



PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- Denominación del Programa de Formación: **TÉCNICO EN INSTALACIÓN DE SISTEMAS ELÉCTRICOS RESIDENCIALES Y COMERCIALES.**
- Código del Programa de Formación: 832202
- Nombre del Proyecto: **Procedimientos técnicos para la instalación, mantenimiento y puesta en marcha de servicios de instalaciones eléctricas según normatividad vigente en Colombia aplicando uso racional y eficiente de la energía.**
- Fase del Proyecto: **Fase 1 - ANÁLISIS**
- Actividad de Proyecto: **AP1. COMPROBAR LOS PARÁMETROS DEL CIRCUITO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN**
- Competencia: **280101160: MONTAR COMPONENTES ELÉCTRICOS DE ACUERDO CON PROCEDIMIENTO TÉCNICO**
- Resultados de Aprendizaje Alcanzar: **1. Comprender los principios y simbología eléctrica de acuerdo con la normatividad y estándares internacionales vigentes.**
- Duración de la Guía: **48 horas**

2. PRESENTACIÓN

La sociedad moderna no se entendería tal y como la percibimos hoy sin un elevado desarrollo en el sector de la electricidad, por lo que el sector energético permite evaluar el nivel de desarrollo tecnológico de las regiones, y hace necesario la formación constante de personal con altas capacidades técnicas y socio emocionales, que permitan la operación, el mantenimiento, y la instalación de equipos eléctricos como respuesta al creciente sector residencial y comercial del País.

A través del desarrollo de las actividades propuestas en la presente guía de aprendizaje, usted tendrá la posibilidad de ingresar al maravilloso mundo de la electricidad, entender los conceptos básicos y los principios de funcionamiento a través de las leyes aplicables a circuitos eléctricos, así como las aplicaciones residenciales y comerciales de la electricidad en corriente continua.



Fuente: Propia

“La victoria está reservada para aquellos que están dispuestos a pagar su precio” ANÍBAL



3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 REFLEXION INICIAL:

3.1.1 Comprender las formas de generación de energía eléctrica y su aplicación en el mundo real.

EL PROBLEMA QUE VAMOS A RESOLVER

Lo invitamos junto con volta a este viaje mágico, de la energía eléctrica, donde demostrara su afán de conocimiento y el interés a cada uno de estos temas, así como el fortalecimiento de trabajo individual, grupal y en equipo.

Un aprendiz del Técnico en instalaciones eléctricas residenciales y comerciales se dio a la tarea de conocer, estudiar, analizar e interpretar como se genera la energía eléctrica.

Busque información en la web sobre las distintas formas de generación de energía eléctrica, tome datos a nivel nacional y mundial de los porcentajes de generación por cada una de las alternativas existentes, por último, analice las consecuencias climáticas que se pueden presentar por estas practicas de ingeniería. Utilice la siguiente imagen como insumo para su búsqueda.

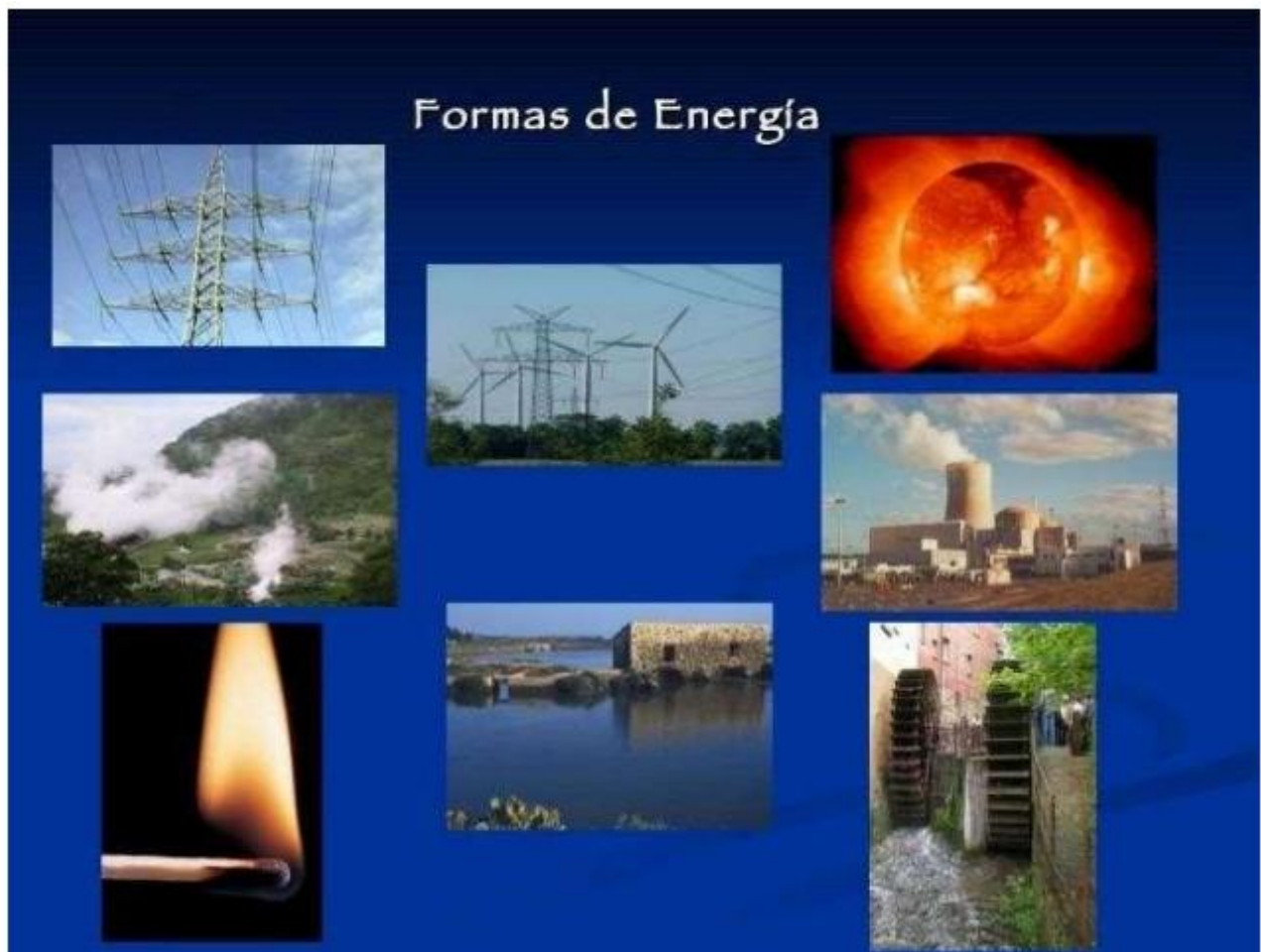




Fig. 1. Formas de Generación de Energía Eléctrica. 1. Ingeniería Termodinámica. Slide Share. "1.6 Formas de Generación de Energía" Pag. 13 de 74. Formato Power Point. [En Línea] [30 Julio del 2017] disponible en: (<https://es.slideshare.net/guestdfc67/presentacion-termodinamica-5>).

Una vez consolidada la información exponga sus ideas en un debate guiado por el instructor

Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad

Estrategias o técnicas didácticas activas: mesa redonda, exposición

Materiales de formación: Computador, televisor.

Material de apoyo: Diapositivas. IA

Duración de la actividad: 4 horas.

Muchos éxitos en esta primera etapa de conocimiento.

3.2 CONTEXTUALIZACIÓN

RECONOCIMIENTO DE APRENDIZAJES PREVIOS

3.2.1 Identificar los conocimientos previos con relación a análisis de circuitos eléctricos en DC.

En el proceso de alistamiento en su trabajo, usted debe asegurarse de que tiene todos los conocimientos y habilidades necesarias para llevar a cabo sin contratiempos el trabajo encomendado.

