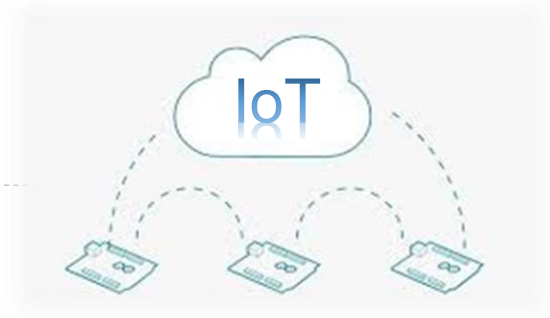


Guía del asistente: Arduino y el Internet de las Cosas IoT



Su misión

Una de las más épicas batallas que se libran en el mundo de las tecnologías de la información, es la valoración de lo intangible. Es un reto asignar un valor económico al software porque no se puede "tocar" la solución. Es en esta debilidad donde Arduino adquiere valor para materializar el ejercicio del desarrollo digital. Su misión será integrar software, hardware y bases de datos real time para obtener una solución que permita materializar un desarrollo funcional. Los componentes acá expuestos le van a brindar herramientas para optimizar una aplicación Android, que interactúe con Firebase y accione un dispositivo electrónico o actúe al leer una señal de un sensor, desde cualquier lugar del mundo. Se va a sumergir en una revolución tecnológica que le va a abrir la mente para que la inspiración fluya con mayor facilidad para que le favorezca la creatividad y la innovación.

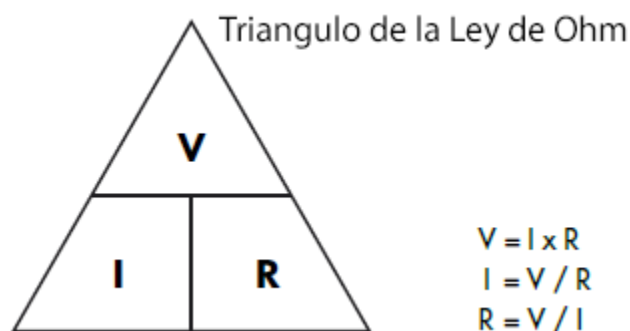
Let's Code!

Conocimientos previos y vocabulario.

Complete las preguntas 1 a 4 de manera individual y luego discútalas con los asistentes.

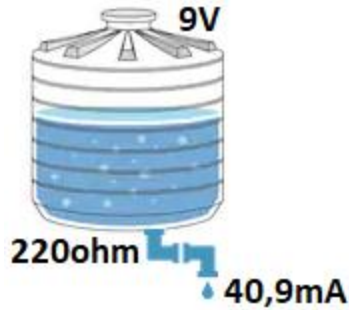
1. ¿Qué es un microcontrolador?
2. ¿Qué es un sensor? De cinco (5) ejemplos.
3. ¿Qué es corriente alterna y corriente continua?
4. Describa con sus propias palabras una señal análoga y una digital.

Principios de Ingeniería Electrónica:



Todos los caminos en las TIC's preceden de las leyes de la física. Tal vez la más básica de todas es la Ley de Ohm que sintetiza la relación entre el voltaje, la corriente y la resistencia. La lectura de esta fórmula indica

que el voltaje es directamente proporcional al producto entre la corriente y la resistencia. Esta proporcionalidad nos permite inferir que, con el mismo voltaje, al aumentar la resistencia, se debe reducir la corriente para mantener la relación indicada.



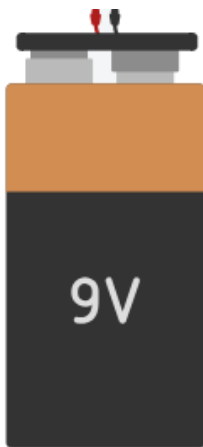
Hagamos una comparación. Un tanque de agua que puede contener nueve (9) litros, se puede asemejar con una batería de 9V. La válvula que permite la salida de agua del tanque se puede relacionar con una resistencia; en este caso al estar muy apretada la válvula la resistencia será muy alta y al estar muy abierta esta será más baja. De la misma forma si la válvula está muy abierta (un valor muy bajo de resistencia) el flujo de agua (o de corriente en esta analogía) será muy alto. Igualmente, si la válvula está muy cerrada (valor de resistencia muy alto) el flujo de

agua será muy poco, así como en nuestra analogía la corriente será muy pequeña

Vídeo 32

Iniciamos esta introducción detallando las unidades de medida que, en el sistema internacional, identifican cada parámetro.

Voltaje: También conocido como tensión o diferencia de potencial, es la presión que una fuente de suministro de energía eléctrica ejerce sobre las cargas eléctricas o electrones en un circuito eléctrico cerrado favoreciendo el flujo de corriente eléctrica. Su unidad son los voltios (V)



$$1 \text{ voltio} = 1 \text{ watt} / \text{amperio } V = W/I$$

$$1 \text{ voltio} = 1 \text{ Joule} / \text{Coulomb } V = J/C$$

$$1 \text{ voltio} = 1 \text{ Newton} \times \text{metro} / (\text{Amperio} \times \text{segundo}) V = N * m / (I * s)$$

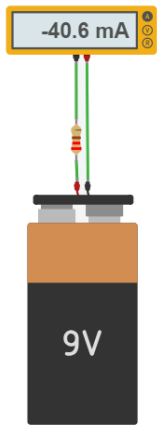
$$1 \text{ voltio} = 1 \text{ Kilogramo} \times \text{metro cuadrado} / (\text{Amperio} \times \text{segundo cubico})$$

$V = kg * m^2 / (I * s^3)$ y en síntesis $V = I/R$ el voltaje es la razón entre la corriente dada en amperios y la resistencia dada en ohmios.

En resumen, un voltio representa el trabajo en Joules que hace una carga de un (1) Coulomb, para moverse de un punto a otro en una diferencia de potencial.

Aunque estas unidades pueden parecer un poco difíciles de memorizar, lo cierto es que en el mundo de la electrónica las pilas y tomas eléctricas se expresan en # de voltios (V). Por ejemplo, la batería de la izquierda tiene una carga de 9V (voltios)

Corriente: La corriente eléctrica o intensidad está definida como el movimiento de electrones a través de un conductor, impulsado por una diferencia de potencial, tensión o voltaje. Su unidad son los Amperios (I)



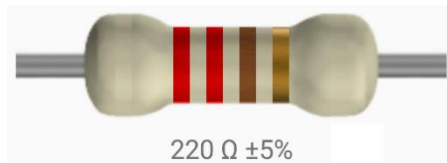
1 amperio = 1 watt / voltio $I = W/V$

1 amperio = 1 Coulomb / segundo $I = C/s$

1 amperio = 1 segundos a la cuarta * Amperios al cuadrado / (metro cuadrado * kilogramo) $I = s^4 * A^2 / (m^2 * kg)$ y en resumen $I = V/R$ la corriente es la razón entre el voltaje dado en voltios y la resistencia dada en ohmios.

En el circuito de la derecha tenemos un amperímetro conectado en serie con un batería de 9V y una resistencia de 220 ohmios; como resultado obtenemos 40,6 mA (miliamperios) Nota: El símbolo negativo indica que la se realizó la medición en el sentido contrario del flujo de la corriente, pero se recomienda siempre dar el valor de la corriente en unidades positivas.

Resistencia: Una resistencia de un (1) Ohmio (Ω) se define como la resistencia eléctrica que existe entre dos puntos de un conductor, cuando una diferencia de potencial de un (1) voltio es aplicada a dicho conductor produciendo una corriente eléctrica de un (1) amperio en un circuito cerrado.



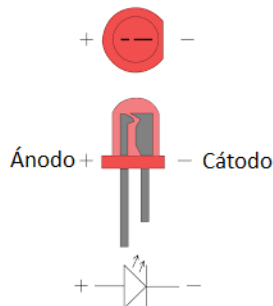
1 ohmio = 1 watt / corriente al cuadrado $R = W/I^2$

1 ohmio = metro cuadrado * kilogramo / (segundo cubico * amperio cuadrado) $R = m^2 * kg / (s^3 * I^2)$

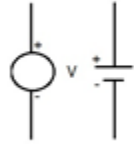
En resumen, la resistencia está expresada como la razón entre el voltaje y la corriente $R = V/I$ y es la que se opone o dificulta el paso de la corriente a través de ella. Esto significa que a una resistencia mas grande una corriente mas pequeña, así como a una resistencia más pequeña se da una corriente mayor.

Vídeo 33

Ahora vamos a conocer otros componentes y conceptos electrónicos que pueden ser de utilidad en el desarrollo de este contenido.

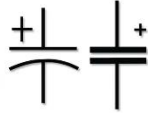
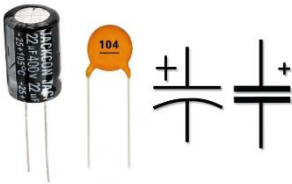


LED: Light emitting diodo (Diodo emisor de luz) Es un semiconductor que al recibir tensión produce luz. Es de aclarar que el LED solo permite el paso de la corriente en un solo sentido. Comercialmente se encuentran LEDs que abarcan desde las longitudes de onda del espectro infrarrojo hasta el ultravioleta pasando por el espectro visible. Se caracterizan por su larga vida útil y bajo consumo de energía. Posee un ánodo y un cátodo; para su funcionamiento el cátodo siempre debe ir a tierra (GND).

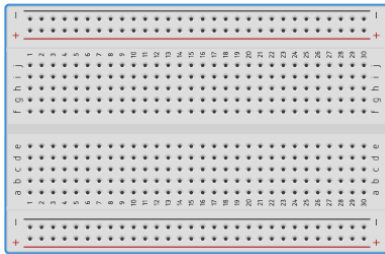


Fuente de voltaje: Se conoce como fuente de voltaje a todo componente que pueda entregar una diferencia de potencial entre dos puntos. Dentro de esta condición se encuentran las baterías, los cargadores de celular y de PC, los adaptadores de voltaje y las fuentes de poder. Es un elemento fundamental en todo circuito electrónico y es el que favorece el

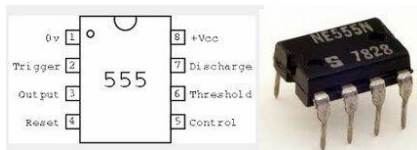
movimiento de los electrones dentro de un circuito eléctrico. Todas las fuentes de poder se identifican con un valor del voltaje que suministran y la corriente que pueden soportar.



Condensador: Un condensador es un componente electrónico pasivo capaz de almacenar energía en forma de campo eléctrico. Está formado por un par de placas conductoras separadas por un material dieléctrico. Estas placas son expuestas a un voltaje haciendo que adquieran una carga eléctrica positiva en uno de sus extremos y negativo en el otro.



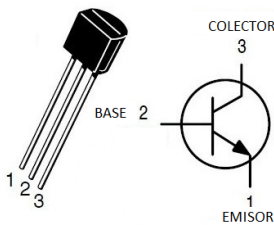
Protoboard o placa de pruebas: Es un módulo para montaje de prototipos de circuitos electrónicos que está separado por líneas conductoras internas en filas y columnas. Los componentes electrónicos se ponen de forma provisional en su superficie facilitando las pruebas de productos mínimos viables.



Circuito integrado: Es un componente electrónico que en su interior está compuesto por la unión de semiconductores, compuertas, software y otros componentes que permiten simplificar una operación determinada. En la imagen se muestra el CI 555 conocido por ser un excelente oscilador. El símbolo de este circuito integrado se muestra

a la izquierda el CI. Tenga en cuenta que la numeración de los pines siempre se da desde la parte inferior de izquierda a derecha desde el lugar donde se presenta una muesca de la pieza.

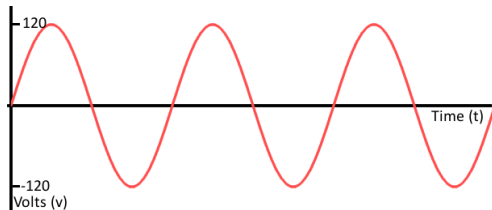
Vídeo 34



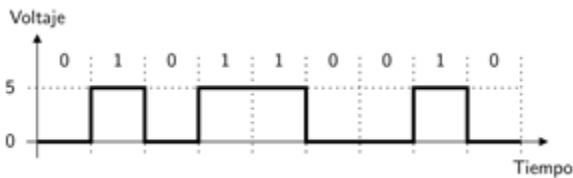
Transistor: Es un componente electrónico semiconductor que idealmente funciona como un interruptor abriendo o cerrando un circuito, o en otras configuraciones amplificando una señal. Es uno de los componentes más utilizados en los electrodomésticos y sistemas de comunicación a nivel mundial. Todo ellos cuentan con una base que es el lugar donde se recibe la señal de accionamiento, un colector que une recibe una parte del circuito y un emisor que completa el cierre del sistema.



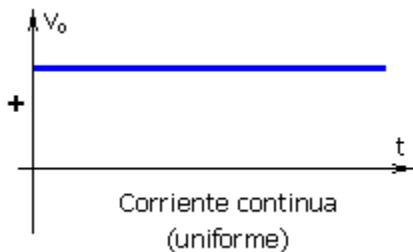
Multímetro: Es un equipo de medida fundamental para el desarrollo de cualquier solución electrónica. Dentro de este complejo sistema de medición se encuentran inmersos circuitos integrados y microcontroladores que permiten conocer la medida de los voltios, corriente, resistencia, impedancia, temperatura, etc., de un circuito eléctrico y de cada uno de sus componentes por separado o integrados.



Señal análoga (alterna): Una señal de tipo análogo es aquella que cambia su valor en relación con el tiempo. Es importante destacar que estos cambios no suelen darse de forma abrupta, de hecho, en el caso de la energía que llega a nuestros hogares, esta pasa de cero a un máximo valor de amplitud realizando un incremento gradual. Esta señal es conocida como sinusoidal y dentro de sus valores de referencia más distinguidos se encuentra la amplitud de la señal y la frecuencia. Todos los países tienen suministro eléctrico de corriente alterna que va de 110VAC hasta 220VAC a una frecuencia de 50Hz o 60Hz



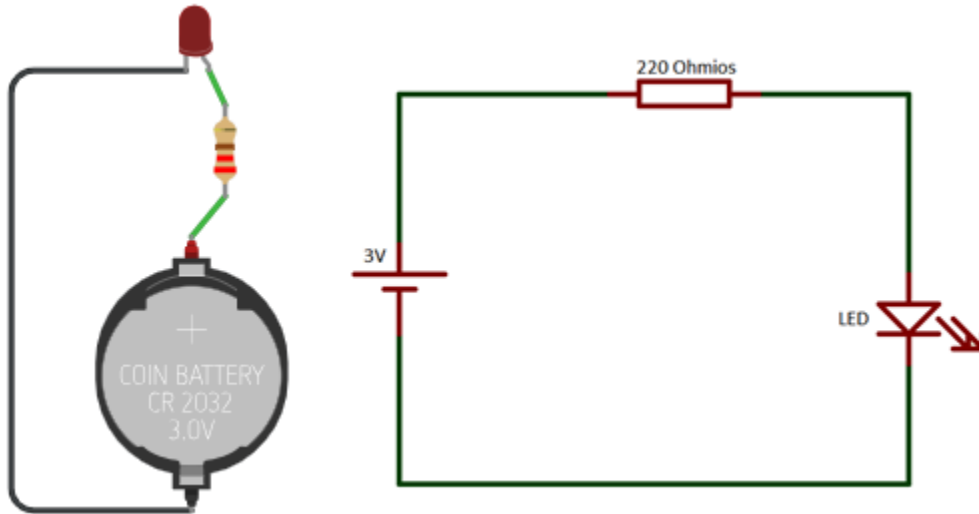
Señal digital: Una señal digital es aquella que cambia su estado entre cero y un valor de referencia que normalmente es de 3,3V a 5 voltios. Esta señal se caracteriza por cambiar de estado de forma abrupta. En el mundo de las TICs se conoce como cero (0) o apagado cuando la señal está en su estado inferior y de uno (1) o prendido cuando alcanza el valor de referencia.



Corriente continua: A diferencia de la corriente que llega a nuestros hogares, la corriente continua se comporta estable en un valor en relación con el tiempo. Esto significa que su valor parece ser el mismo en cualquier ciclo de medida. En esta gama se encuentran las baterías, los cargadores de celular y de computadores y las fuentes de poder DC.

Vídeo 35

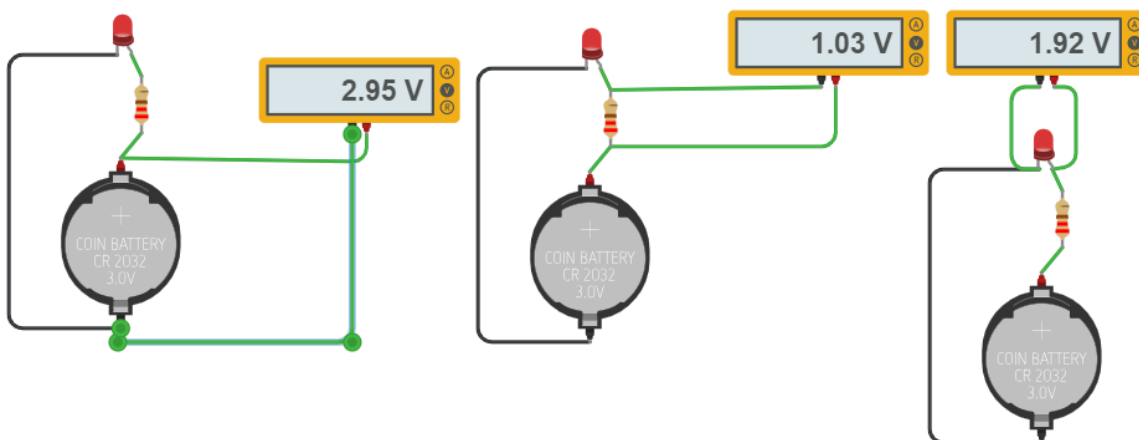
Plano/Circuito electrónico: Es la forma más sencilla de representar el esquema funcional de una solución electrónica. Cada componente en sí mismo tiene una nomenclatura internacional que se debe respetar para poder transferir el contenido de un circuito entre los profesionales de esta rama. Un circuito puede ser tan complicado como números de componentes y funcionalidades contenga, sin embargo, queremos hacer una pequeña demostración de un plano electrónico y su equivalente en componentes físicos para entender un poco más este apartado.



¿Cómo usar el multímetro?

Siendo una de las herramientas de medición más usadas por profesionales de la electrónica y la electricidad, es imperante que su uso se dé acorde al parámetro a medir, toda vez que una mala posición en las puntas del equipo puede generar daños al mismo o al circuito eléctrico.

Tomando como base el circuito electrónico anterior vamos a ver como posicionar el multímetro para medir los voltios en cada componente:



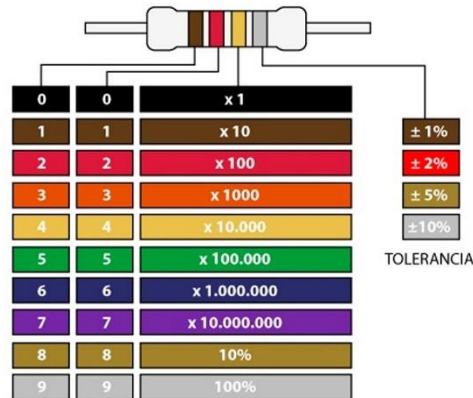
Como puede observar en la imagen anterior, cada que vamos a usar el multímetro en la para medir el **voltaje** del sistema (en **voltios**), debemos poner las puntas de este sobre el componente que se desea medir. Es importante que cada que haga este cambio verifique que en su multímetro las puntas se encuentran en las tomas de **V** y **Común**. También podemos inferir que las sumatoria del voltaje en la resistencia más el voltaje en el LED da como resultado el voltaje de la batería. ¿Recuerdan el principio fundamental que dice que la energía no se crea ni se destruye, solo se transforma? Pues es esta la razón por la que el voltaje de alimentación se transforma proporcionalmente

Si quisiéramos medir el consumo de **corriente** eléctrica (en **Amperios**) del sistema, la posición del



multímetro cambia en relación con el circuito. Para garantizar la correcta medida de esta variable debemos abrir una parte del circuito por donde queremos hacer la medición y garantizar que las puntas del equipo se encuentran ubicadas en la opción **A** y **Común**. En esta clase de circuito, la corriente es la misma en cualquier lugar donde se mida, por lo que es indiferente el lugar donde deseemos abrir el circuito.

El multímetro también nos permite medir el valor de una resistencia en ohmios, aunque para esto también se ha definido el código de colores que cada una de ellas tiene. Es importante que recuerde que siempre que va a medir el valor de una resistencia, esta debe



estar desconectada de toda fuente eléctrica, evitando de esta forma el daño del equipo de medida. Esta es la forma correcta de medir el valor de una resistencia y la tabla de colores que da nomenclatura a este estándar internacional. Las puntas del multímetro se ubican en los orificios como lo indica la figura.

Vídeo 36

Sensores:



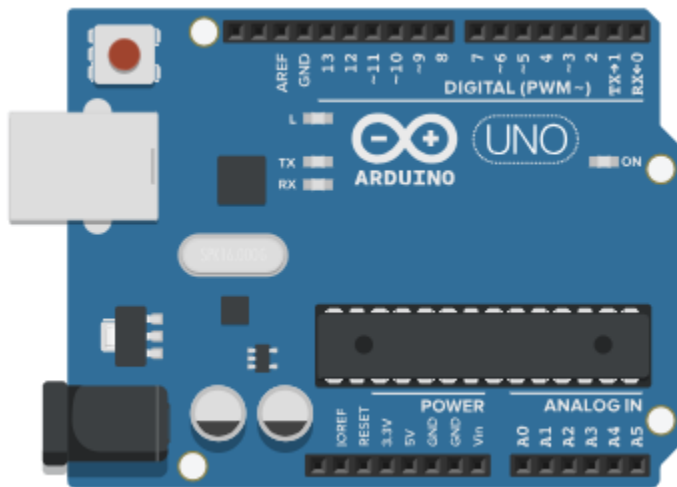
Un sensor es un dispositivo que está diseñado para detectar estímulos y responder como se le programe. Su característica principal es que pueden convertir magnitudes físicas, mecánicas o químicas en magnitudes eléctricas. Ejemplos de sensores pueden ser los de las alarmas contra incendios que pueden detectar el humo, el exceso de calor e incluso el color del fuego. Otros sensores también pueden ser el GPS, giroscopio, acelerómetro y luxómetro de los celulares.

