**FORMATO PARA EL DESARROLLO DE COMPONENTE FORMATIVO**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Instalaciones eléctricas domiciliarias |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 82110034 - Realizar la planeación energética del SIN de acuerdo  con la regulación vigente y los procesos establecidos por la empresa. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 82110034-01 Analizar el mercado y la cadena de producción de la  energía eléctrica en Colombia. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | 01 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Conceptos básicos de electricidad |
| BREVE DESCRIPCIÓN | En un mundo cada vez más dependiente de la tecnología y la electricidad, la formación adecuada en sistemas eléctricos se vuelve fundamental. Este componente formativo ha sido diseñado con el propósito de proporcionar a los aprendices los conocimientos y habilidades necesarios para el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas eléctricos en entornos residenciales. A lo largo del componente, se explorarán temáticas clave que no solo capacitarán a los participantes para llevar a cabo instalaciones seguras y eficientes en sus hogares, sino que también fomentarán una comprensión profunda de la importancia de la electricidad en la vida cotidiana. |
| PALABRAS CLAVE | Circuitos eléctricos, medidas eléctricas, fundamentos de electricidad, transformación de energía, instalaciones domiciliarias. |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | 9 - PROCESAMIENTO, FABRICACIÓN Y ENSAMBLE |
| IDIOMA | Español |

1. **TABLA DE CONTENIDOS:**

**Introducción**

* 1. **Circuitos eléctricos**
  2. Circuito en serie
  3. Circuito en paralelo
  4. Circuito mixto
  5. **Medidas eléctricas**
  6. **Leyes fundamentales**3.1 Ley de Ohm

3.2 Leyes de Kirchhoff  
3.3 Ley de Watt

* 1. **Elementos de un circuito**

4.1 Hilo conductor  
4.2 Generador o acumulador  
4.3 Receptores  
4.4 Elementos de control o maniobra  
4.5 Elementos pasivos en un circuito   
4.6 Resistencia eléctrica  
4.7 Circuitos combinados

* 1. **Divisor de tensión**
  2. **Divisor de corriente**
  3. **Condensadores e inductores**
  4. **Fundamentos de la electricidad**8.1 La electricidad  
     8.2 Electricidad estática  
     8.3 Electricidad dinámica  
     8.4 Energía eléctrica  
     8.5 Tipos de energía
  5. **Transformación de energía**
  6. **Sistema eléctrico**
  7. **Tipos de corriente**

1. **INTRODUCCIÓN**

En este componente, tendrá la oportunidad de adquirir los conocimientos básicos necesarios para el diseño e instalación de circuitos eléctricos en construcciones domiciliarias. Abordaremos las diversas fuentes de energía, los circuitos eléctricos básicos y las magnitudes de medida esenciales. Además, nos enfocaremos en la ley que rige estos conceptos: la Ley de Ohm, lo que le permitirá familiarizarse con los principios que sustentan el uso seguro y eficiente de la electricidad en los hogares.

1. **DESARROLLO DE CONTENIDOS:**

# **1. Circuitos eléctricos**

Los circuitos son la base de cualquier instalación eléctrica. Se deben conocer los tipos de circuitos, así como su diseño y funcionamiento para asegurar que la electricidad fluya de manera adecuada.

## **Circuito en serie** Varias resistencias o cargas, conectadas extremo a extremo (en serie) a una fuente de fuerza electromotriz (FEM) constituyen un circuito en serie. La corriente que circula a través de un circuito en serie es la misma para todos los elementos (Tacca, 2020). El voltaje sobre las diversas resistencias en serie, sumadas, constituye el valor de la fuente (suma de las caídas IR = E). Finalmente, la resistencia total o equivalente (R) de un número de resistencias conectadas en serie es igual a la suma de las resistencias separadas. En función de los dispositivos conectados en serie, el valor total o equivalente se obtiene con las siguientes expresiones: **Para generadores:**

Donde VT= Voltaje total, V1= Voltaje 1, V2=Voltaje 2, Vn= Voltaje n.

Donde IT= Intensidad total, I1= Intensidad 1, I2= Intensidad 2, In= Intensidad n.

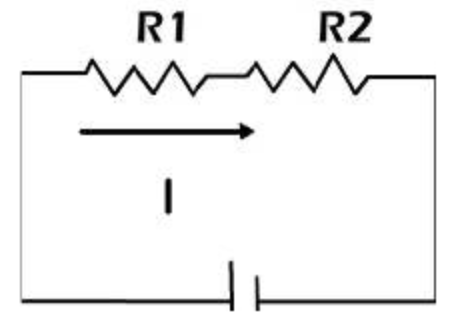
**Para resistencias**

Donde RT= Resistencia total, R1= Resistencia 1, Resistencia 2, Rn= Resistencia n.

**Para condensadores:**

Donde CT= Capacitancia total, C1= Capacitancia 1, C2= Capacitancia 2, Cn= Capacitancia n.

**Figura 1.** Circuito en serie



Fuente: Alexander & Sadiku, (2013).

* **Circuito en paralelo**  
  En un circuito en serie la corriente que circula es la misma en todos los elementos, mientras que en un circuito en paralelo la tensión aplicada es igual. (Hermosa Donate, 2003).

En función de los dispositivos conectados en paralelo, el valor total o equivalente se obtiene con las siguientes expresiones:

**Para generadores:**

Donde VT= Voltaje total, V1= Voltaje 1, V2= Voltaje 2, Vn= Voltaje n.

IT= Intensidad total, I1= Intensidad 1, I2= Intensidad 2, In= Intensidad n.

**Para resistencias:**

Donde RT= Resistencia total, R1= Resistencia 1, R2= Resistencia 2.

**Para condensadores:**

Donde CT= Capacitancia total, C1= Capacitancia 1, C2= Capacitancia 2, Cn= Capacitancia n.

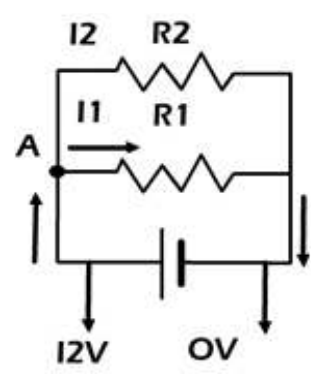
**Para interruptores:**

**Tabla 1.** Tabla de Interruptores

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Interruptor 1 | Interruptor 2 | Salida |
| Abierto | Abierto | Abierto |
| Abierto | Cerrado | Cerrado |
| Cerrado | Abierto | Cerrado |
| Cerrado | Cerrado | Cerrado |

Fuente: Alexander & Sadiku, (2013).

