

ECE

Serie: Exp. Eléc.

Experimentos con el  
Entrenador de Circuitos Eléctricos

FICER

Elaborado por el Grupo



U A N L

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

# Experimentos con el Entrenador de Circuitos Eléctricos

FICER

Elaborado por el Grupo



**U A N L**

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

## Indice

		Página
ECE-1	Código de colores de los resistores	1
ECE-2	Aplicación de la ley de Ohm	7

ECE-2

Aplicación de la ley de Ohm

7

ECE-3

Análisis de un circuito eléctrico en serie

14

ECE-4

Análisis de un circuito eléctrico en paralelo

24

GRUPO



ECE  
1

Serie: Exp. Eléc.

# Código de colores de los resistores

Elaborado por el Grupo



# U A N L

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

## Contenido

		Página
I.-	Objetivo del experimento	3
II.-	Equipo y material empleado	3

III.-

Procedimiento

3

IV.-

Discusión y conclusiones

4

GRUPO



2

## Código de colores de los resistores

### I.- Objetivo del experimento

Determinar el valor de la resistencia de un resistor comercial a partir de su código de colores.

### II.- Equipo y material empleado

Conjunto de resistores para experimentación FICER, modelo CR-01  
Multímetro (no incluido).

### III.- Procedimiento.

1.-Enumere los resistores de experimentación (10) .

2.-Escriba en las primeras cuatro columnas de la **TABLA I** los nombres de los colores de las bandas de cada uno de los resistores de experimentación (codigo de colores). Tome como referencia la banda que se localiza más cerca de uno de los extremos del resistor .

Resistor	1° color	2° color	3° color	4° color	R( $\Omega$ )	Tolerancia $\pm$ %	Intervalo	R( $\Omega$ ) medido
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

**TABLAI**



3.-Empleando el codigo de color de los resistores determine y registre en la columna 5 de la **TABLA I** el valor en ohms de la resistencia R ( $\Omega$ ) de cada uno de los resistores y registre también en la columna 6 la tolerancia en valor porcentual ( $\pm$  %) de cada resistencia.

4.-Con los valores de resistencia y tolerancia registrados en la **TABLAI** , calcule el intervalo donde se localiza el valor real de resistencia de cada uno de los resistores de experimentación registre cada uno de estos valores calculados en la columna 7 de la **TABLAI** .

cada uno de estos valores calculados en la columna 7 de la **TABLAI**.  
En el siguiente ejemplo se muestra como se calcula el intervalo.  
Supongamos que la resistencia según el código de colores de un resistor sea  $1200 \Omega$  y su tolerancia es  $\pm 5\%$ ; ( el  $5\%$  de  $1200\Omega$  es  $60\Omega$ ) entonces el valor real de esta resistencia debe escribirse como  $1200 \pm 60\Omega$ ; esto significa que el valor real de resistencia debe encontrarse en el intervalo comprendido entre  $1140\Omega$  y  $1260\Omega$ .

5.-Prepare su multímetro para medir resistencia eléctrica (ver instructivo de uso y manejo del multímetro en su sección midiendo resistencia) y mida la resistencia en ohms de cada uno de los resistores de experimentación. Registre el valor de estas magnitudes en la columna 8 de la **TABLAI**.

6.-Investigue sí el valor medido de la resistencia de cada uno de los resistores esta dentro de su correspondiente intervalo . Si el valor medido no se encuentra en ese intervalo , explique las posibles causas .

#### IV.- **Discusión y conclusiones**

Notara que los resistores empleados en este experimento tienen diferentes longitudes , esto no significa que aquellos de mayor longitud tienen mayor resistencia , por ejemplo si tomamos el resistor de  $47\Omega \pm 5\%$  y lo comparamos con el de  $1000\Omega \pm 20\%$  estos resistores tienen la misma longitud pero diferente resistencia, así uno es de unos cuantos ohms mientras que el otro es de mil ohms.



La longitud del resistor indica la potencia en watts que puede disipar por ejemplo en el conjunto de resistores de experimentación aquellos que tienen menor longitud son de  $1/4$  de Watt, los siguientes son de  $1/2$  watt y los dos restantes son de 1 watt y de 2 watts.

1/2 watt y los dos restantes son de 1 watt y de 2 watts.

Agrupe los resistores según la potencia que pueden disipar.



# Notas

---

---

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

6

# Aplicación de la Ley de Ohm

Elaborado por el Grupo



# U A N L

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

## Contenido

I.-	Objetivo del experimento	9
II.-	Equipo y material empleado	9
III.-	Procedimiento	9
IV.-	Discusión y conclusiones	11

GRUPO



## Aplicación de la ley de ohm

I.- Objetivo del experimento.

Calcular y medir la resistencia eléctrica de un elemento resistivo.



## II.- Equipo y materiales empleados.

Entrenador de circuitos eléctricos **FICER**, modelo **ECE-01**.

Conjunto de elementos resistivos **FICER**, modelo **CER-01** (4).

Multímetro (2).

