

Guía de Trabajo

Introducción a la Ingeniería Eléctrica

Ing. Joel Contreras Núñez



Guía de Trabajo

Introducción a la Ingeniería Eléctrica

Material publicado con fines de estudio.

Código: (24UC00030)

Huancayo, 2023

De esta edición

© Universidad Continental, Oficina de Gestión Curricular Av. San Carlos 1795,
Huancayo-Perú

Teléfono: (51 64) 481-430 anexo 7361

Correo electrónico: recursosucvirtual@continental.edu.pe

<http://www.continental.edu.pe/>

Cuidado de edición Fondo Editorial

Diseño y diagramación Fondo Editorial

Todos los derechos reservados.

La *Guía de Trabajo*, recurso educativo editado por la Oficina de Gestión Curricular, puede ser impresa para fines de estudio.

Contenido

| | |
|--|-----------|
| Presentación | 5 |
| Primera Unidad | 6 |
| La ingeniería eléctrica, historia y evolución | |
| Semana 1: Sesión 2 | |
| Introducción a la ingeniería eléctrica (Empalmes) | 7 |
| Semana 2: Sesión 2 | |
| Ciencia y tecnología (Resistencia) | 10 |
| Semana 3: Sesión 2 | |
| Cualidades del ingeniero (Medición de elementos pasivos) | 12 |
| Semana 4: Sesión 2 | |
| Asociación de resistencias | 14 |
| Segunda Unidad | 17 |
| Campos de acción de la Ingeniería Eléctrica | |
| Semana 5: Sesión 2 | |
| Campos de acción (Instalación de lámparas incandescentes en serie) | 18 |
| Semana 6: Sesión 2 | |
| Instalación de lámparas incandescentes en paralelo | 20 |
| Semana 7: Sesión 2 | |
| Ley de Ohm | 22 |
| Tercera Unidad | 24 |
| Campos de acción de la Ingeniería Eléctrica | |
| Semana 9: Sesión 2 | |
| Leyes de Kirchhoff | 25 |
| Semana 10: Sesión 2 | |
| Tensiones de Nodos | 27 |

| | |
|---|-----------|
| Semana 11: Sesión 2 | |
| Teorema de superposición | 29 |
| Semana 12: Sesión 2 | |
| Divisor de tensión y corriente | 32 |
| Cuarta Unidad | 35 |
| Rol de la ingeniería eléctrica en la sociedad | |
| Semana 13: Sesión 2 | |
| Corriente de mallas | 36 |
| Semana 14: Sesión 2 | |
| Teorema de Thevenin | 38 |
| Semana 15: Sesión 2 | |
| Teorema de Noton | 41 |
| Referencias | 44 |

Presentación

La presente guía trabajo tiene un papel fundamental para el desarrollo de las prácticas y experimentos de la asignatura Introducción a la Ingeniería Eléctrica en un entorno de laboratorio que complemente los conocimientos obtenidos en las aulas. Estas guías proporcionan instrucciones detalladas sobre los procedimientos a seguir estrictamente por los docentes y estudiantes, los materiales necesarios y los objetivos de cada experimento.

Durante el desarrollo de las sesiones prácticas contenidas en esta guía se realizarán prácticas en laboratorio de los siguientes temas: empalmes, resistencia, asociación de resistencias, medición de elementos pasivos, ley de Ohm, leyes de Kirchhoff, tensiones de nodos, teorema de superposición, divisores de tensión y corriente, corriente de mallas y transformación de fuentes.

Al finalizar la asignatura, el estudiante será capaz de reconocer la importancia de sus acciones y actividades profesionales como ingeniero electricista considerando el impacto de su profesión en la ingeniería en la sociedad, demostrando un comportamiento ético y técnico.

Los estudiantes deben cumplir estrictamente las instrucciones brindadas en la presente guía práctica para tener un desarrollo adecuado de las sesiones de aprendizaje en el laboratorio. El estudiante deberá utilizar los EPP (Equipo de Protección Personal), caso contrario no podrá hacer su ingreso.

Ing. Joel Contreras

Primera **Unidad**

**La ingeniería eléctrica, historia y
evolución**

Semana 1: Sesión 2

Introducción a la Ingeniería Eléctrica (Empalmes)

Sección: Fecha: ... / ... / ... Duración: 90 min.

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. El estudiante traerá materiales, trabajando en equipos de máximo 4 estudiantes.
2. Realizar todos los empalmes propuestos.
3. Al terminar la práctica se subirá el archivo al link de la práctica ubicado en el aula virtual.

I. Propósito

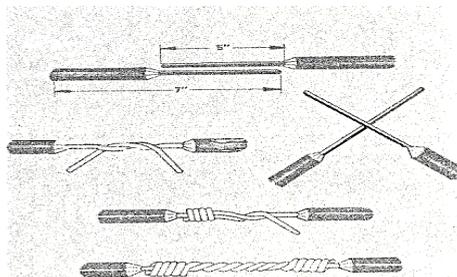
Realizar distintas clases de empalmes para conductores eléctricos, demostrando orden y responsabilidad para el manejo de herramientas, al aplicar las normas de seguridad.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Desarrollar un empalme unión Western como se ve a continuación:

Figura 1

Empalme Western

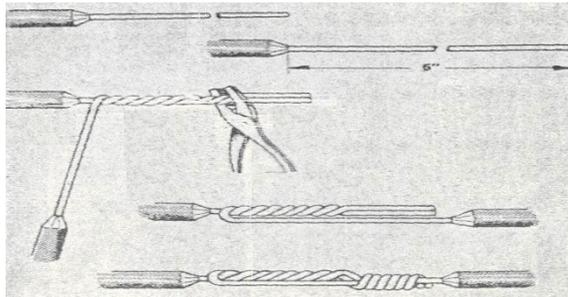


Charles, K., y Matthew, N. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. (5.ª ed.). McGraw-Hill Education. <https://n9.cl/fa2it>

2. Desarrollar el empalme doble giro como se ve a continuación.

Figura 2

Empalme Doble giro.

