I.- Datos Generales

Código	Título
EC1157	Implementación y mantenimiento de instalaciones eléctricas en la industria

Propósito del Estándar de Competencia
Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como técnicos electricistas en instalaciones eléctricas seguras y cuyas competencias incluyen realizar la instalación, efectuar su puesta en marcha y dar mantenimiento a las instalaciones eléctricas

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 EC describe las competencias de las personas que desempeñan la función de Implementación y mantenimiento de instalaciones eléctricas en la industria, entre las cuales están ejecutar tareas técnicas relacionadas con la materia de electricidad y con el funcionamiento, mantenimiento y reparación de equipos, instalaciones y sistemas de distribución eléctricos; así como en la instalación mantenimiento y reparación de equipos, circuitos y material eléctrico. También establece los conocimientos teóricos, básicos y prácticos con los que debe contar la persona encargada de esta función y las actitudes relevantes en su desempeño.

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, dependen de las instrucciones de un superior. Se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
Universidad Autónoma de Nuevo León
Clúster Automotriz de Nuevo León

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
4 de marzo de 2019	10 de abril de 2019

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:
5 años

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

2641 Técnicos eléctricos
2643 Técnicos en instalación y reparación de equipos electrónicos, telecomunicaciones y electrodoméstico (excepto equipos informáticos)

Ocupaciones asociadas
Técnico eléctrico.
Técnico en instalación y mantenimiento de sistemas de energía alternativos.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Mecánicos industriales
Trabajadores en mantenimiento industrial
Trabajadores electromecánicos industriales
Técnico en electrodomésticos y electrónica

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
81 Otros servicios excepto actividades gubernamentales
Subsector:
811 Servicios de reparación y mantenimiento
Rama:
8113 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, industrial, comercial y de servicios
Subrama:
81131 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo agropecuario, Industrial, comercial y de servicios.
Clase:
811312 Reparación y mantenimiento de maquinaria y equipo industrial.

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
- Facultad de Ingeniería Mecánica de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

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. • La Entidad de Certificación y Evaluación o el Centro de Evaluación deberá proporcionar al candidato, toda la información respecto a la presentación de las evidencias

	solicitadas y especificadas en el Instrumento de Evaluación a partir de este EC.
Apoyos/Requerimientos:	• Equipos, maquinaria, material, herramienta, que utiliza para el mantenimiento en cada sistema y dispositivo citado en el EC. • En lo que se refiere al momento de realizar la instalación y el mantenimiento en cualquier sistema y dispositivo; éste deberá ser real o en su caso el centro de evaluación deberá proporcionar las condiciones para poder evaluar lo referido en todo el EC. • Equipo de herramientas para instalaciones eléctricas avanzadas. • Equipo de seguridad (Casco, gafas, botas, guantes, bata, tapones auditivos). • Herramienta y equipos: Equipo de desarmadores y llaves, multímetro, pinzas de corte y de electricista, cuchilla, pinza pelacables y terminales. • Insumos: Aceite, cinta de aislar, programa de mantenimiento, planos y diagramas de tableros y equipos eléctricos.

Duración estimada de la evaluación

- 30 minutos en gabinete y 4 horas en campo, totalizando 4 horas con 30 minutos.

Referencias de Información

- NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas. Vigente.
- PROY-NOM-008-SCFI-2017 Sistema general de unidades de medida. Vigente.
- NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal, selección, uso y manejo de los centros de trabajo. Vigente.
- NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de instalaciones eléctricas en los centros de trabajo – Condiciones de Seguridad. Vigente.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia
Implementación y mantenimiento de instalaciones eléctricas en la industria

Elemento 1 de 2
Realizar la instalación eléctrica

Elemento 2 de 2
Realizar el mantenimiento de la instalación eléctrica

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E3649	Realizar la instalación eléctrica

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica las condiciones de operación del equipo de medición:
- Revisando que el equipo encienda,
- Corroborando que el equipo tenga batería suficiente para la actividad a realizar,
- Revisando que el equipo esté libre de golpes y su pantalla esté sin estrelladuras, y
- Verificando que el equipo tenga todos sus accesorios y en condiciones de operación.

2. Verifica el área de instalación:
- Revisando que esté libre de objetos ajenos a la instalación,
- Corroborando que no haya encharcamientos/agua en el lugar de instalación,
- Verificando que haya aterrizaje en equipos, y
- Verificando que no haya instalaciones de gas cerca del área de instalación.

3. Verifica las herramientas a utilizar:
- Revisando que se encuentren en condiciones de seguridad y de operación, y
- Corroborando que estén libres de óxido, aisladas eléctricamente y organizadas en la caja de herramientas/trabajo.