Por favor responda con toda sinceridad el nivel de dominio que usted considera que tiene en cada uno de estos temas. Tenga en cuenta que si usted considera que tiene el 100% de dominio podrá realizar una evaluación teórico-práctica para comprobar las habilidades y conocimientos.

Ítem	Descripción	¿Puede demostrar conocimientos y habilidades?			
		0%	25%	50%	100%
1	Implementar notación científica y de ingeniería en circuitos eléctricos.				
2	Establecer conceptos básicos de electricidad, circuitos y equipos de medida.				
3	Reconocer la simbología aplicable a los circuitos eléctricos de acuerdo con la normativa vigente.				
4	Aplicar la ley de Ohm, Watt, Kirchoff y Joule en circuitos DC resistivos en serie, paralelo y mixto.				
5	Instalar circuitos eléctricos y equipos de medida en corriente continua, de acuerdo con los protocolos establecidos.				
6	Simular los diferentes circuitos propuestos seleccionando adecuadamente los elementos de medición.				

De acuerdo con su autodiagnóstico se puede establecer si se requiere el reconocimiento de aprendizajes previos, si sus respuestas fueron todas 100%, hable con su instructor para más detalles.

Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad

Estrategias o técnicas didácticas activas: lista de chequeo, rubrica

Materiales de formación: Computador, televisor.

Material de apoyo: Diapositivas.

Duración de la actividad: 1 hora.

3.3 ACTIVIDADES DE APROPIACION



- Implementar notación científica y de ingeniería en circuitos eléctricos.
- Establecer conceptos básicos de electricidad, circuitos y equipos de medida.
- Reconocer la simbología aplicable a los circuitos eléctricos de acuerdo con la normativa vigente.
- Aplicar la ley de Ohm, Watt, Kirchoff y Joule en circuitos DC resistivos en serie, paralelo y mixto.
- Instalar circuitos eléctricos y equipos de medida en corriente continua, de acuerdo con los protocolos establecidos.
- Simular los diferentes circuitos propuestos seleccionando adecuadamente los elementos de medición.

Cuadro de materiales requeridos para las actividades de formación.

Materiales de formación: (Equipos, Herramientas y materiales)			Materiales de formación: (Equipos, Herramientas y materiales)			Ambientes de aprendizaje
Descripción	Cant.		Descripción	Cant.		
- Computador	Und	8	-Bombilla 100 W incandescente 120 V rosca E27.	Und	20	Ambiente 1: Electricidad básica
-Cable de conexión 12AWG extra flexible 0,5 m con puntas de seguridad tipo 4mm	Und	50	Portaplafrón con bornes de conexión	Und	20	
-Interruptor sencillo 15 A con bornera 4mm-Cable de conexión 12AWG extra flexible 0,5 m con puntas de seguridad tipo 4mm	Und	8	Cinta aislante	Und	8	
-Interruptor doble 15 A con bornera 4mm	Und	8	Fuentes de alimentación AC/DC	Und	8	
-plafón E27 bornera 4mm	Und	20	Cable UTP	Mt	5	
-Pinza voltiamperimétrica 0-2-20A	Und	8	Osciloscopio	Und	8	
-Multímetro digital 400 V	Und	8				
Protoboard	Und	8				
Resistencias de colores de carbono	Und	100				
Pulsadores, interruptores, diodos led, condensadores de DC, conectores para protoboard.	Jue go	8				

SOLICITUDES DE VOLTA

Volta, propone para empezar este viaje mágico a la electricidad, que comprendamos la principal diferencia entre los materiales eléctricos e interioricemos el trabajo con circuitos eléctricos.



3.3.1 Implementar notación científica y de ingeniería en circuitos eléctricos.

La notación científica, también denominada patrón o notación en forma exponencial, es una forma de escribir los números que acomoda valores demasiado grandes (100000000000) o pequeños (0.00000000001) para ser escrito de manera convencional. El uso de esta notación se basa en potencias de 10 (los casos ejemplificados anteriormente en notación científica quedarían 1×10^{11} y 1×10^{-11} , respectivamente).

Un número escrito en notación científica sigue el siguiente patrón:
 $m \times 10^e$

El número **m** se denomina «mantisa» y **e** el «orden de magnitud». La mantisa, en módulo, debe ser mayor o igual a 1 y menor que 10, y el orden de magnitud, dado como exponente, es el número que más varía (puede ser entre 1 al 9 tanto positivo como negativo).

- 600 000 $\rightarrow 6 \times 10^5$
- 30 000 000 $\rightarrow 3 \times 10^7$



- 500 000 000 000 000 $\rightarrow 5 \times 10^{14}$
- 7 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 000 $\rightarrow 7 \times 10^{33}$
- 0.0004 $\rightarrow 4 \times 10^{-4}$
- 0.00000001 $\rightarrow 1 \times 10^{-8}$
- 0.00000000000000006 $\rightarrow 6 \times 10^{-16}$
- 0.008 $\rightarrow 8 \times 10^{-48}$

La notación de ingeniería difiere de la notación científica normalizada en el cual el exponente e está restringido a múltiplos de 3 y esta permite cambiar la base y el exponente por una letra empleando múltiplos y submúltiplos. Por consiguiente, el valor absoluto de m está en el intervalo $1 \leq |m| < 1000$, en lugar de $1 \leq |m| < 10$. Aunque sea conceptualmente similar, la notación de ingeniería rara vez se la llama notación científica.

La diferencia entre los dos tipos de notaciones está en la representación del exponente.

En el caso de la **notación científica** el exponente puede tener cualquier valor.

En el caso de la **notación de ingeniería** debe ser siempre múltiplo de 3, además de que el factor multiplicativo debe estar entre 1 y 1000.

Ejemplo de Notación científica y de ingeniería para números grandes

Notación científica:

Un número al azar: $28\,000\,000 = 2.8 \times 10^7$

2.8 = es el factor multiplicativo, que siempre debe de ser menor que 10

10 = base

7 = exponente

Notación de ingeniería:

Un número al azar: $28\,000\,000 = 28 \times 10^6 = 28\text{ M}$

28 = es el factor multiplicativo, que siempre debe de ser menor que 1000

10 = base

6 = exponente



Prefijo		Símbolo	Factor	Equivalente
Múltiplos	Exa	E	10^{18}	1000000000000000000
	Peta	P	10^{15}	1000000000000000
	Tera	T	10^{12}	1000000000000
	Giga	G	10^9	1000000000
	Mega	M	10^6	1000000
	Kilo	K	10^3	1000
Submúltiplos	BASE		10^0	1
	Mili	m	10^{-3}	0.001
	Micro	μ	10^{-6}	0.000001
	Nano	n	10^{-9}	0.000000001
	Pico	p	10^{-12}	0.000000000001
	Femto	f	10^{-15}	0.000000000000001
	Atto	a	10^{-18}	0.000000000000000001

Realizar los ejercicios propuestos suministrados por el instructor donde se convierta de número a notación y de notación a número, recuerde utilizar el múltiplo y submúltiplo de manera correcta, recuerde que el taller es un ejercicio práctico que le permite prepararse para la evaluación oral o escrita que realizara el instructor.

Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: técnica de taller

Materiales de formación: Computador, calculadora

Material de apoyo: Presentación, imágenes, videos, guía, IA

Evidencias de aprendizaje: taller en formato PDF

Instrumentos de evaluación: Prueba de conocimiento-evaluación (oral o escrita)

Duración de la actividad: 5 horas.

3.3.2 Establecer conceptos básicos de electricidad, circuitos y equipos de medida.



Los **materiales conductores** son aquellos que ofrecen poca resistencia al paso de la electricidad, por lo que se transforman en las mejores formas de distribuir la energía en el espacio físico.

Si bien todos los materiales permiten la conducción de corriente eléctrica en algún grado, la diferencia se percibe en la efectividad que presentan para transportar energía.