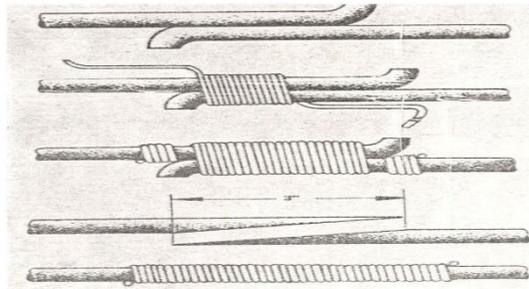


Charles, K., y Matthew, N. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. (5.ª ed.). McGraw-Hill Education. <https://n9.cl/fa2it>

3. Desarrollar un empalme unión británica tal como se ve a continuación:

Figura 3

Unión Británica.

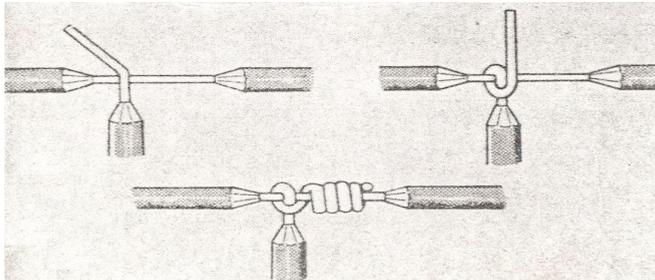


Charles, K., y Matthew, N. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. (5.ª ed.). McGraw-Hill Education. <https://n9.cl/fa2it>

4. Desarrollar un empalme x | derivación con alambre de seguridad.

Figura 4

Empalme X.



Charles, K., y Matthew, N. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. (5.^a ed.). McGraw-Hill Education. <https://n9.cl/fa2it>

Semana 2: Sesión 2

Ciencia y tecnología (Resistencia)

Sección: Fecha: ... / ... / Duración: 90 min.

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. El estudiante deberá identificar y conocer la tabla del código de colores de las resistencias de cerámica.
2. Cada grupo utilizará: Multímetro analógico o digital.
3. Al terminar la práctica se subirá el archivo al link de la práctica ubicado en el aula virtual.

III. Propósito

Mostrar con un experimento la resistencia del alambre metálico dependiendo de su sección transversal, así como de su longitud e identificar el valor de las resistencias de cerámica a partir del código de colores.

IV. Descripción de la actividad por realizar

1. Desarrollar las fórmulas y rellenar la tabla:

| HILO RESISTIVO | MATERIAL | RESISTIVIDAD $\Omega.m$ | DIÁMETRO mm | LONGITUD m | RESISTENCIA Ω |
|----------------|----------|-------------------------|-------------|------------|----------------------|
| R1 | Plata | | 0,5 | 1 | |
| R2 | Aluminio | | 0,5 | 1 | |
| R3 | Oro | | 0,5 | 1 | |
| R4 | Cobre | | 0,5 | 1 | |
| R5 | Hierro | | 0,5 | 1 | |
| R6 | Estaño | | 0,5 | 1 | |
| R7 | Cobre | | 1 | 1 | |
| R8 | Aluminio | | 1 | 1 | |
| R9 | Plata | | 1 | 1 | |
| R10 | Cobre | | 1 | 1,5 | |

2. Reconozca los códigos de colores de las resistencias y complete los espacios vacíos:

Semana 3: Sesión 2

Cualidades del ingeniero (Medición de elementos pasivos)

Sección: Fecha: ... /... / Duración:90 min.

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Deberá determinar si el dispositivo se encuentra operativo o no.
2. Deberá identificar los valores de los diferentes elementos pasivos y compararlo con el valor nominal.
3. Lo que se utilizará: Multímetro digital o analógico.
4. Al terminar la práctica se subirá el archivo al link de la práctica ubicado en el aula virtual.

I. Propósito

Comprobar los parámetros eléctricos pertinentes, así como el funcionamiento de diferentes elementos pasivos eléctricos y electrónicos.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Tome, resistencia e identifique su valor de acuerdo al código de colores.
2. Realiza las lecturas en la pantalla del ohmímetro y comparar con su valor nominal.
3. Realizar la medición de los demás elementos pasivos
4. Siguiendo las indicaciones del docente obtenga las mediciones con el multímetro
5. Al inicio se obtendrán datos de parámetros eléctricos, teóricamente y comprobará prácticamente estos valores.

6. Tome varios elementos según las indicaciones del docente e identifique su

funcionamiento, valor nominal y real, luego complete el cuadro.

| Elemento | Prueba de continuidad Funcionamiento | Valor nominal | Valor real |
|-----------------|---|----------------------|-------------------|
| Resistor | | | |
| Potenciómetro | | | |
| Capacitor | | | |
| Diodo | | | |
| Transistor | | | |

Semana 4: Sesión 2

Asociación de resistencias

Sección: Fecha: ... / ... / ... Duración: 90 min.