4. Establece las acciones para la instalación:
- Identificando en el plano/diagrama la longitud de cable a utilizar,
- Verificando en el plano/diagrama el tipo de carga a alimentar,
- Corroborando en el plano/diagrama la interconexión y elementos a instalar,
- Verificando en el plano/diagrama el voltaje del circuito a instalar,
- Corroborando en el plano/diagrama el tipo de circuito a instalar,
- Verificando en el plano/diagrama la canalización a instalar, y
- Seleccionando el equipo y herramientas de acuerdo con la instalación a realizar.

5. Realiza la canalización del circuito:
- Utilizando el material de canalización de acuerdo con lo establecido en el plano/diagrama,
- Trazando las líneas de canalización de acuerdo con lo establecido en el plano/diagrama,
- Colocando guías para la introducción del cableado,
- Dejando la línea de canalización libre de obstrucciones, y
- Colocando los sistemas de anclaje y fijación de la canalización a los muros y techos dejando una distancia máxima de 3 metros entre cada abrazadera/sujeción.

6. Realiza la bajada/instalación del cable dentro de la canalización:
- Introduciendo la cantidad, el número de calibre y tipo de aislamiento de cable por canalización de acuerdo con lo establecido en plano/diagrama,

- Utilizando la guías y cabestrante para la introducción del cable en la canalización,
- Dejando terminaciones de cable de 15 a 20 cm., como máximo, en registros iniciales y finales,
- Colocando las fases, el neutro, conductor de puesta a tierra, en circuitos alimentadores y derivados de acuerdo con el código de colores establecido en el Capítulo IV, Artículo 400 y 402 la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas. Vigente, y
- Dejando el área efectiva transversal en la canalización de acuerdo con lo establecido en el Capítulo III, Artículo 370 al 399 de la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas. Vigente.

7. Realiza las conexiones de los componentes:
- Traslapando los amarres,
- Realizando los amarres hasta dejarlos trenzados y uniformes, y
- Aislando los amarres hasta dejar cubierta y tensada toda el área del amarre.

8. Instala los componentes:
- Quitando el aislante del cable de acuerdo con la terminal de elemento a colocar,
- Introduciendo el cable sin aislante de acuerdo con lo especificado por el fabricante del elemento y de acuerdo con la polarización con el código de colores establecido en el Capítulo IV, Artículo 400 y 402 la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas. Vigente,
- Apretando las terminales de acuerdo con el torque especificado por el fabricante del elemento, y
- Colocando los componentes en la ubicación establecida en el plano/diagrama.

9. Realiza la puesta a tierra de equipos y componentes:
- Aterrizando los equipos y elementos de acuerdo con lo establecido Capítulo II, Artículo 250 de a NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas. Vigente.

10. Realiza Pruebas de operación de la instalación:
- Energizando la instalación eléctrica,
- Activando las cargas de los circuitos,
- Corroborando con el voltímetro/amperímetro que el voltaje/corriente sea la establecida en el plano/diagrama,
- Verificando con el multímetro/probador de potencia la polarización de los elementos, de acuerdo con lo establecido en el plano/diagrama, y
- Comprobando el funcionamiento de los circuitos/equipos eléctricos instalados de acuerdo con su desempeño.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La instalación eléctrica terminada:
- Está sin cables expuestos,
- Tiene todos los componentes fijos y colocados en la ubicación establecida en el plano/diagrama,
- Tiene cada uno de los componentes con la identificación de voltaje y capacidad de carga, y
- Está libre de restos de material.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Tipos de aislamiento de cable.	Comprensión
2. Cálculo de amperaje en circuitos eléctricos.	Comprensión
3. Código de colores de cables de acuerdo con el Capítulo IV, Artículo 400 y 402 la NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas. Vigente.	Comprensión
4. Tipos de amarres.	Comprensión
5. Polarización de los elementos.	Comprensión
6. Interpretación de memorias de cálculo: • Cálculos de ampacidad. • Cálculos de caída de tensión. • Selección de las protecciones eléctricas. • Coordinación de protecciones eléctricas. • Protecciones para arco eléctrico.	Comprensión
7. Interpretación de diagramas eléctricos y diagramas unifilares.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1.	Cooperación:	La manera en que se coordina con sus compañeros de trabajo para lograr la instalación.
2.	Limpieza:	La manera en que mantiene limpia el área de trabajo, materiales/equipos/elementos/dispositivos necesarios para su función antes y después de haber terminado el trabajo.
3.	Orden:	La manera en que acomoda y mantiene en orden los materiales/equipos/elementos/dispositivos necesarios para la instalación.

