

Estación 2:

Tema 2: Introducción a la electrónica

En esta sección aprenderemos la electrónica básica para aprender a realizar circuitos y resolver problemas a través de la electricidad. Existen diversos sensores que se utilizan para conocer parámetros o valores de variables que influyen directamente en un proceso de producción.

Por ejemplo: en una granja quieren aumentar la producción de gallinas durante el invierno, el problema es que con las temperaturas bajas de Mendoza las incubadoras pierden mucho calor y muchos de los huevos no se desarrollan a pollitos. Se propone como solución agregar calefacción y mantener la temperatura cálida en todo momento. Vamos con algunas preguntas:

¿Cómo desarrollarían este sistema? ¿Debemos saber de electricidad? ¿Podemos solucionarlo con un programa de Python? ¿Qué materiales necesitamos? ¿Cuánto cuesta? ¿Qué cosas debemos cobrar?

¿Necesitamos sensores? ¿Necesitamos actuadores?

Las respuestas a todas estas preguntas serán respondidas durante el desarrollo de esta sección.

Tema 2.1- ¿Qué es la energía eléctrica?

La energía eléctrica es la que proviene del movimiento de electrones de un lugar a otro, existen muchos tipos de energías como la térmica, lumínica, eólica, de movimiento (cinética), potencial, etc.

La energía eléctrica fluye a través de los conductores, como los cables. Se puede transformar en otras formas de energía para hacer algo interesante, como encender una luz (energía lumínica) o reproducir sonidos a través de un parlante.

Tema 2.2-Transductores, sensores y actuadores

Los componentes encargados de transformar la energía, como los altoparlantes o leds, son los transductores eléctricos. Los transductores transforman otros tipos de energía en energía eléctrica y viceversa.

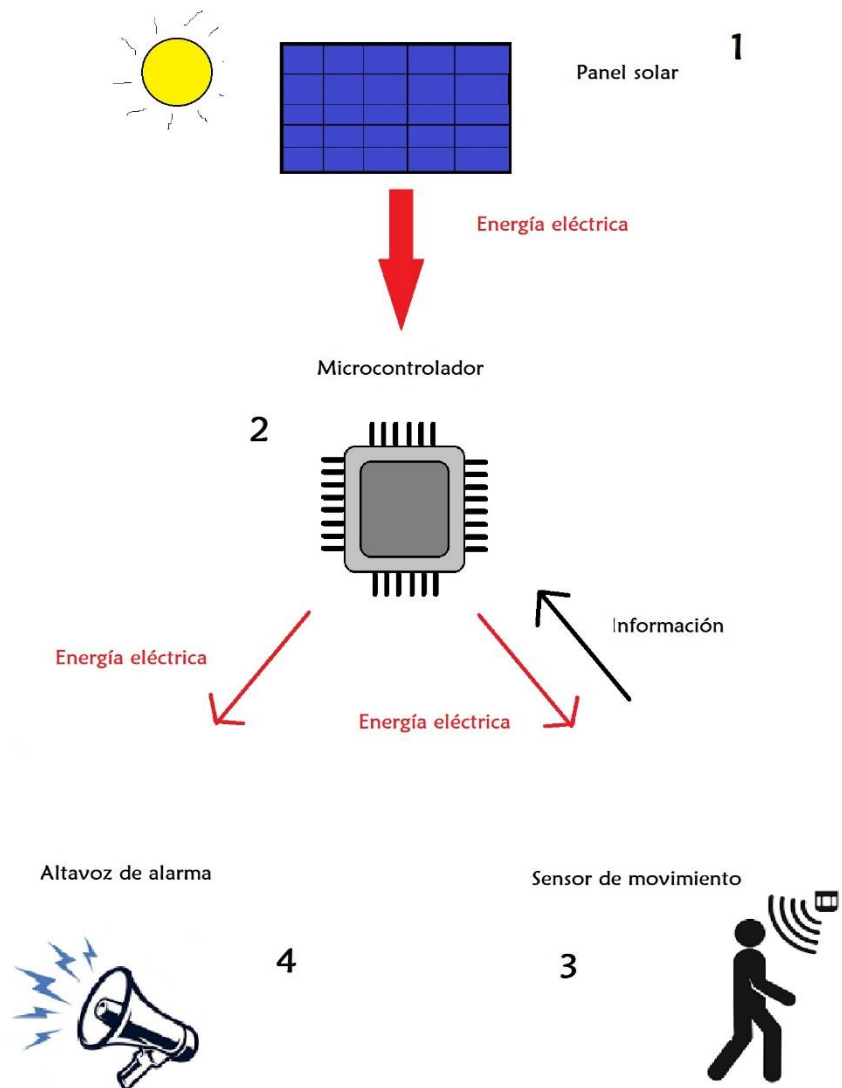
Hay dos tipos de transductores. Los componentes que transforman otras formas de energía en energía eléctrica son llamados sensores, y los componentes que convierten la energía eléctrica en otras formas de energía se conocen con el nombre de actuadores.

Por ejemplo, un micrófono y un parlante: si los observamos son muy similares, ambos tienen un imán y un bobinado. Al suministrar electricidad al parlante, vibra y genera un sonido. El micrófono vibra por el sonido y lo transforma en electricidad.

[Cómo Funciona un Micrófono y un Altavoz !\[\]\(b4eeff342f60cc7bcd67d869b4fedca2_img.jpg\) !\[\]\(7cbfaf281ed50ce10ba1259f16ecca5e_img.jpg\) Cómo se Propaga el Sonido \(ft. @Wikiseba \)](#)

Analizaremos el siguiente sistema de alarma para hogares para ver qué función cumple cada elemento y cómo podemos categorizarlas según lo planteado anteriormente.

El primer elemento señalado (1) es la mayor fuente de energía del sistema; un panel solar. Este es un transductor que convierte energía solar en energía eléctrica. Está conectado al microcontrolador (2), que es el “cerebro” del sistema de alarma. Se encarga de recibir información del exterior y tomar las



decisiones para que la alarma funcione correctamente. Cabe aclarar que este microcontrolador es previamente programado por alguien para que cumpla la función deseada.

A este microcontrolador se le conectan dos dispositivos transductores. Un sensor de movimiento (3) y un altavoz (4). Como dice su nombre, el sensor de movimiento es un transductor del tipo sensor.

