**Datos de identificación del programa de formación**

|  |  |
| --- | --- |
| PROGRAMA DE FORMACIÓN | Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| COMPETENCIA | 291901033. Diagnosticar circuitos electrónicos según manuales y normativa técnicos. | RESULTADOS DE APRENDIZAJE | 291901033-01. Preparar insumos de acuerdo con procedimiento técnico y normativa.  291901033-02. Verificar el estado y funcionamiento de circuitos electrónicos de acuerdo con procedimiento técnico y normativa. |

|  |  |
| --- | --- |
| NÚMERO DEL COMPONENTE FORMATIVO | CF2 |
| NOMBRE DEL COMPONENTE FORMATIVO | Descripción y funcionamiento de equipos electrónicos |
| BREVE DESCRIPCIÓN | La descripción y funcionamiento de equipos electrónicos permitirá, a través del estudio de conceptos básicos, realizar la identificación, interpretación y caracterización de equipos electrónicos teniendo en cuenta los diferentes elementos presentes en un plano esquemático, variables eléctricas y electrónicas. |
| PALABRAS CLAVE | Mantenimiento, circuiros, motores, documentación, seguridad. |

|  |  |
| --- | --- |
| ÁREA OCUPACIONAL | 9 - Procesamiento, fabricación y ensamble |
| IDIOMA | Español |

# **Tabla de contenidos**

**Introducción**

1. **Identificación e interpretación de los diferentes elementos presentes en un plano esquemático**
   1. Planos esquemáticos
   2. Equipos, instrumentos y medidas
   3. Circuitos electrónicos
   4. Herramientas
2. **Comprobación del correcto funcionamiento de los circuitos de acuerdo con procedimientos técnicos y normativos**
   1. Variables eléctricas y electrónicas
   2. Gestión de documentación
   3. Protocolo de pruebas
   4. Normativa de seguridad y salud en el trabajo

**Introducción**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Apreciado aprendiz, sea bienvenido a este momento de aprendizaje orientado a la descripción y funcionamiento de equipos electrónicos. La descripción de planos esquemáticos y la interpretación de los componentes y variables asociadas a un equipo electrónico resulta de gran importancia a la hora de establecer las pruebas o procedimientos a realizar a futuro. Esto pues, son las responsables de establecer qué tipo de herramientas, técnicas o rangos se deben tener en cuenta en cada una de las fases del mantenimiento y reparación de equipos electrónicos.  Antes de empezar, se sugiere revisar el siguiente video donde podrá identificar el contexto de aprendizaje. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Video Motion | | | |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Descripción y funcionamiento de equipos electrónicos: introducción. | | | |
| **Escena** | **Imagen** | **Sonido** | **Narración (voz en off)** | **Texto** |
| **1** | Para el desarrollo de este video se propone la utilización de un conglomerado de escenas en movimiento, para cada apartado del video se propone una, puede ser similar o estar en sintonía con el texto. Se anexa enlace de la(s) escena(s) propuesta(s). | Música de fondo que amenice la voz en off | En este componente formativo se aprenderá sobre la descripción y funcionamiento de equipos electrónicos. | Descripción y funcionamiento de equipos electrónicos. |
| **2** |  | Música de fondo que amenice la voz en off | A través del abordaje de conceptos básicos se podrá realizar la identificación e interpretación de los diferentes elementos presentes en un plano esquemático, así como la comprobación del correcto funcionamiento de los circuitos, de acuerdo con procedimientos técnicos normativos para garantizar resueltados precisos a la hora de usar los diferentes equipos electrónicos presentes en el área de trabajo, reducir costos operacionales y extender la vida útil de los dispositivos. | Identificar e interpretar los elementos presentes en un plano esquemático.  Equipos electrónicos.  Área de trabajo.  Reducir costos operacionales.  Vida útil de los dispositivos. |
| **3** |  | Música de fondo que amenice la voz en off | Para cumplir con este propósito, se tendrá en cuenta la caracterización de equipos electrónicos de acuerdo con sus planos esquemáticos, variables eléctricas y variables electrónicas. | Colocar aquí el texto que aparecerá dentro del video |
| **4** |  | Música de fondo que amenice la voz en off | Es así como se desarrollarán conceptos teóricos como simbología, software, simulación de circuitos, motores eléctricos, unidades, variables y rangos de los instrumentos de medida, tipos de circuitos electrónicos, localización de fallas por medio de inspección visual, planimetría, pruebas de funcionamiento, tipo de herramientas, características, uso, manejo y orden de trabajo asociados a la identificación e interpretación de los diferentes planos esquemáticos esenciales, esto permitirá obtener resultados precisos a la hora de usar los diferentes equipos o dispositivos electrónicos, lo que a su vez, facilitará la identificación de los diversos componentes asociados a los diferentes planos esquemáticos. | **Conceptos teóricos asociados a la identificación e interpretación de diferentes planos esquemáticos** |
| **5** |  | Música de fondo que amenice la voz en off | Luego, se definirán las principales variables y principios presentes en los circuitos electrónicos como corriente, voltaje, potencia, resistencia, continuidad, ley de *ohm* y *watt*, semiconductores, ley de Faraday, Coulomb y Kirchhoff necesarios para entender los principios de cada una de las variables intrínsecas a los circuitos electrónicos.  Se tendrán temas esenciales a la hora de documentar cada uno de los procedimientos realizados, como lo son los protocolos de pruebas, reporte de diagnóstico y listado de errores, conceptos necesarios para generar un historial de la vida útil de cada uno de los equipos. | Variables y principios de los circuitos electrónicos.  Documentación de los procedimientos. |
| **6** |  | Música de fondo que amenice la voz en off | Finalmente, se hará alusión recomendaciones generales que se deben tener en cuenta en la manipulación de los dispositivos y herramientas del área de trabajo para evitar cualquier tipo de inconvenientes que puedan comprometer la integridad de los dispositivos a manipular, o de todos los agentes involucrados en el procedimiento de verificación, mantenimiento o puesta en marcha. | Recomendaciones generales.  Manipulación de dispositivos y herramientas.  Evitar incidentes que comprometan la integridad de los dispositivos o de quien los manipula. |
| **7** |  | Música de fondo que amenice la voz en off | El mantenimiento de equipos electrónicos, diagnóstico o funcionabilidad de un equipo resultan ser cruciales, gracias a la prolongación de la vida útil de las piezas y dispositivos que se traducen en reducción de costos operativos para una empresa. De esta manera, se genera una destreza a la hora de usar las herramientas especializadas para la verificación de las variables asociadas a cada uno de los equipos y en los procesos relacionados con la ubicación de las posibles fallas de un dispositivo, lo que se traduce en estancias cortas de tiempo para el diagnóstico y reparación de las piezas. | Mantenimiento, diagnóstico o funcionalidad. |
| **8** |  | Música de fondo que amenice la voz en off | Todo lo anterior enmarcado en el buen uso y la aplicación de las normativas de seguridad y salud en el trabajo que buscan primar la salud de todos los operarios, usuarios e instalaciones asociadas al espacio o área de trabajo. |  |
| **Nombre del archivo** | **839317\_V1** | | | |

