ESTÁNDAR DE COMPETENCIA

I.- Datos Generales

Código	Título
EC0410	Ejecución de trabajos auxiliares de topografía

Propósito del Estándar de Competencia

Servir como referente para la evaluación y certificación de las personas que se desempeñan en la ejecución de trabajos como ayudantes de topógrafos o en las cuadrillas operativas de trabajos de topografía y cuyas competencias incluyen organizar los recursos materiales y humanos a utilizar en el levantamiento topográfico y auxiliar en el trazo de una obra o terreno.

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.

Para alcanzar la competencia en este Estándar de Competencia se requieren en promedio 1 año de experiencia laboral o medio año de experiencia con 114 horas de capacitación.

Descripción general del Estándar de Competencia

El EC describe el desempeño del auxiliar de topógrafo desde la organización de los recursos materiales y humanos a utilizar en el levantamiento topográfico y auxiliar al topógrafo en el trazo de una obra o terreno.

También establece los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar el auxiliar de topógrafo para realizar su trabajo, así como las actitudes relevantes en su desempeño.

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
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)

Fecha de aprobación por el Comité Técnico del CONOCER:	**Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:**
4 de diciembre de 2013	7 de marzo de 2014
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
262 Auxiliares y técnicos industriales, topógrafos, mineros y dibujantes técnicos

Ocupaciones asociadas
Auxiliares y técnicos topógrafos, en hidrología y geología

Ocupaciones no contenidas en el Sistema Nacional de Clasificación de Ocupaciones y reconocidas en el Sector para este EC
Ayudante de topógrafo

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

Sector:
23 Construcción
Subsector:
237 Construcción de obras de ingeniería civil u obra pesada
Rama:
2372 División de terrenos y construcción de obras de urbanización
Subrama:
2721 División de terrenos y construcción de obras de urbanización
Clase:
237211 División de terrenos, MEX
237212 Construcción de obras de urbanización, MEX

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

- Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC)
- Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción (ICIC)

Relación con otros estándares de competencia

Estándares relacionados

- EC0321 Cimbrado manual de elementos estructurales con sistema de moldes monolíticos.
- EC0323 Construcción de muros de piezas regulares con aplicación de concreto y mortero.

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda que se lleve a cabo en el lugar de trabajo y durante su jornada laboral, sin embargo pudiera realizarse de manera simulada si el sitio para la evaluación cuenta con la estructura para llevar a cabo el desarrollo de todos los criterios de evaluación referidos en el EC.
  El candidato iniciará su evaluación con los desempeños referidos en el Elemento 1, después se evaluarán los productos solicitados en el mismo Elemento como resultado de su desempeño. Enseguida se evaluarán los desempeños del Elemento 2, después se evaluarán los productos solicitados en el mismo Elemento como resultado de su desempeño; al final el evaluador aplicará el cuestionario correspondiente a los conocimientos requeridos para el auxiliar de topógrafo.

Apoyos/Requerimientos:

- Es necesario contar como mínimo con los siguientes instrumentos para poder poner en práctica este EC; Plan de trabajo. Instrumentos: Teodolito o tránsito, nivel total, nivel de mano, radios de intercomunicación, distanciometro laser y brújula, estadales, jalones, balizas, plomadas, cinta métrica, martillo, agujas, libreta de tránsito, libreta de nivel. Equipo de seguridad personal: casco, gogles, guantes, botas, chaleco reflejante.

Duración estimada de la evaluación

- 1 hora en gabinete y 5 horas en campo, totalizando 6 horas.

Referencias de Información

- Catálogo de Cursos de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), Instituto de Capacitación de la Industria de la Construcción (ICIC).
- NOM-046-SCFI-1999. Norma Oficial Mexicana que se refiere a Instrumentos de medición-cintas métricas de acero y flexómetros.
- ISO 17123-4:2001. Norma que se refiere a Óptica e instrumentos ópticos; Procedimientos de campo para pruebas de instrumentos topográficos y geodésicos – Parte 4: distanciómetros electroópticos.