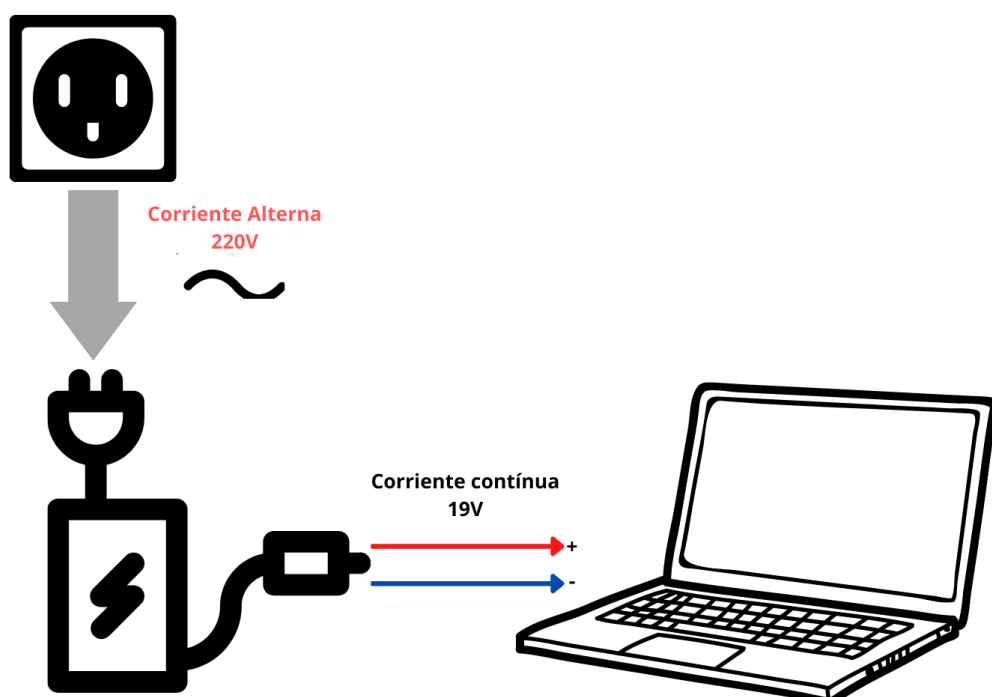
¿Cómo funciona este sensor?

Cada vez que detecta movimiento en un rango acotado de distancia, capta esa información, la convierte en energía eléctrica y la envía hacia el microcontrolador. Este último recibe esa información para tomar decisiones. Por ejemplo, podría programarse para que cumpla la siguiente función: “Cada vez que se detecte movimiento, se encenderá la alarma sonora”. De esta manera, cada vez que el microcontrolador reciba la información del sensor de movimiento, este encenderá el altavoz que funciona como explica en el video compartido anteriormente “Como funciona un micrófono y un altavoz”.

Tema 2.3- Electricidad y circuitos eléctricos

En este curso aprenderás a construir circuitos para hacer que la electricidad circule a través de diferentes componentes. Se trata de circuitos en bucles cerrados mediante cables con una fuente de energía (como una batería) y algún componente que haga algo útil con la energía; este componente se suele llamar carga. En un circuito, la electricidad fluye desde un punto con el potencial de energía más alto (normalmente se conoce como el positivo o “+” de la fuente de energía) a un punto con el potencial de energía más bajo. La masa (a menudo representada con el signo “-” o GND) es el punto con el menor potencial de energía en un circuito. En los circuitos a construirse, la corriente eléctrica solo circula en una dirección. Este tipo de circuitos se llaman de corriente directa (DC). Por otro lado, en los circuitos con corriente alterna (AC) la electricidad cambia de dirección 50 veces por segundo. Este es el tipo de electricidad se puede encontrar en un enchufe de la pared. Estos dos tipos de energía tienen distintos usos. Por ejemplo, la corriente alterna suele ser más energética que la corriente directa y sirve para encender electrodomésticos, grandes luces, televisores, el aire acondicionado, etc. En cambio, la corriente directa suele tener menor cantidad de energía y se utiliza en pequeñas cosas, como teléfonos celulares, auriculares inalámbricos, microcontroladores, sensores, mouse de computadora, etc.

En el siguiente gráfico se puede ver los distintos tipos de corriente que se utilizan a diario. Primero, se conecta un cargador de computadora al enchufe de pared. Este enchufe que tiene corriente alterna (AC) de 220 volts (mucha potencia) alimenta el cargador de la computadora, quien se encarga de convertir esa corriente alterna de gran energía a corriente directa (DC) de menor energía (19 volts). Finalmente estos 19V de corriente continua alimentan a la computadora para que pueda funcionar a través de dos cables; el positivo (+) y el negativo o masa (-).



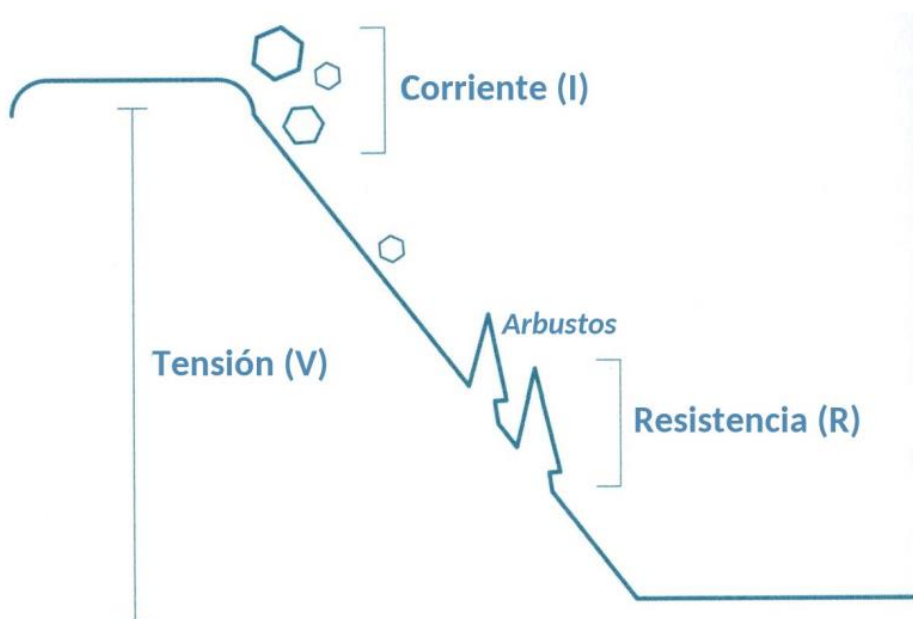
Actividad debate - conceptos sobre electricidad: (básica)

14. ¿Qué pasa si se conecta la computadora directamente al enchufe de pared sin pasar por el cargador?

