

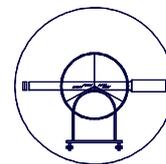
TOPOGRAFÍA Y GEODESIA

Práctica Número 10

METODOLOGÍAS CON ESTACIÓN TOPOGRÁFICA

Alumnos que forman el Grupo:

1.-	
2.-	
3.-	
4.-	
Grupo:	Fecha:
Observaciones:	



1. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA

Hasta este momento se ha practicado de forma simple con la estación topográfica, especialmente en el ámbito de las medidas aisladas. En esta práctica, que se desarrollará en varias sesiones, el alumno debe adquirir las destrezas necesarias para llevar a cabo la aplicación inmediata de los métodos topográficos de plena vigencia en la actualidad: poligonales, radiaciones y, un poco menos usadas, intersecciones; todos ellos enfocados al enganche referencial con sistemas coordinados existentes o a la realización de levantamientos topográficos clásicos, con la finalidad de mostrar en un plano el terreno de la forma más fiel posible y así pasar a la fase de proyecto y posteriormente al control de una determinada actuación.

La vigencia que actualmente tienen los métodos topográficos que se desarrollan en esta práctica, es sin duda alguna, la mejor justificación que se puede hacer de esta práctica, que debe considerarse fundamental en la formación topográfica del Ingeniero Técnico de Minas.

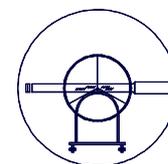
2. OBJETIVOS

En primer lugar, se pretende la familiarización de los alumnos con un método topográfico de gran relevancia, con absoluta vigencia tanto planimétrica como altimétrica, como es la poligonal, bien sea encuadrada entre dos vértices topográficos o cerrada si estos dos son el mismo vértice, y los diferentes tipos de intersecciones a emplear en la topografía. Además, pueden destacarse los siguientes objetivos específicos:

1. Adquisición de la capacidad de toma de decisiones en campo para solucionar cuestiones planteadas con la aplicación del método topográfico.
2. Manejo de la estación total, adquiriendo destreza y agilidad en la evaluación de los acimutes y distancias en los tramos de la poligonal.
3. Obtención de los datos básicos para poder obtener las coordenadas de una serie de vértices por medio de Intersecciones Directas.
4. Cálculo de la poligonal encuadrada o cerrada, sus cierres y la posterior compensación si las tolerancias calculadas lo permiten.
5. Cálculo de las diferentes intersecciones llevadas a cabo para la obtención de las coordenadas de determinados vértices topográficos, así como sus tolerancias.

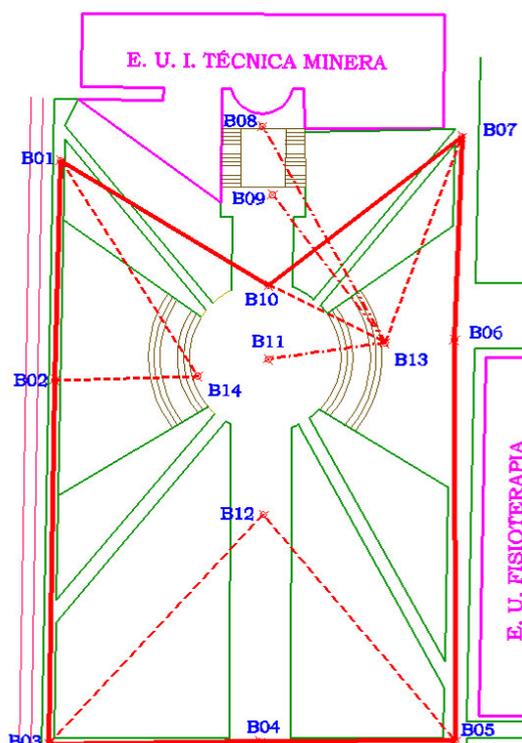
3. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA Y CONTENIDO

Se ejecutará una poligonal cerrada con estación topográfica, dicho itinerario pasará por los vértices B01, B02, B03, B04, B05, B06, B07 y B10. Los vértices B12, B13 y B14 se obtendrán mediante la resolución de las intersecciones directas



definidas en el croquis adjunto. Para finalizar las bases B08, B09 y B11 se obtendrán mediante la resolución de una base destacada observadas las tres desde B13.

En el croquis adjunto se representan los vértices implicados en la presente práctica, cuyas cotas han sido obtenidas en la práctica anterior.

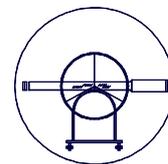


Las coordenadas de los puntos principales de la poligonal que permiten el cálculo del resto de los vértices por cualquiera de las metodologías que se van a emplear en proyección UTM (Huso 30), son las siguientes:

Estación	Xutm	Yutm	Zgeom
B01	414.891,848	4.799.013,004	41,105
B10	414.961,549	4.798.981,174	42,583

Para evaluar la tolerancia admitida en las diferentes metodologías empleadas, se considerarán las siguientes especificaciones técnicas para todas las estaciones totales a emplear:

- Sensibilidad: 20^{cc}
- Aumentos: 30
- Apreciación: 3^{cc}
- Distanciómetro: 3 mm + 3 ppm.



4. MATERIAL E INSTALACIONES

4.1. MATERIAL

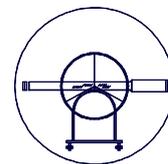
Se emplearán dos estaciones topográficas marca Leica, modelo TC-407, ambas con sus correspondientes trípodes, prismas, etc., pertenecientes al Departamento de Ingeniería Geográfica y Técnicas de Expresión Gráfica de la Universidad de Cantabria.