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Deberá identificar los valores de las resistencias.
2. Deberá de diseñar circuitos paralelos y en serie.
3. Lo que se utilizará: Multímetro digital o analógico.
4. Al terminar la práctica se subirá el archivo al link de la práctica ubicado en el aula virtual.

I. Propósito

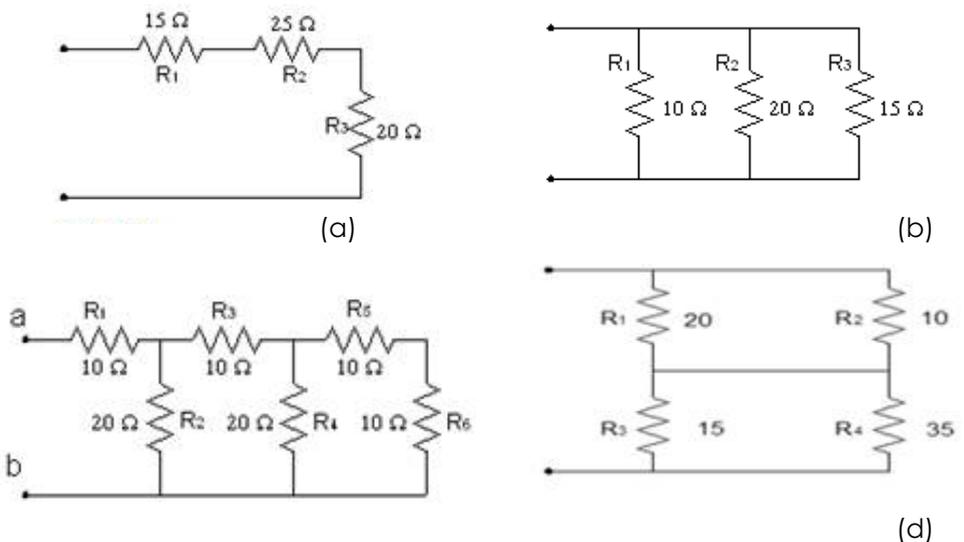
Comprobar los conceptos de resistencia equivalente en serie, paralelo y mixto.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Halle cada resistencia equivalente en cada circuito:

Figura 5

Resistencia equivalente.



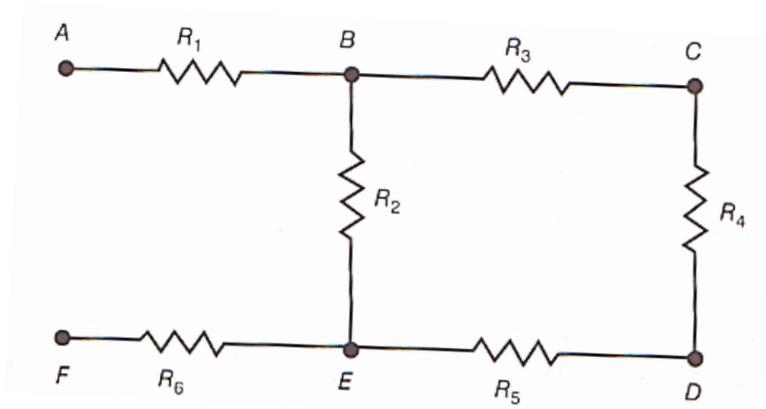
Nota. Elaboración propia.

2. Elegir 6 resistencias y armar la siguiente configuración. Halle la Resistencia equivalente y complete el cuadro.

| R1 | R2 | R3 | R4 | R5 | R6 |
|----|----|----|----|----|----|
| | | | | | |

Figura 6

Configuración.



Nota. Elaboración propia.

| CIRCUITO | RESISTENCIA EQUIVALENTE | |
|----------|-------------------------|------|
| | CALCULADO | REAL |
| R_{AC} | | |
| R_{BD} | | |
| R_{AF} | | |
| R_{CD} | | |
| R_{CE} | | |

Segunda

Unidad

**Campos de acción de la
Ingeniería Eléctrica**

Semana 5: Sesión 2

Campos de acción (Instalación de lámparas incandescentes en serie)

Sección: Fecha: ... /... / Duración:90 min.

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Deberá identificar el valor, de resistencias para cada lámpara.
2. Deberá de diseñar circuitos en serie.
3. Cada circuito eléctrico será alimentado 220 V de voltaje en c.a.
4. Lo que se utilizará: Multímetro digital o analógico.
5. Cada alumno ingresará con EPP's, si no, no ingresará
6. Al terminar la práctica se subirá el archivo al link de la práctica ubicado en el aula virtual.

I. Propósito

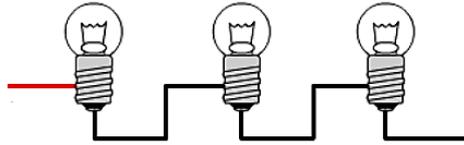
Esbozar circuitos en serie, paralelos y mixtos. Comprobar pertinentemente los parámetros, y la tensión, corriente eléctrica, resistencia equivalente, potencia.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Al inicio, obtendrá parámetros eléctricos de manera teórica; al no tener cada solución teórica, no podrá aplicar voltaje a cada circuito hecho.
2. Realizar el montaje de cada uno de los circuitos mostrados.
3. Siguiendo las indicaciones del docente obtenga las mediciones con el multímetro.
4. Arme el siguiente circuito y realice las mediciones correspondientes.

