



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

## “Electrónica básica: doble intermitente”

AUTORÍA <b>JUAN ANDRÉS DE ALBA MORENO</b>
TEMÁTICA <b>TECNOLOGÍA</b>
ETAPA <b>3º, 4º ESO</b>

### Resumen

<b>Elementos que intervienen</b>				
1º Aspecto: crear interés	Por la Resistencias	Por los transistores	Por los diodos leds	Por los condensadores
2º Aspecto: motivar al alumnado	Crear interés por las resistencias	Motivar al alumnado por los transistores	Acrecentar interés por los diodos	Asimilar los condensadores
3º Aspecto :reforzar los contenidos adquiridos	Fundamento ,características y aplicaciones de las resistencias	Definición, composición y funcionamiento de los transistores	Fundamento, definición, constitución de los diodos	Definición, composición, y características de los condensadores
4º Aspecto: buscar información	Trabajos monográficos sobre resistencias	Bibliografía sobre los transistores	En internet, webgrafía, sobre los diodos	Trabajos de otros alumnos sobre estos componentes



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

### Justificación

Debido al imparable desarrollo de las Tecnologías y más concretamente el campo de la Tecnología Electrónica, debemos conseguir:

1. El alumnado debe comprender, asimilar y saber aplicar los componentes electrónicos básicos, así como los que surgen con motivo del desarrollo de éstos.
2. Desarrollo de la autonomía y personalidad del alumnado, motivándolos y reconociendo sus logros.
3. Que el alumnado adquiera las competencias básicas, de esta etapa y ciclo.
4. Formación del alumnado, tanto para ciclos formativos, como para estudios posteriores, como carreras técnicas, o la aplicación al mundo del trabajo, aplicaciones en las instalaciones electrotécnicas.
5. Saber interpretar documentación técnica, así la rápida interpretación de esquemas de montaje y electrónicos.

Palabras clave	
<b>Transistor</b>	Componente formado por tres materiales semiconductores. Reciben el nombre de emisor, base y colector. Hay dos tipos de transistores bipolares: NPN, y PNP.
<b>Resistencia</b>	Componente cuya finalidad es, limitar la corriente de un circuito. Las más comunes son las cerámicas, formadas por material de grafito, recubierta por bandas de colores, en otros casos las hay variables: potenciómetros, LDR, VRD, PTC, NTC.
<b>Led</b>	Diodo señalizador, el cual emite una pequeña luz. Permite el paso de la luz cuando está polarizado directamente, de material transparente, encapsulado con diferentes colores. Tensión de trabajo ente 1,5 y 2 voltios.
<b>Condensador</b>	Elemento formado por dos placas (armaduras). Su función almacenar carga eléctrica y entregarla cuando se le pida, depende de la carga almacenada y de la tensión que aguanta. Dispone de un dieléctrico entre las armaduras, pudiendo ser de diferentes tipos
<b>Conductor</b>	Elementos de cobre o aluminio, pasa la corriente a través de él, tienen una cubierta aislante y parte metálica. Son unipolares, bipolares, tripolares, etc.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

## Objetivos

- Asimilar y comprender el uso de un doble intermitente, así como su empleo en objetos cotidianos.
- Saber montar circuitos electrónicos, a partir de su esquema de montaje, o a partir de su esquema eléctrico. Interpretar esquemas sencillos.
- Conociendo las características de cada uno de los componentes antes descritos, saber cuando se usa uno u otro, en los distintos circuitos electrónicos.
- Usar la tabla de código de colores de las resistencias, saber calcular una resistencia a partir de la interpretación de sus colores que estas presentan, así como su tolerancia.
- Autonomía e iniciativa del alumnado, estos se acrecienta cuando les exigimos que sepan montar ciertos esquemas o circuitos.
- Búsqueda de variada información técnica de estos componentes, recurriendo a todo aquel material que le sea necesario por el alumnado.

