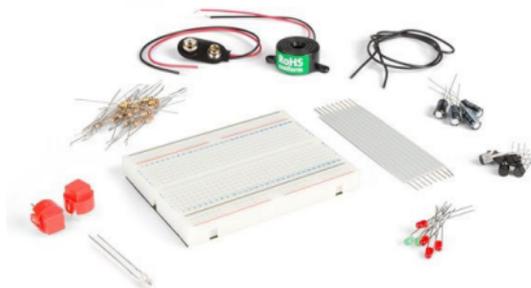


**ES** KIT DE EXPERIMENTOS PARA PRINCIPIANTES - NO REQUIERE SOLDADURA  
WSEDU01



## 11 proyectos divertidos

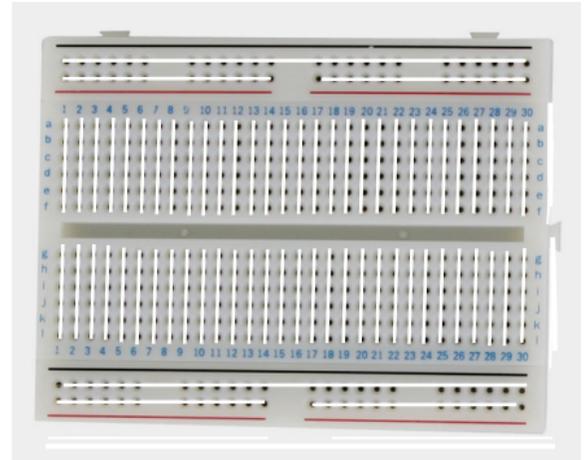
### Proyectos incluidos:

LED con botón pulsado.....	Deje que un LED permanezca encendido mientras mantenga presionado un botón pulsador	(p. 10)
Usar el transistor como un amplificador de corriente* .....	Deje que un LED se encienda utilizando un transistor	(p. 12)
Multivibrador astable **.....	Deje que los LEDs se enciendan de forma alterna	(p. 14)
Sencilla alarma antirrobo con LED y zumbador** .....	Ejemplo de una sencilla alarma antirrobo	(p. 16)
Detector de luz** .....	Deje que un LED se encienda cuando la luz ambiente es suficiente	(p. 18)
Probador de polaridad* .....	Comprobar la polaridad de una batería	(p. 20)
Circuito Arranque-Parada*** .....	Controlar un LED con 2 pulsadores	(p. 22)
Temporizador*** .....	Deje que un LED se apague después de un tiempo determinado	(p. 24)
Interruptor crepuscular*** .....	Deje que un LED se encienda al anochecer	(p. 26)
Alarma de agua** .....	Deje que una alarma se active cuando el líquido alcanza un nivel determinado	(p. 28)
Órgano de luz con 3 LEDs*** .....	Deje que 3 LEDs se enciendan de forma sucesiva	(p. 30)

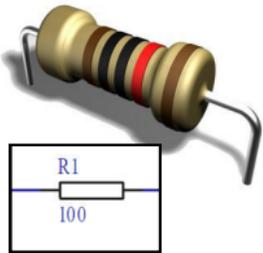
## COMPONENTES INCLUIDOS

### Placa de pruebas

The **breadboard** will hold all your experiments. The white lines show how the holes are electrically connected with each other (Velleman part# SDAD102)



### Resistencias



El kit incluye **resistencias** con diferentes valores. Las resistencias pueden actuar como limitadores de corriente o como divisores de voltaje. Las resistencias no tienen polaridad. Son componentes electrónicos pasivos de distintos valores representados mediante anillos de colores. El valor se mide en 'ohmios'

## RESISTOR COLOR CODE

10K OHM

+/- 1%

1<sup>st</sup> digit

2<sup>nd</sup> digit

3<sup>rd</sup> digit

multiplier

tolerance



100K OHM

+/- 5%

1<sup>st</sup> digit

2<sup>nd</sup> digit

multiplier

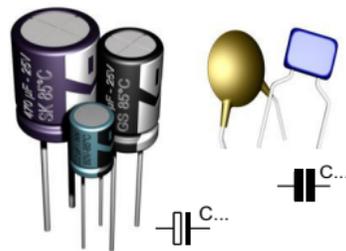
tolerance



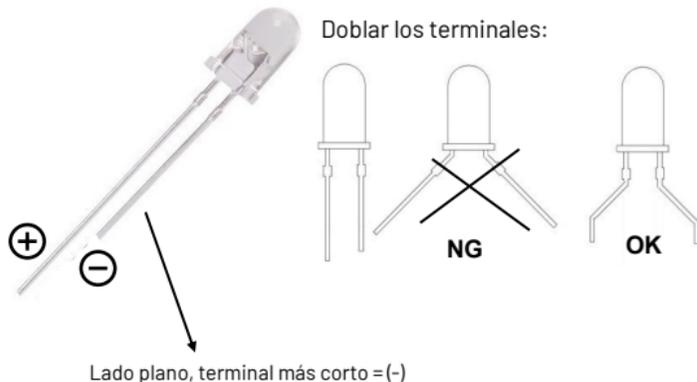
		DIGITS			Multiplier stripe	Tolerance 4th stripe
		1st	2nd	3rd		
	Black	0	0	0	x 1	
	Brown	1	1	1	x 10	1%
	Red	2	2	2	x 100	
	Orange	3	3	3	x 1 000	
	Yellow	4	4	4	x 10 000	
	Green	5	5	5	x 100 000	
	Blue	6	6	6	x 1 000 000	
	Purple	7	7	7	-	
	Grey	8	8	8	-	
	White	9	9	9	-	
	Gold	-	-	-	x 0.1	5%
	Silver	-	-	-	x 0.01	10%

## Condensadores

Un condensador se carga cuando lo conecta a una fuente de energía. Es utilizado principalmente para filtrar cualquier ruido en la fuente de alimentación, como las fluctuaciones de voltaje. La capacidad se mide en Faradios: microfaradios ( $\mu\text{F}$ ), nanofaradios (nF) o picofaradios (pF). El condensador incluido es un condensador electrolítico de  $10 \mu\text{F}$  y presenta polaridad. El terminal más largo es el positivo (+). (Referencia Velleman # 10J0E)



## LED verde y rojo



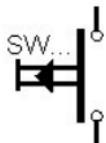
Un LED o diodo emisor de luz, es un componente electrónico que emite luz cuando pasa una corriente eléctrica (máx. 20 mA, 1.8 V) por él. **Tenga en cuenta la polaridad. El terminal más largo = +.** (Velleman part# L-7104LGD & L-7104LID)



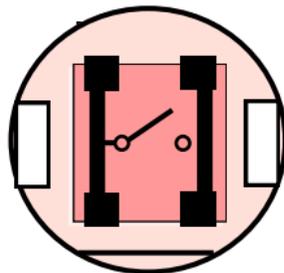
## Botón pulsador

Un botón pulsador permite el flujo de corriente cuando lo presiona y lo mantiene presionado. Al soltarlo vuelve a su posición de reposo.

(Referencia Velleman # D6)

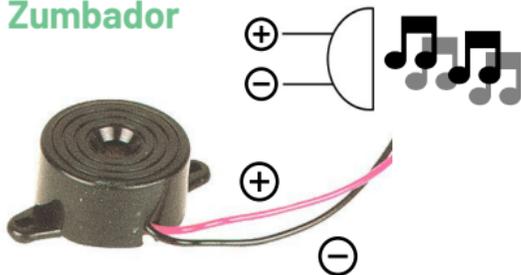


Conexión (interior)



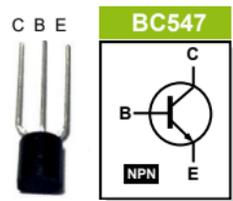
El pulsador que viene integrado tiene 4 patillas de las que solo se utilizan 2. 2 patillas están conectadas una con otra.

