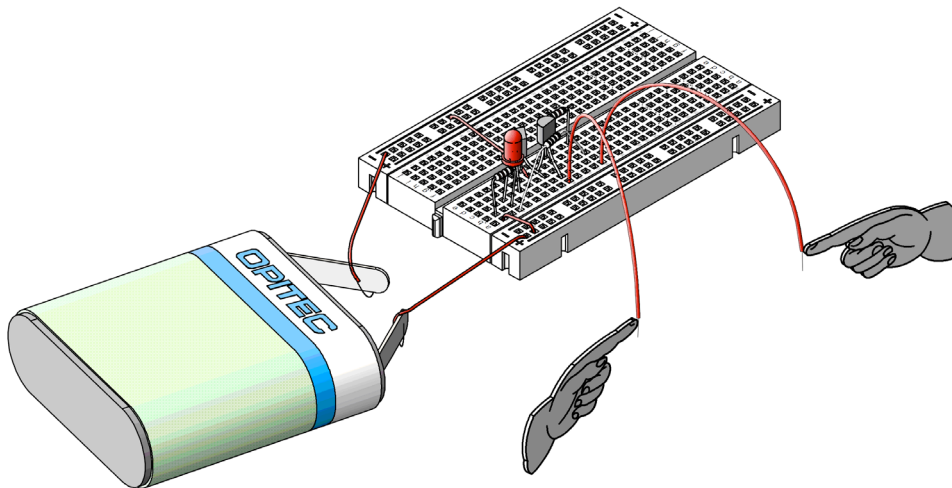
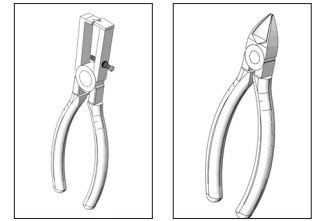


118.406

# Programa de aprendizaje de electrónica Sensores con placa de pruebas



Herramientas necesarias:



Alicates pelacables

Alicates de corte lateral

**Nota:**

Las maquetas de OPITEC, una vez terminadas, no deberían ser consideradas como juguetes en el sentido comercial del término. De hecho, se trata de material pedagógico adecuado para un uso didáctico. Es imprescindible la supervisión de un adulto. Kit no adecuado para niños menores de 3 años, dado que existe riesgo de asfixia por piezas pequeñas.

Material suministrado	Cantidad	Medidas (mm)	Aplicación	Pieza Nº
Placa de pruebas	1	83 x 55	Pletina de contactos	1
Conectores hembra	2	6,3	Conexión a la pila	2
Resistencia de 120 Ohm	1		Resistencia en serie	3
Resistencia 1,8 kOhm	1		Resistencia	4
Resistencia 2,2 kOhm	1		Resistencia	5
Resistencia 6,8 kOhm	1		Resistencia	6
Termistor 4,7 kOhm	1		Termistor	7
Fotoreistencia	1		Fotoreistencia	8
Transistor BC 548C	2		Transistor	9
Condensador electrolítico 1000 µF	1		Condensador	10
Diodo LED rojo	1	∅ 5	LED	11
Trimmer de 10 kOhm acostado	1		Condensador de ajuste	11
Cable eléctrico rojo	1	500	Hilo para cableado	12
Cable eléctrico negro	1	500	Hilo para cableado	13

**Introducción:**

**¿Cómo funciona una placa de pruebas?**

La placa de pruebas, también llamada placa de prototipado o protoboard, es perfecta para experimentar con componentes electrónicos, ya que se pueden montar y desmontar sin tener que soldar.

Las conexiones se hacen insertando los cables en los orificios de las pletinas.

La placa de pruebas es una alternativa rápida y fácil frente a las pletinas tradicionales, que se tardan mucho más en montar.

En inglés se llaman Breadboard porque las primeras pletinas, que eran de madera con las conexiones fijadas con clavos, se parecían a las tablas para cortar pan.

El secreto de las placas de prueba es que algunos de los orificios están unidos por debajo con conexiones conductoras. En la imagen de la placa de la derecha las conexiones se representan con líneas. En los laterales, también llamados buses, las conexiones discurren en paralelo (+ y -), hacia abajo y en posición vertical. Las pistas centrales cuentan con 5 orificios cada una, conectados en horizontal, formando dos columnas.

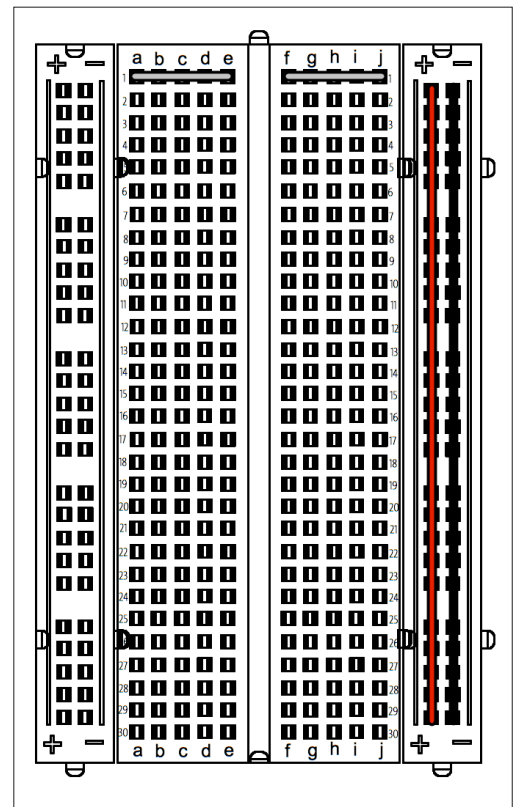
Las dos columnas de pistas (a-e + f-g) están separadas por una pista central, en la que se pueden conectar circuitos integrados DIP.

Los demás componentes electrónicos (resistencias, condensadores, transistores...) se pueden conectar a la pista que se quiera. Hay dos modos de unirlos: se puede introducir una patilla de cada uno de ellos en una misma hilera o bien utilizar puentes.

La mayoría de placas de pruebas disponen de una fuente de alimentación lateral. El polo positivo se suele indicar en color rojo y el negativo en color negro.

