

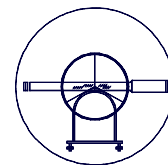
# **TOPOGRAFÍA Y GEODESIA**

## **Práctica Número 9**

### **CAPTACIÓN Y COMPROBACIÓN DE OBSERVABLES CON ESTACIÓN TOPOGRÁFICA**

Alumnos que forman el Grupo:

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



## 1. JUSTIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA

Los trabajos topográficos sobre el campo constan, sobre todo, de la medición de los observables angulares y de la distancia. Hasta el momento se ha practicado con la Estación Topográfica, como instrumento capaz de evaluar ángulos y distancias de forma compacta. El objetivo central de la presente práctica es medir los observables necesarios para la determinación de acimutes, desniveles y coordenadas con un instrumental que en su día revolucionó las técnicas de observación y que hoy día sustenta la mayor parte de las observaciones topográficas que se hacen cotidianamente.

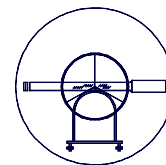
El instrumento a emplear será una estación topográfica, que consta de un teodolito electrónico y un distanciómetro, el cual permite evaluar la distancia por medio de ondas y así, con una única puntería, obtener los datos necesarios para situar el punto visado respecto a la estación. La identificación de los elementos que integran la estación, la obtención óptica y electrónica de medidas angulares, la lectura directa de la distancia, la corrección de las medidas por valores atmosféricos evaluados, la medida de la altura del instrumento y del prisma, son todos ellos aspectos básicos en el manejo de este tipo de instrumentos.

Por otro lado, la total implantación del distanciómetro como instrumento para evaluar distancias así como su actual vigencia en la realización de proyectos y obras, y que encuentra su mejor aliado en la estación total, justifica plenamente su conocimiento práctico pues este debe considerarse básico en la formación topográfica del Ingeniero Técnico de Minas.

## 2. OBJETIVOS

De forma específica para la práctica actual, se plantean los objetivos siguientes a desarrollar de manera íntegra:

1. Conocer los elementos que componen la estación topográfica.
2. Consolidar los procesos de estacionamiento y nivelación del equipo.
3. Evaluar distancias: geométrica, reducida y desnivel, con el distanciómetro, así como acostumbrarse a medir la altura del instrumento y prisma.
4. Comprobar la influencia de la falta de verticalidad del jalón del prisma, así como la incertidumbre asociada en la determinación del punto visado, dependiendo de ésta.
5. Desarrollar el cálculo de la libreta de campo, hallando desorientaciones, distancias reducidas, acimutes, desniveles, e incrementos de coordenadas para los puntos observados.



Se insta a los alumnos, como trabajo complementario, al cálculo de la tolerancia asociada a los puntos visados, considerándose para cualquier instrumento los valores característicos medios.

### **3. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA Y CONTENIDO**

Consta de las siguientes partes, que se efectuarán íntegramente en la fase de campo, de forma sucesiva con la estación topográfica total:

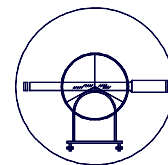
1. Identificación de los elementos característicos de la estación.
2. Estacionamiento y nivelación del equipo en un vértice topográfico.
3. Orientación angular con una referencia determinada.
4. Obtención de las lecturas necesarias para el establecimiento de la situación de los puntos visados.
5. Cálculo de los datos anotados en la libreta de campo.

### **4. MATERIAL E INSTALACIONES**

#### **4.1. MATERIAL**

Se emplearán estaciones topográficas tipo Wild TC-1610, Wild TC-1700 y Wild TC-705 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

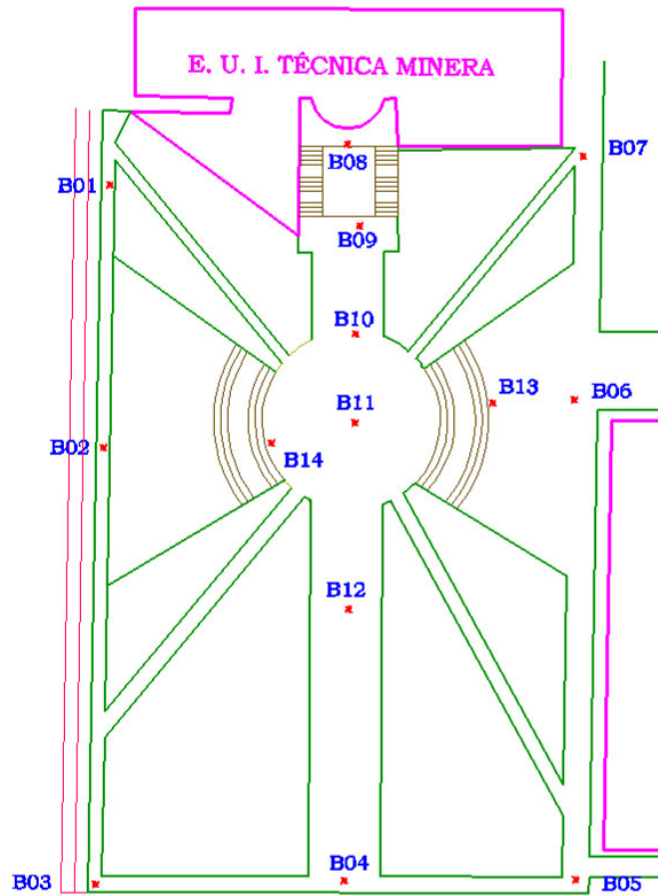
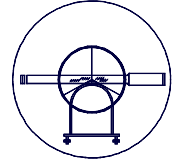
Con cada aparato se realizarán las siguientes fases sucesivas:

### 5.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS INTEGRANTES

Se reconocerán los elementos de la estación topográfica que permitan evaluar tanto la medida de distancias como angular.

### 5.2. ESTACIONAMIENTO

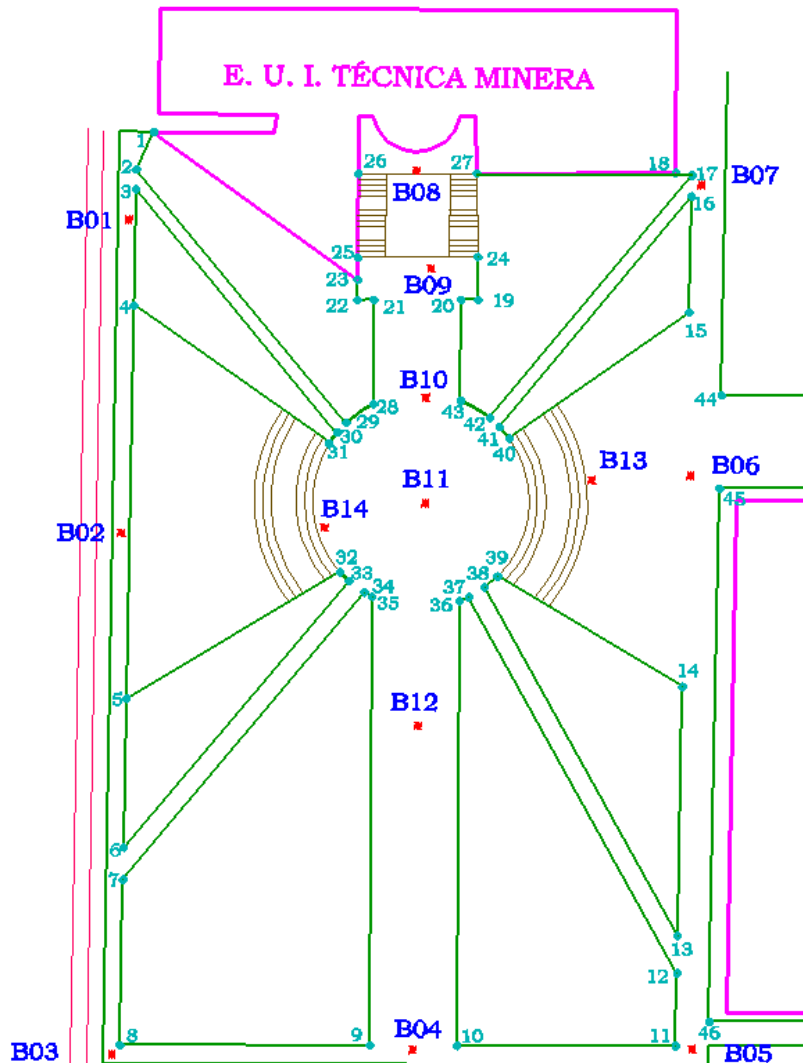
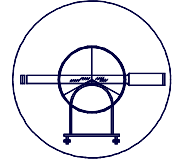
Se estacionará en alguna de las bases siguientes: B01, B03, B05, y B07 se medirá la altura del instrumento, desde la cabeza del clavo del vértice topográfico hasta el eje secundario del mismo.



Para que sea posible el cálculo de coordenadas, se tomará la lectura del ángulo horizontal a una referencia externa, la base B11 que actuará como referencia independientemente de cuál sea el punto estación elegido.

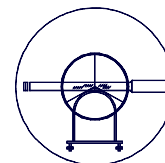
### 5.3. OBTENCIÓN DE LAS LECTURAS CON ESTACIÓN

Desde el vértice estacionado se realizarán las lecturas necesarias, apuntándose los valores en las casillas correspondientes de la libreta de campo que se entrega adjunto con el plano de situación de las bases. Se obtendrán: lecturas angulares (horizontal y vertical), distanciométricas y de altura del prisma. Los puntos a observar desde cada estación, serán los visibles de la lista que se detalla a continuación y que para mayor comodidad se ubican de forma aproximada.

