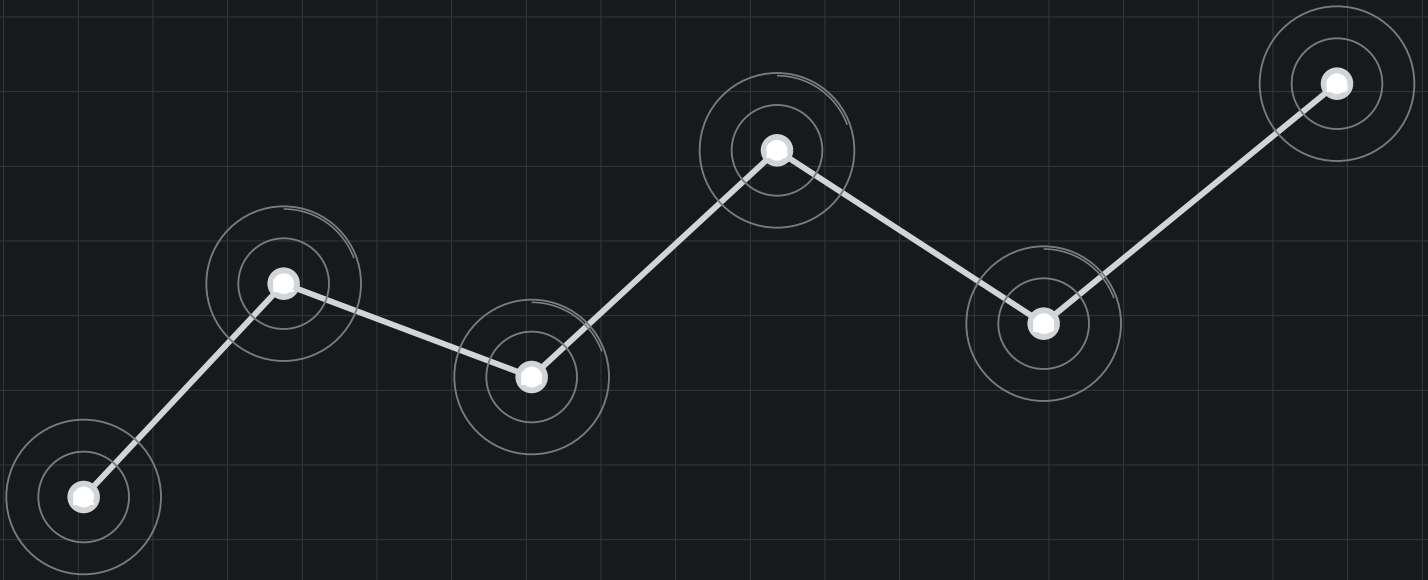




Guía técnica para el cliente

POLIGONALES Y ESTACIÓN TOTAL

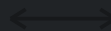
control · orientación · ángulos · distancias · detalle · ajuste



CONTROL



ÁNGULOS



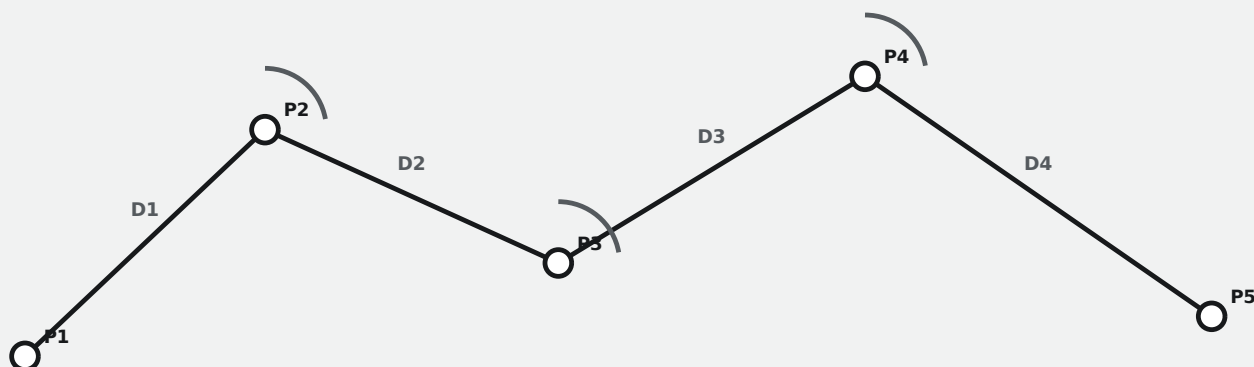
DISTANCIAS



DETALLE

¿QUÉ ES UNA POLIGONAL?

