I.- Datos Generales

Código	Título
EC0352	Dirigir actividades para montaje de obra mecánica en construcción industrial.

Propósito del Estándar de Competencia

Establecer los parámetros para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan como Sobrestantes Mecánicos de Montaje de Equipos en la dirección de cabos y oficiales para el montaje de equipos estáticos y dinámicos de obra mecánica, realizando trabajos de planeación y control de montaje mecánico de equipo para la ejecución del programa de obra de acuerdo con los procedimientos establecidos y con los planos aprobados y dirigiendo técnicamente las actividades de cabos y cuadrillas en trabajos de montaje mecánico de equipos estáticos y dinámicos, cumpliendo con los criterios de calidad generalizados en la industria de la construcción, aplicando y respetando los aspectos de seguridad, higiene y protección ambiental.

Así mismo, puede ser referente para el desarrollo de programas de capacitación y 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.

Para alcanzar la competencia de este Estándar de Competencia, se requieren en promedio 10 años de experiencia laboral, desempeñándose como cabos de la especialidad de construcción de montaje de equipo estático y dinámico y 2 años como sobrestantes de la misma especialidad, u 8 años de experiencia como cabos de montaje de equipo estático y dinámico con 2400 horas de capacitación formal en montaje de equipo mecánico.

Descripción del Estándar de Competencia

El EC establece las funciones críticas que un Sobrestante Mecánico de Montaje de Equipos debe realizar para producir un trabajo de calidad, tal como lo espera el sector. Dichas funciones son: realizar trabajos de planeación, programación, organización, dirección y control para la ejecución de trabajos de montaje de equipo estático y dinámico de obra industrial; así como la definición de la logística de traslado de máquinas especializadas de izaje y de equipos de un amplio rango de dimensiones y pesos para el montaje en piso y en alturas.

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 rutinarias y programadas como impredecibles, recibe orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior, y requiere dirigir y orientar a sus colaboradores con jerarquía de nivel inferior.

Comité de Gestión por Competencias que lo desarrolló
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción.

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	Fecha de publicación en el D.O.F:
17 de mayo de 2013	5 de agosto de 2013
Periodo de revisión/actualización del EC:	**Tiempo de Vigencia del Certificado de competencia en este EC:**
5 años	5 años

Ocupaciones relacionadas con este EC de acuerdo con el Catálogo Nacional de Ocupaciones (SINCO)

Grupo unitario
No existe referencia en el SINCO

Ocupaciones asociadas
No existe referencia en el SINCO

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Sobrestantes Mecánicos de Montaje de Equipos

Clasificación según el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN)
Sector:
23 Construcción
Subsector:
236 Edificación
237 Construcción de obras de ingeniería civil
238 Trabajos especializados para la construcción
Rama:
2362 Edificación no residencial
2371 Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones
2379 Otras construcciones de ingeniería civil
2382 Instalaciones y equipamiento en construcción.
Subrama:
23621 Edificación de naves y plantas industriales
23711 Construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua, drenaje y riego
23712 Construcción de obras para petróleo y gas
23713 Construcción de obras de generación y conducción de energía eléctrica y de obras para Telecomunicaciones
23829 Otras instalaciones y equipamiento en construcciones
Clase:
236211 Edificación de naves y plantas industriales, excepto la supervisión. MEX
237111 Construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje. MEX
237121 Construcción de sistemas de distribución de petróleo y gas. MEX

237122 Construcción de plantas de refinería y petroquímica. MEX
237131 Construcción de obras de generación y conducción de energía eléctrica. MEX

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.

Empresas e Instituciones participantes en el desarrollo del EC

- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
- Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción (ICIC)
- ICA FLUOR DANIEL
- TECHINT
- KEPLER
- RÍO SAN JUAN
- TAPIA INGENIEROS

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:	Se debe evaluar al aspirante en la obra en la que trabaja, para apreciar su desempeño. Las evidencias por producto serán evaluadas por observación en la obra, y se aplicarán listas de cotejo. Las evidencias por desempeño serán evaluadas por observación de su desenvolvimiento, en una situación real, para el montaje a nivel de piso y a distintas alturas, según lo permitan las condiciones y el estado de avance de los procesos de trabajo de la obra. La práctica no podrá ser simulada y se hará en el sitio de una Obra Industrial en donde se haga el montaje de un equipo dinámico o estático. La evaluación de los lineamientos de seguridad se hará con el cumplimiento con los requerimientos específicos de la obra, establecidos en el Reglamento de Seguridad del Proyecto, en el cual se indica la normatividad aplicable. La evaluación de conocimientos se hará con la aplicación de un cuestionario escrito al aspirante.
Apoyos/Requerimientos:	Para llevar a cabo esta evaluación se requiere que el aspirante disponga de la información de referencia indicada en este estándar, por lo menos de un equipo por montar, así como una calculadora electrónica.