## Zumbador



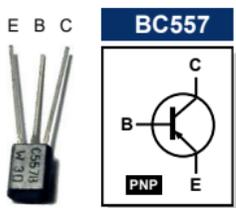
Un zumbador produce un sonido a modo de aviso, a modo de confirmación, cuando se presiona un botón, etc. No es posible variar el tono del sonido emitido porque la frecuencia del oscilador es fija. (Referencia Velleman # SV3)

## Transistores



Un transistor es un dispositivo electrónico que se utiliza con fines de amplificación. Se utiliza una pequeña corriente para controlar una corriente mayor. Hay dos tipos de transistores, los NPN y los PNP. Ambos difieren en términos de polaridad y polarización. Este kit incluye un transistor PNP (BC557) y un transistor NPN (BC547). Un transistor consta de 3 terminales: Base, Emisor y Colector.

(Referencia Velleman # BC557B,



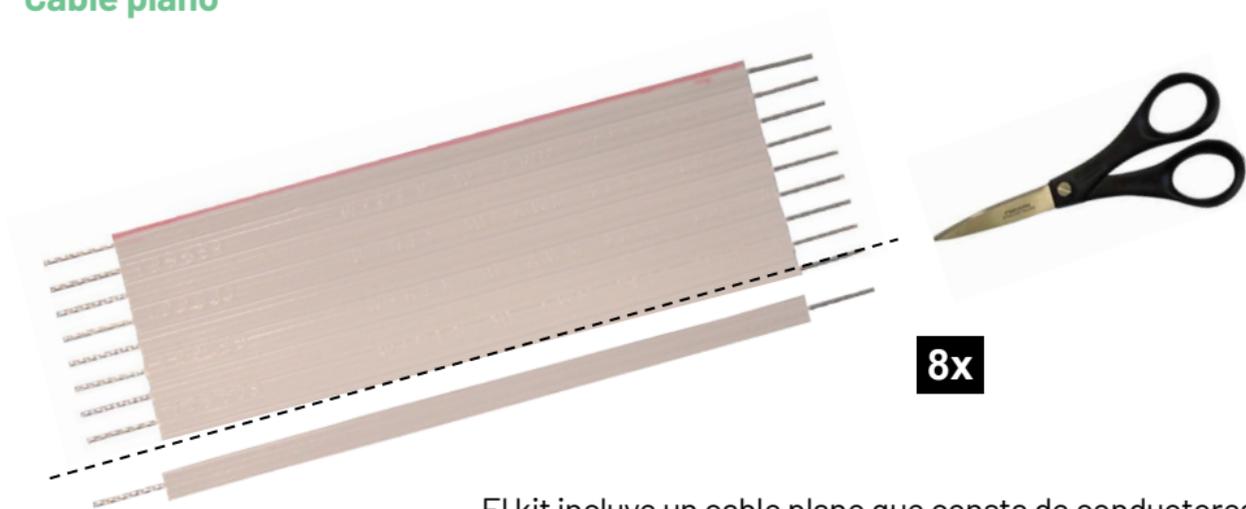
## Fototransistor



Un fototransistor es un transistor capaz de detectar los niveles de luz y cambiar la corriente según el nivel de luz que recibe. Es posible utilizarlo a light switch in electrical circuits.

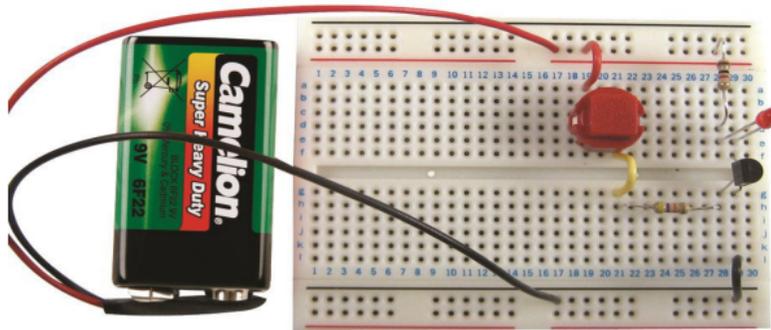
(Referencia Velleman # SGPT5053C)

## Cable plano



El kit incluye un cable plano que consta de conductores multifilares. Antes del uso, separa los conductores con unas pinzas de corte o unas tijeras. Utilice los conductores para conectar los componentes (véase la fig.).(Referencia Velleman # FC8)