## III.- Procedimiento.

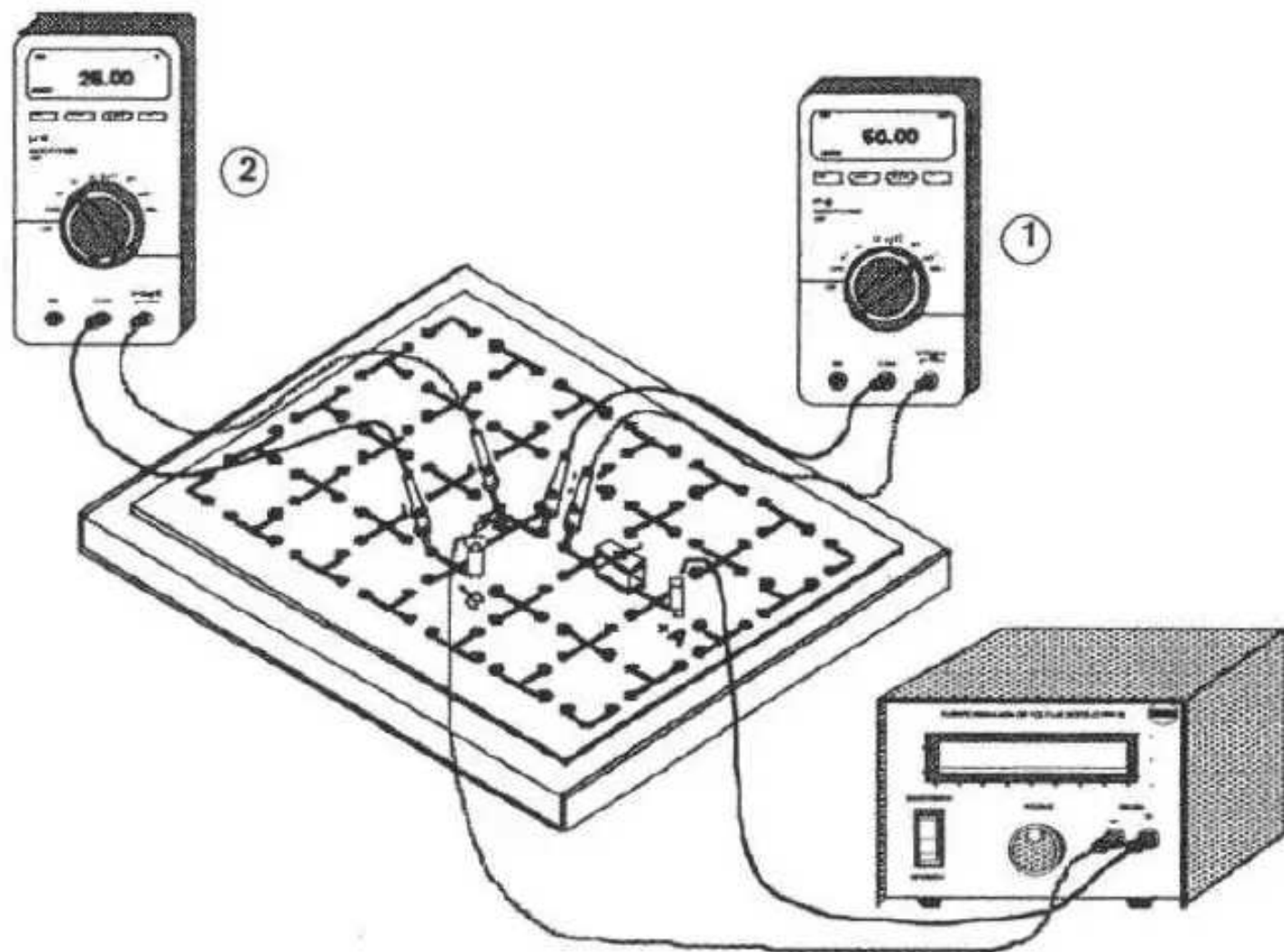
Empleando el código de colores de los resistores seleccione 4 elementos resistivos (enchufables) que tengan los siguientes valores de resistencia  $R_1 = 500 \text{ ohm}$ ,  $R_2 = 1000 \text{ ohm}$ ,  $R_3 = 2000 \text{ ohm}$ , y  $R_4 = 3000 \text{ ohm}$ , registre estos valores en la primera columna de la TABLA I y en la segunda columna registre la tolerancia ( $\pm \%$ ) de cada uno de éstos.

Elemento resistivo	$R(\Omega)$	Tolerancia $\pm \%$	$R(\Omega)$ medido	Dif. de potencial $U(V)$	$I (ma)$	$R=U/I$
R1						
R2						
R3						
R4						

**TABLA I**

2.-Mida la resistencia eléctrica  $R (\Omega)$  de cada uno de los elementos resistivos y registre el valor de estas mediciones en la tercera columna de la **TABLA I**

3.-Seleccione el elemento resistivo  $R_1$ , y construya el circuito que se muestra en la figura 1 asegúrese que el interruptor  $S$  este abierto. **No encienda la fuente regulada de voltaje.**



**FIGURA 1.** Circuito eléctrico

**Nota:** El multímetro 1 debe estar conectado en serie con el elemento resistivo como se muestra en la figura 1, y preparado en su función automático (AUTO), y de medición de corriente continua (D-C) en el rango de miliamperios (ma) . Se recomienda ver el instructivo de uso y manejo del multímetro en su sección medición de intensidad de corriente.

