

# Linterna LED

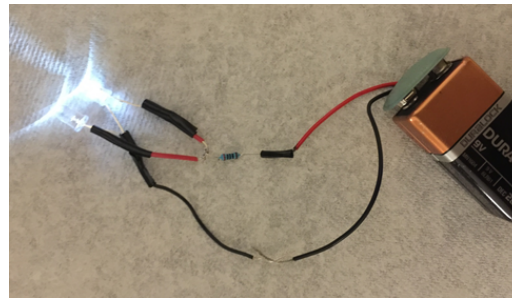
Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

**Tema:** Física

**Tópico:** Circuitos & Electricidad

**Nivel/ Grado:** 7<sup>mo</sup>, 8<sup>vo</sup> & 9<sup>no</sup>

**Duración de laboratorio:** 45min-60min



## **Descripción del Proyecto:**

Un circuito que incorpora los conceptos electrónicos básicos y los utiliza para la creación de la linterna LED para casos de emergencia o situaciones de la vida cotidiana. Los estudiantes serán capaces de explicar cómo este circuito es un ejemplo de la ley de Kirchhoff.

## **Objetivos:**

1. Desarrollar las técnicas necesarias para la construcción de un circuito
2. Obtener los conocimientos básicos sobre los componentes de la electricidad y del circuito.
3. Aplicar la ley de Ohm, la ley de Kirchoff (Corriente/ Voltaje), y ley de la potencia eléctrica a un circuito determinado.

## **Materiales para cada linterna LED:**

Descripción	Vendedor sugerido	Precio (USD)	Cantidad por estudiante
Batería 9V	Utilitech	\$12.97 por paquete de 12	1
Bright White LEDs IL451 5mm Clear White	Amazon (C-LEDS USA, INC.)	\$11.75 por paquete de 100	2
Resistor 200 Ohms	Amazon (C-LEDS USA, INC.)	\$5.00 por paquete de 100*	1
Cable eléctrico			2, cada uno de 5cm de largo.
Clip para batería	Amazon (URBEST®)	\$6.40 por paquete de 20	1
Cartulina fuerte	Walmart	\$0.99 por pliegue	1 rectángulo de 21 cm por 14 cm
Cinta electrica	Lowes	\$0.63 por ¾ in X 60-FT	1
*Opcional* Switch AC 250V 3A 2 Pin ON/OFF	Amazon (Uxcell)	\$1.87 por paquete de 5	1

\*Algunos vendedores venden el paquete de resistencias con las luces.

## **Herramientas necesarias para el salón de clases:**

- Pelacables
- Tijeras
- Silicona y pistola de silicona

# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

## Conceptos Importantes

### Corriente

La corriente eléctrica es el flujo de carga eléctrica a través de los electrones. Similar al agua que fluye a través de una tubería. La corriente eléctrica se define como la cantidad de carga que se mueve más allá de una ubicación en el alambre por unidad de tiempo. La corriente se mide en amperios, o amps.

### Voltaje






El voltaje es una medida de la diferencia de potencial entre dos puntos que hace que la corriente fluya. El voltaje se mide en voltios, que se abrevia como V.

### Resistencia

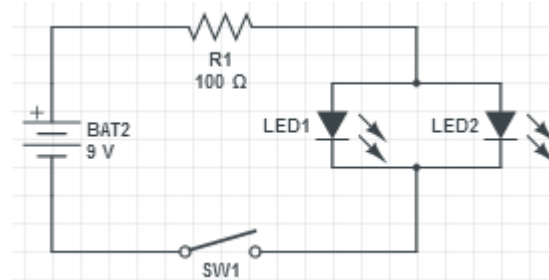
La resistencia es la oposición al flujo de corriente a través de un conductor. La unidad de resistencia es el ohm y se abrevia con la letra griega mayúscula  $\Omega$ .

### Dibujo Esquemático

Un esquema es un dibujo de ingeniería de un circuito eléctrico. Cada componente del circuito está representada por un símbolo único en el esquema. Algunos ejemplos están en la siguiente tabla. Las líneas continuas representan los cables en la placa de circuitos que conectan los distintos componentes. Los metales que tienen una baja resistencia, tales como cobre y aluminio, se utilizan para las conexiones del circuito debido a que son buenos conductores de electricidad.