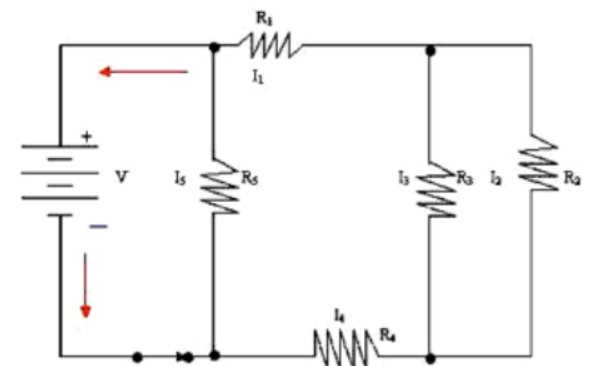
**Figura 2.** Circuito paralelo



Fuente: Alexander & Sadiku, (2013).

* **Circuito mixto**  
  Es una combinación de elementos conectados en serie y en paralelo. Para la solución de los problemas, si en un circuito mixto hay dos elementos conectados en paralelo seguidos uno del otro, se halla uno en serie que los reemplace para así poder solucionar el circuito más fácilmente (Hermosa Donate, 2003).

**Figura 3.** Circuito mixto

****

Fuente: Alexander & Sadiku, (2013).

1. **Medidas eléctricas**

Los medidores eléctricos son instrumentos que miden e indican magnitudes eléctricas, como corriente, carga, potencial y energía; también sirven para medir las características eléctricas de los circuitos, tales como: la resistencia, la capacidad, y la inductancia. La información se da normalmente en una unidad eléctrica estándar: ohmios, voltios, amperios, culombios, henrios, faradios, vatios o julios.

**Unidades básicas de medida en un circuito**

* **Resistencia.** Una resistencia o resistor es un elemento que causa oposición al paso de la corriente. La unidad de medición es el ohmio, representado por la letra griega (Ω) omega.
* **Corriente.** Es el flujo de electrones que atraviesa un material. La unidad de medición es el amperio, representado por la letra A.
* **Voltaje.** Conocido como tensión eléctrica, es el potencial eléctrico capaz de hacer circular cargas eléctricas en un circuito.

1. **Leyes fundamentales**

Estas leyes son primordiales para el análisis y diseño de circuitos eléctricos complejos. Con el uso adecuado de estas leyes, es posible calcular diferentes parámetros eléctricos y garantizar el funcionamiento eficiente de dichos circuitos.

## **Ley de Ohm**

García, (2023), establece que “La corriente eléctrica que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional al voltaje aplicado e inversamente proporcional a la resistencia del mismo”.

Se puede expresar de la siguiente manera:

**I:** Corriente.

**V:** Voltaje.

**R:** Resistencia.

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

* **Ley de Corrientes o Ley de Nodos.** 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 se asigna 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:

(Suma algebraica de I) (en la unión).

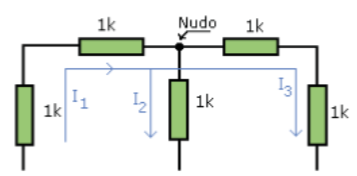
* **Ley de Voltajes o Ley de Mallas.** Para todo conjunto de conductores que forman un circuito cerrado, se verifica que la suma de las caídas de tensión en las resistencias que constituyen la malla, es igual a la suma de las FEM (fuerza electromotriz) intercaladas. Considerando un aumento de potencial 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:

(Suma algebraica de E)

(Suma algebraica de las caídas I\*R, en la malla cerrada).

Por ejemplo:

**Figura 4.** Suma corrientes



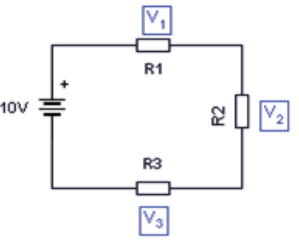
Fuente: Polverini, (2022).

Las flechas representan la dirección del flujo de la corriente en el nodo. I1 entra a la unión, considerando que I2 e I3 salen. Si I1 fuera 20 A e I3 fuera 5 A, I2 tendría 15 A, según la ley de corrientes de .

La ley de Kirchhoff para los voltajes es, la suma de voltajes alrededor de un circuito cerrado es igual a cero.

Esto también puede expresarse como la suma de voltajes de un circuito cerrado es igual a la suma de voltajes de las fuentes de tensión.

**Figura 5.** Suma voltajes en circuito cerrado



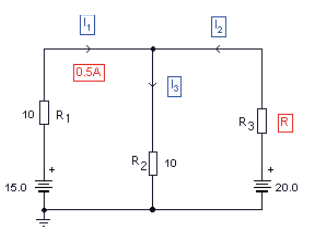
Fuente: Polverini, (2022).

En la figura 5, la suma de las caídas de voltaje en R1, R2 y R3 deben ser igual a 10 V

es decir, .

Aquí un ejemplo:

**Figura 6.** Suma de las caídas de voltaje



Fuente: Polverini, (2022).

Las corrientes de I2 e I3 y la resistencia desconocida R3 centran todos los cálculos, usando la teoría básica de la corriente continua. La dirección del flujo de la corriente está indicada por las flechas.

* El voltaje en el lado izquierdo (la resistencia R1 de 10 Ω), está saliendo del terminal superior de la Resistencia.
* La diferencia de potencial (DDP) en esta resistencia R1 es de o sea, 5 voltios. Esto está en oposición de los 15 voltios de la batería.
* Por la ley de Kirchhoff del voltaje, la diferencia de potencial (DDP) por la resistencia R2 de 10 Ω es así 15-5 o sea, 10 voltios.
* Usando la ley Ohm, la corriente a través de la resistencia R2 10 Ω es entonces 1 amperio.
* Usando la ley de Kirchhoff de la corriente y ahora conociendo el I1 e I3, el I2 se encuentra como por consiguiente el amperaje de I2= 0.5 A.
* De nuevo, usando la ley de Kirchhoff del voltaje, la diferencia de potencial (DDP) para R3 puede calcularse como, . El voltaje por R3 (el ) es entonces 10 voltios. El valor de R3 es o o 20Ω.