1. **Identificación e interpretación de los diferentes elementos presentes en un plano esquemático**

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| A continuación, se presentan algunos conceptos que le permitirán comprender e interpretar los elementos, estructuras y tipos de planos esquemáticos presentes en los diferentes equipos electrónicos. Estos conocimientos facilitarán la identificación de los diversos componentes electrónicos para su caracterización y posterior medición. | |

* 1. **Planos esquemáticos**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Los diagramas o planos esquemáticos son mapas que indican el montaje y el funcionamiento de los circuitos electrónicos. Gracias al entendimiento general del dispositivo electrónico que proporciona esta representación gráfica son ampliamente usados en la construcción, depuración y mantenimiento de equipos electrónicos. Por lo anterior, es de suma importancia ser capaces de identificar todos los elementos presentes en un plano esquemático. |

**Simbología**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Animadas |
| **Introducción** | La simbología dentro de los planos esquemáticos ayuda a diferenciar los distintos componentes electrónicos, debido a esto se debe aprender a identificar cada uno de los símbolos presentes en este tipo de representación. A continuación, se presentan algunos de ellos. |
| **Imagen:** 837317\_i1 | **Condensadores o capacitadores**  Este tipo de elemento se caracteriza por almacenar energía a través de un campo eléctrico, Mileaf, H. (2002) lo define como propiedad de un circuito eléctrico, que le permite almacenar energía eléctrica por medio de un campo electrostático y liberar esta energía posteriormente”. Se representa por medio de una letra C, no posee continuidad y su unidad de medida es el faradio. Además, dependiendo del tipo de condensador este puede o no tener polaridad. |
| **Imagen:** 837317\_i2 | **Bobinas**  Al igual que los capacitores, las bobinas o inductores almacenan energía con la diferencia que estos elementos lo hacen mediante un campo magnético, Mileaf, H. (2002) lo define como: “La inductancia es la propiedad de un circuito eléctrico que se opone a cualquier cambio de corriente en el circuito. Se representan por una letra L, su unidad de medida es el Henrio y se caracterizan por poseer conductividad. |
| **Imagen:** 837317\_i3 | **Resistencia o resistores**  Este tipo de elementos tiene la función de oponerse al paso de la corriente, carecen de polaridad, se representan por medio de una letra R y su unidad de medida son los ohmios. |
| Termistor NTC - Todos los fabricantes industriales  **Imagen:** 837317\_i4 | **Termistores**  Los termistores son elementos, y al igual que los resistores, tiene la capacidad de oponerse al paso de la corriente, con la particularidad que su nivel de resistencia depende de la temperatura; se representan con la letra T, su unidad de medida es el ohmio y, dependiendo de si su resistencia es inversa o directamente proporcional a la temperatura se clasifican en NTC o PTC respectivamente. |
| **Imagen:** 837317\_i5.png  Diodo rectificador de 3A 1N5404 – Sumador | **Diodos**  Los diodos son elementos semiconductores que se caracterizan por oponerse al paso de corriente eléctrica en un sentido, gracias a esto pueden resistir o controlar la corriente dependiendo de la dirección del flujo eléctrico. Se representan por medio de la letra D y su polarización puede ser directa o inversa. |
| **Imagen:** 837317\_i6    **Imagen:** 837317\_i6 | **Transistores**  Este componente electrónico es un semiconductor capaz de entregar una señal de salida a partir de una señal de entrada, de acuerdo con el tipo de transistor esta señal de salida puede ser una amplificación, oscilación o rectificación de la señal entrante. Se representa con la letra Q y sus terminales se denomina base, emisor y colector. |
| **Imagen:** 837317\_i7 | **Circuitos integrados**  Los circuitos integrados o IC, por sus siglas en inglés, son chips o microchips presentes en los diferentes circuitos electrónicos, poseen un encapsulado y en su interior están compuestos por miles o millones de transistores. Dependiendo de la referencia del IC y del fabricante podremos acceder a su hoja de datos para conocer los detalles de su estructura, composición y función dentro de un circuito electrónico. |
| **Imagen:** 837317\_i8 | **Tierra**  Este símbolo denota el punto de referencia del plano o diagrama esquemático de un circuito electrónico. |
| **Imagen:** 837317\_i9 | **Cables**  Este símbolo nos indica las conexiones que existen entre los diferentes elementos de un plano esquemático. |
| **Imagen:** 837317\_i10 | **Fuentes de alimentación**  Este tipo de elementos se encargan de suministrar energía eléctrica a todo el sistema, dependiendo de su naturaleza podemos encontrar fuentes de tensión y corriente. Además, también podemos encontrar fuentes de tipo alterna o continua**.** |

**Tipos, características y especificaciones**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Además de poder identificar de forma correcta los elementos presentes en los planos esquemáticos, es importante conocer los tipos y características de los diferentes diagramas circuitales; información que será de utilidad a la hora de diseñar estos diagramas, caracterizarlos o interpretarlos. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Pestañas o tabs horizontales | |
| **Introducción** | A continuación, se presentan los tipos, características y especificaciones de los diagramas circuitales. | |
| **Esquemas topográficos** | Este tipo de esquemático se caracteriza por realizar un diagrama circuital, teniendo en cuenta el lugar en donde se realizará la instalación de los elementos.  Se caracteriza por dar una sensación de realidad en el espacio disponible para la instalación de los elementos o dispositivos electrónicos. | **Imagen:** 837317\_i11 |
| **Esquema unifilar** | Este tipo de esquemático es más complejo de entender debido a su representación simplificada de los planos electrónicos, se caracteriza por incluir todos los conductores de un mismo tramo. De esta manera su simplicidad gráfica y complejidad de entendimiento aumentan. | **Imagen:** 837317\_i12 |
| **Esquema multifilar** | A diferencia del esquema unifilar, el esquema multifilar tiene complejidad en su representación debido a su exactitud, en consecuencia, su comprensión es más elevada. | **Imagen:** 837317\_i13 |
| **Esquema funcional** | Este tipo de gráfico es una representación abreviada del esquema unifilar, lo que permite una visualización y comprensión más fácil del diagrama esquemático, por ende, es una de las representaciones más usadas. | **Imagen:** 837317\_i14 |