Puesta en común con conclusiones Existen una serie de términos con los cuales debe de familiarizarse cuando trabaje con circuitos eléctricos.

- Corriente (medida en amperios, o amps; con el símbolo A) es la cantidad de energía eléctrica que circula a través de un circuito.
- Tensión (medido en voltios; con el símbolo V) es la diferencia de energía entre un punto de un circuito y otro que se toma como referencia.
- Resistencia (medida en ohmios -u ohms-; con el símbolo Ω) representa cuanto se opone un componente a que la energía eléctrica fluya a través de él.

Una forma de entender cómo funciona todo lo explicado con anterioridad es imaginar un acantilado con una pendiente por donde se deslizan piedras cuesta abajo, como se muestra el gráfico. Mientras más grande sea el acantilado, mayor energía tendrán las rocas para llegar hasta el suelo. La altura del acantilado es como la tensión (V) en un circuito: cuando mayor es el voltaje en la fuente de energía, mayor energía puede usar. Cuanto más rocas tenga, más cantidad de energía se desplaza hacia abajo por el acantilado. El número de rocas es como la corriente (A) en un circuito eléctrico. Las piedras al bajar por la pendiente del acantilado chocan con los arbustos y pierden algo de energía al aplastarlos y poder pasar por encima de ellos. Los arbustos son como las resistencias en un circuito (Ω), ofreciendo una oposición al paso de la electricidad a la vez que la convierten en otras formas de energía (como calor, sonido, etc).



A tener en cuenta

En un circuito es necesario que exista un camino desde la fuente de energía (alimentación) hasta el punto de menor energía (masa). Si no existe un camino por donde la energía se pueda mover, el circuito no funcionará. Es decir, el camino de la energía debe ser un circuito cerrado.

- La corriente eléctrica siempre busca el camino de menor resistencia hacia la masa (o el negativo). Si existen dos caminos posibles, la mayoría de la corriente eléctrica circula por el camino con menor resistencia.

- Si dispone de una conexión en donde se conectan los puntos de alimentación y masa juntos directamente y sin resistencia, se producirá un cortocircuito; la corriente será demasiado grande al no disponer de una resistencia que reduzca su valor. En un cortocircuito, la fuente de alimentación y los cables convierten la energía eléctrica en luz y calor, se producirán chispas o una explosión. Si alguna vez has cortocircuitado una batería y has visto chispas sabrás lo peligroso que puede ser un cortocircuito.

Tema 2.4- Ley de Ohm

Existe una ley que relaciona todos los conceptos explicados anteriormente y es la ley por la cual se rigen todos los circuitos electrónicos. Esta ley establece una relación matemática entre voltaje (V), corriente (A) y resistencia (Ω).

$$V = I \cdot R$$

Esta ecuación puede descomponerse en dos ecuaciones más:

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

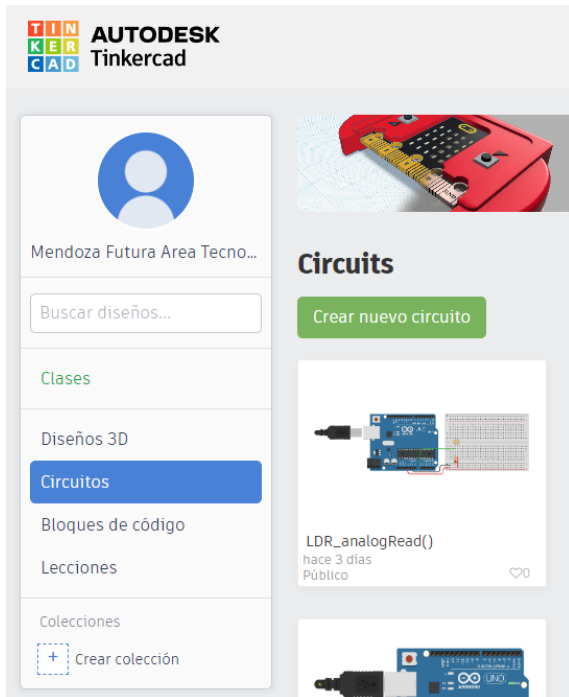
$$I = \frac{V}{R}$$

Estas ecuaciones indican que mientras mayor sea la resistencia, menor será la corriente que circule por el circuito y viceversa. Esto tiene sentido, pues recordando el ejemplo de las piedras y el acantilado, mientras mayor arbustos o árboles haya en la pendiente, las rocas perderán energía y se dispersarán.

Tema 2.5- [Tinkercad](#)

Ahora se abordarán los conceptos teóricos de electrónica explicados anteriormente a través Tinkercad y de una forma práctica.

Tinkercad es una plataforma para hacer diseños 3D y simular circuitos electrónicos, sensores y microcontroladores. En esta última parte se desarrollarán los contenidos de electrónica y robótica.



La gran ventaja de Tinkercad es que al ser todo simulado, ¡podemos quemar cuantos componentes queramos y tenemos nuestro laboratorio de electrónica en todos lados!

Antes que nada, hay que crear una cuenta ([ver tutorial](#)).

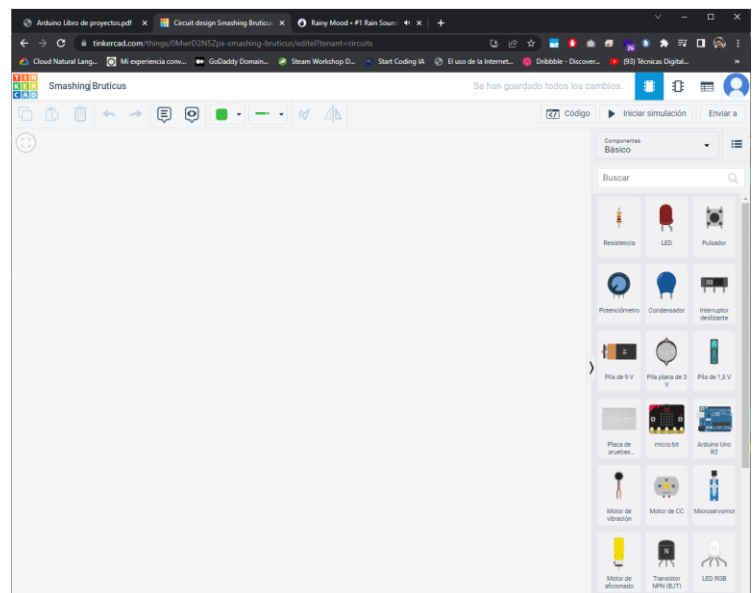
Una vez creada la cuenta, hacemos click en la pestaña “Circuitos” y luego en “Crear nuevo circuito”.

