

# **PLAN DE ACTIVIDADES DEL CURSO DE ELECTRÓNICA DIGITAL Y ANALÓGICA**

**Prof. Oscar NÚÑEZ Mori**

## **INTRODUCCIÓN**

En el presente curso se implementarán tres (3) proyectos electrónicos básicos, uno por unidad didáctica donde los alumnos pondrán en práctica los conocimientos teóricos adquiridos en el curso e implementados a nivel virtual en los simuladores de código abierto, llevándolos a la realidad. Para ello los alumnos usarán componentes y equipos electrónicos de fácil adquisición y bajo costo. De esta manera los estudiantes adquirirán el dominio del manejo práctico del hardware que utilizarán en circuitos y sistema eléctricos y electrónicos en su ámbito profesional. Cabe destacar que se usó software libre para el diseño de los circuitos electrónicos por lo que no se incurrió en ninguna infracción contra el derecho de autor bajo la legislación peruana.

## **OBJETIVOS**

- Unidad I: Proyecto de una fuente de alimentación con componentes electrónicos
- Unidad II: Proyecto de un circuito diseñado con componentes electrónicos analógicos.
- Unidad III: Proyecto de un circuito diseñado con componentes electrónicos digitales.

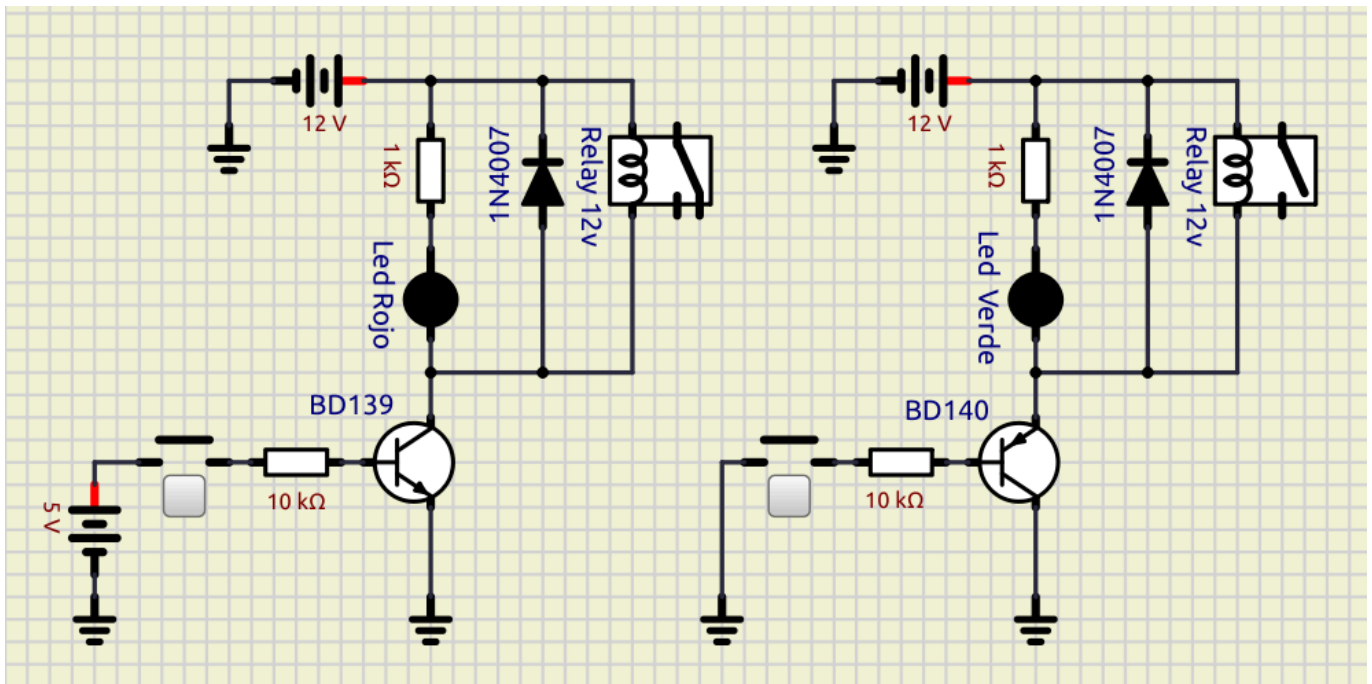
## **DESARROLLO**

A continuación hacemos el listado de equipos básicos, herramientas y materiales de bajo costo a ser utilizados en todos los proyectos. luego veremos en detalle cada proyecto con su respectiva lista de componentes electrónicos.

## **EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES**

01. Multímetro Digital (Con Voltímetro, Amperímetro, Ohmímetro, Medidor de Semiconductores.)
02. Cautín de 30 Watts para uso electrónico.
03. Soporte para soldar con lupa y luz.
04. Desoldador.
05. Alicates tipo pinza para uso electrónico.
06. Alicates de Corte para uso electrónico.
07. Pelacables.
08. Protoboard. (2 unidades)
09. Cinta Aislante.
10. Cables sólidos de colores para uso electrónico.
11. Soldadura de Estaño con núcleo de Resina 60/40 para uso electrónico.
12. Tabla de madera tamaño A4.
13. Batería de 12 Voltios. (2 Unidades)
14. Batería de 1.5 Voltios Tipo D. (4 unidades)
15. Cable con un cocodrilo en cada punta (6 unidades; rojo, negro, blanco, Etc)
16. Placa de baquelita perforada.
17. Extensión eléctrica con Adaptador (para UNJ)
18. Cargador de Batería de 12 Voltios.
19. Alcohol isopropílico preferentemente o Alcohol del más alto grado 95 o 97 grados.
20. Estilete o Cutter
21. Borrador
22. Pistola con cartucho de silicona para bricolaje.
23. Limpiador de puntas para cautín (hilos metálicos)