Montar conexiones con las placas de pruebas es muy fácil y divertido, pero tiene algunas desventajas:

- Los componentes SMD no se pueden montar solos, hay que utilizar un adaptador.
- Las placas de prueba no son aptas para corrientes y tensiones altas.
- Si se hacen muchas conexiones en una misma placa, es difícil ver las conexiones.
- Las placas de prueba sólo son aptas para conexiones de alta frecuencia.



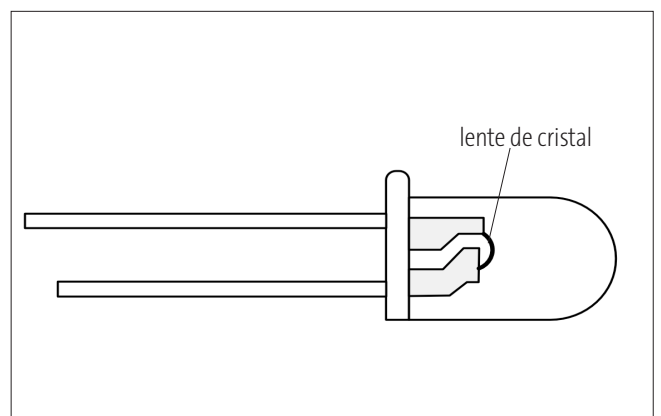
**¿Qué es un diodo emisor de luz o LED?**

Un diodo emisor de luz es una bombilla pequeña. Está compuesto por un elemento semiconductor que emite luz. La luz se genera cuando una pequeña lente de cristal refleja las ondas electromagnéticas y las hace visibles.

Para ver la lente, se puede sostener el LED frente a una fuente de luz (una lámpara o la ventana).

Los LEDs actuales son muy luminosos y se pueden utilizar en linternas, lámparas domésticas y faros de automóviles.

La mayoría de los aparatos modernos (ordenadores, relojes digitales, equipos de sonido y televisiones) utilizan LEDs para el control y señalización de funciones.



## Instrucciones 118.406

### Programa de aprendizaje de electrónica - Sensores con placa de pruebas

Todas las "bombillitas" de señalización que vemos son LEDs. Los hay en varios colores: blanco, rojo, amarillo, verde, azul y RGB o arcoiris. Suelen ser redondos, aunque también los podemos encontrar con forma cuadrada o triangular.

Presentan las siguientes ventajas frente a las bombillas:

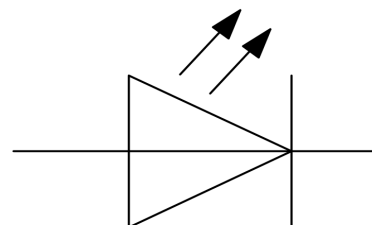
- consumen menos
- son resistentes a las sacudidas
- no se rompen
- duran mucho
- ocupan menos espacio

En inglés se los llama Light-emitting-diode, que se abrevia como LED.

Los técnicos en electrónica utilizan de forma habitual esta abreviatura. Al igual que los demás componentes electrónicos, los LEDs también se representan con un símbolo electrónico.

#### Símbolo electrónico de un LED

Las dos flechas simbolizan los rayos de luz.

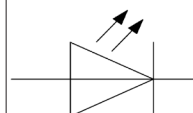


### ¡ATENCIÓN!

Si se quiere conectar un LED se deben tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Se debe respetar la polaridad del LED, de lo contrario, no se encenderá. Las conexiones de los LEDs se denominan Ánodo (A) y Cátodo (C). El LED es demasiado pequeño para poder llevar los nombres de las conexiones impresos, pero el ánodo y el cátodo se pueden distinguir por la forma de cada patita. (Ver imagen).

#### Símbolo electrónico de un LED



Ánodo (A) pata larga

Cátodo (C) pata corta

El ánodo se debe conectar al polo positivo (+) y el cátodo el negativo (-).

2. Los LEDs que se comercializan no se deben conectar nunca a una fuente de tensión de más de 1,6 V, ya que se "quemaría". Aunque en la actualidad existen LEDs aptos para distintas tensiones. Para saber qué tensión soporta un LED, debe consultarse la ficha técnica del producto. Puesto que la mayoría de aparatos y enchufes utilizan una tensión de más de 1,6 V, se debe utilizar un componente electrónico que reduzca la tensión. A este tipo de componente se le llama RESISTENCIA.

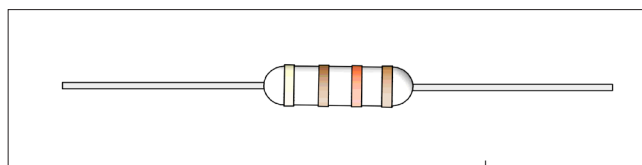
#### Resistencias necesarias para las tensiones más habituales:

Tensión	Resistencia
4,5 Voltios	130 Ohm
6 Voltios	180 Ohm
9 Voltios	390 Ohm
12 Voltios	510 Ohm
24 Voltios	1,2 kOhm

### ¿Qué es una resistencia?

¿Qué es una resistencia?

Las resistencias suelen constar de una capa de carbón (que es un material poco conductor) que recubre un pequeño tubo de cerámica que tiene una terminal de conexión metálica a cada lado.



Los anillos de color de la resistencia designan su valor.

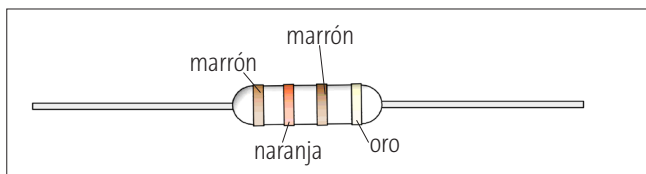
El valor de una resistencia se mide en ohmios ( $\Omega$ ) e indica si ésta deja pasar mucha o poca corriente.

Una resistencia con un valor en ohmios alto, por ejemplo 1,8 k  $\Omega$  (1.800  $\Omega$ ) deja pasar mucha menos corriente que una resistencia con un valor bajo, por ejemplo 130  $\Omega$ .

