



**GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
PROCEDIMIENTO DESARROLLO CURRICULAR
GUÍA DE APRENDIZAJE**

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:**

280101089-02: Realizar la desconexión, desanclado, desacoplado, desmonte, traslado y desarmado del motor eléctrico, cumpliendo con las normas y los procedimientos establecidos por el fabricante.
- **Duración de la Guía:** 10 horas.

2. PRESENTACIÓN

Estimado aprendiz SENA, reciba un cordial saludo de bienvenida a la tercera actividad de aprendizaje del programa de formación **Funcionamiento e instalación de máquinas eléctricas rotativas**, a través de la cual identificará los símbolos eléctricos utilizados en esquemas de instalación de motores (vistos en las actividades anteriores), así como las máquinas de corriente alterna y los tipos de motores. De igual manera reconocerá los principios físicos de los motores de corriente continua CC y corriente alterna CA, sabrá diferenciar las características de operación de estos motores según su conexión y aprenderá además sobre cómo se realiza el mantenimiento a un motor eléctrico.

Es importante saber que el motor eléctrico es un equipo que implica riesgos principalmente de origen eléctrico, por lo tanto, si se utiliza de modo inadecuado puede crear condiciones de peligro y causar daños a personas, animales o cosas, allí radica la importancia de identificar qué tipo de motor se está trabajando para realizar la correcta



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

instalación e igualmente aplicar los protocolos que correspondan a la hora de realizar mantenimientos (predictivos, preventivos y correctivos).

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 3: Identificar el funcionamiento, instalación y protocolos de mantenimiento a motores eléctricos, cumpliendo con las normas y procedimientos establecidos por el fabricante.

A continuación, se describen las actividades y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje 3:

Identificar los métodos de arranque de motores eléctricos

Para dar inicio al aprendizaje de conceptos, términos, métodos, funcionalidad, entre otros, investigue sobre los métodos de arranque de los motores eléctricos: arranque directo, arranque $Y - \Delta$ (estrella – triángulo), arranque con variador de frecuencia y/o arrancador suave.

Con base en la información recopilada, reflexione sobre los siguientes interrogantes:

1. ¿Por qué un arranque muy largo es perjudicial para el motor?
2. ¿Cuáles son los beneficios de utilizar un arranque con variador de velocidad en comparación con uno directo?



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

Seleccionar una máquina eléctrica

En la industria es muy importante identificar y seleccionar la máquina eléctrica adecuada (motores CC, motores CA, generadores, entre otros), de acuerdo a la aplicación o necesidad a suplir.

Por lo anterior, participe en el foro desarrollando lo siguiente:

- Retome la investigación realizada en la actividad anterior de reflexión y presente en este foro la respuesta a los interrogantes planteados.
- Describa una aplicación industrial que requiera implementar y enumere las características que se deben tener en cuenta para seleccionar la máquina eléctrica rotativa a usar en dicha aplicación.
- Lea cuidadosamente las publicaciones de sus compañeros y comente respetuosamente dos que llamen su atención, argumentando por qué está o no de acuerdo con sus aportes. De esta forma se generará una dinámica de construcción colaborativa de conocimiento de gran valor.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje, foro.

Materiales: computador, internet, material de formación “Mantenimiento preventivo y selección de un motor eléctrico”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Foro “Seleccionar una máquina eléctrica”.

Para acceder a la evidencia remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 3 / Evidencia: Foro “Seleccionar una máquina eléctrica” o en el enlace Foros de discusión / Evidencia: Foro “Seleccionar una máquina eléctrica”.

Realizar mantenimientos preventivos a motores eléctricos

En cualquier entorno (desde la industria hasta los hogares) se pueden encontrar máquinas eléctricas rotativas que ofrecen gran versatilidad, rendimiento y facilidad de uso en las distintas aplicaciones.

De igual manera, tanto la industria como el comercio buscan ser eficaces y eficientes en sus procesos, teniendo en cuenta que el rol de las máquinas eléctricas rotativas (motores, generadores) se ha incrementado; por ello, es recomendable tener buenos planes de mantenimiento (predictivo, preventivo y correctivo) para reducir los consumos de energía eléctrica, así como las fallas que puedan detener una producción y generar muchas pérdidas económicas.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

De acuerdo con la actividad didáctica dispuesta en el material multimedia de esta actividad de aprendizaje y a consultas que pueda realizar en la web, desarrolle un informe que contenga lo siguiente:

- Defina un plan de mantenimiento preventivo de un motor eléctrico.
- Desarrolle el mantenimiento preventivo al motor, recuerde atender las normas y procedimientos establecidos por el fabricante del motor al cual va a realizar el mantenimiento.
- Incluya imágenes con el paso a paso del mantenimiento realizado.
- Resuelva en el informe las siguientes preguntas:
 - ¿Por qué se debe verificar la configuración en las conexiones de las bobinas en los bornes del motor?
 - ¿Qué puede causar el quemado del embobinado del motor? Enuncie mínimo dos causas.
 - ¿Por qué es importante realizar mantenimiento preventivo a los motores eléctricos?
- Describa cómo es el procedimiento para reemplazar los rodamientos.
- Presente las recomendaciones que considera necesarias para cualquier mantenimiento preventivo que se haga a un motor eléctrico.
- Incluya las conclusiones del mantenimiento preventivo realizado.



