PROCESO DE GESTIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL INTEGRAL
FORMATO GUÍA DE APRENDIZAJE

1. Identificación de la guía de aprendizaje

- **Denominación del programa de formación**: Caracterización y uso del controlador lógico programable.
- **Código del programa de formación**: 22430100.
- **Competencia**:
  - **280401022.** Caracterizar equipos de automatización según requerimientos técnicos.
- **Resultados de aprendizaje**:
  - **280401022-01.** Identificar la estructura y el funcionamiento del PLC según sus características técnicas del fabricante.
  - **280401022-02.** Programar el PLC teniendo en cuenta Norma IEC 61131-3.
  - **280401022-03.** Verificar funcionamiento del PLC teniendo en cuenta el lenguaje de programación.
  - **280401022-04.** Elaborar soluciones de automatización con PLC de acuerdo con requerimientos de procesos industriales.
- **Duración de la guía**: 48 horas

2. Presentación

Estimado aprendiz, el SENA extiende una cordial bienvenida a la guía de aprendizaje que comprende la competencia **caracterizar equipos de automatización según requerimientos técnicos**. De acuerdo con el contexto productivo es importante reconocer la utilización de los controladores lógicos programables (PLC) en los procesos tecnificados de la industria, permitiendo fortalecer la producción y tecnificación de las empresas en Colombia.

Es probable que en la vida cotidiana se note la utilización de PLC en muchas aplicaciones, tanto en empresas de distintas clasificaciones, así como su uso en casas (domótica), en los autos, en aviones y otros que requerirán ser automatizados. En el proceso de funcionamiento de estos cerebros de máquinas se hace necesario una programación básica por parte del usuario (aprendiz), de la cual se trata este curso, siendo esta muy diferente a la configuración hecha por el fabricante de estos dispositivos.

Por ello, es importante conocer las partes de las que se componen los sistemas automatizados y su debida utilización, de allí que en este programa se dedica una parte a los usos de periféricos y elementos necesarios para montar diferentes sistemas, de acuerdo con las solicitudes de los clientes. En la automatización los PLC tienen un papel fundamental, haciendo necesario el conocimiento por parte del aprendiz de los aspectos que permiten identificar qué accesorios se ajustan a estos requerimientos.

El aprendiz tiene que conocer los aspectos físicos o variables que se deben controlar y cómo lo puede hacer, es capaz de elaborar el algoritmo para llevarlo a la configuración del cerebro que finalmente será el encargado de la ejecución de las instrucciones. Así logra identificar qué elementos requiere para censar o capturar las señales que deben llegar al PLC y también identificar los dispositivos de salida que tendrán que actuar o ejecutar la tarea, para que el proceso funcione acorde con lo deseado por el cliente.

El aprendiz al conocer los elementos existentes en el mercado, las marcas y la compatibilidad entre estos, le va a permitir escoger los aparatos que pueden funcionar mejor y poder seleccionar el equipo más apropiado para su necesidad, sin dejarse influenciar por la publicidad que ofrecen los distintos fabricantes del mercado, el conocimiento adquirido durante el desarrollo del programa brinda la capacidad de opinar con argumentos en la toma decisiones, de manera lógica y clara.

A través de la resolución de problemas y estudio de casos como estrategia didáctica se fomenta en el aprendiz las habilidades de pensamiento científico, mediante la hipótesis, pregunta y argumentación en escenarios reflexivos, lúdicos y excitantes para él. Las actividades propuestas en esta guía ayudarán a adquirir los conceptos, las habilidades para la identificación y aplicación de los PLC, de acuerdo con situaciones del contexto productivo, conforme con los desarrollos tecnológicos de vanguardia.

Para el desarrollo de las actividades planteadas en esta guía, el aprendiz contará con el acompañamiento de los instructores asignados al programa, quienes de forma continua y permanente lo orientarán con las pautas necesarias para el logro de las actividades de aprendizaje, brindando herramientas básicas de tipo conceptual y metodológico, permitiendo que logre los objetivos del programa y obtener capacidades para nuevos desarrollos o proyectos.

