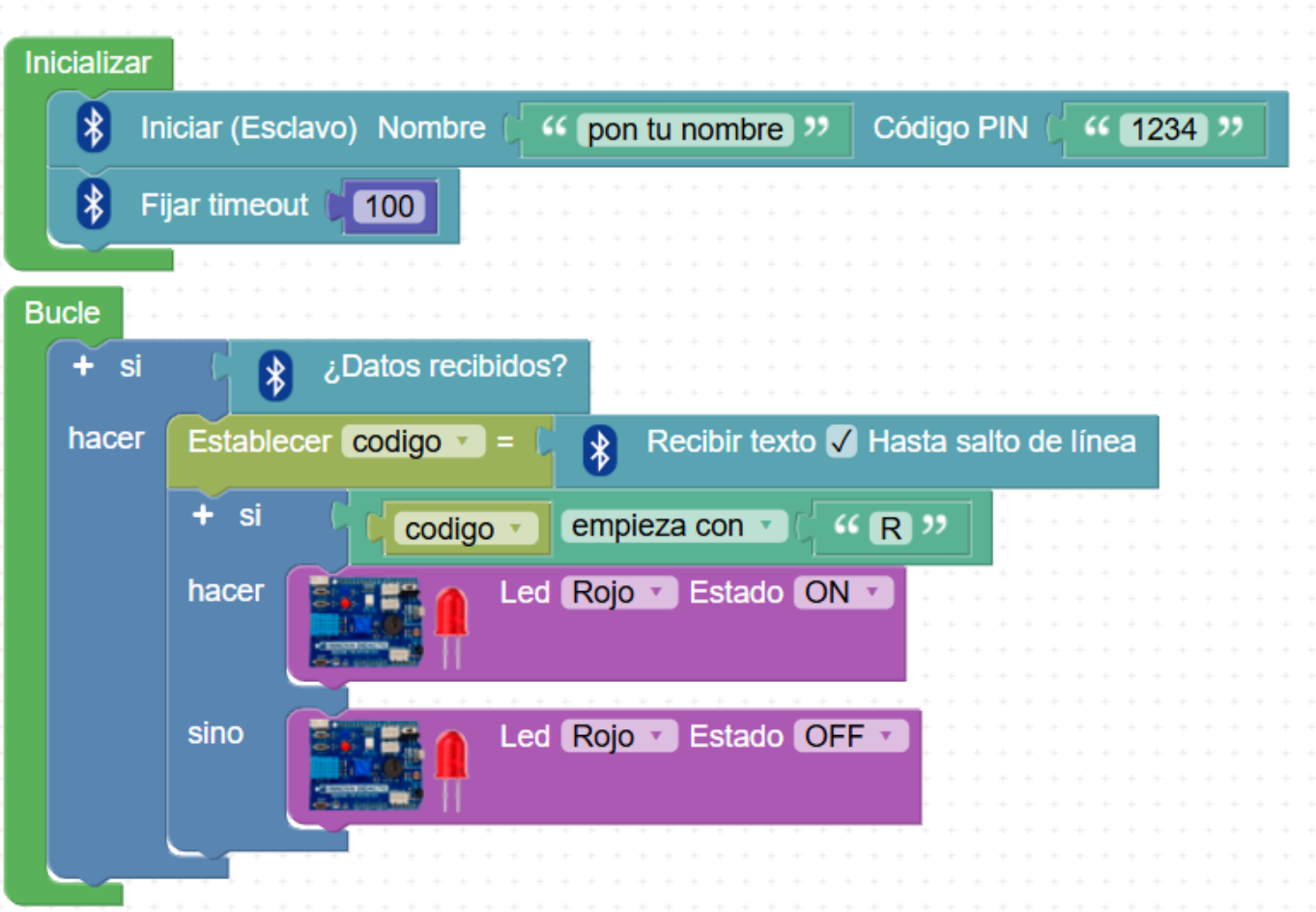
El programa es sencillo: http://www.arduinoblocks.com/web/project/1013787



https://www.youtube.com/embed/GaB3B9wSA8s

Opción con texto

Podemos poner en vez de una variable numérica un texto, pero el Bluetooth añade un carácter al final que no siempre se lee bien por o que recomendamos usar en la condicional "empieza con" en vez de "="



