

Arduino

Tecnología e Ingeniería I

Introducción

Arduino es una plataforma de hardware libre, basada en una placa con un microcontrolador y un entorno de desarrollo.

Hardware libre

- El hardware libre es aquel cuyas especificaciones y diagramas esquemáticos son de acceso público.
- Cualquiera los puede consultar, mejorar y utilizar libremente.



Placa Arduino

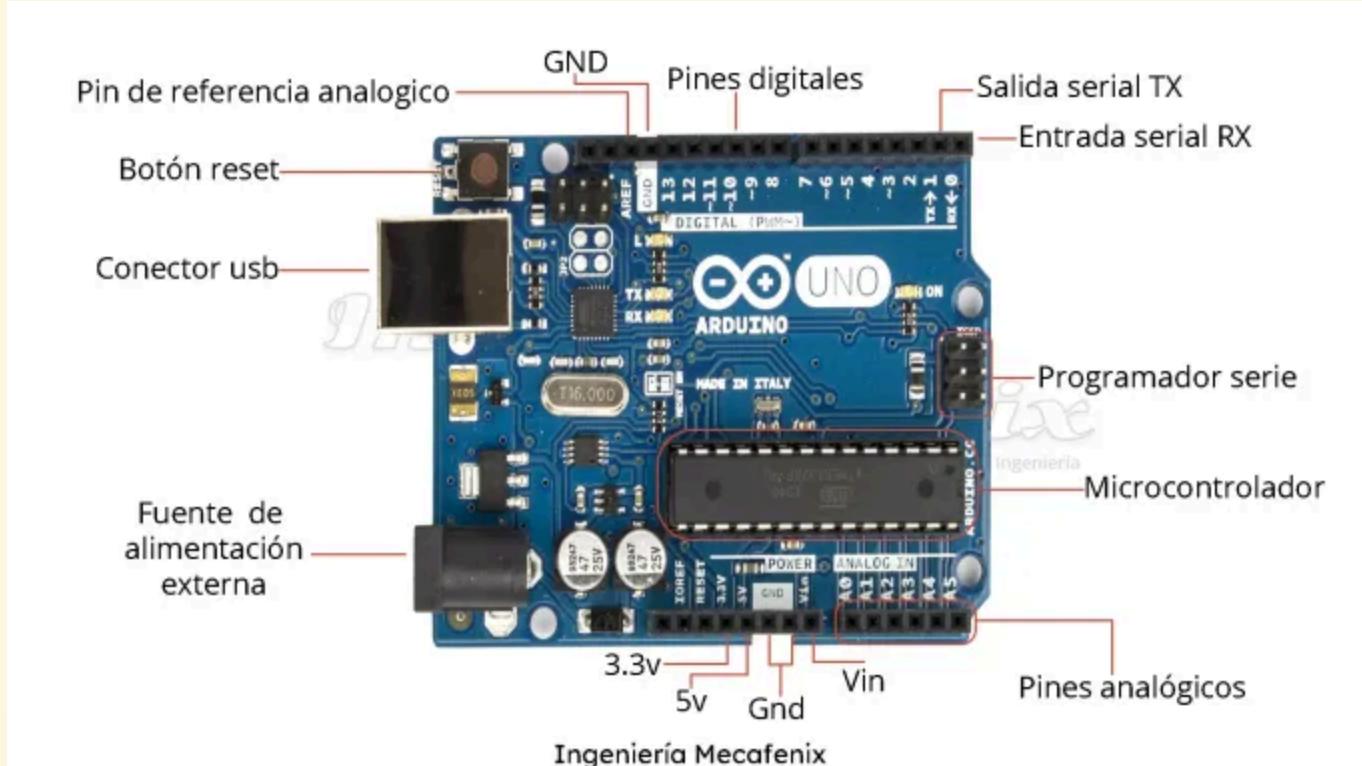
Arduino Uno es una placa de desarrollo que incorpora un microcontrolador. Este microcontrolador puede leer los datos de los sensores que se conectan, realizar algunas operaciones matemáticas y controlar los dispositivos a través de los pines de salida.



Componentes de la placa

- El conector USB, que nos permite conectar la placa al ordenador.
- Botón de reset, nos permite reiniciar la placa y por tanto el programa que esté grabado en ella.
- Conector de fuente de alimentación, por si quisieramos alimentar la placa con un adaptador de corriente.
- Pines, que nos servirán para conectarlos a otros componentes electrónicos.

Arduino



Microcontrolador

- Puede ser programado para recibir instrucciones.
- Usuarios pueden **programar** la placa para que realice cualquier tarea que deseen
- Controlar motores, iluminar LEDs, leer datos de sensores, etc.

El Arduino Uno utiliza un microcontrolador **ATmega328P**.



Características

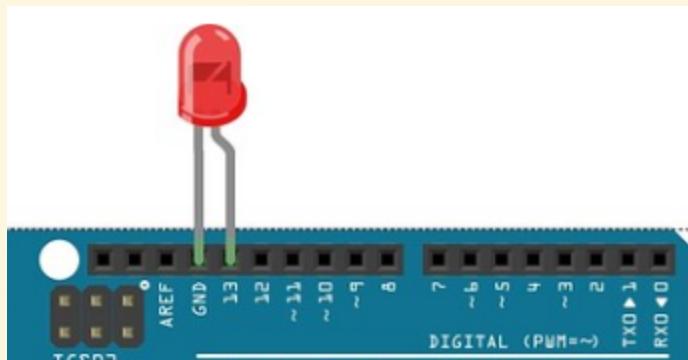
Características	Detalles
Microcontrolador 	ATmega328P
Arquitectura 	AVR (8 bits)
Frecuencia de Reloj 	16 MHz
Memoria Flash 	32 kilobytes
Memoria RAM 	2 kilobytes
Memoria EEPROM 	1 kilobyte
Entradas/Salidas Digitales 	Sí (pines digitales de E/S)

Como podemos observar, la capacidad máxima para almacenar programas es de 32 kilobytes, por lo que éste será el tamaño máximo de los programas que podremos volcar sobre la placa.

Pines

Concepto

Un "pin" se refiere a un punto de conexión en un dispositivo electrónico que permite la entrada o salida de una señal eléctrica.



Pines de Arduino

Pines de Alimentación:

- **Vin** (Voltage In): Este pin se utiliza para alimentar la placa con un voltaje externo cuando no se está utilizando el puerto USB. La tensión recomendada es de 7 a 12V.
- **5V**: Este pin proporciona una salida de 5 voltios cuando la placa está alimentada a través del puerto USB o del conector de alimentación externa.
- **3.3V**: Proporciona una salida de 3.3 voltios.
- **Pines de Tierra (GND)**: Hay varios pines GND en la placa, que se utilizan como conexiones a tierra.

Pines de Entrada/Salida Digital (D2 a D13)

- Pueden usarse como entradas o salidas digitales.
- D2 a D13 también pueden utilizarse como salidas PWM (modulación de ancho de pulso) para controlar la intensidad de la señal.

Pines de entrada/salida analógicos

- Pines Analógicos (A0 a A5)
- Pines de entrada analógica que permiten leer señales analógicas
- Sensores de luz, temperatura, etc.

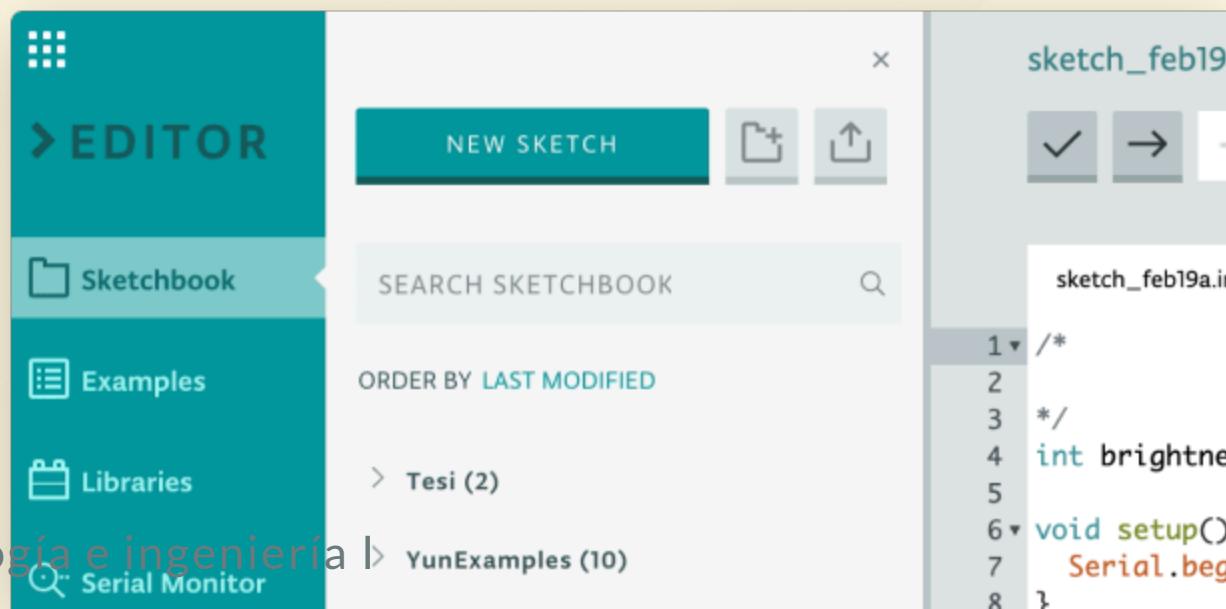
Simulación

Tinkercad Circuits es una plataforma en línea que te permite simular y diseñar circuitos electrónicos. Es parte de la suite de herramientas de Autodesk llamada Tinkercad, y es especialmente útil para aprender y experimentar con electrónica sin la necesidad de componentes físicos

<https://www.youtube.com/watch?v=VU3fiibAnNY>

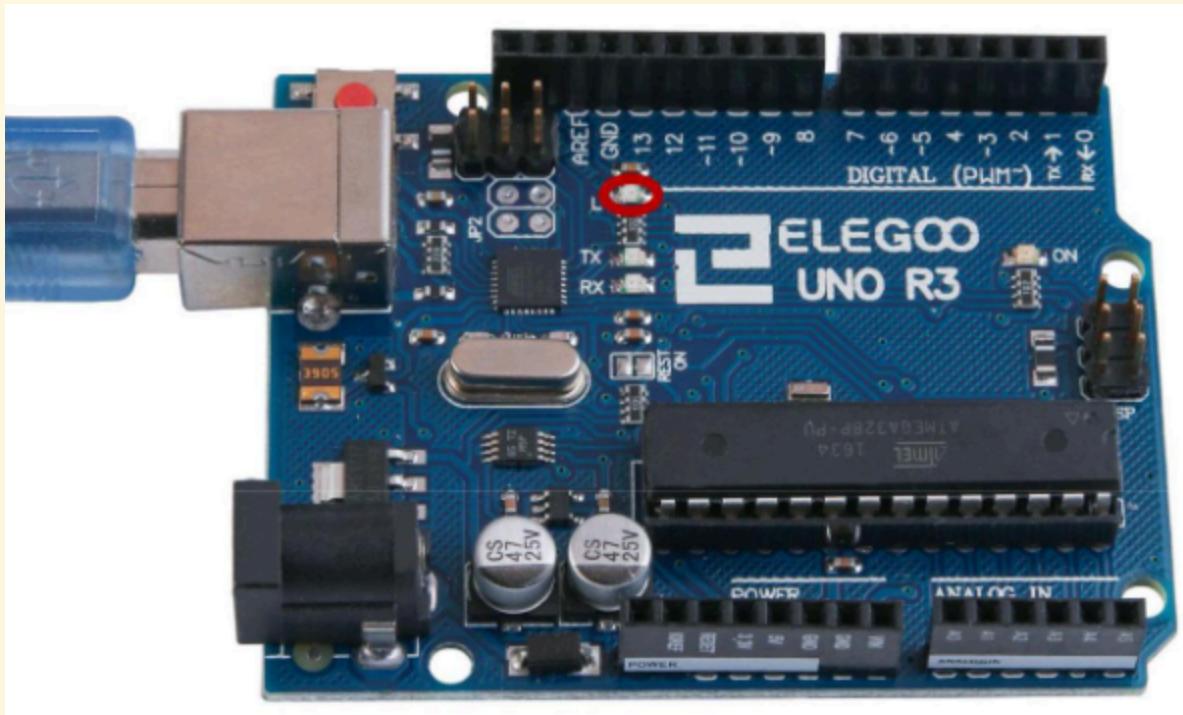
IDE

- El **Entorno de desarrollo integrado (IDE) de Arduino** es el software de la plataforma **Arduino**.
- <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>



LED

La placa Arduino cuenta con un LED luminoso que puede ser controlado. Este LED está integrado en la propia placa.

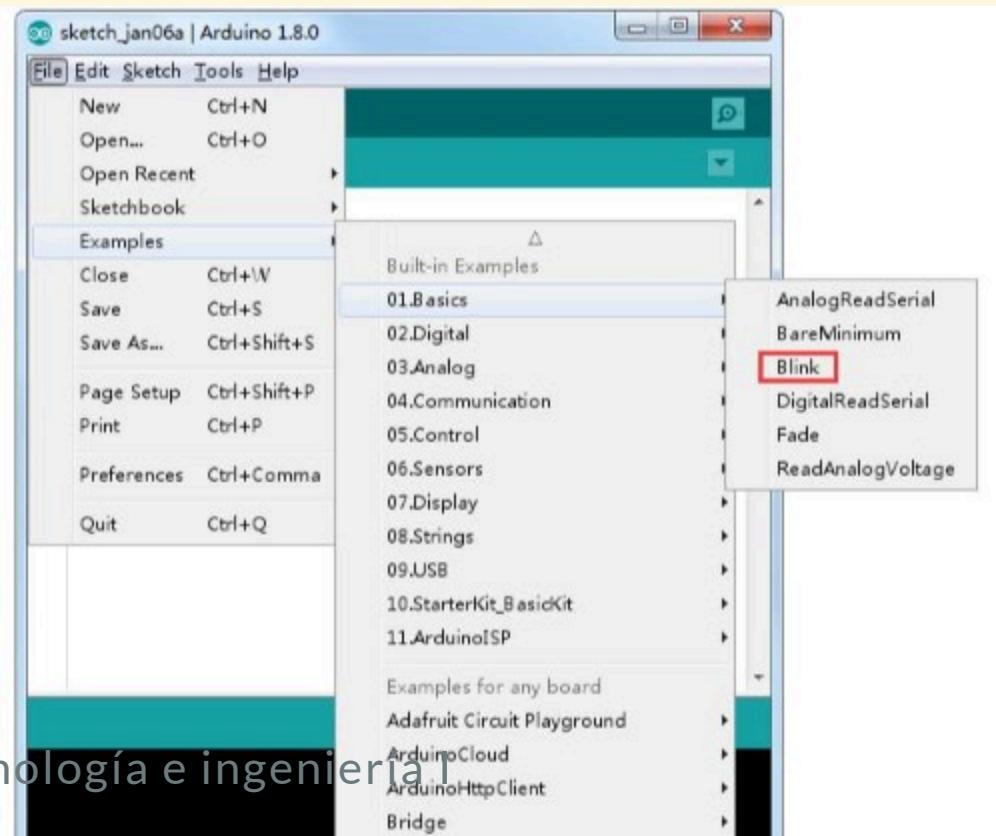


Programas de ejemplo

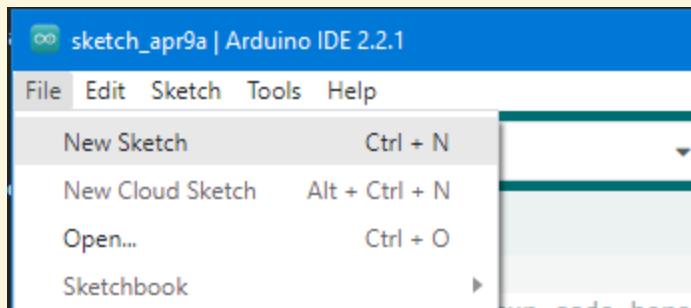
El IDE de [Arduino](#) incluye una gran colección de programas de ejemplo para utilizar directamente. Esto incluye un ejemplo para hacer el parpadeo del [LED](#).

Ejemplo programa Blink

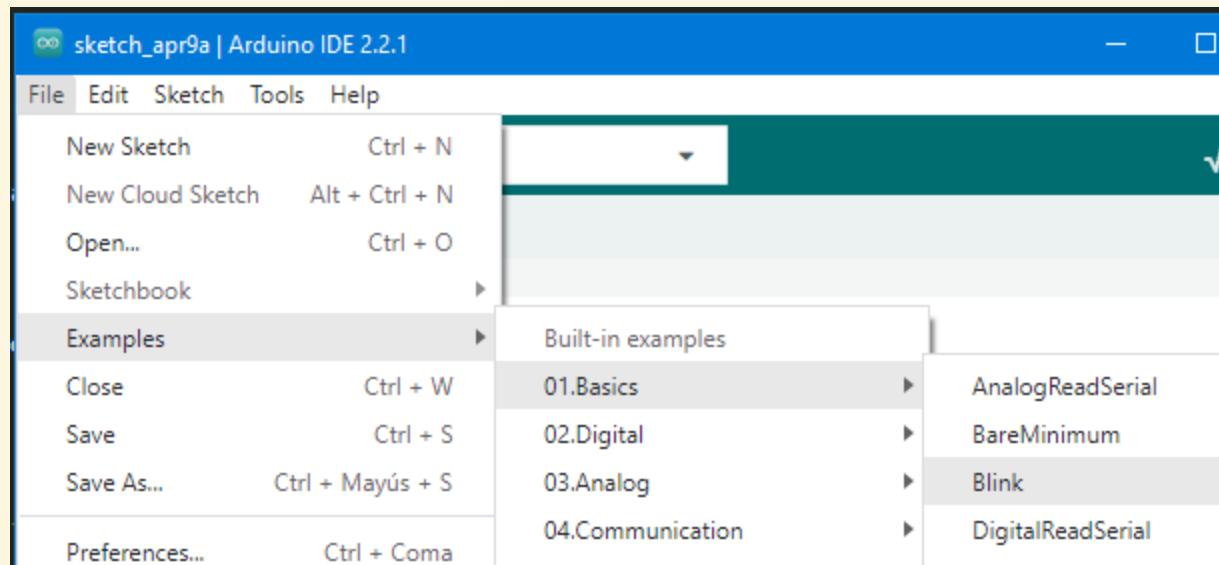
Cargar el programa de 'Blink' que encontrarás en el sistema de menús del IDE bajo **archivo > ejemplos > 01 conceptos básicos**



Crear nuevo programa

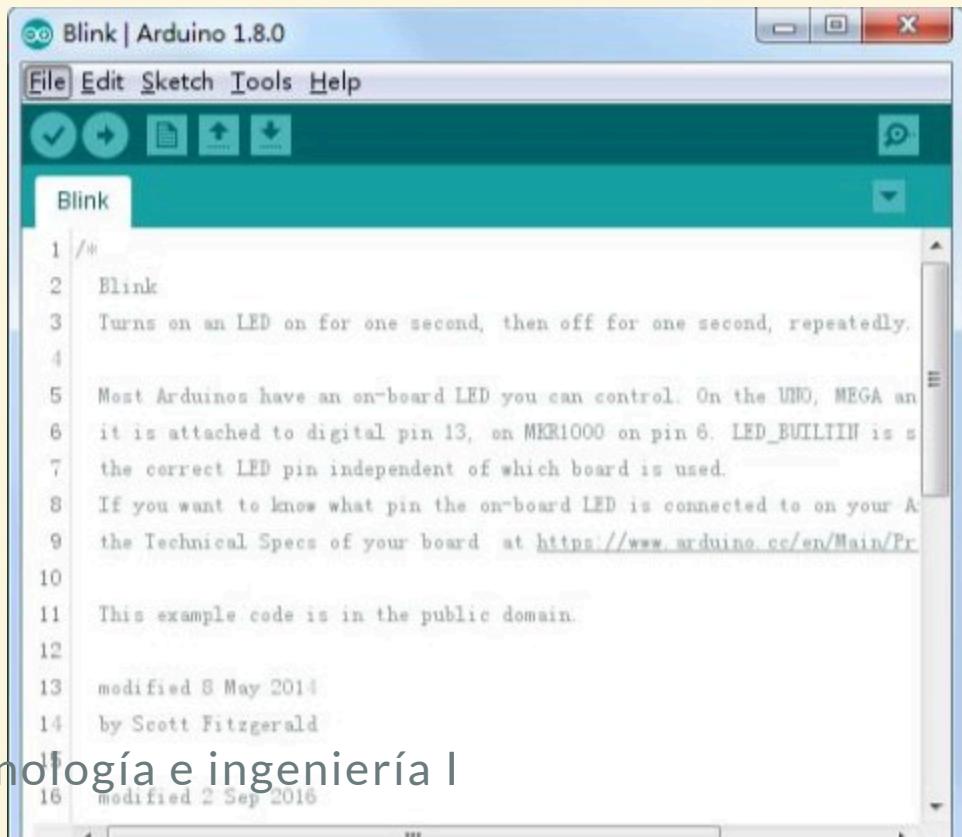


Programas de ejemplo



Blink

Cuando se abre la ventana de dibujo, agrandarla para que puedan ver el dibujo completo en la ventana.

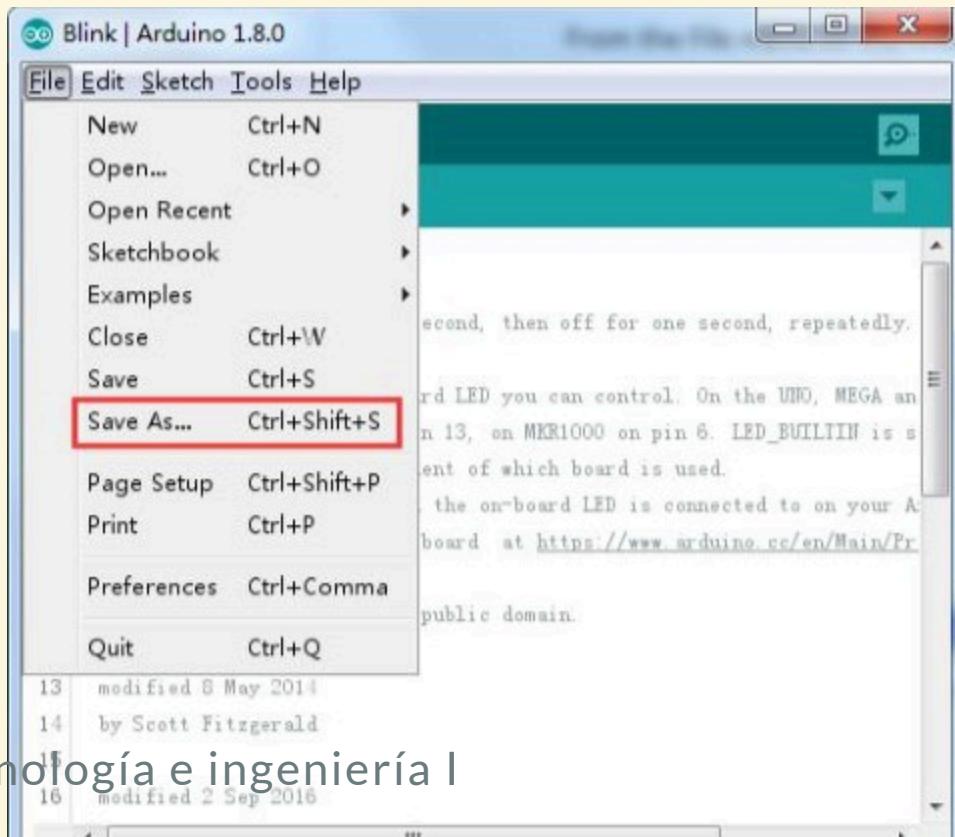


The screenshot shows the Arduino IDE interface with the title bar "Blink | Arduino 1.8.0". The menu bar includes File, Edit, Sketch, Tools, and Help. Below the menu is a toolbar with icons for new file, open, save, and upload. The main window displays the "Blink" sketch. The code is as follows:

```
1 //  
2 // Blink  
3 // Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.  
4 //  
5 // Most Arduinos have an on-board LED you can control. On the Uno, MEGA and  
6 // MKR1000 it is attached to digital pin 13, on MKR1000 on pin 6. LED_BUILTIN is used  
7 // for the correct LED pin independent of which board is used.  
8 // If you want to know what pin the on-board LED is connected to on your A  
9 // rduino, refer to the Technical Specs of your board at https://www.arduino.cc/en/Main/Pr  
10 //  
11 // This example code is in the public domain.  
12 //  
13 // modified 8 May 2011  
14 // by Scott Fitzgerald  
15 //  
16 // modified 2 Sep 2016
```

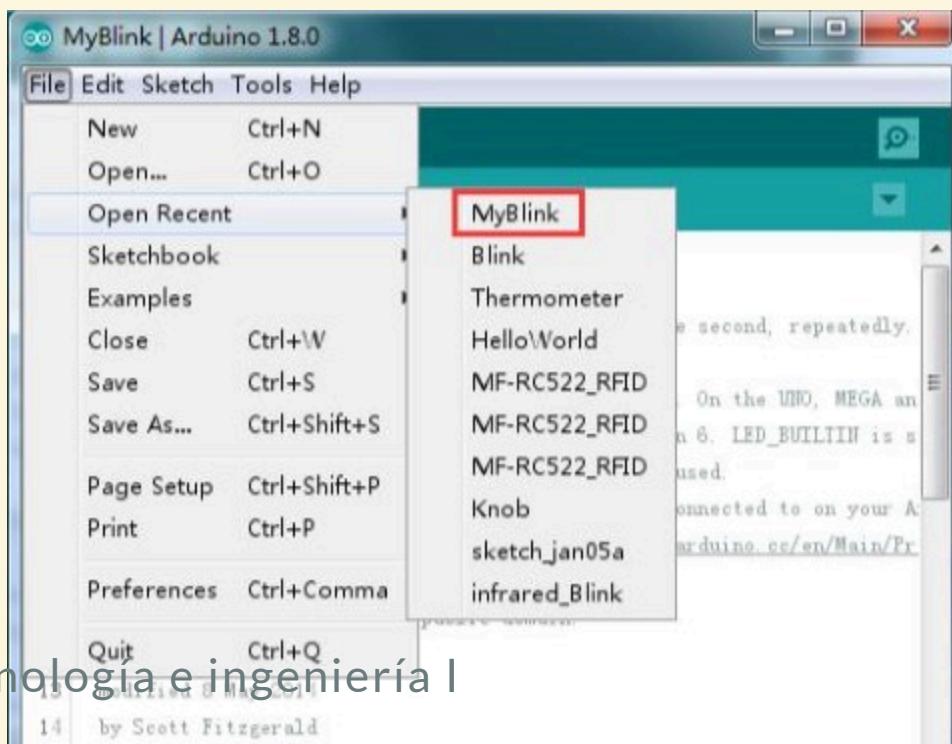
Guardar código en otro archivo

En el menú archivo en el IDE de Arduino , seleccione Guardar como . y guarde el dibujo con el nombre parpadeo



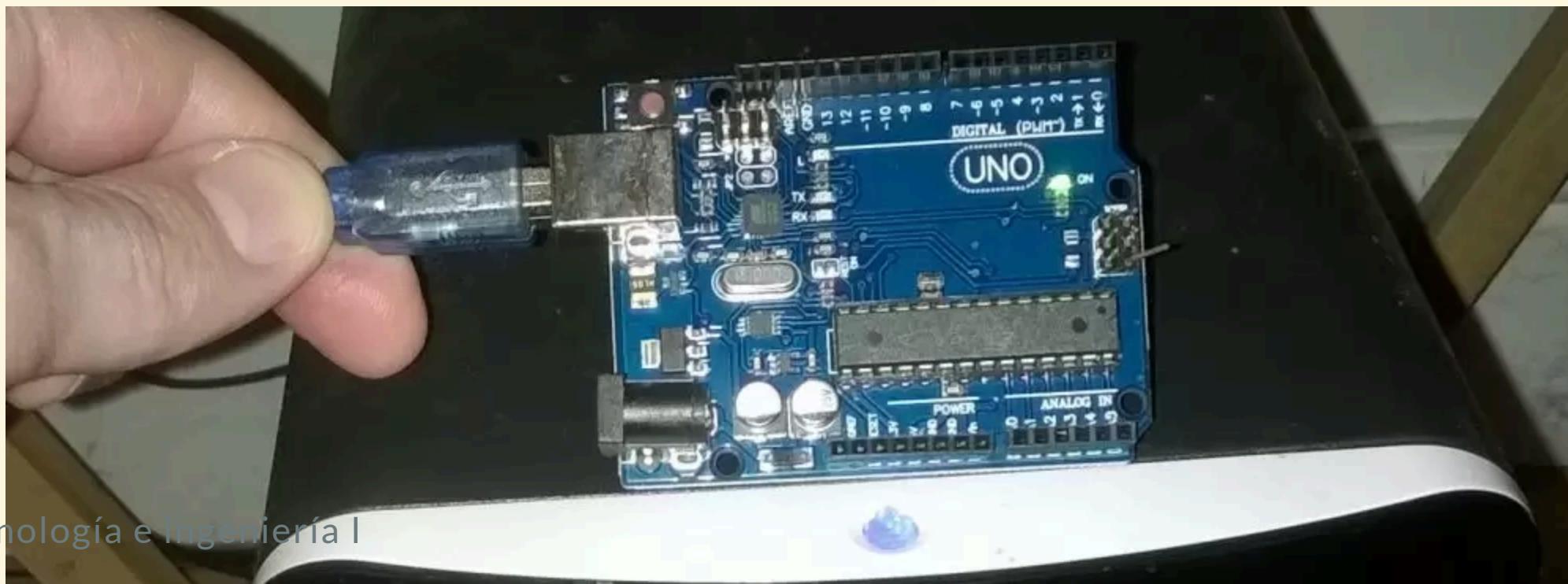
Abrir un archivo de programa

Para abrir un archivo que hemos guardado con anterioridad, podemos simplemente ir a **archivo > abrir** o también a **archivo > abrir reciente**.

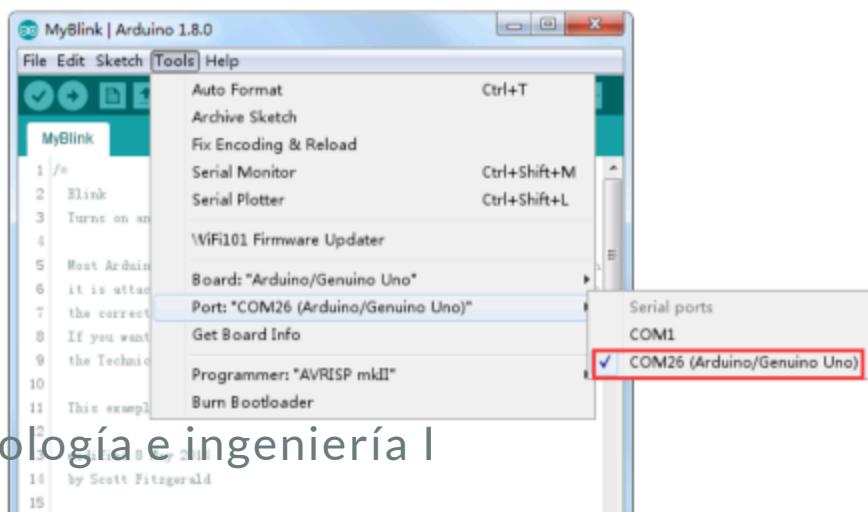
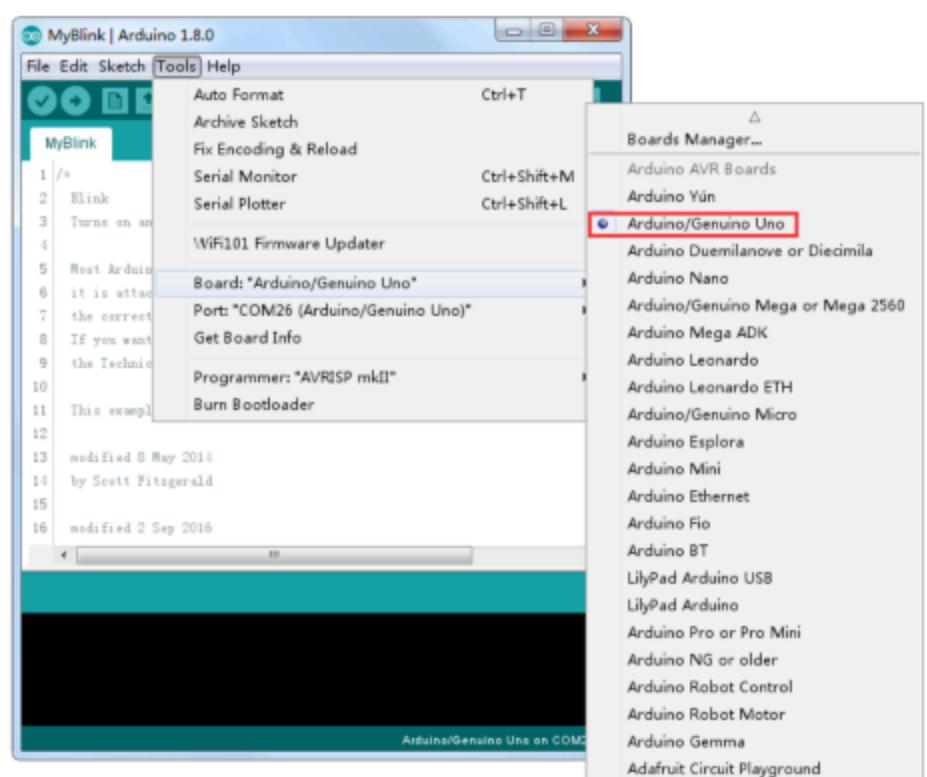


Conectar placa al PC

Conecte la placa de **Arduino** al ordenador con el cable USB y compruebe que la **Board Type** y **Puerto serie** están ajustados correctamente.

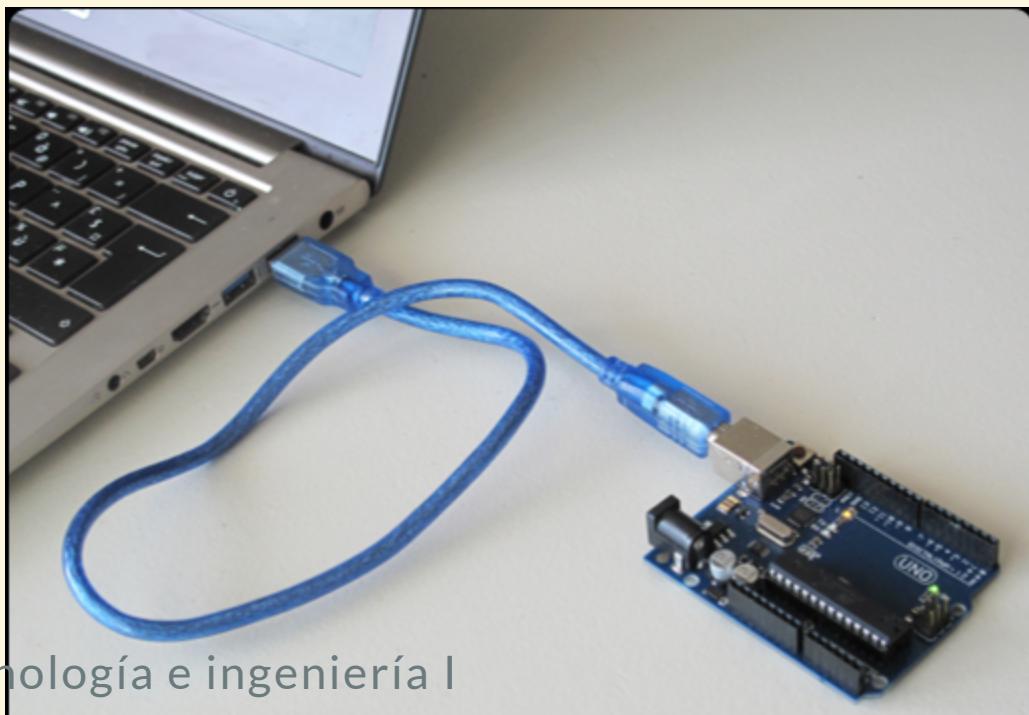


Arduino



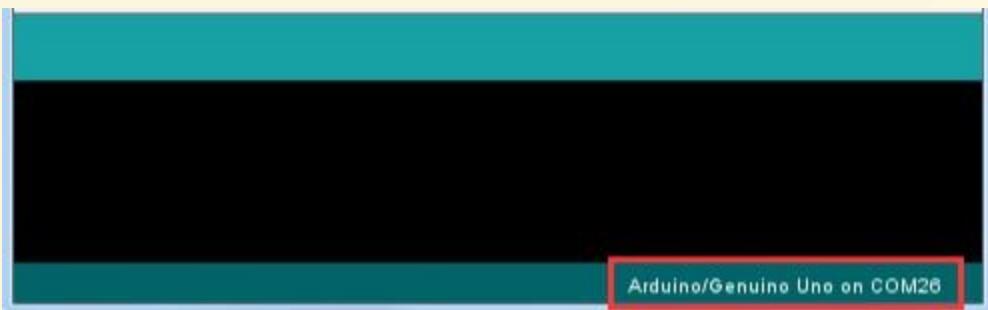
Conexión de la Placa Arduino al Ordenador

Para programar la Placa Arduino mediante el IDE de Arduino, es necesario establecer una conexión física entre la placa y el ordenador.



Puerto

- Seleccionar puerto interno al que está conectada la placa
- Conexión serie (puertos COM)
- Puerto serie (`[COM]`) puede ser diferente, del tipo COM3 o COM4 en su ordenador.
- IDE de `Arduino` mostrará la configuración actual



Subir código a Arduino

Para que Arduino lo ejecute, necesitamos enviarle a través del cable USB el código que queremos que haga.

Para ello, debemos hacer clic en el botón **subir**. El segundo botón de la izquierda en la barra de herramientas.



Compilación

- Al cargar el código, al observar el área de estado del IDE, se apreciará una barra de progreso junto con una serie de mensajes.
- Inicialmente, se mostrará el mensaje Compilando



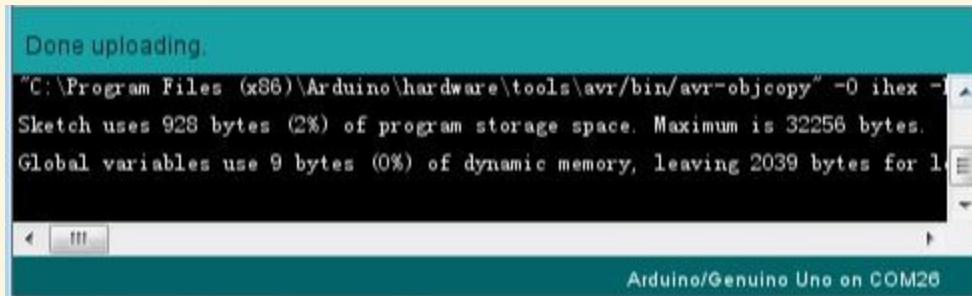
Subiendo código

Luego, el estado cambiará a 'Subiendo'. LEDs de la Arduino deberían empezar a parpadear, indicando la transferencia.



Código subido

- Cambio estado a `done uploading`
- El procesador de Arduino comienza a ejecutar el programa



The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window. The text output is:

```
Done uploading.  
"C:\Program Files (x86)\Arduino\hardware\tools\avr/bin/avr-objcopy" -O ihex -I  
Sketch uses 928 bytes (2%) of program storage space. Maximum is 32256 bytes.  
Global variables use 9 bytes (0%) of dynamic memory, leaving 2039 bytes for local  
variables.
```

The status bar at the bottom of the window indicates: **Arduino/Genuino Uno on COM26**.

Errores

El otro mensaje nos dice que el **programa** está utilizando 928 bytes de 32.256 bytes disponibles. Después de la etapa de compilación Sketch... podría obtener el siguiente mensaje de error:



A screenshot of the Arduino IDE's Serial Monitor window. The window has a red header bar with white text. It displays the following error message:
Problem uploading to board. See <http://www.arduino.cc/en/Tutorial/SerialMonitor>
Copy error messages
avrduude: st1500_recv(): programmer is not responding
avrduude: st1500_getsync() attempt 10 of 10: not in sync: resp=0x22
Problem uploading to board. See <http://www.arduino.cc/en/Guide/Troubleshooting#upload>

Puede significar que su Junta no está conectado a todos, o no se ha instalado los drivers (si es necesario) o que se ha seleccionado el puerto serial incorrecto.

Elementos de un programa

- Lenguaje basado en `c` / `c++`
- Comentarios
- Funciones `setup` y `loop`
- Variables

Comentarios

- Explica funcionamiento del programa / notas para desarrolladores.
- Comentario de bloque: entre /* y */ en la parte superior del **programa** es un Comentario de bloque;
- Los comentarios de una sola línea comienzan con // y hasta el final de esa línea se considera un comentario.

Variables

La primera línea de código es:

```
int led = 13;
```

Creamos una variable con un nombre y guardamos el número de pin al que el LED está conectado.

Funciones principales

- Función `loop()`
- Función `setup()`

Función `setup()`

- Función de **configuración inicial**
- Se ejecuta
 - Al presionar el botón de `reset`
 - Cada vez que la placa Arduino se reinicia
 - Después de cargar un nuevo **programa**.

Función `setup()`

- Cada programa Arduino debe tener una función de **setup** (configuración)
- Las instrucciones se colocan entre las llaves { y }.
- Al final de cada línea o instrucción ;

```
void setup() {
  // Inicializa el pin digital como salida.
  pinMode(led, OUTPUT);
}
```

Ejemplo

- En este caso, el comando dentro de la función setup indica a la placa Arduino que el pin LED se usará como salida, según lo señala el comentario.

Retorno

```
// Declaración de la función
int suma(int a, int b) {
    int resultado = a + b;
    return resultado;
}
```

Void

```
void setup() {  
    // Inicializa el pin digital como salida.  
    pinMode(led, OUTPUT);  
}
```

Función `loop()`

- Obligatorio
- Ejecución después de `setup()`
- Se repite indefinidamente

Explicación `loop()`

```
void loop() {  
    digitalWrite(led, HIGH); // Encienda el LED (alto es el nivel de voltaje)  
    delay(1000); // Espere un segundo  
    digitalWrite(led, LOW); // Apagar el LED por lo que la tensión baja  
    delay(1000); // Espere un segundo  
}
```

Dentro de la función **loop**, los comandos en primer lugar activar el pin del LED (alto), girar a 'retraso' de 1000 milisegundos (1 segundo), entonces el pin LED apagado y pausa para otro segundo.

Cambiar la frecuencia de parpadeo

```
30 // the loop function runs over and over again forever
31 void loop() {
32   digitalWrite(LED_BUILTIN, HIGH);    // turn the LED on (HIGH is the volt
33   delay(500)                         // wait for a second
34   digitalWrite(LED_BUILTIN, LOW);     // turn the LED off by making the vo
35   delay(500)                         // wait for a second
36 }
```

Ahora vas a que el LED parpadee más rápido. Como puede haber adivinado, la clave de esto radica en cambiar el parámetro () para el comando `delay`.

