I.- Datos Generales

Código	Título
EC0841	Instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que prestan el servicio de mantenimiento predictivo, preventivo y correctivo, así como la instalación de sistemas de refrigeración.

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 presente documento contempla las competencias que debe de poseer la persona que mantiene e instala sistemas de refrigeración.

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: Tres

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

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
de los Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos (CECyTE)

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el D.O.F:
14 de noviembre de 2016	30 de noviembre de 2016

Periodo de revisión/actualización del EC:
3 años

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

Módulo/Grupo ocupacional
2637 Técnicos en la instalación, reparación y mantenimiento de equipos de refrigeración, climas y aire acondicionado
2638 Mecánicos en instalación, mantenimiento y reparación de equipos de refrigeración, climas y aire acondicionado

Ocupaciones Asociadas:
Técnico en aire acondicionado y refrigeración.
Técnico en climas industriales.

Mecánico de equipos de aire acondicionado, refrigeradores y congeladoras.
Instalador de aire acondicionado y de calefacción

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Mantenimiento e instalación de sistemas de refrigeración

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

Sector:

33 Industrias manufactureras

Subsector:

333 Fabricación de maquinaria y equipo

Rama:

3334 Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial

Subrama:

33341 Fabricación de equipo de aire acondicionado, calefacción, y de refrigeración industrial y comercial

Clase:

333412 Fabricación de equipo de refrigeración industrial y comercial

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.

Organizaciones participantes en el desarrollo del Estándar de Competencia

- Coordinación Nacional de CECYTE.
- Colegio CECyTE San Luis Potosí.
- Colegio CECyTE Tabasco.

Relación con otros estándares de competencia

- EC0443 Realizar instalación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración comercial
- EC0506 Prestación de servicios de instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración de hasta 25 toneladas de refrigeración.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Se recomienda que en la evaluación se considera los siguientes aspectos:
- El desarrollo de la evaluación de desempeño podrá realizarse en una situación real o simulada.
- Los productos como resultado de desempeño solicitado, se presentaran como evidencia durante la evaluación de la

	Competencia, por lo que no se requiere ningún tipo de evidencia histórica.
Apoyos/Requerimientos:	• Taller con equipo necesario • Herramientas mecánicas. • Sistemas de refrigeración de hasta 25 TR. • Sistemas de climatización hasta 25 TR. • Insumos para las herramientas • Equipos básicos de refrigeración. • Equipos de medición • Equipo de soldadura

Duración estimada de la evaluación

- 5 horas en gabinete y 6 horas en campo, totalizando 11 horas

Referencias de Información

• Programa de Estudios de la Carrera Técnica, Refrigeración y Climatización. Coordinación Sectorial De Desarrollo Académico (COSDAC).

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia	Elemento 1 de 2	Elemento 2 de 2
Instalación y mantenimiento de sistemas de refrigeración.	Realizar el mantenimiento de sistemas de refrigeración	Realizar la instalación de sistemas de refrigeración.

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E2617	Realizar el mantenimiento de sistemas de refrigeración

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza mantenimiento predictivo a sistemas de refrigeración:
   - Portando el equipo de protección personal establecido por la empresa,
   - Revisando de manera auditiva y visual las condiciones en las que se encuentra operando el equipo,
   - Tomando lecturas de presión, voltaje y corriente eléctrica para revisar que cumpla con las especificaciones técnicas del sistema, y
   - Registrando en el reporte de mantenimiento predictivo las observaciones obtenidas durante la revisión.

2. Realiza el mantenimiento preventivo al sistema de refrigeración:
   - Utilizando las herramientas acordes al sistema,
   - Limpiando el evaporador con liquido desengrasante hasta que se encuentre libre de residuos sólidos,
   - Limpiando el condensador con liquido desengrasante hasta que se encuentre libre de residuos sólidos,
   - Tomando lecturas de presión, voltaje y corriente eléctrica para revisar que cumpla con las especificaciones técnicas del sistema, y
   - Registrando en el reporte de mantenimiento predictivo las observaciones obtenidas durante la revisión.

3. Realiza el mantenimiento correctivo a sistemas de refrigeración:
   - Revisando de manera auditiva y visual las condiciones en las que se encuentra operando el equipo para detectar la falla,
   - Tomando las lecturas de amperaje y voltaje con un multímetro para detectar la falla,
   - Tomando las lecturas del fluido de aceite y refrigerante con un manómetro para identificar la falla,
   - Registrando en el reporte de mantenimiento correctivo la falla detectada,
   - Corrigiendo la falla detectada con las herramientas de acuerdo al sistema y a la falla,
   - Verificando que el sistema cumpla con el funcionamiento establecido en el manual del fabricante, y
   - Registrando en el reporte de mantenimiento correctivo las condiciones en que se deja operando el sistema.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de mantenimiento predictivo del sistema de refrigeración elaborado:

- Contiene el nombre de quien elaboró,
- Contiene la fecha de cuando se realizó el mantenimiento,
- Contiene el tipo, modelo y marca del sistema,
- Describe las acciones de mantenimiento realizadas,
- Describe las fallas encontradas,
- Contiene las lecturas de amperaje y voltaje tomadas,
- Contiene las lecturas del fluido de aceite y refrigerante tomadas, y
- Describe el estatus del equipo después del mantenimiento.