con la palabra ROJO se enciende pero también con cualquiera que empiece con R

Copyright 2026

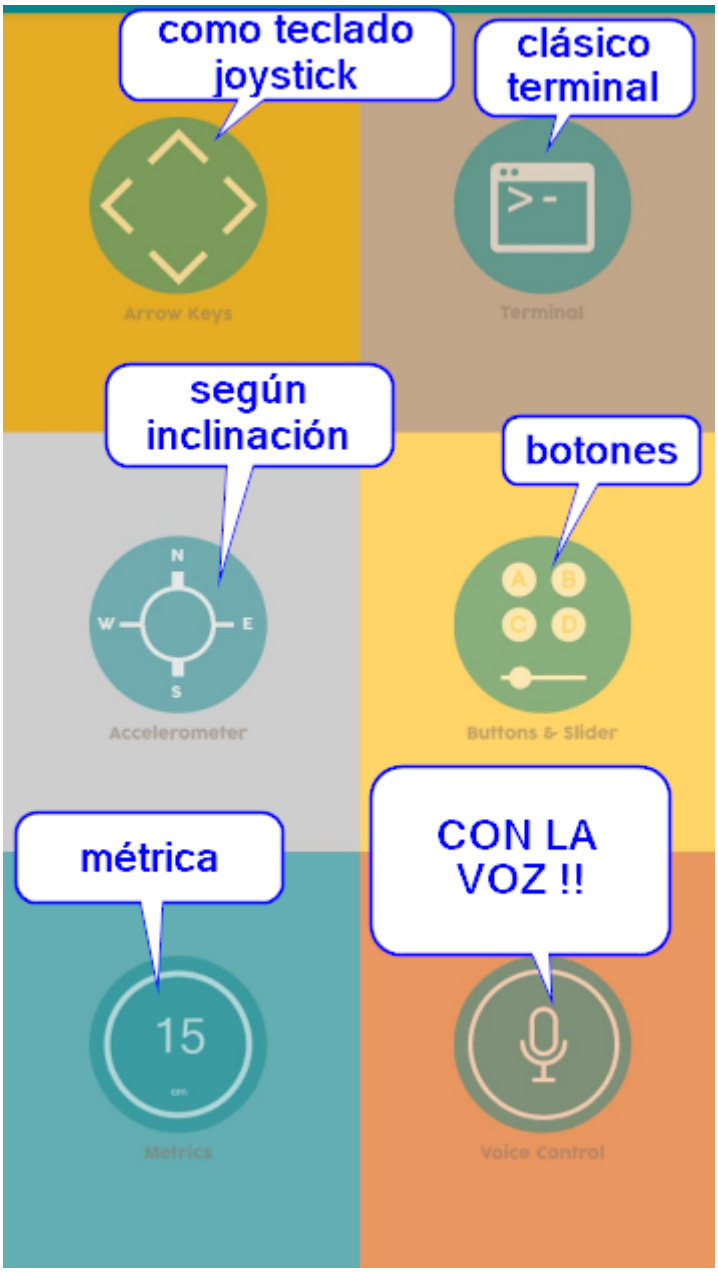
ACTIVIDAD 15 con otra APP: Arduino Bluetooth Control

La APP Arduino Bluetooth Control

Esta APP es para comunicación PLACA->APP es decir, el Bluetooth será como receptor de datos nuestra placa electrónica (slave) y el móvil (master) como emisor de datos.

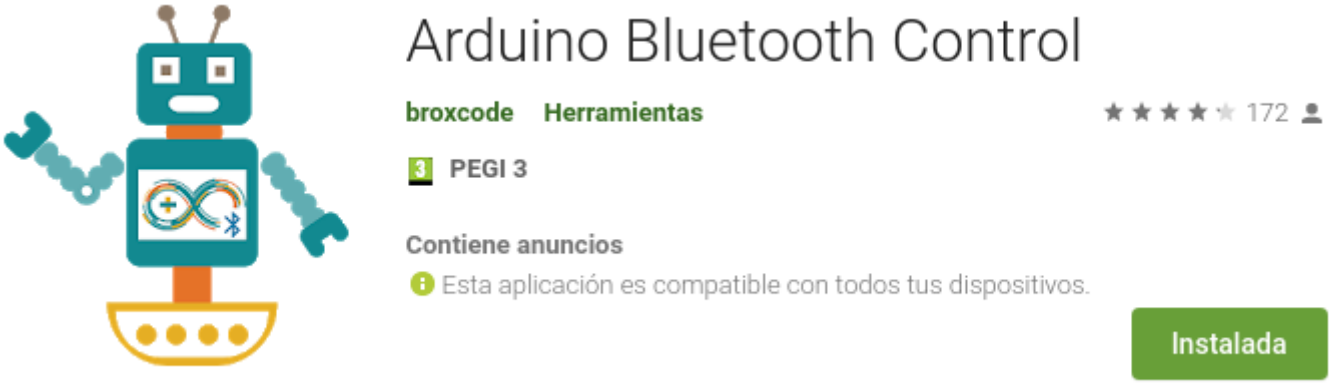
Esta APP permite enviar datos pero de distintas formas