Evaluación	
✓	- El circuito funciona perfectamente y se ha descrito de forma correcta el trabajo.
✓	- El alumnado ha realizado de forma clara la memoria descriptiva, así como otra cualquiera de las memorias que el docente les puede pedir.
✓	- Descripción de las posibles variaciones que realicemos al circuito original, el alumnado deberá explicarlas de forma breve.
✓	- ¿Cómo enunciaríamos el circuito, en caso de realizar modificaciones
✓	- Realización de un análisis, que puede ser funcional, de fiabilidad, solidez, precisión etc. - Si variamos los valores de los condensadores, el alumnado sería capaz de interpretar lo que pasaría
✓	- Correcto uso de la tabla del código de colores de las resistencias, así como saber los colores de una resistencia, partiendo de su valor numérico
✓	- Aplicaciones de los diodos led, sus características y empleo
✓	- Estudio de la variación de las resistencias, efectos que aparecen en el circuito electrónico



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

## 1. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

Antes de empezar el estudio o análisis en el aula-taller, el profesor indicará al alumnado los pasos a seguir para conseguir asimilar el funcionamiento de este circuito.

- En primer lugar el profesor planteará de forma sugerente y motivadora, con trabajos monográficos de otros alumnos, lo que constituirá objeto de estudio, se ayudará con diversa información técnica, apoyada con libros de consulta, etc.
- El alumnado realizará una búsqueda de información, usando para ello todo tipo de fuentes, que disponga el centro y con todos los recursos que disponga a su alcance.
- Existirá una coordinación y plena cooperación entre los miembros de los grupos, para hacer posible sus trabajos, se plantea también la posibilidad de rotar sus funciones, para conseguir la plena cooperación y concienciación entre ellos.
- Deberán realizarse una serie de bocetos, los cuales describirán el circuito, motivo de estudio, para ello se indicará toda clase de información que sea necesaria.
- A través de fichas, revisaremos los contenidos asimilados por el alumnado, nos servirá para posteriormente elaborar las pruebas escritas. Esta documentación hará mención en todo momento, de las resistencias, tipos, características, etc. Diodos, formas, peculiaridades, composición, etc. Transistores y condensadores.
- Se analizarán estos componentes., se desmontarán para posteriormente volver amontarlos. Para ello deberán interpretarse sin problemas los esquemas de montaje y los esquemas electrónicos. Se comprobará que no existe ningún fallo de funcionamiento en el circuito que montemos.

### Componentes

#### Resistencias

- ❖ Las resistencias eléctricas están construidas normalmente de espiras de hilo metálico y presentan problemas de dos tipos: son grandes y generan mucha cantidad de calor.
- ❖ Fabricadas con un conglomerado de grafito o similar, disponen de dos terminales metálicos para su conexión al circuito.
- ❖ Para leer una resistencia, las dos primeras bandas dan una idea del valor base de la resistencia y la tercera banda nos indica por cuanto hay que multiplicar el valor base anterior para obtener el verdadero valor de la resistencia. La cuarta y última banda nos da la *tolerancia* Dorado 5% , Plateado 10% , sin color 20%.

Ejemplo:

Fig nº 1 Código de colores de las resistencias



**La primera banda:**                    valor base  
**Segunda banda:**                    valor base  
**Tercera banda:**                    valor multiplicador  
**Cuarta banda:**                    Tolerancia en porcentaje

**Significado de cada banda**

Color	Valor base	Multiplicador
Negro	0	x 1
Marrón	1	x 10
Rojo	2	x 100
Naranja	3	x 1.000
Amarillo	4	x 10.000
Verde	5	x 100.000
Azul	6	x 1.000.000
Violeta	7	x 10.000.000
Gris	8	x 100.000.000
Blanco	9	x 10.000.000.000

El resultado se expresa siempre en ohmios (O), también se suele expresar en kilo-ohmios, 1.000 ohmios (kΩ).

Para la resistencia de la figura nº 1 tenemos:

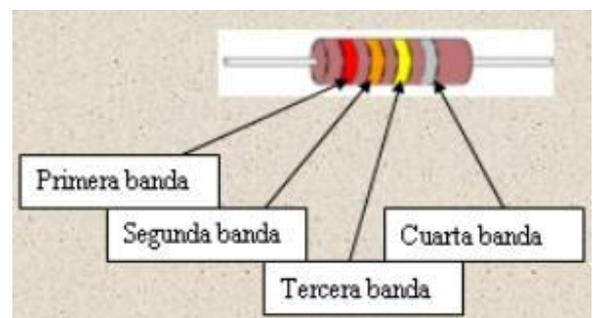
Para la resistencia de la figura tenemos:

Primera banda: rojo (2)

Segunda banda: naranja (3)

Tercera banda: amarillo (4)