## CIRCUITOS PROPEDEUTICOS



### Lista de Componentes para la implementación

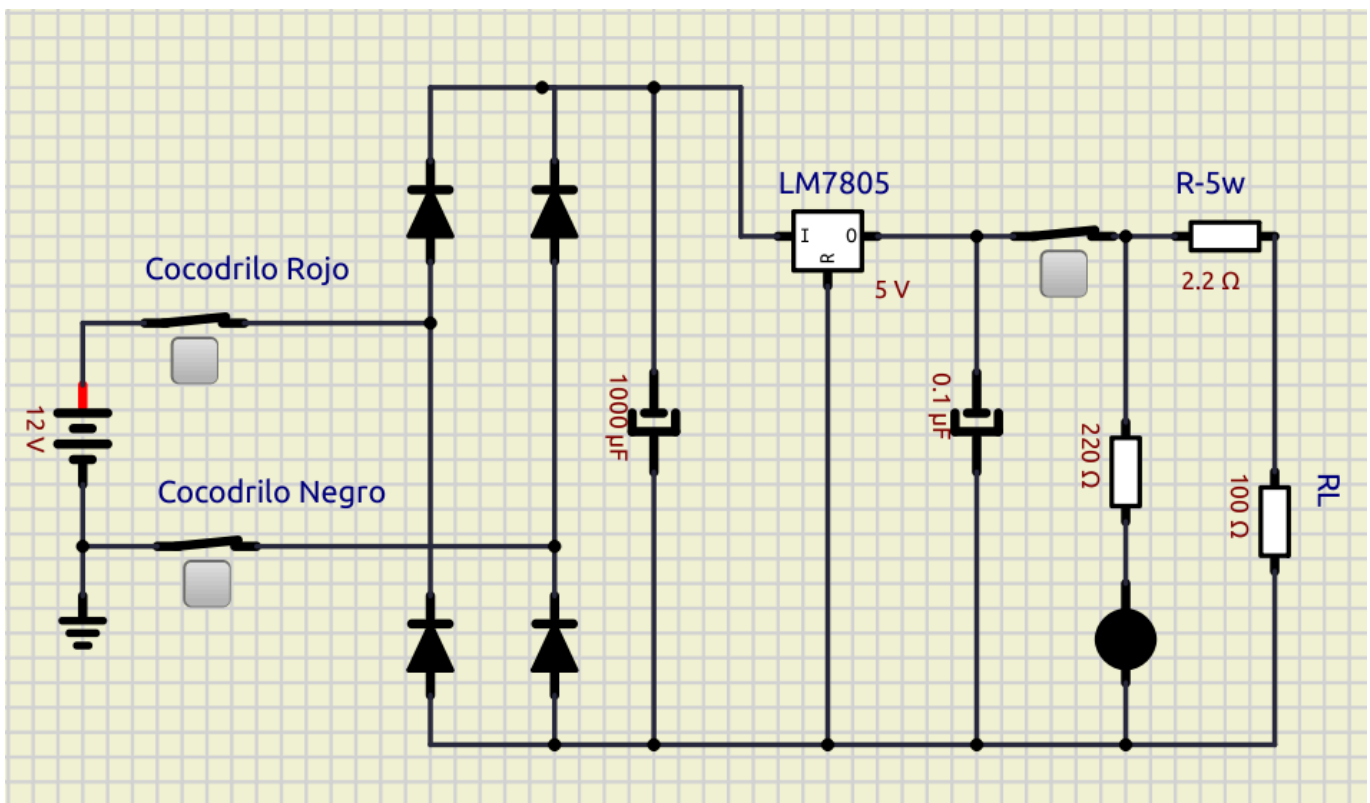
- 1 Batería de 12 volt.
- 6 pilas de 1.5 volt.
- 2 Diodos Rectificadores 1N4007
- 2 diodos leds
- 2 Relays de 12 volt. a 220 volt.
- 4 Resistencias de 10kΩ
- 4 Resistencias de 1kΩ
- 2 pulsadores
- 2 Transistores BD139 NPN
- 2 Transistores BD140 PNP
- 1 Protoboard
- Cable sólidos para uso electrónico

## UNIDAD I

### 1. PROYECTO DE UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN CON COMPONENTES ELECTRÓNICO

#### 1.1. FUENTE DE ALIMENTACIÓN REDUCTORA DC A DC PARA PROTOTIPADO

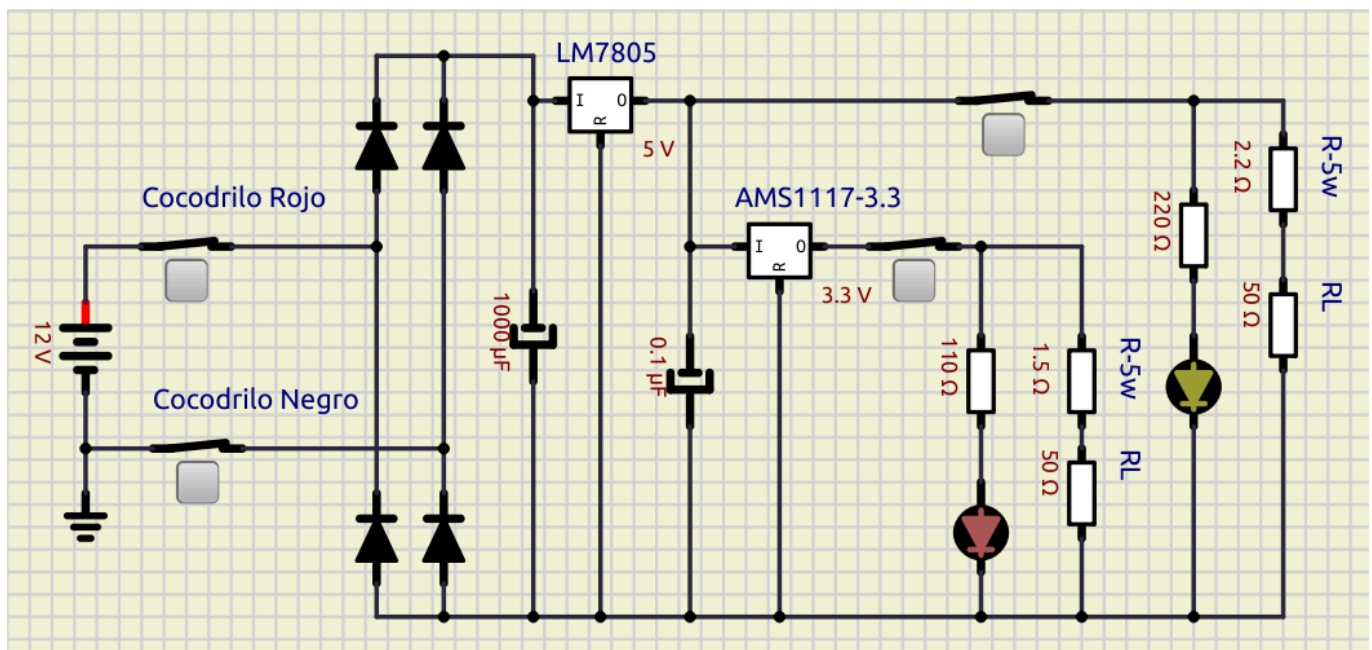
El siguiente circuito está diseñado para convertir el voltaje de una Batería de 12 voltios a un voltaje de 5v. para poder energizar circuitos digitales e inclusive microcontroladores que trabajan a 5v. Cuenta también con un puente rectificador que sirve para proteger al circuito contra cambios de polaridad en el caso de que uno se confunda y coloque el positivo con el negativo, no pasará nada. Finalmente se ha considerado una resistencia de protección de 2.2 Ohms a 5 watts que servirá de protección en caso de que hagamos un corto circuito en la salida, esta podrá soportar los 1.5 amperios que proporciona como máximo el Regulador LM7805. por un breve periodo de tiempo. aunque también se podría usar un Resistor de 2.2 ohms a 10 watts. Finalmente a este circuito se le podría poner un transformador reductor de 220 Vac a 14 Vac de 1A. a 3A. y funcionará sin problemas pues los diodos en puente y los condensadores servirán para filtrar la señal alterna a una continua.