Se reconocen como **conductores** a aquellos que mejor lo hacen, mientras que por el contrario serán **aislantes** los materiales que no dejen pasar la electricidad o presentan una elevada resistencia a que la intensidad de corriente circule por ellos. Existe un nivel medio entre ambos constituido por los materiales **semiconductores**, que se comportan como aislantes en ciertas circunstancias, pero su conductividad puede alterarse de acuerdo con las condiciones en las que se encuentre.



Fuente: <https://www.centelsa.com/>

Químicamente, el proceso que ocurre con los materiales conductores es que algunos electrones pasan libremente de un **átomo** a otro por un proceso de diferencia de potencial entre los extremos del conductor. Precisamente este movimiento de los electrones es la corriente eléctrica.

Los **conductores**, entonces, son los que cuentan con un gran número de electrones libres que se mueven a través del material, transmitiendo con mayor facilidad la carga de un objeto a otro. Para describir estos materiales, en muchas ocasiones se realiza la comparación con una tubería por la que pasa un fuerte caudal de agua.

Los materiales conductores, semiconductores y aislantes tienen como factor común de funcionamiento, el movimiento de sus electrones, por lo que es apropiado indicar que:

Conductores		Material conductor: Permite el movimiento de los electrones en su interior.
Semiconductores		Materiales semiconductores: Tiene propiedades eléctricas entre los conductores y semiconductores.
Aislantes		Material Aislante: No permite el movimiento de los electrones libremente en su interior.

Fuente: <https://artchist.blogspot.com/2018/10/>



Las actividades 1, 2 y 3 deberán ser presentadas como informe, en formato Word o pdf.

Actividad 1: Estimado aprendiz, a continuación, se presentan diferentes elementos, que usted debe clasificar como **conductor (C)**, **semiconductor (S.C.)** o **aislante (A)**.



C ☐ S.C. ☐ A ☐



C ☐ S.C. ☐ A ☐



C ☐ S.C. ☐ A ☐



C ☐ S.C. ☐ A ☐



C ☐ S.C. ☐ A ☐



C ☐ S.C. ☐ A ☐



C ☐ S.C. ☐ A ☐



C ☐ S.C. ☐ A ☐



Actividad 2: Diligencie las siguientes tablas a partir de los elementos con los que entra en contacto y usted reconoce de su ambiente:

CONDUCTORES	USOS

AISLANTES	USOS





Actividad 3: Utilizando las TIC's diligencie la siguiente tabla sobre las siguientes magnitudes o variables eléctricas:

MAGNITUD ELÉCTRICA	DEFINICIÓN	UNIDAD/SIMBOLO (SI)	SIMBOLO DE MAGNITUD	INSTRUMENTO DE MEDIDA	EJEMPLO
VOLTAJE O TENSIÓN					
INTENSIDAD DE CORRIENTE					
RESISTENCIA ELÉCTRICA					
POTENCIA ELÉCTRICA					
ENERGÍA ELÉCTRICA					
Ejemplo:					
LONGITUD	Magnitud física que permite marcar la distancia que separa dos puntos en el espacio, la cual se puede medir.	Metro/m	<i>L</i>	Flexómetro	<i>L = 10 m</i>

Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: simulación en software tinkercad

Materiales de formación: Computador, instrumentos de medida

Material de apoyo: Presentación, imágenes, videos, guía, chatbot (IA)

Evidencias de aprendizaje: matriz de variables eléctricas en formato PDF

Instrumentos de evaluación: reconocimiento y manejo de instrumentos de medida

Duración de la actividad: 5 horas.

3.3.3 Reconocer la simbología aplicable a los circuitos eléctricos de acuerdo con la normatividad vigente



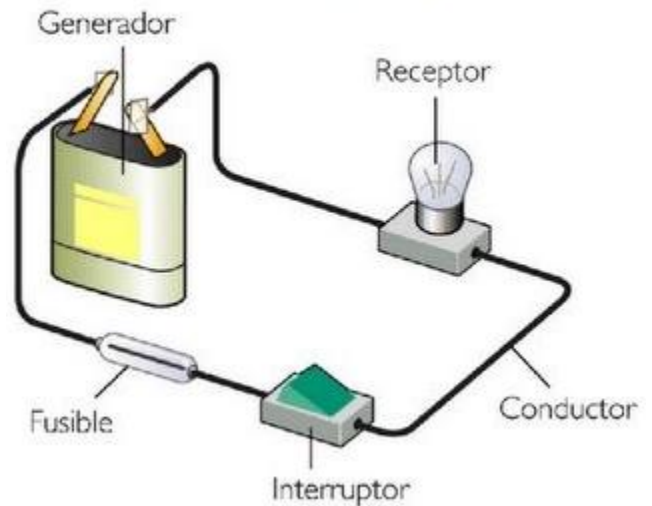
CONCEPTO CIRCUITO ELÉCTRICO

Un circuito eléctrico es un camino por el que puede circular la corriente eléctrica. De forma completamente básica se compone de:

- Un **generador de corriente**, capaz de crear una diferencia de potencial entre dos puntos de su estructura llamadas polos. El generador de corriente más comúnmente utilizado es la pila.
- Un **conductor de conexión** que permite unir dichos polos. Normalmente el conductor más empleado son los cables formados por hilos de cobre u otro elemento metálico.

Un circuito formado únicamente con los dos elementos anteriores puede resultar poco útil, por lo que generalmente suelen ir acompañados de otros dispositivos tales como:

Partes de un Circuito Eléctrico



Fuente: <https://proteccionagropecuario.blogspot.com/2018.html>

- **Interruptores**, para detener o permitir el paso de la corriente eléctrica de forma manual
- **Receptores eléctricos**, capaces de transformar la energía eléctrica en otros tipos de energía (motores, lámparas de incandescencia, leds, resistencias, etc.)
- **Aparatos eléctricos de medida**, que permitan conocer el valor de las magnitudes del circuito en determinados puntos. (amperímetros, voltímetros, etc).

Antes de comenzar a montar un circuito eléctrico, es común representarlos gráficamente en papel o por medio de alguna herramienta informática, de tal forma que nos permita analizarlo mejor y montarlo posteriormente con mayor facilidad. Cada elemento que se puede utilizar en un circuito eléctrico posee un símbolo estandarizado. A continuación, te mostramos algunos de ellos.

Algunos símbolos de los elementos de un circuito



Fuente: <https://www.fisicalab.com/apartado/circuitos-electricos>

La siguiente actividad deberá ser presentada como informe, en formato Word o pdf.

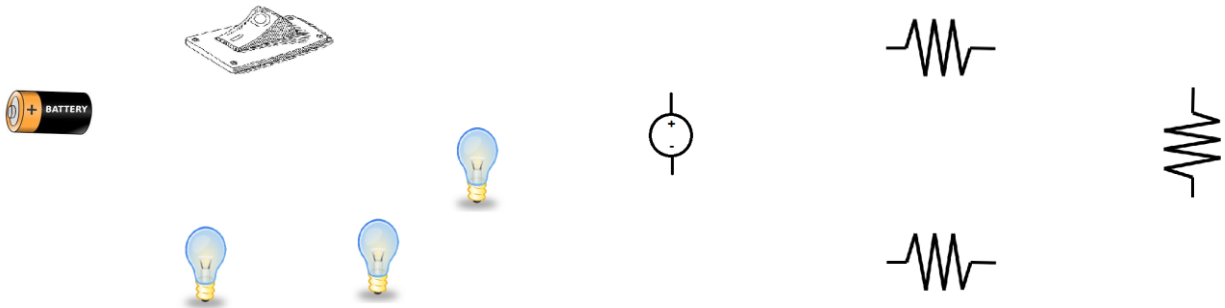


Actividad 4: Diligencie la tabla adjunta con la información solicitada para cada uno de los elementos que se muestran en la imagen anterior, añada al menos tres elementos adicionales que sean utilizados en circuitos DC.

