



Bitácora de Laboratorio #6

Escuela de Ingeniería en Computadores

Laboratorio de Circuitos Eléctricos (CE-2201)

Integrantes:

Tamara Cajiao Molina - 2024143333  
Santiago Robles Obando - 2022207100

Profesor: Jeferson González Gómez

II Semestre

2025

# Laboratorio 6. Resistencia interna de fuente de tensión y máxima transferencia de potencia

## 1. Introducción

Las fuentes de tensión que se utilizan en la práctica no son elementos ideales, sino que internamente tienen algunos parámetros equivalentes que tienen un efecto en la salida. La tensión o la corriente de salida varían dependiendo de la carga que se coloque.

## 2. Objetivos

1. Describir y explicar el funcionamiento de diferentes tipos de fuentes.
2. Aplicar métodos de medición apropiados para obtener el valor de los diferentes parámetros no ideales de una fuente.
3. Comprobar experimentalmente las características de las fuentes independientes de tensión

## 3. Cuestionario Previo

1. **Investigue y explique las características de las fuentes de tensión y corriente ideales y reales.**

Las fuentes de tensión ideales tienen una resistencia interna con valor de 0 y mantiene un voltaje constante, mientras que una fuente de tensión real tiene una resistencia interna distinta de cero, y su voltaje de salida disminuye a medida que la corriente de carga aumenta.

Las fuentes de corriente ideales tienen una resistencia interna con un valor infinito, y suministran una corriente constante, mientras que las fuentes de corriente reales tienen una resistencia interna finita y su corriente suministrada varía según el voltaje de carga.

2. **Explique el funcionamiento de cada uno de los circuitos que se usarán en este experimento.**

El primer circuito consiste en una fuente de tensión en serie con su resistencia interna y una resistencia de carga  $R_L$ . Conforme varía  $R_L$ , se mide la tensión en

sus terminales y se calcula experimentalmente la resistencia interna de la fuente.

El segundo circuito, se conecta una fuente de tensión a una resistencia conocida, y se varía la carga  $R_L$  mediante el uso de un potenciómetro, se mide el voltaje y corriente en  $R_L$  para determinar la potencia consumida y comprobar el teorema de máxima transferencia de potencia.

**3. Realice todos los cálculos indicados en el procedimiento.**

Cálculos realizados, resultados se muestran en el procedimiento.

**4. Llene las tablas 6.1 y 6.2 con los datos teóricos calculados.**

Cálculos realizados, resultados se muestran en las tablas correspondientes.

**5. En un circuito, que valor de resistencia de carga  $R_L$  debe conectarse para obtener la máxima transferencia de potencia.**

Según el teorema de máxima transferencia de potencia, la potencia máxima se consigue al obtener:

$$R_L = R_{TH}$$

**6. ¿Qué valor de resistencia debe conectarse en el circuito de la figura 6.2 para obtener la máxima transferencia de potencia?**

Siguiendo el teorema de máxima transferencia, se debe tener:

$$R_L = 1 \Omega$$

## 4. Equipo y Materiales

Cantidad	Descripción
1	Fuente de CD

1	Multímetro Digital
1	Protoboard
	Cables conectores tipo banana-banana
	Resistencias de 100, 470, 1k, 2k, 5k, 100k
	Resistencias de 1, 10 ambas de 5 W
	Potenciómetro analógico de 5k

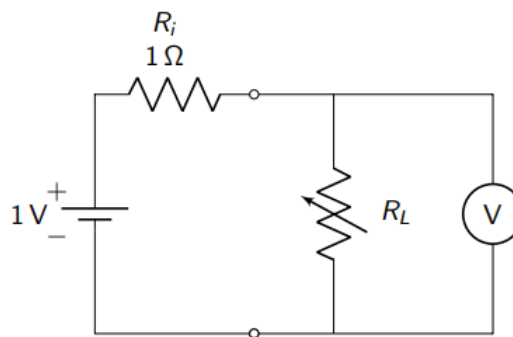
## 5. Procedimiento

### 5.1 Medición de la resistencia interna de una fuente de tensión

1. Calcule la tensión máxima que se puede aplicar a la resistencia de  $1\ \Omega/10\ \text{W}$  que se usará en esta medición.  $U = 3.16\ \text{V}$

$$V_{max} = \sqrt{PR} = \sqrt{10\ \text{W} \cdot 1\ \Omega} = 3.16\ \text{V}$$

2. Ajuste la tensión de la fuente a  $1\ \text{V}$  y su corriente al máximo.
3. Arme el circuito de medición de la figura 6.1. Coloque una resistencia  $R_i = 1\ \Omega$ .