II.- Perfil del Estándar de Competencia

Estándar de Competencia	Elemento 1 de 2
Ejecución de trabajos auxiliares de topografía	Coordinar los recursos materiales y humanos a utilizar en el levantamiento topográfico
	Elemento 2 de 2
	Auxiliar en el trazo de una obra o terreno

III.- Elementos que conforman el Estándar de Competencia

Referencia	Código	Título
1 de 2	E1347	Coordinar los recursos materiales y humanos a utilizar en el levantamiento topográfico

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Consulta el plan de actividades previas al levantamiento topográfico:
   - En el plan vigente establecido por el topógrafo,
   - Señalando la ruta de acción que ha de seguirse,
   - Corroborando verbalmente la secuencia de operaciones a realizar, y
   - Corroborando verbalmente los tiempos y recursos materiales y humanos para su realización.

2. Organiza las actividades de la cuadrilla a realizar en el levantamiento topográfico:
   - Describiendo las actividades que se estiman necesarias para lograr sus objetivos, y
   - Delegando verbalmente la responsabilidad asignada a las personas que tienen a su cargo la ejecución de las tareas respectivas.

3. Da instrucciones específicas a la brigada de topografía:
   - De manera presencial,
   - Permitiendo la participación de los subalternos,
   - Formulando preguntas que faciliten el diálogo,
   - Formulando preguntas de final abierto para recibir propuestas y alternativas,
   - Sin hacer preguntas que puedan contestarse con un sí/no, y
   - Corroborando lo expresado de sus subalternos al repetir su expresión/idea.

4. Controla la salida y entrada de los instrumentos a utilizar en campo:
   - Designando al responsable de la entrada y salida de los instrumentos en almacén,
   - Corroborando físicamente que los instrumentos a la entrada y salida de almacén coinciden con el registro de control,
   - Autorizando la salida solamente de los instrumentos a utilizar,
   - Constatando físicamente que las cintas métricas a utilizar cumplan con los requisitos establecidos en la NOM-046-SCFI-1999 vigente, y
   - Constatando físicamente que los instrumentos a utilizar cumplan con los requisitos establecidos en la norma ISO 17123-4:2001 vigente.

5. Verifica la calibración de los instrumentos principales:
   - Revisando físicamente la vigencia del certificado de calibración
   - Revisando físicamente que estén libres de golpes,
   - Revisando físicamente que estén libres de reparaciones provisionales, y

- Revisando físicamente que estén almacenados de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

6. Traslada los instrumentos a utilizar en campo:
   - Maniobrando la carga y descarga sin golpes, y
   - Sujetándolos a la estructura del transporte sin movimiento ni caídas.

7. Da mantenimiento preventivo a los instrumentos:
   - Después de haber sido utilizados,
   - Limpiando con solución química de acuerdo a las instrucciones del fabricante, y
   - Lubricando las piezas articuladas y roscadas con aceite de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

8. Utiliza el equipo personal de seguridad:
   - Utilizando casco toda la jornada de trabajo,
   - Utilizando lentes de seguridad,
   - Usando botas de cuero reforzadas,
   - Utilizando cubre bocas para protegerse del polvo y la tierra, y
   - Utilizando los sanitarios portátiles de la obra.

9. Verifica que la brigada a su cargo utilice el equipo personal de seguridad:
   - Revisando físicamente que cada trabajador de la cuadrilla porte su equipo personal de seguridad.

10. Aplica las medidas de seguridad en el área de trabajo:
    - Cumpliendo las normas mínimas de seguridad establecidas por la empresa,
    - Previniendo verbalmente actos inseguros por parte de sus subordinados,
    - Promoviendo verbalmente el orden y la limpieza en la obra, y
    - Promoviendo verbalmente sanciones drásticas para los que violen las normas de seguridad.

11. Propicia el abatimiento de riesgos de trabajo:
    - Difundiendo las políticas de seguridad e higiene de la empresa,
    - Promoviendo verbalmente la capacitación y adiestramiento en seguridad e higiene para sus subordinados,
    - Delegando verbalmente a trabajadores la vigilancia continua de los riesgos de trabajo a que se expone la cuadrilla, y
    - Integrando una brigada de primeros auxilios capacitada y adiestrada.