El multímetro 2 debe de conectarse en paralelo con el elemento resistivo como se indica en la figura 1 y preparase también en su función automática (AUTO), para medir diferencia de potencial (D-C),se recomienda ver instructivo de uso y manejo del multímetro en su sección midiendo diferencia de potencial

4. Encienda la fuente de voltaje y gire lentamente su perilla de control (ver instructivo de uso y manejo de la Fuente de Voltaje) hasta que en su indicador de cristal líquido se registre una lectura de 15 Voltios.

5. Cierre el interruptor S ( si éste se encuentra abierto) y tome la

5.-Cierre el interruptor 3 ( si este se encuentra abierto) y tome la lectura del multímetro 2 registre este valor de diferencia de potencial  $U(V)$  en la cuarta columna de la **TABLAI**.



### Nota

Si esta diferencia de potencial medida es menor que 15 Voltios entonces gire lentamente la perilla de la Fuente de Voltaje hasta que el multímetro de una lectura de 15 Volts.( Ver instructivo de uso y manejo de la fuente regulada de voltaje).

Registre en la columna 5 de la **TABLAI** la intensidad de la corriente medida por el multímetro 1 recuerde que  $1\text{ ma} = 10^{-3}\text{A}$ .

6.-Calcule el valor de la resistencia del elemento  $R_1$  empleando la ley de Ohm (ecuación 1) y los valores registrados en la **TABLAI** de intensidad de corriente  $I(A)$  y diferencia de potencial  $U(V)$ , registre este valor calculado en la última columna de la **TABLA I** y compare el valor calculado con el valor medido . Si hay diferencia entre estos valores explique las causas .

$$R= U/ I \quad (1)$$

$R =$  resistencia expresada en ohms ( $\Omega$ )

$U =$  diferencia de potencial en Volts ( $V$ )

$I =$  intensidad de corriente en Amperios( $A$ )

7.-Repita los pasos 3,4,5, y 6 de el experimento para el resto de los elementos resistivos .

## IV.- Discusión y conclusiones:

Analice los valores de intensidad de corriente registrados en la cuarta columna de la **TABLA 1** y explique por que difieren estos valores:

¿Para qué sirve un resistor en un circuito eléctrico?

¿Por qué el multímetro 2 debe tener resistencia interna sumamente alta cuando se emplea para medir diferencia de potencial?

¿Por qué el multímetro 1 debe tener resistencia interna baja cuando se emplea para medir intensidad de corriente?



¿Por qué un medidor de corriente siempre debe conectarse en serie con un elemento del circuito?.



# Notas

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

---

---

---

---

Serie: Exp. Eléc.

ECE  
3

Análisis de un  
circuito eléctrico  
en serie



## Contenido

		Página
I.-	Objetivo del experimento	16
II.-	Equipo y material empleado	16
III.-	Procedimiento	16
IV.-	Discusión y conclusiones	22

## **Análisis de un circuito eléctrico en serie**

### **I.- Objetivo.**

1.-Medir la resistencia eléctrica total de un circuito en serie; comprobar que esta resistencia es igual a la suma de las resistencias individuales del circuito e investigar que la intensidad de la corriente es la misma en cualquier parte del circuito. Mostrar que la diferencia de potencial total del circuito es igual a la suma de las diferencias de potencial de los resistores individuales

### **II.- Equipo y materiales empleados.**

Entrenador de circuitos Eléctricos **FICER** , modelo **ECE-01**.  
Conjunto de elementos resistivos **FICER** , modelo **ER-01** (4).  
Fuente regulada de Voltaje **FICER** , modelo **FRV-01**.  
Multímetro (2).  
Elementos tipo puente **FICER** , modelo **ETP-01** (4).

### **III.- Procedimiento**

### III.- Procedimiento.

1.-Empleando el código de colores ,de los resistiros seleccione 4 elementos resistivos que tengan los siguientes valores de resistencia eléctrica  $R_1= 500 \text{ ohm}$ ,  $R_2=1000 \text{ ohm}$ , $R_3 = 2000 \text{ ohm}$  y  $R_4=3000 \text{ ohm}$  . Mida la resistencia de cada uno de éstos (ver instructivo de uso y manejo del multímetro en su parte medición de resistencia) y registre estos valores en la primera columna de la TABLA I y efectúe la suma indicada.