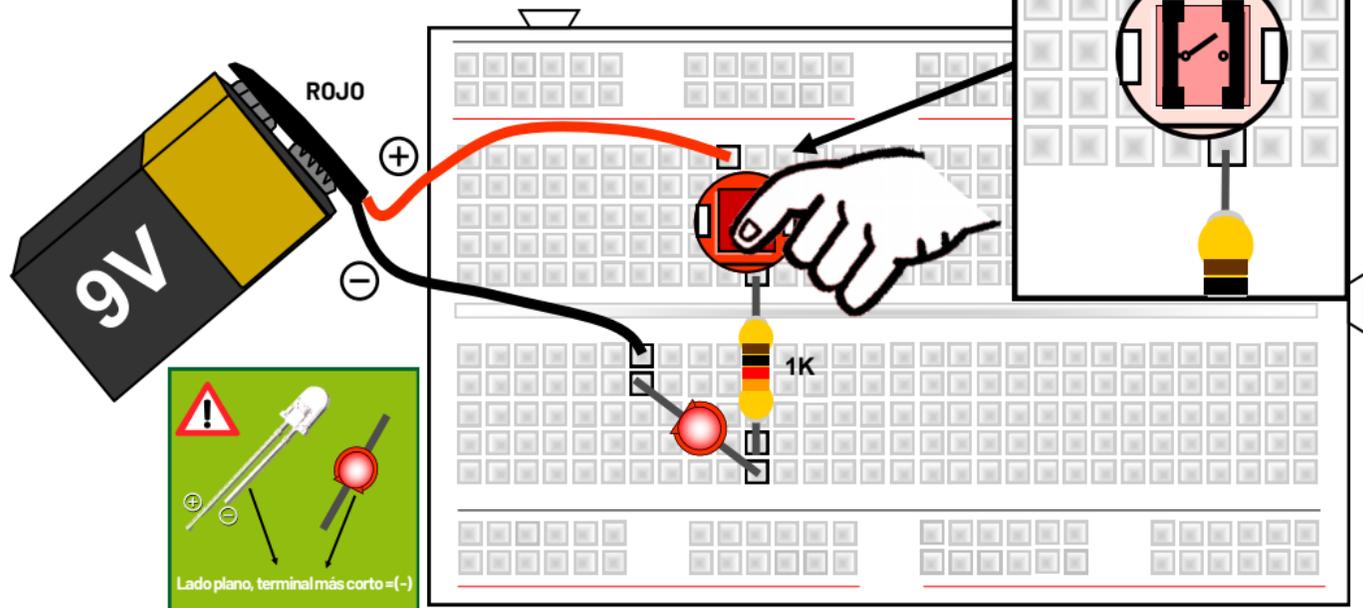
# PROJECTS





## PROYECTO 1: LED CON BOTÓN PULSADOR

Hay que tener presionado el botón pulsador para mantener el LED encendido



**Componentes:** pila de 9 V\*, resistencia 1000  $\Omega$  (marrón, negro, rojo), LED rojo, botón pulsador

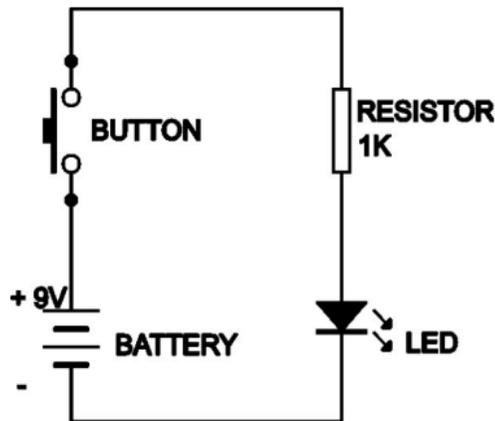
**Explicación:** Cuando pulsa el botón pulsador, se cierre el circuito cerrado y deja pasar la corriente. el LED se encienda. La corriente fluye del positivo (+) de la batería al negativo pasando a través del pulsador, la resistencia y el terminal positivo (+) y negativo (-) del LED.

Using a 1000ohm resistor the current will be about 0.007A (7mA).

**Calcular el valor de la resistencia:**

$$\text{resistencia} = \frac{\text{tensión de la batería} - \text{tensión del LED}}{\text{Corriente LED}}$$

$$\text{resistencia} = \frac{9\text{V} - 1,8\text{V}}{0,007} = 1000\ \Omega$$



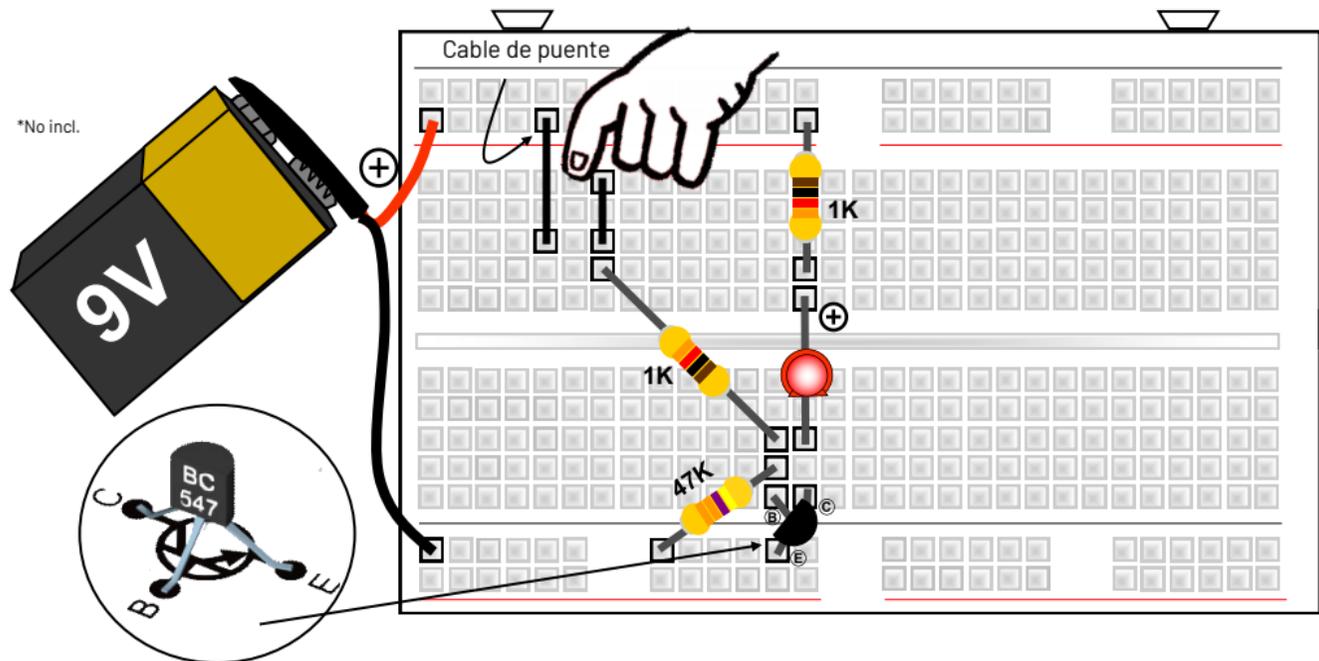
**Experimentar:** ¿Qué pasa si conecte un LED ((+) y (-) al revés? ¿Qué pasa si utiliza una resistencia de 100K  $\Omega$  en lugar de una resistencia de 1000  $\Omega$  (marrón, negro, amarillo, dorado)?



## PROYECTO 2: USAR EL TRANSISTOR COMO UN AMPLIFICADOR DE CORRIENTE

Deje que un LED se encienda utilizando un transistor. El dedo sirve de interruptor.

\*No incl.



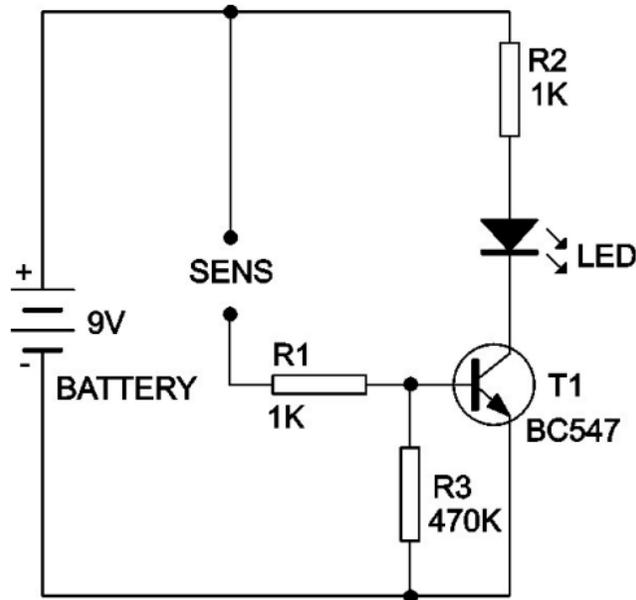
**Componentes:** Pila de 9 V\*, resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), resistencia 470K (amarillo, violeta, amarillo, dorado), LED rojo, transistor BC547, cable de puente.

**Explicación:** En este circuito, el transistor amplificará la pequeña corriente que pasa a través del dedo.

El transistor T1 amplifica la corriente que pasa a través del dedo y la resistencia R1. La corriente amplificada pasa a través del LED y R2. El LED se enciende.

R3 impide un funcionamiento no deseado del transistor.

