1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Funcionamiento e instalación de máquinas eléctricas rotativas.
- **Código del Programa de Formación:** 82120040.
- Nombre del Proyecto: N/A.
- Fase del Proyecto: N/A.
- Actividad de Proyecto: N/A.
- **Competencia:**

  280101089: Ejecutar el mantenimiento proactivo al motor y/o generador eléctrico hasta media tensión, según normatividad vigente.

- **Resultados de Aprendizaje a Alcanzar:**

  280101089-01: Identificar, ordenar y manipular los materiales, equipos y herramientas requeridas para realizar la orden de trabajo, de acuerdo con las normas vigentes y procedimientos.

- **Duración de la Guía:** 10 horas.

2. PRESENTACIÓN

Estimado aprendiz SENA, en la actividad de aprendizaje 2 del programa de formación **Funcionamiento e instalación de máquinas eléctricas rotativas**, usted reconocerá las partes de una máquina eléctrica, estudiará los símbolos eléctricos utilizados en esquemas de instalación de motores y diferencias entre una máquina eléctrica que opera como generador o motor, además aprenderá a clasificar las diferentes máquinas eléctricas y a seleccionarlas de acuerdo a sus características.

Para el desarrollo de las actividades planteadas en esta guía, contará con el acompañamiento del instructor asignado al programa que de forma continua y permanente, lo orientará con las pautas necesarias para el logro de las actividades de aprendizaje, brindando herramientas básicas de tipo conceptual y metodológico, enmarcadas en las políticas de ética y calidad.

De igual manera, el instructor programará una asesoría virtual a través de la plataforma, para brindar orientaciones específicas relacionadas con las temáticas a

desarrollar en las actividades. La fecha y el horario para este encuentro virtual serán indicados oportunamente.

Es importante que organice su tiempo con un promedio de trabajo diario de dos (2) horas, dada la exigencia que demanda la realización de las actividades que se mencionan en esta guía de aprendizaje. También es necesario revisar los materiales del programa, explorar los materiales complementarios y realizar consultas en internet.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividad de aprendizaje 2: Documentar en planos eléctricos las conexiones de motores eléctricos, conforme a simbología y orden de trabajo.

A continuación, se describen las actividades y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje 2:

Reflexionar acerca de la generación de energía eléctrica

A manera de reflexión personal y como elemento clave para la comprensión del tema que se aborda en esta actividad de aprendizaje, investigue sobre las diferentes formas de generación de energía eléctrica: hidráulica, térmica y energías limpias; además profundice en la que más le llame la atención.

Conocer la simbología eléctrica

En electricidad es muy importante tener claridad sobre la normatividad vigente en simbología eléctrica. En Colombia se trabaja bajo la NTC 2050 (Norma Técnica Colombiana), RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas), RETILAP (Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público) y normas internacionales como IEC o IEEE. Una de las finalidades importantes al manejar los conceptos normativos, es tener un lenguaje universal para la elaboración e interpretación de planos y diagramas eléctricos de conexión, esto permite que las instalaciones y mantenimientos preventivos, predictivos y correctivos, se realicen de manera segura.

Por consiguiente, teniendo en cuenta la normatividad vigente colombiana descrita con anterioridad, participe en el foro de la siguiente manera:

- Indique los símbolos que considere de mayor relevancia para el desarrollo de actividades eléctricas y justifique su elección. También incluya imágenes que permitan reconocer los símbolos.

- Comente la participación de mínimo dos compañeros y argumente el porqué está o no de acuerdo con la opinión dada por ellos.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje, foro.

Evidencia: no se vincula ninguna evidencia calificable de la plataforma virtual de aprendizaje.

Para acceder al foro remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 2 / Evidencia: Foro “Conocer la simbología eléctrica” o en el enlace Foros de discusión / Evidencia: Foro “Conocer la simbología eléctrica”.

Identificar el generador y motor eléctrico

Los generadores y motores eléctricos son cada vez más importantes en la industria, porque permiten la realización de trabajos con energía eléctrica; el primero inicia generando electricidad de manera constante y transformando la energía mecánica en energía eléctrica; siendo estos las máquinas rotativas que son las que permiten tener energía eléctrica (generadores, alternadores, dinamos).

A su vez, los motores eléctricos permiten transformar la energía en movimiento mecánico, por lo cual son máquinas ideales para la elaboración de trabajos en diferentes aplicaciones, desde la industria hasta el hogar.