## **Ley de Joule - Potencia calorífica** La corriente eléctrica puede producir calor o trabajo. Dicho trabajo (W) será igual al producto de la carga (Q) por la diferencia de potencial (V) entre los dos puntos:

Por otro lado, sabemos que

entonces:

Por la ley de Ohm sabemos que

entonces:

Donde **Q** es la cantidad de calor generado, **I** es la intensidad de la corriente, **R** es la resistencia del conductor y t es el tiempo que dura la corriente.  
  
La fórmula anterior indica que el trabajo realizado por el campo eléctrico para mover las cargas eléctricas a lo largo de un conductor se transforma íntegramente en calor. Este trabajo depende de la intensidad de la corriente que circula por el conductor, la resistencia que ofrece este al paso de corriente y el tiempo durante el cual circula.  
  
**3.4 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  
Para calcular la potencia en Watts se puede utilizar la fórmula:

## P: Potencia.

## I: Corriente.

## V: Voltaje.

1. **Elementos de un circuito**

Un circuito eléctrico es un conjunto de elementos que unidos de forma adecuada permiten el paso de electrones. Un circuito está compuesto por:

* **Hilo conductor**

Un conductor eléctrico es un material que, al ponerse en contacto con un cuerpo cargado de electricidad, transmite dicha carga a todos los puntos de su superficie. Generalmente, se trata de elementos, aleaciones o compuestos que poseen electrones libres, lo que permite el movimiento de cargas eléctricas. Está formado por un material conductor que es aquel que opone poca resistencia al paso de la corriente eléctrica.

* **Generador o acumulador**

Son aquellos elementos capaces de mantener una diferencia de potencial entre los extremos de un conductor.

**Generadores primarios.** Tienen un sólo uso: pilas.

**Generadores secundarios.** Pueden ser recargados: baterías o acumuladores.

* **Receptores**

Un receptor eléctrico es todo dispositivo, aparato o máquina capaz de transformar la energía eléctrica que recibe en cualquier otra clase de energía (Martínez, 2012).  
  
Hay distintos tipos de receptores eléctricos en función de tipo de energía que se puede obtener de ellos por trasformación de la energía eléctrica que recibe:

* + - * Térmicos (resistencias).
      * Electroquímicos.
      * Mecánicos.
      * Lumínicos (bombillas).
      * Acústica.
* **Elementos de control o maniobra**

Son dispositivos que permiten abrir o cerrar el circuito cuando se necesita, entre éstos se pueden citar:

**Pulsador.** Permite abrir o cerrar el circuito sólo mientras lo mantenemos pulsado.

**Interruptor**. Permite abrir o cerrar un circuito y que éste permanezca en la misma posición hasta que volvamos a actuar sobre él.

**Conmutador.** Permite abrir o cerrar un circuito desde distintos puntos del circuito. Un tipo especial es el conmutador de cruce que permite invertir la polaridad del circuito, se usa para invertir el giro de motores.

* **Elementos pasivos en un circuito**

Los elementos pasivos, son aquellos, que a la circular corriente absorben o consumen energía, produciendo una diferencia de potencial entre sus bornes y disipan potencia en forma de calor (consumen energía).

**Tabla 2.** Elementos pasivos

|  |  |
| --- | --- |
| Elemento pasivo | Propiedad o fenómeno físico |
| Resistor | Resistencia |
| Condensador | Capacitancia |
| Inductor | Inductancia |

Fuente: Zambrano, (2019).

* **Resistencia eléctrica**

Una resistencia o resistor es un elemento que causa oposición al paso de la corriente, ocasionando que en sus terminales aparezca una diferencia de tensión (un voltaje).

**Figura 7.** Resistencia eléctrica



Fuente: Zambrano, (2019).

* ​**Código de colores**

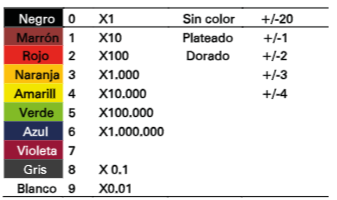
Para poder obtener con facilidad el valor de la resistencia/resistor se utiliza el código de colores. Sobre estos resistores se pintan unas bandas de colores. Cada color representa un número que se utiliza para obtener el valor final del resistor.

**Tabla 3.** Código de colores

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Color | Primera y segunda banda | Tercera banda | Cuarta banda |
|  | Primera y segunda cifra | Factor multiplicador | Tolerancia % |
| Plata | Primera y segunda cifra | 0.01 | +/-10 |
| Oro | Primera y segunda cifra | 0.1 | +/- |

Fuente: Zambrano, (2019).

**Figura 8.** Código de colores



Fuente: Zambrano, (2019).

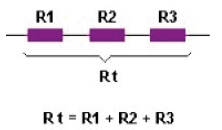
Ejemplo. Si los colores son: marrón, negro, rojo, oro, su valor en ohmios (ver Ley de Ohm) es: 10 x 100= 1000 = 1K.

Tolerancia de 5 %.

* **Resistencias en serie**

En un circuito en serie donde las resistencias se colocan una seguida de la otra de tal modo que la corriente, deberá fluir primero por una de ellas para llegar a la siguiente, esto implica que el valor de la resistencia total del circuito sea la suma de todas ellas.

**Figura 9.** Resistencia en serie

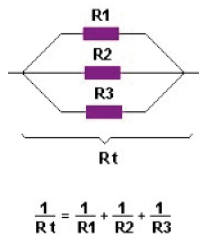


Fuente: Rueda, (2021).

* **Resistencias en paralelo**

En un circuito en paralelo las resistencias se colocan según se indica en la siguiente figura, de esta manera la corriente eléctrica llega a todas las resistencias a la vez, aunque la intensidad de la corriente es mayor por el resistor de menor valor. En este caso la resistencia total del circuito se puede obtener utilizando la ecuación que se presenta en la figura:

**Figura 10.** Resistencia en paralelo

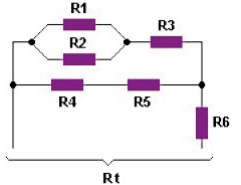


Fuente: Rueda, (2021).