Componente	Esquema
Bateria	
Resistor	
Light-Emitting Diode (LED)	
Switch	
Cable	

### Circuito esquemático para linterna LED



# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

## Leyes para Circuitos Electricos

### Ley de Ohm

La diferencia de voltaje V (voltios) a través de un resistor es igual al producto de la corriente I (amperios) y la resistencia R (Ohms)

*Ley de Ohm*  $V = I * R$  (Volts) = (Amps) \* (Ohms)

### Ley de Potencia

La potencia disipada P (vatios) en un componente con resistencia R es igual al producto de la tensión V (voltios) a través del componente y la corriente I (amperios) que fluye a través de él:

*Ley de Potencia #1*  $P = I * V$  (Watts) = (Amps) \* (Volts)

Potencia tambien se puede encontrar de las sigueintes dos formas:

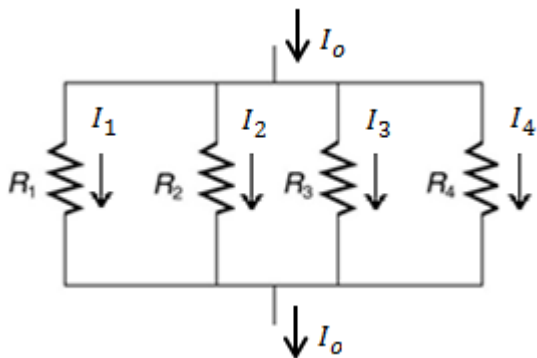
*Ley de Potencia #2*  $P = I^2 * R$  (Watts) = (Amps)<sup>2</sup> \* (Ohms)

*Ley de Potencia #3*  $P = \frac{V^2}{R}$  (Watts) = (Volts)<sup>2</sup> / (Ohms)

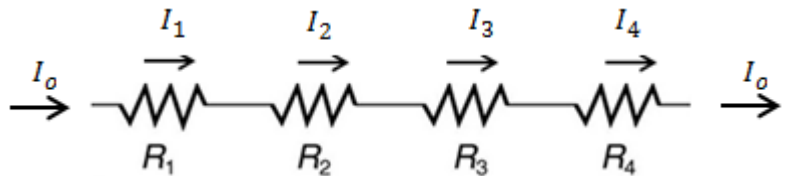
Dependiendo de la información proporcionada uno puede escoger la fórmula a utilizar. Por ejemplo, si se tiene la corriente y la resistencia, la segunda ecuación puede utilizarse para calcular la potencia.

### Resistencias Conectados en Serie or en Paralelo

Resistencias son los componentes electricos que regulan o limitan el flujo de la corriente electrica por el circuito.



**Figura 1: Resistencias en Paralelos**



**Figura 2: Resistencias en Serie**

Los circuitos con resistencias conectadas en paralelo tienen que ser tratados de manera diferente a los circuitos con resistencias conectadas en serie. Algunas de las diferencias más importantes son:

1. Resistencias conectadas en paralelo tienen la misma tensión a través de ellas
2. Resistencias conectadas en serie tienen la misma corriente que fluye a través de ellos
3. La resistencia total de todo el circuito ( $R_{eq}$ ) se calcula a través de una fórmula única para cada tipo de conexión de la resistencia.

# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

- Para calcular el voltaje en cada resistencia conectada en paralelo y calcular la corriente a través de cada resistencia conectada en serie, hay dos leyes establecidas por Gustav Kirchhoff, un físico alemán.

## Resistencias conectadas en Paralelo

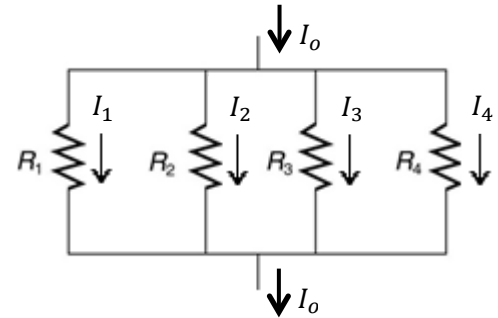
$$V_{bateria} = V_{Resistencia\ 1} = V_{Resistencia\ 2} = V_{Resistencia\ 3} = V_{Resistencia\ 4}$$