Copyright 2026



Arduino Bluetooth Control

Esta APP es muy completa y configurable, aquí para descargarla de Google Play.



El código de programa que tenemos que cargar en la placa se basa en escuchar de forma continua el puerto serie. **Cuando llegue el dato, se ejecutará la acción que le indiquemos**. ¡¡así de sencillo !!

https://giphy.com/embed/xTiIzoyw4Yh3mRM5DG

Vincular móvil

Hay que vincular nuestro móvil y nuestra APP de Android con el Arduino, para ello sigue este sencillo tutorial:

https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vT0vG1z61MuZXKmdiw4ga7z15FlQfeussqDNYzMauJSZUU2G2NlL7M-JjXb4PFT4YTigj9Yal8PzHmR/embed?start=falseloop=false&delayms=3000

> Recuerda que para que funcione el Bluetooth tienes que poner el interruptor alejado del borde.
>
> Ver https://prelibros.catedu.es/books/esp32-en-el-aula/page/bluetooth-en-el-esp32

El resultado

Copyright 2026

https://www.youtube.com/embed/e3y4DSwCQBQ

Reto

¿Te atreves a hacerlo con voz? Por ejemplo si dices AZUL que encienda el led AZUL si dices ROJO que encienda el ROJO y si dices APAGAR que los apague

Copyright 2026

Actividad 16 APP<->ESP32 Enunciado y programa STEAMAKERBLOCKS

Enunciado

Ahora vamos a realizar la comunicación bidireccional. El propósito es que si recibe un código, que encienda y apague los leds, pero además vamos añadir comunicación hacia la APP del móvil, que nos envíe información de los sensores. Un ejemplo de enunciado sería:

- APP->ES`32
  - si recibe un R que se encienda el led rojo y apague el led azul.
  - si recibe un A que se encienda el led azul y apague el led rojo.
- APP<-ESP32:
  - Que envíe a la APP el valor de la temperatura del DHT11.
  - Que envíe a la APP el valor de la humedad del DHT11.
  - Que envíe a la APP el valor de la luz del LDR.