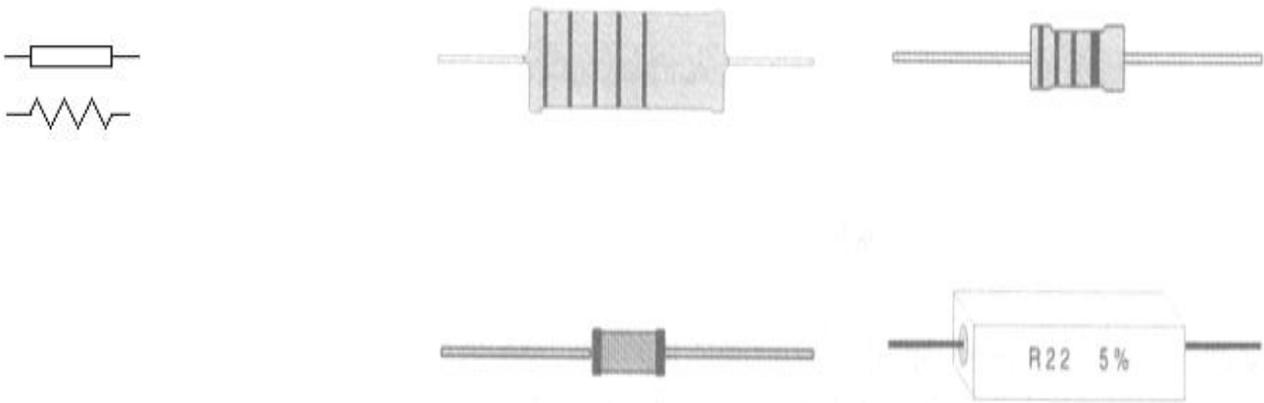
Cuarta banda: plateado (10%)



Por lo tanto el valor será:  $23 \times 10.000 \text{ Ohmios} = 230.000 \Omega = 230 \text{ k}\Omega$ , con una tolerancia del 10%

La tolerancia es la precisión del valor de la resistencia (puede ser un  $\pm 10\%$  del valor dado en nuestro ejemplo)

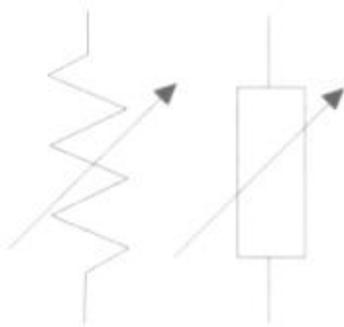
Fig nº 2 Símbolos de las resistencias. Detalle de éstas.



Las **resistencias ajustables** son un tipo de resistencias que permiten ser graduadas desde cero a su máxima resistencia.

Se utilizan en circuitos que requieren cierta precisión difícil de alcanzar con valores fijos o en circuitos que deban ser ajustados en alguna ocasión para conseguir las máximas prestaciones.

Fig nº 3 Símbolo y fotografía de un potenciómetro



Símbolo para representar la resistencia ajustable

Girando la ranura del medio, se va obteniendo más o menos resistencia.

Los **potenciómetros** son un tipo de resistencias ajustables que normalmente se gradúan desde el exterior del aparato electrónico por parte del usuario mediante un mando giratorio o deslizante.

Ejemplos de potenciómetros los tenemos en los mandos de volumen, color, luminosidad de los televisores, en los controles de un equipo de música, etc.

Si estudiamos la respuesta en resistencia de este en función del desplazamiento lineal del eje del potenciómetro, nos encontramos con tres tipos de potenciómetros: lineal, exponencial, logarítmico.

### Resistencias especiales sensibles al calor, luz y a la tensión

Resistencias NTC (Coeficiente Negativo de Temperatura) y PTC (Coeficiente Positivo de Temperatura)

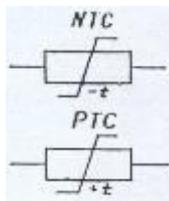
La **resistencia NTC** tiene la particularidad de disminuir la resistencia interna al aumentar su temperatura. También se llaman termistores.

Pueden tener muchas aplicaciones entre las que podríamos destacar:

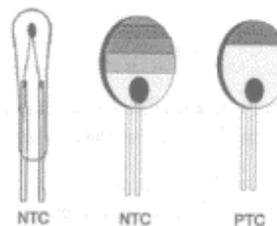
- La medida de temperatura en motores y máquinas.
- Termostatos.
- Alarmas contra calentamientos.
- Compensación de circuitos eléctricos.

La **resistencia PTC** aumenta la resistencia interna al aumentar la temperatura. Suelen utilizarse para protección de circuitos electrónicos.