Ley de Kirchhoff (Corriente)

$$I_o = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$

Resistencia Equivalente

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$



## Resistencias conectadas en Serie

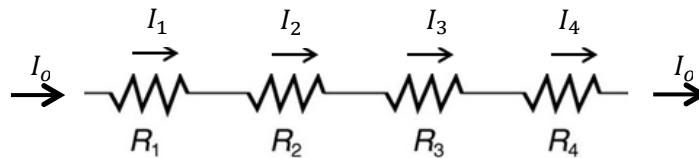
$$I_{bateria} = I_{Resistencia\ 1} = I_{Resistencia\ 2} = I_{Resistencia\ 3} = I_{Resistencia\ 4}$$

Ley de Kirchhoff (Voltaje)

$$V_{bateria} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

Resistencia Equivalente

$$R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$



# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

## Problemas de práctica en Electricidad – Pre Lab

Nombre: \_\_\_\_\_

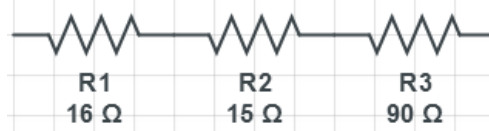
Fecha: \_\_\_\_\_

Cuál es la resistencia equivalente en cada circuito?

Opción múltiple

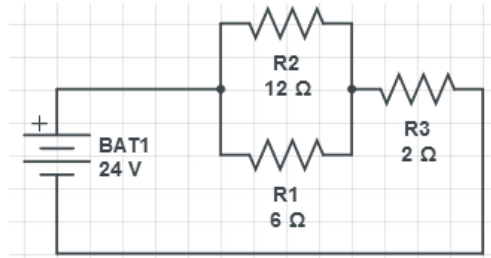
1. Tres resistencias con los valores de  $16 \Omega$ ,  $15 \Omega$ , y  $60 \Omega$  están conectados en serie.Cuál es la resistencia equivalente?

- a.  $6.86 \Omega$   
b.  $91 \Omega$   
c.  $31 \Omega$   
d.  $29 \Omega$



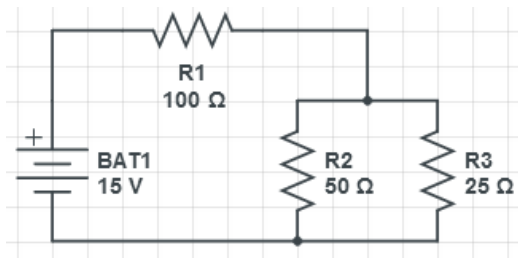
2. Dos resistencias con los valores de  $6 \Omega$  y  $12 \Omega$  están conectados en paralelo. Esta conexión está conectada en serie con un resistor de  $2 \Omega$  y una batería de  $24 \text{ V}$ .Cuál es la corriente en la resistencia de  $2 \Omega$  ?

- a.  $2.0 \text{ A}$   
b.  $6.0 \text{ A}$   
c.  $4.0 \text{ A}$   
d.  $12.0 \text{ A}$



3. Calcule la potencia en el punto R1 en el circuito debajo, se genera o se consume la potencia?

- a.  $2.25 \text{ W}$   
b.  $0.15 \text{ W}$   
c.  $5.0 \text{ W}$   
d.  $15 \text{ W}$



4. En que unidad se mide la potencia?

- a. Amps  
b. Ohms  
c. Watts (Vatios)  
d. Volts (Voltios)

5. Cuál es el mejor material para ser conductor de energía?

- a. Aluminio  
b. Vidrio  
c. Plástico  
d. Madera

# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

## Problemas de práctica en Electricidad – Pre Lab Respuestas y Soluciones

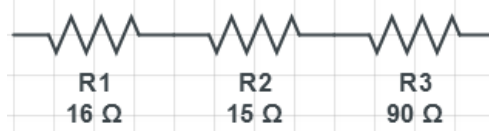
Name: ANSWERS Date: \_\_\_\_\_

Cuál es la resistencia equivalente en cada circuito?

