



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

1. IDENTIFICACIÓN DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

- **Denominación del Programa de Formación:** Introducción a sistemas de automatización.
- **Código del Programa de Formación:** 83210129.
- **Nombre del Proyecto:** N/A.
- **Fase del Proyecto:** N/A.
- **Actividad de Proyecto:** N/A.
- **Competencia:**

290201082: Gestionar la automatización y el mantenimiento de máquinas y procesos industriales.
- **Resultados de Aprendizaje a Alcanzar:**

290201082-03: Reconocer los circuitos asociados a los sensores y actuadores acorde a estándares establecidos.
- **Duración de la Guía:** 10 horas.

2. PRESENTACIÓN

Estimado aprendiz, dando continuidad al estudio de conceptos básicos de la automatización, se sigue en este momento al acondicionamiento de señales, tipos de señales (análogas - digitales) y una introducción a la programación de controladores lógicos programables, haciendo énfasis en la herramienta GRAFCET.

A través del estudio de esta actividad de aprendizaje, también entenderá la importancia de acondicionar una señal para detectar correctamente el estado de una entrada, disminuir los errores y ruidos que se introducen en las señales eléctricas, así como la necesidad de desarrollar una metodología para implementar la automatización (GRAFCET), para luego llevarla a la programación a través de uno de los lenguajes existentes.

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



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

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 y correspondientes evidencias que se mencionan en esta guía de aprendizaje.

Para realizar las evidencias correspondientes a esta actividad de aprendizaje, es necesario revisar los materiales del programa, explorar los materiales de apoyo y realizar consultas en internet.

3. FORMULACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

3.1 Actividad de aprendizaje 3: Implementar circuitos para acondicionamiento de señales y programación del sistema de control acorde a estándares establecidos.

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

Identificar los lenguajes de programación, sus ventajas y desventajas

En los sistemas de automatización se ha estudiado la importancia de analizar el sistema a controlar (planta), donde se selecciona un controlador con tecnología cableada (contactores, relevadores) o tecnología programada (microcontroladores y autómatas industriales PLC's). En la actualidad, esta última tecnología es la más usada, implementándose unos sensores y/o transductores como la señal de entrada y actuadores como la señal de salida.

En esta clase de tecnología, el Controlador Lógico Programable (PLC), requiere de un programa cargado a través de un software propio, con las instrucciones para controlar el proceso o sistema; para elaborar dichas instrucciones se han creado los llamados "lenguajes de programación", de los cuales se tienen los siguientes:

- Lenguaje de Contactos - Ladder.
- Lenguajes de Bloques - BDF.
- GRAFCET.



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

Con el fin de que desarrolle con éxito esta evidencia, es necesario que consulte cuáles son las ventajas, desventajas y metodologías de cada uno de los lenguajes de programación, mencionados anteriormente. Luego, participe en el **Foro “Lenguajes de programación”**, dando respuesta a las siguientes preguntas:

1. ¿Se puede afirmar que todos los PLC permiten programación en lenguaje de contactos y en diagrama de bloques?
2. ¿Entre la programación en lenguaje de contactos y la programación en diagrama de bloques, cuál considera que es la mejor? Justifique su respuesta.
3. Se dice que es más fácil programar en lenguaje de contactos - Ladder, por su parecido a la lógica cableada y por la velocidad menor para que el PLC ejecute las instrucciones. ¿Cree que esta afirmación es verdadera o falsa? Justifique su respuesta.
4. Luego de realizada su publicación, debe leer cuidadosamente las de sus compañeros(as) y comentar de manera respetuosa las dos (2) que más llamaron 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 “Lenguajes de programación”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Foro “Identificar los lenguajes de programación, sus ventajas y desventajas”.

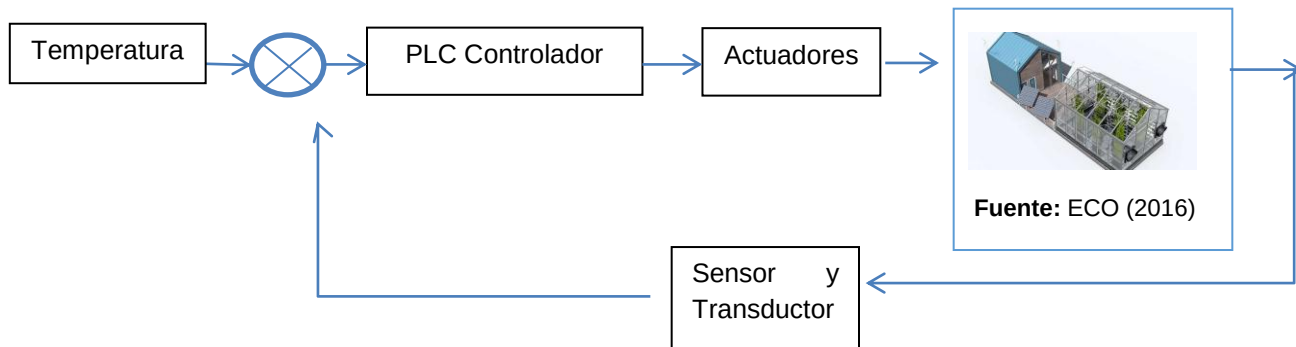
Para acceder a la evidencia, remítase al menú principal, dando clic en el botón Actividad 3 / Evidencia: Foro “Identificar los lenguajes de programación, sus ventajas y desventajas” o en el botón Foros de discusión / Evidencia: Foro “Identificar los lenguajes de programación, sus ventajas y desventajas”.