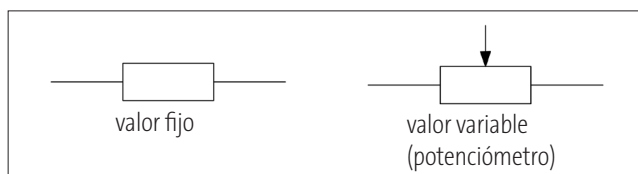
En la siguiente tabla se indica qué valor en ohmios tiene una resistencia según los colores de los anillos.

Color del anillo	1º Anillo	2º Anillo	3º Anillo /multiplicador	4º Anillo /tolerancia
negro	0	0	1	1%
marrón	1	1	10	2%
rojo	2	2	100	-
naranja	3	3	1000	-
amarillo	4	4	10000	-
verde	5	5	100000	-
azul	6	6	1000000	-
violeta	7	7		-
gris	8	8		-
blanco	9	9		-
oro			0,1	5%
plata			0,01	10%
				sin banda 20%

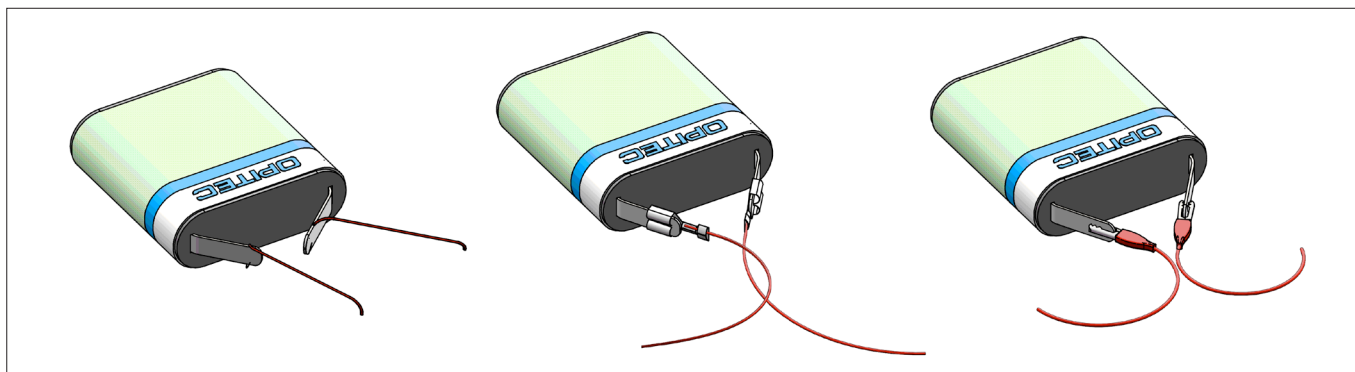
**Ejemplo:** 13 ohm con 5% de tolerancia



**Símbolo eléctrico**



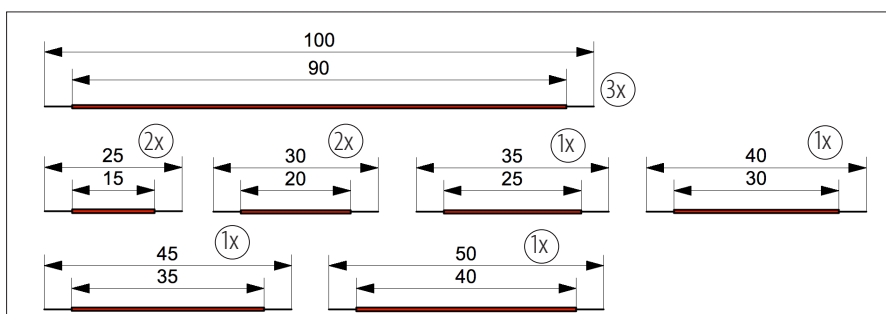
**Cómo conectar una pila a una placa de pruebas:**



La pila se puede conectar a la placa de pruebas de distintos modos. Para empezar, cortar dos trozos de hilo de 110 mm y pelar las puntas. Unirlos al polo positivo (+) de la pila enrollándolo alrededor de los bornes. También se les pueden montar conectores hembra y e introducir los bornes en su interior (2). Una tercera posibilidad es conectar los cables con pinzas cocodrilo. Los extremos libres de los cables se conectan a la hilera correspondiente, según su polo sea + o -.

**Cómo cortar el cable para las conexiones y puentes:**

Para montar las distintas conexiones se necesitan hilos y puentes. Cortar los trozos y pelar los dos extremos de cada uno como se indica en la imagen.



## Instrucciones 118.406

### Programa de aprendizaje de electrónica - Sensores con placa de pruebas

#### ¿Qué son los sensores?

Los sensores permiten captar y valorar medidas físicas ya que son sensibles a los líquidos, los gases, la luz, la temperatura y a otras magnitudes/materias perceptibles sensorialmente.

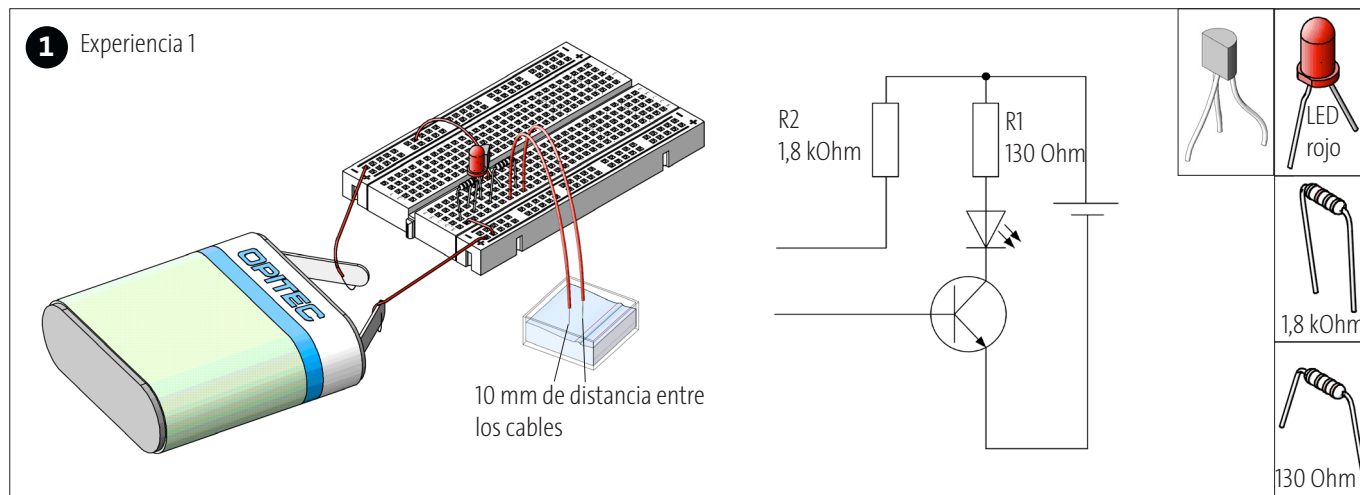
Con este programa de aprendizaje se trabajan los fenómenos más importantes relacionados con los sensores de una forma teórica y práctica. Los ejercicios incluyen circuitos sacados de la vida real.