Inmediatamente después, podemos ver el espacio de trabajo de la plataforma. A la derecha del logo se encuentra el título del circuito a desarrollar.

Haciendo click en él, se puede cambiar el nombre.

En el panel de la derecha, hay una pestaña de “Componentes”.

Podemos filtrar por “Básico” y “Todos”. Para explorar la herramienta, seleccionamos “Todos”.



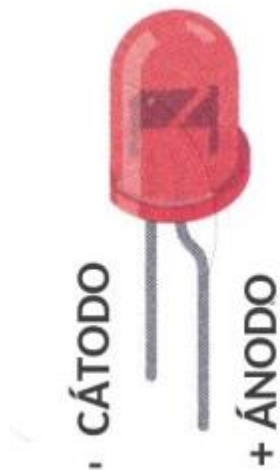
Podemos ahora arrastrar cualquier elemento y soltarlo sobre el espacio en blanco de trabajo.

Debajo del nombre, hay varios botones. Una vez seleccionado un componente, éste se puede copiar y luego pegar en otro lugar del espacio de trabajo. Puede eliminarse seleccionando y presionando el ícono de basura. Si cometimos un error y queremos volver hacia atrás, se puede deshacer una acción presionando el ícono de la flecha hacia la izquierda. Lo mismo se cumple para rehacer una acción.

Componentes básicos

Ahora veremos más elementos de circuitos electrónicos y comprenderemos en profundidad cómo funcionan.

LED



Un LED, o diodo emisor de luz , es un componente que convierte la energía eléctrica en energía luminosa. Los LEDs son componentes que tienen polaridad, esto quiere decir que sólo circula corriente a través de ellos en una sola dirección.

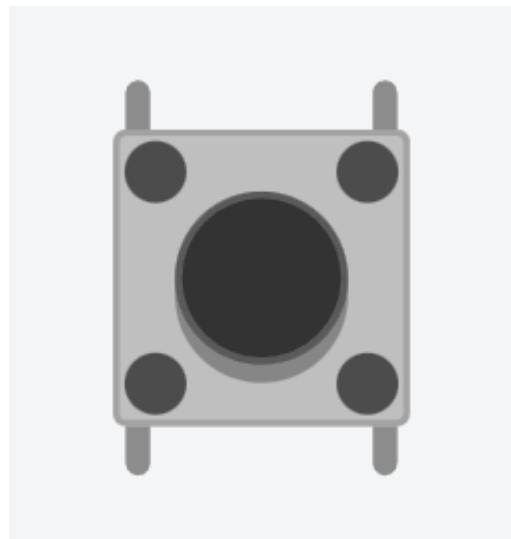
El terminal más largo del LED es llamado ánodo, se conectará a la alimentación. El terminal más corto es el cátodo y se conectará a masa. Cuando la tensión es aplicada al ánodo del led y el cátodo está conectado a masa, el LED emite luz.

Resistencia



Una resistencia es un componente que se opone al paso de la energía eléctrica (posee un código de colores para). Transforma parte de la energía eléctrica en calor. Si se coloca una resistencia en serie con un componente como un LED, el resultado será que el diodo led recibe menos energía al consumir la resistencia esa energía que el LED no recibe. Esto permite poder alimentar a los componentes con la cantidad de energía que necesitan. Puede usar una resistencia en serie con un LED para evitar que reciba demasiada tensión.

Pulsador

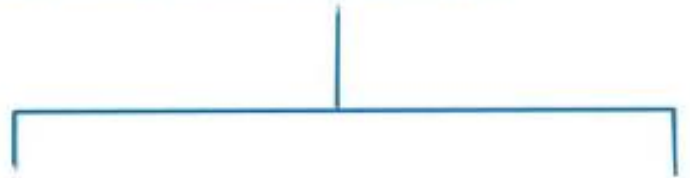


Un pulsador interrumpe la circulación de la electricidad, abriendo y cerrando el circuito. Cuando un interruptor está cerrado, permite que el circuito se alimente.

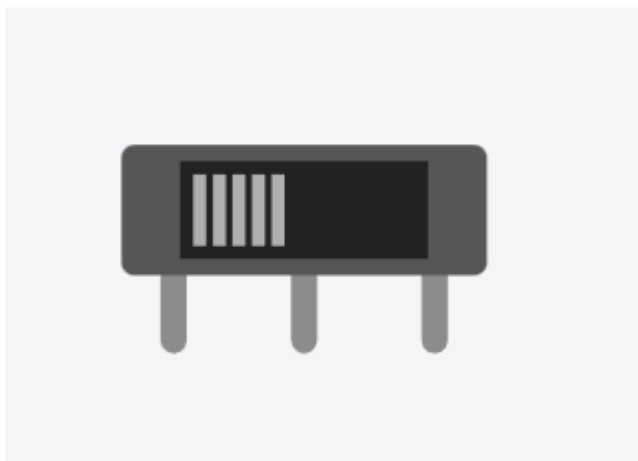
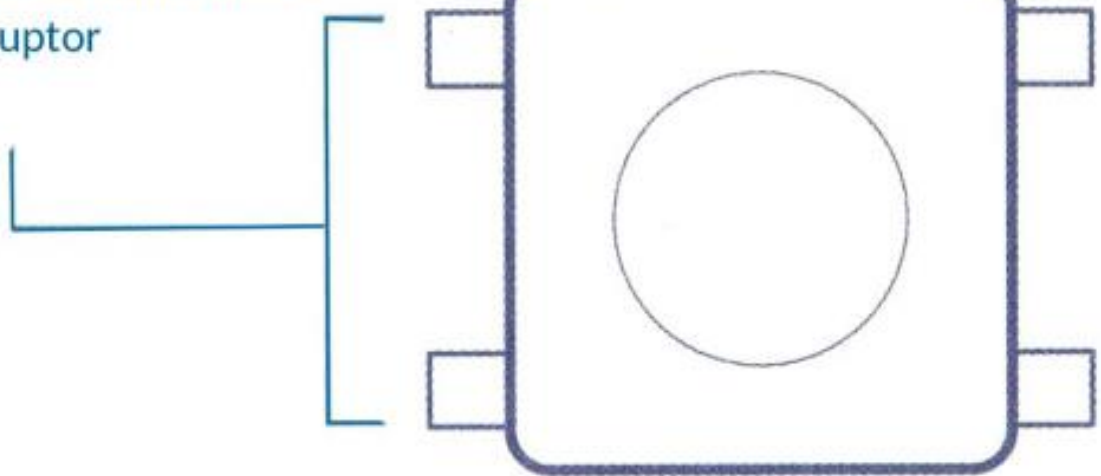
Hay muchos tipos de interruptores, pero todos tienen la misma función.

