



PRACTICA LEY DE OHM CIRCUITOS EN SERIE, PARALELO Y MIXTO

TRABAJO DE LABORATORIO Ley de Ohm – Asociación de Resistencias


OBJETO DE LA EXPERIENCIA: Comprobar la ley de ohm y verificar las fórmulas para determinar asociaciones de resistencias en serie y paralelo.-

FUNDAMENTOS TEÓRICOS:

La Ley de ohm establece que la diferencia de potencial ΔV existente entre los extremos de un conductor es directamente proporcional a la corriente I que circula por él, esto es: $\Delta V = R \cdot I$

(1)

Donde R es la constante de proporcionalidad en la ecuación (1) y representa la Resistencia que el conductor ofrece al flujo de cargas eléctricas a través de él. En un circuito se representa a la

resistencia de un material con el símbolo: 

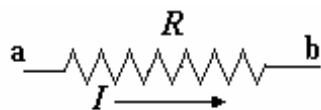
$$(R) = \frac{(\Delta V)}{(I)} = \text{ohm} = \frac{\text{Voltios}}{\text{ampere}}$$

Las unidades serán:

(I) ampere

Escriba para introducir texto

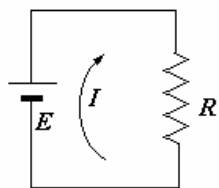
Si los extremos de la resistencia A y B están a los potenciales V_a y V_b respectivamente, si el valor de la resistencia es R y la intensidad de corriente es I entonces:



$$V_b - V_a = R \cdot I$$

Naturalmente esto debe estar integrado a algo mas para par formar un circuito cerrado y mantener el flujo de cargas, los extremos de la resistencia a y b se conectan a una fuente de energía

(pila, acumulador,ect.) llamadas fuentes de fuerza electromotriz (fem) entonces:



$$E = V_b - V_a \quad (3)$$

de modo que reemplazando en (2) la (3) tenemos: $E = R \cdot I$



En serie:

Se dice que se han asociado resistencias en serie cuando a través de cada una de ellas circula la misma corriente y las diferencias de potencial existente en cada una de ellas serán distintas. En símbolo:

I es la misma para cada una de las resistencias

Mientras que las diferencia de potenciales son distintas: $V_{ab} \neq V_{bc} \neq V_{cd}$

Como

$$V_{ab} = I \cdot R_1 ;$$

$$V_{bc} = I \cdot R_2 ;$$

$$V_{cd} = I \cdot R_3$$

Pero $V_{ad} = V_{ab} + V_{bc} + V_{cd} \Rightarrow I \cdot R_1 + I \cdot R_2 + I \cdot R_3 = I \cdot (R_1 + R_2 + R_3)$ Haciendo pasaje de términos:

$$\frac{V_{ad}}{I} = R_1 + R_2 + R_3$$

Esta asociación de resistencias en serie puede ser reemplazada por una resistencia equivalente tal que en sus extremos se mantenga la diferencia de potencial V_{ad} y circule por ella una corriente I , y además valga:

$$R_e = R_1 + R_2 + R_3$$

en general en una asociación de resistencias en serie, la resistencia equivalente a la de todas las resistencias parciales:

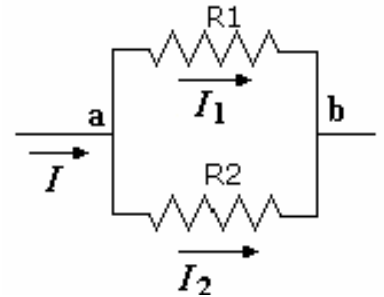
$$R = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n$$



Asociación de Resistencias en Paralelo

En paralelo:

SE dice que se han asociado resistencias en paralelo, si la diferencia de potencial en los extremos de cada una de ellas es la misma y la corriente que circula por cada una de ellas es distinta



V_{ab} es la misma para cada una de las resistencias, $I_1 \neq I_2$

$$\text{Además } I_1 = \frac{V_{ab}}{R_1} \quad \text{e} \quad I_2 = \frac{V_{ab}}{R_2} \quad \text{pero } I = I_1 + I_2$$

$$\text{Entonces: } I = \frac{V_{ab}}{R_1} + \frac{V_{ab}}{R_2} = V_{ab} \left(\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right)$$

$$\frac{I}{V_{ab}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

Una asociación de resistencias en paralelo puede ser reemplazado por una resistencia equivalente tal que sus extremos estén a la diferencia de potencial V_{ab} y circule por ella una corriente I y tenga el valor:

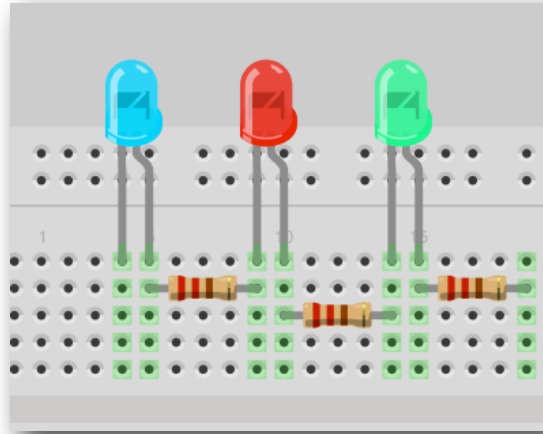
$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

En general, en una asociación de resistencias en paralelo la recíproca de la resistencia equivalente será la suma de todas las recíprocas de las resistencias parciales:

$$\frac{1}{R_e} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$



Se armará el siguiente circuito: antes de conectar la fuente de alimentación se solicitará al profesor controlar el circuito.



Una vez conectada la fuente al circuito, se variará el cursor de la resistencia R entre 3 posiciones distintas, cuidando que los fieles del amperímetro y voltímetro no salgan de escala, y se completará el siguiente cuadro:

<i>Posición de R</i>	<i>I (ampere)</i>	<i>Vab (voltios)</i>	$R_x = \frac{V_{ab}}{I} \text{ (ohm)}$
1			
2			
3			

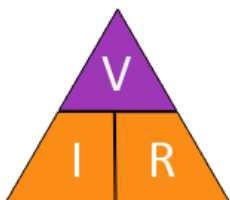
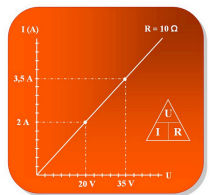
A) Hágase un gráfico colocando en abscisas las intensidades de corrientes I y en ordenadas las diferencias de potencial Vab

B) que observa en la gráfica? Como varía la tensión en los extremos de la resistencia a medida que varía la corriente?

