

I.- Datos Generales

Código	Título
EC0410.01	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/auxiliares 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 y nivelación 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.

Descripción general del Estándar de Competencia

El EC describe el desempeño del ayudante/auxiliar de topógrafo, desde la organización de los recursos materiales y humanos (brigada) a utilizar en el levantamiento topográfico, hasta brindar apoyo al topógrafo en el trazo y nivelación de una obra o terreno, considerando lo siguiente: consulta del plan de actividades, organización de las actividades de la brigada, verificación del estado de operación del equipo e instrumentos topográficos, control de la salida y traslado de dicho equipo e instrumentos, portación del equipo de protección personal y verificación de que la brigada también lo porte atendiendo las medidas de seguridad pertinentes a su trabajo; asimismo, se considera el apoyo en el trazo y nivelación, respectivamente de: una poligonal cerrada, curvas de nivel, curvas horizontales, la nivelación de pavimentos, la prolongación de alineamientos de lotificación, la aplicación de los sistemas 3, 4 y 5, el desarrollo de un circuito de nivelación diferencial, así como el registro de sus actividades y resultados en la libreta de tránsito/nivelación asignada durante el desarrollo de las actividades. También establece los conocimientos teóricos básicos con los que debe contar el ayudante/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.

Se actualiza el EC0410 “Ejecución de trabajos auxiliares de topografía”, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de marzo de 2014.

Los asuntos y procesos de evaluación y certificación de competencias tramitados con base en el EC0410 “Ejecución de trabajos auxiliares de topografía”, tendrán para su conclusión, incluyendo la emisión de certificados, un plazo máximo de cinco meses, a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del presente Estándar de Competencia.

Nivel en el Sistema Nacional de Competencias: Tres

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

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:

08 de agosto de 2024

Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación:

04 de octubre de 2024

Periodo sugerido de revisión /actualización del EC:

2 años

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

Grupo unitario

2622 Auxiliares y técnicos topógrafos, en hidrología y geología.

Ocupaciones asociadas

Auxiliar y técnico cartográfico.

Auxiliar y técnico topógrafo.

Técnico geólogo y en geodesia, y laboratorista de suelos.

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

Auxiliar 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.

Rama:

2372 División de terrenos y construcción de obras de urbanización.

Subrama:

23721 División de terrenos y construcción de obras de urbanización.

Clase:

237211 División de terrenos.

237212 Construcción de obras de urbanización.

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).
- Instituto Tecnológico de la Construcción (ITC).

Relación con otros estándares de competencia

- EC0504 Operación de la estación total
- EC0505 Operación del nivel fijo topográfico

Aspectos relevantes de la evaluación

Detalles de la práctica:

- Para demostrar la competencia en este EC, se recomienda realizarse de manera simulada, por lo que el PS deberá contar con el lugar y espacios disponibles para llevar a cabo 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:

- Lugar:
 - Espacio físico, de preferencia un terreno abierto (no confinado o cerrado), que presente distintos niveles, mayor o igual a 50m².
- Personal:
 - 1 cadenero mínimo. (El PS deberá solicitar al candidato que se haga acompañar de éste).
- Documentos:
 - 1 plan de trabajo,
 - 1 formato de control de almacén,
 - 1 formato de control de condiciones del equipo, y
 - 1 libreta de tránsito / libreta de nivel.
- Instrumentos:
 - 1 estación total,
 - 1 nivel fijo,
 - 2 radios de intercomunicación,
 - 1 distanciómetro láser,
 - 1 brújula, y
 - 1 calculadora científica.

- Herramientas:
 - 2 estadales (2),
 - 2 balizas (2),
 - 2 plomadas (2),
 - 1 cinta métrica de 50 mts (1),
 - 1 martillo (1),
 - 1 fichas/marcas (1 juego),
 - 1 equipo de cómputo (1), y
 - 1 paño y brocha de 2" para limpiar equipo.