**Tipos de software**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| La utilización de herramientas especializadas para el diseño de planos esquemáticos es de suma importancia hoy por hoy. Gracias a los softwares de diseño asistido por computadora actuales se puede probar cada uno de los diseños realizados sin la necesidad de materializarlos, reduciendo costos por cualquier tipo de fallo u operación. Por este principal motivo debemos familiarizarnos con los programas que se utilizarán en el desarrollo de este componente formativo. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | | Pestañas o tabs Verticales |
| **Introducción** | | A continuación, se presenta de manera general dos softwares que suelen ser empleados para el diseño de planos esquemáticos: |
|  | | |
| ***Proteus*** | ***Proteus***  *Proteus* es un software especializado que permite el diseño de PCB, pruebas de sistemas integrados, por medio de simulaciones y construcción de entornos integrados con IoT. Dando como resultado una herramienta versátil y especializada para el diseño esquemático de circuitos electrónicos. | |
| ***Multisim*** | ***Multisim*** Es un software dedicado para la simulación y captura de planos esquemáticos electrónicos. Desarrollado por *National Instruments* y basado en el simulador de circuitos *Berkeley*. | |

**Simulación de circuitos**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Dentro de la comprobación de los diseños o planos esquemáticos de los circuitos electrónicos se pueden encontrar dos grandes grupos: circuitos analógicos y circuitos digitales. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Tarjetas Avatar | |
| **Introducción** | A continuación, se presenta la definición y características de algunos de ellos. | |
| **Circuitos analógicos**  Este tipo de circuitos se caracterizan por el manejo de señales eléctricas continuas, las cuales cambian con el transcurso del tiempo en valores infinitos o se mantienen fija a lo largo del mismo. Dentro de los elementos más comunes presentes en los circuitos analógicos se tienen: resistencias, capacitores, inductores, diodos, transistores, etc. | | **Imagen:** 837317\_i16.png |
| **Circuitos digitales**  Este tipo de circuitos controlan señales que solo pueden tener dos estados posibles, ausencia o presencia de tensión o corriente, y se componen de aquellos elementos usados para representar salidas como: lámparas, timbres, motores, etc. Y también aquellos elementos usados para representar entradas como interruptores pulsadores, sensores, entre otros. | | **Imagen:** 837317\_i17.png |

**Motores eléctricos**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Los motores eléctricos son componentes muy frecuentes en el entorno industrial debido a sus múltiples aplicaciones dentro de este entorno. Este principal motivo obliga a profundizar en los conceptos propios de los motores eléctricos, entre ellos su funcionamiento, partes y definición. Más precisamente: “El motor eléctrico es una máquina que puede convertir la electricidad en movimiento rotatorio, con objeto de que efectúe un trabajo útil.” (Mileaf, H. (2002). *Electricidad*. Limusa. p. 7-1). Para conocer un poco más de ellos, su funcionamiento, características y tipo, lo invitamos a observar con atención el siguiente video. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Video Motion | | | |
| **NOTA** | **La totalidad del texto locutado para el video no debe superar las 500 palabras aproximadamente** | | | |
| **Título** | Motores eléctricos | | | |
| **Escena** | **Imagen** | **Sonido** | **Narración** | **Texto** |
| **1** | Se debe colocar la imagen de un motor eléctrico y como este a través de uso de la energía se realicen movimientos mecánicos en otras piezas. También se pueden usar secuencias pequeños clic que puedan ilustrar la situación. | Música de fondo | Un motor eléctrico es un dispositivo capaz de convertir la electricidad en movimiento mecánico.  Para su funcionamiento un motor eléctrico necesita simplemente de una fuente de energía que suministre electricidad a sus conectores; esto ocurre cuando una corriente eléctrica pasa a través del devanado de las levas del conmutador haciendo que esta suba y baje alternativamente, lo que hace que el electroimán se mueva e interactúe con las piezas externas del motor. | Convertir la electricidad en movimiento.  Fuente de energía que suministre electricidad a sus conectores. |
| **2** | Se deben presentar los dos motores los de corriente continua y los de corriente alterna. | Música de fondo | Existen dos tipos de motores, los motores de corriente continua (CC) y los motores de corriente alterna (CA). | Motores de corriente continua (CC) y los motores de corriente alterna (CA). |
| **3** |  | Música de fondo | Los motores de corriente continua se usan en una amplia gama de aplicaciones, como vehículo, maquinaria, dispositivos médicos juguetes y tecnología portátil.  En las baterías, los motores de CC son el tipo más común de motor eléctrico. Utilizan una corriente constante, además se caracterizan por su bajo nivel de ruido y baja vibración. Son ideales para aplicaciones donde se requiere un movimiento preciso pero la velocidad no es crítica. | Vehículo, maquinaria, dispositivos médicos juguetes y tecnología portátil. |
| **4** |  | Música de fondo | Un motor de CC es un dispositivo mecánico que utiliza corriente continua (CC) para producir movimiento.  El voltaje de un motor de CC es constante y no se puede aumentar o disminuir para producir diferentes niveles de par. Además, los componentes interiores de un motor de CC generalmente están estandarizados para facilitar la construcción y el mantenimiento.  El estator de un motor DC es una parte externa que contiene los imanes estacionarios; genera el campo magnético para la aplicación. El rotor contiene los electroimanes que crean movimiento cuando son energizados por el campo magnético del estator. | Corriente continua (CC) para producir movimiento.  El voltaje de un motor de CC es constante y no se puede aumentar o disminuir para producir diferentes niveles de par.  El estator genera el campo magnético para la aplicación.  El rotor contiene los electroimanes que crean movimiento. |
| **5** |  | Música de fondo | Los motores de corriente alternan, CA, se utilizan en una amplia gama de aplicaciones, desde refrigeradores hasta motores a reacción.  Funcionan con el mismo principio que los motores de CC y pueden funcionar con corriente continua (CC) o corriente alterna (CA). Además, tanto los motores de CA como los de CC utilizan un sistema complementario de engranajes y resortes. Sin embargo, los motores de CC son menos eficientes que los motores de CA para convertir la energía eléctrica en energía mecánica.  Al diseñar un motor de CA, es esencial considerar cómo se transferirá la energía desde la fuente al dispositivo mediante rodamientos u otros mecanismos. Por ejemplo, si la potencia se transfiere a través de cojinetes, se deben incluir lubricantes en el diseño para un funcionamiento suave en condiciones variables. |  |
| **6** |  | Música de fondo | De acuerdo con la cantidad de líneas o fases usadas para la conexión de los motores se pueden tener los siguientes tipos: monofásico, bifásico y trifásico. Además, dependiendo de la sincronización entre el rotor y el estator se pueden encontrar motores asíncronos o síncronos. | Monofásico, bifásico y trifásico.  Motores asíncronos o síncronos |
| **Nombre del archivo** | **839317\_V2** | | | |