**Lista de Componentes para la implementación**

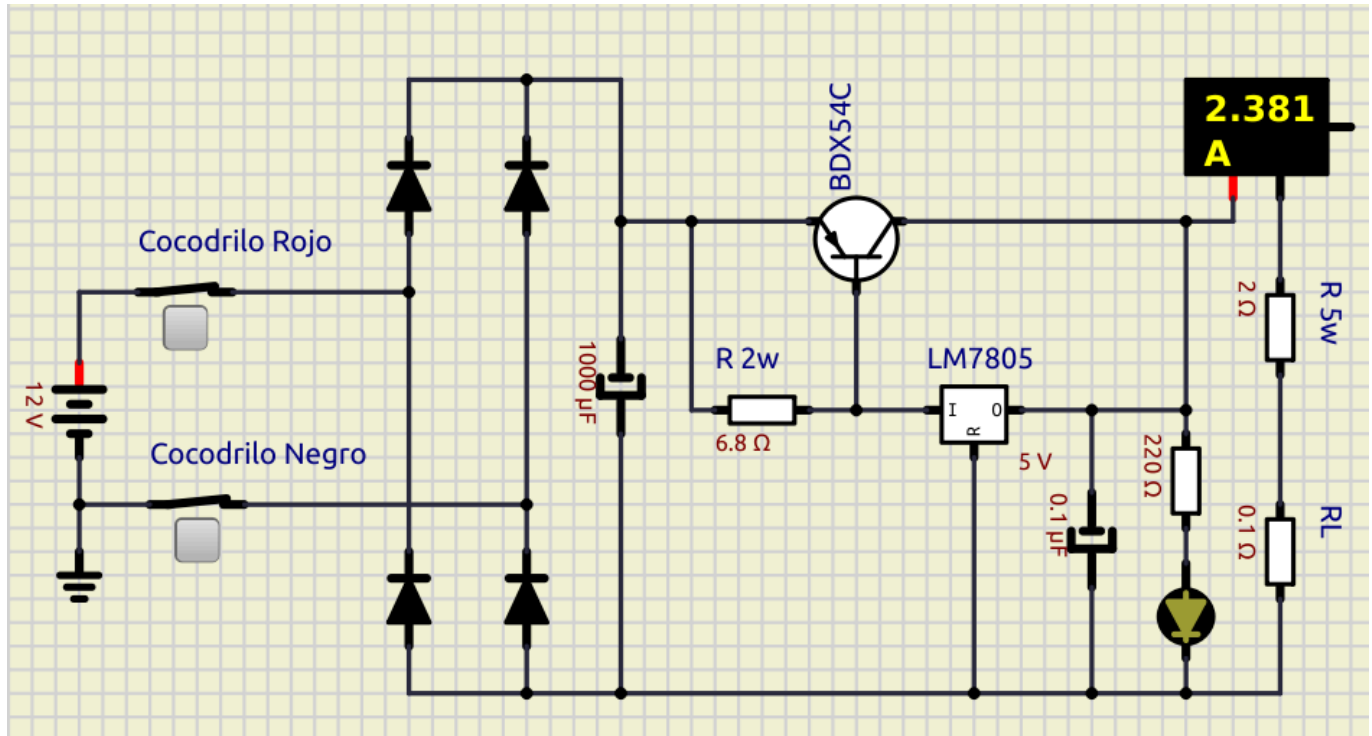
- 4 Diodos Rectificadores 1N5402 de 3 amperios
- 2 cocodrillos Rojo y Negro con cable trenzado calibre 16 o 18
- Condensadores de 1000  $\mu\text{F}$  y 0.1 $\mu\text{F}$ .
- 1 LM7805
- Resistencia de 220 o 330 ohms
- 1 diodo led rojo.
- Resistencia de 2.2 ohm a 5 Watts
- 1 interruptor tipo botón.

Si deseamos alimentar dispositivos a 3.3 V. entonces se puede hacer la siguiente adaptación al circuito anterior.

**Lista de Componentes para la implementación**

- 4 Diodos Rectificadores 1N5402 de 3 amperios
- 2 cocodrillos Rojo y Negro con cable trenzado calibre 16 o 18
- Condensadores de 1000  $\mu\text{F}$  y 0.1 $\mu\text{F}$ .
- 1 LM7805
- 1 AMS1117-3.3
- 1 Resistencia de 220 o 330 ohms
- 1 Resistencia de 110 ohm
- 1 diodo led rojo y 1 diodo led verde
- Resistencias de 1.5 ohm y 2.2 ohm a 5 Watts
- 1 interruptor tipo botón.

Finalmente si se quiere obtener mayor amperaje se puede hacer la siguiente variación basado en De Todo un Poco (2022):

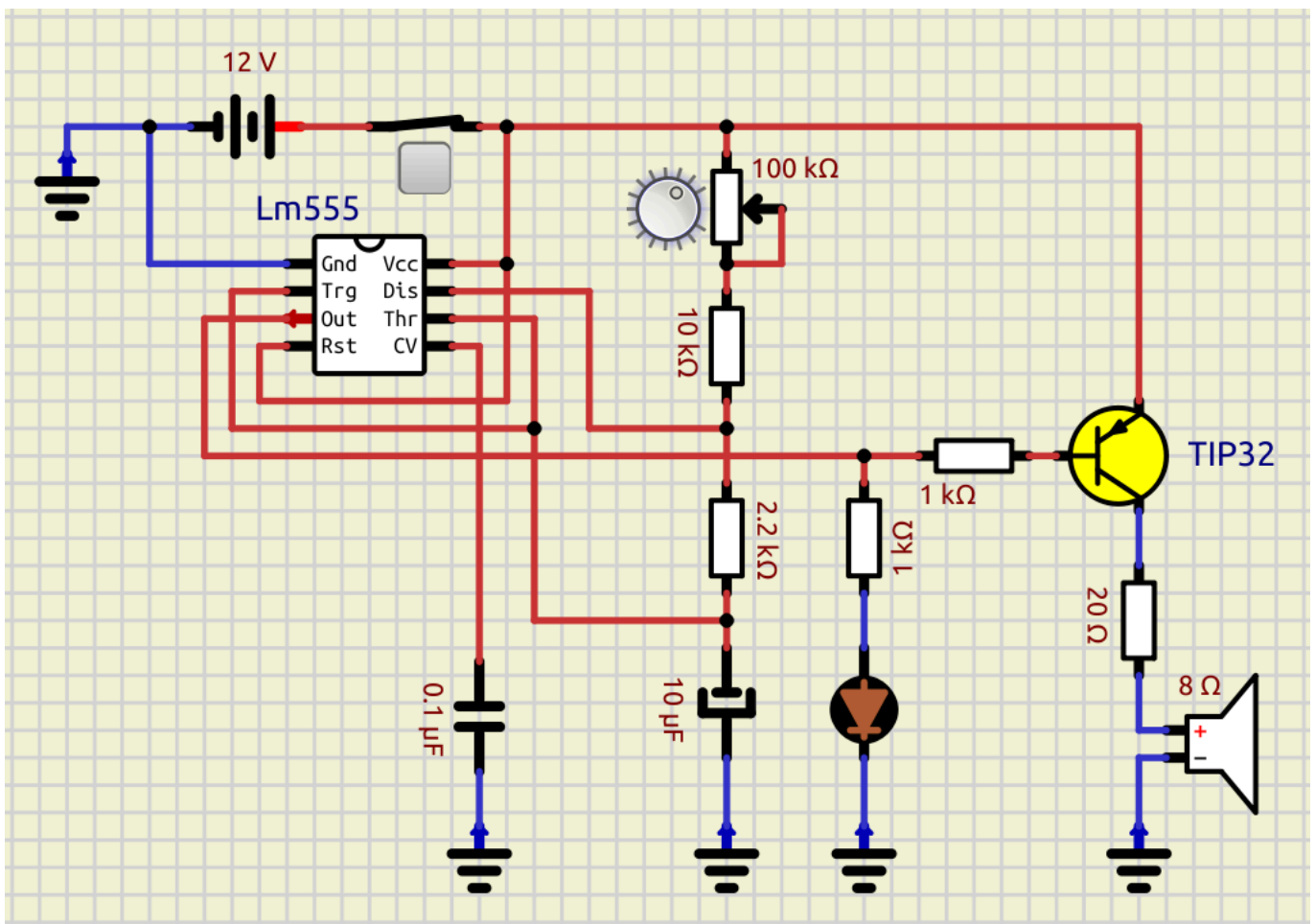


### Lista de Componentes para la implementación

- 4 Diodos Rectificadores 1N5402 de 3 amperios
- 2 cocodrillos Rojo y Negro con cable trenzado calibre 16 o 18
- Condensadores de 1000 uF y 0.1uF.
- 1 LM7805
- 1 Transistor BDX54C con disipador de aluminio
- 1 Resistencia de 220 o 330 ohms
- 1 Resistencia de 110 ohm
- 1 diodo led rojo y 1 diodo led verde
- 1 Resistencia de 2.0 o 2.2 ohm a 5 Watts
- 1 Resistencia de 6.8 ohm a 2 o 5 watts
- 1 interruptor tipo botón.