Figura 7

Circuito.



Nota. Elaboración propia.

| | INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA | TENSION |
|----|-----------------------------------|---------|
| R1 | | |
| R2 | | |
| R3 | | |

5. Desconecte la lámpara 2 y realice las mediciones correspondientes, que pasó con los parámetros eléctricos ¿Por qué?

| | INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA | TENSION |
|----|-----------------------------------|---------|
| R1 | | |
| R2 | | |
| R3 | | |

Semana 6: Sesión 2

Instalación de lámparas incandescentes en paralelo

Sección: Fecha: ... /... / Duración:90 min.

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Deberá identificar, valores en resistencias para cada lámpara.
2. Deberá de diseñar circuitos en paralelo.
3. Cada circuito eléctrico será alimentado con 220 V en c.a.
4. Lo que se utilizará en el laboratorio es: Multímetro analógico o digital.
5. Al cierre de la práctica cargar en el link ubicado en el aula virtual.

III. Propósito

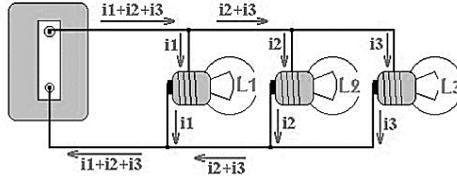
Trazar circuitos en serie, paralelos y mixtos. Comprobar si cada parámetro eléctrico es pertinente, al igual que: tensión, corriente eléctrica, resistencia equivalente, potencia eléctrica.

IV. Descripción de la actividad por realizar

1. Al inicio, calculará parámetros eléctricos de manera teórica.
2. Realizar el montaje de cada uno de los circuitos mostrados.
3. Siguiendo las indicaciones del docente obtenga las mediciones con el multímetro.
4. Arme el siguiente circuito y realice las mediciones correspondientes.

Figura 8

Parámetros eléctricos.



Nota. Elaboración propia.

| | INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA | TENSIÓN |
|----|-----------------------------------|---------|
| R1 | | |
| R2 | | |
| R3 | | |

5. Desconecte la lámpara 2 y realice las mediciones correspondientes, que pasó con los parámetros eléctricos ¿Por qué?

| | INTENSIDAD DE CORRIENTE ELÉCTRICA | TENSIÓN |
|----|-----------------------------------|---------|
| R1 | | |
| R2 | | |
| R3 | | |

Semana 7: Sesión 2

Ley de Ohm

Sección: Fecha: ... /... / Duración:90 min.

Docente: Unidad: 2

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. El estudiante traerá materiales, trabajando en equipos de máximo 4 estudiantes.
2. Realizar todos los empalmes propuestos.
3. A inicio, trabajará los parámetros eléctricos de manera teórica; de no encontrar solución teórica, no aplicará la simulación de los circuitos.
4. Al terminar la práctica se subirá el archivo al link de la práctica ubicado en el aula virtual.

I. Propósito

Demostrar un buen funcionamiento, en la corriente continua en un circuito eléctrico.

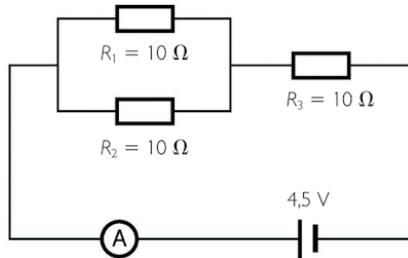
II. Descripción de la actividad por realizar

1. Mide la intensidad de la corriente que sustenta a una lavadora de juguete que trabaja con una resistencia de 10 ohmios y marcha con una batería con una diferencia de potencial de 30 V.
2. Calcula el voltaje, entre dos puntos del circuito de una plancha, por el que atraviesa una corriente de 4 amperios y presenta una resistencia de 10 ohmios.
3. Determina el valor de la resistencia que se obtiene de un circuito de 110 V, y a su vez pasa una corriente de 3 A
4. Calcula la resistencia atravesada por una corriente con una intensidad de 5 amperios y una diferencia de potencial de 11 voltios.

1. Obtener que lectura muestra el amperímetro A

Figura 9

Circuito con resistencia.

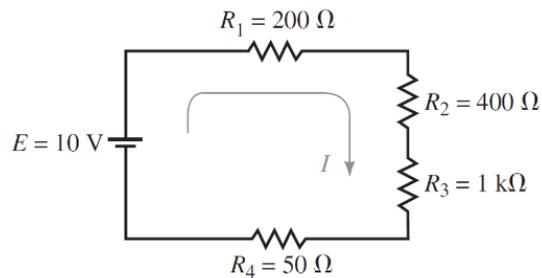


Nota. Elaboración propia.

2. Obtener la resistencia total del circuito y la tensión en R1 y R3

Figura 10

Circuito y tensión.



Nota. Elaboración propia.

Tercera **Unidad**

**Introducción a los circuitos en
corriente continua**

Semana 9: Sesión 2

Leyes de Kirchhoff

Sección: Fecha: ... /... / Duración:90 min.

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Al inicio, debe construir el circuito en serie y también en paralelo para ambos artefactos.
2. Se trabajará con 12V.
3. Se hará uso del: Multímetro, así como de una fuente de 12V.
4. Cargar el entregable al aula virtual.

