

Informe de Resultados (Práctica 2: Amperímetros y voltímetros en DC)

1. Objetivos:

En esta práctica, estudiaremos el galvanómetro de cuadro móvil, el medidor analógico más fundamental en el laboratorio, como funcionan y como pueden ser utilizados para medir corrientes (como amperímetros) o tensiones (voltímetros).

2. Realización práctica

2.a Material Utilizado

- **Fuente de alimentación continua**, que funcionará como nuestra fuente de tensión en todas las situaciones
- **Cajas de resistencias**, que funcionaran como los resistores en todos los problemas. Es importante que se puedan variar con bastante precisión, ya que gran parte de los montajes necesita de valores bastante específicos de resistencias.
- **Galvanómetro**, la base de toda nuestra experiencia
- **Multímetro digital**, que nos permite comprobar la precisión de nuestro galvanómetro en las varias situaciones.

2.b Procedimiento Experimental

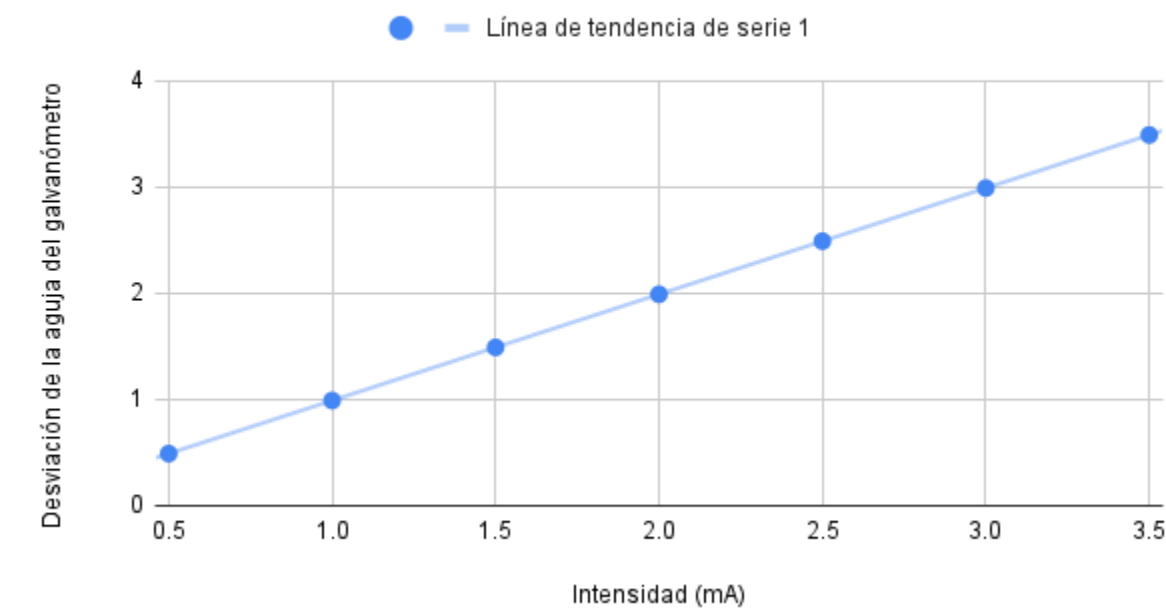
Determinación de la sensibilidad del galvanómetro

- Medida experimental de la sensibilidad del galvanómetro: $I_s = 3.49\text{ mA}$; $R_g = 48.9\Omega$
- Comprobación de la linealidad del galvanómetro

$I(\text{mA})$	Desviación aguja galvanómetro
3.49	3.5
2.99	3.0
2.49	2.5

$I(\text{mA})$	Desviación aguja galvanómetro
1.99	2.0
1.49	1.5
0.99	1.0
0.49	0.5

Desviación de aguja como función de la intensidad



Diseño de un Amperímetro

- Cálculo de la resistencia de shunt haciendo uso de: $R_p = R_g \frac{I_s}{I-I_s}$ 6