**Conexiones**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Dependiendo del tipo de motor el cual se quiere poner en marcha, se debe realizar algunas configuraciones que están dadas por el tipo de conexión, entre ellas encontramos: conexión motor DC, conexión tipo estrella, conexión tipo Delta, puesta en marcha, arranque directo, arranque Y/∆. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| **Introducción** | A continuación, se describen cada una de ellas: |
|  | |
| **Conexión Motor DC**  Esta conexión es la más simple, solo se debe conectar los dos pines o cables del motor en una fuente de tensión DC con el nivel sugerido por el fabricante. De acuerdo con la polaridad u orden de conexión el motor girará en un sentido u otro. | |
| **Conexión Tipo estrella**  Este tipo de conexión es usada para los motores trifásicos; se caracteriza por conectar todas las fases en un punto común, es decir, todas las fuentes o fases conducen su energía aún mismo nodo. Es usado comúnmente en motores que requieran una baja corriente eléctrica para su arranque y alta tensión. | |
| **Conexión tipo Delta**  La conexión tipo delta o triángulo se caracteriza por tener una fase en cada uno de sus lados sin la necesidad de punto común. A lo no existir este punto, no es necesario tener un neutro por lo cual, si una de las tres fases llega a fallar no se verá comprometido el funcionamiento del motor, ventaja muy importante a tener en cuenta en el diseño de este tipo de dispositivos. A diferencia de la configuración estrella, este tipo de conexión se usa en motores que demanden una alta corriente en el arranque y baja tensión. | |
| **Puesta en marcha**  Para la puesta en marcha o arranque de un motor eléctrico se debe realizar una vez verificadas las características de este en su estructura, hoja de datos o manual. Dentro del arranque de los motores eléctricos se tienen las siguientes configuraciones. | |
| **Arranque directo**  En este tipo de arranque se debe observar en la chapa del motor o en el manual del dispositivo el tipo de conexión admisible por el equipo. En ocasiones algunos motores admiten un arranque directo con conexión delta o estrella, para ello debemos seguir las instrucciones del fabricante para realizar una de estas configuraciones. | |
| **Arranque Y/∆**  En motores con este tipo de arranque podremos alternar el funcionamiento del motor con las configuraciones delta o estrella, por ejemplo, arrancar el motor con la configuración estrella y cambiar después de un determinado tiempo a la conexión delta. Al igual que en el caso anterior se debe seguir las instrucciones del fabricante. En ocasiones se encontrarán motores capaces de operar con un arranque directo (Única configuración) o un arranque y funcionamiento combinado. | |

* 1. **Equipos, instrumentos y medidas**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| En física, química e ingeniería, un instrumento de medición es un dispositivo utilizado para comparar magnitudes físicas a través de un proceso de medición. En los tiempos modernos, se han desarrollado varios tipos de instrumentos de medición y se utilizan en laboratorios, entornos industriales y la vida cotidiana. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Slider Presentación | |
| **Introducción** | A continuación, se describen los equipos, instrumentos y medidas. | |
| **Tipos y variables**  Dentro del área de trabajo un profesional va a encontrar múltiples dispositivos o señales que se necesitan medir para verificar su funcionalidad. Con esto en mente se procede a identificar el tipo de variable que se va a medir, dentro de las más comunes se tienen: corriente, tensión, resistencia, conductividad, conductancia, inductancia, capacitancia. | | **Imagen:** 837317\_i19 |
| **Unidades de medida**  Una vez se ha identificado el tipo de variable, se procede a seleccionar el equipo idóneo de acuerdo con su unidad de medida y magnitud o variable a medir, acto seguido se debe corroborar el tipo de corriente con la cual funciona el equipo o circuito, es decir, se debe observar en el manual del fabricante si el tipo de corriente es continua o alterna. | | |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Variable a medir** | **Unidad de medida** | **Instrumento** | | Tensión o voltaje | Volt (V) | Voltímetro o Multímetro | | Intensidad o corriente eléctrica. | Amper (A) | Amperímetro, pinza amperimétrica o multímetro. | | Resistencia | Ohm (Ω) | Óhmetro o multímetro | | Capacitancia | Faradio (F) | Multímetro. | | Inductancia | Henrio (H) | Multímetro. | | Potencia | Watts (W) | Vatímetro. | | Frecuencia | Hertz (Hz) | Multímetro o frecuencímetro. |   **Imagen:** 837317\_i20 |
| **Rangos y calibración**  Antes de proceder a medir las variables en los equipos es necesario garantizar las óptimas condiciones de los dispositivos, para esto, se debe definir los rangos y la calibración:   * **Rangos:** este tipo de información proporciona el margen en el cual un equipo es capaz de medir de forma correcta una variable. Revisar el manual de usuario para verificar los rangos de medición de los equipos y los dispositivos a examinar es de suma importancia para evitar daños o accidentes a la hora de realizar cualquier procedimiento. * **Calibración:** finalmente, es de suma importancia garantizar que los equipos se encuentren correctamente calibrados, esto para obtener valores precisos y confiables. Cada uno de los dispositivos de medición tiene una forma correcta de calibrarse; toda esta información se debe buscar en el manual de usuario y seguir las instrucciones al pie de la letra, de esta manera se garantiza un procedimiento adecuado y precisión en los resultados de las medidas. | | **Imagen:** 837317\_i21 |