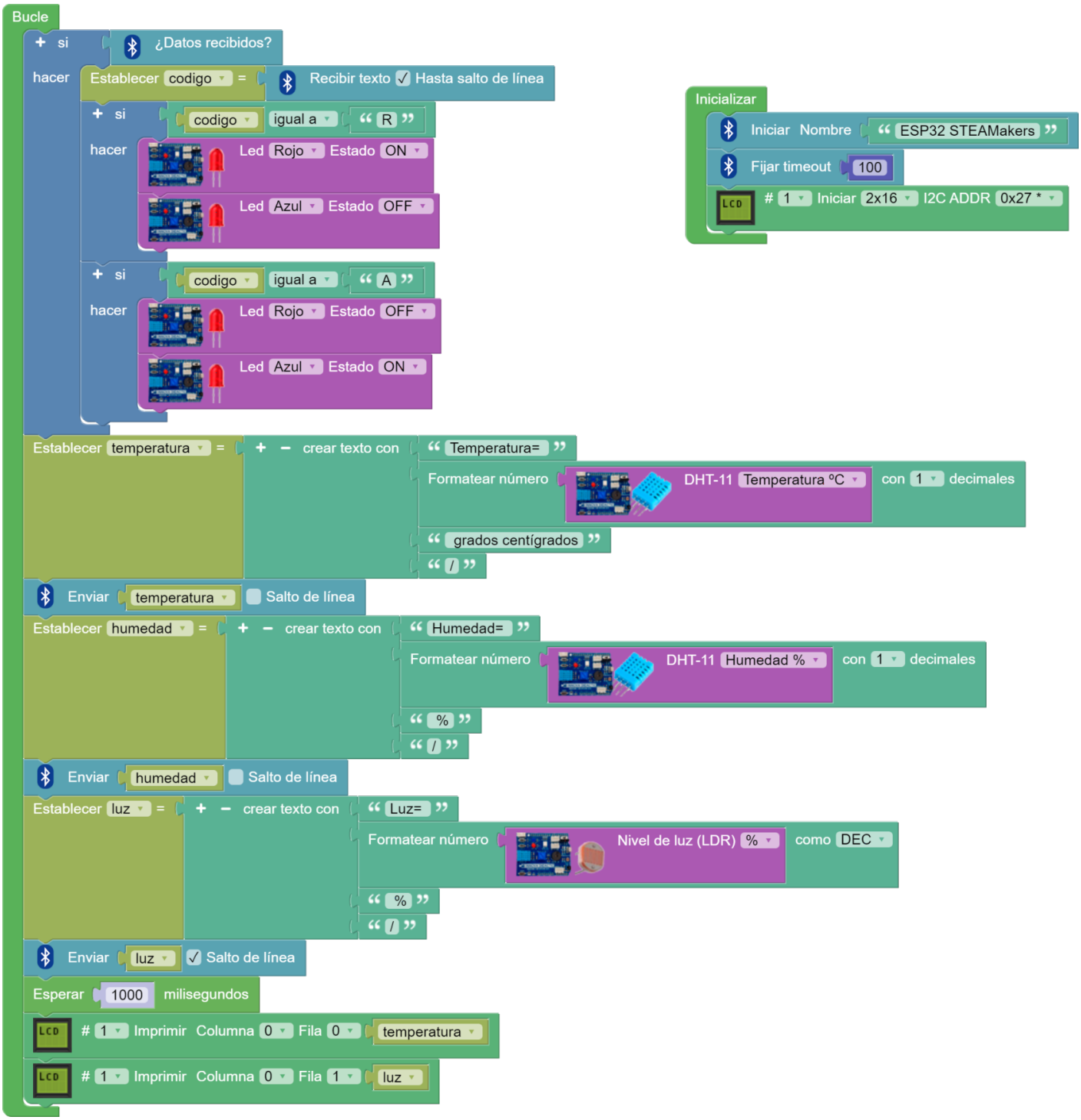
Además lo vamos a complicar un poco más: que visualice los valores de temperatura y luz en el display LCD para que se vea que corresponden a los que muestra en la APP (no se muestra el de la humedad pues no cabe en el LCD).

Este enunciado parecido al programa en Arduino https://prelibros.catedu.es/books/arduinoblocks-en-el-aula/page/app-tdr-steam-arduinoblocks

Programa

El programa ya es más complejo: http://www.arduinoblocks.com/web/project/1050441

Copyright 2026


Bucle
si ¿Datos recibidos?
hacer Establecer codigo = Recibir texto ✓ Hasta salto de línea
si codigo igual a "R"
hacer Led Rojo Estado ON
Led Azul Estado OFF
si codigo igual a "A"
hacer Led Rojo Estado OFF
Led Azul Estado ON
Establecer temperatura = crear texto con "Temperatura=" Formatear número DHT-11 Temperatura ºC con 1 decimales "grados centígrados" "/"
Enviar temperatura Salto de línea
Establecer humedad = crear texto con "Humedad=" Formatear número DHT-11 Humedad % con 1 decimales "%" "/"
Enviar humedad Salto de línea
Establecer luz = crear texto con "Luz=" Formatear número Nivel de luz (LDR) % como DEC "%" "/"
Enviar luz ✓ Salto de línea
Esperar 1000 milisegundos
LCD # 1 Imprimir Columna 0 Fila 0 temperatura
LCD # 1 Imprimir Columna 0 Fila 1 luz
Inicializar
Iniciar Nombre "ESP32 STEAMakers"
Fijar timeout 100
LCD # 1 Iniciar 2x16 I2C ADDR 0x27 *