Variar retardo

Este período de retardo en milisegundos, así que si desea que el LED parpadee dos veces tan rápidamente, cambiar el valor de 1000 a 500. Esto entonces pausa durante medio segundo cada retraso en lugar de un segundo entero.

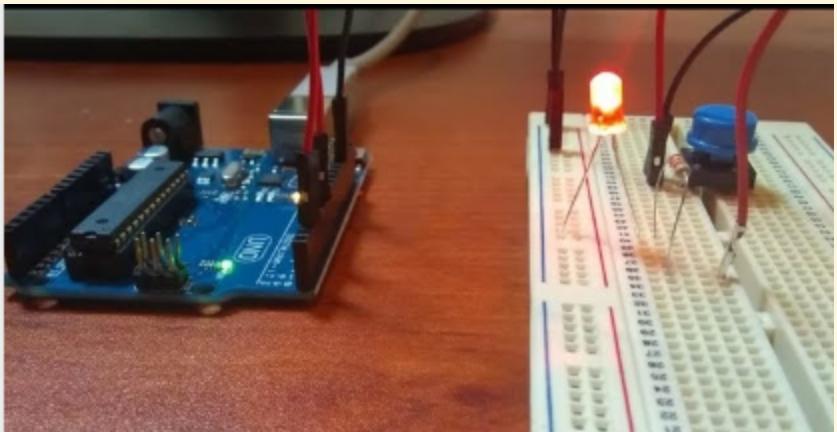
Sube otra vez el **programa** y verás que el LED comienza a parpadear más rápidamente.

LED

Aprenderemos a cambiar el **brillo** de un LED usando diferentes valores de resistencia.

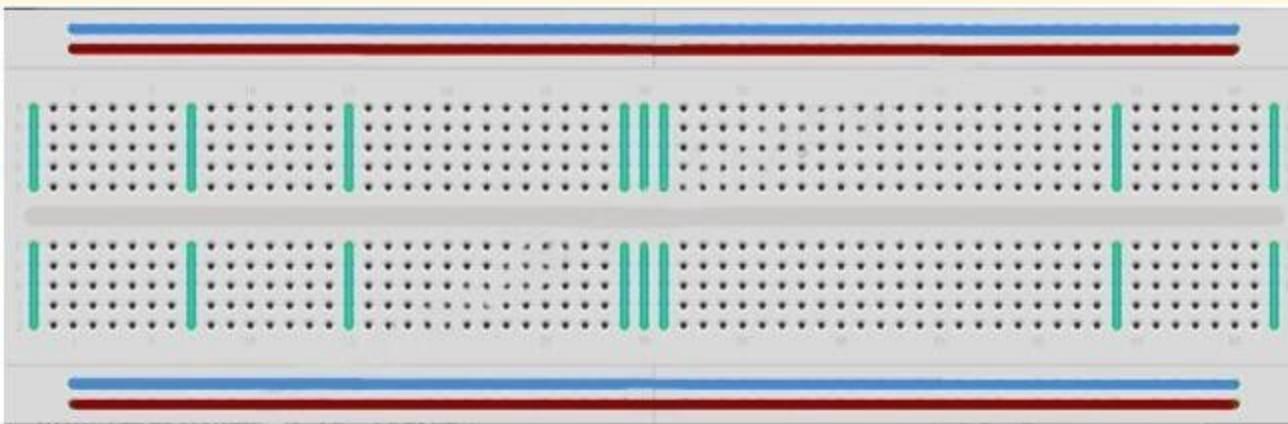
Protoboard

Un **protoboard** permite crear prototipos de circuitos de forma rápida, sin necesidad de soldar las conexiones. A continuación un ejemplo.



Protoboard

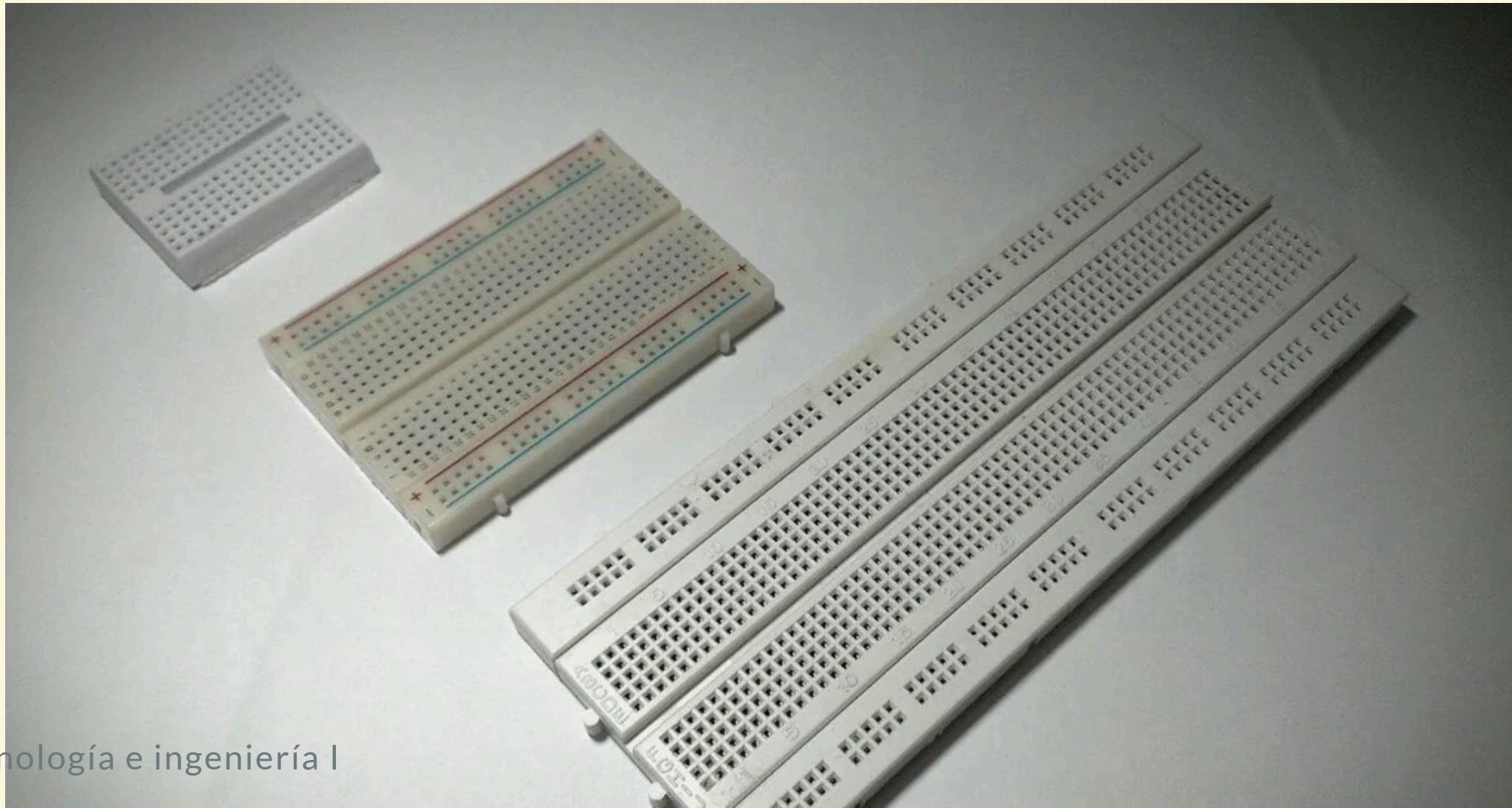
Las protoboard están compuestas por un número determinado de **pines**, dispuestos en **filas** y **columnas**, a los que podemos conectar diferentes cables y componentes.



Tipos de protoboard

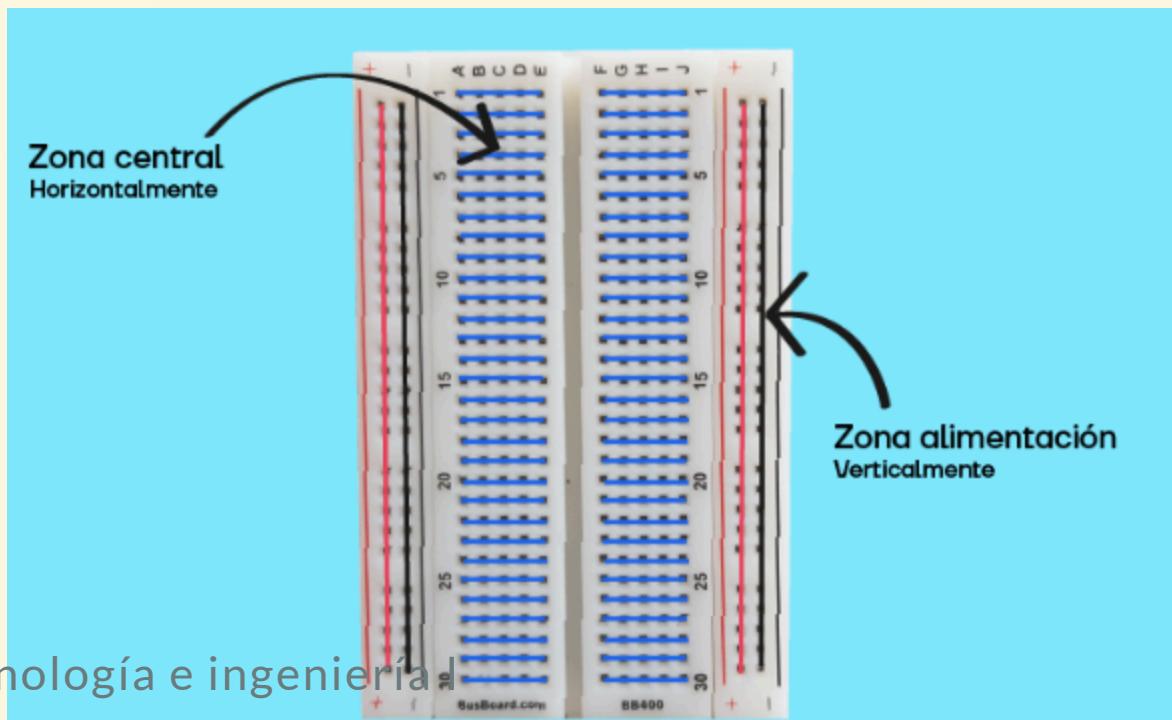
- Las **protoboard** vienen en varios tamaños y configuraciones.
- La clase más simple es sólo una rejilla de agujeros en un bloque de plástico.
- En el interior son tiras de metal que proporcionan una conexión eléctrica entre los agujeros en las filas más cortas.
- Conectando las patillas de dos componentes diferentes de la **misma fila** quedan unidos eléctricamente.

Tipos de protoboard



Zonas

Existen dos zonas principales. La zona de alimentación, y la zona central. Todo lo que pase por la misma línea, está interconectado eléctricamente.



Canales centrales

Los canales centrales indican que no están conectados ambos lados. Lo que significa, puede insertar un chip con las patillas a ambos lados del canal sin conectarlos juntos.

Tiras laterales

- Algunos **protoboards** tienen dos tiras de agujeros que corre a lo largo de los bordes laterales del tablero.
- Estas tiras se denominan **carries** y le permiten alimentar a muchos componentes o puntos en el tablero.
- Proporcionan una manera para conectar una tensión común. Son generalmente en pares para + 5 voltios y tierra.

Desventajas

- Las conexiones son temporales y de acople, no son tan fiables como conexiones soldadas.
- Si tienes problemas intermitentes con un circuito, puede ser debido a una mala conexión en una protoboard.

Conexión de pines

Pinmode

Configuración de Pines (pinMode)

La función pinMode se utiliza para configurar un pin como entrada o salida. La sintaxis es la siguiente:

```
pinMode(pin, mode);
```

- **pin**: El número del pin que se va a configurar.
- **mode**: Puede ser INPUT para configurar el pin como entrada o OUTPUT para configurarlo como salida.

Escribir en pines

En Arduino, digitalWrite, analogWrite, y la configuración de pines son funciones clave para controlar la entrada y salida digital y analógica. Aquí tienes una explicación de cada uno:

digitalWrite(pin, value)

La función digitalWrite se utiliza para establecer el estado de un pin digital en Arduino. Puede ser usado para configurar un pin como alto (HIGH o 1) o bajo (LOW o 0). La sintaxis es la siguiente:

```
digitalWrite(pin, value);
```

- **pin**: El número del pin al que se le quiere cambiar el estado.
- **value**: El estado que se desea asignar al pin, que puede ser HIGH (1) o LOW (0).

Ejemplo

```
int ledPin = 13;

void setup() {
    pinMode(ledPin, OUTPUT); // Configura el pin como salida
}

void loop() {
    digitalWrite(ledPin, HIGH); // Enciende el LED conectado al pin 13
    delay(1000);              // Espera 1 segundo
    digitalWrite(ledPin, LOW); // Apaga el LED
    delay(1000);              // Espera 1 segundo
}
```

analogWrite(pin, value)

La función `analogWrite` se utiliza para generar una señal PWM (Modulación de Ancho de Pulso) en un pin específico. Aunque se le denomina "analogWrite", en realidad está generando una señal digital con una frecuencia determinada. La sintaxis es similar a `digitalWrite`:

```
analogWrite(pin, value);
```

- **pin:** El número del pin al que se le quiere aplicar la señal PWM.
- **value:** El valor de la amplitud de la señal PWM, que va de 0 (sin señal) a 255 (señal máxima).

Ejemplo:

```
int ledPin = 9;

void setup() {
    pinMode(ledPin, OUTPUT); // Configura el pin como salida
}

void loop() {
    analogWrite(ledPin, 128); // Establece la señal PWM al 50%
    delay(1000);           // Espera 1 segundo
}
```

Motores

Els motors d'Arduino són dispositius que permeten a una placa Arduino controlar el moviment mecànic d'un sistema. Els motors poden ser de diferents tipus i formes, i poden ser controlats per la placa Arduino a través de diferents circuits i protocols.



Tipos

Els motors més comuns utilitzats amb Arduino són els **motors de corrent continu **(DC) i els **servomotors**.

- Els motors de corrent continu són motors que giren en una direcció o altra dependent del sentit de la corrent que passa per ells, i poden ser controlats a través d'un circuit que permet variar la tensió aplicada al motor.
- Els servomotors, d'altra banda, són motors que poden ser controlats amb precisió per a posicionar-se en un determinat angle, i són utilitzats en molts projectes de robòtica i control de moviment.

Motor de corriente continua

La fuerza máxima que puede generar un motor pequeño de corriente continua para proyectos de electrónica depende de varios factores, como el diseño y las especificaciones del motor. Sin embargo, en general, los motores pequeños de corriente continua para proyectos de electrónica suelen tener una fuerza máxima relativamente baja.



Motor de corriente continua

La fuerza generada por un motor de corriente continua está relacionada con su **torque**. El torque es una medida de la capacidad del motor para generar una fuerza de rotación. Los motores pequeños para proyectos de electrónica generalmente tienen un torque bajo y están diseñados para aplicaciones de baja carga, como mover pequeños mecanismos o generar movimiento en juguetes pequeños.

El **torque máximo** de un motor se especifica en su datasheet o hoja de datos proporcionada por el fabricante. Puede estar en unidades como gramos-centímetro ($\text{g}\cdot\text{cm}$) o milinewton-metro ($\text{mN}\cdot\text{m}$). Es importante tener en cuenta que el torque máximo disminuye a medida que aumenta la velocidad de rotación del motor.

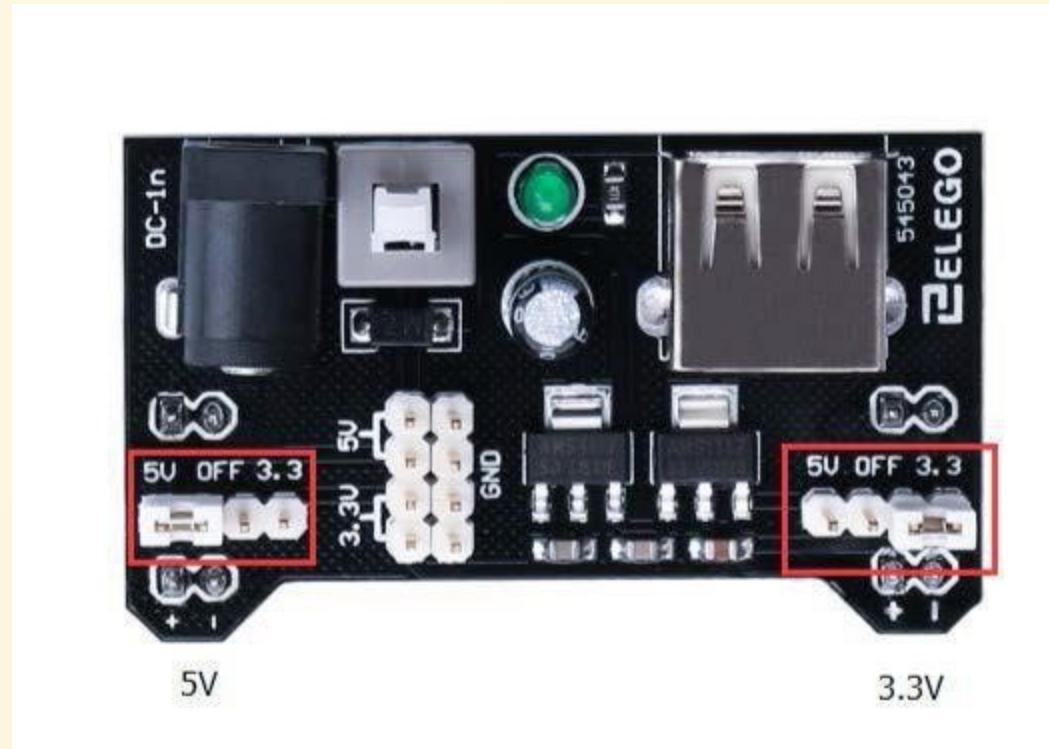
Placa de fuente de alimentación

El pequeño motor de corriente continua es probable que use más energía que la que **Arduino** puede suministrar. Si tratamos de conectar el motor directamente a un pin, podríamos dañarlo. Para ello usar un **módulo de alimentación** que proporciona electricidad al motor.

Especificaciones

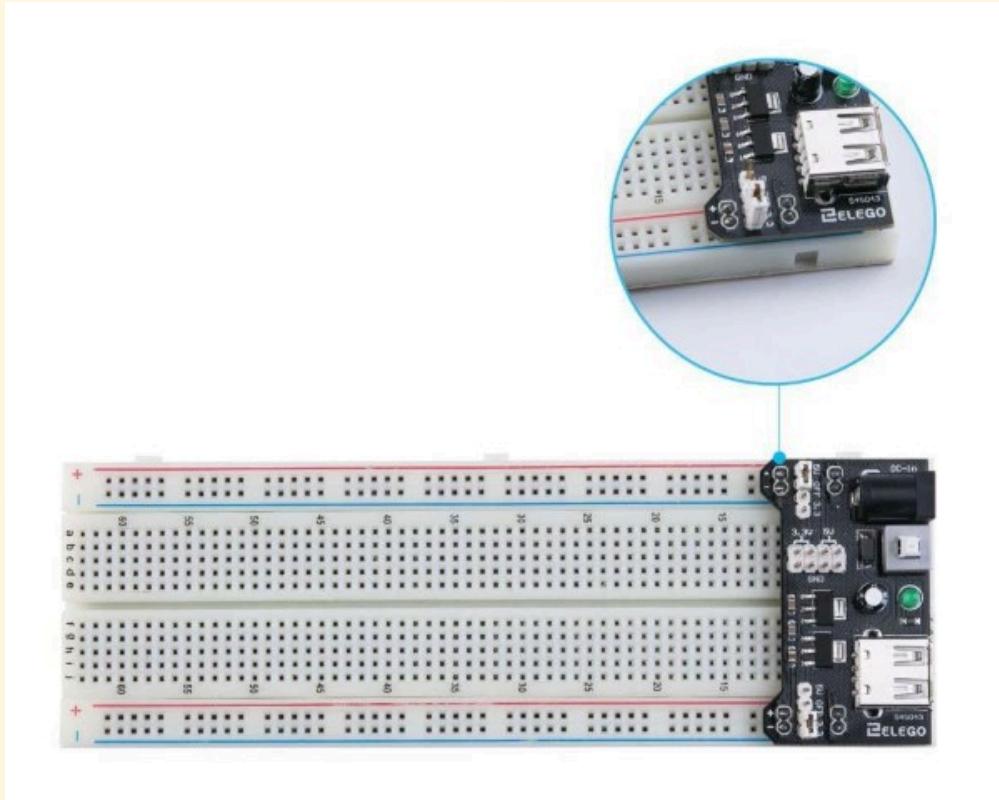
Característica	Valor
Voltaje de entrada	6.5-9v (CC)
Voltaje de salida	3.3V / 5v
Máxima corriente de salida	700 mA

Configuración de voltaje



- La izquierda y derecha de la tensión de salida puede configurarse independientemente.

Conexión protoboard



L293D

El L293D és un circuit integrat que s'utilitza com a controlador de motor i permet controlar la direcció i la velocitat d'un motor DC.

El dispositiu inclou quatre drivers de pont H, que permeten controlar fins a dos motors DC de manera independent.



Especificaciones

Característica	Valor
Tensión de alimentación	4,5 V a 36 V
Salida de corriente	1 A por canal (600 mA para el L293D)
Máxima salida de corriente	2 A por canal (1.2 A para L293D)

Diagrama de pines

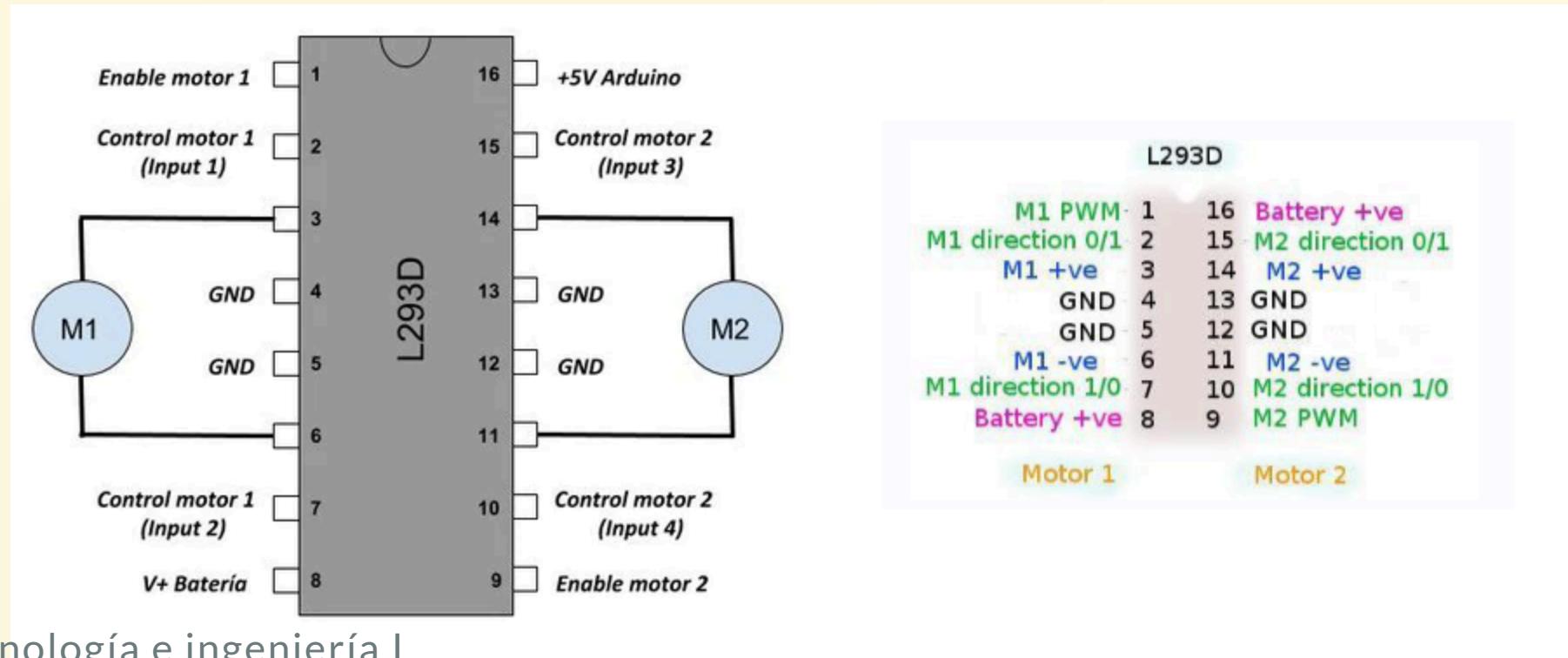


L293 y L293D

- El **L293** está diseñado para proporcionar corrientes de transmisión bidireccional de hasta 1 A con tensiones de 4,5 V a 36 V.
- El **L293D** está diseñado para proporcionar bidireccional corrientes de impulsión de hasta 600 mA en tensiones de 4,5 V a 36 V.

Pines

- 4 pines per controlar la direcció dels motors
- 1 pin s'utilitza per controlar la velocitat.



Control de la velocidad

M1 PWM lo conectaremos a un pin PWM de Arduino. Está marcados en la ONU, el pin 5 es un ejemplo. Cualquier número entero entre 0 y 255, donde:

- 0 significa velocidad 0 (no hay movimiento)
- 128 es la mitad de velocidad
- 255 es la velocidad máxima de salida.

Según el valor que escribamos, se generará una señal PWM diferente.



Dirección de giro

La dirección se controla a través de las entradas de dirección:

- **M1 0/1** y **M1 1/0** determinan el sentido de giro del motor 1
- **M2 0/1** y **M2 1/0** determinan el sentido de giro del motor 2

M1 PWM	1	16	Battery +ve
M1 direction 0/1	2	15	M2 direction 0/1
M1 +ve	3	14	M2 +ve
GND	4	13	GND
GND	5	12	GND
M1 -ve	6	11	M2 -ve
M1 direction 1/0	7	10	M2 direction 1/0
Battery +ve	8	9	M2 PWM

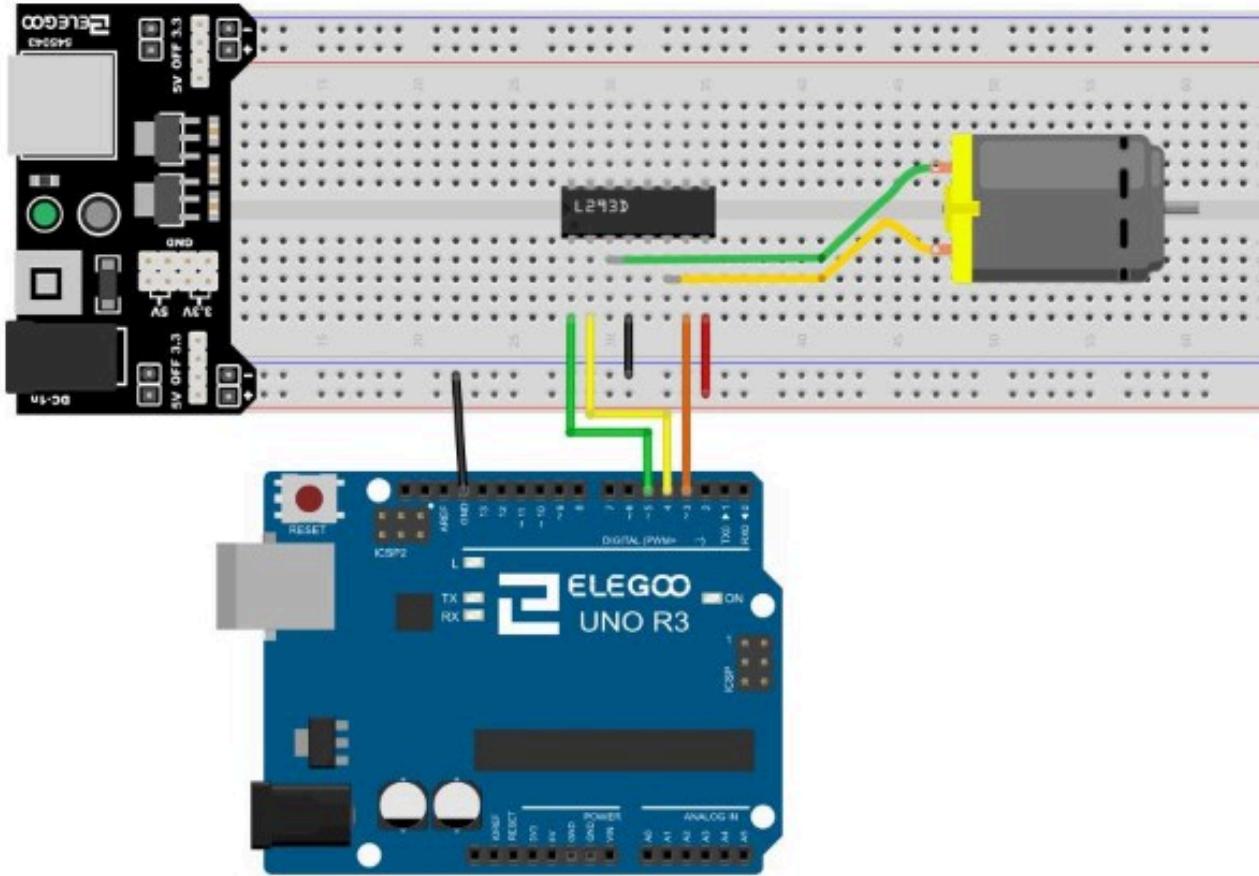
Motor 1 Motor 2

Dirección de giro

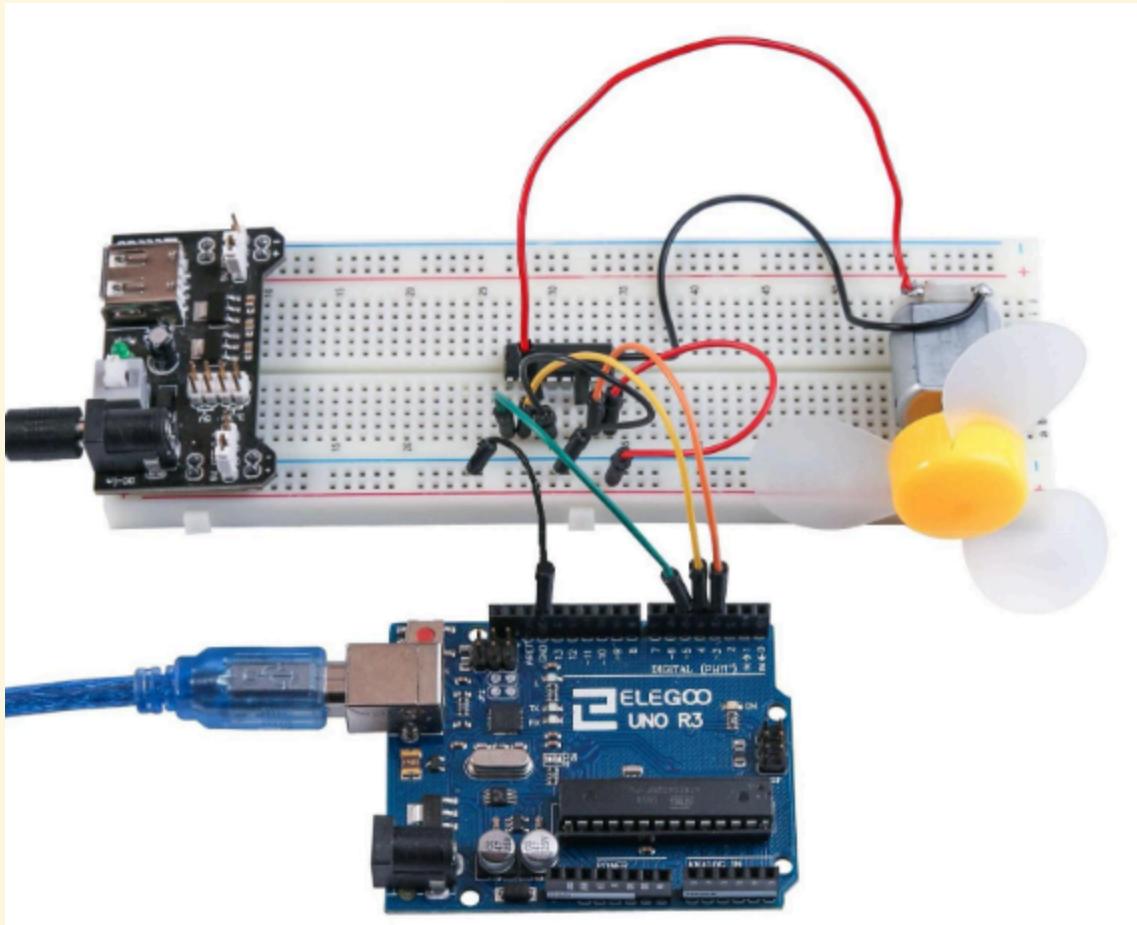
En la siguiente tabla veréis las 4 combinaciones posibles para el motor 1:

Pin 2	Pin 7	Salida
LOW	LOW	Detenido
LOW	HIGH	Derecha
HIGH	LOW	Izquierda
HIGH	HIGH	Detenido

Esquema



Montaje físico



Motor paso a paso mando

Veremos cómo funciona el motor de pasos de 4 fases **ULN2003** **28BYJ-48** y el controlador de motor de 5V.

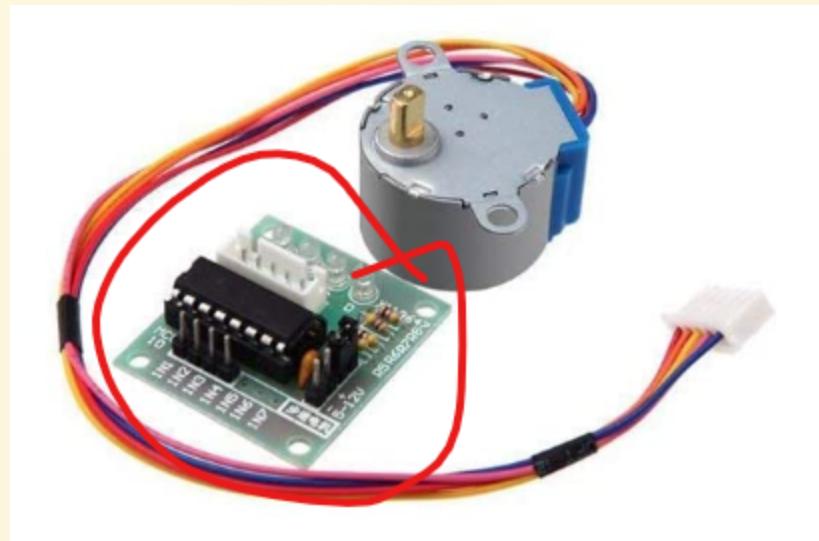
El motor

El motor de pasos de 4 fases ULN2003 28BYJ-48 es un motor de pasos pequeño y económico que se puede controlar con un microcontrolador. El motor tiene 4 fases, cada una con 2 polos. Cada fase requiere energía para que el imán se atraiga o se repulse. Los 4 imanes del motor de pasos están dispuestos de forma que se atraigan y se repulsen en secuencia, lo que hace que el eje del motor gire.



Controlador

Para controlar el motor de pasos de 4 fases, se necesita un controlador de motor. El controlador de motor de 5V es un circuito integrado que se usa para controlar el motor de pasos.



Componentes necesarios

Cantidad	Característica
1	Elegoo Uno R3
x	Placa de conexiones con 830 puntos
x	Módulo receptor infrarrojo (IR)
x	Control remoto infrarrojo (IR)
x	Módulo controlador de motor paso a paso ULN2003
x	Motor paso a paso
x	Módulo de fuente de alimentación
x	Adaptador de corriente 9V1A

Esquema

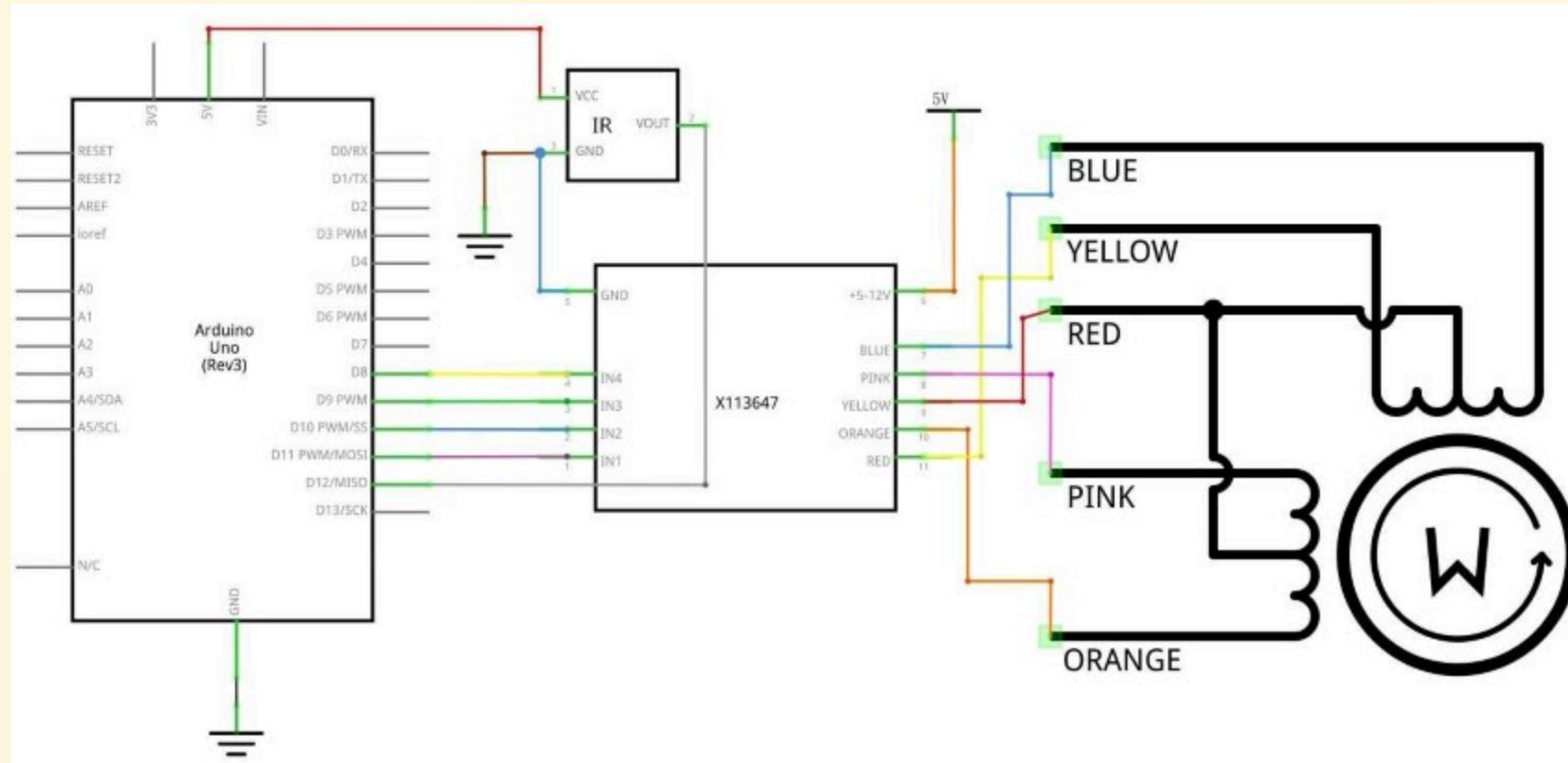
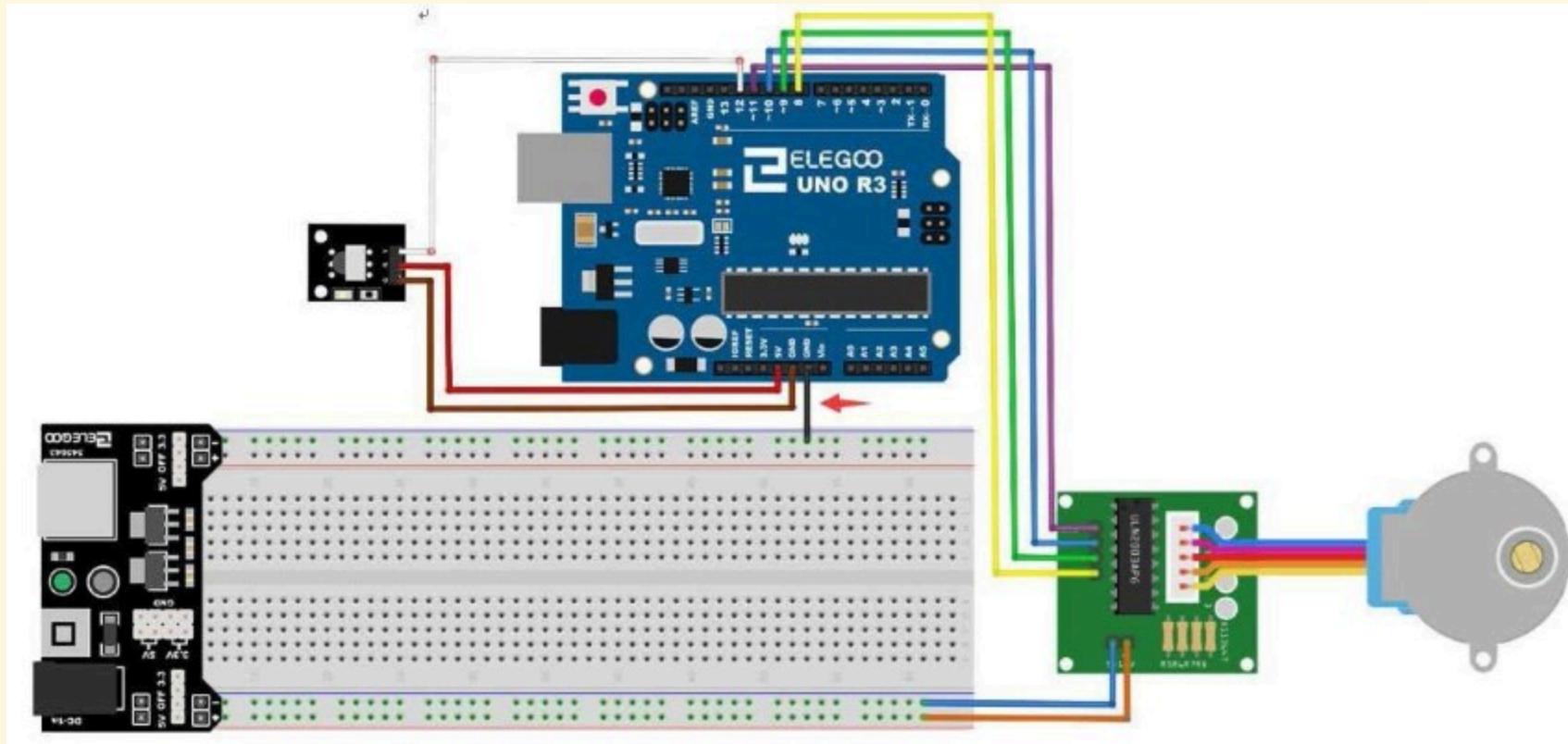
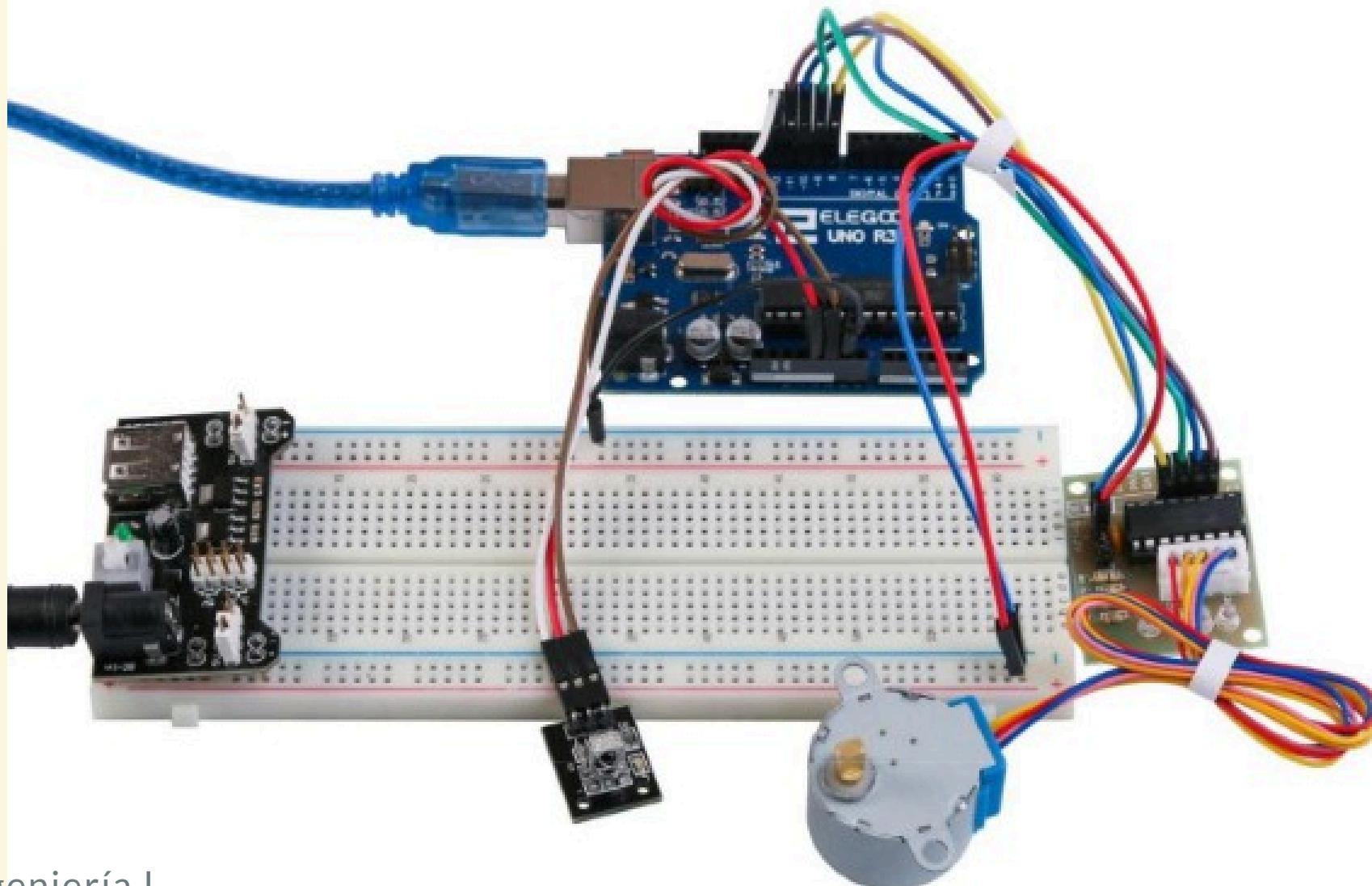


Diagrama de cableado



Estamos utilizando 4 pines para controlar el paso a paso y el 1 pin del sensor IR.



