

## **I.- Datos Generales**

<b>Código</b>	<b>Título</b>
EC1112	Ejecución de estructuras de acero de refuerzo en obra

### **Propósito del Estándar de Competencia**

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan habilitando y armando estructuras de acero de refuerzo en obras de construcción.

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**

Este Estándar refiere las funciones y actividades que una persona debe realizar cuando ejecuta estructuras de acero de refuerzo en obras de construcción, y que incluye el habilitado del acero como medir, cortar, doblar y limpiar; hasta el amarre, traslape y armado de la estructura de acuerdo a los requerimientos técnicos solicitados, considerando las medidas de seguridad e higiene establecidas en cada lugar de trabajo.

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**

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:**

HOLCIM México.

### **Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:**

12 de noviembre del 2018

### **Periodo de revisión/actualización del EC:**

5 años

### **Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:**

26 de noviembre del 2018

**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 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**

- HOLCIM México.

### **Relación con otros estándares de competencia**

Estándares relacionados

- EC0351 Armado de elementos estructurales con acero de refuerzo

### **Aspectos relevantes de la evaluación**

Detalles de la práctica:

- Se le solicitará al candidato que realice cada una de las funciones y criterios referidos en el EC con tramos de acero de refuerzo de distinto calibre que permita demostrar que sabe realizar cada una de estas. La evaluación podrá realizarse en ámbitos de simulación, ya que no es necesario ni obligatorio que el candidato esté en una obra de construcción. El Centro de Evaluación deberá proveer al candidato del equipo y material necesario para poder evaluar la competencia referida.

Apoyos/Requerimientos:

- Acero de refuerzo de diversos calibres en tramos completos (6 o 12 mts.) (reutilizable).
- Elemento vertical (columna de 40 X 40 X 185 cms) previamente armado (reutilizable).
- Elemento horizontal (parrilla de 100 X 180 X 5 cms) previamente armado (reutilizable).
- Acero de refuerzo de varios calibres en tramos previamente cortados de 40 a 50 cm de longitud.
- Dobladora (mecánica o eléctrica o grifa y tubo).
- Cortadora (mecánica o eléctrica o segueta o cizalla).
- Cepillo de alambre.
- Material para estiba (polines, triplay, plástico).
- Alambrón.
- Alambre recocado.
- Gancho.



## ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

- Plomada.
- Nivel de gota.
- EPP (Casco, botas, guantes, goles, cinturón de herramienta).

### Duración estimada de la evaluación

- 1 horas en gabinete y 3 horas en campo, totalizando 4 horas.



## **II.- Perfil del Estándar de Competencia**

### **Estándar de Competencia**

---

Ejecución de estructuras de acero de refuerzo en obra

### **Elemento 1 de 2**

---

Habilitar el acero de refuerzo

### **Elemento 2 de 2**

---

Armar el acero de refuerzo

### III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E3496	Habilitar el acero de refuerzo

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

#### PRODUCTOS

1. La estiba del acero de refuerzo:
  - Se presenta acomodada por diámetro/calibres del acero a utilizar,
  - Se presenta sobre una cama de polines u objetos que impiden su contacto con el terreno, y
  - Está cubierta con material impermeable que impide su contacto con humedad e intemperie.
2. El acero limpio:
  - Está libre de grasa, pasta/lechada, o aceite,
  - Está libre de corrosión, y
  - Está sin daños en la estructura del acero a utilizar.
3. El corte del acero:
  - Está sin rebabas en sus puntas cortadas,
  - Se presenta con la medida de las especificaciones dadas, y
  - Presenta un “corte recto” en ambos lados.
4. El doblez del acero:
  - Se presenta un doblez en “gancho” de 180° de acuerdo a especificaciones dadas,
  - Se presenta un doblez en “escuadra” de 90° de acuerdo a especificaciones dadas,
  - Se presenta un doblez en “bayoneta” de acuerdo a las especificaciones dadas, y
  - Se presenta un “estribo” con las especificaciones dadas.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

#### CONOCIMIENTOS

1. Desarrollo por doblez de varilla.
2. Contaminación de la varilla.
3. Equipo de protección personal.
4. Área de habilitado.
5. Especificaciones de varilla.