**Figura 6.1:** Medición de la resistencia interna de una fuente de tensión.

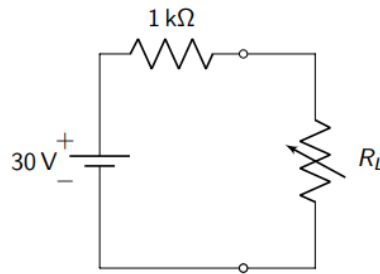
4. Mida la tensión en la carga para los valores de resistencias indicadas en la tabla 6.1.

$R_L$	$\infty$	1 k $\Omega$	470 $\Omega$	100 $\Omega$	10 $\Omega$	5 $\Omega$	1 $\Omega$	0,5 $\Omega$
$V_{L(\text{teórico})}$	1	0.999	0.998	0.990	0.909	0.833	0.500	0.333
$V_{L(\text{experimental})}$	1.1	1.9	1.04	1.02	0.84	0.53	0.29	0.171

**Tabla 6.1:** Mediciones de tensión de carga para determinar la resistencia interna de la fuente de tensión.

## 5.2 Máxima transferencia de potencia

1. Arme el circuito de medición de la figura 6.2. En la resistencia  $R_L$ , coloque un potenciómetro analógico de 5 k $\Omega$ .



**Figura 6.2:** Circuito para determinar la máxima transferencia de potencia.

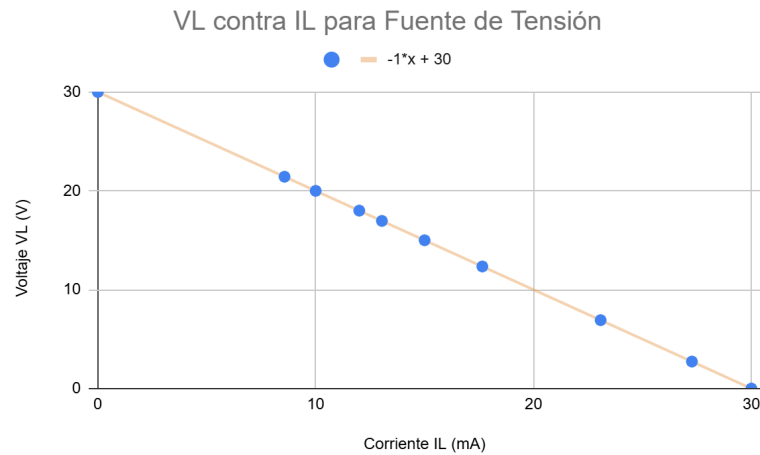
2. Mida la corriente y la tensión para cada uno de los valores de resistencia  $R_L$ .
3. Varíe la carga del circuito según la tabla 6.2 y mida la tensión de la carga para cada caso.

**Tabla 6.2:** Mediciones de tensión de carga en función de la resistencia de carga para el circuito de la Figura 2.

$R_L$	0 $\Omega$	100 $\Omega$	300 $\Omega$	700 $\Omega$	1 k $\Omega$	1,3 k $\Omega$	1,5 k $\Omega$	2 k $\Omega$	2,5 k $\Omega$	$\infty$
$V_{L(teórico)} [V]$	0	2.73	6.92	12.35	15.00	16.96	18.00	20.00	21.43	30.00
$V_{L(experimental)}$	0	2.76	7.52	11.69	15.27	17.13	18.24	19.86	20.74	29.44
$I_{L(teórico)} [mA]$	30.00	27.27	23.08	17.65	15.00	13.04	12.00	10.00	8.57	0
$I_{L(experimental)}$	29.9	28.8	23.15	15.29	13.35	11.43	10.47	8.27	7.36	0

## 6. Evaluación

1. Para la fuente de tensión grafique V contra I . Determine la resistencia interna a partir del gráfico.



El valor de la resistencia interna es igual al valor de la pendiente de la línea del gráfico, es decir  $R_{\text{interna}} = 1\Omega$

2. Utilizando los datos de la tabla 6.1 calcule el valor de la resistencia interna de la fuente de tensión para cada una de las mediciones.

Utilizando como base la fórmula del divisor de voltaje, podemos decir que para calcular la resistencia interna se usará ( $V_s=1.1V$ ):