- Material:
 - Pintura esmalte blanca o de color (spray o bote 1/4),
 - 1 bolígrafo,
 - 1 lápiz /lapicero, y
 - 1 brocha en el caso de pintura en bote.

- Equipo de Protección Personal (EPP):
 - 2 cascos dieléctricos tipo industrial (2),
 - 2 goggles o lentes de seguridad (2),
 - 2 pares de botas de seguridad con casquillo (2 pares),
 - 2 chalecos reflejantes (2), y
 - 2 cubrebocas de cualquier tipo que evite respirar directamente el polvo (se requieren 2 unidades de cada uno, para cada elemento de la cuadrilla).

Duración estimada de la evaluación

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

Ejecución de trabajos auxiliares de topografía

Elemento 1 de 2

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	E5127	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. Porta el equipo de protección personal:
 - Durante toda la jornada de trabajo,
 - Utilizando el casco con base en las instrucciones del fabricante,
 - Vistiendo el chaleco de identificación con reflejante,
 - Utilizando los *goggles* /lentes de seguridad con base en las instrucciones del fabricante,
 - Calzando botas de seguridad con casquillo con base en las instrucciones del fabricante, y
 - Utilizando el cubrebocas para protegerse de polvo.
2. Verifica que la brigada a su cargo porte el equipo de protección personal:
 - Revisando la portabilidad de cascos de cada integrante de la brigada,
 - Revisando la portabilidad de chalecos reflejantes de cada integrante de la brigada,
 - Revisando la portabilidad de *goggles* /lentes de seguridad de cada integrante de la brigada,
 - Revisando la portabilidad de botas de seguridad con casquillo de cada integrante de la brigada, y
 - Revisando la portabilidad de cubrebocas para protección de polvo de cada integrante de la brigada.
3. Promueve el cumplimiento de las medidas de seguridad e higiene en el área de trabajo entre los miembros de la brigada:
 - Mencionando los beneficios del cumplimiento de las normas mínimas de seguridad establecidas por la empresa,
 - Mencionando los posibles actos inseguros en que puede incurrir la brigada,
 - Fomentando verbalmente el orden y la limpieza en el área de trabajo,
 - Mencionando las sanciones para aquellos que no acaten las normas de seguridad difundidas,
 - Fomentando verbalmente la capacitación y adiestramiento en seguridad e higiene en la brigada, y
 - Delegando verbalmente a un miembro de la brigada, la vigilancia continua de los posibles riesgos de trabajo.
4. Consulta el plan de actividades previas al levantamiento topográfico:
 - Corroborando que se cuenta con el plan vigente establecido por el topógrafo,
 - Señalando la ruta de acción a seguir,
 - Corroborando verbalmente con el topógrafo la secuencia de operaciones a realizar, y
 - Corroborando verbalmente con el topógrafo los tiempos, recursos materiales y humanos para su realización.

5. Organiza las actividades a realizar en el levantamiento topográfico por parte de la brigada:
 - Describiendo el plan de trabajo de la brigada, de acuerdo con las instrucciones del topógrafo, y
 - Delegando verbalmente la responsabilidad de las actividades asignadas a cada integrante de la brigada que tiene a su cargo.
6. Brinda instrucciones específicas a la brigada de topografía:
 - De manera presencial,
 - Permitiendo la participación de toda la brigada,
 - Formulando preguntas que faciliten el diálogo,
 - Formulando preguntas de final abierto para recibir propuestas y alternativas,
 - Evitando la formulación de preguntas que puedan contestarse con un sí/no, y
 - Corroborando lo expresado por parte de la brigada al repetir su expresión/idea.
7. Verifica que los instrumentos topográficos se encuentren en condiciones de operación:
 - Revisando físicamente que se encuentren almacenados, de acuerdo con las instrucciones del fabricante,
 - Revisando físicamente la vigencia del certificado de calibración de cada instrumento topográfico,
 - Revisando físicamente que los instrumentos a utilizar cumplan con los requisitos establecidos en la norma ISO 17123-4:2001 vigente, y
 - Revisando físicamente que los instrumentos se encuentren libres de abolladuras/fisuras.
8. Controla la salida y entrada de los instrumentos topográficos a utilizar en campo:
 - Corroborando físicamente que los instrumentos a la entrada y salida de almacén coinciden con el registro de control, y
 - Autorizando solamente la salida de los instrumentos a utilizar.
9. Coordina el traslado de los instrumentos topográficos a la zona de trabajo:
 - Apoyando a la brigada con la carga y descarga de los instrumentos topográficos sin golpearlos contra el piso y/o cualquier otra superficie/estructura,
 - Supervisando que la brigada realice la carga y descarga de los instrumentos topográficos sin golpearlos contra el piso y/o cualquier otra superficie/estructura, y
 - Supervisando que los instrumentos topográficos sean sujetados firmemente y sin movimiento a la estructura del transporte.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Descripción de métodos, herramientas, instrumento y equipo para topografía.

