I.- Datos Generales

Código	Título
EC1135	Diagnóstico de tarjetas electrónicas

Propósito del Estándar de Competencia
Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que desempeñan la función de diagnóstico de tarjetas electrónicas y que en el medio se les conoce como técnico de diagnóstico.

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 estándar de diagnóstico de tarjetas electrónicas, se integra por los desempeños, productos, conocimientos y actitudes que se requieren para el desarrollo de dicho diagnóstico y se refiere a la consulta del historial de la unidad que corresponde al flujo, estatus y modo de falla de la unidad, así como a las reparaciones de la misma, al relacionar la etapa del circuito con el modo de falla se realiza la revisión de entradas, salidas y funcionalidad del diagrama de bloques, además de los esquemáticos de la unidad. En la inspección visual de la tarjeta electrónica se realiza la revisión de la unidad por los criterios del cliente, por los criterios de “workmanship” y por los criterios basados en IPC-A-610, finalmente al aplicar la metodología de diagnóstico se reproduce el modo de falla reportado y se aplican las metodologías de análisis estructural y funcional de la tarjeta.

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
Flex.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:
12 de noviembre de 2018	26 de noviembre de 2018

Periodo de revisión/actualización del EC:
2 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).
2644 Trabajadores en instalación y reparación de equipos electrónicos, telecomunicaciones y electrodoméstico (excepto equipos informáticos).

Ocupaciones asociadas
Técnico en instalación y mantenimiento de sistemas de energía alternativos.
Técnico en telecomunicaciones y técnico en telefonía.
Técnico en electrodomésticos y electrónica.
Reparador de aparatos electrónicos y electrodomésticos.
Instalador de alarmas, antenas, equipos de comunicación, cableado telefónico, etcétera.

Clasificación según el sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
31-33 Industrias manufactureras[T].
Subsector:
334 Fabricación de equipo de computación, comunicación, medición y de otros equipos, componentes y accesorios electrónicos.
Rama:
3344 Fabricación de componentes electrónicos[T].
Subrama:
33441 Fabricación de componentes electrónicos.
Clase:
334410 Fabricación de componentes electrónicos.

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
- Flex.

Relación con otros estándares de competencia
Estándares relacionados
- EC0728 Diagnóstico del estado de circuitos eléctricos y electrónicos

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:
- La evaluación deberá realizarse en una situación real de trabajo, garantizando que la unidad diagnosticada permita obtener las evidencias establecidas en el Estándar de Competencia.
- En caso de simulación, se deberá garantizar que, los escenarios en los que se realice la evaluación permitan obtener las evidencias establecidas en el Estándar de Competencia.
- Durante el proceso de evaluación el candidato podrá realizar consultas relacionadas a la función desarrollada y con la unidad diagnosticada.

Apoyos/Requerimientos:
- Estación de diagnóstico.
- Instrumentación para el desarrollo del diagnóstico.

- Equipo de seguridad personal.
- Tarjetas electrónicas con las condiciones y características que permitan obtener las evidencias establecidas en el estándar.
- Esquemático físico o electrónico.

Duración estimada de la evaluación

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

Referencias de Información

- ANSI/ESD S20.20.
- AS9100.
- ISO 14001.
- ISO 9001:2015.
- ISO/IATF 16949.
- OHSAS 18001.
- TL9000.

En caso de modificaciones posteriores a la normatividad mencionada, serán aplicables los que se encuentren vigentes al momento de la evaluación con fines de certificación.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia	Elemento 1 de 4
Diagnóstico de tarjetas electrónicas	Consultar el historial de la unidad
	Elemento 2 de 4
	Relacionar la etapa del circuito con el modo de falla
	Elemento 3 de 4
	Realizar la inspección visual de la unidad
	Elemento 4 de 4
	Aplicar la metodología de diagnóstico

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 4	E3570	Consultar el historial de la unidad

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Consulta el flujo y estatus de la unidad:
- Verificando en la unidad su número de serie,
- Ingresando el número de serie de la unidad al sistema de control de trazabilidad,
- Identificando estación anterior y estación actual de trabajo,
- Corroborando el estatus en el que se encuentra la unidad en el sistema de control de trazabilidad, y
- Utilizando el equipo de protección personal durante todo el procedimiento.

2. Consulta el modo de falla de la unidad:
- Buscando el resultado actual de la prueba en el sistema de control de trazabilidad,
- Buscando en el sistema de control de trazabilidad el número de eventos en el que se presenta el modo de falla, e
- Identificando la naturaleza de modo de fallo en el sistema de control de trazabilidad/TAG/equipo/estación de prueba.