Los instructores programan encuentros de asesoría virtual para brindar orientaciones específicas relacionadas con las temáticas a desarrollar en las actividades. Es importante organizar su tiempo, dada la exigencia que demanda realizar las actividades mencionadas en esta guía de aprendizaje. No olvide revisar y explorar los materiales de estudio, a continuación, se presentan cada una de las acciones de aprendizaje que le permitirán el abordaje de los contenidos.

El objetivo de esta guía es acercar al aprendiz a la caracterización y uso del controlador lógico programable, la identificación de sus partes y su utilidad en los procesos de automatización, permitiendo proponer soluciones a situaciones presentadas en la cotidianidad.

3. Formulación de las actividades de aprendizaje

Como requisito para el desarrollo del presente curso, es importante que se reconozca el espacio de trabajo, junto con las posibilidades que tiene para interactuar, comunicar, visualizar y utilizar las herramientas necesarias en el *Learning Management System* (LMS), desde el rol de aprendiz. Además, lo invitamos a realizar las siguientes acciones:

- **Actualización de los datos personales.**
- Leer el documento **Información del programa**, que le permitirá reconocer los objetivos, las actividades y la metodología que se llevarán a cabo en el curso.
- Leer el documento **Cronograma**, que le permitirá comprender la planeación diseñada para lograr de manera secuencial los objetivos del curso. Tenga en cuenta que entender los pasos y reconocer las actividades a realizar le permitirá tener un estimado del tiempo de dedicación y, así, planear el cumplimiento de los requisitos de acuerdo con su tiempo disponible.
- Leer el presente documento **Guía de aprendizaje**, que le orientará en el desarrollo de las actividades.
- Adicionalmente, realice la presentación en el **foro social,** de acuerdo con las indicaciones de su instructor.

Nota: Consulte la **Información del programa**, disponible en la plataforma, para conocer la descripción del proceso de formación y la metodología a seguir.

Para este programa de formación en cada una de las actividades se detallan las evidencias a entregar, las cuales se realizarán durante cuatro semanas planeadas en esta guía. En el siguiente cuadro se observa la competencia, el momento y las evidencias a entregar según las actividades de aprendizaje asociadas.

Semanas/ competencia	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
280401022	Matriz: Riesgos laborales. **AA1-EV01.** Dibujo: PLC y partes del PLC. **AA2-EV01.**	Algoritmo: Identificación de entradas y salidas para la programación del PLC. **AA3-EV01.**	Funcionamiento del programa para el automatismo PLC. **AA4-EV01.**	Informe final del automatismo. **AA5-EV01.**
Horas	16	8	8	16

3.1. Actividad de aprendizaje (AA) 1. Elaborar la matriz de peligros, que permite identificar las normas de seguridad y salud en el trabajo, para evitar incidentes o accidentes relacionados con las actividades a desarrollar por el aprendiz.

Esta actividad se centra en realizar el análisis de riesgos presentados en un área de trabajo determinada, donde el aprendiz presenta una matriz de riesgos asociada con los aspectos observados.

Duración: 8 horas.

Materiales de formación: para el desarrollo de esta actividad es importante la lectura y análisis del componente formativo: **El cerebro de las máquinas.**

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje.

- **Evidencia Matriz: Riesgos laborales. AA1-EV01**

A partir de la imagen presentada (**Ver Anexo1-Matriz de riesgos**) identifique y describa 3 riesgos que se observan en la imagen, en una jornada laboral de 8 horas. Defina 3 controles operacionales que aplicaría para la prevención de estos riesgos.

- **Portada:** debe contener el nombre del programa, datos del aprendiz, fecha en la que se realiza la matriz y la imagen con la selección de los riesgos identificados.