Mando

El código reconoce sólo 2 valores desde el control remoto IR: VOL + y VOL-.

- Presionando VOL + del control remoto el motor hará un giro completo hacia la derecha.
- VOL- para hacer una rotación completa en sentido antihorario.

#Ejemplo 1

```
Este código hace que el motor gire en sentido horario y antihorario.

void setup()
{
  pinMode(8, OUTPUT);
  pinMode(9, OUTPUT);
  pinMode(10, OUTPUT);
  pinMode(11, OUTPUT);
}

void loop()
{
  //Gira el motor en sentido horario
  digitalWrite(8, HIGH);
  digitalWrite(9, LOW);
  digitalWrite(10, LOW);
  digitalWrite(11, LOW);
  delay(1000);
```

Motor paso a paso

Un motor paso a paso es un dispositivo electromecánico que convierte pulsos eléctricos en movimientos mecánicos discretos.

Componentes necesarios

Cantidad	Característica
[x]	Elegoo Uno R3
[x]	Placa de conexiones con 830 puntos
[x]	Módulo controlador de motor paso a paso ULN2003
[x]	Motor paso a paso
[x]	Adaptador de corriente 9V1A
[x]	Módulo de fuente de alimentación
[x]	Cables hembra-macho (DuPont)
Tecnología e ingeniería	Hilo macho-macho (hilo de puente)

¿Cómo funciona un motor paso a paso?

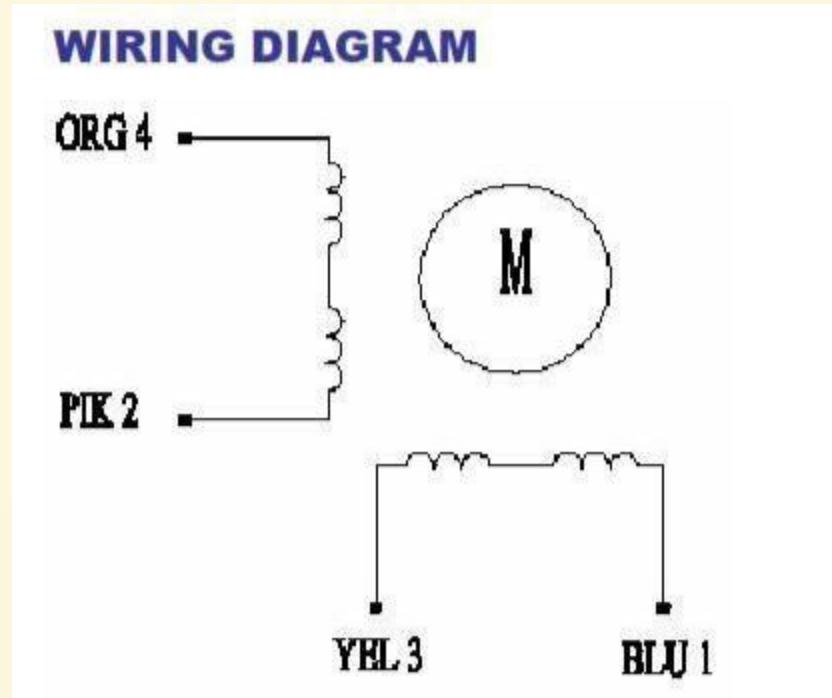
El eje o eje de un motor paso a paso gira en incrementos discretos cuando impulsos de mando eléctrico se aplican a él en la secuencia correcta. La rotación de los motores tiene varias relaciones directas a estos pulsos de entrada aplicadas. La secuencia de los pulsos aplicados se relaciona directamente con la dirección de rotación de ejes motor. La velocidad de la rotación de los ejes motor está directamente relacionada con la frecuencia de los pulsos de entrada y la duración de la rotación está directamente relacionada con el número de pulsos de entrada aplicada. Una de las ventajas más importantes de un motor paso a paso es su capacidad para ser controlado con precisión en un sistema de lazo abierto. Control de lazo abierto significa que ninguna información de retroalimentación

28BYJ-48

El motor paso a paso " 28BYJ-48 " es un motor bastante común en proyectos de electrónica y robótica debido a su costo asequible y su versatilidad.

Característica	Valor
Tensión nominal	5 VDC
Número de fase	4
Cociente de la variación de velocidad	1/64
Ángulo de paso	5,625 ° 64

Esquema de circuitos



El motor paso a paso bipolar generalmente cuenta con cuatro cables que se extienden de él. A diferencia de los motores PAP unipolares, los motores paso a paso bipolares no poseen una conexión común en

ULN2003

La ULN2003 es un popular chip de amplificación de corriente que se utiliza comúnmente como placa conductora para motores paso a paso. Este chip se utiliza para controlar motores, especialmente los motores paso a paso, y proporciona la capacidad de manejar corrientes más altas de las que un microcontrolador puede manejar directamente.



Descripción del producto

Característica	Valor
Tamaño	42mmx30mm
Chip de controlador de uso	ULN2003, 500mA
A. B. C. D	LED que indica las cuatro fases las condiciones de trabajo motor paso a paso.
Blanco jack	es el conector estándar motor cuatro fase paso a paso.
Pines de alimentación son separados	

Control mediante bobinas

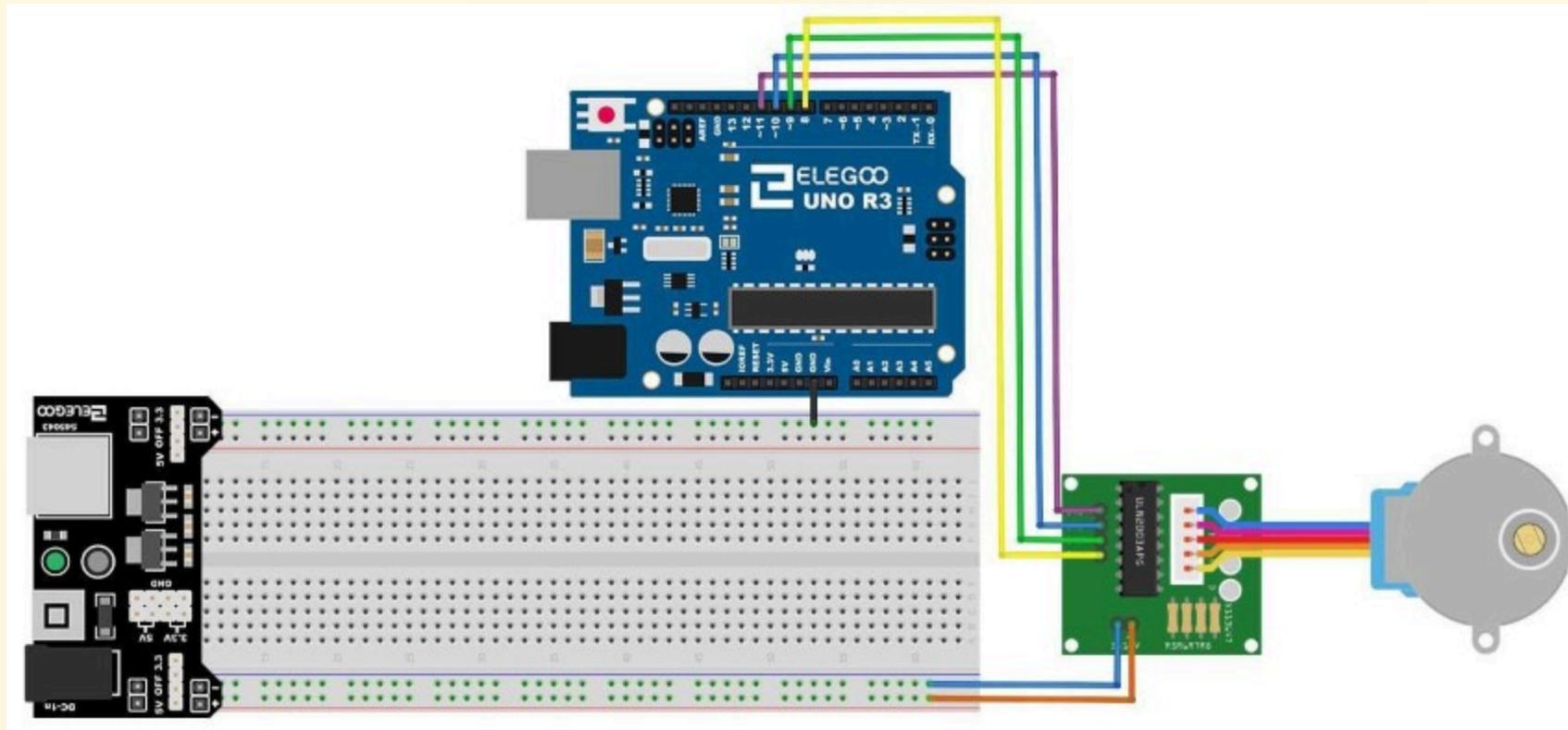
Para controlar el paso a paso, aplicamos tensión a cada una de las bobinas en una secuencia específica.

La secuencia iría así:

Lead Wire Color	---> CW Direction (1-2 Phase)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
4 ORG	-	-						-
3 YEL		-	-	-				
2 PIK				-	-	-		
1 BLU						-	-	-

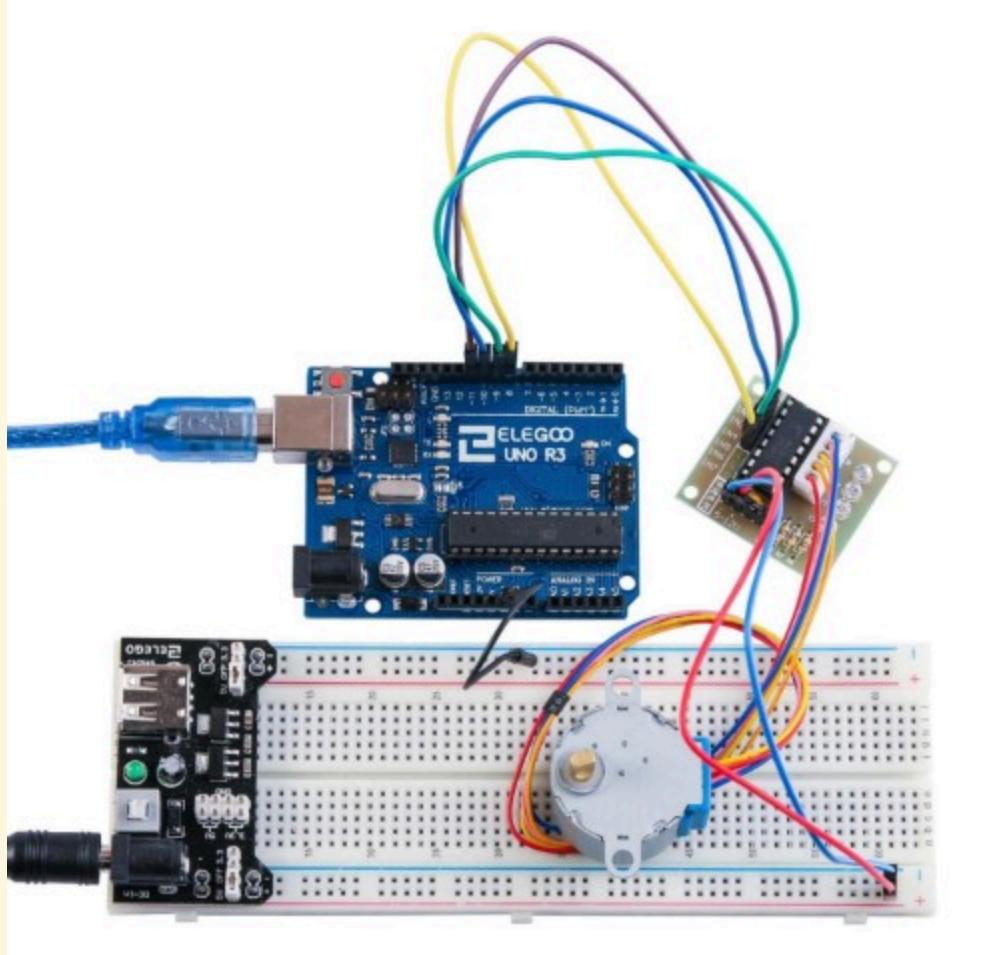
Estos son esquemas que muestran cómo un paso a paso unipolar de interfaz motor a cuatro pines controlador utilizando un ULN2003A y 100

Diagrama de cableado



Estamos utilizando 4 pines para controlar el paso a paso.

Código



Motor servo

Los servos son un tipo especial de motor de c.c. que se caracterizan por su capacidad para posicionarse de forma inmediata en cualquier posición dentro de su intervalo de operación. Se mueven en una precisión de 180° como máximo.

El servo tiene un eje que puede girar y que es accionado por un motor. La posición del eje puede ser controlada con una señal analógica.



Cables

El Servo tiene tres cables:

- **Marrón** es el cable a tierra y deben conectarse a GND puerto UNO, el r
- **Rojo** es el cable de corriente y debe conectarse al puerto de 5v
- **Naranja** es el cable de señal y debe conectarse al puerto 9.

Servo MG995

El servomotor **MG995** es un servomotor digital de alta velocidad y alta precisión. El servomotor está construido con una carcasa de plástico reforzado y un eje de metal.



Tiene una salida de 5 V y una corriente máxima de 2 A. Puede alcanzar una velocidad de giro de 0,12 segundos por vuelta.

Servomotor SG90

- El **SG90** es un microservo más pequeño y ligero que el MG995.
- También es más económico.
- El **SG90** tiene un rango de movimiento de aproximadamente 180 grados, mientras que el MG995 tiene un rango de movimiento de aproximadamente 360 grados.

Parámetro	Valor
Longitud del cable:	25cm
Sin carga;	Velocidad: 0,12 seg/60 degree (4.8V), 0.10 sec/60 grados (6.0V)

Accesorios

El servo viene con diferentes accesorios que se pueden utilizar para sujetarlo a otras piezas.

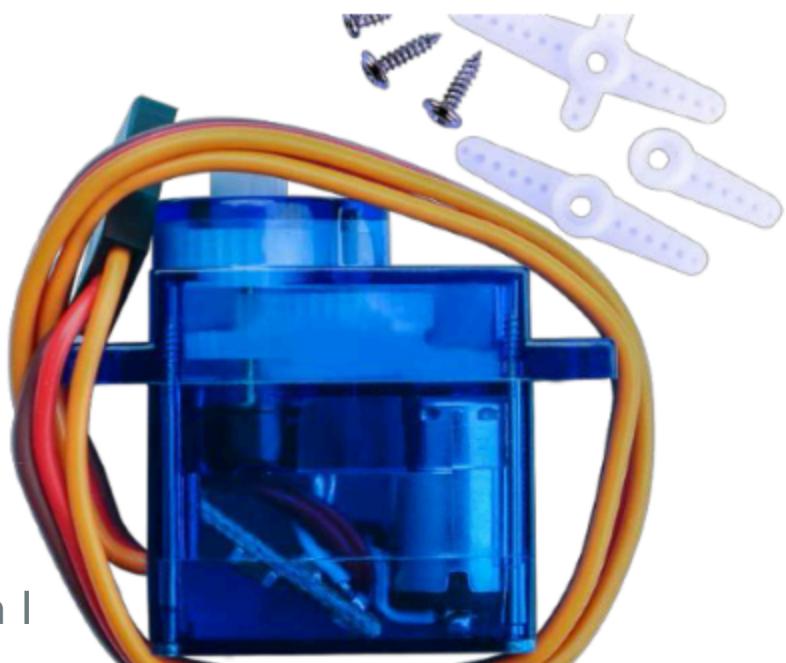
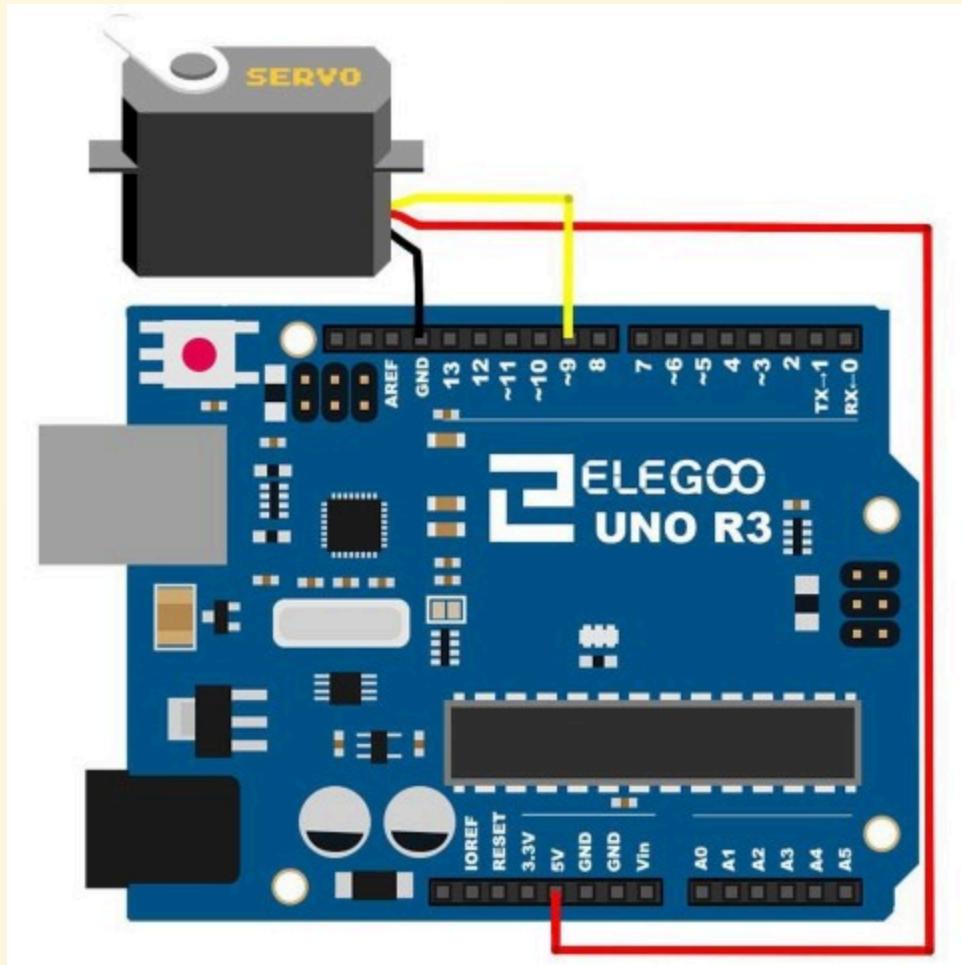
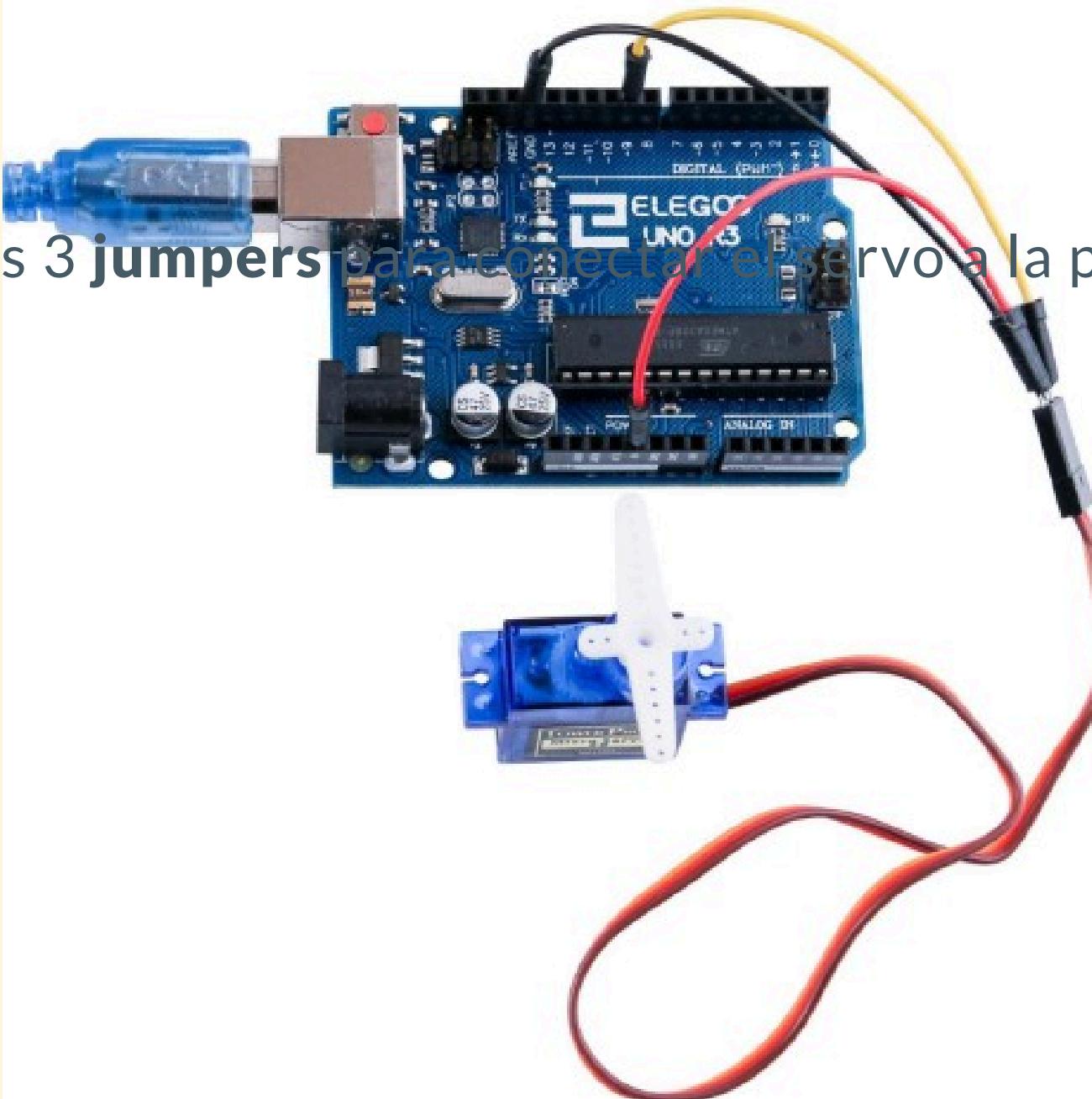


Diagrama de cableado



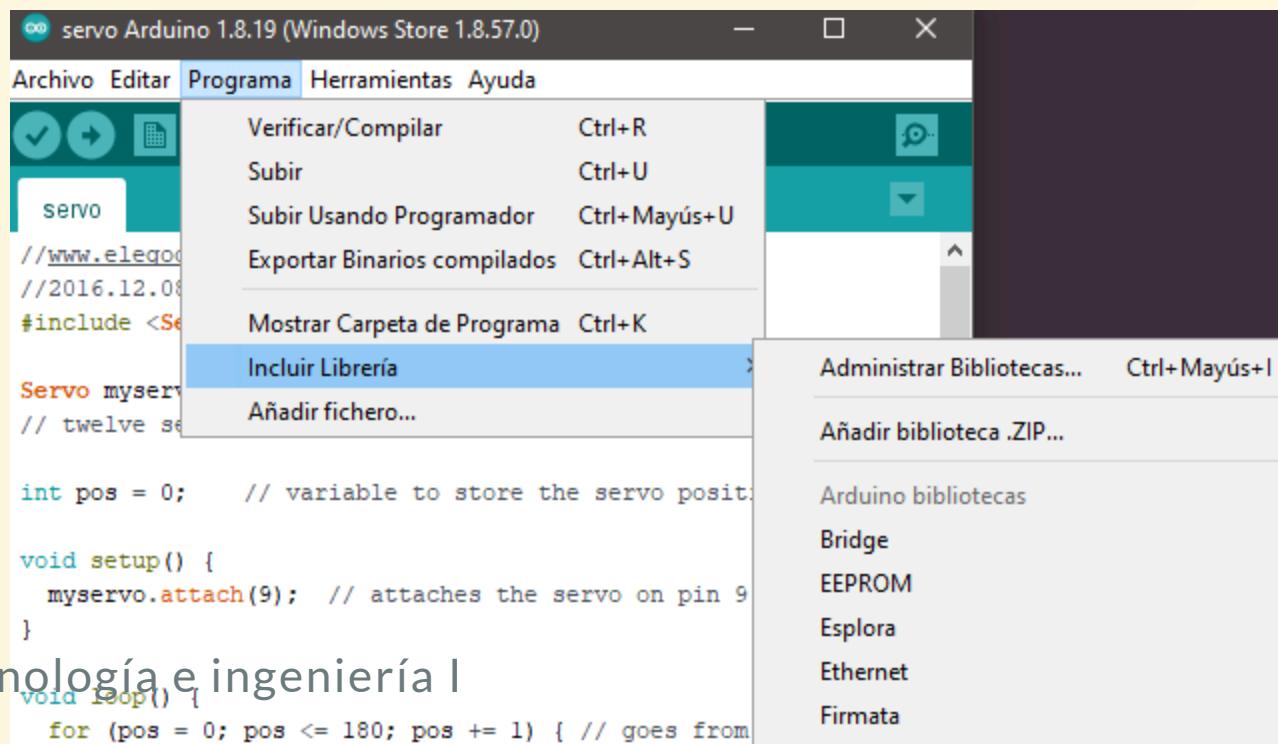
Montaje

Necesitaremos 3 jumpers para conectar el servo a la placa.



Código

Antes de ejecutar esto, debemos incluir la **biblioteca servo**. Esta librería incorpora funciones que nos permitirán manejar de forma más sencilla el comportamiento del motor.



Luces

Els LEDs, els LCD i els displays de set segments són components electrònics que es poden controlar amb una placa Arduino per a mostrar informació o per a indicar l'estat d'un sistema. Cada un d'aquests dispositius té diferents característiques i funcions, i es poden utilitzar en diferents aplicacions.

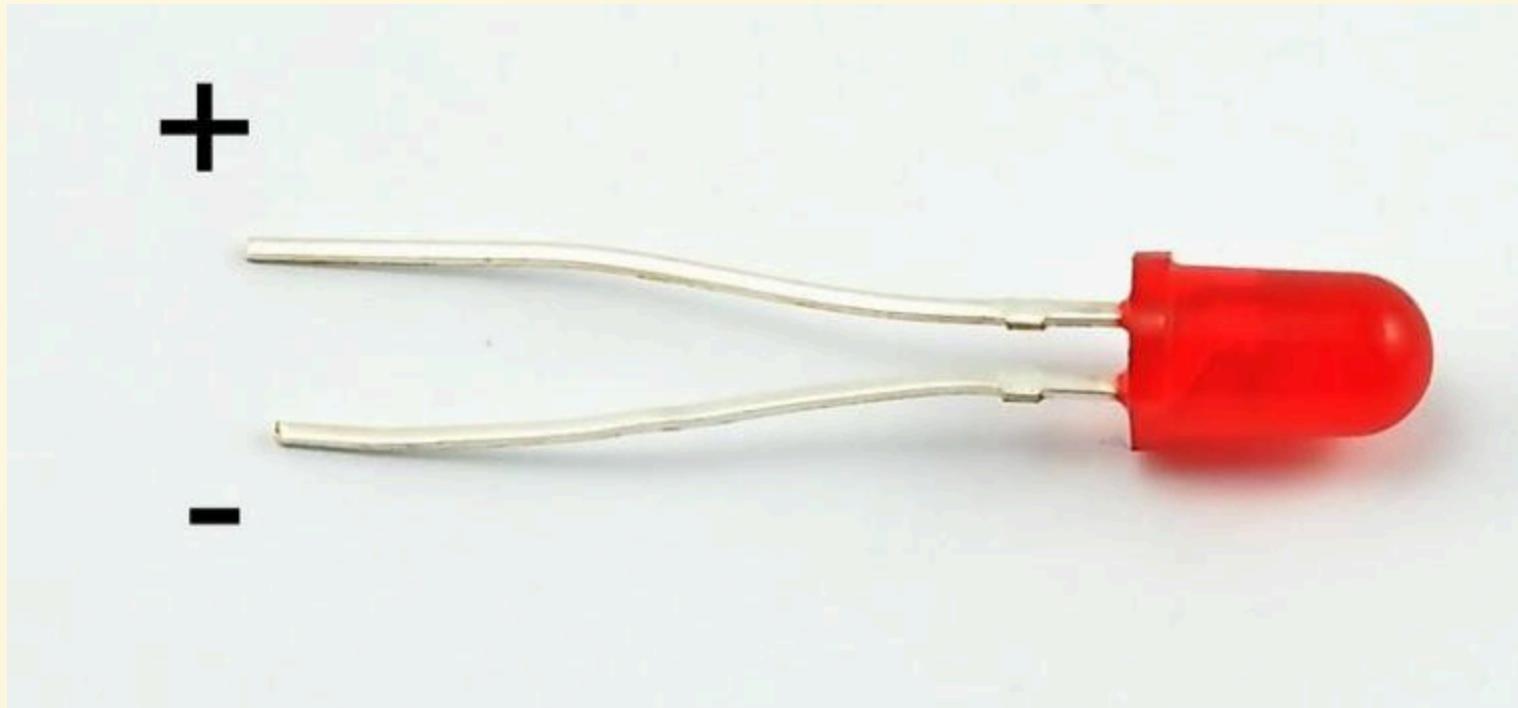
- Els LEDs són diodes emissors de llum que es poden utilitzar per a indicar l'estat d'un sistema, per a il·luminar objectes o per a crear efectes de llum.



Componentes necesarios

Cantidad	Característica
(1)	x Placa Arduino UNO
(1)	1 LED rojo de 5 mm
(1)	x resistencia de 220 ohmios
(1)	x resistencia de 1 k ohm
(1)	x resistencia de ohmio 10 k
(2)	x M M cables (cables de puente de macho a macho)

Ejemplo de LED



Advertencia

Si no utilizas un resistencia con un LED, entonces se puede quemar casi de inmediato, como demasiada corriente fluirá a través, calienta y destruye al 'cruce' donde se produce la luz. Hay dos maneras de saber cual es el positivo del LED y que la negativa. En primer lugar, el positivo es más largo.

En segundo lugar, donde la pata del negativo entra en el cuerpo del LED, hay un borde plano para el caso del LED.

La patilla más larga es el **positivo**.

Resistencias

Como su nombre lo indica, resistencias de resisten el flujo de electricidad. Cuanto mayor sea el valor de la resistencia, resiste más y la menos corriente fluirá a través de él. Vamos a usar esto para controlar Cuánta electricidad fluye a través del LED y por lo tanto, como claramente brilla.

Resistencias: ejemplo



Resistencias: unidades

- La **unidad** de resistencia se denomina Ohm, que se abrevia generalmente a Ω la letra griega Omega.
- 1 Ohm es un valor bajo
- Valores de resistencias en $k\Omega$ (1.000 Ω) y $M\Omega$ (1.000.000 Ω). (kiloohmios y megaohmios).

Resistencias: valores

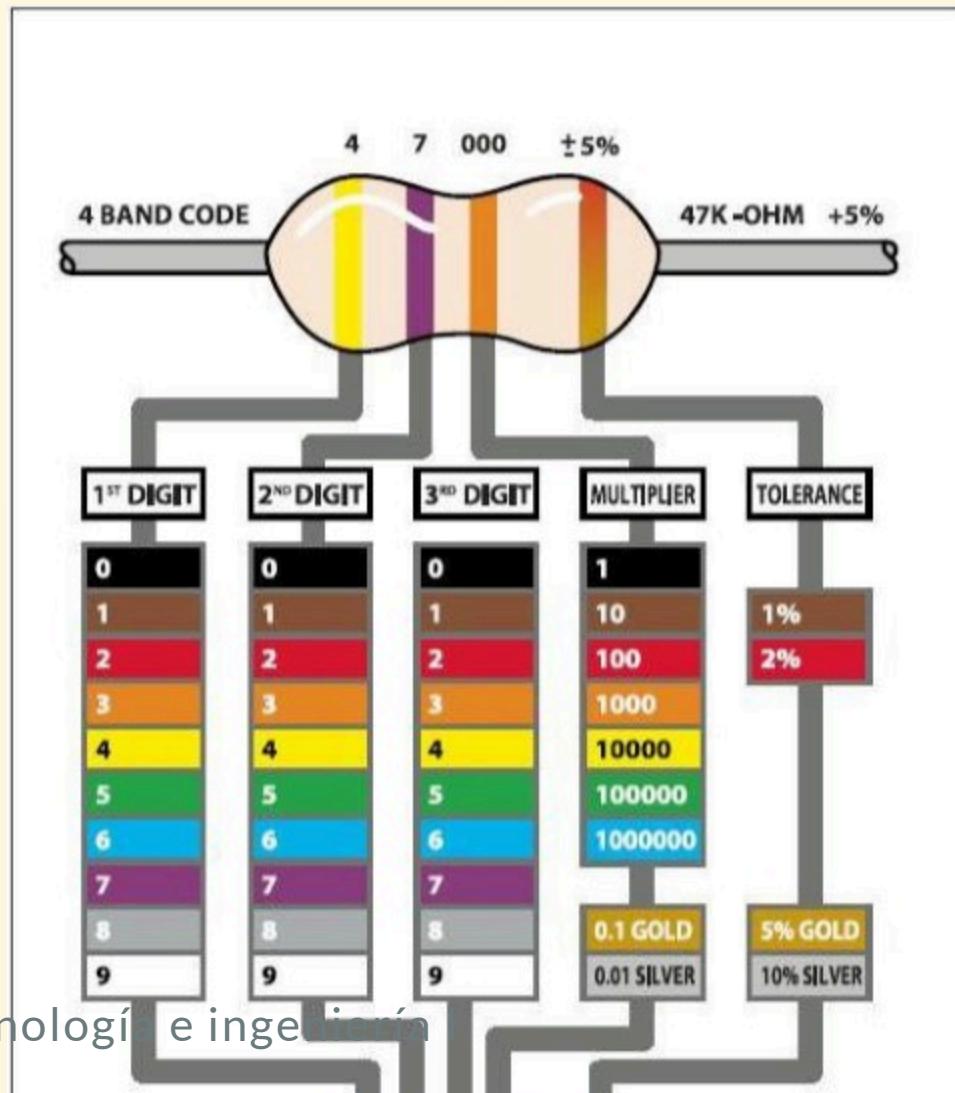
En esta lección, vamos a utilizar tres valores diferentes de resistencia:

Resistencias: diferencias

Estas resistencias todas se ven iguales, excepto que tienen **rayas de colores** diferentes en ellos. Estas rayas decirte el valor de la resistencia.

El **código** de color resistor tiene tres franjas de colores y luego una banda de oro en un extremo.

Ejemplo identificación resistencia



Resistencias: orientación

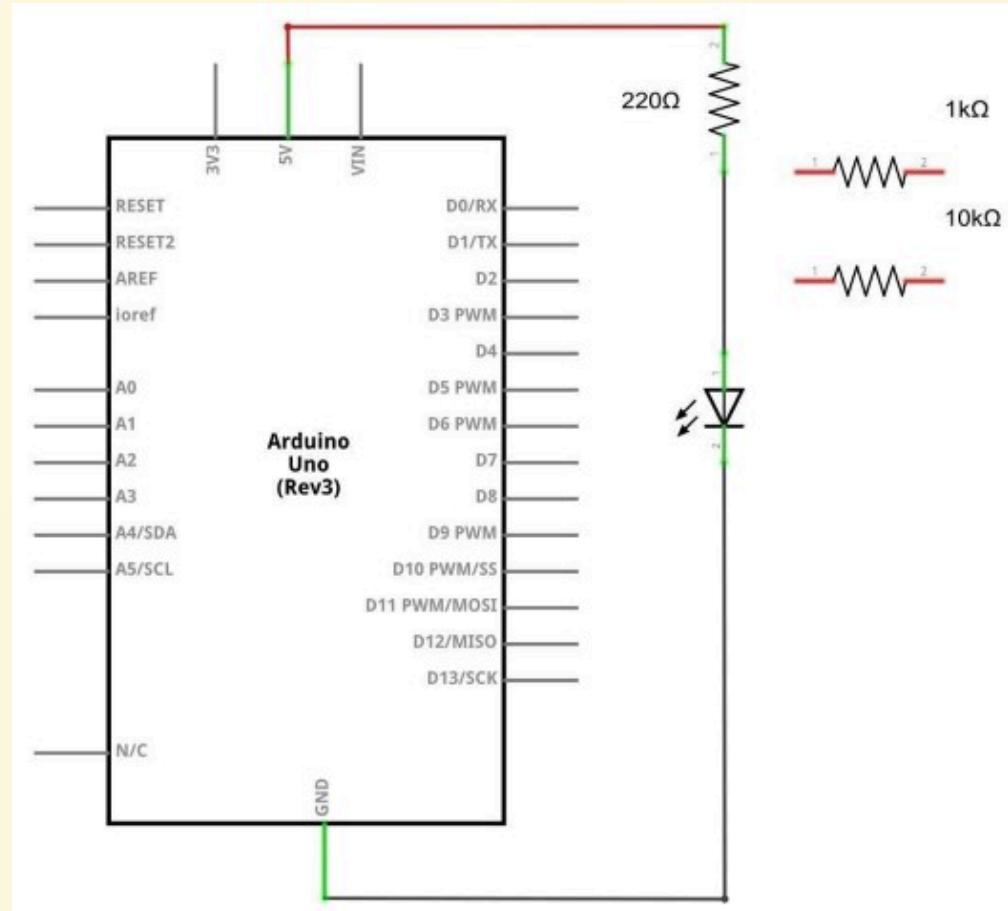
A diferencia de los **LED**, resistencias no tienen un cable positivo y negativo. Se puede conectar de cualquier manera alrededor.

Resistencias: medición

Si desconocemos el valor de una resistencia, también podemos medir su valor utilizando un multímetro.