**UNIDAD II****2. PROYECTO DE UN CIRCUITO DISEÑADO CON COMPONENTES ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS****2.1. CIRCUITO TEMPORIZADOR USANDO CI 555 PARA USOS VARIADOS**

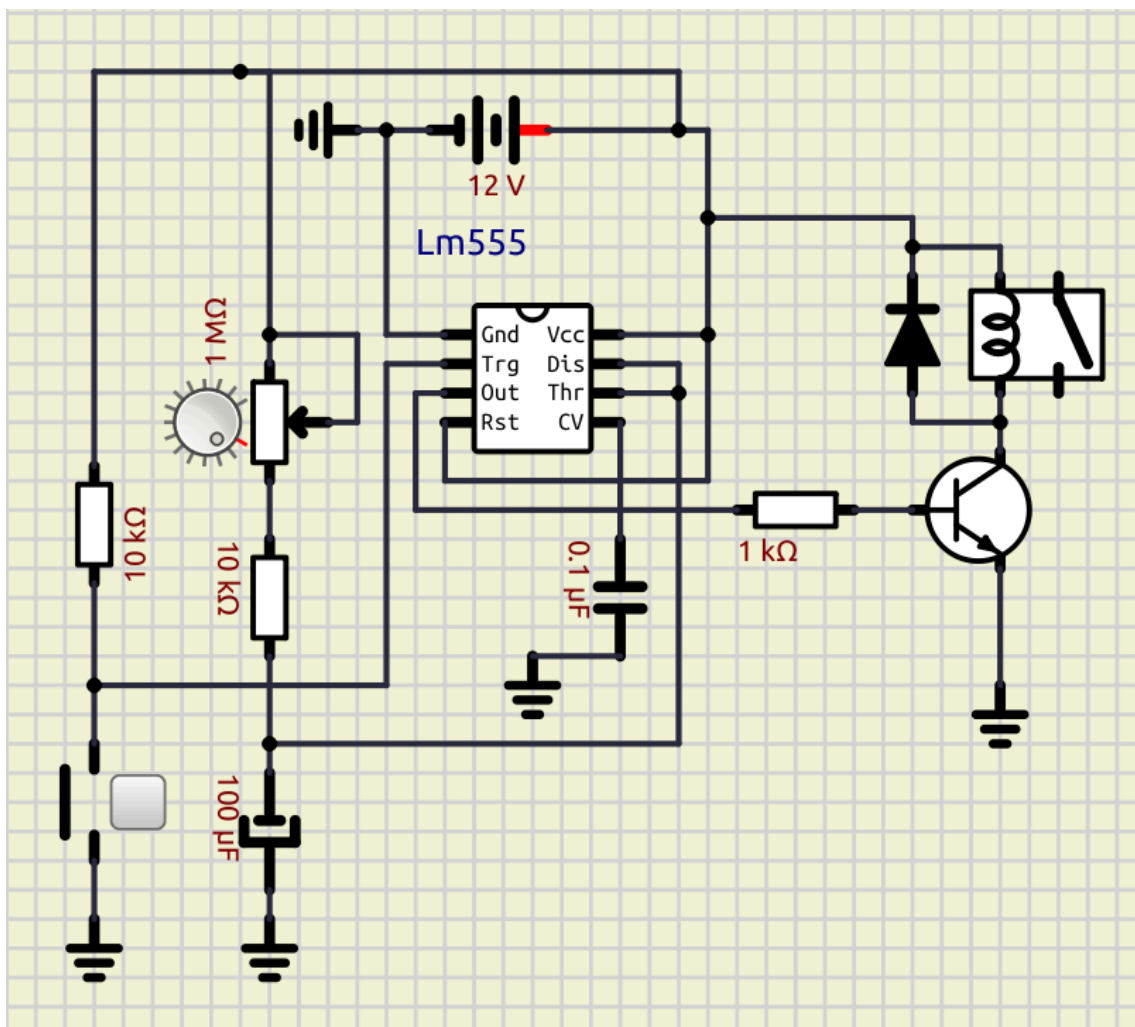
**Circuito Oscilador** usando el Circuito Integrado LM555 en modo estable o de libre oscilación. Se utilizó en la salida Out del 555 un transistor PNP TIP32 que proporciona la corriente suficiente para excitar un parlante de 8 ohms. (Este Circuito es Experimental, basado en Braga (s.f.) ).



**Lista de Componentes para la implementación**

- 1 potenciómetro de 100 Kohm
- 1 condensador 47nF
- 1 LM555
- 1 Transistor TIP32
- 1 Parlante de 8 ohm
- Resistencia de 1k Ohm, 10 Kohm y 2.2 Kohm

con el CI 555 También se puede hacer un **Circuito Temporizador** como el siguiente

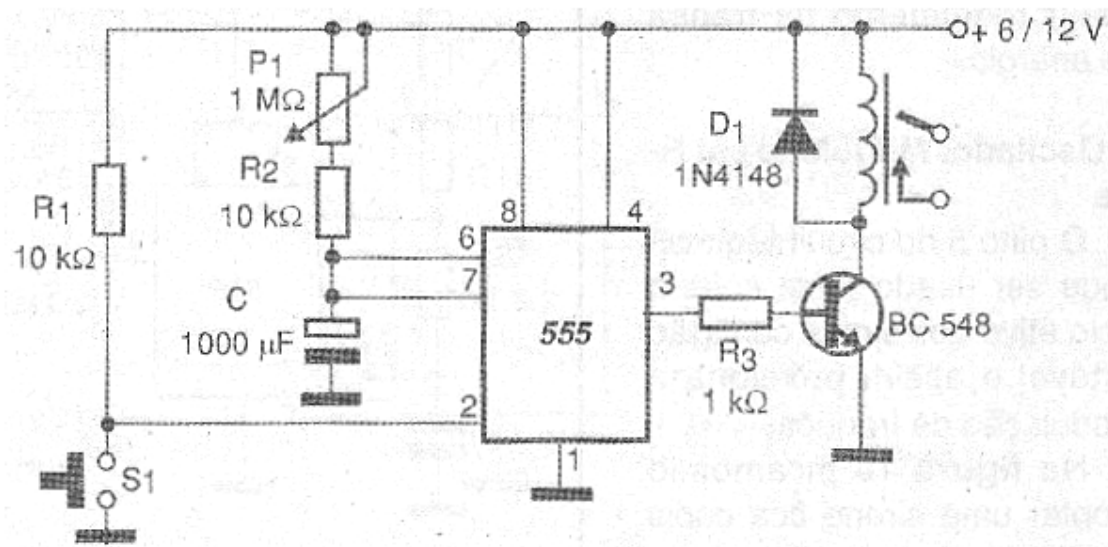
**Circuito Temporizador****Lista de Componentes para la implementación**

- 1 potenciómetro de 1 Mohm
- condensador de 100uF y 1000 uF
- 1 LM555
- 1 Relay de 12 volt a 220 volt