* **Circuitos combinados**

Hay casos en que se combinan resistencias en serie y en paralelo a la vez, estos son llamados circuitos combinados, y para obtener el valor total de la resistencia se resuelve separándolos en mallas como se presenta en el circuito de la Figura 11.

**Figura 11.** Circuito combinado



Fuente: Rueda, (2021).

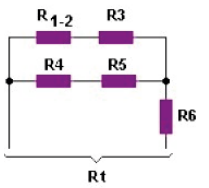
​

Se puede iniciar por los circuitos más sencillos como resolver R 1-2, que representa la resistencia total entre R1 y R2, como están en paralelo.



En estos momentos se tienen resueltos R1 y R2 y el circuito queda como se ve a continuación:

**Figura 12.** Resistencias en serie (R1-2 y R3)



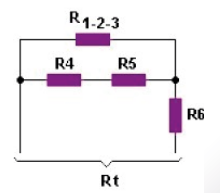
Fuente: Rueda, (2021).

Combinando el resultado anterior con R3 y teniendo en cuenta que se trata de un circuito en serie.



El circuito va quedando más pequeño, como se muestra a continuación:

**Figura 13.** Resistencias en serie (R4 y R5)



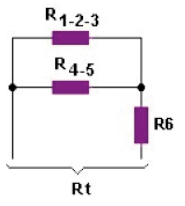
Fuente: Rueda, (2021).

Nuevamente se presenta un circuito en serie entre R4 y R5, entonces.



De tal modo que se suprime y se reemplaza por R 4-5.

**Figura 14.** Resistencias en paralelo (R1-2-3 y R4-5)



Fuente: Rueda, (2021).

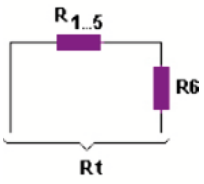
Se evidencia que cada vez la malla del circuito se va reduciendo, sucede que es una forma sencilla de resolverlo por pasos, con la práctica no será necesario hacerlo ya que se podrá resolver mentalmente.

Ahora se resuelve el circuito en paralelo para obtener R 1...5.



​Finalmente se obtiene el circuito más sencillo de todos y es un circuito en serie, el cual proporciona la resistencia total.

**Figura 15.** Resistencia en serie (R1...5 y R6)



Fuente: Rueda, (2021).

El cálculo final sería como sigue:



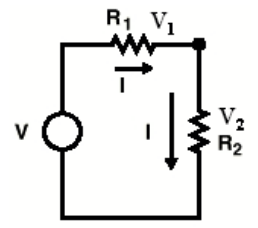
1. **Divisor de tensión**

El divisor de tensión o divisor de voltaje es una herramienta fundamental que se utiliza cuando se desea conocer el voltaje en resistencias específicas, partiendo del voltaje total aplicado a dos resistencias.

Es necesario considerar que el divisor de voltaje funciona para analizar dos resistencias, y que, si se quieren determinar voltajes de más de dos resistencias utilizando el divisor de voltaje, deberá hacerse sumando resistencias aplicando paso a paso el divisor de voltaje de dos en dos, hasta llegar al número total de resistencias. Esto es muy útil porque en muchas ocasiones no es posible aplicar la Ley de

Ohm debido a que sólo se tiene el valor de las resistencias, pero no se conoce el voltaje. Es entonces que se aplica el divisor de voltaje, con las siguientes fórmulas y de acuerdo al esquema mostrado a continuación:

**Figura 16.** Aplicación del divisor de voltaje



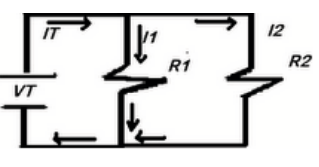
Fuente: Zambrano, (2019).

1. ​**Divisor de corriente**

Al poner dos resistencias en paralelo y suministrarle un voltaje determinado, la corriente se divide, una parte de la corriente pasa por la resistencia 1 y la otra parte pasa por la resistencia 2, llegándose a juntar otra vez al final del circuito. Para saber la magnitud de la corriente que pasa por cada resistencia se utiliza la división de corriente.

​Primero se calcula el valor total de las resistencias, las resistencias están en paralelo por lo tanto se utiliza la siguiente fórmula para calcular la resistencia total:

**Figura 17.** Ejemplo divisor de corriente



Fuente: Zambrano, (2019).

Después se calcula la corriente total:

Donde V es el voltaje total que se le proporciona al circuito.

​

Para calcular el valor de la corriente que pasa en cada una de las resistencias, se tiene la fórmula de división de corriente.

Para la Corriente que pasa a través de la resistencia 1:

Para la corriente que pasa por la resistencia 2:

La suma de ambas corrientes debe ser igual a la corriente total.

1. **Condensadores e inductores**

Comprender el funcionamiento de condensadores e inductores es vital para el estudio de circuitos eléctricos, ya que desempeñan roles cruciales en el almacenamiento y la manipulación de energía.

* **Condensadores.** Un condensador es un dispositivo capaz de almacenar energía en forma de campo eléctrico. Está formado por dos armaduras metálicas paralelas (generalmente de aluminio) separadas por un material dieléctrico. Va a tener una serie de características, tales, como: capacidad, tensión de trabajo, tolerancia y polaridad.
* ​**Capacidad.** Se mide en faradios (F), aunque esta unidad resulta tan grande que se suelen utilizar varios de los submúltiplos, tales como microfaradios (µF= F), nanofaradios (nF= F) y picofaradios (pF= F).
* **Tensión de trabajo.** Es la máxima tensión que puede aguantar un condensador, que depende del tipo y grosor del dieléctrico con que esté fabricado. Si se supera dicha tensión, el condensador puede perforarse (quedar cortocircuitado) y/o explotar. En este sentido hay que tener cuidado al elegir un condensador, de forma que nunca trabaje a una tensión superior a la máxima.
* **Tolerancia.** Igual que en las resistencias, se refiere al error máximo que puede existir entre la capacidad real del condensador y la capacidad indicada sobre su cuerpo.
* **Polaridad.** Los condensadores electrolíticos y en general los de capacidad superior a 1 µF tienen polaridad, eso es, que se les debe aplicar la tensión prestando atención a sus terminales positivo y negativo. Al contrario que los inferiores a 1µF, a los que se puede aplicar tensión en cualquier sentido, los que tienen polaridad pueden explotar en caso de ser ésta la incorrecta.