Duración estimada de la evaluación

- 2 horas en gabinete y 6 horas en campo, totalizando 8 horas

Referencias de Información

1. Procedimientos y prácticas de Construcción.
2. Reglamento de seguridad, higiene y protección ambiental, incluyendo la normatividad aplicable al proyecto.
3. Requisitos de calidad de las actividades a desarrollar.
4. Tablas de capacidad de carga de grúas.
5. Manuales de operación de los equipos de construcción.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia	Elemento 1 de 2
Dirigir actividades para montaje de obra mecánica en construcción industrial.	Realizar trabajos de planeación y control de montaje mecánico de equipo para la ejecución del programa de obra.
	Elemento 2 de 2
	Dirigir técnicamente las actividades de cabos y cuadrillas en trabajos de montaje mecánico de equipos estáticos y dinámicos.

II.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1177	Realizar trabajos de planeación y control de montaje mecánico de equipo para la ejecución del programa de obra.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Solicita a su supervisor técnico la documentación necesaria para la ejecución de los trabajos, en su última revisión, establecidos en el diseño del proyecto:
   - Comprobando que contiene los planos, hojas de datos e isométricos para planear las actividades de montaje de los equipos asignados,
   - Verificando los procedimientos aplicables a las tareas por realizar, y
   - Corroborando los manuales de los equipos por montar.
2. Instruye a su personal Cabos, Oficiales y Ayudantes en los procedimientos y prácticas constructivas de montaje de equipo:
   - Antes de la ejecución de los trabajos de montaje,
   - Explicándoles paso a paso los procedimientos a aplicar,
   - Explicando los dibujos de las maniobras a realizar y

- Confirmando la comprensión del grupo al hacer preguntas sobre los mismos, y
- Dándoles acceso al material escrito para consulta.

3. Asigna al personal los trabajos a ejecutar:
   - Definiendo por especialidad y cantidad de personas para la ejecución de cada uno de los trabajos, en función de las tareas a realizar,
   - Igualando el número con los volúmenes de obra por ejecutar con base en los materiales especificados y los rendimientos establecidos por el supervisor técnico, y
   - Correspondiendo a las horas hombre presupuestadas.
4. Verifica las prácticas seguras del área de trabajo:
   - Revisando físicamente que cuente con acordonamiento / barricadas en todo el perímetro,
   - Corroborando físicamente que exista la señalización de rutas de evacuación, alturas, desniveles y las especificadas en el Reglamento de Seguridad del Proyecto,
   - Comprobando físicamente que los andamios cuenten con la estabilidad y resistencia seguras, y
   - Revisando físicamente que las instalaciones provisionales sean seguras.
5. Verifica que su equipo de trabajo disponga de las herramientas y equipos de construcción:
   - De acuerdo con los instructivos de operación y mantenimiento establecidos por el proveedor,
   - Definiendo los trabajos específicos de cada cuadrilla, y
   - Relacionando los equipos de construcción y las herramientas requeridas para los trabajos.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El calendario de actividades de montaje de equipo elaborado:
   - Está alineado con en el programa de obra,
   - Corresponde a los volúmenes de obra y fechas de entrega requeridos por el supervisor,
   - Determina los plazos disponibles para ejecutar cada uno de sus trabajos,
   - Incluye la cantidad de personal requerido, e
   - Incluye la secuencia del montaje de acuerdo con el avance de otras disciplinas, principalmente la obra civil.

2. Los rendimientos establecidos para el montaje mecánico de equipo estático y dinámico:
   - Corresponden a las horas hombre estimadas por el supervisor técnico,
   - Se clasifican por tipo de equipos, y
   - Establecen las dimensiones y pesos.

3. El Programa de necesidades de personal elaborado:
   - Está definido en cantidad de personas por cuadrilla,
   - Corresponde con los volúmenes de obra, y
   - Coinciden con las horas-hombre presupuestadas por el supervisor técnico.

