

**I.- Datos Generales****Código**

EC0304

Título:

Operación de controlador lógico programable

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la operación de controladores lógicos programables (PLC´s) para lo cual desarrollan y depuran el programa para el controlador lógico programable.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en EC.

El presente EC se refiere únicamente a funciones para cuya realización no se requiere por disposición legal, la posesión de un título profesional. Por lo que para certificarse en este EC no deberá ser requisito el poseer dicho documento académico.

Descripción del Estándar de Competencia

El EC, describe el desempeño de un operador de controlador lógico programable, que incluye funciones que van desde la elaboración del algoritmo para procesar las señales de entrada del PLC, el desarrollo y depuración del programa, así como la transferencia al PLC, así mismo, evalúa el programa en simuladores de acuerdo a la aplicación, verifica en línea el estado de las variables del PLC y realiza ajustes mecánicos de la posición de sensores y actuadores. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que se debe contar para realizar un trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

El presente Estándar de Competencia se fundamenta en criterios rectores de legalidad, competitividad, libre acceso, respeto, trabajo digno y responsabilidad social.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Dos

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría, son rutinarias y predecibles. Depende de las instrucciones de un superior. Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

De Comercio, Industria y Servicios de Baja California

Fecha de aprobación por el Comité**Técnico del CONOCER:**

3 de octubre de 2012

Fecha de publicación en el D.O.F:

12 de diciembre de 2012

Periodo de revisión/actualización del EC:

1 año

Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:

3 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones

Módulo/Grupo ocupacional

Desarrolladores y analistas de software y multimedia

Administradores de bases de datos y redes de computadora

Ocupaciones asociadas

Analista de sistemas y programador de software

Asesor y consultor informático

Programador y administrador de bases de datos

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC

Operador de controlador lógico programable

Operador de máquinas PLC

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)

Sector:

54 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Subsector:

541 Servicios profesionales, científicos y técnicos

Rama

5414 Diseño especializado

5415 Servicios de consultoría en computación

Subrama:

54142 Diseño industrial

54151 Servicios de consultoría en computación

Clase:

541420 Diseño industrial

541510 Servicios de consultoría en computación

El presente Estándar de Competencia, una vez publicado en el Diario Oficial de la Federación, se integrará en el Registro Nacional de Estándares de Competencia que opera el CONOCER a fin de facilitar su uso y consulta gratuita.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Universidad Tecnológica de Tijuana
- Biotix
- Autoliv Safety Technology
- Watkins

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica: • Para demostrar la competencia en este Estándar de

**ESTÁNDAR DE COMPETENCIA**

Competencia, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo durante la jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse mediante una situación simulada en un área con la infraestructura suficiente para la recopilación de las evidencias de todos los criterios.

Apoyos/Requerimientos:

- Una PC con software de programación de PLC.
- Un PLC
- Cable de comunicación PC-PLC
- Una fuente de alimentación
- Tres motores de CD
- Un pistón de doble efecto
- Caja de botones
- Cables varios
- Un desarmador de cruz, uno de paleta, pinzas de punta y de corte.
- Un multímetro

Duración estimada de la evaluación

- 30 minutos en gabinete y 2 horas en campo, totalizando 2.5 horas

Referencias de Información

- Norma IEC 61131,

II.- Perfil del Estándar de Competencia**Estándar de competencia**

Operación de controlador lógico programable

Elemento 1 de 2

Desarrollar el programa para el controlador lógico programable

Elemento 2 de 2

Depurar el programa para el controlador lógico programable

**III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia**

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1032	Desarrollar el programa para el controlador lógico programable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Transfiere el programa de la computadora al controlador lógico programable:
 - Conectando y configurando el puerto de comunicación de la computadora con el del controlador lógico programable de tal manera que se establezca comunicación entre ellos,
 - Estableciendo el controlador lógico programable en modo “stop” antes de descargar el programa,
 - Estableciendo el controlador lógico programable en modo “run” para ejecutar el programa, y
 - Guardando el programa en la computadora.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El algoritmo elaborado para procesar las señales de entrada del controlador lógico programable y generar las señales de salida en una secuencia esperada para una aplicación particular:
 - Expresa de manera gráfica las secuencias de operación y control mediante la realización del diagrama de flujo / graficet / escalera,
 - Incluye el programa en diagrama de escalera / lista de instrucciones / bloque de funciones, de acuerdo con los símbolos establecidos en la parte 3 Lenguajes de programación de la norma IEC 61131,
 - Asocia las direcciones de memoria con los elementos internos y externos de acuerdo con el mapa de memoria del controlador lógico programable,
 - Incluye la lista de localidades mediante la asociación de las etiquetas con las direcciones de memoria del controlador lógico programable,
 - Tiene tablas de verdad / ecuaciones booleanas a partir del planteamiento del problema para lograr el control de las salidas del controlador lógico programable de acuerdo a las especificaciones de operación del sistema que se pretende automatizar, y
 - Contiene los datos específicos de direccionamiento, nomenclatura y funcionamiento recomendados por el fabricante en el manual del controlador lógico programable.
2. El programa funcionando en el controlador lógico programable:
 - Detecta y genera señales en entradas y salidas respectivamente,
 - Controla el número de veces que se ejecutará una / varias operaciones mediante el uso de contadores,
 - Incluye un temporizador para pausar de forma controlada el inicio de alguna operación cuando la aplicación lo requiera,
 - Incluye banderas / marcadores como relevadores virtuales a través de los cuales se controlan las salidas físicas a las que están asociados,