Opción múltiple

1. Tres resistencias con los valores de  $16\ \Omega$ ,  $15\ \Omega$ , y  $60\ \Omega$  están conectados en serie.Cuál es la resistencia equivalente?

- a.  $6.86\ \Omega$                       c.  $31\ \Omega$   
b.  **$91\ \Omega$**                          d.  $29\ \Omega$



$$R_{eq} = R1 + R2 + R3$$

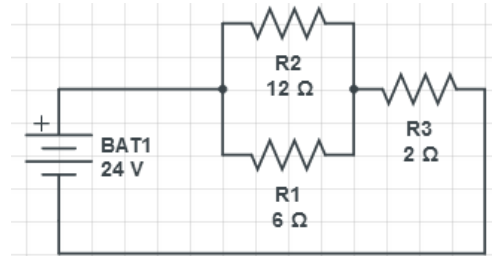
$$R_{eq} = 16\Omega + 15\Omega + 60\Omega = \mathbf{91\Omega}$$

2. Dos resistencias con los valores de  $6\ \Omega$  y  $12\ \Omega$  están conectados en paralelo. Esta conexión está conectada en serie con un resistor de  $2\ \Omega$  y una batería de  $24\ \text{V}$ .Cuál es la corriente en la resistencia de  $2\ \Omega$ ?

- a.  $2.0\ \text{A}$                               c.  **$4.0\ \text{A}$**   
b.  $6.0\ \text{A}$                               d.  $12.0\ \text{A}$

$$R_{eq} = \left( \frac{1}{R1} + \frac{1}{R2} \right)^{-1} + R3 = 6\Omega$$

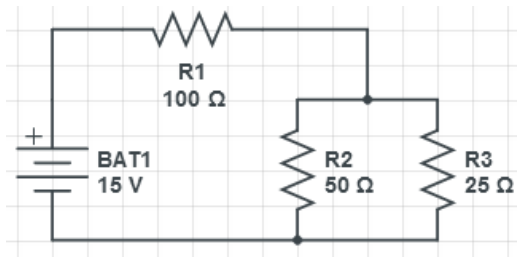
$$V = IR \rightarrow I = \frac{V}{R} = \frac{24}{6} = \mathbf{4.0A}$$



3. Calcule la potencia en el punto R1 en el circuito debajo, se genera o se consume la potencia?

- a.  **$2.25\ \text{W}$**                               c.  $5.0\ \text{W}$   
b.  $0.15\ \text{W}$                               d.  $15\ \text{W}$

$$P = \frac{V^2}{R} = \frac{(15)^2}{100} = 2.25\ \text{W}$$



4. En que unidad se mide la potencia?

- a. Amps                                      c. **Watts (Vatios)**  
b. Ohms                                      d. Volts (Voltios)

5. What material is best suited to be a conductor?

- a. **Aluminio**                                c. Plastico  
b. Vidrio                                      d. Madera

# Linterna LED

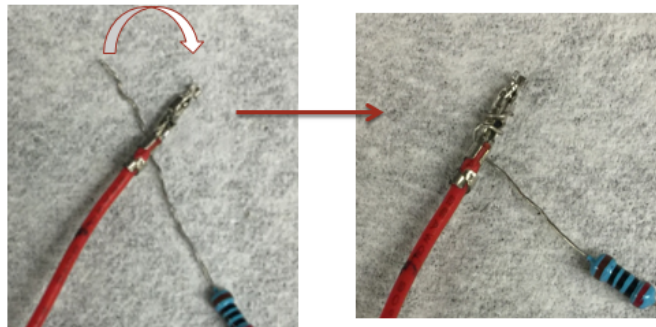
Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