3. Consulta el historial de reparaciones de la unidad:
- Buscando en el sistema de control de trazabilidad el número de reparaciones que ha tenido la unidad, e
- Identificando los componentes reemplazados, en el sistema de control de trazabilidad/TAG.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que respeta los lineamientos de calidad y seguridad establecidos para el manejo de la unidad.

GLOSARIO

1. Equipo de protección personal: Bata antiestática, taloneras, guantes (dependiendo de la operación), pulsera antiestática.

2. Sistema de control de trazabilidad: Sistema que se utiliza para identificar el historial de la unidad, y puede ser de la empresa, del cliente o del equipo.

Referencia	Código	Título
2 de 4	E3571	Relacionar la etapa del circuito con el modo de falla

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Revisa las entradas, salidas y funcionalidad del diagrama a bloques de la unidad:
- Identificando el bloque relacionado con la falla, y
- Relacionando el bloque con la sección del esquemático a la que corresponde el modo de falla.

2. Revisar esquemáticos de la unidad:
- Identificando la sección del esquemático que presentó la falla,
- Relacionando el/los componente/componentes con la sección del esquemático que presentó la falla, e
- Identificando las señales relacionadas con la falla.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Concepto de esquemático de acuerdo con lo establecido por IEEE.	Conocimiento
2. Interpretación de esquemáticos (componentes, función y relación).	Aplicación
3. Concepto y aplicación de la electrónica en el diagnóstico de tarjetas electrónicas. • Analógica • Digital	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden:	La manera en que sigue el orden de los bloques para identificar la funcionalidad y relacionarla con la falla.

GLOSARIO

1. Bloque:	Conjunto de circuitos de la tarjeta que cumplen una función particular.
2. IEEE:	Del inglés, Institute of Electrical and Electronics Engineers.

Referencia	Código	Título
3 de 4	E3572	Realizar la inspección visual de la unidad

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza la inspección de la tarjeta electrónica por criterios del cliente:
- Identificando si existen criterios documentados del cliente que estén relacionados con la unidad,
- Ejecutando la inspección de la unidad aplicando el criterio del cliente, y
- Utilizando guantes durante todo el procedimiento.

2. Realizar la inspección de la tarjeta electrónica por criterios de workmanship:
- Identificando si existen criterios documentados de workmanship que estén relacionados con la unidad,
- Ejecutando la inspección de la unidad aplicando el criterio de workmanship, y
- Utilizando guantes durante todo el procedimiento.

3. Realizar la inspección de la tarjeta electrónica por criterios basados en IPC-A-610, vigente:
- Identificando la clase del producto basado en el IPC-A-610, vigente,
- Ejecutando la inspección de la unidad aplicando el criterio de IPC-A-610, vigente, y
- Utilizando guantes durante todo el procedimiento.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El TAG requisitado:
- Contiene la localidad del componente,
- Contiene número de parte del componente,
- Contiene el defecto encontrado,
- Contiene el nombre/número del empleado que identificó el defecto,
- Contiene la fecha en la que se identificó la falla, y
- Contiene la acción de reparación.

2. La unidad diagnosticada:
- Contiene identificado el punto exacto en el que se realizará la acción de reparación, y
- Está embalada y almacenada de acuerdo con el procedimiento establecido.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Criterios básicos basados en IPC-A-610: • Dispositivos. • Soldadura. • PTH. • SMT. • Daño al componente y PCBA.	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Orden: La manera en que ejecuta la inspección respetando los procedimientos documentados.

GLOSARIO

1. Criterios del cliente: Lineamientos establecidos por el cliente para la aceptabilidad del producto.
2. Criterios de workmanship: Instrucciones específicas para la manufactura del producto.
3. IPC: Del inglés, Institute for Interconnecting and Packaging Electronic Circuits, se define como un estándar utilizado en la industria para ensambles electrónicos.
4. PCBA: Del inglés, Printed Circuit Board Assembly.
5. PTH: Del inglés, Pin Through hole.
6. SMT: Del inglés, Surface Mount Technology.
7. TAG: Etiqueta/formato de seguimiento en el que se registran los datos del diagnóstico y que es añadida a la unidad.