C) De los tres parámetros que intervienen; ¿donde se obtiene la resistencia eléctrica en el gráfico? Indíquela.-

D) Que errores se presentaron en la experiencia, justifíquelos.-

E) Realice una conclusión fina del práctico



$$V = I * R$$

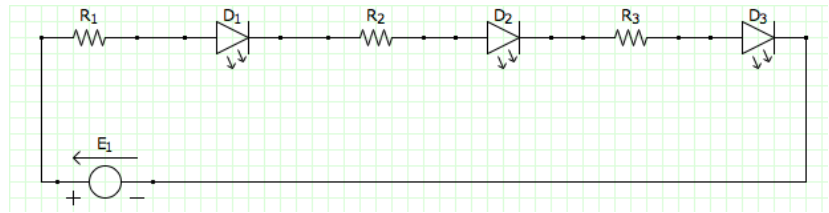
$$I = V / R$$

$$R = V / I$$

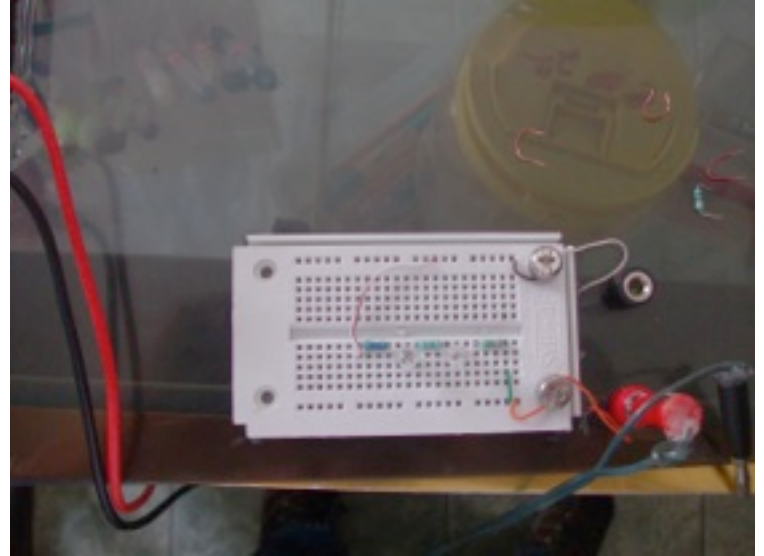


Asociación de Resistencias en Serie

A) Se armará el siguiente circuito: antes de conectar la fuente de alimentación se solicitará al profesor controlar el circuito.



B) Una vez conectada la fuente de alimentación se variará para el valor de la resistencia R cambiando la posición del cursor de la misma en tres oportunidades y se completará el siguiente cuadro:



Posición	I	V_{ab}	$R_1 = \frac{V_{ab}}{I}$	V_{bc}	$R_2 = \frac{V_{bc}}{I}$	$R = R_1 + R_2$	V_{ac}	$R = \frac{V_{ac}}{I}$	E_a
1									
2									
3									

Donde I es el valor medido por el amperímetro

V_{ab} es el valor medido por el voltímetro cuando sus bornes están conectados entre a y b V_{bc} , idem entre b y c

V_{ac} , idem entre a y c

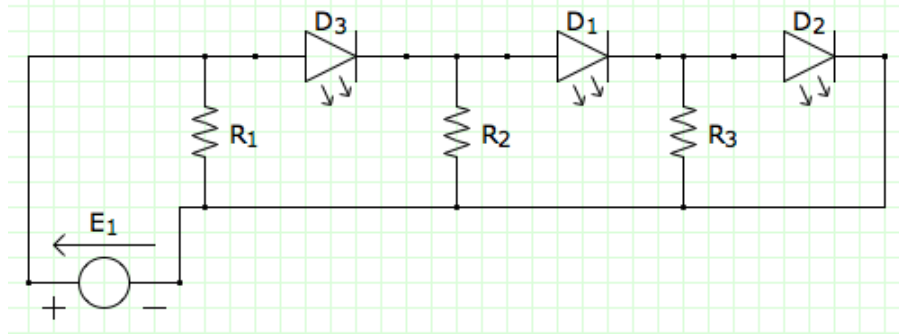
C) compare la columna 7 con la 10 ¿Qué observa? ¿Por qué?

1. D) compare la columna 8 con la 9 ¿Qué observa? ¿Por qué?
2. E) Calcule teóricamente el valor de la resistencia equivalente. Compare con el valor obtenido y determine el error absoluto, relativo y porcentual obtenido



Asociación de Resistencias en Paralelo

A) Se armará el siguiente circuito: antes de conectar la fuente de alimentación se solicitará al ayudante de cátedra controlar el circuito:



B) Una vez conectada la fuente al circuito se variará el valor de la resistencia R cambiando la posición del cursor de la misma en tres oportunidades y se completará el siguiente cuadro:

Pos.	I	V_{ab}	V_{cd}	V_{ac}	V_{ad}	I_1	I_2	I_1+I_2	$\frac{V_{ac}}{R_1}$	$\frac{V_{ac}}{R_2}$	$\frac{V_{ac}}{R_1} + \frac{V_{ac}}{R_2}$	$R_e = \frac{V_{ac}}{I}$
1												
2												
3												

Donde: I = Intensidad de corriente medida por el amperímetro A

I_1 = Intensidad de corriente medida por el amperímetro A1 I_2 = Intensidad de corriente medida por el amperímetro A2

V_{ab} = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos a y b V_{cd} = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos c y d

V_{ac} = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos a y c V_{bd} = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos b y d

V_{ad} = Diferencia de potencial medida por el voltímetro conectado a los puntos a y d

C) ¿Qué conclusión saca de las tablas V_{ab} y V_{cd} ?

