1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Controladores lógicos programables PLC I.
- **Código del Programa de Formación:** 83210151.
- Nombre del Proyecto: N/A.
- Fase del Proyecto: N/A.
- Actividad de Proyecto: N/A.
- **Competencia:**

  290201083: Mejorar el funcionamiento de máquinas y procesos, buscando su eficiencia y productividad.

- **Resultados de Aprendizaje a Alcanzar:**

  290201083-2: Establecer soluciones a procesos industriales básicos.

- **Duración de la Guía:** 20 horas.

2. PRESENTACIÓN

Estimado aprendiz SENA, en esta actividad de aprendizaje**,** estudiará los componentes y características internas y externas de un PLC. Recuerde que un Controlador Lógico Programable (PLC), se considera un computador en su estructura interna, pues tiene memoria, puertos de comunicación, alimentación de energía y todo esto difiere de unos modelos a otros, por eso será importante el saber seleccionar la mejor opción, dependiendo la aplicación industrial que se desee automatizar. Adicionalmente, se recordarán algunos fundamentos de electricidad y electroneumática, los cuales le ayudarán a entender el comportamiento de un Controlador Lógico Programable.

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. De igual manera, 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: Diseñar soluciones a procesos industriales, con el fin de mejorar la eficiencia y productividad en la empresa.

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

Identificar las características externas e internas del PLC

Un Controlador Lógico Programable - PLC (Programable Logic Controller), es un autómata programable o de manera general, es una máquina electrónica diseñada para controlar en tiempo real y en un medio industrial, distintos procesos secuenciales; suelen emplearse en procesos industriales que tengan una o varias de las siguientes necesidades:

- Espacio reducido.
- Procesos de producción periódicamente cambiantes.
- Procesos secuenciales.
- Maquinaria de procesos variables.
- Instalación de procesos complejos y amplios.
- Chequeo de programación centralizada de las partes del proceso.

Por consiguiente, con el fin de que desarrolle con éxito esta evidencia, consulte sobre las características técnicas de los PLC, luego participe del foro resolviendo los siguientes planteamientos, teniendo en cuenta que debe justificar cada respuesta:

1. Afirmar que es necesario acondicionar una señal análoga como entrada a un PLC.

   ¿Es cierto o se puede tener la señal a la entrada del PLC sin acondicionarla?

2. En una empresa necesitan automatizar la supervisión y control de temperatura en un cuarto frío, la cual se indique en una pantalla LED y genere una alarma si sube de 22 °C.

   - ¿Usted seleccionaría un PLC para dicha automatización?

   - Teniendo en cuenta la consulta que realizó sobre las características técnicas, aplicaciones y costos de los PLC, ¿qué tipo de PLC modular o compacto recomendaría?

3. Debe comentar la participación de mínimo dos compañeros y argumentar el porqué está o no de acuerdo con la opinión dada por ellos.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje, foro.

Materiales: computador, internet, material de formación “Características externas e internas de un PLC”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Foro “Identificar las características externas e internas del PLC”.

Para acceder a la evidencia, remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 2 / Evidencia: Foro “Identificar las características externas e internas del PLC” o en el enlace Foros de discusión / Evidencia: Foro “Identificar las características externas e internas del PLC”.

Interpretar los componentes en un sistema de control

La interpretación de diagramas es fundamental en la programación, mantenimiento e instalación de PLC, puesto que generan información importante a las personas que participan en cada uno de los procesos de las conexiones de los sistemas, lo que permite una orientación adecuada a estos.

Teniendo en cuenta la información anterior y el diagrama que se comparte a continuación (Figura 1), donde se observa un sistema de control con PLC, desarrolle el taller resolviendo los siguientes puntos:

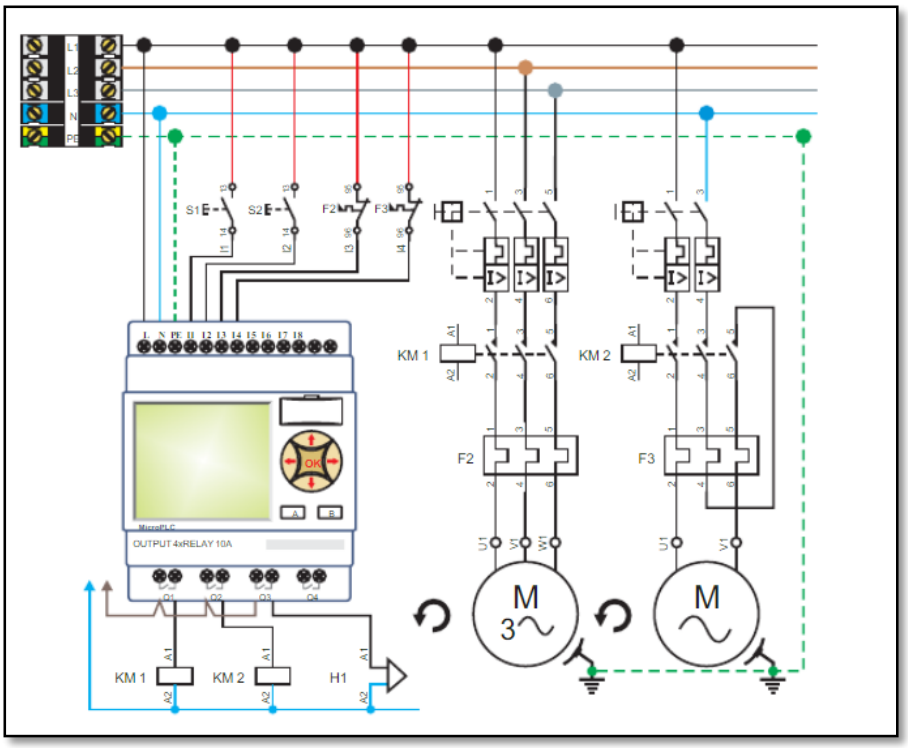


Figura 1. Diagrama de conexiones aplicación industrial
Fuente: SENA (2018)

1. Realice una tabla identificando cada una de los componentes del diagrama y enumérelos sobre la imagen (Figura 1).

2. Describa su interpretación sobre cuál es el proceso que se está controlando, las entradas, salidas y demás componentes que posee.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Materiales: computador, internet, material de formación “Características externas e internas de un PLC”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Taller “Interpretar los componentes en un sistema de control”.

Para acceder a la evidencia, remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 2 / Evidencia: Taller “Interpretar los componentes en un sistema de control”.

Aplicar lenguajes de programación y planos de contactos

Un PLC como lo ha venido estudiando, es un dispositivo electrónico que permite hacer modificaciones mediante su programación interna, esto es una gran ventaja a la hora de tener cambios, como crecimiento en las aplicaciones industriales. La programación de

un PLC puede estar elaborada en algunos de los lenguajes de programación existentes, como son: diagrama de bloques BDF y lenguaje de contactos - Ladder.

El PLC tiene además muchas terminales “de entrada” y “de salida”, a través de las cuales se producen las señales “alta” o “baja”, que se transmiten a las luces de energía, solenoides, contactores, pequeños motores y otros dispositivos que se prestan a control on / off. Por lo anterior, la programación que se realiza debe estar ligada a las conexiones en hardware que se deseen implementar.

Partiendo de lo previamente descrito, en la presente evidencia es necesario efectuar el encendido y apagado de un motor eléctrico; dicha automatización se debe realizar implementando un PLC, el cual tiene una alimentación de 120 V y las condiciones son:

Entradas: X1 Start.
X2 Stop.

Salida: Y1 Contacto de salida a Motor (M1).

Alimentación: L1 120 V.
L2 Neutro.

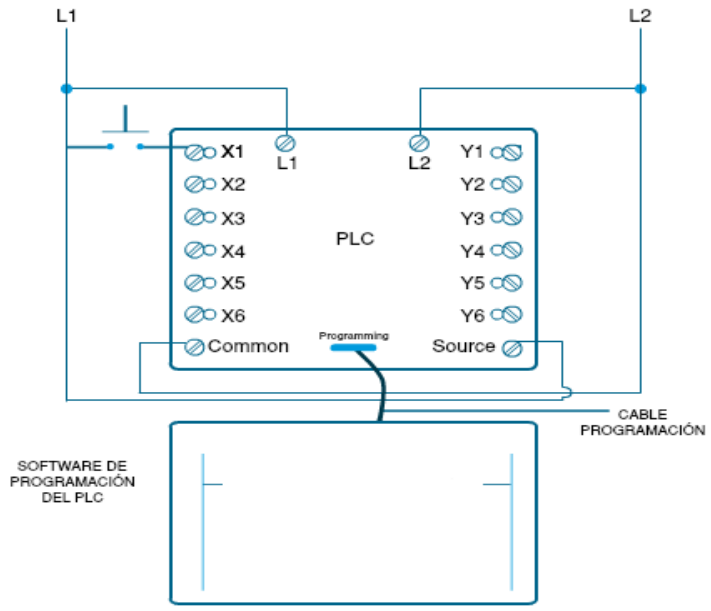


Figura 2. Diagrama de conexiones
Fuente: SENA (2018)