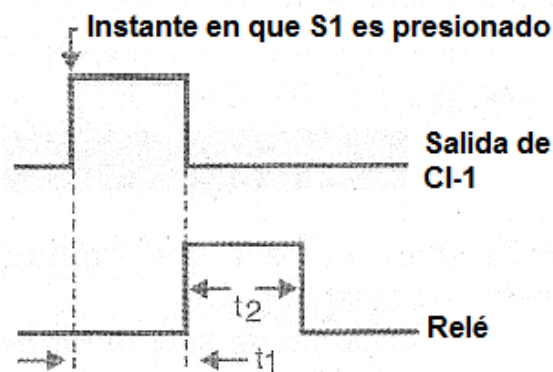
- 1 Transistor NPN BC548 o equivalente
- 1 Parlante de 8 ohm
- 2 Resistencia de 1 Kohm o 1.2 Kohm.
- 2 Resistencias de 10 Kohm
- 1 switch tipo pulsador
- 1 Diodo Rectificador 4148
- 1 Diodo Led Rojo

El circuito anterior se basó en el siguiente circuito diseñado por Braga (s.f.):



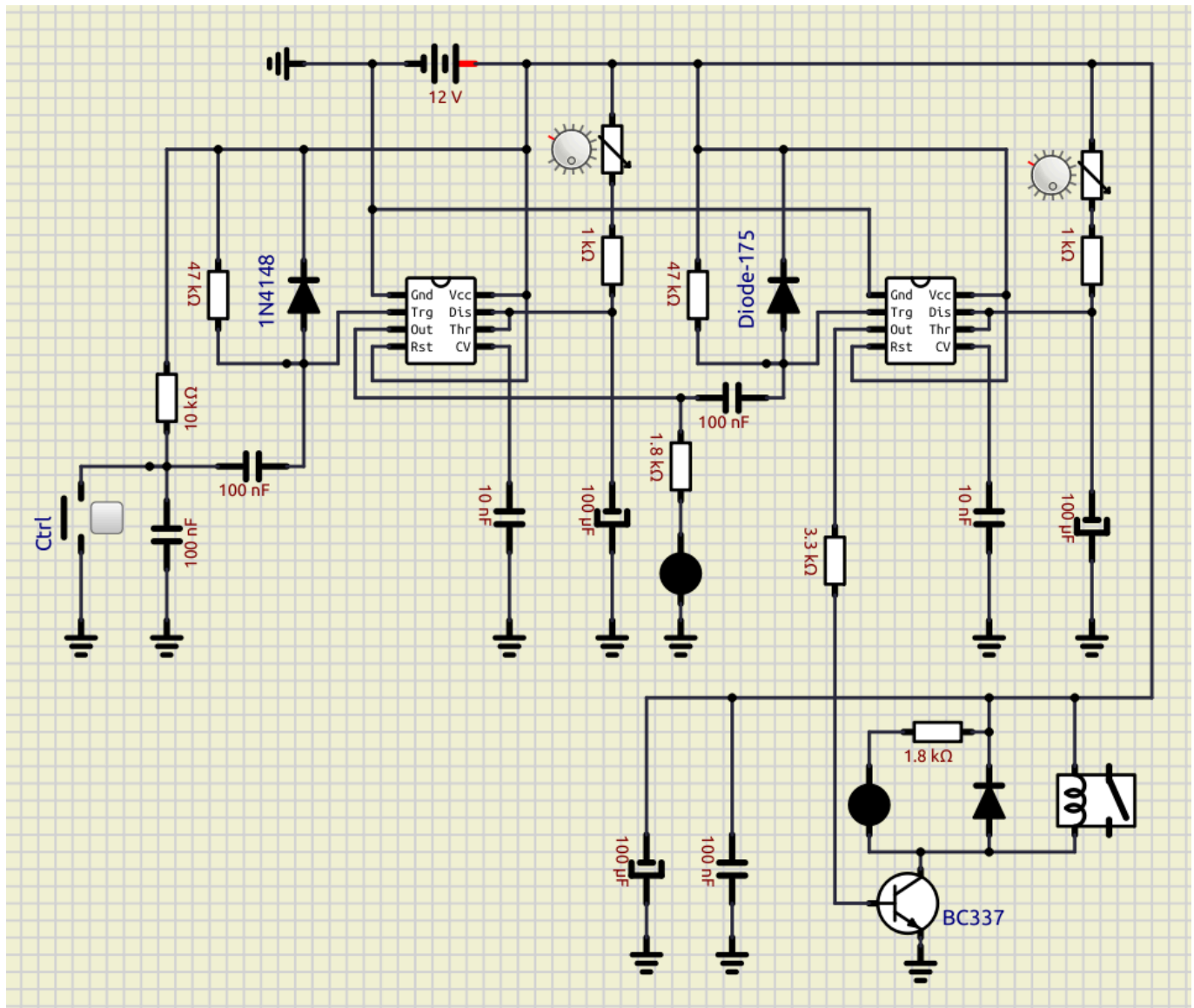
(Braga, s.f.)

**Temporizador con Retardo.** Si se quiere un temporizador el cual se activará después de un cierto tiempo después de haber sido presionado el interruptor siguiendo el siguiente diagrama de tiempos:



(Braga, s.f.)

En el siguiente circuito de Inventables (2018), se aprecia un Temporizador con retardo al presionar el pulsador Ctrl, se activará un breve lapso de tiempo el led verde, después este se apagará dando paso a la segunda etapa donde se activará el relé junto con su indicador led verde.