- **Resumen:** identificación de los riesgos, descripción de estos, cuáles son los controles y cómo se pueden evitar.
- **Apéndices o anexos:** en este espacio se agregan documentos, gráficas o tablas que estén relacionados con el trabajo.
- **Referencias:** se escribe una lista de los documentos o páginas usados durante el trabajo, se deben citar de acuerdo con las Normas APA séptima edición.
- Realice la matriz de peligros (**Ver Anexo2 – Figura2**) con su valoración (impacto y probabilidad) y defina 3 controles operacionales para cada riesgo.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** archivo en PDF de la imagen con los peligros identificados y Excel con la matriz de peligros con la información solicitada.
- **Formato:** PDF y Excel.
- **Estructura del documento:**
  - Tres riesgos en la imagen (círculo).
  - Construya la matriz de peligros en Excel.
- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Matriz: Riesgos laborales. AA1-EV01.**

3.2 Actividad de aprendizaje (AA) 2. Dibujar las partes que componen el PLC, para identificar la función de cada una

Esta actividad se centra en realizar el dibujo del PLC con sus partes y describir qué función desempeña cada una de ellas con sus características de operación.

Duración: 8 horas.

Materiales de formación: para el desarrollo de esta actividad es importante la lectura y análisis del componente formativo: **El cerebro de las máquinas.**

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje.

Evidencia Dibujo: PLC y partes del PLC. AA2-EV01

Para esta actividad elabore un dibujo donde se aprecien las distintas partes que forman un PLC, describa cada una con sus funciones operativas.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** archivo en PDF.
- **Formato:** PDF.
- **Estructura del documento:**
  - **Portada:** debe contener el nombre del programa, datos del aprendiz, fecha en la que realiza la actividad, la imagen con la descripción de las partes del PLC.

- En un papel, con lápiz y colores elabore el dibujo de las partes que forman un PLC.
- Describa la función de cada una de ellas con sus características de operación.
- Capture una imagen (nítida) del documento con una cámara.
- Agregue la imagen donde se aprecie el PLC y sus partes con su descripción.
- Guarde el archivo en formato PDF.

- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio **Dibujo: PLC y partes del PLC. AA2-EV01.**

3.3 Actividad de aprendizaje (AA) 3. Elaborar un algoritmo para el PLC que cumpla con las funciones deseadas por el cliente, haciendo uso de la Norma IEC

Para el desarrollo de esta actividad debe identificar para el diseño del algoritmo los datos de entrada, la información que desea producir y determinar lo que se quiere obtener a la salida.

Duración: 8 horas.

Materiales de formación: para el desarrollo de esta actividad es importante la lectura y análisis del componente formativo: **Programando el cerebro de las máquinas**.

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje.

- **Evidencia Algoritmo: identificación de entradas y salidas para la programación del PLC. AA3-EV01**

A continuación, se presenta la función que debe realizar una máquina, elaboré un algoritmo con las funciones que debe hacer el PCL.

Para esta actividad se propone un sistema de dos bandas transportadoras que deben cumplir con el siguiente ciclo de trabajo:

1. Al activar el pulsador START comenzará a funcionar la Banda A, que transporta piezas sobre ella hasta el comienzo de la resbaladera.

2. Al llegar a este punto, las piezas caen por gravedad por dicha resbaladera y al pasar por el sensor luminoso f1 lo activan, produciendo la parada de la Banda A, 5 segundos después y la puesta en marcha de la Banda B.

3. Las piezas caídas en la Banda B se desplazan por ella hasta llegar al final de esta, donde está ubicado otro sensor luminoso f2.

4. Al pasar las piezas por el sensor f2 se para la Banda B y se termina el ciclo de trabajo.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** PDF del algoritmo.
- **Formato:** PDF.
- **Estructura del documento:**
  - Realice el algoritmo identificando cada una de sus partes y funciones. (Ver Anexo2).
  - Agregue a este mismo documento las partes del problema y dibujo o plano.

- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Algoritmo: identificación de entradas y salidas para la programación del PLC. AA3-EV01.**

3.4 Actividad de aprendizaje (AA) 4. Simular el funcionamiento del circuito y corregir fallas encontradas para dar solución a la necesidad del cliente

En esta actividad debe verificar si el programa funciona acorde con lo deseado, (para la aplicación de la actividad AA4 se puede aplicar el lenguaje de programación acorde con el PLC utilizado o el simulador que se disponga). Entre ellos pueden estar los formatos KOP, AWL y Grafcet.

Duración: 8 horas.

Materiales de formación: para el desarrollo de esta actividad es importante la lectura y análisis del componente formativo: **Funcionamiento del cerebro de las máquinas**.

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje.

- **Evidencia Funcionamiento del programa para el automatismo PLC. AA4-EV01**

En esta actividad debe verificar si el programa funciona acorde con lo deseado, por ello deberá realizar la simulación del algoritmo (**AA3-EV01)**, se puede aplicar el lenguaje de programación KOP, AWL, Grafcet o algún otro que se ajuste con el PLC utilizado o simulador dispuesto.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** PDF del programa, simulación y/o video donde se aprecie el funcionamiento del programa y/o el automatismo.
- **Formato:** PDF, mp4 y el formato utilizado para el programa.
- **Estructura del documento:**
  - Realice la simulación y el automatismo solicitado.
  - Agregue al documento la explicación de las situaciones que le generaron mayores complicaciones para elaborar el automatismo.
- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Funcionamiento del programa para el automatismo PLC. AA4-EV01.**

3.5 Actividad de aprendizaje (AA) 5. Poner en funcionamiento de manera correcta y continua el circuito elaborado, para entregar un informe del circuito y su programación con los hallazgos y soluciones de fallas en la elaboración

Documentar la configuración y puesta en funcionamiento del automatismo, presenta la capacidad del aprendiz para desempeñar de manera acertada la puesta en marcha de un sistema tecnológico que depende del uso del PLC para su operación. Se espera el esfuerzo y compromiso individual para el desarrollo de esta actividad, a la vez que se promueve la vinculación activa de las fuentes de información.

Duración: 16 horas.

Materiales de formación: para el desarrollo de esta actividad es importante la lectura y análisis del componente formativo: **Funcionamiento del cerebro de las máquinas**.

Evidencias: a continuación, se describen las acciones y las correspondientes evidencias que conforman la actividad de aprendizaje.

- **Evidencia Informe final del automatismo. AA5-EV01**

En esta actividad debe elaborar el informe donde se expliquen los aspectos que se presentaron durante la elaboración del automatismo realizado en la actividad de aprendizaje 4, cómo le dio solución al requerimiento, el desarrollo de este y las conclusiones que sacó de la realización.

Lineamientos generales para la entrega de la evidencia:

- **Producto a entregar:** informe del funcionamiento del automatismo trabajado en la AA4-EV01, que incluya la preparación de materiales, equipos, preparación de soluciones según las variables a detectar, los elementos que deben actuar para ejecutar las funciones y el alistamiento de materiales.
- **Formato:** PDF.
- **Estructura del documento:**
  - Realice el informe con la siguiente estructura:
    - Portada de presentación.
    - Resumen.
    - Funcionamiento del automatismo.
    - Materiales y equipos.
    - Preparación de soluciones según las variables a detectar.
    - Elementos que deben actuar para ejecutar las funciones y el alistamiento de materiales.
    - Soluciones propuestas.
    - Conclusiones.
    - Lista de referencias (bibliografía) en Normas APA séptima edición.
- Para hacer el envío de la evidencia remítase al área de la actividad correspondiente y acceda al espacio: **Informe final del automatismo. AA5-EV01.**

4. Actividades de evaluación

Evidencias de aprendizaje	Criterios de evaluación	Técnicas e instrumentos de evaluación
Evidencia de conocimiento: Matriz con descripción de los riesgos. **AA1-EV01.**	Aplica normas de seguridad y salud en el trabajo de acuerdo con lineamientos institucionales.	**Lista de chequeo:** IE-AA1-EV01
Evidencia de desempeño:	• Identifica las partes de *hardware* del PLC.	**Lista de chequeo:** IE-AA2-EV01