4. Las necesidades de herramienta, equipo de construcción y materiales solicitadas:
   - Establecen el tipo y cantidad de herramienta a ocupar en el desarrollo de los trabajos,
   - Definen el tipo y cantidad de equipo de construcción requerido en los trabajos a desarrollar,
   - Se establecen por tipo y cantidad de material a ocupar en el desarrollo de los trabajos,
   - Están de acuerdo con lo establecido en el programa de obra,
   - Coinciden con los volúmenes de obra a producir,
   - Corresponden con el número de personal a ocupar,
   - Están de acuerdo con la especialidad de los trabajos a desarrollar, y
   - Corresponden al programa de utilización de maquinaria, equipo y herramienta.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Identificación y selección de materiales y requerimientos de almacenamiento y control de residuos.	Comprensión
2. Permisos de trabajo y seguridad.	Comprensión
3. Procesos constructivos de montaje de equipo e izaje.	Conocimiento
4. Reportes de personal, cálculo de volúmenes de obra y rendimientos.	Conocimiento
5. Programa de construcción y rendimientos esperados del personal a cargo.	Comprensión
6. Reglamento de Seguridad del Proyecto.	Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa: La manera en que verifica periódicamente el cumplimiento del programa de montaje a su cargo.
2. Limpieza: La manera en que conserva la herramienta, accesorios de izaje y el equipo ordenado, con el mantenimiento requerido y limpio para garantizar su funcionamiento eficaz.
3. Responsabilidad: La manera en que cumple con el compromiso de realizar sus tareas bien y a tiempo y aceptando las consecuencias de sus decisiones.

Glosario

1. Hojas de datos: Documento del diseño del proceso que incluye toda la información de condiciones de diseño, operación y pruebas, así como materiales y códigos de fabricación de equipos.
2. Izaje de equipo: Elevación de equipos desde el nivel de piso hasta colocarlo en su base de almacenamiento o cimentación definitiva para su operación.
3. Montaje de Equipos: Colocación o ajuste de las piezas de un aparato, máquina o instalación en el lugar que les corresponde, utilizando diverso equipamiento de izaje y desplazamiento horizontal.
4. Procedimiento: Documento que describe paso a paso las actividades de cabos y cuadrillas en trabajos de montaje mecánico de equipos estáticos y dinámicos.
5. Rendimientos: Es la cantidad requerida de horas-hombre de trabajo para completar una unidad específica de obra, como horas hombre por metro lineal de tubería de 2 pulgadas de diámetro y menor.
6. Sobrestante: Capataz. El que dirigiendo a cierto número de obreros ejecuta determinadas obras bajo la dirección de un técnico.
7. Sobrestante Mecánico: Específicamente realiza sus acciones de organización, coordinación, dirección y control de los trabajos realizados por sus cuadrillas en obras industriales y en este caso de montaje de equipos.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1178	Dirigir técnicamente las actividades de cabos y cuadrillas en trabajos de montaje mecánico de equipos estáticos y dinámicos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Establece las características del montaje a ejecutar:
   - Mostrando las especificaciones del equipo a montar,
   - Verificando con brújula / tránsito los puntos cardinales para la adecuada orientación de los equipos, y
   - Verificando con su supervisor técnico que las condiciones del suelo sea capaz de soportar la carga de la grúa y del equipo que va a izar.
2. Aplica los requerimientos técnicos de los equipos:
   - Al inicio de las pruebas,
   - A través de las especificaciones / catálogos de los fabricantes de los equipos,
   - Verificando los sistemas de lubricación especificados en el manual de operación y mantenimiento del fabricante,
   - Señalando los equipos auxiliares,
   - Verificando que el aislamiento y la pintura cumplan con las especificaciones del proyecto, y
   - Corroborando que se haya aplicado el procedimiento de limpieza especificado en el manual de operación y mantenimiento del fabricante.
3. Verifica las cimentaciones previo al montaje del equipo:
   - Corroborando físicamente que las bases donde se instalarán los equipos estén terminadas,
   - Comprobando físicamente contra el plano, que las anclas estén ubicadas en la posición y orientación definida en el proyecto, y
   - Cumpliendo con los planos de diseño.
4. Define los elementos necesarios para el montaje del equipo en sus bases:
   - Calculando las cantidades de los materiales requeridos en los planos,
   - Haciendo la lista de los equipos y accesorios de Izaje requeridos, como son: los distintos tipos de grúas, diferenciales, estrobos, eslingas, ganchos, grilletes, así como sus principales aplicaciones, y
   - Con base en los procedimientos de montaje.

5. Verifica las condiciones de instalación y montaje de los equipos estáticos:

- Comprobando físicamente que cuenten con sistemas de dilatación libre,
- Comprobando físicamente que las superficies de deslizamiento / de circulación estén limpias y lubricadas,
- Corroborando las referencias teóricas y los niveles para la instalación de los equipos con relación a los edificios / del área de instalación,
- Aplicando los métodos para instalar cuñas para dar la altitud y nivel de instalación de los equipos cuando éstos son montados en bases de concreto / estructura metálica,
- Cumpliendo con las tolerancias de instalación, nivel, verticalidad y horizontalidad, estableciendo sus valores comunes,
- Aplicando los métodos para revisar los alineamientos de verticalidad y horizontalidad de los equipos, y
- Aplicando los métodos para inspección y apriete de las partes de anclaje.