Hay tantos sensores en el mercado como señales disponibles para medir. Cada uno de ellos con aplicaciones en diferentes sectores como la salud, el campo y el transporte por mencionar algunos. De los sensores también se puede decir que son un excelente aliado del internet de las cosas, porque permiten la interacción bidireccional con el entorno. Muchos de ellos son comerciales, económicos y fáciles de integrar con otros componentes electrónicos, lo que los hace ideales para prototipada, aunque también se dan en escenarios industriales, con las mismas ventajas de poder recibir una señal eléctrica resultante de la medición.



Vídeo 37

ARDUINO



Arduino es una plataforma de desarrollo basada en una placa electrónica de hardware libre que incorpora un microcontrolador reprogramable y una serie de pines hembra, los que permiten establecer conexiones entre el microcontrolador y los diferentes sensores y actuadores de una manera muy sencilla (principalmente con cables dupont). Una placa electrónica también es conocida como una placa de circuito impreso, que consta de una superficie plana fabricada en material no conductor, con una o más de una capa de pistas conductoras y otros componentes electrónicos que cumplen una función

específica. En especial Arduino permite, mediante el uso de un entorno integrado de desarrollo, programar un microcontrolador, haciendo uso de sentencias en lenguaje C, para que las entradas y salidas de una placa interactúen con el entorno.

Arduino es un universo en si mismo, tiene a disposición gran número de placas, cada una con una función especializada. Para nuestro caso vamos a utilizar la Arduino UNO, como elemento de entrada y práctica de prototipos electrónicos combinados con software, y la ESP8266 ESP12E como interfaz del internet de las cosas.

Hay muchas razones para usar Arduino, pero sin duda el hecho de que sea de bajo costo, con software libre y extensible, hace que sea la mejor opción para prototipar y generar productos mínimos viables. Por otra

parte, la comunidad de Arduino es altamente colaborativa y genera librerías que compilan soluciones integradas con pocas líneas de código.

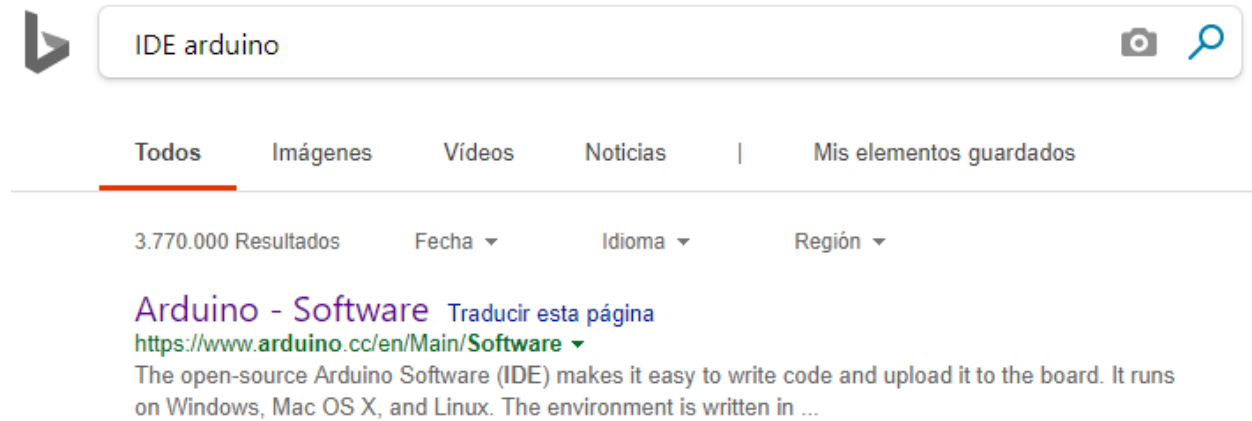
Vídeo 38

IDE de Arduino.

El entorno de desarrollo integrado IDE de Arduino, es la interfaz que permite que el usuario pueda cargar un software para que el hardware lo ejecute. En este apartado le vamos a indicar cuales son los pasos para realizar la descarga y la instalación del programa en su computador.

Paso 1:

En un buscador web escriba [IDE de Arduino](#):



Paso 2:

Al dar clic en el vínculo lo direcciona a la página de Arduino donde encontrará:

Descarga el IDE de Arduino

A screenshot of the Arduino 1.8.9 download page. On the left, there is a large teal circle containing the Arduino logo (an infinity symbol with a minus and plus sign). To the right of the logo, the text reads: "ARDUINO 1.8.9", "El software de código abierto Arduino (IDE) facilita escribir código y cargarlo en la pizarra. Se ejecuta en Windows, Mac OS X y Linux. El entorno está escrito en Java y se basa en Procesamiento y otro software de código abierto.", "Este software se puede utilizar con cualquier placa Arduino.", and "Consulte la [Introducción](#) página para obtener instrucciones de instalación." On the right side of the page, there is a teal sidebar with download links for "Windows", "Mac OS X", and "Linux". The Windows section says "Windows Installer, para Windows XP y hasta el archivo ZIP de Windows para una instalación no administrativa" and "La aplicación de Windows requiere Win 8.1 o 10" with a "Get" button. The Mac OS X section says "Mac OS X 10.8 Mountain Lion o más nuevo". The Linux section lists "Linux 32 bits", "Linux 64 bits", "Linux ARM 32 bits", and "Linux ARM 64 bits". At the bottom of the sidebar, it says "Notas de la versión de las fuentes de verificación del código fuente (sha512)".

Como puede observar, al costado derecho se encuentran los vínculos de descarga. Escoja el sistema operativo del computador donde está trabajando.

Paso 3:

Recuerde que Arduino es un software libre, por lo que ellos viven de las contribuciones voluntarias que den las personas que usan la plataforma. Si usted dese contribuir seleccione la opción "CONTRIBUIR Y DESCARGAR" de lo contrario seleccione "Solo descarga"

Contribuir al Software Arduino

Considere la posibilidad de apoyar el software Arduino contribuyendo a su desarrollo. (Los contribuyentes de impuestos de EE. UU., Tenga en cuenta que esta contribución no es deducible de impuestos). [Obtenga más información sobre cómo se utilizará su contribución.](#)



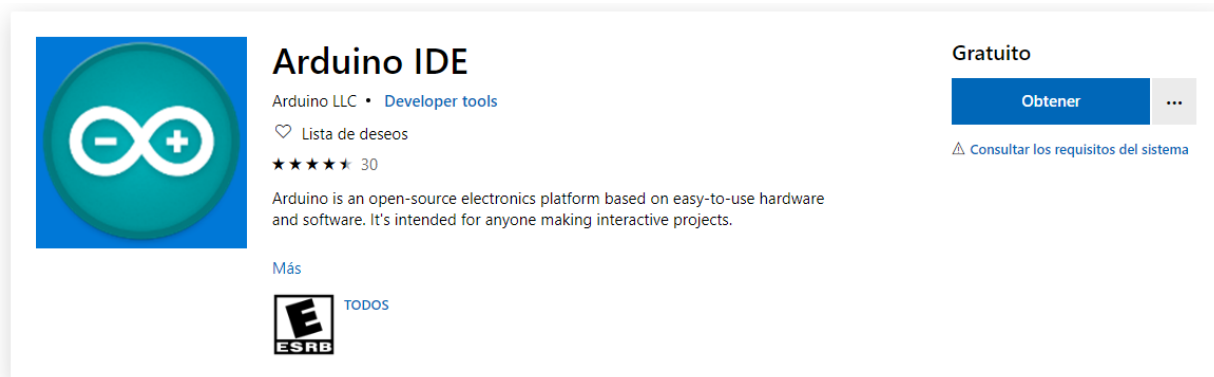
DESDE MARZO DE 2015, EL IDE DE ARDUINO HA SIDO DESCARGADO **31,328,825** VECES. (¡IMPRESIONANTE!) NO MÁS, SOLO PARA LOS TABLEROS DE ARDUINO Y GENUINO, CIENTOS DE EMPRESAS DE TODO EL MUNDO UTILIZAN EL IDE PARA PROGRAMAR SUS DISPOSITIVOS, INCLUIDOS COMPATIBLES, CLONES Y MATERIALES AISLADOS. ¡AYUDE A ACELERAR SU DESARROLLO CON UNA PEQUEÑA CONTRIBUCIÓN! RECUERDE: LA FUENTE ABIERTA ES AMOR!

\$ 3 \$ 5 \$ 10 \$ 25 \$ 50 OTRO

Solo descarga **CONTRIBUIR Y DESCARGAR**

Paso 4:

Una vez seleccionada la opción de descarga, el sistema lo direccionará a la tienda de descargas, así:

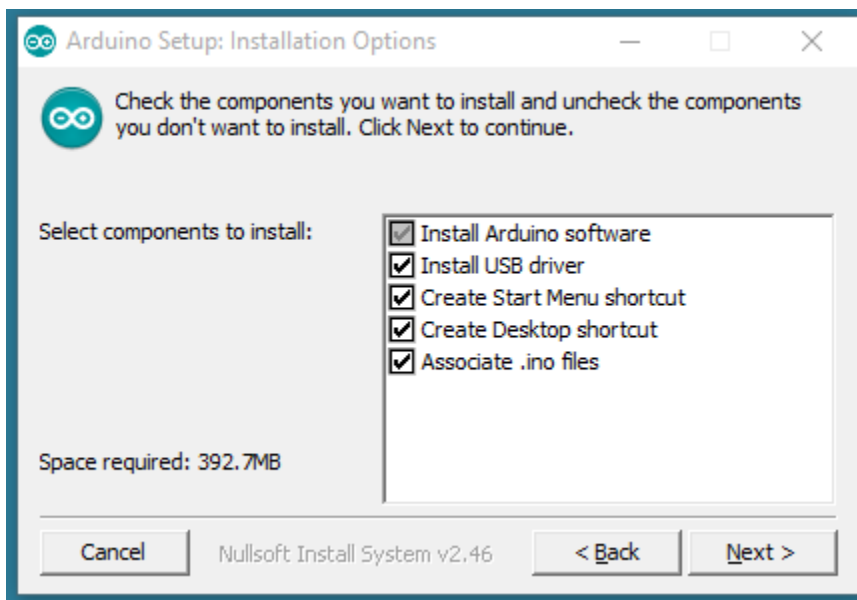
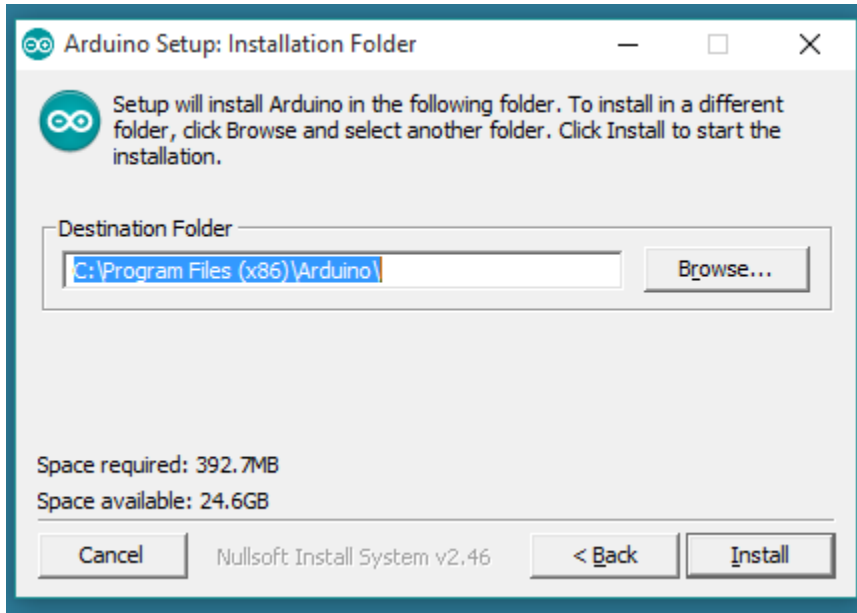
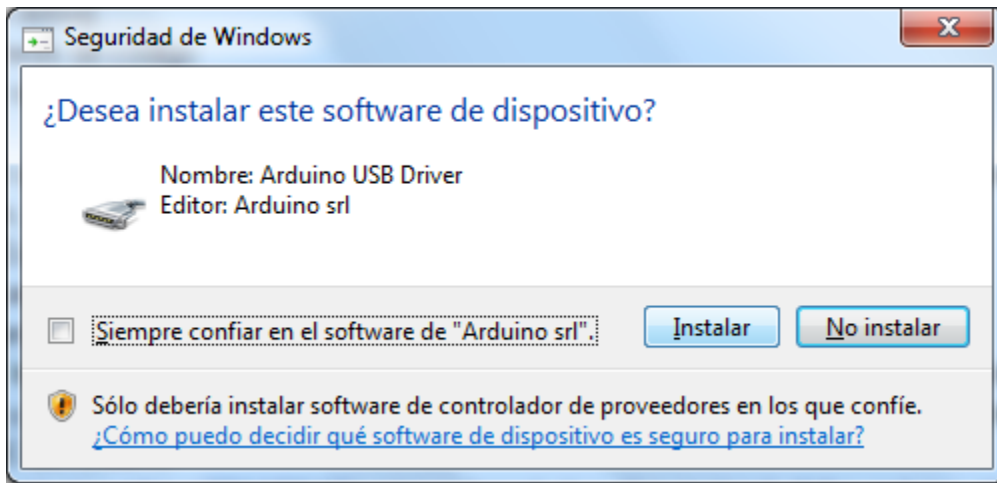


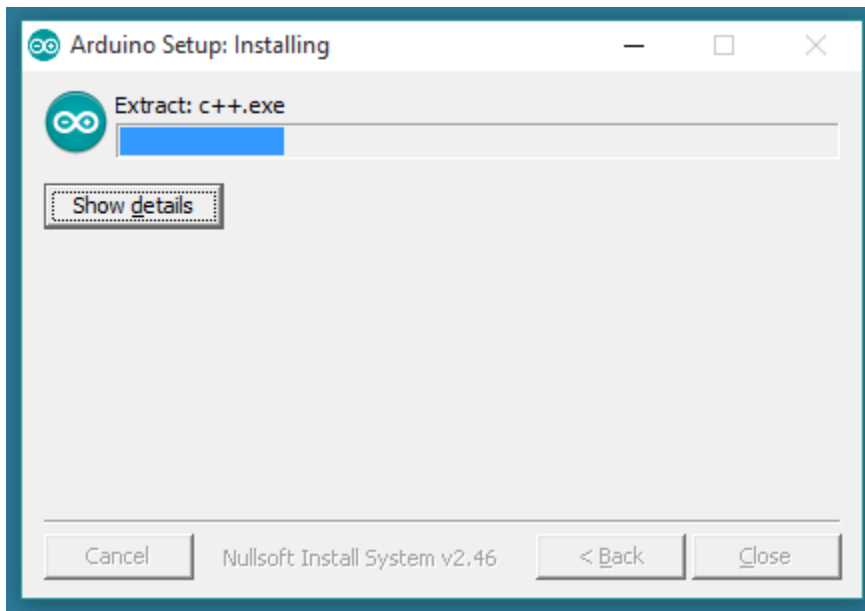
Arduino IDE
Arduino LLC • Developer tools
Lista de deseos
★★★★★ 30
Arduino is an open-source electronics platform based on easy-to-use hardware and software. It's intended for anyone making interactive projects.
Más
ESRB TODOS

Gratuito
Obtener ...
[Consultar los requisitos del sistema](#)

Paso 5:

Se inicia la descarga posterior a su autorización.

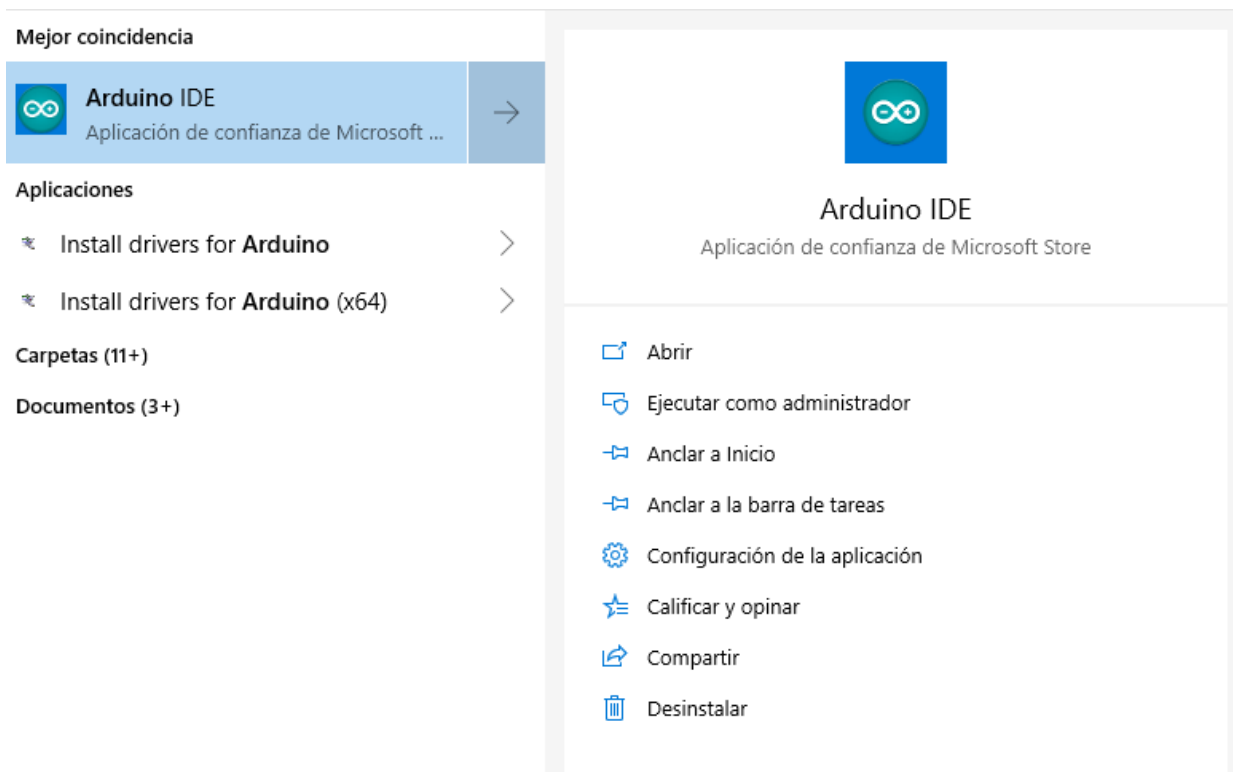




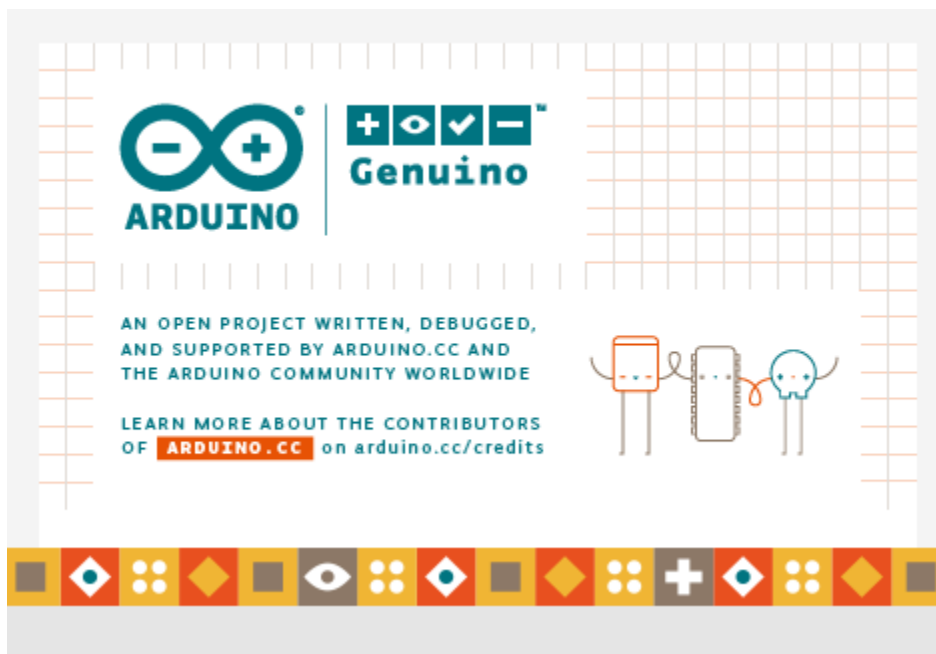
Vídeo 39

Paso 6:

Buscamos el acceso generado para Arduino en nuestro computador y vamos a iniciar el IDE de Arduino:



Al ejecutar el programa, se cargará una ventana como estas:



Paso 7:

Posterior a la carga completa del IDE de Arduino, se abrirá una ventana con un proyecto nuevo:



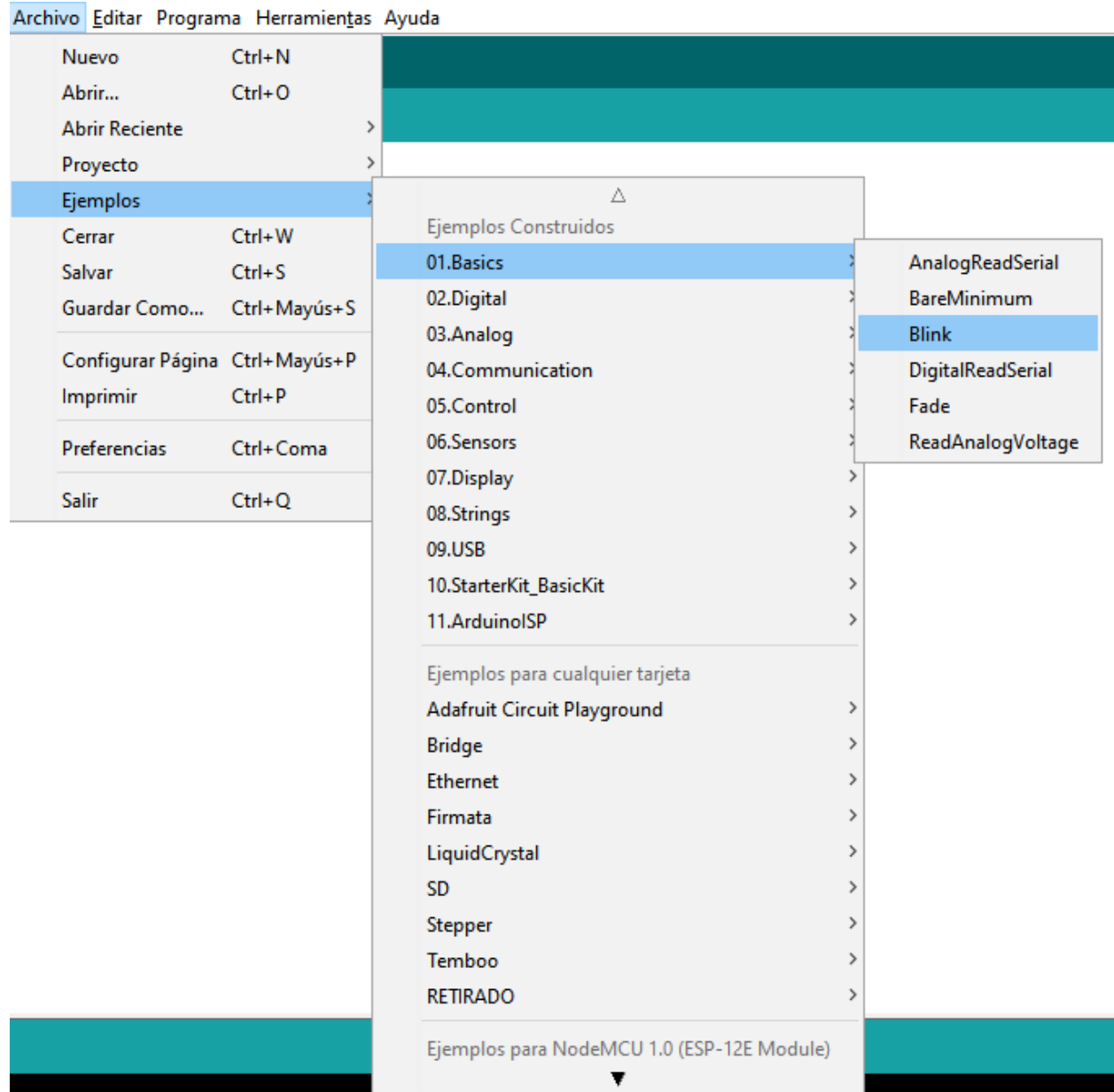
Estos son todos los pasos que debe seguir para garantizar que el IDE de Arduino quede instalado en su computador. En la siguiente sección vamos a conocer un poco más sobre el contenido de la plataforma y como interactuar con ella.

Conociendo la herramienta de desarrollo IDE Arduino

Archivo:



En esta pestaña podrá crear y abrir proyectos. También podrá usar los ejemplos precargados para hacer pruebas iniciales del funcionamiento de la placa.



Vídeo 40

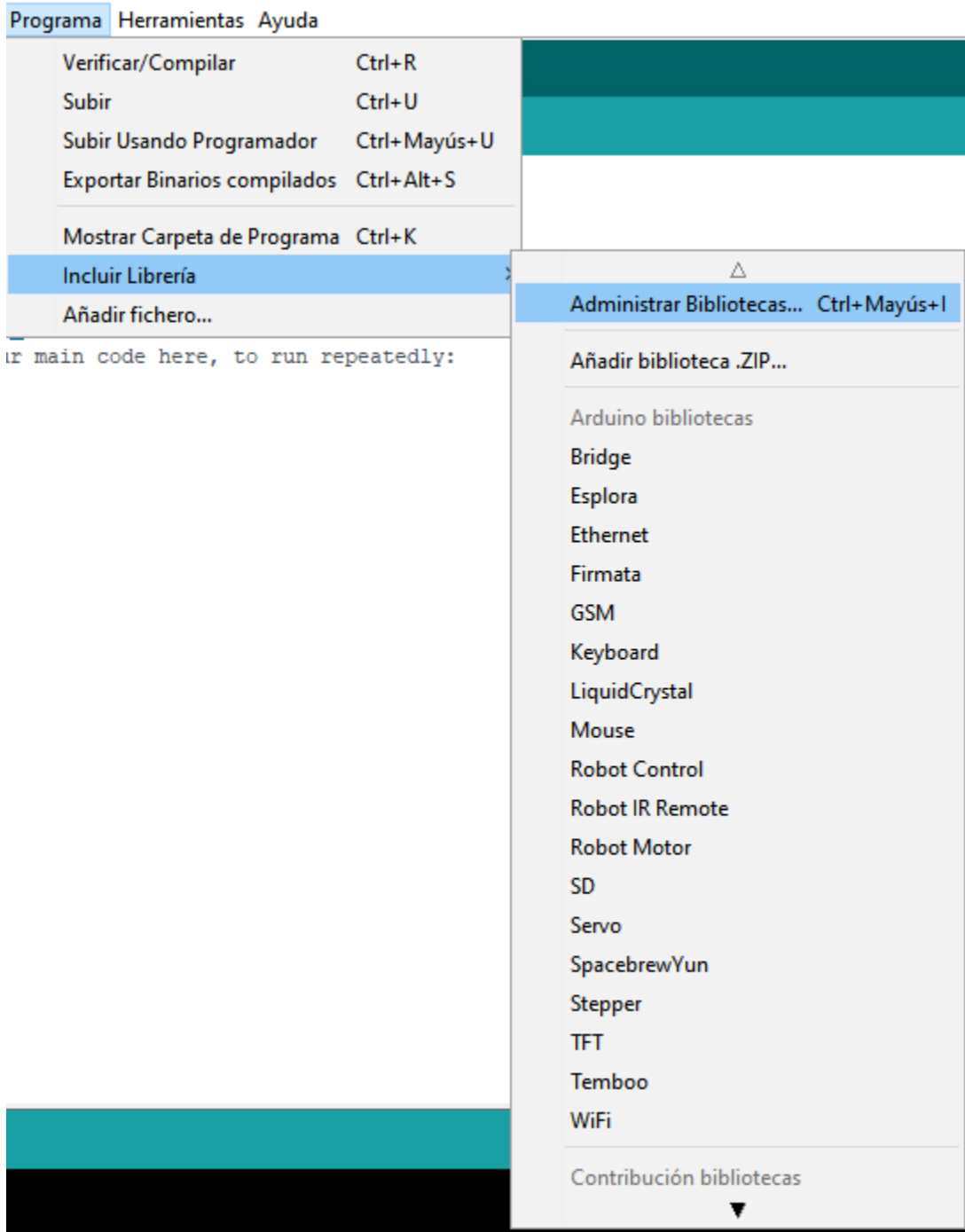
Editar:

En esta opción podrá deshacer y rehacer, copiar y pegar, buscar, ir a un número de línea, entre otros.

Editar Programa Herramientas Ayuda	
Deshacer	Ctrl+Z
Rehacer	Ctrl+Y
Cortar	Ctrl+X
Copiar	Ctrl+C
Copiar al Foro	Ctrl+Mayús+C
Copiar como HTML	Ctrl+Alt+C
Pegar	Ctrl+V
Selecciona Todo	Ctrl+A
Ir a línea...	Ctrl+L
Comentar / Descomentar	Ctrl+Barra
Aumentar Sangría	Tabulador
Disminuir Sangría	Mayús+Tabulador
Incrementa Tamaño Fuente	Ctrl+Más
Reducir Tamaño de Fuente	Ctrl+Menos
Buscar...	Ctrl+F
Buscar Siguiente	Ctrl+G
Buscar Anterior	Ctrl+Mayús+G

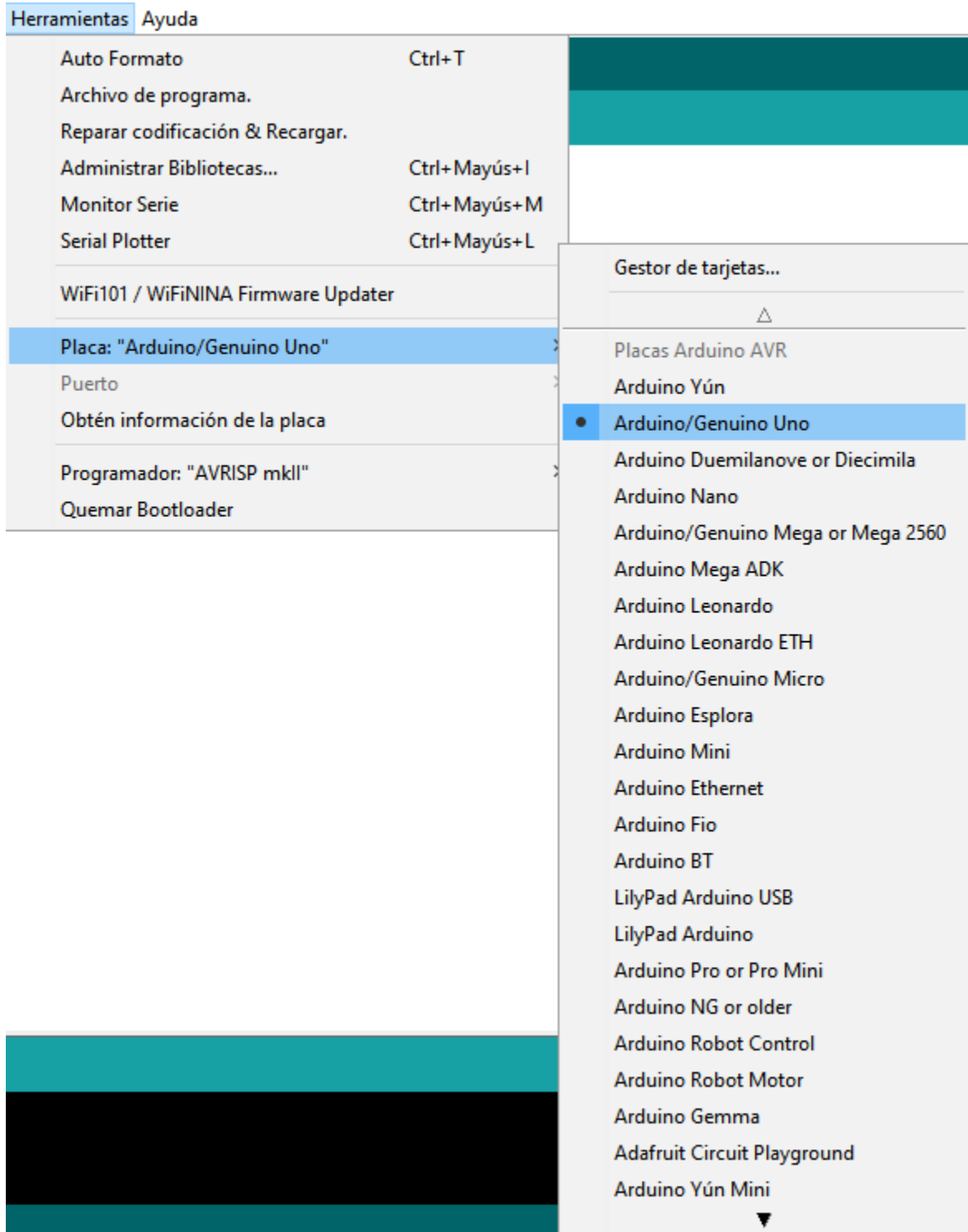
Programa:

Esta es una de las pestañas mas usadas en el IDE de Arduino, porque con ella se puede compilar un código e incluir librerías elaboradas por la comunidad Arduino. Mas adelante haremos un ejercicio de cargar una librería para optimizar las funciones de nuestra placa.



Herramientas:

En esta pestaña podemos activar el monitor serial para revisar las observaciones impresas del código, cambiar la placa e incluso seleccionar un puerto USB de donde se encuentra conectada la placa de Arduino. Explorando la opción de placas podrá ver todas las placas que vienen instaladas por defecto, sin embargo puede agregar otras placas escogiendo la opción "Gestor de tarjetas"



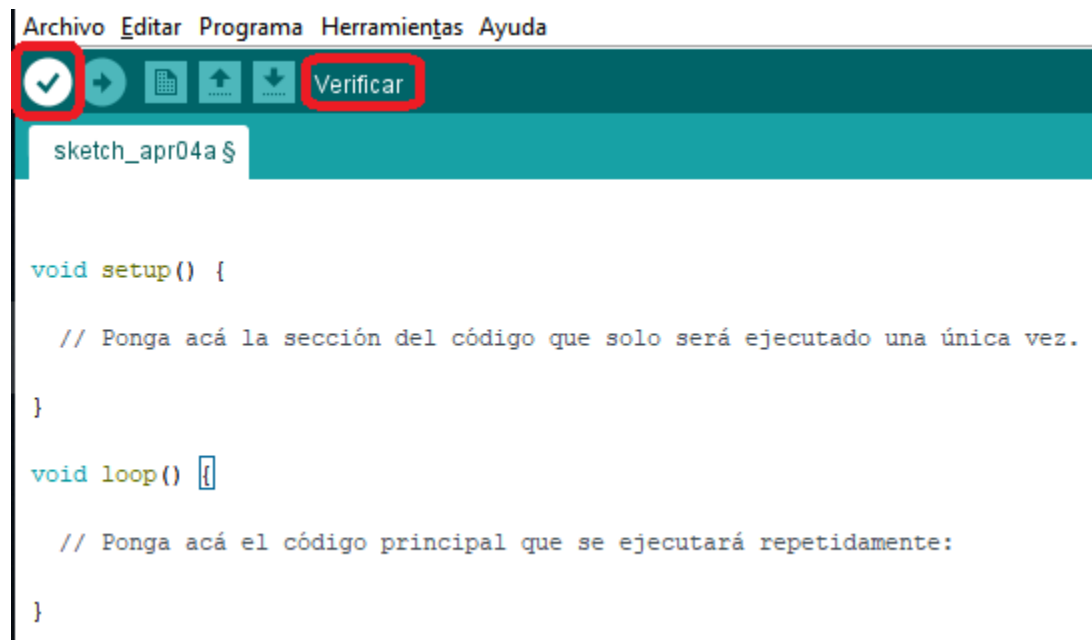
Ayuda:

Por último podrá hacer uso de las herramientas de ayuda que ha dispuesto Arduino.

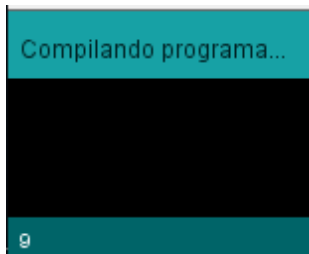


Botón verificar:

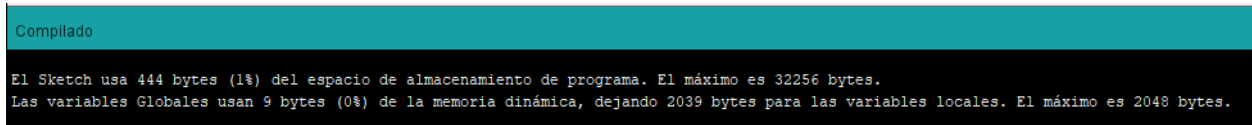
Es un buen hábito que siempre que se ha creado o modificado un código, verificar si todos los componentes solicitados han sido incluidos. Para eso nos valemos de la opción Verificar.



Una vez se da clic en ella podemos encontrar, en la parte inferior de la pantalla, el resultado de la verificación, así:



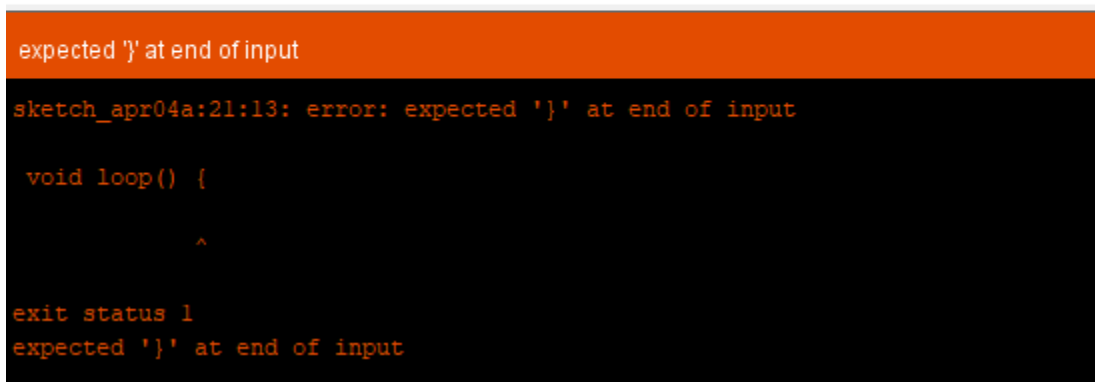
Si la revisión no tiene errores, deberá presentarse una confirmación con los resultado de la verificación



Vídeo 41

Vamos a simular un error para que veamos lo que pasa cuando la verificación no pasa las pruebas:

```
void setup() {  
  
    // Ponga acá la sección del código que solo será ejecutado una única vez.  
  
}  
  
void loop() {  
  
    // Ponga acá el código principal que se ejecutará repetidamente:
```

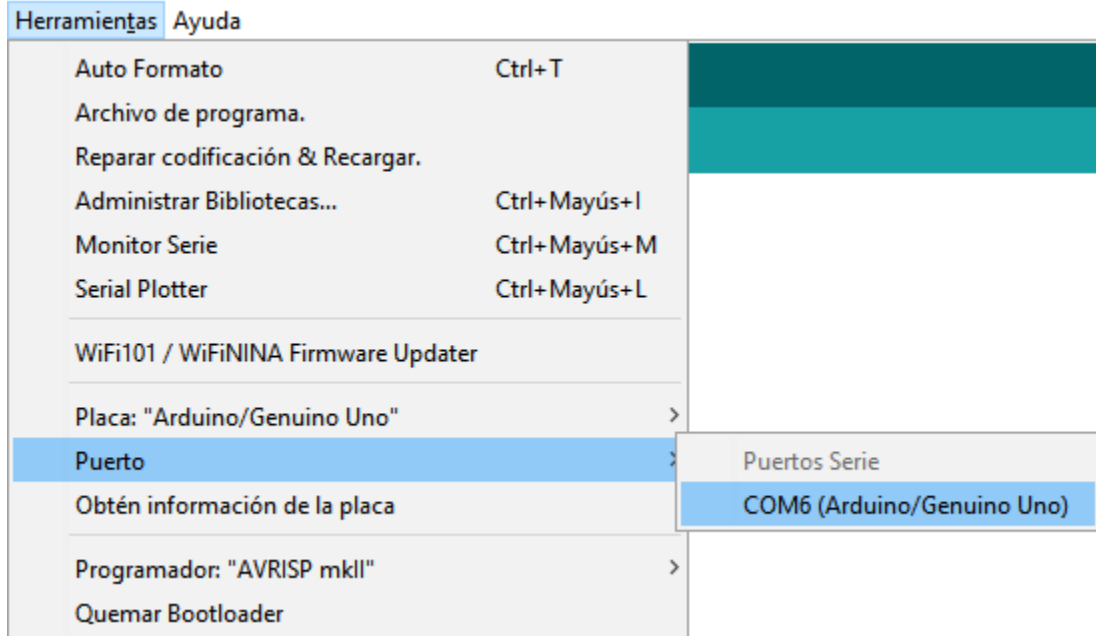


Al código anterior le quitamos una llave } y podemos ver como nos indica (en rosado) que hay una expresión que no está cerrada, adicionalmente nos indica (en naranja) que se espera un cierre a una sentencia previamente abierta.

Conectando la placa Arduino UNO.

Antes de continuar con la exploración de la herramienta, vamos a conectar la primera placa de Arduino para poder cargarle un código de ejemplo. Para esto vamos a conectar la placa Arduino UNO a un puerto USB del computador en el que está instalado el IDE de Arduino.

Una vez conectada la placa, lo invitamos a dirigirse a la pestaña Herramientas y seleccionar la placa Arduino UNO. Posteriormente, en la misma pestaña, debe seleccionar el puerto COM en el que se indique que se encuentre conectada la placa:

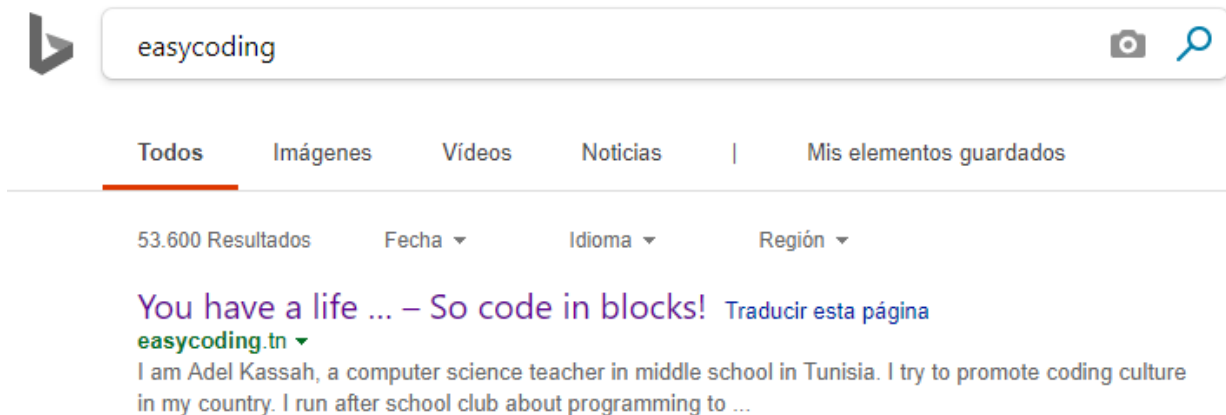


Esta acción le va a permitir subir un código a la placa, porque ésta ya se encuentra conectada a un puerto USB.

Vídeo 42

Mi primer código.

Todo está listo para que carguemos el primer código, sin embargo, vamos a hacer uso de funciones de bloques para que la programación sea mas sencilla. Acá vamos a hacer uso de otra herramienta gratuita y en línea que nos va a permitir diseñar código con unos pocos pasos. En un buscador web vamos a escribir [Easycoding.tn](https://easycoding.tn)



Luego de dar clic en el enlace, vamos a buscar, a la izquierda de la pantalla, el apartado "CODE ARDUINO WITH BLOCS" y escogemos la bandera de España (Roja y Amarillo) para trabajar con la plataforma en español.

CODE ARDUINO WITH BLOCS

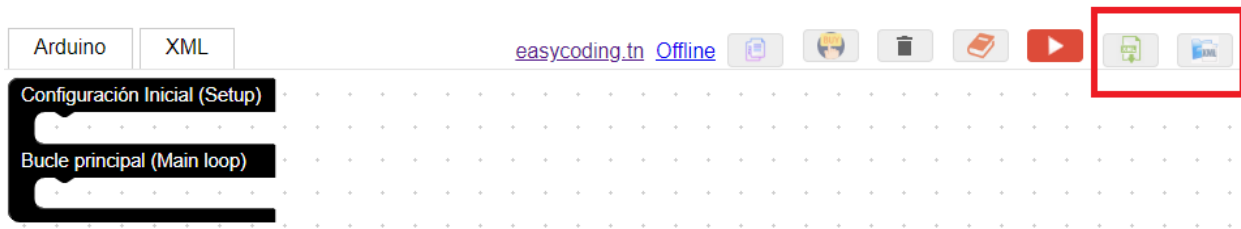


Una pantalla como estas se mostrará para dar inicio al uso de los bloques disponibles en la plataforma.



Este sistema no permite guardar en línea el código diseñado, sin embargo, si podemos descargar el contenido para cargarlo posteriormente y continuar con los bloques elaborados. Para esto debemos ir a la parte superior derecha, así:

El botón de la izquierda es el que se usa para salvar el código y el de la derecha para cargar el XML.



Vamos a usar solo un par de funciones, pero le hacemos una invitación para que explore cada campo con diferentes combinaciones, buscando innovar con el aprendizaje que adquiera.

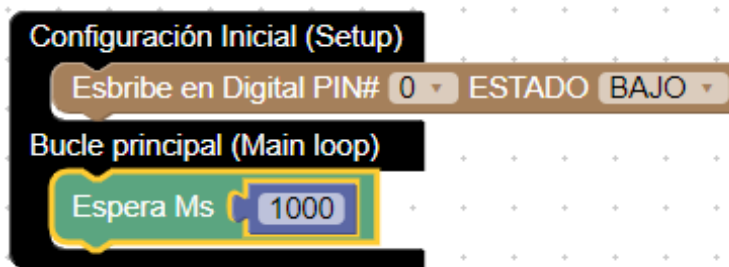
Al seleccionar ENTRADA/SALIDA escogemos la opción Digital y el bloque "Escribe en Digital PIN #0 ESTADO ALTO, y lo ponemos en la "Configuración Inicial (Setup)"



Vamos a escoger en el módulo Varios la opción "Espera Ms" 1000 y lo vamos a ensamblar en "Bucle principal (Loop)".



Usted debe tener algo así:



Ahora vamos a copiar y pegar esto mismos bloques para crear un sistema que prenda ponga en 5V el pin 0 durante un segundo y luego pong en 0V el pin 0 durante otro segundo. Esta secuencia se repite de forma ilimitada mientras la placa esté alimentada.



Vídeo 43

Este código ya está listo, pero al IDE de Arduino no podemos llevar estos bloques, por lo que vamos a convertirlos al código que el IDE si pueda interpretar. Para eso, en la parte superior vamos a dar clic en la pestaña Arduino.

Bloques	Arduino	XML
---------	---------	-----

```

void setup()
{
  pinMode(0, OUTPUT);
  digitalWrite(0, LOW);
}

void loop()
{
  delay(1000);
  digitalWrite(0, HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(0, LOW);
}

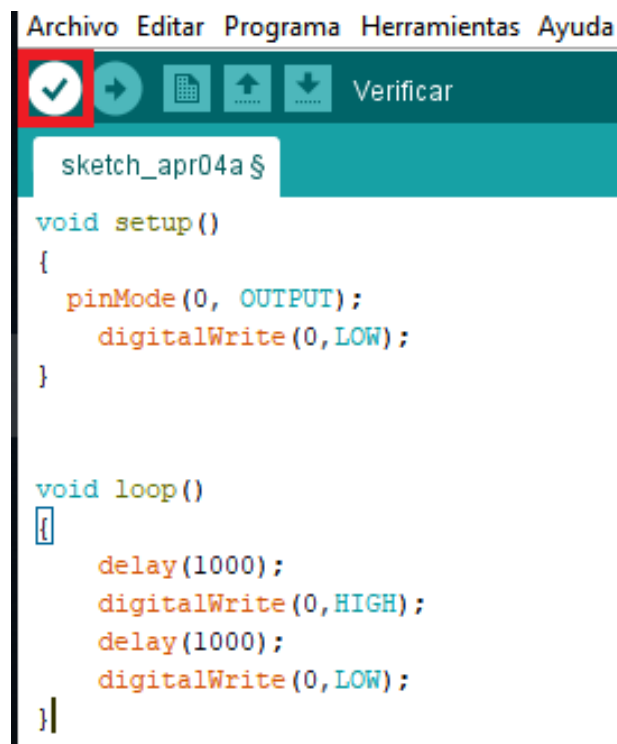
```


El código que está acá descrito es suficiente para que nuestra placa lo pueda cargar y ejecutar. Vamos a copiar estas setencias desde el void setup () hasta la última llave }. Lo copiamos también a continuación para que pueda copiarlo en el IDE de Arduino.

```
void setup()
{
  pinMode(0, OUTPUT);
  digitalWrite(0,LOW);
}

void loop()
{
  delay(1000);
  digitalWrite(0,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(0,LOW);
}
```

Veamos como queda el código copiado en el IDE de Arduino



Archivo Editar Programa Herramientas Ayuda

✓ → 📄 ⬆️ ⬇️ Verificar

sketch_apr04a \$

```
void setup()
{
  pinMode(0, OUTPUT);
  digitalWrite(0,LOW);
}

void loop()
{
  delay(1000);
  digitalWrite(0,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(0,LOW);
}
```

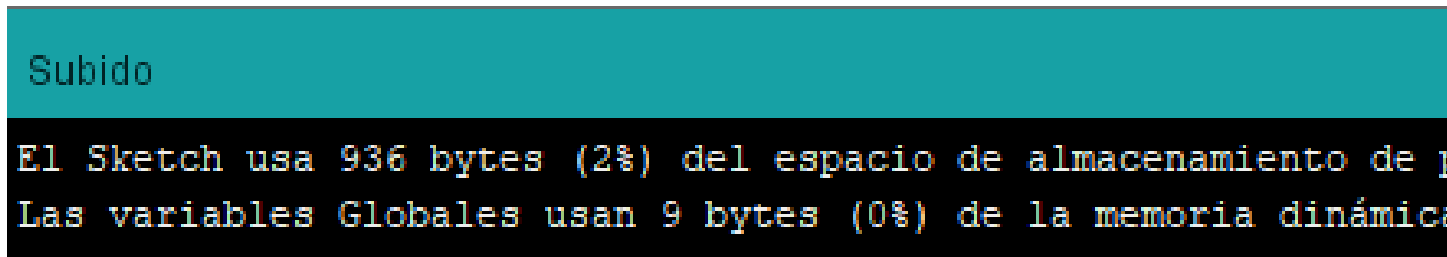
Una vez verificado el código pegado, podemos subirlo en la placa Arduino UNO. Para esto seleccionamos la opción subir:



```
void setup()
{
  pinMode(0, OUTPUT);
  digitalWrite(0,LOW);
}

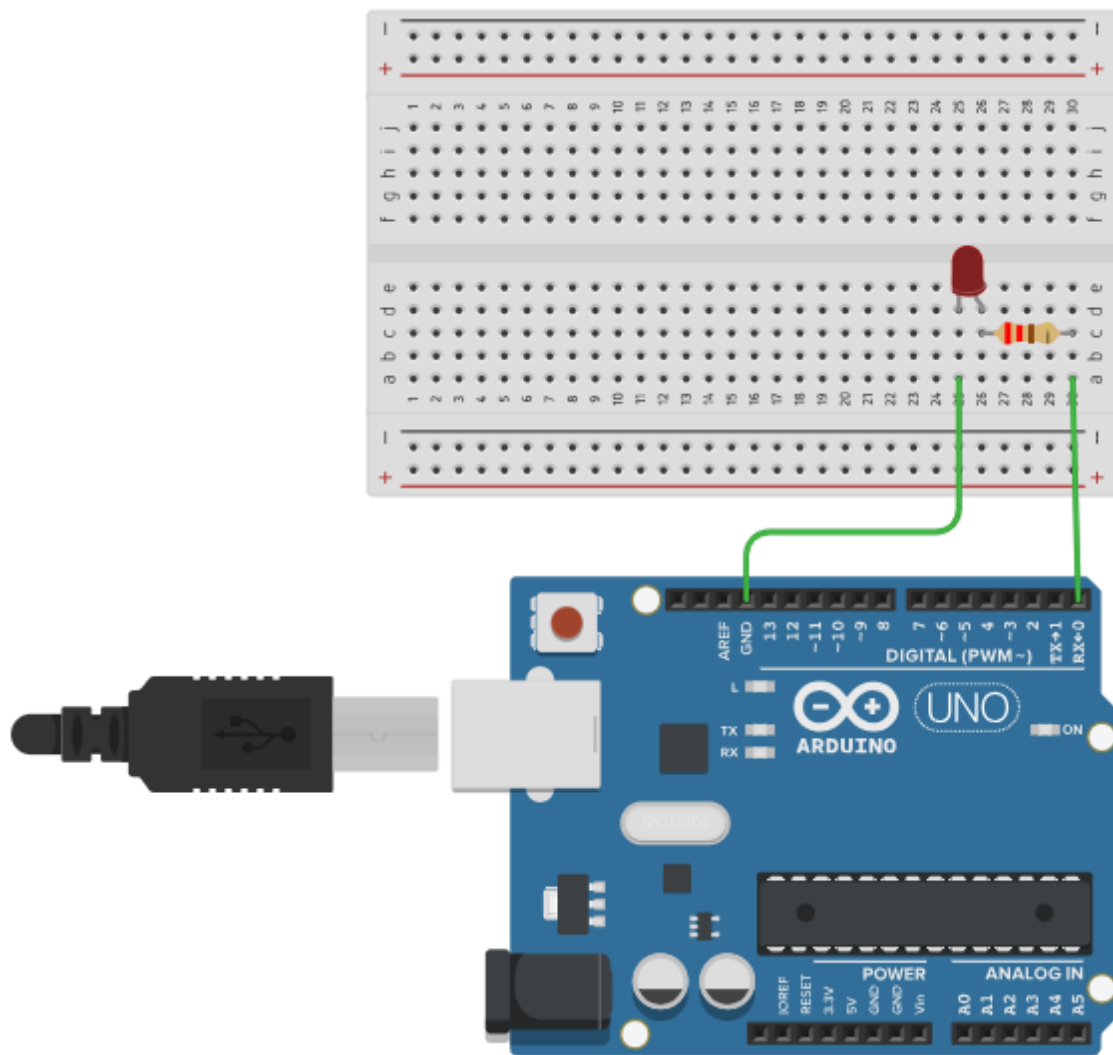
void loop()
{
  delay(1000);
  digitalWrite(0,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(0,LOW);
}
```

Si el código se puede subir sin novedades, el IDE de Arduino le mostrará en la parte inferior lo siguiente:



El código ya subido en la placa solo le falta un circuito donde se verifique que funciona según lo programado. Para eso le pedimos que realice el siguiente montaje:

[Vídeo 44](#)

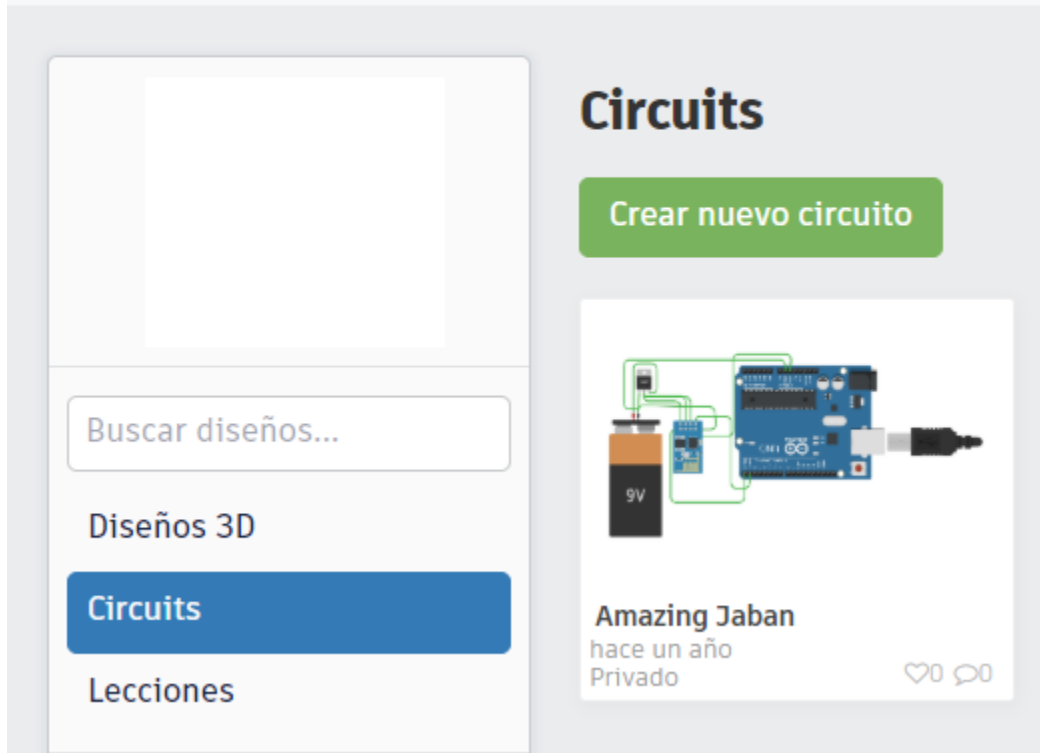


Felicitaciones, si ha llegado hasta este punto ya puede cambiar las esperas (delay) y programar la placa para que el LED prenda y apague mas rápido o mas despacio. Recuerde que este contenido solo es un abrebotas de todo lo que puede lograr, si al terminar cada apartado dedica un tiempo adicional para explorar la herramienta, leer y ver tutoriales e implementar diversidad de opciones.

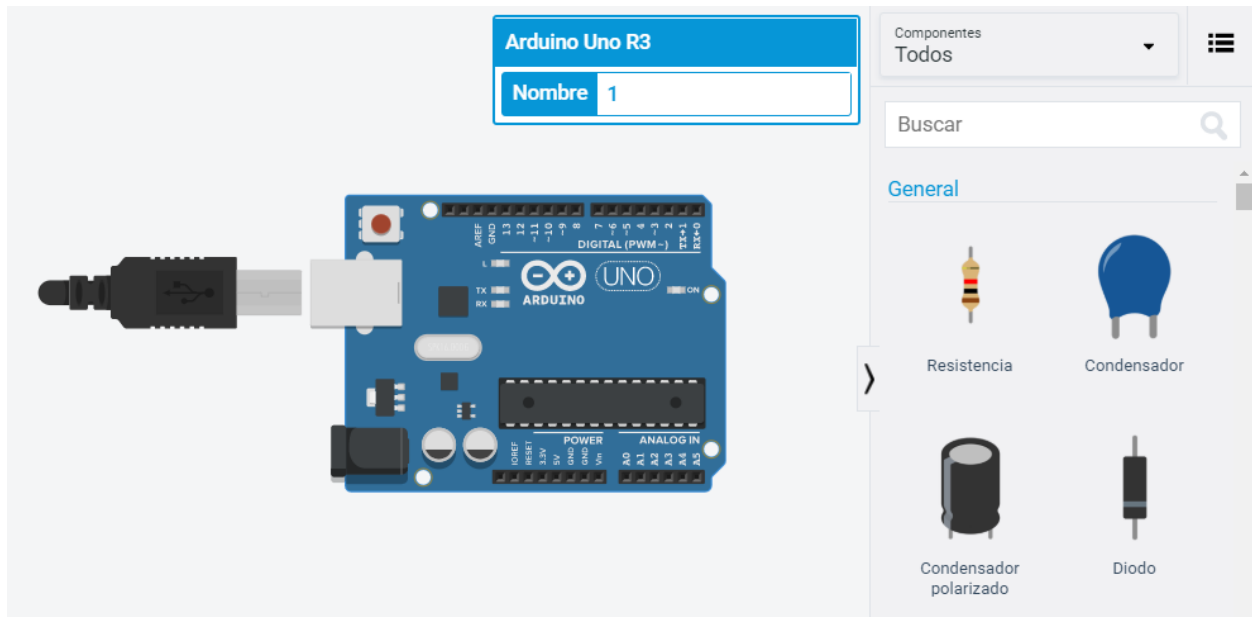
Es posible que easycoding.tn no sea suficiente para “simular” como funcionaría el código cargado en una placa de Arduino. Para subsanar esta novedad, podemos usar a Tinkercad, una plataforma que contiene un gran número de placas, componentes electrónicos y hasta instrumentos de medida.

Para acceder a esta plataforma gratuita solo debemos ingresar a <https://www.tinkercad.com/> y seleccionar la opción Circuits.

Vídeo 45

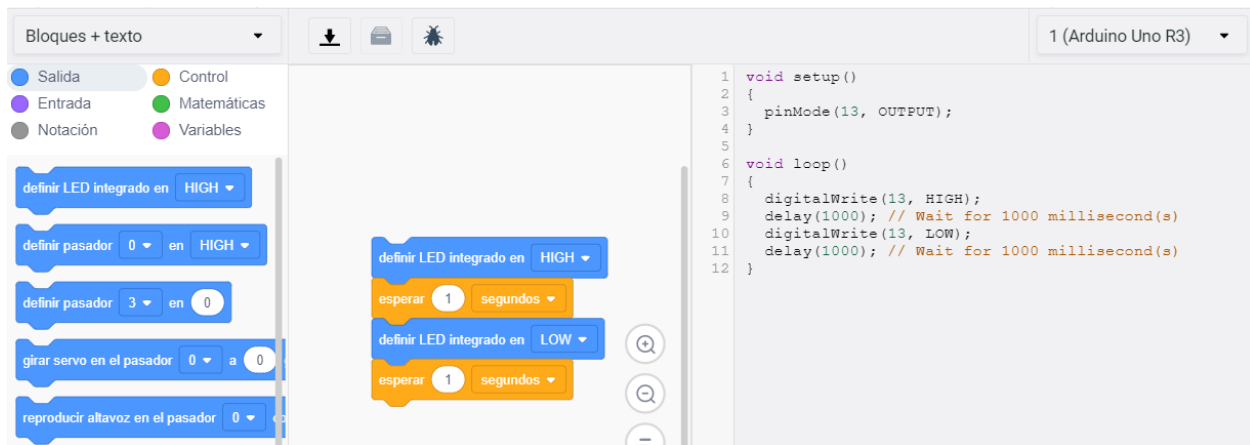


Al seleccionar "Crear nuevo circuito" verá algo así:



Lo invitamos a explorar todos los componentes incluidos en esta plataforma, que le permitirán simular muchos códigos, aún sin necesitarlos físicos.

Al seleccionar la opción Bloques + Texto, podrá desarrollar código Arduino basado en bloques y ver en tiempo real como éstos se convierten en código para poder ser usado en el IDE de Arduino.



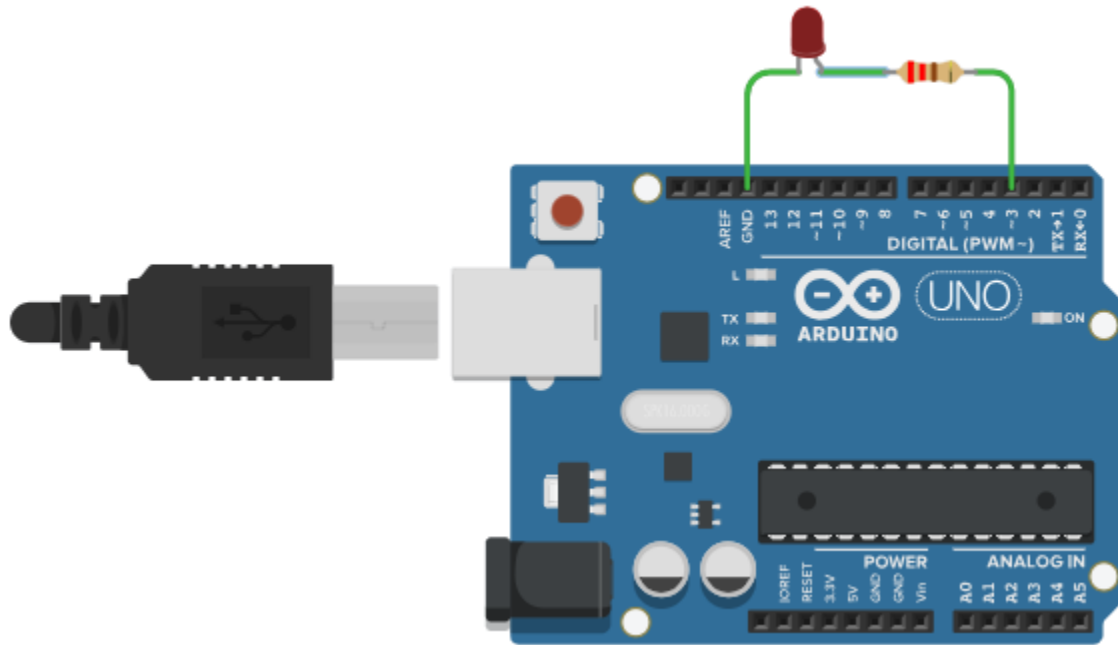
Moduladores de Ancho de Pulso PWM

Una de las herramientas más usadas para el control de motores o dimmer para regular la intensidad de la iluminación son los PWM. Como puede observarse en la imagen anterior, una de las salidas/entradas tiene un símbolo que precede el número del pin (~). Esto significa que estos pines pueden ser configurados como PWM al indicar que son entradas/salidas analógicas.

