



PRÁCTICA DE CAMPO 2

Topografía Altimétrica
Curso: Año 2024

Grupo: Fernandez, Silvina - Gonzalez, Valentin - Quian, Eliana
Docentes: Ing. Agrim. Magali Martinez, Ing. Agrim. Martin Wainstein
Docente práctico: Ing. Agrim. Micaela Gracia

ÍNDICE

1. OBJETIVOS
2. MARCO TEÓRICO
3. INSTRUMENTAL UTILIZADO
4. METODOLOGÍA
5. CROQUIS DE RELEVAMIENTO
6. OBSERVACIONES
7. CONCLUSIONES
8. BIBLIOGRAFÍA
9. ANEXOS

1 - OBJETIVOS

Se busca introducir al estudiante, de manera práctica, en los procedimientos de relevamiento altimétrico con la utilización de niveles ópticos.

2 - MARCO TEÓRICO

ALTIMETRÍA

La altimetría es la rama de la topografía que estudia el conjunto de métodos y procedimientos para determinar y representar la altura o "cota" de cada punto respecto de un plano o superficie de referencia.

DESNIVEL

El desnivel entre dos puntos, es la distancia vertical entre las superficies equipotenciales que pasan por dichos puntos. El desnivel también puede definirse como la diferencia de elevación o cota entre ambos puntos: $\Delta h = Q_B - Q_A$.

COTA

Se denomina cota del punto a la distancia medida sobre la normal, entre éste y una superficie de referencia. Dependiendo de la superficie de referencia, se denominará la cota. Las cotas pueden referirse a superficies o planos de referencias arbitrarios (el cero de una obra) o superficies convenidas o decretadas (cero oficiales, geoide, etc).

PLANO DE REFERENCIA

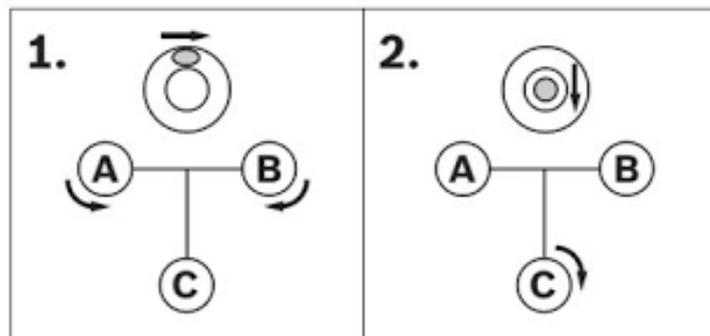
En topografía clásica, las superficies de referencia pueden llegar a considerarse como planas, es por ello que serán análogas a la definición de una superficie de referencia, con la salvedad de que el ámbito de definición se encuentra acotado a los límites topográficos; en geodesia lo correcto es hablar de superficies de referencia.

PUNTOS DE CAMBIO

Los puntos de cambio se refieren a aquellos puntos donde, en una nivelación geométrica compuesta, se tendrán 2 planos colimadores distintos.

PUESTA EN ESTACIÓN DEL NIVEL OPTICO

- 1) Coloque el instrumento sobre la **estación** tratando que la base del trípode esté lo más nivelada posible. Debe tenerse cuidado de extender las patas del trípode hasta una altura conveniente para que el proceso de medición se haga en forma cómoda y rápida.
- 2) Fije una de las patas del trípode firmemente al terreno y levante las otras dos.
- 3) Fije las patas del trípode firmemente al terreno.
- 4) Deslizando las patas extensibles del trípode, centre la burbuja del nivel esférico de la base del nivel.
- 5) Con los tornillos nivelantes, vuelva a centrar la burbuja del nivel esférico.

