

Lista de componentes para el curso

Multímetro
Tarjeta de prototipado o Protoboard
5 resistencias de: 1k, 5k, 10k, 220, 330, 470 ohms
Variable o Potenciómetro de 1k, 5k, 10k
Fotorresistor de 5 mm o de 10 mm
Leds, los que tu quieras, nunca sobran
Botón normalmente abierto, el que encuentres.

¿Qué es la electricidad? Carga Eléctrica, conductores y aislantes

La **electricidad** es un conjunto de fenómenos producidos por el movimiento e interacción entre las cargas eléctricas positivas y negativas de los cuerpos físicos.

Electrón: Carga eléctrica negativa. Cuando tiene más electrones que protones

Protón: Carga eléctrica positiva. Cuando tiene menos electrones que protones

Neutrón: Carga eléctrica neutra. Cuando tiene igual de número de electrones y protones

La **carga eléctrica** es una propiedad física intrínseca de algunas partículas subatómicas que se manifiesta mediante fuerzas de atracción y repulsión entre ellas a través de campos electromagnéticos.

¿Qué es el voltaje y la corriente?

La **corriente eléctrica** es la cantidad de carga que fluye en un instante dado.

El **voltaje** es la potencia de la carga al fluir.

Potencia eléctrica

La **potencia** es la cantidad de corriente multiplicada por el voltaje para obtener una nueva magnitud y esta nos sirve para definir la fuerza eléctrica. Utiliza la unidad **W**.

Campos de aplicación de la electricidad

Eléctrica: Este campo se encarga de estudiar todo lo que ocurre desde el enchufe de tu casa hasta la represa de energía o esa fuente de energía que ocurre en tu país.

Electrónica: Es el campo que usaremos en la carrera de IoT. Usamos voltajes pequeños de corriente directa que nos servirán para darle un uso lógico a la misma.

Computación: Acá logramos que las computadoras pudieran resolver problemas matemáticos por nosotros. La lógica controlada en los circuitos nos ayudará.

Resistencia y la ley de Ohm

La **resistencia** no es más que la oposición al flujo de la corriente eléctrica de un circuito. Nos sirve para limitar la cantidad de corriente que pasamos por un circuito. La unidad de medida es el Ohm.

$$V = I * R$$

Voltaje = Intensidad x Resistencia

¿Qué es un multímetro?

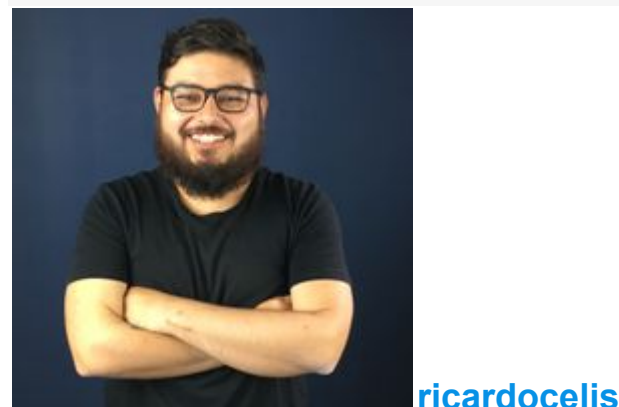
Los multímetros básicos tienen puntos malos como: la precisión al medir el circuito, medir capacitancia y otras funcionalidades que probablemente no tengan. Sin embargo, son suficientes para comenzar.

Los multímetros deben decirte que tan seguros son de usar con altos voltajes.

¿Qué es un circuito? Conceptos básicos de circuitos eléctricos

Un circuito eléctrico es darle un flujo o sentido al voltaje para que haga lo que quieres que haga.

Fuentes de alimentación



15 de Julio de 2019

Todos nuestros circuitos necesitan energía eléctrica para funcionar, sabemos por sentido común que podemos utilizar baterías AA, AAA, D; y baterías recargables como

las de nuestros celulares, controles de videojuegos y demás dispositivos. También tenemos cargadores (algunas veces llamados adaptadores de corriente), que se enchufan a la pared y cargan nuestras baterías y fuentes de poder, como la de tu Xbox 360 o la de tu laptop de escritorio.

El mundo de las fuentes de poder es enorme, desde pequeñas baterías que podemos ver en relojes digitales de pulso, en circuitos de bajo consumo y sistemas de IoT entre otros; hasta fuentes de alimentación basadas en energía nuclear, como la fuente del Curiosity Rover que recorrió Marte entre 2011 al 2019 con una fuente que contenía plutonio y que generaba electricidad suficiente para recargar una y otra vez sus baterías.

Entonces, ¿Qué es una fuente de poder?,

¡Simple!; es cualquier dispositivo que utilicemos para proveer a nuestro circuito de la cantidad de voltaje y amperaje que necesitamos.

Si utilizamos por ejemplo una fuente de poder con un voltaje muy bajo, nuestros circuitos no van a funcionar (prueba en los circuitos del curso una batería AA ,que nos da entre 1.2 a 1.5 volts; y verás cómo su voltaje no alcanza para alimentar nuestro led después de las resistencias)

Si utilizamos una fuente con poco amperaje en un circuito con un motor y varios leds, verás como el motor no puede ir a toda velocidad y los leds bajan de intensidad; esto, lo puedes observar en una casa cuando hay un alto consumo de corriente eléctrica y la instalación no es muy segura, por ejemplo, al encender una motobomba eléctrica para mover agua a un segundo o tercer piso podrás observar cómo las luces bajan su intensidad, tal como en una película de terror.

Si te interesa aprender más sobre el mundo de las fuentes de poder y la electrónica de potencia, cuéntame en un comentario, este es un mundo aparte que vale la pena explorar sólo si de verdad te quieres dedicar de fondo al diseño de circuitos.

En este curso usaremos algo mucho más normal, una batería de 9 voltios como fuente de poder. Si quieres, también puedes trabajar con un cargador que tengas en casa, siempre y cuando tenga una salida de 7 a 12 volts; pero de verdad, te recomiendo más la batería, una será más que suficiente para todo el curso gracias a la eficiencia de los leds.

¿Qué es la tierra eléctrica?

Se suele usar para disipar corrientes que sobran en el circuito de tu casa.

Práctica: muerte a un led, por la ciencia.

Protoboard

Protoboard: Es útil para realizar los primeros experimentos, pero con el pasar del tiempo pueden fallar. Por lo general, son fabricadas en plástico y por dentro tienen las conexiones metálicas.

Creación de un circuito básico

Aprende más en el Curso de Fundamentos de Electricidad y Electrónica disponible en tu suscripción en: <http://platzi.com/electronica>

Adquiere hoy la suscripción de Platzi en: <http://platzi.com/precios>

En esta clase el profesor Ricardo Celis nos explica cómo crear un circuito básico con un led, batería 9V, resistencia y protoboard.

La electricidad es un conjunto de fenómenos producidos por el movimiento e interacción entre las cargas eléctricas positivas y negativas de los cuerpos físicos. Tiene diferentes campos de aplicación como la eléctrica, este campo se encarga de estudiar todo lo que ocurre desde el enchufe de tu casa hasta la represa de energía o esa fuente de energía que ocurre en tu país; electrónica, campo usado en el IoT o Internet of Things y la computación donde la lógica nos ayuda a controlar los circuitos.

Resistencias

Potenciometros

Fotoresistencias

Las fotorresistencias son resistencias que reaccionarán a la luz que reciben. Mayor luz menor valor resistivo. Varían conforme la luz cambia porque tienen un semiconductor adentro.

Demostrando el uso de una fotoresistencia

Controlando el brillo de nuestro led con un potenciómetro

Cierre del curso

Curso Básico de Circuitos Electrónicos

Bienvenida al curso

En este curso **Ricardo Celis** será el encargado de guiarte. Él es ingeniero en mecatrónica, miembro del equipo de educación en Platzi y profesor “In house”.

En este curso aprenderás las bases de los circuitos electrónicos, sus componentes más utilizados y cómo leer y entender un esquemático. Aplicarás todo esto y más en un proyecto 100% real.

Recuerda que puedes contactar a Celis en [@celismx](#) para cualquier duda.

Esquemáticos

Es un **diagrama electrónico** que define los componentes a usar y sus conexiones entre sí en determinado circuito.

Toma en cuenta que es una abstracción de los componentes físicos y sus interconexiones, ya que las líneas no definen la forma del circuito ni el largo de las conexiones.

Puedes pensar en el esquemático como una receta de cocina para crear nuestros circuitos electrónicos. Y al ser una receta existen muchas ya creadas que puedes hacer con simplemente seguir los pasos, por ejemplo:

Pequeños vehículos autónomos con el uso de motores.

Alarmas que se activan con algún tipo de sensor.

Bajar las cortinas de la casa con un comando de voz.

Te recomendamos usar software especializado del tipo **EDA (Electronic Design Automation)** para crear tus propios esquemáticos. Uno de los más populares es **KiCad** y puedes encontrar el enlace en la sección de Archivos y Enlaces.

Simbología básica

23 de Julio de 2019

Para que tengas un proceso de aprendizaje más fluido, te recomiendo tener estas tablas de simbología a la mano. ¿conoces algún símbolo adicional? compártelo en la sección de comentarios.



Resistencia eléctrica /
Resistor Sistema IEC



Resistencia eléctrica /
Resistor Sistema NEMA



Bobina eléctrica /
Inductor



Condensador eléctrico /
Capacitor



Interruptor



Conmutador



Pulsador



Conector macho
Sistema IEC



Fusible



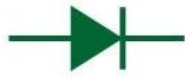
Conector hembra
Sistema IEC



Línea eléctrica



Conector macho
Sistema NEMA



Diodo



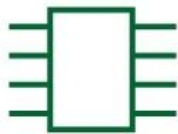
Diac



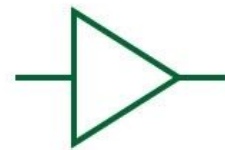
Tristor



Triac



Circuito integrado / CI / Chip



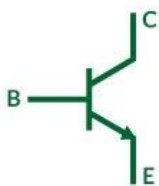
Amplificador



Generador eléctrico



Pila eléctrica



Transistor



Válvula electrónica
Ejemplo: Diodo



Antena



Altavoz



Micrófono



Bombilla / Lámpara



Corriente continua, cc,
Corriente directa, CD



Corriente alterna, CA



Polaridad Positiva



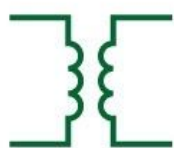
Polaridad negativa



Cristal piezoeléctrico



Relé (Bobina e interruptor)



Transformador eléctrico



Motor eléctrico

Flujo de trabajo profesional para dominar la electrónica

Hojas de datos o data sheets: conociendo un regulador de voltaje

Todo componente tiene un **Data Sheet** con información muy detallada entre la que podemos encontrar:

- Cómo se compone internamente.
- Rangos de temperatura de operación.
- Qué voltaje y corriente usa.
- Diagramas de casos de uso típicos.

Recuerda siempre buscar el Data Sheet **específico del fabricante** que compraste, ya que pueden variar entre ellos.

¿Qué es un divisor de voltaje y su importancia?

Es un circuito que permite tomar un voltaje (tensión) que se le suministra a dos resistencias en serie y dividirlo para obtener una fracción del mismo.

Nunca uses un divisor de tensión como regulador de voltaje.

Práctica: Creando nuestro divisor de voltaje

Esquemático y
análisis de nuestro
divisor de voltaje



ricardocelis

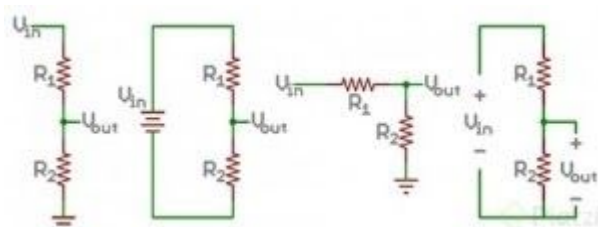
23 de Julio de 2019

Un divisor de voltaje es un circuito simple que reparte la tensión de una fuente entre una o más impedancias conectadas. Con sólo dos resistencias en serie y un voltaje de entrada, se puede obtener un voltaje de salida equivalente a una fracción del de entrada. Los divisores de voltaje son uno de los circuitos más fundamentales en la electrónica.

A continuación, se presentarán dos temas importantes de un divisor de voltaje: el circuito y la ecuación.

2.1 Circuito

Un divisor de voltaje requiere que se conecte una fuente de voltaje a través de dos resistencias en serie. Es posible que el divisor de voltaje sea dibujado de distintas maneras, pero siempre debe ser esencialmente el mismo circuito.



Ejemplos esquemáticos de divisores de voltaje.

Llamamos a la resistencia más cercana al voltaje de entrada (V_{in}) R_1 y a la resistencia más cercana a tierra R_2 . La caída de voltaje en R_2 es nuestro voltaje de salida (V_{out}), este es el voltaje resultante de nuestro circuito, que como ya se mencionó es una fracción de nuestro voltaje de entrada.

2.2 Ecuación

La ecuación del divisor de voltaje supone que se conocen tres valores del circuito anterior: el voltaje de entrada (V_{in}), y ambos valores de resistencia (R_1 y R_2). Teniendo en cuenta estos valores, podemos usar esta ecuación para encontrar el voltaje de salida (V_{out}):

$$V_{out} = V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$$

Esta ecuación establece que el voltaje de salida es directamente proporcional al voltaje de entrada conforme a la relación de R_1 y R_2 .

Simplificaciones

Hay algunas generalidades que se deben tener en cuenta al utilizar los divisores de voltaje. Estas son simplificaciones que hacen que la evaluación de un circuito divisor de voltaje sea un poco más fácil.

En primer lugar, si R_2 y R_1 son iguales, entonces el voltaje de salida es la mitad del de la entrada. Esto es así independientemente de los valores de las resistencias.

$$R_1 = R_2 : V_{out} = V_{in} \cdot \frac{R}{2R} = \frac{V_{in}}{2}$$

Si R2 es mucho mayor que R1, entonces el voltaje de salida será muy cercano al de la entrada. Habrá muy poco voltaje a través de R1.

$$R_2 \gg R_1 : V_{out} \approx V_{in} \cdot \frac{R_2}{R_2} = V_{in}$$

Por otro lado, si R2 es mucho más pequeño que R1, el voltaje de salida será muy pequeño en comparación con el de la entrada. La mayor parte del voltaje de entrada estará a través de R1.

$$R_2 \ll R_1 : V_{out} \approx V_{in} \cdot \frac{0}{R_1} = 0$$

Tipos de capacitores y sus aplicaciones

Existen tres elementos básicos encontrados en la mayoría de circuitos, y son:

- Resistor
- Inductor
- Capacitor

El **capacitor**, o también conocido como condensador, permite almacenar una carga eléctrica dada y sirven para recuperarnos de las caídas de tensión manteniendo un voltaje estable en nuestros circuitos.

La unidad de medida que usan es el faradio, el cual se define como la capacidad de un capacitor entre cuyas placas existe una diferencia de potencial eléctrico de 1 voltio (1V) cuando está cargado de una cantidad de electricidad igual a un culombio (1C).

Tipos de capacitores:

- Capacitor Electrolítico.** Es de los más comunes y se mide en microfaradios.
- Capacitor Cerámico.** Almacenan una menor carga y se miden en picofaradios.
- Super Capacitores.** Se usa en circuitos de alto consumo como en los sistemas de sonido profesionales de un coche. Se miden en faradios.

Capacitores a detalle

Los capacitores electrolíticos necesitan que el flujo de corriente lleve una dirección, es decir tiene polaridad. En cambio, los capacitores cerámicos no la tienen.

Toma esto siempre en consideración ya que si conectas mal un capacitor puede dañarte el circuito entero. Otro aspecto a considerar es que con el tiempo los capacitores mueren, es importante verificar el “endurance” en su data sheet.

Cálculo de capacitancia

23 de Julio de 2019

Un capacitor de gran tamaño puede almacenar más carga que un capacitor de menor tamaño.

Sobre la base de estas observaciones se puede predecir que la capacidad de un condensador será directamente proporcional al área de las placas e inversamente proporcional a su separación.

La relación exacta puede determinarse considerando la intensidad del campo eléctrico entre las placas del condensador.

La intensidad del campo eléctrico entre las placas del condensador cargado que aparece en la figura puede determinarse con base en la ecuación

$$E = \frac{V}{d}$$

donde V = diferencia de potencial entre las placas (V)

d = separación entre las placas (m)

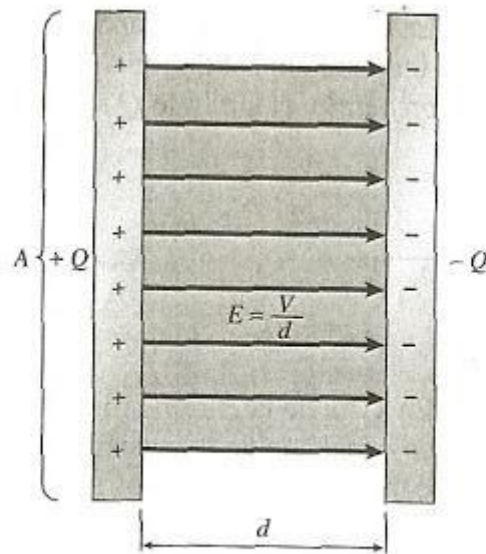


Figura 26.6 La capacitancia es directamente proporcional al área de cualquier placa e inversamente proporcional a la separación que hay entre las placas.

Qué son los diodos

Los diodos son un filtro que nos sirve para mantener nuestras señales limpias ya que solo permite el flujo de corriente en una dirección.

Qué son las bobinas

Son muy comunes en circuitos que requieren transformaciones de voltaje o componentes que generan un campo electromagnético.

Una bobina se compone por dos elementos:

- Un núcleo metálico.

- Vueltas de hilo de cobre alrededor del núcleo.

Estás vueltas generan el campo electromagnético que sirve para transformar un voltaje alto a un voltaje bajo de cierto valor.

Otro uso es en los relés. Un relé sirve para abrir o cerrar el paso de corriente de un camino hacia otro. Puedes pensar que es cómo la palanca que sirve para cambiar la dirección de las vías de un tren.

Uso práctico de un relevador

¿Qué es el electromagnetismo?



ricardocelis

23 de Julio de 2019

¿Qué es el electromagnetismo?

Cuando te adentras en el mundo de la creación de circuitos eléctricos es importante que conozcas un concepto fundamental. **El electromagnetismo.**

La enciclopedia británica define al electromagnetismo como la ciencia de la carga y de todos los campos y fuerzas asociados a esta. La electricidad y el magnetismo son las dos claves para entenderlo.

En palabras más simples el electromagnetismo es una rama de la física que estudia los fenómenos de las relaciones entre la electricidad y el magnetismo. Es decir, el campo magnético que es creado por la corriente eléctrica y el efecto de un campo magnético sobre una corriente eléctrica.

Cada campo tiene sus propias ecuaciones y se produce de formas diferentes: las fuerzas eléctricas son producidas por cargas eléctricas tanto en reposo como en movimiento. Por su parte, las fuerzas magnéticas, son producidas por cargas en movimientos y actúan únicamente con cargas en movimiento.

Si quieres repasar los conceptos de electricidad te invito a que pases la lectura de este material y vayas a la clase del Curso de Fundamentos de Electricidad y Electrónica

Los orígenes:

Los primeros estudiosos de la electricidad creían que la electricidad y el magnetismo eran dos fuerzas sin relación. Sin embargo fue en 1865 cuando James Clerk Maxwell con la publicación de la Teoría Dinámica del campo electromagnético <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rstl.1865.0008> , plantó las bases teóricas para las principales ecuaciones que definen el estudio del electromagnetismo. Este trabajo estuvo basado en los primeros estudios de Michael Faraday.

En la Teoría Dinámica del campo electromagnético, Maxwell predijo la existencia de las ondas electromagnéticas propagándose a la velocidad de la luz y además concluyó que la luz era una onda electromagnética. Piénsalo así, el trabajo de Maxwell es considerado de igual impacto al de científicos como Albert Einstein o Isaac Newton.

La semilla de Maxwell permitió el desarrollo de un sin número de aparatos eléctricos que como humanidad hemos usado para mejorar en nuestra vida diaria, desde la brújula, hasta el timbre de tu casa, así es, si presionas un timbre, la corriente eléctrica crea un campo magnético que atrae un timbre que toca la campana o los relés, que son electroimanes especiales que funcionan como interruptores eléctricos

automáticos. Los puedes encontrar en televisores, computadores, carros y hasta ascensores.

Observa tu vida diaria y cuéntame ¿en qué otros artefactos ves que usamos el electromagnetismo?

Tipos de señales eléctricas

Tenemos dos tipos de señales:

Señal digital. Es representada con una onda cuadrada que va de cero a su voltaje máximo positivo y de vuelta a cero. Nunca da valores negativos, la corriente se mantiene constante.

Señal analógica. Es representada por una onda senoidal que va de cero a su máximo positivo y de ahí a su mínimo negativo pasando por el cero. Repitiendo este ciclo.

Definiendo una frecuencia

La frecuencia es las veces que se repite un evento en un tiempo determinado. En este caso las veces que se repite el ciclo de nuestra onda.

Práctica: Creando un flash

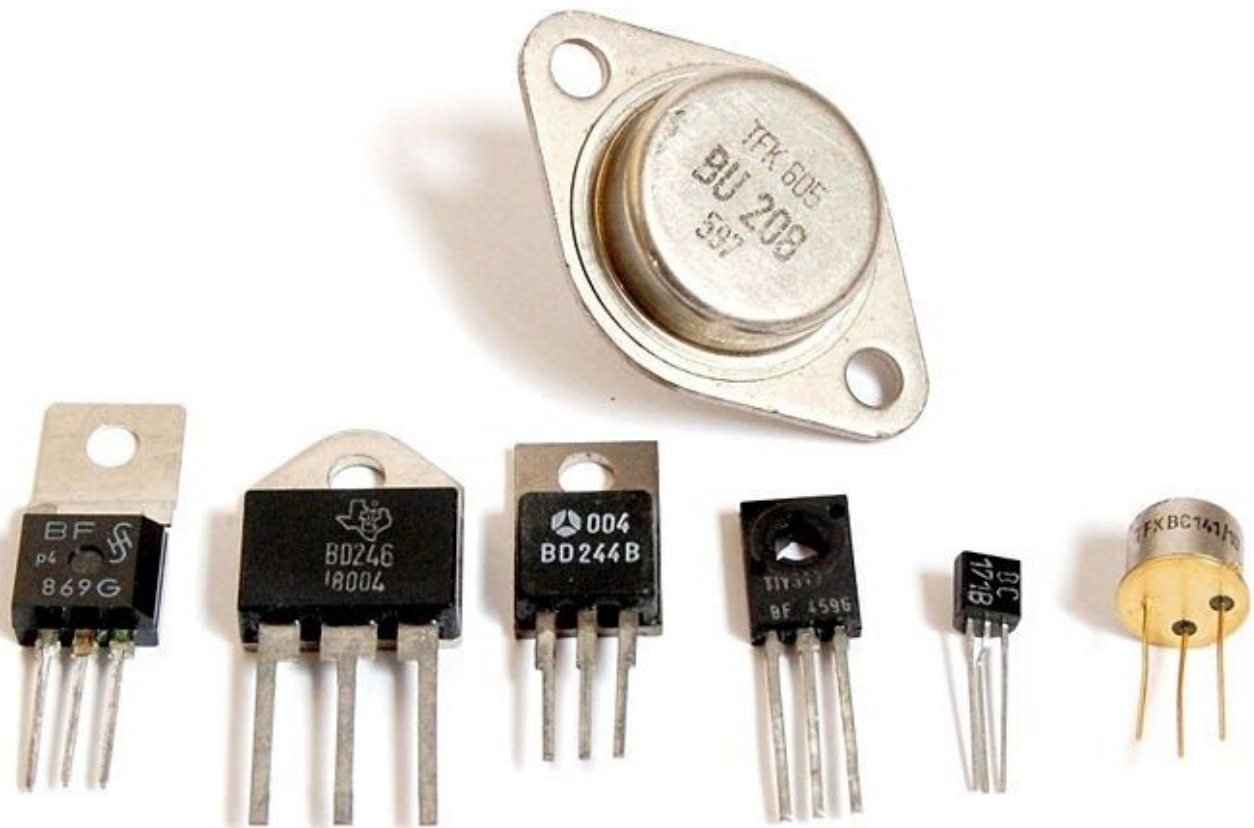
¿Qué es un transistor?

23 de Julio de 2019

El transistor es un dispositivo electrónico semiconductor utilizado para entregar una señal de salida en respuesta a una señal de entrada. Cumple funciones de

amplificador, oscilador, conmutador o rectificador. El término «transistor» es la contracción en inglés de transfer resistor («resistor de transferencia»).

Actualmente se encuentra prácticamente en todos los aparatos electrónicos de uso diario tales como radios, televisores, reproductores de audio y vídeo, relojes de cuarzo, computadoras, lámparas fluorescentes, tomógrafos, teléfonos celulares, aunque casi siempre dentro de los llamados circuitos integrados.



Proyecto final ¿qué haremos?

El proyecto final consiste en construir un pequeño automata que detecte un obstáculo al chocar con él y de reversa.

Proyecto final: Chasis y componentes

23 de Julio de 2019

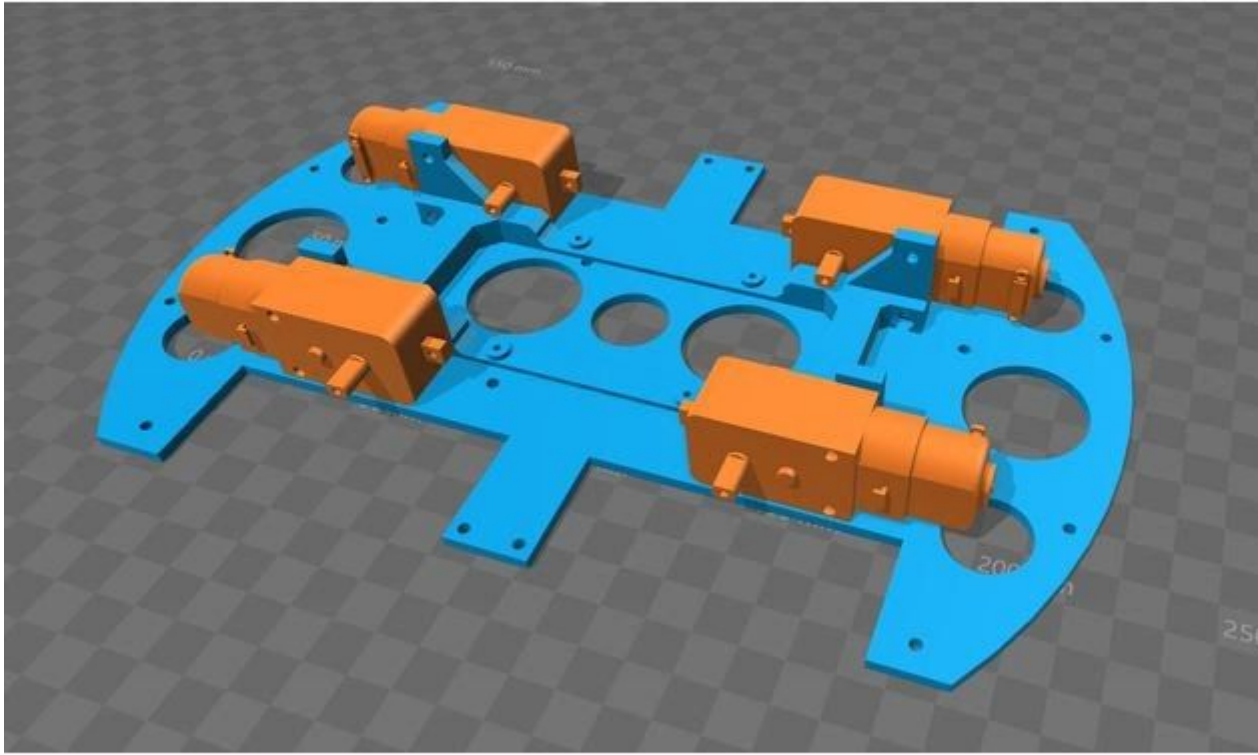
¡Hola!

En esta clase te comparto la lista de componentes a utilizar y tips para que desarrolles el mejor chasis para este y futuros proyectos.

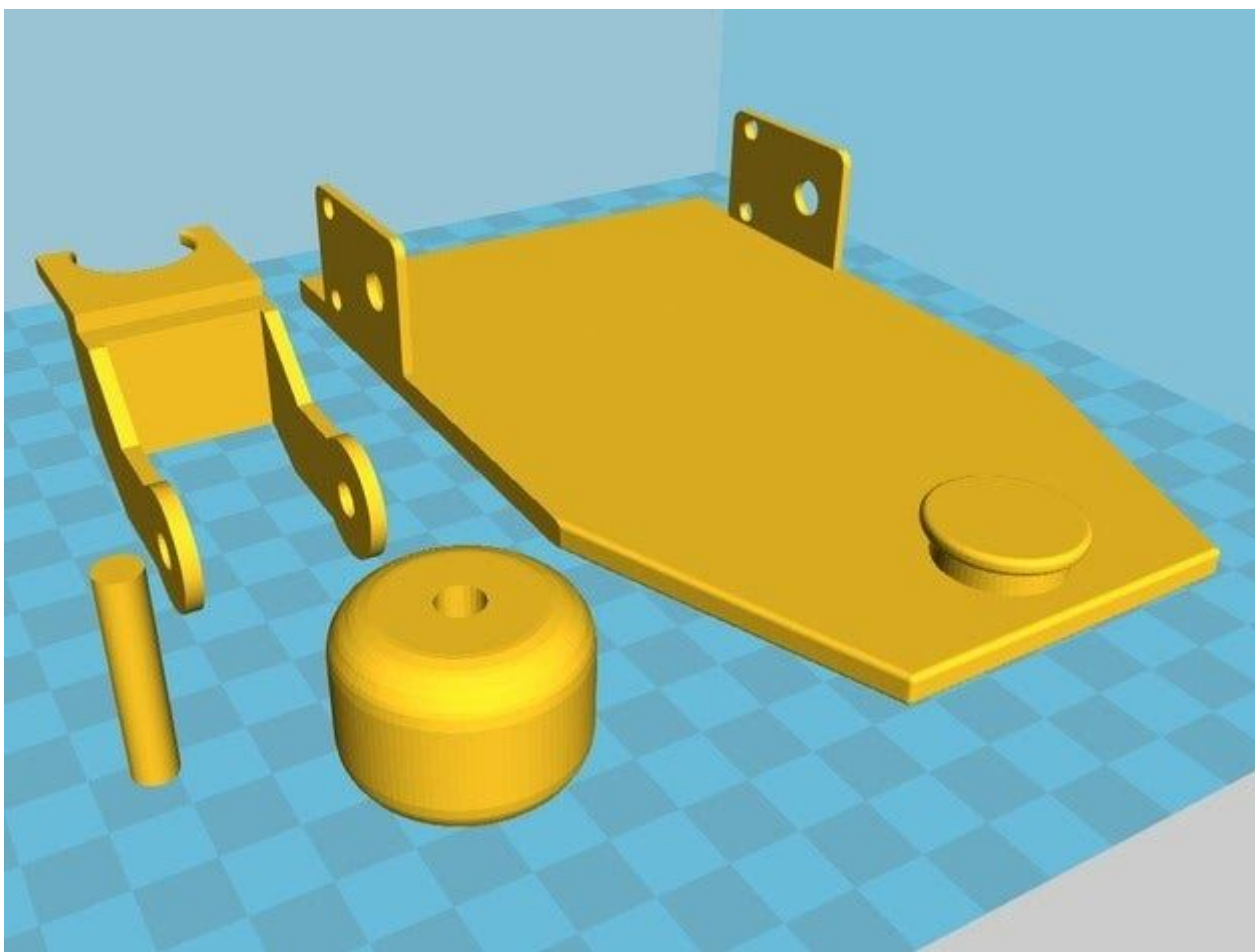
- 1 Regulador de 5v LM7805
- 1 Resistencia de 100k Ohms, 1 de 50k y un potenciómetro de 100k
- 1 Capacitor electrolítico de 47uF, 1 Capacitor cerámico de 0.01uF
- 1 Relevador de 2 polos y 2 tiros (8 pines, 5 volts)
- 2 Botones o limit switches
- 1 interruptor de encendido
- 2 motor de 5 a 9 volts con motorreductores (en caso de que consigas uno de mayor voltaje igual lo adaptamos)

1.- Chasis para hasta 4 motores open source, de thingiverse:

<https://www.thingiverse.com/thing:2151514>



2.- Chasis imprimible en 3D: <https://www.thingiverse.com/thing:1843364> (también lo puedes hacer en madera como triplay)



3.- Arduino Car: <https://www.thingiverse.com/thing:2450012>



Proyecto final: Esquemático y data sheets

Proyecto final: Circuitos básicos del sistema

"Aprende más en el Curso de Fundamentos de Circuitos Electrónicos disponible con tu suscripción en:

<https://platzi.com/clases/fundamentos-circuitos/>

Adquiere hoy la suscripción de Platzi en: <http://platzi.com/precios>

En esta clase el profesor Ricardo Celis te enseña como usar un circuito integrado muy popular llamado Timer 555 que forma parte del proyecto final del curso.

En este video vemos desde como fluye la corriente en un circuito electrónico hasta cómo saber el orden de los pines de un circuito integrado y mucho más.

Ya aprendiste lo básico para leer un diagrama electrónico con componentes muy usados como: potenciómetros, resistencias y pulsadores. ¿Qué esperas? aprende más en el Curso de Fundamentos de Circuitos Electrónicos disponible para ti.

Proyecto final: Conexión de componentes

Proyecto final: Terminando las conexiones y ensamble



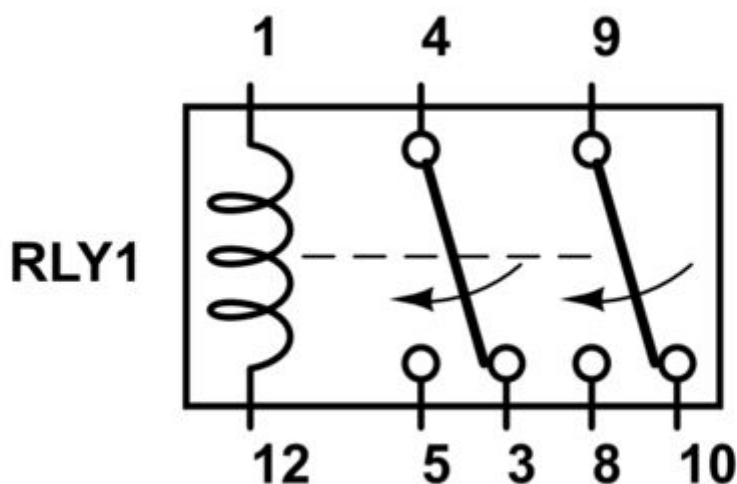
ricardocelis

23 de Julio de 2019

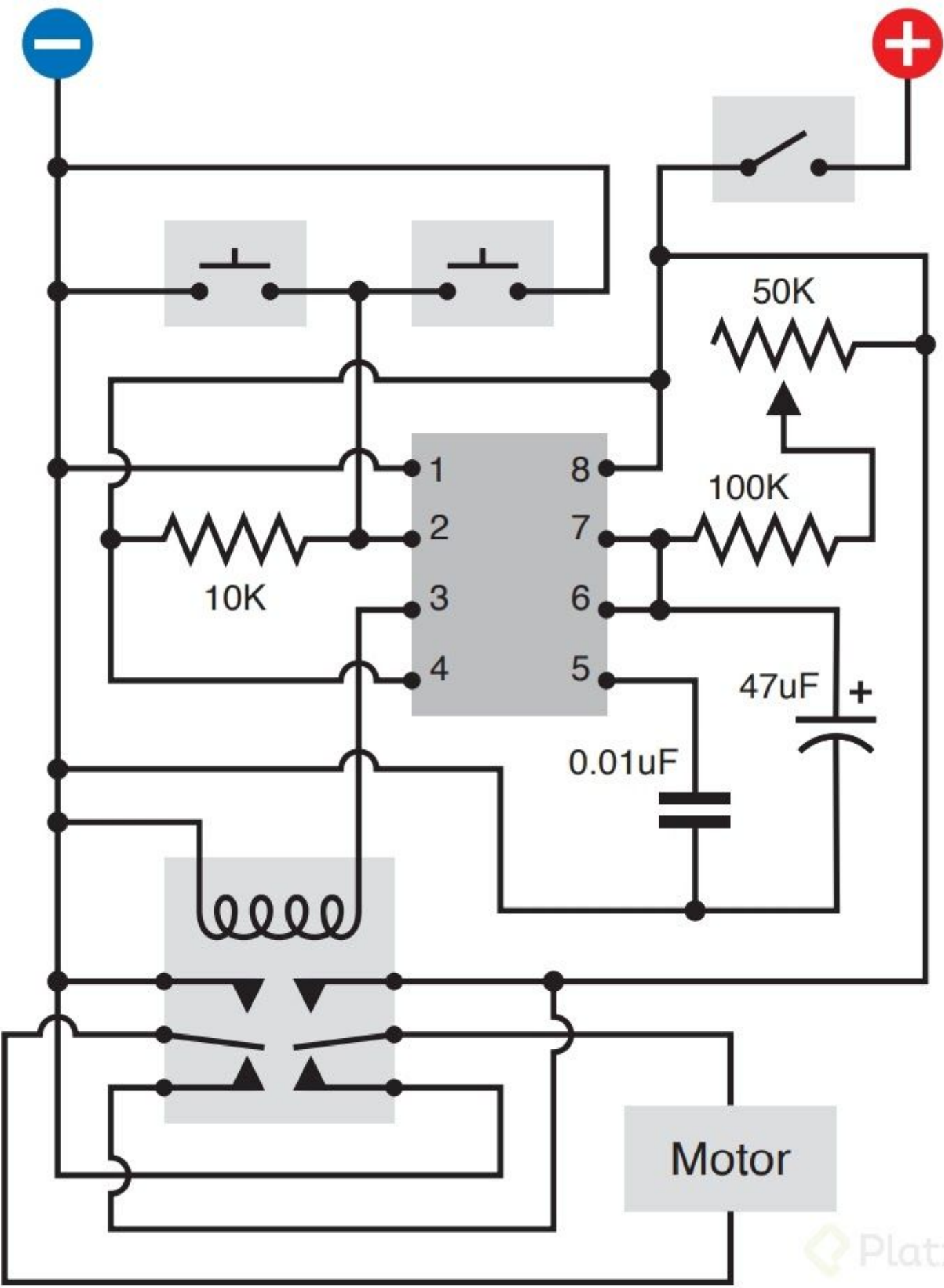
Diagrama simple para conectar los componentes del proyecto final.

##¿Qué haremos aquí?

En este curso vamos a desarrollar un proyecto súper simple en el cual utilizaremos un timer 555 para generar pulsos una vez nuestros limit switches se activan y detectan algún obstáculo, este pulso generado por el 555 se encargará de cambiar el sentido de giro de nuestros motores utilizando nuestro relavador de 2 polos y 2 tiros con 8 terminales (puedes ver este componente como 2 relevadores en 1 y te dejo una imagen de cómo está conectado internamente a continuación.

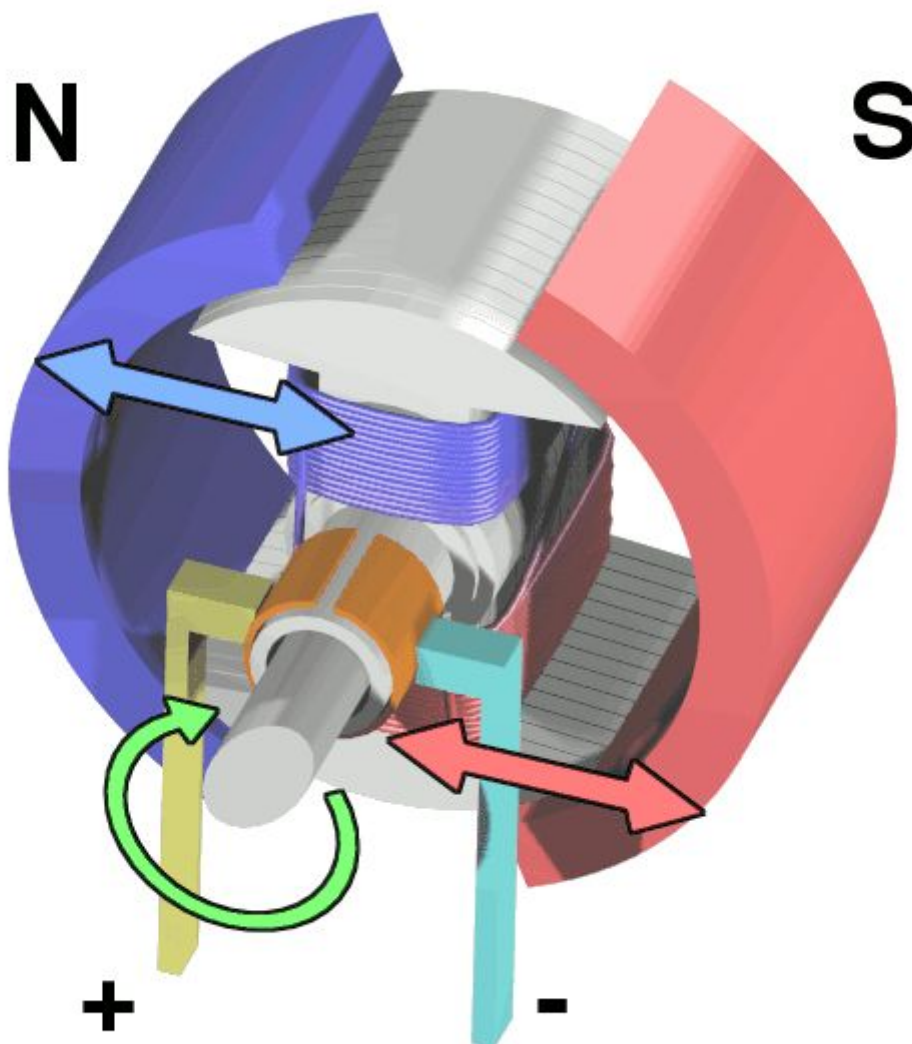


Lo primero que necesitas tener claro es la fuente de alimentación que utilizarás, él relevador que te solicité se activa con 5 volts y ese es un buen voltaje para trabajar el 555 también, aquí encuentras el diagrama o esquemático a seguir:



Una vez termines de ensamblar los componentes mntalos en el chasis que hayas elegido y comienza a probar, lo ms probable es que la conecciones del motor te quedarán invertidas (lo sabrás por que el carro no avanzará hacia una direccin con los dos llantas al mismo tiempo que es lo que necesitamos) y aquí viene otro aprendizaje, en motores de corriente directa como el que tienes en tus manos sólo necesitas invertir la polaridad del componente (sí el cable que tengas en el polo negativo del motor lo mandas al positivo y viceversa) una vez hagas esto verás cómo tu motor comienza a girar en direccin opuesta, ¿por qué?

Por que los motores de corriente directa no tienen una polaridad predefinida y el flujo de la corriente es la que le define el sentido de giro.



Con esto listo, ya sólo queda que nos compartas tus pruebas, graba tú circuito en funcionamiento, pregúntame cualquier duda y sobre todo no te rindas en ningún momento

a continuación puedes ver un video de mi circuito en funcionamiento así como fotos de referencia de cómo me quedó.

Proyecto final: Demo y desafío con fotoresistencias

Cierre del curso y ¿qué sigue?

Curso de Introducción al IoT

¿Qué es el IoT? y El IoT de consumo personal

En este curso la profesora Karolina Ladino te mostrará los elementos principales y los asombrosos usos que le puedes dar al “IoT” (internet de las cosas).

Desde cosas básicas como tu teléfono, reloj o ropa hasta vehículos, transporte público o construcción estamos rodeados por el internet de las cosas. Por medio de **actuadores** (luces, sonidos, alarmas, etc) podemos tomar decisiones importantes.

Desde el año 1982 con dispensadores de Coca Cola, pasando por RFID (Radio-frequency identification) en 1999 y llegando a asistentes personales (Amazon Alexa) en los recientes años, el **IoT** no ha parado de evolucionar.

Tipo consumidor

Personas usando el IoT en su vida.

- En hogares y oficinas (Consumo inteligente)
- Wearables (Monitoreo de adultos mayores)

Tipo comercial

Sectores comerciales.

- Cuidado médico (medición rápida y más precisa)
- Transporte (parqueo inteligente)
- Construcción y automatización de hogares (Control de consumo energético)

IoT en industria e infraestructura

Tipo industrial

Soluciones de impacto macro, manejo de muchísimos datos.

- Manufactura, Optimización en cadena de suministros

Agricultura, Predicción de cosechas

Tipo infraestructura

Soluciones en operaciones en relación directa con humanos.

Ciudades, mejora del tráfico

Manejo de energía, *Smart grid*

Monitoreo ambiental, predicción de desastres

Lo necesario para tu proyecto IoT

Bases necesarias

Identificar las situaciones

Planear los materiales

Elegir el controlador a usar

Es crucial encontrar el mejor contexto para usar tu proyecto **IoT**. Si tienes que monitorear a un gato, ¿es mejor usar un rastreador o un sistema de cámaras?

Tener siempre presente: Hardware (controladores), software(código) y periféricos (Sensores y actuadores).

Materiales y herramientas necesarias

Pinzas (punta de cocodrilo, con cortafríos)

Cortafríos

Tercera mano

Destornilladores

Soldador electrónico

Soldadura

Crema para soldar

Jump wire (jumper)

Multímetro

El impacto de mi proyecto IoT

Tu proyecto está aportando a hacer más inteligente tu hogar, oficina, ciudad, etc.

Define un objetivo **claro**. Saber qué necesitas y qué harás durante un determinado tiempo.

La data es lo **principal**. La adquisición de datos (tiempo o frecuencias), almacenamiento, visualización o tratamiento. Teniendo en cuenta esto, puedes saber el número de dispositivos(sensores o actuadores) en nuestro proyecto.

Tipos de sensores

Aprende más en el Curso Introducción a IoT disponible con tu suscripción en: <https://platzi.com/clases/iot/>

Si aún no cuentas con una suscripción adquiérela hoy mismo en: <https://platzi.com/precios>

En esta clase la profesora Karolina Ladino nos explica que es un sensor y sus clasificaciones para usarlos perfectamente en tus proyectos.

Un **sensor** es un dispositivo electrónico que puede tomar una entrada física y después de un fenómeno de conversión nos va a entregar una salida eléctrica.

El internet de las cosas nos rodea a todos. Desde un reloj hasta un sistema de transporte, el IoT será cada vez más relevante para nuestras vidas. No seas solo un espectador, usa el internet de las cosas a tu favor, ¡transforma tu entorno y crea proyectos asombrosos!

Conexión física de sensores

Al comprar un sensor ten presente siempre su **referencia**.

Pines:

- VSS/ 5V/ PWR (power)
- GND (tierra)
- Out / Output

Busca la especificación técnica de cada sensor para poder comparar sus requerimientos. La idea del *datasheet* es que acompañe siempre el desarrollo de tu proyecto (desde antes de comprar los sensores).

Tipos de actuadores

Los **actuadores** toman órdenes que el hardware ya procesó por medio de los sensores.

En otras palabras después de que nosotros decidamos que hacer con los datos recopilados y procesados, los actuadores empiezan su trabajo.

Depende de la acción que necesitemos realizar. Puede ser una bombilla, una sirena, un motor, etc.

Clasificación

Alimentación

AC (corriente alterna) / DC (corriente directa)

Tipo

Inductivo (electromagnetismo)

Rotativo (motores)

Sonido/luz (generadores de sonido y luz)

Para escoger tus actuadores piensa en el **verbo a ejecutar** (girar, brillar, sonar, cerrar, etc).

Voltaje y corriente necesarios para el funcionamiento de un actuador

Para medir el **voltaje**, hazlo en paralelo a tu fuente. Y empieza desde el voltaje más pequeño, gradualmente.

Para medir la **corriente**, hazlo en serie. Debes romper el circuito y luego unir tu multímetro al circuito.

Recuerda que si no hay referencia (*datasheet*), realizamos la prueba de alimentación de nuestro actuador.

Tipos de controladores y sus características

Con un **PLC** (Programmable Logic Controller) podemos programar todas las tareas que realiza la máquina.

Características:

Robusto
SCL
Usado en grandes máquinas y procesos"

Los **RTU** (Remote Terminal Unit):

Cuentan con microcontroladores
Son conectados directamente con los PLC de control

El concepto maestro - esclavo habla de esta interacción entre un PLC y un RTU. Entonces los RTU son nuestros esclavos que son controlados por un PLC maestro.

SBC (Single Board Computer) es un computador que está en una board pequeña con características limitadas pero poderosas.

Cuenta con I/O listas para conexión
Memoria
Procesador
Comunicaciones

Los super poderes de la Pi

Es importante que nuestra **Raspberry Pi** tenga un **disipador**.
Ten cuidado con la **estática**, manipúlala desde la parte plástica.
Tiene varias entradas para nuestro **periféricos** más comunes.

Tips:

Compra una Raspberry Pi de 16 GB de memoria.
Revisa muy bien los puertos.
Agrega un base de acrílico.

Instalación del sistema operativo



Karolina Ladino Puerto

Vamos a instalar el sistema operativo (SO) de nuestra Raspberry Pi, por favor sigue estos pasos para asegurar su correcto funcionamiento.

Nota: Algunos proveedores te permiten comprar tu Pi con una SD pre-instalada, si este es el caso solo debes insertar la SD en el puerto alojado a un extremo de la Pi (apóyate de la imagen), luego debes conectarle un monitor HDMI, mouse, teclado y por último conectarla a energía. Ahí podrás saltar al paso 6 para continuar con el setup.

Si compraste tu SD (**Clase 10**) y tu Pi por aparte, vamos a hacer lo siguiente:

1. Descargar el NOOBS.zip desde la siguiente página, clic en *Download ZIP*:

<https://www.raspberrypi.org/downloads/noobs/>

NOOBS

Beginners should start with NOOBS – New Out Of the Box Software. You can purchase a pre-installed NOOBS SD card from many retailers, such as [Pimoroni](#), [Adafruit](#) and [The Pi Hut](#), or download NOOBS below and follow the [software setup guide](#) and [NOOBS setup guide video](#) in our help pages.

NOOBS is an easy operating system installer which contains [Raspbian](#) and [LibreELEC](#). It also provides a selection of alternative operating systems which are then downloaded from the internet and installed.

NOOBS Lite contains the same operating system installer without Raspbian pre-loaded. It provides the same operating system selection menu allowing Raspbian and other images to be downloaded and installed.



NOOBS

Offline and network install

Version: 3.0.0

Release date: 2018-11-16

[Download Torrent](#)

[Download ZIP](#)

SHA-256:

9d0637e2987efc686caf2de6b3f27bac9b7539d9f939fbb7fd961d800e88
ae99

Platzi

2. Descomprime la carpeta en una nueva carpeta, donde puedas ver todos los archivos que este contiene
3. Formatear tu SD en formato FAT32, vamos a ver la manera recomendada para cada formato:
 - **Windows:** Te recomiendo usar la herramienta [sdcard.org](#), que descargas, instalas, das permisos y abres con la SD dentro, le das un nombre 'BOOT' y click en Format.

- **Mac OS:** Esta herramienta sdcard.org, también está disponible para este SO, así que la descargas, instalas y abres con la SD dentro, le das un nombre 'BOOT' y click en Format.
- **Linux:** Las instrucciones detalladas fueron desarrolladas por Norman Dunbar y puedes consultarlas en el siguiente link:

<http://qdosmsq.dunbar-it.co.uk/blog/2013/06/noobs-for-raspberry-pi>

4. Ya con la SD limpia y lista en su formato, podemos copiar los contenidos de la carpeta del paso 2 dentro de la SD, recuerda que debes copiar el contenido (todos los archivos) y no la carpeta. Todos los archivos deben estar en la raíz de la SD.

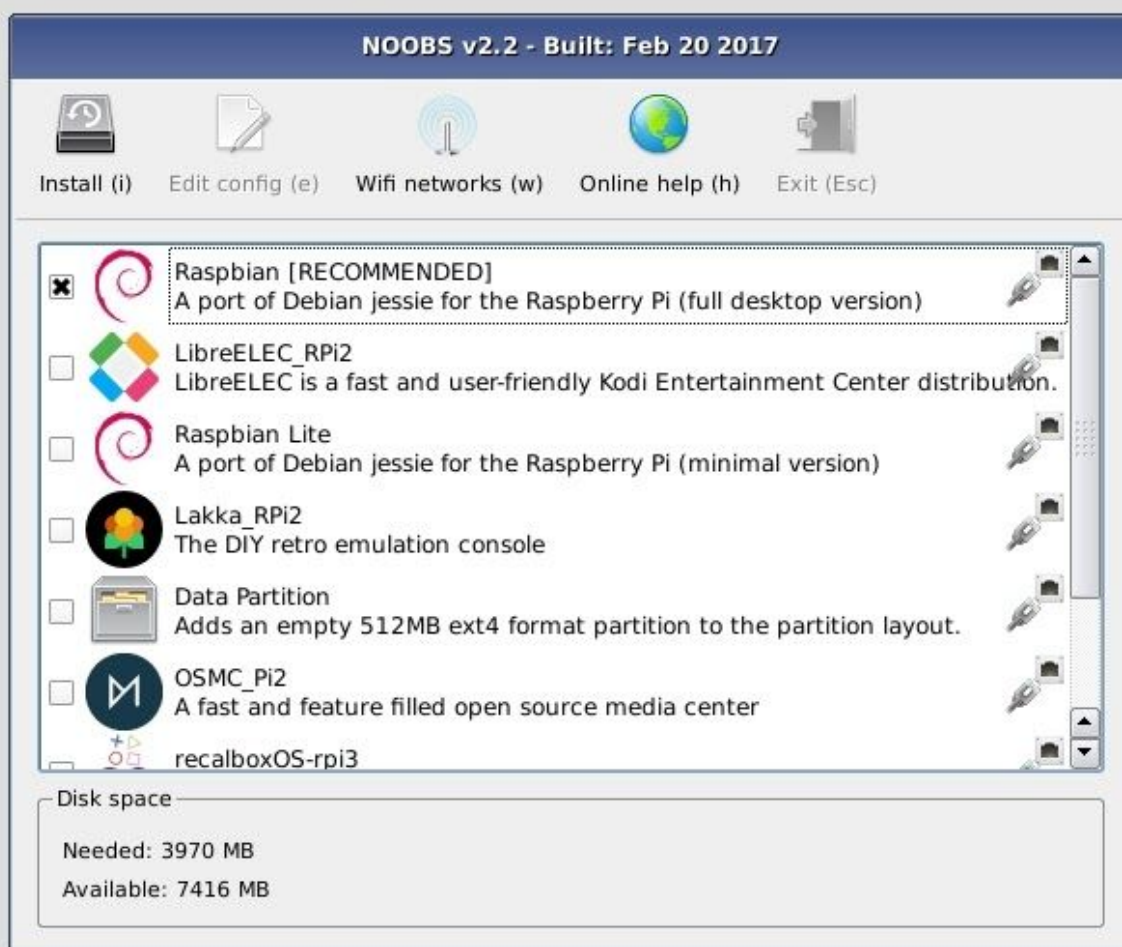
5. Cuando termine de copiar, podremos expulsar correctamente la SD de nuestro computador e insertarla en la Pi, recuerda hacer esto con la Pi sin energía, totalmente apagada y desconectada de la fuente principal, luego de insertarla podremos prender/conectar la fuente de energía de nuevo.

6. Al iniciar nuestra Pi nos encontraremos con la siguiente pantalla, aquí contamos con todas estas opciones:

- **Raspbian:** SO basado en Debian y optimizado para el hardware de la Pi
- **LibreELEC:** Basado en Kodi, optimizado para el stream de vídeo
- **OSMC:** Basado en Linux y Kodi, te permite estar conectado y ser tu media center
- **Recalbox:** Te permite jugar varios tipos videojuegos y plataformas en tu Pi
- **Lakka:** Distribución de bajo peso para correr todos los juegos que quieras, es una retro consola muy poderosa
- **RISC OS:** Es un SO británico, diseñado para procesadores ARM
- **Screenly OSE:** Liviano e ideal para planeación
- **Windows 10 IoT Core:** Windows en tus manos

- **TLXOS:** Es un SO Australiano, diseñado, tiene licencia de pago luego de 30 días de periodo de prueba

Cada uno tiene un objetivo y puedes escoger el que necesites, pero para nuestro proyecto seleccionaremos **Raspbian** , luego damos click en **Install (i)** y esperamos un buen rato.



7. Cuando termine la instalación te pedirá que la reinicies y le darás OK, luego iniciará el sistema operativo.

8. Cuando inicie veremos el escritorio de la Pi, se abrirá una pestaña de configuración, que completamos con la información de tu localización y tipo de teclado.

Ahora contamos con nuestra Pi lista para trabajar. En la siguiente clase vamos a configurar la BIOS de nuestra Pi.

Configuración inicial de la Pi, comandos útiles de la consola de Linux

Comando	Función
Sudo shutdown -h now	Apaga
Sudo reboot -h now	Reinicia
Sudo raspi-config	Abre la configuración
ls	Muestra una lista del directorio donde estoy
cd	Cambiar de directorio
cd..	Cambiar de directorio (ir al anterior)
cat	Muestra lo que hay adentro del archivo
nano	Abre un director de texto directamente en la consola

Conecta tu Pi a internet

Comando	Función
Sudo apt-get update	Actualiza los paquetes y versiones
Sudo apt-get upgrade	Instala los nuevas nuevas versiones de los paquetes.

Comando importante:

sudo nano /etc/wpa_supplicant/wpa_supplicant.conf

Conexión por SSH

Arduino o Raspberry Pi ¿Cuál escoger?

Los **Microcontroladores** poseen entradas y salidas pero no tanta capacidad de procesamiento. Lo que se hace normalmente es que tengan acceso a internet para usar su capacidad de conectividad y no tanto su memoria.

Por otro lado, la **Raspberry Pi** tiene más capacidad de procesamiento y memoria. Su funcionamiento es más complejo. Depende de tu proyecto puedes usar arquitecturas maestro - esclavo o solamente tu Raspberry Pi.

Tipos de comunicaciones básicas entre dispositivos

Wifi
Bluetooth/BLE
I2C: SDA/SLC
SPI: SCLK, MOSI (Master Output Slave Input), MISO, SSTE
USB/Serial
Ethernet
UART
CAN

Contexto del problema ¿Cómo lo solucionamos?

Vas a crear un medidor de calidad de aire, temperatura y además ¡usarás un bot para que te informe por Twitter!

Nuestro objetivo es **evidenciar** la situación de la contaminación.

Vamos a **actuar** haciendo un Tweet.

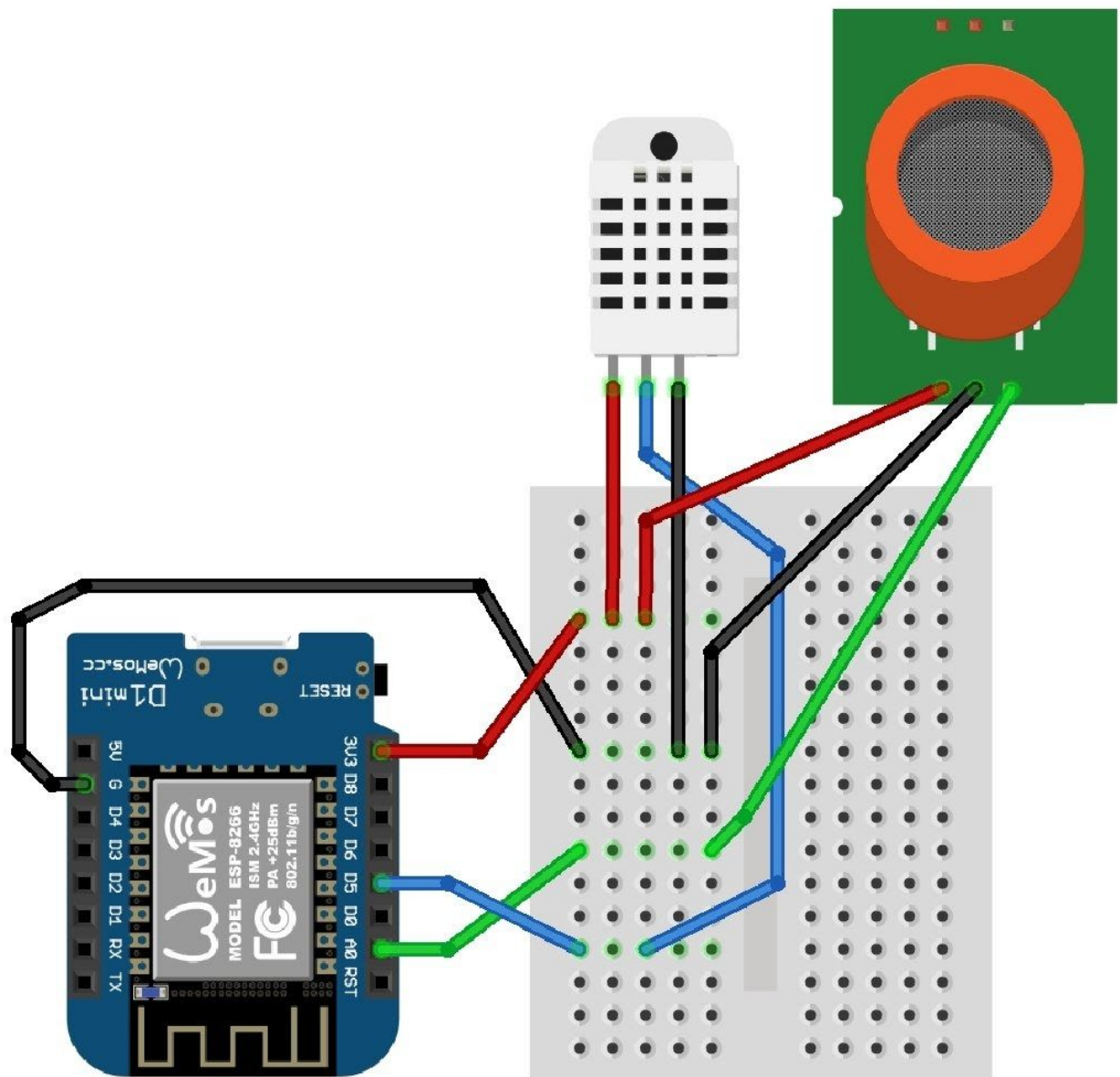
Materiales que necesitas

ESP8266/Wemos D1/NodeMCU Raspberry Pi
Sensores
Adaptadores de energía
Material de encapsulado(puede ser acrílico) y herramientas de proyecto

Planeemos el circuito y conectemos sensores

Ten presente que la **Pi** es el maestro y los **Wemos** son nuestros esclavos(en donde nuestros periféricos estarán conectados y enviarán la información a la Pi).

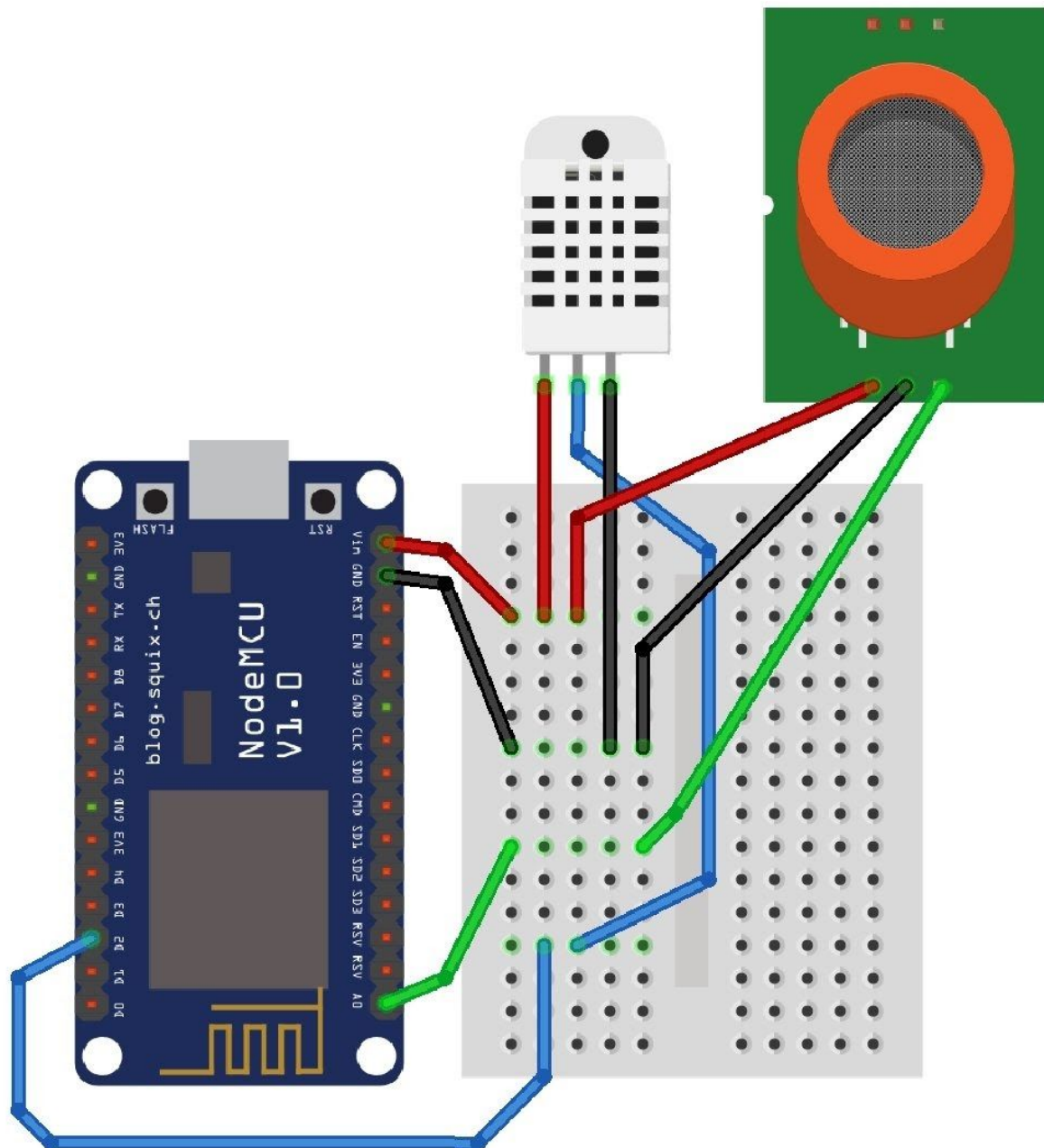
Conexión de placa Wemos



fritzing

Platzi

Conexión de placa Node



fritzing
Platzi

Escribamos el código

Subir código y asegurar comunicaciones

Archivos para preparar Bot.py y Upgrade.sh



Karolina Ladino Puerto

23 de Abril de 2019

En la clase anterior encontraste un archivo llamado **Code.zip** que incluye una carpeta llamada /Code/, la cual contiene dos códigos importantes:

1. **Bot .py**: Este es el script de nuestro bot que revisaremos en la siguiente clase, lo estudiaremos línea por línea para entender nuestras conexiones y el manejo de nuestra API, el texto que enviamos y cómo adquirimos la información de los dos esclavos.
2. Python **Upgrade .sh**: En este script encontrarás lo necesario para actualizar tu versión de Python a 3.7.2, se demora un buen tiempo porque debe ejecutar todos los test de la versión

Esta carpeta contiene 1 archivo adicional que contiene las sentencias de nuestras llaves a la API de Twitter. Solo necesitas copiar y pegar una vez en la creación de

nuestro bot con Tweepy, esto lo verás en la clase *Trámite de ingreso a la API de Twitter y configuración de Tweepy*.

Trámite de ingreso a la API de Twitter y configuración de Tweepy

¡Probemos!

Comandos importantes:

```
chmod +x bot.py
```

```
./bot.py
```

Línea de código agregada al inicio del [bot.py](#):

```
#!/usr/bin/env python3
```

Comandos importantes:

```
sudo crontab -e
```

Líneas de código agregadas al crontab:

```
SHELL = "/bin/bash"
```

```
53 22 * * * source /home/pi/.profile && /usr/bin/python3 /home/pi/bot.py
```

Conclusiones

En este curso aprendiste desde qué es el internet de las cosas a nivel micro hasta una implementación de un sensor de aire que se comunica por Twitter.

Te recomiendo muchísimo un libro: <https://enchantedobjects.com/#/enchanted-objects/>

Ahora es tu turno de crear proyectos asombrosos ¡Experimenta y crea ese proyecto con **IoT** que siempre quisiste hacer!

Resuelve tus dudas sobre IoT en esta Expert Session



danielsanz

20 de Abril de 2020

¡Hola!

Si llegaste a este lugar es porque te enteraste que en Platzi tenemos un nuevo espacio para todos nuestros estudiantes con Suscripción Activa Expert. **¡Este espacio se llama Expert Session, dejame contarte más!**

¿Qué es una Expert Session?

Es un espacio en vivo dónde nos conectamos con los profesores o mentores de los cursos de Platzi. En cada sesión se resuelven dudas a través de una videollamada. Si ya comenzaste el [Curso de Introducción al IoT](#) o tienes interés en aprender sobre Domótica e Internet de las Cosas este espacio es para ti.

¿Cómo puedo enterarme de las Expert Sessions?

Cada semana publicamos en el Blog de Platzi cuáles serán las Expert Sessions, además si estás inscrito en este curso te haremos llegar una invitación para participar.

¿Quiénes pueden participar?

Todos nuestros estudiantes Expert que quieran profundizar sobre el tema de la sesión de la semana. Esperamos en especial participen estudiantes que hayan tomado el curso o que tengan dudas sobre proyectos personales y profesionales asociados con el tema de la sesión.

Expert Session: Internet of Things

Miércoles 22 de abril de 2020

7 pm (Bogotá y Ciudad de México)

9 pm (Buenos Aires)

Esta sesión ya se realizó

Nuestra profesora [Karolina Ladino](#) se conectará para resolver tus dudas.

¡Te esperamos!

Glosario de términos del curso



Karolina Ladino Puerto

30 de Abril de 2019

Torque: Momento de fuerza o capacidad de aplicar una fuerza a un punto rígido o cuerpo pesado.

RPM: Revoluciones por minuto, número de vueltas por minuto que puede dar un motor.

Voltaje: Cantidad de voltios que necesita un dispositivo para funcionar. Diferencia de potencial es la presión necesaria para provocar el flujo de corriente o electrones, se mide en Voltios (V).

Corriente: Cantidad de electricidad, es el flujo de electrones en un material conductor, se mide en amperios (A).

Amperaje: Valor de la corriente en algún dispositivo.

Resistencia: Oposición al flujo eléctrico en un conductor.

PLC: Programmable Logic Controller, dispositivo electrónico o computadora digital de tipo industrial para automatización de procesos en la industria.

RTU: Remote Terminal Unit, dispositivo basado en microprocesador, obtiene señales independientes y envía la misma a salas de control o PLC.

SBC: Single Board Computer, es una computadora completa en un solo circuito, tiene un microprocesador, RAM, I/O, conexión a pantalla, puertos USB y todo lo demás necesario para ser un computador funcional.

I/O: Inputs/Outputs, también conocido como E/S Entradas/Salidas, son los puertos usados para actuar o adquirir información en boards de desarrollo de hardware.

PCB: Printed Circuit Board, o Placa de circuito impreso, es una superficie diseñada y construida con caminos, pistas o buses de algún material conductor que permite comunicar dispositivos y minimizar el espacio de uso de los controladores en diseños específicos. Se pueden construir manualmente o tercerizar su desarrollo.

SoC: System on a Chip, desarrollo de controladores/procesadores que integren todo lo necesario para construir y acceder a un sistema completo en su board.

Bus de datos: Es un sistema que se encarga de transferir datos entre componentes digitales.

BIOS: Basic Input/Output System, es un software que es capaz de localizar y reconocer todos los dispositivos necesarios y conectados a un computador para el inicio de su sistema operativo.

WiFi: Tecnología de comunicación inalámbrica que permite conectar dispositivos a internet.

Bluetooth: Es una especificación en redes inalámbricas que permite transmisión de voz y datos entre diferentes dispositivos, mediante la radiofrecuencia segura de 2.4 GHz.

I2C: Es un puerto y protocolo de comunicación serial que define la trama de datos y conexiones físicas para transferir con dos conexiones, SDA y SCL.

SDA: Serial Data, puerto del protocolo de comunicación I2C.

SCL: Serial Clock, puerto del protocolo de comunicación I2C.

SPI: Serial Peripheral Interface, es un estandar de comunicaciones entre circuitos integrados. Cuenta con los puertos SCLK (Clock), MOSI (Master Output, Slave Input), MISO (Master Input, Slave Output), SS/Select (Selection).

RX: Receptor de señal.

TX: Transmisor de señal.

[Curso de Introducción a C](#)

¿Cómo funcionan las computadoras?

El profesor Ricardo Celis nos cuenta la historia y evolución de las computadoras, cómo funcionan y cómo pueden procesar información con el sistema binario para entender los documentos, textos, vídeos, imágenes, sonidos o algoritmos que vamos a programar para agilizar nuestro trabajo de todos los días.

Las computadoras nos ayudan a trabajar con mayor velocidad y eficiencia porque pueden generar un resultado para resolver nuestras operaciones a partir de un conjunto de instrucciones previamente definidas. Además, así como en las películas, las computadoras tienen millones de dispositivos electrónicos que conocemos como transistores y se encargan de convertir la electricidad en bits: el sistema binario de ceros y unos, la menor expresión de información de las computadoras.

[Curso de Control de Flujo en C](#)

[Curso de Funciones en C](#)

[Fundamentos de Desarrollo de Hardware con Arduino](#)

Enlaces del taller IoT



ricardocelis

5 de Noviembre de 2019

<https://github.com/me-no-dev/ESPAsyncWebServer/archive/master.zip>

<https://github.com/me-no-dev/ESPAsyncTCP>

http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json

Bienvenidos al curso

¡Hola! Soy Ricardo Celis y seré tu profesor en este curso de desarrollo de hardware desde cero. Este curso está enfocado en aprender las bases para construir tus propios proyectos.

Además, vamos a aprender cómo ejecutar proyectos que nos permitan aprender las bases del desarrollo de hardware, lo que nos permitirá aprender cómo desarrollar con IOT o Internet of Things. Recuerda que debes haber tomado el curso de Algoritmos con C para que puedas entender este curso.

¿Qué es Arduino y qué placas hay?

Arduino es una tarjeta donde podemos realizar prototipos o proyectos interactivos. Funciona con un **micro-controlador** *Atmel* y sus objetivos son hacer lo más fácil posible el manejo de entrada y salida de datos con **pines**, estandarizar el **Layout** (*la disposición de todos los elementos de la tarjeta*) y extender sus funcionalidades con el uso de **expansiones** (Ethernet, WIFI, conexión a motores, etc).

Arduino también cuenta con su propio **IDE** adaptado a *wiring* (un framework para el manejo de micro-controladores).

Un **micro-controlador** es una especie de computadora con objetivos mucho más específicos, se encargan de procesar toda la información que ingresa a Arduino.

Cuenta con CPU, Memoria (*EEPROM* y *SRAM*) reloj de sistema y periféricos (*entrada y salida de datos a través de pines*).

Los micro-controladores están en todas partes, se utilizan en lavadoras, pantallas inteligentes, maquinas de correr, cámaras, neveras, etc.

Existen otras placas como: *Arduino Leonardo*, *Arduino 101*, *Arduino Mega*, *Arduino 0*, entre otros.

¿Cómo se desarrolla el Hardware?

Antes de construir nuestros prototipos, vamos a estudiar todo el proceso que hay detrás de la fabricación y distribución de hardware.

1. **Objetivos:** En el caso del Arduino, nuestro objetivo es claro: una tarjeta con la cual podamos crear prototipos de forma muy fácil y rápida.
2. **Diseño:** No solo nos ocupamos de dibujar, debemos preparar todos los elementos electrónicos y mecánicos para funcionar en conjunto. No queremos tener ningún error en la etapa de fabricación.
3. **Pruebas y Manufactura:** Una vez tenemos nuestro diseño, podemos hacer un prototipo. Este es una versión física de nuestros diseños con el fin de encontrar nuevos errores que no consideramos en la etapa de diseño.

En la etapa de manufactura debes tener en cuenta los siguientes elementos:

Elección de Componentes y MSRP (*precio sugerido para fabricantes*)

Proveedores (*DigiKey, Newark o element14 y Mouser Electronics*)

Diseño Electrónico y Mecánico: Tus componentes deben funcionar correctamente entre sí para conseguir un desarrollo optimo. Para la etapa de diseño puedes usar **Kicad** una herramienta desarrollada y utilizada por el CERN.

¿Cuál es el software para diseño mecánico?

El diseño mecánico es la parte del desarrollo de hardware donde, además de diseñar las dimensiones del producto, vamos a definir las características y materiales que debemos utilizar en nuestros dispositivos.

Un celular por ejemplo, además de caber en nuestras manos, también debe ser liviano, resistente y ergonómico. El diseño mecánico también se encarga de los *actuadores* de nuestros dispositivos: sistemas con motores, alarmas, sonidos, soportes, estructuras, etc.

Solid Works es una de las herramientas más populares en la industria, pero existen otras alternativas con enfoques diferentes como **AutoDesk Inventor** o **AutoCat**.

Elección del software a utilizar

Ahora hablemos de el software que podemos utilizar. Si trabajas creando celulares, solo tenemos dos opciones Apple o Android. Sin embargo, para cualquier otro dispositivo existen diversas opciones como Qt, quienes están enfocados en generar interfaces. La manufactura, por otro lado es el desarrollo del montaje del dispositivo que queremos crear.

Limitaciones de Arduino y qué es el hardware libre

Arduino es un proyecto que funciona como hardware libre, lo podemos usar siempre y cuando no copiamos la marca, ni el color. Debemos siempre respetar las patentes que tenemos en nuestro desarrollo del hardware.

Reto 1: Para un proyecto de IoT, ¿Cuál tarjeta Arduino utilizarías?



ricardocelis

29 de Marzo de 2018

Ahora que hablamos sobre el ecosistema de tarjetas Arduino, imagínate que vas a implementar un dispositivo que deben enviar la información a un servidor desde un sistema con sensores de movimiento que instalarás en tu departamento, casa u oficina.

¿Qué tarjeta de Arduino utilizarías para este proyecto y porqué?

¡Charlemos!

¿Cómo funciona el Curso de Desarrollo de Hardware con Arduino?



ricardocelis

28 de Marzo de 2018

¡Bienvenido!

Sí, ¡Bienvenido al primer curso de Hardware en Platzi! En este curso aprenderás de forma enfocada y práctica todo lo necesario para poder **darle vida a tus ideas** comenzando con los fundamentos necesarios, no importa si nunca has utilizado un arduino, a lo largo del curso aprenderás cómo utilizar sensores, procesar la información y generar movimiento, comprendiendo con esto el ciclo completo para comenzar a crear tus sistemas autónomos.

Ya has aprendido sobre el proceso de desarrollo de Hardware, ahora prepárate para continuar aprendiendo el proceso completo de automatización, y prepárate para lograr crear el proyecto que más busques.

Cómo funciona el curso de Fundamentos de Desarrollo de Hardware con Arduino

Los siguientes conceptos de este curso son prácticos, desde crear tu primer hola mundo con Arduino hasta crear tu primer robot móvil, aprenderemos los fundamentos divididos en 4 áreas principales:

- 1.- Sensores, Actuadores y Procesadores, los componentes claves de cualquier sistema mecatrónico.
- 2.- Introducción a la electrónica.
- 3.- Manos a la obra.
- 4.- Bienvenido a la automatización de procesos.

¡MAKE!

Queremos que Platzi se convierta en una comunidad de #Makers, creadores de soluciones a problemas reales utilizando el hardware, aprendiendo, compartiendo y creciendo juntos, quizás de aquí saldrá la siguiente StartUp de Hardware como BlueSmart, ¿por qué no lo intentas?

Para los proyectos propios del curso vas a necesitar utilizar materiales como led's, botones, buzzers, y más, algunos puedes ver cómo son creados en video y otros los encontrarás a través de guías en texto, perfectas para que puedas seguir paso a paso la creación de tu sistema, además, constantemente estaré subiendo nuevos materiales escritos con los que crearemos nuevos y emocionantes proyectos, y quizás te preguntes ¿por qué no están aún? Bueno, porque la comunidad manda, veamos qué otros sensores quíeres aprender, qué te está faltando para tu siguiente proyecto, y hagámoslo juntos, yo hago la guía y tu continúas con tu proyecto, el punto aquí es que nada te detenga.

¿Qué esperas? ¡Sigue aprendiendo!

Lista de Materiales o Componentes a Utilizar



ricardocelis

6 de Abril de 2018

¡Bienvenido!

En este curso realizamos diversos proyectos, de estos, tú debes elegir cuál te interesa armar idealmente debes armar todos incluidos los desafíos, pero no necesariamente debes adquirir todos los componentes al tiempo, en este material de texto te dejo la lista de materiales por proyecto y la lista de materiales general del curso.

Piezas generales:

- Protoboard o tablilla de prototipos
- Arduino UNO o equivalente open hardware con BootLoader.
- Juego de cables con terminales macho - macho y macho - hembra o cable de red "UTP"
- Leds 10 pzs. (El color o colores que tú prefieras, pueden ser RGB)
- Push Buttons o botón pulsador 2 piezas, en el curso utilizamos normalmente abiertos (que al presionar permiten el flujo porque cierran el circuito)
- 2 Potenciómetros de 10 Kilo Ohms
- Set de resistencias surtidas (que no cueste más de 10 USD o serán demasiadas o muy caras)
en caso de que no encuentres compra 20 de 10 Kilo Ohms y 20 de 330 Ohms.
- LCD 16x2 con backlight o retroiluminación
- LM35
- DHT11
- Servomotor analógico, depende de tu proyecto comprar uno mini o uno normal, el mini tiene muy poca fuerza.
- Leds para el proyecto del semáforo: 5 Rojos, 5 amarillos, 5 verdes.

Materiales para el proyecto final:

Caja de engranes doble tamiya: <https://www.pololu.com/product/114>

llantas tamiya <https://www.pololu.com/product/62>

(esta es la que yo utilizo, la puedes cambiar por motorreductores plásticos como los que te muestro a continuación)

Motorreductor de corriente directa



Para la potencia utilizamos el Puente H "L293D"

Para el sensado utilizamos un [Pololu Carrier with Sharp GP2Y0D810Z0F Digital Distance Sensor 10cm](#)

En caso que lo desees, lo puedes cambiar por un sensor ultrasónico HC-SR04

Quedo pendiente para resolver cualquier duda al momento de comprar tus componentes, ¡no dejes de aprender!

Sensores, actuadores y procesadores

En esta clase vamos a aprender sobre los sensores, los actuadores y los procesadores. Un sensor es un módulo o subsistema que tiene un propósito principal, es decir, identificar eventos en el ambiente.

A través de estos vamos a nutrir con información los procesadores, lo que tomarán la información y la procesaran. Ahora bien, los actuadores son los que complementan el flujo de automatización, los que pueden ser motores que generen distintos tipos de movimiento.

Sensores: Un sensor es un dispositivo, módulo o subsistema cuyo propósito principal es detectar eventos o cambios en el ambiente y enviar información a otros electrónicos, usualmente a una computadora o un procesador.

Actuadores: Complementan el flujo de automatización, pueden ser motores que generen distintos tipos de movimiento.

Procesadores: Tomarán la información de los sensores y realizaran los procesos necesarios para el correcto funcionamiento de nuestro sistema.

Diferentes tipos de sensores según la salida

Vamos a familiarizarnos con los sensores que están disponibles para que utilicemos los que son más adecuados para nuestros proyectos. Los sensores son dispositivos que traducen la información que reciben a través de pulsos eléctricos. Para tus proyectos podrás necesitar sensores de nivel, de temperatura, etc.

Hay sensores de tres tipos:

- Analógicos
- Digitales
- Inteligentes

Diferentes tipos de sensores según la aplicación

De acuerdo con el uso que queremos darle a un sensor específico, vamos a tener que tomar una decisión sobre cuál es el más apropiado. Algunos de estos son los sensores de velocidad, sonido, luz, flujo, temperatura, electricidad, magnetismo, aceleración, fuerza, posición, visión, humedad, químico.

Diferentes tipos de actuadores

En esta clase vamos a familiarizarnos con los distintos tipos de actuadores que existen. Para esto, te muestro un mapa conceptual en el que puedes observar el tipo de movimiento y el medio en el que operan.

Tenemos dos tipos principales de movimiento:

Lineal
Rotativo

Los medios en los que operan son:

Hidráulico
Neumático
Eléctrico

Recuerda que el desafío de esta clase es investigar las principales aplicaciones de estos 3 medios y nos cuentas 3 ejemplos en la sección de comentarios.

Diferencias entre electricidad y electrónica

Ya estamos a punto de comenzar a trabajar con nuestro Arduino. Sin embargo, antes debemos discutir sobre un tema muy importante: la diferencia entre la electricidad y la electrónica.

La electricidad y la electrónica no son nombre diferentes para una misma cosa.

La principal diferencia entre circuitos electrónicos y eléctricos es que **los circuitos eléctricos no toman decisiones** y manejan **voltajes mucho mayores** a los de sus contrapartes electrónicas.

La electronica funciona por **corriente directa**, esta corriente se mueve en **una sola dirección** y por lo general se utilizan entre **5, 3 y 12 volts**. Esta energía se genera con **fuentes de poder** o por medio de **baterías**, todas las baterías funcionan generando corriente directa.

Por otra parte, la electricidad funciona por **corriente alterna**, puede alcanzar **voltajes altísimos** y recibe su nombre porque el flujo de electrones varia de un punto a otro y luego regresa.

Para que trabajen juntas necesitas una **fuentes de poder**. Funciona convirtiendo la corriente eléctrica a una corriente de voltaje directo para alimentar todos los circuitos electrónicos. Todos nuestros aparatos electrónicos (*celulares, laptops, cámaras, tv, etc*) tienen una fuente de poder.

Tipos de componentes electrónicos

En esta sección vamos a hablar sobre los componentes electrónicos que vamos a utilizar durante nuestro proyecto:

Resistencias: Su función es *resistir* la corriente. Se representan con la letra **R** y el número de resistencia que se esta manejando. Su símbolo para unidades de medida (*ohmios*) se representa con la letra griega ““omega””: **Ω**.

Capacitor: Nos permiten almacenar cargas eléctricas por muy poco tiempo. Funcionan similar a una batería, pero los ciclos de carga y descarga son mucho más frecuentes en el capacitor. Su unidad de medida es el *faradio* y por lo general las cantidades son microfaradios.

Más tipos de componentes electrónicos

Led (*diódo emisor de luz*): Además de fines estéticos, también se utilizan para indicar el estado de otros componentes. El color de la luz puede generarse por el color del plástico que lo envuelve o por componentes químicos que reaccionan a la electricidad.

Transistores: Funcionan como interruptores que se accionan accionado mediante un voltaje pequeño, que cierra el circuito y permite el paso de electricidad. Se compone de tres elementos: *colector*, *base* y *emisor* (*siendo la base la encargada de cerrar el circuito*).

Circuitos Integrados: Son todos los componentes de un circuito (*con resistencias, capacitores, etc*) integrados en un solo circuito completo.

Limitando la corriente para evitar quemar un led

El uso principal de una resistencia al conectar una luz led es, evitar que esta se queme. Los leds no funcionan con 5 sino con 1, 2 o 3 volts (*los modelos más brillantes*).

Para esta practica vamos a utilizar un regulador de voltaje L7805 que nos permite bajar desde 17 hasta 5 volts.

Puertos de un arduino y sus funciones

Qué es un protoboard

La protoboard es una placa con orificios conectados eléctricamente entre sí siguiendo un patrón horizontal o vertical. Tiene 3 partes principales: las partes laterales, la parte central y la parte superior.

Estructura general de un programa en Arduino y hello world con un LED

En esta clase aprendemos la estructura general de un programa en Arduino, además de hacer un Hello World con Arduino que será hacer parpadear un LED. Recuerda que debes saber programar con C que es el lenguaje de programación de Arduino.

Cuando hacemos una relación entre la programación con un dispositivo de hardware, debemos siempre ser muy claros con las instrucciones que le damos al Arduino.

Variables y Constantes Globales

Sigamos hablando sobre la programación en Arduino. En esta clase te enseñó cómo podemos hacer modificaciones de los datos que tenemos en el código para programar nuestro Arduino.

Manejo de librerías y funciones

Como sabes la comunidad de Arduino es una comunidad bastante activa, debido a que se comenzaron a crear nuevas tarjetas que dan nuevas funciones y librerías que permiten hacer millones de cosas.

Manejo de valores analógicos: uso del potenciómetro

Un potenciómetro es una resistencia variable. Estos pueden simular la información que recibimos de un sensor específico. Lo más interesante de estos dispositivos es la posibilidad de controlar el tipo de resistencia que le vamos a dar.

Uso del monitor serial

El monitor serial nos permite comunicar al Arduino con nuestra computadora.

La comunicación en paralelo transmite múltiples dígitos binarios (*bits*) de manera simultánea mientras que la comunicación serial solo transmite de a un bit.

PWM y señales analógicas

El Arduino no es capaz de generar una salida analógica, sin embargo vamos a emular este tipo de señal con el principio del PWM.

Un control de color RGB e intensidad lumínica para una lampara de mesa

Uso de push buttons

En este momento conocemos cómo manejar entradas analógicas como la de un potenciómetro. Ahora, vamos a conocer cómo funcionan las entradas digitales.

Monitor de temperatura con Arduino (uso de LM35 y un lcd 16x2)

En esta clase vas a aprender cómo utilizar Arduino para crear un monitor de temperatura. Lo primero que haremos serán las conexiones de nuestro sensor. Vamos a tomar nuestro sensor de temperatura, lo conectamos y verificamos que tenga las características.

Continuando con el monitor de temperatura con Arduino

Finalizando con el monitor de temperatura con Arduino

Ahora que tenemos la lectura de la temperatura, vamos a mostrarla sin necesidad de tener conectado el Arduino a nuestra Computadora.

Reto: Crea tu semáforo con Arduino

Ya sabemos manejar entradas y salidas, el PWM de Arduino, a leer sensores analógicos.

Tu reto es escribir un programa de semáforos con Arduino, este par de semáforos son los encargados de manejar un cruce.

Cada cruce tiene un flujo de autos hacia los dos sentidos con la posibilidad de incorporarse a las vías principales.

Debes incorporar botones que permitan avisar que hay personas esperando a cruzar la calle.

Cómo generar movimiento y uso de motores

Los motores no tiene la suficiente energía para moverse usando únicamente el arduino.

Los motores eléctricos de corriente directa se rigen por dos condiciones el voltaje y el amperaje.

El voltaje le da la velocidad al motor, es decir que a mayor voltaje mayor velocidad.

El Amperaje tiene que ver con qué tanta corriente eléctrica puede consumir el motor y está relacionado con la potencia del motor.

Cómo generar movimiento y servomotores

Los servos son muy útiles cuando debemos controlar la posición de nuestros motores, se pueden alimentar de entre 6 y 12 volts.

Agregando un potenciómetro para controlar la posición del Servomotor

Robot evasor de obstáculos

Empezamos con el proyecto final del curso, vamos a construir un robot que detecte objetos y cambie su trayectoria para evadir los obstáculos.

Continuando con el Robot evasor de obstáculos

Terminando con el Robot evasor de obstáculos

Durante el curso aprendimos los fundamentos necesarios para desarrollar en Arduino.

El reto de esta clase es terminar de programar tu robot para que gire y evite todos los obstáculos que tenga en frente usando toda clase de sensores.

Recuerda que puedes continuar tu aprendizaje con Arduino tomando el [Curso de Robótica con Arduino](#), el [Curso de Algoritmos con C](#) y el [Curso de Diseño de Circuitos Electrónicos](#).

[Curso de IoT: Protocolos de Comunicación](#)

Espectro electromagnético y qué es radiofrecuencia

Espectro Electromagnético: La fuerza electromagnética es una de las 4 fuerzas fundamentales del universo. Los humanos hemos aprendido a modificarla para comunicarnos a través de ella y hemos clasificado desde la onda que tiene menos energía a la que tiene más, conformando así el espectro.

Radiofrecuencia: Porción del espectro con menos energía.

Clasificación de radiofrecuencia

Los **hertz** son la cantidad o frecuencia de perturbaciones en una onda electromagnética. Hay que tener cuidado de no saturar un canal de ondas electromagnéticas ya que tenderán a anularse.

3 KHz - 3000 KHz

VLF o very low frequency (3-30 KHz). Muy utilizado en submarinos y aviones.

LF o low frequency (30-300 KHz). Utilizado por militares y radioaficionados.

MF o medium frequency (300-3000 KHz). Asignado a las ondas de radio AM.

3 MHz - 3000 MHz

HF o high frequency (3-30 MHz). Usado en sistemas mundiales de ayuda y seguridad militar.

VHF o very high frequency (30-300 MHz). Sirve para radio FM y televisión analógica.

UHF o ultra high frequency (300-3000 MHz). Aquí se ubican GPS, red celular y WiFi.

3 - 300 GHz

SHF o super high frequency. (3-30 GHz). Utilizado en los satélites y WiFi.

EHF o extremely high frequency (30-300 GHz). Utilizado en radiotelescopios y astronomía.

Las clasificaciones nos sirven para definir un uso en específico, regular de manera sencilla y establecer estándares para tener un espectro libre.

Regulación de la radiofrecuencia

Una banda es un conjunto de frecuencias. Pueden ser muy específicas abarcando rangos muy pequeños o muy grandes. Un ejemplo es el very low frequency que es una banda que va de 3 a 30 KHz.

El **ITU** o Unión Internacional de Telecomunicaciones es el organismo a nivel mundial encargado de regular las radiofrecuencias.

Bandas licenciadas: Pagas al gobierno por usarlas y son ellos quienes tienen que asegurar una exclusividad. Se buscan comunicaciones más precisas como las redes celulares.

Bandas libres: Cualquiera puede usarlas pero pueden no ser tan precisas. El WiFi es un ejemplo.

¿Qué son las Telecomunicaciones?

Una telecomunicación es la transmisión y recepción de datos por medio de perturbaciones en el campo electromagnético. Esta puede darse de forma alámbrica o inalámbrica.

Elementos:

Líneas de transmisión

Emisor / Receptor

Modulación / Demodulación

Ruido

Halfduplex y Fullduplex

Todos los sistemas de telecomunicaciones son Half-duplex o Full-duplex.

Half-duplex: Es una comunicación bidireccional que sólo puede darse una vez en el tiempo. Un ejemplo son los Walkie Talkies con los que sólo una persona puede hablar a la vez. Suele haber una banda con un canal.

Full-duplex: Trabaja como las redes celulares y puede recibirse y enviar información todo al mismo tiempo. Suele haber una banda con dos canales.

Para hacer lo anterior posible es necesario el uso de distintos canales que son las frecuencias que están dentro de las bandas que se usan en las conexiones.

Clasificación de transmisiones: Upstream y Downstream

Cuando estamos en sistemas avanzados de telecomunicaciones como WiFi, Bluetooth o las redes celulares, es necesario tener definiciones para saber cuándo estamos transmitiendo información al servidor y cuándo estamos bajando información desde el servidor.

Upstream y Downstream clasifican un nodo o una conexión como la compuerta de enlace a internet. El que recibe la perturbación electromagnética la va a decodificar y la subirá a un protocolo de internet conocido.

Las conexiones que van del nodo a internet son upstream y las que van del servidor al nodo son downstream.

Link budget

La potencia de transmisión normalmente se mide en **Watts** pero en radiofrecuencia se mide en decibeles. Un decibel es una unidad de medida adimensional en escala logarítmica.

Las antenas de transmisión pueden ser resumidas en dos tipos:

Omnidireccionales: Transmite en todas las direcciones

Direccionales: Muy común en antenas antiguas de televisión analógica.

Todos los cables tienen pérdidas en decibeles ya que no son conductores perfectos y ponen una resistencia al paso eléctrico.

Una onda de radio en el vacío tiene pérdidas muy grandes.

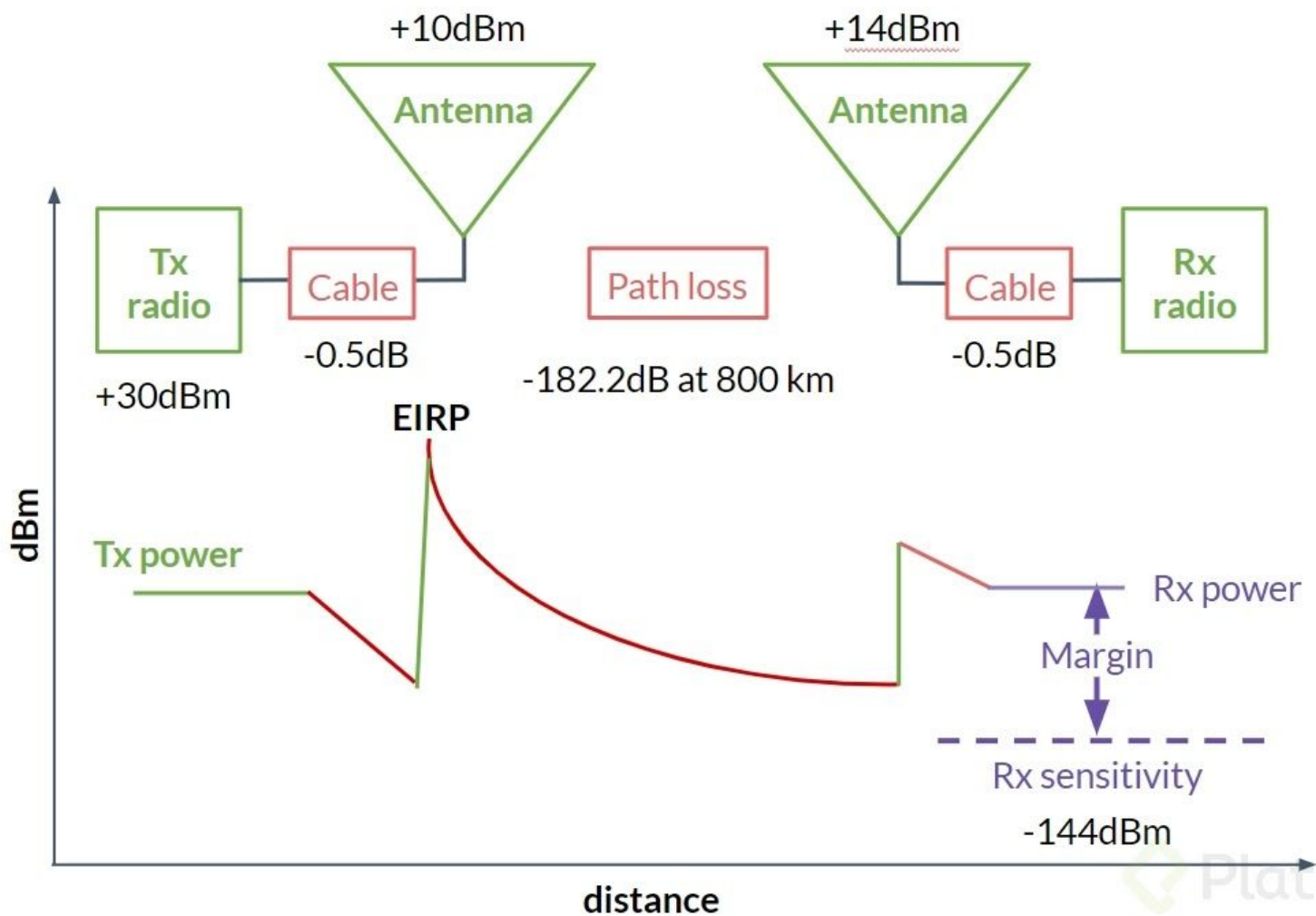
Con ciertas
características,
¿Habría conexión en
el sistema?



eduardo-wero-contreras

1 de Abril de 2019

Link Budget



Wi-fi

La cantidad de bits al transmitir un mensaje depende de la modulación. El ancho de banda es la cantidad de frecuencias que ocupa la perturbación para transmitir un mensaje completo.

WiFi es una de las tecnologías más usadas en todo el mundo y trabaja sobre una frecuencia **ISM** la cual no está licenciada. Es muy seguro porque las claves están encriptadas.

Su nombre es **IEEE 802.11** y trabaja sobre dos bandas: 2.4 GHz y 5 GHz.

Características:

- Alto ancho de banda
- Uso industrial y doméstico
- Universalidad
- Acceso directo a internet
- CI ya integrados con WiFi
- Buena seguridad
- Banda ISM
- Alto consumo energético
- Stack de red complejo de implementar
- Poca penetración de señal
- Poca sensibilidad

Bluetooth

Bluetooth es bastante conocido y se usa en computadores y celulares conectando teclados, mouse, audífonos, entre otros. Es un conjunto de tecnologías que van desde la 1.0 hasta la 5.0. Trabaja sobre la misma banda ISM de WiFi 2.4 GHz.

Comenzó siendo un protocolo de la **IEEE** pero ahora el encargado de mantenerlo es **Bluetooth Special Interest Group**.

Características:

- Alto ancho de banda
- Uso industrial y doméstico
- Universalidad
- Versión BLE de bajo consumo
- Red tipo malla
- Distintas versiones
- Banda ISM
- Stack de red complejo de implementar
- No hay acceso directo a internet
- Hay que agregar seguridad
- Compatibilidad obsoleta en ciertos SO

Redes celulares

Las redes celulares son un conjunto de tecnologías que han evolucionado gracias a una organización llamada **TGPP** que se encarga de establecer los estándares para las tecnologías **1G, 2G, 2.5G, 3G y 4G**.

Las empresas proveedoras deben pagar a los gobiernos un licenciamiento por las redes que van a estar usando ya que se trabaja sobre frecuencias licenciadas para establecer conexiones estables y controlables.

Características:

- Conectividad mundial
- Conectividad a internet directa
- Seguridad incorporada
- Implementación sencilla
- Gran disponibilidad
- Bandas licenciadas
- Uso alto de energía

- Módulos que pueden ser grandes y caros
- Cargos mensuales
- La cobertura puede variar
- Rangos de frecuencias que cambian en diferentes países

NB-IoT

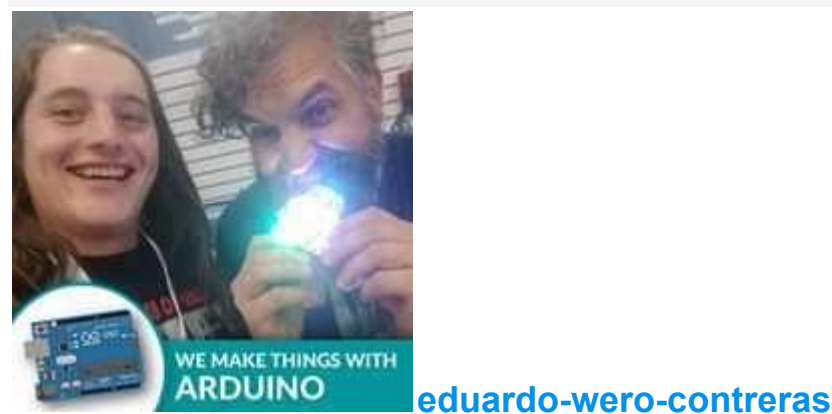
Las **LPWAN's** son redes de largo alcance, gran cobertura y un consumo bajo de energía. Esto se logra haciendo una transmisión de datos pequeña con un ancho de banda pequeño, ahorrando energía para más penetración.

NB-IoT es un conjunto de tecnologías como las redes celulares y está igualmente sobre una banda licenciada, se ofrecen junto a servicios de 5G. Las frecuencias varían dependiendo de la región y hay un pago mensual menor que el de redes celulares.

Características:

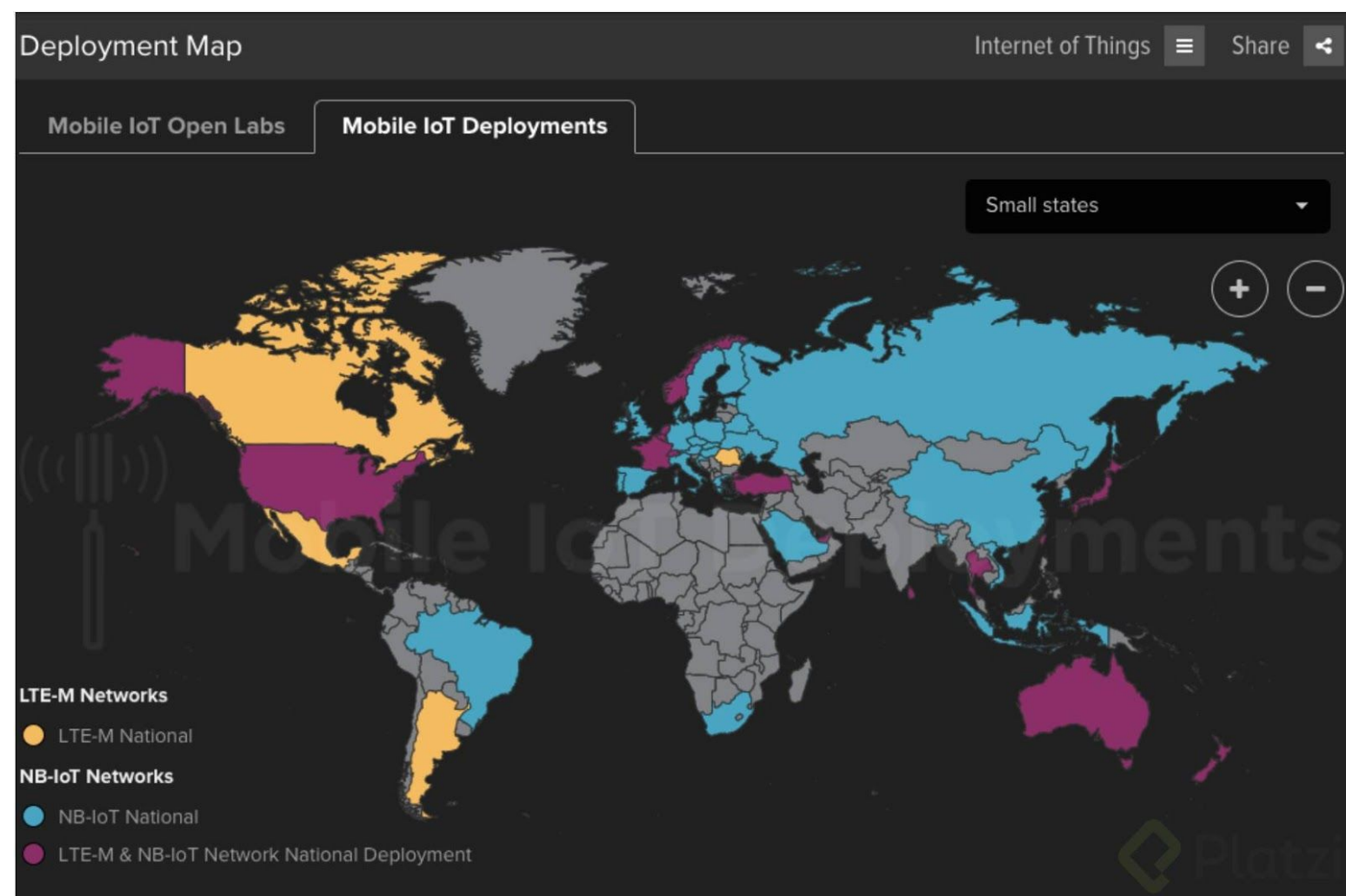
- Bajo consumo energético
- Conectividad a internet directa
- Seguridad incorporada
- Gran disponibilidad
- Bandas licenciadas
- Ancho de banda limitado
- Cargos mensuales
- La cobertura puede variar
- Velocidades de transmisión lentas
- Rangos de frecuencias que cambian en diferentes países

Consideraciones para implementación de NB-IoT



Si bien las tecnologías NB-IoT o LTE-MTC están siendo implementadas por empresas transnacionales como lo es AT&T, Verizon, T-mobile su implementación no está aún cerca de las redes 3G, 4G ya instaladas las cuales ofrecen una cobertura prácticamente mundial.

Esta tecnología es aún muy reciente y por lo mismo tenemos que asegurarnos de tomar las precauciones necesarias.



Este es un mapa mundial que puedes encontrar [aquí](#) el cual es actualizado por la GSMA quien es mantenida por la 3GPP (3rd Generation Partnership Project).

Con esto podemos concluir que esta tecnología es funcional para el internet de las cosas y es muy probable que al momento de estar totalmente implementada sea una

gran diferencia para este mundo, trayendo consigo muchísimos proyectos a un bajo coste de renta para la conexión a internet, pero por el momento no es viable generar dispositivos completamente compatibles para usar solo esta tecnología. Por eso hay que estar listos para el cambio y prever que nuestros dispositivos con estas necesidades estén listos para esta evolución.

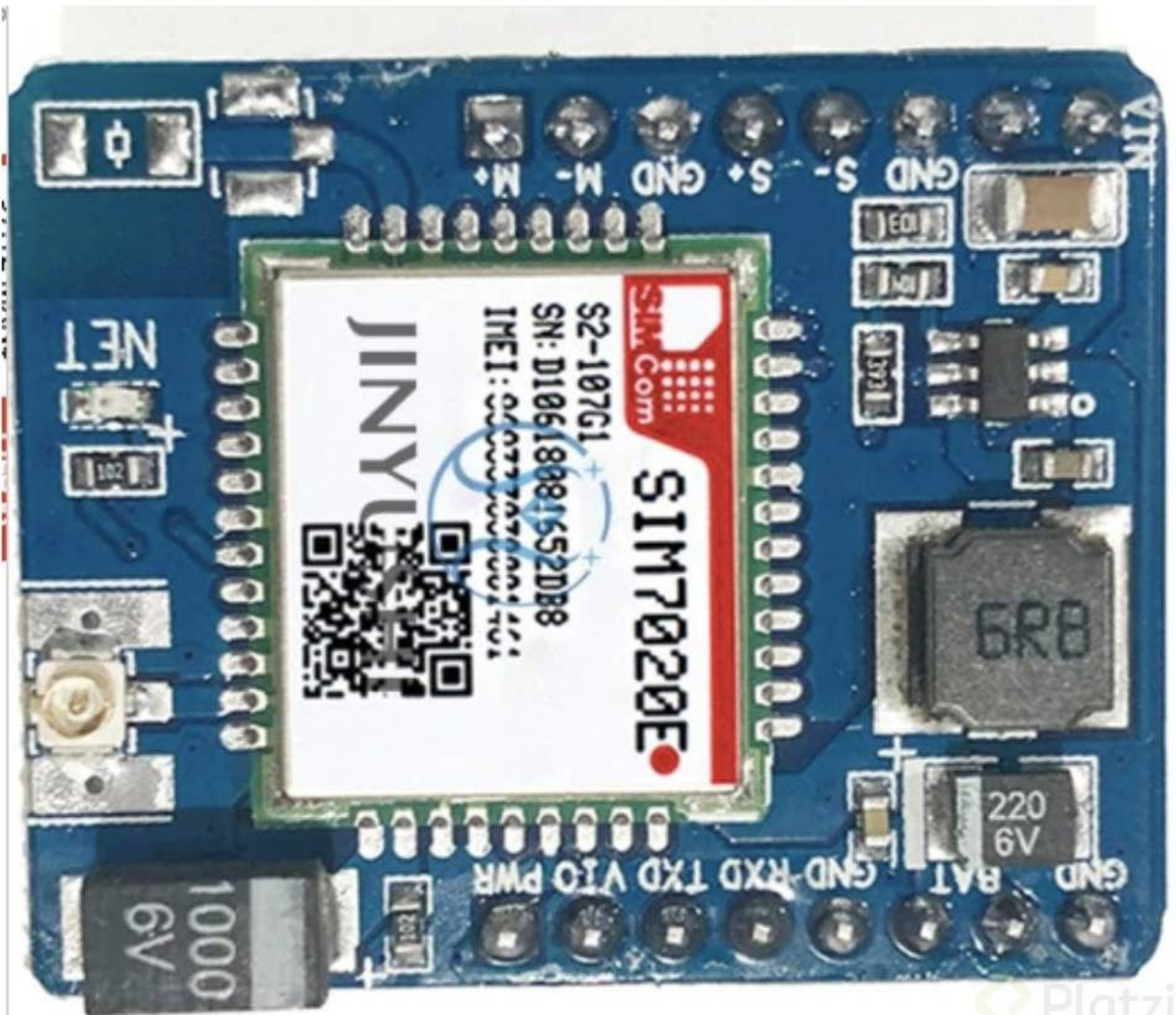
Una de las recomendaciones que te damos es que uses módulos que sean fáciles de implementar y que tengan una buena documentación.

Esto es fundamental, pues sin una fácil implementación una producción en serie de tus dispositivos será más costosa de llevar a cabo y estará más propensa a tener errores, entre más simple mantengas el ensamble y el diseño, tu producto será menos propenso a errores. La buena documentación es una parte fundamental al momento de crear tu dispositivo, pues de esta manera podrás tener una curva de aprendizaje mucho más reducida sobre el uso del mismo módulo.

Uno de los módulos que te recomendamos aquí en Platzi es el UBLOX SARA-R410M-02B, lo puedes encontrar en la tarjeta de desarrollo MKR NB 1500 en la página oficial de Arduino, este Arduino es compatible con LTE-MTC y NB-IoT.

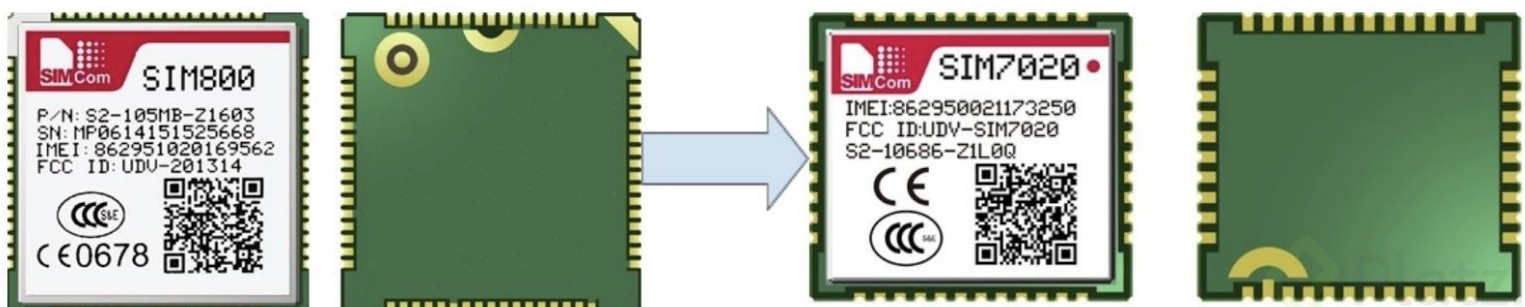


También si estás buscando una implementación más económica puedes optar por el SIM7020 en páginas como Aliexpress, este módulo es compatible con los mismos comandos usados por el módulo SIM800, también es compatible con sus pines, por tanto si creas un dispositivo que incluya el módulo SIM800 es posible que tu dispositivo evolucione a un SIM7020, este módulo es compatible también con la red 3G, por tanto si en tu región aún no hay implementación puedes hacer uso de otras redes celulares y tener listo tu dispositivo para la evolución a LTE-MTC o NB-IoT.



Platzi

Como el SIM7020 es compatible con el SIM800 puedes hacer diseños y dispositivos con el SIM800 para que sea más económico, y cuando tengas la red NB-IoT o bien LTE-MTC estés listo para migrar al SIM7020.



LoRaWAN

LoRaWAN es una especificación de red creada por la LoRa Alliance la cual sigue haciendo modificaciones para mantenerla segura.

Apunta directamente a las necesidades del internet de las cosas teniendo bajo consumo, largo alcance en transmisiones de datos, conexiones bidireccionales encriptadas, servicios de geolocalización y movilidad.

Trabaja sobre una banda no licenciada ISM.

Características:

- Uso gratuito
- Sin límite de mensajes
- Alcance muy largo (KM)
- Bajo consumo de energía
- Trabaja en frecuencias ISM en todos los países
- Debe administrar su propia red / gateways
- Chips disponibles de Semtech el cual está patentado
- Diferentes frecuencias en diferentes países

¿Qué usarías para
monitorear la
posición GPS de un
vehículo? y ¿Qué
usarías para

monitorear datos en campo?



[eduardo-wero-contreras](#)

1 de Abril de 2019

¿Qué usarías para monitorear la posición GPS de un vehículo?

Imagina que quieres monitorear un camión que surte de dinero los cajeros automáticos, por lo tanto debes saber siempre la ubicación del camión.

¿Qué tecnología usarías para monitorear su ubicación GPS y reportarla a una plataforma en internet?

Las principales necesidades que debes tener en cuenta son:

- Alta disponibilidad en la red para no perder ninguna posición.
- Gran cobertura en la ciudad donde el camión surte a los cajeros.
- La posibilidad de hacer reportes de posición cada 5 segundos.

¿Qué usarías para monitorear datos en campo?

Imagina ahora que quieres monitorear la humedad de un huerto en el campo, la humedad como es bien sabido no cambia instantáneamente si no hasta después de cierto tiempo según el ambiente, por lo tanto tienes que tener un nodo que monitoree por largos periodos de tiempo hablando de semanas.

¿Qué usarías para monitorear datos en campo?

Las principales necesidades que debes tener en cuenta son:

- Largo alcance.
- Larga duración de batería.
- Alrededor de 4 reportes al día.

Comparte tus resultados e inquietudes en los comentarios.

Arquitectura de nodos

Los nodos son los dispositivos que se conectan a una red que puede ir conectada a internet o intranet. Son las cosas del internet de las cosas porque interactúan con el mundo real llevando una variable física a la parte digital.

Arquitectura:

Microcontrolador: Es el cerebro del nodo y sin él no se podrían procesar datos. Es importante elegir uno a la medida. Cada controlador tendrá por lo menos un procesador, periféricos, conversores de señales y manejo de energía.

Sensores: Es la manera en la que se convierten las variables físicas a digitales. Gracias a ellos puede ser enviada la información a internet o intranet. Existen digitales y analógicos.

Actuadores: Son la forma de interacción desde lo digital hasta una forma física como motores, servomotores, luces, entre otros.

Radiofrecuencia: Es la segunda parte más importante del nodo y nos permite transmitir los mensajes.

Instalación de framework ESP32 e instalación de framework SAMD21

Qué es una interrupción

Una interrupción es un momento específico donde se interrumpe el código y la secuencia. Es un evento que pasa ajeno al microcontrolador y dispara una parte de otro código.

Prueba de señal Wi-fi

Protocolo HTTP desde un microcontrolador

El protocolo **HTTP** nos sirve para obtener datos desde la web hacia el dispositivo.
La librería **WiFiMulti** nos permite hacer múltiples conexiones y generar access points.

Conectando sensores y actuadores al microcontrolador

Consejo: Siempre que trabajes conectando circuitos hazlo con todo desconectado de la energía y los puertos del computador, esto como buena práctica para evitar daños tanto en componentes como en tu computador.

Preparación de aplicación para recibir datos

GP significa general purpose input / output que es una entrada o salida de propósito general. Puedes controlar en el microcontrolador cualquier cosa con un propósito general. Los cables virtuales sirven como un transporte para mandar información desde la aplicación al microcontrolador o viceversa.

Programación por eventos de un microcontrolador

La librería **DHT sensor library** permite tener los datos del sensor DHT22 o DHT11 de una forma sencilla y rápida.

Configuración de eventos del microcontrolador

Si en las interrupciones se ponen códigos muy extensos es posible que rompa el programa ya que van a sobrescribir espacios de memoria. Por eso hay que tener cuidado en cómo y dónde se ponen las interrupciones y para ello se utilizan las banderas.

Conexión de aplicación

¿Cuál es el stack de LoRaWAN?

LoRaWAN es una de las tecnologías nacientes con más fuerza en el mundo actualmente y esto es gracias a que es un protocolo abierto que va mejorando día con día. Adicionalmente existe una gran comunidad desarrollando alrededor de LoRaWAN.

LoRA y LoRaWAN son diferentes. LoRaWAN es una especificación de red que hace uso de LoRa y esta última es una modulación creada por Semtech.

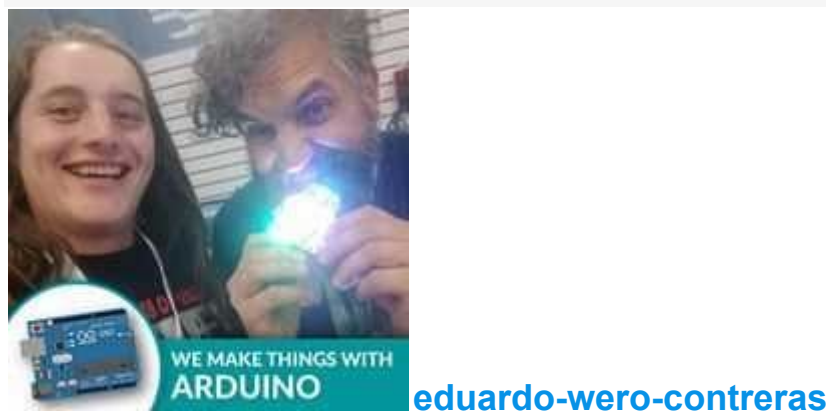
Existe un servidor gratuito llamado The Things Network y al conectarle un gateway, este se está compartiendo con cualquier persona que tenga una cuenta en **TTN**.

ABP o activation by personalization significa que el nodo ya tiene las llaves para acceder al sistema.

OTAA u over the air activation, significa que en el aire se hace la activación.

Creando tu propio gateway

Ensamblado de gateway



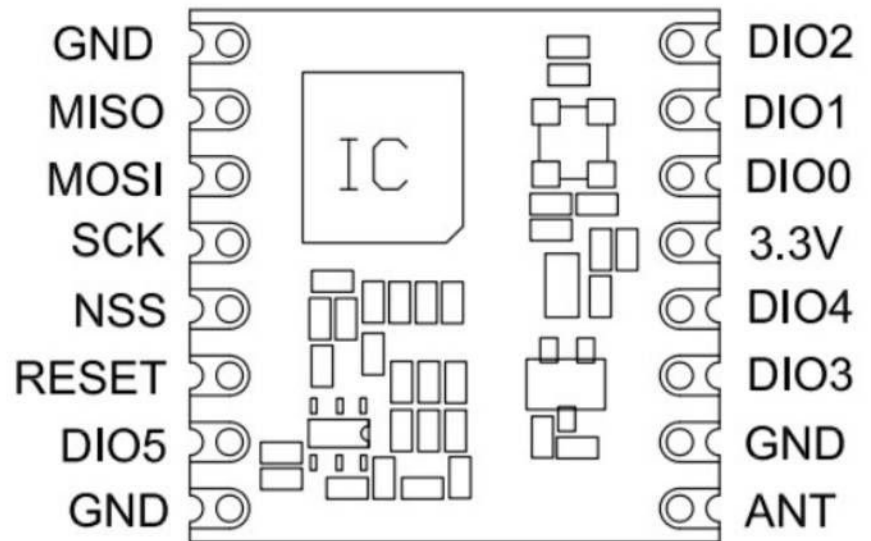
1 de Abril de 2019

Como viste en el video es necesario realizar varias conexiones del módulo RFM95 a la Raspberry Pi.

Para continuar con las conexiones aquí tienes las imágenes de referencia, estas imágenes son las usadas en la clase, después encontrarás un diagrama para que no tengas problemas con tu conexión RFM95 - Raspberry Pi.

Pi Model B/B+			
3V3 Power	1	2	5V Power
GPIO2 SDA1 I2C	3	4	5V Power
GPIO3 SCL1 I2C	5	6	Ground
GPIO4	7	8	GPIO14 UART0_TXD
Ground	9	10	GPIO15 UART0_RXD
GPIO17	11	12	GPIO18 PCM_CLK
GPIO27	13	14	Ground
GPIO22	15	16	GPIO23
3V3 Power	17	18	GPIO24
GPIO10 SPI0_MOSI	19	20	Ground
GPIO9 SPI0_MISO	21	22	GPIO25
GPIO11 SPI0_SCLK	23	24	GPIO8 SPI0_CE0_N
Ground	25	26	GPIO7 SPI0_CE1_N
ID_SD I2C ID EEPROM	27	28	ID_SC I2C ID EEPROM
GPIO5	29	30	Ground
GPIO6	31	32	GPIO12
GPIO13	33	34	Ground
GPIO19	35	36	GPIO16
GPIO26	37	38	GPIO20
Ground	39	40	GPIO21
Pi Model B+			

GPIO Pinout Diagram

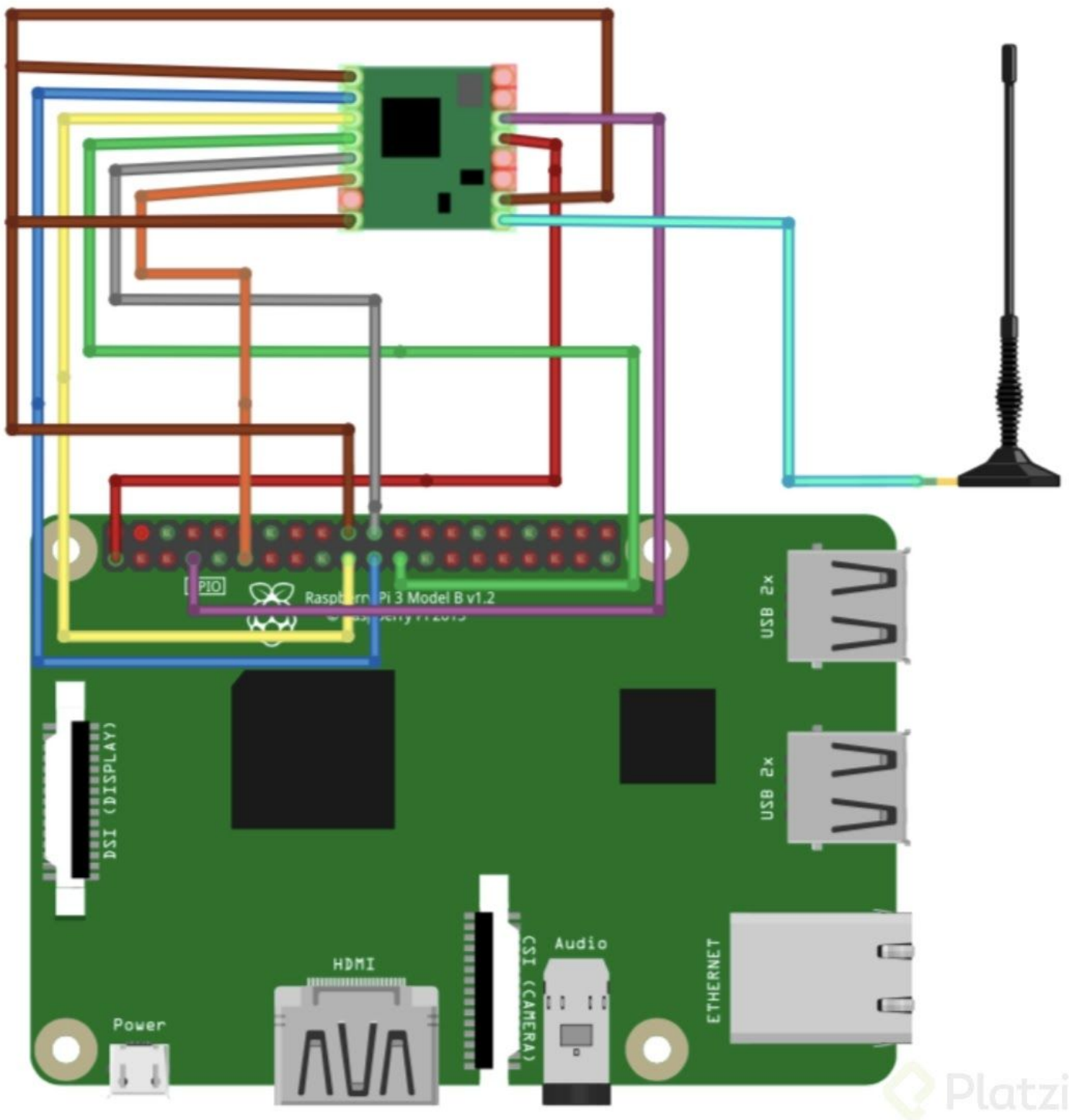


RFM95W	Raspberry Pi 2/3
3.3V	1
GND	6
DI00	7
RESET	11
NSS	22
MOSI	19
MISO	21
SCK	23



Para obtener mayor referencia sobre los pines de tu Raspberry Pi en la siguiente página podrás encontrar los detalles de cada pin: <https://pinout.xyz/>

Para conectar tu RFM95 puedes soldar cables hembra directamente al módulo para después conectarlo al Raspberry Pi también puedes usar un breakout para protoboard y apoyarte de esta herramienta.



Recuerda que es necesario que ya hayas hecho en tu Raspberry Pi todos los pasos iniciales para poderla usar, como instalar el sistema operativo y actualizar los paquetes que están incluidos por defecto en esta distro llamada raspbian, usando los comandos `apt-get update` y `apt-get upgrade`.

Los pasos siguientes se explican y se ejecutan en la clase pasada, más si los quieres repasar aquí los podrás encontrar.

Después de esto deberemos activar el puerto SPI:

Ejecutaremos el comando:

```
<sudo raspi-config>
```

Y dentro de la aplicación seleccionaremos las opciones:

-interface options

-SPI

Aquí activaremos el periférico SPI, después de eso debemos reiniciar la Raspberry Pi:

```
<sudo shutdown -r now>
```

Una vez reiniciado debemos ejecutar los siguientes comandos,

```
<sudo apt-get install wiringpi>  
git clone https://github.com/werol414/single_chan_pkt_fwd.git  
cd ~/single_chan_pkt_fwd  
make  
sudo ./single_chan_pkt_fwd>
```

Si el comando “git clone” te genera un error, será necesario que instales Git lo cual podrás hacer con el siguiente comando:

```
<sudo apt install git>
```

Una vez instalado, repite las instrucciones del comienzo.

Pon a andar tu gateway de LoRa

Creando tu Stack de LoRa

Conecta tu nodo a internet

Integrando datos a un dashboard

La plataforma de **TTN** cuenta con comunidades, soporte, foro, mercado y la parte más importante que es la consola donde podrás registrar tu gateway o aplicaciones.

Una aplicación consiste en un conjunto de nodos.

Terminando de implementar nuestro stack de LoRa

BugFixing nuestro stack de LoRa

Ensamblando el nodo de LoRa

Probando LoRa en nuestro Dashboard

RSSI es la cantidad de potencia que está recibiendo nuestro gateway desde nuestro nodo.

SNR es la cantidad de ruido que hay. Entre más alto hay más posibilidades de perder la señal.

Prácticas con tarjetas

MKR



[eduardo-wero-contreras](#)

1 de Abril de 2019

En clases anteriores hablamos de las tarjetas de desarrollo creadas por Arduino llamadas Arduino MKR, esta familia se caracteriza por enfocarse en el IoT teniendo tarjetas de desarrollo como:

- MKR 1000
- MKR ZERO
- MKR WiFi 1010
- MKR FOX 1200
- MKR WAN 1300
- MKR GSM 1400
- MKR NB 1500
- MKR VIDOR 4000

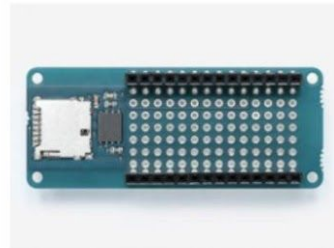
Cada una de estas enfocándose en un protocolo distinto de conexión a internet desde WiFi, LoRa SigFox pasando por GSM hasta NB-IoT. Todas estas placas de desarrollo están disponibles a la venta en la página oficial de Arduino y pueden ser enviadas a cualquier parte del mundo.

MKR FAMILY

[Store Home](#) > [Arduino](#) > [MKR Family](#)

Sort By [FEATURED](#) ▼

- NEW PRODUCTS
- MOST POPULAR
- SPECIAL OFFERS
- ARDUINO >
- ARDUINO EDUCATION
- GOODIES
- COMPONENTS >
- OTHER BRANDS >



\$22.90
Arduino MKR Mem Shield



\$33.90
Arduino MKR WiFi 1010



\$74.90
Arduino MKR Vidor 4000

Platzi

Lo más interesante de estas placas además de su interconexión y versatilidad es la documentación que las acompaña. Arduino ha invertido muchísimo tiempo en tener las librerías necesarias para que programes tu firmware de la forma más estable y sencilla posible, esto te permite tener un tiempo de desarrollo menor y crear pruebas piloto con fiabilidad, también existen muchos tutoriales y guías de cómo usar las distintas placas así como los casos de uso para cada una, de esta manera puedes comparar tu situación con la de la guía y comprobar si es la tecnología adecuada para tu proyecto.

Estas tarjetas pueden ser programadas en la misma plataforma de Arduino, solo es necesario que instales el framework para trabajar con las tarjetas de la familia MKR como lo hicimos en la clase Conectando sensores y actuadores al microcontrolador, en la cual instalamos el framework del ESP32 pero también de las tarjetas basadas en el microcontrolador SAMD21.

Como vimos en esa clase las tarjetas como la MKR WiFi 1010, MKR Vidor 4000, o bien el Arduino Uno WiFi Rev 2 cuentan con un módulo embebido de Ublox llamado NINA que es el mismo ESP32 que usamos en las prácticas posteriores, este módulo

lo podemos controlar por comandos (que es la forma habitual de usar estas tarjetas) o bien puedes programar el ESP32 dentro del módulo NINA y hacer todas estas prácticas,

Para programar tu modulo ESP32 es necesario que descargues un sketch llamado “SerialNINAPassthrough” incluido en la librería WiFinINA que puedes instalar simplemente con el administrador de bibliotecas como se muestra a continuación:

Cierre del curso

Curso de Programación de Microcontroladores Pic con C

Cómo conectar un microcontrolador

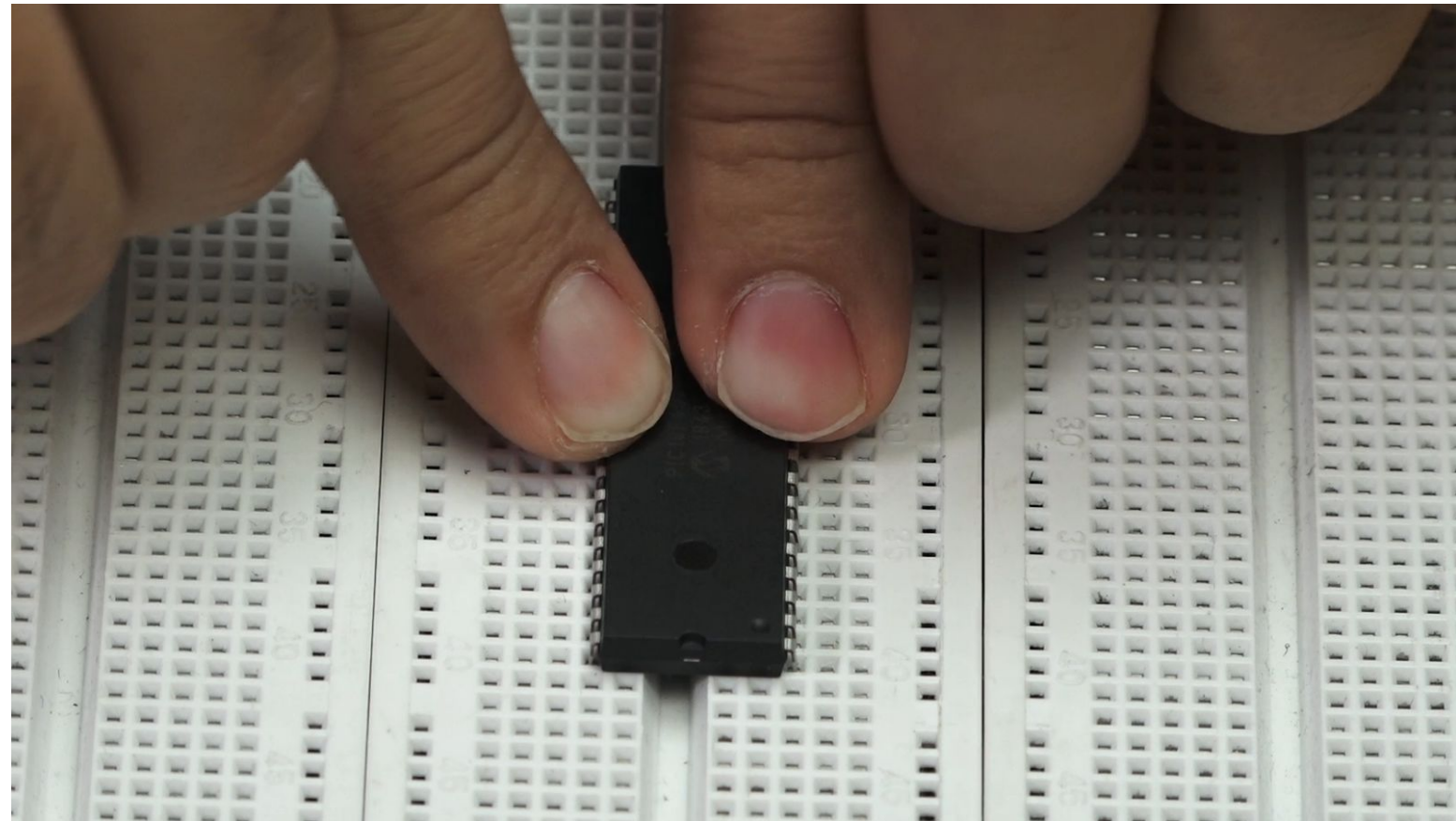


ricardocelis

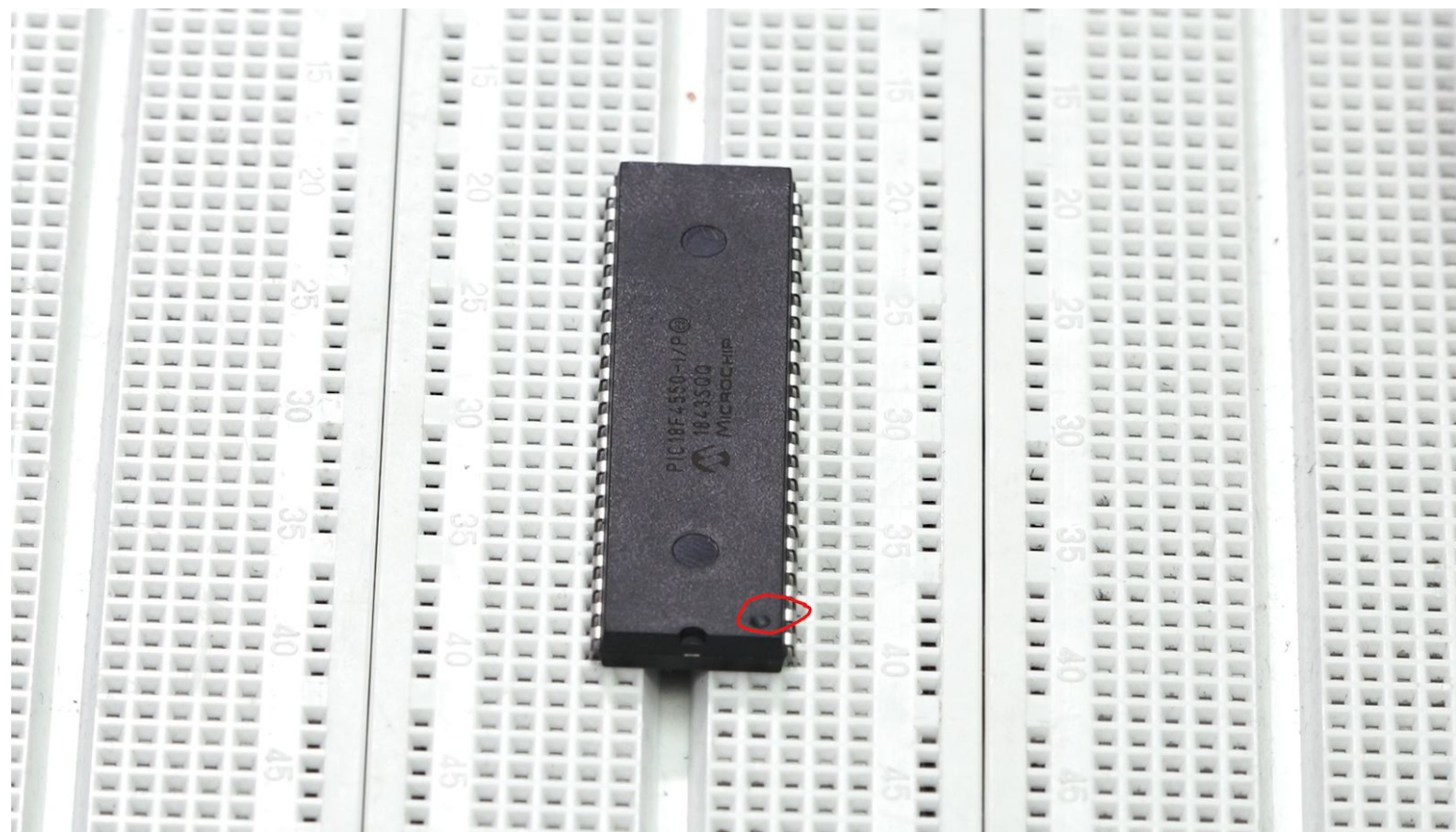
28 de Febrero de 2020

1.- Lo primero que tenemos que hacer es colocar nuestro microcontrolador en la protoboard. Si no sabes utilizarla, puedes consultar [esta clase del curso de fundamentos de electricidad y electrónica](#). Una vez tengas el uso de la protoboard claro, podrás continuar colocando el microcontrolador como muestro a continuación.

