

## **I.- Datos Generales**

<b>Código</b>	<b>Título</b>
EC1023	Realización y mantenimiento de instalaciones y sistemas eléctricos

### **Propósito del Estándar de Competencia**

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que realizan instalaciones y sistemas eléctricos, sí como ejecutan el mantenimiento a las instalaciones y sistemas eléctricos.

Asimismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y de formación basados en Estándares de Competencia (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 general del Estándar de Competencia**

El presente Estándar de Competencia describe el desempeño de una persona que realiza la presentación del proyecto de instalación eléctrica, realiza el análisis de riesgos eléctricos, realiza las acciones de seguridad personal de intervención, realiza los trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones, equipos y sistemas eléctricos, verifica el estado operativo de las instalaciones, equipos y sistemas eléctricos intervenidos en el mantenimiento preventivo y/o correctivo y analiza las fallas que generan el mantenimiento correctivo.

También en este Estándar se describen las características del plano/diagrama eléctrico elaborado, de la Instalación eléctrica terminada, de la Instalación eléctrica operacional funcionando, del registro de las pruebas operativas de la Instalación eléctrica, de la estimación de materiales para la instalación eléctrica elaborada, el requerimiento de insumos para el mantenimiento a las instalaciones y sistemas eléctricos elaborado y el registro de las actividades en la bitácora.

Adicionalmente se especifican los conocimientos que la persona deberá de dominar tales como el fomento del ahorro y preservación de la energía identificando aspectos de mejora, la Normatividad vigente en materia de seguridad e higiene para actividades relacionadas con el manejo de la electricidad, la identificación de riesgos eléctricos, (aislamiento, bloqueo, etiquetado, medidas de prevención. Principio básicos de seguridad eléctrica), la medición eléctrica de media y baja tensión, los cálculos de cargas, calibres de conductores y elementos de protección, el plan de mantenimiento (Conceptos de mantenimiento preventivo, correctivo y basado en condición e interpretación de un plan de mantenimiento), los principios básicos de operación y de seguridad eléctrica para reducir el riesgo de daño por electricidad, los riesgos a los que está expuesto el cuerpo humano al desarrollar actividades con electricidad y la simbología y señalización de seguridad.

El presente EC 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 la Subsecretaría de Educación Media Superior

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

18 de mayo de 2018

**Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:**

28 de junio de 2018

**Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:**

3 años

**Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones (SINCO)**

**Grupo unitario**

2641 Técnicos eléctricos

**Ocupaciones asociadas**

- Técnico eléctrico.
- Técnico en instalación y mantenimiento de sistemas de energía alternativos.

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

**Sector:**

23 Construcción

**Subsector:**

236 Edificación

238 Trabajos especializados para la construcción

**Rama:**

2361 Edificación residencial.

2362 Edificación no residencial

2382 Instalaciones y equipamiento en construcción.

**Subrama:**

23611 Edificación residencial.

23621 Edificación de naves y plantas industriales

23829 Otras instalaciones y equipamiento en construcciones

**Clase:**

236111 Edificación de vivienda unifamiliar MÉX.

236112 Edificación de vivienda multifamiliar MÉX.

236211 Edificación de naves y plantas industriales, excepto la supervisión. MEX

## 238290 Otras instalaciones y equipamiento en construcciones

El presente EC, 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.

### **Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia:**

- Siemens
- ABB
- Elevadores Schindler, S.a. de C.V.
- Clariant México S.A. de C.V.
- Volkswagen de México
- Cámara Mexicana Alemana de Comercio e Industria A.C. CAMEXA
- Cámara Nacional de Manufacturas Eléctricas (CANAME)
- Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica CONALEP