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

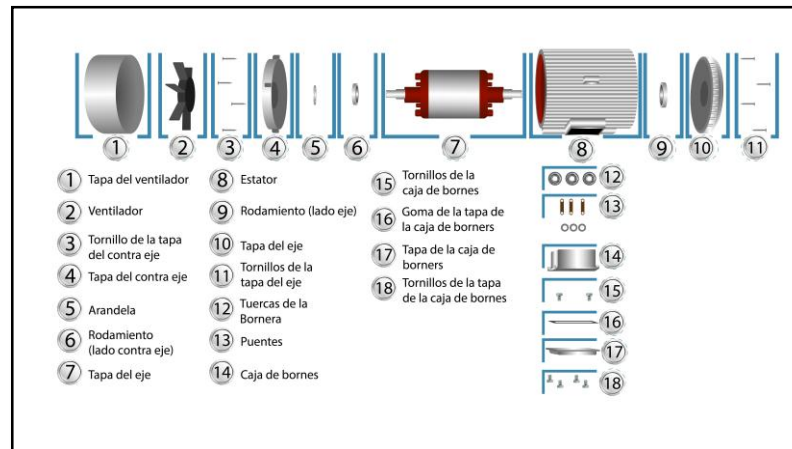


Figura 1. Partes del motor
Fuente: SENA (2018)

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Materiales: computador, internet, material de formación “Mantenimiento preventivo y selección de un motor eléctrico”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Informe “Realizar mantenimientos preventivos a motores eléctricos”.

Para acceder a la evidencia remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 3 / Evidencia: Informe “Realizar mantenimientos preventivos a motores 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).



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
De conocimiento: Evidencia: Foro “Seleccionar una máquina eléctrica”.	Conoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente continua.	Rúbrica. Foro temático.
De producto: Evidencia: Informe “Realizar mantenimientos preventivos a motores eléctricos”.	Conoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas de corriente continua.	Rúbrica. Informe.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Dinamo: “es un generador eléctrico destinado a la transformación de flujo magnético en electricidad mediante el fenómeno de la inducción electromagnética, generando una corriente continua eléctrica” (IGER, 2017, p. 229).

Inductor: es una parte fundamental de una dinamo, es fijo y se sitúa en el estator (parte estática o sin movimiento de la máquina). Está formado por un electroimán de dos polos magnéticos en las máquinas bipolares o de varios pares de polos en las multipolares. (Alcalde, 2011, p. 304)

Mantenimiento correctivo: “se entiende por mantenimiento correctivo la corrección de las averías o fallas, cuando estas se presentan. Es la habitual reparación tras una avería que obligó a detener la instalación o máquina afectada por el fallo” (García, 2009, p. 5).

Mantenimiento preventivo: denominado mantenimiento planificado o Periódico por cuanto sus actividades están controladas por el tiempo. Se basa en la Confiabilidad de los Equipos sin considerar las peculiaridades de una instalación dada. Está basado en inspecciones, medidas y control del nivel de condición de los equipos y detecta las fallas antes de que se desarrollen en una rotura u otras interferencias en producción. La característica principal de este tipo de Mantenimiento es la de inspeccionar los equipos y detectar las fallas en su fase inicial y corregirlas en el momento oportuno. (Caro & Altahona, 2006, p. 9)

Motor asíncrono trifásico: los motores asíncronos trifásicos pueden incluirse entre las máquinas eléctricas más fiables que existen; desarrollan su función durante muchos años con intervenciones de mantenimiento muy reducidas y se adaptan a distintas



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

prestaciones en función de las exigencias, cubriendo tanto aplicaciones de producción como de servicio. (ABB, 2013)

Motor de corriente continua: “los motores de corriente continua son concebidos con las más modernas tecnologías de proyecto, resultando en máquinas compactas y con excelentes propiedades dinámicas, cumpliendo las más diversas aplicaciones en las áreas de automatización y control de procesos” (Grupo WEG, s.f.).