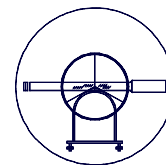


5.4. CÁLCULO DE COORDENADAS. CONTRASTE DE LOS VALORES OBTENIDOS

En la misma libreta de campo, se calcularán algunos de los valores más significativos del punto visado: acimut, distancia reducida y desnivel. A partir de éstos se hallarán los incrementos de coordenadas para los puntos observados, y finalmente con estos valores se obtendrán las coordenadas de los mismos.



| PNT. | DESCRIPCION      | BASE | DESOR. | DIST. | ACIMUT | DESN. | COORD_X | COORD_Y | COORD_Z |
|------|------------------|------|--------|-------|--------|-------|---------|---------|---------|
| 1    | Esquina Edificio |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 2    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 3    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 4    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 5    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 6    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 7    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 8    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 9    | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 10   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 11   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 12   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 13   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 14   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 15   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 16   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 17   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 18   | Esquina Edificio |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 19   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 20   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 21   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 22   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 23   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 24   | Esquina Escalera |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 25   | Esquina Escalera |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 26   | Esquina Escalera |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 27   | Esquina Escalera |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 28   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 29   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 30   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 31   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 32   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 33   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 34   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 35   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 36   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 37   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 38   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 39   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 40   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 41   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 42   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 43   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 44   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 45   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |
| 46   | Esquina Bordillo |      |        |       |        |       |         |         |         |



Las coordenadas de las estaciones para poder realizar el cálculo en el mismo sistema referencial son las siguientes:

| <b>BASES</b> | <b>COORD X</b> | <b>COORD Y</b> | <b>COORD Z</b> |
|--------------|----------------|----------------|----------------|
| <b>B01</b>   | 414891,8479    | 4799013,0044   | 41,1053        |
| <b>B03</b>   | 414913,6256    | 4798856,8869   | 39,1688        |
| <b>B05</b>   | 415025,4614    | 4798870,5990   | 46,9611        |
| <b>B07</b>   | 415004,6835    | 4799024,0988   | 47,1343        |
| <b>B11</b>   | 414964,6737    | 4798956,8200   | 42,5022        |

## **6. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR PARA REVISIÓN**

### **6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA**

Que debe contener:

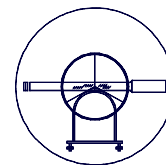
- A) Enunciado y Objeto de la Práctica.
- B) Fundamento Teórico del Método utilizado
- C) Características de los Instrumentos empleados.
- D) Mediciones y Resultados obtenidos.
- E) Interpretación de los Resultados y Conclusiones.

### **6.2. PLANO A ESCALA**

Plano que contenga las operaciones o resultados obtenidos a partir de la realización de la práctica. El formato de la memoria será en A-4 con textos y gráficos pasados por ordenador, y todas las hojas paginadas en la esquina superior derecha de éstas y con una portada en donde ponga el número y título de la práctica, así como los alumnos del grupo que asistieron a dicha práctica.







## FORMULARIO de la Práctica Número 9

- Conjunto de fórmulas a emplear en la determinación de los valores solicitados a lo largo de la ejecución de la Práctica, como por ejemplo, Distancias Reducida y Geométrica, Desniveles, Coordenadas, etc.

### Distancias

✓ Distancia Reducida:  $D = D_g \cdot \text{Sen}V$

### Desniveles

✓ Desnivel:  $\Delta Z = t + i - m + 0,42 \cdot \frac{D^2}{6.370.000}$

✓ Valor de la Tangente:  $t = D \cdot \text{Cotg}V = \frac{D}{\text{tag}V}$

✓ Cota del Punto:  $Z_p = Z_E + \frac{D}{\text{tag}V} + i - m + 0,42 \cdot \frac{D^2}{6.370.000}$

### Acimutes

✓ Acimut de la Referencia:  $\theta_{EST}^{REF} = \text{Arctag} \frac{\Delta X_{EST}^{REF}}{\Delta Y_{EST}^{REF}}$

✓ Desorientación:  $\varepsilon_{EST} = \theta_{EST}^{REF} - L_{EST}^{REF}$

✓ Acimut del Punto:  $\theta_{EST}^P = \varepsilon_{EST} + L_{EST}^P$

### Coordenadas

✓ Coordenadas: 
$$\begin{cases} X_p = X_E + D_E^P \cdot \text{Sen} \theta_E^P \\ Y_p = Y_E + D_E^P \cdot \text{Cos} \theta_E^P \\ Z_p = Z_E + t_E^P + i_E - m_p + 0,42 \cdot \frac{D^2}{6.370.000} \end{cases}$$