**Fig nº 4 Símbolo y detalles de las resistencias NTC y PTC**



Símbolo para representar

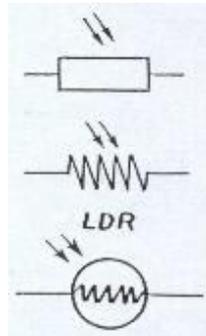


Aspecto exterior

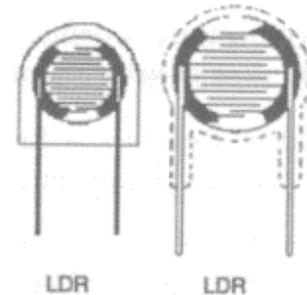
### **Resistencias LDR (Resistencia Dependiente de la Luz)**

- ✓ Ciertos materiales como el Selenio varían sus propiedades conductoras cuando varía la intensidad de luz que incide sobre ellos.
- ✓ Este efecto se denomina fotoconductividad.
- ✓ Un circuito eléctrico formado por una pila, un amperímetro y un trozo de Selenio le hacemos incidir un fuerte rayo de luz sobre el Selenio, veremos que el amperímetro marca mayor paso de corriente.
- ✓ Las LDR, llamadas también fotorresistencias, se aplican en las puertas automáticas de ascensores, control del alumbrado público, alarmas, etc.

**Fig nº 5 Símbolo y detalle de las LDR**



Símbolo para representar



Aspecto exterior

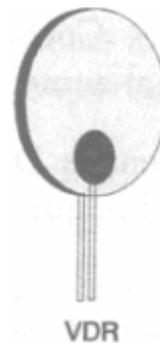
### Resistencias VDR (Resistencias Dependientes de la Tensión)

Este tipo de resistencia disminuye el valor óhmico al aumentar el voltaje eléctrico entre sus extremos.

Fig nº 6 Símbolo y aspecto de las VDR



Símbolo para representar



Aspecto exterior

### Condensadores

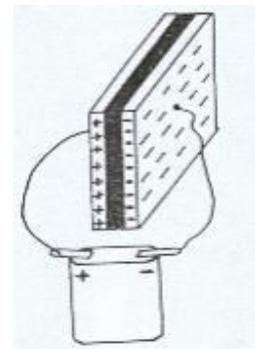
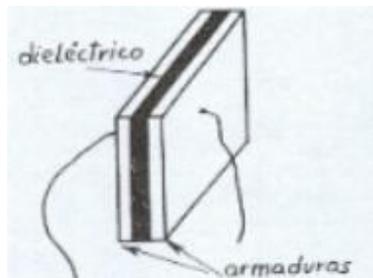
- ✓ Es un componente eléctrico que tiene por misión la de almacenar electrones de forma temporal.
- ✓ Después de las resistencias son los elementos más comunes en los circuitos electrónicos.

**INNOVACIÓN**  
**Y**  
**EXPERIENCIAS**  
**EDUCATIVAS**

ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 14 – ENERO 2009

- ✓ constan de dos placas metálicas, llamadas **armaduras**, separadas por un aislante llamado **dieléctrico**.
- ✓ Si aplicamos tensión entre las armaduras, se cargan de electricidad, decimos que el condensador está cargado.
- ✓ La cantidad que puede almacenar depende de dos factores:
  1. Del tamaño de las placas: a mayor tamaño, mayor capacidad.
  2. Del espesor del dieléctrico: a mayor espesor, mayor capacidad.
- ✓ La **capacidad** de un condensador se mide en faradios (F), pudiendo encontrarse condensadores que se miden en **Microfaradios ( $\mu\text{F}$ )**, **Picofaradios (pF)** y **Nanofaradios (nF)**.
- ✓ Las aplicaciones de un condensador son:
  - A. Aplicaciones de descarga rápida: como un flash, en donde el condensador se tiene que descargar a gran velocidad para generar la luz necesaria (algo que hace muy fácilmente cuando se le conecta en paralelo un medio de baja resistencia).
  - B. Filtro, un condensador de gran valor se utiliza para eliminar el "rizado" que se genera en el proceso de conversión de **corriente alterna en corriente continua**.
  - C. Aislar etapas o áreas de un circuito: Un condensador se comporta (idealmente) como un cortocircuito para la señal alterna y como un circuito abierto para señales de corriente continua, etc.

