I.- Datos Generales

Código	Título
EC0351	Armado de elementos estructurales con acero de refuerzo

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan armando elementos estructurales con acero de refuerzo; para ello, preparan los insumos y materiales y arman las diferentes estructuras que serán encofradas y coladas con concreto hidráulico. 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.

Para alcanzar la competencia en este Estándar de Competencia, se requieren, en promedio, 240 horas de experiencia laboral o 60 de experiencia con 60 horas de capacitación.

Descripción general del Estándar de Competencia

El EC establece las funciones críticas que un oficial fierrero debe realizar para un trabajo de calidad tal como lo espera el sector, dichas funciones son: Realizar trabajos previos al armado, para lo cual, se lleva a cabo la identificación de los insumos para iniciar los trabajos de armado, habilitar el material, y elaborar el listado de insumos a utilizar en el armado; por otra parte, armar el acero de refuerzo del elemento estructural; para ello, se traza el elemento y se realizan los amarres respectivos al varillaje de acero de refuerzo del elemento estructural de acuerdo a lo especificado en el proyecto.

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: Dos

Desempeña actividades programadas que, en su mayoría, son rutinarias y predecibles, depende de las instrucciones de un superior, se coordina con compañeros de trabajo del mismo nivel jerárquico.

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 Diario Oficial de la Federación:
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:**
2 años	2 años

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

Grupo unitario
7121 Albañiles, mamposteros y afines

Ocupaciones asociadas
Maestro albañil y albañil

Ocupaciones no contenidas en el Catálogo Nacional de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Fierrero

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:
2361 Edificación residencial
2362 Edificación no residencial
2371 Construcción de obras para el suministro de agua, petróleo, gas, energía eléctrica y telecomunicaciones
2372 División de terrenos y construcción de obras de urbanización
2373 Construcción de vías de comunicación
2379 Otras construcciones de ingeniería civil
2381 Cimentaciones, montaje de estructuras prefabricadas y trabajos en exteriores
Subrama:
23611 Edificación residencial
23621 Edificación de naves y plantas industriales
23622 Edificación de inmuebles comerciales y de servicios
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
23721 División de terrenos y construcción de obras de urbanización

23731 Construcción de vías de comunicación
23799 Otras construcciones de ingeniería civil
23811 Trabajos de cimentaciones
23812 Montaje de estructuras prefabricadas

Clase:
236111 Edificación de vivienda unifamiliar. MEX
236112 Edificación de vivienda multifamiliar. MEX
236211 Edificación de naves y plantas industriales, excepto la supervisión. MEX
236221 Edificación de inmuebles comerciales y de servicios, excepto la supervisión. MEX
237111 Construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje. MEX
237112 Construcción de sistemas de riego agrícola. 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
237132 Construcción de obras para telecomunicaciones. MEX
237211 División de terrenos. MEX
237212 Construcción de obras de urbanización. MEX
237311 Instalación de señalamientos y protecciones en obras viales. MEX
237312 Construcción de carreteras, puentes y similares. MEX
237991 Construcción de presas y represas. MEX
237992 Construcción de obras marítimas, fluviales y subacuáticas. MEX
237993 Construcción de obras para transporte eléctrico y ferroviario. MEX
237999 Otras construcciones de ingeniería civil. MEX
238110 Trabajos de cimentaciones. CAN, EEUU

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

- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
- Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción (ICIC)
- Grupo Constructor y Supervisor Linear S.A. de C.V.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Se recomienda realizarla en un espacio libre de mínimo 60m^2, si se realiza en obra deberá ejecutarse de acuerdo a la orden de trabajo de la obra. De lo contrario, se realizará con la que tiene el Instrumento de la evaluación.

Apoyos/Requerimientos:

- Utilizar equipo de seguridad de protección personal; ropa de algodón, camisola manga corta, guantes de carnaza, casco, zapatos con casquillo, faja, lentes protectores, cinturón de trabajo, arnés y cable de vida.
- Contar con varilla, cortadora y dobladora de varilla.

- Croquis.
- Flexómetro, grifas, tubos, hilos, tiralíneas, manguera a nivel, plomada. Marcadores.
- Croquis.

Duración estimada de la evaluación

- 0.30 horas en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 3:30 horas

Referencias de Información

- NMX-C-407-ONNCCE-2001 Industria de la Construcción-Varilla Corrugada de acero proveniente de lingote y palanquilla para refuerzo de concreto.- Especificaciones y Métodos de prueba.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia	Elemento 1 de 2
Armado de elementos estructurales con acero de refuerzo	Realizar trabajos previos al armado
	Elemento 2 de 2
	Armar el acero de refuerzo del elemento estructural

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1175	Realizar trabajos previos al armado

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Identifica el elemento a construir:
   - Señalando con color en el plano/croquis/orden de trabajo, y
   - Ubicándolo físicamente en el frente de trabajo.