Multímetro: es el medidor más usado, es capaz de medir dos o más cantidades eléctricas. Las mediciones eléctricas se requieren cuando se instala, opera o repara un equipo eléctrico.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

ABB. (2014). *Motores de baja tensión. La guía del motor*. Recuperado de <https://library.e.abb.com/public/60c66ea11b71473099ee019f266ddc77/GUIA%20MOTOR%20COLOR%20BAJA.pdf>

ABB. (2016). *Motores de baja tensión. Manual de instalación, funcionamiento, mantenimiento y seguridad*. Recuperado de <https://library.e.abb.com/public/9ca5bc1a16274a7298f18bafc0cfef72/StandardManual LV Motors ES revG%20web.pdf>

ABB. (s.f.). *Manual para motores y generadores de inducción*. Recuperado de <https://library.e.abb.com/public/6b2c9929181e400db7e66c47d12ae01b/Induction%20Manual%203BFP%20000%20055%20R0106%20REV%20H%20ES%20lowres.pdf>

ABB. (s.f.). *Motores y generadores. Servicios, diagnósticos, mantenimientos y repuestos*. Recuperado de https://library.e.abb.com/public/d8ec6a350c85d39683257d6a0041e224/Catalogo_Servicios_Motores.pdf?x-sign=utReMedTspaYYrn+gVI25UB/iK6bElarhsTCfp40DmyW5SK9f+Vx84Shz1SBFTZe

Alcalde, P. (Ed.). (2011). *Electrotecnia*. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.

Caro, C. J. & Altahona, D. M. (2006). *Diseño de un programa de mantenimiento preventivo en ETEC S.A.* (Monografía). Universidad Tecnológica de Bolívar, Cartagena de Indias, Colombia. Recuperado de <http://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0036017.pdf>

Eléctricos BMC. (2010). *Manual de motores eléctricos*. Recuperado de <https://es.slideshare.net/Jag0606/manualdemotoreselectricos>



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

Enríquez, H. (2012). *Manual de electricidad industrial II: Reparación de motores eléctricos*. Ciudad de México: LIMUSA.

García, S. (2009). *Mantenimiento correctivo*. Madrid: Editorial RENOVETEC.

Grupo Legrand. (s.f.). *Choques con impactos*. Recuperado de https://www.legrand.cl/catalogos/nuevos/guia_de_potencia/files/assets/common/downloads/page0077.pdf

Grupo WEG. (2017). *Manual de instalación, Operación y Mantenimiento*. Recuperado de <http://ecatalog.weg.net/files/wegnet/WEG-motor-de-induccion-trifasico-de-alta-y-baja-tension-rotor-de-anillos-11171348-manual-espanol.pdf>

Grupo WEG. (s.f.). *Guía Práctica de Capacitación Técnico Comercial*. Recuperado de <https://static.weg.net/medias/downloadcenter/hb1/hee/WEG-guia-practica-de-capacitacion-tecnico-comercial-50026117-brochure-spanish-web.pdf>

Grupo WEG. (s.f.). *Motores de corriente continua*. Recuperado de https://www.weg.net/catalog/weg/CO/es/Motores-El%C3%A9ctricos/Motores-CC/Motores-de-Corriente-Continua/p/MKT_WEN_DLINE

Grupo WEG. (s.f.). *Selección y aplicación de motores eléctricos*. Recuperado de <http://www.actiweb.es/durelectric/archivo2.pdf>

InfoPLC. (2013). *5 pasos para elegir el mejor motor para su aplicación*. Recuperado de <http://www.infoplac.net/documentacion/21-motion-control-motores/1823-5-pasos-para-elegir-el-mejor-motor-para-su-aplicacion>

Instituto Guatemalteco de Educación Radiofónica, IGER. (2017). *Física 10*. Ciudad de Guatemala: Departamento de Redacción y Diseño.

MM Diésel. (s.f.). *Mantenimiento a un motor eléctrico*. Recuperado de <http://www.mmdiesel.com.mx/wp-content/uploads/2016/12/motor-electrico-mantenimiento.jpg>

MotorTico. (2015). *El Factor de Servicio*. Recuperado de <http://www.motortico.com/biblioteca/MotorTico/2015%20ENE%20-%20Factor%20de%20Servicio%20en%20Motores%20Electricos.pdf>

Puche, R. (s.f.). *Aplicación industrial de motores de inducción. Clases de servicio*. Recuperado de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/17109/Aplicaci%C3%B3n%20indust>



SERVICIO NACIONAL DE APRENDIZAJE SENA
Procedimiento de Desarrollo Curricular
GUÍA DE APRENDIZAJE

[rial%20de%20motores%20de%20inducci%C3%B3n.%20Clases%20de%20servicio.pdf?sequence=1](#)

Rojas, P. (s.f.). *El dinamo y actividad* [Web log post]. Recuperado de <http://profepedrorojas.blogspot.com.co/2016/05/el-dinamo-y-actividad.html>

Velasco, A. 2013. *Selección del motor*. Recuperado de http://www.academia.edu/6860325/Seleccion_del_motor

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.