#### Una observación sobre los ejercicios de este programa:

en todos los ejercicios se puede sustituir el LED por un relé (art. Nº 214016) para que se puedan conectar otros usuarios. Es necesario conectar un diodo universal en paralelo al relé y en la dirección inversa. Este "diodo protector" evitará que el transistor se estropee cuando se desconecte.

#### Experiencias con sensores:

##### ¡Agua va!



Introducir un trozo de cable (15 mm) en un bus positivo y otro en el contacto 2a. Colocar la resistencia R1 entre los contactos 2b y 4b. Insertar el ánodo del LED en el contacto 4c y el cátodo en la 6c. Insertar la resistencia R2 entre los orificios 6b y 10b. El transistor T1 se monta como sigue: el colector en el orificio 6d, el emisor en el 8e y la base en el 9c. Unir el contacto 9d y el bus negativo con un trozo de cable de 35 mm. Cortar dos trozos de hilo (de mínimo 100 mm) y pelar las puntas. Introducir una de ellas en el contacto 9a y la otra en el 10 a.

#### Cómo funciona:

Cuando se conecta una pila (de hasta 6V) tenemos un potencial positivo de 0,8 V en el cable sensor. La resistencia básica disminuye la tensión y permite la circulación de una corriente limitada (aprox. 2 mA). Si el cable 1 entra en contacto con el cable 2, el transistor entrega una señal de salida y el cable se ilumina. Para que la conexión funcione como sensor de humedad, los cables 1 y 2 se deben introducir en un líquido conductor a una distancia máxima de 10 mm.

Entonces, la corriente de base circulará por el líquido y se verá debilitada por su propia resistencia, por lo que la luz brillará con menos intensidad. Si no montáramos la resistencia de la base, la luz brillaría con más intensidad, pero si tocáramos los cables sensores por error, el transistor quedaría inutilizado. En este caso, la resistencia de la base funciona como resistencia de protección. La sensibilidad de una configuración Darlington (botón sensor) aumenta de forma considerable si se utilizan líquidos conductores.

#### Aplicaciones técnicas del dispositivo:

Este tipo de circuito se utiliza como sensor para la vigilancia de líquidos: si el nivel de un cuerpo de líquido sube o baja, o si hay presencia de líquidos (por ejemplo, para el encendido automático de una bomba de agua en caso de inundación o para detener el suministro de agua, en el caso de que el tubo de entrada de lavadora explotara). También se puede utilizar para detectar si una bañera ya está llena o para asegurarse de que la maceta de una planta tiene suficiente humedad.

Seguro que te has preguntado si realmente es necesario un transistor en esta configuración. ¿No se podría conectar el LED directamente con los cables sensores? La resistencia del líquido es tan elevada, que la lámpara no se iluminaría. El transistor sirve como amplificador de la corriente. La corriente de la base es muy débil pero activa una corriente más fuerte del colector, que funciona como amplificador y enciende el LED.

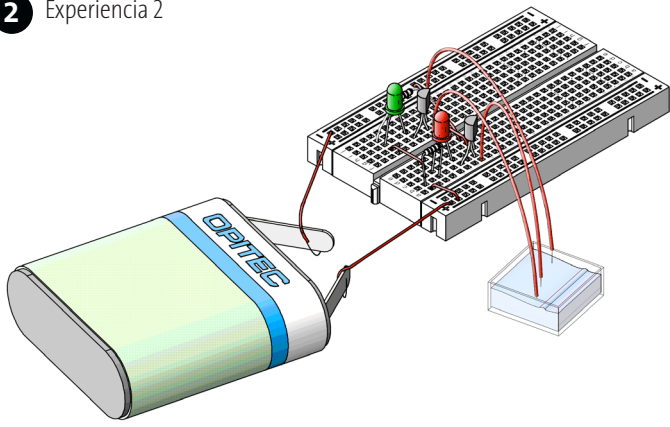
**Sensor de humedad ampliado:**

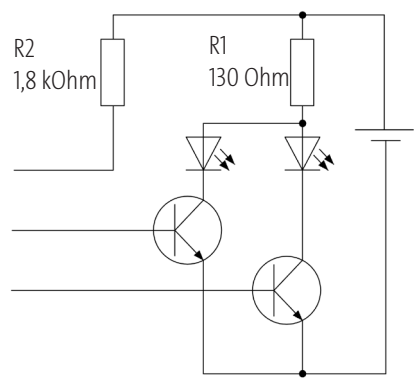
**(Nota: para este circuito hace falta un LED adicional, que NO está incluido en el kit. Puedes pedir un LED prestado a un compañero.)**






**Consejos para montar el circuito:**

Esta experiencia es igual que la anterior, sólo que duplicada, y presenta la ventaja de poder avisar sobre dos estados distintos. Un LED avisa si el líquido alcanza un nivel determinado, y el otro de si sube o baja de nivel. También podría servir para avisar, por ejemplo, de si un recipiente está lleno o vacío.