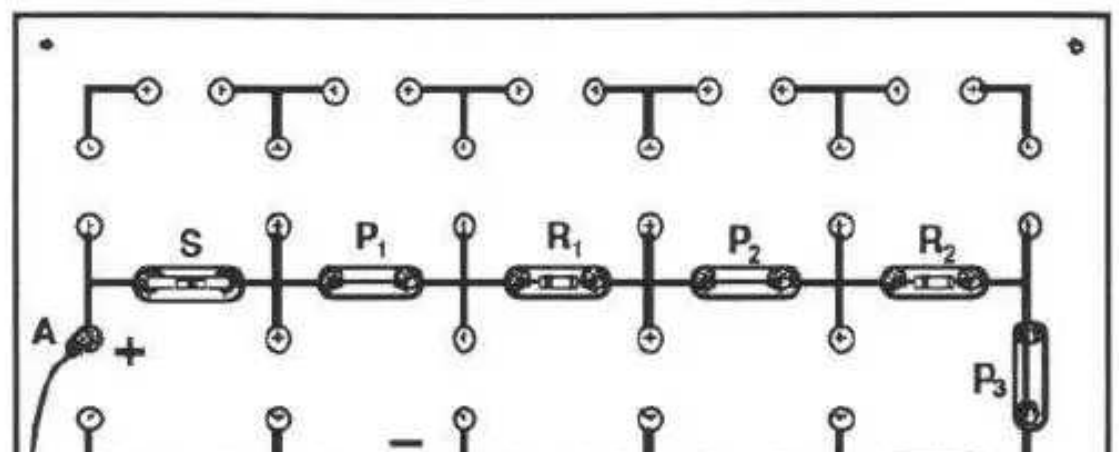


Elemento Resistivo	$R(\Omega)$	Intencidad de corriente I(A)	Diferencia de potencial calculada U (V)	Diferencia de potencial U medida
$R_1$				
$R_2$				
$R_3$				
$R_4$				

	$\Sigma R =$		$\Sigma U =$	$\Sigma U =$
	$R_T(\Omega) =$			

TABLA I

2.- Empleando los elementos resistivos seleccionados en el paso 1 del experimento, los elementos tipo puente así como el interruptor S, construya en su entrenador de circuitos eléctricos, el circuito serie que se muestra en la figura 1, prepare el multímetro para medir resistencia eléctrica y conéctelo como se muestra en la figura 1. Cierre el interruptor S y registre en la tabla I el valor  $R_T(\Omega)$  de la resistencia total medida por este multímetro, y compare este valor con la suma ( $R_1+R_2+R_3+R_4=\Sigma R$ ) de las resistencias de los elementos resistivos del circuito. Si existe diferencia entre el valor de la resistencia  $R_T$  y el valor de la suma ( $\Sigma R$ ) explique las causas. Apague el multímetro y abra el interruptor S.



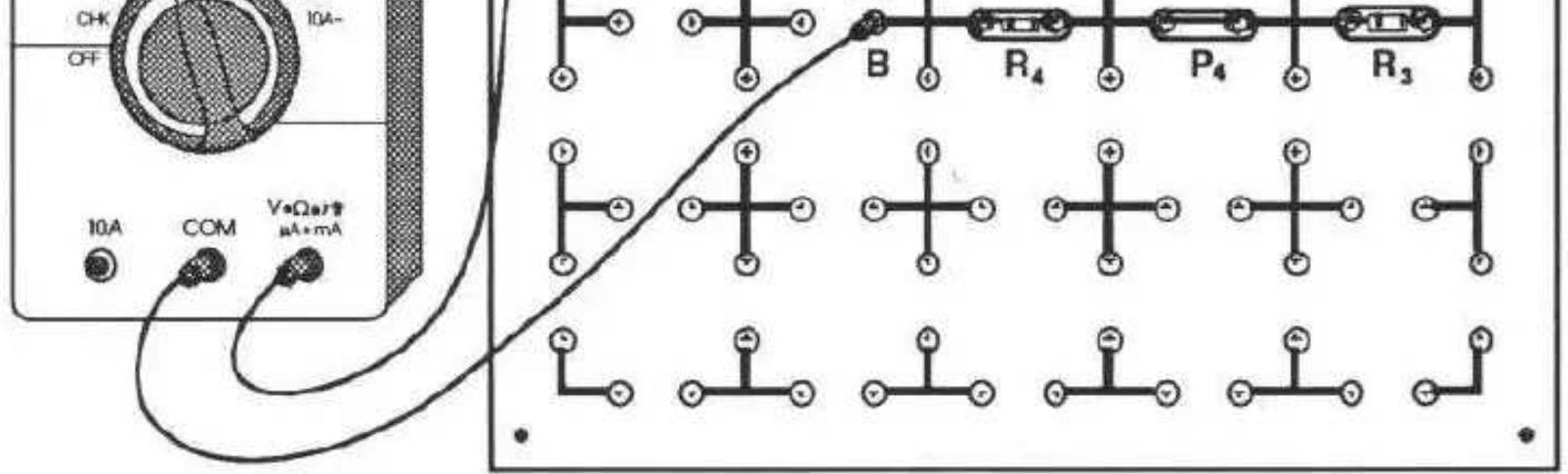


figura 1 ( circuito en serie).