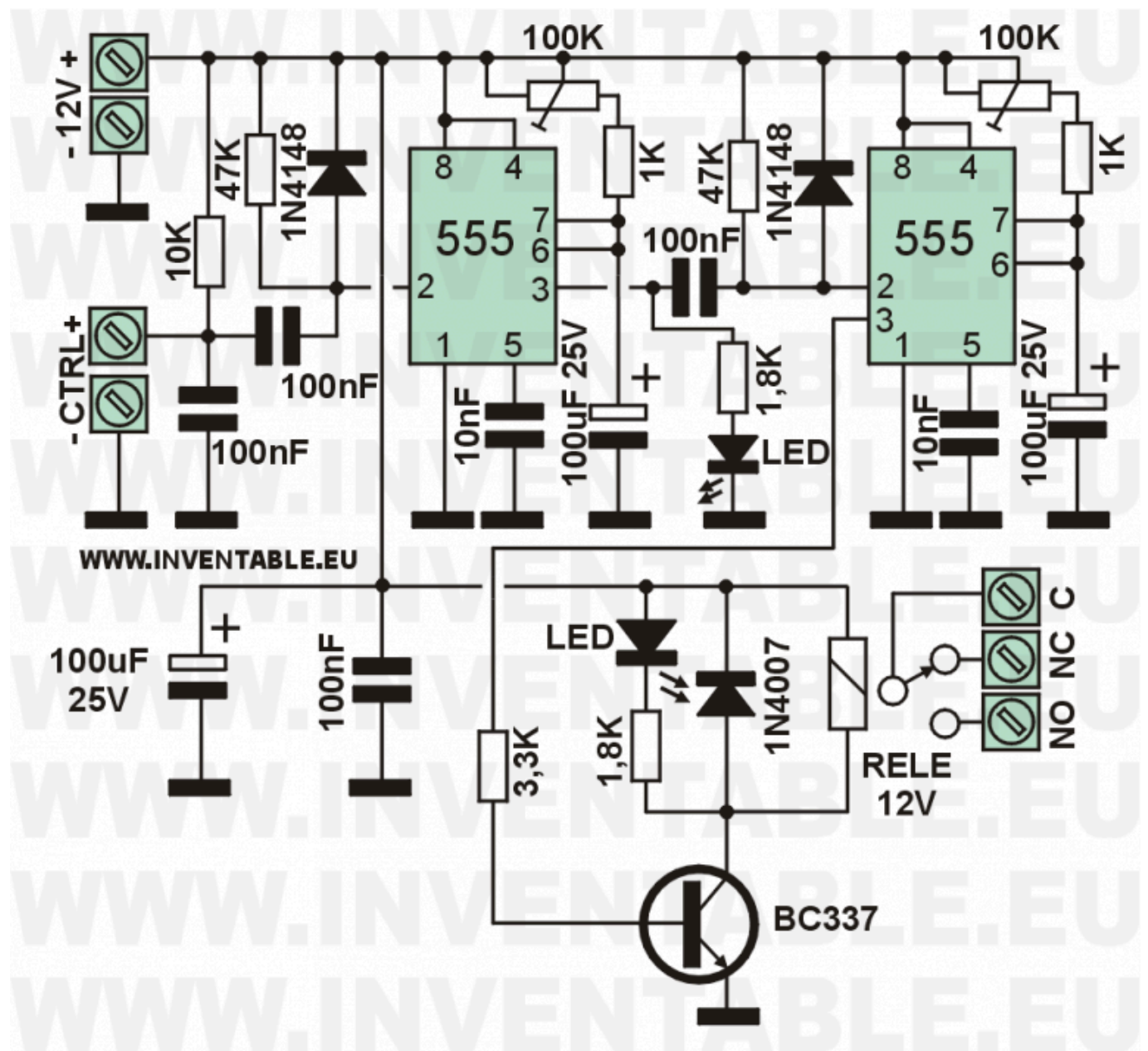


### Circuito Temporizador

- Lista de Componentes para la implementación**
- 2 potenciómetro de 100 K ohm
  - 6 condensadores de 100 nF
  - 2 condensadores de 10 nF.
  - 2 Condensadores de 100 uF a 25 volt.
  - 2 LM555
  - 1 Relay de 12 volt a 220 volt
  - 1 Transistor NPN BC337 o equivalente
  - 1 Resistencia de 10 K ohm.
  - 2 Resistencias de 1 K oh

- 2 Resistencias de 1.8 K Ohm
- 1 Resistencia de 3.3 Kohm
- 1 switch tipo pulsador
- 2 Diodo Rectificador 4148
- 1 Diodo 1N4007
- 1 Diodo Led Rojo
- 1 Diodo Led Verde

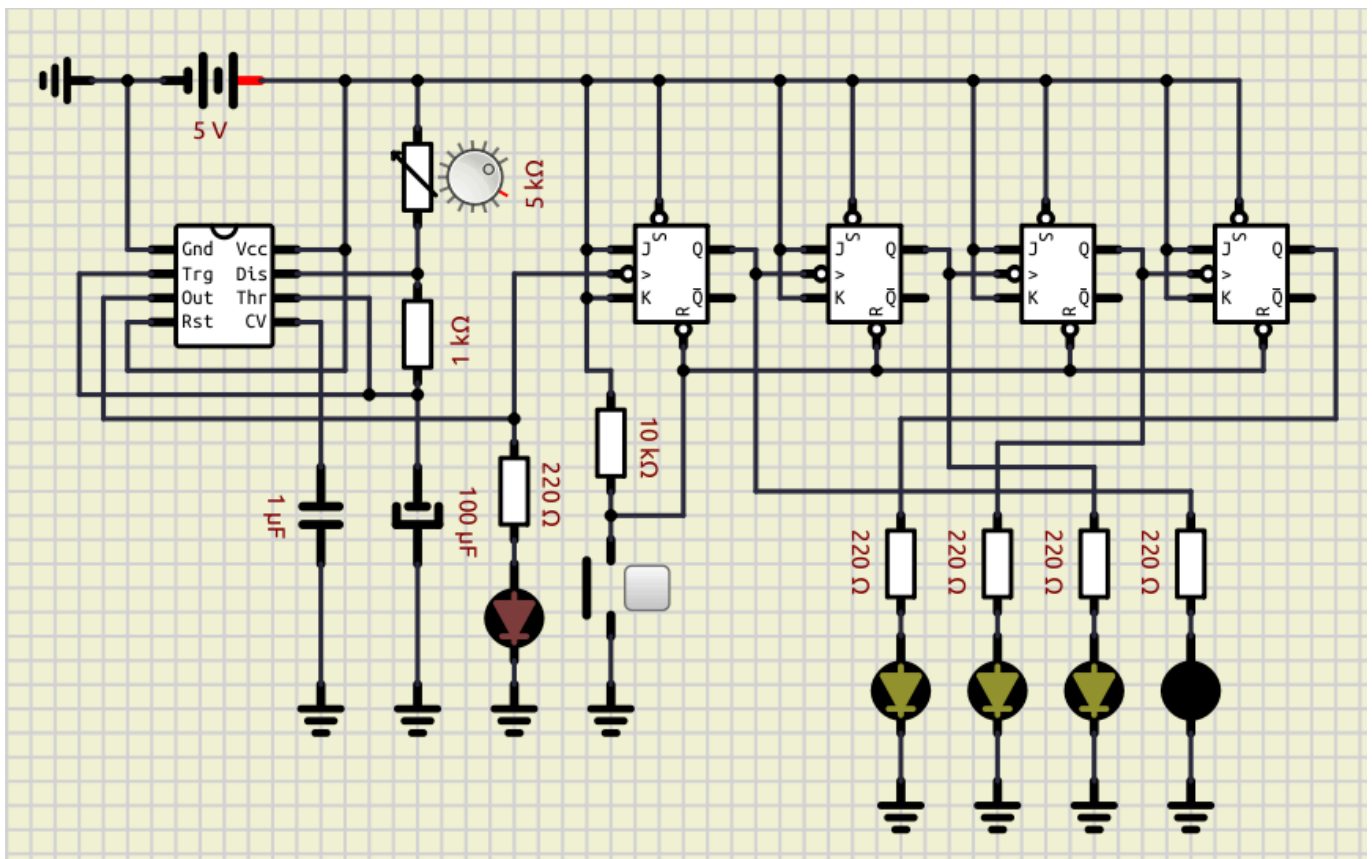
El circuito anterior se basó en el siguiente circuito diseñado por Inventables (2018):



(Inventables, 2018)