- Tiene funciones de enclavamiento para mantener fijo un estado hasta que sea necesario cambiarlo de acuerdo con la lógica del programa,
- Incluye la programación de un botón de paro de emergencia, para detener el sistema en situaciones imprevistas,
- Realiza las funciones para las cuales fue diseñado, y
- Mantiene la secuencia de las operaciones establecidas.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Estructuras de control del PLC: <ul style="list-style-type: none">• Temporizadores,• Contadores. | Conocimiento |
| 2. Significado de los símbolos de diagramas de flujo, graficet y escalera. | Conocimiento |
| 3. Características de las técnicas de programación de PLC: lista de instrucciones y diagrama de escalera. | Conocimiento |

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

- | | |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Limpieza: | La manera en que mantiene su área de trabajo libre de objetos ajenos a la misma durante y después de realizar el programa del controlador lógico programable. |
| 2. Orden: | La manera en que mantiene su área de trabajo con las herramientas y equipo en el lugar apropiado para realizar la actividad. |
| 3. Responsabilidad: | La manera en que realiza en tiempo y forma las actividades encomendadas de acuerdo con lo establecido en el programa de actividades. |

GLOSARIO

- | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Bandera: | Se refiere a uno/más bits que son usados para almacenar un valor binario/código que tiene un significado asignado. |
| 2. Contador: | Es la variable cuyo valor se incrementa/decrementa en un valor fijo (en cada interacción de un ciclo). Un contador suele utilizarse para contar el número de veces que itera un ciclo. |
| 3. Controlador lógico programable: | Es un dispositivo que permite controlar y secuenciar procesos automáticos a través de programas informáticos, se identifica con |



las siglas PLC del inglés *Programmable Logic Controller*.

4. Diagrama de escalera: Permite interpretar la secuencia de eventos en los controles de procesos discretos conocidos como controladores lógicos programables. Se usa para circuitos de control no eléctrico, se conoce también como diagrama de línea/diagrama elemental.
5. Ecuación booleana: Es una sucesión de símbolos que incluye 0,1, algunas variables y las operaciones booleanas AND, OR, NOT.
6. Enclavamiento: También conocido como retención, se usa para retener una salida hasta que se ejecute una instrucción de desenclavamiento.
7. Grafcet: Por sus siglas en inglés Grafcet (Graphe de Comands Etape / Transition, gráfico de mando etapa/transición). Este diagrama funcional permite describir los comportamientos automatizados en relación a las informaciones que recibe. Consiste en representar el sistema de control mediante un modelo, indicando todas las funciones que intervienen, las relaciones entre ellas, y la secuencia que deben seguir.
8. Temporizador: Es el dispositivo mediante el cual podemos regular la conexión/desconexión de un circuito eléctrico durante un tiempo determinado.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1033	Depurar el programa para el controlador lógico programable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Evalúa el programa del controlador lógico programable en simuladores de acuerdo a la aplicación:
 - Realizando una rutina de simulación,
 - Activando cada una de las secuencias paso a paso, de acuerdo con el programa del controlador lógico programable que se está depurando,
 - Corroborando que dicha secuencia realice la función para la cual se programó, y
 - Comprobando que los estados de entrada / salida del controlador lógico programable son los previstos en el programa que se está depurando.
2. Verifica en línea el estado de las variables del controlador lógico programable:
 - Corroborando que si se activa una entrada / salida del PLC en el programa también se activa en el sistema, y
 - Corroborando que el comportamiento de los sensores y actuadores es el esperado de acuerdo con el programa del PLC.

3. Realiza ajustes mecánicos de la posición de sensores y actuadores:

- Verificando que los sensores estén en posición de activación de acuerdo con la hoja de datos técnicos del sensor y del planteamiento del problema para generar la señal esperada, y
- Verificando que la posición de los actuadores corresponda a la aplicación de acuerdo con el planteamiento del problema para realizar el trabajo esperado.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

NIVEL

- | | |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1. Características de protocolos de comunicación RS-232 y Ethernet. | Conocimiento |
| 2. Tipos de actuadores neumáticos. | Conocimiento |
| 3. Tipos de sensores de presencia. | Conocimiento |

GLOSARIO

- | | |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Actuator: | Es un elemento que transforma diferentes tipos de energía en energía mecánica. |
| 2. Entrada del controlador lógico programable: | Es una conexión eléctrica que tiene un único número de entrada. |
| 3. Rutina de simulación: | Refiere al programa que tiene como finalidad probar las entradas / salidas del PLC. |
| 4. Salida del controlador lógico programable | Es una conexión eléctrica que tiene un único número de salida. |
| 5. Sensor: | Es un dispositivo capaz de detectar magnitudes físicas/ químicas, llamadas variables de instrumentación, y transformarlas en variables eléctricas. |



Anexo 1: EC0304

Fecha límite para revisar y/o actualizar el Estándar de Competencia	Vigencia de la Certificación en el Estándar de Competencia
12 de diciembre de 2014	3 años