3.- Retire el circuito de la fig. 1 el multímetro y el elemento tipo puente  $P_1$  ,y sin encender la fuente regulada de voltaje,ni el multímetro, conecte estos instrumentos en el circuito serie como se muestra en la figura 2

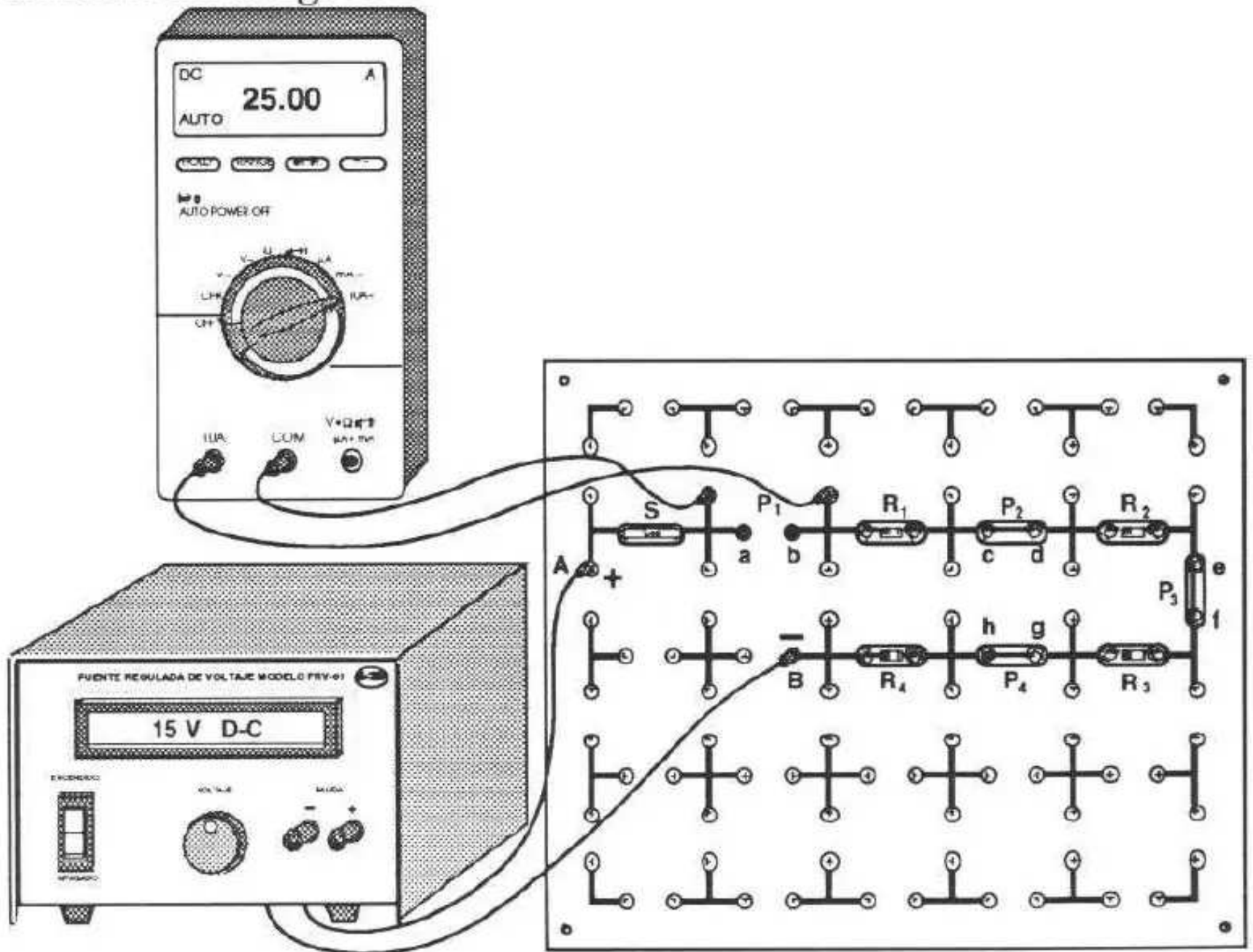


figura 2 (midiendo intensidad de corriente).



Encienda el multímetro y prepárelo en su rango automático (AUTO) para medir intensidad de corriente continua D-C en su escala de amperios (A), se recomienda ver instructivo de uso y manejo del multímetro, en su sección, midiendo intensidad de corriente.

**Precaución:** Cerciórese que el multímetro este conectado en serie con el resto de los elementos del circuito serie. Pida a su instructor que revise la instalación del multímetro y la fuente regulada.

Encienda la fuente regulada de voltaje y gire su perilla de control (ver instructivo de uso y manejo de la fuente de voltaje regulada) hasta que en su indicador de cristal líquido aparezca una lectura de 15 volts, cierre el interruptor S, y registre en la tabla I el valor de la intensidad I (A) de la corriente medida por este multímetro. esta medición corresponde a la intensidad de la corriente que circula a través de elemento  $R_1$ .