NOMBRE	DEFINICIÓN	SÍMBOLO	APLICACIÓN	IMAGEN REAL



Actividad 5: Estimado aprendiz, una vez definido y comprendido el concepto de circuito eléctrico y haciendo uso de las convenciones eléctricas, se requiere que conecte los elementos que se presentan a continuación, no olvide mantener presente el concepto de circuito eléctrico:



Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: simulación en software tinkercad

Materiales de formación: Cuadro de materiales requeridos para las actividades de formación" punto 3.3

Material de apoyo: Presentación, imágenes, videos, guía, chatbot (IA)

Evidencia de aprendizaje: Documento en Word o pdf sobre la simbología eléctrica

Instrumentos de evaluación: observación directa (montaje eléctrico)

Duración de la actividad: 2 horas.

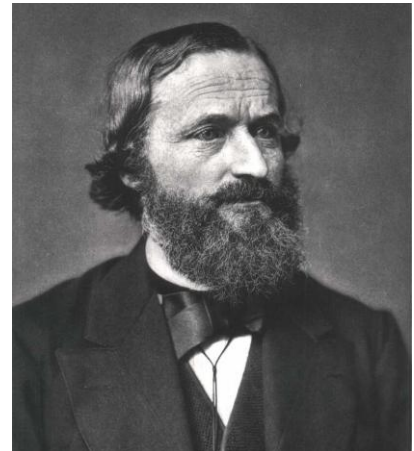
3.3.4 Aplicar la ley de Ohm, Watt, Kirchoff y Joule en circuitos DC resistivos en serie, paralelo y mixto.



SOLICITUDES DE **VOLTA**

En estos momentos Volta define que se debe entrar a trabajar de lleno con los circuitos eléctricos. para ello se ejecutarán simultáneamente estas cuatro actividades:

- Identificar las leyes para el análisis de circuitos de acuerdo con especificaciones técnicas constructivas
- Calcular resistencias equivalentes serie, paralelo, mixto
- Aplicar la ley de Ohm, Watt, Kirchoff y Joule en circuitos DC resistivos en serie, paralelo y mixto.
- Calcular los parámetros eléctricos de circuitos resistivos con una fuente DC



Gustav Robert Kirchhoff

Fuente: https://es.wikipedia.org/wiki/Gustav_Kirchhoff

CIRCUITO EN SERIE

Un circuito en serie es una configuración de conexión en la que los bornes o terminales de los dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, interruptores, entre otros) se conectan secuencialmente. La terminal de salida de un dispositivo se conecta a la terminal de entrada del dispositivo siguiente.

RESISTENCIAS CONECTADAS EN SERIE

La resistencia total del circuito es la suma de las resistencias que lo componen.

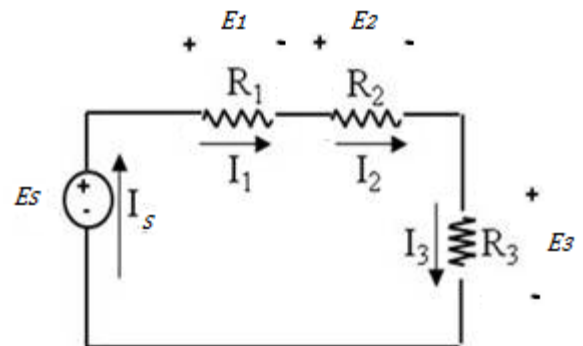
$$R_s = R_1 + R_2 + R_3$$

La corriente que circulará por los elementos que estén conectados en serie será la misma

$$I_s = I_1 = I_2 = I_3$$

La tensión de la fuente (f.e.m.) se reparte entre los distintos elementos

$$E_s = E_1 + E_2 + E_3$$



CIRCUITO EN PARALELO

Un circuito conectado en paralelo es una configuración de conexión en la que los bornes o terminales de los dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, interruptores, entre otros) se conectan entre sí, lo mismo que sus terminales de salida, es decir comparten el nodo de entrada y el nodo de salida.

RESISTENCIAS CONECTADAS EN PARALELO

La inversa de la resistencia total del circuito es igual a la suma de la inversa de cada una de las resistencias que lo componen.

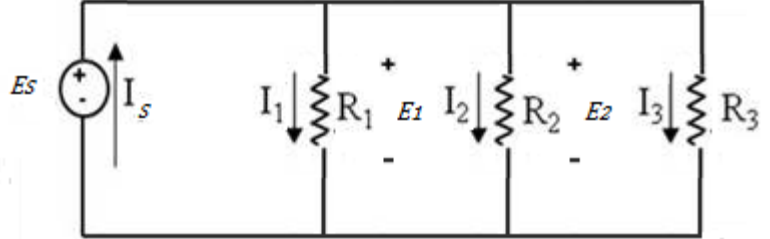
$$R_T = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$$

La corriente total que sale del generador es igual a la suma de las corrientes que entran a los componentes, es decir se reparte.

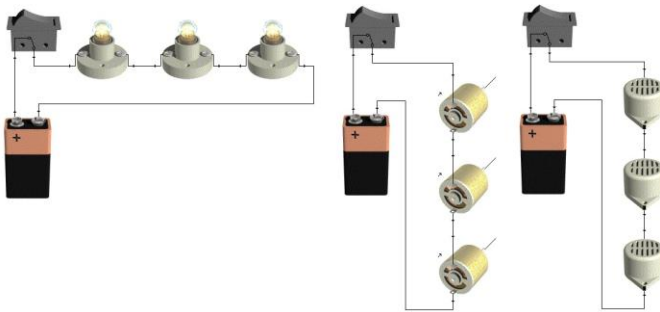
$$I_S = I_1 + I_2 + I_3$$

La tensión de la fuente (f.e.m.) llega con igual magnitud a todos los elementos conectados en paralelo.

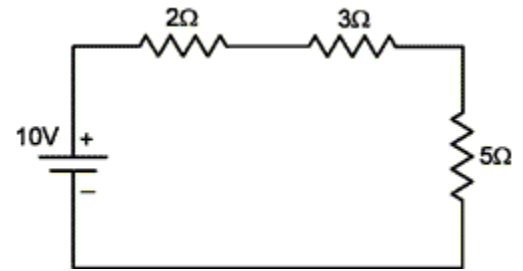
$$E_S = E_1 = E_2 = E_3$$



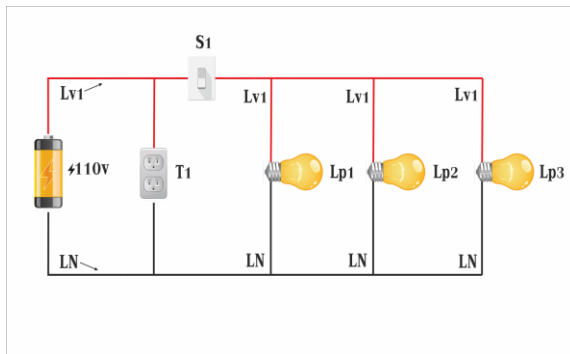
Actividad 6: Cada uno de los circuitos eléctricos, tiene características constructivas específicas de acuerdo con la conexión de sus elementos, de aquí que podemos tener circuitos con conexiones en SERIE o PARALELO. Estimado aprendiz, de acuerdo con la explicación realizada por su instructor, identifique el tipo de conexión que tiene cada uno de los siguientes circuitos eléctricos.