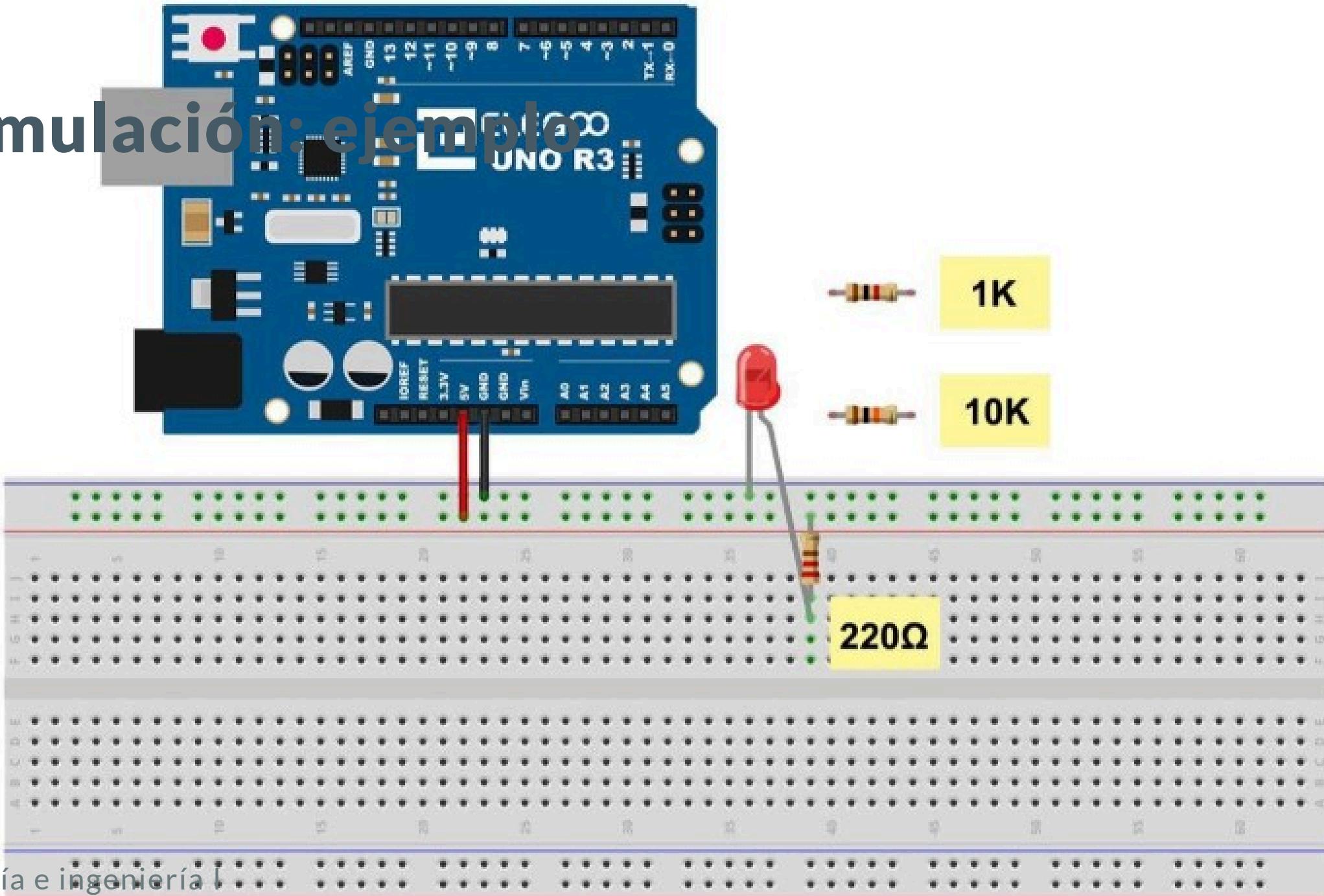
Esquema



Simulación

La **placa de desarrollo Arduino UNO** es una conveniente fuente de 5 voltios, que vamos a utilizar para alimentar el LED y la resistencia. No necesita hacer nada con su UNO, salvo que lo conecte un cable USB.

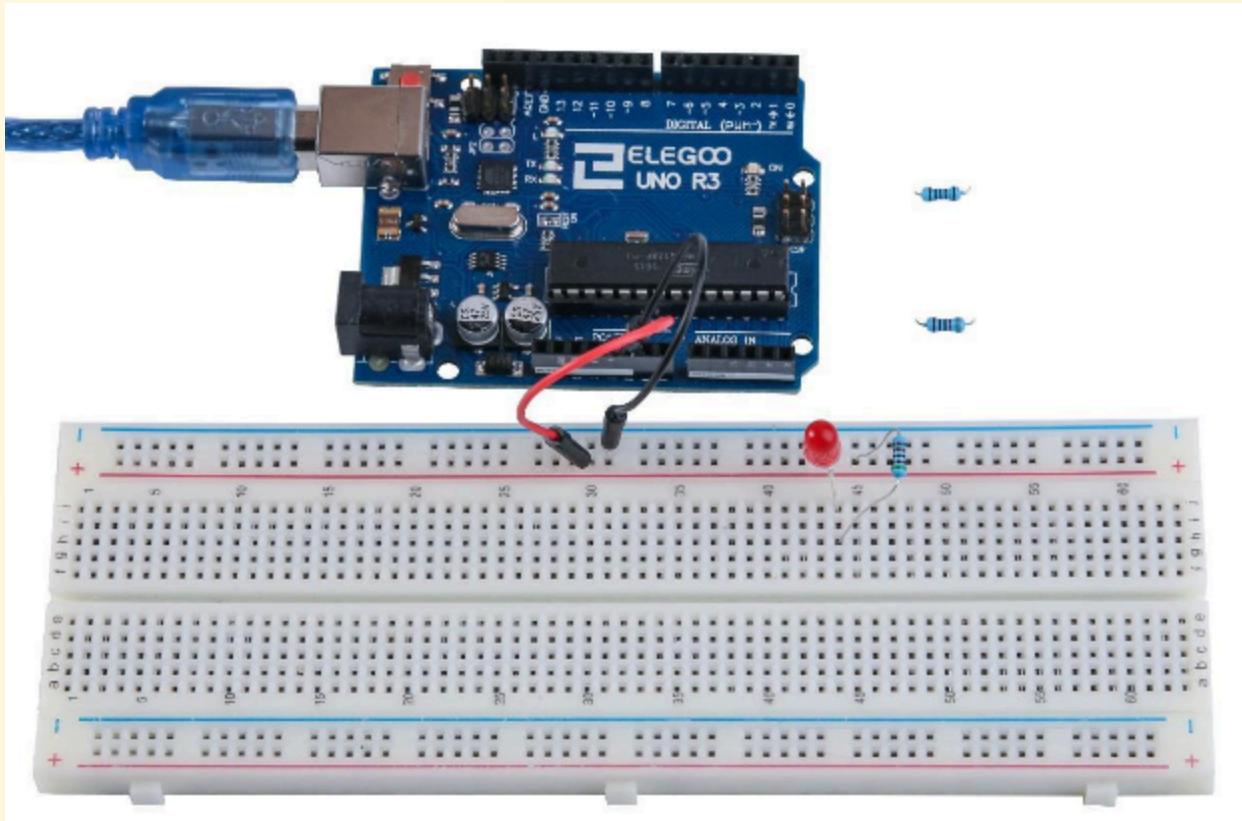
Simulación: ejemplo



Resistencias para LED

- Con la resistencia de $220\ \Omega$, el LED debe ser bastante brillante.
- Si cambia la resistencia $220\ \Omega$ para la resistencia de $1\ k\Omega$, brillará menos.
- Por último, con el resistor de $10\ k\Omega$ en su lugar, el LED será casi invisible.

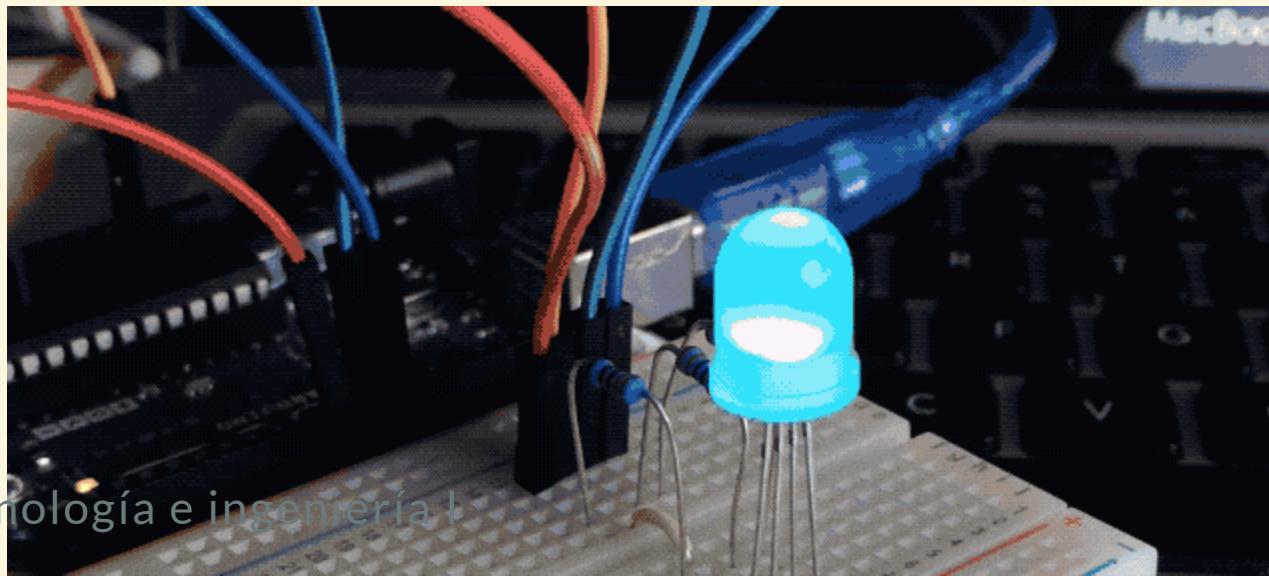
Montaje



LED RGB

En este proyecto aprenderemos a controlar la iluminación de un [LED RGB](#) con [Arduino](#)

Los [LED RGB](#) permiten iluminar con cualquier color, a través de 3 leds que contiene en su interior: uno rojo, otro verde y otro azul.



Componentes necesarios

cantidad	componente
1	placa Arduino
1	protoboard
4	cables jumper
1	LED RGB
3	resistencias de 220 ohmios

RGB

A primera vista, LEDs RGB (rojo, verde y azul) sólo parecen un LED. Sin embargo, dentro del paquete del LED generalmente, hay realmente tres LEDs, uno rojo, uno verde y sí, uno azul. Controlando el **brillo** de cada uno de los LEDs individuales, podemos mezclar prácticamente cualquier color.



Pines

El LED RGB tiene **cuatro pines**. Hay un cable a la conexión positiva de cada uno de los LEDs individuales dentro del paquete y un patilla única que está conectado a los tres lados negativos de los LEDs.



Cada pin separado de color verde o azul o de rojo se llama ánodo.

Color

Los colores los conseguiremos mezclando diferentes cantidades de cada color primario.



imagen

La mezcla creará la sensación del color elegido. Podemos controlar el brillo de cada una de las partes de rojas, verdes y azules del LED por separado, lo que es posible mezclar cualquier color.

RGB

Ejemplos

- Si establece el brillo de todos los tres LEDs al ser el mismo, el color general de la luz será blanco.
- Si apagamos el LED azul, para que sólo los LEDs rojo y verdes son el mismo brillo, la luz aparecerá amarillo.

¿Cómo consigo el color negro?

El color **Negro** no es tanto un color como una ausencia de luz. Por lo tanto, lo más cercano que podemos llegar a negro con el LED es apagar los tres colores, poniendo sus valores a 0.

Teoría (PWM)

- Arduino tiene una función **analogWrite** que se puede utilizar con pines marcados con un \sim a la salida de una cantidad variable de energía los LEDs apropiados.
- La forma de dar más o menos potencia a cada color es utilizando una señal del tipo **PWM**.
- La **modulación de ancho de pulso (PWM)** es una técnica para el control de potencia. La utilizamos aquí para controlar el brillo de cada uno de los LEDs.



Esquema

El esquema eléctrico que seguiremos es el siguiente:

- Cada patilla de un color debe conectarse a una salida digital etiquetada como **PWM**
- La patilla común, irá conectada a un pin de tierra, etiquetado como **GND**



Conexión

1. El cátodo o conexión común es el segundo pin, que también es el **más largo** de las cuatro patas y se conectarán a la **tierra** (GND).
2. Cada LED requiere su propia **resistencia de $220\ \Omega$** para prevenir demasiada corriente que fluye a través de él.
3. Los 3 pines de color (uno rojo, uno verde y uno azul) están conectados a los pines de salida UNO con estas resistencias.

 imagen

Una vez conectado, debería quedar de la siguiente forma:

Código programa 1

```
// Define pines
#define BLUE 3
#define GREEN 5
#define RED 6

void setup()
{
    pinMode(RED, OUTPUT);
    pinMode(GREEN, OUTPUT);
    pinMode(BLUE, OUTPUT);
}

void loop()
{
    analogWrite(RED, 0);
    analogWrite(GREEN, 255);
    analogWrite(BLUE, 0);
}
```

Código programa 2

```

// Define pins
#define BLUE 3
#define GREEN 5
#define RED 6

void setup()
{
  pinMode(RED, OUTPUT);
  pinMode(GREEN, OUTPUT);
  pinMode(BLUE, OUTPUT);
  digitalWrite(RED, HIGH);
  digitalWrite(GREEN, LOW);
  digitalWrite(BLUE, LOW);
}

// define variables
int redValue;
int greenValue;
int blueValue;

// main loop
void loop()
{
  #define delayTime 10 // fading time between colors

  redValue = 255; // choose a value between 1 and 255 to change the color.
  greenValue = 0;
  blueValue = 0;

  // this is unnecessary as we've either turned on RED in SETUP
  // or in the previous loop ... regardless, this turns RED off
  // analogWrite(RED, 0);
  // delay(1000);

  for(int i = 0; i < 255; i += 1) // fades out red bring green full when i=255
  {
    redValue -= 1;
    greenValue += 1;
    // The following was reversed, counting in the wrong directions
    // analogWrite(RED, 255 - redValue);
    // analogWrite(GREEN, 255 - greenValue);
    analogWrite(RED, redValue);
    analogWrite(GREEN, greenValue);
    delay(delayTime);
  }

  redValue = 0;
  greenValue = 255;
  blueValue = 0;

  for(int i = 0; i < 255; i += 1) // fades out green bring blue full when i=255
  {
    greenValue -= 1;
    blueValue += 1;
    // The following was reversed, counting in the wrong directions
    // analogWrite(GREEN, 255 - greenValue);
    // analogWrite(BLUE, 255 - blueValue);
    analogWrite(GREEN, greenValue);
    analogWrite(BLUE, blueValue);
    delay(delayTime);
  }

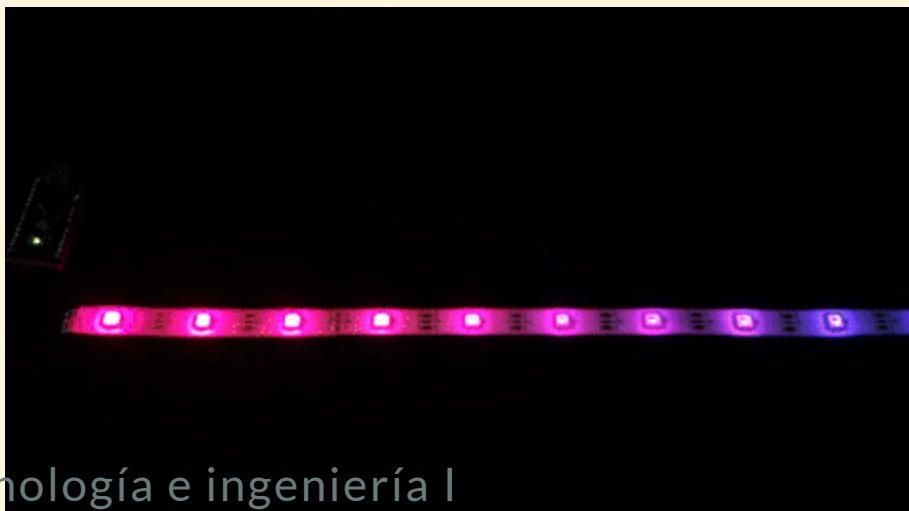
  redValue = 0;
  greenValue = 0;
  blueValue = 255;

  for(int i = 0; i < 255; i += 1) // fades out blue bring red full when i=255
  {
    // The following code has been rearranged to match the other two similar sections
    blueValue -= 1;
    redValue += 1;
    // The following was reversed, counting in the wrong directions
    // analogWrite(BLUE, 255 - blueValue);
    // analogWrite(RED, 255 - redValue);
    // analogWrite(311E, blueValue);
    analogWrite(BLUE, redValue);
    delay(delayTime);
  }
}

```

Tira de LEDs

Los LEDs se están volviendo cada vez más populares como un medio para iluminar un espacio. Uno de los tipos de LEDs más nuevos y populares es el [WS2812B](#). Estos LEDs ofrecen una serie de ventajas sobre los LEDs tradicionales, como la capacidad de cambiar de color y la capacidad de crear una gran variedad de efectos de iluminación.



WS2812B

El **WS2812B** es un tipo de LED direccionable. Esto significa que cada LED individual se puede controlar de forma **independiente**. Esto le da la capacidad de crear algunos efectos de iluminación realmente geniales.



Alimentación

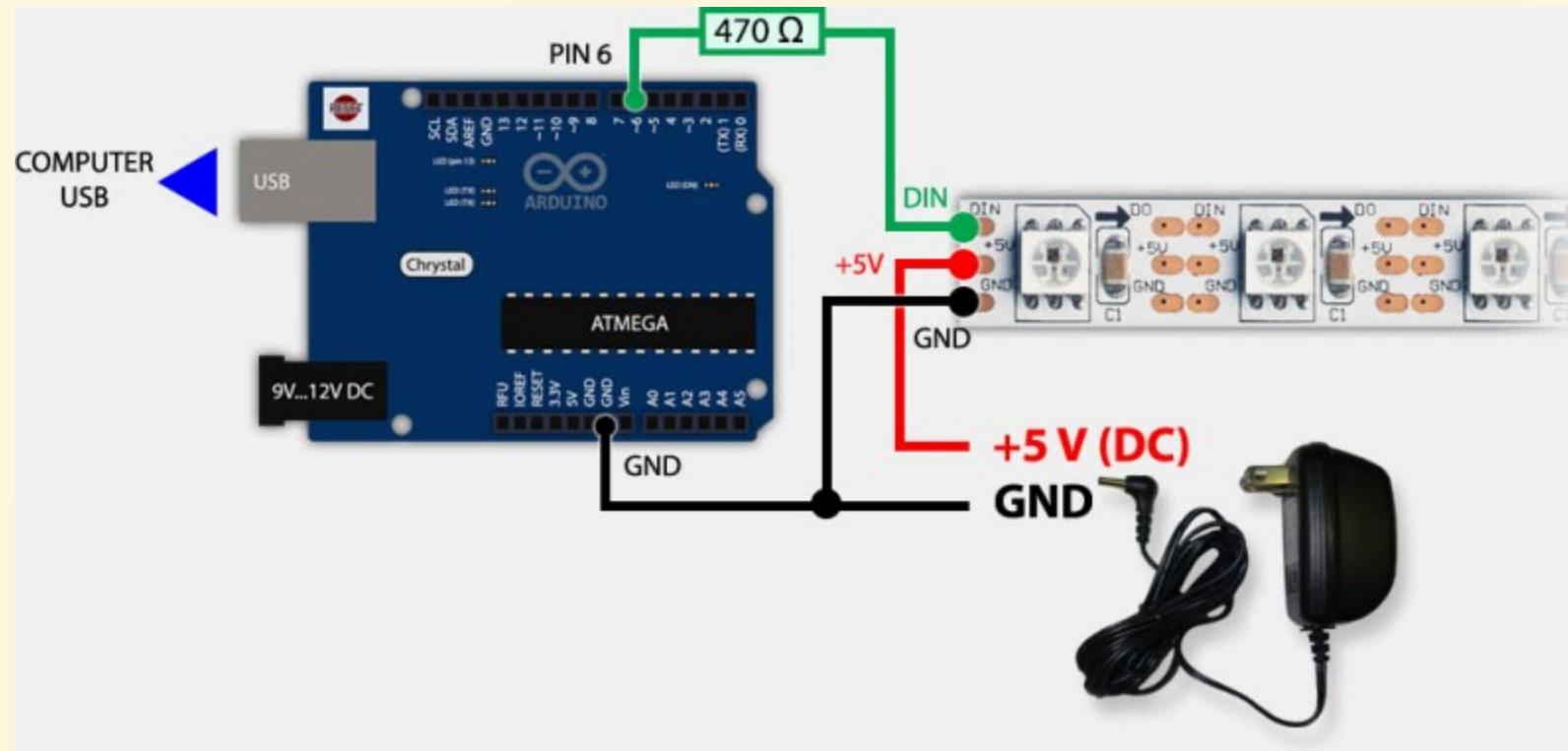
Las tiras **WS2812B** pueden alimentarse a través de una batería o de una fuente de alimentación externa.

- El voltaje necesario para que funcione correctamente la tira de led WS2812B es de 5V.
- Un led WS2812B necesita un mínimo de 60mA para funcionar.

La librería FASTLED

FastLED es una librería de código abierto para programar tira de LEDs RGB direccionables y controladores. Está diseñada para simplificar el proceso de crear efectos de iluminación complejos y se puede usar con una amplia variedad de hardware.

Conexión



Cabecera

```
#include<FastLED.h> // header file

#define NUM_LEDS 60 // number of led present in your strip
#define DATA_PIN 6 // digital pin of your ``Arduino``

CRGB leds[NUM_LEDS];

void setup() {
    FastLED.addLeds<WS2812B, LED_PIN, GRB>(leds, NUM_LEDS);
    FastLED.setBrightness(50);
}

void loop() {
    leds[0] = CRGB::Green; //glow 1st led as green
    leds[1] = CRGB::Blue; //glow 2nd led as blue
    FastLED.show(); // apply the function on led strip
    delay(30);
}
```

Parpadeo (blink)

```
void loop() {  
    leds[0] = CRGB::Blue;  
    FastLED.show();  
    delay(200);  
    leds[0] = CRGB::Black;  
    FastLED.show();  
    delay(200);  
}
```

Para apagar la luz:

```
leds[0] = CRGB::Black;
```

Arcoiris

```
fill_rainbow(leds, NUM_LEDS, 0, 255 / NUM_LEDS);
```

LED Chaser

```
// chase forward
void loop()
{
    for(int dot = 0;dot < NUM_LEDS; dot++) {
        leds[dot] = CRGB::Red;
        FastLED.show();
        leds[dot] = CRGB::Black;
        delay(300);
    }
}

// chase backward

void loop()
{
    for(int dot=NUM_LEDS ; dot >=0 ; dot--) {
        leds[dot] = CRGB::Red;
        FastLED.show();
        leds[dot] = CRGB::Black;
        delay(300);
    }
}

// chase both

void loop() {
    for(int dot=(NUM_LEDS-1) ; dot >=0 ; dot--) {
        leds[dot] = CRGB::Green;
        FastLED.show();
        leds[dot] = CRGB::Black;
        delay(300);
    }

    for(int dot = 0;dot < NUM_LEDS; dot++) {
        leds[dot] = CRGB::Red;
        FastLED.show();
        leds[dot] = CRGB::Black;
        delay(300);
    }
}
```

Serial glow

```
void loop()
{
    for(int dot=(NUM_LEDS-1) ; dot >=0 ; dot--) {
        leds[dot] = CRGB::HotPink;
        FastLED.show();
        delay(300);
    }

    for(int dot = 0;dot < NUM_LEDS; dot++) {
        leds[dot] = CRGB::Blue;
        FastLED.show();
        delay(300);
    }
}
```

7 segments (1 dígito)

Un **seven segments** es un dispositivo de visualización formado por siete diodos LED dispuestos en forma de número 8.

Estas lámparas se utilizan para mostrar números, letras y caracteres especiales. Se usan en una variedad de dispositivos electrónicos, como relojes digitales, calculadoras, contadores, temporizadores, etc.



Combinaciones

Estas son las combinaciones que podemos hacer para mostrar los distintos números:

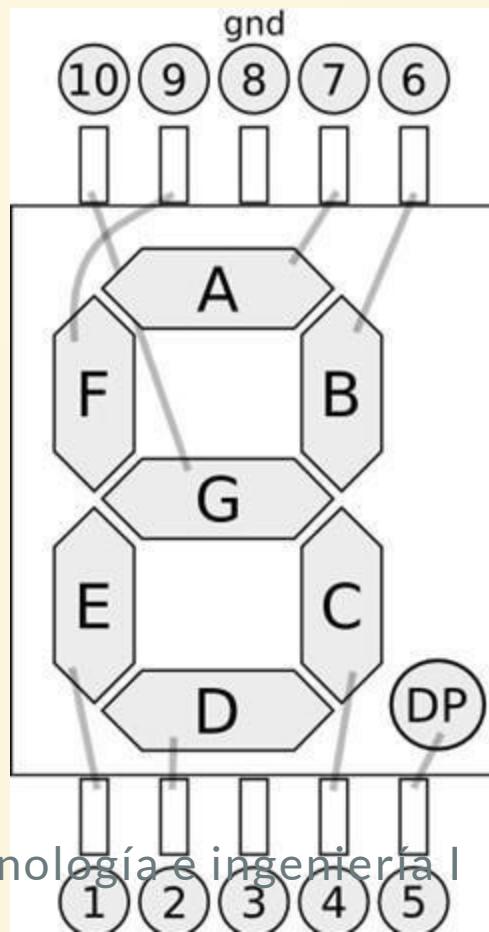


Componentes necesarios

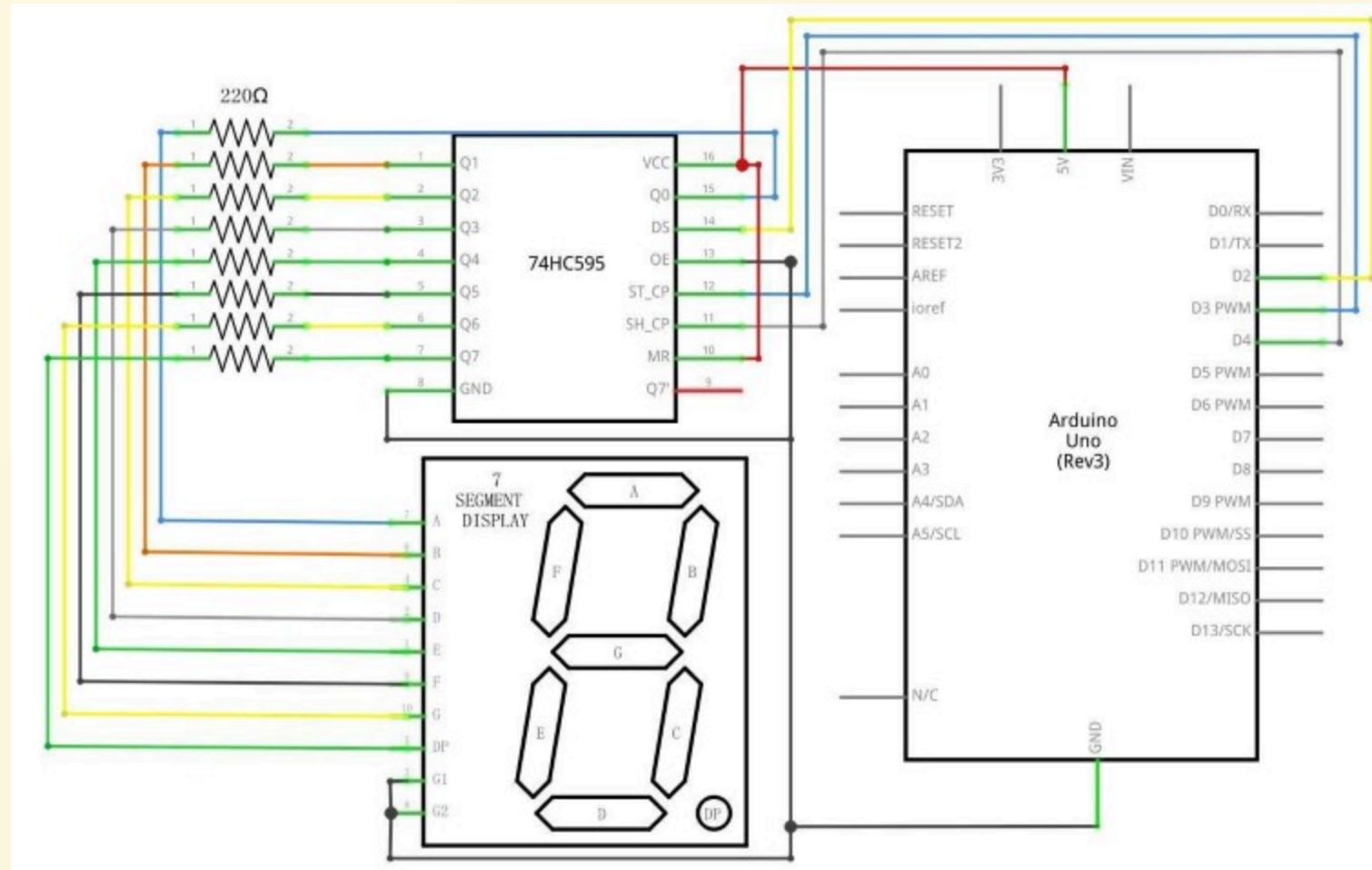
cantidad	componente
1	placa Arduino
1	protoboard
1	circuito integrado 74HC595
1	Pantalla 7 segments
8	resistencias de 220 ohm
1	M-M cables (cables de puente de macho a macho)

Display de siete segmentos

Abajo está el diagrama de pines de siete segmentos

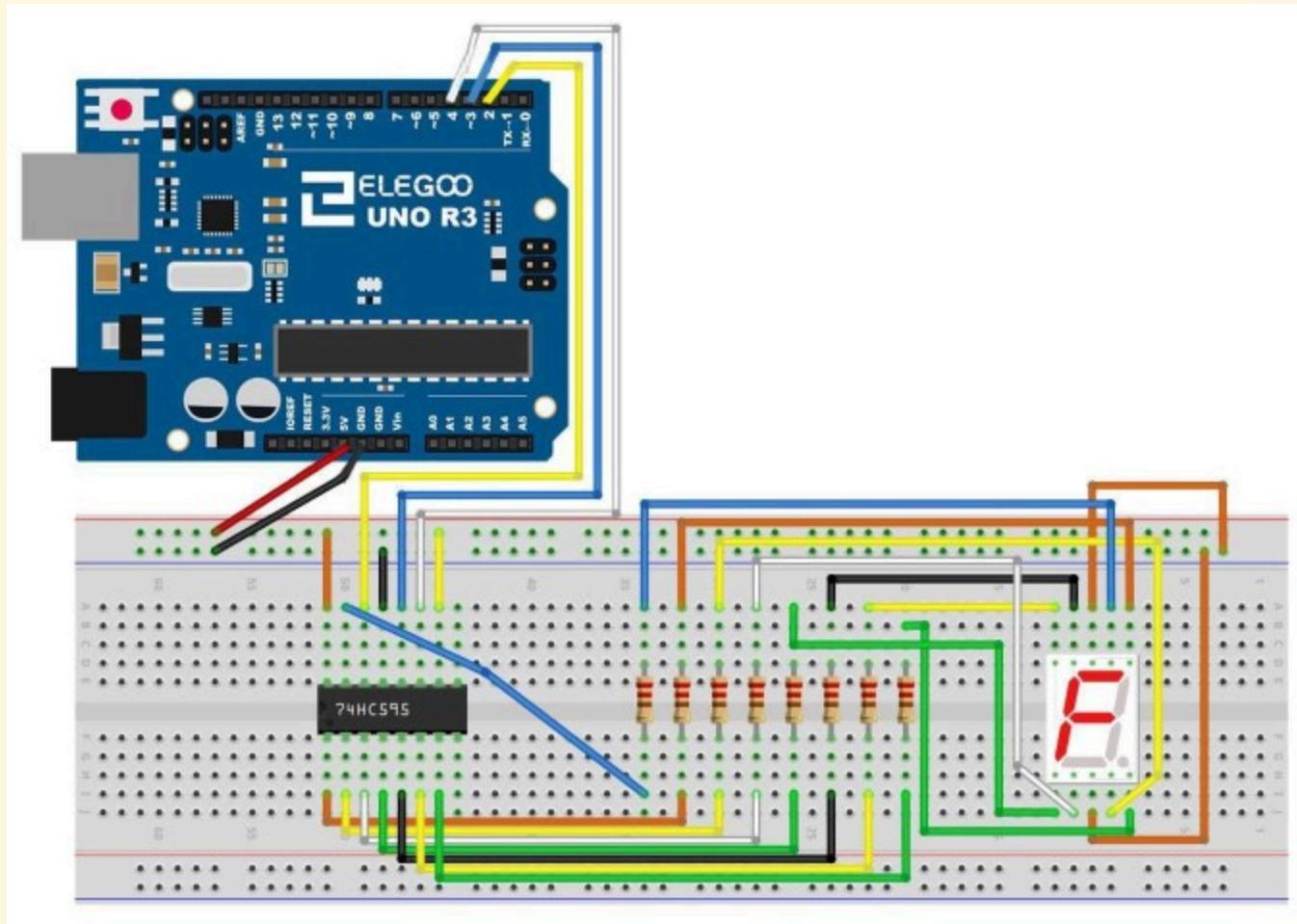


Conexión



Esquema

Diagrama de cableado



Paso uno: conexión 74HC595

En primer lugar, el cableado está conectado a la alimentación y tierra:

- VCC (pin 16) y Señor (pin 10) conectado a 5V
- GND (pin 8) y OE (pin 13) a tierra

Paso uno: conexión 74HC595

Pin conexión DS, ST_CP y SH_CP:

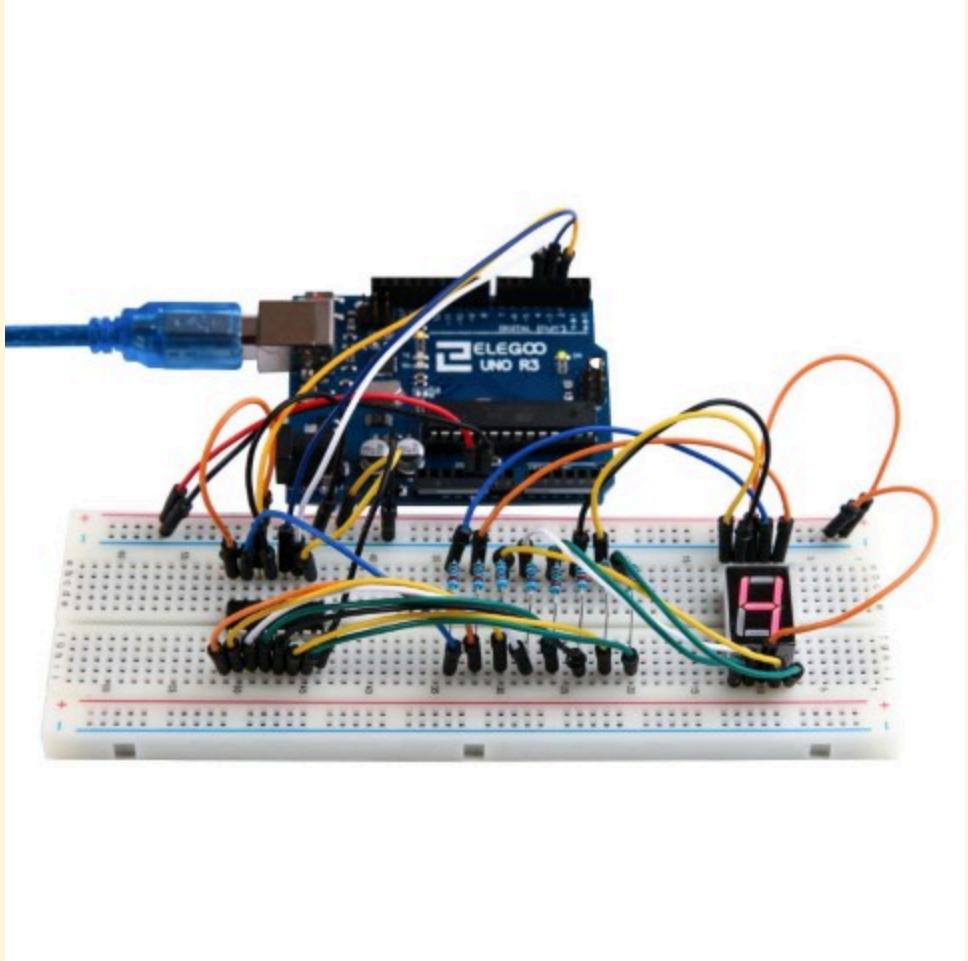
- DS (pin 14) conectado al pin de tablero UNO R3 2 (la cifra por debajo de la línea amarilla)
- ST_CP (pin 12, perno de pestillo) conectado al pin de tablero UNO R3 3 (línea azul de la figura abajo)
- SH_CP (pin 11, pin de reloj) conectado al pin de tablero UNO R3 4 (figura debajo de la línea blanca)

Paso 2: conectar el display de siete segmentos

El display de siete segmentos 3, 8 pin a UNO R3 Junta GND (este ejemplo utiliza el cátodo común, si se utiliza el ánodo común, por favor conecte el 3, 8 pines para tablero UNO R3 + 5V)

Según la tabla anterior, conecte el 74HC595 Q0 ~ Q7 a siete segmentos pantalla pin correspondiente (A ~ G y DP) y luego cada pie en una resistencia de 220 ohmios en serie.

Código



7 segments (4 dígitos)



Resumen

En esta lección, aprendremos a utilizar una pantalla de 7 segmentos de 4 dígitos. Tenemos que tener en cuenta que:

- Si la pantalla es **ánodo común**, el pin común del ánodo se conecta a la fuente de energía
- Si es de **cátodo común**, el pin común del cátodo se conecta a la tierra.

Cuando se utilizan 4 dígitos de 7 segmentos, el ánodo común o pin de cátodo común se utiliza para controlar qué dígito aparece. A pesar de que hay sólo un dígito de trabajo, el principio de persistencia de la visión le permite ver todos los números de muestra ya que cada uno

Componentes necesarios

Cantidad	Componente
1	Elegoo Uno R3
1	protoboard
1	74HC595 IC
1	display de 4 dígitos de 7 segmentos
4	Resistencias de 220 ohm
1	M-M cables (cables de puente de macho a macho)

Muestra de 4 dígitos de 7 segmentos

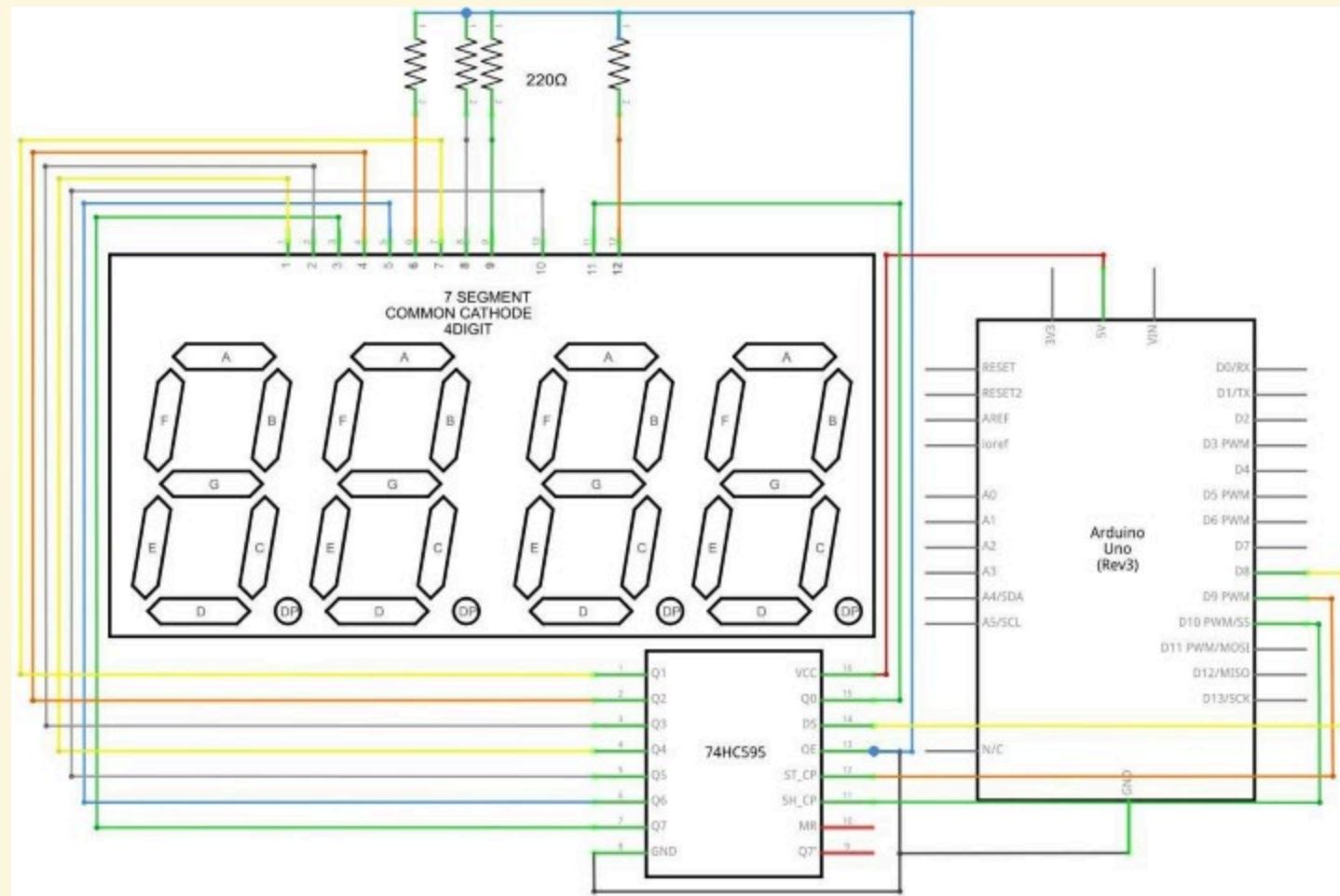
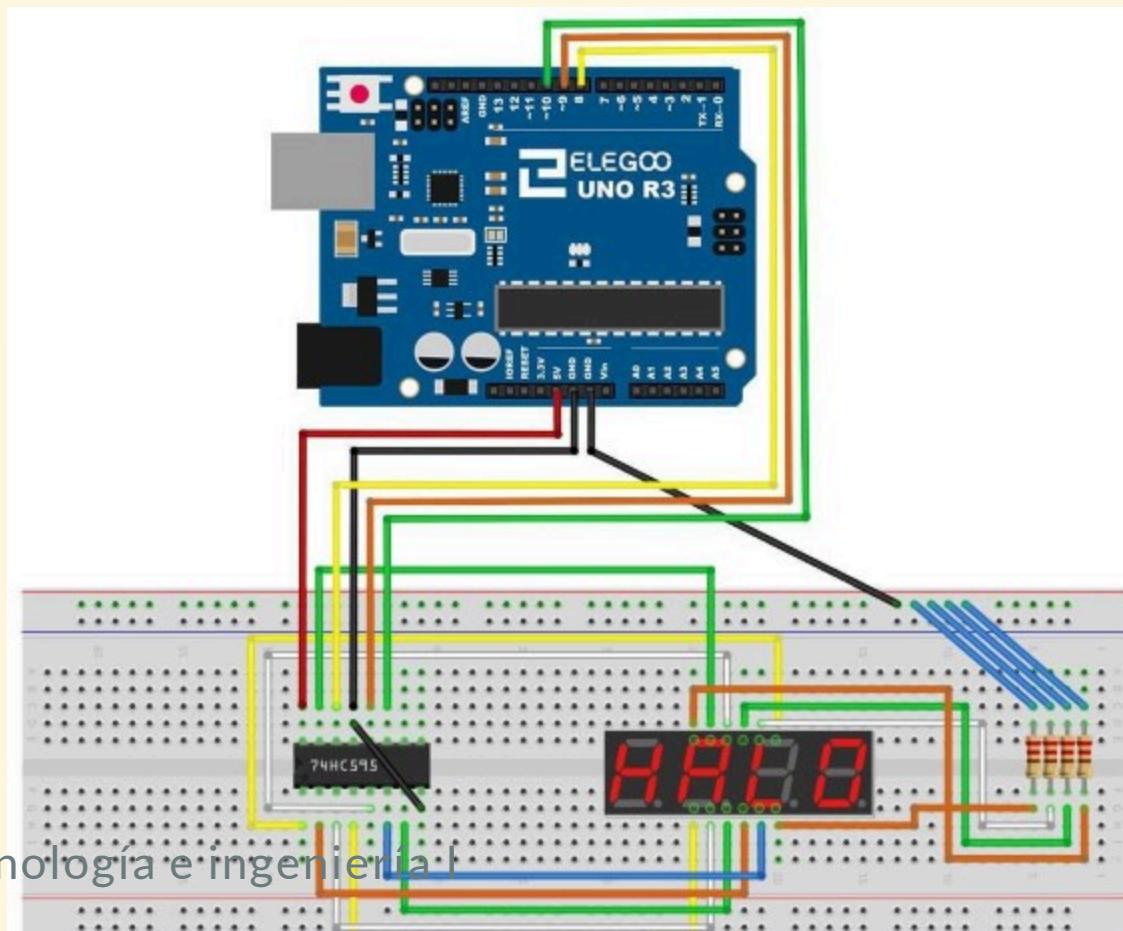
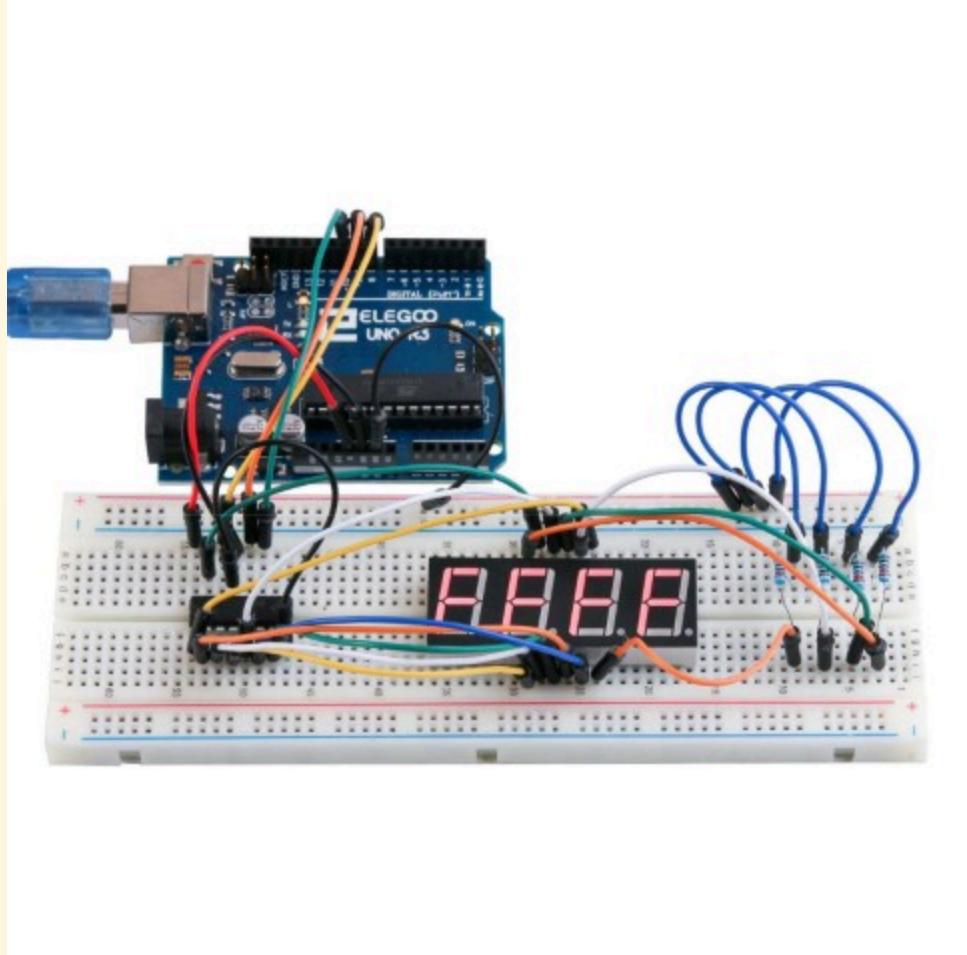


Diagrama de cableado

Cada dígito tiene 7 segmentos (A a G) y un punto decimal (D1 a D4).