I	0.1mA	1mA	10mA	50mA	200mA
R_p	0	0	26Ω	3.67Ω	0.86Ω

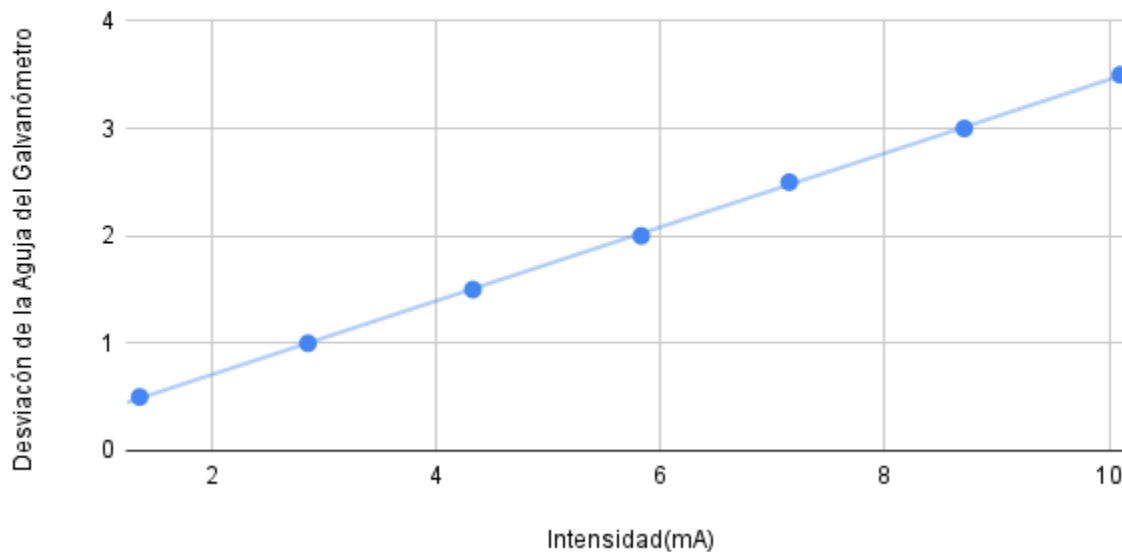
Ponemos aqui el valor de 0 para valores negativos de la resistencia, que implican que nuestro galvanómetro ya los puede medir apropiadamnte

- Diseño de un amperímetro de fondo de escala 10mA: $V_0 = 5V$; $R_p = 26\Omega$

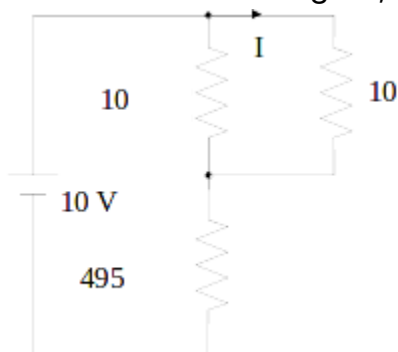
$R(\Omega)$	$I(\text{mA})$	Desviación aguja galvanómetro
483	10.1	3.5
563	8.71	3.0
690	7.15	2.5
850	5.83	2.0

$R(\Omega)$	$I(\text{mA})$	Desviación aguja galvanómetro
1150	4.33	1.5
1750	2.86	1.0
3700	1.36	0.5

Desviación de la aguja como función de la intensidad (Fondo de escala de 10mA)



- En el circuito de la figura, obtener el valor teórico de I : $I = 10\text{mA}$



- El valor experimentalmente obtenido con el amperímetro:

Fondo de escala (mA)	Desviación de la aguja	$I(\text{mA})$
10	2.0	5.83
50	0.65	9.2

- Comentar los resultados

En este circuito, tenemos resistencias relevantes de la orden de 10Ω , y para medir la corriente ponemos en serie con ellas nuestro amperímetro. Para el fondo de escala de 10mA , tenemos un gran problema: Nuestra resistencia *shunt* no solo es de la orden de las resistencias relevantes; es más grande que ellas. Eso significa que gran parte de la intensidad que debería

medir el amperímetro se ve disipada en la resistencia *shunt*, lo que significa que la medición no tendrá ninguna correspondencia con la realidad.

No obstante, para el fondo de escala de $50mA$, tenemos una resistencia de *shunt* de 3.67Ω , que ya es significativamente menor que las relevantes. Obviamente, todavía se disipa una parte significativa de la corriente en ella, pero el resultado será bastante más cerca del real.

De esa manera, se explica la disparidad entre el valor teórico y los medidos.