NIVEL

Comprensión.

GLOSARIO

1. Brigada: Conjunto de personas reunidas para realizar ciertos trabajos predeterminados, con uno o varios objetivos compartidos y tareas específicas.
2. Certificado de calibración: Documento con que se asegura que el instrumento está en condiciones de operación respecto a la calidad en la calibración de sus partes.
3. Cinta métrica: Cinta de acero marcada longitudinalmente en unidades de medida y divisiones en: cm, pulgadas y metros.
4. Ficha/Marca: Varilla de metal con uno de sus extremos con punta de lápiz y el otro terminado en forma de anillo, sus dimensiones son: largo 30 a 40 cm., diámetro 4 a 5 mm. Un juego consta de 11 fichas y dos aros porta fichas.
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. NOM-046-SCFI-1999: Norma Oficial Mexicana que se refiere a Instrumentos de medición cintas métricas de acero y flexómetros.
7. Riesgo de trabajo: Probables accidentes y enfermedades a que están expuestas las personas en el ejercicio o con motivo del trabajo.

Referencia	Código	Título
2 de 2	E5128	Auxiliar en el trazo de una obra o terreno

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La persona es competente cuando demuestra los siguientes:

DESEMPEÑOS

1. Realiza el trazo de una poligonal cerrada:

- Empleando una cinta métrica y fichas/marcas,
- Colocando las fichas/marcas con apoyo de 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 en la libreta de tránsito/nivel: las medidas en una tabla, la comprobación del error lineal, la precisión lineal y su tolerancia, el cálculo de los ángulos internos de la poligonal cerrada, el cálculo de las áreas, y
- Dibujando el croquis del levantamiento de la poligonal cerrada en la libreta de tránsito/nivel.

2. Ayuda al topógrafo a obtener las curvas de nivel:

- Empleando el nivel fijo y estatal,
- Localizando el banco de nivel de inicio y su elevación, de acuerdo con los datos proporcionados por el topógrafo/residente de obra/proyecto,
- Colocando en el campo las estaciones auxiliares del polígono de apoyo,
- Nivelando la línea con los puntos establecidos, conocidos como bancos de nivel de apoyo,
- Tomando lectura de los bancos de nivel, con el estatal para establecer su cota,
- Seccionando transversalmente hasta donde el resultado sea el más conveniente, con base en las especificaciones del proyecto topográfico,
- Tomando el banco de nivel con cota conocida, hasta llegar al banco final del proyecto, y
- Registrando las lecturas y datos obtenidos en una tabla en la libreta de tránsito/nivel.