**Fig nº 7 Detalle, símbolo y aspecto de los condensadores**



### Condensadores electrolíticos

- Son aquellos en que una de las placas metálicas está recubierta por una fina capa de óxido de aluminio que se deposita por electrólisis.
- Tienen una capacidad muy superior a cualquier otro tipo de condensador, ya que la separación de sus armaduras es muy pequeña, al estar solamente separadas por la capa de óxido que hace de aislante.
- Poseen una polaridad fija que viene indicada y que debe ser respetada ya que de no hacerlo se estropean.
- Tienen indicada la capacidad y la tensión máxima que soportan.

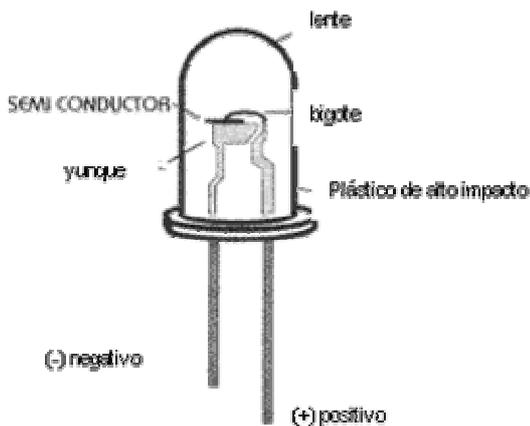
**Fig nº 8 Detalle y símbolo de los condensadores electrolíticos**



### Diodo led

- I. Los leds son diodos que emiten luz cuando son conectados a un circuito.
- II. Su uso es frecuente como luces “piloto” en aparatos electrónicos para indicar si el circuito está cerrado.
- III. Los elementos componentes son transparentes o coloreados, de un material resina-epoxi, con la forma adecuada e incluye el corazón de un LED: el chip semiconductor.
- IV. Los terminales se extienden por debajo de la cápsula del LED o foco e indican cómo deben ser conectados al circuito. El lado negativo está indicado de dos formas:
  1. Por la cara plana del foco.
  2. Por el de menor longitud.
- V. El terminal negativo debe ser conectado al terminal negativo de un circuito.

**Fig nº 9 Detalle, símbolo del diodo led**



## Transistores

- Es un dispositivo electrónico de estado sólido consistente en dos uniones PN muy cercanas entre sí, que permite controlar el paso de la corriente a través de sus terminales.
- Los **transistores bipolares** se usan generalmente en electrónica analógica. También en algunas aplicaciones de electrónica digital como la tecnología TTL o BICMOS.
- De esta manera quedan formadas tres regiones:
  1. **Emisor**, que se diferencia de las otras dos por estar fuertemente dopada, comportándose como un metal.
  2. **Base**, la intermedia, muy estrecha, que separa el emisor del colector.
  3. **Colector**, de extensión mucho mayor.

Fig nº 10 Fotografías de un transistor



**Fig nº 11 Símbolos de los transistores**



Análisis del objeto	
<b>1. Funcional</b>	Referente al funcionamiento del mismo, y de sus componentes por separado
<b>2. Fiabilidad</b>	Con relación al funcionamiento del circuito
<b>3. Uso</b>	Su empleo y su aplicación en otros circuitos más complejos
<b>4. Coste</b>	De cada componente por separado, y en su conjunto, formando el circuito
<b>5. Precisión</b>	Con relación al ritmo que debe trabajar cada uno por separado, y en su conjunto
<b>6. Solidez</b>	Referentes a las soldaduras, conexiones, etc.
<b>7. Estética</b>	Premiando su acabado final, limpieza al colocar los componentes ,etc.