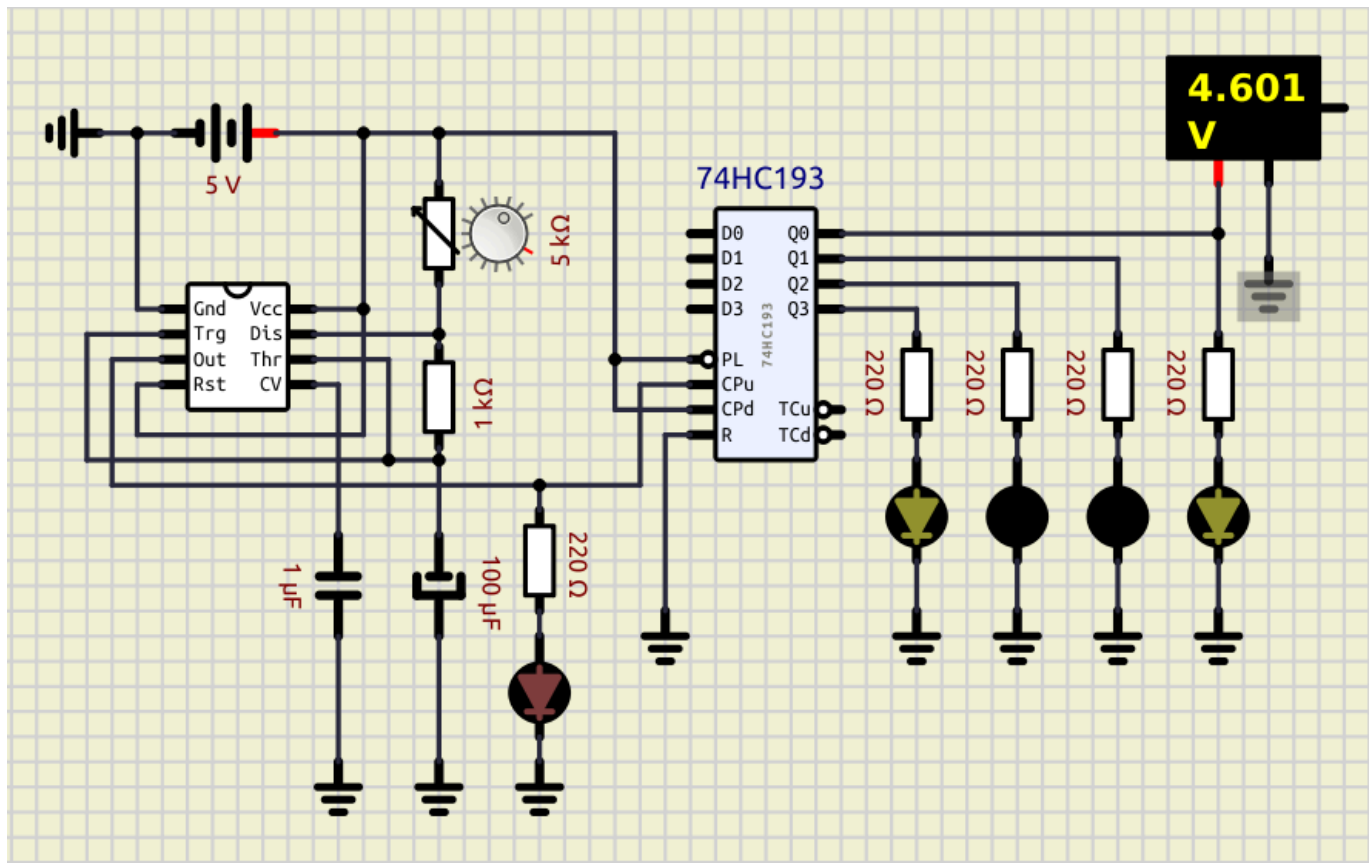
**UNIDAD III****3. PROYECTO DE UN CIRCUITO DISEÑADO CON COMPONENTES ELECTRÓNICOS DIGITALES****3.1. CIRCUITO CONTADOR CON COMPONENTES ELECTRÓNICOS DIGITALES**

El presente circuito es un **Contador Digital Binario que cuenta de 0 a 15, compuesto por 4 flip-flops JK.** y para la etapa osciladora se usó un Circuito Integrado 555.

**Lista de Componentes para la implementación**

- 1 potenciómetro de 5 Kohm
- 1 condensadores de 100 uF
- 1 condensador de 1 uF
- 5 resistencias de 220 ohms
- 2 chips 74LS76 (Flip Flop JK)
- 1 resistor de 1 Kohm
- 1 resistor de 10 Kohm
- 1 diodo Rojo
- 4 diodos Led azules.
- 1 switch tipo botón.

Una variante del circuito anterior se obtiene usando el circuito integrado 74LS193 o el 74HC193, como se muestra a continuación.

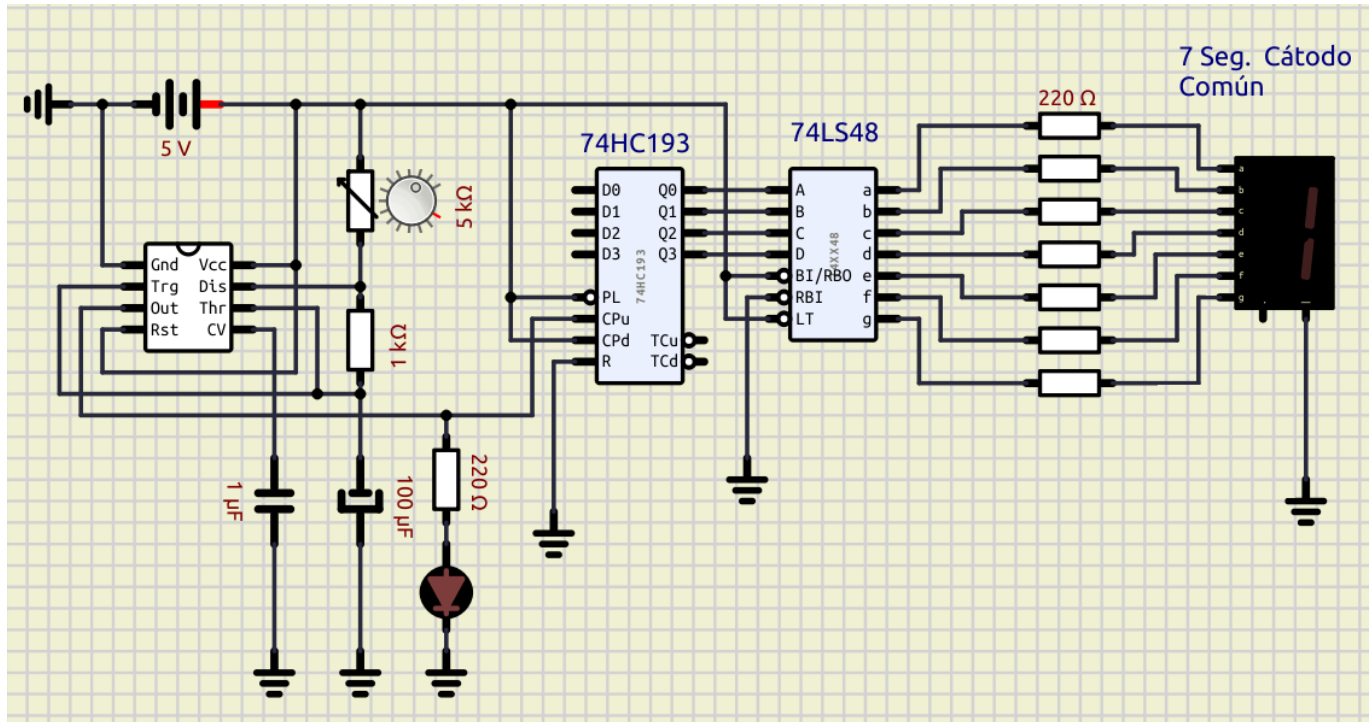


Circuito basado en Chavez (s.f.)

### Lista de Componentes para la implementación

- 1 potenciómetro de 5 Kohm
- 1 condensadores de 100 uF
- 1 condensador de 1 uF
- 5 resistencias de 220 ohms
- 74HC193 o 74LS193
- 1 resistor de 1 Kohm
- 1 resistor de 10 Kohm
- 1 diodo Rojo
- 4 diodos Led azules.
- 1 switch tipo botón.

Una variación del circuito anterior se obtiene al reemplazar los leds por un Display de 7 Segmentos con Cátodo Común y el Chip 74LS48 como decodificador.