CONEXIONES DEL INTERRUPTOR

Estos dos terminales de un interruptor están conectados entre sí



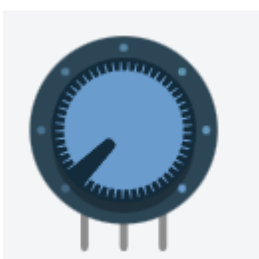
Estos dos no están conectados.
Forma el interruptor



Switch

Es un interruptor. Cumple la misma función del pulsador, solamente que éste tiene un botón deslizante que permite seleccionar entre dos estados.

Permite hacer contacto entre alguno de los extremos y el terminal común del medio.



Potenciómetro

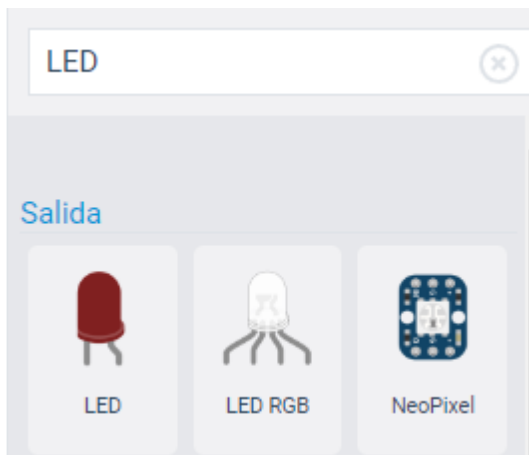
Es una resistencia variable. Tiene un dial que gira, permitiendo seleccionar un valor de resistencia entre cero y el máximo (depende de cada potenciómetro). Se conecta igual que una resistencia como las ya utilizadas, con los conectores de un extremo y medio.

Mi primer circuito electrónico

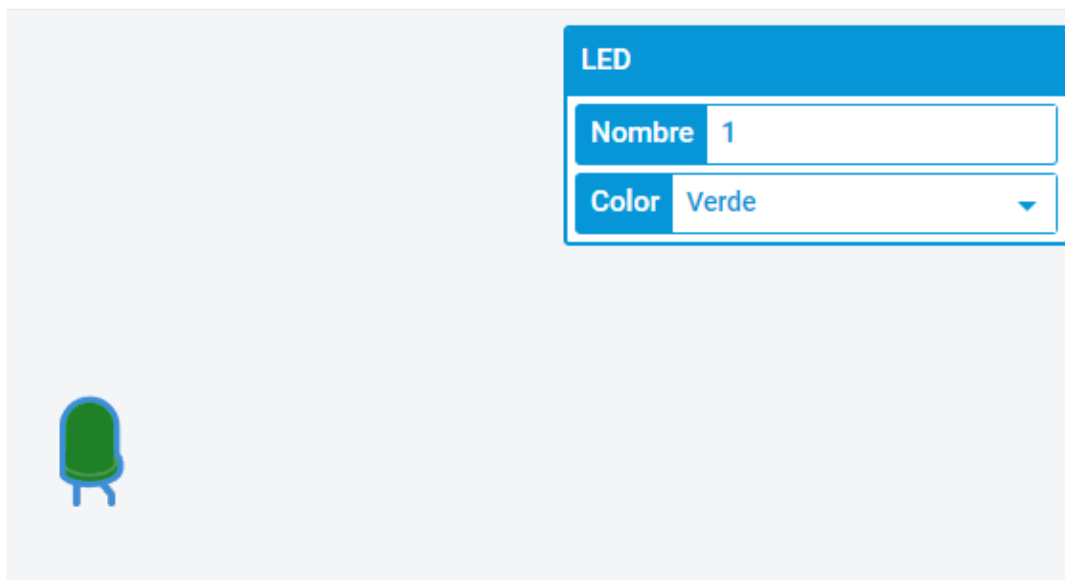
¿Te gusta quemar cosas? ¡Para nuestro primer circuito electrónico, quemaremos componentes y luego veremos cómo arreglarlo para que sobrevivan!

Una luz LED es un pequeño foco que requiere muy poca energía para activarse. Para encenderlo, sólo necesitamos una fuente de alimentación y un par de cables.

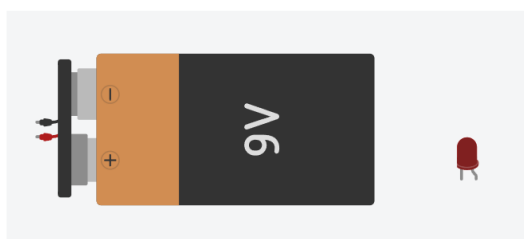
Primero, buscamos el LED en la barra lateral de componentes. Lo seleccionamos y lo llevamos al espacio de trabajo.