2. Habilita el material para el armado de acero de refuerzo:
   - Utilizando el equipo de protección personal como ropa de algodón, camisola manga corta, guantes de carnaza, casco, zapatos con casquillo, faja, lentes protectores, cinturón de trabajo,
   - Midiendo y trazando la pieza de acero, considerando el espacio mínimo señalado para recubrimiento del concreto, según especificaciones del proyecto,

- Cortando el acero con la herramienta/equipo específico para ello con que cuente, de acuerdo al diámetro y longitud requerida en el proyecto,
- Doblando el acero con la herramienta/equipo específico para ello con que cuente de acuerdo con las especificaciones del elemento a armar,
- Cumpliendo con las instrucciones de operación y las medidas de seguridad especificadas en el manual de operación del fabricante de la herramienta y equipo, y
- Acomodando por sección/tamaño/elemento el número de piezas requeridas en el elemento a armar.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El listado de insumos elaborado:
   - Es congruente con la cantidad y características requeridas por las especificaciones del armado y del área de trabajo,
   - Determina material, herramientas, equipo de trabajo/equipo de protección personal a emplear, y
   - Considera el espacio mínimo señalado para recubrimiento del concreto.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Sustitución de varillas de diámetro mayor por varillas de diámetro menor.	Aplicación
2. Manejo de la Tabla de varilla.	Aplicación
3. Manejo de Tabla de malla electrosoldada.	Aplicación
4. Manejo de Tabla de estructuras prefabricadas.	Aplicación
5. Medidas mínimas y máximas para dobleces, anclajes y traslapes, según normatividad vigente (NMX-C-407-ONNCCE-2001 en los dobleces y anclajes).	Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Lluvia durante el transporte, corte y doblado de acero.

Respuestas esperadas

1. Suspende los trabajos, protege herramienta y equipos, y se resguarda en lugar seguro hasta que cese la lluvia.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Iniciativa: La manera en que ofrece alternativas de sustitución de varillas de diferentes diámetros comerciales.
2. Limpieza: La manera en la que mantiene el área libre de materiales ajenos al habilitado.
3. Orden: La manera en la que acomoda el material y herramienta en el lugar correspondiente.
4. Responsabilidad: La manera en la que cumple con la normatividad aplicable en los dobleces y anclajes, así como en los traslapes (NMX-C-407-ONNCCE-2001.

GLOSARIO

1. Croquis: Bosquejo, esbozo, dibujo, boceto.
2. Recubrimiento: Espacio entre acero y superficie terminada.
3. Puntos de referencia: Niveles, ejes, paños.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1176	Armar el acero de refuerzo del elemento estructural

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Traza el elemento a armar en el área de trabajo:
   - Señalando los puntos de referencia fijos y móviles especificados en el croquis / la orden de trabajo,
   - Trasladando los puntos de referencia fijos y móviles con la manguera de nivel, al lugar donde va a trazar el elemento,
   - Midiendo los ángulos del elemento a armar, de acuerdo con especificaciones,
   - Midiendo los recubrimientos, el largo, ancho y la altura especificadas, y
   - Utilizando el flexómetro, hilo, tiralíneas, manguera de nivel, plomada de paño y centro, marcadores, conforme a sus especificaciones de uso.

2. Arma el elemento estructural:
   - Utilizando el equipo de protección personal: ropa de algodón, camisola manga corta, guantes de carnaza, casco, zapatos con casquillo, faja, lentes protectores, cinturón de trabajo, arnés y cable de vida,
   - De acuerdo a las especificaciones del elemento a armar,
   - Verificando con la herramienta específica los puntos de referencia, plomeo y nivelación, antes, durante y después del armado, de acuerdo a las especificaciones del plano/croquis / la orden de trabajo,
   - Cumpliendo el procedimiento de armado, de acuerdo a las especificaciones de proyecto/plano/croquis,
   - Realizando el tipo de amarre y la forma de sujetarlo, según las especificaciones del elemento a armar,
   - Colocando tensores/sujetadores, en donde lo requiera el elemento a armar,
   - Realizando los traslapes de acuerdo a la NMX-C-407-ONNCCE-2001, en el momento en que el armado lo requiera,
   - Preparando las varillas para futuros elementos/continuación del armado, de acuerdo con las especificaciones, y
   - Aplicando la normatividad vigente para trabajos en altura.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. El elemento estructural armado:
   - Presenta el varillaje cepillado y libre de óxido,
   - Cumple con las medidas de largo, ancho y espesor/altitud de acuerdo con las especificaciones del plano/croquis/orden de trabajo,
   - Presenta la longitud de los traslapes de varilla de acuerdo a su calibre y especificaciones establecidas en el plano/croquis/orden de trabajo,
   - Presenta los dobleces de varilla de acuerdo a su calibre, grados solicitados y especificaciones establecidas en el plano/croquis/orden de trabajo.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Desarrollo o aumento de la varilla al doblarse.	Conocimiento
2. Procedimientos de armado del acero de refuerzo en los diferentes elementos constructivos.	Aplicación

ACTITUDES / HÁBITOS / VALORES

1. Limpieza:	La manera en la que retira materiales y herramientas ajenas al trazo y al armado.
2. Responsabilidad:	La manera en la que se asegura de utilizar material, herramienta y equipo, aplicando las medidas de seguridad correspondientes.