Referencia	Código	Título
4 de 4	E3573	Aplicar la metodología de diagnóstico

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Reproduce el modo de falla reportado por el equipo de prueba/TAG/sistema de control de trazabilidad, para la tarjeta electrónica:
- Conectando/colocando la unidad al equipo de prueba/en mesa de diagnóstico,
- Ejecutando el proceso de prueba automática/manual a la unidad, y
- Comprobando el resultado de la prueba con lo reportado en TAG/ sistema de control de trazabilidad.

2. Aplica metodología de análisis estructural para el diagnóstico de la tarjeta electrónica:
- Comparando la estructura de la unidad contra el patrón establecido,
- Comprobando que los instrumentos de medición y la interfaz a utilizar funcionen, antes de iniciar el análisis,
- Realizando la medición de parámetros eléctricos de la unidad con un multímetro de acuerdo con la naturaleza de la falla reportada en TAG/sistema de control de trazabilidad,
- Comprobando que los resultados de la medición se encuentren dentro de los parámetros establecidos en el diseño,
- Comprobando visual/eléctricamente que los componentes montados coincidan con las especificaciones de diseño,
- Registrando en el sistema el resultado del análisis estructural realizado, acción de reparación y la disposición de la unidad,
- Colocando la unidad en el área designada por la empresa, y
- Utilizando el equipo de protección personal durante todo el procedimiento.

3. Aplica metodología de análisis funcional para el diagnóstico de la tarjeta electrónica:
- Comparando la estructura de la unidad contra el patrón establecido,
- Comprobando que los instrumentos de medición y la interfaz a utilizar funcionen, antes de iniciar el análisis,
- Comprobando que los parámetros eléctricos y funcionales se encuentren dentro de los establecidos en el diseño,
- Comprobando que la interacción de la funcionalidad de los bloques corresponda con los parámetros de diseño,
- Identificando el bloque que se encuentra fuera del parámetro de diseño, a partir de la comprobación de los parámetros eléctricos y funcionales,
- Aplicando estímulos a nivel bloque, en función del modo de falla,
- Comparando el resultado de salida de los estímulos aplicados contra los parámetros establecidos en el diseño,
- Aislando el bloque de acuerdo con el modo de fallo identificado,
- Relacionando el bloque aislado con la sección del esquemático que corresponde,
- Aplicando estímulos a nivel componente en función del modo de falla,
- Comparando el resultado de salida de los componentes del circuito a los estímulos aplicados contra los parámetros establecidos en el diseño,
- Aislando el componente del circuito de acuerdo con el modo de falla identificado,
- Relacionando el componente aislado con la sección del circuito que corresponde,
- Revisando visualmente que el componente aislado cumpla con los criterios de IPC/Workmanship,
- Comprobando visual/eléctricamente que el componente aislado cumpla con las especificaciones de funcionalidad del diseño,
- Registrando en el sistema el resultado del análisis funcional realizado, acción de reparación y la disposición de la unidad,
- Colocando la unidad en el área designada por la empresa, y
- Utilizando el equipo de protección personal durante todo el procedimiento.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de análisis de falla, elaborado:
- Contiene el número de serie, número de parte de la unidad diagnosticada,
- Contiene la fecha de elaboración del reporte,
- Contiene el nombre de quien elaboró el reporte,
- Contiene la prueba en la que falló,
- Contiene el modo de falla y síntoma,
- Contiene la descripción del proceso de análisis, y
- Contiene la conclusión del análisis.

2. El TAG requisitado:
- Contiene la localidad del componente,
- Contiene número de parte del componente,
- Contiene el defecto encontrado,
- Contiene el nombre/número del empleado que identificó el defecto,
- Contiene la fecha en la que se identificó la falla, y
- Contiene la acción de reparación.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Documentación técnica de la unidad.	Compresión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa: La manera en que ofrece alternativas de solución como resultado del diagnóstico.
2. Orden: La manera en que sigue la secuencia de la metodología de análisis de la unidad.

GLOSARIO

1. Circuito: Red electrónica (fuentes, interruptores y semiconductores) que contiene al menos una trayectoria cerrada.
2. Estímulo: Cualquier señal o interacción externa de entrada a la unidad, ya sea vía software, hardware o ambiental que produce una salida o resultado observable o medible.
3. Interfaz: Conexión/acoplamiento entre la unidad y el instrumento de medición.
4. Multímetro: Instrumento electrónico que se utiliza para medir corriente, voltaje y resistencia, entre otras.
5. Patrón: Plantillas de inspección o programas de referencia basados en el diseño.