## Instrucciones:

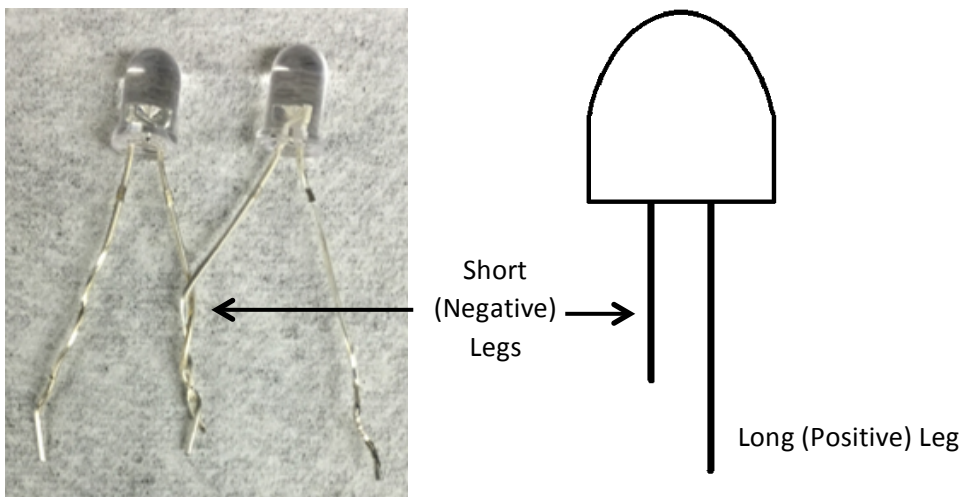
1. Conecte el clip de la batería a la batería de 9V. \*



2. Acople el resistor a un extremo del cable eléctrico del clip de la batería girandolos juntos. Preferiblemente, el cable con aislamiento rojo. El clip tiene dos cables, el que no se utilizó en este paso no será adjuntar a otro componente.



3. Conecte las dos piernas cortas del LED. Cada LED tiene una pierna corta (negativo) y otra larga (positivo) \*



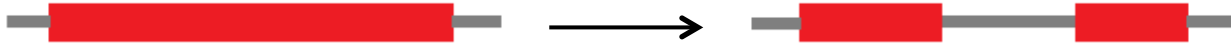
\* El método recomendado para conectar los cables es hacer una X usando ambas partes y torcer los cables juntos, deben estar bien apretados para tener una buena conexión. Una vez que se realiza una

# Linterna LED

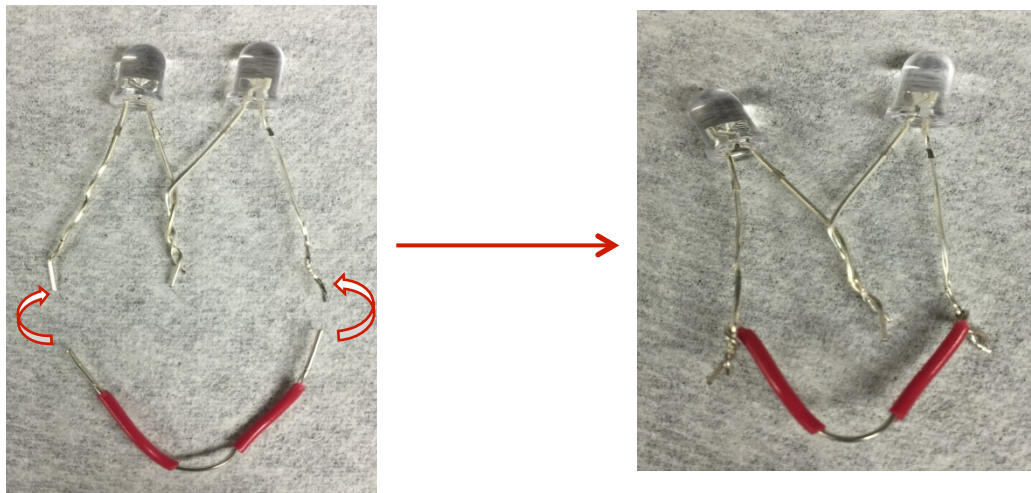
Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

conexión apretada, un pequeño rectángulo de cinta eléctrica puede ser envuelto alrededor de la conexión.

- Utilice los pelacables para dividir el aislante en el medio del alambre, dejándolo expuesto pero con aislamiento en ambos lados. La forma más fácil de hacerlo es cortando un poco el aislamiento en la mitad y deslizando un de los lados.



- Conecte las piernas sobrantes (piernas largas) de los LED al cable eléctrico.\*



- Juntar la pierna sobrante del resistor en el paso 2 a la mitad del cable eléctrico corto.