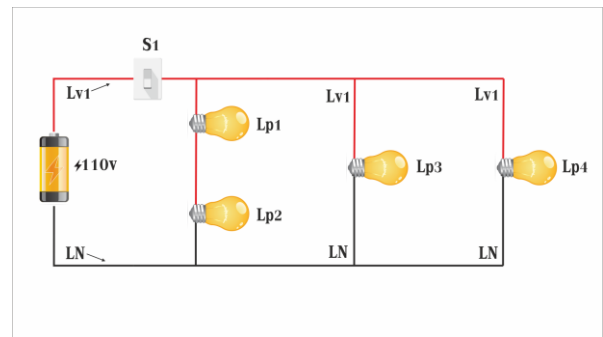
Fuente: <https://images.app.goo.gl/QQXmBmU3xMPYnT5n7>



Fuente: <https://images.app.goo.gl/c3CY2TZVjo4hDPMYA>

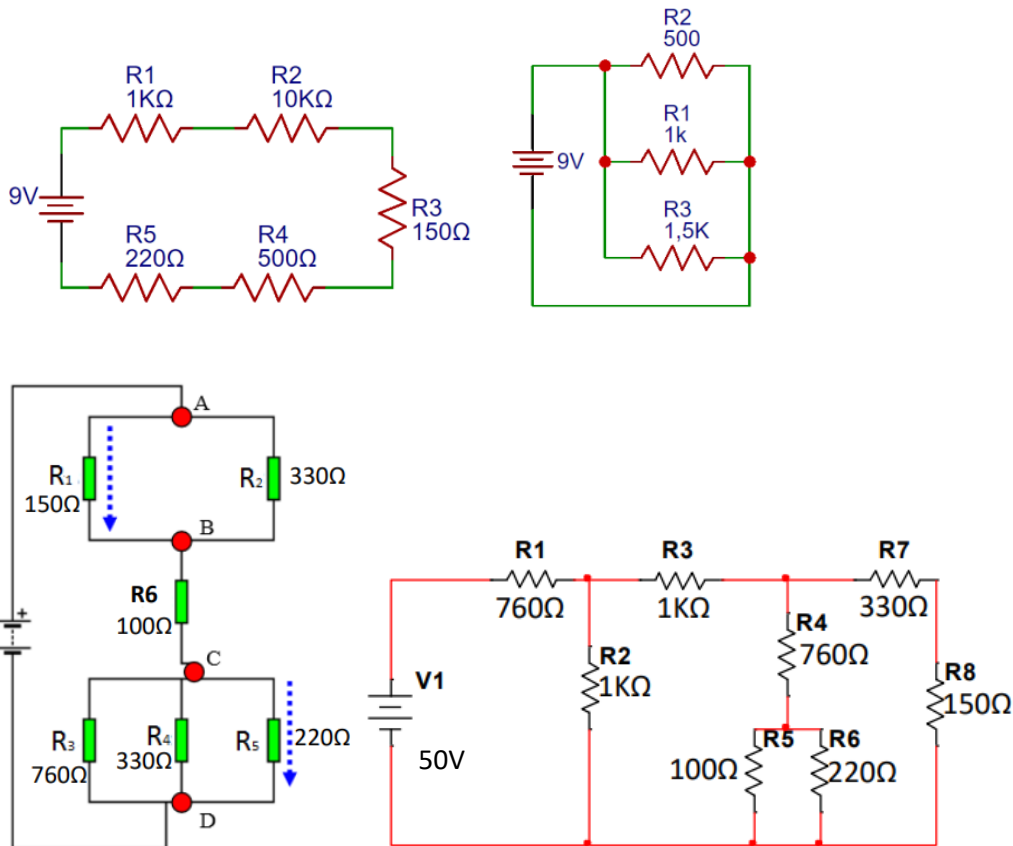


Fuente: <https://images.app.goo.gl/sfK15pnJ8ibK12XaA>





Actividad 7: Calcule la R_t de los siguientes circuitos.



Respuestas:

$V_t = 120V$ $R_t = 315,6\Omega$ $I_t = 380,23mA$ $P_t = 45,63 W$

$V_t = 50V$ $R_t = 1325,96\Omega$ $I_t = 37,71mA$ $P_t = 1,89 W$

Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: simulación en software tinkercad, montaje de circuito

Materiales de formación: “Cuadro de materiales requeridos para las actividades de formación” punto 3.3

Material de apoyo: Presentación, imágenes, videos, guía, chatbot (IA)

Evidencia de aprendizaje: Informe en Word o pdf.

Instrumentos de evaluación: observación directa (montaje eléctrico)

Duración de la actividad: 9 horas.



Leyes fundamentales

Ley de Ohm: Establece que "La corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia de este".

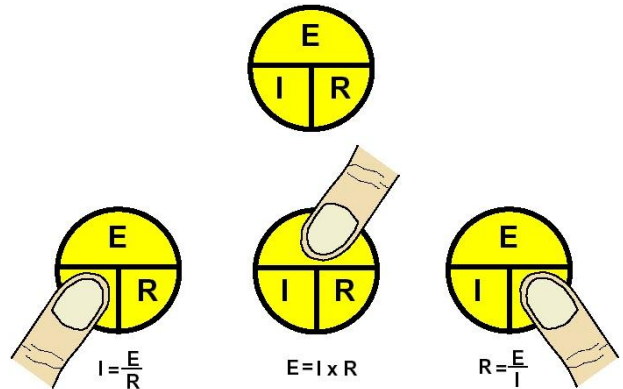
Se puede expresar matemáticamente en la siguiente ecuación:

$$E = I * R$$

I: Intensidad de corriente eléctrica

E: Tensión o voltaje

R: Resistencia eléctrica



Ley de Watt – Potencia Eléctrica

Es la cantidad de energía eléctrica o trabajo, que se transporta o que se consume en una determinada unidad de tiempo. Si la tensión se mantiene constante, la potencia es directamente proporcional a la corriente.

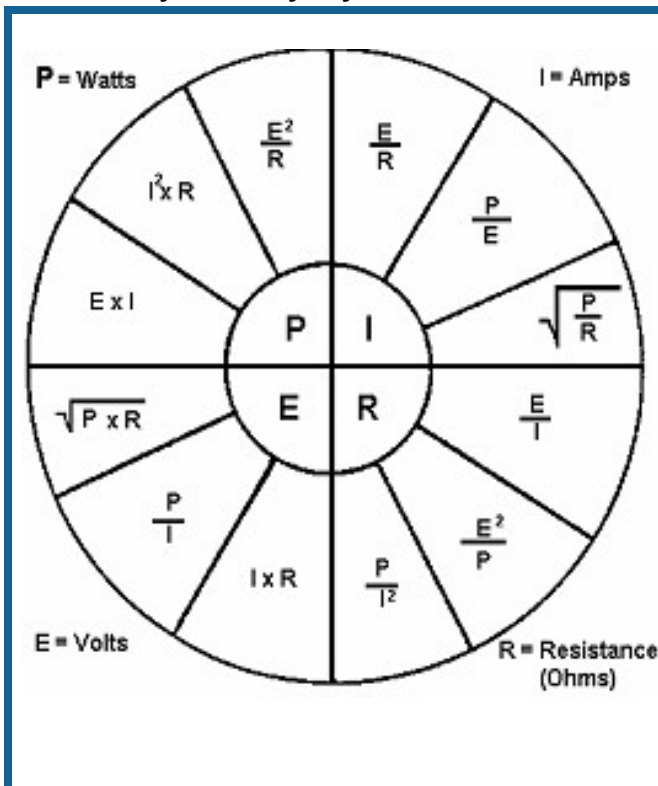
$$P = E * I$$

P: Potencia

I: Corriente

E: Tensión

Formulas Ley de Ohm y Ley de Watt:



Una forma más completa de expresar la Ley de Ohm es incluyendo la Ley de Watt.

Las nuevas ecuaciones permiten obtener los valores de potencia, tensión, corriente y resistencia, con sólo dos de las cuatro variables.

Despejando para P (potencia en watts o vatios) se obtiene:

$$P = \frac{E^2}{R} \quad P = I^2 * R \quad P = V * I$$

Despejando para I (corriente en amperios) se obtiene:

$$I = \frac{E}{R} \quad I = \frac{P}{E} \quad I = \sqrt{\frac{P}{R}}$$

Despejando para R (resistencia en ohmios) se obtiene:

$$R = \frac{E}{I} \quad R = \frac{E^2}{P} \quad R = \frac{P}{I^2}$$

Despejando para V (Tensión en voltios) se obtiene:



$$E = \sqrt{P * R} \quad E = \frac{P}{I} \quad E = I * R$$

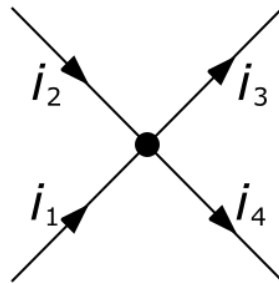
Leyes de Kirchhoff (Ley de Corrientes y mallas)

Las dos primeras leyes establecidas por Gustav R. Kirchhoff (1824 -1887) son indispensables para los cálculos de circuitos, estas leyes son:

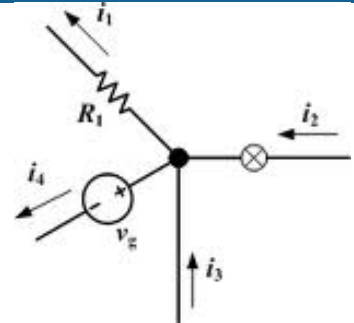
Primera Ley de Kirchhoff:

La suma de las corrientes que entran, en un nodo o punto de unión de un circuito es igual a la suma de las corrientes que salen de ese nodo.

Si asignamos el signo más (+) a las corrientes que entran en la unión, y el signo menos (-) a las que salen de ella, entonces la ley establece que la suma algebraica de las corrientes en un punto de unión es cero.



$$i_1 + i_2 = i_3 + i_4$$

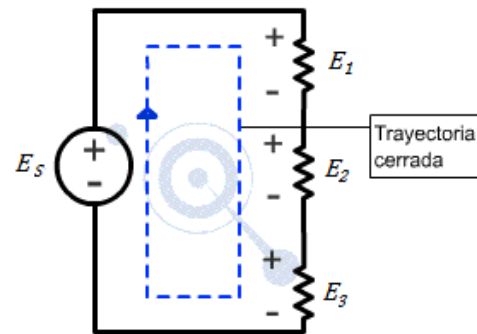


$$-i_1 + i_2 + i_3 - i_4 = 0$$

Segunda Ley de Kirchhoff:

Para todo conjunto de conductores que forman un circuito cerrado, se verifica que la suma de las caídas de tensión en las resistencias que constituyen la malla es igual a la suma de las f.e.ms. intercaladas.

Considerando un aumento de potencial como positivo (+) y una caída de potencial como negativo (-), la suma algebraica de las diferencias de potenciales (tensiones, voltajes) en una malla cerrada es cero.

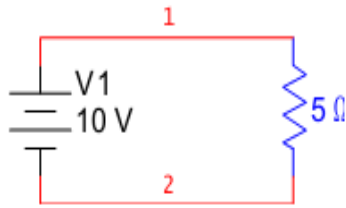


$$E_s = E_1 + E_2 + E_3$$

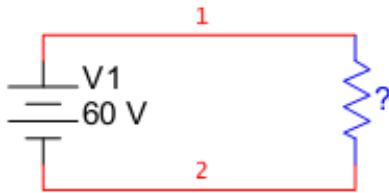
Actividad 8: Resuelva los siguientes problemas, entréguelos en un informe en formato Word o pdf:



- Una bombilla tiene datos nominales marcados en la ampolla de 60W y 120V
 - ¿Cuál es la resistencia de la bombilla?
 - ¿Si la bombilla se conecta a un circuito domestico de 120V, ¿Cuál será la corriente y la potencia del circuito?
- De acuerdo con el circuito, ¿cuánta intensidad de corriente circulara a una tensión de 10 V a través de una resistencia de 5 Ω?
 - Identifique que instrumento y como lo conectaría para medir tensión en la fuente (adiciónelo al circuito).
 - Identifique que instrumento y como lo conectaría para medir la intensidad de corriente que circula por la resistencia (adiciónelo al circuito).
 - ¿Cual es la potencia que disipa la resistencia en el circuito?
 - ¿La potencia que disipa la resistencia será igual a la que entrega la fuente de alimentación?



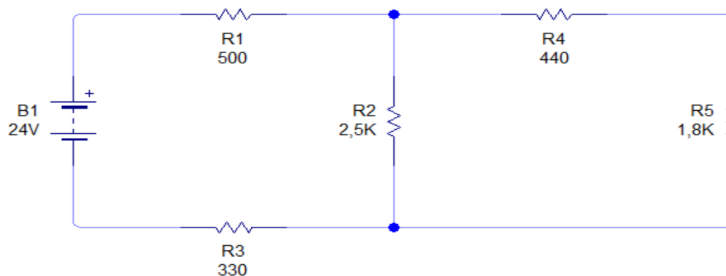
3. De acuerdo con el circuito, ¿cuál es el valor de la resistencia si esta disipa una potencia de 5W al aplicarle una tensión de 60V?



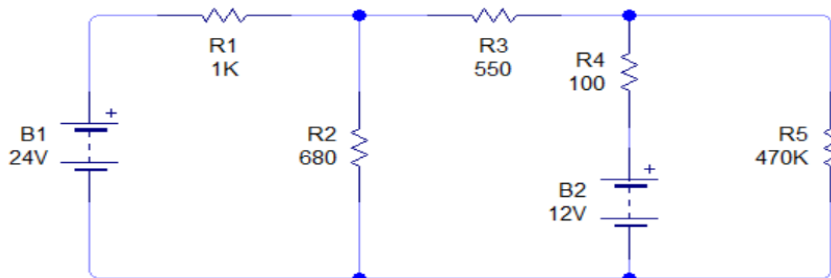
- (a) ¿Cuál es el valor de la corriente eléctrica que circula por el circuito?
 - (b) Identifique que instrumento y como lo conectaría para medir el valor de la resistencia.
 - (c) Identifique que instrumento y como lo conectaría para medir la intensidad de corriente que circula por la resistencia (adiciónelo al circuito).
 - (d) Identifique que instrumento y como lo conectaría para medir tensión en la fuente (adiciónelo al circuito).
4. ¿Cuál es el valor de la tensión y de la intensidad de corriente cuando se conecta a una fuente una resistencia de 200Ω que disipa una potencia de $0,5\text{ W}$? Suministre el resultado de la corriente en **mA**.
5. ¿Cuál será la resistencia y la potencia disipada que presenta el bobinado de un motor que se alimenta de 9V en corriente directa (CD) y circula una intensidad de corriente de 425 mA ?
6. Los datos de placa de una ducha eléctrica establecen que cuando trabaja a 220V absorbe una potencia de 3100W , identifique la intensidad de corriente y la resistencia eléctrica de la ducha cuando se encuentra encendida.
7. Por error se alimentan 30m de conductor número 14 AWG a una tensión de 120V , se sabe que la resistencia de este cable es de 0.1Ω por cada 10m .
- (a) ¿Cuál será la corriente que circulará por el conductor?
 - (b) ¿Cuál es la potencia que se disipa durante este corto circuito?
8. Dos resistencias conectadas en paralelo de 10 y 5Ω respectivamente, están conectadas a una fuente de 12V (CD).
- (a) ¿Cuál será la corriente que circula por cada una de las resistencias?
 - (b) ¿Cuál será la potencia absorbida por cada una de las resistencias?
9. Tres resistencias conectadas en paralelo de 40 , 30 y 60Ω respectivamente absorben una potencia total de 90W de una fuente de voltaje (DC).
- (a) ¿Cuál es el valor del voltaje de la fuente?
 - (b) ¿Cuál será la corriente que circula por el circuito?
10. Si se tienen tres resistencias conectadas en paralelo y alimentadas por una tensión de 40V (CD). Se sabe que la primera resistencia es de 300Ω , la segunda resistencia es de 600Ω y la tercera resistencia es de 600Ω .
- (a) ¿Cuál será la corriente que circula por cada una de las resistencias?
 - (b) ¿Cuál será la potencia absorbida por cada una de las resistencias?
 - (c) ¿Cuál será la resistencia equivalente?
 - (d) ¿Cuál será la potencia total entregada por la fuente?