GLOSARIO

1.	Amperímetro:	Es el instrumento/herramienta que sirve para medir la intensidad de una corriente eléctrica.
2.	Cabestrante:	Es un dispositivo mecánico, cilindro o rodillo giratorio, impulsado manualmente o por un motor eléctrico, con un cable o cuerda que sirve para arrastrar, levantar o desplazar objetos.
3.	Canalización:	Es el conjunto constituido por uno o más conductores eléctricos y los elementos que aseguran su fijación y su protección mecánica.

4.	Multímetro:	Es un instrumento eléctrico portátil para medir directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y potenciales (tensiones), o pasivas, como resistencias, capacidades y otras.
5.	Voltímetro:	Es el instrumento/herramienta para medir en voltios la diferencia de potencial eléctrico entre dos puntos de un circuito.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E3650	Realizar el mantenimiento de la instalación eléctrica

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Verifica las condiciones de operación del equipo de medición:
- Revisando que el equipo encienda,
- Corroborando que el equipo tenga batería suficiente para la actividad a realizar,
- Revisando que el equipo esté libre de golpes y su pantalla esté sin estrelladuras, y
- Verificando que el equipo tenga todos sus accesorios y en condiciones de operación.

2. Prepara el área de mantenimiento:
- Revisando que esté libre de objetos ajenos al mantenimiento,
- Corroborando que no haya encharcamientos/agua en el lugar de mantenimiento,
- Verificando que haya aterrizaje en equipos,
- Verificando que no haya instalaciones de gas cerca del área de mantenimiento, y
- Realizando el tarjeteo/candadeo/LOTO, para avisar sobre el servicio/mantenimiento de las máquinas.

3. Verifica la orden de trabajo:
- Corroborando el tipo y la descripción del mantenimiento a realizar,
- Verificando a qué equipo se le realizara el mantenimiento, y
- Corroborando la logística de mantenimiento establecida por el cliente.

4. Selecciona la herramienta a utilizar:
- De acuerdo al tipo de mantenimiento descrito en la orden de trabajo,
- Revisando que se encuentren en condiciones de seguridad y de operación, y
- Corroborando que estén libres de óxido, aisladas eléctricamente y organizadas en la caja de herramientas/trabajo.

5. Realiza el mantenimiento:
- Corroborando que el mantenimiento descrito en la orden de trabajo concuerda con el estado del equipo mediante la aplicación de pruebas de funcionalidad,
- Verificando la funcionalidad y el estado de los componentes del equipo,
- Remplazando los componentes que presentan fallas/mal estado/cumplieron su vida útil,

- Verificando que los componentes sustituidos se hayan colocado de acuerdo con las especificaciones del fabricante del componente y del equipo, y
- Limpiando el equipo hasta dejarlo libre de polvo y restos de material.

6. Realiza las pruebas de funcionamiento del equipo:
- Retirando el tarjeteo/candadeo/LOTO,
- Energizando el equipo, y
- Corroborando que los componentes remplazados y el equipo funcione de acuerdo con lo establecido por su fabricante.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte del mantenimiento elaborado:
- Indica la fecha en la que se realizó el mantenimiento
- Tiene el nombre y firma del técnico que realizó el mantenimiento,
- Especifica el departamento y el equipo al cual se realizó el mantenimiento,
- Incluye una descripción del mantenimiento realizado,
- Describe el estado anterior y actual del equipo,
- Está firmado y validado por el jefe de departamento/líder de turno,
- Enlista las piezas remplazadas y sus características, e
- Incluye sugerencias de operación para evitar que se repita el problema.

2. El mantenimiento de la instalación eléctrica realizado:
- Presenta el equipo limpio y funcionando, y
- Tiene todos los componentes fijos y colocados en el equipo de acuerdo con el tipo de equipo y especificaciones de su fabricante.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1.	Cooperación:	La manera en que se coordina con sus compañeros de trabajo para lograr el mantenimiento.
2.	Limpieza:	La manera en que mantiene limpia el área de trabajo, materiales/equipos/elementos/dispositivos necesarios para su función antes y después de haber terminado el trabajo.
3.	Orden:	La manera en que acomoda y mantiene en orden los materiales/equipos/elementos/dispositivos necesarios para el mantenimiento.
4.	Responsabilidad:	La manera en que porta el equipo de protección personal durante la ejecución de la instalación y mantenimiento de acuerdo con lo establecido en la NOM-029-STPS-2011, Mantenimiento de instalaciones eléctricas en los centros de trabajo –Condiciones de Seguridad. Vigente.

GLOSARIO

1.	LOTO:	Se refiere a prácticas y procedimientos específicos para proteger la seguridad de los empleados de la activación o inicio inesperado de máquinas y equipo.