

TEMA 5: MÉTODOS ALTIMÉTRICOS

Los métodos altimétricos permiten la determinación de desniveles.

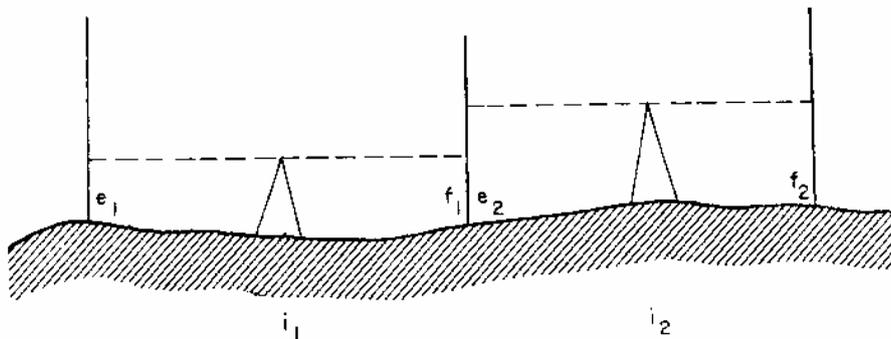
Es importante recordar que en altimetría, tanto la curvatura terrestre como la refracción de la luz influyen en las mediciones, por lo que habrá que tenerlas presentes a la hora de realizar la toma de datos.

Los métodos de nivelación más interesantes en Topografía son:

- Nivelación geométrica o por alturas
- Nivelación trigonométrica
- Nivelación por láser
- Batimetría

A. Nivelación Geométrica o por alturas

Consiste en determinar la diferencia de altitud entre los puntos observados mediante visuales horizontales a miras verticales.



Para realizar una nivelación geométrica es necesario un equialtímetro y dos miras con niveles esféricos para asegurar su verticalidad y con zapatas para apoyar sus bases.

Toma de datos

Para compensar los errores de esfericidad y refracción, y el posible error de horizontalidad, es necesario estacionar en el punto medio entre las dos miras (método del punto medio).

Se lanzan visuales a las dos miras haciendo las lecturas de los tres hilos del retículo.

La diferencia entre los dos hilos extremos nos permite calcular la distancia del equialtímetro a la mira, y la diferencia entre los hilos centrales de la visual de frente y la visual de espaldas nos dará la diferencia de nivel.

Para la toma de datos se utiliza un estadillo de nivelación.

ESTADILLO NIVELACIÓN

Línea de nivelación:Cota inicial.....Cota final.....

PUNTO	LECTURAS		DIFERENCIA DE NIVEL		COTA	DISTANCIA
	Espalda	Frente	+	-		

$\Sigma e =$

$\Sigma f =$

Error de cierre = $\Sigma e - \Sigma f$

Longitud total = Σ distancias

Tolerancia =

Cota inicial - Cota final =

A.2. Ajuste y compensación

Antes de ajustar el itinerario de nivelación, hay que comprobar si se cumple la tolerancia en el cierre. Ésta vendrá dada por el error kilométrico (e_k)

$$e_k = e_n \sqrt{m} ; \text{ siendo } e_n: \text{ el error de nivelación}$$

m : nº de niveladas en 1 km

En el manual de los aparatos topográficos vienen dadas las constantes del instrumento: sensibilidad del nivel, aumentos del anteojo,

Para el cálculo del error de nivelación es necesario conocer la sensibilidad del nivel (τ) y los aumentos del anteojo (A_x). Conocidos éstos, se aplican las siguientes fórmulas:

$$e_p = 20 (1 + 4.A.10^{-2})/A \quad (\text{error de puntería})$$

$$e_h = 1/3. \tau \text{ Nivel tórico de coincidencia} \quad (\text{error de horizontalidad})$$

$$e_h = 1/15. \tau \text{ Nivel esférico} \quad (\text{error de horizontalidad})$$

$$e_n'' = \sqrt{eh^2 + en^2} \quad (\text{error total de nivelada})$$

El error de nivelada en mm: $e_n = e_n'' \cdot \text{sen } 1'' \cdot l \text{ (mm)}$

l : longitud de nivelada

La tolerancia en cierre vendrá dada por tanto en función del error kilométrico y el número de kilómetros del itinerario de nivelación:

$$e_c < e_k \cdot \sqrt{k}$$

Una vez calculado el error de cierre, y si está dentro de la tolerancia del trabajo, se procede a la compensación:

Compensación del error de cierre = $\frac{\text{error de cierre}}{\text{longitud total}} \cdot \text{longitud del tramo}$

La compensación de la nivelación se hará como se indica en el estadillo adjunto:

Nivelación trigonométrica

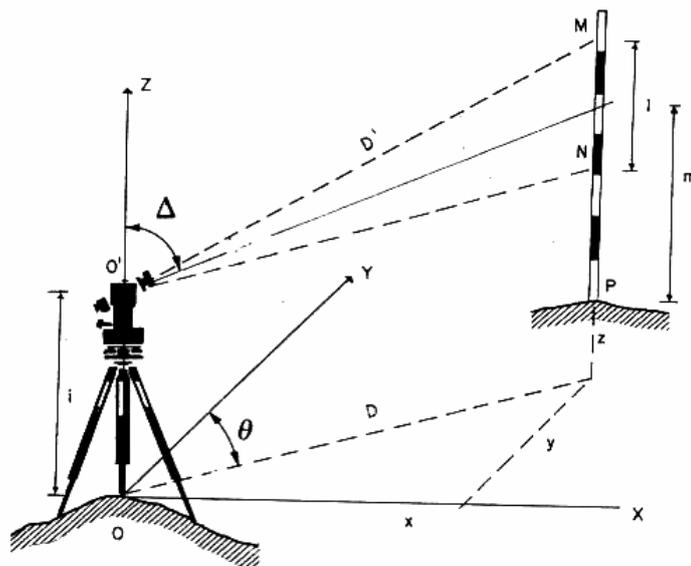
Determina los desniveles por métodos trigonométricos, en función de la medición de los ángulos verticales y de las distancias horizontales de los puntos.

Los métodos trigonométricos se clasifican en:

- Nivelación recíproca (no es necesario tener en cuenta los errores de esfericidad y refracción)
- Nivelación directa

Toma de datos

La toma de datos se realiza con teodolitos para la medición de ángulos y las distancias.



El desnivel vendrá dado por:

$$Z_O^P = D_r. \text{Cotg } \Delta + i - m$$

Nivelación láser:

Es la técnica de nivelación que mayor desarrollo está alcanzando en los últimos años.

Su principal aplicación está en los trabajos de explanación de tierras acoplándose a maquinaria pesada, tanto en la definición de planos horizontales, como en la ejecución de las rasantes de carreteras en las que sea necesario definir planos inclinados con una pendiente determinada.

Los equipos de nivelación láser según su campo de aplicación se pueden clasificar en:

- Niveles: se define el plano de nivelación y el portamiras se desplaza obteniéndose los desniveles de forma directa.
- Controladores verticales y horizontales: para control de obra de edificación
- Controladores de movimiento y nivelación de tierras.



(fuente: www.leica.com)

Batimetría

Es el conjunto de técnicas necesarias para el estudio de los relieves de los fondos de agua. En el campo de la topografía forestal puede resultar importante para conocer el relieve de los fondos de las aguas continentales (lagos, embalses, ..), así como el estudio de sus sedimentos (control de aterramiento de embalses).