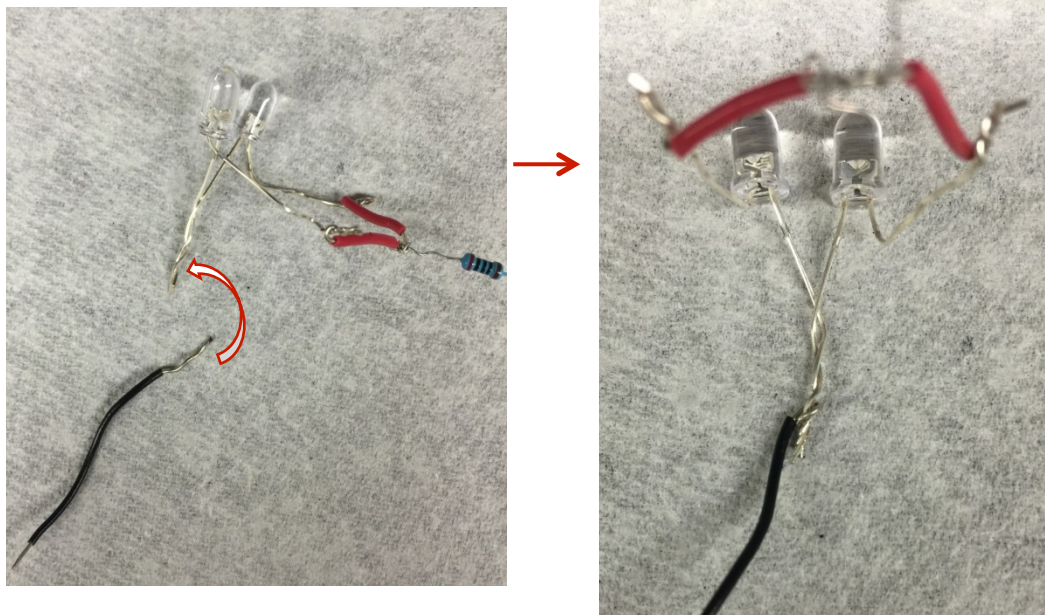
\* El método recomendado para conectar los cables es hacer una X usando ambas partes y torcer los cables juntos, deben estar bien apretados para tener una buena conexión. Una vez que se realiza una conexión apretada, un pequeño rectángulo de cinta eléctrica puede ser envuelto alrededor de la conexión.



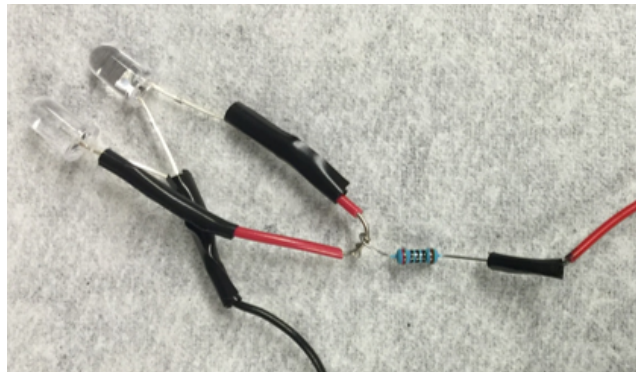
## Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

7. Conecte el segundo cable eléctrico del clip con las piernas cortas del el paso 3.\*



8. Después de realizar todas las conexiones, asegúrese de que están conectadas correctamente y lo suficientemente apretadas. La conexión está lo suficientemente apretado si no puede ser fácilmente desconectado. Use cinta aislante para envolver las conexiones, esto asegurará que la conexión hermética mantiene en su lugar. La cinta aislante también protege el circuito de entregar demasiada electricidad a los LEDs.