Actividad 16 con la APP Serial Bluetooth Terminal

https://www.youtube.com/embed/c89tMSy4V6s

Copyright 2026

Actividad 16 con APP INVENTOR

La APP en el móvil

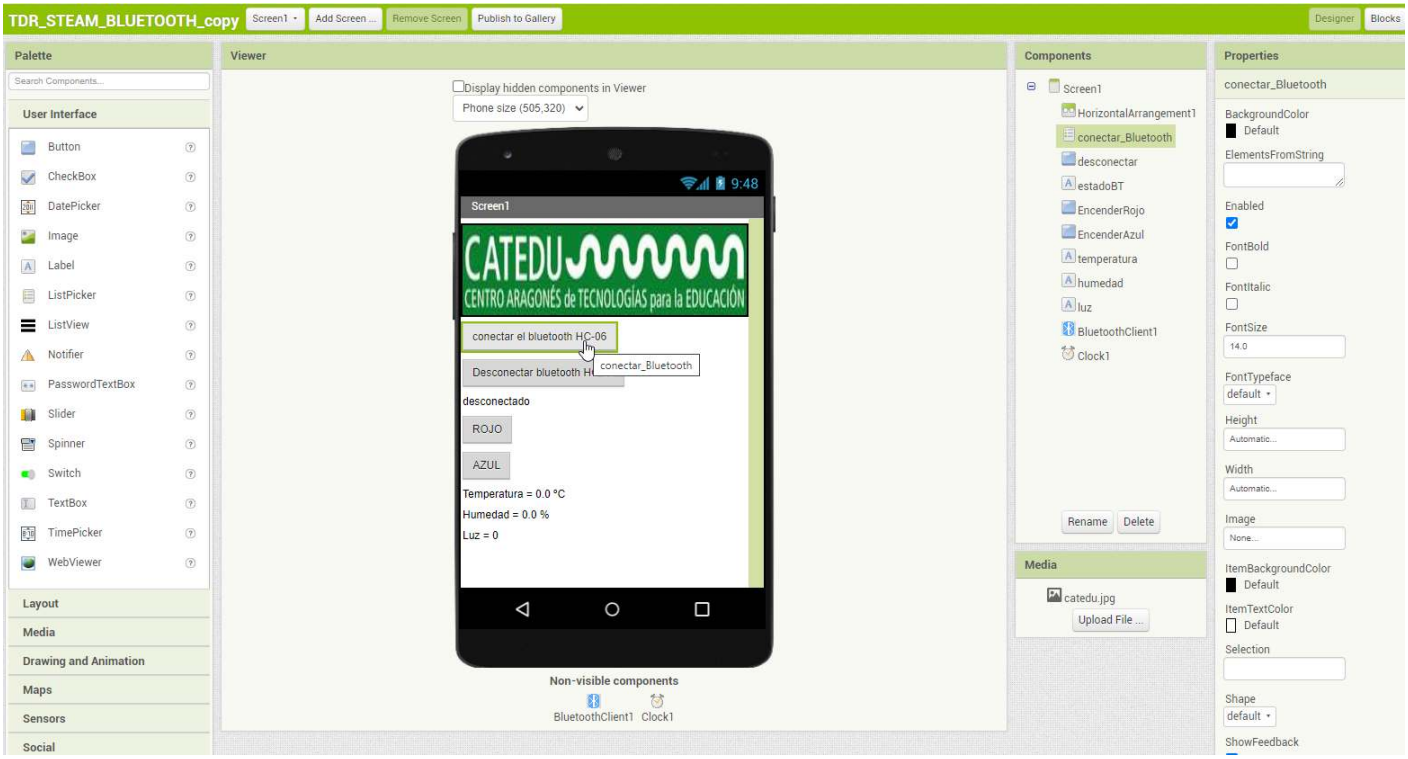
La comunicación con la placa en este caso no es tan sencilla como en el caso anterior, no nos vale las APPs que hay en Google Play que envían un código y en paz, ahora tenemos que tener una APP que si reciben un código que hagan algo. Esto ya es **exclusivo** por lo tanto **hay que programar una APP que cumpla los requisitos. En nuestro caso lo hemos hecho en APP INVENTOR**