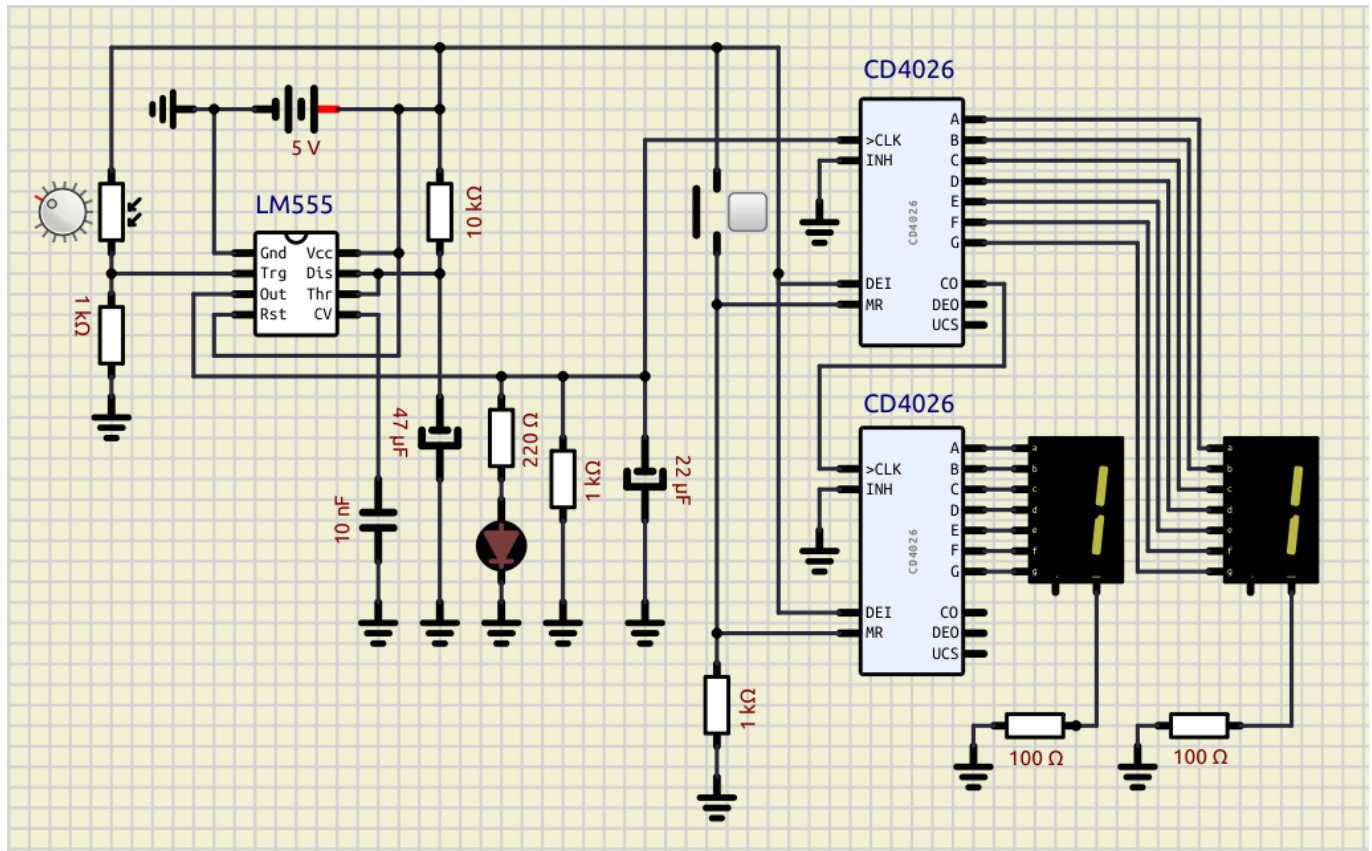


### Lista de Componentes para la implementación

- 1 potenciómetro de 5 Kohm
- 1 condensadores de 100 uF
- 1 condensador de 1 uF
- 10 resistencias de 220 ohms
- 74HC193 o 74LS193
- 74LS48
- Display de 7 segmentos con Cátodo Común
- 1 resistor de 1 Kohm
- 1 diodo Rojo
- 1 switch tipo botón.



Finalmente a continuación un **Contador de Objetos con LDR y display de 7 segmentos**, el cual está basado en el circuito de Espinoza (2023).



### Lista de Componentes para implementación

- 2 CI el CD4026.
- 1 LDR.
- 1 CI el NE555.
- 1 condensador electrolítico de 22uF/50v.
- 1 condensador electrolítico de 47uF/16v.
- 1 pulsador NA.
- 1 diodo Led.
- 16 resistencia de 220Ω.
- 2 resistencias de 100Ω.
- 2 resistencias de 1kΩ.
- 1 resistencia de 10kΩ.
- 2 display de 7 segmentos, cátodo común.
- 1 protoboard
- 4 pilas de 1.5 v.





## REFERENCIAS

Altamirano, S. (2024, Jun 15). *¿Cómo conectar una fuente de alimentación de 24v al PLC?* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=KEspuDXHuV0>

De Todo un Poco (2022, Jun 22). *Regulador a 5V de 5A con un 7805 y un transistor - Diseño* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=0NNSSRQTNxQ>

Electrónica LED (s.f.). *Regulador de 3.3 voltios LM1117T 3.3V Conexión y Funcionamiento.* [https://www.youtube.com/watch?v=6\\_w2idqp8N4](https://www.youtube.com/watch?v=6_w2idqp8N4)

Electgpl (2017). *Cómo hacer un regulador de tensión lm317 y 7805 - regulador de voltaje* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=mGt9Th8PlXw>

González, S. (2024). *SimulIDE Circuit Simulator.* <https://simulide.com>

Braga, N. C. (s.f.). *El Circuito Integrado 555 (ART804S).* <https://www.incb.com.mx/articulos/53-como-funcionan/8800-el-circuito-integrado-555-art804s>

Meza, D. (s.f.). *Contador Fotoeléctrico de Personas u Objetos* [Video]. YouTube. [https://www.youtube.com/watch?v=cyqOjH802\\_I](https://www.youtube.com/watch?v=cyqOjH802_I)

Serobi Ingeniería Ecuatoriana (s.f.). *Contador 0 al 9 ascendente y descendente 7476 - 7447 Y 74157* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=jnbBmV-plWs>

Inventables (2018, Ene 25). *Temporizador con Retardo.* <https://www.inventable.eu/2018/01/25/temporizador-con-retardo/>

Erik MV (s.f.). *Contador Binario 4 bits del 0 al 15 (74LS193 y 555 Timer)* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=hAf2FQ3xi6Q>

Chavez, N. E. (s.f.). *Diseño y Construcción de Temporizadores y contadores.* <http://profesores.fi-b.unam.mx/normaelva/proyecto8.pdf>

Inventive Technical Support (2022). *0 to 9 Self Counter with 7 Segment Display , 555 timer ic & 4026 ic by Inventive Technical Support* [Video]. YouTube <https://www.youtube.com/watch?v=1aQ0v65Zq6E>

Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo [UMICH] (s.f.). *Implementación de compuertas y circuitos lógicos con transistores* <fie.umich.mx/lab-electronica/wp-content/uploads/sites/7/2021/10/Practica3-LEDI.pdf>

Espinoza, I. (2023, Jun 27). *Circuito contador de objetos con LDR y display de 7 segmentos, luz nocturna* [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=OAc-NvCWOps>