Una poligonal es una sucesión de estaciones enlazadas mediante ángulos y distancias. Permite construir una geometría de control desde la cual se levantan detalles, se replantean elementos y se comprueba la calidad del trabajo.



ESTACIONES

Puntos desde donde se mide y orienta.



ÁNGULOS

Definen los cambios de dirección.



DISTANCIAS

Conectan geométricamente las estaciones.



COORDENADAS

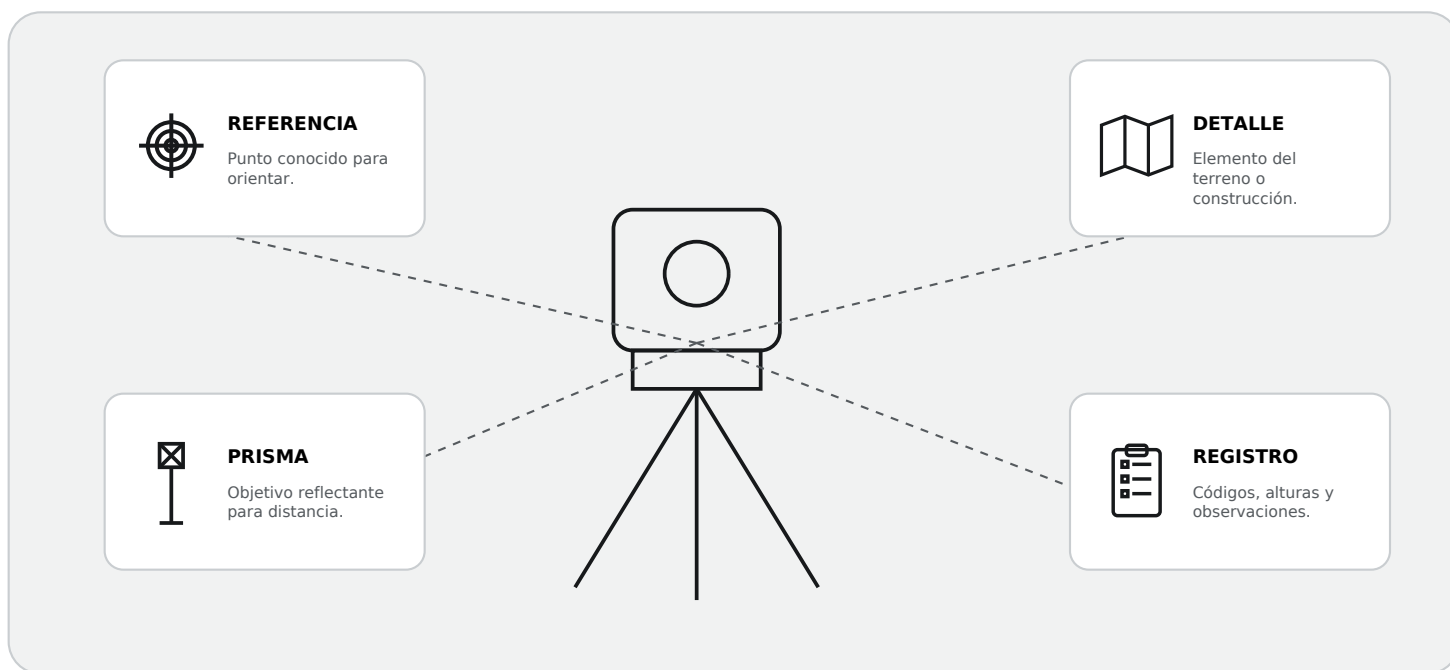
Resultado calculado y comprobable.