1. **Fundamentos de la electricidad**

La electricidad se emplea en una variedad de aplicaciones en el hogar, desde la iluminación y la calefacción hasta electrodomésticos. Un conocimiento básico permite una mejor gestión y mantenimiento de estos sistemas.

* **La electricidad**

Es un fenómeno físico cuyo origen se encuentra en las cargas eléctricas y cuya energía se manifiesta en fenómenos mecánicos, térmicos, luminosos, químicos, entre otros.

Es una forma de energía que tiene dos ventajas principales sobre las demás formas de energía, una de ellas es, que se transporta fácilmente y sin perdidas, la otra es que se trasforma fácilmente en cualquier otro tipo de energía y viceversa.

* **Electricidad estática**

Estudia los fenómenos resultantes de la distribución de cargas eléctricas en reposo. La electricidad estática sucede por la acumulación de electrones estancados en un cuerpo. Cuando estos electrones se encuentran cerca de un material conductor, estos saltan hacia él, produciendo una leve descarga eléctrica, dicha descarga es generalmente inofensiva, pero provoca una sensación de calambre o, un chispazo visible al contacto con otra persona o al conductor, incluso, hay ocasiones en las que se escucha un trueno como corto circuito. Charles Coulomb fue quien describió las fuerzas de atracción y repulsión de cargas eléctricas. (Polanco Cáceres, 2010).

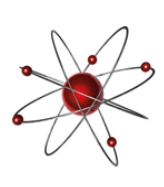
* **Electricidad dinámica**

Estudia los sistemas donde las cargas eléctricas se encuentran en constante movimiento. Se fundamenta en el movimiento de un flujo de cargas eléctricas, que pasan de una molécula a otra, utilizando como medio de desplazamiento un material conductor. Un buen ejemplo de este almacenamiento de energía eléctrica es lo que se hace con las pilas y las baterías. Las pilas que se usan en los radios y linternas y las baterías de vehículos, son ejemplos de almacenamiento de electricidad dinámica. (Polanco Cáceres, 2010).

* **Energía eléctrica**

La energía eléctrica se produce por el movimiento de cargas eléctricas, específicamente electrones (cargas negativas que giran alrededor del núcleo de los átomos) a través de un cable conductor.

**Figura 18.** Modelo atómico de Chadwick



Fuente: Escuelapedia (2014).

Cada vez que se acciona un interruptor, se genera un movimiento de millones de electrones, los que circulan a través de un cable conductor metálico. Las cargas que se desplazan forman parte de los átomos que conforman el cable conductor. Los electrones se mueven desde el enchufe al aparato eléctrico, ya sea lavadora, radio, televisión, entre otros, lo que produce un tránsito de energía entre estos dos puntos.

Cuando se conecta un equipo o consumidor eléctrico a un circuito alimentado por una fuente de fuerza electromotriz (FEM), como puede ser una batería, la energía eléctrica que suministra fluye por el conductor, permitiendo que, por ejemplo, una bombilla de alumbrado, transforme esa energía en luz y calor, o un motor pueda mover una maquinaria.

De acuerdo con la definición de la física, “la energía ni se crea ni se destruye, se transforma”. En el caso de la energía eléctrica esa transformación se manifiesta en la obtención de luz, calor, frío, movimiento (en un motor), o en otro trabajo útil que realice cualquier dispositivo conectado a un circuito

eléctrico cerrado.

La unidad de la energía eléctrica es el kilovatio hora (kWh) y corresponde al trabajo realizado por una máquina cuya potencia es de 1 kW durante 1 hora.

* **Tipos de energía**

Según García, (2011), la energía es una magnitud física que asociamos con la capacidad que tienen los cuerpos para producir trabajo mecánico, emitir luz y generar calor. Para obtener energía, se tendrá que hacer a partir de algún cuerpo que la tenga y pueda experimentar una transformación. A estos cuerpos se les llama fuentes de energía.

De una forma más amplia se llama fuente de energía a todo fenómeno natural, artificial o yacimiento que puede suministrarnos energía.

Las cantidades disponibles de energía de estas fuentes, es lo que se conoce como recurso energético.

La Tierra posee cantidades enormes de estos recursos. Sin embargo, uno de los problemas que tiene planteada la humanidad es la obtención y transformación de los mismos.

**Energías renovables.** El término, energía renovable, engloba una serie de fuentes de energía que en teoría no se agotarían con el paso del tiempo. Estas fuentes serían una alternativa a las otras llamadas convencionales (no renovables) y producirían un impacto ambiental mínimo.

Energía de la biomasa

Energía solar térmica.

Energía solar fotovoltaica.

Energía hidráulica.

Energía eólica.

Energía geotérmica.

**Energías no renovables.** Son aquellas que existen en una cantidad limitada y que una vez empleada en su totalidad no puede sustituirse, ya que no existe sistema de producción o la producción es demasiado pequeña para resultar útil a corto plazo.

Petróleo.

Carbón.

Gas natural.

Energía nuclear.

1. **Transformación de energía**

La transformación de la energía es un proceso clave que permite convertir diferentes fuentes de energía en formas utilizables para satisfacer las necesidades humanas. Este proceso abarca diversas tecnologías, desde la generación eléctrica a partir de combustibles fósiles y nucleares, hasta el aprovechamiento de recursos renovables como el agua, el sol y la biomasa. A medida que el mundo avanza hacia un futuro más sostenible, la eficiencia y la innovación en la transformación de la energía se vuelven fundamentales para reducir el impacto ambiental y garantizar un suministro energético confiable.

