

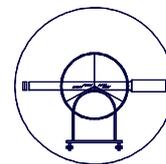
# **TOPOGRAFÍA Y GEODESIA**

## **Práctica Número 8**

### **LA ESTACIÓN TOPOGRÁFICA Y SU EMPLEO**

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 el teodolito, como instrumento capaz de evaluar ángulos; con el taquímetro, el cual además de ángulos es capaz de evaluar también distancias gracias a los trazos estadimétricos; y con el nivel, idóneo para la obtención de los desniveles entre puntos.

El objetivo central de la presente práctica es medir distancias utilizando el distanciómetro, instrumento que establece distancias por medio de ondas electromagnéticas, éste método de medición de distancias ha revolucionado las bases de la instrumentación y metodologías topográficas modernas.

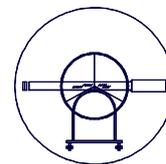
El instrumento a emplear será una estación topográfica total, que consta de un teodolito óptico y un distanciómetro, el cual permite evaluar la distancia por medio de ondas y así, con una única puntería, obtener los datos necesarios para situar el punto visado respecto a la estación. La identificación 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 topográfica, 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.
4. Comprobar la influencia de la falta de verticalidad del jalón del prisma, así como la incertidumbre asociada en la determinación del punto visado.
5. Desarrollar cálculos y comprobaciones topográficas sencillas que han de realizarse con los observables convencionales, además se incide en el



cálculo de las tolerancias que caben esperar de un conjunto de observaciones.

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:

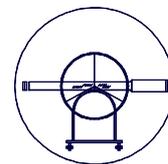
1. Identificación de los elementos característicos de la estación.
2. Estacionamiento y nivelación del equipo en un vértice topográfico.
3. Orientación angular con una referencia determinada.
4. Obtención de las lecturas necesarias, ángulos y distancias para posteriormente calcular una serie de parámetros solicitados.
5. Cálculo de los datos anotados en la libreta de campo.

### 4. MATERIAL E INSTALACIONES

#### 4.1. MATERIAL

Se emplearán cuatro estaciones topográficas (Wild TC-1600, Wild TC-1700, Wild TC-705 y Wild TC-705R) con sus correspondientes trípodes, prismas, etc., todas ellas 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

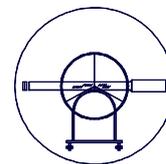
Con la ayuda del profesor se procederá a la identificación de los siguientes elementos significativos:

- Trípode, plataforma, elemento de unión con el teodolito.
- Base nivelante, tornillos de nivelación.
- Nivel esférico y tórico.
- Plomada óptica.
- Limbo acimutal, alidada acimutal.
- Tornillos de presión y coincidencia, para fijar/liberar el movimiento.
- Conjunto anteojo-micrómetro, para la ejecución de punterías y lecturas.

### 5.2. PUESTA EN ESTACIÓN

Se efectuará sobre las marcas materializadas al efecto sobre el terreno siguiendo las oportunas instrucciones de los profesores, para conseguir la correcta puesta en estación en dos fases consecutivas:

- Empleando el trípode (patas extensibles) y el nivel esférico, para una primera fase de aproximación.
- Empleando el nivel de burbuja o tórico, sobre la alidada acimutal, y los tres tornillos de la base nivelante, para efectuar la nivelación precisa. Reincidir en esta fase hasta lograr un estacionamiento correcto.



### 5.3. OBSERVACIÓN DE UNA SERIE PARA UNA DETERMINADA REFERENCIA ANGULAR. CÁLCULO DE VALORES ESTADÍSTICOS Y ERRORES ANGULARES ACCIDENTALES

Para la estación efectuada, en cualquiera de los clavos dispuestos a tales efectos en el Campus, se tomará referencia angular acimutal en el vértice geodésico de Ibio. A continuación, se efectuará la observación a una antena de un edificio singular visible desde el punto estación, obteniéndose una serie de tantas lecturas como alumnos compongan el grupo, efectuando cada alumno una observación (en círculo directo e inverso), operando según la regla de Bessel.

Al final, se calcularán tanto los errores de la observación, como el error accidental del aparato utilizado. Se deberán emplear para ello las fórmulas teóricas ya conocidas rellenándose con los valores obtenidos las tablas siguientes:

#### Observación de los valores angulares:

	Ángulo acimutal		Ángulo cenital		A. Azim.	A. Cenital
	CD	CI	CD	CI	Promedio	Promedio
Alumno 1						
Alumno 2						
Alumno 3						
Alumno 4						
Alumno 5						
<i>Valores angulares medios para el ángulo observado:</i>						

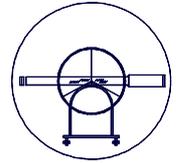
#### Cálculo de los errores de la serie:

EMC:	
Error máximo:	
EMC de la media:	

#### Cálculo de errores accidentales del teodolito:

##### 1. Error acimutal:

Error de Verticalidad:	
Error de Dirección:	
Error de Puntería:	
Error de Lectura:	
Error Total:	