PRODUCTOS

1. Los instrumentos principales utilizados:
   - Se encuentran almacenados de acuerdo con las instrucciones del fabricante,
   - Presentan el engomado de calibración vigente,
   - Están libres de golpes,
   - Están libres de reparaciones provisionales, y
   - Cumplen con los requisitos establecidos en la norma ISO 17123-4:2001 vigente.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	NIVEL
1. Descripción de herramientas, instrumentos y equipo para topografía.	Comprensión.

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

1. Responsabilidad:	La manera en que asegura la integridad de los instrumentos principales tanto en almacén como en el campo de trabajo.

GLOSARIO

1. Articuladas:	Que tiene articulaciones en conjunto para desplazar extremidades.
2. Brigada:	Conjunto de personas reunidas para dedicarlas a ciertos trabajos.
3. Certificados:	Documento en que se asegura la verdad de un hecho.
4. Desajustado:	Desigualar, desconcertar un objeto de otro, apartarse del ajuste.
5. ISO 17123-4:2001:	Norma que se refiere a Óptica e instrumentos ópticos Procedimientos de campo para pruebas de instrumentos topográficos y geodésicos – Parte 4: distanciómetros electroópticos.
6. Mantenimiento preventivo:	Prevenir por medio de limpieza, cuidado y servicio de manera oportuna para que algo no se deteriore/descomponga.
7. NOM-046-SCFI-1999:	Norma Oficial Mexicana que se refiere a Instrumentos de medición-cintas métricas de acero y flexómetros.
8. Proveer:	Abastecer/facilitar lo necesario/conveniente para un objetivo.
9. Remplazar:	Sustituir algo por otra cosa de preferencia mejor.
10. Riesgo:	Contingencia, proximidad de un daño.
11. Riesgo de trabajo:	Accidentes y enfermedades a que se están expuestos los trabajadores en ejercicio o con motivo del trabajo.
12. Roscadas:	Acción y efecto de roscar mediante cuerda torneada.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E1348	Auxiliar en el trazo de una obra o terreno

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza los registros y la memoria de cálculo de una poligonal cerrada:
   - Empleando cinta métrica y balizas,
   - Utilizando una poligonal cerrada establecida por el topógrafo,
   - Midiendo los lados perimetrales de la poligonal,
   - Trazando las líneas diagonales de vértice a vértice para formar triángulos,
   - Midiendo las líneas diagonales de vértice a vértice,
   - Verificando las medidas de los lados perimetrales y de las líneas diagonales con el procedimiento de ida y vuelta,
   - Registrando las medidas en una tabla de datos en la libreta de tránsito,
   - Registrando el cálculo de los ángulos en la libreta de tránsito,
   - Registrando el cálculo de las áreas en la libreta de tránsito, y
   - Dibujando en la libreta de transito el levantamiento de la poligonal cerrada.

2. Ayuda a trazar las curvas de nivel:
   - Empleando nivel de mano y estadal,
   - Trazando el polígono/polígonos de apoyo,
   - Levantando la línea con los puntos establecidos conocidos como estaciones,
   - Tomando lectura de las estaciones con el estadal para establecer su cota,
   - Recorriendo la ruta en forma no establecida donde el resultado es más conveniente,
   - Registrando en una tabla de datos de la libreta de nivel las lecturas tomadas,
   - Ayudando a que se repita el proceso hasta llegar al vértice del banco de nivel final, y
   - Registrando los datos obtenidos en una tabla en la libreta de nivel.

3. Ayuda a trazar y calcular las curvas horizontales:
   - Empleando tránsito y cinta métrica,
   - Interpretando los datos de un registro de campo,
   - Llegando al campo en la posición definida,
   - Clavando la estaca para el punto de inflexión,
   - Colaborando a colocar el tránsito a nivel y en cero grados al vernier sobre el punto de inflexión,
   - Visando por el anteojo del tránsito en sentido inverso para medir las distancia en posición correspondiente a la estaca principio de curva,
   - Midiendo la distancia correspondiente a la estaca principio de curva,
   - Clavando una estaca que corresponde al principio de la tangente,