6. Verifica las condiciones de instalación y montaje de equipos dinámicos:

- Corroborando físicamente que los equipos rotatorios entregados en el sitio, estén sobre bastidores rígidos, montados y ajustados en taller / en elementos separados con línea de flecha para ensamblar en el sitio,
- Aplicando el método para el marcado de los puntos de referencia por cuadrantes como a las 3, 6, 9 y 12 horas, respecto a los ejes perpendiculares vertical y horizontal, en el cuerpo de los equipos,
- Revisando que la alineación de los equipos se haga en estado frío,
- Aplicando los métodos de alineación cronológica para los equipos rotatorios,
- Aplicando los métodos para la alineación en frío de equipo acoplado/desacoplado,
- Corroborando físicamente que los equipos no instalados sobre un bastidor común, sean sometidos a una alineación previa,
- Aplicando los tipos de operaciones básicas para la alineación de equipos dinámicos como son: ajuste de la distancia entre extremos de flecha / placas cople, posicionamiento axial de los ejes y posicionamiento radial de los ejes,
- Comprobando físicamente los tres tipos de desalineación: Radial / Paralelo, Axial / Angular y Combinado,
- Aplicando el Indicador de carátula para tomar lecturas de alineación de equipos dinámicos, y
- Comprobando que para el montaje de equipos como turbinas de gas y vapor, generadores eléctricos para turbinas, se diseñó el procedimiento y las maniobras de izajes de manera específica.

7. Verifica las condiciones de seguridad, higiene y protección del personal en el área de la maniobra de montaje:
   - Corroborando que el personal labore con el equipo de protección personal apropiado al trabajo a realizar como casco, lentes, arneses, zapatos industriales, y otros especificados en el Reglamento de Seguridad del Proyecto, y
   - Obteniendo los permisos de trabajo y de seguridad que apliquen.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:
PRODUCTOS

1. El equipo montado:
   - Está orientado, nivelado y alineado con base en los planos,
   - Cuenta con los accesorios / aditamentos auxiliares especificados,
   - Está lubricado y con los niveles de aceite especificados, y
   - Está libre de abolladuras, golpes o raspones/ tiene los retoques de pintura necesarios.

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Montaje de equipos: • Tipos de equipos estáticos y dinámicos y simbología de montaje. • Programa secuencial de montaje, alineado con el avance de otras disciplinas.	Conocimiento
2. Izaje de equipos mecánicos: • Accesorios.	Conocimiento
3. Código ASME B30 de señales para dirigir las operaciones de izaje y maniobras.	Comprensión
4. Procedimientos de colocación de aislamiento en los equipos, especificaciones de materiales para aislamientos y limpieza de equipos.	Conocimiento
5. Especificaciones de pinturas y solventes para equipos.	Conocimiento
6. Métodos de ajuste de paralelismo y concentricidad para los equipos rotatorios.	Comprensión
7. Instrumentos de medición para operaciones de alineación de equipos.	Comprensión
8. Método de alineación.	Comprensión
9. Lubricación de equipos mecánicos.	Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:
RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES
SITUACIÓN DE EMERGENCIA

1. Fallas mecánicas/ eléctricas de los equipos o accesorios de izaje que provoquen riesgos en las maniobras de montaje de equipo y pongan en riesgo la integridad del personal.
2. Condiciones climáticas adversas como lluvia, tormenta eléctrica, velocidad del viento superior a la especificada en los procedimientos de montaje.

RESPUESTA

1. Atender las instrucciones del brigadista de seguridad.
2. Suspender las maniobras y atender las instrucciones del supervisor técnico y del supervisor de seguridad.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Cooperación:	La manera en que sistemáticamente dirige a sus colaboradores combinando eficazmente las habilidades de cada uno con la asignación de sus tareas para lograr la calidad especificada.
2. Iniciativa:	La manera en que participa activamente para conseguir los recursos y dar seguimiento a la ejecución de las tareas de acuerdo con el programa de montaje de equipo estático y dinámico.
3. Limpieza:	La manera en que mantiene la herramienta, accesorios de izaje, y el equipo en orden, clasificado y limpio para optimizar su vida útil.
4. Responsabilidad:	La manera en que asume el compromiso de cumplir con los rendimientos establecidos, así como la calidad y plazos programados para la ejecución del montaje de equipo.

GLOSARIO

1. Cuñas:	Placas de acero rectangulares, que al ser insertadas en puntos clave del equipo le da la altura requerida y el nivel especificado de acuerdo al proyecto.
2. Equipo dinámico:	Equipos conectados a unidades motrices, como: bombas, compresores, turbo generadores, sopladores y otros de las mismas características.
3. Equipo estático:	Equipos que una vez instalados están fijos, como: recipientes, tanques, intercambiadores de calor, columnas de destilación, filtros, tolvas y otros de las mismas características.
4. Equipo y accesorios de Izaje:	Grúas de diferentes tipos, estrobos, eslingas, ganchos, grilletes, y otros.