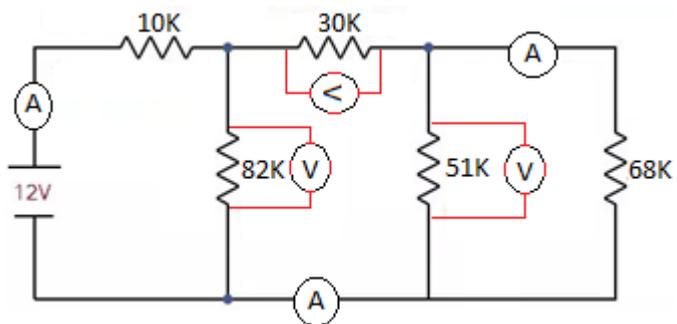
I. Propósito

Esbozar circuitos eléctricos serie, paralelos y mixtos. Comprobará diversos parámetros, al igual que: la tensión, corriente eléctrica y resistencias equivalentes, potencial eléctrico.

III. Descripción de la actividad por realizar

1. Para comenzar se tienen parámetro de manera teórica, al no tener éxito aplicar voltaje a los circuitos.
2. Al tener la solución, aplicar voltaje al diseño y comprobar de manera práctica.
3. Arme el circuito, realice el cálculo teórico y la medición práctica.

Circuito para cálculo.



Nota. Elaboración propia.

| | Lectura del voltímetro | Lectura del amperímetro |
|----------|------------------------|-------------------------|
| Teórico | | |
| Práctico | | |

Semana 10: Sesión 2

Tensiones de Nodos

Sección: Fecha: ... /... / Duración:90 min.

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Cada alumno, tendrá sus materiales, formando equipo de 4 máximo.
2. Aplicar solución teórica de no tener éxito aplicar voltaje y calcular.
3. Cargar el entregable al aula virtual.

I. Propósito

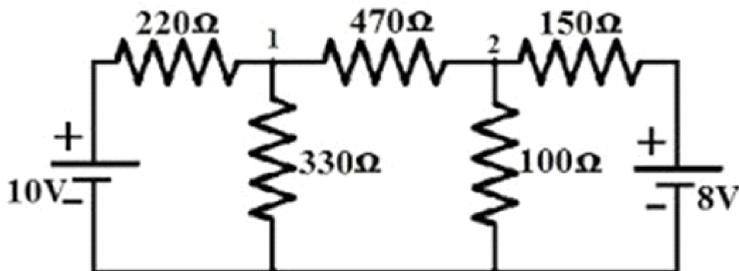
Trabajar de manera práctica conceptos de tensiones de nodos con circuitos eléctricos.

II. Descripción de la actividad por realizar

1. Determinar la tensión para las resistencias de 330Ω y 100Ω .

Figura 12

Tensión en las resistencias.

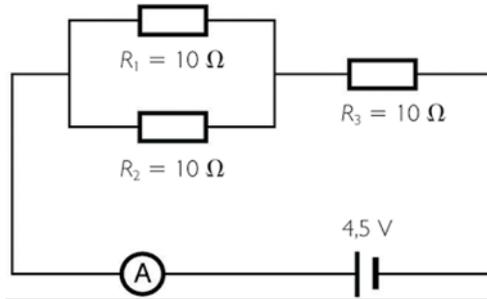


Nota. Elaboración propia.

2. Obtener la lectura del amperímetro A por el método de los nodos.

Figura 13

Lectura del amperímetro.

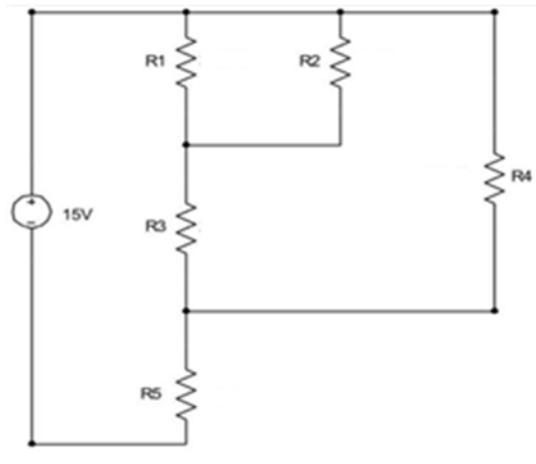


Nota. Elaboración propia.

3. Implementar el siguiente circuito en protoboard y determinar la tensión en todas las resistencias. Comprobar las mediciones con los cálculos matemáticos.

Figura 14

Circuito en protoboard.



Nota. Elaboración propia.

Semana 11: Sesión 2

Teorema de superposición

Sección: Fecha: ... / ... / ... Duración: 90 min.

Docente: Unidad: 3

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Cada alumno, tendrá sus materiales, formando equipo de 4 máximo.
2. Aplicar solución teórica de no tener éxito aplicar voltaje y calcular.
3. Cargar el entregable al aula virtual.

I. Propósito

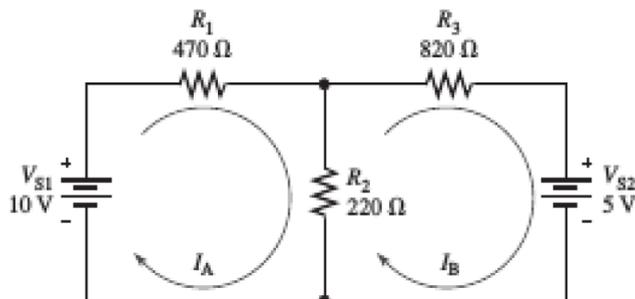
Trabajar de manera práctica conceptos del teorema de superposición de través de circuitos eléctricos.