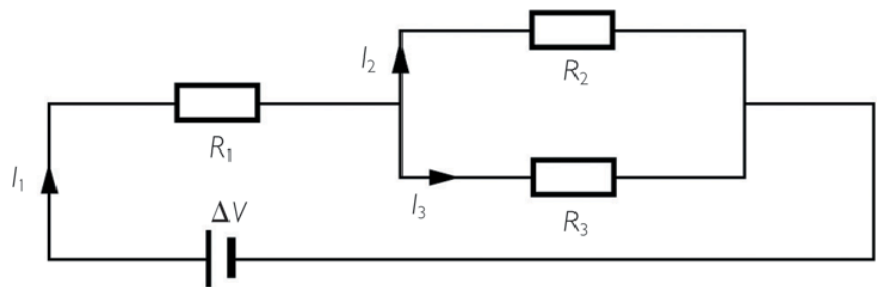
1. D) ¿Qué conclusión saca de las tablas V_{ad} y V_{bd} ?

2. E) ¿Qué conclusión saca de las tablas I_1+I_2 y de $\frac{V_{ac}}{R_1} + \frac{V_{ac}}{R_2}$?

F) Calcule teóricamente el valor de la resistencia equivalente. Compare con el resultado experimental y determine los errores.-

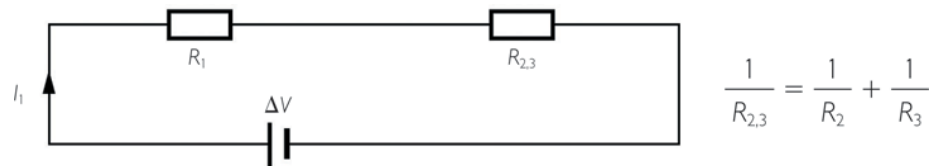


En un circuito mixto existen elementos conectados en serie y otros en paralelo:



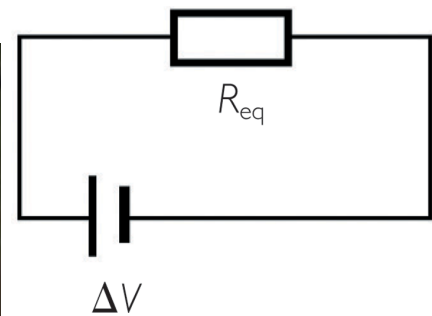
Para resolver el circuito, se va reduciendo paso a paso, hasta que nos quedemos con una única resistencia.

1. Primero reducimos las dos resistencias en paralelo a su equivalente ($R_{2,3}$).



2. A continuación calculamos la resistencia equivalente de las dos que tenemos ahora conectadas en serie:

$$R_{eq} = R_1 + R_{2,3}$$



Asociación en serie

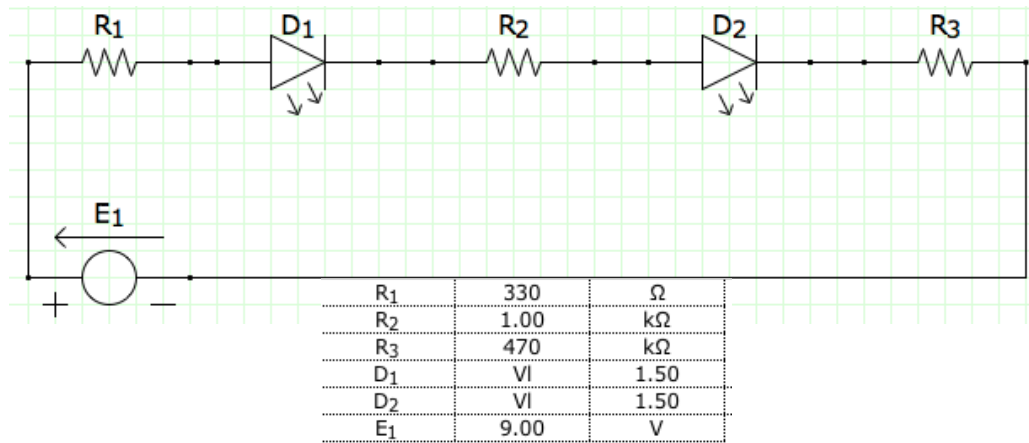
En un circuito serie los distintos elementos del circuito están conectados uno a continuación de otro de tal forma que la corriente fluye sucesivamente a través de todos ellos siguiendo un único camino

Material necesario:

- Tablero de experimentos.
- Fuente de alimentación
- Resistencia de 1 K Ω .
- Resistencia de 470 Ω .
- Resistencia de 330 Ω .
- Leds
- Cable de conexión.

Procedimiento:

- 1.- Ajustar la fuente de voltaje a 9 volts
- 2.- Montar el circuito como aparece en la figura



Ajusta el Multímetro como voltímetro. Enciende la fuente de alimentación. Mide la tensión de la fuente de alimentación y en cada una de las resistencias tal como se indica en la figura siguiente. Para ello debes tocar firmemente con las puntas del Multímetro en las patillas de las resistencias para tener un buen contacto. Anota el resultado.



Anota las tensiones medida en la siguiente tabla:

V_{Fuente}	V_{R1}	V_{R2}	V_{R3}

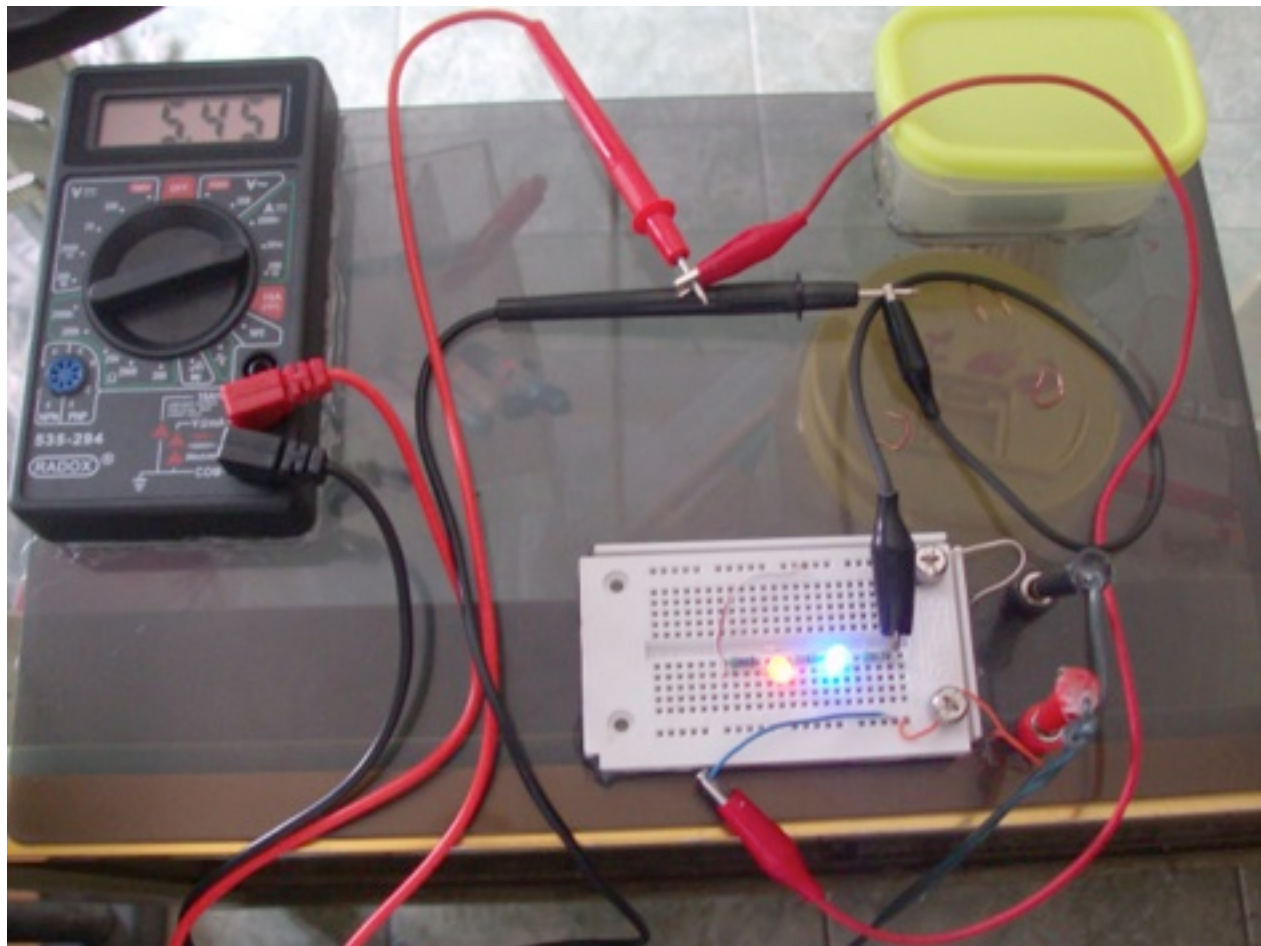
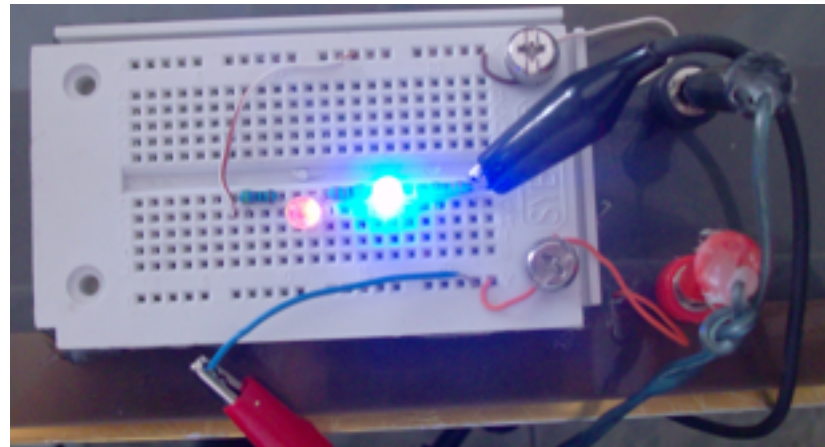


Practica Circuito Serie

Suma las tensiones en las resistencias R1, R2, y R3 y comprueba que es igual a la tensión de la fuente de alimentación.

$$V_{Fuente} = V_{R1} + V_{R2} + V_{R3}$$

4) Apaga la fuente de alimentación. Ajusta el multímetro como amperímetro. Mide la intensidad de la corriente que circula por la asociación de resistencias en serie. Para ello abre el circuito y conecta el multímetro tal y como se indica en la figura siguiente:



Conecta la fuente de alimentación. Toca con las puntas del Multímetro en los puntos indicados. Desciende de escala hasta tener una lectura clara. Anota el resultado:

I=



Asociación de Resistencias en Paralelo

Comprueba que al multiplicar la intensidad de corriente medida por el valor de cada resistencia obtenemos el valor de tensión medido anteriormente en cada resistencia.

$$VR1 = I \times R1 =$$

$$VR2 = I \times R2 =$$

$$VR3 = I \times R3 =$$

4) Aplica la ley de Ohm a la tensión medida en la asociación en serie de resistencias y la intensidad de corriente en el circuito. Calcula la resistencia total del circuito.

$$R_{Total} = \frac{V_{Fuente}}{I}$$

Libera las 3 resistencias del tablero y comprueba su valor preciso con el Multímetro. Anota el resultado:

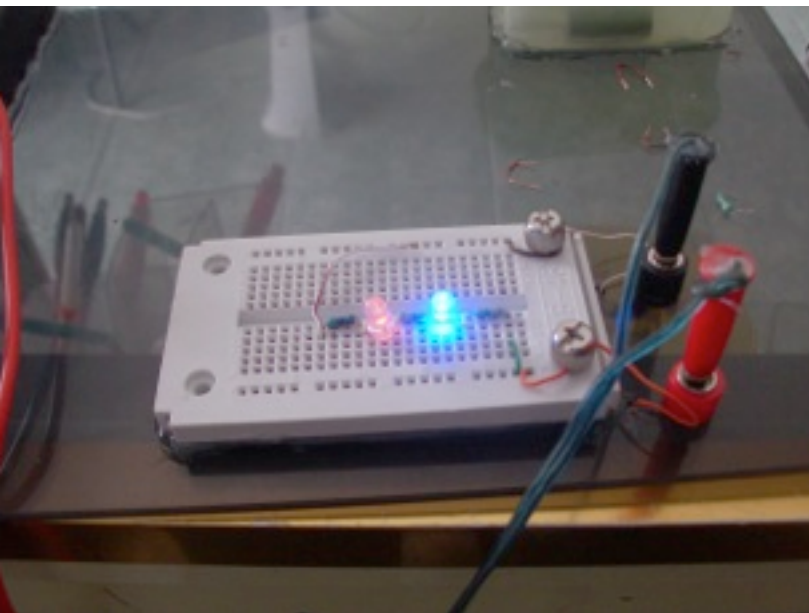
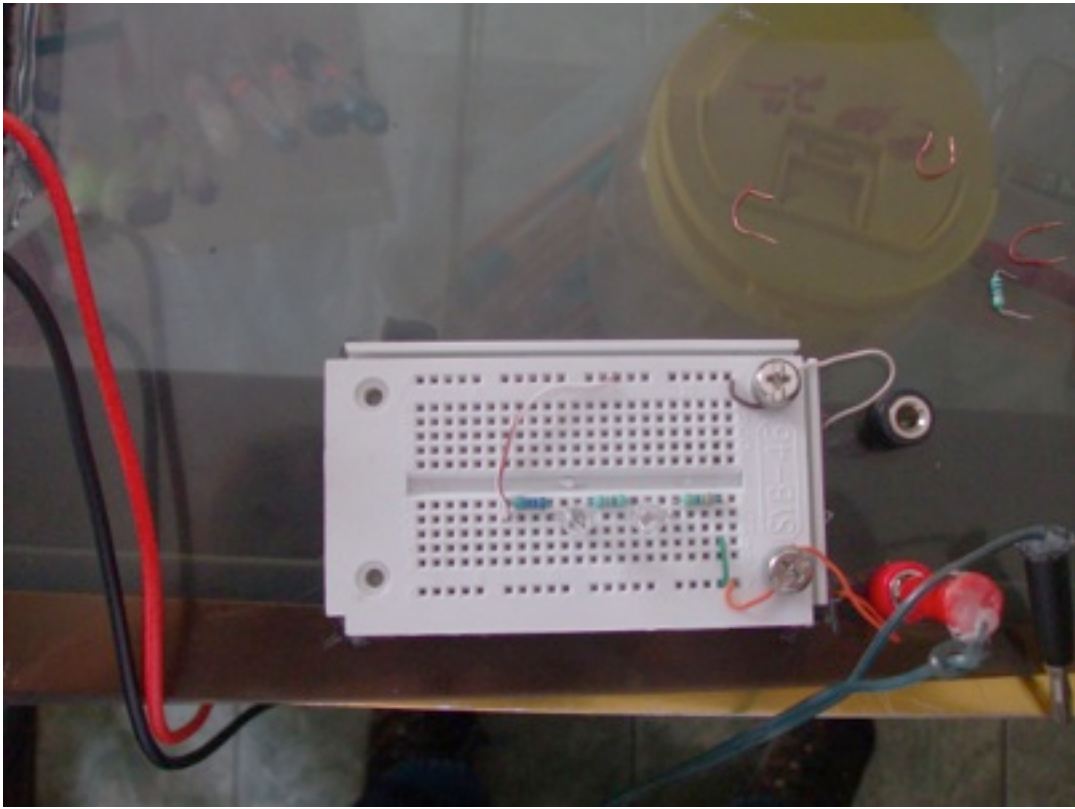
$$R1 = \quad R2 = \quad R3 =$$

Comprueba que la resistencia así obtenida es igual a la suma del valor de las tres resistencias.

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



Practica Armada y Funcionando



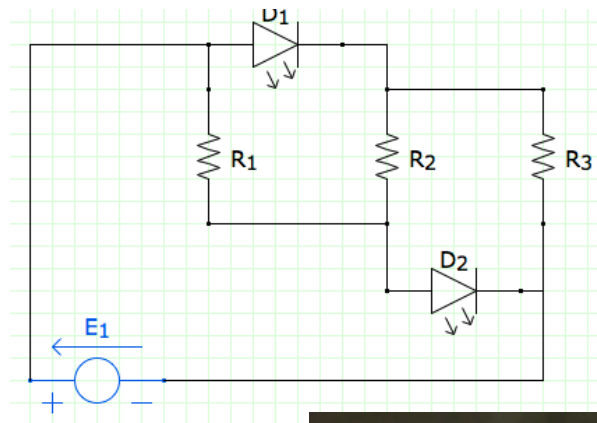
Practica Circuito en Paralelo

En un circuito paralelo los distintos elementos del circuito están conectados uno al lado de otro de tal forma que la corriente puede fluir por más de un camino a la vez.

Material necesario:

- Tablero de experimentos.
- Fuente de alimentación
- Resistencia de 1 K Ω .
- Resistencia de 470 Ω .
- Resistencia de 330 Ω .
- Leds
- Cable de conexión.

- 1) Ajusta la fuente de alimentación a 9V (si es necesario) y apágala.
- 2) 2) Monta el circuito siguiente (en el que aparecen dos resistencias conectadas en paralelo) empleando el tablero de experimentos:

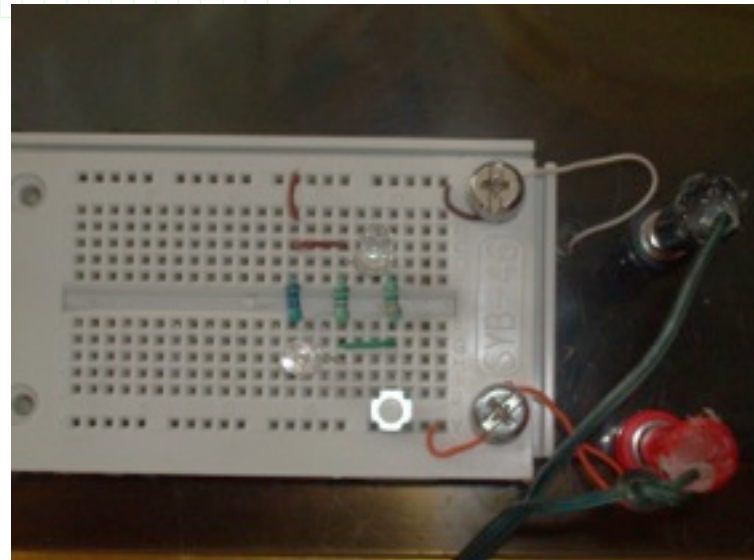


R ₁	330	Ω
R ₂	1.00	k Ω
R ₃	470	Ω
D ₁	VI	1.50
D ₂	VI	1.50
E ₁	9.00	V

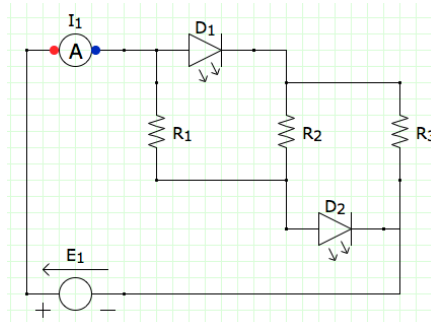
Para montar el circuito, conecta las patillas de las resistencias en el tablero tal como se muestra en la figura siguiente

3) Ajusta el Multímetro como voltímetro. Conecta la fuente de alimentación. Mide la tensión en las resistencias y anota el resultado. Para ello debes tocar firmemente con las puntas del Multímetro en las patillas de las resistencias para tener un buen contacto.

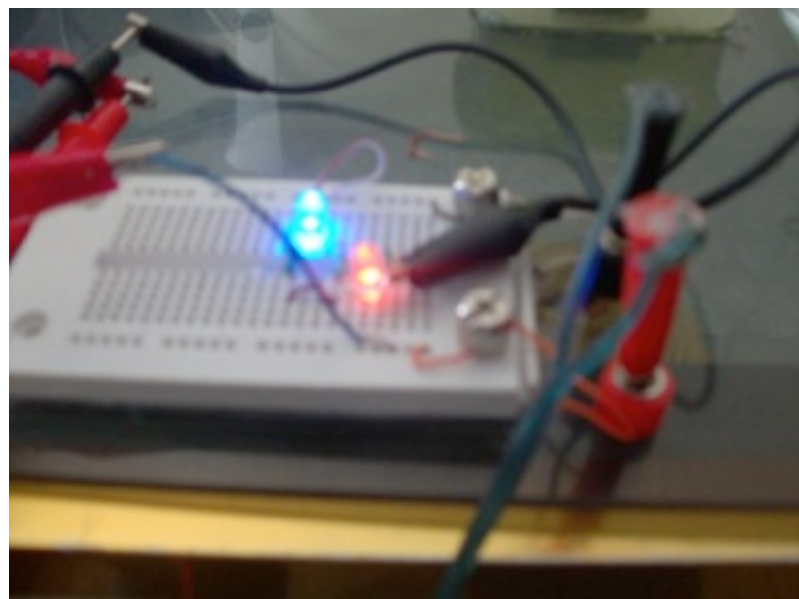
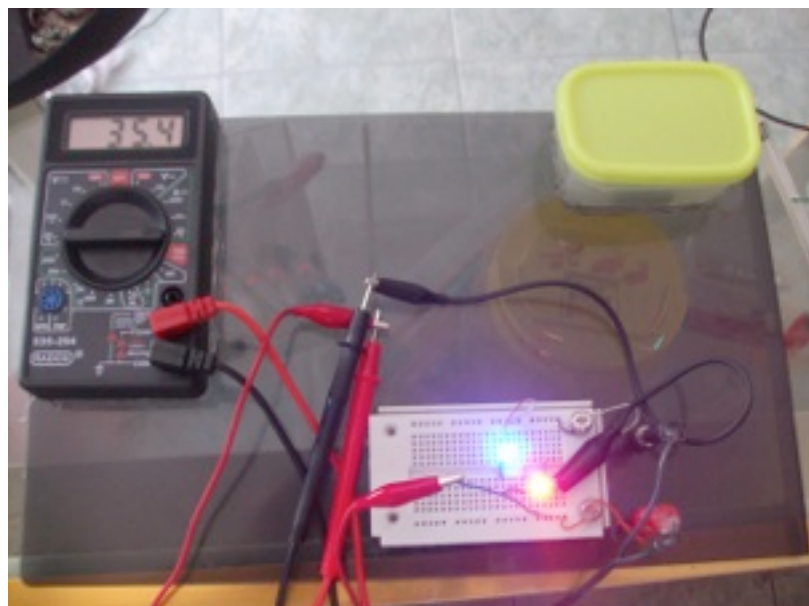
V=



Mide la intensidad de corriente en la asociación en paralelo de resistencias tal como se indica en la figura siguiente. Para ello desconecta la fuente de alimentación. Abre el circuito e inserta el Multímetro configurado como amperímetro. Vuelve a conectar la fuente. Anota el resultado.



Practica Circuito en Paralelo



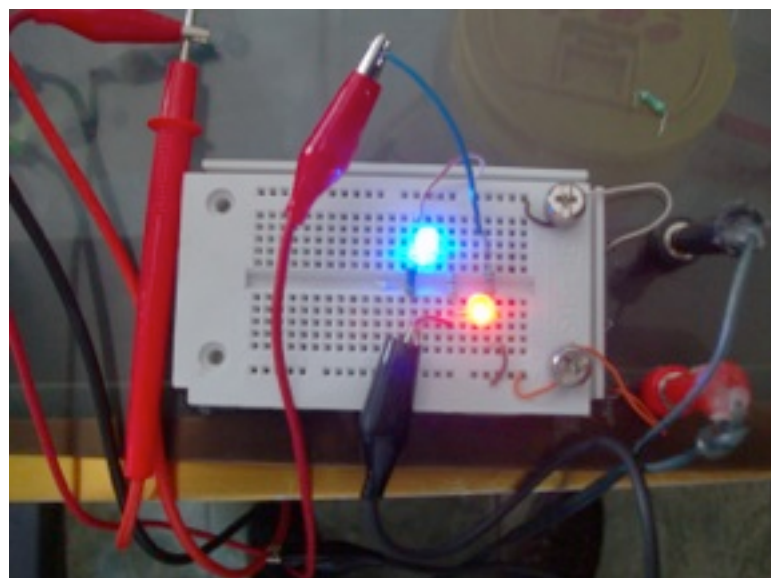
Mide la intensidad de corriente en cada una de las resistencias y anota los resultados. Para medir la corriente que circula por cada resistencia:

-se desconecta del circuito una de la patillas y se conecta en otro agujero.