**Nota.** Si la corriente medida tiene una intensidad menor que 500 miliamperios (ma) y se desea una mejor exactitud en la medición, entonces efectúe las siguientes operaciones: primero abra el interruptor S y segundo gire la perilla selectora del multímetro a la escala de 500 ma y tercero conecte las puntas de prueba del multímetro como se indica en la figura 3. cierre nuevamente el interruptor S y registre en la tabla I el valor de esta nueva medición, recuerde que  $1 \text{ ma} = 10^{-3} \text{ A}$ .

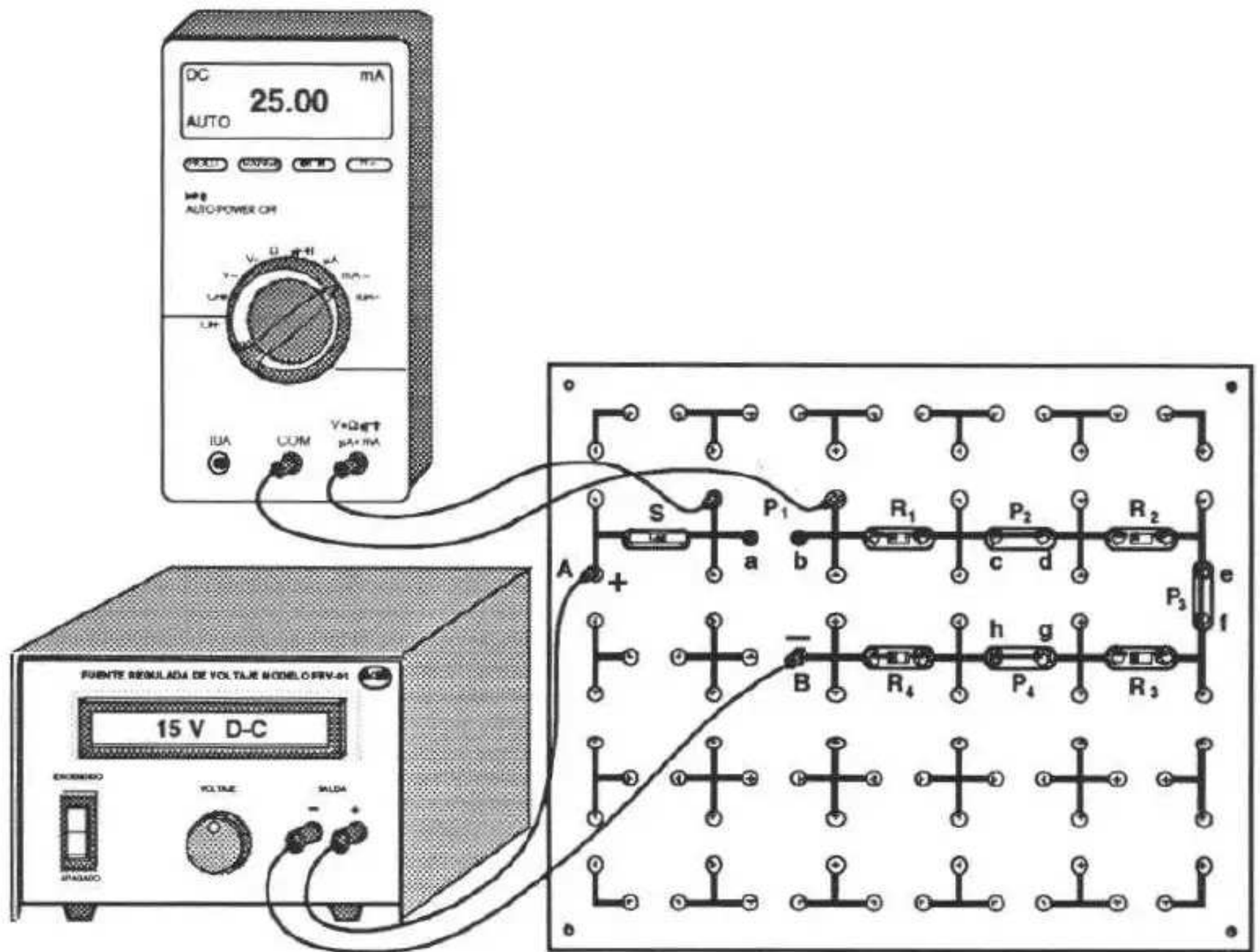


figura 3 (midiendo intensidad de corriente en el rango de ma)

Abra el interruptor S y gire la perilla de control de la fuente regulada de voltaje en sentido contrario a las manecillas del reloj hasta que en el indicador de cristal líquido de la fuente de una lectura de casi cero volts. Una vez efectuada esta operación apague la fuente y retire las puntas del prueba del multímetro de los receptáculos ab del entrenador de circuitos y conecte de nuevo el elemento tipo puente en estos receptáculos.