Para ver el funcionamiento de esta opción, lo invitamos a subir el siguiente código en la tarjeta Arduino.

```
void setup()
{
  pinMode(3, OUTPUT);
  analogWrite(3,0);
}
void loop()
{
  for (int contador = 0; contador <= 255; contador=contador+1) {
    analogWrite(3,contador);
    delay(10);
  }
  for (int contador = 255; contador >= 0; contador=contador-1) {
    analogWrite(3,contador);
    delay(10);
  }
}
```

El circuito electrónico se debe ver así:



Este circuito hace que el bombillo evanezca y desvanezca de forma continua para generar esa sensación de encendido y apagado suave, como en los Dimmer.

Vídeo 46

La tarjeta del Internet de las Cosas IoT

Vamos a dar un paso al futuro, a partir de ahora vamos usar otra placa diseñada para la favorecer la integración entre el hardware, el software y las bases de datos Real Time Firebase. Est tarjeta es llamada ESP8266 también conocida como ESP12E.



Installing with Boards Manager

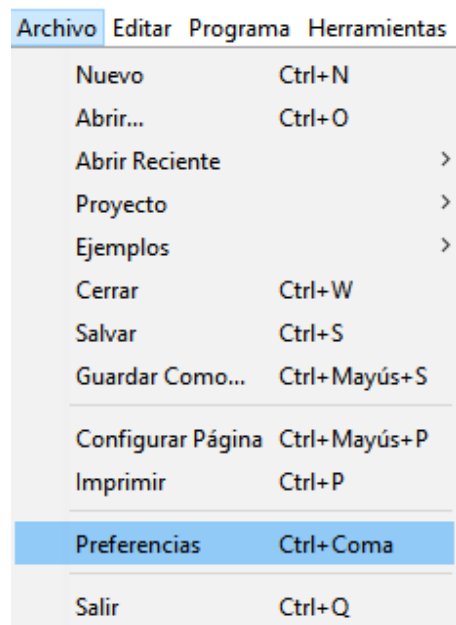
Starting with 1.6.4, Arduino allows installation of third-party platform packages using Boards Manager. We have packages available for Windows, Mac OS, and Linux (32 and 64 bit).

- Install the current upstream Arduino IDE at the 1.8.7 level or later. The current version is at the [Arduino website](#).
- Start Arduino and open Preferences window.
- Enter `http://arduino.esp8266.com/stable/package_esp8266com_index.json` into *Additional Board Manager URLs* field. You can add multiple URLs, separating them with commas.
- Open Boards Manager from Tools > Board menu and install *esp8266* platform (and don't forget to select your ESP8266 board from Tools > Board menu after installation).

Paso 3:

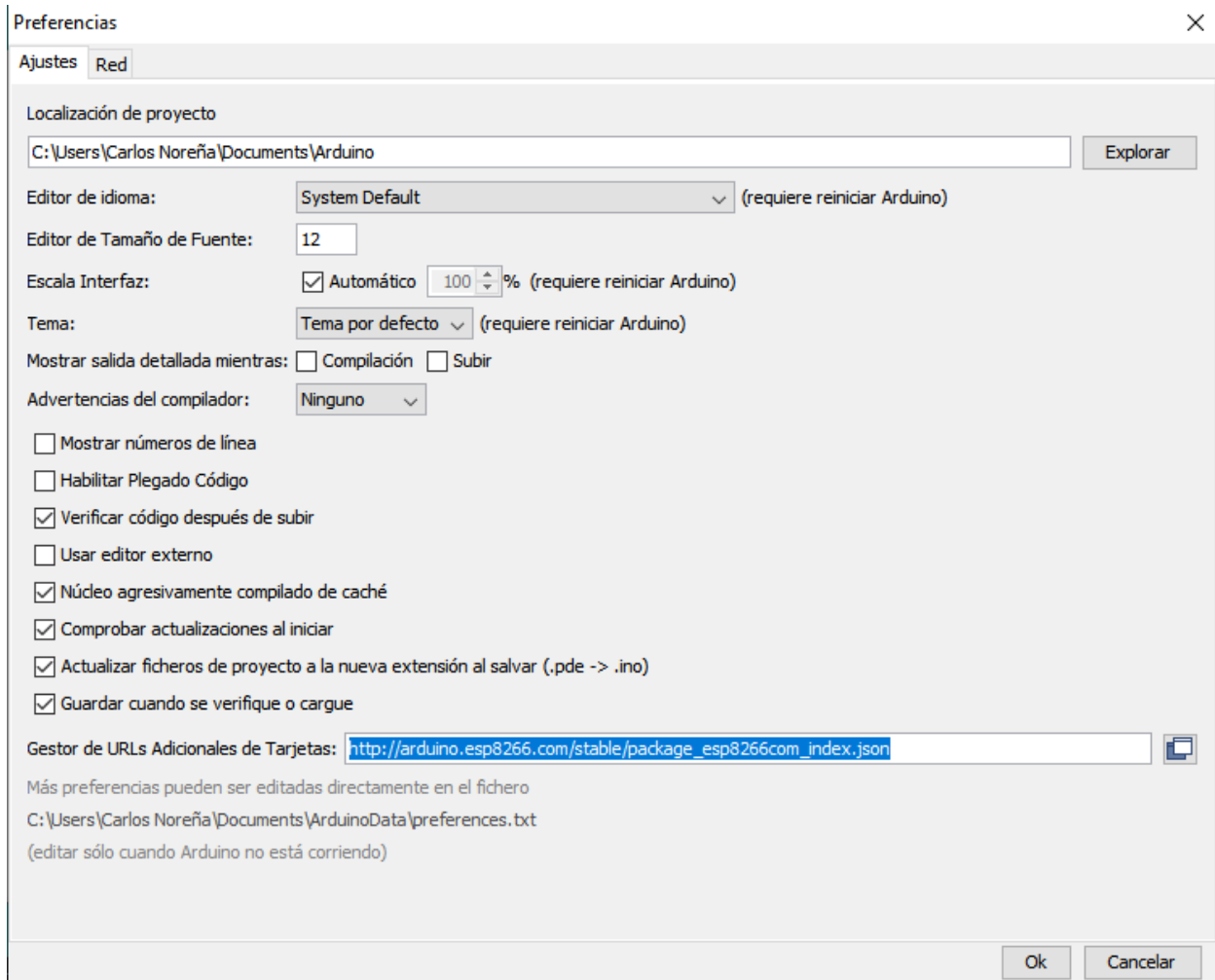
Copie la dirección http, la va a necesitar para cargar la nueva placa en el IDE de Arduino. Ahora abra el IDE de Arduino y dirijase a la opción Archivo/Preferencias:

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



Paso 4:

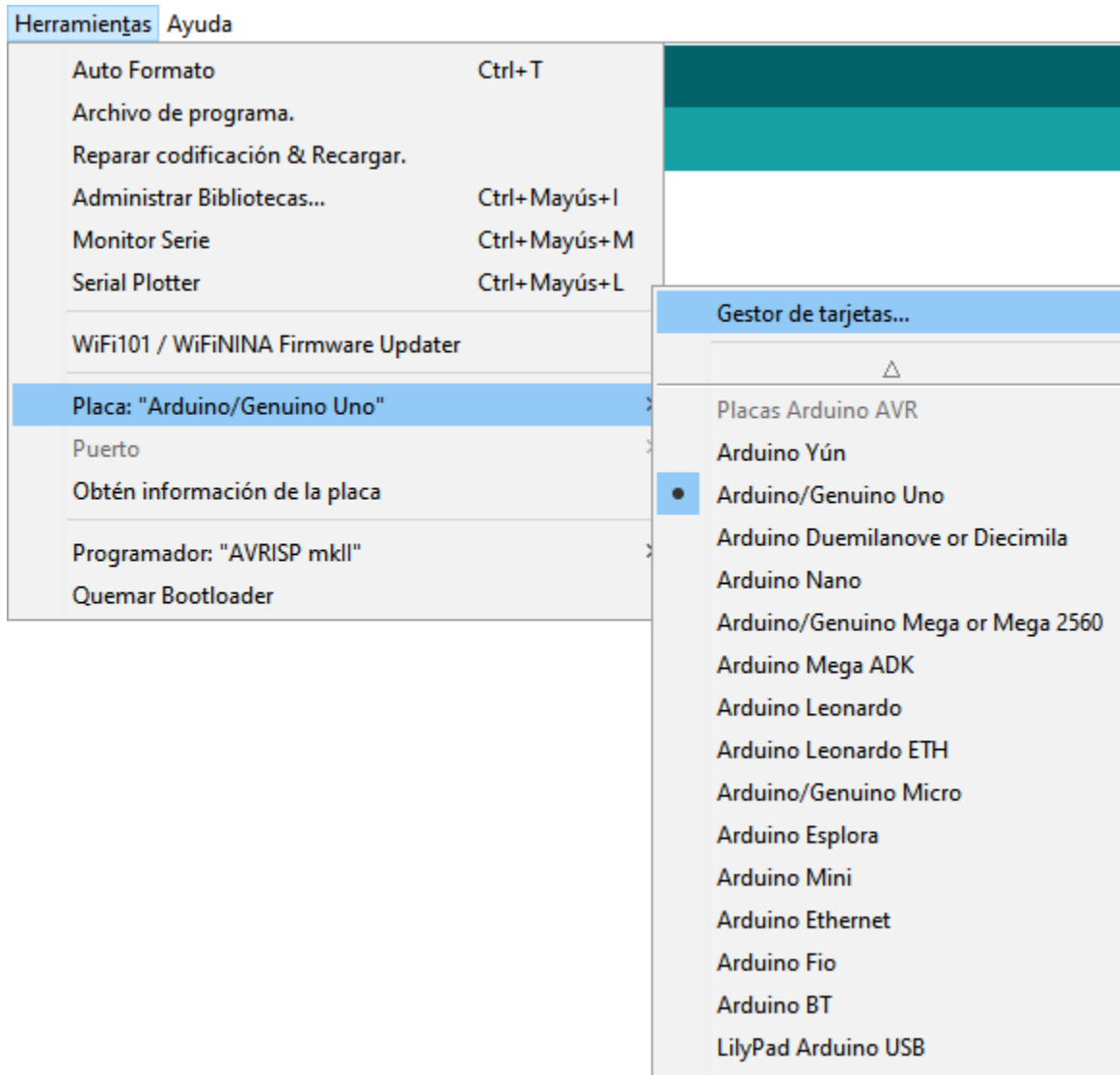
Pegue la url en el campo Gestor de URLs Adicionales de Tarjetas, así:



Vídeo 47

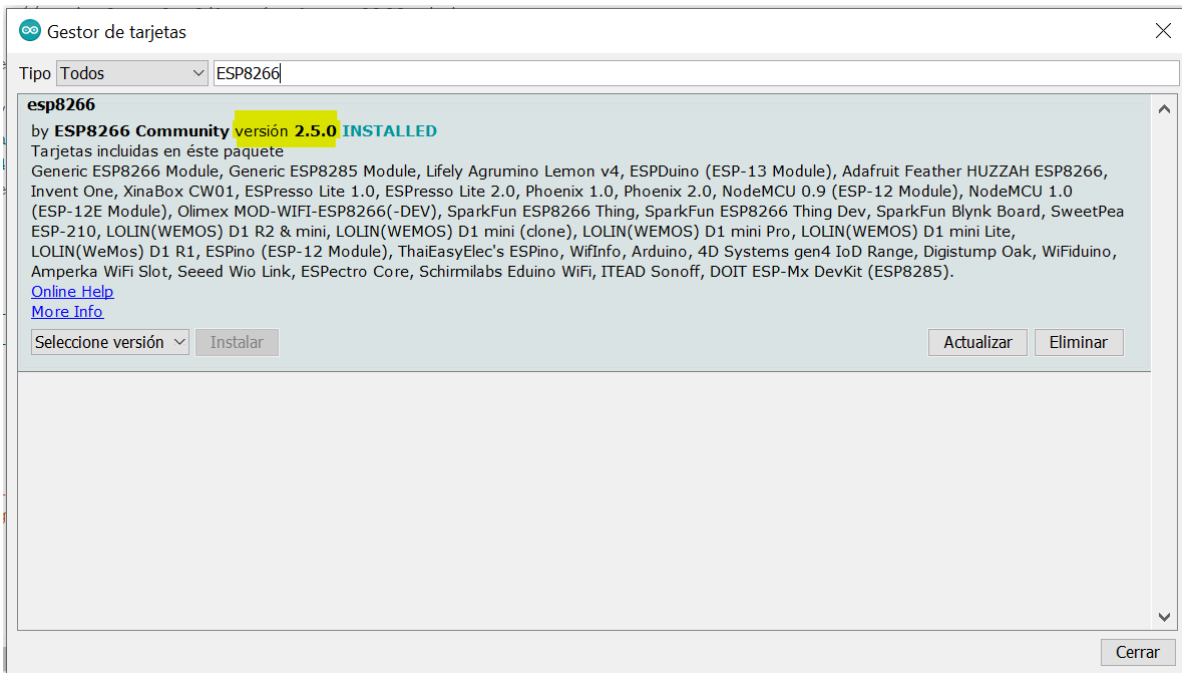
Paso 5:

Ahora, con el gestor incluido, vamos a abrir la pestaña Herramientas y seleccionamos Gestor de Tarjetas en la opción placas:



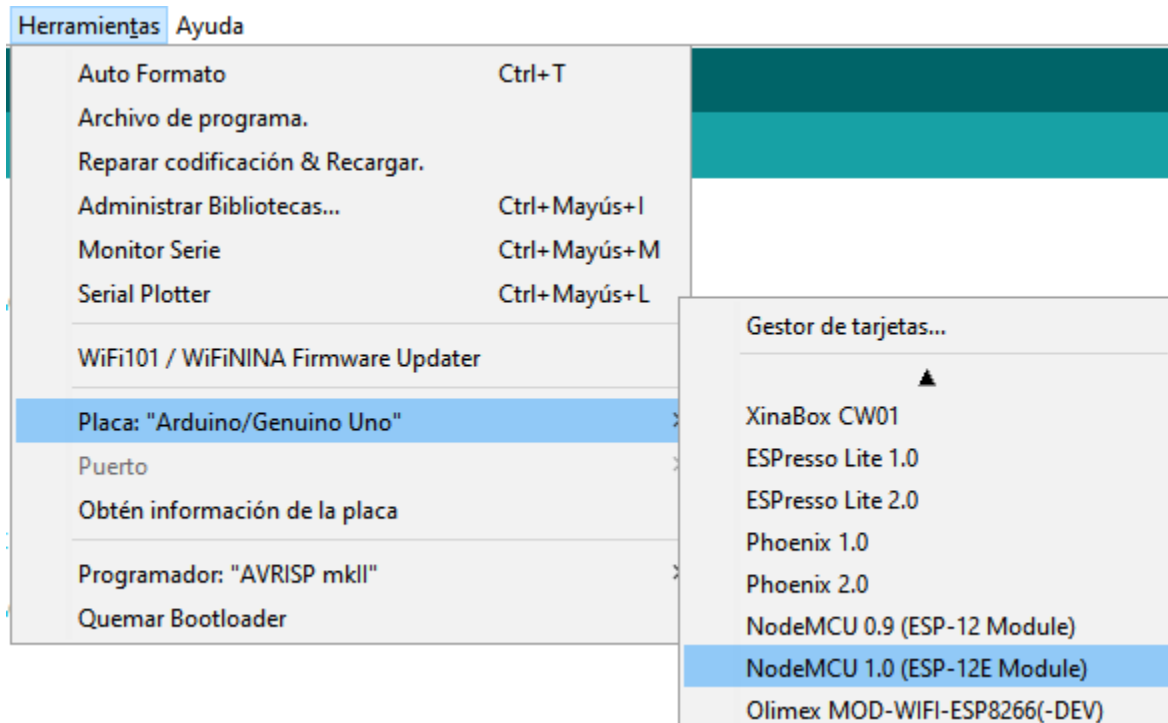
Paso 6:

En la caja de texto de la parte superior de la ventana emergente, vamos a escribir ESP8266 y vamos a instalar la **versión 2.5.0** de la tarjeta ESP8266. Si su ESP no ha sido reconocida por vía USB, intente descargando los Drivers que se recomiendan en la parte inferior de la tarjeta. Para el caso de la ESP8266 que contiene el Kit del Internet de las Cosas, puede descargar los [Drivers CP2102](#)



Paso 7:

Ahora debemos seleccionar la placa NodeMCU1.0 ESP-12E, que conectaremos mas adelante para compilar los códigos del internet de las cosas.



Vídeo 48

Paso 8:

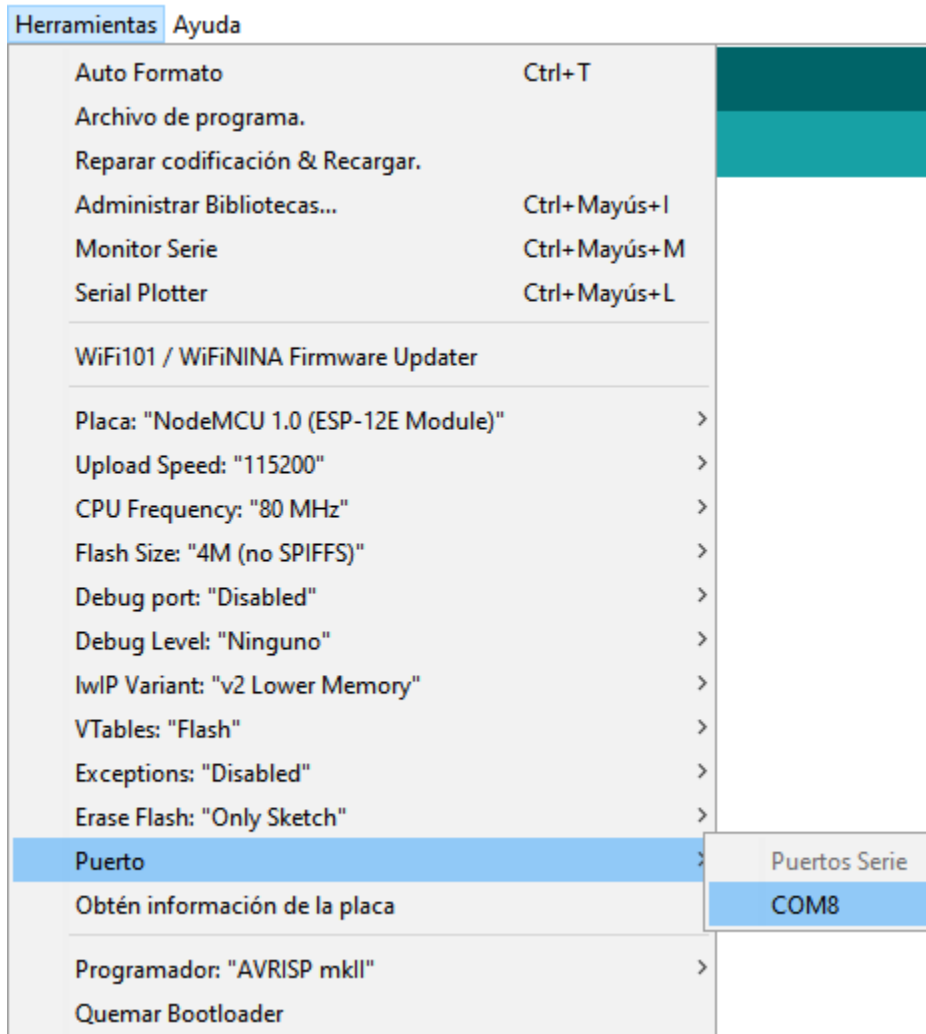
Hacemos una pequeña modificación al código, cambiando el pin de salida a D0 así:

```
void setup()
{
  pinMode(2, OUTPUT);
  digitalWrite(2,LOW);
}

void loop()
{
  delay(1000);
  digitalWrite(2,HIGH);
  delay(1000);
  digitalWrite(2,LOW);
}
```

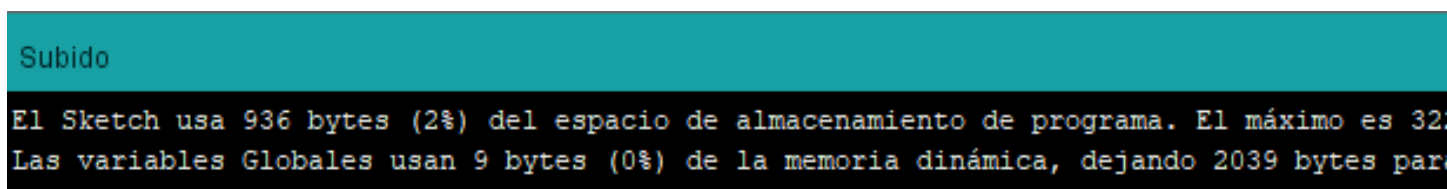
Paso 9:

Se conecta el cable USB a la placa ESP8266 y luego verificamos en Herramientas/Puertos el COM donde se encuentra conectada la placa.