IDEA CLAVE

La poligonal no es el producto final: es una estructura de control que permite medir, orientar y verificar el levantamiento.

¿QUÉ INTERVIENE EN EL LEVANTAMIENTO?

El resultado depende del conjunto: instrumento, referencias, observaciones y registro de campo. Cada elemento debe conservar su relación con los demás.



1

CENTRADO

El eje del instrumento debe coincidir con el punto.

2

NIVELACIÓN

El instrumento debe quedar correctamente nivelado.

3

ALTURAS

Registrar HI y altura de prisma cuando aplique.

4

ORIENTACIÓN

Definir la dirección de referencia antes de medir.

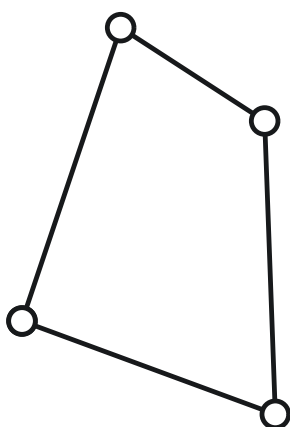
CONTROL DE CAMPO

Una observación sin estación, orientación, altura y código puede perder gran parte de su valor técnico.

POLIGONAL CERRADA, ABIERTA Y RADIACIÓN

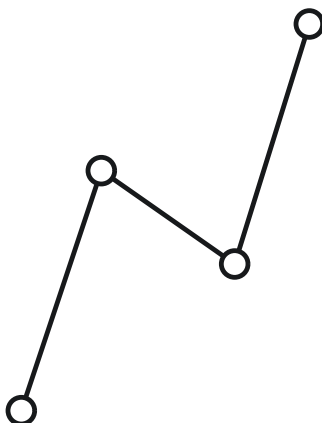
La geometría se elige según el objetivo y las posibilidades del sitio. Siempre que sea posible, la redundancia y el cierre aumentan la capacidad de detectar errores.

POLIGONAL CERRADA



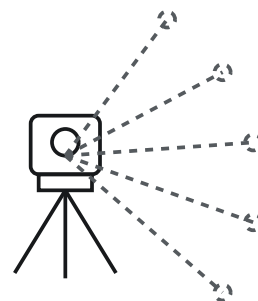
Regresa a un punto conocido o cierra sobre control. Permite evaluar cierre angular y lineal.

POLIGONAL ABIERTA



Avanza sin cierre geométrico completo. Requiere mayor cuidado y controles independientes.

RADIACIÓN



Desde una estación orientada se levantan múltiples detalles sin formar una nueva poligonal.

CAPACIDAD DE CIERRE

ALTA

cerrada

CONTINUIDAD

ALTA

abierta

DETALLE

ALTO

radiación

REGLA PRÁCTICA

La geometría no se elige por costumbre: se diseña para que el levantamiento pueda comprobarse.

ANTES DE ENTRAR A CAMPO

Una buena poligonal se diseña antes de montar el trípode. El objetivo, la visibilidad, la precisión y el acceso determinan la estrategia.

1 OBJETIVO

Levantamiento, control, replanteo o verificación.



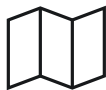
2 VISIBILIDAD

Líneas de vista entre estaciones y prismas.



3 GEOMETRÍA

Ángulos razonables y estaciones bien distribuidas.



4 ACCESO

Seguridad, tránsito y permanencia de puntos.



5 PRECISIÓN

Tolerancias compatibles con el proyecto.



6 RESPALDO

Croquis, fotos, códigos y metadatos.



PLANEACIÓN = MENOS REPROCESO

Una estación mal ubicada puede obligar a repetir observaciones o impedir el cierre. Diseñar el recorrido ahorra tiempo y mejora el control.

CENTRAR, NIVELAR Y ORIENTAR

La precisión de una poligonal comienza en la puesta en estación. Los errores de centrado, altura u orientación se propagan a todas las mediciones.

01**PUNTO**

Identificar y proteger el punto de estación.

02**TRÍPODE**

Colocar estable y aproximadamente centrado.

03**CENTRADO**

Alinear el eje del instrumento al punto.