Pro tip: ejerce presión uniforme en ambos lados del microcontrolador para que entre con mayor facilidad.

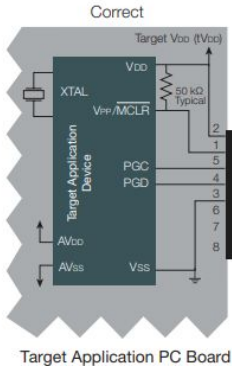


2.- Después de esto, tienes que identificar cuál es el pin número 1 del microcontrolador. Este suele estar marcado con un punto como puedes ver en la imagen a continuación:



3.- Identifica los pines de tu programador. Pic Kit 3 o Pic Kit 4 utilizarán 5 cables macho a macho. A continuación te comparto la tabla de pines que van del Pic Kit al Pic.

Circuitry and Connector Pinouts



Connect
Pin 1 to Pin 1

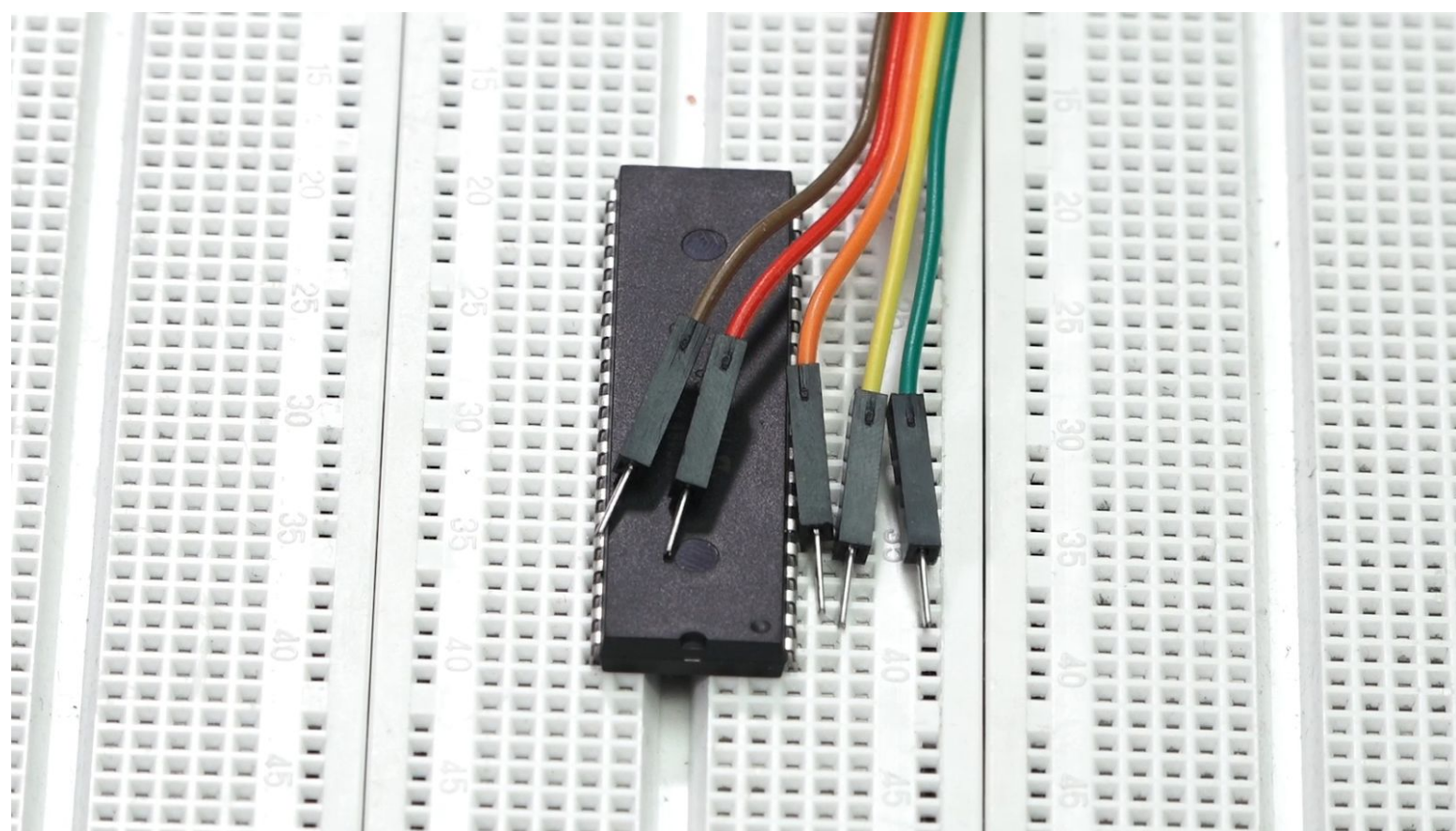


Typical 6-Pin ICSP Pinout

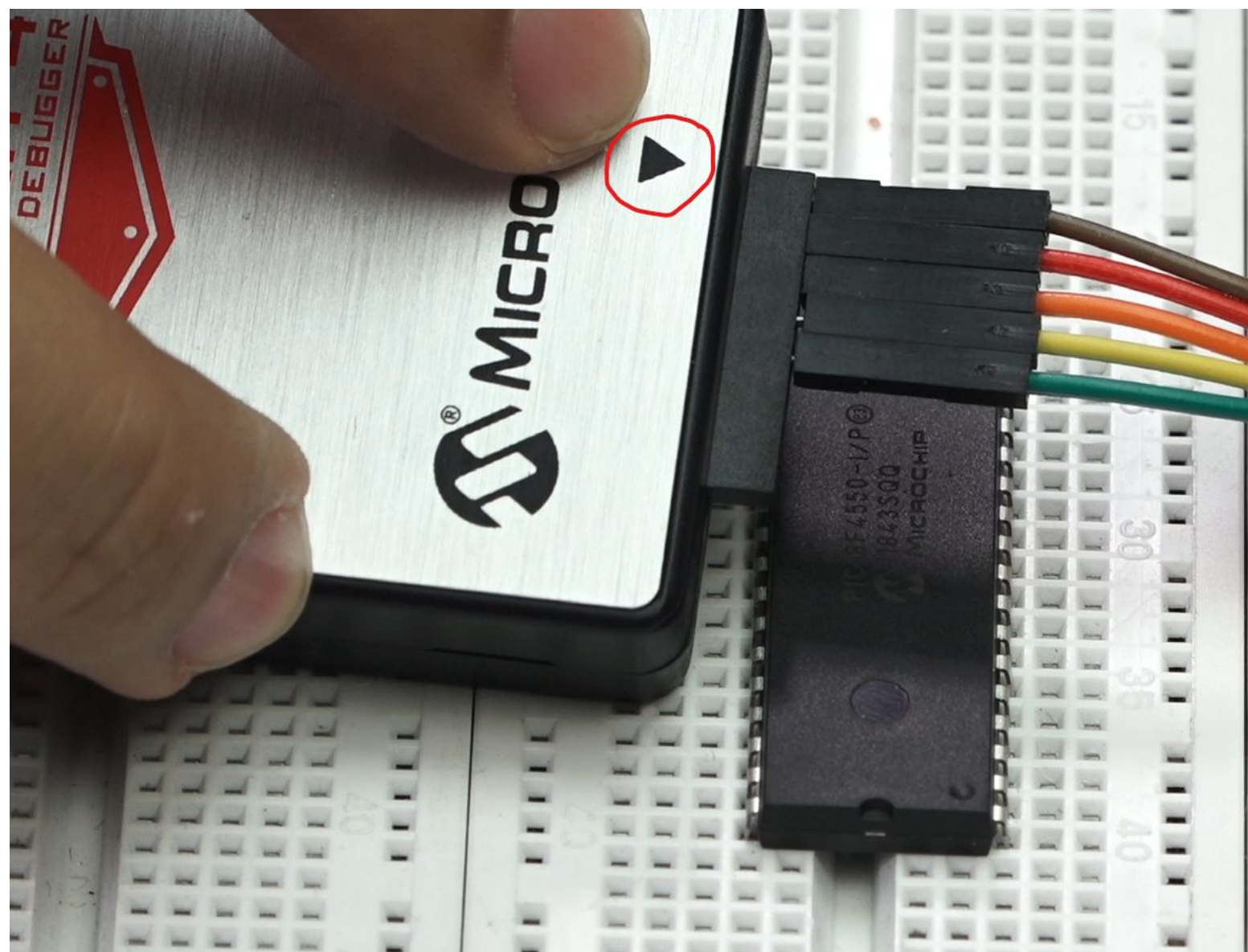
Pin	Target	MPLAB® PICKit 4
1	MCLR/VPP	NMCLR
2	VDD Target	VDD
3	VSS (ground)	Ground
4	PGD (ICSPDAT)	PGD
5	PGC (ICSPCLK)	PGC
6	Do Not Connect	Do Not Connect
7		Reserved for Future use
8		Reserved for Future use

Además, te dejo los enlaces a la guía de inicio rápido del [Pic Kit 4](#) y del [Pic Kit 3](#).

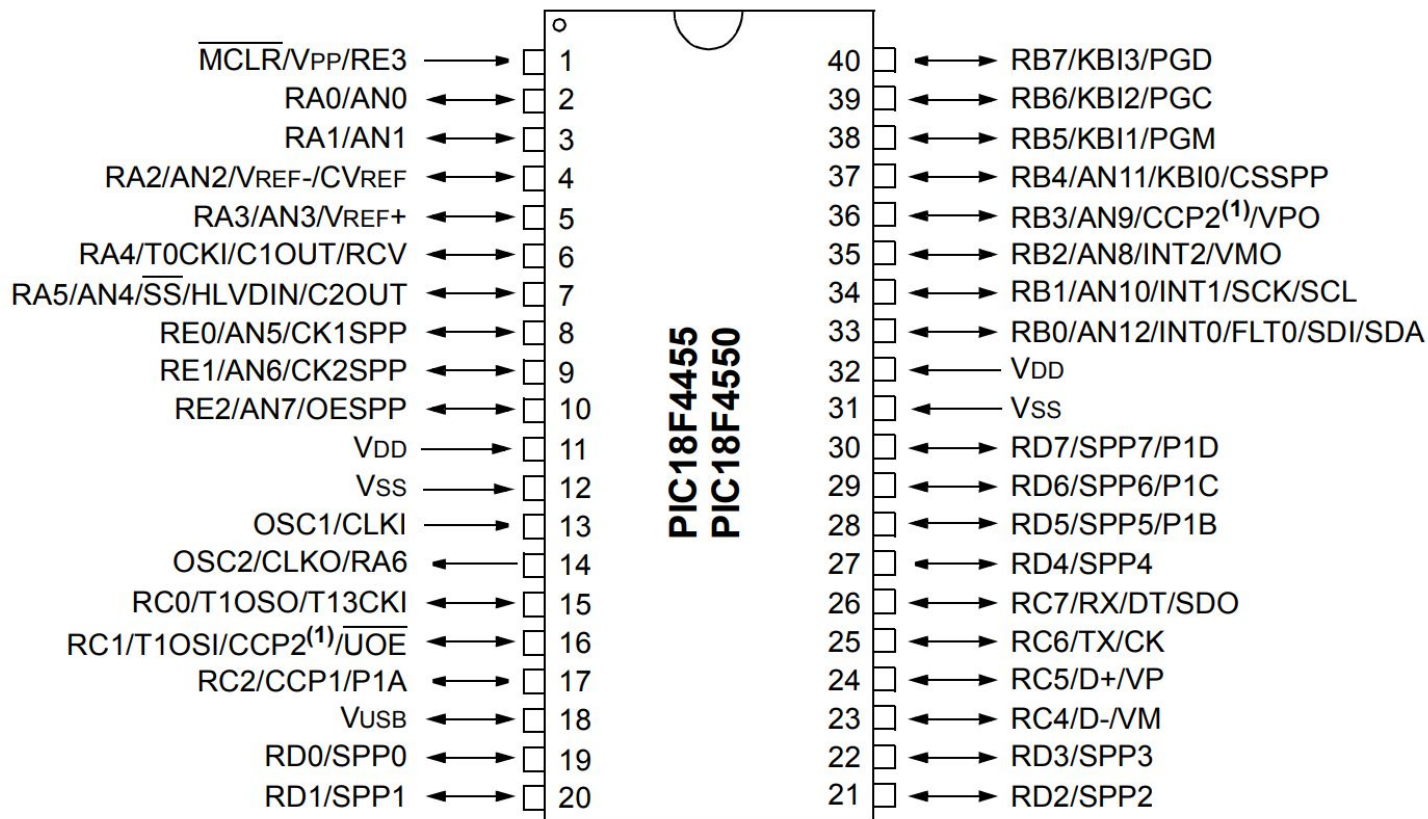
Necesitaremos 5 cables macho-macho para las conexiones del programador al Pic.



Luego los conectaremos secuencialmente del pin 1 al 5 del Pic Kit.

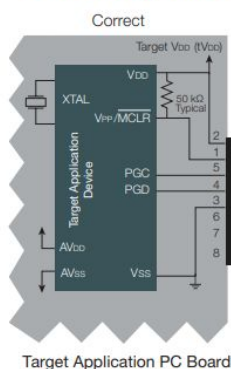


A continuación conecta los pines según la tabla, guiándote del datasheet.



Recuerda que Target hace referencia al pin que deberás buscar en el microcontrolador.

Circuitry and Connector Pinouts



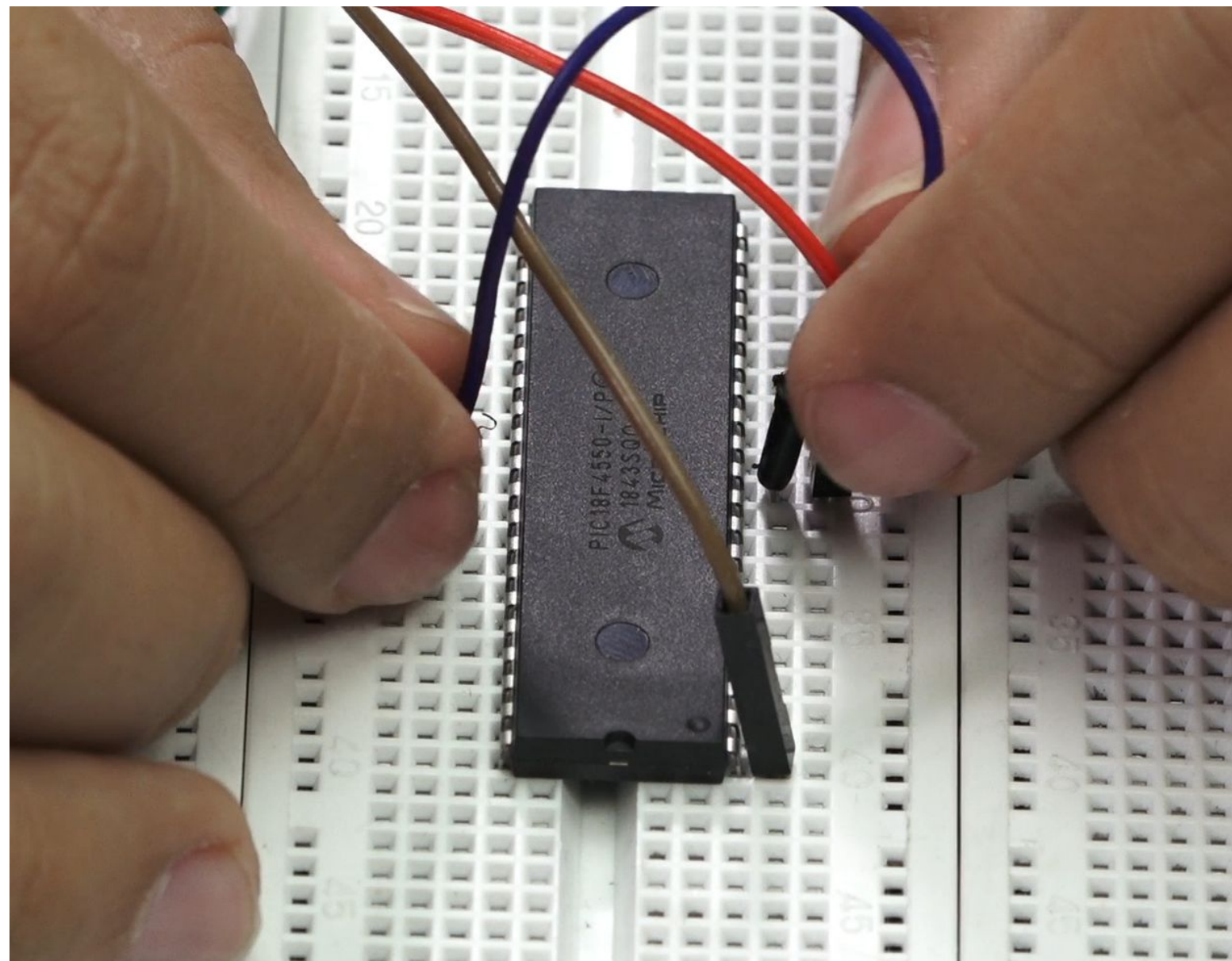
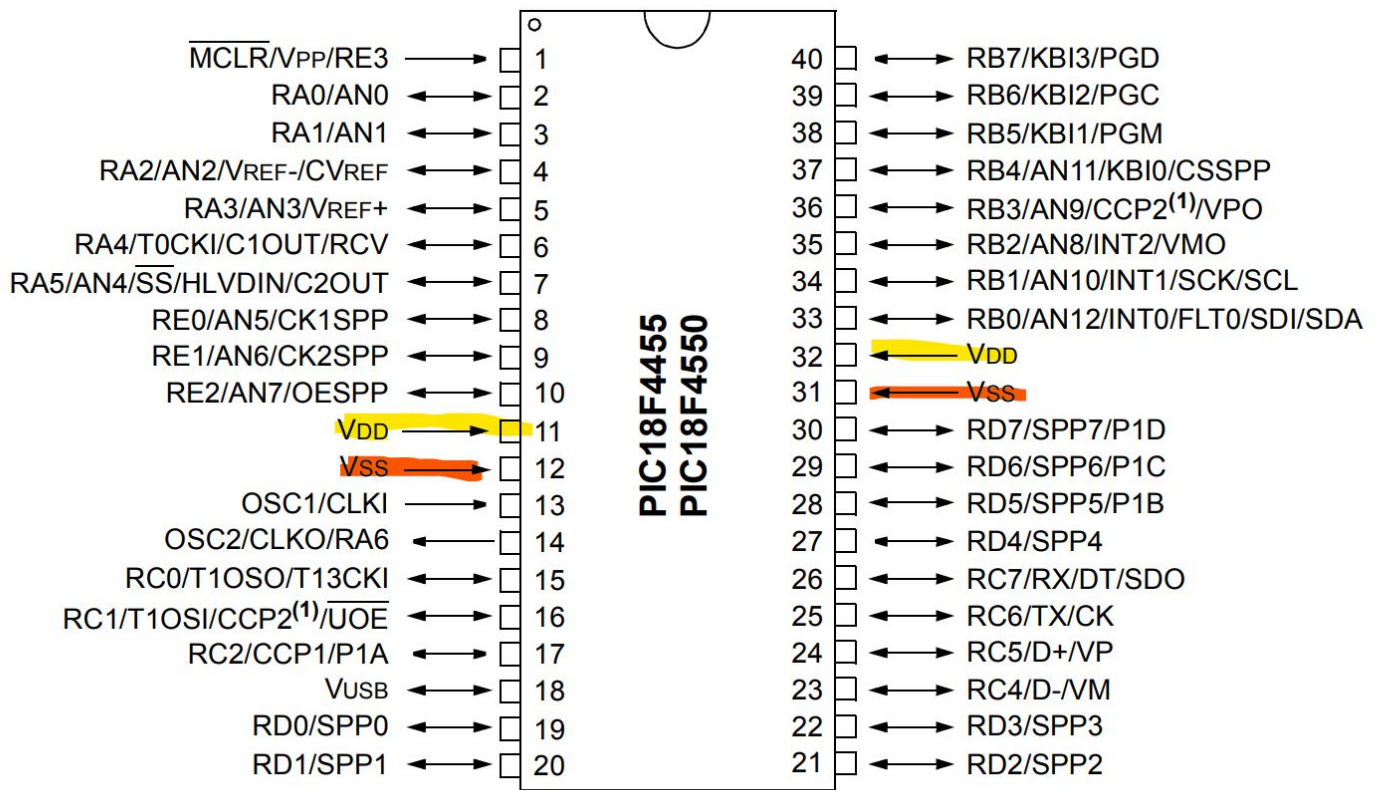
Connect
Pin 1 to Pin 1