### **Aspectos relevantes de la evaluación**

- Detalles de la práctica:
- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral; sin embargo, pudiera realizarse de forma simulada si el área de evaluación cuenta con los materiales, insumos, e infraestructura, para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.
- Apoyos/Requerimientos:
- Edificación para realizar la instalación, diagnóstico y mantenimiento de sistemas eléctricos
  - Libranza o permiso del área responsable
  - Candado / etiqueta para la intervención del tablero eléctrico
  - Equipo de protección personal
  - Equipo de seguridad
  - Orden de trabajo de mantenimiento
  - Formatos de mantenimiento correctivo
  - Formato de mantenimiento preventivo
  - Programa de mantenimiento
  - Material para hacer una instalación eléctrica a 110, 220 y 440V
  - Kit de herramientas para electricista
  - Planos y diagramas
  - Instructivo de servicio de equipo seleccionado
  - Instrumentos de medición con la categoría adecuada o equipo adecuado para su uso en instalaciones eléctricas industriales
  - Insumos necesarios para limpieza y mantenimiento

### **Duración estimada de la evaluación**

- 1 hora en gabinete y 7 horas en campo, totalizando 8 horas



**Referencias de Información**

- NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas
- Manuales del Fabricante
- Reglamentos internos de Empresa



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

### **Estándar de Competencia**

---

Realización y mantenimiento de instalaciones y sistemas eléctricos

### **Elemento 1 de 2**

---

Realizar instalaciones y sistemas eléctricos

### **Elemento 2 de 2**

---

Ejecutar el mantenimiento a las instalaciones y sistemas eléctricos

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

Referencia	Código	Título
1 de 2	E3212	Realizar instalaciones y sistemas eléctricos

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

#### DESEMPEÑOS

1. Realiza la presentación del proyecto de instalación eléctrica:
  - Describiendo el objetivo y alcance del proyecto de instalación eléctrica,
  - Explicando los detalles del plano / diagrama eléctrico elaborado,
  - Mencionando los materiales utilizados en la instalación eléctrica y las diferencias contra la estimación inicial,
  - Describiendo las dificultades enfrentadas en la instalación eléctrica, la forma de atenderlas y su aprendizaje,
  - Describiendo las pruebas operativas realizadas, e
  - Informando el resultado final del proyecto y su estatus actual.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

#### PRODUCTOS

1. El plano / diagrama eléctrico elaborado:
  - Incluye el tipo de instalación y sus elementos,
  - Incluye la simbología eléctrica estandarizada,
  - Considera un código de colores en las líneas de corriente y su cuadro de identificación,
  - Corresponde a la necesidad de funcionamiento de los elementos a instalar, y
  - Corresponde a la normatividad vigente.
2. La Instalación eléctrica terminada:
  - Corresponde con el plano / diagrama de alumbrado especificado,
  - Corresponde con el plano / diagrama de fuerza especificado,
  - Cuenta con los conductores de puesta a tierra identificados con el color que indica la NOM-001-SEDE-2012 Título 4 Principios fundamentales,
  - Cuenta con protecciones eléctricas,
  - Corresponde al calibre y el color del cable de acuerdo con el plano / diagrama eléctrico ,
  - Incluye los materiales y equipos instalados que se especifican en el plano / diagrama eléctrico ,
  - Incluye los sistemas de anclaje y fijación, las conexiones, el orden y distribución especificados en el plano / diagrama eléctrico instalados, e
  - Incluye los registros de la memoria de cálculo de las cargas, de las protecciones, de los conductores eléctricos y de aislamientos, diagramas e información técnica de los elementos utilizados.
3. La Instalación eléctrica operacional funcionando:
  - Se encuentra energizada con la tensión eléctrica especificada en la orden de trabajo / proyecto ,
  - Cumple con todas las funciones especificadas en la orden de trabajo / proyecto,
  - Incluye el registro de las pruebas pre operativas, y