II. Descripción de la actividad por realizar

- a. Calcular tensión y corriente en R_2 mediante el método de superposición.

Figura 15

Circuito 15.



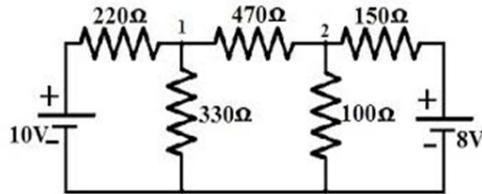
Nota. Elaboración propia.

- b. Calcular tensión y corriente en la resistencia de 330 Ω mediante

el método de superposición.

Figura 16

Tensión y corriente.

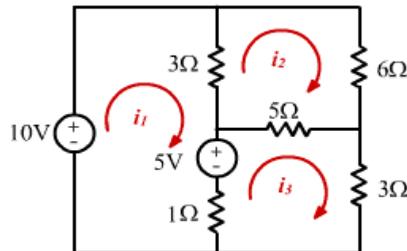


Nota. Elaboración propia.

c. Calcular tensión y corriente en la resistencia de 6Ω mediante el método de superposición.

Figura 17

Resistencia.

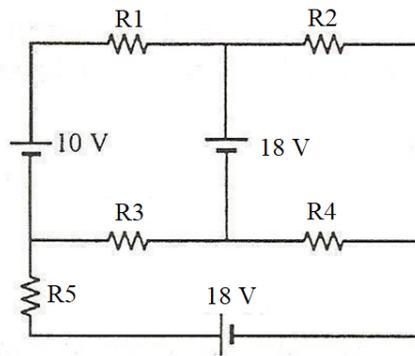


Nota. Elaboración propia.

d. Implementar el circuito en protoboard y determinar la tensión en todas las resistencias por el método de superposición. Realizar las comprobaciones matemáticas.

Figura 18

Circuito en protoboard.



Nota. Elaboración propia.

Semana 12: Sesión 2

Divisor de tensión y corriente

Sección: Fecha: ... / ... / ... Duración: 90 min.

Docente: Unidad: 1

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Cada alumno, tendrá sus materiales, formando equipo de 4 máximo.
2. Aplicar solución teórica de no tener éxito aplicar voltaje y calcular.
3. Cargar el entregable al aula virtual.

I. Propósito

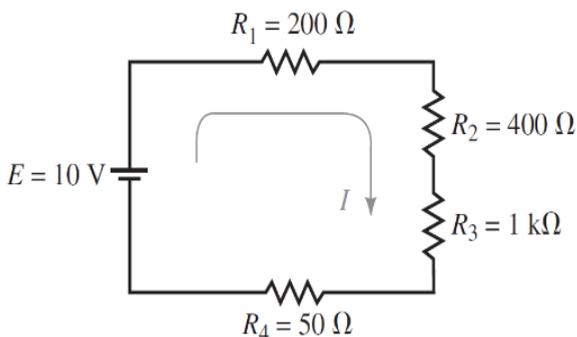
Trabajar de manera práctica conceptos del teorema de superposición de través de circuitos eléctricos.

II. Descripción de la actividad por realizar

- a. Con la regla del divisor de voltaje mida cada resistor y sume las caídas de voltaje.

Figura 19

Divisor de voltaje.

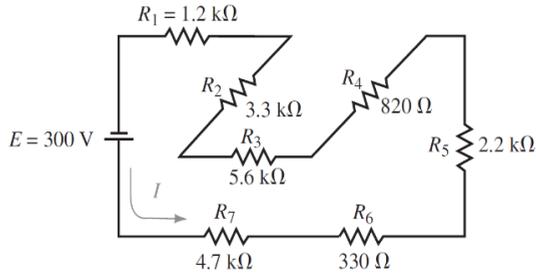


Nota. Elaboración propia.

b. Determine el voltaje de cada resistor en el circuito.

Figura 20

Resistores.

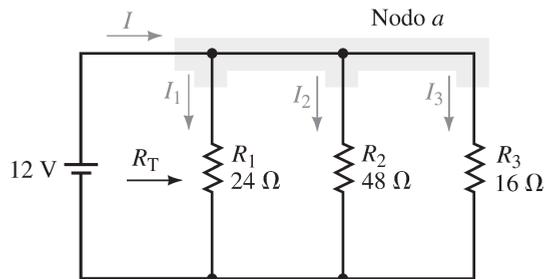


Nota. Elaboración propia.

c. Calcular I_1 , I_2 e I_3 mediante la regla del divisor de corriente.

Figura 21

Circuito – divisor de corriente.

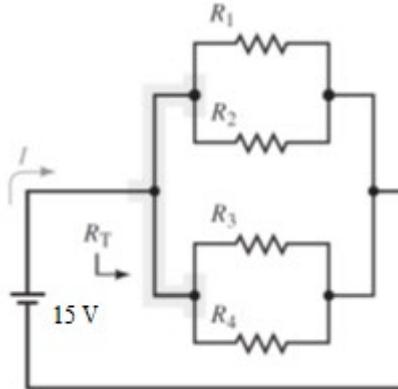


Nota. Elaboración propia.

