

# Experiencia de Laboratorio 02



Pensamiento Computacional y Programación



Colegio La Girouette

---

---

Profesor: Darío Creado  
Experiencia : LAB02 - Reloj de Arena Digital  
Fecha de Trabajo: 08 de Septiembre 2022

---

---

## 1 Descripción de la Experiencia

En este proyecto, se va a montar un reloj digital de arena que enciende un diodo LED cada 10 segundos. De esta manera al usar un temporizador construido en **Arduino** se podrá saber cuando tiempo se trabaja en un proyecto o un tarea cualquiera.

Hasta ahora, recordando nuestros últimos laboratorios, cuando se ha querido que suceda algo al pasar un intervalo de tiempo específico con Arduino se ha usado la instrucción `delay()`, la cual es útil pero un tanto limitada. Cuando se ejecuta `delay()` Arduino se paraliza hasta que se termine el tiempo especificado dentro de esta instrucción. Esto significa que no es posible trabajar con las señales de entrada y salida mientras está paralizado. *delay* tampoco es muy útil para llevar un control del tiempo transcurrido. Resulta un tanto engorroso hacer algo cada 10 segundos utilizando para ello *delay* junto con este tiempo de retraso.

La función `millis()` ayuda a resolver estos problemas. **Realiza un seguimiento del tiempo que Arduino ha estado funcionando en mili segundos.**

Para activar el reloj de arena se utiliza por lo general un interruptor o sensor de inclinación. Cuando se gira el reloj de arena sobre si mismo, el interruptor de inclinación cambia de estado, y comenzará un nuevo ciclo de encendido de los diodos LED.

Para esta experiencia reemplazaremos el sensor de inclinación por un interruptor (*switch*). El interruptor de inclinación trabaja igual que un interruptor normal, pero en esta aplicación se comporta como un sensor de encendido/apagado. Aquí se usará como una entrada digital, ya que proporciona dos niveles lógicos diferentes, “0” y “1”. Los interruptores de inclinación son únicos a la hora de detectar la orientación o inclinación de un objeto. En su interior disponen de una pequeña cavidad con una bola de metal. Cuando el interruptor se gira la bola de metal se mueve en su interior rodando hasta uno de los extremos de la cavidad, haciendo que dos terminales se conecten entre sí de forma que se cierra el circuito que está conectado a la placa de pruebas. En ese momento el reloj de arena digital comenzará a contar un tiempo de 60 segundos encendiendo un LED, de los 6 de que dispone, cada 10 segundos.