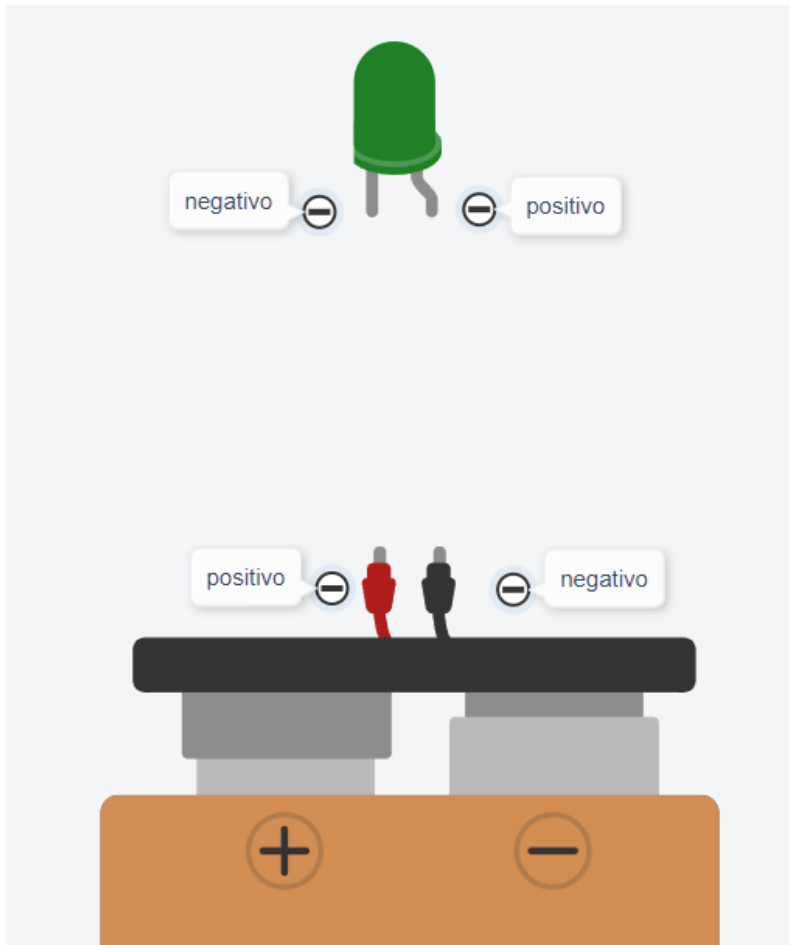
Si presionamos el LED, vemos que se despliega un menú de opciones. Allí se pueden cambiar los atributos del LED, como su color y su nombre.



Luego, buscamos una pila. Llevamos la pila de 9V al lado del LED.

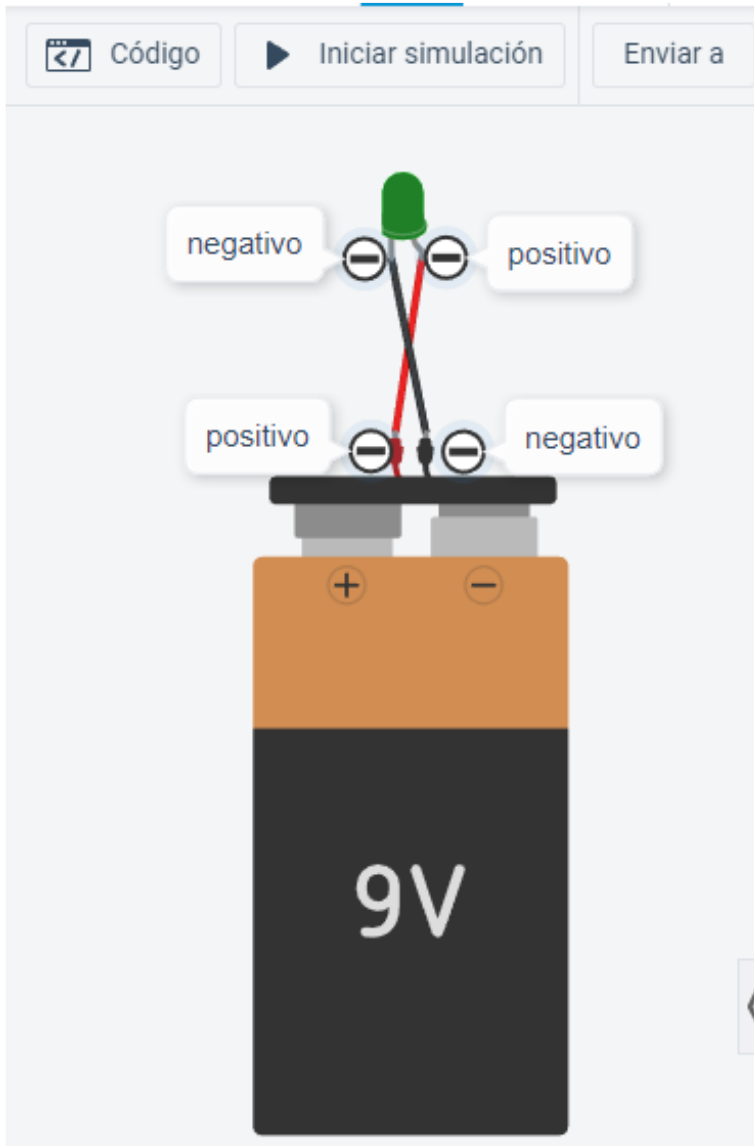


Podemos girar la pila seleccionándola y presionando el botón de girar en la barra de tareas de arriba.



Es hora de conectar el LED a la pila. Como se explicó en la teoría, todos los dispositivos electrónicos se alimentan de energía a través de un cable positivo y uno negativo (o masa). En el caso del LED, el terminal positivo (ánodo) es el más largo, y el terminal negativo (cátodo) el que no lo está.

Sólo resta unir los respectivos terminales e iniciar la simulación. Nótese que cuando unimos dos terminales con un cable, en la barra de tareas de arriba podemos cambiarle el nombre. Para más comodidad, de ahora en adelante los cables rojos serán los de alimentación positiva y los cables negros los de alimentación negativa.



Una vez conectado, clickeamos “Iniciar simulación” y observamos qué sucede.



Aquí es donde más se nota la ventaja de usar simulaciones, porque de conectarlo así en la vida real, el LED se hubiera roto. Si pasamos el mouse arriba del LED, vemos un cartel que nos da una pista, indicando que la corriente que circula (915 mA) es mucho mayor a la que puede soportar (20 mA).

Veremos a continuación qué significa esto.

Primero, ¿qué es un “mA”?

Es una unidad de medición de corriente. Recordemos que la corriente se mide en Amperes, y mA significa mili Amperes, es decir, una milésima parte de un Ampere.

Es lo mismo decir 20 mA que 0.02 A , pues

$$20\text{mA} = 20$$

$$1000\text{ A} = 0.02\text{ A}$$

$$20\text{mA} = 20/1000\text{ A} = 0.02\text{ A}$$

Recordemos que se divide por 1000 porque “mili” se refiere a la milésima parte.