4.- Siguiendo los procedimientos del paso número 3 del experimento, mida y registre en la tabla I el valor de la intensidad

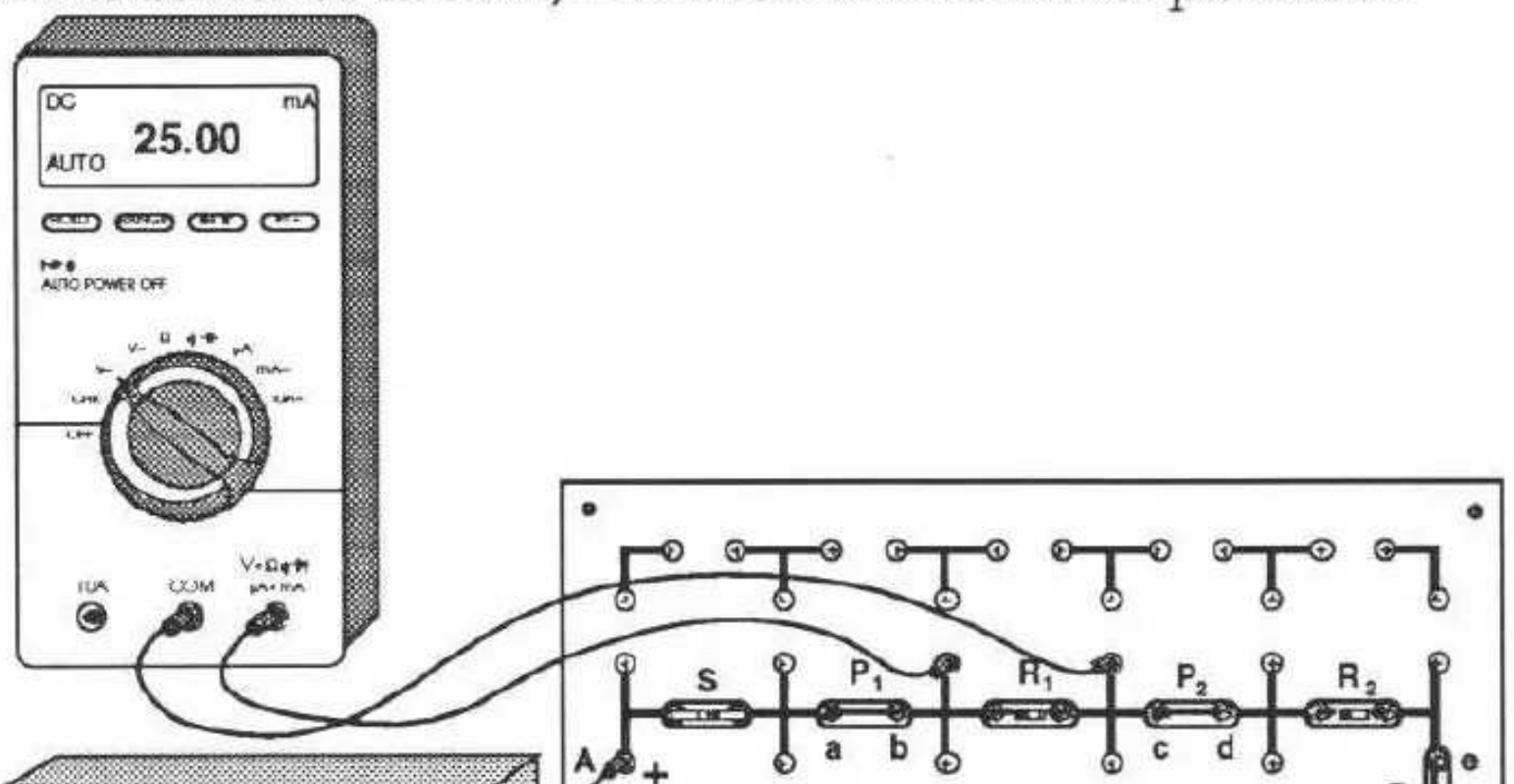
experimento, mida y registre en la tabla I el valor de la intensidad de la corriente  $I$  (A), que circula a través de cada uno de los elementos  $R_2, R_3$  y  $R_4$ . Observe que estos valores registrados deben ser iguales entre si, con lo cual se comprueba que la intensidad de la corriente es la misma en todos los elementos del circuito en serie.

5.- Con los valores de resistencia  $R$  ( $\Omega$ ) e intensidad  $I$  (A)



registrados en la tabla I y empleando la ecuación  $U = RI$ . Calcule la diferencia de potencial  $U$  (V) que hay en cada uno de los elementos resistivos, y registre estos valores calculados en la penúltima columna de la tabla I ; también registre en esta misma columna la suma ( $\Sigma U$ ) de estos valores y compare esta suma con la diferencia de potencial de 15 Volts que tiene la fuente regulada de voltaje en sus receptáculos de salida. Si hay diferencia entre la suma ( $\Sigma U$ ) y 15 V, explique la causa de ésta.

6.- Sin encender la fuente regulada de voltaje, ni el multímetro, conecte estos instrumentos en el circuito serie, como se muestra en la figura 4. Encienda el multímetro y prepárelo en su rango automático (Auto) para medir diferencia de potencial D-C en su escala de Volts, se recomienda ver el instructivo de uso y manejo del multímetro en su sección, midiendo diferencia de potencial.