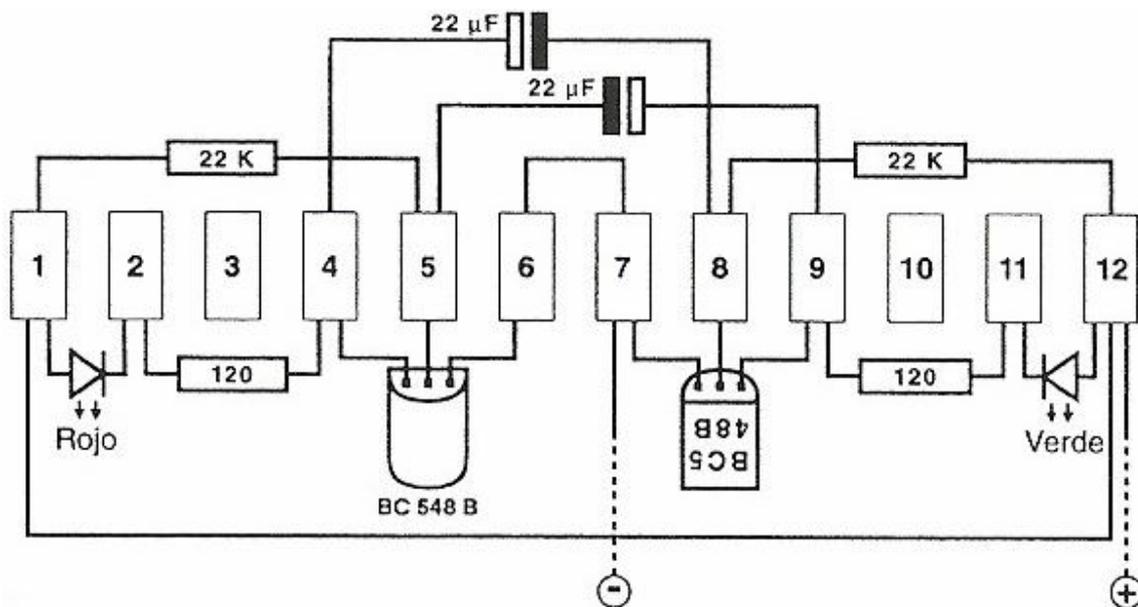
### 1.2 Distribución del trabajo

- Se deberá asignar a cada de los componentes del grupo, una serie de trabajos, los cuales irán rotando, cuando realicen otros análisis, de forma de que cada alumno se implique de forma gradual y total en cada trabajo.
- Se resolverán cualquier duda que se plante, durante la realización de estos estudios, así mismo se resolverán cualquier conflicto que pueda surgir.
- Se realizará un seguimiento por parte del docente, para ir aclarar las dudas que se pueden plantear a lo largo de la realización de estos análisis, se empleará cualquier recurso didáctico, que se disponga en el aula-taller.
- Se recurrirá a la exposición oral, de otros alumnos de sus trabajos, lo cual servirá de estímulo para ellos, y motivación para el resto de los grupos.

### Análisis del circuito

- A. Comprobemos que se han conectado todos sus elementos, de forma correcta, y en sus clemas correspondientes.
- B. Enumeraremos numéricamente cada de las clemas, de forma que empecemos a contarlas de izquierda a derecha.
- C. Conectaremos los diodos leds, el verde en oposición al rojo, con la precaución de que no se salga el cable, que nos servirá de puente entre las clemas nº 1, y nº 12.

**Fig. nº 12 Esquema del montaje.**

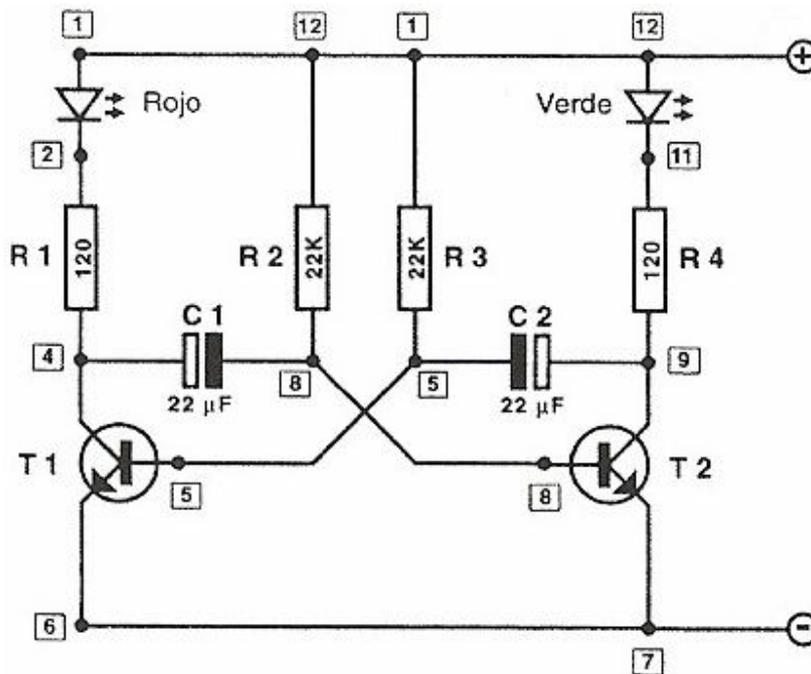


**Fig nº 14 Esquema eléctrico.**

- 1) Debemos tener en cuenta, que el tiempo de descarga, va a depender de las características como las capacidades que se indican en el circuito eléctrico.
- 2) Si variamos los valores de las resistencias R2, y R3, éstos harán que el circuito tarde distintos tiempos.