11. Tres resistencias conectadas en serie, por las cuales circula una corriente de 200mA, y alimentadas por una fuente de 12V, la primera resistencia es de $15\ \Omega$ y la segunda resistencia absorbe una potencia de 6W.
 - (a) ¿Cuál será el valor de la tercera resistencia?
 - (b) ¿Cuál será la potencia total entregada por la fuente de 12V?
12. Dos resistores (hornillas) son conectadas en paralelo con potencias nominales de 1260W y 2520W respectivamente, si la tensión de alimentación de este último es de 230V.
 - (a) ¿Cuál es la corriente que circula por cada resistor?
 - (b) ¿Cuál es la corriente total del circuito?
 - (c) ¿Cuál es la potencia total consumida por el circuito?
13. Cuántas bombillas de 0.5W que tienen una corriente nominal de 150mA, deben usarse para construir una guirnalda navideña que es alimentada a 120V? especifique que conexión se debe realizar
14. Dos resistencias de $2\ \Omega$ son conectadas en serie a dos pilas de 1.5V (DC) conectadas también en serie aditiva (quiere decir que la tensión total sería de 3 V), si las resistencias son capas de disipar únicamente de $\frac{1}{2}\text{ W}$, explique lo que sucede en el circuito eléctrico.
15. Resuelva mediante ley de mallas de Kirchhoff el siguiente circuito.



16. Resuelva mediante ley de nodos de Kirchhoff el siguiente circuito.



Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: simulación en software tinkercad, montaje de circuito

Materiales de formación: “Cuadro de materiales requeridos para las actividades de formación” punto 3.3

Material de apoyo: Presentación, imágenes, videos, guía, chatbot (IA)

Evidencia de aprendizaje: Informe en Word o pdf con la solución de los circuitos eléctricos y evaluación escrita.

Instrumentos de evaluación: observación directa (montaje eléctrico)

Duración de la actividad: 13 horas.



3.4 TRANSFERENCIA DE CONOCIMIENTO



SOLICITUDES DE *VOLTA*

Para finalizar nuestro recorrido en esta etapa de comprobar los parámetros del circuito eléctrico en baja tensión, Volta sugiere que utilicemos las TIC's para simular los circuitos ejecutados en esta guía:



3.4.1 Simular los diferentes circuitos propuestos seleccionando adecuadamente los elementos de medición.

El uso de la simulación es actualmente uno de los recursos más importante e indispensable en la formación práctica, principalmente para los técnicos con un conocimiento de nivel elevado. Esta práctica pretende realizar una breve introducción sobre la simulación de circuitos eléctricos mediante un simulador que le proveerá su instructor. Este programa es una herramienta de simulación de circuitos eléctricos y electrónicos por computador.



Actividad 9: Realice la simulación de los circuitos eléctricos en el software LiveWire montados en la actividad 3,4 y compare los valores calculados, medidos y simulados, la idea es verificar los resultados y presentar un informe de los datos obtenidos. Para la realización del informe se le recomienda seguir el formato designado por su instructor para dicha presentación, tenga en cuenta que los datos deben ser analizados y comparados con los obtenidos en sus cálculos y en el laboratorio. El informe debe contener conclusiones y sugerencias que permitan optimizar los recursos empleados en el desarrollo de la actividad. El presente informe será evaluado por su instructor por medio de la aplicación de una lista de chequeo que usted conocerá previamente.

Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: simulación en software tinkercad, montaje de circuito

Materiales de formación: Computadores con Software Live Wire y Tinkercad.

Material de apoyo: Presentación, imágenes, videos, guía, chatbot (IA)

Evidencia de aprendizaje Informe técnico de simulación de circuitos.

Instrumentos de evaluación: observación directa (simulación)

Duración de la actividad: 2 horas.



SOLICITUDES DE ***VOLTA***

Volta advierte en estos momentos que debemos aplicar lo que hemos aprendido anteriormente en los laboratorios y propone estas actividades:



3.4.2 Instalar circuitos eléctricos y equipos de medida en corriente continua, de acuerdo con los protocolos establecidos.



Actividad 10: Estimado aprendiz, con base en los aprendizajes previos se requiere que usted en el laboratorio realice el montaje de los siguientes tres circuitos, antes de ello debe:

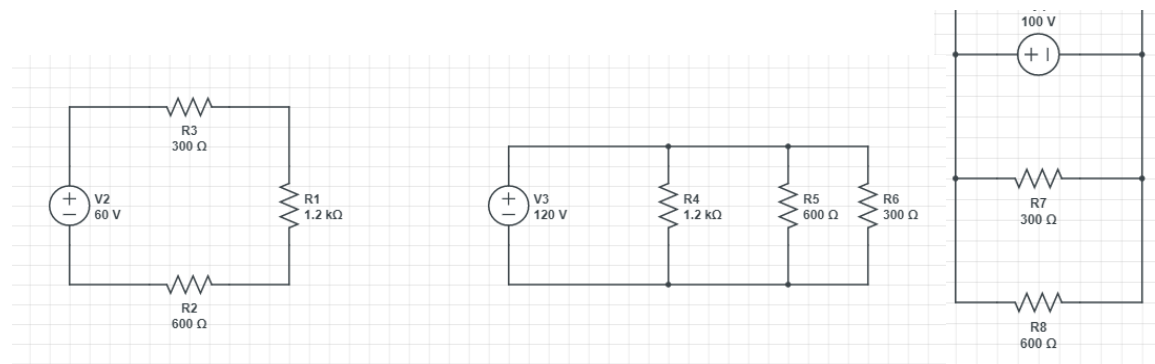
a. Realizar el análisis para identificar todos los parámetros eléctricos:

- Tensión
- Intensidad de corriente
- Potencia total entregada por la fuente
- Potencia absorbida por cada una de las resistencias

Recuerde incluir el procedimiento a través del cual se evaluó cada circuito.



Fuente: <https://edicionesdelau.com/>



b. Una vez calculados los parámetros de cada circuito, grafique en su cuaderno los circuitos presentados anteriormente, pero ubicando los equipos de medida correspondientes, que permitan visualizar la intensidad de corriente y la tensión en la resistencia de 300Ω de cada uno de los circuitos.

c. Seleccione los equipos de medida a instalar para el montaje designado, así como los elementos eléctricos requeridos, diligencie la tabla que se presenta a continuación y entréguela a su instructor para recibir los materiales que le permitirán iniciar la conexión de los equipos.

Fecha: _____



Equipo Responsable:

Elemento	Cantidad

d. Antes de iniciar la conexión designada por su instructor, enséñele los elementos de protección personal empleados y que permitirán el desarrollo del trabajo eléctrico de forma segura.

e. Proceda a realizar la conexión de cada uno de los circuitos, OJO:

¡¡¡Nunca energice el circuito sin que su instructor haya revisado la instalación!!!

f. Proceda a energizar el circuito:



¡Energizar el circuito!

Tensión 24 VCD

¡¡¡LLAME A SU INSTRUCTOR!!!

g. Una vez se termine la práctica realizada, debe mostrar a su instructor la disposición final de los residuos generados. Recuerde que tanto los EPI (Elementos de protección individual), como la disposición de residuos, serán evaluados a través de la lista de chequeo aplicable a cada una de las prácticas propuestas por su instructor.



h. Recolectados los datos obtenidos en las mediciones de cada uno de los circuitos eléctricos, proceda a realizar la comparación con los datos arrojados por los cálculos previos a cada uno de los circuitos y responda las siguientes preguntas:

¿Los datos recolectados en las mediciones, son iguales a los calculados previamente?