- Trasladando el tránsito al principio de curva,
- Centrando y nivelando el tránsito al principio de la curva,
- Aflojando el tornillo particular,
- Tomando la cinta para poner la marca 0 en el principio de curva,
- Marcando la distancia al otro extremo de la cinta con la ayuda del cadenero de adelante,
- Pidiendo el punto adelante y el punto atrás en el alineamiento previamente marcado,
- Tomando la cinta y la baliza con la ayuda del cadenero de adelante,
- Marcando la dirección de línea,
- Clavando una estaca plana en el punto indicado,
- Midiendo la distancia exacta sobre la dirección línea,
- Ubicando la segunda estación con la ayuda del cadenero de atrás,
- Indicando al cadenero de adelante el punto preciso donde deberá clavar una estaca plana,
- Pidiendo al topógrafo punto atrás y punto adelante,
- Trazando en la dirección definida,
- Midiendo la distancia para definir la tercer estación,
- Repitiendo el procedimiento hasta terminar una subcuerda de distancia,
- Llegando al punto donde es imposible ver la cuarta estación,
- Marcando en la tercer estación el símbolo empleado para la deflexión,
- Clavando un trompo con tachuela,
- Trasladando el tránsito a la tercer estación,
- Centrando y nivelando el tránsito,
- Viniendo del principio de curva,
- Observando en sentido contrario,
- Colocándose en posición en el punto de la tangente de la curva, y
- Siguiendo hasta la cuarta deflexión.

4. Ayuda a nivelar pavimentos para caminos:
   - Empleando el tránsito, clisímetro y estadales,
   - Punteando la línea a trazar,
   - Clavando sobre el terreno las estacas de los puntos de inflexión,
   - Clavando las estacas en el momento que el colocador se empieza a perder,
   - Visándolo con el clisímetro,
   - Procediendo a centrar y nivelar el tránsito,
   - Poniendo cero grados al vernier a la orientación en la primer estación,
   - Colocándose con el tránsito en dicha dirección,
   - Usando plomadas para medir las distancia horizontal que hay entre la primer estación y el punto de inflexión,
   - Clavando las estacas de forma equidistante para fijar los puntos que marcaran las estaciones respectivas,
   - Anotando el kilometraje en las estacas,
   - Estacando hasta llegar a los puntos de inflexión cuyo kilometraje quedará fraccionado,
   - Midiendo la primer tangente terminada,
   - Cambiando el transito al punto de inflexión 1 para centrar, nivelar y poner cero grados al vernier,
   - Localizando la segunda estación,
   - Midiendo la primer distancia para encontrar la segunda estación,
   - Cuadriculando en dibujo para registrar las coordenadas de los puntos de inflexión,

- Comprobando con una diferencial de regreso,
- Llevando de ida doble nivelación,
- Comprobando con una diferencial con doble punto de liga,
- Utilizando el nivel de mano; cinta y estadal para sacar las secciones transversales de cota redonda,
- Encontrando los datos en campo de los puntos de paso de las cotas redondas por donde deben pasar las curvas de nivel,
- Observando el estadal parado sobre la estaca para efecto de una sección transversal de cota redonda, y
- Revisando que las nivelaciones de perfil estén dentro de tolerancia.

5. Ayuda a cubicar volúmenes:
   - Multiplicando el área de un polígono por una distancia o altura,
   - Empleando el método división de figuras simples triángulos, rectángulos, trapecios,
   - Dividiendo en varios triángulos la superficie de la poligonal,
   - Calculando las áreas de cada triangulo con la formula base por la altura sobre dos,
   - Sumando las áreas de cada triangulo para totalizar el área de la poligonal, y
   - Multiplicando el área total de la poligonal obtenida por la distancia o la altura.

6. Ayuda a hacer lotificaciones:
   - Levantando con cinta métrica y balizas,
   - Aplicando el método de prolongación de alineamientos,
   - Aplicando el sistema de 3,4 y 5,
   - Fijando los dos primeros vértices con visibilidad sin obstáculos,
   - Dejando un vértice como fijo y el otro como auxiliar,
   - Colocando una baliza en cada uno de los vértices,
   - Midiendo 3 metros sobre la línea en el cual se colocara una ficha/una marca,
   - Tomando la cinta para poner la marca 0 de inicio en el vértice 1,
   - Tomando la cinta al otro extremo para marcar a 4 metros con dirección al vértice 2,
   - Tomando la cinta marcando 5 metros,
   - Tomando una marca de 10 metros para el resto de la cinta,
   - Haciendo coincidir la marca de 10 metros con la ficha,
   - Estando en posición restira los tramos de la cinta para hacer coincidir la marca 4 metros con la marca 5 metros para clavar una ficha,
   - Procediendo a checar si la ficha quedo a la distancia de 4 metros del vértice 1 y 5 metros de la ficha, y
   - Colocando una baliza en el vértice 1 y otra en la marca que deje la ficha.