3. Ayuda al topógrafo a trazar y replantear las curvas horizontales:

- Empleando la estación total y el prisma con bastón,
- Interpretando los datos del registro de campo/coordenadas de las cuerdas proporcionadas por el topógrafo/residente de obra/proyecto,
- Importando las coordenadas de los puntos a la estación total, de acuerdo con los datos proporcionados por el topógrafo/residente de obra/proyecto,
- Tomando posición en dos puntos de control del campo correspondiente, de acuerdo con los datos proporcionados por el topógrafo/residente de obra/proyecto,
- Centrando y nivelando la estación total en uno de los puntos de control,
- Estacionando y orientando la estación total al segundo punto de control,
- Replanteando las coordenadas del principio de curva (PC), del punto de inflexión (PI), y del principio de tangente (PT),
- Colocando una ficha/marca en el PC, PT y PI,
- Replanteando las coordenadas de las deflexiones/cuerdas que conforman la curva horizontal,
- Colocando una ficha/marca en las deflexiones/cuerdas, y

- Registrando las lecturas y los datos obtenidos en una tabla en la libreta de tránsito/nivel.
4. Ayuda al topógrafo a nivelar pavimentos para caminos referidos en el proyecto topográfico:
- Empleando el nivel fijo y estatales,
 - Marcando la línea a nivelar del área sujeta al proyecto,
 - Clavando sobre el terreno las fichas/marcas de los puntos de cadenamiento,
 - Clavando las fichas/marcas en el campo en el momento que el colocador se empieza a dejar de ver,
 - Centrando y nivelando el nivel fijo,
 - Tomando lectura de un punto atrás al banco de nivel/punto de liga de cota conocida,
 - Clavando las fichas/marcas en el campo de forma equidistante para fijar los puntos que indicarán las estaciones/kilometrajes respectivos,
 - Marcando con pintura la estación/kilometraje en las fichas/marcas,
 - Tomando lectura al punto de adelante (fichas/marcas preestablecidas),
 - Marcando con pintura el nivel de la rasante/pavimento,
 - Colocando las fichas/marcas en cada punto adelante hasta llegar a los puntos de cadenamiento, cuya estación/kilometraje quedará establecida en el campo,
 - Nivelando la primera tangente terminada,
 - Nivelando la cota de pavimento terminado de las secciones con sus pendientes transversales,
 - Cambiando el nivel al siguiente punto de adelante para centrar y nivelar,
 - Tomando lectura al siguiente banco de nivel/punto de liga de cota conocida para obtener la altura del nivel,
 - Localizando las siguientes estaciones/kilometrajes después de cada banco de nivel/punto de liga de cota conocida,
 - Nivelando las siguientes estaciones/kilometrajes después de cada banco de nivel/punto de liga hasta llegar a su cota de proyecto,
 - Nivelando la cota de pavimento terminado de las secciones con sus pendientes transversales,
 - Comprobando la cota del banco de nivel con una nivelación diferencial de ida y vuelta para determinar el cierre entre bancos de nivel, y
 - Registrando las lecturas y datos obtenidos en una tabla en la libreta de tránsito/nivel.
5. Ayuda al topógrafo en la aplicación del método de prolongación de alineamientos en lotificación:
- Utilizando una cinta métrica y fichas/marcas,
 - Fijando en el campo los dos primeros vértices con visibilidad sin obstáculos,
 - Dejando un vértice como fijo y el otro como auxiliar,
 - Colocando una ficha/marca en cada uno de los vértices,
 - Determinando el número de lotes/segmentos en el que se dividirán las líneas/polígono,
 - Colocando una ficha/marca en uno de los vértices como “0”,
 - Colocando la siguiente estación auxiliar con referencia al siguiente vértice, y estableciendo el segmento de manera consecutiva hasta concluir los vértices principales de la lotificación, y
 - Registrando las lecturas y datos obtenidos en una tabla en la libreta de tránsito/nivel.
6. Ayuda al topógrafo en la aplicación del sistema de escuadras 3, 4 y 5 en lotificación:
- Utilizando una cinta métrica y fichas/marcas,
 - Fijando los dos primeros vértices del trazo con visibilidad y sin obstáculos,
 - Dejando un vértice como fijo y el otro como auxiliar,
 - Colocando una ficha/marca en cada uno de los vértices,
 - Midiendo 3 metros sobre la línea en la cual se colocará una ficha/marca,
 - Tomando la cinta para colocar la ficha/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,
- Restirando los tramos de la cinta hasta hacer coincidir la marca de 4 metros con la marca de 5 metros y clavar una ficha/marca en el punto de coincidencia en el campo,
- Revisando si la ficha/marca quedó a la distancia de 4 metros del vértice 1 y a 5 metros de la ficha/marca,
- Colocando una ficha/marca en el vértice 1 y otra en el punto que deje la ficha/marca, y
- Registrando las lecturas y datos obtenidos en una tabla en la libreta de tránsito/nivel.