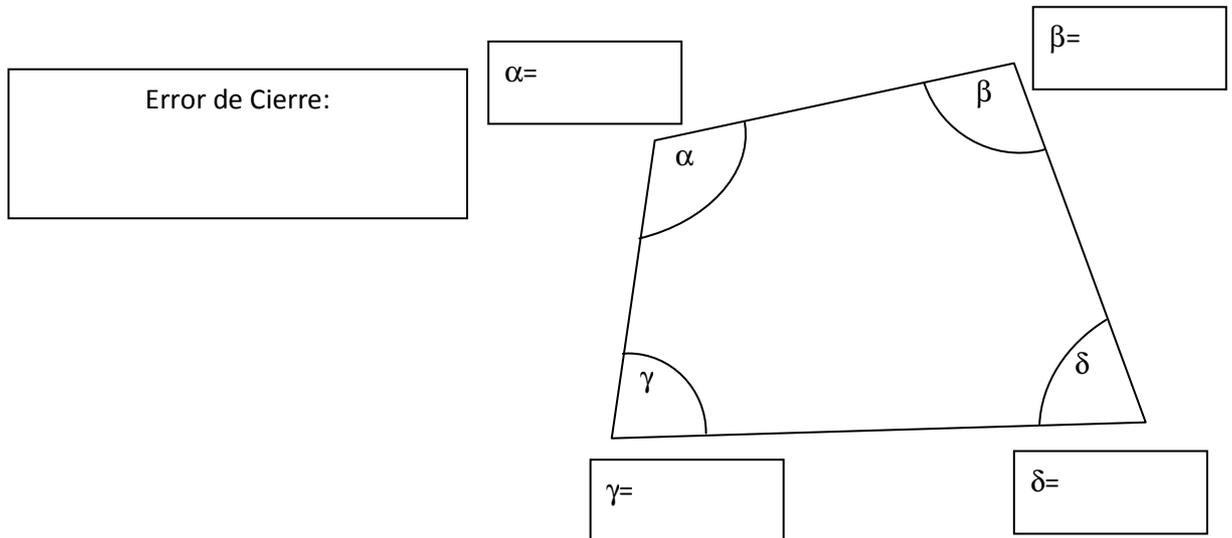


**2. Error cenital:**

Error de Verticalidad:	
Error de Puntería:	
Error de Lectura:	
Error Total:	

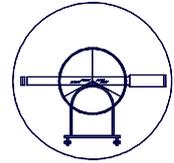
**5.4. CÁLCULO DE LOS ÁNGULOS INTERIORES DE UN POLÍGONO**

Se efectuará la observación de todos los ángulos interiores de un polígono, triángulo o cuadrilátero, determinando el error de cierre.



Los valores obtenidos se incorporarán a los gráficos anteriores, según corresponda.





---

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

### 6.1. MEMORIA DESCRIPTIVA QUE CONTENGA

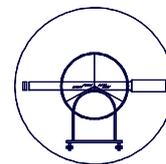
- A) Enunciado y Objeto de la Práctica.
- B) Fundamento Teórico del Método utilizado
- C) Características de los Instrumentos empleados.
- D) Mediciones y Resultados obtenidos.
- E) Interpretación de los Resultados y Conclusiones.

### 6.2. PLANO A ESCALA

Plano que contenga las operaciones o resultados obtenidos a partir de la realización de la práctica.

#### **NOTA:**

El formato de la memoria será en A-4 con los textos y gráficos pasados por ordenador, paginadas todas las hojas 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 8**

- Conjunto de fórmulas a usar en la determinación de promedios y errores angulares solicitados en las tablas (a rellenar) de la Práctica Número 8.

**Promedios**

- ✓ Angulo Horizontal: lecturas CD, CI  $\frac{CD + CI \pm 200}{2}$
- ✓ Angulo Vertical: lecturas CD, CI  $CD + \frac{400 - CD - CI}{2}$

**Errores de la Observación**

- ✓ Media:  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$
- ✓ Error Medio Cuadrático (e.m.c.):  $emc = e_c = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\bar{x} - x_i)^2}{n-1}}$
- ✓ Error Máximo:  $e_{max} = 2,5 \cdot e$
- ✓ Error Medio Cuadrático de la Media:  $e_m^c = \frac{e_c}{\sqrt{n}}$

**Errores accidentales**

<b>Errores</b>	<b>Acimutales</b>	<b>Cenitales</b>
<b>Verticalidad</b>	$\frac{1}{12} \cdot S$	$\frac{1}{3} \cdot S$
Dirección	$\frac{e_e + e_p}{D} \cdot 636620$	###
Puntería	$\frac{30}{A} \cdot \left[ 1 + \frac{4 \cdot A}{100} \right] \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{150}{A} \cdot \left[ 1 + \frac{4 \cdot A}{100} \right] \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$
<b>Lectura</b>	$\frac{2}{3} \cdot a \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{3} \cdot a \cdot \frac{1}{\sqrt{2}}$
<b>Total</b>	$e_c = \sqrt{e_v^2 + e_d^2 + e_p^2 + e_l^2}$	$e_c = \sqrt{e_v^2 + e_p^2 + e_l^2}$

\* En donde: **S**=sensibilidad en segundos, **A**=aumentos, **a**=apreciación en segundos.