* 1. **Circuitos electrónicos**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Acordeón tipo 1 |
| **Introducción** | Un circuito electrónico es una estructura compuesta por componentes pasivos, activos y semiconductores conectados entre sí formando trayectorias cerradas que inician y terminan en un mismo punto. |
|  | |
| **Tipos**  Los circuitos electrónicos se dividen en dos grupos. El primer grupo son aquellos circuitos que manejan señales analógicas, aquellas cuyo valor de tensión o corriente varía en el tiempo o bien se mantiene constante. El segundo grupo son los circuitos digitales y son aquellos en donde sus tensiones o corrientes solo pueden poseer dos valores. | |
| **Inspección visual y fallas**  La inspección visual es un apartado muy importante a la hora de verificar la calidad en los resultados de diseño o de buscar fallas en los circuitos electrónicos. Dentro de este apartado se debe buscar pistas mal diseñadas, rotas o con las especificaciones incorrectas, componentes mal ubicados o en mal estado. Lo anterior para localizar las posibles imperfecciones o averías dentro de un circuito electrónico. | |
| **Planimetría**  La planimetría es la técnica o método por medio del cual se disponen los componentes de un circuito electrónico dentro de una representación gráfica a escala detallando el funcionamiento y ubicación de cada elemento, permitiendo así, su reproducibilidad, materialización, interpretación y comprensión del diseño electrónico. | |
| **Pruebas de funcionamiento y normativas**  La industria eléctrica tiene muchos equipos especializados que deben probarse antes de usarse. Algunos equipos comunes que necesitan pruebas incluyen generadores de energía, sistemas de aire acondicionado y sistemas de comunicación.  Para probar estos equipos se usan herramientas especiales para testear los componentes internos de los dispositivos y circuitos electrónicos y así, verificar primero la funcionalidad. Esto les permite identificar cualquier problema con el equipo antes de que alguien se lastime al usarlo en un lugar público. Una vez que se han identificado y solucionado los problemas con el equipo, se finaliza la prueba para que el equipo se pueda utilizar sin demora. Todos los procedimientos realizados a los equipos se deben hacer bajo las normas estipuladas por el fabricante, esto significa que se debe usar el manual de usuario en todo momento. | |

* 1. **Herramientas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía interactiva Modal | |
| **Texto introductorio** | Un profesional no solo debe contar con los conocimientos teóricos necesarios para realizar el diagnóstico o mantenimiento de equipos sino también debe contar con las herramientas adecuadas para cada procedimiento. A continuación, se presentan los tipos, características, uso y manejo y orden de trabajo. | |
|  | | |
| **Código de la imagen** | **Imagen:** 837317\_i23 | |
| **Punto modal 1** | **(En la ventana emergente que abre este punto, incluir despegables con la información que se presenta)**  **Tipos**  Las herramientas usadas en el diagnóstico y mantenimiento de equipos se dividen en los siguientes grupos:   1. **Montaje y desmontaje**: este tipo de herramientas permiten acceder a los elementos internos de cada uno de los componentes del equipo, comúnmente se suelen encontrar: desarmadores, pinzas, alicates, cautín, pistolas de calor, tercera mano con lupa, etc. 2. **Limpieza**: estas herramientas son esenciales para mantener los componentes libres de impurezas, comúnmente se tienen: paño de microfibra, isopos, brochas, alcohol isopropílico, limpia pantallas, limpiador de circuitos, etc. 3. **Medición**: son equipos diseñados para monitorear el comportamiento o estado de los elementos electrónicos existentes en un circuito. Dentro de este tipo de dispositivos se tiene los multímetros, osciloscopios, etc. 4. **Seguridad**: este tipo de herramientas mantienen la integridad del profesional y de los equipos. Dentro de este grupo se tienen: tapabocas, manillas o pulseras antiestáticas, guantes de látex o antiestáticos, etc. |  |
| **Punto modal 2** | **Características**  Conociendo la herramienta a usar en el proceso de diagnóstico o mantenimiento debemos observar las características físicas de la pieza que vamos a intervenir, esto para evitar dañar tanto la herramienta como la pieza. |  |
| **Punto modal 3** | **Uso y manejo**.  Con la herramienta adecuada para la intervención de la o las piezas se debe consultar el manual del fabricante para seguir las instrucciones correctas para el procedimiento, esto evita el daño de otras piezas o del equipo. |  |
| **Punto modal 4** | **Orden de trabajo**  Para garantizar un correcto procedimiento se debe tener un orden adecuado de cada una de las herramientas a usar, ordenar de forma secuencial cada uno de los tornillos, piezas y demás para evitar la pérdida o confusión a la hora del montaje. Este tipo de prácticas garantiza la integridad y funcionalidad de todos los elementos de los dispositivos. |  |

1. **Comprobación del correcto funcionamiento de los circuitos de acuerdo con procedimientos técnicos normativos**

|  |
| --- |
| Cuadro de texto |
| Para realizar una comprobación adecuada del funcionamiento de los circuitos electrónicos y eléctricos se debe tener en cuenta definiciones y leyes presentes en estos dispositivos. A continuación, se presentan de manera discriminada cada una de ellas. |