https://appinventor.mit.edu/

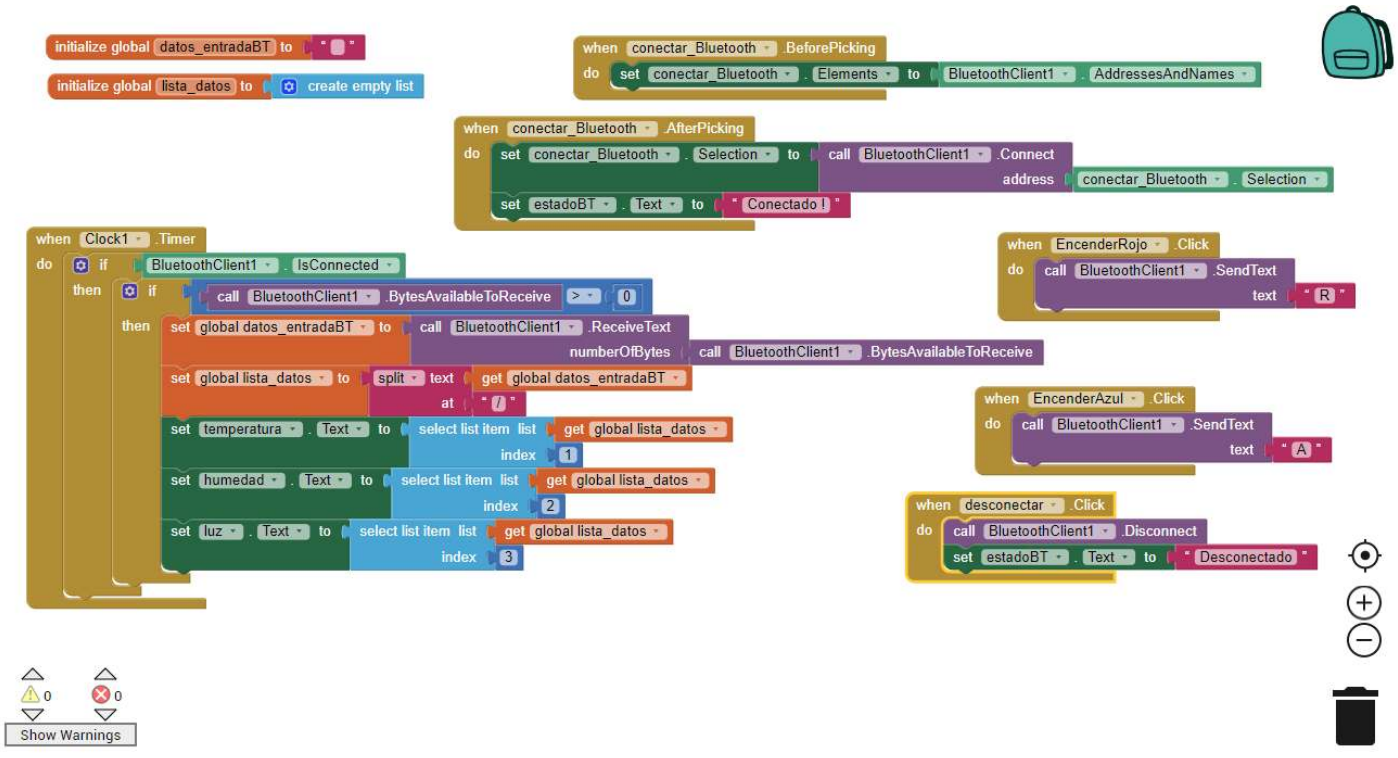
> **NO ES EL OBJETIVO DE ESTE CURSO FORMARTE EN APP INVENTOR**
> Pero si no conoces el programa, te recomendamos que vayas a estos contenidos que de una manera muy fácil aprenderás a crear programas con APP INVENTOR y exportarlos al móvil
> https://prelibros.catedu.es/books/app-inventor