Seleccionar acondicionamiento de señal

En un invernadero es necesario controlar la temperatura, con el fin de mejorar las condiciones de las plantas y optimizar la producción. El sensor tiene un rango de temperatura entre 0 y 50 °C, el transductor opera de 4-20 mA, pero las plantas del invernadero no pueden superar los 30 °C. Por lo anterior, al sobrepasar la temperatura máxima permitida, se encenderá la ventilación forzada (ventilador o extractor) del invernadero.



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



Teniendo en cuenta lo anterior, consulte el material de formación “Lenguajes de programación” y los materiales complementarios correspondientes a esta actividad de aprendizaje, para lograr el desarrollo exitoso de esta evidencia. Luego de dichas consultas, analice el caso expuesto del invernadero y desarrolle lo siguiente:

1. Resuelva los siguientes interrogantes:

- ¿Cuál transductor (0-16mA ó 4-20mA) considera es más conveniente para implementar en un sistema de control (ej. PLC)? Justifique su respuesta.
- ¿Cuántos mA marcará el transductor si la temperatura es censada en 25°C?

2. Elabore una propuesta de cómo debe el invernadero controlar la temperatura, de manera que proteja las plantas y garantice la calidad en su producción.

3. Realice el diagrama GRAFCET del sistema que debe tener el invernadero.

4. Desarrolle esta evidencia con la herramienta de su preferencia y envíe el archivo 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”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Estudio de caso “Seleccionar acondicionamiento de señal”.

Para acceder a la evidencia, remítase al menú principal, dando clic en el botón Actividad 3 / Evidencia: Estudio de caso “Seleccionar acondicionamiento de señal”.

Desarrollar las rutinas de control de los procesos de automatización

Ya se tiene la información sobre los sensores y los actuadores a utilizar, en cada una de las zonas de producción de la fábrica de papas fritas, información que ha logrado recopilar desde la actividad de aprendizaje 1 y que le será de mucha utilidad para cumplir esta tercera misión, la cual consiste en realizar los diagramas de rutina de control, de cada proceso a automatizar.

Para desarrollar esta evidencia, es necesario que consulte el material de formación “Lenguajes de programación” y los materiales complementarios correspondientes a esta actividad de aprendizaje.

Posterior a esta consulta, ingrese haciendo clic en las letras encerradas en los círculos rojos que encontrará en la actividad interactiva (Figura 1), para conocer los procesos que trabajará en esta evidencia.

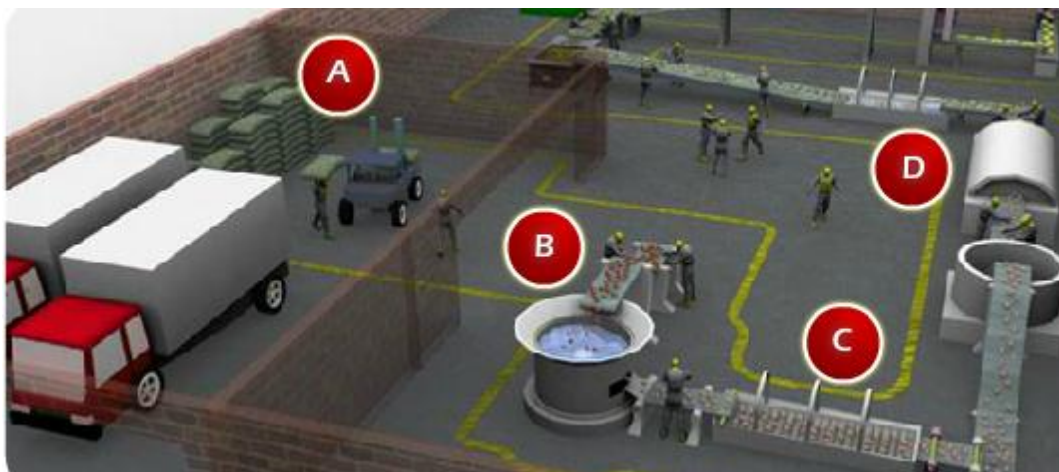


Figura 1. Procesos en la fábrica de papas fritas

Fuente: SENA (2018)

Luego, realice un informe que contenga lo siguiente:

- Introducción.
- Procedimiento.
- Tome la imagen de la solución a cada situación planteada, para cada proceso que desarrolle en la actividad interactiva.
- Conclusiones.



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

Finalmente, envíe el archivo con el informe 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”, materiales complementarios, glosario y biblioteca SENA.

Evidencia: Informe “Desarrollar las rutinas de control de los procesos de automatización”.