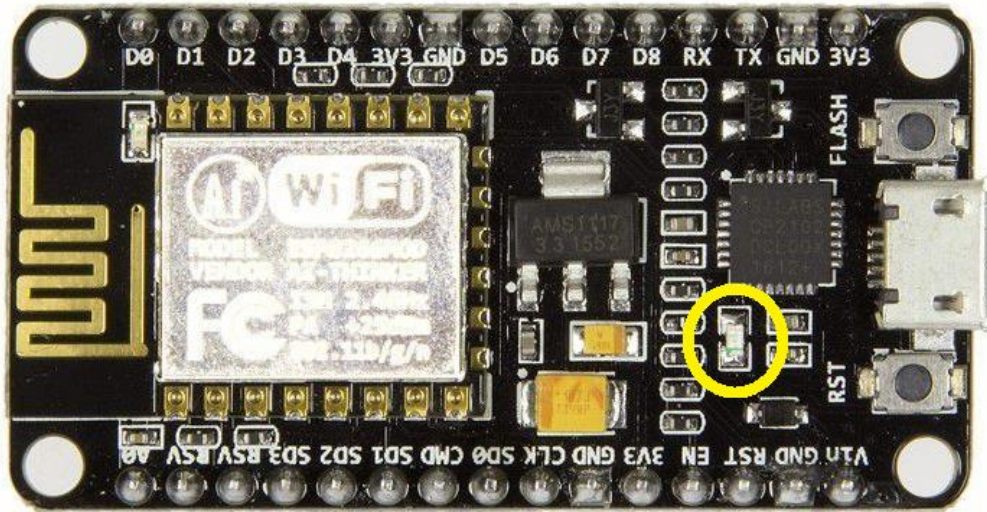
Paso 10:

Ahora vamos a cargar este código a la placa. Una vez subido el código debe observar en la parte inferior del IDE de Arduino, la confirmación del código compilado.



Paso 11:

Ahora vamos a realizar el montaje del circuito electrónico, conectando nuestra ESP al cable USB. Veremos como el LED incluido en la placa empieza a titilar a una frecuencia de un (1) segundo, así:



Después de haber logrado que el LED prenda y apague con una frecuencia de un segundo, estamos listos para descargar las librerías que nos van a permitir la interacción con el Internet de las Cosas IoT.

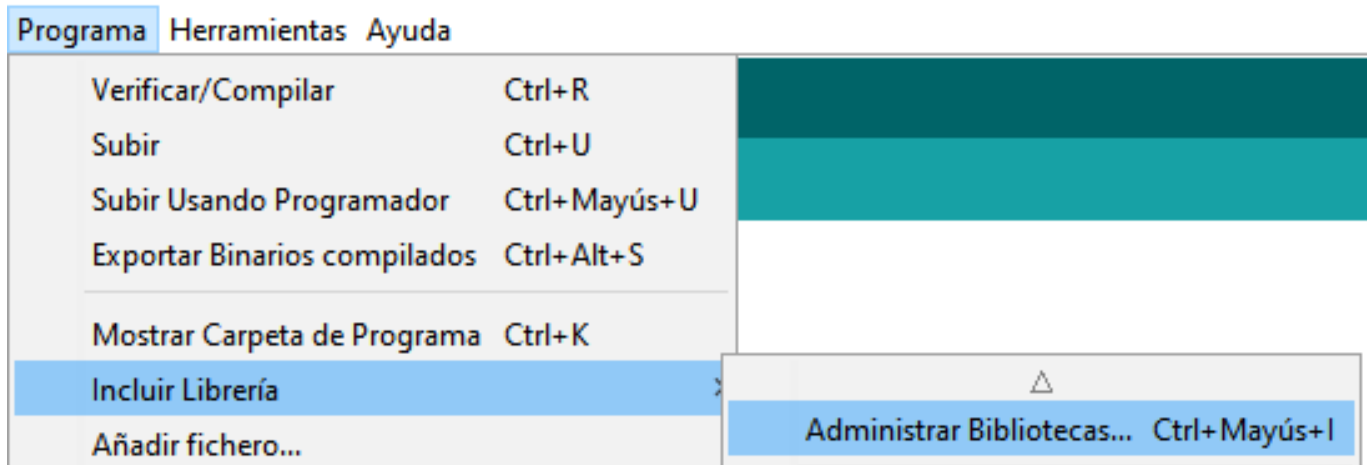
Vídeo 49

Instalación de librerías:

La primera librería que vamos a descargar es la que nos va a permitir la conexión a una plataforma que nos habilita la configuración de las redes wifi disponibles. Veamos como se realiza este aspecto:

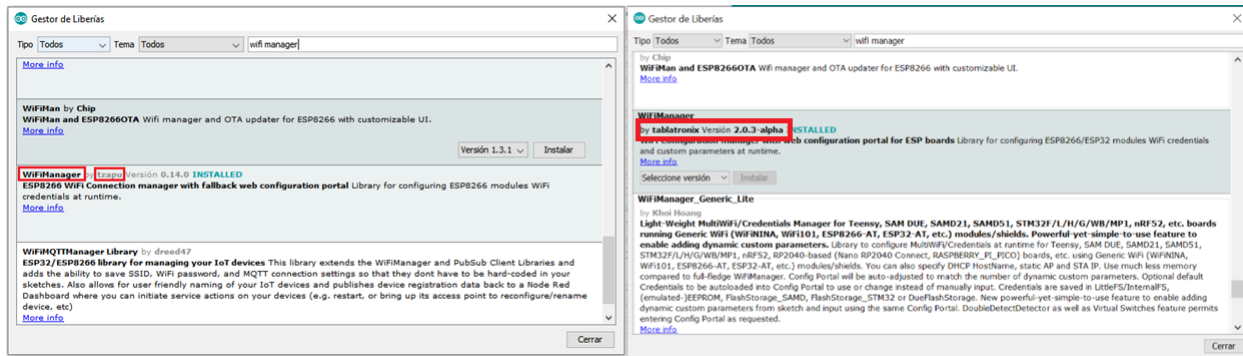
Paso 1:

En el IDE de Arduino nos dirigimos Programa/Incluir Librería/Administrar Bibliotecas



Paso 2:

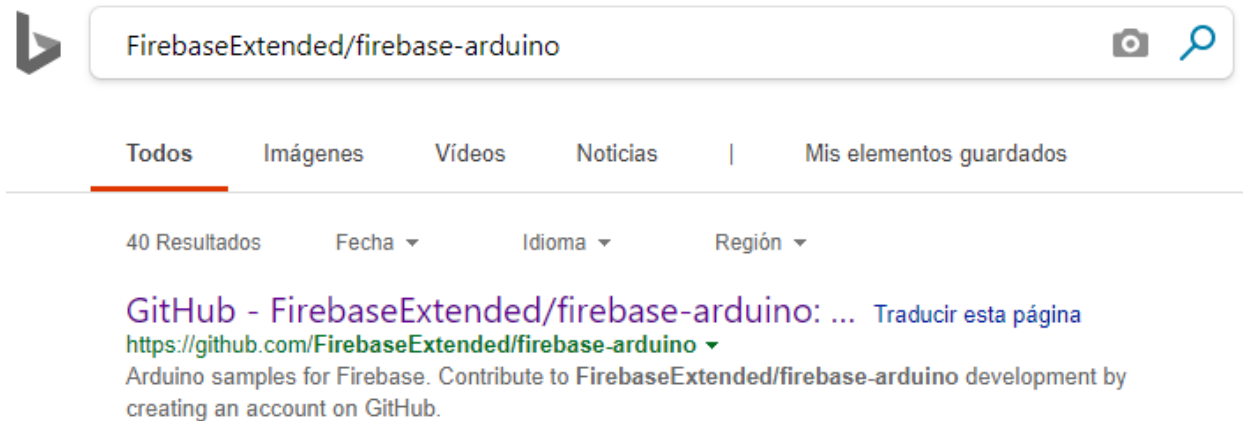
En la caja de texto de la parte superior vamos a buscar Wifi Manager y a escoger la opción de **tzapu**. En otras versiones se podrá encontrar la misma librería con el nombre de **tablatronix**:



Vídeo 50

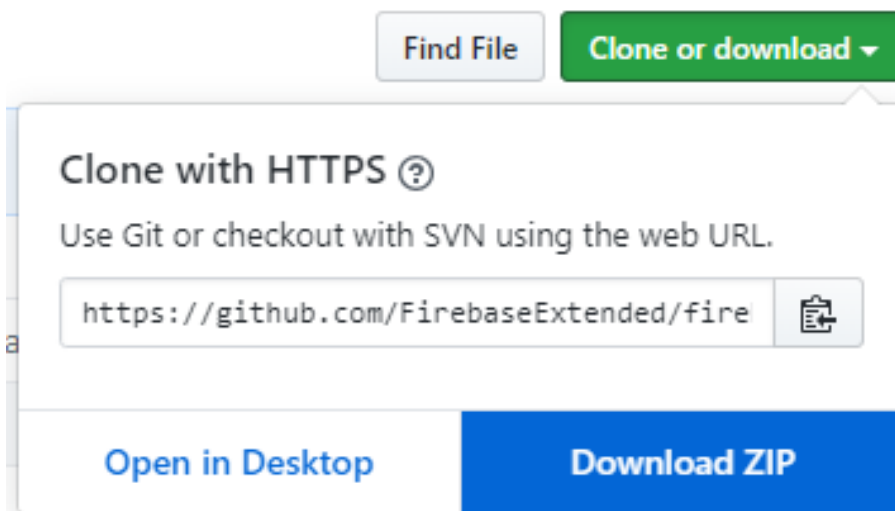
Paso 3:

La actividad anterior nos ha permitido instalar una librería para optimizar el uso de la conexión wifi. Ahora vamos a descargar una librería para la integración de Firebase. Para esto debemos dirigirnos a un buscador web y escribir [FirebaseExtended/firebase-arduino](https://github.com/FirebaseExtended/firebase-arduino):



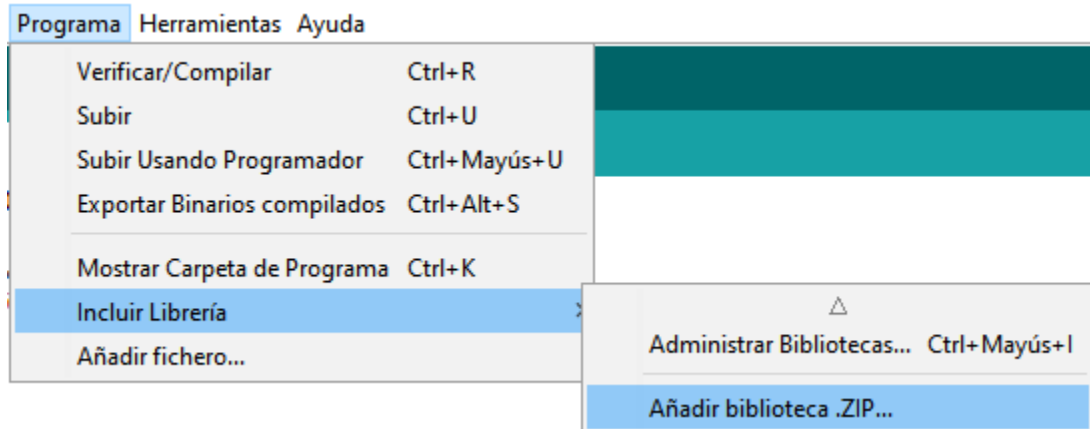
Paso 4:

Al abrir la URL seleccionamos Clone or Download/Download ZIP.



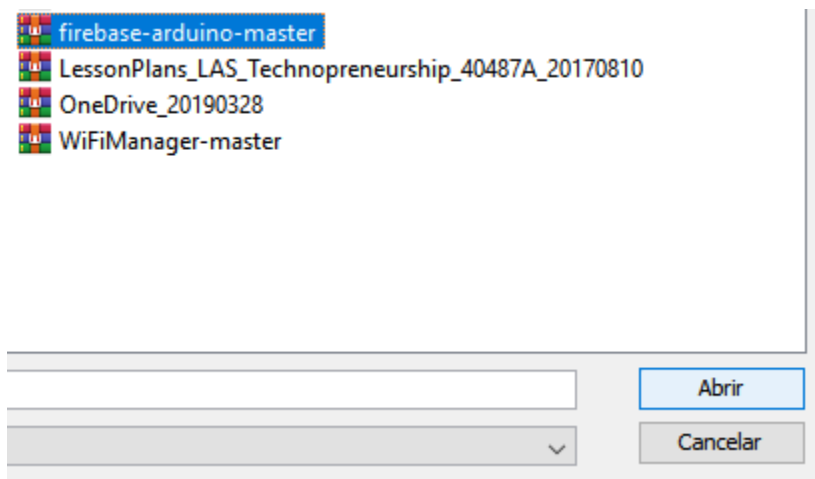
Paso 5:

Nos dirigimos al IDE de Arduino y abrimos Programa/Incluir librería/Añadir Biblioteca ZIP:



Paso 6:

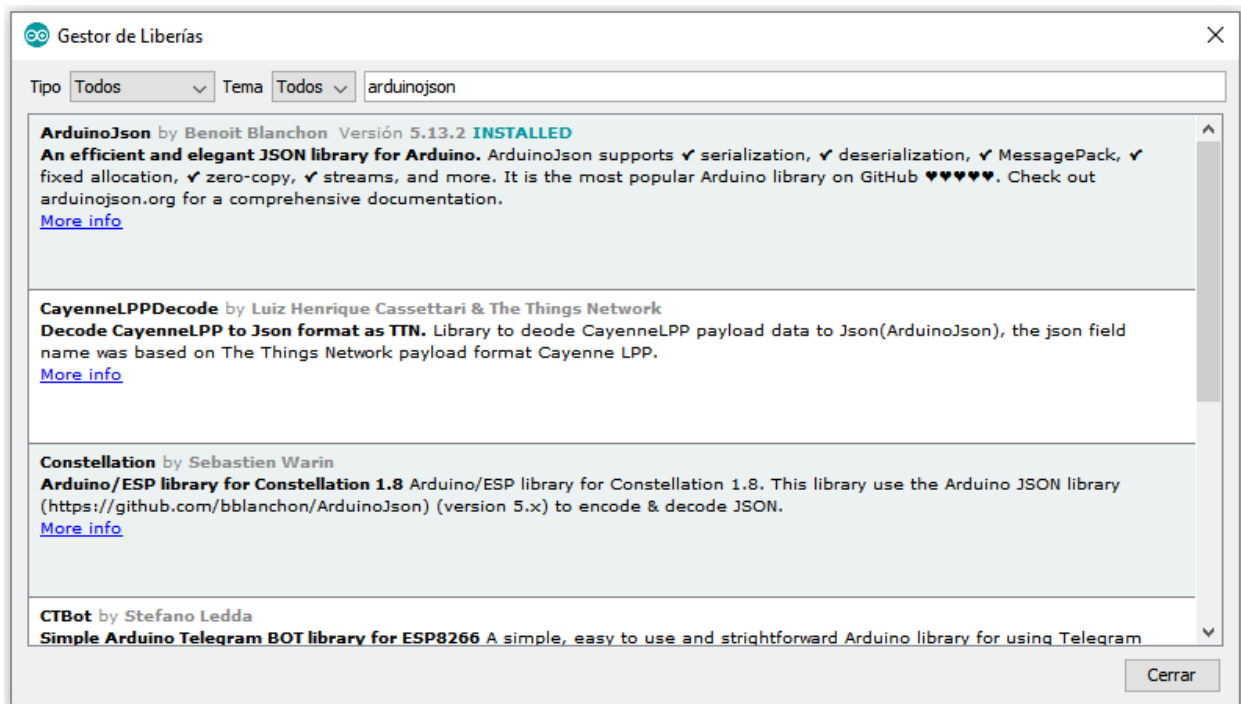
En la carpeta descargas buscamos el archivo ZIP Firebase-arduino-master y lo abrimos:



Vídeo 51

Paso 7:

Ahora solo nos falta un paso. Una librería está pendiente de descarga. Volvemos al gestor de librerías y buscamos ArduinoJson e instalamos la versión 5.13.2:

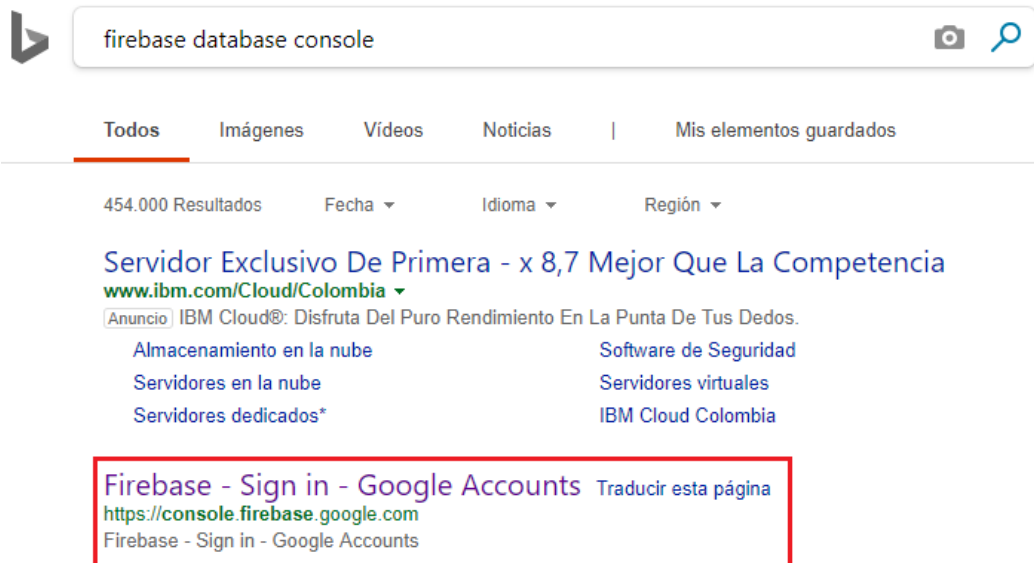


Todas las librerías necesarias ya están instaladas, en el próximo apartado vamos a ver como crear una base de datos en Firebase para integrar la placa de Arduino con el software y las bases de datos Real time.

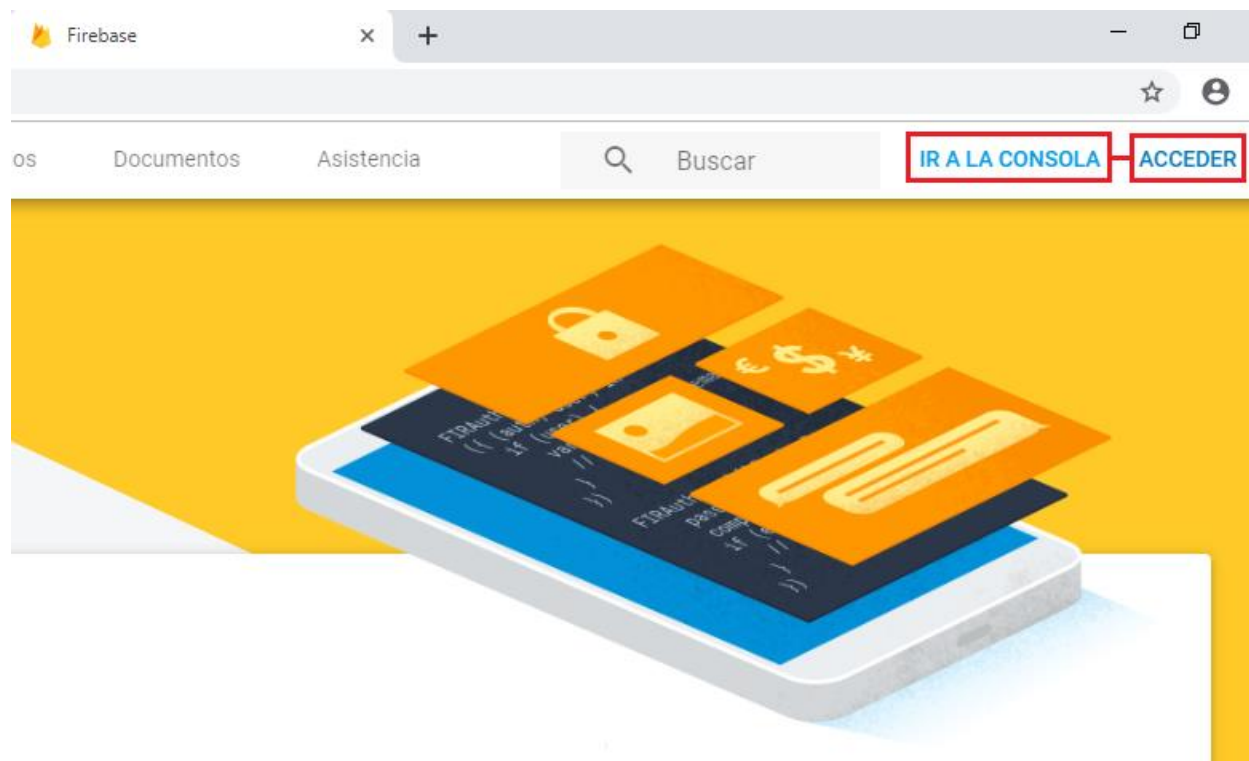
¿Y dónde incluimos las bases de datos?

Hasta ahora hemos logrado usar muchos de los bloques de desarrollo de App Inventor, sin embargo, aún hay mucho que descubrir, especialmente cuando lo aprendido nos permite potencializar un Smartphone, pero aún no interactuamos con otros usuarios. Es hora de usar las bases de datos, especialmente las que nos permiten interactuar en tiempo real con la información en línea.

Para este fin usamos FirebaseRealtime, un lugar donde no solo almacenamos datos y archivos sino que también podemos proteger el acceso a la aplicación mediante el uso de tokens y claves secretas. La autenticación forma una parte fundamental en el control de la información, por eso damos inicio con este importante paso.