7. Ayuda al topógrafo a realizar un circuito de nivelación diferencial a doble altura de aparato:

- Empleando el nivel fijo y estadales,
- Considerando el previo levantamiento planimétrico para fijar el punto inicial/vértice inicial y el punto final/vértice final,
- Colocando el nivel fijo a un costado del cadenamamiento inicial y tomando lectura a un punto de liga, para evitar errores de cierre de nivelación,
- Recorriendo la ruta de tal manera que la colocación del nivel fijo sea la más conveniente en continuidad, de acuerdo con el levantamiento planimétrico de referencia,
- Corroborando visualmente el establecimiento de un vértice/banco de nivel de cota conocida,
- Tomando todas las lecturas en milímetros con el estadal,
- Tomando la lectura registrada, con valor positivo y se denomina punto/vértice atrás,
- Corroborando visualmente el establecimiento de un vértice, punto de liga/banco de nivel para conocer su cota,
- Tomando la lectura registrada, con valor negativo y se denomina punto/vértice adelante,
- Determinando la cota del punto/vértice adelante,
- Determinando visualmente la lectura del punto atrás,
- Restando a la altura del nivel fijo la lectura del punto adelante,
- Verificando la nivelación que esté dentro del rango ± 1 milímetro,
- Repitiendo los pasos anteriores de ida y vuelta,
- Registrando el resultado del cierre de la nivelación en milímetros, y
- Registrando las elevaciones en la libreta de tránsito/nivel por medio de una tabla.

8. Limpia los instrumentos empleados para el trazo del proyecto:

- Después de haber sido utilizados,
- Retirando el polvo de cada uno de ellos con paño y brocha, y
- Removiendo la suciedad de los lentes y pantallas de los instrumentos, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

La persona es competente cuando obtiene los siguientes:

PRODUCTOS

1. La libreta de tránsito/nivel llena/requisitada con los datos obtenidos:

- Contiene las instrucciones y especificaciones de cada tarea encomendada por el topógrafo,
- Precisa el orden en que se ejecutan las instrucciones,
- Precisa las cantidades de instrucciones a ejecutar,
- Presenta las instrucciones ejecutadas marcadas,
- 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 en un circuito de nivelación diferencial a doble altura de aparato.

La persona es competente cuando posee los siguientes:

CONOCIMIENTOS

1. Interpretación de planos topográficos.
2. Métodos / ejercicios de cubicación.
3. Uso y manejo de los equipos de topografía en sus componentes ópticos-mecánicos - electrónicos.

NIVEL

Comprensión
Aplicación
Aplicación

La persona es competente cuando demuestra las siguientes:

ACTITUDES/HÁBITOS/VALORES

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

GLOSARIO

1. Banco de nivel/punto de liga de cota conocida: En topografía, es el punto de referencia sobre un objeto fijo con su elevación conocida y desde donde se pueden determinar otras elevaciones.
2. Cadenamiento: Distancia acumulativa, desde un punto de origen preestablecido, a lo largo de una trayectoria, hasta otro punto.
3. Circuito de nivelación: Se le llama al procedimiento topográfico que nos permite determinar el desnivel entre dos puntos mediante el uso de un nivel óptico y la mira vertical o estatal.
4. Componentes ópticos – mecánicos: Ópticos: son los lentes, visores, pantallas, niveles, que pueden aparecer en una estación total, un nivel fijo y un tránsito.