4.2. INSTALACIONES

Las prácticas se desarrollarán íntegramente en la zona del Campus Universitario y dentro del área que indiquen los profesores responsables, siguiendo las instrucciones de los mismos.





5. MODO OPERATIVO

5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS

Se identificarán los elementos de la estación topográfica que permiten evaluar tanto las medidas como efectuar la corrección por factores meteorológicos, así como el manejo básico de la misma: evaluación de distancias reducidas, ángulos horizontal y cenital.

Por cuestiones puramente pedagógicas, se procurará no emplear las potentes funciones de cálculo que integran las estaciones totales actuales para la evaluación de coordenadas a partir de los datos registrados, dejándolo para una práctica posterior.

5.2. ESTACIONAMIENTO

Se estacionará en la base siguiente y se medirá la altura del instrumento, desde la cabeza del clavo del vértice topográfico hasta el eje secundario del mismo.

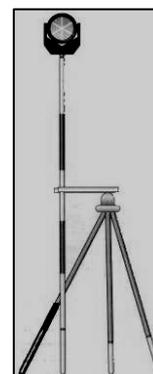
Una vez estacionado para que sea posible el cálculo de coordenadas, se tomará referencia angular para los ángulos horizontales en la base denominada anterior.

5.3. OBTENCIÓN DE LAS LECTURAS NECESARIAS CON ESTACIÓN TOPOGRÁFICA

Desde el vértice estacionado se realizarán las lecturas necesarias, apuntándose los valores en las casillas correspondientes de la libreta de campo que se entrega, a la base siguiente.

Se obtendrán:

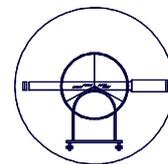
- Lecturas angulares (horizontal y cenital, observándose tanto en círculo directo [CD] como en círculo inverso [CI]).
- Lectura de distancias (geométrica, reducida y desnivel).
- Lectura de la altura del prisma.



5.4. REITERACIÓN DEL PROCESO

El mismo proceso llevado a cabo para establecer las coordenadas de la base cuestión, desde la base estación y orientando con la base anterior, se llevará a cabo para el resto de las bases que conforman la poligonal o itinerario.

Si se repite el proceso en cada base de la poligonal al final se obtendrán los datos necesarios para establecer las coordenadas de todas las bases de la poligonal.



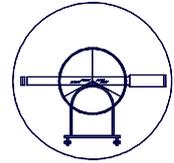
5.5. EJECUCIÓN DE LAS INTERSECCIONES

A la vez que en campo se desarrollan las observaciones para obtener las poligonales planteadas, también es necesario obtener los ángulos horizontales a los vértices que están fuera de la poligonal para poder calcular las intersecciones que permitan obtener las coordenadas de estos vértices.

5.6. CÁLCULO DE COORDENADAS. CONTRASTE DE LOS VALORES OBTENIDOS

En la misma libreta de campo, se calcularán algunos de los valores más significativos del punto visado: acimut, distancia reducida y desnivel. Se promediarán los valores angulares obtenidos para cada tramo, y se calcularán las desorientaciones para posteriormente obtener los acimutes.

A partir de éstos se hallarán los incrementos de coordenadas para así tener finalmente las coordenadas provisionales de los vértices que componen la poligonal. Una vez hallados los cierres y calculada la tolerancia máxima admisible, y si ésta lo permite, se compensará la poligonal para de esta forma obtener las coordenadas definitivas de los vértices de la poligonal.



FORMULARIO de la Práctica Número 10

- Conjunto de fórmulas a emplear en la determinación de los valores solicitados a lo largo de la ejecución de la Práctica, como por ejemplo, Coordenadas de las bases, Tolerancias esperadas, Cierres cometidos, etc.

Acimutes

- ✓ Acimut de la Referencia: $\theta_E^{REF} = \text{Arctag} \frac{\Delta X_E^{REF}}{\Delta Y_E^{REF}}$
- ✓ Desorientación: $\varepsilon_E = \theta_E^{REF} - L_E^{REF}$
- ✓ Acimut del Punto: $\theta_E^P = \varepsilon_E + L_E^P$

Coordenadas

- ✓ Coordenadas:
$$\begin{cases} X_P = X_E + D_E^P \cdot \text{Sen} \theta_E^P \\ Y_P = Y_E + D_E^P \cdot \text{Cos} \theta_E^P \\ Z_P = Z_E + t_E^P + i_E - m_P \end{cases}$$

Tolerancia de la Poligonal

- ✓ Error Transversal : $E_T = D \frac{\varepsilon_T^H \cdot \sqrt{2}}{636.620} \sqrt{\frac{n \cdot (n+1) \cdot (2n+1)}{6}}$
- ✓ Error Longitudinal: $E_L = 0,02 \cdot \sqrt{n}$
- ✓ Tolerancia:
$$\begin{cases} E_T \geq E_L \Rightarrow \text{Tolerancia} = E_T \\ E_T \leq E_L \Rightarrow \text{Tolerancia} = E_L \end{cases}$$

Tolerancia Intersección Directa E Inversa

- ✓ Directa: $E = \frac{L \cdot \varepsilon_T^H}{636.620 \cdot \text{Sen} \frac{\gamma}{2}}$
- ✓ Inversa: $E = \frac{\varepsilon_T^H \cdot \sqrt{2}}{2 \cdot S} \sqrt{L_{Mayor}^2 + L_{Medio}^2}$