#### NIVEL

Conocimiento  
Conocimiento  
Conocimiento  
Conocimiento  
Conocimiento

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

#### RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES

Situación emergente

1. Caída de material.

### Respuestas esperadas

1. Retirarse del lugar y dar la voz de alarma.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

#### ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Limpieza: La manera en que mantiene durante todo el habilitado del acero su área libre de obstáculos, objetos ajenos y sin basura.
2. Orden: La manera en que realiza sus actividades de habilitado con una secuencia que le permita optimizar sus tiempos y esfuerzos.
3. Responsabilidad: La manera en que las actividades de trabajo de habilitado las realiza de manera segura y siempre considerando al personal cercano a su área de trabajo.

#### GLOSARIO

1. Bayoneta: Son varillas dobladas en forma de columpio cuya función es dar mayor rigidez y resistencia a las piezas estructurales que tiendan a flexionarse por efectos de carga. Las bayonetas o columpios son los dobleces que se hacen al acero de refuerzo de los elementos estructurales horizontales sean losas o trabes para contrarrestar junto con los bastones la "flecha" (deformación del concreto al colgarse del centro los elementos horizontales)
2. Corte Recto: Aplicación de un corte a 90° respecto a la horizontal de la longitud de una varilla.
3. Escuadra: Dobleces que se realiza a una varilla con un ángulo de 90°.
4. Estribo: Anillos o Estribos. Los anillos para construcción también conocidos como estribos son elaborados en la mayoría de las veces con alambros de 1/4". Los estribos sirven para posicionar varillas en el armado de castillos y vigas. Los estribos se fijan a la varilla puestas de manera longitudinal a la columna o viga.
5. Gancho: Dobleces semicirculares de 180°, más una extensión mínima de 4 veces el diámetro de la varilla, pero no menor a 65 mm.

<b>Referencia</b>	<b>Código</b>	<b>Título</b>
2 de 2	E3497	Armar el acero de refuerzo

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

#### DESEMPEÑOS:

1. Realiza el traslado/transportación de varilla:
  - Acordando verbalmente con el ayudante el momento, sitio e instrucciones de traslado,
  - Dando verbalmente la instrucción de inicio de carga al hombro de ambos elementos,
  - Realizando la carga al hombro indicado al iniciar el traslado,
  - Dando voz de alerta al demás personal durante su recorrido,
  - Mencionando a su ayudante el alto al llegar al lugar indicado, y
  - Realizando la maniobra de depositar el acero al mismo tiempo que su ayudante.
2. Realiza el plomeo de un elemento vertical:
  - Amarrando un escantillón perpendicular de la estructura en cuando menos dos puntos para su sujeción confiable y que sobresalga cuando menos 5 cms,
  - Colocando una marca en el escantillón por lo menos de 3 cms sobresaliendo de la estructura,
  - Colocando la “nuez” e hilo de la plomada en la marca del escantillón,
  - Deslizando el hilo de la plomada hasta aproximadamente 2 cms. del suelo,
  - Manteniendo totalmente quieta la plomada al marcar el desplome correspondiente,
  - Corrigiendo la estructura,
  - Realizando de nuevo el procedimiento hasta lograr que el plomo sea el indicado, y
  - Mostrando que el hilo y plomada guardan la misma distancia de la estructura en toda su longitud.
3. Realiza la nivelación con nivel de burbuja de un elemento horizontal:
  - Colocando el nivel sobre por lo menos 3 distintos puntos del elemento horizontal al corroborar en dónde se presenta el desnivel con mayor pronunciación,
  - Corrigiendo el nivel del elemento,
  - Repitiendo el procedimiento hasta lograr que el elemento esté nivelado, y
  - Mostrando que el nivel de burbuja quede en el centro de la mirilla sin desplazarse a ningún sentido.