**2** Experiencia 2



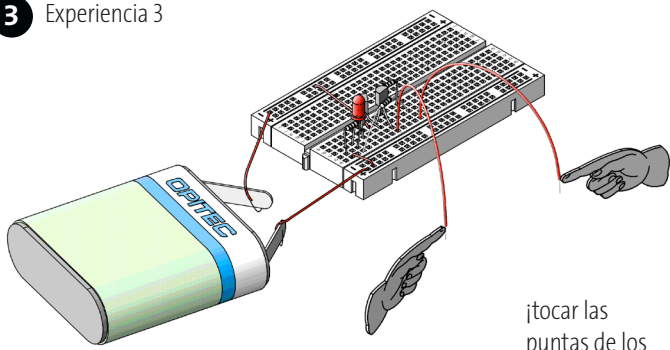


 2x	 LED rojo
 LED verde/rojo	 1,8 kOhm
	 130 Ohm

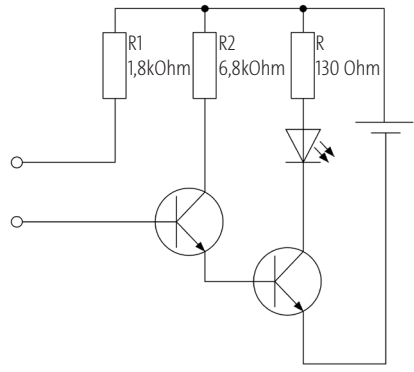
Insertar un trozo de cable (15 mm) en el bus positivo y el otro en el contacto 2a. Montar la resistencia R1 entre las conexiones 2b y 4b. Insertar el ánodo del LED en el orificio 4c y el cátodo en el 7c. Montar el transistor 1 como sigue: la base en 9b, el colector en 7b y el emisor en 10c. Transistor 2: la base en 9g, el colector en 7g y el emisor en 10h. Introducir el ánodo del segundo LED en el orificio 4h y el cátodo en el 7h. Montar la resistencia R2 entre los orificios 4i y 12i. Montar un cable (25 mm) entre 10g y 10d. Montar un cable (35 mm) entre el contacto 10e y el bus negativo. Cortar 3 trozos de hilo negro de mínimo 100 mm y pelar las dos puntas. Introducir un hilo en la conexión 12j, otro en la 9f y otro en la 9a.

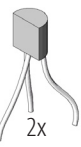
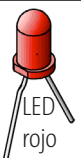



**El sensor de contacto:**

**3** Experiencia 3



¡tocar las puntas de los cables!



 2x	 LED rojo
 6,8 kOhm	 1,8 kOhm
	 130 Ohm

Introducir un trozo de cable (15 mm) en un bus positivo y otro en el contacto 2a. Colocar la resistencia R entre 2b y 4b. Insertar el ánodo del LED en la conexión 4c y el cátodo en la 6c. El transistor 1 se monta como sigue: la base en 9c, el colector en 6d y el emisor en 8e. El transistor 2: la base en 10 b, el colector en 9d y el emisor en 11d. Montar la resistencia R2 entre el contacto 4a y el 14c. La resistencia R1 se monta entre el contacto 11e y el 14e. Unir 8d y el bus negativo con un cable de 35 mm. Cortar dos trozos de hilo (de mínimo 100 mm) y pelar las puntas. Introducir una de ellas en el contacto 14a y la otra en 10a.

**Cómo funciona:**

En este circuito, el LED se enciende si tocamos con un dedo la punta de los cables sensores. La resistencia de la piel de un dedo seco es tan elevada, que sólo permite la circulación de una corriente muy débil. Esta corriente no sería lo bastante fuerte para activar el interruptor del sensor de humedad de la experiencia anterior y, por lo tanto, debemos utilizar una configuración distinta para amplificarla de forma considerable. Por lo tanto, hemos montado dos transistores. El tipo de transistores que hemos utilizado y cómo los hemos conectado, recibe el nombre de dispositivo Darlington.

## Instrucciones 118.406

### Programa de aprendizaje de electrónica - Sensores con placa de pruebas

En una configuración DARLINGTON la corriente del emisor que procede del primer transistor circula por el segundo desde su base. Cada transistor que montamos amplifica la corriente y tiene, por ejemplo, un factor de amplificación de la corriente de  $\beta=80$ . Con la configuración Darlington, el factor de amplificación de los dos transistores no se suma, sino que se multiplica y se obtiene un factor sustancialmente más alto que con una conexión simple:

$$\beta \text{ Darlington} = \beta_1 \times \beta_2 \quad (80 \times 80 = 6400)$$

#### Veámoslo en el circuito:

Si, con una pila de hasta 6 V colocamos el dedo sobre el sensor, la corriente de la base circulará a través de R1 y del dedo hasta T1. Este hará de conmutador y emitirá su corriente del colector en forma de corriente de la base hasta el punto T2. La resistencia R2 servirá para limitar la corriente de base de T2.

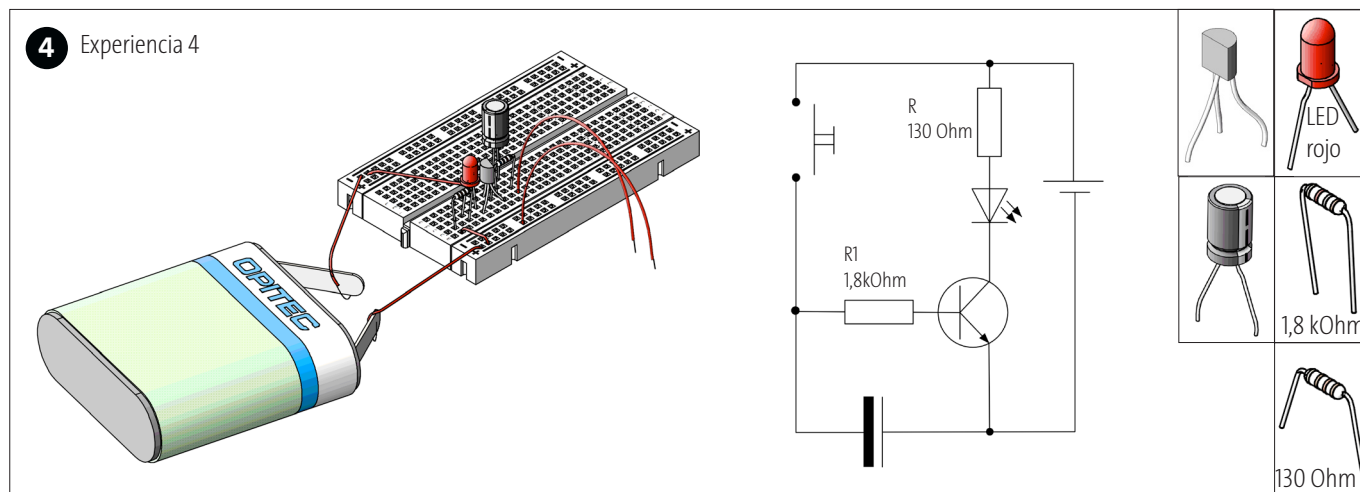
El transistor T2 se activará y el LED se iluminará. La corriente que deja pasar el dedo es muy débil y si se puede utilizar para señalización es sólo gracias a que el factor de amplificación de los dos transistores se multiplica.