Dando clic a este enlace, Firebase le va a pedir que se autentique con una cuenta de correo electrónico y contraseña. Posterior a esto debe seleccionar "Ir a la consola"



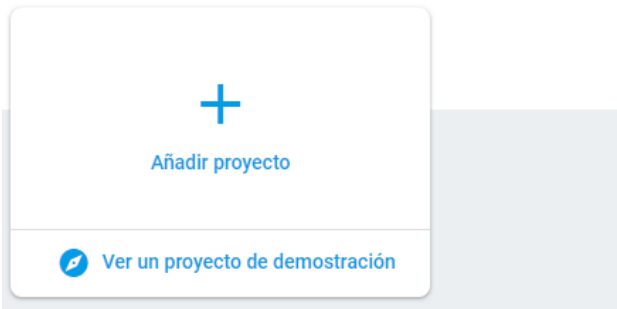
Una vez abierta la consola, podrá añadir un nuevo proyecto donde se almacenarán sus datos. Esta es la información que debe ingresar para continuar.

¡Te damos la bienvenida a Firebase!

Herramientas de Google para desarrollar unas aplicaciones espectaculares, interactuar con los usuarios y ganar dinero a través de los anuncios para móviles.

[🔍 Más información](#) [☰ Documentación](#) [🗉 Asistencia](#)

Proyectos recientes



Nombre del proyecto

Mi fabuloso proyecto

+ +

Nota: Los proyectos abarcan las aplicaciones de distintas plataformas

ID del proyecto

id-de-mi-fabuloso-proyecto

Ubicaciones

Estados Unidos (Analytics)
nam5 (us-central) (Cloud Firestore)

Usar la configuración predeterminada para compartir datos de Google Analytics for Firebase

- ✓ Compartir tus datos de Analytics con todas las funciones de Firebase
- ✓ Comparte tus datos de Analytics con nosotros para ayudarnos a mejorar nuestros productos y servicios.
- ✓ Comparte tus datos de Analytics con nosotros para habilitar el servicio de asistencia técnica.
- ✓ Comparte tus datos de Analytics con nosotros para habilitar las comparativas.
- ✓ Comparte tus datos de Analytics con los especialistas en cuentas de Google.

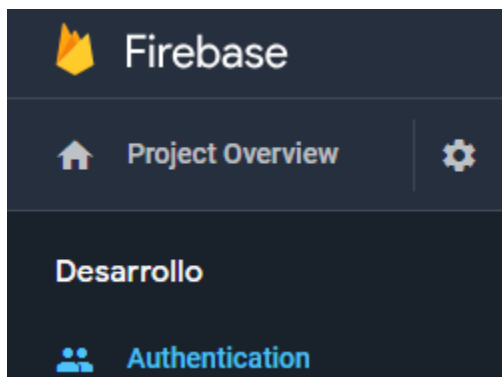
Acepto las [condiciones entre responsables del tratamiento de datos](#). Es obligatorio marcar esta casilla si vas a compartir tus datos de Analytics para mejorar los productos y servicios de Google. [Más información](#)

Cancelar

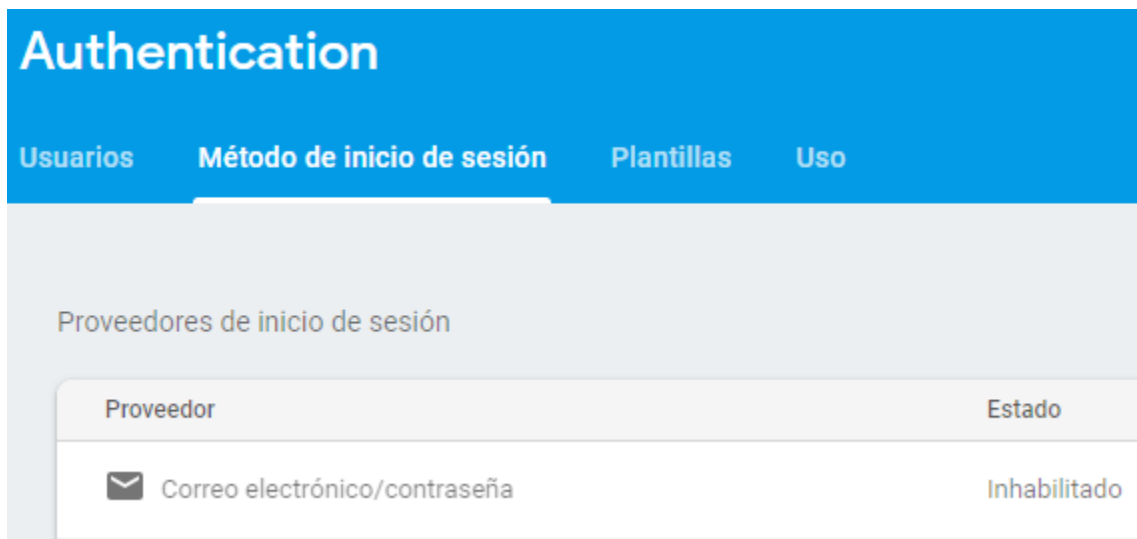
Vídeo 52

Con el proyecto creado, veamos los aspectos claves para comprender los apartados mas importantes de Firebase. Es hora de inscribir una cuenta de correo electrónico con la que la autenticación sea posible. Para esto, nos dirigimos a la izquierda de Firebase al menú Autenticación:

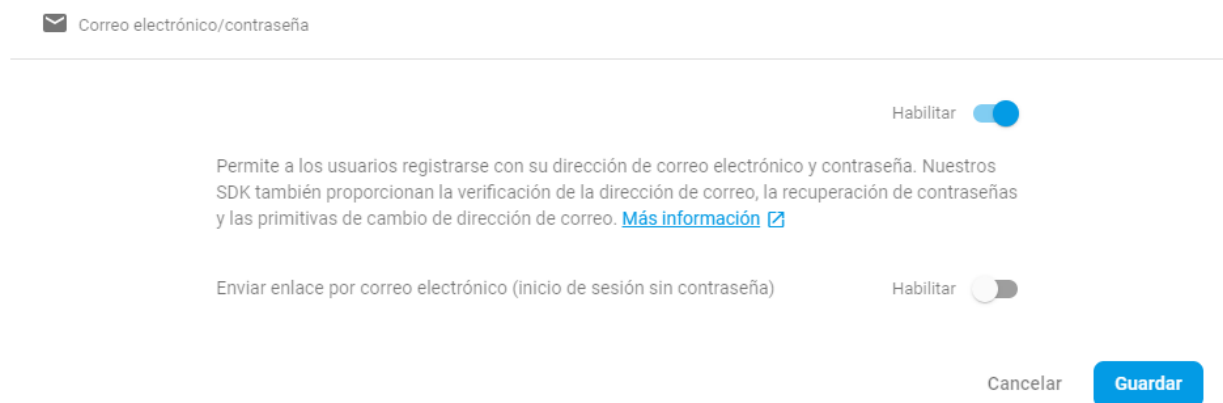




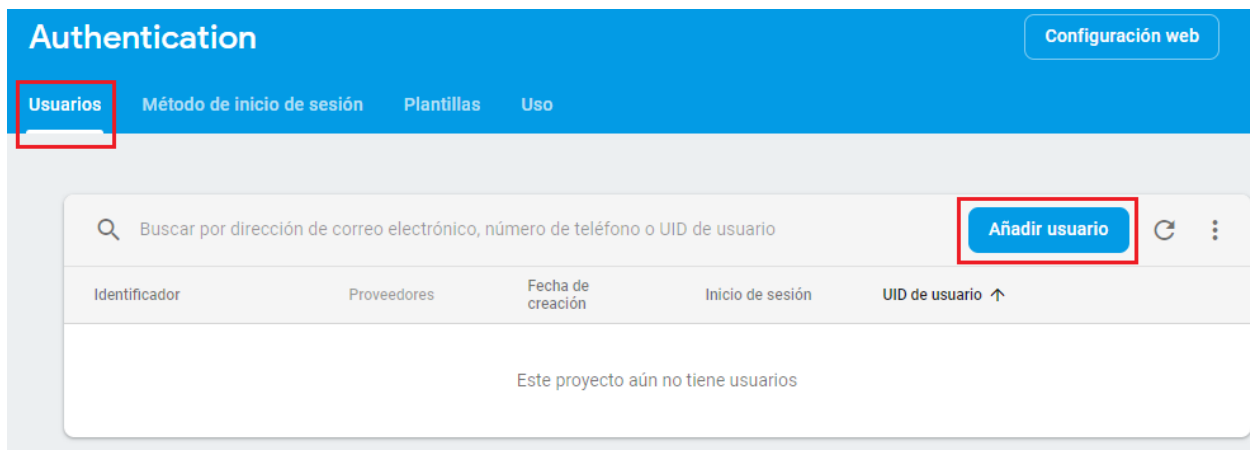
Al seleccionar la pestaña Método de inicio de sesión, damos clic en “Correo electrónico/contraseña” para habilitar el método.



Al dar clic en habilitar y guardar, se podrá garantizar que los usuario se autenticuen con un usuario y contraseña, previamente ingresados.



Al volver a la pestaña “Usuarios” ya estamos listos para “Añadir usuario” y que éste pueda iniciar sesión con correo y contraseña.



La nueva contraseña debe incluir mas de 8 caracteres, y el proceso de creación está listo:

Añade un usuario de correo electrónico/contraseña

Correo electrónico

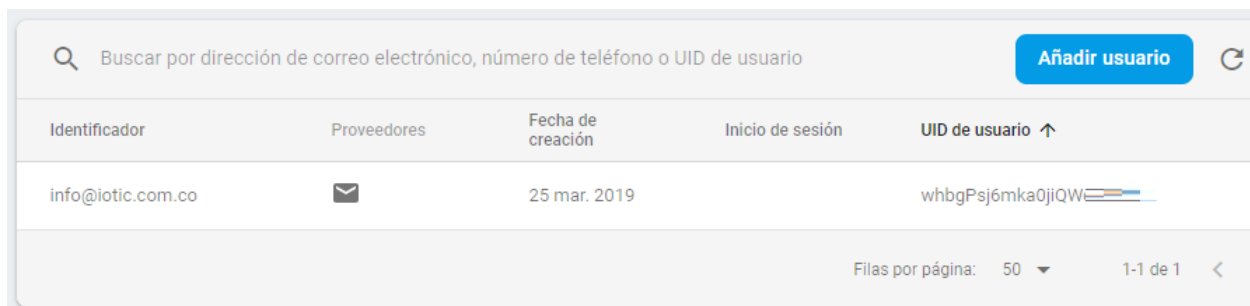
info@iotic.com.co

Contraseña

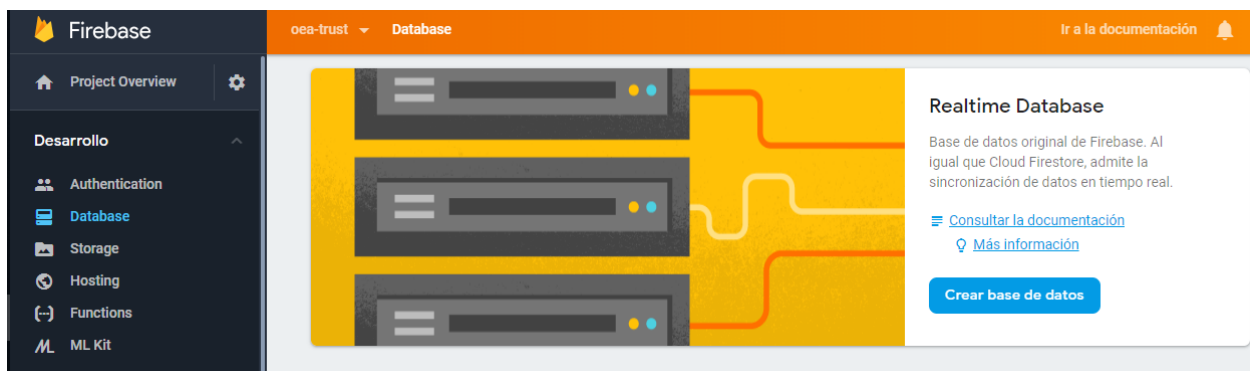
Cancelar

Añadir usuario

Una pantalla como esta le indicará que su correo y contraseña han sido creados para autorizar su acceso a la base de datos. Recuerde que en estos campos deben ir sus propio correo electrónico, el anterior es solo un ejemplo.



Ahora, una vez inscrita una cuenta de correo y contraseña puede activar Realtime Database creando una base de datos:



Le recomendamos que empiece con el modo de prueba mientras conoce mejor la base de datos, posteriormente puede configurar el modo bloqueo, cuando se sienta seguro de que ha realizado las autenticaciones como lo sugiere Firebase

Reglas de seguridad de Realtime Database ✕

Cuando definas tu estructura de datos, tendrás que escribir reglas para protegerlos.
[Más información](#) 🔗

- Empezar con el modo de bloqueo
Rechaza todas las operaciones de lectura y escritura para que tu base de datos sea privada
- Empezar con el modo de prueba
Permite todas las operaciones de lectura y escritura en tu base de datos para configurarla rápidamente

```
{  
  "rules": {  
    ".read": true,  
    ".write": true  
  }  
}
```

! Cualquier usuario que tenga la referencia de tu base de datos podrá realizar operaciones de lectura o escritura en ella

Cancelar Habilitar

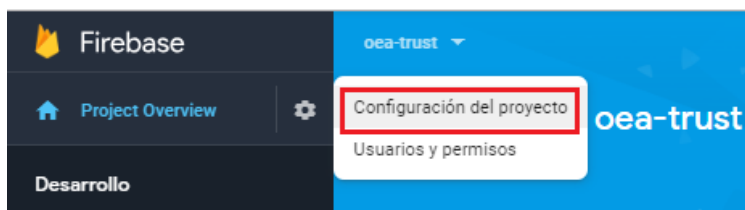
La URL que le entrega el sistema será vital para la integración con la aplicación móvil. Por favor guarde este dato que será usado mas adelante.

<https://oea-trust.firebaseio.com/>

oea-trust

PRUEBA: "IOTIC"

Nos falta un dato muy importante, necesitamos una autorización de Firebase de la API que nos permita acceder a la base de datos. Al dirigirnos al Project Overview en la configuración del proyecto encontramos:



En esta página solo nos falta incluir el Firebase Token también llamado como "El secreto de la base de datos". Esta información la encontramos en Firebase, así:

En la pestaña "Cuentas de servicio" en la opción "Secretos de la base de datos" copiamos el secreto que está indicado en la parte inferior. Este será el valor que se debe incluir en la aplicación de App Inventor en el campo "Firebase Token":

General Mensajería en la nube Integraciones **Cuentas de servicio** Privacidad de datos Usuarios y permisos

[Gestionar los permisos de la cuenta de servicio](#)

SDK de administrador de Firebase

Credenciales heredadas

Secretos de la base de datos

Otras cuentas de servicio

6 cuentas de servicio de Google Cloud Platform

Secretos de la base de datos

Los secretos de la base de datos están obsoletos y usan un generador de tokens de Firebase heredado. Actualiza el código fuente con el SDK del administrador de Firebase. [Más información](#)

Crea tokens de autenticación personalizados para bases de datos mediante un generador de tokens de Firebase anterior. Debe haber al menos un secreto en todo momento. [Más información](#)

[Añadir secreto](#)

Base de datos	Secreto
oea-trust	peWYR1LendiPcUjC6DmE

Con esta validación efectuada, ya podemos usar los recursos aprendidos para lograr una integración óptima.

Vídeo 53

Integración de bases de datos con Placa ESP8266 en el IDE de Arduino

Paso 1:

Copie y pegue el siguiente código en un proyecto nuevo de Arduino. No olvide reemplazar los campos en amarillo:

```
#include <ESP8266WiFi.h> //se incluye la librería de ESP8266 WiFi
#include <DNSServer.h> //se incluye la librería para acceder a un servidor DNS
#include <ESP8266WebServer.h> //Se incluye librería para el servidor web de la ESP8266
#include <WiFiManager.h> //Se incluye librería de administrador de WiFi
#include <FirebaseArduino.h> //Se incluye librería Firebase
#define FIREBASE_HOST "nombrebasedatos.firebaseio.com" //indicar el nombre de la base de
datos sin el https
#define FIREBASE_AUTH "secreto de la base de datos" //Se incluye el secreto de la base de datos
String estado; //Declaración de variable "estado" como String o texto

void setup() {
  Serial.begin(115200); //Se inicia el monitor serial a 115200 baudios
  WiFiManager wifiManager; //Se inicia el administrador de WiFi
  wifiManager.autoConnect("OEA-TRUST"); //Este es el nombre que le vamos a asignar a
nuestro servidor de WiFi, se puede cambiar por cualquier nombre
  Serial.println("Ya estás en línea"); //Se imprime en el monitor serial la frase "Ya estás en
línea"
  Firebase.begin(FIREBASE_HOST, FIREBASE_AUTH); //Inicia base de datos con el host y el secreto
de la BD
  pinMode(2, OUTPUT); //Se declara el pin D0 o 2 como salida
  digitalWrite(2, LOW); //Se escribe en el puerto D0 un cero o LOW
}
void loop() {
  estado = Firebase.getString("/ESTADO"); //Se trae de firebase el valor incluido en el tag
ESTADO y se almacena en la variable "estado"
  estado = estado.substring(1, estado.length()-1); //Se elimina el primer y último item del
valor del TAG estado. En este caso se retiran las comillas del valor de la BD
  if (estado == "ON"){ //Si se encuentra la palabra ON entonces procede a la siguiente
línea
    digitalWrite (2, LOW); //Se escribe en el puerto D0 un cero o bajo. Por resistencia de
Pullup el bombillo se enciende.
  }
  if (estado == "OFF"){ //Si se encuentra la palabra OFF entonces procede a la siguiente
línea
    digitalWrite (2, HIGH); //Se escribe en el puerto D0 un uno o alto. Por resistencia de Pullup
el bombillo se apaga.

  }
  delay (1000); //Espera 1 segundo
  Serial.println (estado); //Imprime en el monitor serial lo que se almacenó en la variable
"estado"
} //Se repite el loop
```

Paso 2:



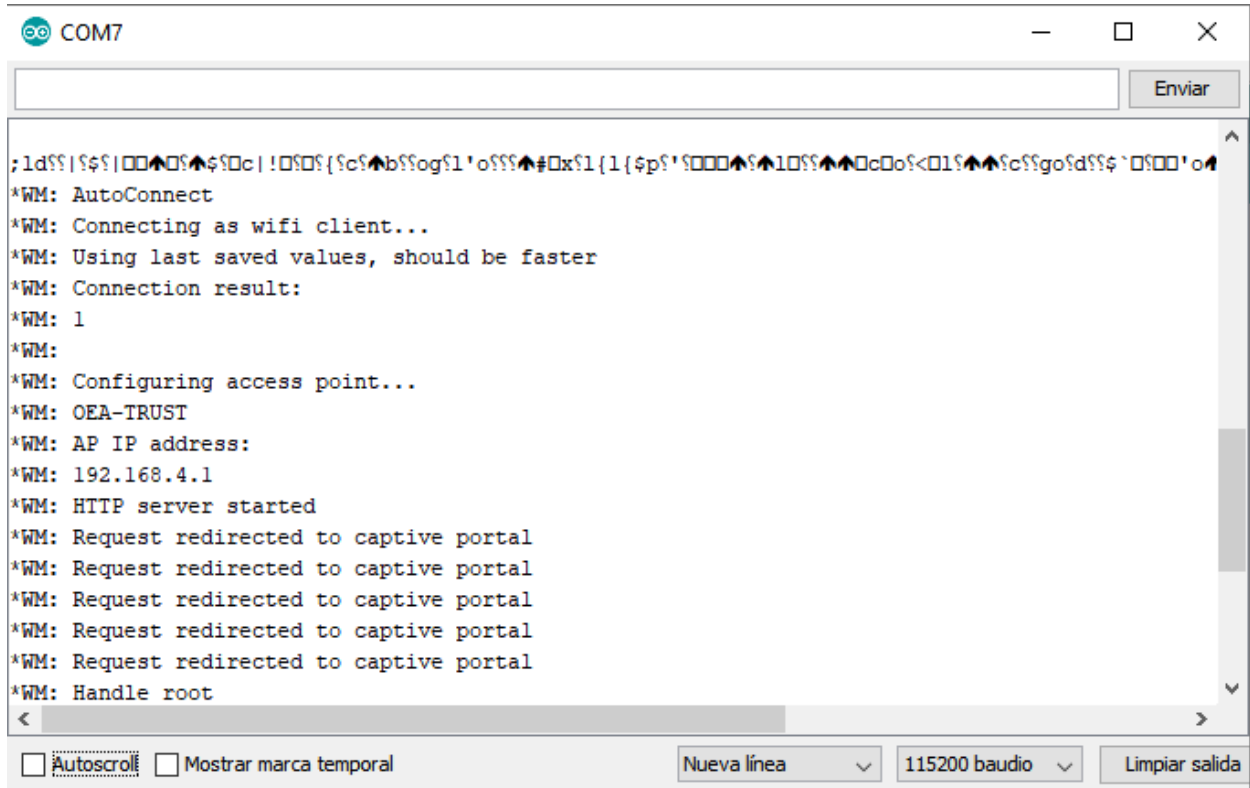
Una vez ingresado el nombre y el secreto de la base de datos y dando clic en la opción subir, deberá ver algo como esto:

```
Subido
El Sketch usa 392284 bytes (37%) del espacio de almacenamiento de programa. El máximo es 104
Las variables Globales usan 34480 bytes (42%) de la memoria dinámica, dejando 47440 bytes pa
Uploading 396432 bytes from C:\Users\CARLOS~1\AppData\Local\Temp\arduino_build_403490/OEA-TR
..... [ 20% ]
..... [ 41% ]
..... [ 61% ]
..... [ 82% ]
..... [ 100% ]
```

Vídeo 54

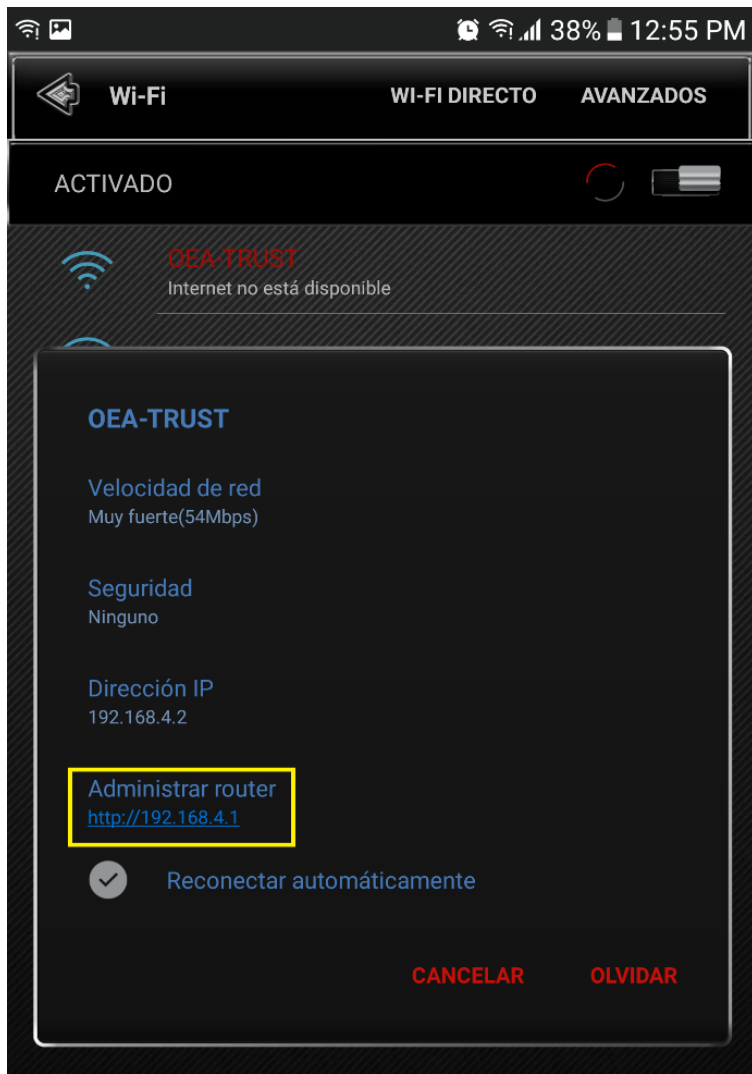
Paso 3:

Como hemos instalado la librería Wifi Manager, vamos a abrir el monitor serial para leer lo que este código tiene para mostrarnos.