Ahora, ¿por qué se rompió el LED?

Como dice el cartel, circula mucha más corriente a través del LED de la que debería. Esto produce que internamente el LED se sobrecaliente y (en el peor de los casos) explote o deje de funcionar. Esta ley se cumple para todos los dispositivos electrónicos. Si los alimentamos con más energía de la que soportan, se quemarán.

¿Cómo puedo solucionarlo?

Todos los circuitos electrónicos se rigen por la ley de OHM. Tinkercad dice que la corriente máxima de ese LED es de 20mA o 0.02 A . También se que la fuente de alimentación (pila) genera 9 V de tensión. Con estos datos, puedo averiguar la resistencia que necesita el LED para no quemarse.

¿Cómo funciona una resistencia eléctrica < que es una resistencia eléctrica?

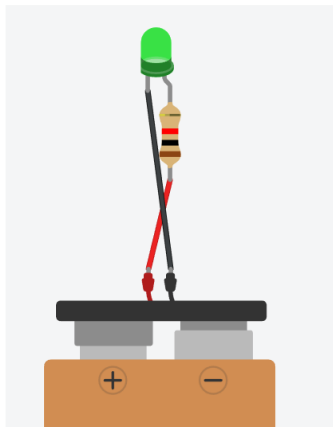
$$R = V/I$$

$$R = 9\text{ V} / 0.02\text{ A} = 4500\ \Omega$$

En conclusión, se debe agregar una resistencia al circuito entre la pila y el LED de **al menos** $4500\ \Omega$. Si la resistencia es mucho mayor, el brillo del LED será menor, pues menos energía tendrá.

Para agregar la resistencia o cualquier otro componente se debe detener la simulación.

Queda de la siguiente manera, y se puede observar que el LED enciende sin explotar.



Protoboard - placa de pruebas

Cómo usar una Protoboard

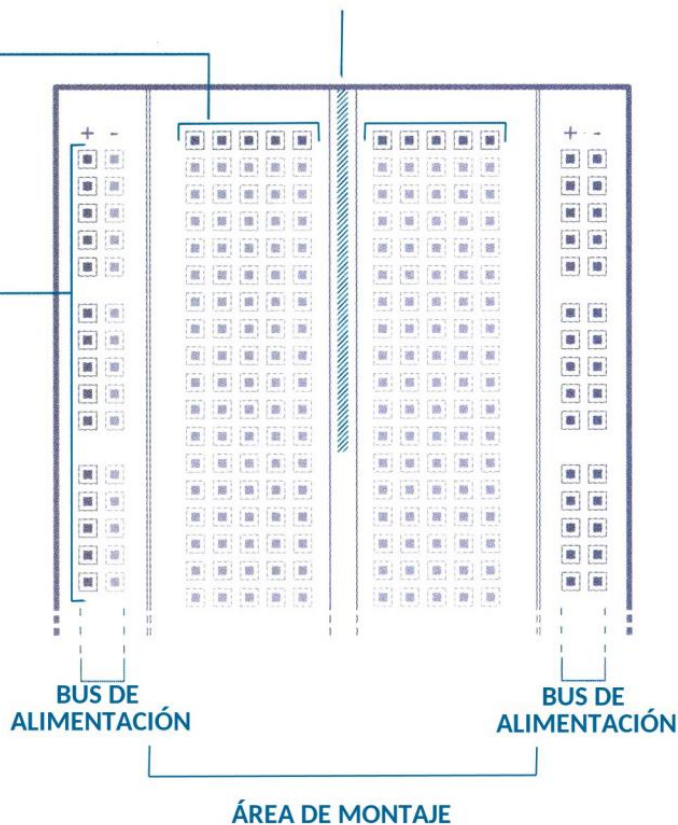
La placa de pruebas es el primer lugar en donde se crearán los circuitos. Tiene el propósito de ordenar los circuitos, pues mientras más componentes tenga, más cables tendrá.

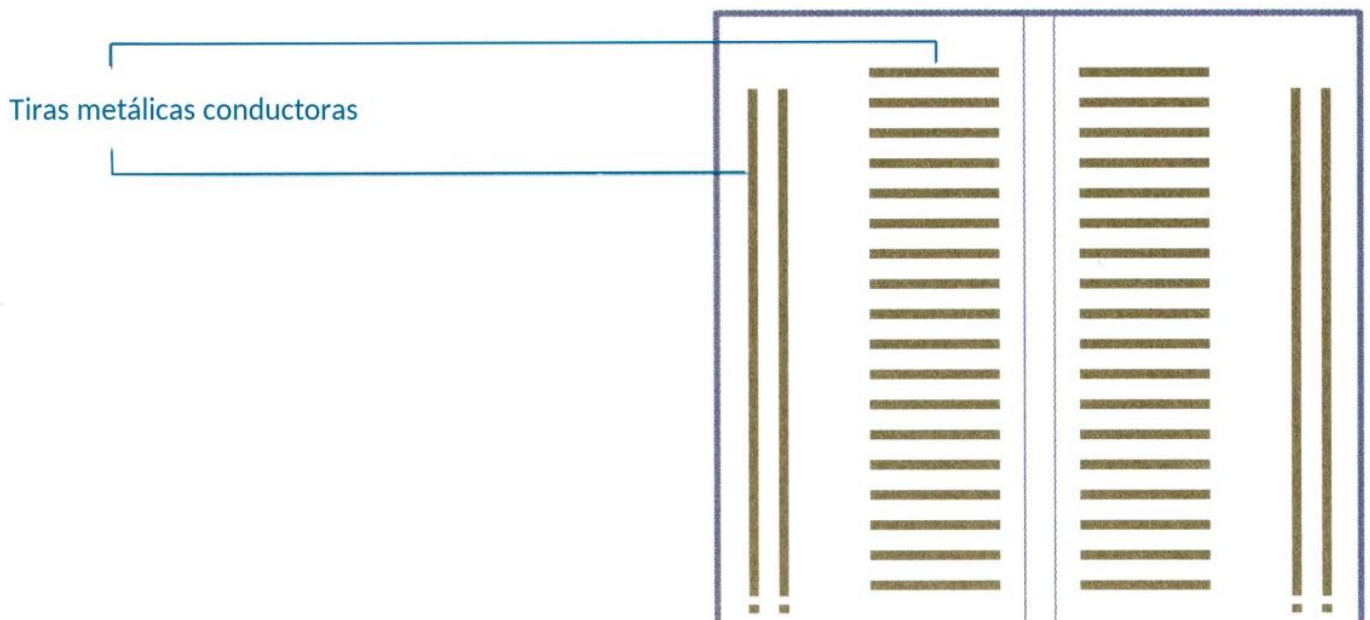
Las filas verticales y horizontales de la placa de pruebas, como se muestra en la imagen, conducen la electricidad a través de los conectores de metal fino que hay debajo del plástico con agujeros.