* 1. **Variables eléctricas y electrónicas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Rutas /Pasos Horizontal | |
| **Introducción** | Conocer la definición de las principales variables y principios en los circuitos electrónicos es de suma importancia para la caracterización de las piezas o elementos a intervenir. | |
| **Paso 1** | **Corriente**  La corriente se define como el flujo de carga eléctrica que pasa por dos puntos de un circuito en un determinado instante de tiempo. Mileaf, H. (2002) afirma que la corriente se produce, cuando en un conductor hay muchos electrones libres que se mueven en la misma dirección. Dependiendo de su comportamiento en el tempo se clasifican en corriente continua o alterna.  La dirección del flujo de carga en un circuito determina la polaridad, la cual puede ser positiva o negativa, en el caso de la corriente alterna esta polaridad cambia con el tiempo.  La corriente continua mantiene una de las dos polaridades fijas. | **Imagen:** 837317\_i24 |
| **Paso 2** | **Voltaje**  El voltaje o tensión es la diferencia de potencial eléctrico que existe entre dos puntos de un circuito. Esta variable nos dice que tan difícil es llevar un electrón de un punto determinado a otro. En otras palabras: “La carga eléctrica que adquiere un objeto se llama potencial eléctrico, debido a que los electrones desplazados acumulan energía potencial que se puede utilizar para mover a otros electrones. Puesto que se necesitan dos cargas para completar un circuito, la diferencia de potencial entre estas dos cargas es lo que proporciona la fuerza eléctrica.” (Mileaf, H., 2002). Al igual que en el caso anterior el voltaje se divide en dos grupos. Voltaje continuo, se caracteriza por tener una polaridad fija. Voltaje alterno, se caracteriza por tener una polaridad cambiante en el tiempo. | **Imagen:** 837317\_i25 |
| **Paso 3** | **Potencia**  La potencia eléctrica dentro de un circuito mide la cantidad de energía (recurso eléctrico) suministrada o usada por un elemento, la potencia es la cantidad de trabajo que una carga puede llevar a cabo en cierta cantidad estándar de tiempo, generalmente un segundo. (Mileaf, H., 2002). Ya que la energía no puede ser destruida algunos elementos disipan calor, este motivo obliga a tener cuidado a la hora de manipular piezas electrónicas. | **Imagen:** 837317\_i26 |
| **Paso 4** | **Resistencia**  La resistencia eléctrica cuantifica el nivel oposición al flujo de corriente eléctrica que tiene un material o elemento; los materiales de baja conductancia se oponen o resisten al flujo de la corriente eléctrica. (Mileaf, H., 2002). | **Imagen:** 837317\_i27 |
| **Paso 5** | **Continuidad**  Colocar texto explicativo o información correspondiente | **Imagen:** 837317\_i28 |
| **Paso 6** | **Ley de *Ohm***  La ley de *ohm* establece la relación que existe entre la tensión, la corriente y la resistencia eléctrica. Es parte fundamental en la interpretación de circuitos electrónicos y se define como:  Donde:  *I*= corriente eléctrica.  *R*= resistencia eléctrica.  *V*= al voltaje o tensión eléctrica. | **Imagen:** 837317\_i29 |
| **Paso 7** | **Ley de *Watt***  La ley de *watt* establece la relación que existe entre la potencia consumida, la tensión y la corriente eléctrica de una carga, se define como:  Donde P es la potencia. | **Imagen:** 837317\_i30 |
| **Paso 8** | **Semiconductores**  Los semiconductores son todos los materiales cuyo estado depende de factores físicos como la temperatura, presión campos magnéticos, etc. Es decir, son todos aquellos materiales que se comportan como aislantes o conductores dependiendo de factores externos. Más precisamente puesto que los conductores tienen sus capas de valencia llenas a menos de la mitad, y los aisladores tienen las suyas llenas a más de, la mitad, las substancias que tienen átomos con cuatro electrones de valencia reciben el nombre de semiconductores. (Mileaf, H., 2002). | **Imagen:** 837317\_i31 |
| **Paso 9** | **Diodos**  Este componente electrónico es un semiconductor que se comporta como un interruptor que se activa mediante unas condiciones específicas y permiten el paso de corriente en una única dirección. | **Imagen:** 837317\_i32 |
| **Paso 10** | **Ley de Kirchoff**  Esta ley establece el comportamiento que tiene la corriente y el voltaje en los nodos y mallas de un circuito:   1. **Ley de corriente de Kirchhoff.**   Esta ley establece que la sumatoria de corrientes entrantes a un nodo debe ser igual a la sumatoria de corrientes salientes del mismo nodo.   1. **Ley de voltaje de Kirchhoff.**   Esta ley establece que la sumatoria de voltajes en una trayectoria cerrada o malla de un circuito debe ser igual a cero | **Imagen:** 837317\_i33 |
| **Paso 11** | **Ley de Coulomb**  La ley de Coulomb establece que la fuerza eléctrica de atracción o repulsión entre dos cargas en reposo es directamente proporcional al producto de las cargas y a la constante de Coulomb e inversamente proporcional a la distancia de separación al cuadrado. En otras palabras la intensidad de las líneas electrostáticas de fuerza es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia entre las cargas (Mileaf, H., 2002).  Donde:  *K*=Constante de Coulomb  *Q1*=Carga 1  *Q2*=Carga 2  *r*= distancia de separación de las cargas.  *F*=Fuerza eléctrica. | **Imagen:** 837317\_i34 |
| **Paso 12** | **Ley de Faraday**  La ley de Faraday establece la relación que existe entre un campo magnético variante de una superficie y el campo eléctrico producido por estas variaciones. La ley de Faraday establece:  Donde:  *E*=Fuerza electromotriz.  A la razón de cambio del flujo magnético. | ilustraciones, imágenes clip art, dibujos animados e iconos de stock de la ley de faraday de ilustración vectorial de inducción. etiquetado esquema educativo. - ley de faraday  **Imagen:** 837317\_i35 |
| **Paso 13** | **Estática**  La estática se define como el exceso de carga en movimiento acumulada por un cuerpo u objeto. Cuando este excedente supera el límite de retención del elemento provoca una descarga eléctrica que puede llegar a ocasionar accidentes o averías en los equipos. | **Imagen:** 837317\_i36 |

* 1. **Gestión de documentación**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Infografía estática |
| **Texto introductorio** | Gestionar en documentos todos los procedimientos realizados a un equipo permite agendar todos los mantenimientos preventivos y correctivos futuros, consolida un historial de intervenciones que pueden guiar a futuros procedimientos con características similares a pasadas revisiones. |
|  | |
| **Código de la imagen** | **Imagen:** 837317\_i37 |

* 1. **Protocolo de pruebas**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Rutas / Pasos. Verticales 2 | |
| **Introducción** | Una de las funciones del personal de mantenimiento es evitar que las fallas se presenten o se prolonguen por demasiado tiempo, generando gastos operacionales adicionales a los previstos. Es por esto, por lo que se debe realizar un procedimiento adecuado para la localización de la o las fallas existentes en los equipos electrónicos. | |
| **A** | **Técnica de caza fallas**  La técnica caza fallas trata de establecer una secuencia lógica de las posibles fallas de un equipo.  Para realizar este procedimiento se busca inspeccionar desde la causa más simple a la más compleja, todo esto en pro de reducir el tiempo de inactividad del equipo. Este procedimiento se conoce como *Troubleshooting*. | **Imagen:** 837317\_i38 |
| **B** | **Listado de errores**  Realizar un listado de cada uno de los errores encontrados o descartados es de suma importancia para evitar la redundancia en las intervenciones y en la focalización de las fallas. | **Imagen:** 837317\_i39 |
| **C** | **Reporte de diagnóstico**  Una vez finalizada las pruebas de los equipos se debe generar un reporte con todos los procedimientos realizados, las fallas encontradas, los elementos reemplazados y una descripción de las observaciones de los técnicos que intervinieron.  Toda esta información guiará a los profesionales en futuras intervenciones. | **Imagen:** 837317\_i40 |