- 3) Si empleamos pequeñas resistencias, y condensadores, los tiempos de descarga serán cada vez más pequeños.
- 4) Con grandes valores de resistencias, y condensadores tendremos tiempos de descarga cada vez mayor.

**Fig nº 13 Esquema eléctrico**



**Evaluación**

Evaluación	
1.	El circuito funciona de forma correcta.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

2.	Se redacta de forma correcta los distintos tipos de análisis, que proponemos al alumnado
3.	Si desmontamos el circuito, sabrá el alumnado volver a montarlo, de forma que funcione de forma correcta.
4.	Pasos a seguir en caso de volver a ejecutarlo.
5.	Realización de análisis como : funcional, de fiabilidad, estética, precisión, coste, etc.
6.	Si cambiamos el condensador a otro, de valor <i>470 microfaradios</i> , ¿qué pasaría al circuito?
7.	Si cambiamos las resistencias, ¿qué pasaría en el circuito?

### Actividades

Se puede proponer una serie de actividades que puede plantear el docente, como por ejemplo:

- Pasa 1Faradio a sus submúltiplos como: microfaradio, nanofaradio, picofaradio.
- Calcula el valor de un condensador a partir de los valores de tensión, y
- Anota las características de los distintos tipos de condensadores cerámicos y de poliéster, indicando en tu cuaderno. sus
- Representa en tu cuaderno los símbolos de los transistores bipolares, nombra y representa sus terminales.
- Poner el valor de las resistencias, a partir de sus colores, usando la tabla de código de colores.
- Al contrario, a partir de un valor numérico, determinar sus colores, así como el color de la tolerancia. Ejemplo : amarillo - negro – verde = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 Rojo – violeta – rojo = \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ -- \_\_\_\_\_ -- \_\_\_\_\_ = 120 Ohm = 0, 12 kOhm.  
 \_\_\_\_\_ -- \_\_\_\_\_ -- \_\_\_\_\_ = 4700 Ohm= 4, 7 kOhm

- Busca información, características, propiedades, composición de los diodos leds

### Conclusión

- Conseguimos que el alumnado muestre interés y curiosidad por el mundo de la electrónica.
- Servirá para posterior formación en ciclos formativos, tanto de nivel medio como superior, bachillerato, y carreras técnicas.

C/ Recogidas Nº 45 - 6ºA 18005 Granada [csifrevistad@gmail.com](mailto:csifrevistad@gmail.com)



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2007    Nº 14 – ENERO 2009

- Reforzar los conocimientos adquiridos, detectando el docente si el alumnado sabe aplicarlos en el aula-taller de Tecnología.
- Lo podremos utilizar como instrumento de evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumnado.
- Servirá para asimilar competencias básicas como por ejemplo:
  - A. Lingüística.
  - B. Matemática.
  - C. Interacción con el medio físico.
  - D. Aprender a aprender.
  - E. Autonomía e iniciativa personal.
  - F. Digital.

## Bibliografía

- Joseph, A.T. (1969). *Teoría y problemas de circuitos eléctricos. Serie Schaum.* México: Minister.
- García Trasancos, J. (2003). *Electrotecnia.* Madrid: Paraninfo Cengage Learning.
- Zbar, P.B. y Sloop, J.G. (1984). *Prácticas fundamentales de electricidad y electrónica.* Madrid: Marcombo Boixaren.
- García, F.y González, E. (1987) *Electricidad- electrónica básica. Un enfoque experimental.* Córdoba: Cep de Córdoba. Consejería de educación. Junta de Andalucía.

---

## Autoría

- Nombre y Apellidos    Juan Andrés de Alba Moreno.  
C/ Recogidas Nº 45 - 6ºA    18005 Granada    [csifrevistad@gmail.com](mailto:csifrevistad@gmail.com)



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 14 – ENERO 2009

- Centro, localidad, provincia I.E.S. Aljanadic Posadas (Córdoba).
- E-MAIL: [adalba@ono.com](mailto:adalba@ono.com)