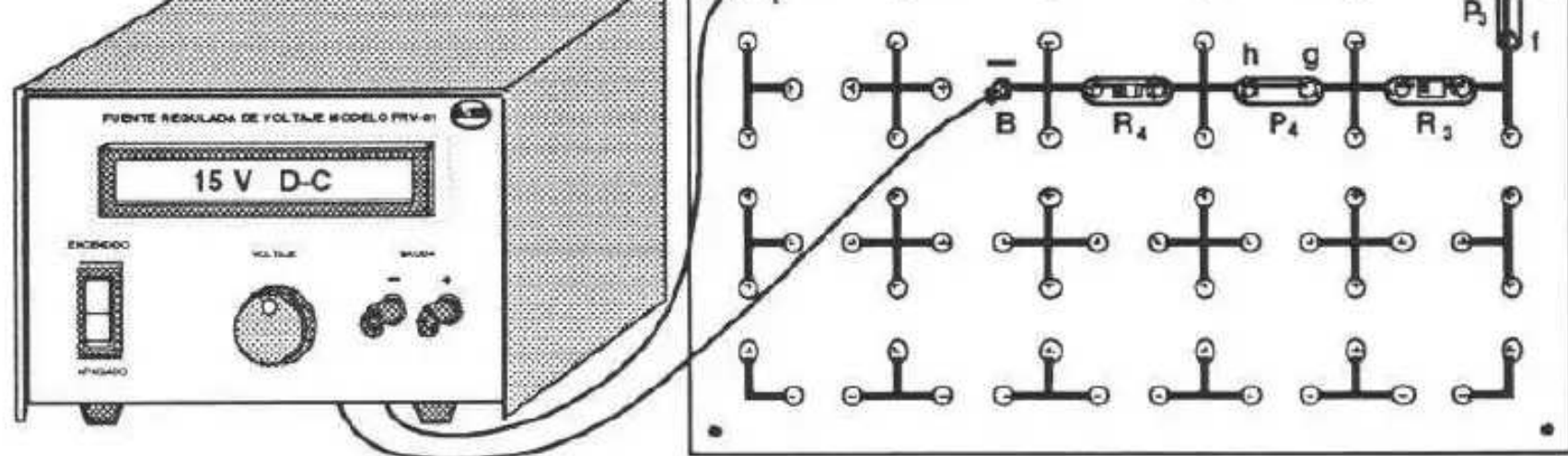


figura 4 (medición de diferencia de potencial)

Precaución: Cerciórese que el multímetro este conectado en paralelo con el elemento  $R_1$ , y con la polaridad que se muestra en la figura 4. Pida al instructor de laboratorio que revise la



instalación del multímetro y la fuente regulada de voltaje.

Cierre el interruptor  $S$ , encienda la fuente regulada de voltaje y gire su perilla de control hasta que en su indicador de cristal líquido se muestre una lectura de  $15\text{ V}$ , y registre en la tabla I el valor de la diferencia de potencial  $U(\text{V})$  que hay en el elemento  $R_1$ . Sin apagar la fuente regulada de voltaje, mida la diferencia de potencia para el resto, de los elementos resistivos  $R_1, R_2$ , y  $R_4$  del circuito serie y registre estos nuevos valores en la tabla I, también efectúe y registre en la misma tabla el valor de la suma ( $\Sigma U$ ) de las diferencias de potencial que hay en el resto de los elementos resistivos del circuito. Compare el valor de esta suma, con el valor de la diferencia de potencial ( $15\text{ V}$ ) que tiene la fuente regulada de voltaje en su salida, estos dos valores  $15\text{ V}$  y  $\Sigma U$  deben ser iguales, explique por que sucede lo anterior.

#### IV.- Discusión y conclusiones.

1.- ¿Cual de las magnitudes eléctricas es igual para todos los

elementos del circuito en serie?

2.- Se tiene dos bombillas iguales conectadas en serie a una diferencia de potencial de 120V. ¿Cual es la diferencia de potencial de cada una de las bombillas?

3.- Se conoce que en un circuito serie resistivo circula a través de sus elementos una intensidad de corriente de 0.2 A. Si el circuito esta conectado a una diferencia de potencial de 120 V. ¿Cual es la resistencia equivalente de este circuito?.

4.-Se dispone de los siguientes elementos resistivos  $R_1=100$  ohm ,  $R_2=400$  ohm ,  $R_3=500$  ohm ,  $R_4=200$  ohm ,  $R_5=250$  ohm y  $R_6=150$  ohm. Represente en varios diagramas eléctricos las posibles combinaciones en serie de los elementos resistivos que den una resistencia equivalente de 600 ohm.

Explique por que los aparatos eléctricos de su hogar no están conectados en serie con la linea de suministro eléctrico.



# Notas

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ 36

\_\_\_\_\_ 37

\_\_\_\_\_ 38

\_\_\_\_\_ 39

\_\_\_\_\_ 40

\_\_\_\_\_ 41