#### Aplicaciones técnicas del dispositivo:

Este tipo de conexiones para sensores, en las que basta con colocar un dedo para que se active el conmutador, es muy habitual en los aparatos de electrónica de consumo.

En los televisores basta con colocar el dedo encima de un sensor para cambiar de canal, incluso los mandos a distancia están concebidos de este modo. También funcionan así los aparatos diseñados para personas con discapacidad y en todos aquellos casos en los que se quiera controlar dispositivos electrónicos de una forma cómoda y sin tener que emplear la fuerza.

#### El sensor de tiempo



Introducir una punta de un cable de 15 mm en el bus positivo y la otra en el contacto 2a. Montar la resistencia R entre los puntos 2b y 4b. Introducir el ánodo del LED en el contacto 4c y el cátodo en la 6c. Montar el transistor 1 como sigue: la base en 9b, el colector en 6b y el emisor en 8d. Conectar el condensador entre 8c (-) y 11e (+). La Resistencia R1 se coloca entre los contactos 9c y 11d. Con un cable de 15 mm unir el + con el contacto 8e. Conectar un cable (100 mm) en 11b y otro (100 mm) en el bus positivo. Estos dos cables servirán de pulsador.

#### Cómo funciona:

Si se aplica la tensión de la pila (hasta 6 V), la bombilla no se enciende. Si juntamos los cables que funcionan como un pulsador, una corriente de base circula por la resistencia hasta el transistor, este la entrega y la bombilla se enciende.

Al mismo tiempo, el condensador se descarga de golpe. Si separamos los cables pulsadores, la bombilla sigue encendida. ¿Sabes por qué?

El condensador cargado se descarga a través de la resistencia y del emisor del transistor. Al descargarse, la corriente disminuye y la bombilla brilla con menos intensidad hasta que el transistor no cede más corriente y se acaba apagando. La duración de la descarga depende del tamaño del condensador y del de la resistencia: un condensador más grande enciende la bombilla durante más tiempo, mientras que una resistencia más pequeña la enciende durante menos tiempo, ya que el condensador se puede descargar más rápido.

#### Aplicaciones técnicas del dispositivo:

Este tipo de conmutadores temporizados se utilizan en el campo de la electrónica cuando el ritmo tiene que regularse, por ejemplo, en temporizadores para conmutadores de indicador de dirección, para conectar y desconectar de forma automática en un intervalo de tiempo determinado (iluminación de la escalera en una comunidad de vecinos), en los programas de una lavadora de ropa, para el control temporizado del flujo de datos de un ordenador, para limitar el tiempo de encendido de un juego electrónico, etc.

También se puede utilizar este tipo de circuito para limitar el tiempo de reflexión en un concurso de adivinanzas o durante una partida de ajedrez. E incluso para apagar automáticamente el motor de un barco o un avión de modelismo.

**Sensor de tiempo mejorado (con transistor Darlington)**

**5** Experiencia 5

The diagram shows a breadboard setup with a battery, a capacitor, a resistor R (130 Ohm), a red LED, and a Darlington transistor pair. The schematic shows a battery connected to a capacitor and a resistor R (130 Ohm) in series. The LED is connected in series with the resistor. The Darlington transistor pair is connected to the circuit, with a resistor R1 (1,8kOhm) connected to the base of the first transistor. The components list includes: 2x capacitors, 1x red LED, 1x 1,8 kOhm resistor, and 1x 130 Ohm resistor.

Introducir una punta de un cable de 15 mm en el bus positivo y la otra en el contacto 2a. Montar la resistencia R entre los puntos 2b y 4b. Introducir el ánodo del LED en la conexión 4c y el cátodo en la 6c. Montar el transistor 1 como sigue: la base en 8a, el colector en 6b y el emisor en 9b. Montar el transistor 2 como sigue: la base en 10e, el colector en 8c y el emisor en 6e. El condensador se conecta a 9a (-) y 13a (+). La resistencia R1 se monta entre 10 d y 13 d. Conectar un cable de 35 mm entre - y 9c. Conectar un cable de 100 mm en 13c y otro cable de 100 mm en +: estos son los cables que servirán de pulsador.

**Cómo funciona:**

Este circuito es, de nuevo, un transistor Darlington (compáralo con el circuito del sensor). Es un montaje un tanto sencillo, ya que se han conectado los dos transistores directamente entre sí (sin un colector-resistencia). Este tipo de circuito reacciona ante corrientes muy débiles en la base del T1 y el proceso de descarga del condensador es lo bastante largo para que el T1 conduzca y la bombilla esté encendida durante más tiempo. En el suministro de materiales se incluyen todas las piezas necesarias para montar este circuito y utilizarlo para intervalos de tiempo más largos.

**Sensor de tiempo mejorado (con trimmer como potenciómetro)**

**6** Experiencia 6

The diagram shows a breadboard setup with a battery, a capacitor, a resistor R (130 Ohm), a red LED, a Darlington transistor pair, and a trimmer potentiometer. The schematic shows a battery connected to a capacitor and a resistor R (130 Ohm) in series. The LED is connected in series with the resistor. The Darlington transistor pair is connected to the circuit, with a resistor R1 (1,8kOhm) connected to the base of the first transistor. A trimmer potentiometer is connected in parallel with the capacitor. The components list includes: 2x capacitors, 1x red LED, 1x 1,8 kOhm resistor, and 1x 130 Ohm resistor.

Conectar una punta de un cable de 15 mm al bus positivo y la otra al contacto 2a. Montar la resistencia R entre 2b y 4b. Conectar el ánodo del LED a 4c y el cátodo a 6c. Montar el Transistor 1 como sigue: la base en 8a, el colector en 6b y el emisor en 9b. Montar el Transistor 2 como sigue: la base en 10e, el colector en 8c y el emisor en 6e. Insertar el trimmer entre 14c, 12c y 13i. La resistencia R1 se monta entre 10d y 13d. Montar la resistencia R1 entre 10d y 13d. Conectar - y 9c con un cable de 35 mm. Conectar el + y 13c con un cable de 100 mm e introducir otro cable de 100 mm en +. Estos dos cables servirán de pulsador. Montar un cable de 25 mm entre 8e y 12g. Montar un cable de 15 mm entre 13e y 14b.

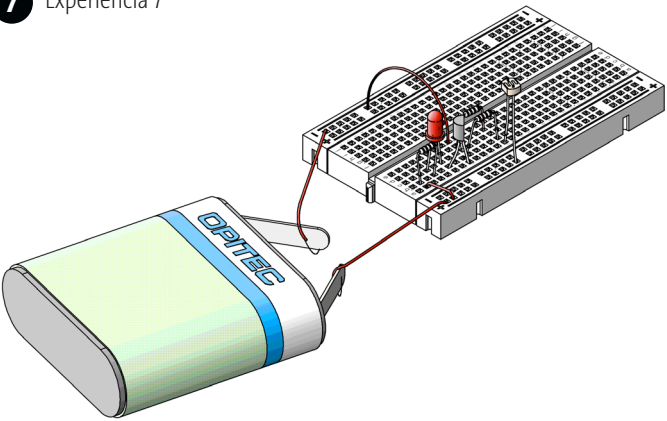
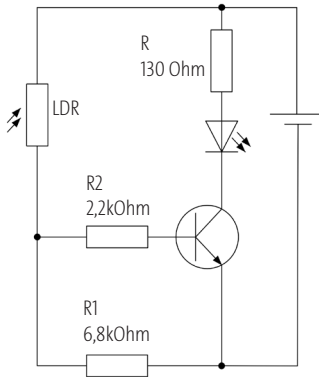
Si se conecta un trimmer (potenciómetro) en paralelo a un condensador, se puede programar el tiempo de encendido. A diferencia del circuito de tiempo simple, aquí podemos introducir un valor temporal con bastante exactitud.



El sensor de luz  
 Sensor dependiente de la luz o LDR

¡Para montar los circuitos de las experiencias 7 y 8 debe haber suficiente luz!

**7** Experiencia 7


**Montar el circuito LDR para detectar la luz:**

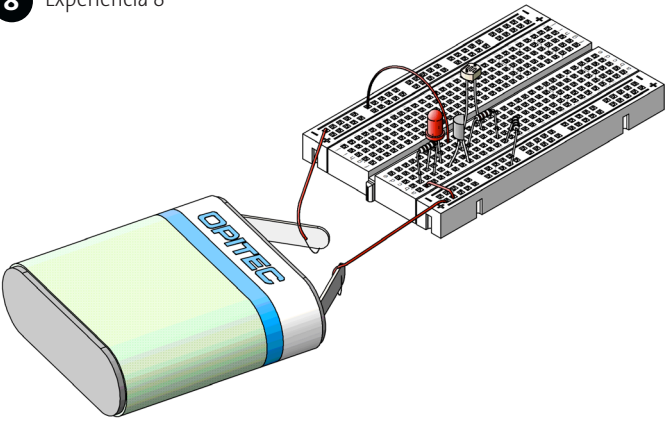
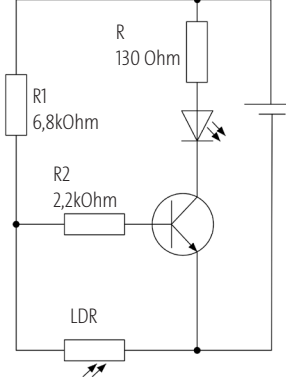
Introducir una de las puntas de un trozo de cable (15 mm) en el bus positivo y la otra en el contacto 2a. Montar la resistencia R (130 Ohm) entre 2b y 4b. Insertar el ánodo del LED en 4c y el cátodo en 6c. Montar el transistor como sigue: la base en 8a, el colector en 6b y el emisor en 9c. Conectar la resistencia R1 (6,8kOhm) entre 6e y 11e y la resistencia R2 entre 9a y 12b. El LDR se conecta a 12c y 11d. Unir -y 9d con un trozo de cable de 35 mm.

**Cómo funciona:**

Al aplicar la tensión de alimentación de la pila (hasta 6 V) en el circuito, el LED se ilumina. ¿Por qué? El LDR es una resistencia sensible a la luz y en la oscuridad tiene muchos ohmios, pero cuando recibe la luz muy pocos. Si un potencial positivo circula a través del LDR hasta la base del transistor, puede hacer que conduzca. La resistencia R2 limita la corriente de base y protege el transistor. La resistencia R1 evita que circule una corriente demasiado grande por el LDR. Si la luz incidiera en el LDR, se cortocircuitaría la pila.

**El sensor de luz  
 Circuito LDR para detectar la oscuridad**

**8** Experiencia 8


**Montar el circuito LDR para detectar la oscuridad**

El montaje es igual que el del LDR para detectar la luz, sólo que se intercambia la posición de la resistencia R1 con del LDR en la pletina.

**Cómo funciona:**

La pila está conectada y, aún así, el LED no se enciende. ¿Cuál es el motivo? La luz incide en el LDR, que tiene una resistencia eléctrica baja o pocos ohmios y, por lo tanto, la base recibe un potencial negativo, el transistor bloquea la corriente y la bombilla no se enciende. Si se oscurece el LDR, se crea una resistencia eléctrica alta y tiene muchos ohmios, el potencial positivo circula por R1 y R2 hasta el transistor, que deja pasar la corriente y la luz se enciende.