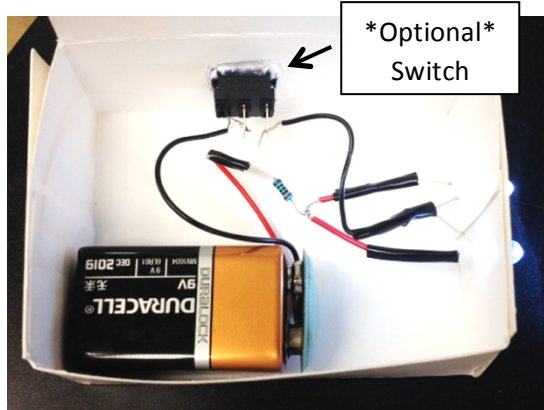
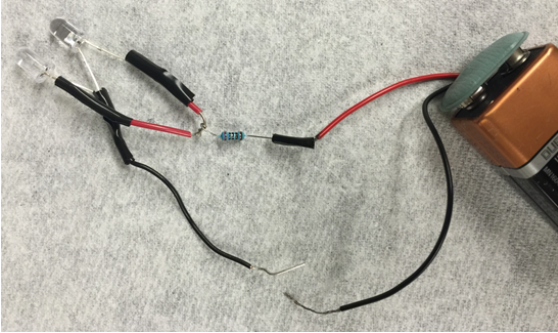


9. Arme la caja en la que se encuentra el circuito. La caja se puede armar de varias maneras. Un esquema de la caja con sus dimensiones se puede encontrar en la página 11.

# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

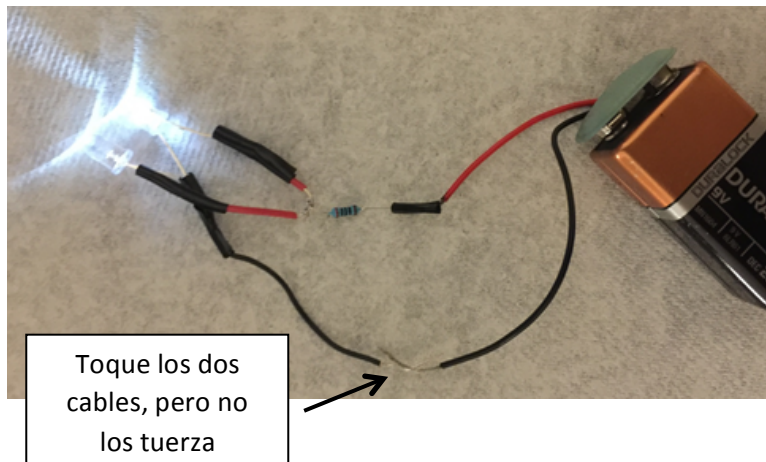
10. Coloque los componentes del circuito dentro de la caja montada y los LED a través de los agujeros.



La imagen de la izquierda representa una linterna LED con el interruptor opcional. Si decide no utilizar un interruptor se pueden tocar los dos cables sobrantes para prender los LED.

11. Toque los cables restantes juntos para encender los LEDs. NO tuerza estos cables, estos servirán como el interruptor en el circuito, cuando no están tocando el circuito está abierto, cuando tocan el circuito está cerrado.

**Usted armó su propia linterna!**



## Consejos:

- Asegúrese de que todas las conexiones están unidas correctamente.
- Verifique que el clip de la batería está conectado correctamente
- Asegúrese de que los LED se torcieron adecuadamente; las piernas cortas (negativas) deben ser trenzados.
- Los componentes del circuito pueden ser defectuosos, como último recurso cambie los LED, la resistencia o la batería.