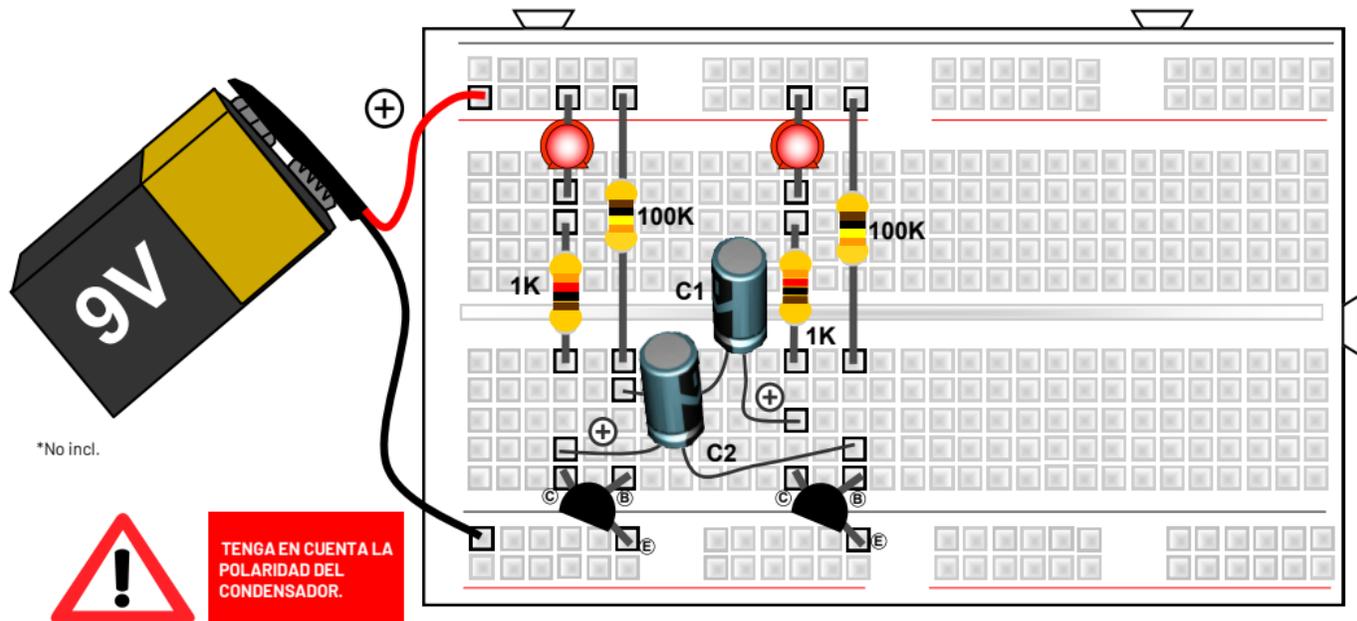
**CONSEJO:** Para una mayor intensidad luminosa, humedezca el dedo





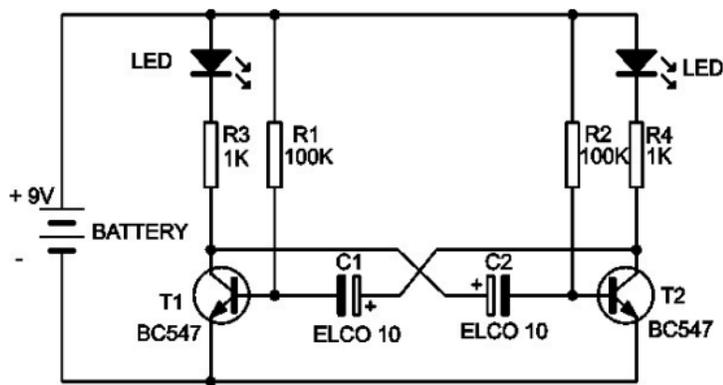
## PROYECTO 3: MULTIVIBRADOR ASTABLE (LEDs INTERMITENTES)

Deje que los LEDs se enciendan de forma alterna.



**Componentes:** Pila de 9 V\*, 2x resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), 2x resistencia 100K (marrón, negro, amarillo, dorado), 2x LED rojo, 2x transistor BC547, 2x condensador electrolítico 10  $\mu$ F

**Explicación:** Cuando un condensador se está cargando, el otro se está descargando. La velocidad depende de los valores de los condensadores (C1, C2) y las resistencias (R1, R2). Cuanto más alto el valor del condensador y la resistencia, más tiempo estará encendido el LED.



Es posible calcular el tiempo de encendido del LED:

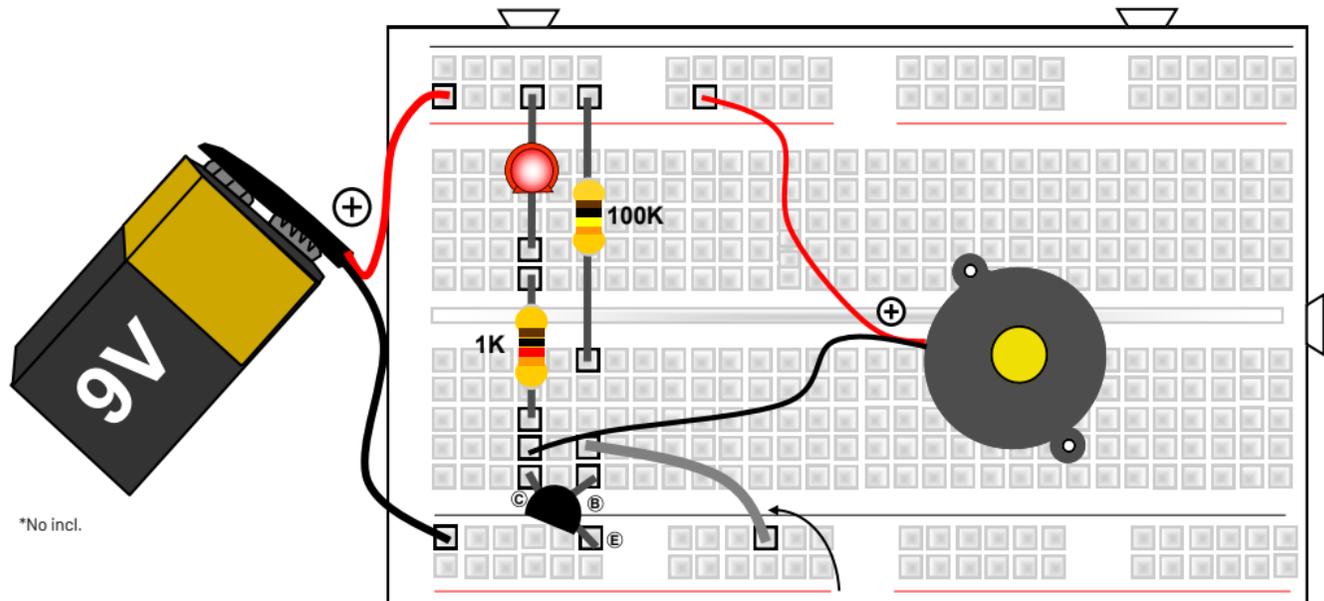
$$T = 0,693 \times R1(\Omega) \times C1(F)$$

$$T = 0,693 \times 100.000 \times 0,00001 = 0,693 \text{ seg.}$$



## PROYECTO 4: ALARMA ANTIRROBO CON LED Y ZUMBADOR

Deje que la alarma emita una señal acústica cuando se interrumpa el circuito.

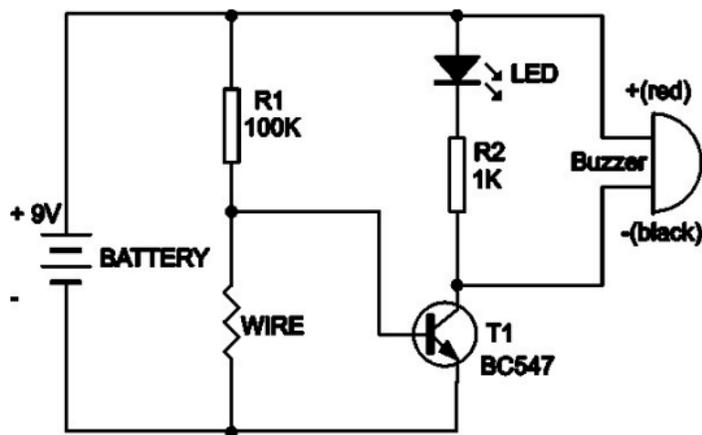


\*No incl.

cable de 0.5 m (incl.)