Implemente el circuito en Protoboard y use la regla del divisor de corriente para determinar la corriente en cada resistor.

Figura 22

Corriente en cada resistor.



Nota. Elaboración propia.

Cuarta **Unidad**

**Rol de la ingeniería eléctrica en
la sociedad**

Semana 13: Sesión 2

Corriente de mallas

Sección: Fecha: ... / ... / ... Duración: 90 min.

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Cada alumno, tendrá sus materiales, formando equipo de 4, máximo.
2. Aplicar solución teórica de no tener éxito aplicar voltaje y calcular.
3. Cargar el entregable al aula virtual.

I. Propósito

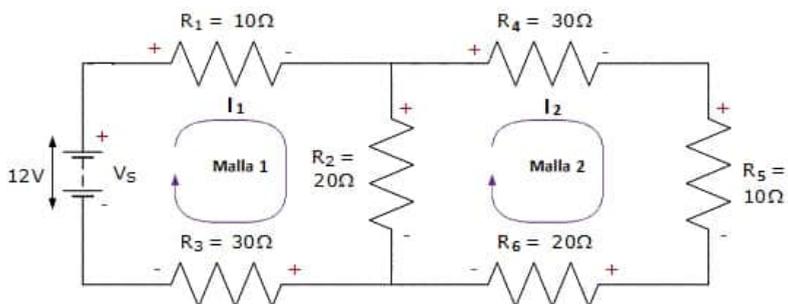
Interpretar el método de mallas para el circuito elegido.

II. Descripción de la actividad por realizar

Se tiene, el caso de resistencias: 10 ohm, 20 ohm y 30 ohm. Se conectan a una batería en serie de 12 V. Determinar la caída de tensión.

Figura 23

Corrientes y caídas de tensión.

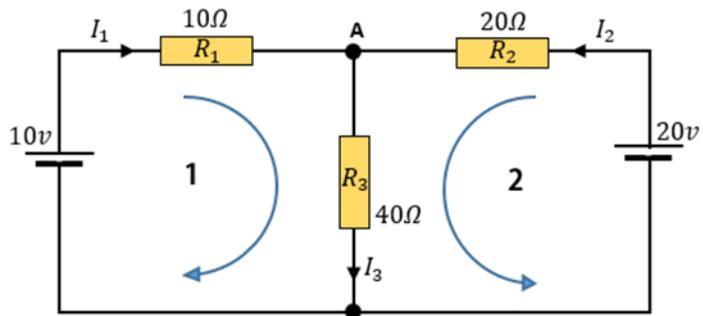


Nota. Elaboración propia.

Determine para la resistencia R3, la corriente.

Figura 24

Resistencia R3.



Nota. Elaboración propia.

Semana 14: Sesión 2

Teorema de Thevenin

Sección: Fecha: ... /... / ... Duración:90 min.

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Cada alumno, tendrá sus materiales, formando equipo de 4, máximo.
2. Aplicar solución teórica de no tener éxito aplicar voltaje y calcular.
3. Cargar el entregable al aula virtual.

I. Propósito

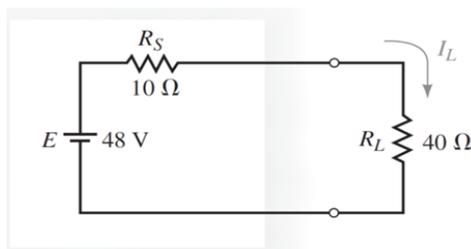
Determinar de manera práctica los conceptos de transformación de fuentes a través de circuitos eléctricos.

II. Descripción de la actividad por realizar

Transforme una fuente de voltaje en una de corriente y verifique la corriente I_L a través de la carga, es igual para cada fuente.

Figura 25

Fuente de voltaje.

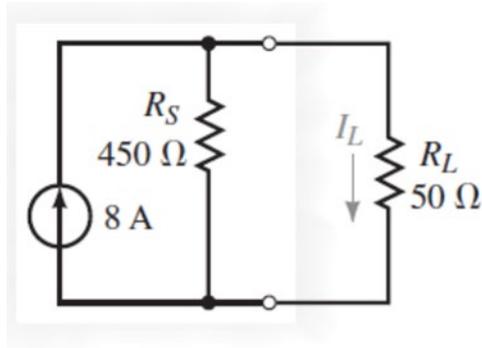


Nota. Elaboración propia.

Identifique la corriente con el resistor de carga haciendo uso del divisor de corriente y transforme la fuente en su fuente de voltaje equivalente.

Figura 26

Resistor de carga.

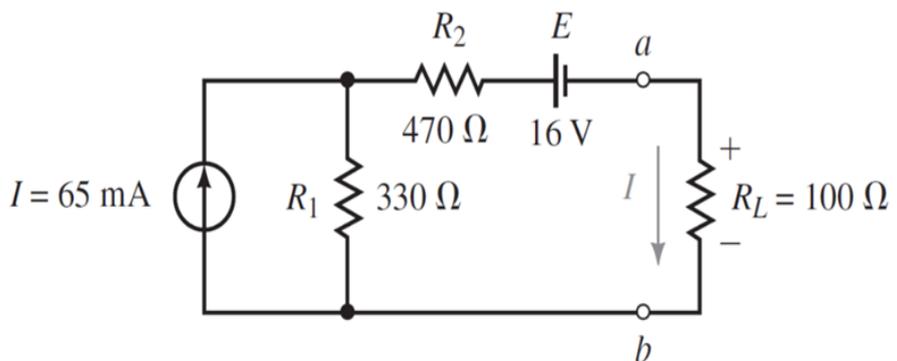


Nota. Elaboración propia.