## Instrucciones 118.406

### Programa de aprendizaje de electrónica - Sensores con placa de pruebas

#### Aplicaciones técnicas del sensor de luz/oscuridad

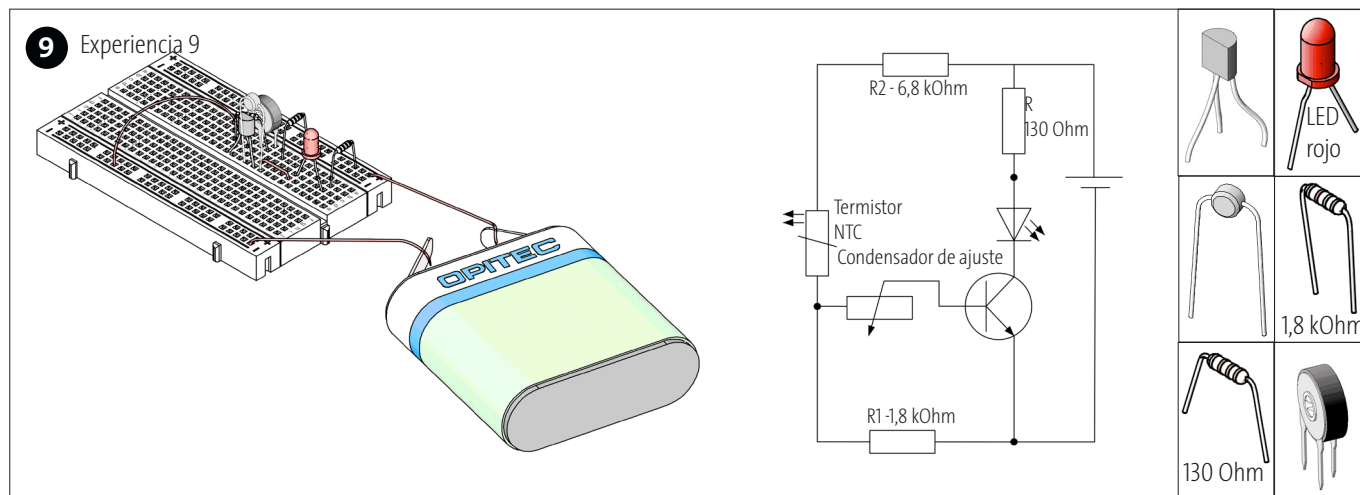
La aplicación que quizás te sea más familiar es como sensor para activar y desactivar las puertas y escaleras mecánicas en unos grandes almacenes. También se utiliza para el encendido automático del alumbrado público o de las luces de posición del coche. Muchas casas tienen un sensor para encender la luz al atardecer y apagarla cuando vuelve a amanecer.

Este circuito también se puede utilizar como alarma para detectar si se abre un cajón o un armario.

Así, al abrir la puerta (sin pulsar un interruptor secreto) la luz incidirá en el LDR y saltará la alarma. En vez de un LED, también se puede montar un zumbador. Con un relé se pueden conectar tantos usuarios como se quiera.

Con este circuito también se puede montar un sensor fotoeléctrico. En un lado se monta una linterna y se orienta el haz de luz al LDR. Así, si el haz se bloquea, el transistor dejará pasar la corriente. Para evitar la luz ambiental, y que sólo el haz de luz incida en el LDR, hay que colocarle un tubo de cartón alrededor.

#### El sensor de calor



Conectar una pata de la resistencia R (130 Ohm) al bus positivo y la otra al contacto 3b. Insertar el ánodo del LED en 3c y el cátodo en 7c. Unir 7d y 11d con un cable de 15 mm. Conectar el trimmer en 12a, 14a y 13b. Montar la resistencia R1 (1,8 kOhm) entre 12b y 15d. Montar la resistencia R2 (6,8 kOhm) entre 10b y +. Conectar 7d y 11d con un cable. Insertar el termistor en 10e y 12e. Conectar 15c y - con un cable de 100 mm.

#### Cómo funciona:

Cuando se conecta la pila (de máx. 6V), el LED o no se enciende o la luz es muy débil. ¿A qué se debe?

El termistor es una resistencia, que tiene muchos ohmios cuando está frío y sólo es bajo en ohmios y, por lo tanto, conductor, cuando se calienta.

Se puede calentar el termistor entre el dedo índice y el pulgar.

#### Nota:

El termistor no se debe exponer nunca directamente a una llama directa, ya que se podría estropear.

Antes de empezar a montar el circuito, se debería dejar un rato el termistor en la nevera para que se enfríe.

#### Otras posibles fuentes de calor:

el termistor se puede calentar con agua o aire calientes e incluso colocándolo encima de un metal caliente.

Cuando está caliente, la resistencia del termistor baja y la corriente circula a través de él y del trimmer hasta la base del transistor. El transistor la deja pasar y el LED se ilumina. La resistencia R1 evita que se produzca un cortocircuito entre el termistor y la pila. Con el trimmer se puede limitar la temperatura. Si se intercambia la posición del termistor con la resistencia R2, la bombilla se encenderá cuando el termistor no se caliente. Cuando se calienta, se volverá bajo en ohmios y la corriente circulará por R1 y el termistor, pero no llegará a la base del transistor, se producirá su bloqueo y la bombilla se apagará.

#### Aplicaciones técnicas del dispositivo:

Los termistores se utilizan en aquellos casos en los que se requiere que un aparato se encienda o apague cuando alcanza una temperatura determinada. Por ejemplo: para evitar que un aparato se sobrecaliente el termistor activará un ventilador para enfriarlo o, en una lavadora de ropa, detendrá el calentador de agua cuando haya alcanzado la temperatura indicada (con un trimmer). También se puede utilizar un termistor para la vigilancia de un nivel de un líquido. En los tanques de gasoil para calefacción hay un termistor integrado. Cuando se llena el tanque, el nivel sube. Cuando el nivel alcanza el termistor, este se enfría (el gasoil está más frío que el aire) y el circuito electrónico detiene la bomba. Los termistores también se utilizan en instalaciones de calefacción central para detectar la temperatura.

Este circuito se puede utilizar como termostato:

cuando los rayos de sol dan sobre el escritorio y lo calientan demasiado, el circuito puede activar un ventilador a través del relé. Una idea original es fundir una vela y colocar un sensor de temperatura en una altura determinada. Cuando la mecha llegue a ese punto, el ventilador apagará la vela. Otra posibilidad es colocarlo dentro de un recipiente en el que se vaya a calentar una bebida (café, té, leche) para que la luz se encienda cuando haya alcanzado la temperatura deseada.