Código



Pantalla LCD

La pantalla tiene una retroiluminación de LED y puede mostrar dos filas con hasta 16 caracteres en cada fila.



Circuito integrado LCD1602

La pantalla está incrustada en un circuito integrado que la controla, llamado LCD1602.

Pines

- **VSS** Un pin que se conecta a tierra
- **VDD** Un pin que se conecta a un + 5V fuente de alimentación
- **VO** ajusta el contraste.
- **RS** Un registro seleccione pin que controla donde en memoria de la pantalla LCD datos de escritura. Usted puede seleccionar el registro de datos, que es lo que pasa en la pantalla, o un registro de instrucción, que es donde busca controlador de LCD para obtener instrucciones sobre qué hacer.
- **R/W**: Pin A lectura y escritura que selecciona el modo de lectura o escritura a modo de E:, Permitiendo a un perno con energía de bajo nivel módulo causas la LCD para ejecutar instrucciones

Esquema de conexión

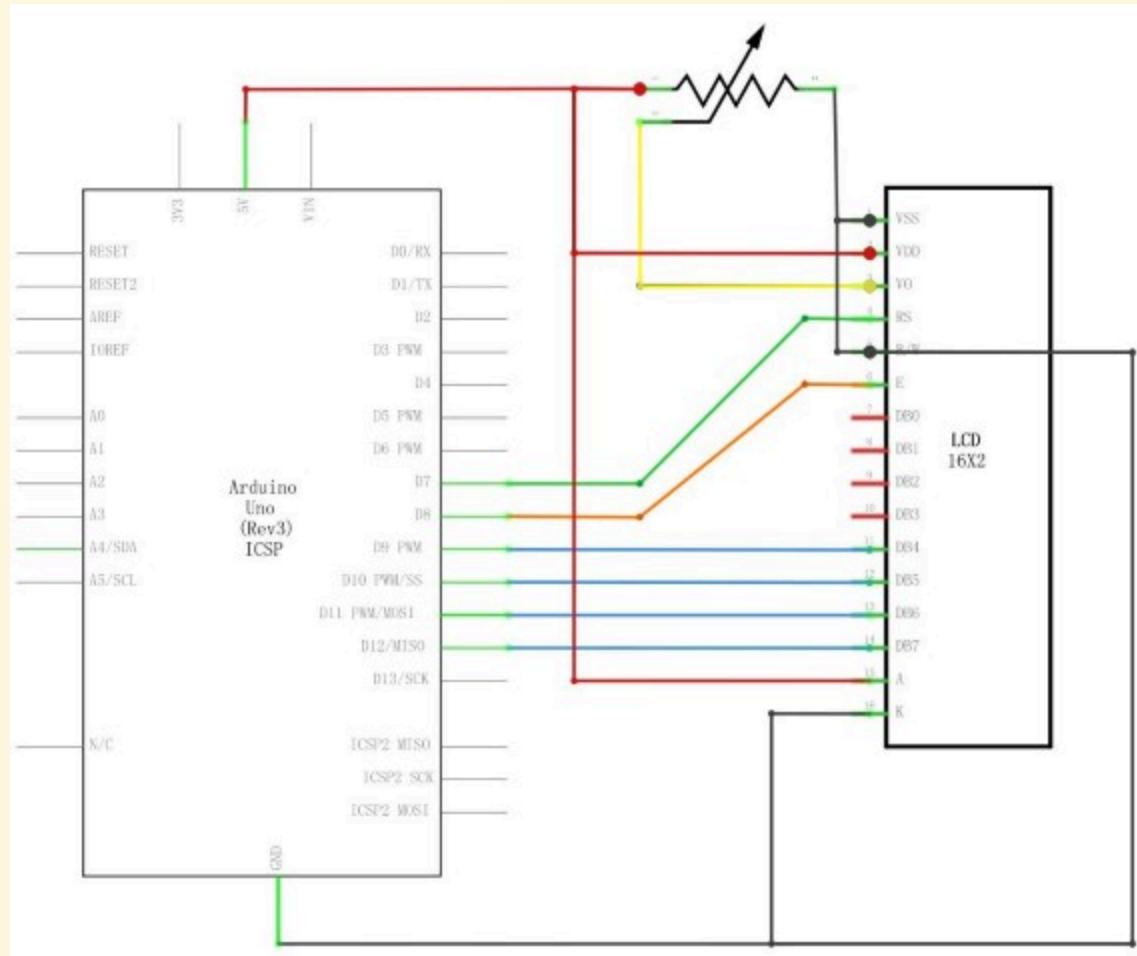
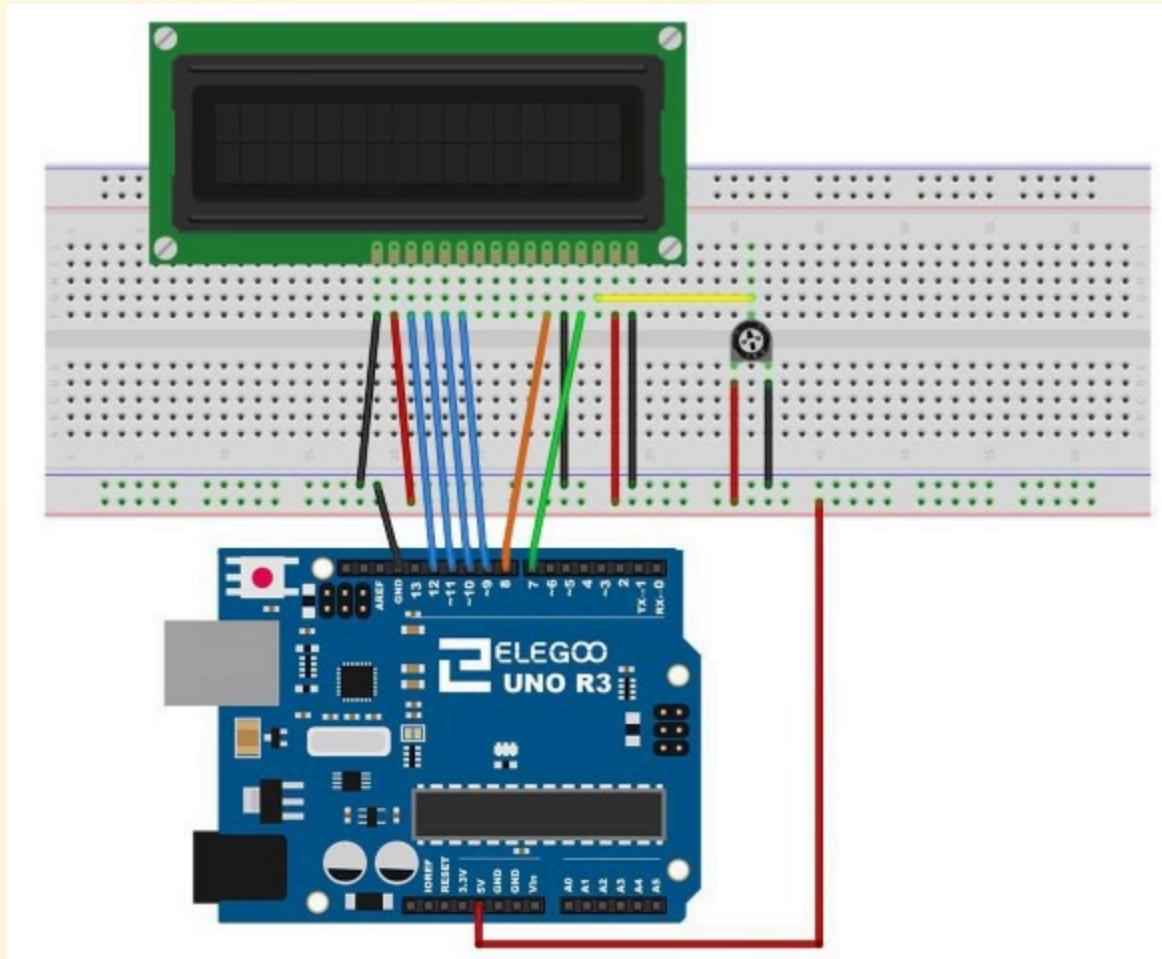


Diagrama de cableado



Potenciómetro

El **potenciómetro** se utiliza para controlar el **contraste** de la pantalla. En ocasiones se ajusta con un pequeño destornillador. El potenciómetro utilizado será de **10 KOhm**



Librería

Antes de ejecutar esto, asegúrese de que ha instalado la **librería < LiquidCrystal >** o volver a instalarlo, si es necesario. De lo contrario, el código no funcionará.

Lo primero que nota en el dibujo es la línea:

```
#include < LiquidCrystal.h >
```

Esto dice **Arduino** que queremos utilizar la **librería** de cristal líquido.

A continuación tenemos la línea que teníamos que modificar. Esto define qué pines de **Arduino** son para conectarse a qué pines de la

LED con 74HC595

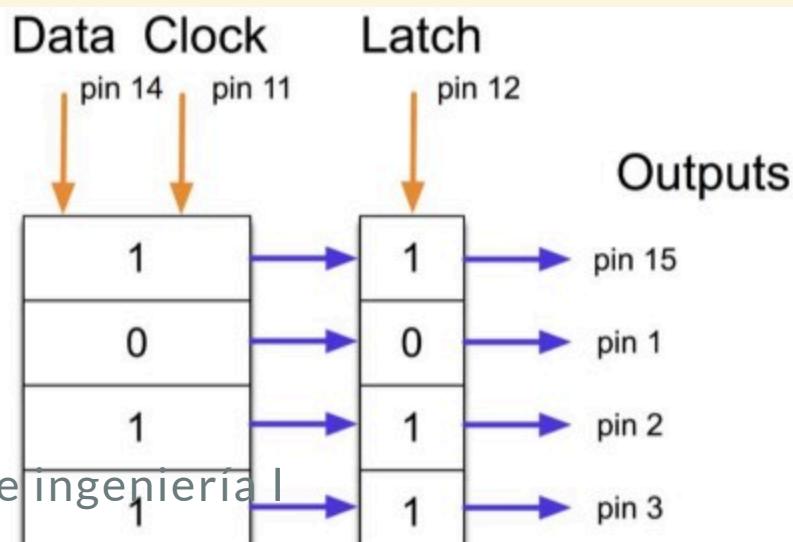
Veremos cómo utilizar ocho LEDs rojos grandes con un Arduino UNO sin necesidad de sacrificar las 8 salidas disponibles.

Aunque podrías conectar ocho LEDs con una resistencia a pines del Arduino UNO, rápidamente te quedarías sin pines en tu placa si ya tienes varios dispositivos conectados. Si no tienes muchas cosas conectadas al UNO, está bien hacerlo, pero a menudo queremos incorporar botones, sensores, servos, etc. y antes de darte cuenta, te quedas sin pines disponibles.

Por lo tanto, en lugar de hacer eso, usarás un chip llamado **74HC595**, que es un convertidor serial a paralelo. Este chip cuenta con ocho

74HC595 Registro de desplazamiento

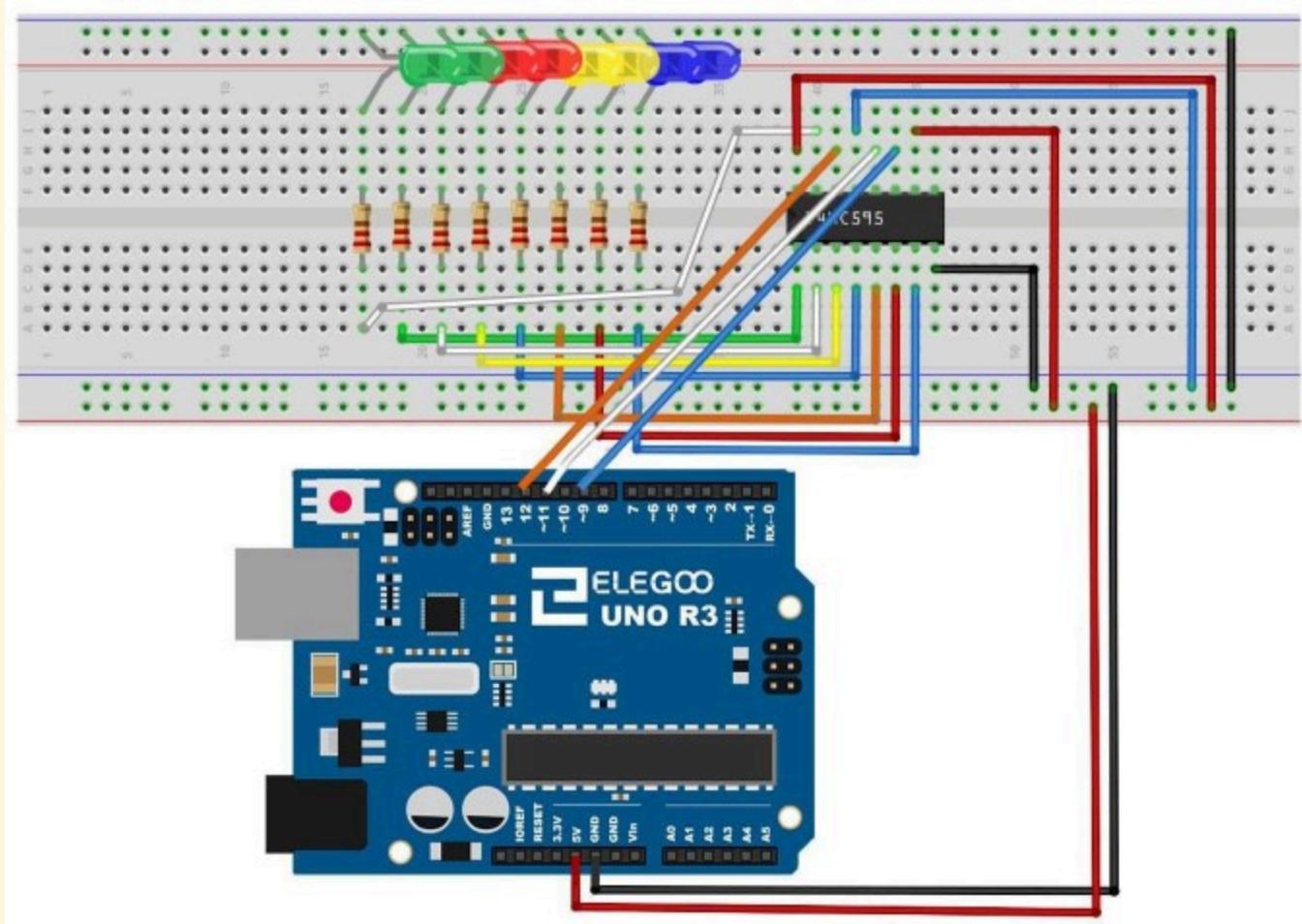
El registro de desplazamiento es un tipo de chip que tiene lo que puede considerarse como posiciones de memoria ocho, cada uno de ellos puede ser un 1 o un 0. Para definir cada uno de estos valores encendido o apagado, alimentamos en los datos mediante los pines del chip 'Datos' y 'El reloj'.



Conexión

Esquema

Diagrama de cableado



Código

Después de cableado, por favor, abra el programa en el código de carpeta lección 24 8 LED con 74HC595 y haga clic en UPLOAD para cargar el programa. Ver Lección 2 para más detalles sobre el programa cargar si hay algún error.

Lo primero que hacemos es definir los tres pernos que vamos a utilizar. Estos son los UNO salidas digitales que se conectarán a los pines de datos, reloj y cierre de los 74HC595.

```
int latchPin = 11;  
clockPin int = 9;  
int dataPin = 12;
```

Interruptor de bola

Los sensores de inclinación (interruptor de bola de inclinación) permiten detectar orientación o inclinación. Son pequeños, económicos, de bajo consumo y fáciles de usar. Si se usan correctamente, no se desgastarán. Su simplicidad los hace populares para los juguetes, los adminículos y los aparatos. A veces, se conocen como "interruptores de mercurio", "interruptores de inclinación" o "sensores de bola rodante" por razones obvias.

Componentes Requeridos

- (1) x Placa ``Arduino`` UNO
- (1) x interruptor de inclinación bola
- (2) x F-M wires (cables de hembra a macho DuPont)

Funcionamiento

Se componen generalmente de una cavidad de una cierta clase (cilíndrica es popular, aunque no siempre) con una masa libre conductora adentro, tal como una gota del mercurio o bola rodante. Un extremo de la cavidad tiene dos elementos conductores (polos). Cuando el sensor está orientado de tal manera que dicho extremo está hacia abajo, la masa rueda sobre los polos y los cortocircuitos, actuando como un interruptor de tiro.

Aunque no es tan preciso ni flexible como un acelerómetro completo, los interruptores de inclinación pueden detectar movimiento u orientación. Otro beneficio es que los grandes pueden cambiar de energía por su cuenta. Los acelerómetros, por otro lado, producen

Conexión

Esquema

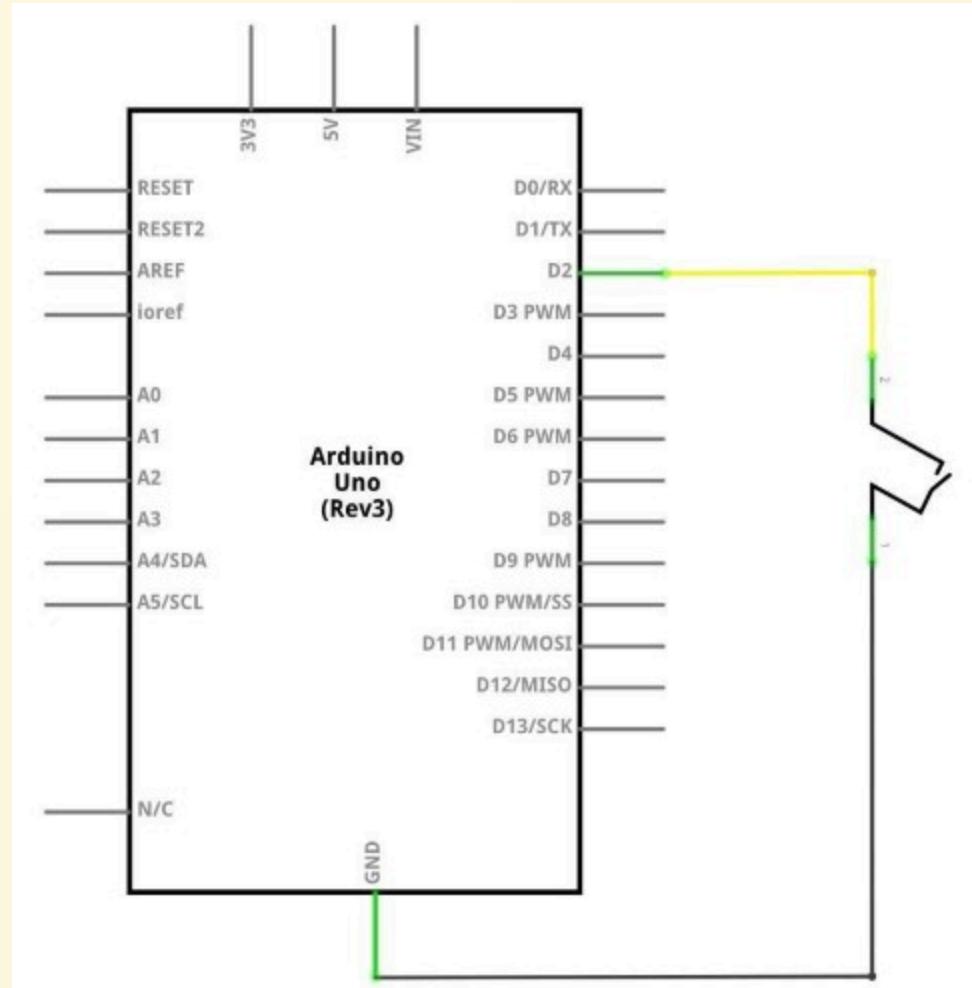
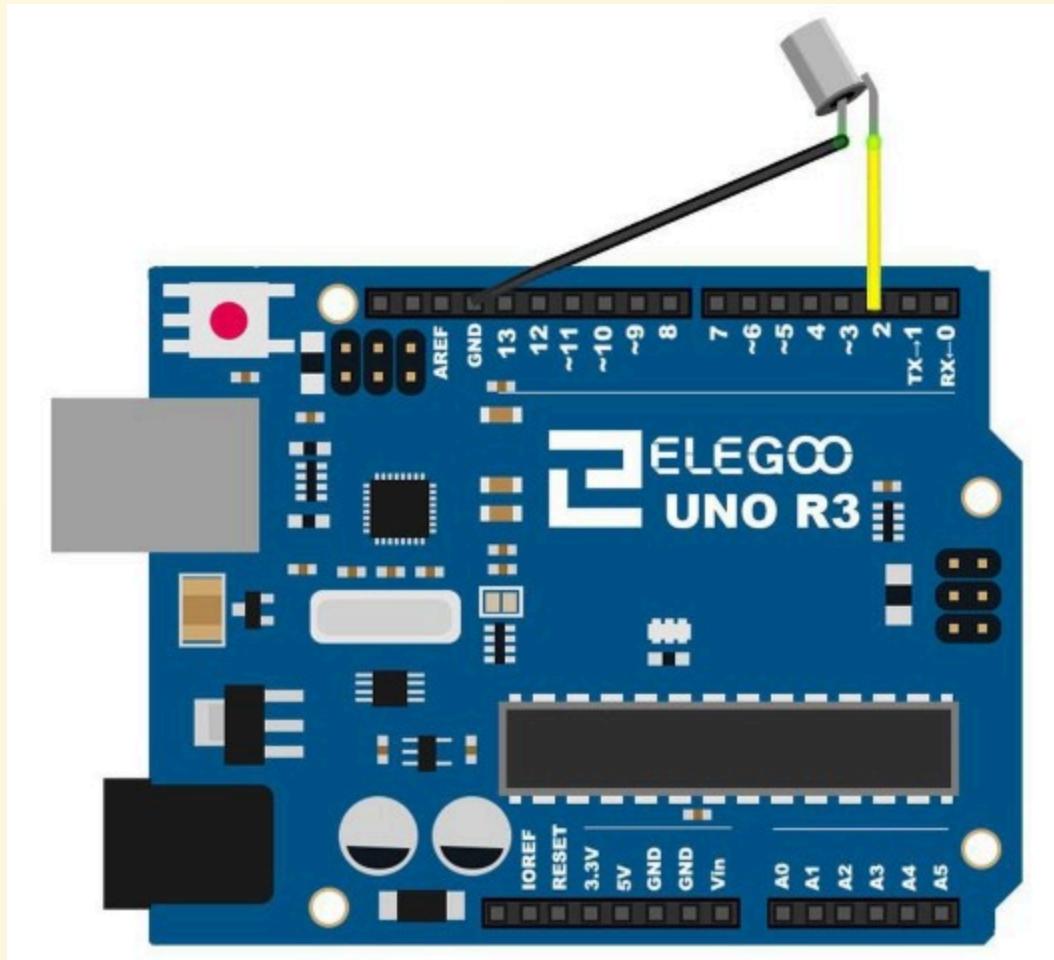
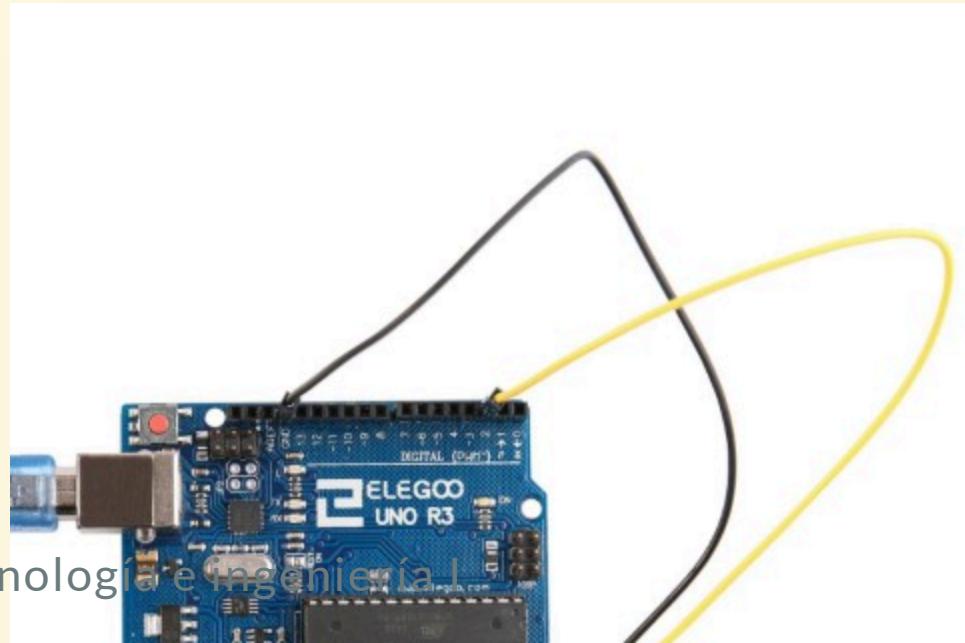


Diagrama de conexiones



Código

Después de efectuar el cableado, por favor, abra el programa en el código de carpeta lección 8 interruptor de la bola y haga clic en UPLOAD para cargar el programa. Ver Lección 2 para obtener más información sobre programa cargar si hay algún error.



Boton

En esta lección, aprenderemos a utilizar los botones con entradas digitales para encender y apagar un LED.

- Al presionar el primer botón se encenderá el LED
- Al pulsar el otro botón se apagará el LED.

Componentes

Antes de comenzar necesitaremos los siguientes componentes:

cantidad	componente
1	Placa Arduino UNO
1	protoboard
1	LED rojo
1	resistencia de 220 ohmios
2	interruptores
7	cables jumper

Pulsadores

Los interruptores son componentes muy simples. Cuando pulse un botón, conectan dos contactos para que la electricidad fluya a través de ellos. Los interruptores de esta lección tienen **cuatro conexiones**, que pueden ser un poco confusas.

En realidad, hay realmente dos conexiones eléctricas.

- Los pines B y C están siempre conectados entre sí, al igual que A y D.
- Al pulsar el botón, se conectan los 4.
- En realidad dos de los pines no los necesitamos

Esquema de conexión

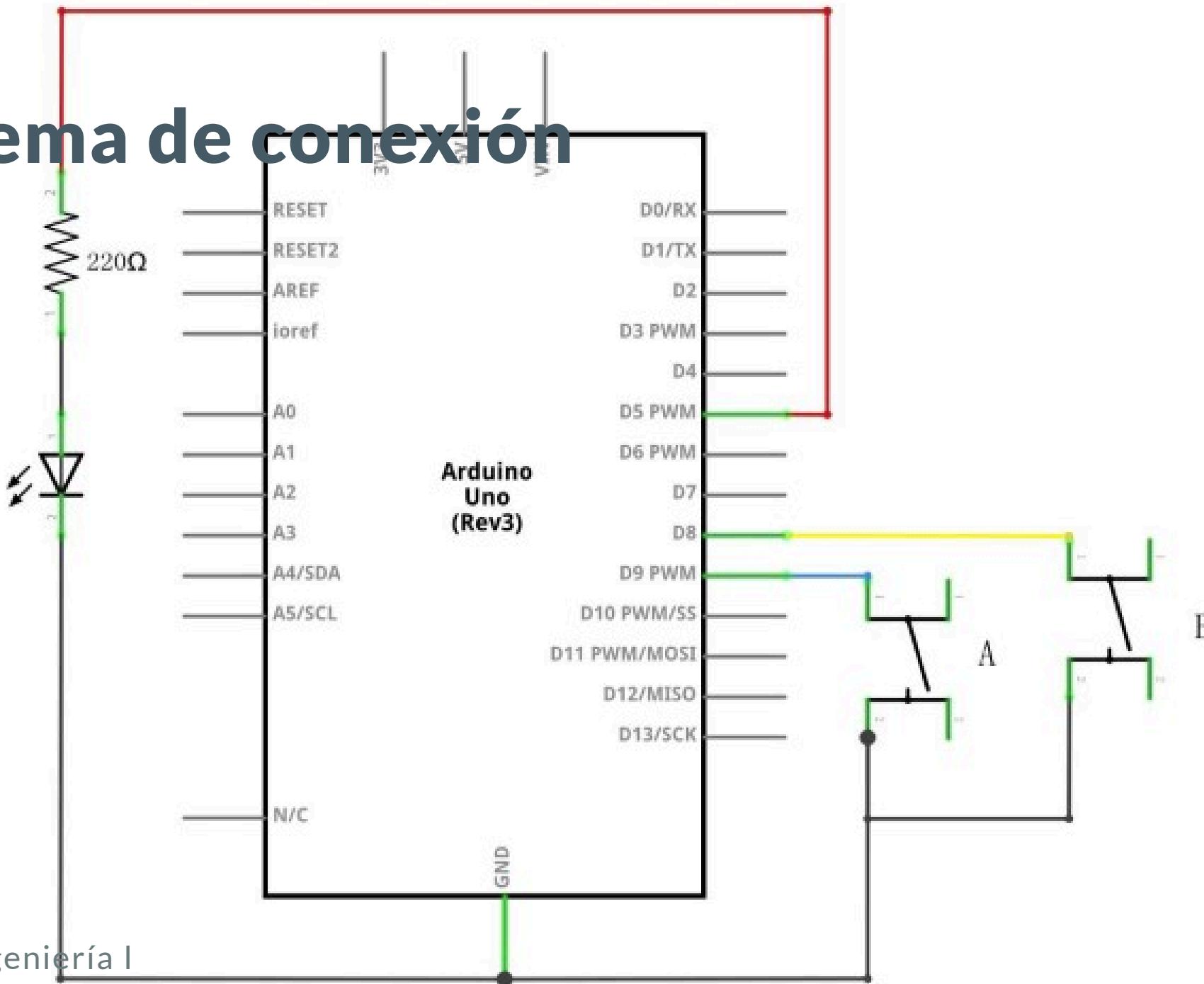
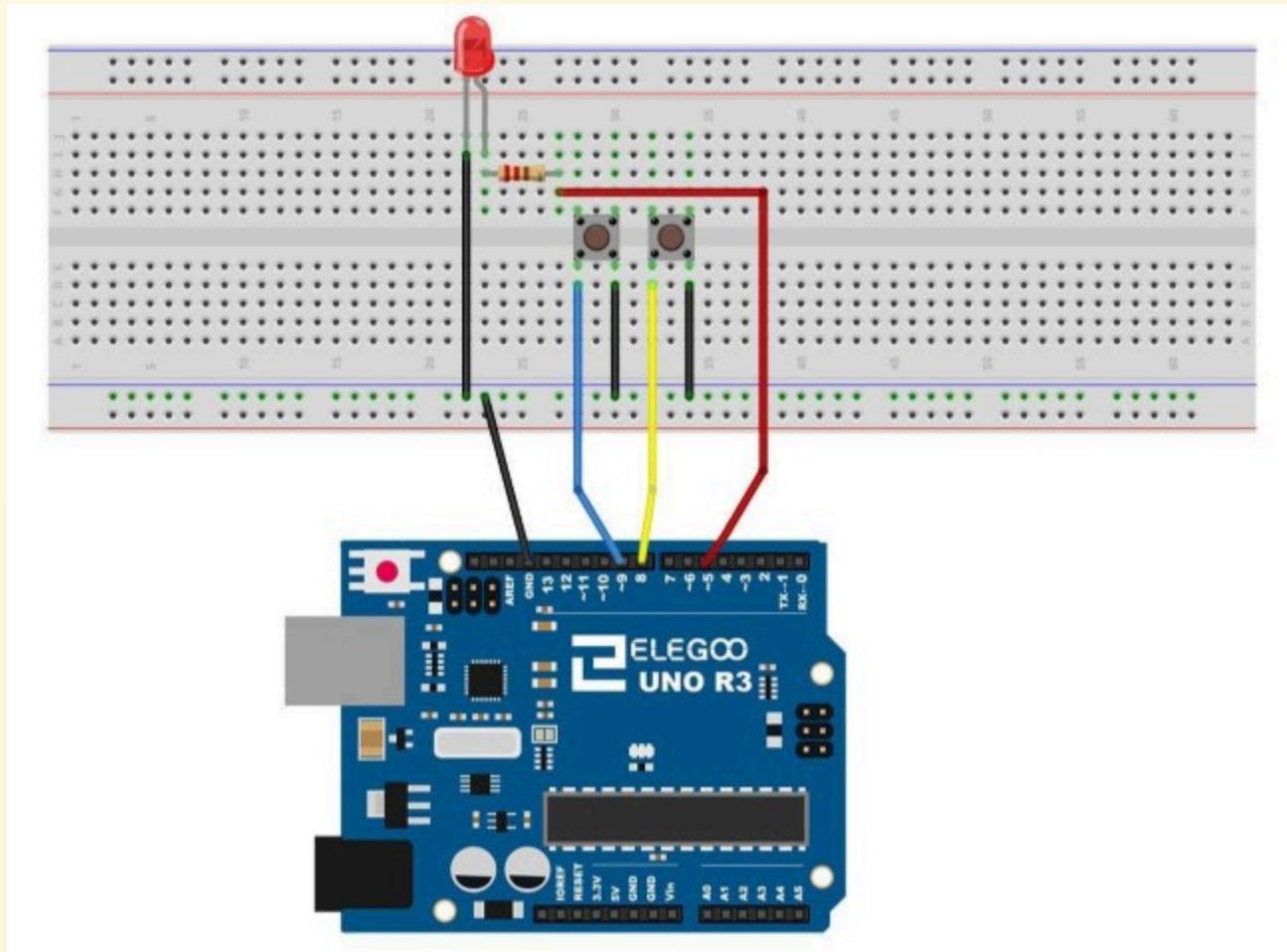
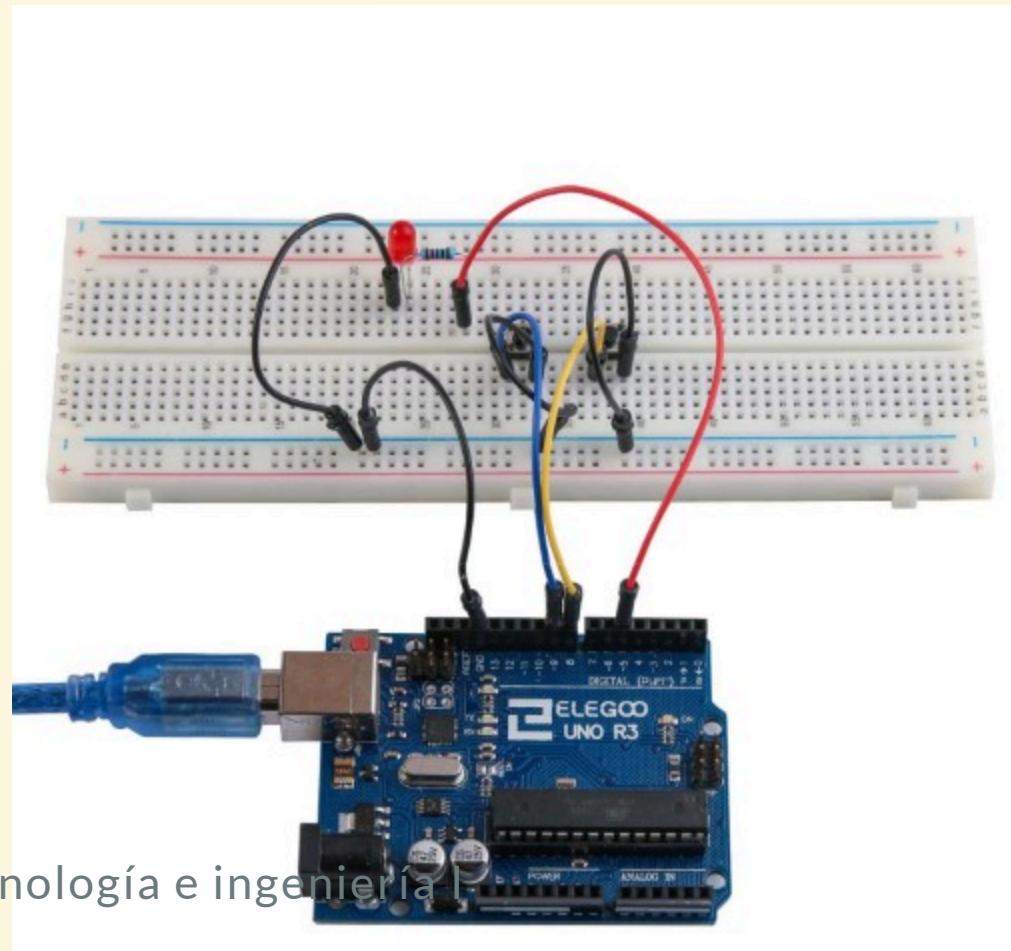


Diagrama de cableado



Las conexiones que vamos a tener que realizar son las siguientes:



Explicación del código

- Pulsando el botón izquierdo se encenderá el **LED**.
- Pulsando el botón derecho apagará.

La primera parte del proyecto define tres variables para las tres patas que se van a utilizar. El 'ledPin' es el pin de salida y 'pinBotonA' se refiere al interruptor más cerca de la parte superior de la placa y 'buttonBpin' para el otro interruptor.

La función de **setup** define el ledPin como una salida normal, pero ahora tenemos las dos entradas para ocuparse.

Conexión a tierra

Por esta razón los interruptores están conectados a tierra. Cuando un interruptor se presiona, se conecta la clavija de entrada a la tierra, para que ya no es alta.

Puesto que la entrada es normalmente alta y va sólo baja cuando se pulsa el botón, la lógica es un poco boca abajo. Nosotros nos encargaremos de esto en la **función loop**

Función Loop

En la **función loop** hay dos declaraciones de 'si'. Uno para cada botón. Cada uno hace un 'digitalRead' en la entrada adecuada.

Recuerde que si se presiona el botón, la entrada correspondiente será baja, si el botón A es bajo, entonces **digitalWrite** pone el valor HIGH el PIN al que tenemos conectado el LED, y este se enciende.

Código completo

```
int ledPin = 5; //pin a que hemos conectado el LED
int pinBotonA = 9; //pin al que hemos conectado el boton A
int pinBotonB = 8; //pin al que hemos conectado el boton B

void setup()
{
    pinMode(ledPin, OUTPUT);
    pinMode(pinBotonA, INPUT_PULLUP);
    pinMode(pinBotonB, INPUT_PULLUP);
}

void loop()
{
    if (digitalRead(pinBotonA) == LOW)
    {
        digitalWrite(ledPin, HIGH);
    }
    if (digitalRead(pinBotonB) == LOW)
    {
        digitalWrite(ledPin, LOW);
    }
}
```

Joystick analógico

Los joysticks analógicos pueden detectar movimientos en múltiples direcciones y con diferentes niveles de intensidad. Esto se logra mediante sensores que registran la posición y la fuerza aplicada al joystick.