Teniendo en cuenta la anterior información y todo lo aprendido con el desarrollo de esta actividad de aprendizaje, para cumplir con esta evidencia realice un informe con los puntos que se le solicitan a continuación:

1. Consulte el material de formación “Lenguajes de programación. Plano de contactos”, disponible en esta actividad de aprendizaje.

2. Elabore el diagrama de contactos (Ladder) para la aplicación.

3. Desarrolle la tabla de verdad del proceso.

4. Complete el diagrama de conexiones que debería tener el PLC para el control del motor.

5. Desarrolle la simulación del proceso para PLC en cualquier software de libre uso, como puede ser ZelioSoft de la empresa Schneider Electric; otros pueden ser: Step7, Contrologix, Codesys o el que usted prefiera y que no tenga restricción de utilización.

   Nota: si tiene o maneja otro software de simulación para PLC, consulte a su instructor para verificar la utilización de este.

6. El informe debe contener:

   - Introducción.
   - Procedimiento desarrollado.
   - Imágenes con cada una de las etapas de la simulación.
   - Conclusiones.

7. Finalmente, compile el desarrollo de todos los puntos indicados en un documento y envíelo al instructor a través de la plataforma virtual de aprendizaje.

Ambiente requerido: Ambiente Virtual de Aprendizaje.

Materiales: computador, internet, material de formación “Lenguajes de programación. Plano de contactos”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Informe “Aplicar lenguajes de programación y planos de contactos”.

Para acceder a la evidencia, remítase al menú principal, dando clic en el enlace Actividad 2 / Evidencia: Informe “Aplicar lenguajes de programación y planos de contactos”.

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: 20 horas; 8 directas (D), 12 independientes (I).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
De conocimiento: **Evidencia:** Foro "Identificar las características externas e internas del PLC".	Establece soluciones a procesos industriales básicos, según necesidades y condiciones de la empresa.	**Rúbrica.** Foro.
De producto: **Evidencia:** Taller "Interpretar los componentes en un sistema de control".	Interpreta diagramas básicos en lenguaje de contactos y combinatorios.	**Rúbrica.** Taller.
De producto: **Evidencia:** Informe "Aplicar lenguajes de programación y planos de contactos".	Simula con propiedad diagramas en lenguaje de contactos.	**Rúbrica.** Informe.

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Álgebra de Boole: "también llamada álgebra booleana, es una estructura algebraica que esquematiza las operaciones lógicas" (EcuRed, s.f.).

Circuito de conmutación: los circuitos de conmutación se basan en interruptores que permiten o no la circulación de una corriente eléctrica, estos interruptores pueden ser manuales si se actúan directamente, como un interruptor de la luz, por ejemplo; eléctricos: relés o contactores, si su actuación es electro-mecánica, o electrónicos, transistores o puertas lógicas, si se basan en la tecnología electrónica. (Jarvio, s.f.)

Lenguaje Ladder: este sistema, estandarizado en IEC 61131-3, es un lenguaje gráfico basado en los esquemas de control de conmutación clásicos, siguiendo lógica matemática. La programación Ladder se encuentra presente en la mayoría de autómatas o PLCs (Program Logic controller) debido a su simplicidad y amplio abanico de posibilidades. (Contaval, 2014)

Metodología GRAFCET: el GRAFCET es una representación de análisis gráfico donde se establecen las funciones de un sistema secuencial. Esta metodología consiste en una secuencia de etapas y transiciones, asociadas respectivamente con acciones y condiciones. Las etapas representan las acciones a realizar y las transiciones las

condiciones que deben cumplirse para ir desarrollando acciones. La Etapa - Transición es un conjunto indisociable. (Chilefenomenoides, s.f.)