Para acceder a la evidencia, remítase al menú principal, dando clic en el botón Actividad 3 / Evidencia: Informe “Desarrollar las rutinas de control de los procesos de automatización”.

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; 4 directas (D), 6 independientes (I).

4. ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

Evidencias de Aprendizaje	Criterios de Evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación
De desempeño: Evidencia: Foro “Identificar los lenguajes de programación, sus ventajas y desventajas”.	Identifica y analiza el funcionamiento, selección, principios que rigen los componentes, instrumentos y circuitos asociados a los sensores y actuadores.	Rúbrica. Foro
De conocimiento: Evidencia: Estudio de caso “Seleccionar acondicionamiento de señal”.	Identifica y analiza el funcionamiento, selección, principios que rigen los componentes, instrumentos y circuitos asociados a los sensores y actuadores.	Lista de chequeo. Estudio de caso.
De producto: Evidencia: Informe “Desarrollar las rutinas de control de los procesos de	Identifica y analiza el funcionamiento, selección, principios que rigen los componentes, instrumentos y circuitos asociados a los sensores y actuadores.	Rúbrica. Informe.



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

automatización”.		
------------------	--	--

5. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Plagio: se está hablando de plagio cuando una persona usa palabras o ideas de otra y no reconoce abiertamente este hecho.

Es por esto que en determinados momentos de la vida nos vemos involucrados en situaciones donde es justo reconocer que los actos de otros nos han ayudado a llegar hasta donde hemos llegado.

En la formación y la investigación ocurre igual, porque los conocimientos no surgieron en la mente de aprendices o instructores de un momento a otro, sino que por el contrario tienen que consultar autores y expertos para alcanzar un grado significativo de conocimiento sobre algún tema. En pocas palabras, toda persona que inflencie su trabajo merece ser reconocida. (Sistema de Bibliotecas SENA, s.f.)

Sistema o módulo combinacional: es aquel cuyas salidas dependen únicamente del estado de sus entradas, con total independencia de cuál es el estado inicial de partida. Esta definición lleva implícito que la función o funciones de transferencia del sistema son simplemente funciones lógicas que relacionan entradas con salidas mediante la combinación de las funciones AND, OR y NOT. El nombre combinacional se deriva precisamente del hecho que las variables de salida dependen exclusivamente de la combinación de variables de entrada que se aplique. (Universidad del Cauca, s.f.)

Sistema secuencial: es aquel cuyas salidas dependen de las variables de entrada y del propio estado inicial del sistema. Si se tiene en cuenta que cualquier estado puede ser tomado como estado inicial, se desprende que el sistema está en capacidad de memorizar todos y cada uno de los estados posibles. Dichos estados se almacenan en memoria mediante variables internas denominadas Variables de Estado. La denominación de sistema secuencial se debe precisamente a que el valor de las salidas depende de los estados de las entradas y de la secuencia anterior de estados en dichas entradas. (Universidad del Cauca, s.f.)

Transductor: es un dispositivo que convierte una señal de entrada, en una señal de salida de naturaleza diferente a la entrada, así como los dispositivos que convierten una señal de presión, temperatura, entre otras, en una salida de voltaje.

6. REFERENTES BIBLIOGRÁFICOS

Aguilera, P. (2002). *Programación de PLC's* (Tesis maestría). Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, México. Recuperado de <http://eprints.uanl.mx/919/1/1020148252.PDF>

Ashlock, D. & Warren, A. (2015). *Guía de acondicionamiento de señales para ingenieros*. Recuperado de



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

[ftp://ftp.ni.com/evaluation/signal_conditioning/23807_Engineer s guide to signal conditioning Spanish localisation HR.pdf](ftp://ftp.ni.com/evaluation/signal_conditioning/23807_Engineer_s_guide_to_signal_conditioning_Spanish_localisation_HR.pdf)

ECO PORTAL. (2016). *Invernadero flotante urbano que produce energía limpia y comida orgánica*. Recuperado de <https://www.ecoportall.net/paises/europa/invernadero-flotante-urbano-que-produce-energia-limpia-y-comida-organica/>

Genia. (s.f.). *Resumen sobre GRAFCET*. Recuperado de http://isa.uniovi.es/docencia/iea/teoria/grafcet_resumen.pdf

Ogata, K. & Aranda, J. G. (1996). *Sistemas de control en tiempo discreto*. Ciudad de México: Pearson Educación.

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>

Universidad del Cauca. (s.f.). *IV. GRAFCET*. Universidad del Cauca: Facultad de Ingeniería Electrónica.

7. CONTROL DEL DOCUMENTO

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor(es)	Yenny Marcela Ramos Macías	Experta Técnica	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	Agosto de 2018	Ajustes pedagógicos y metodológicos en las actividades y sus correspondientes evidencias.



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

	Andrés Felipe Velandia Espitia	Guionista	Centro Agroindustrial - Regional Quindío	Agosto de 2018	Ajustes en redacción de las actividades y referencias utilizadas, para la elaboración de la guía de aprendizaje.
--	---	-----------	---	-------------------	---