En la parte de DESIGNER

Copyright 2026



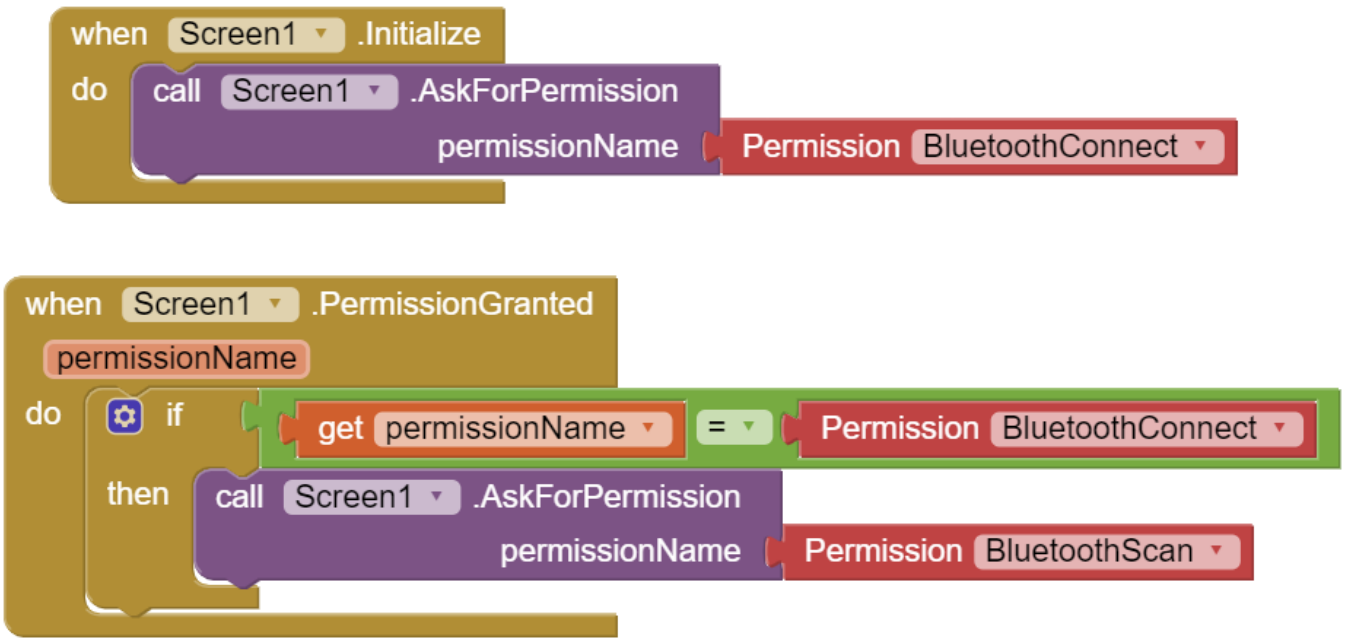
En la parte de Blocks



ATENCIÓN: A partir de Android 12 hay que dar permisos a la aplicación para que pueda visualizar los dispositivos bluetooth disponibles, para ver la explicación

> https://www.youtube.com/watch?v=MNLzS-MOXAg

Hay que añadir este código:



Puedes descargarte la APP en este enlace pero tienes que permitir en el móvil instalar APPs desconocidas.

Otra forma es en este código QR utilizando la APP de Google Play MIT AI2 Companion y poner el código *sxbbnv*

Aquí tienes los pasos de su realización

https://docs.google.com/presentation/d/e/2PACX-1vS3LG1KflZ_hr17TpJ3kOsPfX9E4Cq85Q3tfL0VTGExQzr_QpOFsVHYvbS0oUTIwXS_kuiSYftWGthX/embed?start=falseloop=false&delayms=3000

> El programa lo tienes aquí https://gallery.appinventor.mit.edu/?galleryid=e4780fa4-3252-4d73-b846-b2a0935c6d01