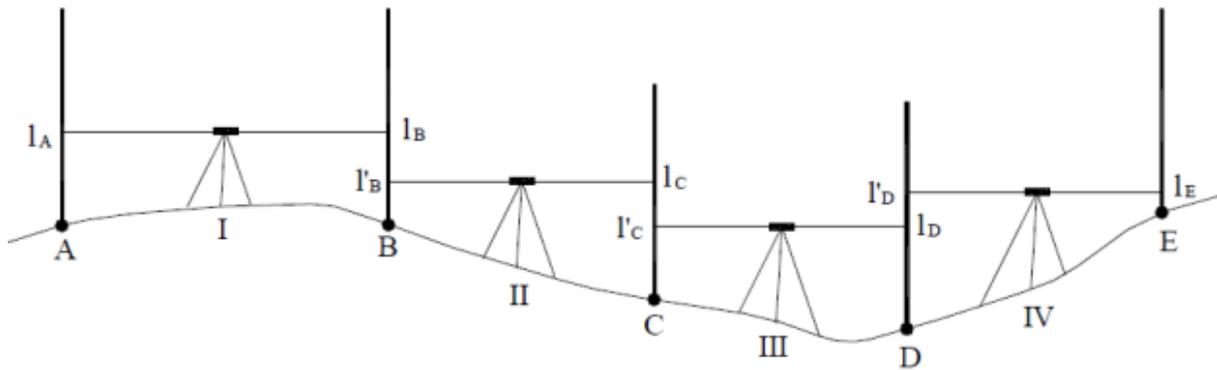


NIVELACIÓN GEOMÉTRICA

Consiste en determinar las diferencias de alturas entre dos o más puntos mediante visuales horizontales generadas por instrumentos llamados equi-alfímetros, o simplemente niveles, dirigidas amiras (reglas) verticales colocadas sobre dichos puntos. Este método recibe el nombre de nivelación geométrica o por alturas.

NIVELACIÓN GEOMÉTRICA COMPUESTA

Cuando la distancia entre los puntos cuyo desnivel se quiere hallar, o no son visibles entre sí, o bien su diferencia de nivel es mayor que la que puede salvarse con una sola estación, es necesario recurrir al método de nivelación geométrica compuesta o itinerario altimétrico, tomando una serie de puntos intermedios llamados puntos de cambio.



Sean A y E los puntos del terreno cuyo desnivel se quiere hallar, siendo imposible realizarlo desde una sola estación del instrumento. Para ello se hace necesario entonces efectuar una serie de estaciones en puntos intermedios, I, II, III..., hallando luego los desniveles parciales en cada una de ellas mediante el método del punto medio.

En efecto, con el instrumento estacionado en I se hace la lectura l_A en la mira colocada sobre A y luego la lectura l_B en la mira en B. Se levanta el instrumento y se traslada a II, haciendo a continuación una nueva lectura l'_B sobre la mira que permanece colocada en B, se gira el instrumento y se lee ahora l_C . Se traslada el instrumento a III y se repite la operación hasta llegar al punto final E.

El desnivel entre A y E será la suma de los desniveles parciales de cada tramo:

$$\begin{aligned}\Delta H_{AB} &= l_A - l_B \\ \Delta H_{BC} &= l'_B - l_C \\ \Delta H_{CD} &= l'_C - l_D \\ \Delta H_{DE} &= l'_D - l_E \\ \hline \Sigma \Delta H &= [(l_A - l_B) + (l'_B - l_C) + (l'_C - l_D) + (l'_D - l_E)]\end{aligned}$$

$$\text{o también } \Sigma \Delta H = [(l_A + l'_B + l'_C + l'_D) - (l_B + l_C + l_D + l_E)]$$

Ahora bien, si tenemos en cuenta el sentido de avance en el recorrido vemos que las lecturas IA, I'B, I'C y I'D son las que quedan a la espalda (o atrás) del instrumento, por lo que se las denomina precisamente lecturas atrás. Análogamente, IB, IC, ID y IE son las lecturas hacia el frente o adelante, llamándoles obviamente, lecturas adelante.

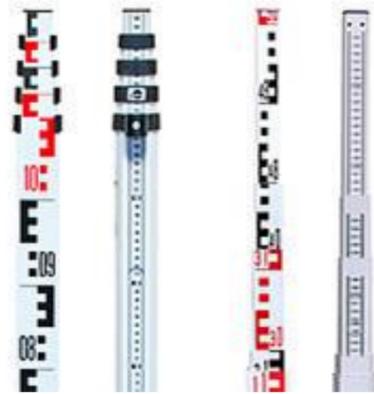
$$\Delta H_{AE} = \Sigma(\text{lecturas atrás}) - \Sigma(\text{lecturas adelante})$$

Nivelación con doble plano colimador. Consiste en efectuar, en cada tramo, las lecturas atrás y adelante correspondientes, luego se levanta el instrumento, se vuelve a estacionar y se realizan nuevamente ambas lecturas sin mover las miras. Se continúa el itinerario haciendo dos estaciones en cada tramo hasta llegar hasta el último punto. Este método equivale a efectuar la ida y vuelta, teniendo la gran ventaja de no tener que realizar el recorrido dos veces, economizando tiempo y trabajo, permitiendo además comprobar los resultados estación a estación. También se reducen los errores aleatorios al tomar el promedio de los desniveles finales obtenidos. Tiene el inconveniente de que, al no mover las miras en ambas observaciones, cualquier error en la colocación de éstas o en su verticalidad, van a incidir por igual en las dos nivelaciones.