Dibujo: PLC y partes del PLC. **AA2-EV01.**	• Selecciona los sensores y actuadores pertinentes al proceso automatizado.	
Evidencia de producto: Algoritmo identificando entradas y salidas para la programación del PLC. **AA3-EV01**	• Aplica el lenguaje de escalera de acuerdo con la Norma de programación IEC 61131-3. • Configura el PLC según manual técnico del fabricante. • Realiza programación teniendo en cuenta el plano eléctrico y la Norma IEC 61131-3. • Caracteriza las entradas y las salidas del PLC de acuerdo con el automatismo.	**Lista de chequeo:** IE-AA3-EV01
Evidencia de producto: Funcionamiento del programa para el automatismo PLC. **AA4-EV01.**	• Presenta informe del mapeo de las señales de entrada y salida identificando puerto, dispositivo y operación. • Revisa el funcionamiento de la programación teniendo en cuenta el plano eléctrico.	**Lista de chequeo:** IE-AA4-EV01
Evidencia de producto Informe final del automatismo. **AA5-EV01**	• Ajusta el programa del automatismo de acuerdo con los resultados de la verificación. • Entrega el informe final, teniendo en cuenta los hallazgos encontrados en el ajuste del programa.	**Lista de chequeo:** IE-AA5-EV01

5. Glosario de términos

Algoritmo: son simplemente una serie de instrucciones que se siguen paso a paso, para hacer algo útil o resolver un problema.

Diagrama de flujo: es una imagen de los pasos separados de un proceso en orden secuencial. Es una herramienta genérica que se puede adaptar para una amplia variedad de propósitos y se puede utilizar para describir varios procesos, como un proceso de fabricación, un proceso administrativo o de servicio o un plan de proyecto. Es una herramienta común de análisis de procesos.

Estructura de control: es una parte de la base de código que respalda las decisiones basadas en el análisis de variables. Estos componentes funcionales son eminentemente útiles en informática y programación informática.

Software: Es un conjunto de instrucciones, datos o programas que se utilizan para operar una computadora y ejecutar tareas específicas. En términos más simples, el *software* le dice a una computadora cómo funciona.

6. Referentes bibliográficos

Daneri, P. A. (2009). *PLC: automatización y control industrial.* Editorial Hispano Americana HASA. https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/66558

Escalona, I. (2007). *Transductores y sensores en la automatización industrial*. El Cid Editor. https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/34463

Gea-Izquierdo, E. (2017). *Seguridad y salud en el trabajo*. Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/125562

Izaguirre, E. (2012). *Sistemas de automatización.* Editorial Feijóo. https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/124330

Medina, J. L. (2015). *La automatización en la industria química*. Universitat Politècnica de Catalunya. https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/61458

Tecnos, E. (2015). *Legislación sobre seguridad y salud en el trabajo* (17a. ed.). Difusora Larousse - Editorial Tecnos. https://elibro-net.bdigital.sena.edu.co/es/lc/senavirtual/titulos/46812

7. Control del documento

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	Hernando José Góngora Valencia	Experto temático	Regional Valle del Cauca – Centro de Diseño Tecnológico Industrial	Noviembre 2021
	Paola Alexandra Moya	Diseñadora instruccional	Regional Distrito Capital - Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica	Noviembre 2021
	Carolina Coca Salazar	Revisora metodológica y pedagógica	Regional Distrito Capital – Centro de Diseño y Metrología	Noviembre 2021
	Rafael Neftalí Lizcano Reyes	Asesor pedagógico	Regional Santander - Centro Industrial del Diseño y la Manufactura	Noviembre 2021

	Julia Isabel Roberto	Diseñadora y evaluadora instruccional	Regional Distrito Capital - Centro para la Industria de la Comunicación Gráfica	Noviembre 2021