Se estima que en el mundo el 80 % del consumo de energía eléctrica se debe al uso de máquinas eléctricas rotativas; por lo anterior, el conocimiento y control de las mismas permitirán disminuir estos consumos y aprovechar mejor dichas máquinas.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente y con el fin de cumplir con esta evidencia, elabore un mapa mental en la herramienta de su preferencia, sobre generadores y motores eléctricos (motores de corriente continua y alterna), donde incluya tipo, partes, diferencias, formas de control y aplicaciones para generadores y motores.

Finalmente, envíe el mapa conceptual al instructor a través de la plataforma virtual de aprendizaje.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Materiales: computador, internet, materiales de formación “Funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas” y “Representación de circuitos eléctricos”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Mapa mental “Identificar el generador y motor eléctrico”.

Para acceder a la evidencia remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 2 / Evidencia: Mapa mental “Identificar el generador y motor eléctrico”.

Explicar el funcionamiento de las máquinas eléctricas

Una manera importante de verificar los conocimientos adquiridos y el dominio conceptual relacionado con temas y aspectos relevantes sobre el funcionamiento de las máquinas eléctricas rotativas, vistos en esta actividad de aprendizaje, es la evaluación de conocimientos; por ello, lo invitamos a repasar el material de formación y los materiales complementarios e ingresar y desarrollar de manera individual la evaluación para validar su competencia en las distintas temáticas tratadas.

La evaluación consta de diez (10) preguntas y su duración es de treinta (30) minutos. El aprendiz tiene habilitado un único intento, así que una vez empiece la prueba debe terminarla.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje, evaluación.

Materiales: computador, internet, materiales de formación "Funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas" y "Representación de circuitos eléctricos", materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Evaluación "Explicar el funcionamiento de las máquinas eléctricas".

Para acceder a la evidencia remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 2 / Evidencia: Evaluación "Explicar el funcionamiento de las máquinas eléctricas".

Desarrollar planos eléctricos

Ahora es momento de llevar a la práctica el uso de los símbolos eléctricos y los demás temas vistos en esta actividad de aprendizaje; por lo anterior:

1. Señale el nombre de cada uno de los elementos eléctricos de la imagen que a continuación se comparte:

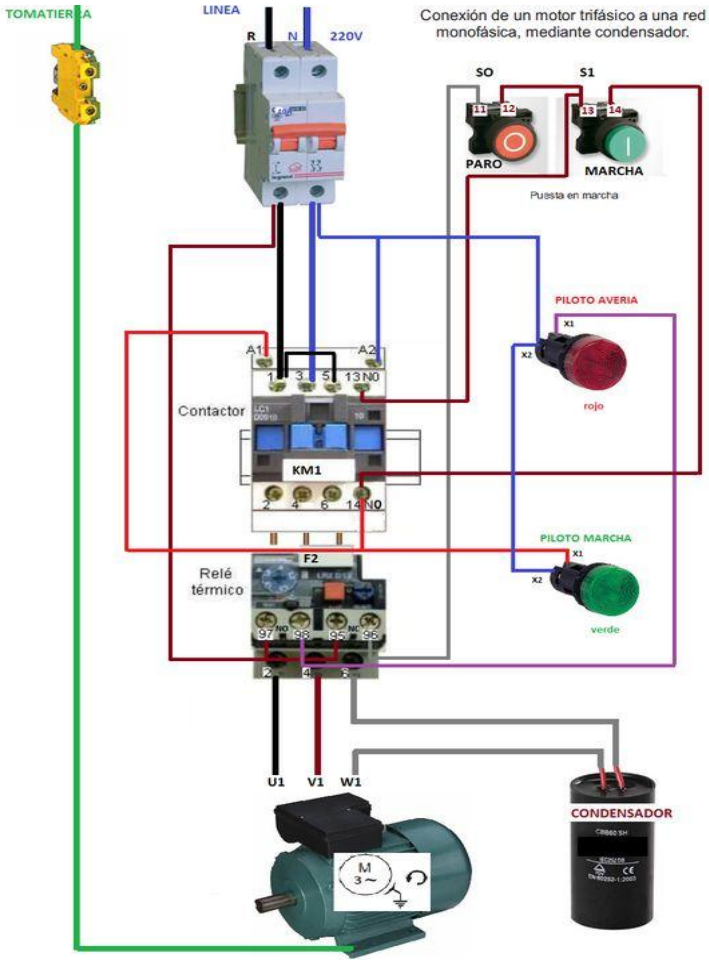

Figura 1. Plano de conexiones de arranque de un motor
Fuente: Pinimg (s.f.)

2. Realice los planos de control y potencia que corresponden a la imagen, utilizando la simbología adecuada.

3. Describa el proceso que se desea realizar con el esquema planteado y responda: ¿Está completo o falta algo para que el funcionamiento sea correcto?