Pines del Joystick

Sel (Selección):

- Este pin es el botón de selección o pulsador del joystick.
- Conéctalo a un pin digital en tu Arduino (por ejemplo, pin 2).

Pines del Joystick

Y (Eje Y):

- Salida analógica que varía según el movimiento del joystick en el eje Y (arriba y abajo).
- Conectar a **pin analógico** (por ejemplo, A0).

X (Eje X):

- Salida analógica que varía según el movimiento del joystick en el eje X (izquierda y derecha).
- Conectar a **pin analógico** (por ejemplo, A1).

Pines del Joystick

- **Voltaje**: suministra el voltaje de alimentación para el joystick.
Conéctalo a la fuente de alimentación de 5V en tu Arduino.
- **Tierra**: se conecta a tierra (GND) para completar el circuito.
Conéctalo al pin de tierra (GND) en tu Arduino.

Datos

Tenemos que usar pines **Arduino analógicos** para leer los datos de los pines que reconocen el movimiento X / Y (vertical y horizontal), puesto que puedo tener diferentes valores (por ejemplo, moverse más rápido o lento).



En cambio, para detectar si pulsamos o no el botón, es suficiente un **pin digital**, puesto que solo tendremos dos valores (pulsado o no).

Esquema

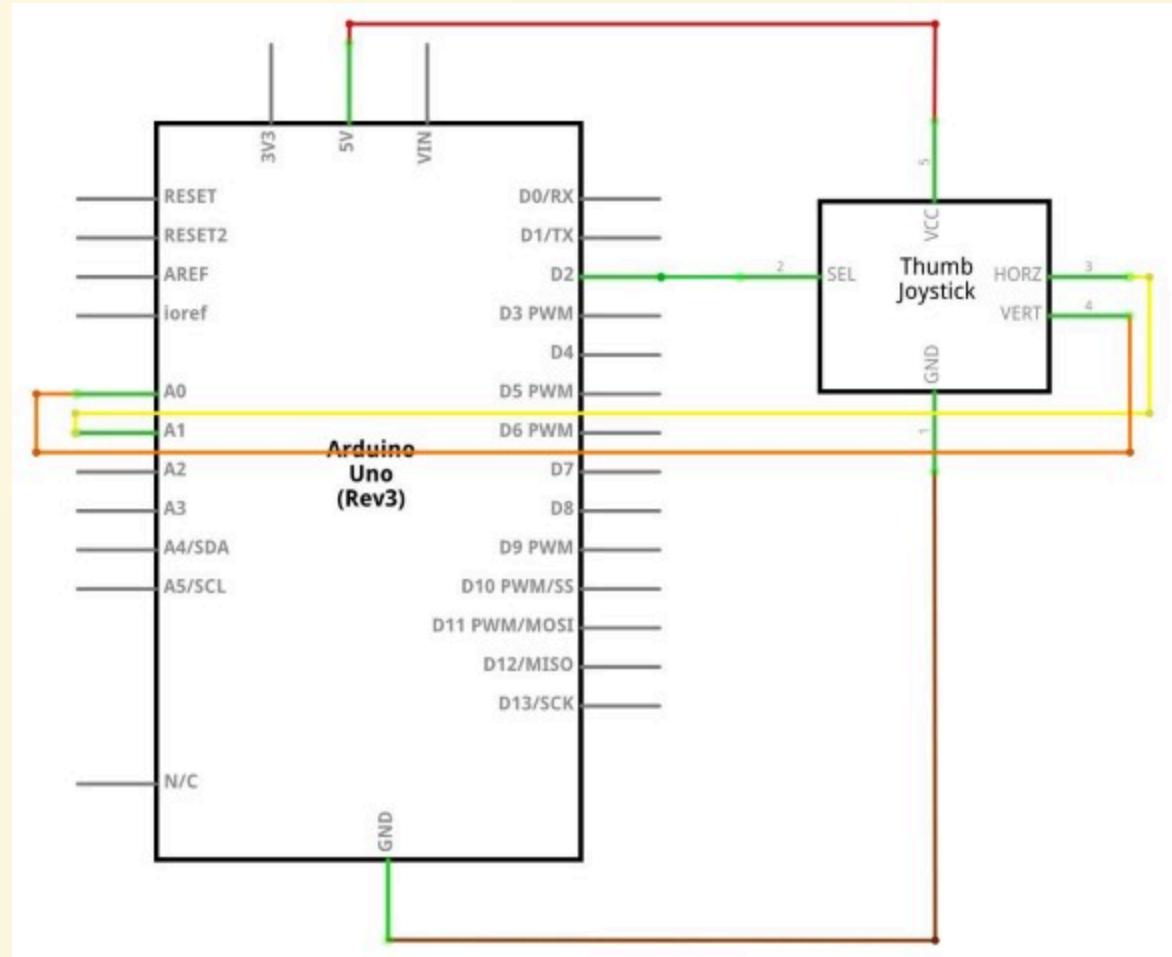
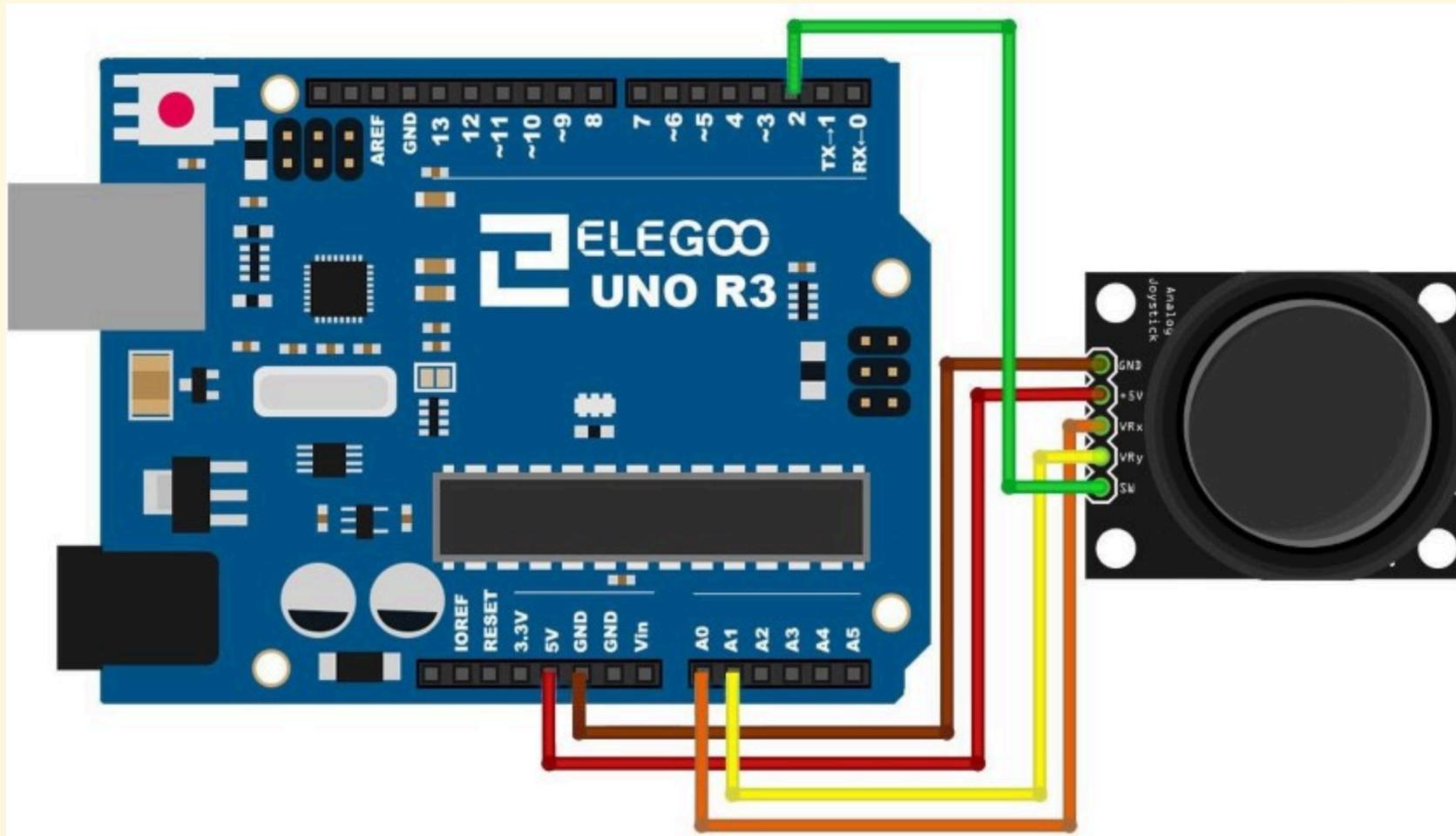


Diagrama de cableado



Código

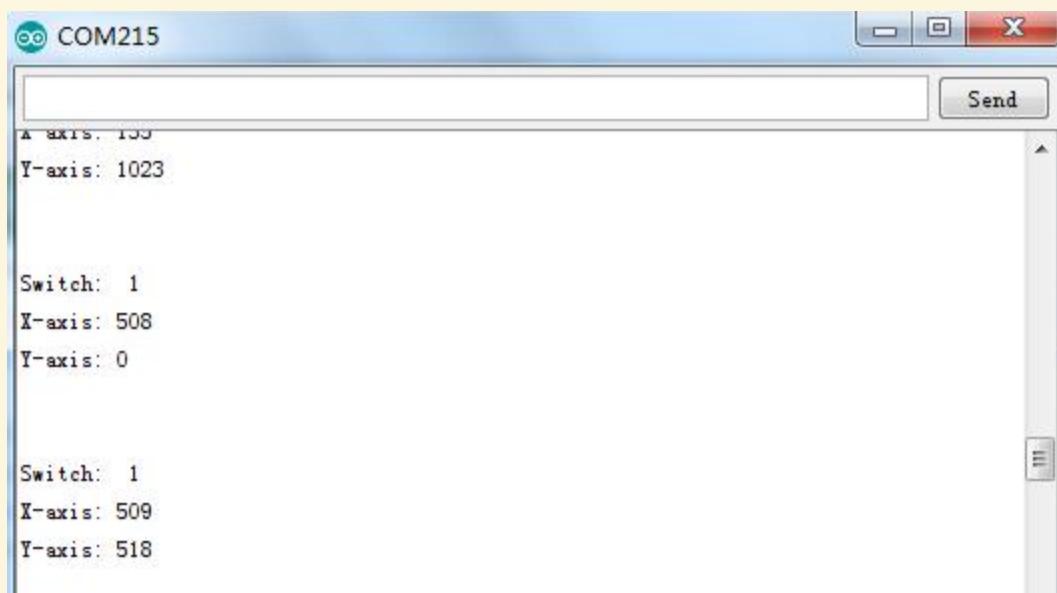
```
//``Arduino`` pin numbers
const int SW_pin = 2; // digital pin connected to switch output
const int X_pin = 0; // analog pin connected to X output
const int Y_pin = 1; // analog pin connected to Y output

void setup() {
    pinMode(SW_pin, INPUT);
    digitalWrite(SW_pin, HIGH);
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {
    Serial.print("Switch: ");
    Serial.print(digitalRead(SW_pin));
    Serial.print("\n");
    Serial.print("X-axis: ");
    Serial.print(analogRead(X_pin));
    Serial.print("\n");
    Serial.print("Y-axis: ");
    Serial.println(analogRead(Y_pin));
    Serial.print("\n\n");
    delay(500);
}
```

Comprobar funcionamiento

Haga clic en el Serial Monitor botón para encender el monitor serie. Se introducen los conceptos básicos sobre el monitor serial en detalles en la lección 1.



Módulo de receptor IR

Resumen

Los **mandos a distancia** infrarrojos son simples y fáciles de usar. En este tutorial nos conectando el receptor IR para el UNO y luego usaremos una **librería** que fue diseñada para este sensor en particular.

En nuestro dibujo tenemos todos los códigos de IR Hexadecimal que están disponibles en este control remoto, también detectará si el código fue reconocido y también si estamos manteniendo pulsada una tecla

Componentes necesarios

- (1) x Elegoo Uno R3
- x IR modulo receptor
- x IR control remoto
- x F-M cables (cables de hembra a macho DuPont)

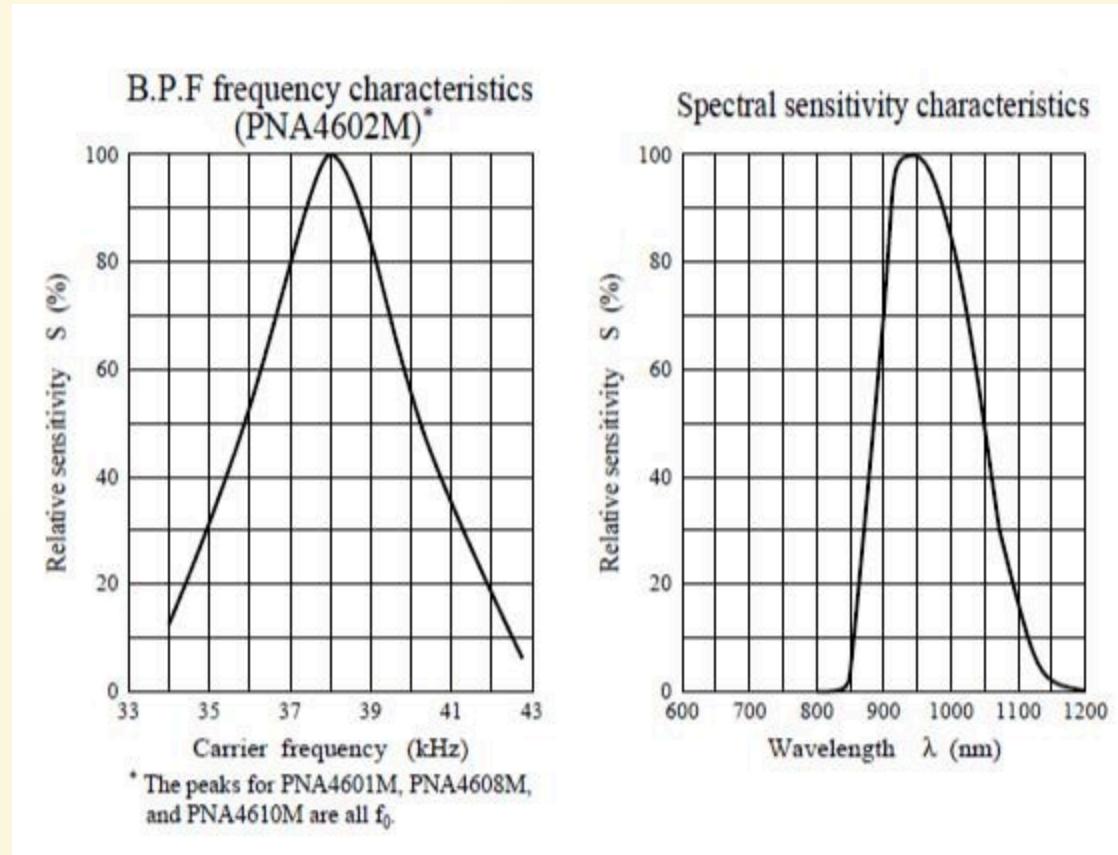
Detectores IR vs fotocélulas

Los detectores infrarrojos y las fotocélulas tienen diferentes características y usos específicos.

Los detectores infrarrojos están diseñados para detectar la luz infrarroja y están configurados para recibir señales moduladas en 38 KHz, como las señales de control remoto. Los detectores infrarrojos tienen una salida digital que indica si se detecta o no una señal de IR



¿Qué podemos medir?



Como se puede ver en estos gráficos de hoja de datos, la detección de f_{210} Tecnología e ingeniería

Esquema de conexiones

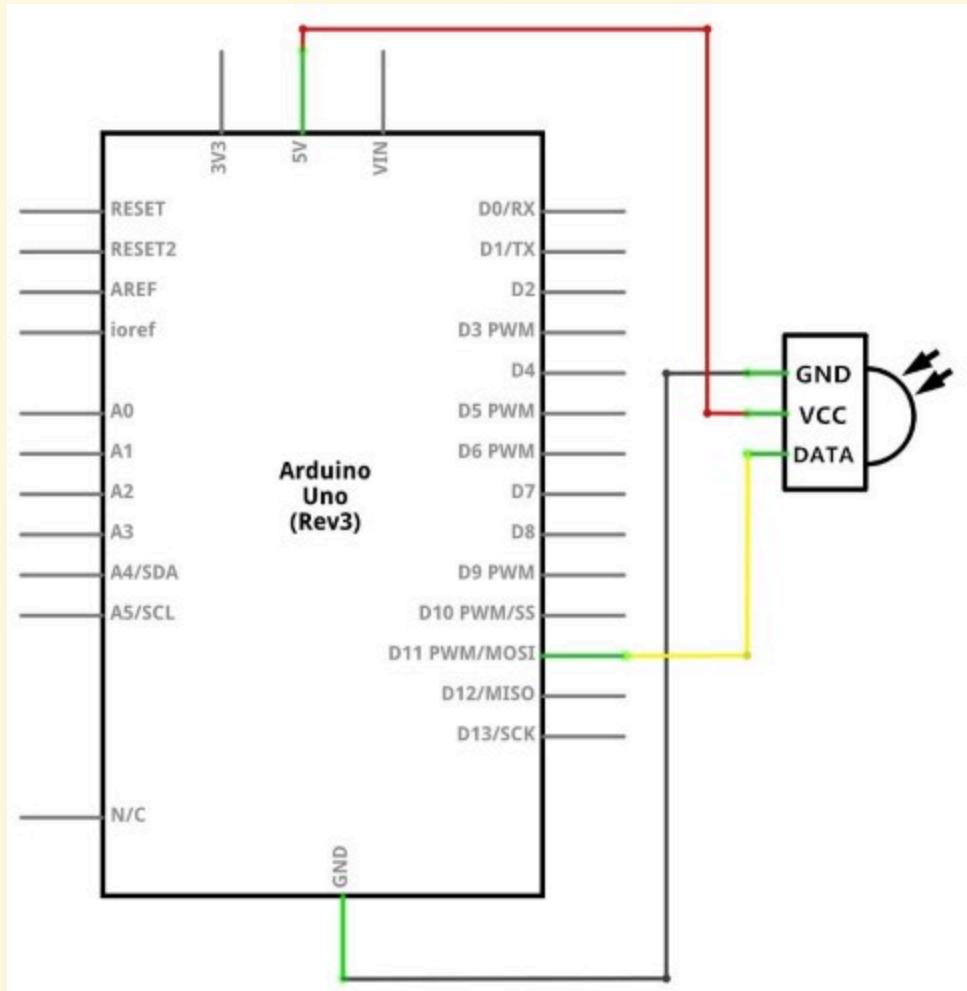


Diagrama de cableado

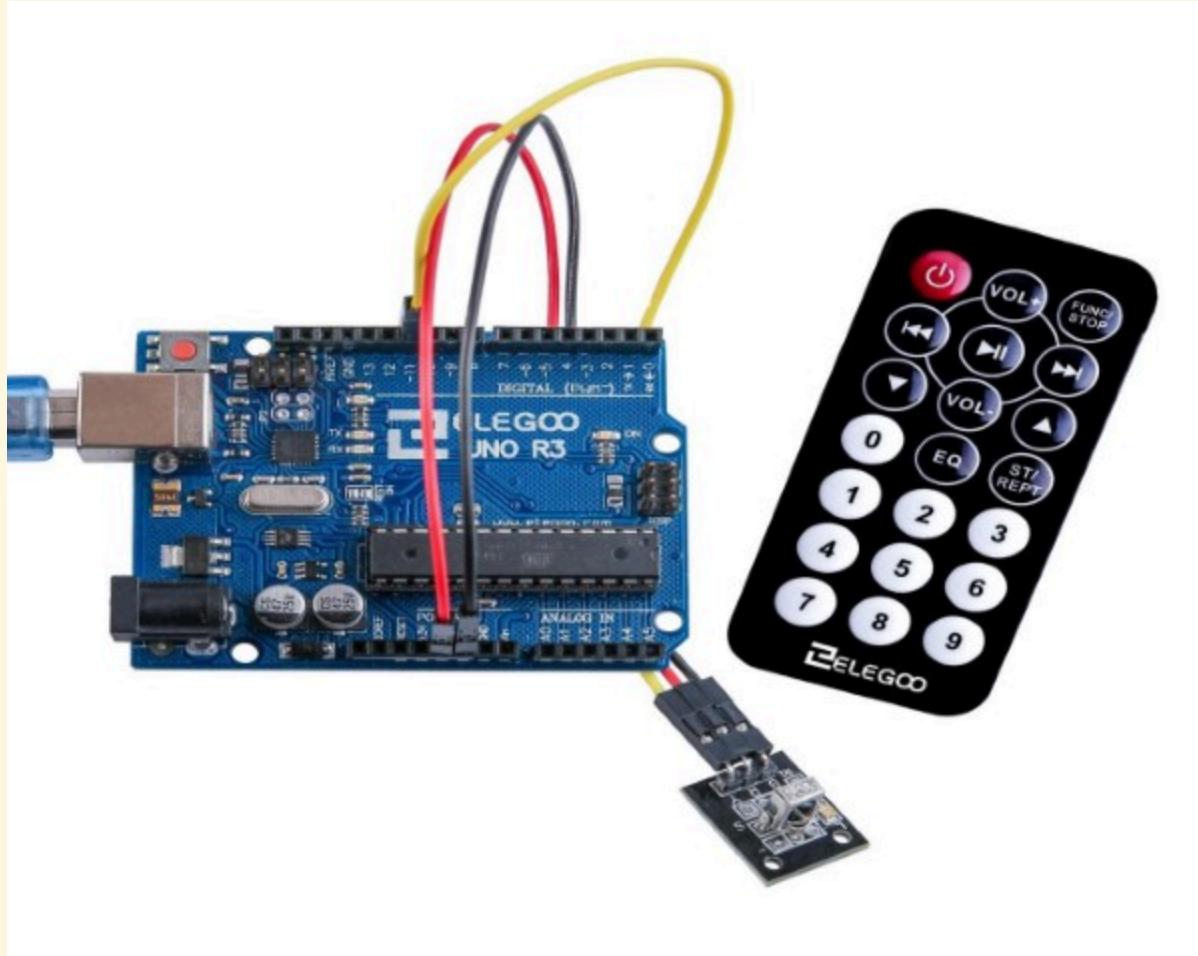
Hay 3 conexiones para el receptor de infrarrojos.

Las conexiones son: señal, voltaje y tierra.

- El "-" es la tierra
- "S" es señal
- El del medio corresponde a 5V.



Montaje



Código

```
#include "IRremote.h"

int receiver = 11; // Signal Pin of IR receiver

/*-( Declare objects )--*/
IRrecv irrecv(receiver); // create instance of 'irrecv'
decode_results results; // create instance of 'decode_results'

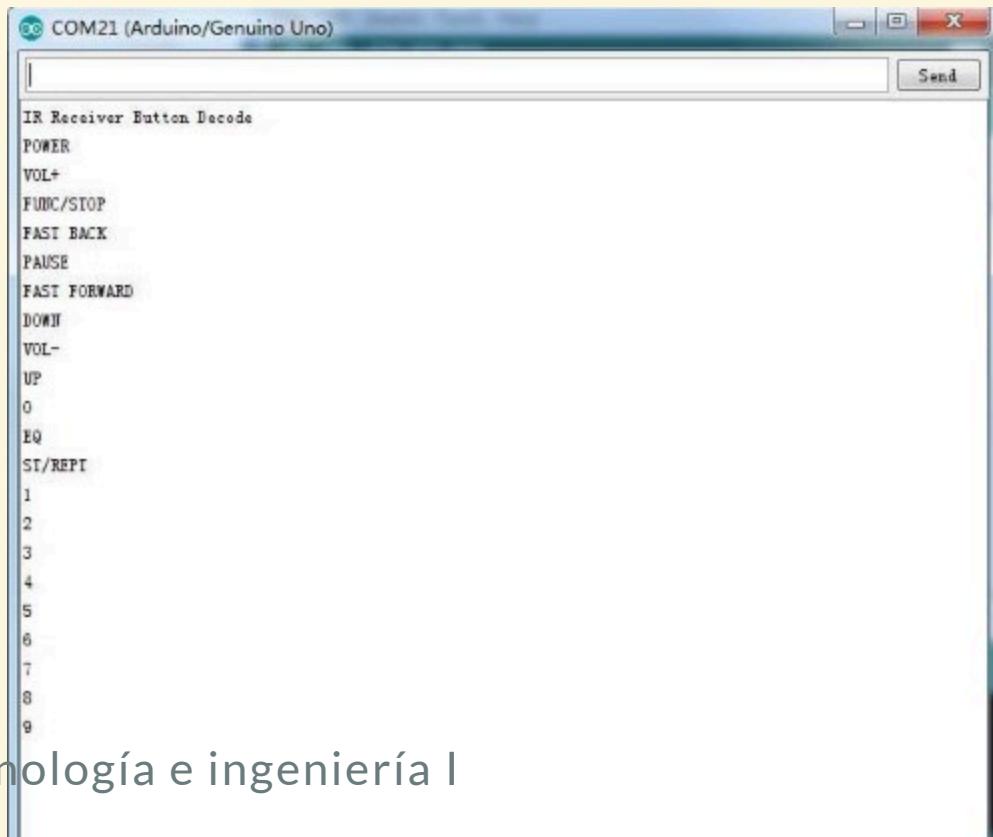
void translateIR()
{
    switch(results.value)
    {
        case 0xFFA25D: Serial.println("POWER"); break;
        case 0xFFE21D: Serial.println("FUNC/STOP"); break;
        case 0xF629D: Serial.println("VOL+"); break;
        case 0xF220D: Serial.println("FAST BACK"); break;
        case 0xF02FD: Serial.println("PAUSE"); break;
        case 0xFC23D: Serial.println("FAST FORWARD"); break;
        case 0xFFE01F: Serial.println("DOWN"); break;
        case 0xFFA857: Serial.println("VOL-"); break;
        case 0xF966F: Serial.println("UP"); break;
        case 0xF9867: Serial.println("EQ"); break;
        case 0xFB04F: Serial.println("ST/REPT"); break;
        case 0xF6897: Serial.println("0"); break;
        case 0xF30CF: Serial.println("1"); break;
        case 0xF18E7: Serial.println("2"); break;
        case 0xF7A85: Serial.println("3"); break;
        case 0xF18EF: Serial.println("4"); break;
        case 0xF38C7: Serial.println("5"); break;
        case 0xF5AA5: Serial.println("6"); break;
        case 0xF42BD: Serial.println("7"); break;
        case 0xF4A85: Serial.println("8"); break;
        case 0xF52AD: Serial.println("9"); break;
        case 0xFFFFFFF: Serial.println(" REPEAT"); break;
    }
    default:
        Serial.println(" other button ");
    } // End Case
    delay(500); // Do not get immediate repeat
} //END translateIR
void setup() /*-( SETUP: RUNS ONCE )-*/
{
    Serial.begin(9600);
    Serial.println("IR Receiver Button Decode");
    irrecv.enableIRIn(); // Start the receiver
} /*-(end setup )*/

void loop() /*-( LOOP: RUNS CONSTANTLY )-*/
{
    if (irrecv.decode(&results)) // have we received an IR signal?
    {
        translateIR();
        irrecv.resume(); // receive the next value
    }
} /* --(end main loop )-- */

```

Visualizar datos en el monitor

Haga clic en el botón **Serial Monitor** para encender el monitor serie. De este modo podremos ir viendo los valores recibidos.



Relé

- Un relé es un **interruptor operado eléctricamente**.
- Utiliza electroimán para operar mecánicamente un interruptor, pero otros principios de funcionamiento también se utilizan como relés de estado sólidos.



Usos

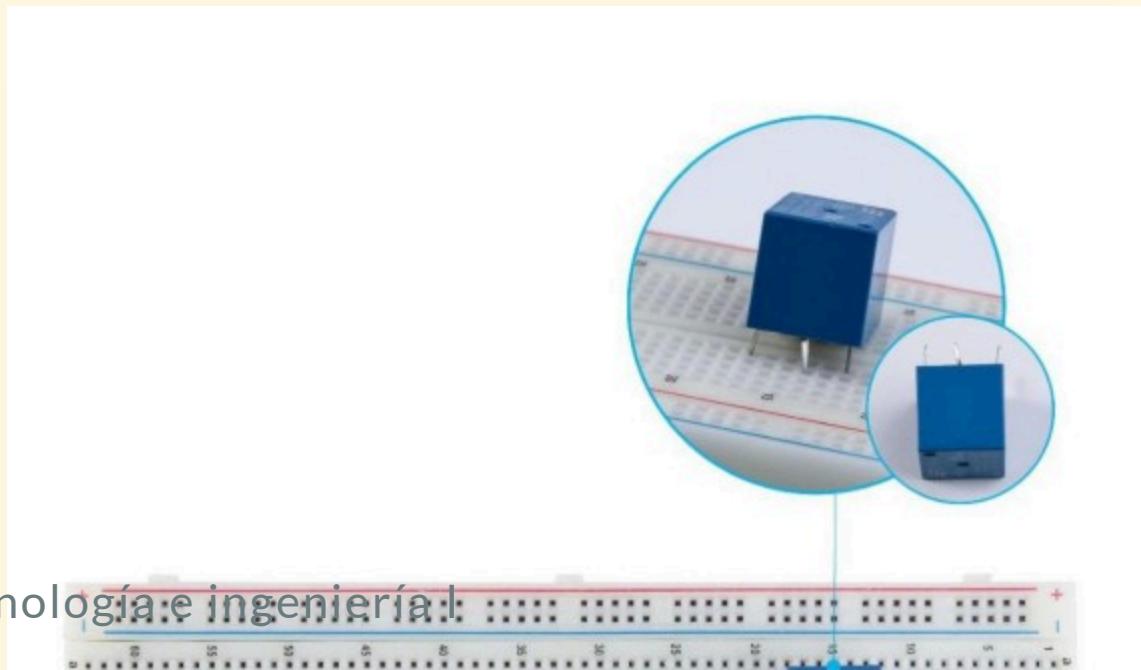
Los relés se utilizan donde es necesario un circuito de control por una señal de baja potencia (con aislamiento eléctrico total entre el control y los circuitos controlados), o donde varios circuitos deben ser controlados por una señal.

En los sistemas modernos de energía eléctrica, estas funciones son realizadas por instrumentos digitales llamados "relés de protección".

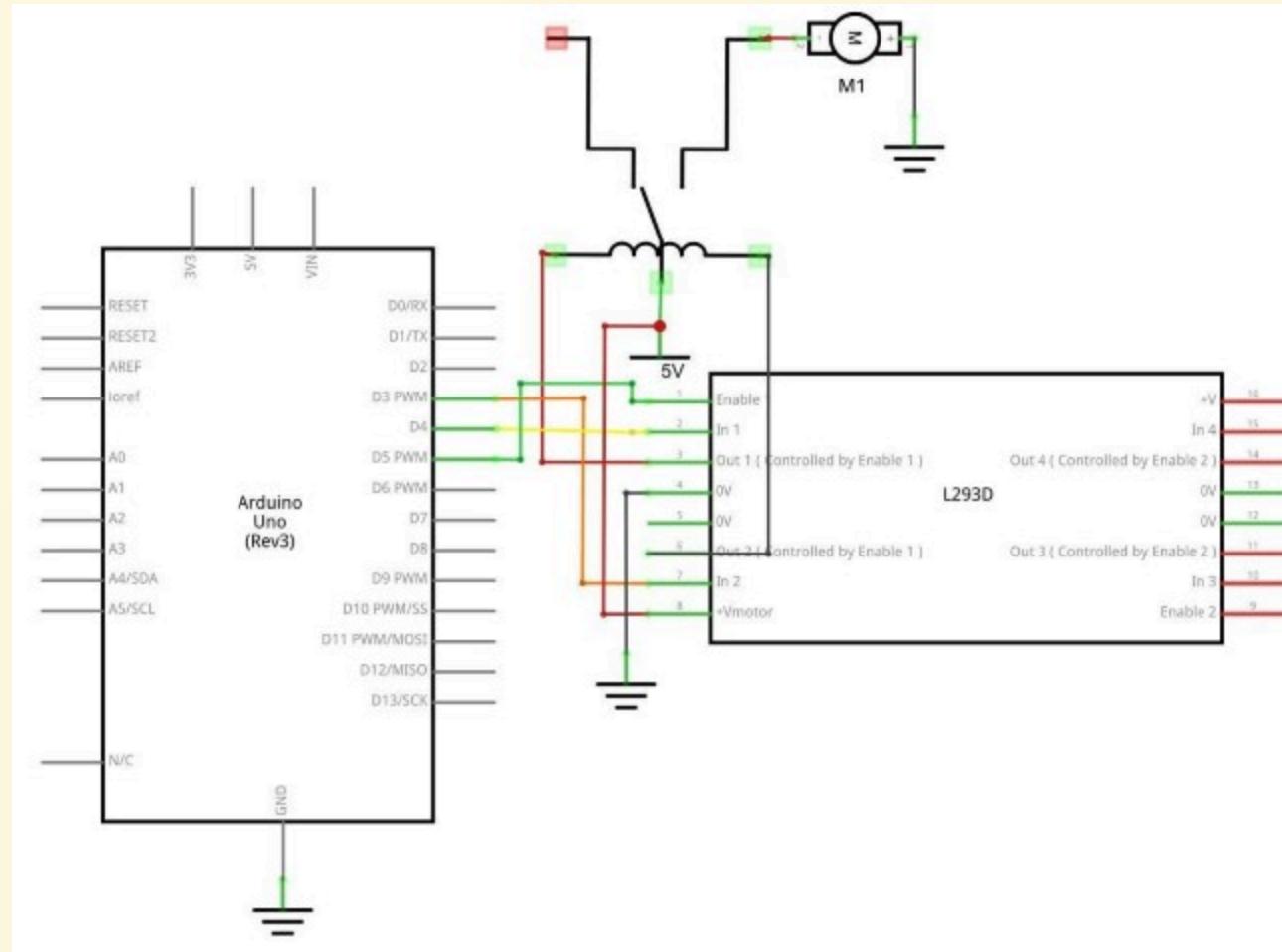
Relé con motor de coche en Arduino

A continuación es el esquema de cómo relé de coche con Arduino.

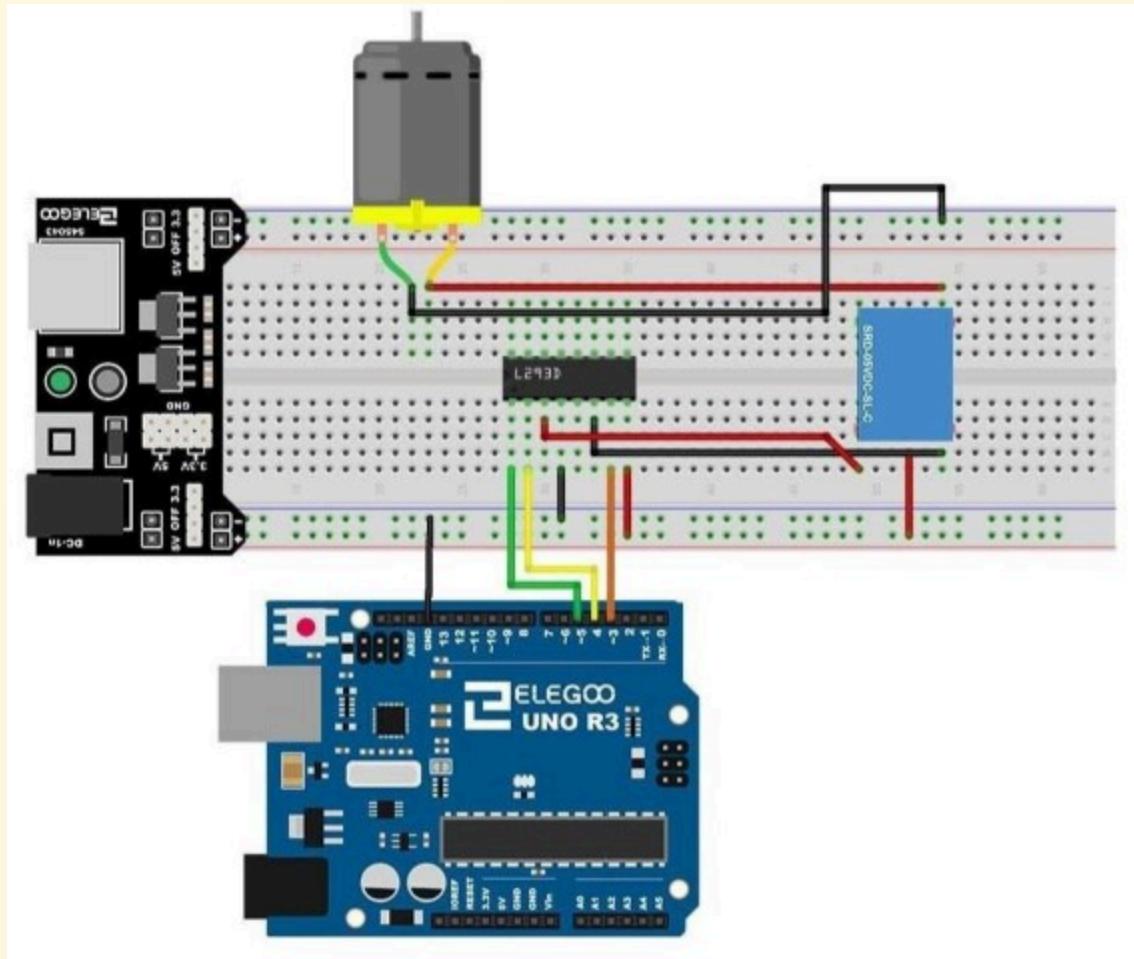
Puede ser complicado insertar el relé en la protoboard. Tienes que doblar una de las patillas del relé un poco para poder insertarlo



Conexión

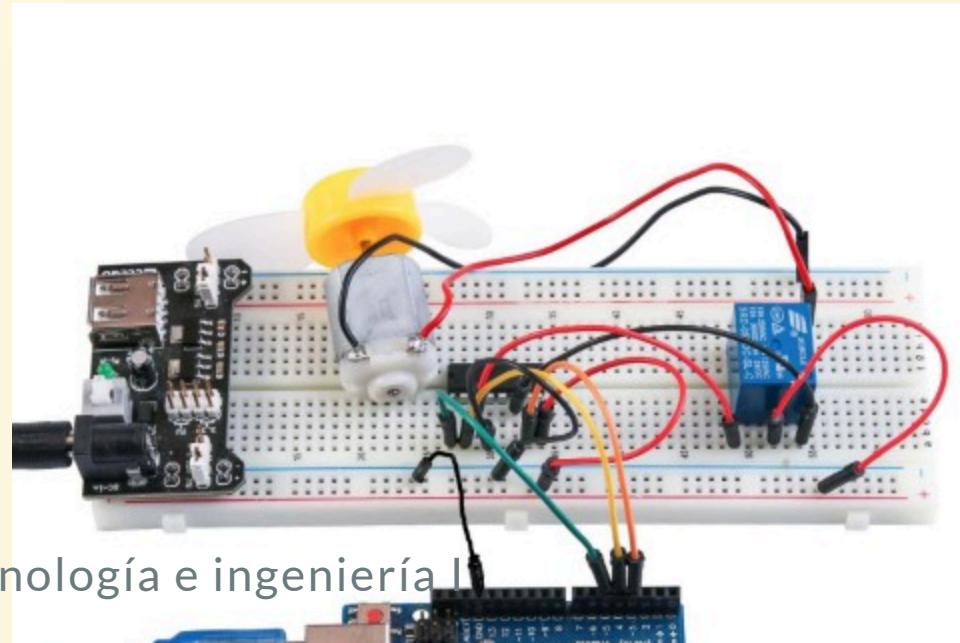


Esquema



Montaje real

Programa de carga, después de encender todos los interruptores de potencia. El relé a recoger con un sonido de timbre. Entonces, el motor girará. Después de un período de tiempo, se liberará el relé y el motor se detiene.



Código fuente

```
#define ENABLE 5
#define DIRA 3
#define DIRB 4

int i;

void setup() {
    //set pin direction
    pinMode(ENABLE,OUTPUT);
    pinMode(DIRA,OUTPUT);
    pinMode(DIRB,OUTPUT);
    Serial.begin(9600);
}

void loop() {

//back and forth example
    Serial.println("One way, then reverse");
    digitalWrite(ENABLE,HIGH); // enable on
    for (i=0;i<5;i++) {
        digitalWrite(DIRA,HIGH); //one way
        digitalWrite(DIRB,LOW);
        delay(750);
        digitalWrite(DIRA,LOW); //reverse
        digitalWrite(DIRB,HIGH);
        delay(750);
    }
    digitalWrite(ENABLE,LOW); // disable
    delay(3000);
    for (i=0;i<5;i++) {
        digitalWrite(DIRA,HIGH); //one way
        digitalWrite(DIRB,LOW);
        delay(750);
        digitalWrite(DIRA,LOW); //reverse
        digitalWrite(DIRB,HIGH);
        delay(750);
    }
    digitalWrite(ENABLE,LOW); // disable
    delay(3000);
}
```

Sensors



Els sensors d'Arduino són dispositius que permeten a una placa Arduino detectar i mesurar diferents **variables** del seu entorn. Aquests sensors poden mesurar coses com la temperatura, la humitat, la llum, la pressió, el moviment, el so, la proximitat, entre d'altres.

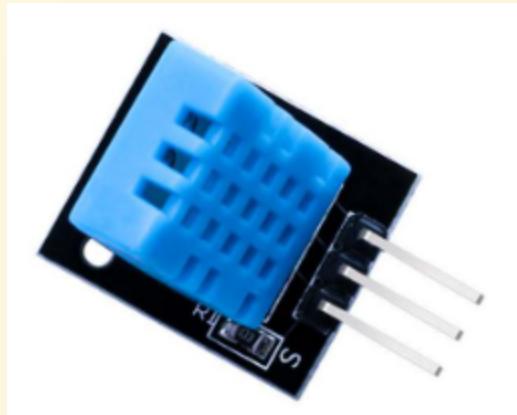
Sensors

Els sensors són un component clau en molts projectes d'Arduino i són utilitzats per recollir dades del món físic per a ser processats per la placa Arduino.

- Ultrasons
- Llum (fotocèlula)
- Humitat i temperatura

Sensor humedad temperatura DHT11

En este tutorial vamos a aprender cómo usar un sensor de humedad y temperatura **DHT11**. El sensor digital de temperatura y humedad **DHT11** es un sensor que nos proporciona información de la temperatura y la humedad.



Parámetros del sensor

Cualquier magnitud que queramos leer tendrá unas características de precisión, según el sensor o instrumento que lo mide.