3 - INSTRUMENTAL UTILIZADO



1 - Nivel óptico de la Marca Leica y trípode de metal



2- Mira telescópica de aluminio



3- Nivelta de mano



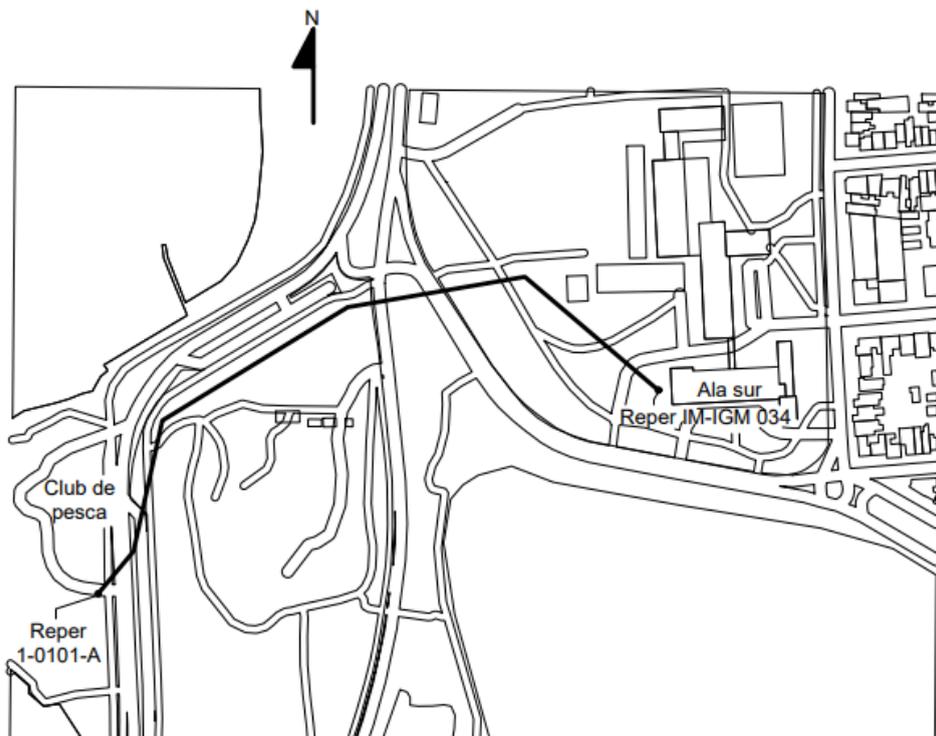
4- Galápago

4 - METODOLOGÍA

Para el siguiente relevamiento de arrastre de cota hicimos una nivelación con doble plano colimador la que consiste en tomar la lectura adelante y atrás, se levanta el nivel y se vuelve a estacionar generando un nuevo plano colimador, se toman nuevamente las lecturas atrás y adelante con las mismas miras. Se continúa así, haciendo dos estaciones por tramo del itinerario.

Este método equivale a realizar el recorrido de ida y vuelta sin el trabajo de realizar dos veces el recorrido, economizando tiempo y trabajo, permitiendo además comprobar los resultados estación a estación. También se reducen los errores aleatorios al tomar el promedio de los desniveles finales obtenidos. Tiene el inconveniente de que, al no mover las miras en ambas observaciones, cualquier error en la colocación de éstas o en su verticalidad, van a incidir por igual en las dos nivelaciones.

5 - CROQUIS DEL RELEVAMIENTO



6 - OBSERVACIONESDatos de campo

RECORRIDO DE IDA					
LECTURA DE MIRAS					
PUNTO	ATRÁS	ADELANTE	ΔH	PC	COTA
PILAR	1,550		1,149	20,879	19,329
B	0,502	2,699	1,839	18,682	18,180
C	0,243	2,341	2,191	16,584	16,341
D	0,430	2,434	2,591	14,580	14,150
E	0,372	3,021	2,220	11,931	11,559
F	0,285	2,592	2,813	9,624	9,339
G	0,548	3,098	1,650	7,074	6,526
H	1,123	2,198	0,395	5,999	4,876
I	1,363	1,518	0,042	5,844	4,481
J	1,296	1,405	0,224	5,735	4,439
K	1,114	1,520	-0,215	5,329	4,215
L	1,260	0,899	0,042	5,690	4,430
M	1,599	1,302	-0,187	5,987	4,388
N		1,412			4,575