04**NIVELACIÓN**

Nivelar con precisión antes de observar.

05**ALTURA HI**

Medir y registrar altura del instrumento.

06**REFERENCIA**

Visar backsight y confirmar orientación.

ERROR QUE SE PROPAGA

Un error en la estación inicial o en la orientación puede afectar todas las coordenadas calculadas después.

FLUJO DE UNA POLIGONAL

El flujo debe conservar trazabilidad: qué estación se ocupó, a qué referencia se orientó y qué observaciones se realizaron.



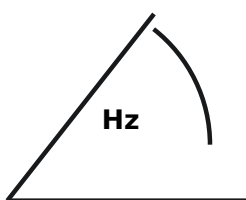
TRAZABILIDAD

Nombre de estación, fecha, operador, HI, altura de prisma, referencia y archivo de observaciones deben quedar identificados.

ÁNGULOS Y DISTANCIAS

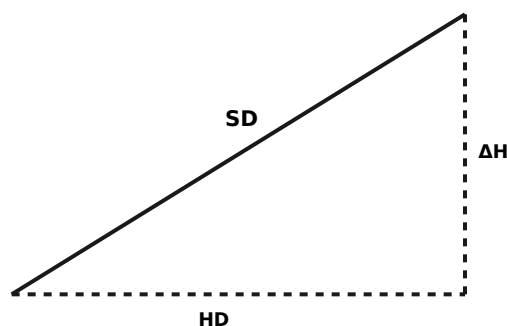
La estación total combina medición angular y electrónica de distancia. De esas observaciones se derivan componentes horizontales y verticales.

ÁNGULO HORIZONTAL



Define el cambio de dirección entre una referencia y el objetivo observado.

DISTANCIA INCLINADA Y DESNIVEL



La distancia inclinada y el ángulo vertical permiten obtener distancia horizontal y diferencia de elevación.

OBSERVACIÓN

Hz

ángulo horizontal

OBSERVACIÓN

SD

distancia inclinada

DERIVADAS

HD / ΔH

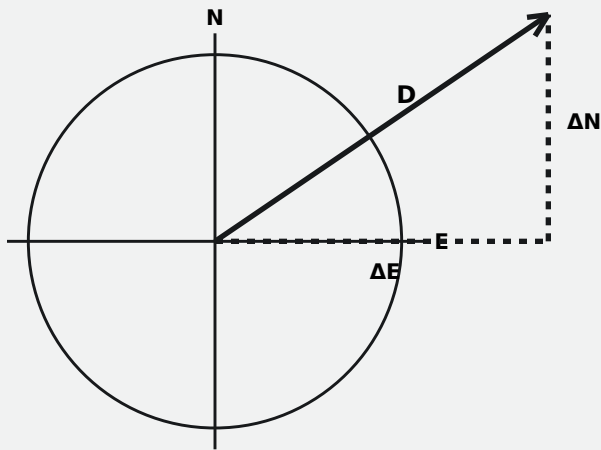
componentes

PRECISIÓN REAL

No basta con que el equipo mida muchos decimales. La precisión depende del centrado, condiciones atmosféricas, geometría y procedimiento.

DE OBSERVACIONES A COORDENADAS

Cada lado de la poligonal se transforma en incrementos Este y Norte a partir de su azimuth y distancia horizontal.