- Cumple con el funcionamiento de los elementos de protección y de seguridad.
4. El registro de las pruebas operativas de la Instalación eléctrica elaborado:
    - Incluye los resultados obtenidos de las pruebas realizadas de aislamiento y de carga,
    - Incluye los resultados obtenidos de las pruebas de funcionamiento de los elementos de protección y control,
    - Incluye los resultados obtenidos de las pruebas de funcionamiento de los equipos, e
    - Incluye las evidencias / bitácora de las actividades desarrolladas.
  5. La estimación de materiales para la instalación eléctrica elaborada:
    - Contiene la cuantificación de cada uno de los materiales y equipos eléctricos, y
    - Especifica las características técnicas de los materiales y equipos eléctricos.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

**NIVEL**

- |   |             |
|---|-------------|
| 1. Fomento del ahorro y preservación de la energía identificando aspectos de mejora.  | Comprensión |
| 2. Normatividad vigente en materia de seguridad e higiene para actividades relacionadas con el manejo de la electricidad.                       | Comprensión |
| 3. Identificación de riesgos eléctricos.<br>(Aislamiento, bloqueo, etiquetado, medidas de prevención. Principio básicos de seguridad eléctrica) | Comprensión |
| 4. Medición eléctrica<br>Media y baja tensión   | Comprensión |
| 5. Cálculos de cargas, calibres de conductores y elementos de protección.   | Comprensión |

**GLOSARIO**

- |  |  |
|--|--|
| 1. Aislante:   | Material que impide la transmisión de la energía en cualquiera de sus formas.  |
| 2. Baja Tensión  | Hasta 1000 volts de potencia eléctrica.  |
| 3. Elementos de control eléctrico de sistemas y equipos eléctricos | Componentes que controlan la potencia y activación y desactivación de elementos del sistema.   |
| 4. Equipo eléctrico:   | Componentes de un sistema eléctrico.   |
| 5. Instalaciones eléctricas industriales:                          | Conjunto de elementos que por lo general trabajan con mayor potencia comparadas con las residenciales (se manejan valores de voltaje mayores a 220 V), que permiten transportar y distribuir la energía eléctrica en el interior de las fábricas / subestaciones / centros de controles, desde el punto de suministro hasta los equipos que la utilicen. Entre estos elementos se incluyen: tableros, interruptores, transformadores, bancos de capacitores, dispositivos, sensores, dispositivos de control local o remoto, cables, conexiones, contactos, canalizaciones y soportes. |

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| 6. Media Tensión      | Hasta 30 KV de potencia eléctrica.  |
| 7. Plano eléctrico:   | Son aquellos documentos en los que muestran los distintos tipos de instalaciones electrónicas, tales como: toma corriente, interruptores, tableros, conductores, etc. |
| 8. Sistema eléctrico: | Conjunto de elementos que generen una función determinada de trabajo eléctrico.   |

<b>Referencia</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
2 de 2	E3213	Ejecutar el mantenimiento a las instalaciones y sistemas eléctricos

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

#### DESEMPEÑOS

- Realiza el análisis de riesgos eléctricos:
  - Identificando los aspectos de seguridad a atender en el entorno,
  - Identificando los aspectos de seguridad a atender de las instalaciones y equipo,
  - Identificando los riesgos eléctricos y operativos de acuerdo a la actividad a desarrollar,
  - Identificando el equipo de protección personal a utilizar, y
  - Previo al desarrollo de las actividades de mantenimiento.
- Realiza las acciones de seguridad personal de intervención:
  - Verificando que cuenta con el permiso de trabajo para intervenir en las áreas requeridas,
  - Utilizando el equipo de protección personal para la actividad a desarrollar conforme al análisis de riesgos eléctricos,
  - Delimitando la zona a intervenir conforme a los procedimientos de la organización,
  - Desenergizando los equipos e instalaciones
  - Colocando el bloqueo eléctrico de los equipos e instalaciones
  - Etiquetando los equipos e instalaciones de acuerdo a las normas de seguridad de la organización, y
  - Verificando que no existen energías residuales.
- Realiza trabajos de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones, equipos y sistemas eléctricos:
  - Acatando los aspectos de seguridad y prevención de riesgos,
  - Preparando los materiales, refacciones e insumos necesarios para atender las actividades especificadas en la orden de trabajo,
  - Considerando la orden de trabajo, bitácora, manuales de servicio de los equipos con base a la normatividad operacional y en materia de electricidad vigente,
  - Seleccionando la herramienta, equipo e instrumentos de acuerdo a la normatividad operacional y en materia de electricidad vigente,
  - Utilizando/ remplazando las refacciones / materiales / insumos de acuerdo a la orden de trabajo, bitácora, con base a la normatividad operacional y en materia de electricidad vigente,
  - Informando los incidentes operacionales y de seguridad de la jornada, y
  - Disponiendo los materiales y residuos en las áreas asignadas de manejo de desechos de acuerdo a los lineamientos de la empresa / normatividad vigente.