* **Refinación del petróleo**. La función de una refinería es transformar el petróleo en productos derivados que satisfagan la demanda en calidad y cantidad. Cabe destacar que tal demanda es variable con el tiempo, tanto en el volumen total de derivados como en su estructura por productos.
* **Generación termoeléctrica.** El generador de vapor transforma la energía térmica, la cual es   
  aprovechada para llevar el agua a la fase de vapor. Este vapor, ya sobrecalentado, se conduce a la turbina, donde su energía cinética se convierte en mecánica, y esta su vez se transmite al generador para producir energía eléctrica. Este tipo de centrales puede utilizar como fuente de energía primaria combustóleo o gas natural.
* **Generación nuclear.** La energía nuclear procede de reacciones de fisión o fusión de átomos en las que se liberan gigantescas cantidades de energía que se usan para producir electricidad. El sistema más usado para generar energía nuclear utiliza el uranio como combustible. La energía nuclear es una forma de generar electricidad limpia y no contaminante y una gran alternativa para suplir la demanda energética mundial, y en especial de los países con menos recursos. Tiene grandes riesgos y se debe manejar con mucha precaución. La probabilidad de que ocurran accidentes es muy baja, pero cuando suceden sus consecuencias son muy graves, porque la radiactividad produce graves daños.
* **Generación hidroeléctrica**. El objeto principal de una instalación hidroeléctrica es transformar la energía hidráulica de un río en eléctrica; para ello, se utilizan turbinas y generadores de corriente alterna. La turbina es una máquina que transforma la energía de un fluido en movimiento giratorio directamente y sin necesidad de órganos intermedios. La velocidad que desarrolla una turbina hidráulica depende de la cantidad de agua y de desnivel entre la superficie del agua y el plano de salida.
* **Generación geotermoeléctrica**. Este tipo de central opera con principios análogos a los de una termoeléctrica convencional, excepto en la producción de vapor, que en este caso se extrae del subsuelo, la mezcla agua-vapor que se tiene en el pozo se envía a un separador de humedad; el vapor ya seco se conduce a la turbina, donde se transforma su energía cinética en mecánica y ésta, a su vez, en electricidad en el generador.
* **Energía de la biomasa**. La conversión biológica de la biomasa en la desintegración enzimática, con producción de energía mediante microorganismos en condiciones anaeróbicas. Los principales métodos son la biometanización, que produce un gas combustible compuesto de metano y dióxido de carbono, la producción de etanol por fermentación, para obtener un combustible líquido y la despolimerización química o enzimática de materiales lignocelulósicos para obtener lignina y azúcares simples.

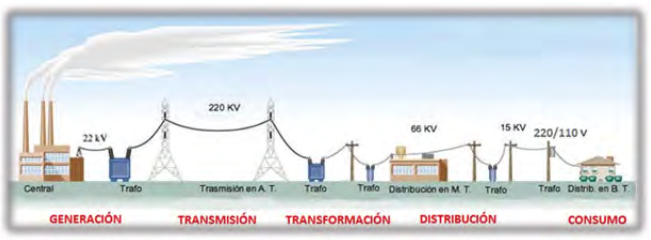
1. **Sistema eléctrico**

El conjunto de equipos necesarios para dar el servicio eléctrico, es decir, para hacer que los consumidores dispongan de la electricidad que demandan.

Un sistema eléctrico está compuesto, en términos generales, por los siguientes subsistemas.

* Generación de energía.
* Transmisión.
* Subestaciones.
* Distribución.
* Consumo.

**Figura 19.** Red de distribución eléctrica



Fuente: Picco, (2014).

Cada subsistema contiene, a su vez, diferentes componentes físicos.

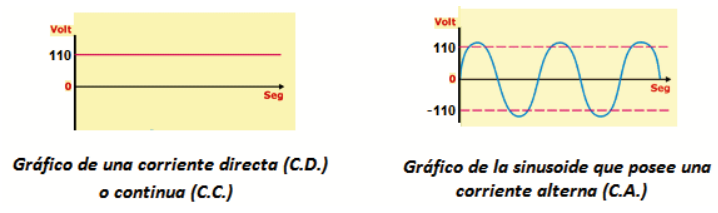
Por razones técnico-económicas, la energía se genera, transmite y distribuye, en forma trifásica.

1. **Generación.** La energía eléctrica se genera en las centrales eléctricas. Una central eléctrica es una instalación que utiliza una fuente de energía primaria para hacer girar una turbina que, a su vez, hace girar un alternador, que produce energía en corriente alterna sinusoidal a voltajes intermedios, entre 6.000 y 23.000 voltios.
2. **Transmisión.** La energía se transporta, frecuentemente a gran distancia de su centro de producción, a través de la red de transporte, encargada de enlazar las centrales con los puntos de utilización de energía eléctrica. Para un uso racional de la electricidad es necesario que las líneas de transporte estén interconectadas entre sí con estructura de forma mallada, de manera que puedan transportar electricidad entre puntos muy alejados, en cualquier sentido. Estas líneas están generalmente construidas sobre grandes torres metálicas y a tensiones superiores a 66.000 voltios.
3. **Subestaciones.** Las instalaciones llamadas subestaciones son plantas transformadoras que se encuentran junto a las centrales generadoras (subestación elevadora) y en la periferia de las diversas zonas de consumo (subestación reductora), enlazadas entre ellas por la red de transporte.
4. **Distribución.** Las redes de distribución de energía se encuentran en áreas urbanas y rurales, pueden ser aéreas, o subterráneas (estéticamente mejores, pero más costosas). La red de distribución está formada por la red en AT (suele estar comprendida entre 6.000 a 23.000 voltios) y en BT (400/230 V).
5. **Consumo.** En los centros de consumo de la energía eléctrica, este se puede realizar en baja o alta tensión.
6. **Tipos de corriente**

​En la práctica, los dos tipos de corrientes eléctricas más comunes son: corriente directa (DC) o continua y corriente alterna (AC). La corriente directa circula siempre en un solo sentido, es decir, del polo negativo al positivo de la fuente de fuerza electromotriz (FEM) que la suministra. Esa corriente mantiene siempre fija su polaridad, como es el caso de las pilas, baterías y dinamos.

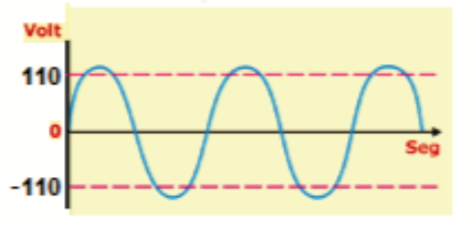
La corriente alterna se diferencia de la directa en que cambia su sentido de circulación periódicamente y, por tanto, su polaridad. Esto ocurre tantas veces como frecuencia en hercios (Hz) tenga esa corriente. A la corriente directa (DC), también se le llama "corriente continua".