7. Ayuda a trazar y calcular la curva masa:
   - Empleando el nivel fijo y estadales,
   - Teniendo previamente el levantamiento planimétrico para fijar el punto inicial/vértice inicial y el punto final/vértice final,
   - Colocando el nivel fijo aproximado al centro del punto inicial/vértice inicial y un punto de liga para evitar errores de paralelaje,
   - Recorriendo la ruta de tal manera que la colocación del nivel fijo sea la más conveniente;
   - Observando un vértice/banco de nivel de cota conocida,
   - Tomando todas las lecturas en milímetros con el estadal en sentido vertical si este es de nivel de burbuja,

- Tomando todas las lecturas en milímetros bombeando el estadal si este no es de nivel de burbuja,
- Tomando la lectura observada que es positiva y se denomina punto/vértice atrás,
- Observando un vértice, punto de liga/banco de nivel para conocer su cota,
- Tomando la lectura observada que es negativa y se denomina punto/vértice adelante,
- Determinando la cota del punto/vértice adelante,
- Observando la lectura del punto atrás,
- Restando a la altura del nivel fijo la lectura del punto adelante,
- Verificando la nivelación,
- Repitiendo el procedimiento de regreso,
- Obteniendo el resultado en metros, y
- Registrando en una tabla en la libreta de nivel las elevaciones de perfil del terreno natural y las elevaciones de la rasante de proyecto.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La libreta de transito:
   - Contiene las instrucciones a ejecutar,
   - Precisa el orden en que se ejecutan las instrucciones,
   - Precisa las cantidad de instrucciones a ejecutar,
   - Presenta las instrucciones ejecutadas marcadas,
   - Presenta las evidencias de trabajos entregados,
   - Presenta los registros de los datos levantados en el trazo de la poligonal cerrada,
   - Presenta los registros de los datos levantados en el trazo de las curvas de nivel,
   - Presenta los registros de los datos levantados en el trazo y cálculo de las curvas horizontales,
   - Presenta los registros de los datos levantados en la nivelación de pavimentos,
   - Presenta los registros de los datos levantados en la cubicación de volúmenes,
   - Presenta los registros de los datos levantados en las lotificaciones, y
   - Presenta los registros de los datos levantados al trazar y calcular la curva masa.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS	**NIVEL**
1. Interpretación de planos topográficos.	Comprensión.

GLOSARIO

1. Acimut/Azimut:	Es el ángulo que forma una dirección con el Norte Geográfico. El acimut de un punto hacia el este es de 90 grados y hacia el oeste de 270 grados sexagesimales.
2. Acimut magnético:	El término acimut sólo se usa cuando se trata del norte geográfico. Cuando se empieza a contar a partir del norte magnético se suele denominar rumbo o acimut magnético. En geodesia o topografía geodésica el acimut sirve para determinar la orientación de un sistema de triangulación.

3.	Cinta díctal para medir:	Equipo electrónico y manual con miras laser que dicta lectura de medidas.
4.	Cinta métrica:	Cinta de acero marcada longitudinalmente en unidades de medida y divisiones en: cm, pulgadas y metros.
5.	Instrumental:	Conjunto de instrumentos destinados para determinado trabajo.
6.	ISO-17123-4:2001 vigente:	Norma que se refiere a Óptica e instrumentos ópticos Procedimientos de campo para pruebas de instrumentos topográficos y geodésicos – Parte 4: distanciómetros electroópticos.
7.	NOM-046-SCFI-1999 vigente:	Norma Oficial Mexicana que se refiere a Instrumentos de medición-cintas métricas de acero y flexómetros.
8.	Señalización:	Colocación de señales indicativas en un área determinada.
9.	Topografía:	Describe y delinea a detalle la superficie de un terreno, conjunto de particularidades de un terreno en su configuración superficial.