PLC: el PLC está diseñado para múltiples señales de entrada y de salida, rangos de temperatura ampliados, inmunidad al ruido eléctrico y resistencia a la vibración y al impacto. Los programas para el control de funcionamiento de la máquina se suelen almacenar en baterías, copia de seguridad o en memorias no volátiles. (Mauriño, Ponce & Salinas, s.f.)

Puerta AND: la compuerta AND o compuerta Y lógica, es una de las compuertas más simples dentro de la Electrónica Digital.

La compuerta Y lógica más conocida tiene dos entradas A y B, y aunque puede tener muchas más (A, B, C, etc.) solo tiene una salida: X. (Unicrom, s.f.)

Relé: es un aparato eléctrico que funciona como un interruptor, abrir y cerrar el paso de la corriente eléctrica, pero accionado eléctricamente. El relé permite abrir o cerrar contactos mediante un electroimán, por eso también se llaman relés electromagnéticos o relevador. (Área Tecnología, s.f.)

Tiempo de proceso: se llama tiempo de proceso del PLC, a aquel que se lleva en realizar un ciclo de funcionamiento, es decir, es el tiempo que tarda desde que se carga la memoria de imagen de salidas, hasta que nuevamente se vuelve a cargar. Esta medida indica qué tan rápido puede ser un PLC y para qué aplicaciones sirve. El tiempo de proceso de los PLC está en el orden de las decenas de milisegundos, aunque en los más modernos, es del orden de las unidades de milisegundos. (Bernal, s.f.)

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Área Tecnología. *¿Qué es un relé?* Recuperado de http://www.areatecnologia.com/electricidad/rele.html

Bernal, V. H. (s.f.). *Automatización*. Recuperado de http://m.automatica.mex.tl/imagesnew/5/0/1/4/2/PLC%20GUIA%202.pdf

Chilefenomenoides. (s.f.). *Introducción a PLC*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/249184616/Introduccion-a-PLC

Contaval. (2014). *Programación tipo Ladder*. Recuperado de http://www.contaval.es/tag/lenguaje-ladder/

Depto. de Tecnología. IES Santa Teresa de Jesús. (s.f.). *El relé*. Recuperado de http://platea.pntic.mec.es/~amagdale/Archivos/El%20rele.PDF

EcuRed. (s.f.). *Álgebra Booleana*. Recuperado de https://www.ecured.cu/%C3%81lgebra_Booleana

Ingeniero Borda & Asociados. (s.f.). *GRAFCET*. Recuperado de https://www.yumpu.com/es/document/read/12465620/introduccion-al-grafcet-ingeniero-borda-asociados

INTEF. (s.f.). *El relé*. Recuperado de http://platea.pntic.mec.es/~pcastela/tecno/documentos/apuntes/rele.pdf

Jarvio, G. (s.f.). *Circuito de conmutación*. Recuperado de https://edoc.site/circuito-de-conmutacion-pdf-free.html

Mauriño, N. M., Ponce, L. N. & Salinas, J. E. (s.f.). *PLC: Controlador Lógico Programable*. [Web log post]. Recuperado de http://controladoreslocgicosprogramables.blogspot.com/

Modesti, M. (2000). *Controladores de Lógica Programable (PLC)*. Recuperado de https://es.scribd.com/document/383545219/Controladores-de-Logica-Programables-PLC-pdf

San, M. (2017). *"PLC". Controlador Lógico Programable*. Recuperado de https://kupdf.com/downloadFile/5a17554ae2b6f5f834b5ea70?preview=1

Unicrom. (s.f.). *Compuerta AND o compuerta Y*. Recuperado de https://unicrom.com/compuerta-and-compuerta-y/

Waller, D. (2002). *Electropneumatics, Workbook advanced level*. Denkendorf: Festo.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor(es)	Yenny Marcela Ramos Macías	Experta Temática	Centro de Gestión y Desarrollo Sostenible Sur Colombiano. Pitalito - Huila	Julio 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	Septiembre de 2018	Ajustes pedagógicos y metodológicos en las actividades y sus correspondientes evidencias.
	Andrés Felipe Velandia Espitia	Guionista	Centro Agroindustrial - Regional Quindío	Septiembre de 2018	Ajustes en redacción de las actividades y referencias utilizadas, para la elaboración de la guía de aprendizaje.