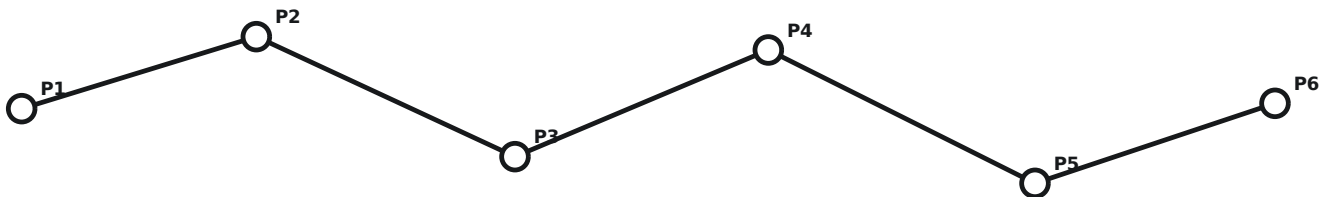
INCREMENTOS

$$\Delta E = D \cdot \text{sen}(Az)$$

$$\Delta N = D \cdot \text{cos}(Az)$$

$$E_2 = E_1 + \Delta E$$

$$N_2 = N_1 + \Delta N$$

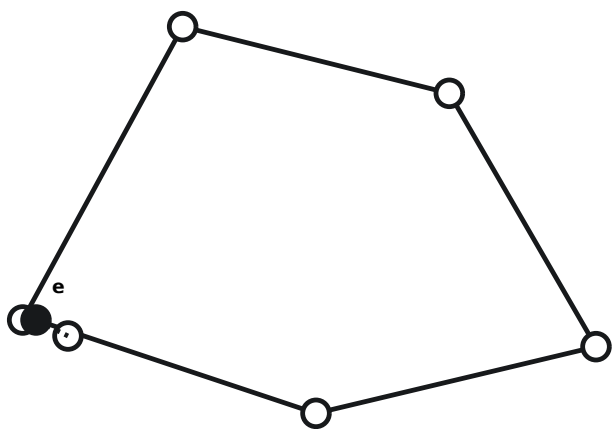


PROPAGACIÓN

Las coordenadas de una estación dependen de la anterior. Por eso el cierre y el ajuste son indispensables para controlar la acumulación de error.

¿CÓMO SABEMOS SI CIERRA?

Al cerrar sobre un punto conocido o regresar al origen, las observaciones raramente coinciden de manera exacta. La diferencia se cuantifica, evalúa y, cuando procede, se ajusta.



CIERRE LINEAL

$$e = \sqrt{(eE^2 + eN^2)}$$

magnitud

PRECISIÓN RELATIVA

$$L / e$$

recorrido / cierre

CIERRE ANGULAR

Compara suma observada contra la suma geométrica esperada.

CIERRE LINEAL

Evalúa diferencia entre coordenadas calculadas y conocidas.

AJUSTE

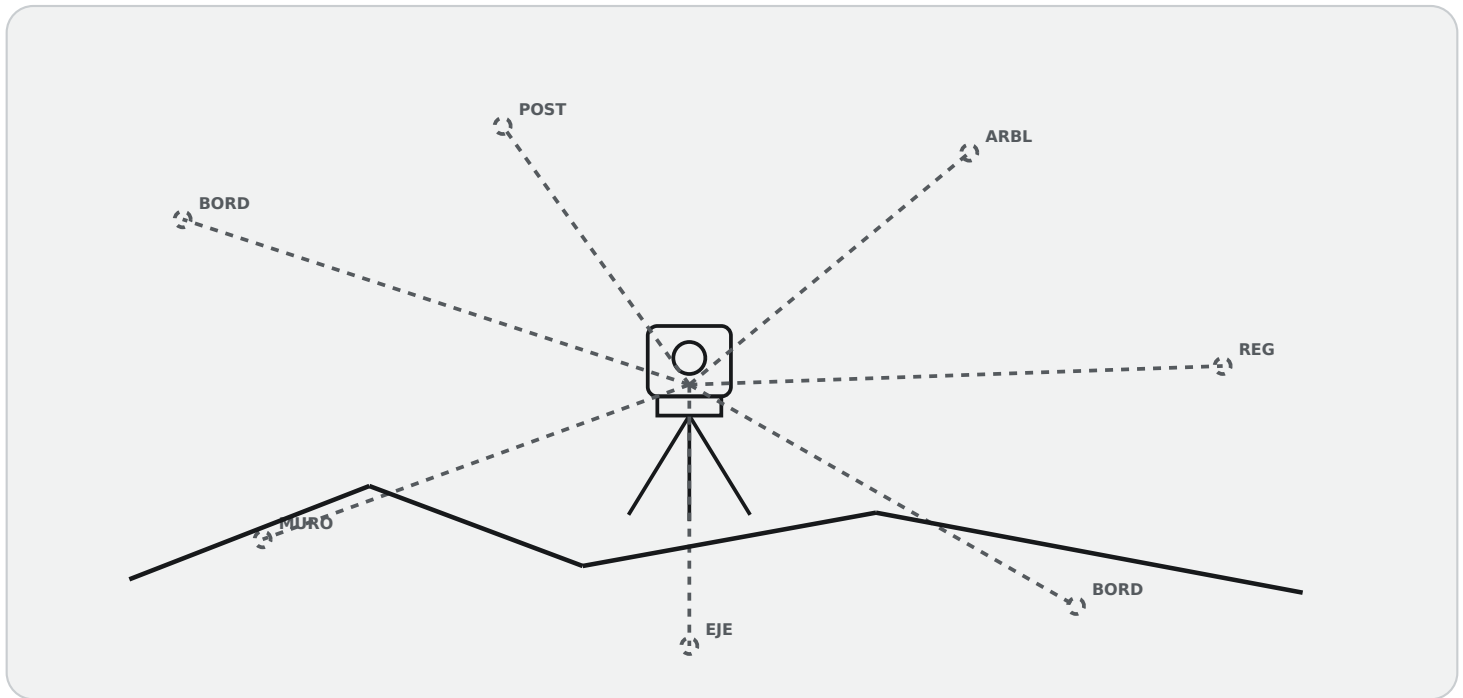
Distribuye correcciones conforme al método y especificación.