4. Realice un informe de la actividad que contenga lo siguiente:

   - Introducción.
   - Desarrollo de todos los puntos solicitados.
   - Conclusiones.

5. Envíe el informe al instructor a través de la plataforma virtual de aprendizaje.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Materiales: computador, internet, materiales de formación "Funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas" y "Representación de circuitos eléctricos", materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Informe "Desarrollar planos eléctricos".

Para acceder a la evidencia remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 2 / Evidencia: Informe "Desarrollar planos eléctricos".

Nota: si al momento de enviar un archivo (evidencia) el sistema genera el error "archivo inválido", tenga en cuenta que una posible razón para ello es que el documento estaba abierto al momento de adjuntarse. Por eso es recomendable que cierre el archivo e intente el procedimiento nuevamente.

Total horas actividad de aprendizaje: 10 horas; 2 directas (D), 8 independientes (I).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
De conocimiento: **Evidencia:** Mapa mental "Identificar el generador y motor eléctrico".	Identifica los principios generales de las máquinas eléctricas.	**Rúbrica.** Mapa mental.
De conocimiento: **Evidencia:** Evaluación "Explicar el funcionamiento de las máquinas eléctricas".	Identifica los principios generales de las máquinas eléctricas.	**Cuestionario.** Evaluación.
De producto: **Evidencia:** Informe "Desarrollar planos eléctricos".	Identifica los principios generales de las máquinas eléctricas.	**Rúbrica.** Informe.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Esquemas de ejecución: son los que se emplean para poder ejecutar una instalación o parte de ella. En estos se representa la situación real de los elementos de la instalación, pero son muy complicados para interpretar su funcionamiento.

> **Esquemas explicativos:** son los que nos enseñan únicamente como funciona una instalación eléctrica, sin tener en cuenta para nada la situación real de los elementos que en ella intervienen. (Martínez, 2008, p. 2)

Estator: "el estator es el elemento que opera como base, permitiendo que desde ese punto se lleve a cabo la rotación del motor. El estator no se mueve mecánicamente, pero si magnéticamente" (Matienzo, 2011).

Máquina eléctrica: las máquinas eléctricas son dispositivos que pueden transformar una energía en otra por medio de la electricidad, pero con presentación diferente. Cada energía pasa por una etapa de almacenamiento por medio de un campo magnético, estas se clasifican en tres grupos: generadores, motores y trasformadores.

Rotor: "el rotor es el elemento de transferencia mecánica, ya que de él depende la conversión de energía eléctrica a mecánica. Los rotores, son un conjunto de láminas de acero al silicio que forman un paquete" (Matienzo, 2011).

Voltaje: también llamada tensión eléctrica o diferencia de potencial, existe entre dos puntos y es el trabajo necesario para desplazar una carga positiva de un punto a otro.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Abanto. (2012). *¿Levantar observaciones a Estudios de Impacto Ambientales EI.A(S)?* Recuperado de https://celendinlibre.wordpress.com/2012/03/02/cajamarca-mineria-y-centrales-hidroelectricas/

Alcalde, P. (2010). *Electrotecnia aplicada*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Alcalde, P. (Ed.). (2014). *Electrotecnia*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Ángel Ch. (2017, mayo 9). *Tutorial de mantenimiento - Motor Trifásico* [Archivo de video]. Recuperado de https://www.youtube.com/watch?v=NiC2tQ3UHfg&t=525s

Bueno, A. (s.f.). *Unidad didáctica: simbología eléctrica*. Recuperado de http://www.portaleso.com/web_simbolos/ud_simbologia.pdf

Chapman, S. J. (Ed.). (2000). *Máquinas eléctricas*. Venezuela: McGraw-Hill.

Cimsamex. (s.f.). *Escobillas de carbón para motores eléctricos*. Recuperado de http://www.cimsamex.com/escobillas-de-carbon.php

Definición.de. (s.f.). *Definición de rodamiento*. Recuperado de https://definicion.de/rodamiento/

Direct Industry. (s.f.). *Cojinete liso de bronce / rígido*. Recuperado de http://www.directindustry.es/prod/glt-gleitlagertechnik-gmbh/product-57334-877483.html

Direct Industry. (s.f.). *Motor AC / Universal*. Recuperado de http://www.directindustry.es/prod/johnson-electric/product-665-470126.html

EcuRed. (s.f.). *Corriente continua*. Recuperado de http://www.ecured.cu/images/thumb/8/87/Corriente_Continua1.JPG/300px-Corriente_Continua1.JPG