-se toca con una de las puntas del Multímetro en la patilla desconectada

-se toca la otra punta del Multímetro en cualquier patilla conectada a la hilera de agujeros donde estaba la patilla de la resistencia que se ha desconectado.

Ver figuras:



Con los resultados obtenidos completa la tabla siguiente:

$I_{R_{Total}}$	I_{R1}	I_{R2}	I_{R3}

Comprueba que la intensidad de la corriente que circula por el circuito es la suma de las intensidades de las corrientes que circulan por cada resistencia:

$$I_{Total} = I_{R1} + I_{R2}$$



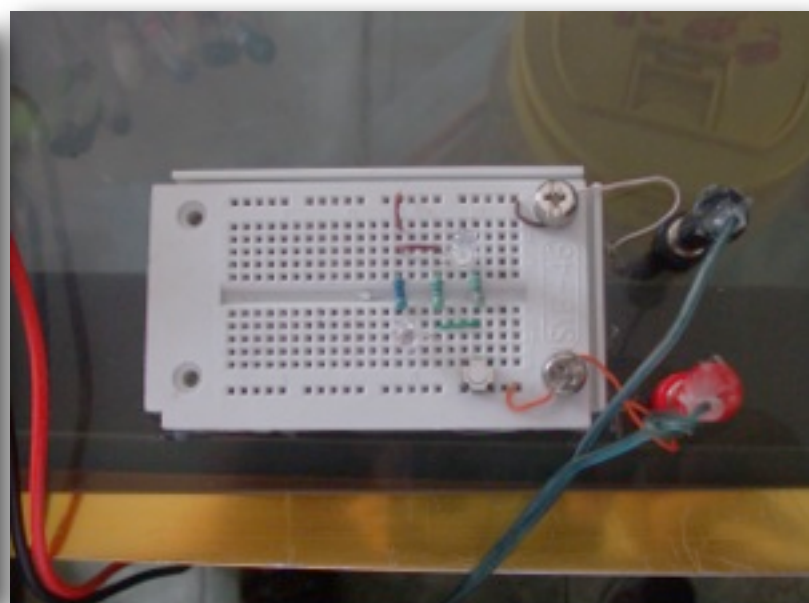
Practica Circuito en Paralelo

Configura el Multímetro como óhmetro. Libera las resistencias del tablero de experimentos y mide el valor real de R1, R2 y R3 Anota el resultado.

R1= R2=

Comprueba que la resistencia total es igual a:

$$R_{Total} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$



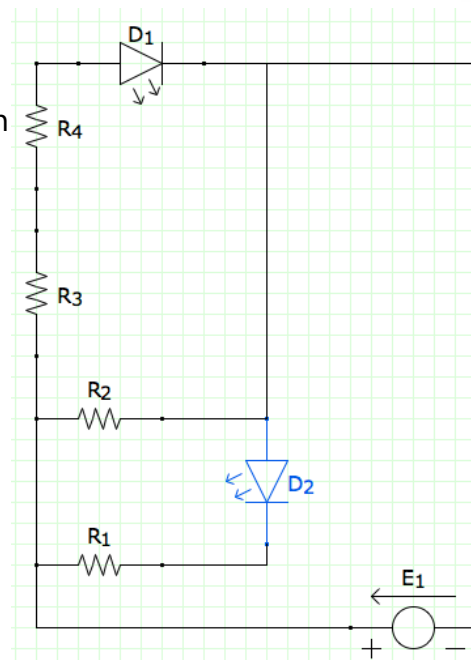
Circuito mixto

En un circuito mixto encontramos dispositivos conectados en serie y en paralelo en un mismo circuito.

Material necesario:

- Tablero de experimentos.
- Fuente de alimentación
- Resistencia de 1 K Ω .
- Resistencia de 470 Ω .
- (2) Resistencia de 330 Ω .
- Leds
- Cable de conexión.

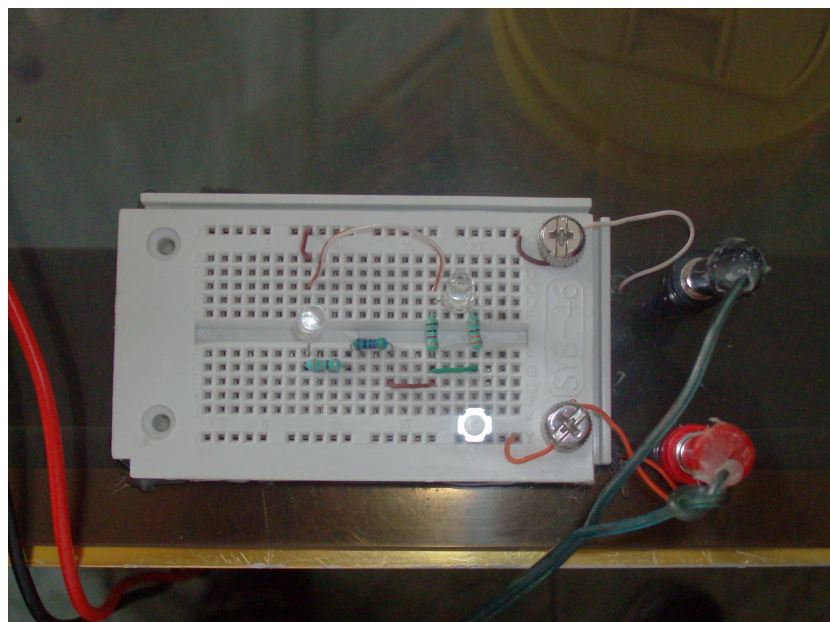
R ₂	1.00	k Ω
R ₃	470	Ω
R ₄	330	Ω
R ₁	330	Ω
D ₁	VI	1.50
D ₂	VI	1.50
E ₁	9.00	V



- 1) Ajusta la fuente de alimentación a 9V (si es necesario).
- 2) Monta el circuito siguiente (en el que aparecen dos resistencias conectadas en paralelo y 2 en serie) empleando el tablero de experimentos:

Para montar el circuito, conecta las patillas de las resistencias en el tablero tal como se muestra en la figura siguiente:

Ajusta el Multímetro como voltímetro. Enciende la fuente de alimentación. Mide la tensión de la fuente de alimentación y en cada una de las resistencias y completa la tabla siguiente:



V _{Fuente}	V _{R1}	V _{R2}	V _{R3}	V _{R4}



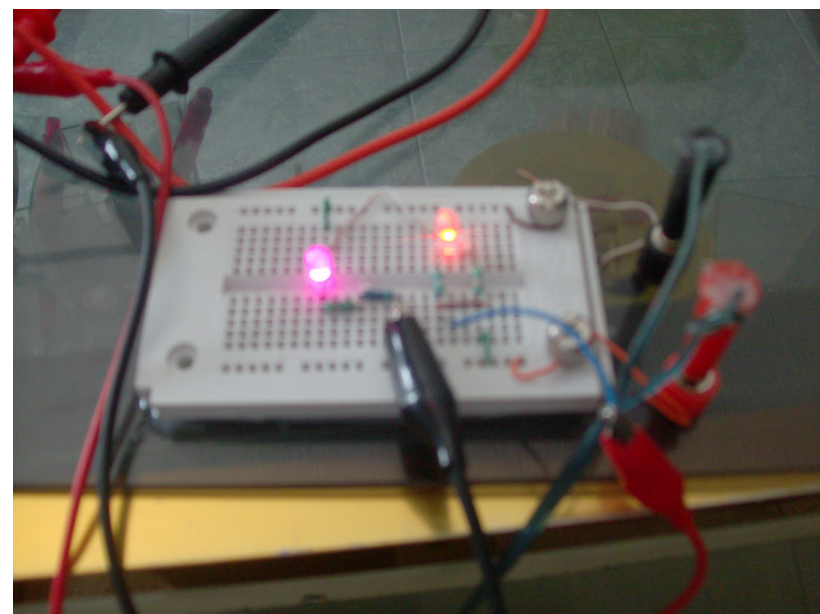
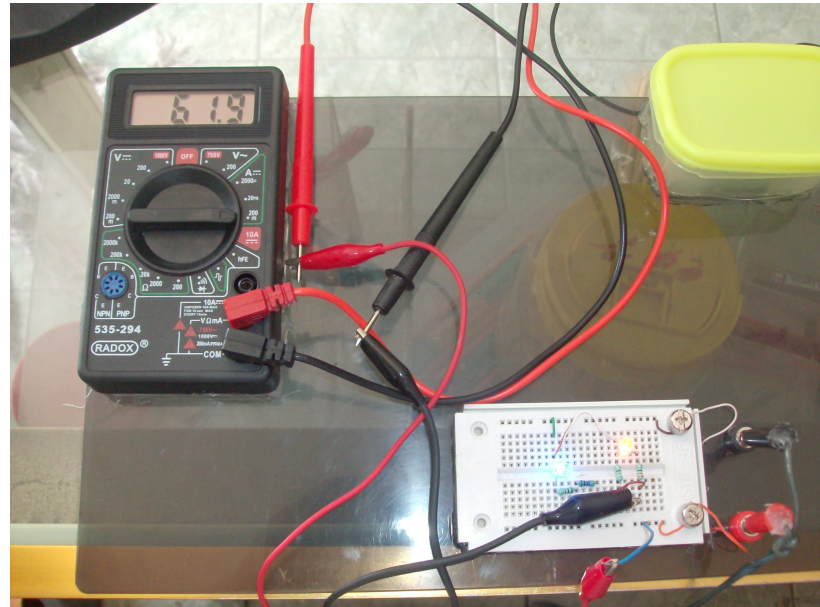
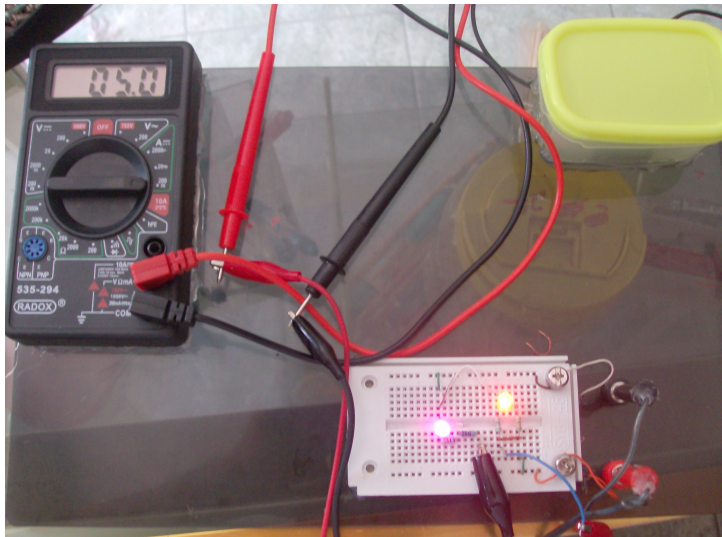
Comprueba que V_{R1} y V_{R2} son iguales pues R1 y R2 están en paralelo. Comprueba también que:

$$V_{R1} + V_{R3} = V_{FUENTE}$$

pues R3 y R4 están en serie con el circuito formado por R1 y R2 en paralelo. Apaga la fuente de alimentación

Mide la intensidad de corriente en cada resistencia. Para medir la intensidad que atraviesa R1 desconecta una de las patillas de la resistencia:

Vuelve a conectar la patilla de R1. Para medir la intensidad que atraviesa R2 desconecta una de las patillas de la resistencia R2:



Vuelve a conectar R2. Para medir la intensidad que atraviesa R3 puedes abrir el circuito desconectando el cable de la fuente de alimentación que toca R3 y conectarlo a otra ficha. Sitúa el Multímetro como en el esquema:

Con los resultados completa la tabla

I_{R1}	I_{R2}	I_{R3}	I_{R4}



FORMATO DE PRÁCTICAS

Integrantes: _____

Grupo: _____ Fecha: __/__/____ Actividad: _____ Mesa: _____

Materiales:

Objetivo: _____

Desarrollo: _____

Imagen:

Cálculo:

Conclusiones:

