I.- Datos Generales

Código	Título
EC1641	Instalación de estaciones de carga nivel 2 y 3 para vehículos con fuentes eléctricas

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan desarrollando las funciones correspondientes a la instalación de estaciones de carga para vehículos con fuentes eléctricas en el sector de la generación de infraestructura para la electromovilidad.

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 las funciones que desempeñan los instaladores de estaciones de carga de nivel 2 y 3, para el servicio de carga eléctrica en vehículos ligeros, rango medio o pesados, que cuentan con una fuente eléctrica; y considera actividades desde la verificación de las condiciones para la instalación de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas, la instalación de los elementos mecánicos y eléctricos de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas, la conexión de los componentes eléctricos de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas y la verificación de la operación de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas.

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: Tres.

Desempeña actividades tanto programadas, rutinarias, como impredecibles. Recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior. Requiere supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló

Energía Renovable y Eficiencia Energética.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
08 de agosto de 2024	04 de octubre de 2024

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
2645 Técnicos en reparación de equipos electromecánicos.
2646 Trabajadores en reparación de equipos electromecánicos.

Ocupaciones asociadas
Técnico electromecánico.
Electromecánico.

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Instalador de estaciones de carga para vehículos con fuentes eléctricas.

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

Sector:
23 Construcción.

Subsector:
237 Construcción de obras de ingeniería civil.

Rama:
2379 Otras construcciones de ingeniería civil.

Subrama:
23799 Otras construcciones de ingeniería civil.

Clase:
237993 Construcción de obras para transporte eléctrico y ferroviario.

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

- Alianza Alemania - México para la Transferencia Tecnológica (ALTRATEK).
- Cámara Mexicano – Alemana de Comercio e Industria, A. C. (CAMEXA). Desarrollo Sostenible.
- FIMER México.
- FOTON México.
- Núcleo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico – NICDET.
- PLM del Norte.
- VOLTWAY.
- XC POWER.
- XIGNUX.

Relación con otros estándares de competencia

Estándares relacionados

- EC1547 Manejo del sistema de alto voltaje en vehículos con fuentes eléctricas

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.
- Se requiere confirmar con el candidato la estación de carga de nivel 2 o 3 a utilizar en el proceso de evaluación, a fin de acordar la marca, y el modelo, o en su caso, el uso de una estación de carga adaptada para situaciones didácticas, así como su disponibilidad en el sitio de instalación. Una vez acordadas las especificaciones de la estación de carga que se utilizará durante la evaluación, deberá registrarse en el plan de evaluación.
- Se requiere tener disponible un vehículo con fuente eléctrica o un simulador de prueba (*tester*) para efectuar las pruebas de funcionamiento de la estación de carga.
- El candidato deberá portar durante el proceso de evaluación el equipo de protección personal de su propiedad (incluye el equipo dieléctrico y de trabajo según corresponda), referido en los apoyos y requerimientos del presente EC.

Apoyos/Requerimientos:

Para el desarrollo del proceso de evaluación, el centro de evaluación deberá de contar con los siguientes elementos:

- Una estación de carga nivel 2 o 3 en condiciones óptimas de funcionamiento con base en el manual del fabricante o una estación de carga adaptada para situaciones didácticas, de acuerdo con el escenario de evaluación por desarrollar.
- La carpeta del proyecto de la instalación diseñada, de acuerdo al sitio de instalación.
- Las especificaciones del fabricante / manual de instalación correspondiente a la estación de carga a utilizar.
- El material eléctrico, de acuerdo a la carpeta del proyecto.
- Un *kit* de herramientas aisladas en óptimas condiciones de operación con base en el manual del usuario / fabricante.
- Un multímetro en óptimas condiciones de operación con base en el manual del usuario / fabricante.
- Un tapete dieléctrico sin rajaduras en su superficie.

- Un vehículo con fuente eléctrica / un simulador de prueba (*tester*) para las pruebas de funcionamiento de la estación de carga.
- Una tarjeta SIM / cable *ethernet* / señal Wifi con conexión de datos.
- Equipo de protección personal, el cual debe incluir:
  - Ropa de trabajo de algodón en condiciones de integridad y sin deterioros, tales como rupturas y/o rasgaduras.
  - Calzado de protección dieléctrica sin deterioros, tales como roturas ni rajaduras.
  - Guantes de trabajo sin roturas.
  - Casco de seguridad sin deterioros, tales como abolladuras y/o fracturas.
  - Gafas de seguridad / visera sin deterioros tales como roturas y/o rayaduras.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 1 hora 30 minutos en campo, totalizando 2 horas con 30 minutos.

Referencias de Información

- IEC 60900 Trabajos en tensión. Herramientas manuales para trabajos en tensión hasta 1 000 V en corriente alterna y 1 500 V en corriente continua.
- Installation manual FIMER ELECTRA DC Station (Manual de instalación).
- Manual de Instalación CIRCONTROL Raption 50 - 150 Series.
- Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2012, Instalaciones Eléctricas.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia

Instalación de estaciones de carga nivel 2 y 3 para vehículos con fuentes eléctricas

Elemento 1 de 4

Verificar las condiciones para la instalación de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas

Elemento 2 de 4

Instalar los elementos mecánicos y eléctricos de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas

Elemento 3 de 4

Conectar los componentes eléctricos de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas

Elemento 4 de 4

Verificar la operación de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 4	E5108	Verificar las condiciones para la instalación de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Comprueba las características y el estado del equipo de protección personal:
   - Corroborando que la ropa de trabajo de algodón se encuentre en condiciones de integridad y sin deterioros, tales como rupturas y/o rasgaduras,
   - Corroborando que el calzado de protección dieléctrico sea de su medida y se encuentre sin deterioros, tales como roturas ni rajaduras,
   - Corroborando que los guantes de trabajo se encuentren sin roturas,
   - Corroborando que el casco de seguridad se encuentre sin deterioros, tales como abolladuras y/o fracturas,
   - Corroborando que las gafas de seguridad / visera se encuentre sin deterioros tales como roturas y/o rayaduras, y
   - Corroborando que el tapete dieléctrico se encuentre sin rajaduras en su superficie.

2. Revisa el estado físico y funcionamiento de las herramientas y del equipo de medición para la instalación de la estación de carga:
   - Portando el equipo de protección personal completo sin deterioros,
   - Comprobando la cantidad y disponibilidad de herramientas y equipo de medición, de acuerdo con la lista de la carpeta del proyecto,
   - Comprobando que las herramientas manuales a emplear se encuentren libres de desgaste, golpes y/o deformaciones,
   - Comprobando que las herramientas electromecánicas operan de acuerdo con lo establecido en el manual del fabricante, y
   - Verificando que el equipo de medición y sus puntas funcionan de acuerdo con lo establecido en el manual del fabricante y que cuenta con la certificación IEC60900.

3. Comprueba las características y el estado de la estación de carga, los materiales y componentes eléctricos para su instalación:
   - Revisando que se encuentran libres de golpes y sin daños que afecten su funcionalidad, de acuerdo con lo establecido en el manual del fabricante,
   - Revisando que la estación de carga corresponde a las características indicadas en la lista de materiales y equipo de la carpeta del proyecto,
   - Revisando que los componentes eléctricos corresponden a las características indicadas en la lista de materiales y equipo de la carpeta del proyecto, y
   - Revisando la disponibilidad de los consumibles indicados en la lista de materiales y equipo de la carpeta del proyecto.

4. Comprueba la preparación de la obra civil y eléctrica del sitio para la instalación de la estación de carga:
   - Corroborando físicamente que el lugar asignado cumple con las características especificadas en el plano de planta de la carpeta del proyecto,
   - Corroborando que no existe alta humedad o riesgos de inundación en el sitio de instalación,
   - Corroborando físicamente que las características de la obra civil cumplan con lo especificado en el plano de planta de la carpeta del proyecto,
   - Corroborando físicamente que las canalizaciones cumplan con las características especificadas en el plano de planta de la carpeta del proyecto,
   - Corroborando que los elementos de fijación instalados correspondan a lo estipulado en el plano de planta de la carpeta del proyecto, y
   - Delimitando físicamente los puntos de riesgo para el trabajo eléctrico.

5. Identifica los puntos de conexión de corriente alterna del sitio especificados en el plano eléctrico de la carpeta del proyecto:
   - Corroborando físicamente la localización de los puntos de conexión y las trayectorias de la canalización eléctrica, señalados en el plano eléctrico de la carpeta del proyecto,
   - Corroborando que los elementos del centro de carga, corresponden con la capacidad de las protecciones termomagnéticas y diferencial especificadas en el diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto, y
   - Corroborando que los elementos del centro de carga se encuentren sin daños físicos.

6. Comprueba la disponibilidad de la red de datos especificada en la carpeta del proyecto:
   - Corroborando que se cuente con la tarjeta SIM / cable *ethernet* / señal Wifi, y
   - Corroborando que la interfaz de datos se encuentre activa.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La lista de verificación de las herramientas y del equipo de medición para la instalación de la estación de carga, elaborada:
   - Indica el registro de las herramientas manuales y electromecánicas verificadas, e
   - Indica el registro del equipo de medición verificado.

2. La lista de verificación de la estación de carga, los materiales y componentes eléctricos, elaborada:
   - Indica el registro de los aspectos de la estación de carga verificados, e
   - Indica el registro de los aspectos de los materiales y componentes eléctricos verificados.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Características principales de las estaciones de carga de Niveles 2 y 3 para vehículos con fuentes eléctricas.	Comprensión
2. Interpretación de dibujos, isométricos y planos eléctricos.	Comprensión
3. Identificación de conductores de fase, tierra y neutro.	Conocimiento
4. Características de los conductores para la instalación de estaciones de carga: calibre y aislamiento.	Conocimiento
5. Riesgos y precauciones en la instalación de la estación de carga.	Conocimiento

CONOCIMIENTOS	NIVEL
6. Señalizaciones de seguridad en el área para trabajos de instalación de estaciones de carga.	Conocimiento

GLOSARIO

1. Carpeta del proyecto:	Es el conjunto organizado de documentos, planos, especificaciones y otros elementos relacionados con la planificación, diseño y ejecución de un proyecto de construcción que involucra aspectos de obra civil y sistemas eléctricos. Esta carpeta física está integrada principalmente por los siguientes documentos: plano de planta, plano eléctrico, diagramas de conexiones, listados que incluyen información de las características de la estación de carga, de los materiales consumibles, herramientas, equipos de medición y manuales de instalación.
2. Diagrama de Conexiones:	Es el documento de la carpeta del proyecto que representa gráficamente a detalle el alambrado eléctrico de todos los elementos eléctricos y electrónicos.
3. Equipo de protección personal:	Para los efectos del presente EC se refiere al calzado de trabajo, así como a ropa de trabajo de algodón, casco y guantes de trabajo en condiciones de integridad y sin rupturas.
4. Multímetro:	Es el instrumento que sirve para medir magnitudes eléctricas tales como la tensión (voltímetro), la corriente (amperímetro) y la resistencia (óhmetro).
5. Plano de planta:	Es el documento de la carpeta del proyecto que representa gráficamente los elementos del sistema de carga y su localización objetivo. Además, contiene las especificaciones técnicas particulares de la estación de carga a instalar.
6. Plano eléctrico:	Es el documento de la carpeta del proyecto que representa gráficamente, de manera general, el alambrado eléctrico y la disposición de los equipos y componentes eléctricos del sistema. Éste puede incluir especificaciones técnicas.

Referencia	Código	Título
2 de 4	E5109	Instalar los elementos mecánicos y eléctricos de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Comprueba las características de la puesta a tierra de la instalación eléctrica del sitio:
   - Portando el equipo de protección personal completo sin deterioros,
   - Utilizando el tapete dieléctrico,
   - Revisando físicamente que cumpla con las especificaciones de obra civil del plano de planta de la carpeta del proyecto,
   - Identificando que el punto de conexión de puesta a tierra no esté conectado al sistema de protección externo contra tormentas eléctricas, y
   - Verificando que la resistencia del sistema de puesta a tierra corresponda a la especificación del manual de la estación de carga.

2. Comprueba los valores de tensión y los conductores de alimentación eléctrica del sitio:
   - Identificando visualmente que el centro de carga cuenta con los conductores de fase, neutro y puesta a tierra, y
   - Corroborando la tensión de la red entre fases y de fases a neutro, de acuerdo con el diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto.

3. Establece las medidas de seguridad en el sitio:
   - Desactivando la energía en el centro de carga de la fuente de alimentación,
   - Aplicando el procedimiento *LOTO* (pasos de bloqueo y etiquetado), y
   - Aislando el área de trabajo con la señalización correspondiente para prevenir el acceso de personas no autorizadas.

4. Instala el cableado para la estación de carga:
   - Verificando que las medidas de los cables de alimentación, neutro y de tierra, correspondan al plano eléctrico de la carpeta del proyecto,
   - Verificando que los arneses suministrados en la estación de carga correspondan a lo que indica el manual de instalación,
   - Verificando que los cables de red correspondan al tipo / categoría especificada en el plano eléctrico,
   - Introduciendo los cables de alimentación, neutro, de tierra y de red por las canalizaciones / conductos desde el centro de carga hasta la estación de carga sin dañarlos, y
   - Dejando distancia a los bornes de los cables para su libre conexión.

5. Instala el cuadro de protecciones:
   - Conectando los cables de alimentación principal a la protección termomagnética, de acuerdo con el diagrama eléctrico,
   - Conectando los cables de alimentación a la protección diferencial, de acuerdo con el diagrama eléctrico,
   - Verificando manualmente que se activen ambas protecciones, y

- Verificando que la tensión de ambas protecciones coincida con la indicada en el diagrama eléctrico de la carpeta de proyecto.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La lista de verificación de preparaciones mecánicas y eléctricas para la instalación de la estación de carga, elaborada:
   - Indica el registro de las actividades de fijación mecánica del equipo realizadas, de acuerdo con las especificaciones del fabricante,
   - Indica el registro de las mediciones de resistencia óhmica del sistema de puesta a tierra general de la instalación eléctrica,
   - Indica el registro de las mediciones de tensión de la red en el centro de carga de la instalación eléctrica, e
   - Indica el registro de las mediciones de tensión de la red en el cuadro de protecciones de la instalación eléctrica.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Procedimiento para fijar anclajes en suelo / cimentación existente.	Conocimiento
2. Características y tipos de canalizaciones y conductos para la distribución del cableado.	Conocimiento
3. Procedimiento para verificar la instalación eléctrica disponible en sitio de 126 / 252 volts de suministro.	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza:	La manera en que requisita las listas de verificación para la carpeta de proyecto con pulcritud, sin dobleces ni daños y completamente legibles.

GLOSARIO

1. *LOTO*:	*LOTO* es el acrónimo en inglés de *lockout/tagout* que significa bloqueo/etiquetado. Se refiere a los procedimientos utilizados para asegurar que el equipo esté apagado e inoperable hasta que se completen los trabajos de mantenimiento o reparación.
2. Protección diferencial:	Es un dispositivo para la protección de las personas contra los riesgos de la corriente eléctrica en tensión como consecuencia de un contacto directo o indirecto. El objetivo de los dispositivos diferenciales residuales (DDR), es detectar las corrientes de defecto de fuga a tierra y actuar interrumpiendo el circuito en caso de que dichas corrientes supongan un peligro para las personas o los bienes.

3. Protección termomagnética:	Es un dispositivo eléctrico que tiene la función de interrumpir la corriente eléctrica de un circuito cuando detecta sobrecargas y/o cortocircuitos eléctricos.