**Componentes:** Pila de 9 V\*, resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), resistencia 100K (marrón, negro, amarillo, dorado), LED rojo, transistor BC547, zumbador, cable de 0.5 m (incl.)

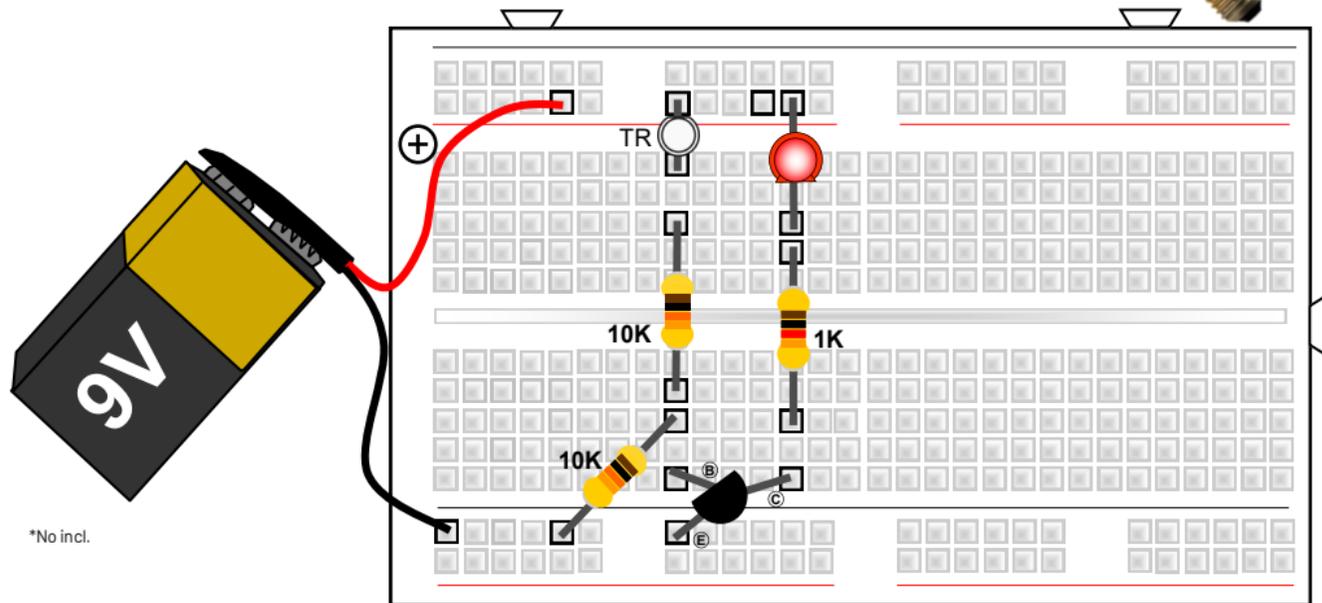
**Explicación:** La alarma emite una señal acústica cuando se interrumpa el circuito normalmente cerrado ( 'WIRE' en la fig.) Reemplace este circuito normalmente cerrado (WIRE) por un sensor para ventanas o puertas (normalmente cerrado). Por ejemplo: cuando se abre la ventana, el contacto dentro del sensor se interrumpe, el circuito de seguridad se abre y el zumbador emite una señal acústica. La señal acústica se desactivará cuando se cierra el circuito de seguridad.





## PROYECTO 5: DETECTOR DE LUZ

Deje que un LED se encienda cuando la luz ambiente es suficiente.

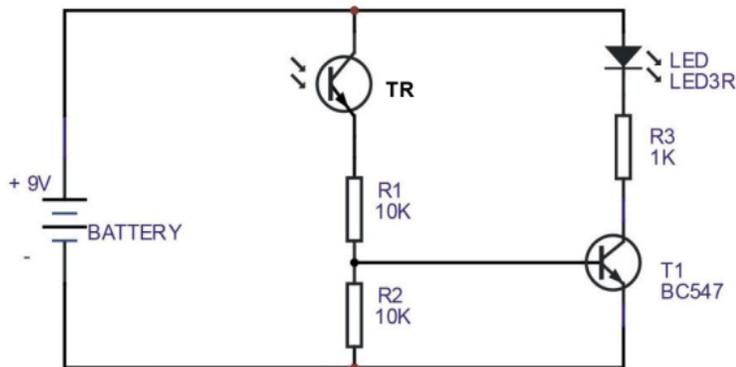


\*No incl.

**Componentes:** pila de 9 V\*, resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), 2x resistencia 10K (marrón, negro, naranja, dorado), LED rojo, transistor BC547, fototransistor (TR).

**Funcionamiento:** El LED se enciende cuando el fototransistor (TR) recibe suficiente luz. El fototransistor es sensible a la luz. Cuando la luz ambiente es insuficiente, presenta una alta resistencia. En presencia de luz suficiente, presenta una resistencia baja.

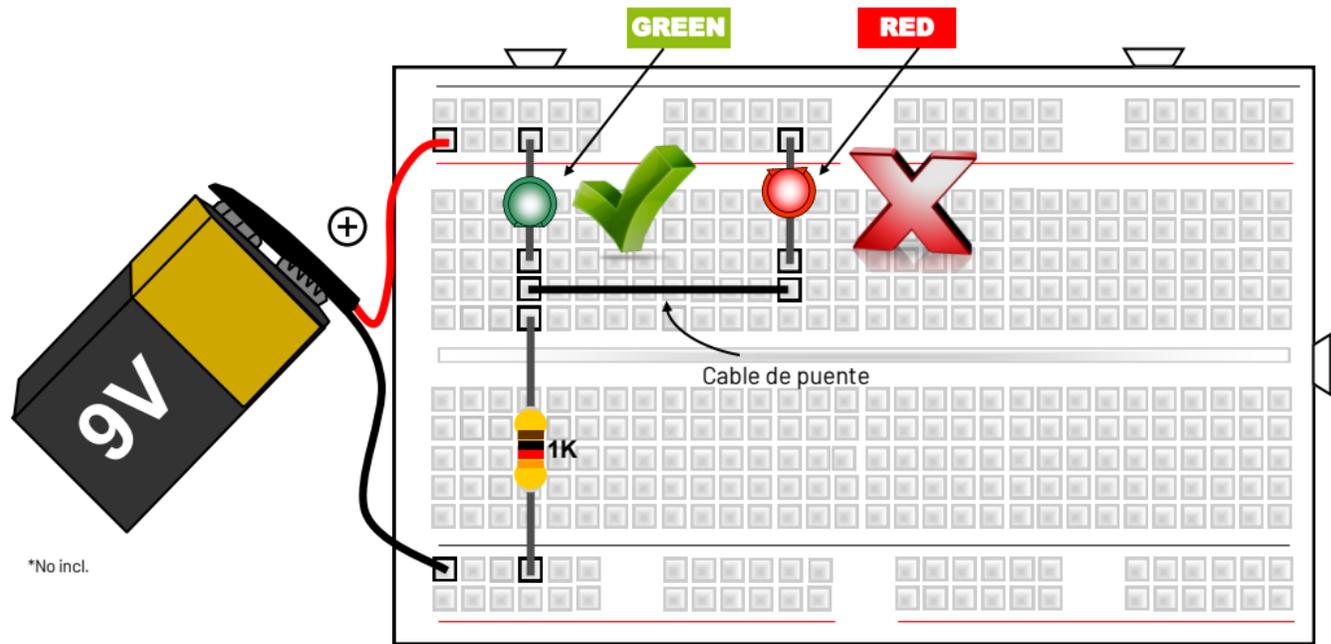
Un potencial positivo pasa por el fototransistor que es conducido a la base del transistor. Resistencia R2 crea un punto de conmutación que determina cuando el transistor empieza a conducir. Resistencia R1 limita la corriente que fluye por el fototransistor.