# Linterna LED

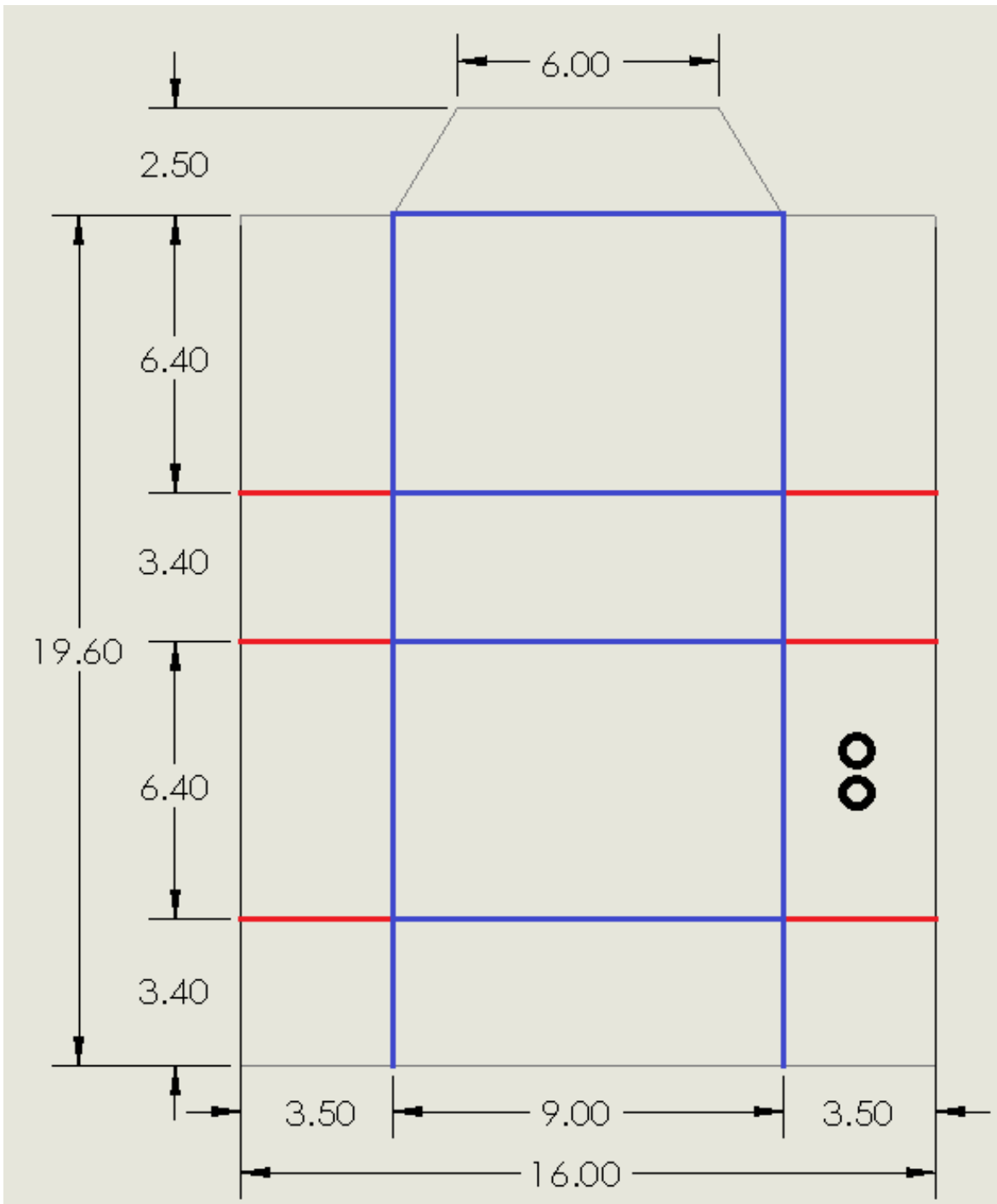
Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

## **Box Assembly:**

- Todas las medidas en la figura de abajo están en centímetros (cm).
- Corte a través de las líneas rojas y doble los bordes azules
- Utilice una grapadora o cinta para sujetar los lados de la caja a la otra.
- Use una perforadora para hacer los agujeros donde se colocaran los LEDs.
- \*La imagen lo está a escala\*

# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration



# Linterna LED

Estefania Fernandez, Megan Schaefer & Nicolas Fernandez  
The Ohio State University-Colombia Collaboration

## Problemas de practica en electricidad – Post Lab

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

1. Discuta de que otra manera se puede crear el circuito para la linterna LED y si los bombillos prenderían correctamente.
2. ¿Qué pasaría si alguno de los cables del circuito de linterna se desconecta? ¿Qué pasaria si se utiliza una llave de metal entre una conexión en lugar de los cables que están conectados directamente, será la linterna encienda? ¿Qué pasaría con un trozo de madera? Escriba una conclusión sobre qué tipo de materiales permitirá que el circuito funcione.
3. Las luces de Navidad a menudo están conectadas en paralelo en lugar de un circuito en serie. Nombre ventajas o desventajas de este tipo de conexión en esta situación. SUGERENCIA: Trate de pensar en lo que sucede cuando una bombilla se funde.