NO TODO CIERRE ES ACEPTABLE

El criterio de aceptación debe definirse de acuerdo con la precisión requerida y la especificación del proyecto.

RADIACIÓN, CÓDIGOS Y LÍNEAS DE QUIEBRE

Una vez establecido el control, la estación total puede capturar el detalle del sitio. El valor está en medir lo necesario y registrar qué representa cada punto.



PUNTOS

Elementos puntuales: registros, postes, árboles, vértices.

CÓDIGOS

Identifican el significado de cada observación.

BREAKLINES

Conectan cambios de pendiente, bordes, cunetas y coronas.

CROQUIS

Ayuda a interpretar relaciones que no caben en un código.

MENOS PUNTOS, MEJOR INFORMACIÓN

Un levantamiento útil no es el que tiene más puntos, sino el que representa correctamente la geometría que necesita el proyecto.

COMPROBAR ANTES DE SALIR

La mejor oportunidad para detectar un problema es mientras aún estamos en campo. Los controles independientes evitan descubrir faltantes durante el dibujo.



BACKSIGHT

Revisar orientación al inicio y durante la jornada.



CIERRE

Cerrar poligonal o controlar sobre puntos conocidos.



PUNTO REPETIDO

Medir elementos comunes desde otra estación.



DOBLE CARA

Cuando la precisión lo requiera, observar series completas.



ALTURAS

Confirmar HI y alturas de prisma registradas.



COBERTURA

Revisar que no falten zonas, líneas o detalles.

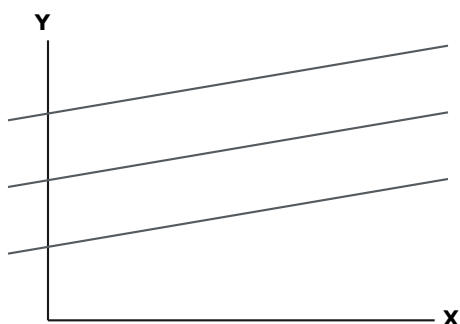
CONTROL INDEPENDIENTE

Una comprobación vale más cuando no repite exactamente el mismo procedimiento que produjo la coordenada original.

LOCAL / ARBITRARIO O GEOREFERENCIADO

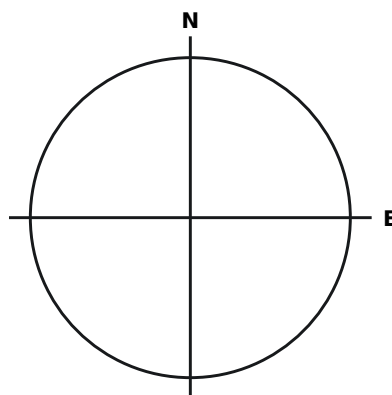
No todos los levantamientos necesitan integrarse a cartografía oficial. El sistema de referencia se define según el objetivo y la necesidad de compatibilidad.