Humedad relativa

- Resolución: 16 bits
- Repetibilidad: $\pm 1\%$ H.R.
- Precisión: $25^\circ C \pm 5\% hr$
- Intercambiabilidad: intercambiables
- Tiempo de respuesta: $1 / e$ (63%) de $25^\circ C$ 6s
- 1m / s de aire 6s
- Histéresis: $< \pm 0.3\%$ RH
- Estabilidad a largo plazo: $< \pm 0.5\% hr / año$ en

Temperatura

Magnitud	Valor
Resolución:	16 bits
Repetibilidad:	$\pm 0.2^\circ C$
Rango:	$25^\circ C \pm 2^\circ C$
Tiempo de respuesta:	1 / e (63%) 10S

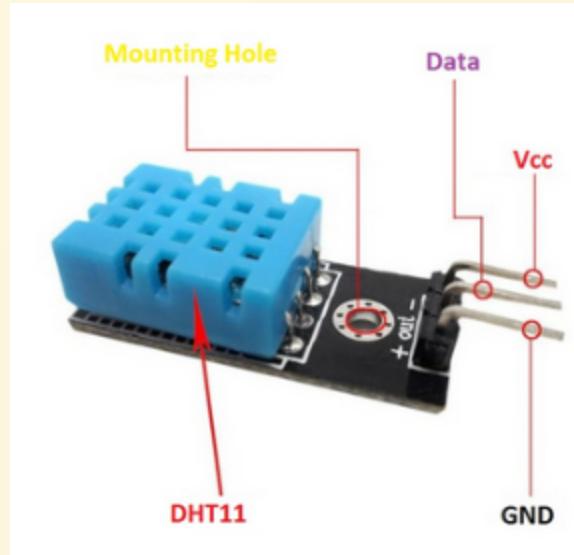
Características eléctricas

Para funcionar, el sensor necesita corriente eléctrica.

Magnitud	Valor
Fuente de alimentación:	DC 3.5 ~ 5.5V
Corriente:	medición 0.3mA (60µA en espera)
Periodo de muestreo:	más de 2 segundos

Descripción de pines

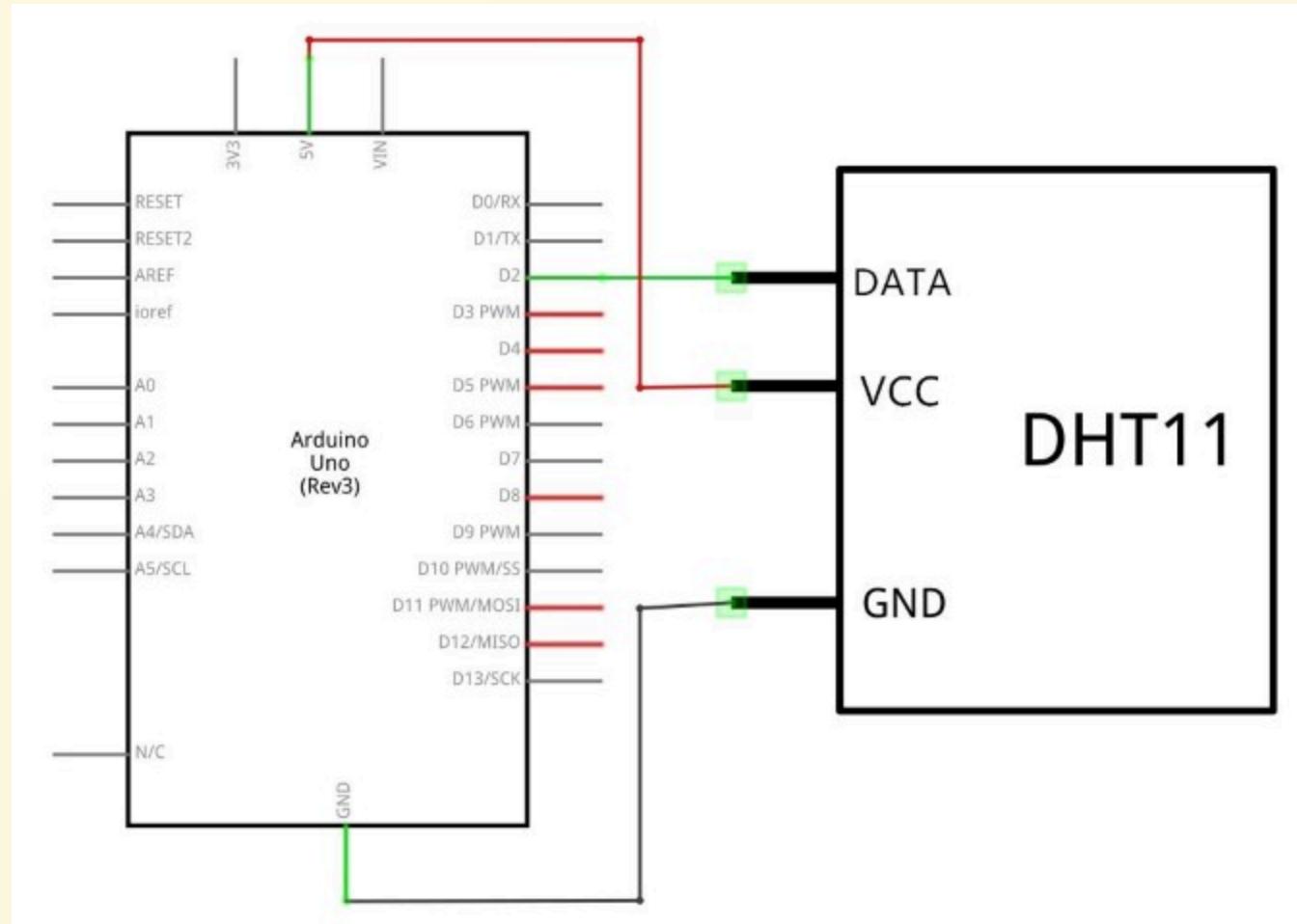
El sensor dispone de 3 pines para recibir corriente eléctrica y comunicarse con la placa arduino. Estos pines son:



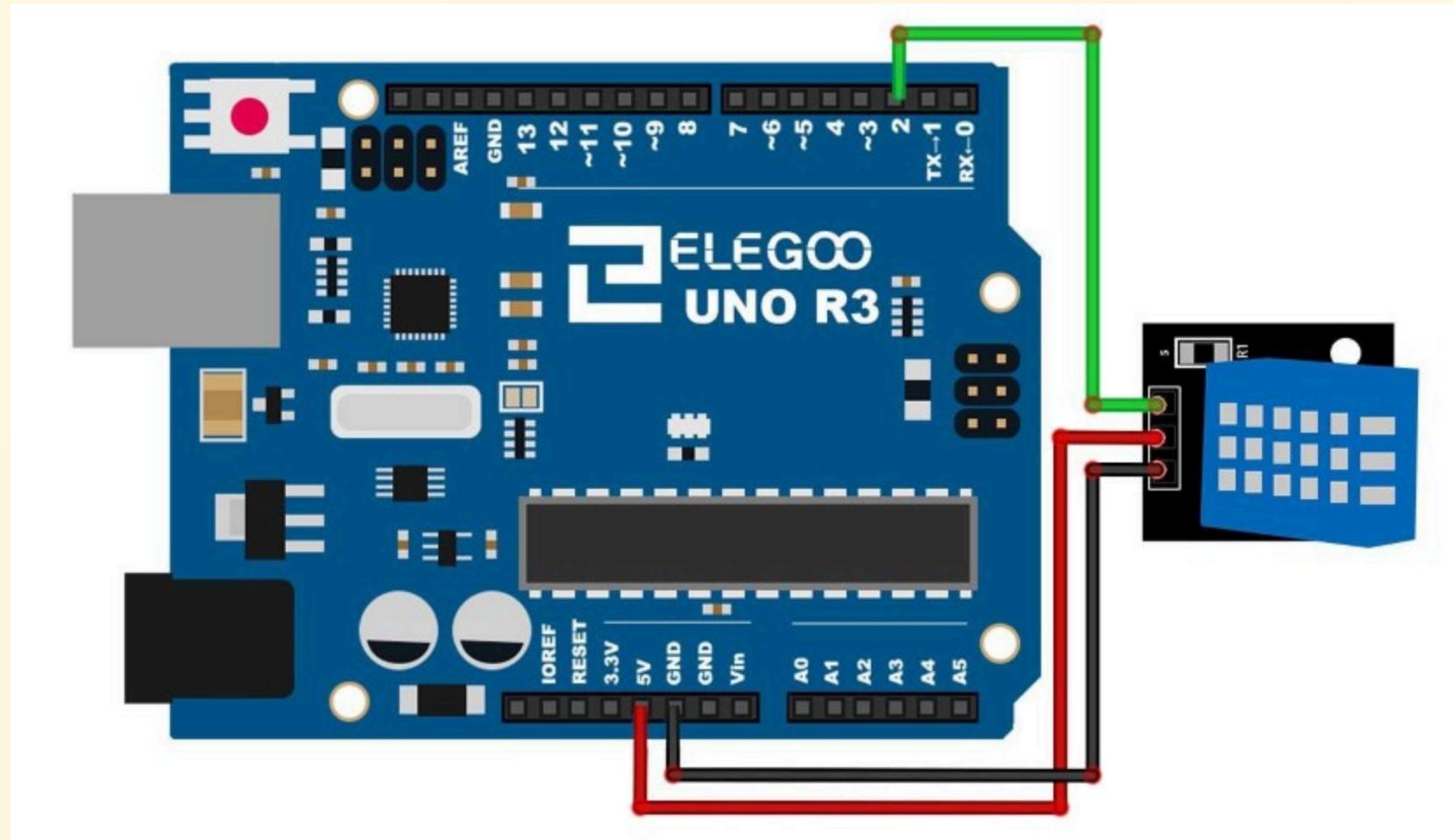
Descripción de pines

VDD	Lo conectaremos a 5 V
DATA	Lo conectaremos a un pin de datos. En este caso D2
GND	Lo conectaremos a tierra

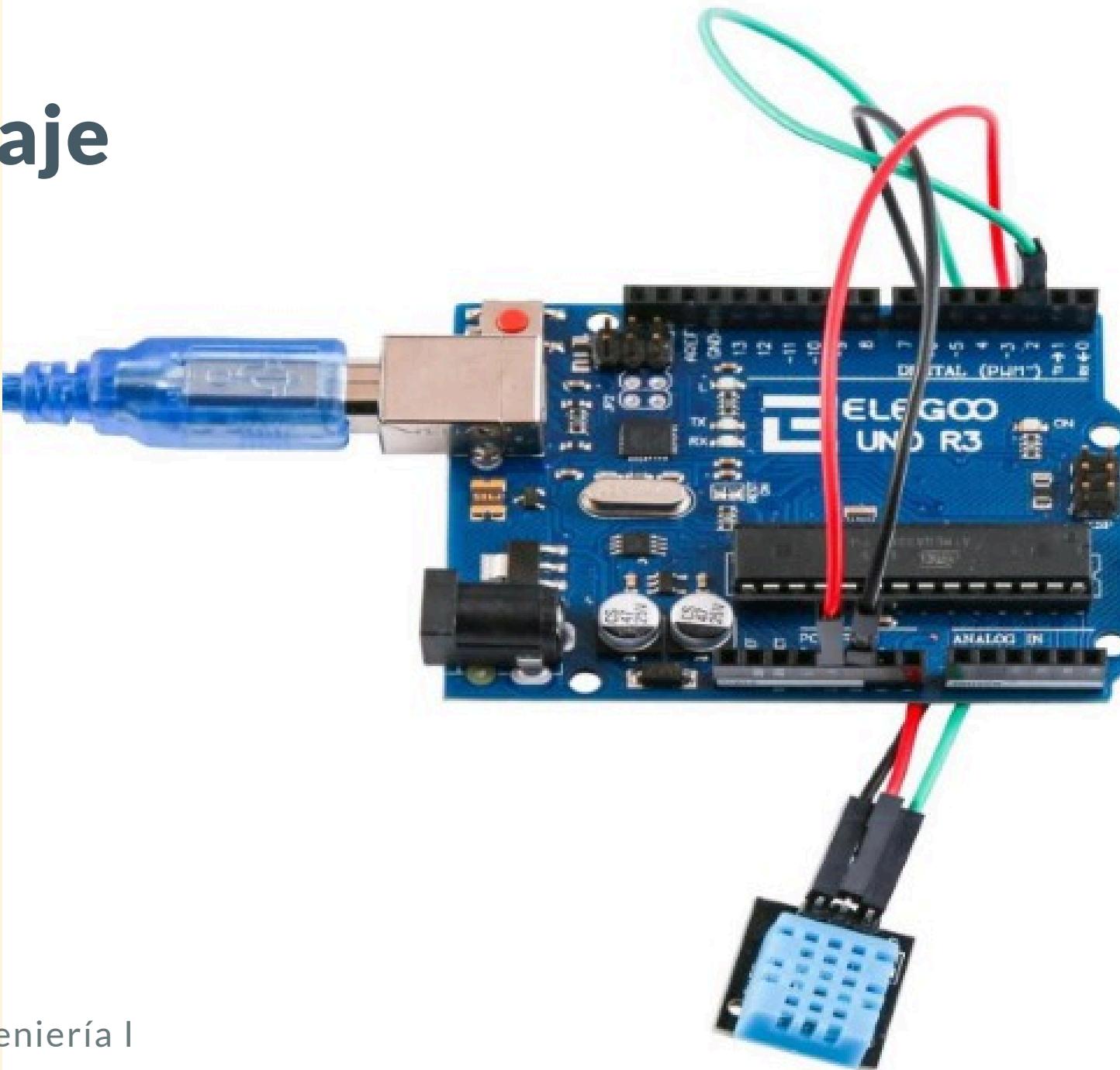
Esquema



Diagrama



Montaje



Código

El siguiente código va a utilizar el sensor que hemos conectado para leer la temperatura y la humedad que está midiendo el sensor.

```
#include <dht_nonblocking.h>
#define DHT_SENSOR_TYPE DHT_TYPE_11

static const int DHT_SENSOR_PIN = 2;
DHT_nonblocking dht_sensor( DHT_SENSOR_PIN, DHT_SENSOR_TYPE );

void setup( )
{
  Serial.begin( 9600 );
}

static bool medir ( float *temperature, float *humidity )
{
  static unsigned long measurement_timestamp = millis( );

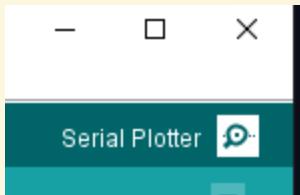
  /* Measure once every four seconds. */
  if( millis( ) - measurement_timestamp > 3000ul )
  {
    if( dht_sensor.measure( temperature, humidity ) == true )
    {
      measurement_timestamp = millis( );
      return( true );
    }
  }

  return( false );
}

void loop( )
{
  float temperature;
  float humidity;
```

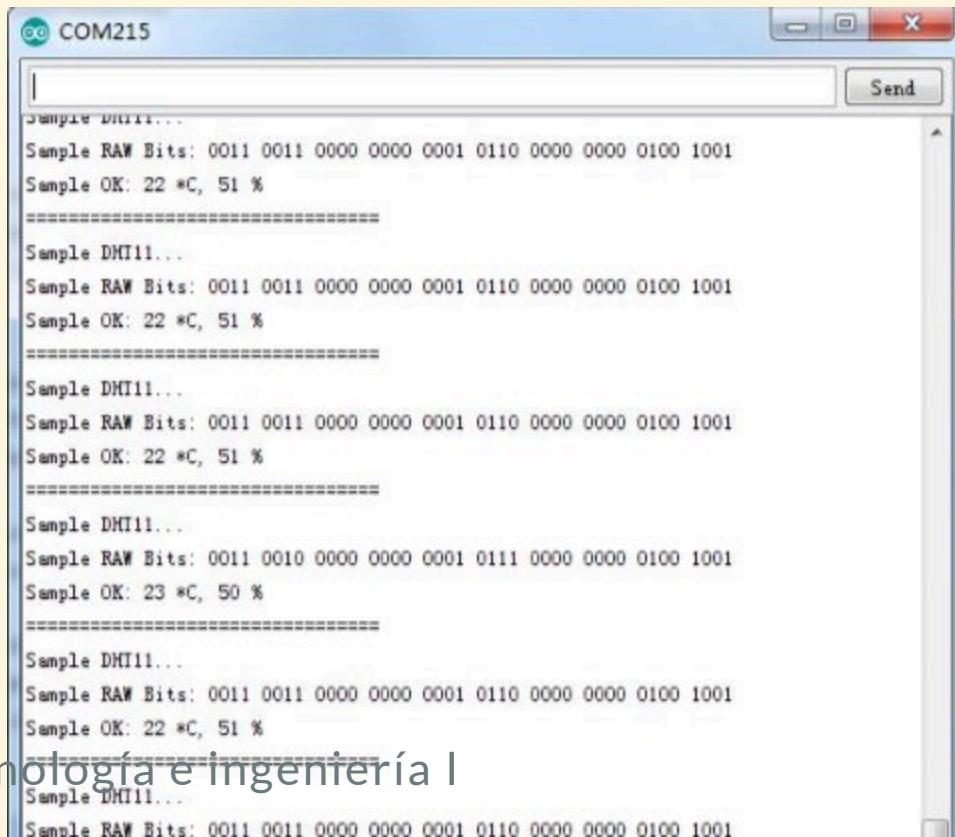
Salida en el monitor

- Los valores medidos se mostrarán por pantalla en el monitor serie.
- El monitor serie lo tenemos que abrir desde el IDE de arduino.



Salida de datos

A continuación se nos abrirá una pantalla en la que podremos ver los datos que nuestro programa está escribiendo.



The screenshot shows a Windows Command Prompt window titled "COM215". The window contains the following text output:

```
Sample DHT11...
Sample RAW Bits: 0011 0011 0000 0000 0001 0110 0000 0000 0100 1001
Sample OK: 22 *C, 51 %
=====
Sample DHT11...
Sample RAW Bits: 0011 0011 0000 0000 0001 0110 0000 0000 0100 1001
Sample OK: 22 *C, 51 %
=====
Sample DHT11...
Sample RAW Bits: 0011 0011 0000 0000 0001 0110 0000 0000 0100 1001
Sample OK: 22 *C, 51 %
=====
Sample DHT11...
Sample RAW Bits: 0011 0010 0000 0000 0001 0111 0000 0000 0100 1001
Sample OK: 23 *C, 50 %
=====
Sample DHT11...
Sample RAW Bits: 0011 0011 0000 0000 0001 0110 0000 0000 0100 1001
Sample OK: 22 *C, 51 %
=====
Sample DHT11...
Sample RAW Bits: 0011 0011 0000 0000 0001 0110 0000 0000 0100 1001
Sample OK: 22 *C, 51 %
=====
Sample DHT11...
Sample RAW Bits: 0011 0011 0000 0000 0001 0110 0000 0000 0100 1001
```

Sensor luz (fotocelula)

Resumen

Vamos a aprender como medir la intensidad de la luz utilizando una entrada analógica. Con lo que aprenderemos, podremos posteriormente utilizar el nivel de luz para controlar el apagar un LED o encenderlo cuando no haya luz, por ejemplo.

Los componentes que utilizaremos son los siguientes:

- [x] Elegoo Uno R3
- [x] Protoboard
- [x] LEDs

Fotocélula

- Fotorresistencia o **LDR** (“light-dependent resistor”)
- Componente electrónico cuya resistencia varía en función de la luz.
- Sensor que actúa como una resistencia variable en función de la luz que capta.



Comportamiento

La resistencia y fotocélula junto se comportan como una sola. Cuando la luz es muy brillante, entonces la resistencia de la fotocélula es muy baja en comparación con la resistencia de valor fijo, y asíes como si el bote se dio vuelta a máximo.

Cuando la fotocélula está en una luz apagada, la resistencia es mayor que la resistencia fija de $1\text{ k}\Omega$ y es como si el recipiente estuviera girando hacia GND.

Conexión

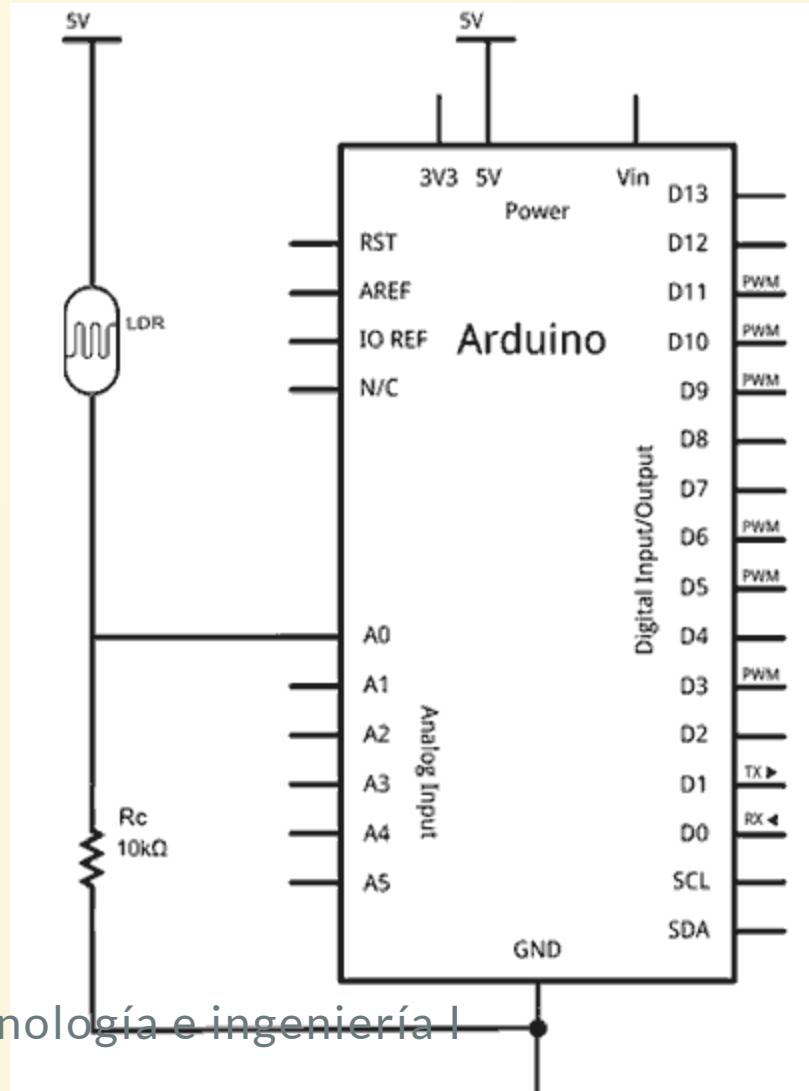
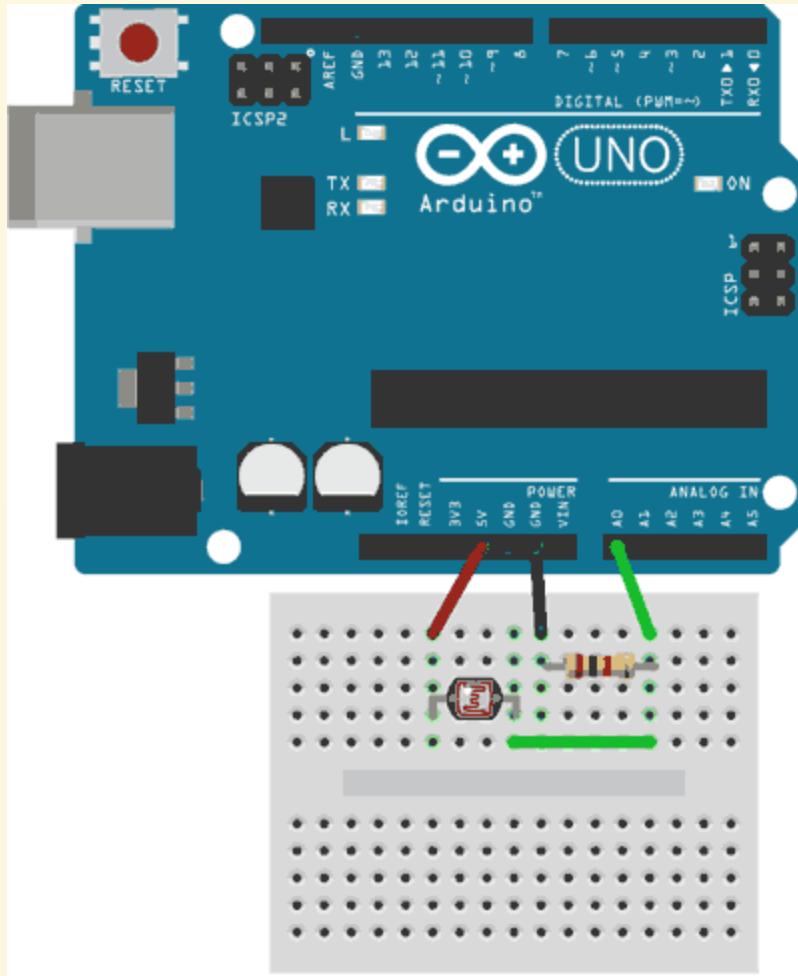


Diagrama de cableado



Código para leer valor de un LDR

```
int sensorPin = A0; // select the input pin for LDR

int sensorValue = 0; // variable to store the value coming from the sensor
void setup() {
    Serial.begin(9600); //sets serial port for communication
}
void loop() {
    sensorValue = analogRead(sensorPin); // read the value from the sensor
    Serial.println(sensorValue); //prints the values coming from the sensor on the screen
    delay(100);
}
```

Código encender un LED cuando la luz es baja

Encender LED cuando la luz es baja y viceversa.

- Para ello, deberemos colocar un LED en el pin 13, con su correspondiente resistencia.
- El umbral es el valor a partir del cual vamos a decidir si encender la bombilla o no
- En este caso está fijado a **100 Ω**.

Código

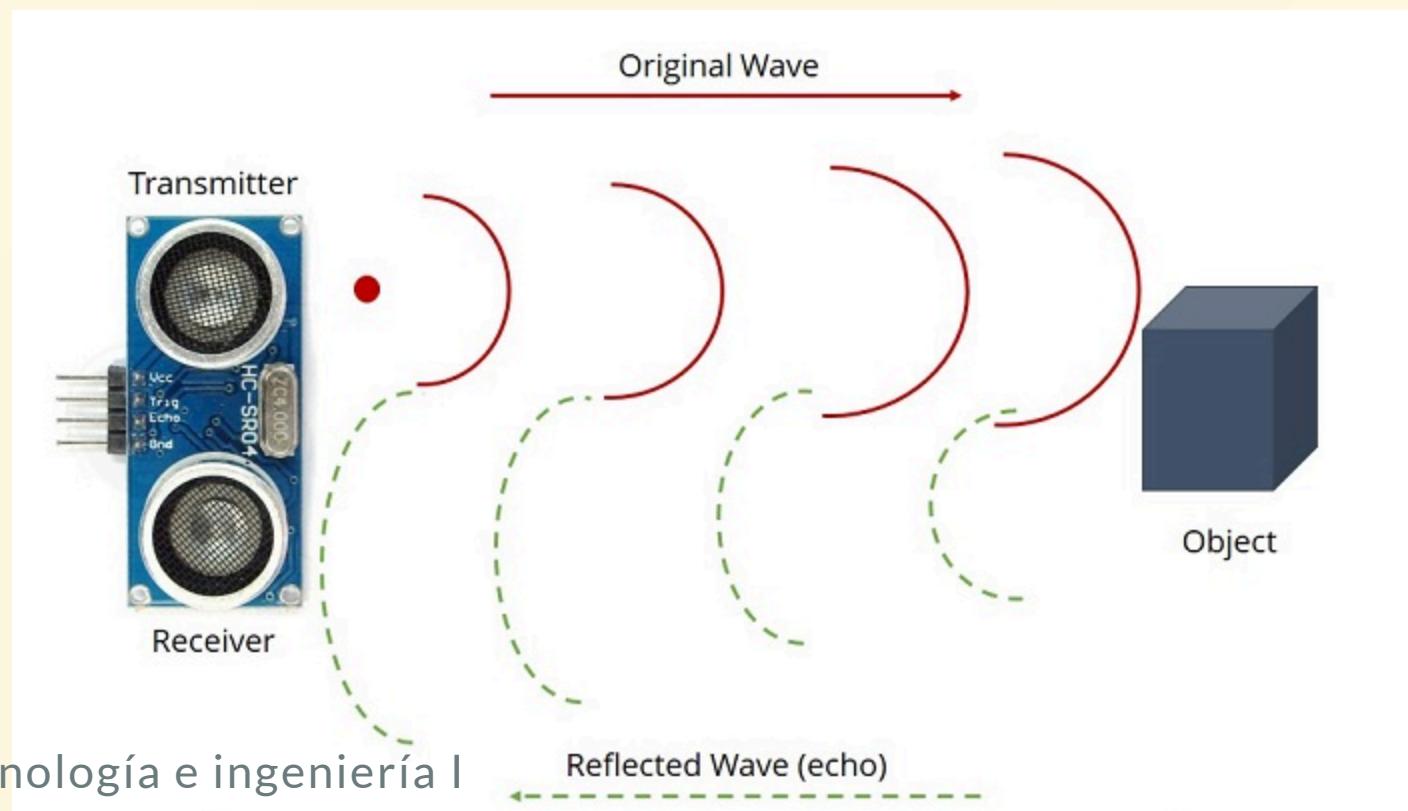
```
const int LEDPin = 13;
const int LDRPin = A0;
const int umbral = 100;

void setup() {
    pinMode(LEDPin, OUTPUT);
    pinMode(LDRPin, INPUT);
}

void loop() {
    int input = analogRead(LDRPin);
    if (input > umbral) {
        digitalWrite(LEDPin, HIGH);
    }
    else {
        digitalWrite(LEDPin, LOW);
    }
}
```

Sensor ultrasonico

El **sensor ultrasónico** es ideal para todo tipo de proyectos que necesitan medidas de distancia, como por ejemplo evitar obstáculos.



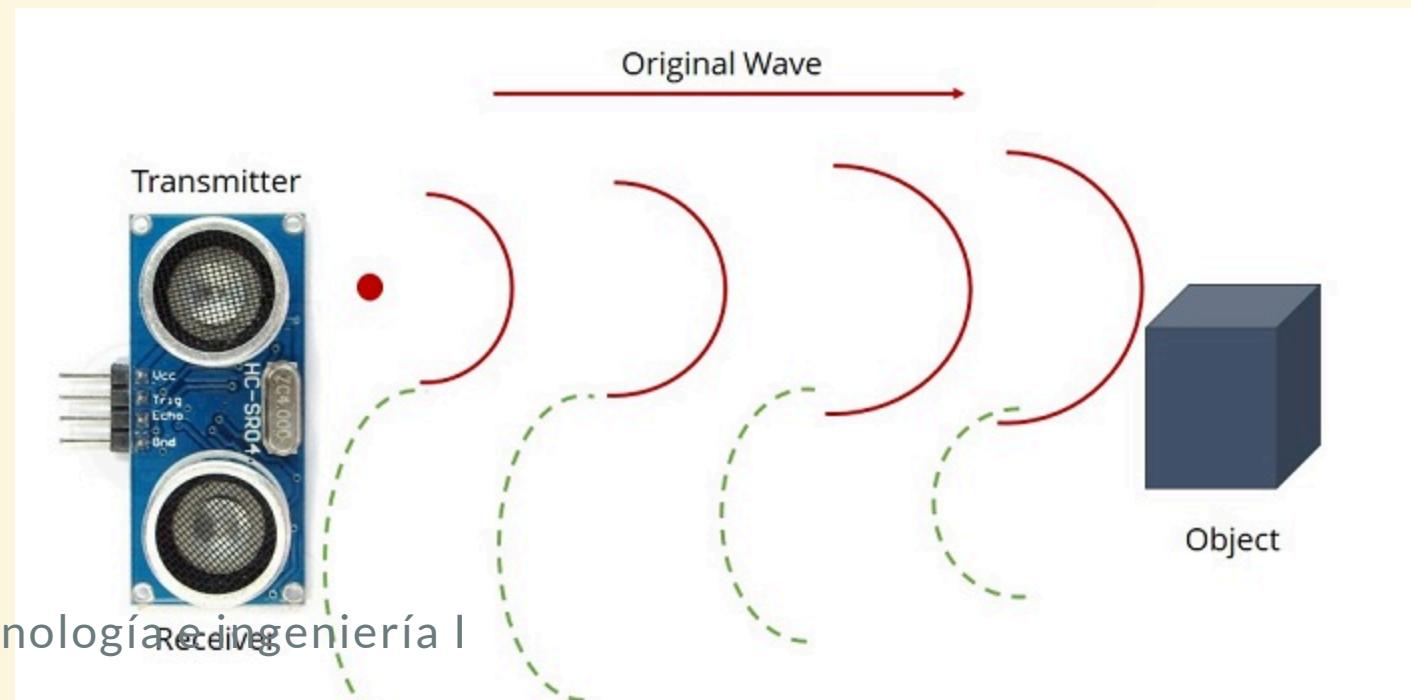
Componentes necesarios

Para hacer una prueba sencilla de funcionamiento del sensor, necesitaremos:

- (1) x Placa ``Arduino`` UNO
- (1) x Módulo de sensor ultrasónico
- (4) x F M cables (cables de hembra a macho DuPont)

Características técnicas

- El módulo **HC-SR04** del sensor ultrasónico
- Distancias entre 2 cm y 400 cm
- Precisión que varía puede alcanzar los 3 mm.



Principio básico del trabajo

- Dispara una señal de nivel alto de al menos 10us
- El Módulo envía automáticamente ocho señales de 40 kHz y detecta si hay una señal de retorno, por rebotar en alguna superficie.
- Esta señal de retorno dependerá de la distancia recorrida y, por tanto, de la distancia.

¿Cómo calcula la distancia?

La distancia recorrida se podría calcular en función de:

- La **velocidad** del sonido
- El **tiempo** que tardará en ir y volver realmente es el doble de la distancia que hay al objeto.

La formula que nos daría la distancia recorrida podría ser:

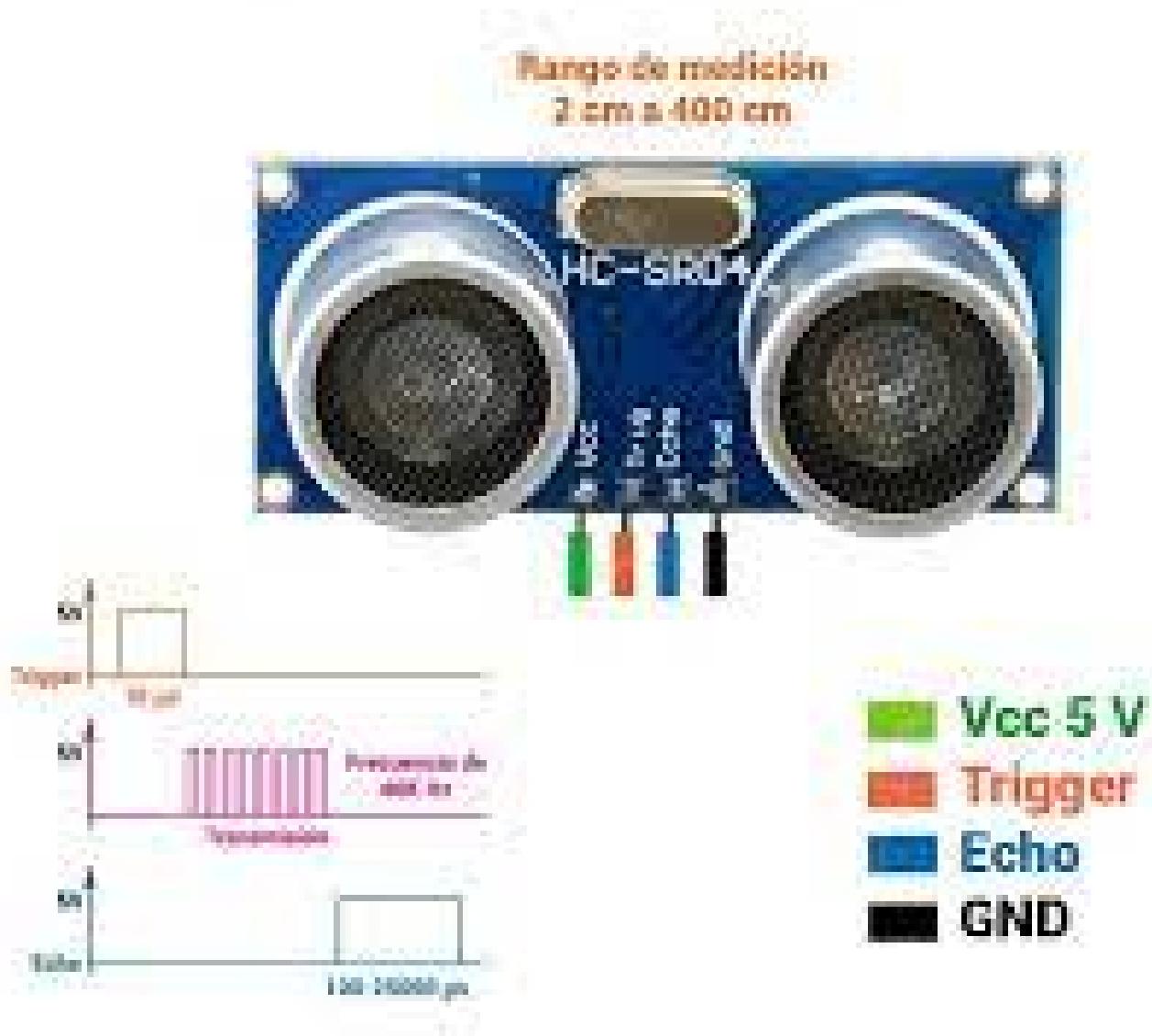
```
distancia = (tiempo * 340) / 2
```

El diagrama de sincronización se muestra a continuación. Sólo tiene que suministrar un pulso de 10us corto a la entrada de activación

Sensor

PINOUT

SENSOR ULTRASONICO HC-SR04



Conexión

Aquí podemos ver como conectar los cuatro pines del sensor al Arduino Uno.