**PRODUCTO:**

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

1. El área de trabajo preparada:
  - Presenta la estiba del acero de acuerdo a sus especificaciones,
  - Presenta la herramienta acomodada de acuerdo a su utilización,
  - Está sin objetos ajenos a la misma, sin basura y con su banco limpio, y
  - Se presentan los equipos y herramientas de corte y doblado sin presentar riesgo a otros trabajadores en su rango de acción.
2. El trazo del acero, realizado:
  - Se presenta en el área designada para colocar el acero, y
  - Presenta el centro y desarrollo del despiece del acero en todos los sentidos de las especificaciones dadas.
3. La colocación del acero, realizada:
  - Presenta el despiece del varillaje de acuerdo a las especificaciones de calibre, medida y doblado de cada uno, y
  - Presenta el estribaje de acuerdo a cantidad y medidas especificadas.
4. El traslape de varillas realizado:
  - Presenta un traslape de varillas de 3/8",
  - Presenta un traslape de varillas de 1/2" y
  - Presenta un traslape de varillas de 5/8" con varillas de 3/8".
5. El amarre realizado del elemento a armar:
  - De acuerdo a las especificaciones dadas,
  - Se presenta un amarre "caballazo",
  - Se presenta un amarre "ahorcado",
  - Se presenta un amarre "ocho/canasta", y
  - Se presenta un amarre "canasta".
6. La calza colocada del elemento horizontal armado:
  - Está distribuida conforme a especificaciones dadas,
  - Considera la "flecha" de acuerdo a las especificaciones dadas, y
  - Se presenta de manera uniforme manteniendo la misma altura en todo el elemento.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

**CONOCIMIENTOS**

1. Repartición de estribajes.
2. Especificaciones de acero.
3. Tipos de armado de acero de refuerzo.

**NIVEL**

Conocimiento  
Comprensión  
Comprensión

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**RESPUESTAS ANTE SITUACIONES EMERGENTES**

Situación emergente

1. Deslizamiento de terreno.

Respuestas esperadas

2. Retirarse del lugar y dar voz de alarma.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

**ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES**

1. Limpieza: La manera en que verifica que el acero esté libre de corrosión y contaminantes.
2. Responsabilidad: La manera en que ejecuta los trabajos y verifica que los elementos cuenten con las medidas indicadas.
3. Seguridad: La manera en que mantiene ordenado su equipo de trabajo y la utilización de equipo de protección personal.

**GLOSARIO**

1. Amarre: Es una técnica rápida y sencilla, utilizada para amarrar varillas entre sí, o bien con estribos para esta actividad utilizamos alambre recocido.
2. Calza: Actividad que se realiza al armado para lograr su recubrimiento especificado, se puede hacer con calzas prefabricadas de plástico, elaboradas de concreto o silletas de varilla; éstas últimas no deben de utilizarse cuando el concreto estará expuesto directamente a los sulfatos.
3. Desplome: Es cuando un elemento constructivo no está en posición vertical, o bien pierde verticalidad.
4. Escantillón: Es una guía o patrón a seguir en la construcción de elementos en la obra, puede ser desde un tramo de varilla para definir espesores, hasta espaciadores para marcar distancias.
5. Flecha: Es la deformación del concreto al colgarse en el centro los elementos horizontales.
6. Nivel de burbuja: Es un instrumento de medición que se utiliza para determinar la horizontalidad o verticalidad de un elemento.
7. Nuez: Es uno de los tres elementos de la plomada, la cual se coloca en la parte superior del elemento a aplomar, puede ser de madera, metal o metal imantado, que tiene el mismo espesor que la pesa y presenta un orificio en el centro.



8. Plomada: Herramienta de medición que se utiliza para determinar la verticalidad de un elemento, consiste de tres elementos: nuez, piola (hilo) y pesa.
9. Traslape: Son las uniones de varillas con un empalme de 40 veces el diámetro, excepto cuando se determine una diferente especificación.