## PROYECTO 6: PROBADOR DE POLARIDAD

Comprobar la polaridad de una batería



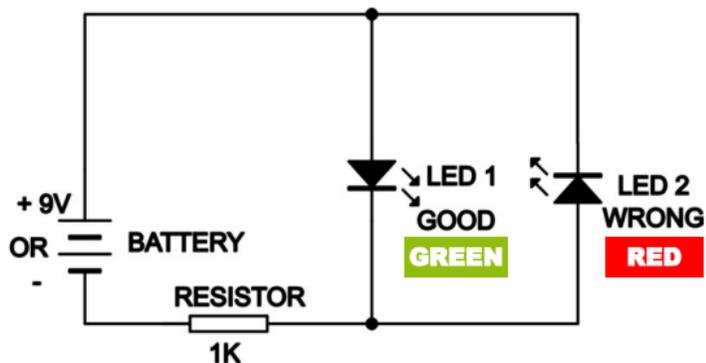
\*No incl.

**Componentes:** Pila de 9 V\*, resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), LED rojo, LED verde, cable de puente

**Funcionamiento:** El LED verde (conexión correcta) se ilumina cuando la pila de 9 V está conectada de forma correcta

. La corriente fluye del positivo "+" de la batería al negativo "-" pasando a través del LED verde y la resistencia. El LED rojo (conexión incorrecta) no se iluminará para indicar una polaridad inversa.

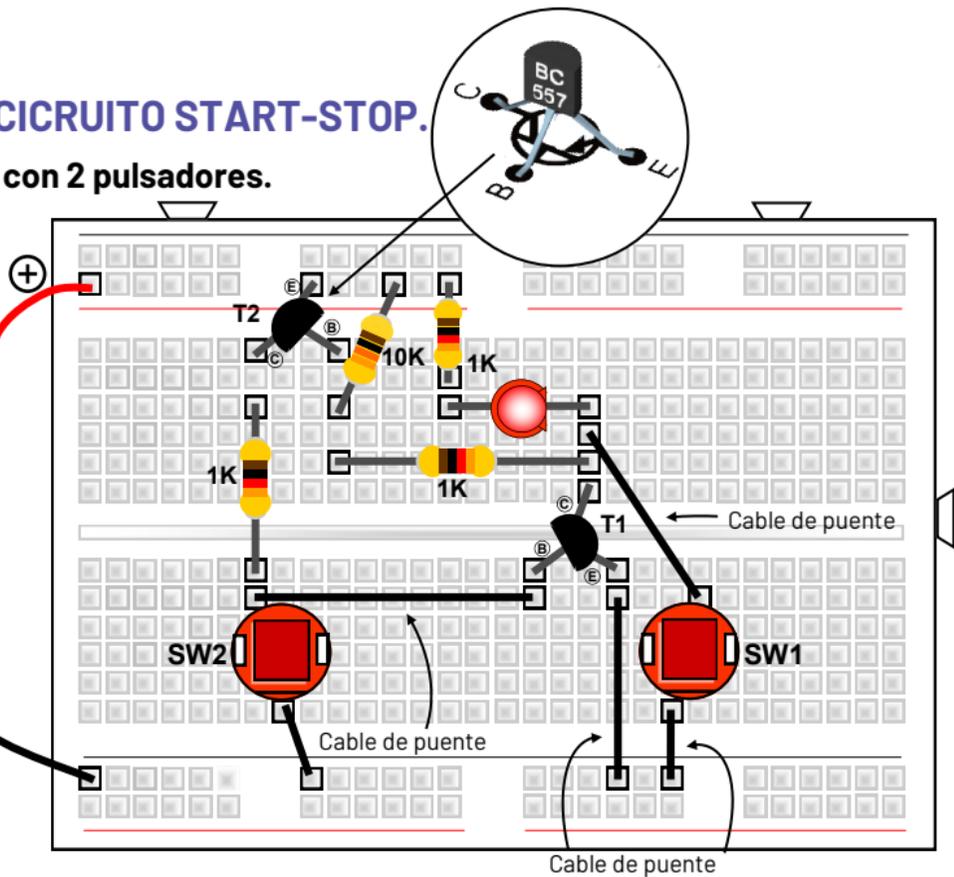
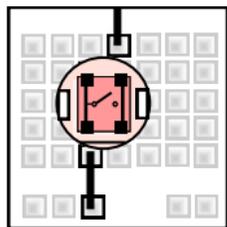
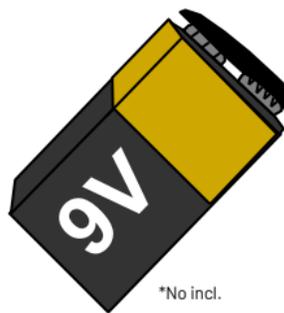
el LED rojo se ilumina al conectar el cable rojo y el cable negro de la batería de forma incorrecta. Esto es muy práctico para determinar si ha conectado la batería de manera correcta o no.





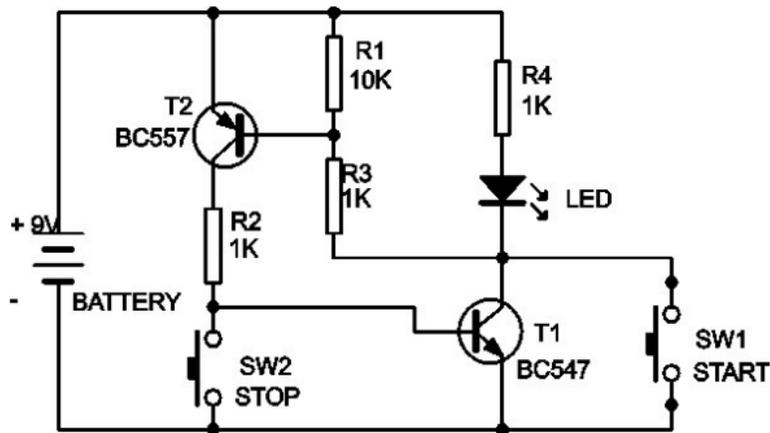
## PROYECTO 7: CIRCUITO START-STOP.

Controlar un LED con 2 pulsadores.



**Componentes:** Pila de 9 V\*, 3x resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), resistencia 10K (marrón, negro, naranja, dorado), LED rojo, 2 x botón pulsador-, 1x transistor BC54, 1x transistor BC557, 5 x cable de puente

**Funcionamiento:** Pulse el botón "START" para encender el LED. Al soltar el botón, permanece encendido. Para apagar el LED, pulse el botón "STOP". T1 and T2 are in state of rest (OFF, no current). By pressing the "START" button a fluye al LED pasando por R4. Al mismo tiempo, la base de T2 establece el estado bajo (LOW) (antes, estaba en el estado alto (HIGH) a través de R1). Porque el valor de R3 es mucho más bajo que el de R1, la tensión en la base de T2 se disminuye tanto que se pone en conducción. T1 también empieza a conducir a través del colector de T2 y R2. A partir de ahora, ambos transistores conducen, incluso cuando suelta el botón "START". Pulse el botón "STOP" para parar la corriente y el flujo de corriente hacia la base de T1. El circuito está interrumpido y T2 ya no conduce. Por ello, el LED se apaga.