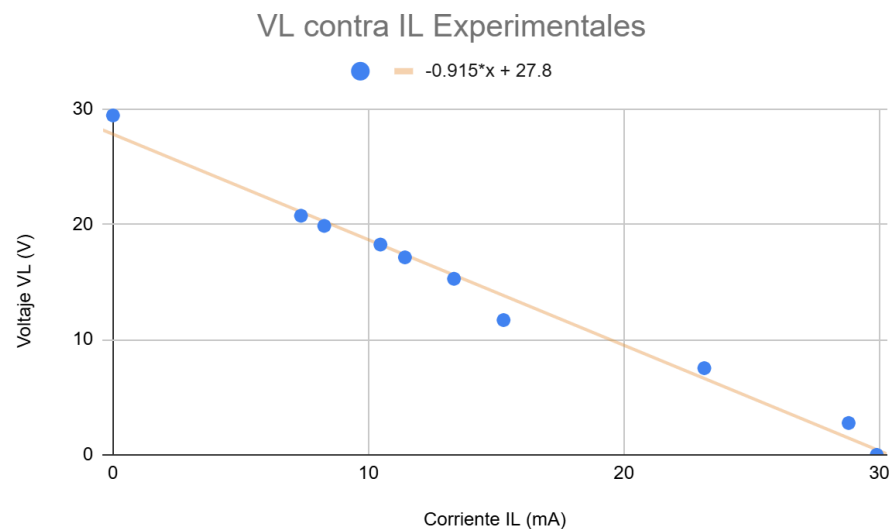
$$V_L = V_s \cdot \frac{R_L}{R_L + R_i + 1\Omega}$$

$$R_i = \frac{V_s \cdot R_L}{V_L} - R_L - 1\Omega$$

$R_L (\Omega)$	$V_L (V)$	$R_i (\Omega)$
1000	1.09	10
470	1.04	26.1
100	1.02	6.8
10	0.84	2.1
5	0.53	4.4
1	0.29	1.8

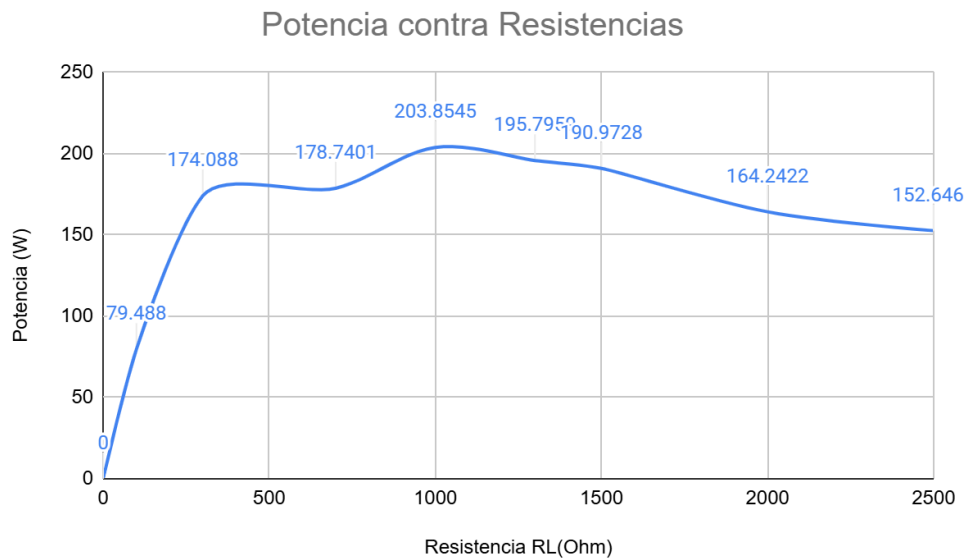
0.5	0.171	1.7
-----	-------	-----

3. ¿Cuál de los resultados anteriores permite determinar de una mejor manera el valor de la resistencia interna de la fuente? Explique. Grafique los resultados de la tabla 6.2.



$R_i = 0.915\Omega$ . El resultado que permite acercarse más a la resistencia interna de la fuente es la resistencia de  $0,5\Omega$ .

4. Grafique la potencia consumida en la resistencia  $R_L$ , es decir realice un gráfico donde el eje horizontal sea la resistencia de carga del circuito de la figura 6.2 y el eje vertical sea la potencia consumida para cada valor de resistencia,  $P_L = f(R_L)$ .



5. Analice los resultados obtenidos en la gráfica anterior, preste especial atención al valor de resistencia que produce la máxima transferencia de potencia.

Se confirma con los datos de la gráfica que la máxima transferencia de potencia ocurre cuando  $R_L = 1\text{k}\Omega$

6. Mencione las principales conclusiones sobre este experimento.

Se concluye que la manera más efectiva para determinar la resistencia interna de la fuente es por medio del ajuste de una recta del voltaje contra la corriente. Pues así llegamos a la conclusión de que la máxima transferencia de potencia ocurre cuando  $R_L = 1\text{k}\Omega$ .

## 7. Bibliografía

- Electrical4u (2024). Independent Voltage and Current Sources: Definition, Types and Conversion. Electrical4u. Recuperado de: <https://www.electrical4u.com/ideal-dependent-independent-voltage-current-source/>
- C. K. Alexander, M. N. O. Sadiku, "Fundamentos de circuitos eléctricos", McGraw-Hill.
- R. C. Dorf, J. A. Svoboda, "Introduction to electric circuits", John Wiley & Sons.