**Figura 20.** Corriente directa



Fuente: Corriente eléctrica, (2011).

​**Figura 21.** Corriente alterna



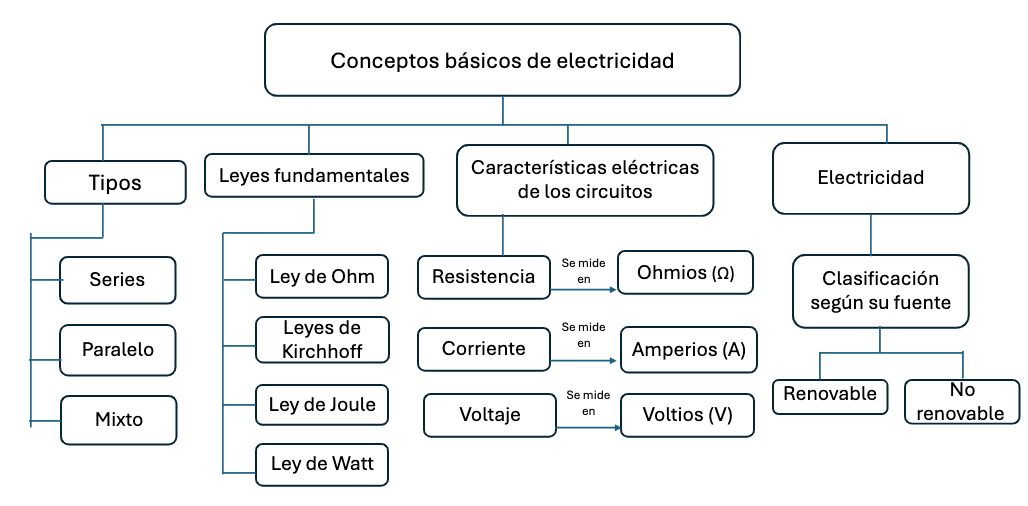
Fuente: Corriente eléctrica, (2011).

La corriente alterna es el tipo de corriente más empleado en la industria y es también la que consumimos en nuestros hogares. La corriente alterna de uso doméstico e industrial cambia su polaridad o sentido de circulación 50 o 60 veces por segundo, según el país de que se trate. Esto se conoce como frecuencia de la corriente alterna.

En los países de Europa la corriente alterna posee 50 ciclos o hercios (Hz) por segundo de frecuencia, mientras que los en los países de América la frecuencia es de 60 ciclos o hercios.

1. **SÍNTESIS**

Comprender los conceptos fundamentales de la electricidad es esencial para el aprendiz. En este componente conocerá las fuentes de energía, circuitos básicos y las magnitudes de medida, así como también la ley fundamental que las regula: la Ley de Ohm. Esto le permitirá adquirir los principios básicos necesarios para el diseño e instalación de circuitos eléctricos en construcciones domiciliarias.



1. **ACTIVIDADES DIDÁCTICAS**
2. **MATERIAL COMPLEMENTARIO:**

Relacionar el material de apoyo o complementario de los temas abordados en este recurso. Se debe incluir al menos un par de elementos que complementen el tema del componente formativo.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tema | Referencia APA del Material | Tipo de material  (Video, capítulo de libro, artículo, otro) | Enlace del Recurso o  Archivo del documento o material |
| 1. Circuitos eléctricos | García, B. (s.f.). Tema 2: Análisis de circuitos en corriente continua. Fundamentos de Ingeniería Eléctrica. Universidad Carlos III de Madrid. | PDF | <https://ocw.uc3m.es/pluginfile.php/5638/mod_page/content/22/FIE_diapositivas_Tema2.pdf> |
| 7. Condensadores e inductores | RTR Energy. (s.f.). Condensadores Eléctricos. [Catálogo PDF]. Direct Industry Connect. | PDF | <https://pdf.directindustry.es/pdf/rtr-energia/condensadores-electricos/19823-600958.html> |
| 9. Transformacionales de energía | Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). Oferta y demanda de energía: tendencias y perspectivas. | PDF | <https://www.fao.org/4/i0139s/i0139s03.pdf> |

1. **GLOSARIO:**

|  |  |
| --- | --- |
| TÉRMINO | SIGNIFICADO |
| Cálculo de carga eléctrica | Operación que se realiza para identificar la carga total necesaria que deberá soportar una instalación eléctrica determinada, como alumbrados y diversas aplicaciones como contactos, bombas de agua, aire acondicionado, secadoras, lavadoras, entre otras. |
| Circuito en serie | Conexión en la que los bornes o terminales de los dispositivos (generadores, resistencia, condensadores, interruptores, entre otros) se conectan secuencialmente. |
| Circuito mixto | Tipo de circuito donde se combinan elementos conectados en serie y en paralelo. |
| Circuito paralelo | Conexión donde los bornes o terminales de todos los dispositivos (generadores, resistencias, condensadores, etc.) conectados coincidan entre sí, lo mismo que sus terminales de salida. |
| Condensadores | Dispositivos o componentes pasivos que almacenan energía eléctrica. |
| Corriente alterna | Tipo de corriente en la que la magnitud y dirección varían cíclicamente |
| Corriente continua | Tipo de corriente donde el flujo de electrones es continuo y se realiza a través de un conductor entre dos puntos de distinto potencial. |
| Electricidad | Estudia las leyes que rigen el comportamiento de las cargas eléctricas que suceden en los fenómenos atmosféricos, procesos biológicos y el funcionamiento de mecanismos, electrodomésticos y dispositivos electrónicos. |
| Inductores | También conocidos como bobinas, son componentes pasivos de un circuito eléctrico que, debido al fenómeno de la autoinducción, almacena energía en forma de campo magnético. |
| Instalación eléctrica | Conjunto de aparatos, equipos, cables conductores, tuberías y accesorios destinados al suministro, distribución y utilización de la energía eléctrica en una edificación. |
| Ley de Corriente | Ley también conocida como Primera Ley de Kirchhoff o LCK, indica que, en cualquier nodo, la suma de la corriente que entra en ese nodo es igual a la suma de la corriente que sale. De igual forma, la suma de todas las corrientes que pasan por el nodo es igual a cero. |
| Ley de Joule | Determina la cantidad de calor que es capaz de entregar una resistencia, esta cantidad de calor dependerá de la intensidad de corriente que por ella circule de la cantidad de tiempo que esté conectada. |
| Ley de Ohm | Define que la corriente que circula por un conductor eléctrico es directamente proporcional al voltaje e inversamente proporcional a la resistencia, es decir, cuando aumenta el voltaje aumenta la corriente y cuando la resistencia aumenta la corriente es mínima. |
| Ley de Voltajes | Ley que indica que en toda malla la suma de todas las caídas de tensión es igual a la suma de todas las subidas de tensión. De forma equivalente, en toda malla la suma de las diferencias de potencial eléctrico debe ser cero (0). |
| Ley de Watt | Determina 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. |
| Leyes de Kirchhoff | Son dos igualdades que se basan en la conservación de la energía y la carga en los circuitos eléctricos. Estas leyes son muy utilizadas en ingeniería eléctrica para hallar corrientes y tensiones en cualquier punto de un circuito eléctrico. Estas leyes son: Primera Ley de Kirchhoff o Ley de Corrientes y Segunda Ley de Kirchhoff o Ley de Voltajes. |
| Sistema eléctrico | Conjunto de equipos necesarios para dar el servicio eléctrico, es decir, para hacer que los consumidores dispongan de la electricidad que demandan. Está compuesto en términos generales por: generación de energía, transmisión, subestaciones, distribución y consumo. |