RECORRIDO DE IDA					
LECTURA DE MIRAS					
PUNTO	ATRÁS	ADELANTE	ΔH	PC	COTA
PILAR	1,562		1,148	20,891	19,329
B	0,500	2,710	1,837	18,681	18,181
C	0,304	2,337	2,192	16,648	16,344
D	0,494	2,496	2,590	14,646	14,152
E	0,425	3,084	2,221	11,987	11,562
F	0,298	2,646	2,811	9,639	9,341
G	0,546	3,109	1,652	7,076	6,530
H	1,190	2,198	0,396	6,068	4,878
I	1,351	1,586	0,044	5,833	4,482
J	1,278	1,395	0,225	5,716	4,438
K	1,114	1,503	-0,215	5,327	4,213
L	1,235	0,899	0,041	5,663	4,428
M	1,568	1,276	-0,186	5,955	4,387
N		1,382			4,573

Puntos fijos:

Cota del reper en el club de pesca: $\sqrt{\quad}$ 78m

Cota del reper en facultad: 19,329m

Diferencias:

Recorrido de ida: 0,012m

Recorrido de vuelta: 0,014m

Promedio: 0,013m

Calculo de error total:

$\epsilon = 0,002$ metros

$$\sqrt{\sum_1^{13} \epsilon_i^2} = 0,007 \text{ m}$$

7 - CONCLUSIONES

En el relevamiento altimétrico realizado, se observó que la desviación entre las lecturas del recorrido de ida y vuelta fue de 0,012 metros y 0,014 metros, respectivamente. Previendo que la diferencias de desnivel en cada tramo era 0.002 metros, la tolerancia total del desnivel es de 0,007 metros, lo que indica que las lecturas no cumplen con los criterios de aceptación para ser consideradas válidas.

Estos resultados sugieren la presencia de errores significativos en el proceso de medición, que pueden haber sido causados por diversos factores, incluyendo posibles errores en la colocación del instrumental o en la lectura de las miras y/o el cambio del operador del nivel. Aunque se adoptó un enfoque de nivelación con doble plano colimador para minimizar errores y facilitar la verificación de los resultados, la desviación observada resalta la necesidad de mejorar la precisión en la ejecución y en el manejo del equipo.

8 - BIBLIOGRAFÍA

- Notas del Eva de Topografía Altimétrica y Planimétrica
- Apuntes de clase.

9 - ANEXOS

Trabajo:		Operador:		Fecha:		Hoja de		
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA	Observaciones
			Atrás	Intermedia	Adelante			
A			1,550				1,149	
B					2,699			
B'			0,502					
C					2,341		1,839	
C'			0,243					
D					2,434		2,197	
D'			0,304					
D					2,496		2,192	
D'			0,430					
E					3,021		2,591	
E'			0,372					
F					2,592		2,220	
F'			0,285					
G					3,098		2,813	
G			0,500		0,430		-1,605	
G			0,548					
H					2,198			
A			1,562				1,148	
B					2,710			
B'			0,500					
C					2,337		1,837	
C'			0,238		Esta arriba			
D					2,520		2,282	
D'			0,494					
E					3,084		2,590	
E'			0,425					
F					2,646		2,221	
F'			0,298					
G					3,109		2,811	
G'			0,546					
H					2,198		1,652	

Trabajo:		Operador:		Fecha:		Hoja de		
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA	Observaciones
			Atrás	Intermedia	Adelante			
H'			1,223					0,295
I					1,518			
I'			1,400					
J					1,441			0,041
I'			1,345					
J					1,379			0,034
I'			1,263	1,509 1,213				
J				1,533 1,238	1,405			0,042
I'			1,296	1,450 1,434 1,640 1,467 1,400				
K					1,520			-0,224
K'	3,238 0,996		1,514		0,899	1,024		
L					0,899	0,269		0,255
L'	1,407 1,211		1,260			1,182	1,432	
M	1,754 1,434		1,599		1,302	1,131		-0,042
M'					1,412	1,503 1,322		0,187
H'			1,190					
I					1,586			0,196
I'			1,351					
J					1,395			0,044
J'			1,278 1,279	1,413 1,142				
K				1,623 1,383	1,503			0,225
K'	1,228 0,989		1,214			0,078		
L					0,999	0,241	0,268	0,236
M	1,382 1,280		1,235			1,407		
M'					1,276	1,145		-0,045
N	1,724 1,408		1,560		1,382	1,152 1,211		0,186