Diseño de un voltímetro

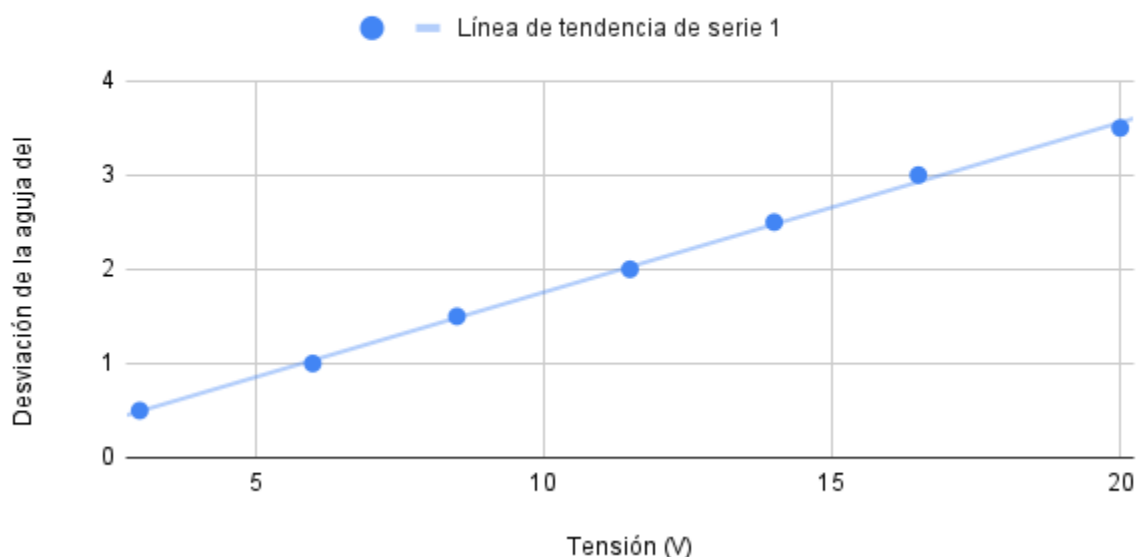
- Cálculo de la resistencia serie haciendo uso de la ecuación $R_s = \frac{V_{max}}{I_s} - R_g$

V_{max}	1v	10V	20V	50V
R_s	237.6Ω	2816.4Ω	5681.8Ω	14277.7Ω

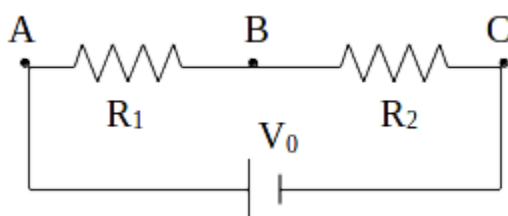
- Diseño de un voltímetro fondo de escala 20V: $R_s = 5681.8\Omega$

V(V)	Desviación aguja galvanómetro
20	3.5
16.5	3.0
14.0	2.5
11.5	2.0
8.5	1.5
6.0	1.0
3.0	0.5

Desviación de la Aguja como función de la tensión (Fondo de escala 10V)



- En el circuito de la figura, obtener el valor teórico de V_{AB} : $V_{AB} = 5V$



- Y el valor obtenido experimentalmente con el voltímetro

Fondo de Escala (V)	Desviación aguja galvanómetro	V_{AB} (V)
10	0.8	2.29
50	0.3	4.3

- Comentar los resultados

Similarmente al anterior, como debemos poner el voltímetro en paralelo para medir voltajes, cuanto menor la resistencia menos precisa será nuestra medición. De esta manera, como para el fondo de escala de 10V tenemos una resistencia *shunt* de aproximadamente 250Ω , y como la resistencia equivalente de dos resistencias paralelas **es siempre menor que la menor de ellas**, sabemos que la resistencia equivalente deberá ser **menor que 250Ω** , o sea, *drásticamente tendremos alterado nuestro circuito*.

Para el fondo de escala de 50V, la resistencia ya es más grande que las del problema, o sea, la resistencia equivalente será por la orden de los $10k\Omega$, lo que significa que la alteración del circuito será bastante menor y la medición, que obviamente no puede ser *perfectamente* correcta, es mucho más precisa.

De esa manera, se explican perfectamente las disparidades entre el valor teórico y los valores experimentales.