* 1. **Normativa de seguridad y salud en el trabajo**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Slider Imagen | |
| **Introducción** | Las normativas de seguridad y salud en el trabajo tienen como objetivo establecer reglas, rutas y pautas que se deben seguir dentro de las instalaciones laborales con el fin de evitar o reducir accidentes personales o comprometer la integridad de los equipos. | |
| **Tipos de equipos.**  Los equipos de protección personal (EPP) tienen la función de proteger al usuario de accidentes o riesgos para la salud. De acuerdo con el área de protección los EPP se dividen en los siguientes grupos: protecciones oculares, cabeza y cuello, oídos, manos y brazos, pies y piernas, pulmones, cuerpo. | | **Imagen: Imagen:** 837317\_i41.png |
| **Tipos de elementos**  De acuerdo con el tipo de equipos de protección personal, se tiene una amplia gama de elementos que cumplen con su respectivo objetivo, los cuales se deben seleccionar dependiendo de la actividad a desarrollar. Dentro del área de mantenimiento de equipos electrónicos se tienen comúnmente los siguientes elementos: guantes antiestáticos, pulseras antiestáticas, tapabocas, botas aislantes, gafas de protección, casco y overol. | | **Imagen: Imagen:** 837317\_i42.png |
| **Herramientas**  Cada una de las herramientas que se van a usar dentro del laboratorio o área laboral tienen unos manuales de uso lo cuales se deben seguir para evitar los malos resultados o los accidentes. Además, se debe seguir algunas recomendaciones antes de manipular cada uno de los equipo y herramientas: realizar una inspección visual para verificar el estado de las herramientas, realizar pruebas de control para verificar la calidad de las mediciones, no manipular ningún elemento si ha consumido alguna clase de bebida alcohólica, droga o medicamentos con fuertes reacciones, no usar prendas mojadas, siempre estar bajo la supervisión del personal más calificado para la intervención a realizar. | | **Imagen: Imagen:** 837317\_i43.png |
| **Riesgo eléctrico.**  El riesgo eléctrico es uno de los accidentes laborales más comunes en la manipulación de equipos electrónicos, se produce en ocasiones como resultado de la estática, pero también es producto del contacto de una extremidad con conductores o conexiones de circuitos electrónicos. Dependiendo de la magnitud y naturaleza de la corriente y voltaje puede ocasionar lesiones o incluso la muerte.  Se debe señalizar en todo momento con letreros o con cualquier tipo de advertencia aquellos componentes propensos a provocar descargar eléctricas para evitar accidentes laborales. | | **Imagen: Imagen:** 837317\_i75.png |
| **Puesto de trabajo**  Es importante la identificación de riesgos laborales en el área de trabajo para señalizarlos y mantener un orden adecuado de cada una de las piezas que estén en el proceso de diagnóstico en conjunto con las herramientas y equipos evitan lesiones personales. | | **Imagen: Imagen:** 837317\_i44.png |

|  |  |
| --- | --- |
| Tipo de recurso | Cajón de texto de color |
| **¡Muy bien!** Ha finalizado el estudio de este componente formativo a través del cual ha aprendido sobre la descripción y funcionamiento de equipos electrónicos. Ahora lo invitamos a estudiar la síntesis donde podrá recordar de forma general los saberes que se han desarrollado, a realizar la actividad de aprendizaje donde podrá colocar a prueba lo aprendido, consultar el material complementario que le servirá como refuerzo y profundización y estudiar el glosario. | |

**SÍNTESIS**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Síntesis |
| Mantenimiento y ensamble de equipos electrónicos  **Síntesis:** Descripción y funcionamiento de equipos electrónicos. | |
| **Introducción** | A lo largo de todo el componente formativo se trataron temas importantes para la interpretación de circuitos electrónicos por medio de sus características, identificación de elementos comunes dentro de un diseño y los conocimientos para la puesta en marcha de motores electrónicos. Se cubrieron contenidos asociados a las variables comunes a los cuales un profesional se enfrentará a la hora de aplicar los conocimientos, factores a tener en cuenta en la redacción de informes de diagnóstico y las herramientas y equipos necesarios para la intervención de dispositivos electrónicos en conjunto con las reglas o consideraciones a tener en cuenta en el momento de su manipulación. |
| **Imagen:** 837317\_i45.png  **Figura 1**  *Descripción y funcionamiento de equipos electrónicos* | |
|  | |

**Actividad didáctica**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Actividad didáctica. Arrastrar y soltar |
| A través de la siguiente actividad, podrá recordar y apropiar algunos de los saberes abordados. | Especificar la imagen que acompañará el texto  **Imagen: Imagen:** 837317\_i46  vcr en el interior - Foto de stock de Embarcar libre de derechos  <https://www.istockphoto.com/es/foto/vcr-en-el-interior-gm90857031-803642> |
| Instrumento electrónico que mide la diferencia de potencial. | Voltímetro |
| **Retroalimentación**  **Respuesta correcta**   * **¡**Bien hecho!El voltímetro es un instrumento de medida que mide la diferencia de potencial en equipos eléctricos y electrónicos.   **Respuesta incorrecta**   * ¡Vamos, inténtelo de nuevo!lo invitamos a retomar el estudio de las unidades de medida y de los instrumentos que se utiliza para ello. | |
| Instrumento electrónico que mide la intensidad de corriente eléctrica. | Amperímetro |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Excelente!** El amperímetro es un instrumento electrónico que mide la intensidad de corriente eléctrica.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** lo invitamos a retomar el estudio de las unidades de medida y de los instrumentos que se utiliza para ello. | |
| Instrumento para medir la resistencia de un componente electrónico. | Ohmetro |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Excelente!** El Ohmetro es un instrumento para medir la resistencia de un componente electrónico.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de las unidades de medida y de los instrumentos que se utiliza para ello. | |
| Ley que establece el comportamiento de tensiones y corrientes. | Ley de Kirchoff |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Excelente!** El Ohmetro es un instrumento para medir la resistencia de un componente electrónico.   **Respuesta incorrecta**  **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de las unidades de medida y de los instrumentos que se utiliza para ello. | |
| Propiedad de almacenar energía eléctrica por medio de campos magnéticos. | Bobina |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Muy bien!** una de las propiedades de la bobina es almacenar energía eléctrica por medio de campos magnéticos, se representan por una letra L, su unidad de medida es el Henrio y se caracterizan por poseer conductividad.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** lo invitamos a retomar el estudio de la simbología de los planos esquemáticos. | |
| Dispositivo capaz de convertir energía eléctrica en energía mecánica. | Motor eléctrico |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Excelente!** un motor eléctrico es un dispositivo capaz de convertir energía eléctrica en energía mecánica; son componentes muy frecuentes en el entorno industrial debido a sus múltiples aplicaciones dentro de este entorno.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** lo invitamos a retomar el estudio de los motores eléctricos. | |
| Ley que establece la relación entre tensión, corriente y resistencia. | Ley de Ohm |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Bien hecho!** la ley de Ohm establece la relación entre tensión, corriente y resistencia; además, se considera fundamental en la interpretación de circuitos electrónicos.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** lo invitamos a retomar el estudio de la ley de Ohm. | |
| Diferencia de potencial eléctrico que existe entre dos puntos de un circuito. | Tensión |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Muy bien!** a tensión es la diferencia de potencial eléctrico que existe entre dos puntos de un circuito.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** lo invitamos a retomar el estudio de los conceptos desarrollados en este componente formativo. | |
| Flujo de carga eléctrica que pasa por dos puntos de un circuito. | Corriente |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Muy bien!** la corriente es el flujo de carga eléctrica que pasa por dos puntos de un circuito.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** lo invitamos a retomar el estudio de los conceptos desarrollados en este componente formativo. | |
| Relación que existe entre la potencia consumida, la tensión y la corriente eléctrica de una carga. | Ley de Watt |
| **Retroalimentación**  Respuesta correcta   * **¡Excelente!** La ley de Watt establece la relación que existe entre la potencia consumida, la tensión y la corriente eléctrica de una carga.   **Respuesta incorrecta**   * **¡Vamos, inténtelo de nuevo!** Lo invitamos a retomar el estudio de la ley de Watt. | |