Referencia	Código	Título
3 de 4	E5110	Conectar los componentes eléctricos de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Conecta el cableado en la estación de carga:
   - Portando el equipo de protección personal completo sin deterioros,
   - Utilizando el tapete dieléctrico,
   - Quitando el aislamiento del borne del cable de tierra,
   - Colocando la terminal en el borne, de acuerdo con el diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto,
   - Fijando la terminal del cable de tierra al conector de la estación de carga, de acuerdo al torque que especifique el fabricante,
   - Quitando el aislamiento del borne del cable neutro,
   - Colocando la terminal en el borne, de acuerdo con el diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto,
   - Fijando la terminal del cable neutro al conector de la estación de carga, de acuerdo al torque que especifique el fabricante,
   - Quitando el aislamiento de los bornes de los cables de alimentación,
   - Colocando las terminales en los bornes, de acuerdo al diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto,
   - Fijando las terminales de los cables de alimentación a los conectores de la estación de carga, de acuerdo al torque que especifique el fabricante, y
   - Fijando los elementos de aislamiento físico del gabinete de la estación de carga.

2. Conecta el cableado en el centro de carga:
   - Quitando el aislamiento del borne del cable de tierra,
   - Colocando la terminal en el borne, de acuerdo con el diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto,
   - Fijando la terminal del cable de tierra al conector del centro de carga, de acuerdo al torque que especifique el fabricante,
   - Quitando el aislamiento del borne del cable neutro,
   - Colocando la terminal en el borne, de acuerdo con el diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto,
   - Fijando la terminal del cable neutro al conector del centro de carga, de acuerdo al torque que especifique el fabricante,

- Quitando el aislamiento de los bornes de los cables de alimentación,
- Colocando las terminales en los bornes, de acuerdo al diagrama de conexiones de la carpeta del proyecto,
- Fijando las terminales de los cables de alimentación a los conectores / bornes del centro de carga, de acuerdo al torque que especifique el fabricante, y
- Finalizando con la colocación de las protecciones físicas / tapa del centro de carga.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Sistema de conectividad de la red de datos.	Conocimiento

Referencia	Código	Título
4 de 4	E5111	Verificar la operación de la estación de carga para vehículos con fuentes eléctricas.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza el encendido inicial de la estación de carga:
   - Portando el equipo de protección personal completo sin deterioros,
   - Utilizando el tapete dieléctrico,
   - Retirando el candado de bloqueo del centro de carga,
   - Energizando el sistema eléctrico,
   - Verificando la tensión de alimentación de la estación de carga,
   - Verificando el correcto funcionamiento de los dispositivos de protección eléctrica, de acuerdo con el diagrama eléctrico de la carpeta de proyecto, y
   - Verificando que la resistencia del sistema de tierra corresponda a la especificación del manual de la estación de carga.

2. Realiza la prueba inicial de funcionamiento de la estación de carga:
   - Verificando la configuración inicial de carga del vehículo de prueba (SOC) en el tablero / simulador de prueba (*tester*),
   - Acoplando el conector de carga al vehículo de prueba / simulador de prueba (*tester*),
   - Verificando que se esté generando la carga en el vehículo de prueba / simulador de prueba (*tester*) acorde a la información en la pantalla de la estación de carga,
   - Desacoplando el conector del vehículo de prueba / simulador de prueba (*tester*) una vez realizada la carga de prueba,
   - Verificando que el nivel de carga suministrado corresponde con el tiempo de conexión de carga, y

- Realizando la conexión y prueba de todos los conectores / mangueras / pistolas / *plugs* de la estación de carga de manera individual / simultanea.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Principales aspectos a verificar para la conexión de integraciones. (sistema eólico / fotovoltaico).	Conocimiento
2. Procedimiento de atención de fallas en el encendido de la estación de carga. (posibles causas).	Comprensión
3. Principales componentes de la estación de carga.	Conocimiento
4. Principales aspectos a verificar en la configuración de la plataforma / *software* / app de administración de la estación de carga.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que realiza las actividades secuencialmente con base en el procedimiento de instalación y de seguridad en sitio de acuerdo con el manual del fabricante de la estación de carga.

GLOSARIO

1. SOC: Siglas que corresponden al estado de carga de la batería del vehículo (*state of charge*).