SISTEMA LOCAL / ARBITRARIO



Adecuado para trabajos internos cuando no se requiere integración territorial. Debe documentarse origen, orientación y unidades.

SISTEMA GEOREFERENCIADO



Permite integrar el levantamiento con control geodésico, cartografía y otros proyectos que comparten la misma referencia.

REFERENCIA ESTÁNDAR DE LA COLECCIÓN PARA MÉXICO

Cuando corresponde georreferenciar: ITRF08 época 2010.0, vinculación RGNA / INEGI, proyección UTM en la zona correspondiente y elevaciones ortométricas con GGM25.

CRITERIO

No georreferenciar por costumbre ni usar coordenadas arbitrarias por comodidad: la referencia debe responder a la necesidad del proyecto.

¿QUÉ PUEDE RECIBIR EL CLIENTE?

El entregable se define por el objetivo. Los datos de control y los metadatos deben acompañar a los productos cuando sean necesarios para reproducir o verificar el trabajo.



COORDENADAS

CSV / XYZ / listado de estaciones y puntos.



CAD

DWG / DXF con capas, códigos y geometría.



CROQUIS

Croquis de control, orientación y referencias.



REPORTE

Cierres, precisiones y descripción de metodología.



CONTROL

Cuadro de bancos y puntos de referencia.



DATOS CRUDOS

Archivos de observación cuando se acuerde.

FORMATO ANTES DE CAMPO

Definir capas, nomenclatura, sistema de coordenadas y formato de entrega desde el inicio evita conversiones y pérdida de información.

ANTES DE SOLICITAR UNA COTIZACIÓN

Con estos datos se puede definir una metodología realista, comparar propuestas y evitar cambios posteriores.

1

OBJETIVO

¿Levantamiento, control, replanteo o verificación?

2

UBICACIÓN

¿Dónde está el proyecto y cómo se accede?

3

EXTENSIÓN

Área, longitud o número aproximado de estaciones.

4

PRECISIÓN

¿Qué tolerancia o especificación debe cumplirse?

5

REFERENCIA

¿Local/arbitraria o georreferenciada?

6

ENTREGABLE

DWG, CSV, plano, reporte, coordenadas.

7

CONDICIONES

Tránsito, interiores, vegetación, horarios, seguridad.

8

FECHA

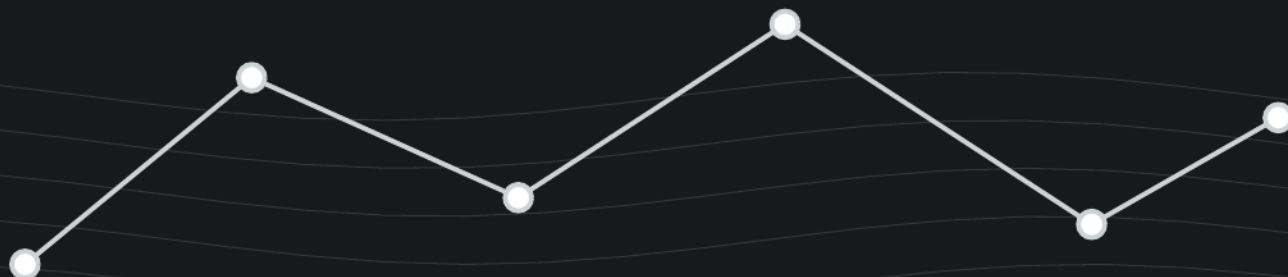
Plazo de campo y entrega requerido.

TECNOLOGÍA SEGÚN EL OBJETIVO

La estación total puede combinarse con GNSS, nivelación, fotogrametría, LiDAR u otros métodos cuando el proyecto lo justifica.

CONTROL QUE CONSTRUYE CONFIANZA

Una poligonal bien diseñada no sólo produce coordenadas: deja control, trazabilidad y una geometría que puede comprobarse.



DELTA TOPOGRAFÍA

contacto@deltop.mx

55 3715 9093

web.deltop.mx