¿Si son diferentes a qué atribuyes dichas diferencias?

¿Cuáles consideras que pueden ser los efectos de estas diferencias, en los sectores residenciales y comerciales?

Mediante el uso de internet, defina ¿qué es la calibración de los equipos y para qué se realiza?, la respuesta será socializada con los demás compañeros a través de un foro.

Ambiente requerido: Ambiente de electrotecnia electricidad.

Estrategias o técnicas didácticas activas: Mesa redonda

Materiales de formación: “Cuadro de materiales requeridos para las actividades de formación” punto 3.3.

Material de apoyo: Presentación, imágenes, videos, chatbot (IA)

Evidencias de aprendizaje: informe y montaje de circuitos eléctricos DC propuestos

Instrumentos de evaluación: observación directa (teoría y montaje eléctrico)

Duración de la actividad: 10 horas.



4. PLANTEAMIENTO DE EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE PARA LA EVALUACIÓN EN EL PROCESO FORMATIVO.

Fase del proyecto formativo	Actividad del proyecto formativo	Actividad de Aprendizaje	Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
Análisis	AP1. COMPROBAR LOS PARÁMETROS DEL CIRCUITO ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN	<p>Comprender las formas de generación de energía eléctrica y su aplicación en el mundo real.</p> <p>Establecer conceptos básicos de electricidad, circuitos y equipos de medida.</p> <p>Reconocer la simbología aplicable a los circuitos eléctricos de acuerdo con la normatividad vigente</p> <p>Aplicar la ley de Ohm, Watt, Kirchoff y</p>	<p>Prueba de conocimiento -evaluación (oral o escrita) sobre notación científica y de ingeniería.</p> <p>Evaluación escrita sobre ley de Ohm, Watt, circuito serie, paralelo y Mixto.</p> <p>Documento en formato Word o pdf sobre la identificación de materiales eléctricos.</p> <p>Documento en Word o pdf sobre la simbología eléctrica.</p> <p>Informe en Word o pdf con la solución de</p>	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce los principios de la teoría atómica. Identifica el principio de funcionamiento de la corriente eléctrica. Reconoce las técnicas de generación de energía eléctrica. Identifica los materiales conductores, semiconductores y aislantes. Reconoce las normas aplicables a la simbología eléctrica, de acuerdo con requerimientos técnicos. Diagrama esquemas de conexión de acuerdo con simbología eléctrica, normativa y estándares internacionales vigentes. 	<p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Formulación de preguntas <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> Preguntas - Cuestionarios Evidencia_AP1-1-2_Conocimiento <p>mesa redonda, exposición</p> <p>Simulación y montaje de circuitos eléctricos resistivos en DC.</p> <p>Técnica:</p> <ul style="list-style-type: none"> Observación <p>Instrumento</p> <ul style="list-style-type: none"> Lista de Chequeo: Evidencia_AP1-1-1_Desempeño



		<p>Joule en circuitos DC resistivos en serie, paralelo y mixto.</p> <p>Simular los diferentes circuitos propuestos seleccionando adecuadamente los elementos de medición.</p> <p>Instalar circuitos eléctricos y equipos de medida en corriente continua, de acuerdo con los protocolos establecidos.</p>	<p>los circuitos eléctricos.</p> <p>Informe técnico de simulación de circuitos.</p> <p>Informe del montaje de los circuitos propuestos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Define las unidades correspondientes a los elementos componentes de un circuito eléctrico en corriente continua. • Interpreta planos eléctricos, de acuerdo con las disipaciones técnicas. • Reconoce las aplicaciones de la corriente continua de acuerdo con las necesidades del mercado eléctrico actual. • Identifica los parámetros presentes en el circuito eléctrico según protocolo establecido. • Identifica las características de las ondas senoidales según requerimientos técnicos. • Identifica las características de las ondas senoidales según requerimientos técnicos. • Define el comportamiento de los elementos 	
--	--	---	---	--	--



				resistivos, capacitivos e inductivos en corriente alterna según criterios técnicos. • Presenta órdenes para la solicitud de materiales de acuerdo con los protocolos y requerimientos técnicos.	
--	--	--	--	---	--

5. GLOSARIO DE TERMINOS

Voltio: unidad utilizada para medir la diferencia de potencial o tensión entre dos puntos de un circuito eléctrico. Su abreviatura es V.

Amperio: Unidad de medida de la corriente eléctrica, que debe su nombre al físico francés André Marie Ampere, y representa el número de cargas (coulomb) por segundo que pasan por un punto de un material conductor. (1Amperio = 1 coulomb/segundo).

Circuito eléctrico: Conjunto de elementos del circuito conectados en una disposición tal que conforman un sistema para mover cargas eléctricas a lo largo de trayectorias cerradas.

Corriente Alterna: El flujo de corriente en un circuito que varía periódicamente de sentido. Se le denota como corriente alterna A.C. (Alternating current) o C.A. (Corriente alterna).

Corriente Continua: El flujo de corriente en un circuito producido siempre en una dirección. Se le denota como corriente D.C. (Direct current) o C.C. (Corriente continua).

Kilovatio/hora: unidad de energía que se emplea para medir la cantidad de energía consumida. Se representa mediante la abreviatura KW/h.

Ohmio (Ω): Unidad de resistencia eléctrica que se define como la resistencia de un circuito con una tensión de un voltio y un flujo de corriente de un amperio.

Resistencia dieléctrica: Capacidad de los materiales aislantes y de las separaciones para soportar sobretensiones específicas durante un tiempo determinado (un minuto a menos que se indique lo contrario) sin sufrir descargas disruptivas ni perforaciones.

Vatio: unidad que representa la potencia eléctrica. Un kilovatio es igual a 1.000 vatios. Se representa por la letra W.



6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

1. Ingeniería Termodinámica. Slide Share. "1.6 Formas de Generación de Energía" Pag.13 de 74. Formato Power Point. [En Línea] [30 Julio del 2017] disponible en: (<https://es.slideshare.net/guestdfc67/presentacion-termodinamica-5>).
2. Norma Técnica Colombiana NTC 2754.
4. Norma Internacional IEC 60617.
5. Material de apoyo audiovisual.
6. Web gráfica biblioteca SENA: <https://sena-odilotk-es.bdigital.sena.edu.co/info/el-futuro-de-la-energia-en-100-preguntas-02101485>
7. Web gráfica biblioteca SENA: <https://sena-odilotk-es.bdigital.sena.edu.co/info/electricidad-basica-01054075>

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	NAZLY DAYANN TEATINO DÍAZ	Instructor Uso Final de la Energía Eléctrica	Centro Industrial de Mantenimiento Integral. Girón - Santander	17/09/2020

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)	JULIAN LOPEZ ECHEVERRY	Instructor	Centro de Diseño e Innovación Tecnológica Industrial	19/10/2020	Ajuste de guía a la planeación pedagógica
	BRANDON STEVEN ALVAREZ, CRISTIAN CAMILO GUACAN, JOHNY MORENO.	Instructor	Centro de Electricidad y Automatización Industrial	5/03/2022	Ajuste de formato y planeación pedagógica.
	BRANDON STEVEN ALVAREZ, CRISTIAN CAMILO GUACAN, JOHNY MORENO.	Instructor	Centro de Electricidad y Automatización Industrial	28/04/2022	Ajuste de formato y planeación pedagógica y actualización de contenido.
	Sandra Patricia Galindez	Instructora - Formadora	Centro de Electricidad y Automatización Industrial	22/04/0221	Revisada se devuelve para ajustes.
	Sandra Patricia Galindez	Instructora - Formadora	Centro de Electricidad y Automatización Industrial	10/05/0221	Revisada se devuelve para ajustes.
	BRANDON STEVEN ALVAREZ.	Instructor	Centro de Electricidad y Automatización Industrial	16/08/2022	Ajuste de formato y planeación pedagógica.