EcuRed. (s.f.). *Motor eléctrico trifásico*. Recuperado de https://www.ecured.cu/Motor_el%C3%A9ctrico_trif%C3%A1sico

Educ. (2011). *Central hidroeléctrica*. Recuperado de https://www.educ.ar/recursos/88119/una-central-hidroelectrica

Grupo Virtus. (2016). *Constitución general de las máquinas eléctricas rotativas*. Bogotá: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Grupo WEG. (s.f.). *Motores sincrónicos*. Recuperado de https://www.weg.net/catalog/weg/BR/es/Motores-El%C3%A9ctricos/Motor-S%C3%ADncrono/c/BR_MT_SYNCHRONOUS

IEA, World Energy Outlook. (2013). IEA, Visión al 2035. En UPME (Ed.), *Plan Energético Nacional Colombia: ideario energético 2050* (p. 9). Bogotá: Ministerio de Minas y Energía.

La Guía Solar. (s.f.). *La granja de energía solar fotovoltaica.* Recuperado de http://www.laguiasolar.com/wp-content/uploads/2017/02/infografia-la-granja-de-energia-solar-fotovoltaica-colombia.png

Lagos, V. (2016). *Introducción a los motores eléctricos. Clasificación general de los motores eléctricos. Un motor eléctrico es esencialmente una máquina que convierte energía*. Recuperado de https://slideplayer.es/slide/11370286/

Martínez, F. (Ed.). (2008). *Instalaciones eléctricas de alumbrado e industriales*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Matienzo, B. (2011). *Estator y rotor*. Recuperado de https://sites.google.com/site/279motoreselectricos/partes-fundamentales-de-un-motor-electrico/2-1-estator

Mírez, J. (s.f.). *Diagrama planta geométrica para la generación de electricidad*. Recuperado de https://jmirez.files.wordpress.com/2016/08/j987_planta-geotc3a9rmica-para-la-generacic3b3n-de-electricidad_diagrama-1.jpg

Moreno, F. (2011). *Inducción electromagnética*. Recuperado de https://www.edu.xunta.gal/centros/iesdemugardos/aulavirtual2/pluginfile.php/372/mod_resource/content/0/Interaccion_electromagnetica_-_3._Induccion_electromagnetica.pdf

Motores Nichese. (s.f.). *Motor eléctrico C.C*. Recuperado de http://motores.nichese.com/motor%20cc.htm

OpenMS. (s.f.). *Biomasa*. Recuperado de http://www.openms.es/sites/default/files/imagenes/biomasa_power.png

Partesdel. (s.f.). *Partes de un aerogenerador*. Recuperado de https://www.partesdel.com/wp-content/uploads/partes-de-un-aerogenerador.jpg

Peralta, A. (2016). *Símbolos normalizados UNE en 60617*. Recuperado de http://docplayer.es/15352811-Simbolos-normalizados-une-en-60617.html

Pinimg. (s.f.). *Plano de conexiones de arranque de un motor.* Recuperado de https://i.pinimg.com/564x/52/fb/16/52fb16bae58fc678e7fd845609339724.jpg

Roydisa. (2015). *¿Como elegir los motores eléctricos de corriente alterna más adecuados?* Recuperado de https://www.roydisa.es/elegir-motores-electricos-de-corriente-alterna-adecuados/

Sapiensman. (s.f.). *Generador de CA*. Recuperado de http://www.sapiensman.com/electrotecnia/imagenes/generador.gif

Sistema de Bibliotecas SENA. (s.f.). *Cómo citar y hacer referencias bibliográficas con Normas APA 6ª Edición*. Recuperado de http://biblioteca.sena.edu.co/images/PDF/citar.pdf

XM. (2014). Capacidad de generación eléctrica del SIN a diciembre de 2014. En UPME (Ed.), *Integración de las energías renovables no convencionales en Colombia* (p. 26). Recuperado de http://www.upme.gov.co/Estudios/2015/Integracion_Energias_Renovables/INTEGRACION_ENERGIAS_RENOVANLES_WEB.pdf

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor(es)	Yenny Marcela Ramos Macías	Gestor de Cursos	Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Sur Colombiano. Pitalito - Huila	Agosto de 2018

8. CONTROL DE CAMBIOS

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor(es)	Gloria Amparo López Escudero	Asesora Pedagógica	Centro Agroindustrial - Regional Quindío	Octubre de 2018	Ajustes pedagógicos y metodológicos en las actividades y sus correspondientes evidencias.
	Andrés Felipe Velandia Espitia	Guionista	Centro Agroindustrial - Regional Quindío	Octubre de 2018	Ajustes en redacción de las actividades y referencias utilizadas, para la elaboración de la guía de aprendizaje.