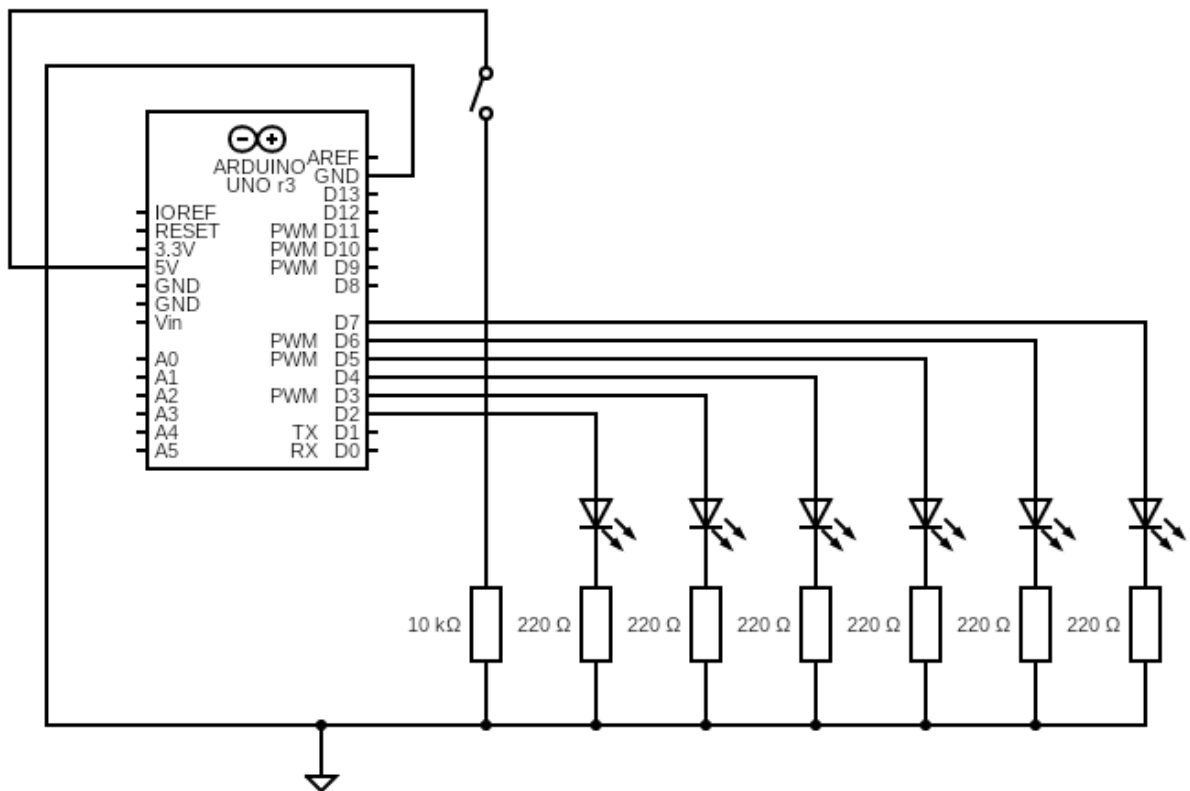


Figure 1: Circuito Esquemático - Reloj de Arena Digital

## 2 Consideraciones

1. **No es necesario** mantener este proyecto conectado al ordenador una vez ha sido cargado el programa en la placa de Arduino. Como propuesto, se podría intentar construir una pequeña caja de cartón para colocar el montaje en su interior junto con la batería. También se puede dibujar en una de las caras de esta caja unos indicadores numéricos para los diodos LED, de manera que vaya indicando el tiempo transcurrido después de haber girado la caja.
2. Conectar el ánodo de cada uno de los seis LEDs a los pins digitales de 2 a 7. Conectar el otro pin de los LED a tierra y a través de una resistencia de  $220\Omega$ .
3. Conectar un pin del interruptor de inclinación al positivo de alimentación +5V ( $V_{cc}$ ) de Arduino. Conectar el otro pin a masa usando una resistencia de  $10k\Omega$ . Conectar el punto de unión de esta resistencia con el terminal del interruptor al pin digital número 8.

**Recomendación :** Sé ordenado con la distribución de cables (*jumpers*). En caso de identificar fallas, el orden es un gran aliado.

## 3 Materiales

1. Placa Arduino UNO R3
2. Fuente de Alimentación 5V (*Alternativa a Arduino*)
3. Resistencia  $220\Omega$  ( $\times 6$ )
4. Resistencia  $10k\Omega$  ( $\times 1$ )
5. Protoboard
6. Cronómetro (*Celular o incorporado en Tinkercad*)
7. LED de 5mm ( $\times 6$ )
8. *Jumpers* de conexión

## 4 Código

---

```
1 // Laboratorio 06
2
3 const int PinInterruptor = 8;
4 unsigned long TiempoPrevio = 0;
5 int EstadodelInterruptor = 0;
6 int EstadoPreviodelInterruptor = 0;
7
8 int Led = 2;
9 long TiempoInvervalocadaLed = 10000;
10
11 void setup(){
12
13     for(int x = 2; x<8; x++){
14         pinMode(x,OUTPUT);
15     }
16     pinMode(PinInterruptor, INPUT);
17 }
18
19 void loop(){
20     unsigned long TiempoActual = millis();
21
22     if(TiempoActual-TiempoPrevio > TiempoInvervalocadaLed){
23         TiempoPrevio = TiempoActual;
24         digitalWrite(Led,HIGH);
25         Led++;
26         if(Led ==7){
27             /// Condicion de Termino (Rellenar si se quiere)
28         }
29     }
30     EstadodelInterruptor = digitalRead(PinInterruptor);
31
32     if (EstadodelInterruptor != EstadoPreviodelInterruptor){
33         for (int x = 2; x<8; x++){
```

```
34     digitalWrite(x,LOW);
35 }
36 Led = 2;
37 TiempoPrevio = TiempoActual;
38 }
39
40 EstadoPreviodelInterruptor = EstadodelInterruptor;
41 }
```

---

## 5 Actividad

- a) Se pide montar el circuito de este laboratorio primeramente en el simulador disponible en <https://www.tinkercad.com/>. En él encontrarás todos los componentes necesarios para el montaje, además de un cronómetro digital que acompaña la simulación. Cabe mencionar que es posible ingresar el código de *processing* a la tarjeta de Arduino en esta misma plataforma.
- b) Una vez finalizado el punto anterior deberás montar el circuito en físico utilizando una alimentación auxiliar (o Arduino) según lo indique el profesor.
- c) Finalmente contestar preguntas realizadas por el profesor una vez concluida la experiencia.