Transforme la corriente y el resistor de 330 ohm en una fuente de voltaje equivalente y encuentre la corriente I con R_L e indique el voltaje V_{ab} .

Figura 27

Voltaje V_{ab} .



Nota. Elaboración propia.

Semana 15: Sesión 2

Teorema de Norton

Sección: Fecha: ... / ... / ... Duración: 90 min.

Docente: Unidad: 4

Nombres y apellidos:

Instrucciones

1. Cada alumno, tendrá sus materiales, formando equipo de 4, máximo.
2. Aplicar solución teórica de no tener éxito aplicar voltaje y calcular.
3. Cargar el entregable al aula virtual.

I. Propósito

Determinar el buen funcionamiento de la corriente continua en el circuito.

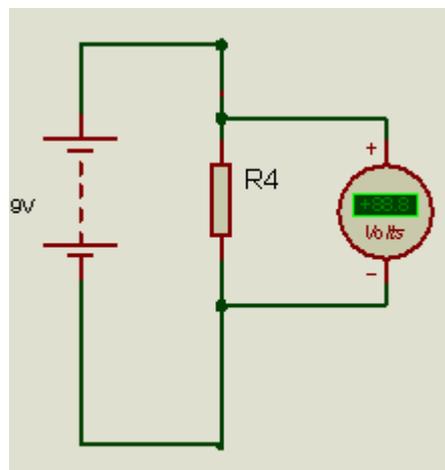
II. Descripción de la actividad por realizar

1. Arme el circuito con un solo resistor realice la medición teórica y práctica.

Figura 28

Resistor.

| | |
|----------|------------------------|
| | Lectura del voltímetro |
| Teórico | |
| Práctico | |



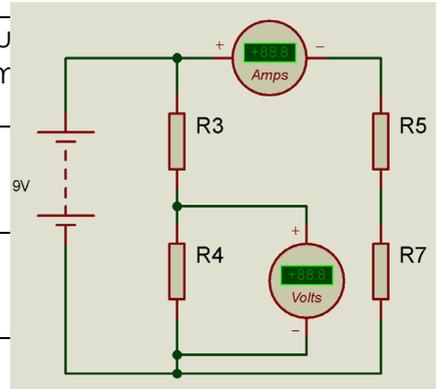
Nota. Elaboración propia.

2. Arme el circuito realice la medición teórica y práctica.

Figura 29

Lecturas.

| | Lectura del amperímetro | Lectura del voltímetro |
|----------|-------------------------|------------------------|
| Teórico | | |
| Práctico | | |

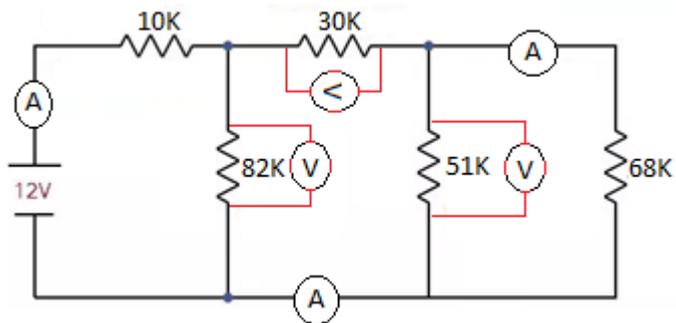


Nota. Elaboración propia.

3. Arme el circuito, realice el cálculo teórico y la medición práctica.

Figura 30

Mediciones.



Nota. Elaboración propia.

| | Lectura del amperímetro | Lectura del voltímetro |
|----------|-------------------------|------------------------|
| Teórico | | |
| Práctico | | |

Referencias

Charles, K., y Matthew, N. (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. (5.ª ed.). McGraw-Hill Education. <https://n9.cl/fa2it>

Villaseñor, J. (2011). Circuitos eléctricos y electrónicos. Fundamentos y técnicas para su análisis. (1ra ed.) Pearson Educación.
<https://www.latecnicalf.com.ar/descargas/material/electronicaanalogica/Circuitos%20el%C3%A9ctricos%20y%20electr%C3%B3nicos%20-%20Jorge%20Ra%C3%BAl%20Villase%C3%B1or%20G%C3%B3mez.pdf>

Circuitos Eléctricos (2019, 15 de abril). Ley de kirchhoff (mallas) / ejercicio 1 [vídeo]. Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=1NC9kGDn7Bg>

Circuitos Eléctricos (2019, 14 de julio). Ley de kirchhoff (nodos) / ejercicio 2 [vídeo]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=I9ovmG0WnVU&list=PLbo-LT4NTJKmQX1MPJ3TfQDg4RkZi28AN&index=3>

Circuitos Eléctricos (2019, 23 de abril). teorema de thevenin (circuitos eléctricos) /ejercicio 1 [vídeo]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=yoGGTfONnwE&list=PLbo-LT4NTJKmQX1MPJ3TfQDg4RkZi28AN&index=8>

Prácticas electrónicas (2021, 6 de noviembre). ¡Aprenda a usar cualquier multímetro digital con este curso para principiantes! [vídeo]. Youtube.
<https://www.youtube.com/watch?v=ZP8TggP0wL4>