Mecánicos: son los tornillos tangenciales, frenos de movimiento, base nivelante, perilla de enfoque, colimador; que también pueden aparecer en dichos instrumentos.
5. Curvas de nivel: Este término consiste en realizar trazos de corte la superficie del terreno mediante un conjunto de planos paralelos entre sí, separados una cierta distancia unos de otros. Cada plano corta al terreno formando una figura (plana) que recibe el nombre de curva de nivel o isohipsa. La proyección de todas estas curvas de nivel sobre un plano común (el mapa) da lugar a la representación buscada.
6. Curvas horizontales: Estos trazos son arcos de circunferencia de un sólo radio, que constituyen la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales empleadas para unir dos tangentes o elementos rectos del alineamiento horizontal.

7. Deflexiones/cuerdas: Ángulo entre la extensión frontal del tramo anterior y la línea que está adelante.
8. Estación total: Se le llama así a la versión moderna y actualizada de un teodolito el cual ya cuenta con distanciómetro integrado, lo que hace que sea un instrumento que puede medir ángulos y distancias simultáneamente.
9. Estadal: También conocido como mira topográfica, es una regla graduada que se usa mediante un nivel para ayudar en el cálculo de los desniveles de un terreno o polígono.
10. Fichas/marcas: Se les llama así a las varillas de acero de 30 cm de longitud con un diámetro de $\frac{1}{4}$ de pulgada, pintadas en franjas alternas rojas y blancas. Generalmente vienen en juegos de once fichas juntas en un anillo de acero.
11. Instrumentos topográficos: Conjunto de aparatos que sirven para distintas operaciones topográficas y su aplicación depende del tipo y función a realizar, algunos ejemplos son: la estación total, el nivel fijo, el tránsito.
12. Levantamiento planimétrico: Conjunto de métodos y procedimientos, a través de los cuales se obtienen la representación a escala de los puntos y detalles del terreno sobre una superficie plana, prescindiendo de su relieve y que es representado en una proyección horizontal.
13. Nivel fijo: Es un instrumento topográfico, también llamado nivel óptico o equaltímetro, que tiene como finalidad la medición de desniveles entre puntos que se hallan a distintas alturas o el traslado de cotas de un punto conocido a otro desconocido.
14. Pantalla: Se llama también “visualizador” al dispositivo de ciertos aparatos electrónicos que permite mostrar información al usuario de manera visual o táctil. Algunos instrumentos topográficos lo portan para dar cierta información.
15. Poligonal cerrada: Trazo poligonal cuando los extremos sí coinciden en el mismo punto. Es decir, empezando a dibujar la línea en un punto, podemos terminar de trazarla terminando en el mismo punto.
16. Principio de curva (PC): Punto donde inicia el trazo y nivelación de la curva.
17. Principio de tangente (PT): Punto donde inicia el trazo y nivelación de una tangente.
18. Prisma con bastón: Es un aparato, empleado para medición en topografía, de forma circular conformado por cristales. Su función es proyectar la señal EMD que produce una estación total y con la cual se calcula la distancia con base en el tiempo que transcurre entre ir y regresar al emisor.
19. Punto de inflexión (PI): Se le llama así, al punto en que una función cambia de curvatura, es decir pasa de cóncava a convexa o viceversa. Si se trazara una tangente a la función en ese punto se podría apreciar que a un lado del punto la función queda por debajo y al otro lado por encima.
20. Punto de liga: Es un punto intermedio entre dos referencias en el cual se hacen dos lecturas de enlace, una de frente y una hacia atrás. Para la nivelación simple y compuesta los más comunes son los niveles mecánicos o

automáticos.

21. Sistema de escuadras 3, 4 y 5: El método 3,4,5 se utiliza para poder comprobar un ángulo de 90° o materializar una alineación perpendicular a otra. El mismo, consiste en medir con cintas los tres lados de un triángulo que es rectángulo.
22. Vértice: Son las líneas o segmentos que unen las aristas consecutivos de los polígonos, formando ángulos.