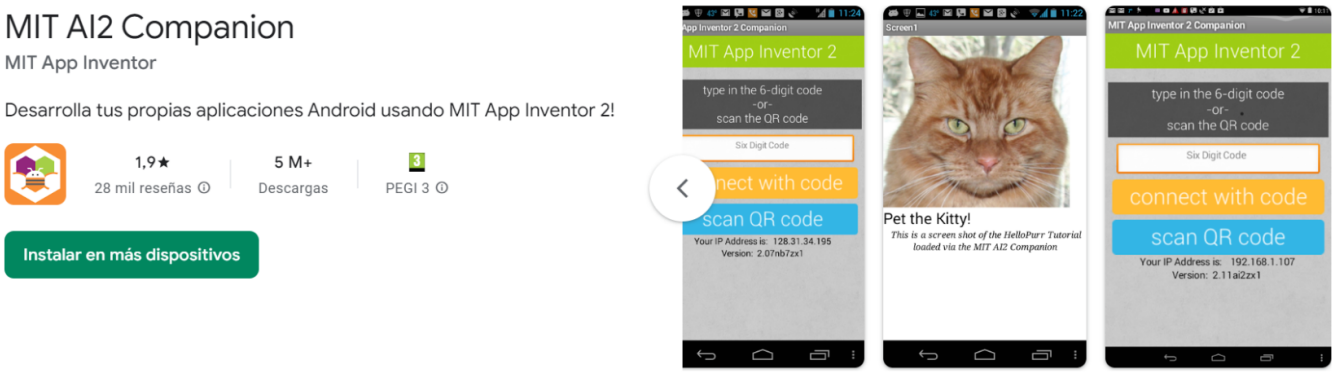
La APP a tu móvil

Tienes dos opciones

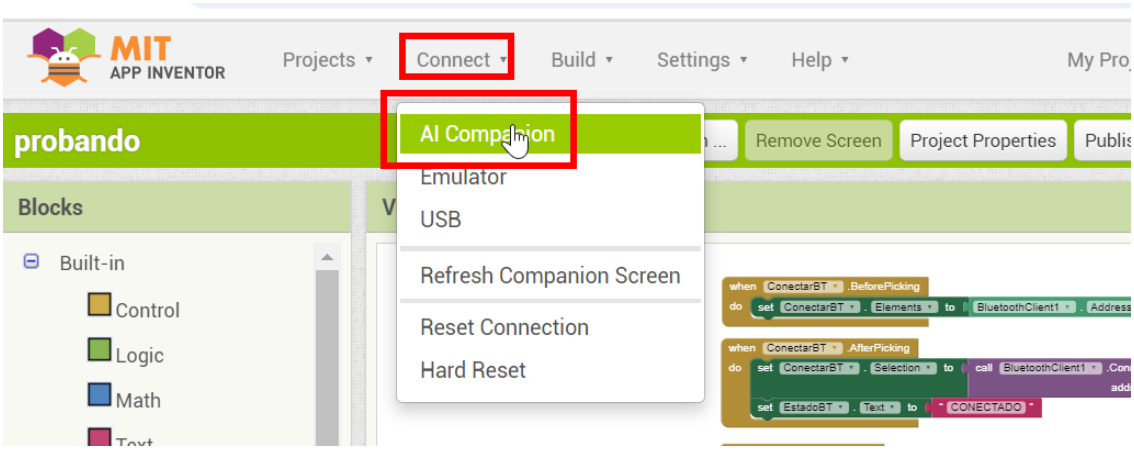
- **EN VIVO CONNECT - AI COMPANION** esta opción es la más rápida, y realmente lo simula a través de la APP INVENTOR.
  - Tienes que tener instalada la APP MIT AI2 COMPANION
  - Se le pasa el código de tu APP a la APP
- **OTRAS OPCIONES**
  - Ver https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/setup

OPCIÓN EN VIVO AI COMPANION

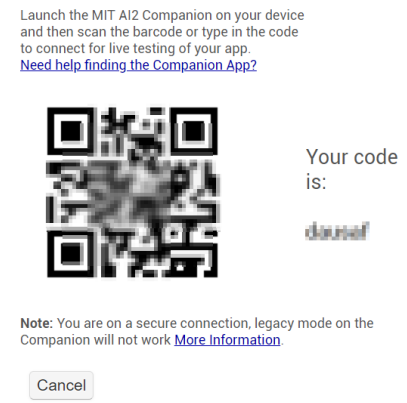
Instalas la APP MIT AI2 COMPANION



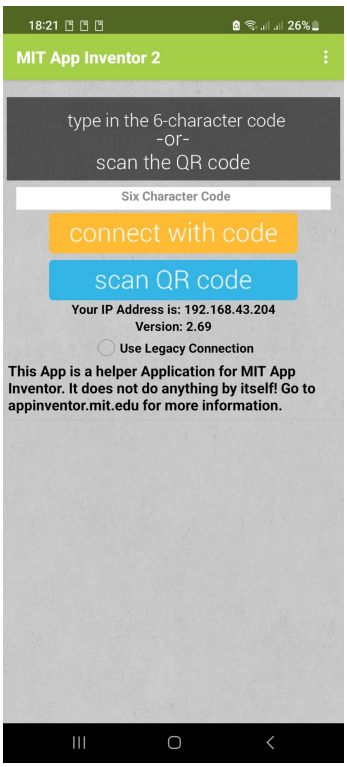
En APP INVENTOR



Y sale un código y un QR asociado al código



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.

El resultado

https://www.youtube.com/embed/fAnqXJSY4tY

Copyright 2026