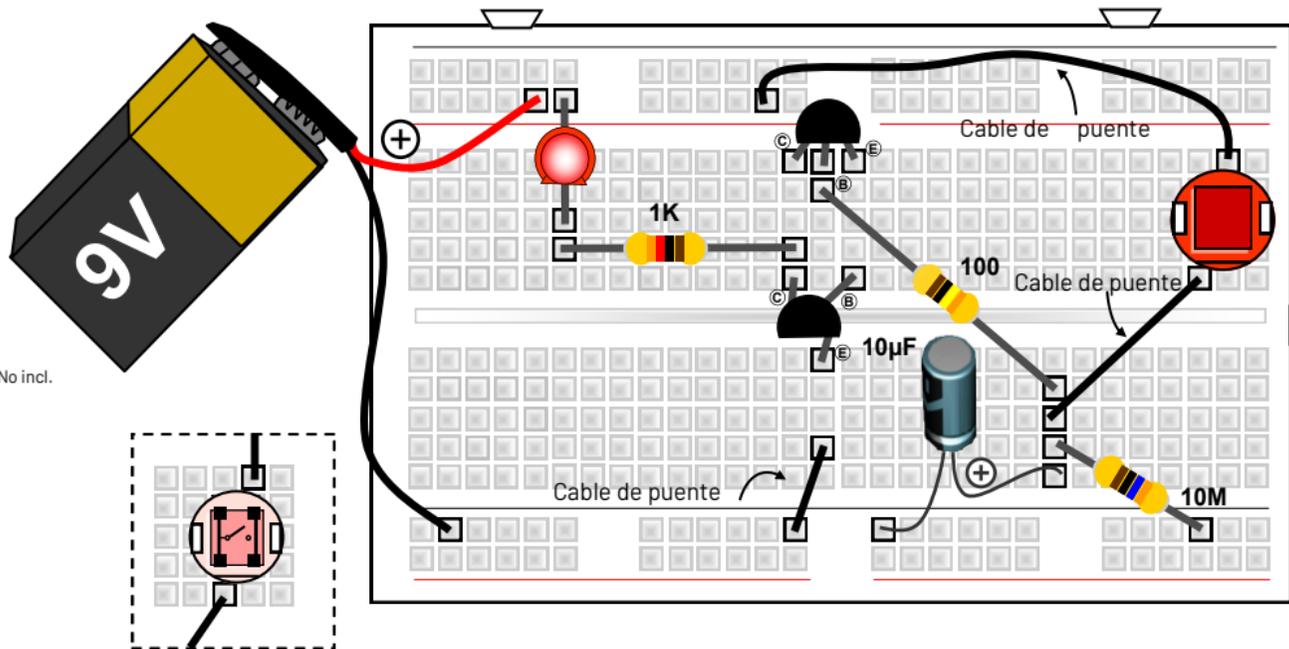




## PROYECTO 8: CIRCUITO TEMPORIZADOR.

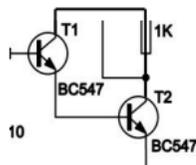
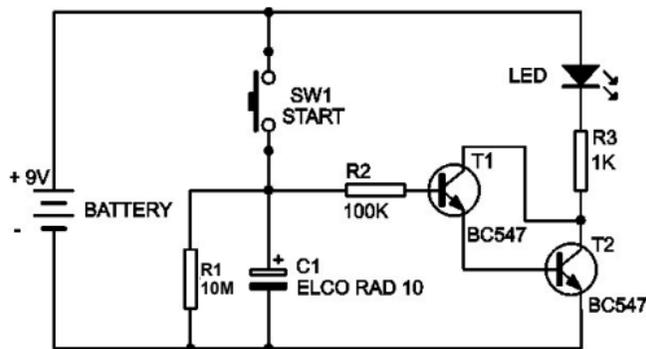
Deje que un LED se apague después de un tiempo determinado

\*No incl.



**Componentes:** La pila de 9 V\*, resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), resistencia 100K (marrón, negro, naranja, dorado), resistencia 1M (marrón, negro, verde, dorado), LED rojo, botón pulsador, 2x transistor BC547, condensador electrolítico de 10  $\mu$ F, 3x cable de puente

**Explicación:** Al pulsar el botón pulsador el LED se enciende y se apaga al cabo de un tiempo determinado. Cuando pulsa el botón pulsador, el condensador se carga rápidamente. Al soltar el botón pulsador, el condensador libera la energía acumulada a través de los dos transistores. Ambos empiezan a conducir y el LED se enciende. La corriente necesaria para hacer que T2 conduzca es limitada porque T1. La resistencia R1 determina el tiempo que se necesita para descargar el condensador. Cuanto más bajo el valor de R1, más rápido se descargará el condensador y se apagará el LED. Al retirar R1, el condensador se descarga solo a través de la corriente de base de T1. Ahora, el LED tarda  $\pm$  1 minuto en apagarse.



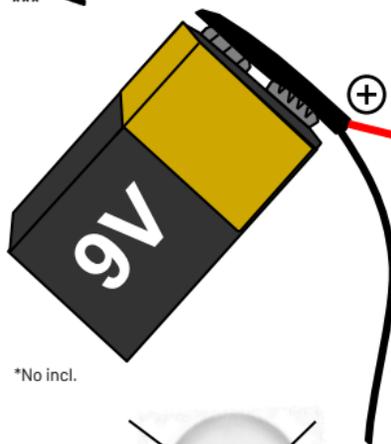
En electrónica, el circuito Darlington consta de dos transistores bipolares conectados de tal manera que la corriente amplificada por el primer transistor ingrese a la base del segundo transistor y sea nuevamente amplificada. Esta configuración proporciona una gran ganancia de corriente.

Es posible calcular la ganancia total de los dos transistores:  
 $B = B(T1) \times B(T2)$

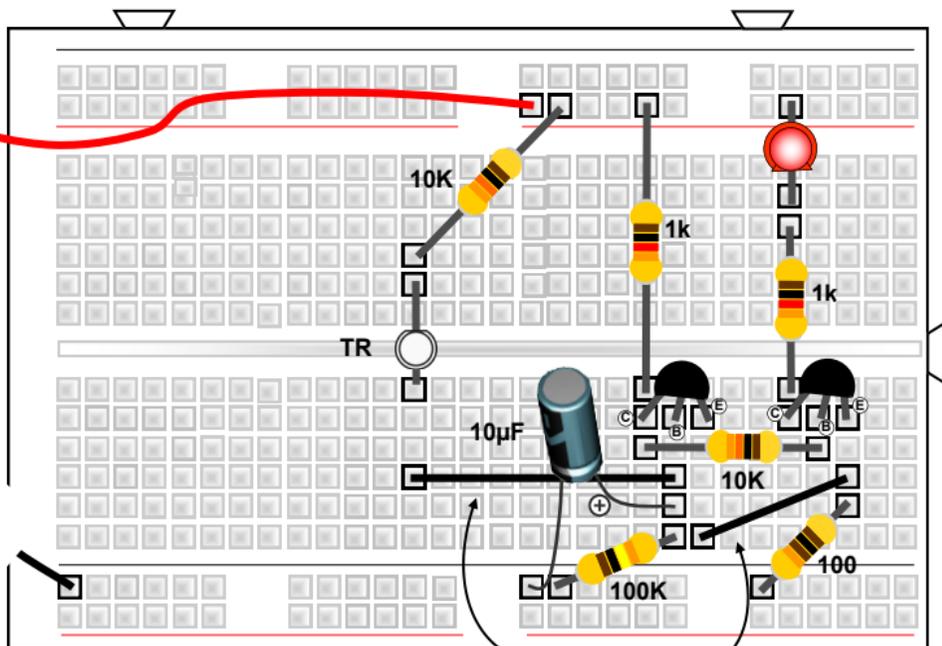


## PROYECTO 9: INTERRUPTOR CREPUSCULAR

Deje que un LED se encienda al anochecer.