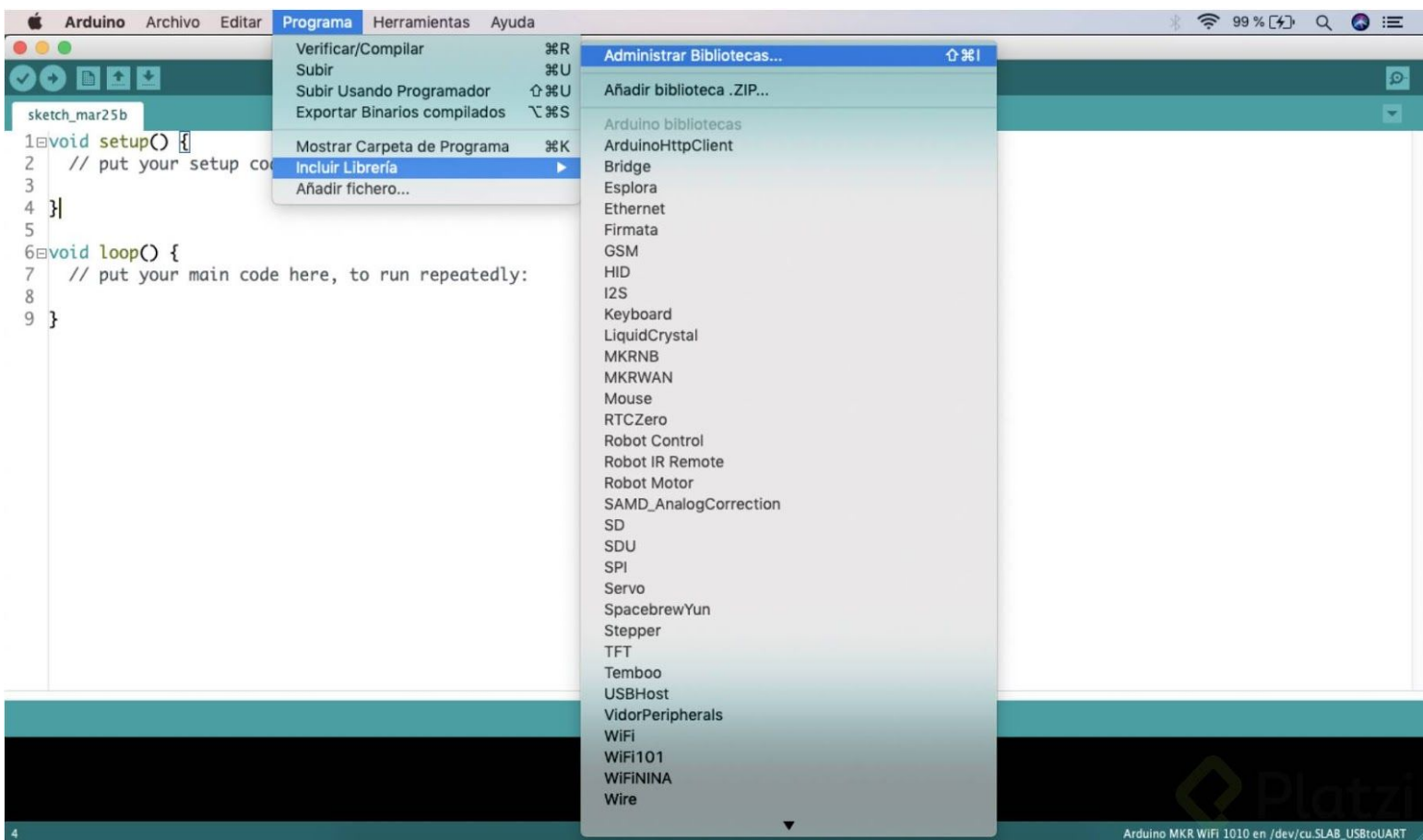
Typical 6-Pin ICSP Pinout

Pin	Target	MPLAB® PICKIT 4
1	MCLR/VPP	NMCLR
2	VDD Target	VDD
3	VSS (ground)	Ground
4	PGD (ICSPDAT)	PGD
5	PGC (ICSPCLK)	PGC
6	Do Not Connect	Do Not Connect
7		Reserved for Future use
8		Reserved for Future use

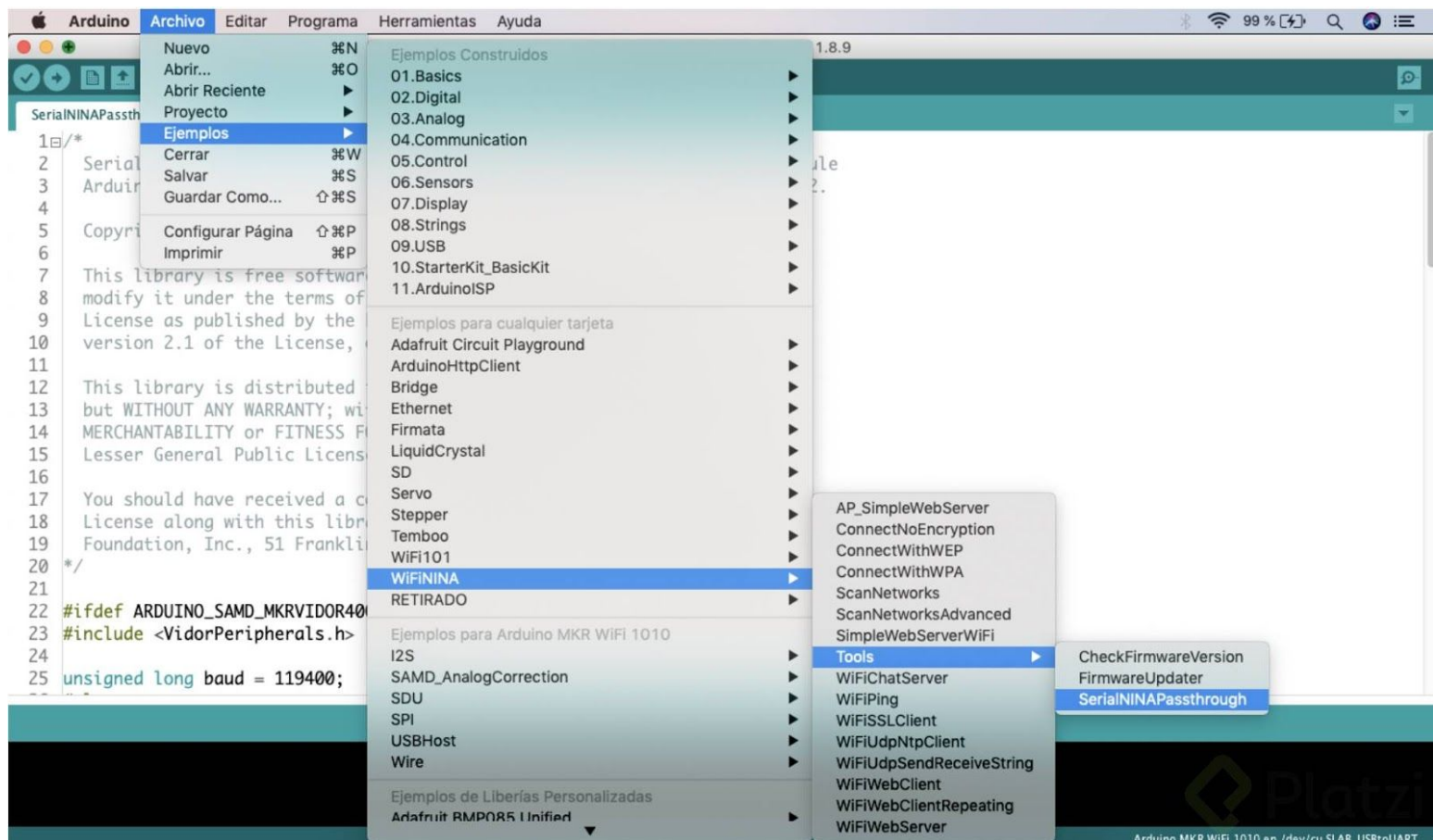
Para los pines VDD y VSS que se encuentran en ambos lados del microcontrolador deberás crear un "punto", es decir, ambos VDD deben ir al voltaje positivo del Pic Kit y ambos VSS al negativo o GND.



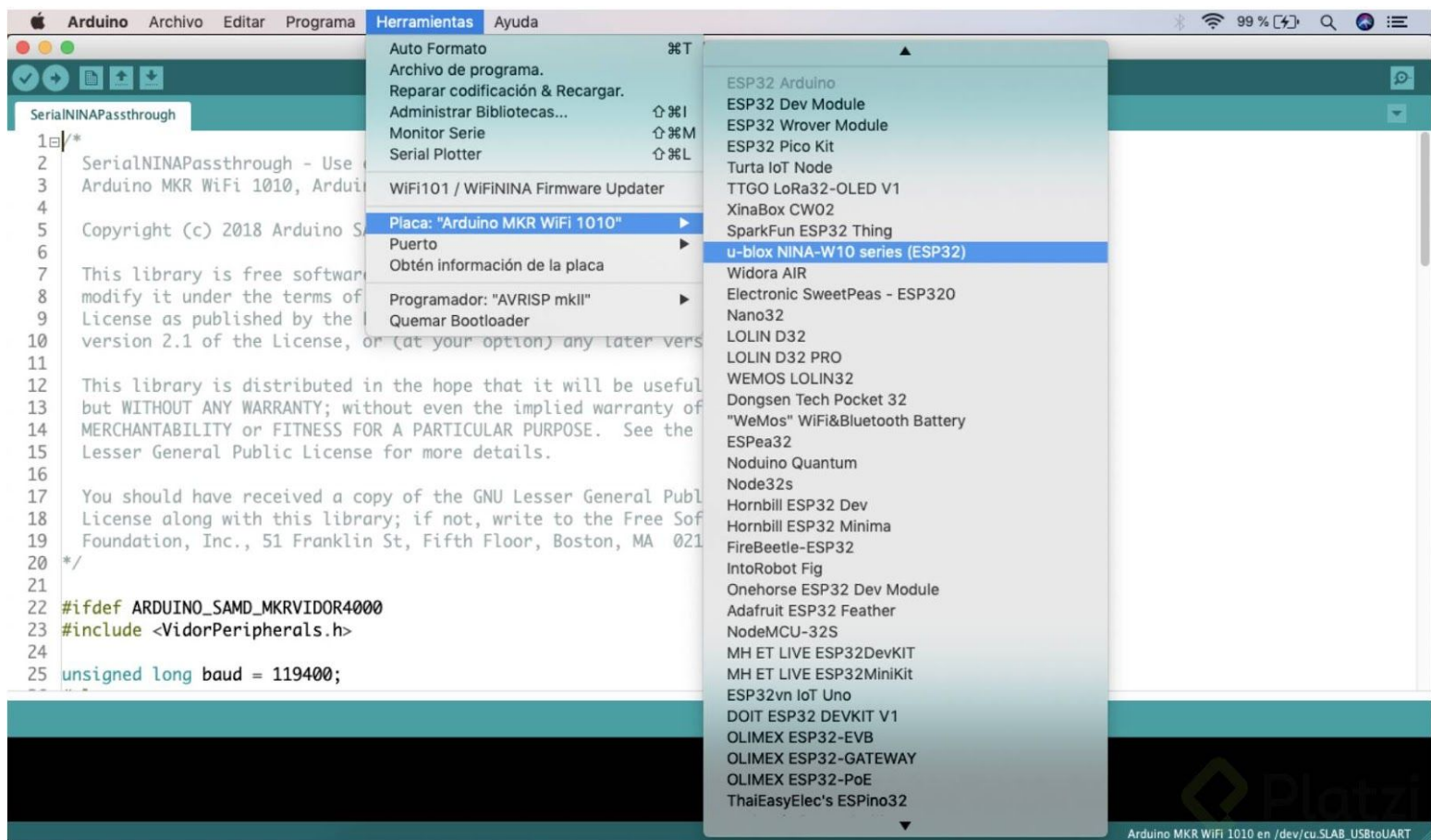
Una vez termines de conectar los 5 cables del Pic Kit a sus pines correspondientes, habrás conectado correctamente tu Pic a tu programador. Si tienes un modelo distinto al Pic Kit, avísame en los comentarios y con gusto te resolveré todas tus dudas. Nos vemos en la próxima clase donde programaremos nuestro microcontrolador.



Una vez instalada la librería deberás abrir el sketch y subirlo a tu Arduino que contenga el módulo NINA.



Una vez esto esté hecho tu microcontrolador principal (SAM21) solo será un conversor serial que nos servirá como programador del ESP32 dentro del módulo NINA, ahora lo único que debemos hacer es programar nuestra placa como el módulo NINA seleccionando la tarjeta correspondiente en herramientas.



De esta manera podrás recrear con tu tarjeta Arduino MKR WiFi 1010 o cualquier otra basada en el módulo de UBlox NINA las prácticas que realizamos en este curso.

Reto

El reto consiste en que si posees una tarjeta MKR WAN 1010 o bien una MKR WAN 1300 con los ejemplos que vienen en las librerías creadas especialmente para este tipo de implementaciones como lo son “WIFININA” y “MKRWAN” recrees las prácticas que hicimos en este curso como obtener información de un servidor HTTP con una petición tipo GET, te conectes a una aplicación celular, o bien a un dashboard como adafruit.io, y en el caso de LoRaWAN definas los canales de transmisión, selecciones el de tu gateway y comiences a transmitir mensajes al servidor de The Things network.

Bienvenido al Curso de Diseño de Circuitos Electrónicos

¿Qué es una PCB? y Tipos de PCB

La PCB es una tarjeta de circuito impreso, son el núcleo de todo producto electrónico. y las encontramos dentro de dispositivos electrónicos como consolas y celulares.

Partes de una PCB:

Capas: Son las distintas laminas de cobre que encontramos dentro de la PCB. Las más básicas tienen una sola lamina, las más comunes tienen dos y los productos más sofisticados que necesitan grandes cantidades de PCBs (*por ejemplo, los celulares*) los conocemos como *Multicapa*.

Sustrato: Son el material base, lo encontramos entre las laminas de cobre. Existen los Laminados de Papel (*los más económicos, con menos características*), los Laminados de Fibra de Vidrio (*los más comunes y utilizados con el mejor balance de costo y calidad*) y los Laminados Mixtos.

Otras partes de la PCB y Tipos de PCB

Otras partes de la PCB:

Pistas (Routes): Son los caminos de cobre dibujados en la PCB.

Huecos (Holes): Como su nombre lo indica, son huecos dentro de nuestra tarjeta donde podemos colocar componentes.

Vías: También son huecos, pero en vez de utilizarlas para colocar componentes las vamos a utilizar para unir nuestras tarjetas (*en laminas multicapa por ejemplo*).

Huellas (Footprints): Es la representación en dos dimensiones de los componentes de nuestra tarjeta.

Antisolders (Solder Mask): Es la pintura (*normalmente verde*) de la tarjeta, facilita la soldadura de los componentes de nuestra tarjeta.

Screen (Silk Screen): Es la pintura (*normalmente blanca*) con la referencia del componente, el nombre del autor, el logotipo de la empresa, etc.

Tipos de PCB:

Rígidos

Flexibles

De Alta Frecuencia

Flexible-Rígidos

De aluminio

Software para diseño de PCBs y KiCad

Presentación del contenido del curso

Plataformas de Hardware Libre

El Hardware Libre es el equivalente de Hardware al *Software Libre*, son tarjetas de desarrollo de arquitectura abierta para el prototipado rápido de sistemas embebidos. Normalmente son patrocinados por empresas fabricantes de chips.

Existen dos tipos de plataformas de Hardware Libre:

Computadores de Placa Sencilla:

- Son tarjetas a base de microprocesadores de bajo consumo
- Requieren el montaje de un sistema operativo
- Se programa en lenguajes de alto nivel
- Ofrecen altos niveles de eficiencia en aplicaciones muy complejas

Ejemplos de Computadores de Placa Sencilla son el *RaspberryPi* y *BeagleBoard*.

Tarjetas de Prototipado Rápido:

- A base de micro-controladores
- Requieren el montaje de un Bootloader
- Se programan en lenguajes de bajo nivel
- Ofrecen alta eficiencia energética, para aplicaciones de baja complejidad

Ejemplos de Tarjetas de Prototipado Rápido son *Arduino* y *Energía*.

Presentación del primer proyecto

Durante la primer parte del curso vamos a desarrollar una fuente de alimentación. Recibirá una entrada de 5 y dos salidas en simultaneo de 12 y 3.3 volts.

Introducción al Ambiente de KiCAD y Creación del Proyecto

Proveedores de Componentes y cómo buscar Componentes

Los Proveedores de Componentes son estas empresas con las que puedes comprar los componentes electrónicos que necesites para tus diseños.

Existen muchos proveedores de componentes, algunos de estos son: Mouser Electronics, Digi-Key Electronics, Arrow Electronics, Avnet Electronics, Future Electronics y Element 4.

Creación de Conexiones, Alimentación y Tierra

Bonus: Cómo se crea un componente de Ki-CAD

Conectando los componentes de nuestro esquemático

Reto 1: Crea tu propio esquemático para una fuente de alimentación agregando salidas de voltaje

Durante nuestro primer proyecto vas a crear tu primera PCB: Diseñarás una fuente dual que reciba 5VDC como entrada y dos salidas 12VDC y 3.3VDC.

El primer desafío de este proyecto es diseñar en KiCad el circuito esquemático de una fuente dual elevadora/reductora que reciba 5VDC a la entrada y entregue como salida 12 VDC y 3.3VDC.

Recomendación: Usar el integrado *TPS61087* y su *circuito recomendado en el datasheet*.

Creación de librerías de Footprints

Identificación de la Huella del Componente y Tipos de Huellas

Los tipos de Footprints (*o Huellas*) dependen directamente del componente que estas desarrollando (*tecnología, potencia, tamaño, etc*).

Tecnologías THT: Se utiliza en Protoboards, están desarrolladas para componentes de potencia, por lo que son más grandes y costosas.

Tecnología SMT: Se utiliza en productos electrónicos, sus componentes son más pequeños, menos potentes y más económicos

Creación de Footprint o huella

Selección de las Huellas o Footprints y Footprints predeterminadas

Reto: Diseña una Huella en KiCAD

Este reto consiste en crear una nueva librería y diseñar en KiCAD la huella para el modulo Bluetooth HC-05 o el que hallas seleccionado para nuestro proyecto final.

Selección del Fabricante

Antes de diseñar tus PCBs debes asegurarte que el fabricante soporte los tipos de componentes que vas a utilizar, ya que de esto depende la **elección de componentes** y el **diseño** de tu PCB.

Debes tener en cuenta las siguientes Capacidades Críticas:

- Ancho mínimo de pistas
- Diámetro mínimo de huecos y vías
- Espacio mínimo entre pistas
- Espesor de cobre
- Sustratos base disponibles
- Acabados de terminales
- Número de capas máximo

Fabricantes Internacionales:

- Advanced Circuits
- Topscom
- PCBWay
- AIIPCB
- PCBCart
- JLCPCB

Reglas de Diseño y Configuración del Ambiente de Trabajo

Importando los Componentes Electrónicos

Ubicación de los Componentes

La ubicación de los componentes puede ser el paso más crítico y especial cuando trabajamos en nuestra PCB, nuestro objetivo es encontrar el balance entre la estética y la funcionalidad de la tarjeta.

Recuerda tener en cuenta el tipo de componente (*su función*) y la organización de los componentes en el esquemático (*las conexiones o el flujo de electricidad*).

¿Cómo trazar una pista?

Tenemos dos opciones para trazar las rutas: el Método Manual y el Método Automático . Por defecto, la mayoría de herramientas traen la opción de este último método, pero no se recomienda, ya que el algoritmo no tiene en cuenta la funcionalidad de nuestra tarjeta. Siempre es mejor realizar el enrutamiento de forma manual.

Ruteo Manual Básico a 2 Capas y Creación de Plano de Tierra.

Compilando y Depurando el Diseño

Reto: Rutea tu primera PCB en KiCAD.

En este desafío debes rutear la tarjeta de circuito impreso en KiCAD para el circuito esquemático diseñado para la fuente de poder dual de 5 VDC a 12 VDC / 3.3 VDC. Debes diseñarlo a 2 capas en el menor tamaño posible.

Recuerda compartir tu solución en el sistema de discusiones.

¿Qué son los Gerbers? Importancia de los Fabricantes

Los Gerbers o archivos de configuración son los archivos que va a utilizar el fabricante para hacer realidad tu diseño.

Recuerda investigar muy bien a tus fabricantes, conocer sus limitaciones desde el principio nos evitara tener que re-diseñar nuestra tarjeta una vez nos demos cuenta de los problemas.

Terminados de una PCB

Agregando serigrafía propia a nuestras PCBs

Generación de Gerbers en KiCAD

¿Cómo solicitar la fabricación de un PCB?

Presentación del proyecto

En este proyecto le vamos a incluir algunas mejoras a nuestra tarjeta de Arduino:

Modulo Bluetooth para conectarnos desde nuestros celulares

Un driver para motores, no queremos requerir de ningún circuito externo a la tarjeta del Arduino

Push Buttons, para controlar los motores y el Bluetooth directamente desde la tarjeta

Luces LED

Requerimientos:

Almacenamiento

La tarjeta se alimentará desde el puerto USB de tu computador

Generarán voltajes de salida de 12 VDC y 3.3 VDC

Deberán incluir el circuito diseñado en el Proyecto 1

Procesamiento

Deberán basar su diseño en el esquemático de Arduino UNO

Se utilizará el microprocesador ATXMEGA32A4U-A, en su versión de montaje superficial

La tarjeta deberá tener las regletas que poseen la mayoría de Arduinos para la conexión de Shields

Entradas

Trimmer integrado a un pin análogo del micro-controlador

4 pulsadores conectados a pines digitales

Salidas

2 salidas de PWM para conectar Motores DC. Estas salidas deben estar conectadas a un Puente H (L293) a 12 VDC para manejar la corriente de los motores

Visualización

4 LEDs monocromáticos conectados a pines digitales

1 LED RGB conectado a 3 pines digitales

Conectividad

1 módulo Bluetooth HC-05, HC-06 o similares, integrado en la tarjeta de desarrollo

Los pines libres deben ir conectados a las regletas tipo Arduino en el mismo orden estándar

Entregables:

Esquemático del circuito electrónico con las características descritas

Librería de huellas creadas manualmente de los componentes que lo requieran

Diseño de la PCB final del proyecto, de acuerdo a las recomendaciones vistas en clase

Archivos de fabricación finales

Crear esquemático a partir de la lista de componentes y requisitos

Ubicando conectores siguiendo parámetros de diseño mecánico

Organizando nuestros componentes de PlatziArduino: Comunicaciones y Alimentación de 3.3 V

Organizando nuestros componentes de PlatziArduino: Microcontrolador

Organizando nuestros componentes de PlatziArduino: Otros componentes

Comenzando a Rutear nuestro platzi Arduino: Comunicaciones y alimentación

Ruteando nuestro Platzi Arduino: Terminando el circuito de alimentación

Ruteando nuestro Platzi Arduino: Terminando el circuito del microcontrolador

Ruteando nuestro Platzi Arduino: Finalizando el microcontrolador y conectores de programación

Reto: Termina de rutear tu Platzi Arduino

Conclusión del curso

Durante el **Curso de Diseño de Circuitos Electrónicos** aprendimos que los datasheets son una herramienta muy importante para crear tus productos para entregan el circuito a aplicar en el esquemático, nos indican cómo crear las huellas y todo lo que requieres para diseñar tu PCB.

Recuerda que puedes complementar lo aprendido con otros cursos y carreras de Platzi:

[Carrera de Matemáticas para Programación](#)

[Carrera de Internet of Things](#)

[Curso de Fundamentos de Desarrollo de Hardware con Arduino](#)

[Curso de Robótica con Arduino](#)