4. Verifica el estado operativo de las instalaciones, equipos y sistemas eléctricos intervenidos en el mantenimiento preventivo/correctivo:
  - Realizando el procedimiento de desbloqueo y puesta en marcha de equipos de acuerdo a las políticas de la organización,
  - Realizando las pruebas de funcionamiento de acuerdo a los estándares de calidad y funcionalidad establecidos,
  - Comprobando que se utilizaron las refacciones, materiales y equipos especificados en la planificación del mantenimiento,
  - Dejando el área de intervención limpia y ordenada al termino de las actividades de mantenimiento, e
  - Informando al responsable que recibe la instalación / jefe inmediato sobre las actividades desarrolladas, la entrega y la finalización de las mismas.
  
5. Analiza las fallas que generan el mantenimiento correctivo:
  - Identificando la causa raíz del problema,
  - Identificando la solución dada al problema, y
  - Registrando la evidencia del análisis de la falla.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

#### PRODUCTOS

1. El requerimiento de insumos para el mantenimiento a las instalaciones y sistemas eléctricos elaborado:
  - Especifica las cantidades de las refacciones, materiales y equipos que se requieren, y
  - Especifica las características de las refacciones, materiales y equipos que se requieren.
  
2. El registro de las actividades en la bitácora actualizado:
  - Incluye las actividades realizadas/pendientes por desarrollar,
  - Incluye las refacciones y materiales utilizados,
  - Incluye los incidentes operacionales y de seguridad, e
  - Incluye fecha, nombre y firma del responsable de las actividades de mantenimiento.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

#### CONOCIMIENTOS

1. Plan de mantenimiento.
  - Conceptos de mantenimiento preventivo, correctivo y basado en condición
  - Interpretación de un plan de mantenimiento
  
2. Señalización de seguridad en instalaciones eléctricas

NIVEL

Comprensión

Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

#### RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Accidente por descarga eléctrica a una persona/Daño por corto circuito / sobrecarga / sobrecalentamiento en las instalaciones, equipos y sistemas eléctricos.

#### Respuestas esperadas

1. Desenergizar la instalación eléctrica. Avisar de inmediato al personal médico / personal de seguridad / superior jerárquico de acuerdo al procedimiento de la organización, Seguir los procedimientos de seguridad establecidos en la organización.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

#### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que establece, respeta y registra prioridades y secuencias en el desarrollo de las actividades de mantenimiento.
2. Cooperación La manera en que trabaja de forma conjunta para realizar las actividades de mantenimiento preventivo y correctivo de instalaciones, equipos y sistemas eléctricos.

#### GLOSARIO

1. Candados: Se emplean para evitar la operación del equipo que se ha desenergizado
2. Equipos de seguridad: Elementos que utiliza la persona, Extintores, botiquín de primeros auxilios, etc.
3. Etiquetas de seguridad: Indican que el equipo está fuera de servicio. Se fabrican con material resistente y durable.
4. Mantenimiento Correctivo Es una forma de mantenimiento que se realiza después de un fallo o problema que surge en un sistema, con el objetivo de restablecer la operatividad del sistema.