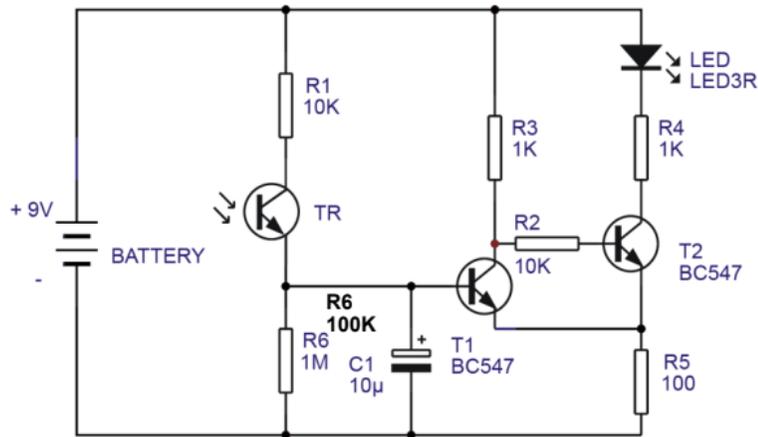
\*No incl.



Cable de puente

**Componentes:** Pila de 9 V\*, resistencia 100 ohm (marrón, negro, marrón, dorado), 2x resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), 2x resistencia 10K (marrón, negro, naranja, dorado), resistencia 100K (marrón, negro, amarillo, dorado), 2x transistor BC547, condensador electrolítico 10 $\mu$ F, fototransistor (TR), LED rojo, 2x cable de puente

**Funcionamiento:** Este circuito hace que un LED se encienda cuando se hace de noche. Los transistores T1 y T2 forman un circuito disparador Schmitt (Schmitt-trigger). La salida de un disparador Schmitt cambia su estado de salida cuando su entrada sobrepasa un determinado nivel. Sirve para encender o apagar el LED completamente. Mientras no haya luz en el fototransistor, no hay corriente de base para T1 y no conducirá. En este caso, T2 recibirá una corriente de base a través de R2 y R3 y conducirá. EL LED permanece encendido. Cuando la luz incide sobre el fototransistor, la tensión en la base de T1 aumenta. T1 empezará a conducir cuando la tensión sea superior a la tensión sobre R5 +  $U_{be}$  de T1. Si es el caso, la tensión de base de T2 disminuye y T2 deja de conducir. El LED se apaga. Debido al cambio en el flujo a través de R5 cuando el LED se apaga, también cambia el nivel de umbral (threshold) para el cual T2 volverá a conducir cuando se hace de noche.



# WHA D D A



\*\*

## PROYECTO 10: ALARMA DE AGUA

Deje que una alarma se active cuando el líquido alcanza un nivel determinado.



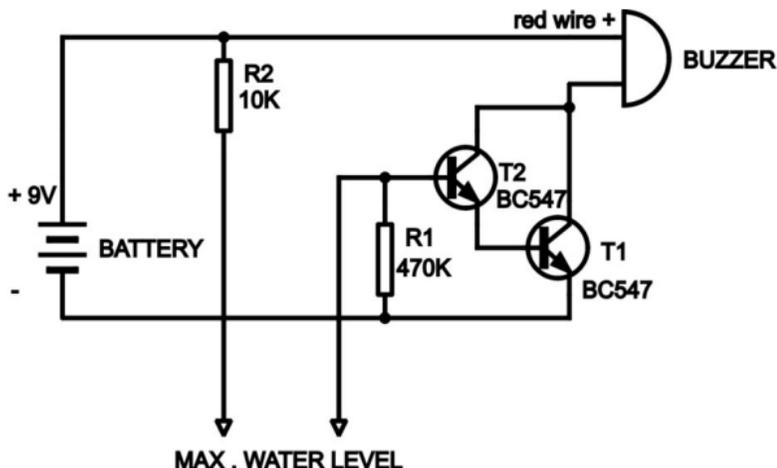
\*No incl.



No utilice un líquido inflamable.

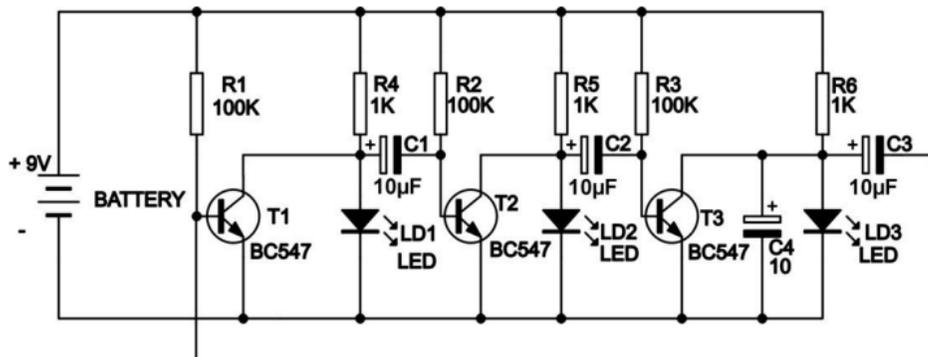
**Componentes:** Pila de 9 V, resistencia 10K (marrón, negro, naranja, dorado), resistencia 470K (amarillo, violeta, amarillo, dorado), zumbador, 2x transistor BC547, 2 cables

**Explicación:** Introduzca los 2 cables del sensor en un depósito a una cierta distancia (p.ej. use un vaso para beber). Llene el depósito con un líquido conductor (p.ej. agua) hasta que el nivel alcance la altura tal que toque los dos cables. Una pequeña corriente fluye a través de R2 hacia la base de T2. La base está protegida contra interferencias con una resistencia R1. T1 y T2 están configurados como un interruptor Darlington, por lo que sólo se necesita una corriente muy pequeña para que T1 conduzca y active el zumbador.





**Componentes:** Pila de 9 V\*, 3x resistencia 1K (marrón, negro, rojo, dorado), 3x100K resistor (marrón, negro, amarillo, dorado), 3 x LED rojo, 3x transistor BC547, 3x condensador electrolítico 10  $\mu$ F, 2x cable de puente



Este circuito hace que cada LED se encienda brevemente y de forma sucesiva. Este circuito consta de 3 canales idénticos. En teoría, es posible ampliarlo. Cada LED necesita su propio circuito conectado en serie con el anterior. El condensador del siguiente canal se carga cuando el transistor del canal anterior no está conduciendo. Mientras un determinado transistor no esté conduciendo, el LED correspondiente permanecerá encendido. El condensador C4 se añade al circuito para crear una determinada condición de arranque al conectar la alimentación y garantizar un buen funcionamiento.

Experimentar: ¿Qué pasa cuando cambia el valor de R1, R2 y R3 a 10K?



[Whadda.com](http://Whadda.com)



Modifications and typographical errors reserved. © Velleman Group nv, Legen Heirweg 33 - 9890 Gavere (België)  
WSEDU01 - 02082021