1. **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

Alexander, C. K. & Sadiku, M.N.O (2013). Fundamentos de circuitos eléctricos. (5 ed.) <https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=g1pEDAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=circuitos+el%C3%A9ctricos+en+serie&ots=bto4zFSjBq&sig=gid8gBTu5v6P8c7Ay9LkN6wSy88#v=onepage&q=circuitos%20el%C3%A9ctricos%20en%20serie&f=false>

Blogspot. Circuito eléctrico. (11 de mayo de 2014). Recuperado de <https://fisica17-23.blogspot.com/2014/05/circuito-electrico.html>

Escuelapedia. (2014). Descubrimiento de la primera partícula subatómica:

el electrón. Recuperado de <https://escuelapedia.com/descubrimiento-de-la-primera-particula-subatomica-el-electron/>

García González, A. (22 de marzo de 2023). Conceptos básicos de electricidad: La ley de Ohm - Panama Hitek. Recuperado de <https://panamahitek.com/conceptos-basicos-de-electricidad-la-ley-de-ohm/>

García Fraile, A. (28 de febrero de 2011). Energías renovables y no renovables. [Web blog spot]. Recuperado de <https://201011sma.blogspot.com/2011/02/energias-la-energia-es-una-magnitud.html>

Henao Robledo, F. (2013). Riesgos eléctricos y mecánicos. (2 ed.). Recuperado de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=lang_es&id=Ntk3DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=electricidad+est%C3%A1tica&ots=hIj78NsKs7&sig=uVMViu85ra-Mfk_eK5W2dNo-m2w#v=onepage&q=electricidad%20est%C3%A1tica&f=false>

Hermosa Donate, A. (2003). Principios de electricidad y electrónica. (T III). Recuperado de <https://books.google.co.ve/books?id=pvtFKgwM11wC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>

Martínez, R. (2012). Receptores eléctricos. Recuperado de <https://es.slideshare.net/slideshow/receptores-elctricos/13315987>

Mheducation. (mar.). Medidas eléctricas en las instalaciones de baja tensión. Recuperado de <https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448141725.pdf>

Polanco Cáceres, H.G. (2010). Manual de procesos y procedimientos. [Monografía]. Universidad Santiago de Cali. Recuperado de <https://giovannipolanco.blogspot.com/>

Picco, D. L. (9 de mayo de 2014). El largo camino de la electricidad. [Web blog spot]. Recuperado de <https://usuariosdeenergiaelectrica.blogspot.com/2014/05/red-de-distribucion.html>

Polverini, F.F. (14 de abril de 2022). Fundamentos básicos de Electrónica. FP Control Automating the worl. Recuperado de <https://fpcontrol.com.ar/fundamentos-basicos-de-electronica/>

Rasek. (11 de febrero de 2011). Corriente eléctrica. Recuperado de <https://rasek.blogia.com/2011/021101-corriente-electrica.php>

Rueda, L. (26 de abril de 2021). Electrónica: 3. tutorial de electrónica básica autor Rueda Luis. *SlideShare*. <https://es.slideshare.net/slideshow/electrnica-3-tutorial-de-electrnica-bsica-autor-rueda-luis/247005553>

Tacca, H. (2020). Conceptos Básicos de Electrotenia. Buenos Aires: SISBI- UBA. Recuperado de: https://www.aacademica.org/hernan.emilio.tacca/10/1.pdf " y corregir la cita en el texto.

Tuveras. (s.f.). Sistema Eléctrico de Potencia. Recuperado de <https://tuveras.com/lineas/sistemaelectrico.htm>

Zambrano, A. B. (2019). ELEMENTOS DE UN CIRCUITO Unidad 1. Conceptos básicos de electricidad. Senasofiaplus. <https://www.academia.edu/38584781/ELEMENTOS_DE_UN_CIRCUITO_Unidad_1_Conceptos_b%C3%A1sicos_de_electricidad>

1. **CONTROL DEL DOCUMENTO**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia  *(Para el SENA indicar Regional y Centro de Formación)* | Fecha |
| Autor (es) | Francisco Arnaldo Vargas Bermúdez | Experto temático | Regional Boyacá - Centro de Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial | Agosto de 2017 |
| Johanna Martínez Aragón | Asesora Pedagógica | Regional Boyacá - Centro de Desarrollo Agropecuario y Agroindustrial | Agosto de 2017 |

1. **CONTROL DE CAMBIOS**

**(Diligenciar únicamente si realiza ajustes a la Unidad Temática)**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Nombre | Cargo | Dependencia | Fecha | Razón del Cambio |
| Autor (es) | Andrea Ardila Chaparro | Evaluadora instruccional | Regional Santander - Centro Agroturístico | Marzo de 2025 | Adecuaciones a 2025. |