2. El reporte de mantenimiento preventivo del sistema de refrigeración elaborado:
   - Contiene el nombre de quien elaboró,
   - Contiene la fecha de cuando se realizó el mantenimiento,
   - Contiene el tipo, modelo y marca del sistema,
   - Describe las fallas encontradas,
   - Describe las acciones de mantenimiento realizadas,
   - Contiene las lecturas de amperaje y voltaje tomadas,
   - Contiene las lecturas del fluido de aceite y refrigerante tomadas, y
   - Describe el estatus del equipo después del mantenimiento.

3. El reporte de mantenimiento correctivo del sistema de refrigeración elaborado:
   - Contiene el nombre de quien elaboró,
   - Contiene la fecha de cuando se realizó el mantenimiento,
   - Contiene el tipo, modelo y marca del sistema,
   - Describe las fallas encontradas y corregidas,
   - Describe las acciones de mantenimiento realizadas,
   - Contiene las lecturas de amperaje y voltaje tomadas,
   - Contiene las lecturas del fluido de aceite y refrigerante tomadas, y
   - Describe el estatus del equipo después del mantenimiento.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad: La manera en que aplica las medidas de seguridad establecidas en la empresa cuidando su integridad física y respeta los señalamientos del área de trabajo.
2. Limpieza: La manera en que coloca las herramientas utilizadas en el lugar correspondiente establecido por la empresa y deja el área de trabajo libre de residuos.

GLOSARIO

1. Condensador: Es la parte de un sistema de refrigeración que actúa como un intercambiador de calor, sirve para disipar al exterior del sistema, el calor absorbido en el evaporador, en el proceso de refrigeración.

2.	Corriente eléctrica:	Es el flujo de carga eléctrica por unidad de tiempo que viaja a través de un material llamado conductor y se mide en Amperes.
3.	Evaporador:	Es la parte de un sistema de refrigeración que actúa como un intercambiador de calor, convirtiendo el refrigerante de líquido a gas.
4.	Herramientas:	Es aquel elemento elaborado con el objetivo de hacer más sencilla una determinada actividad o labor mecánica.
5.	Mantenimiento correctivo	Es aquel que corrige los defectos observados en los equipamientos o instalaciones, es la forma más básica de mantenimiento y consiste en localizar averías o defectos y corregirlos o repararlos.
6.	Mantenimiento predictivo	Es la serie de acciones que se toman y las técnicas que se aplican con el objetivo de detectar fallas y defectos de maquinaria en las etapas incipientes para evitar que las fallas se manifiesten en una falla más grande durante la operación, evitando que ocasionen paros de emergencia y tiempos muertos, causando impacto financiero negativo.
7.	Mantenimiento preventivo	Es el destinado a la conservación de equipos o instalaciones mediante realización de revisión y reparación que garanticen su buen funcionamiento y fiabilidad.
8.	Presión:	Es la fuerza que se ejerce sobre un gas, un líquido o un sólido sobre una superficie o área.
9.	Voltaje:	Es el la cantidad de energía que se requiere para la ejecución de algún trabajo y es proporcionada por el campo eléctrico sobre una partícula para que ésta se mueva de un lugar a otro.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E2618	Realizar la instalación de sistemas de refrigeración.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Instala el sistema de refrigeración:
   - Utilizando las herramientas acordes al sistema a instalar,
   - Consultando el manual de operación e instalación del sistema proporcionado por el fabricante,
   - Seleccionando los requerimientos a utilizar en la instalación,
   - Verificando que los parámetros eléctricos del lugar coincidan lo requerido por el sistema a instalar,

- Instalando el sistema en el lugar de instalación de acuerdo a las recomendaciones del fabricante,
- Interconectando las tuberías entre el evaporador y el condensador de acuerdo al manual del fabricante,
- Realizando la conexión eléctrica entre el evaporador, el condensador y la red eléctrica del lugar de instalación de acuerdo al manual de instalación del sistema,
- Tomando lecturas de presión, voltaje y corriente eléctrica, y registrándolas en el reporte de instalación,
- Tomando lecturas del flujo de aceite y refrigerante, y registrándolas en el reporte de instalación,
- Verificando que el equipo funcione de acuerdo a las especificaciones técnicas del manual del fabricante, y
- Realizando el registro de las condiciones y parámetros en las cuales quedo instalado sistema.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El reporte de instalación del sistema de refrigeración elaborado:
   - Contiene el nombre de quien elaboró,
   - Contiene la fecha de cuando se realizó la instalación,
   - Contiene el tipo, modelo y marca del sistema,
   - Contiene las lecturas de corriente eléctrica y voltaje tomadas,
   - Contiene las lecturas del fluido de aceite y refrigerante tomadas, y
   - Describe las condiciones y parámetros en las cuales quedo instalado sistema.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Conceptos de electricidad.	Conocimiento
2. Conceptos básicos de refrigeración.	Conocimiento

GLOSARIO

1. Manual de instalación del fabricante:	Tiene como objetivo servir de guía en la instalación del sistema. Para ello, en primer lugar, deberá especificar los requerimientos hardware y software necesarios para el correcto funcionamiento del sistema, para posteriormente describir cada uno de los pasos necesarios para la configuración, compilación e instalación del sistema.
2. Parámetros eléctricos:	Son todas las mediciones eléctricas, métodos, dispositivos y cálculos usados para medir cantidades eléctricas. La medición de cantidades eléctricas puede hacerse al medir parámetros eléctricos de un sistema.