Paso 4:

Para configurar el Wifi debemos dirigirnos a cualquier celular o computador con conexión inalámbrica a internet y buscamos el servidor OEA-TRUST. Le damos clic y nos dirigimos al administrador del router:



Paso 5:

Si su dispositivo móvil o computador no tiene la opción de "Administrar router" puede abrir el navegador web y escribir <http://192.168.4.1> . Para configurar wifi debe dar clic en "Configure WiFi":

OEA-TRUST

WiFiManager

Configure WiFi

Configure WiFi (No Scan)

Info

Reset

Paso 6:

Ahora debe seleccionar el WiFi y configurar la contraseña.



94127966	100%
ISAZA	84%
FibraETB5468	50%
DIRECT-nF-BRAVIA	46%
522361785156	44%
Familiabustamantemarin	44%
Familia.Diaz	42%
FABIO PRIB	38%
M_CERON_ETB	38%
FAMILIAFLOREZ	30%
FAMILIA LINARES	26%
Alejandro	26%
Werty WiFi	24%
NETGEAR29	22%
ARRIS-B772	22%
HOME-9550	22%
TATAN	18%

save

[Scan](#)

Vídeo 55

Paso 7:

Revisando el monitor serial nos damos cuenta de que nuestro wifi ha sido configurado exitosamente. Ahora podemos ver lo que la base de datos tiene para nosotros. Recuerde que la dirección IP es distinta dependiendo de la asignación que de el WiFi de su casa o empresa.

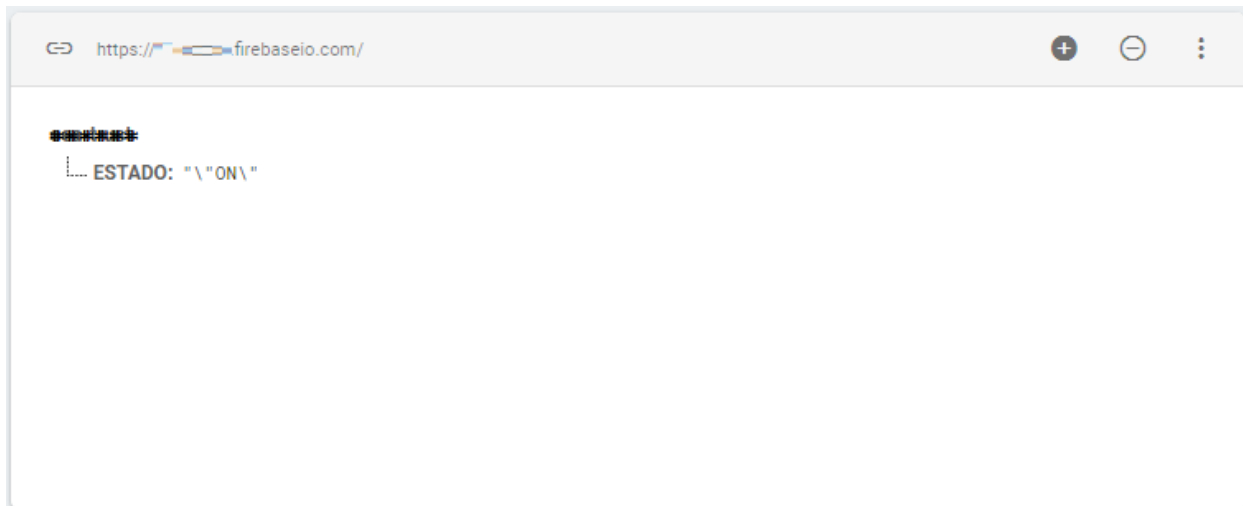


```

COM7
*WM: Connecting as wifi client...
*WM: Using last saved values, should be faster
*WM: Connection result:
*WM: 3
*WM: IP Address:
*WM: 192.168.0.20
Ya estás en línea
*WM: freeing allocated params!
ON
ON
ON
ON
ON
ON
  
```

Paso 8:

Vamos a abrir la base de datos Firebase y escribimos las palabras "\ON\" u "\OFF\". Esta acción cambiará la luz del LED de la ESP8266 de encendido a apagado.



Y ahora ya estamos listos para integrar Arduino y Firebase con nuestra aplicación de App Inventor. Para esto vamos a dar continuidad a lo aprendido en el Diseño y Desarrollo de aplicaciones Android Trust. Lo único que debemos cambiar es el la etiqueta/tag en el Screen Empezar por la palabra ESTADO:

```

when subir.Click do
  call FirebaseDB1.StoreValue
    tag "ESTADO"
    valueToStore cargarabasedatos.Text
  
```

Ahora escribimos ON u OFF en el campo de texto y estamos listos para prender y apagar un bombillo desde cualquier lugar del mundo



Y esto es todo lo que tiene que hacer para integrar una base de datos entre el software (App Inventor) y el Hardware (Arduino)

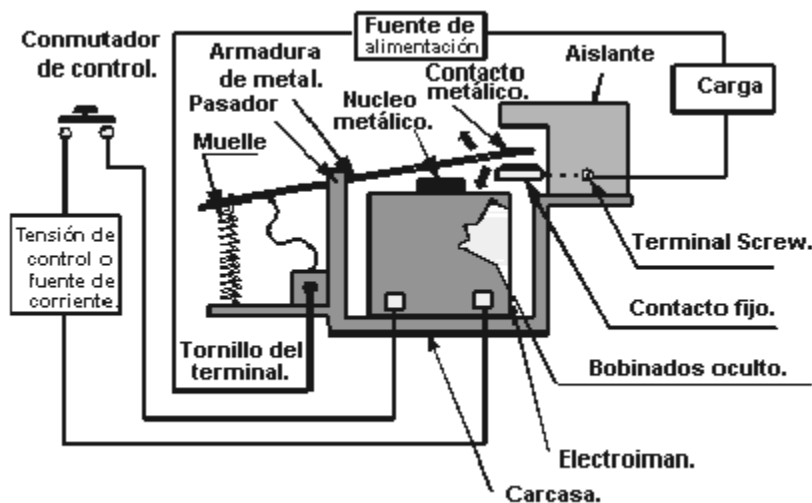
Vídeo 56

Control y Potencia del sistema

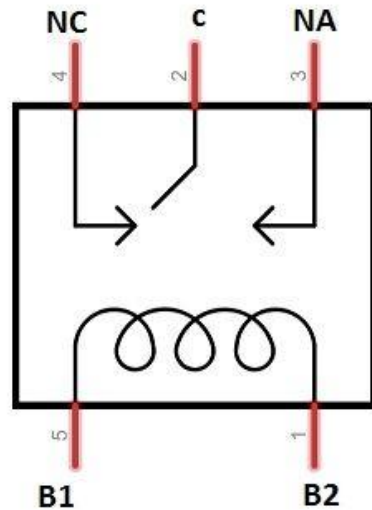
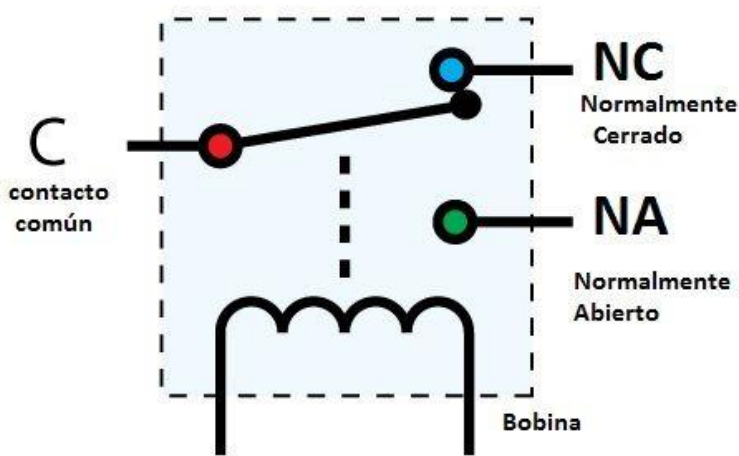
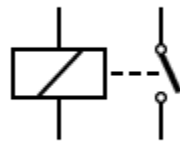
Es importante destacar que hasta ahora hemos trabajado con corriente continua inferior a los 5 voltios. Este tipo de señal nos permite controlar cualquier sistema, si tenemos en cuenta que se debe separar esta señal de la de potencia. Normalmente, nos referimos a un sistema de potencia para hacer relación a la corriente alterna que recibimos en nuestras casas y oficinas, necesaria para el funcionamiento de los electrodomésticos. Por ejemplo, con Arduino podemos controlar y comandar todos los sensores que imaginemos, pero aún no tenemos las herramientas para actuar sobre estos sistemas de potencia. Para esto vamos a ver un par de métodos, que aunque no son los únicos, nos permiten separar los métodos de control y potencia de forma eficiente.

Relés o Relevos

Uno de los sistemas electromecánicos más usados para separar el control de la potencia son los relés. Estos permiten activar una bobina con una pequeña señal eléctrica que genera un campo electromagnético que abre o cierra un interruptor.

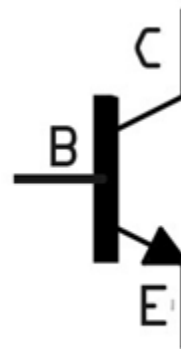
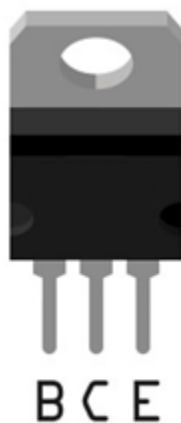


El anterior es la representación gráfica del relé. A continuación veremos el simbolo usado en los planos y esquemas eléctricos:



Texas Instruments Power TIP

Los TIP están contruidos con una serie de transistores de unión bipolar que permiten abrir o coerrar una compuerta para separar el control y la potencia de forma segura. A diferencia de los relés, estos no generan ruido por la activación mecánica de las piezas, sin embargo, se sugiere que para su uso siempre se tenga en cuenta la aplicación de disipadores, según los amperios que se gestionen en la parte de potencia.

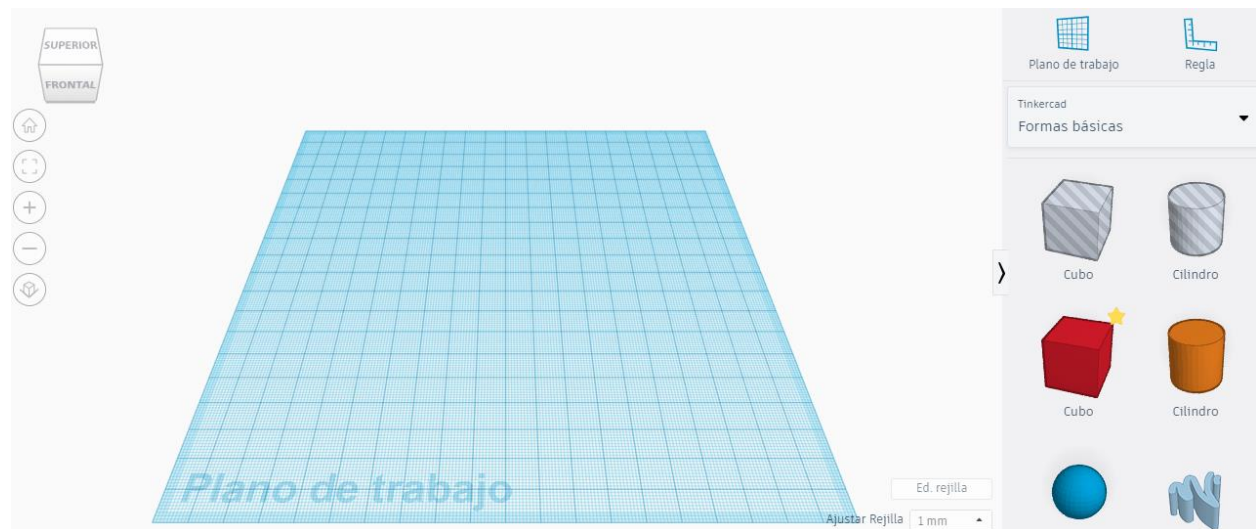
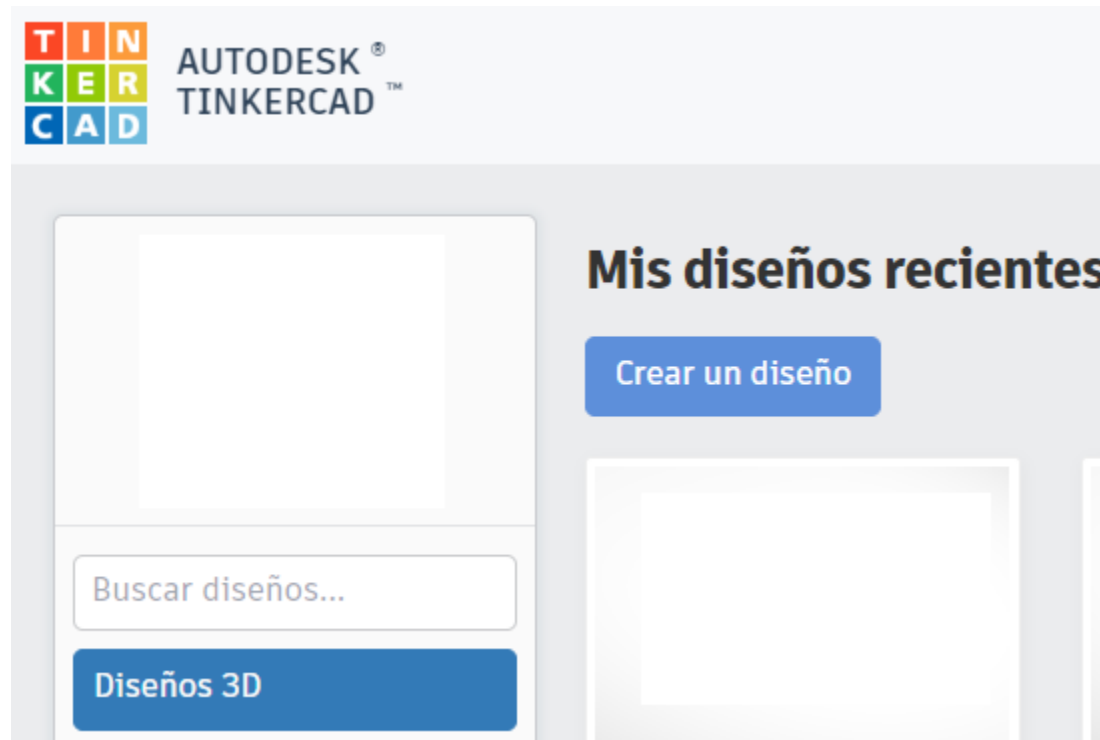


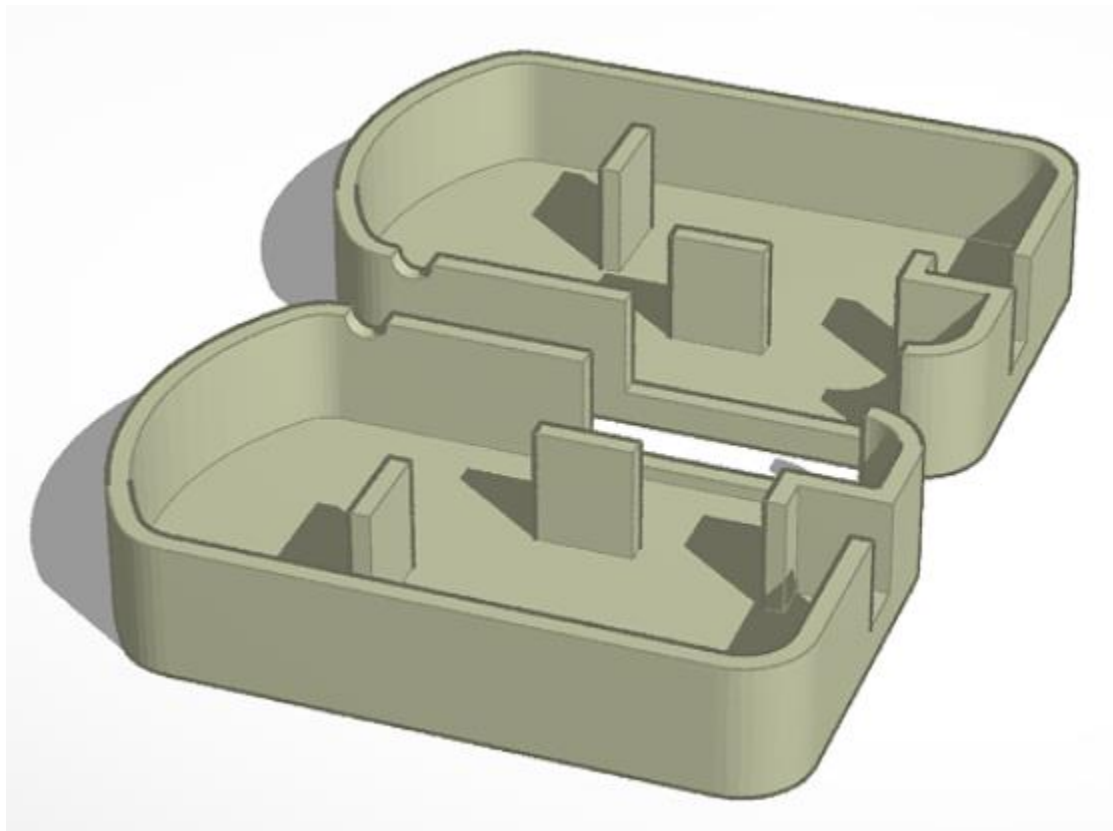
Vídeo 57

Diseños 3D y circuitos



Si alguna vez ha pensado en que hacer diseños 3D requiere de un software muy especializado o conocimientos informáticos avanzados, queremos contarle que hay una herramienta de software libre y de acceso web que le será muy útil. Se conoce como [Tinkercad](#) y usa figuras primitivas para formar otras figuras mas complejas. Para usarla solo necesitará autenticarse con una cuenta de correo electrónico y contraseña. Al iniciar en la plataforma recibirá las instrucciones de como usar cada módulo. Luego de realizar el diseño podrá exportar el archivo .STL para usarlo en impresión 3D.





Enlaces de referencia

<https://www.tinkercad.com/>

<http://easycoding.tn/>

<https://arduinoobot.pbworks.com/f/Manual+Programacion+Arduino.pdf>

Créditos

Esta lección fue escrita por Carlos Noreña socio fundador de IOTIC. Se desarrolla este plan con el acompañamiento y aval de Pierina Nepote Project Manger Trust for the Americas.

La base metodológica de este plan de lección es de Microsoft Education y el contenido está inspirado en "Yo puedo programar mi página web" de Microsoft

CONTROL DE CAMBIOS

FECHA DE MODIFICACIÓN	MODIFICACION	NÚMERO DE VERSIÓN	RESPONSABLE
Mayo 14/2019	Versión Original	01	IOTIC/Carlos Noreña
Mayo 20/2019	ACPO: Inclusión URL para la descarga de tarjeta ESP8266. Inclusión de definición de pines ESP8266. Instrucciones para la descarga del método de configuración del puerto COM para la ESP8266	02	IOTIC/Carlos Noreña
Junio 20/2019	Parquesoft: Se incluye la forma de descargar XML de easycoding. Se incluye la forma de usar Tinkercad como plataforma para simular cualquier código en placas virtualizadas convirtiendo los bloques en código funcional para Arduino. Se comentan el código de IoT y se incluye imagen de analogía de electricidad con un tanque de agua	03	IOTIC/Carlos Noreña