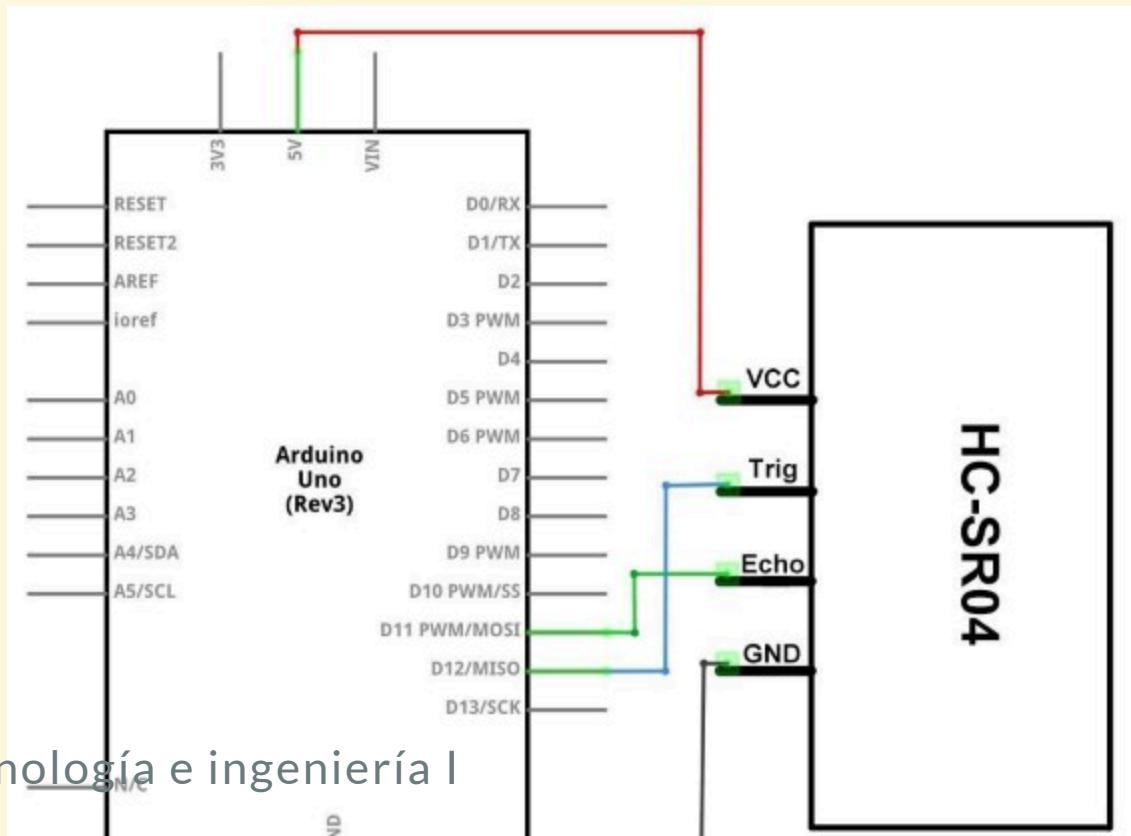
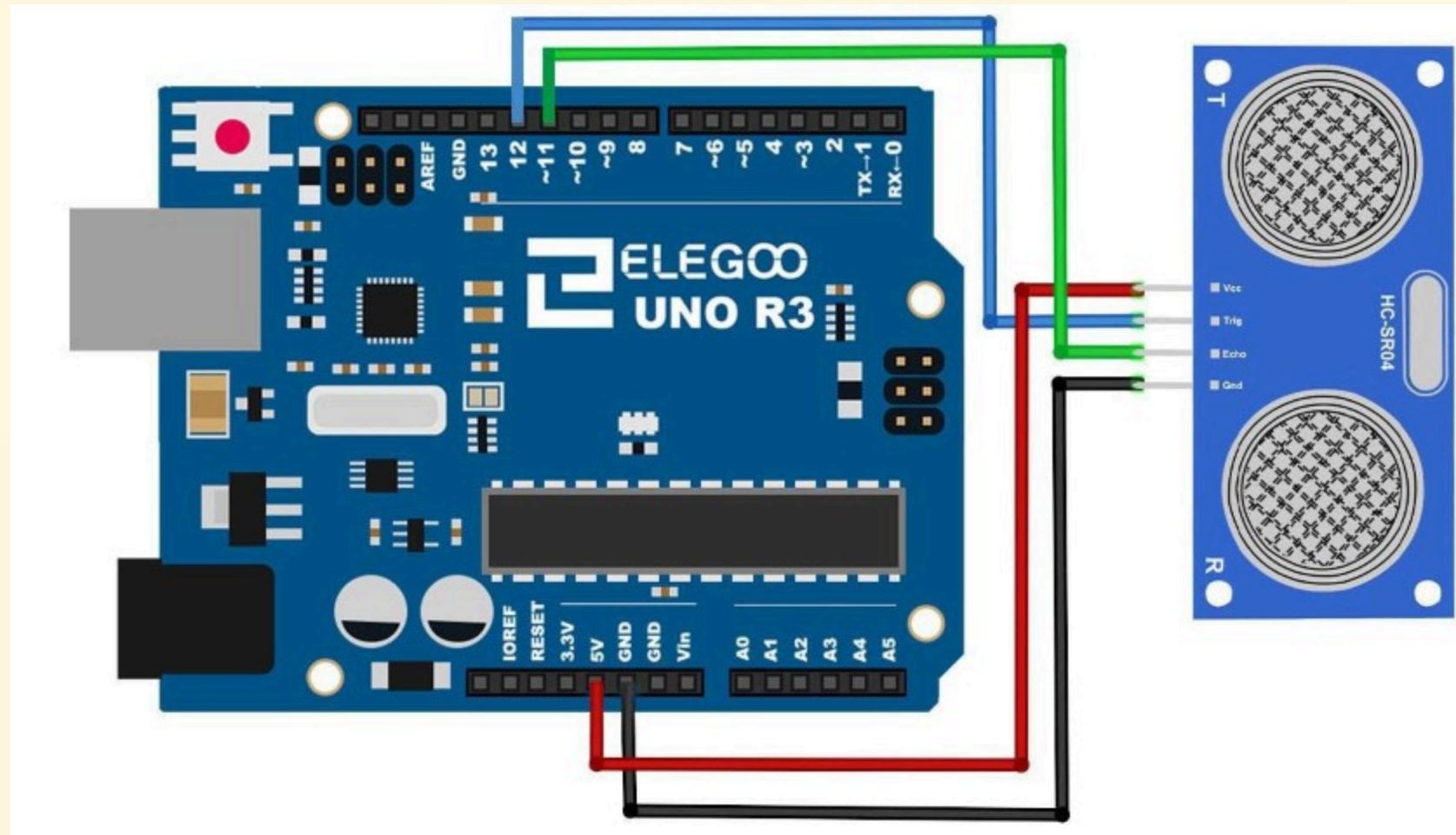
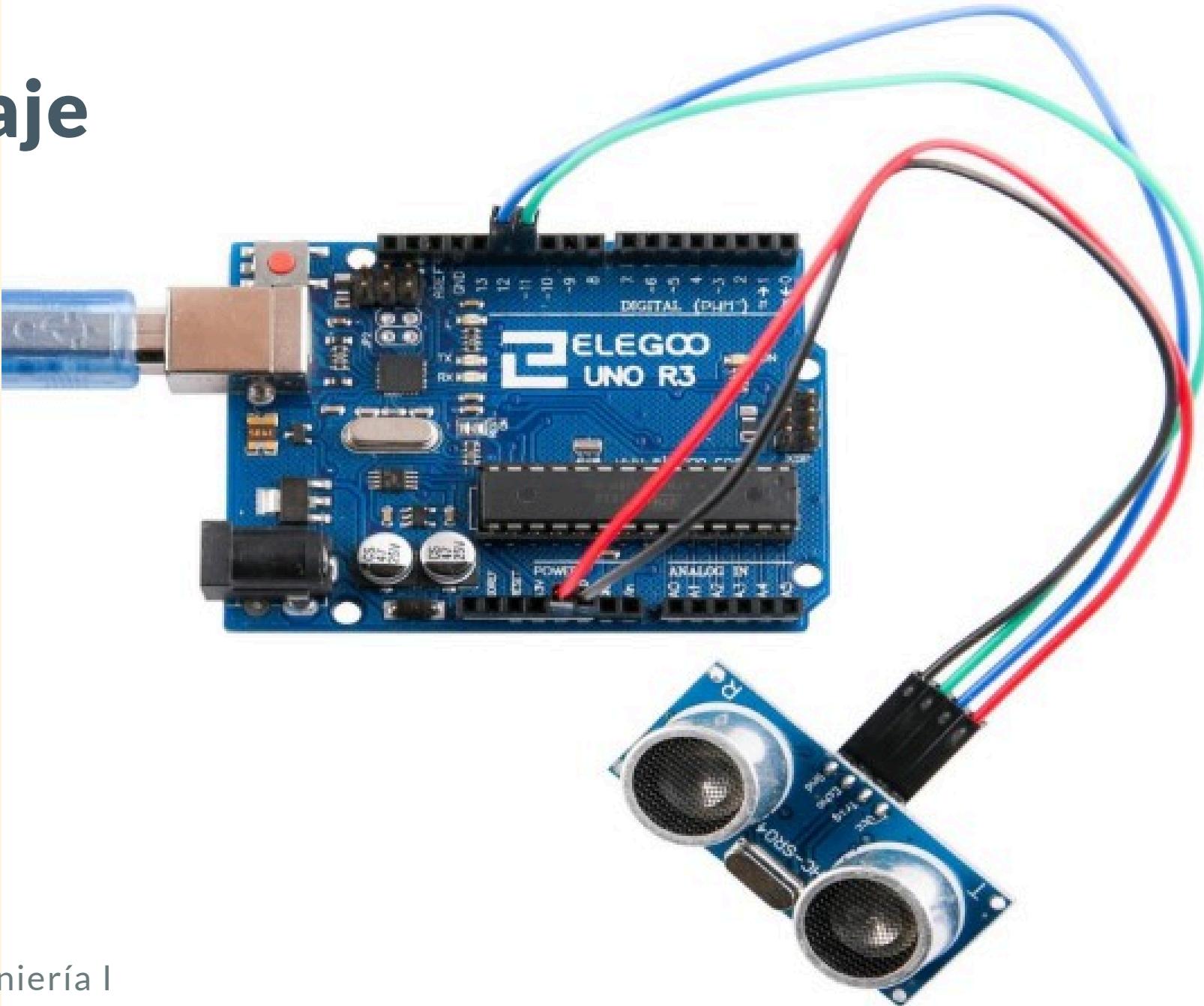


Diagrama de cableado

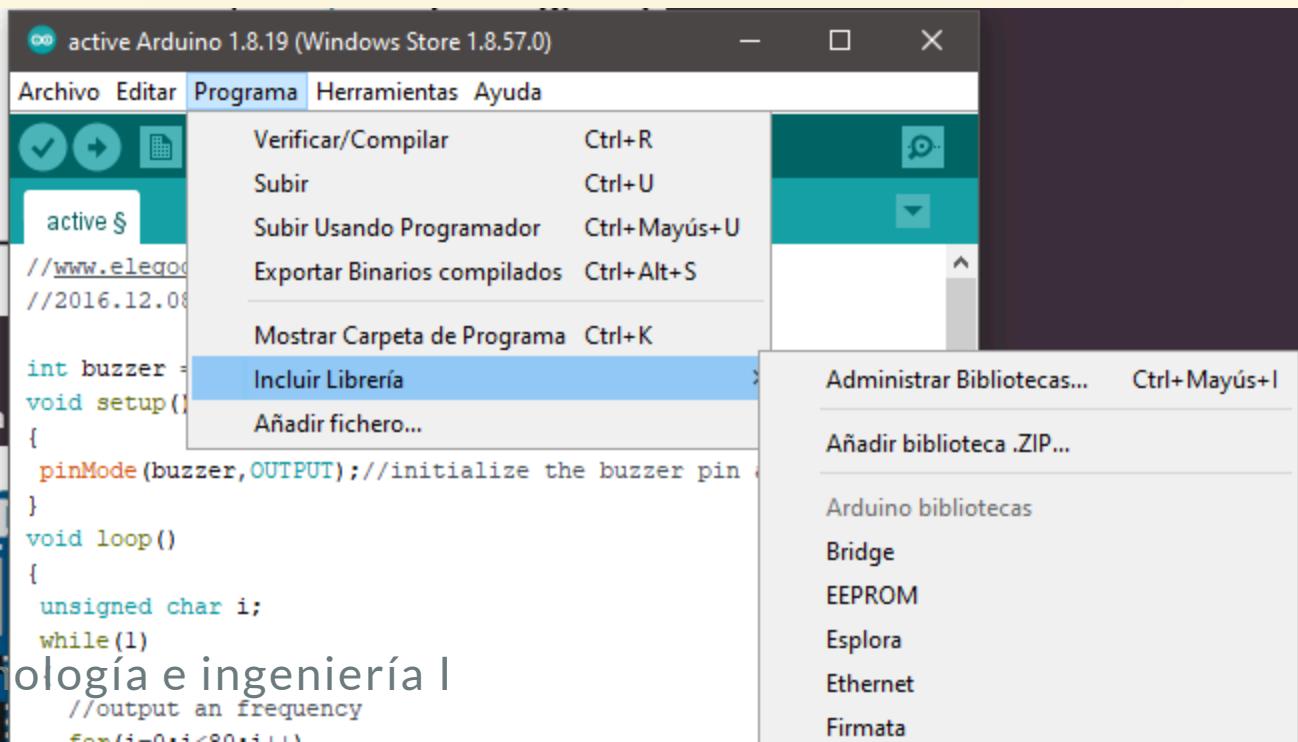


Montaje



Código

Necesitaremos una **librería** para poder utilizar algunas funciones y comunicarnos con el sensor. Para ello, deberemos de incluirla en nuestro proyecto, de la siguiente forma:



Termistor

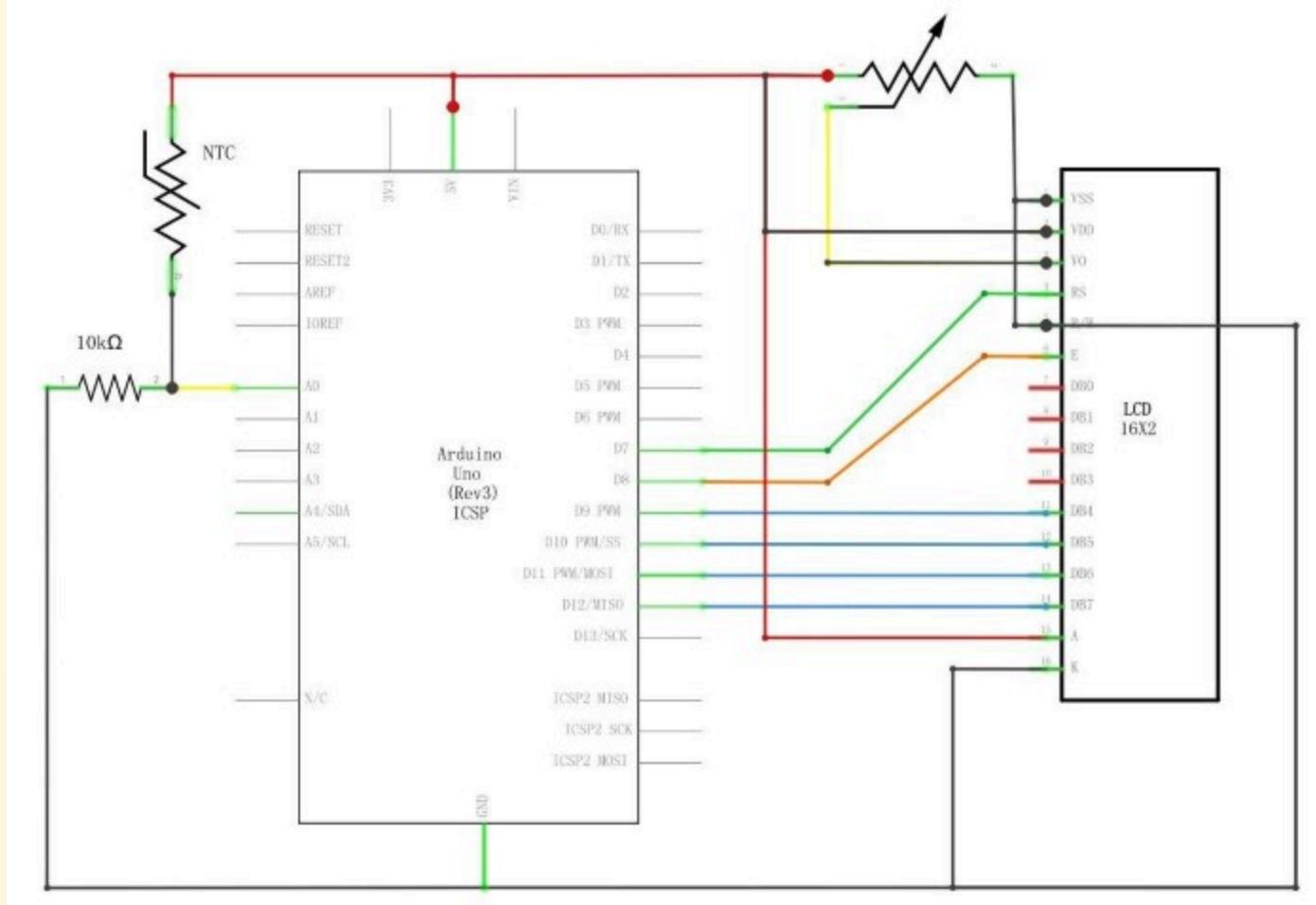
Un **termistor** es un resistor térmico - un resistor que cambia su resistencia con la temperatura. Técnicamente, los resistores son termistores - sus cambios de resistencia con temperatura - pero el cambio es generalmente muy pequeño y difícil de medir.

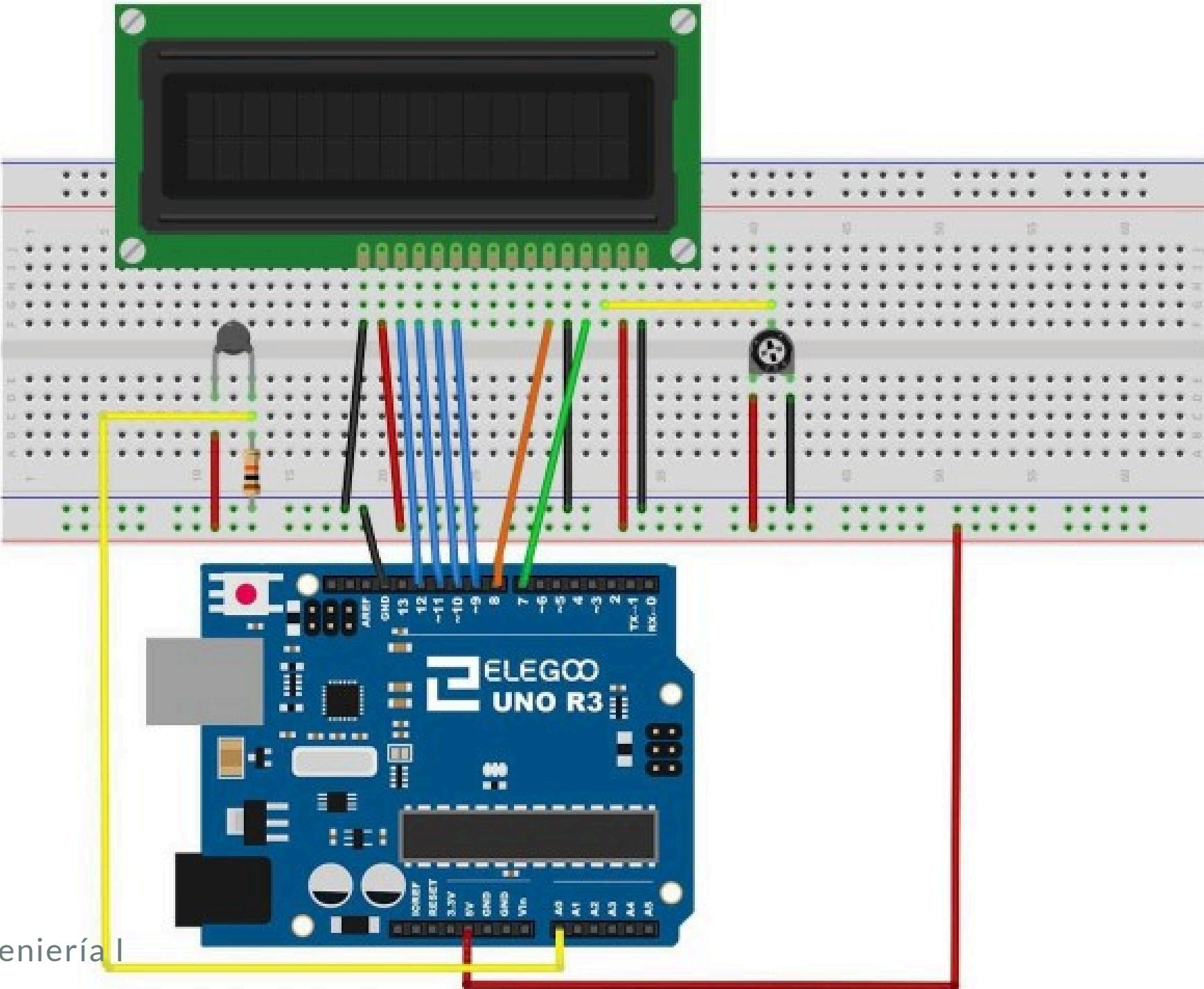
Tipos de termistores

Hay dos clases de termistores:

- **NTC** (coeficiente de temperatura negativo)
- **PTC** (coeficiente positivo de temperatura).

En general, usaremos sensores **NTC** para medir la temperatura.





Código

Antes de ejecutar esto, asegúrese de que ha instalado la **librería <LiquidCrystal>** o volver a instalarlo, si es necesario. De lo contrario, el código no funcionará.

Es útil poner una línea de comentario sobre el comando 'lcd'.

BSED4D5D6D7

LiquidCrystal lcd (7, 8, 9, 10, 11, 12);

Esto facilita las cosas si decides cambiar que utilizas los pernos.

Código

En primer lugar, echemos un vistazo a cálculo de la temperatura.

```
int tempReading = analogRead(tempPin);
doble tempK = log (10000.0 * ((1024.0/tempReading - 1)));
tempK = 1 / (0.001129148 + (0.000234125 + (0.0000000876741 * tempK * tempK)) * tempK);
float tempC = tempK - 273.15;
float tempF = (tempC * 9.0) / 5.0 + 32.0;
```

Cambiar lecturas se muestra en una pantalla LCD puede ser complicado. El principal problema es que la lectura puede no ser siempre el mismo número de dígitos. Por lo tanto, si la temperatura cambia de 101,50 a 99.00 entonces el dígito adicional de la lectura antigua es en peligro de quedar en la pantalla.

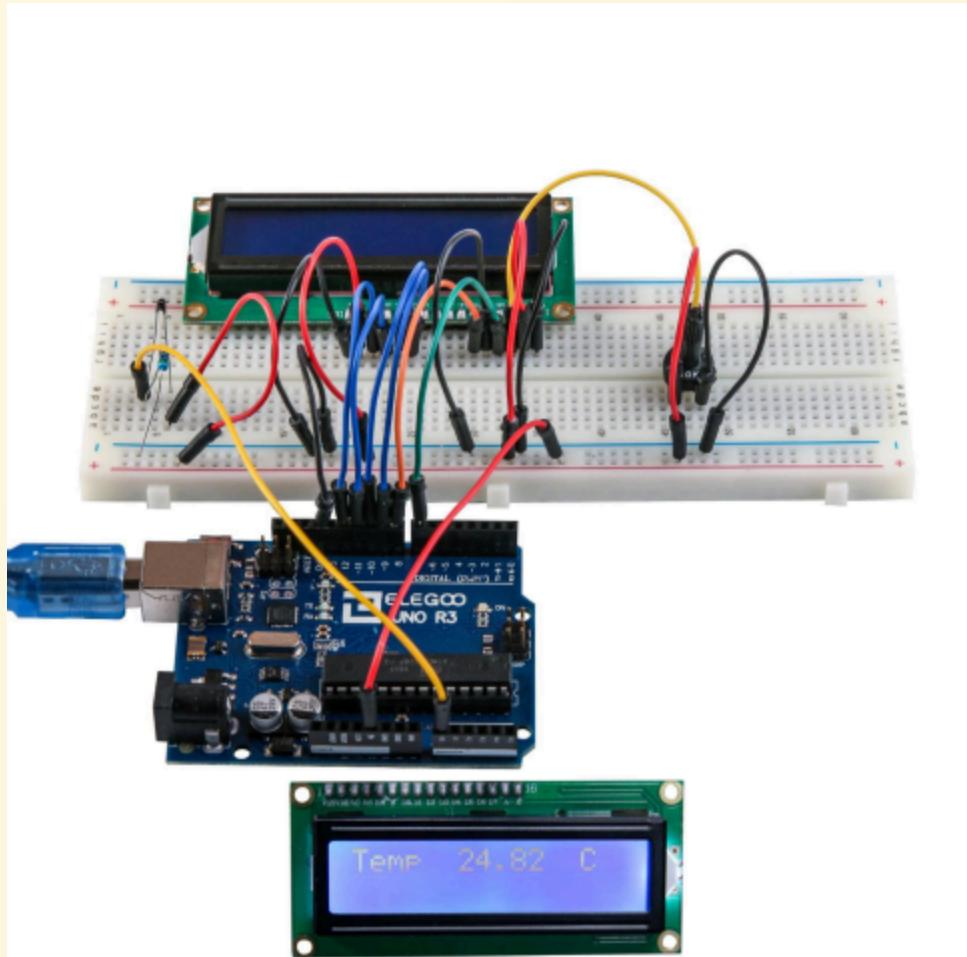
Código

Para evitar esto, escriba la línea de la pantalla LCD cada vez el bucle.

```
lcd.setCursor (0, 0);
LCD.Print ("Temp C");
lcd.setCursor (6, 0);
LCD.Print(tempF);
```

El comentario bastante extraño sirve para recordarles de las 16 columnas de la pantalla. Luego puede imprimir una cadena de esa longitud con espacios donde irá la lectura real.

Montaje



Wi-Fi

ESP8266 NodeMCU

El **ESP8266 NodeMCU** es una plataforma de hardware y software open source que permite a los usuarios crear dispositivos conectados a Internet con funciones de red WiFi de forma rápida y fácil.

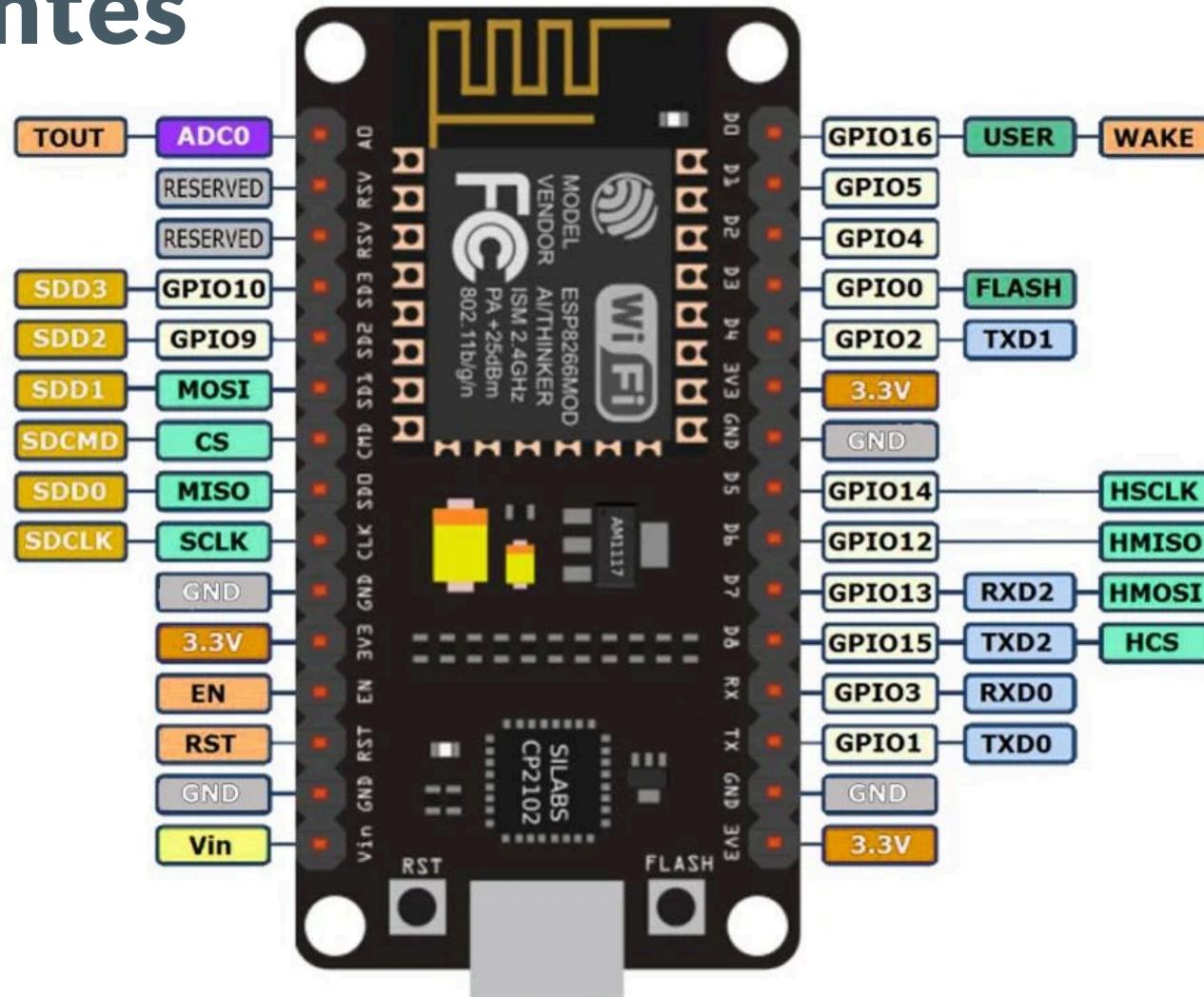


ESP8266

L' **ESP8266** és un xip **Wi-Fi** de baix cost que s'utilitza àmpliament en projectes de bricolatge i aplicacions **IoT**. El NodeMCU és una placa de desenvolupament popular basada en l'ESP8266, que proporciona una manera senzilla de prototipar i desenvolupar projectes amb aquest xip.



Componentes



Aplicaciones principales

- Dispositivos domésticos inteligentes
- Dispositivos IoT
- Wearables
- Juguetes conectados
- Sistemas de seguridad
- Termostatos
- Sistemas de rociadores
- Controles remotos
- Iluminación automatizada

Código fuente

```

/*
 * ESP8266 NodeMCU LED Control over WiFi Demo
 *
 * https://circuits4you.com
 */
#include <ESP8266WiFi.h>
#include <WiFiClient.h>

//ESP Web Server Library to host a web page
#include <ESP8266WebServer.h>

//Our HTML webpage contents in program memory
const char MAIN_page[] PROGMEM = R"=====

<!DOCTYPE HTML>
<html>
<head>
<body>
<center>
<h1>ESP8266 WiFi LED Control</h1>
<p>Turn on/off LED<br/>
    Click to turn a href="#ledOn" id="LED"<br/>
    <br/>
    <a href="https://circuits4you.com">circuits4you.com</a>
</center>
</body>
</html>
=====

//On board LED Connected to GPIO2
#define LED 2

//SSID and Password of your WiFi router
const char* ssid = "BOMBIATOTOL001A";
const char* password = "UNIVONWg";

//Declare a global object variable from the ESP8266WebServer class.
ESP8266WebServer server(80); //Server on port 80

//This routine is executed when you open its IP in browser
void handleRoot() {
    Serial.println("called root page");
    String s = MAIN_page; //Read HTML contents
    server.send(200, "text/html", s); //Send web page
}

void handleLedOn() {
    Serial.println("LED on page");
    digitalWrite(LED,LOW); //LED is connected in reverse
    server.send(200, "text/html", "LED is ON"); //Send ADC value only to client ajax request
}

void handleLedOff() {
    Serial.println("LED off page");
    digitalWrite(LED,HIGH); //LED off
    server.send(200, "text/html", "LED is OFF"); //Send ADC value only to client ajax request
}

// SETUP
void setup() {
    Serial.begin(115200);
    Serial.println();
    Serial.println(ssid);
    Serial.println(password);

    WiFi.begin(ssid, password); //Connect to your WiFi router

    //Onboard LED port Direction output
    pinMode(LED,OUTPUT);
    //Power on LED state off
    digitalWrite(LED,HIGH);

    // Wait for connection
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED) {
        delay(1000);
        Serial.print(".");
    }

    //If connection successful show IP address in serial monitor
    Serial.println();
    Serial.print("Connected to ");
    Serial.println(ssid);
    Serial.print("IP address ");
    Serial.println(WiFi.localIP()); //IP address assigned to your ESP
}

server.on("/", handleRoot); //which routine to handle at root location. This is display page
server.on("/ledOn", handleLedOn); //as per <a href="#ledOn">. Subroutine to be called
server.on("/ledOff", handleLedOff);

server.begin(); //Start server
Serial.println("HTTP server started");

void loop() {
    server.handleClient(); //Handle client requests
}

```

Subida

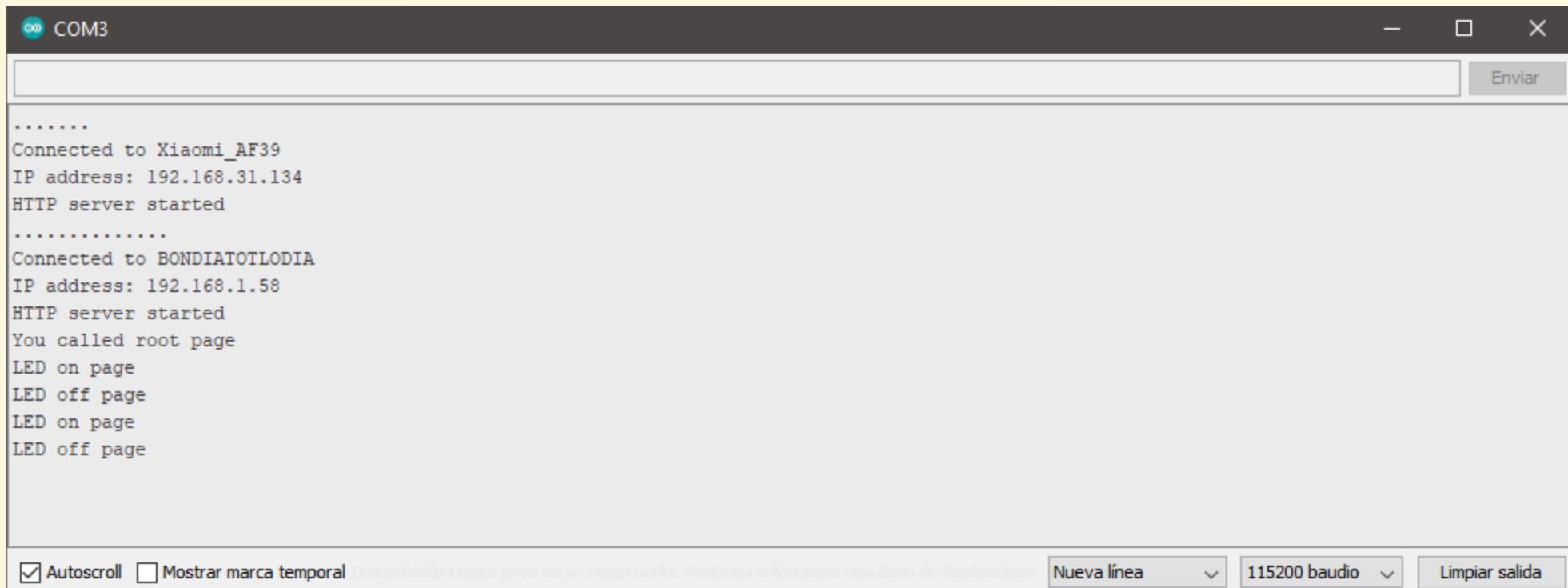
Subido

```
Crystal is 26MHz
MAC: bc:ff:4d:cf:c3:57
Uploading stub...
Running stub...
Stub running...
Configuring flash size...
Auto-detected Flash size: 4MB
Flash params set to 0x0340
Compressed 303776 bytes to 220420...
Writing at 0x00000000... (7 %)
Writing at 0x00004000... (14 %)
Writing at 0x00008000... (21 %)
Writing at 0x0000c000... (28 %)
Writing at 0x00010000... (35 %)
Writing at 0x00014000... (42 %)
Writing at 0x00018000... (50 %)
Writing at 0x0001c000... (57 %)
Writing at 0x00020000... (64 %)
Writing at 0x00024000... (71 %)
Writing at 0x00028000... (78 %)
Writing at 0x0002c000... (85 %)
Writing at 0x00030000... (92 %)
Writing at 0x00034000... (100 %)
Wrote 303776 bytes (220420 compressed) at 0x00000000 in 19.5 seconds (effective 124.8 kbit/s)...
Hash of data verified.

Leaving...
```

Hard resetting via RTS pin...

Salida monitor serie



The screenshot shows the Arduino Serial Monitor window with the title bar 'COM3'. The window displays the following text output:

```
.....  
Connected to Xiaomi_AF39  
IP address: 192.168.31.134  
HTTP server started  
.....  
Connected to BONDIATOTLODIA  
IP address: 192.168.1.58  
HTTP server started  
You called root page  
LED on page  
LED off page  
LED on page  
LED off page
```

At the bottom of the window, there are several control buttons: 'Autoscroll' (checked), 'Mostrar marca temporal' (unchecked), 'Nueva línea' (dropdown menu), '115200 baudio' (dropdown menu), and 'Limpiar salida'.

Wifi bridge

```
#include <ESP8266WiFi.h>

// Set WiFi credentials
#define WIFI_SSID "YOUR WIFI NETWORK SSID"
#define WIFI_PASS "YOUR WIFI PASSWORD"

// Set AP credentials
#define AP_SSID "ESP8266"
#define AP_PASS "magicword"

void setup()
{
    // Setup serial port
    Serial.begin(115200);
    Serial.println();

    // Begin Access Point
    WiFi.mode(WIFI_AP_STA);
    WiFi.softAP(AP_SSID, AP_PASS);

    // Begin WiFi
    WiFi.begin(WIFI_SSID, WIFI_PASS);

    // Connecting to WiFi...
    Serial.print("Connecting to ");
    Serial.print(WIFI_SSID);
    while (WiFi.status() != WL_CONNECTED)
    {
        delay(100);
        Serial.print(".");
    }

    // Connected to WiFi
    Serial.println();
    Serial.println("Connected!");
    Serial.print("IP address for network ");
    Serial.print(WIFI_SSID);
    Serial.print(" : ");
    Serial.println(WiFi.localIP());
    Serial.print("IP address for network ");
    Serial.print(AP_SSID);
    Serial.print(" : ");
    Serial.print(WiFi.softAPIP());

}

void loop(){
    // put your main code here, to run repeatedly:
}
```

Projecte WLED

Il·luminació de tira de LED i maneig a travér d'app mòbil mitjançant WiFi

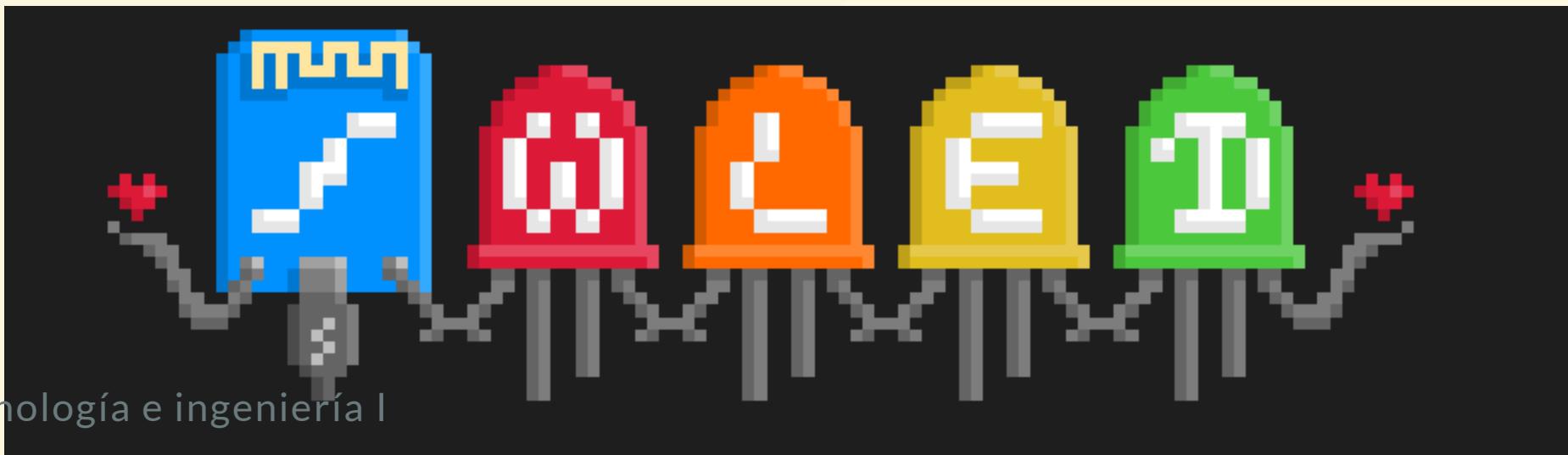
El projecte [WLED](#) és un programari de codi obert que us permet controlar tires LED adreçables mitjançant una interfície web. Es pot instal·lar en diverses plataformes de maquinari, inclosa la placa NodeMCU basada en ESP8266.



Instal·lació

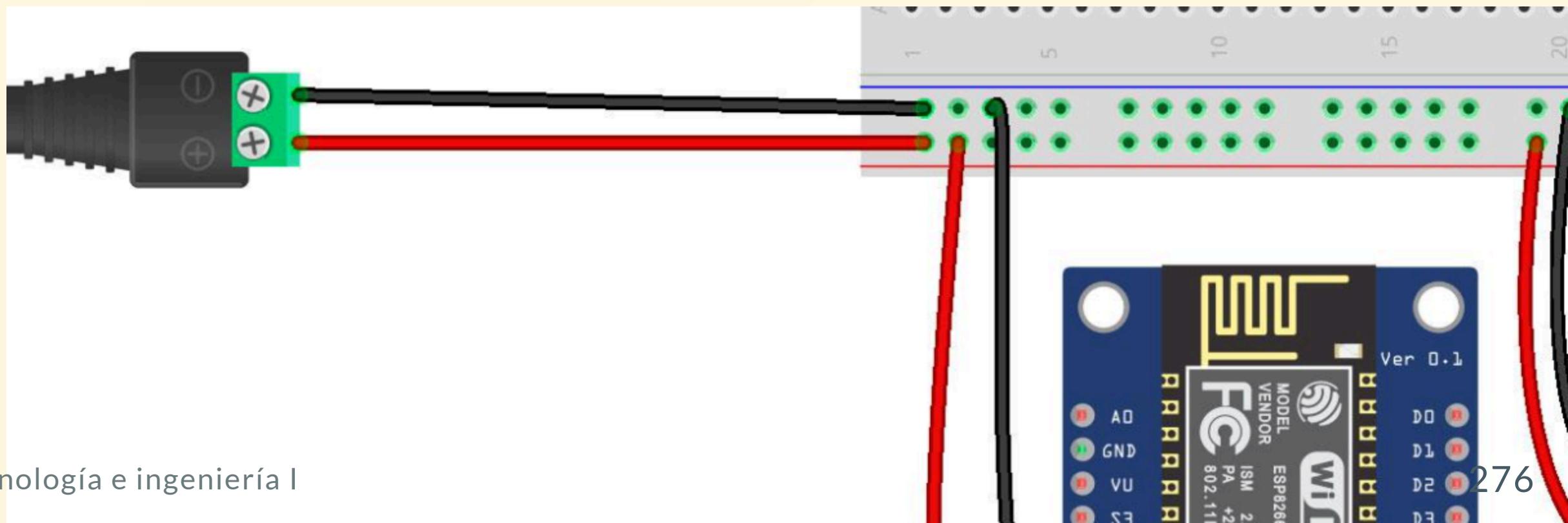
Per utilitzar el programari **WLED** en una placa NodeMCU, primer heu de flashejar la placa amb el microprogramari WLED. Això es pot fer utilitzant l'IDE d'Arduino o altres eines intermitents.

<https://install.wled.me/>

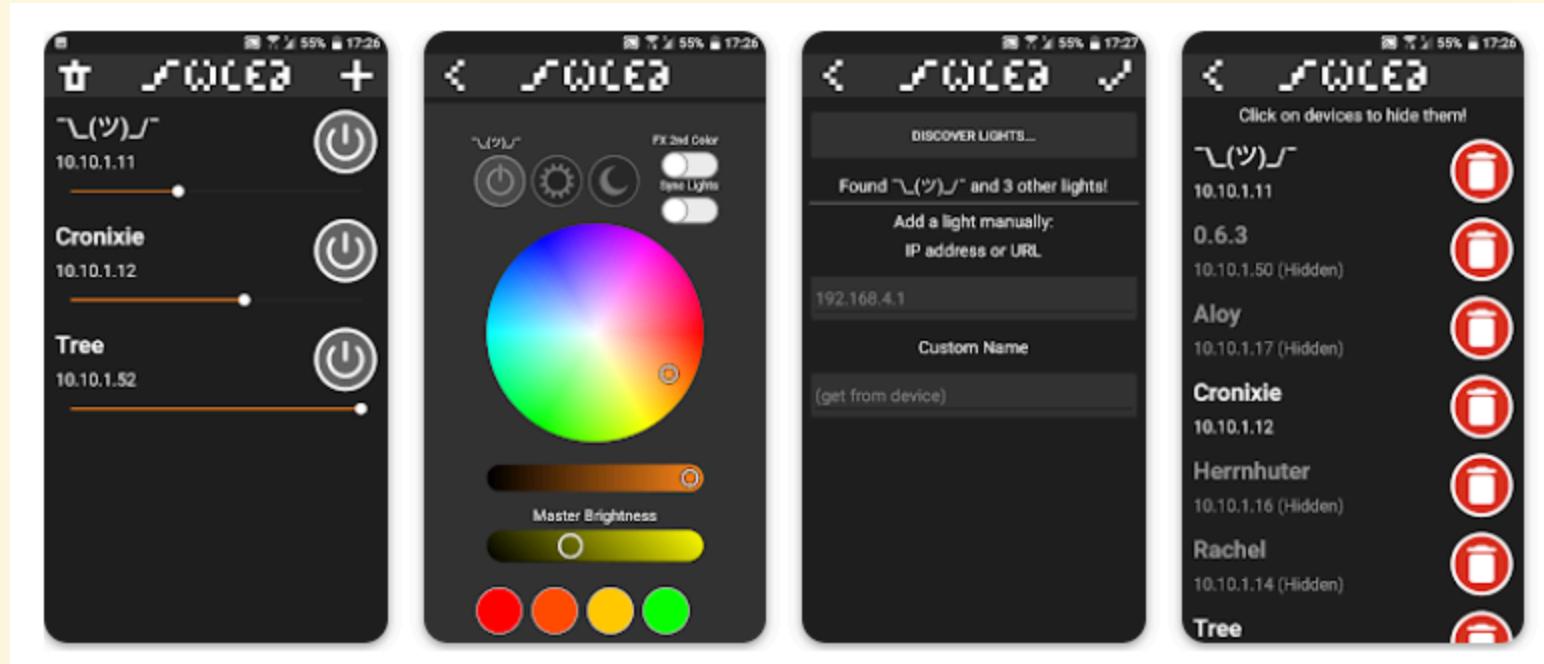


Connexió de la tira

Un cop instal·lat el microprogramari, podeu connectar la vostra tira de LED a la placa NodeMCU. Connectarem la tira de led al **pin D4**.



Programari mòbil



<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.aircoookie.WLED&hl=es&gl=US&pli=1>

Control

Des del mòbil podrem canviar els colors i els efectes.