**Material complementario**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tipo de recurso | Material complementario | | |
| Tema | Referencia APA del material | Tipo | Enlace |
| Motores eléctricos | Jfetronic: Electrónica y Más. (2016, 28 diciembre). Tutorial Multisim 14: Introducción y manejo básico [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=Bm8Uk2RhYK0 | Video | <https://www.youtube.com/watch?v=Bm8Uk2RhYK0> |
| Planos esquemáticos | Kriss Electronics. (2016, 5 febrero). Proteus Design Suite Version 8 [Vídeo]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=CFuGS9iz320 | Vídeo | <https://www.youtube.com/watch?v=CFuGS9iz320> |
| Circuitos electrónicos | Floyd, T. L., & Salas, R. N. (2008). *Dispositivos electrónicos 8ED*. Pearson Educación. | Libro | <https://www.alphaeditorialcloud.com/library/publication/circuitos-electricos-9a-edicion> |
| Motores eléctricos | Martínez, J. F. M. M. J. C. R. (2022). *Corriente Alterna Nonofasica Y Trifasica. Fundamentos De Electrotecnia Para Ingenieros*. Alfaomega Grupo Editor. | Libro | <https://www.alphaeditorialcloud.com/library/publication/corriente-alterna-monofasica-y-trifasica> |

**Glosario**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Glosario |
| Carga: | son partículas que generan acciones de repulsión o atracción con otras partículas. |
| Circuito electrónico: | es una estructura compuesta por componentes pasivos, activos y semiconductores conectados entre sí formando trayectorias cerradas que inician y terminan en un mismo punto. |
| Corriente: | flujo de carga eléctrica que pasa por dos puntos de un circuito en un determinado instante de tiempo. |
| Estator: | parte fija del componente rotativo de un motor eléctrico. |
| Fuerza: electromotriz: | es todo el trabajo que debe realizar un dispositivo o fuente de energía para mover cargas eléctricas a través de un circuito. |
| Flujo: | se denomina flujo a la cantidad de carga eléctrica que atraviesa una superficie. |
| Ley de Coulomb: | establece que la fuerza eléctrica de atracción o repulsión entre dos cargas en reposo es directamente proporcional al producto de las cargas y a la constante de Coulomb e inversamente proporcional a la distancia de separación al cuadrado |
| Ley de Kirchoff: | establece el comportamiento que tiene la corriente y el voltaje en los nodos y mallas de un circuito. |
| Ley de Watt: | establece la relación que existe entre la potencia consumida, la tensión y la corriente eléctrica de una carga, se define como:  Donde P es la potencia. |
| Malla: | trayectoria cerrada de un circuito electrónico compuesto por elementos. |
| Nodo: | punto común en donde se unen dos o más elementos de un circuito electrónico. |
| Rotor: | es la pieza rotatoria de un motor eléctrico, es la contraparte del estator. |
| Voltaje: | **“**carga eléctrica que adquiere un objeto se llama potencial eléctrico, debido a que los electrones desplazados acumulan energía potencial que se puede utilizar para mover a otros electrones”. (Mileaf, H., 2002) |

**Referencias bibliográficas**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de recurso** | Bibliografía |
| Aprende Institute. (2022, 22 julio). *Herramientas utilizadas en la reparación electrónica*. <https://aprende.com/blog/oficios/reparacion-electronica/herramientas-utilizadas-en-la-reparacion-electronica/> | |
| Cortez, E., Cortez, L., Paredes, A., Cortez, E., Muñoz, G., & García, G. T. (2014). Análisis y diseño de circuitos eléctricos. Alianza Editorial. | |
| Dorf, R., & Svoboda, J. (2015). *Circuitos Eléctricos*. Alianza Editorial. | |
| F. (2016, 31 octubre). *¿Qué es la ley de Ohm?* Fluke. <https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-la-ley-de-ohm> | |
| F. (2021a, mayo 9). *¿Qué es la continuidad?* Fluke. <https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-la-continuidad> | |
| F. (2021b, mayo 9). *¿Qué es un diodo?* Fluke. <https://www.fluke.com/es-co/informacion/blog/electrica/que-es-un-diodo> | |
| Fernández, E. J. L., García, S. C., Lezcano, R. A. G., & Contreras, G. S. (2020). Electricidad y magnetismo. Ibergarceta Publicaciones, S.L. | |
| Floyd, T. L., & Salas, R. N. (2008). *Dispositivos electrónicos 8ED*. Pearson Educación. | |
| Martínez, J. F. M. M. J. C. R. (2022). Corriente Alterna Nonofasica Y Trifasica. Fundamentos De Electrotecnia Para Ingenieros. Alfaomega Grupo Editor. | |
| Mileaf, H. (2002). *Electricidad*. Limusa. | |