Los 5 agujeros de cada fila horizontal están conectados eléctricamente a través de las tiras de metal en el interior de la placa de pruebas

La fila del medio rompe la conexión entre los dos lados de la placa

Las tiras verticales que recorren toda la longitud de la placa están eléctricamente conectadas. Estas tiras se suelen usar para las conexiones de alimentación y masa.

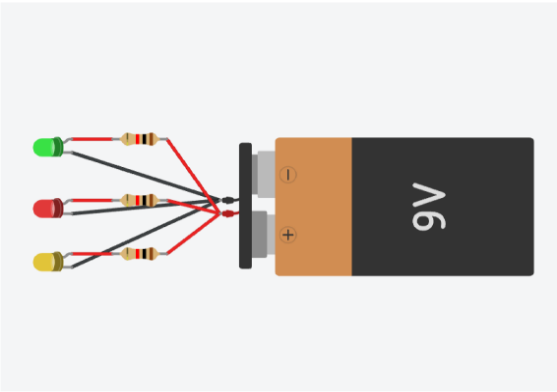




Pero... ¿Realmente es necesario usarla?

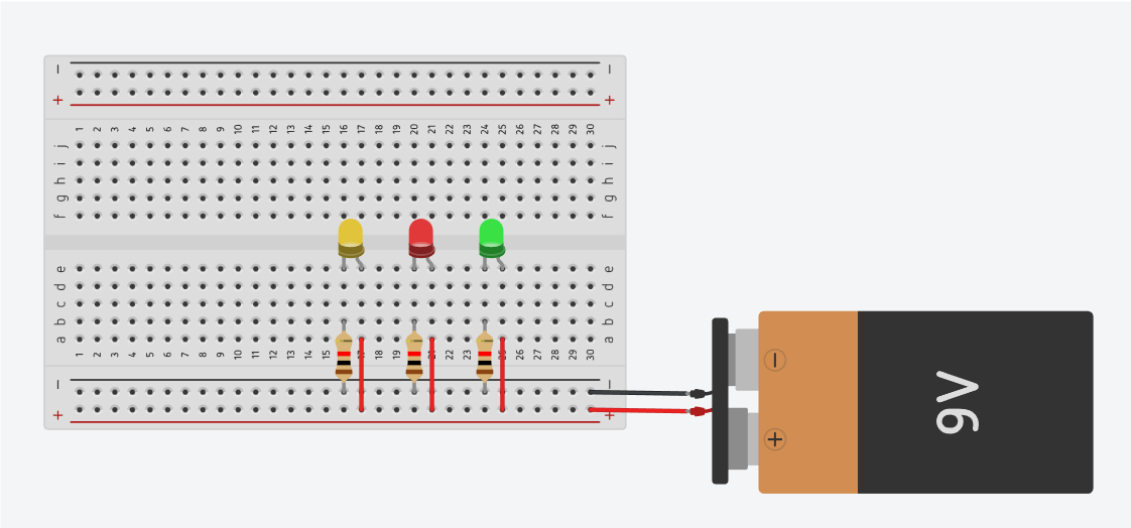
Se responderá a esta pregunta a través de un ejemplo práctico en Tinkercad. Haremos un circuito “sencillo” muy similar al primer circuito. Consiste en encender 3 LEDS, uno amarillo, uno verde y uno rojo, con una pila de 9V.

Primero lo haremos sin la placa de pruebas.



Si bien funciona, los cables se ven muy desordenados y es más probable equivocarse y más difícil revisar si se ha cometido un error y se quiere cambiar algo.

Ahora, se hace el mismo circuito pero utilizando la placa de pruebas.



Se puede observar mucha más claridad en el circuito, y resulta mucho más sencillo agregar componentes a la placa.

Actividades: componentes básicos

15. Actividad: En una protoboard, colocar un LED, una pila de 9V y un pulsador para que el LED sólo encienda cuando el mismo sea presionado. Explica con tus palabras qué está sucediendo

16. Actividad complementaria: Cambiar el pulsador del ejercicio anterior por un switch, y hacer que el LED encienda cuando el switch esté hacia la derecha.

17. Actividad prioritaria: Reemplazar la resistencia del LED correspondiente al ejercicio 1 por un potenciómetro de 150 k Ω (150.000 Ω)* utilizando el conector del extremo izquierdo y medio. Una vez simulado, mover el potenciómetro desde la izquierda hasta la derecha y observar qué sucede con el brillo del LED.

*nota: 150 k Ω es lo mismo que 150.000 Ω (ciento cincuenta **mil** Ohms). Para modificar el valor, hay que seleccionar el switch y escribir sobre la ventana que se abre.

Potenciómetro	
Nombre	2
Resistencia	10 k Ω ▼

18. Actividad: Realizar el ejercicio 3, pero en vez de utilizar el extremo izquierdo, utilizar el derecho. Observar qué sucede con el brillo del LED mientras se mueve el dial.

19. Actividad complementaria: Hacer un circuito que encienda un LED amarillo cuando se presione un pulsador **y** un switch esté hacia la derecha. Observar qué pasa si se presiona el botón cuando el switch está hacia la izquierda.

20. DESAFÍO!!

En el laboratorio del Banco de Sangre separan los componentes de la sangre para los distintos usos y pacientes.

Se necesita diseñar un circuito eléctrico que permite controlar dos motores, uno que vibra y otro que centrifuga. Cuenta con dos llaves, una para encender el sistema completo y la otra que elige qué motor se desea utilizar. El motor centrifugado cuenta con un potenciómetro para elegir la velocidad, el motor de vibración siempre vibra al máximo.

Podrás acceder a las respuestas actividades componentes básicos en el siguiente link:

<https://bit.ly/3INeAG9>