

Práctica de Campo N°2

(NIVELACIÓN ENMARCADA)



Facultad de Ingeniería - Instituto de Agrimensura
Topografía Altimétrica

Estudiantes: Maria José Bentancor
Franco Pollini
Thais Rodriguez
Martín De Souza

ÍNDICE:

OBJETIVOS:	3
MARCO TEÓRICO:	4
Nivelación geométrica compuesta:	4
Nivelación con doble plano colimador:	5
PROCEDIMIENTO:	7
CÁLCULOS REALIZADOS:	8
LIBRETA DE CAMPO:	10
CONCLUSIONES:	12

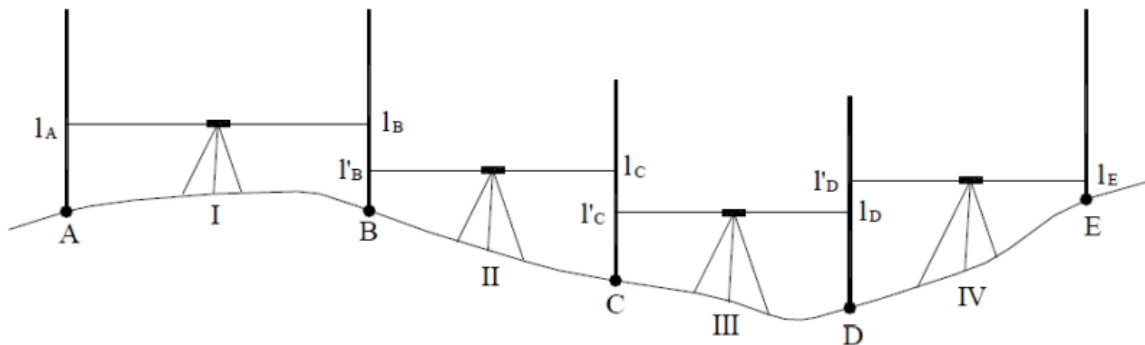
OBJETIVOS:

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

MARCO TEÓRICO:

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:

$$\Delta H_{AB} = l_A - l_B$$

$$\Delta H_{BC} = l'_B - l_C$$

$$\Delta H_{CD} = l'_C - l_D$$

$$\Delta H_{DE} = l'_D - l_E$$

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

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

Ahora bien, si tenemos en cuenta el sentido de avance en el recorrido vemos que las lecturas IA, l'B, l'C y l'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, economizándose 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.

METODOLOGÍA E INSTRUMENTAL:

TAREA:

En las proximidades del club de pesca Ramírez y de la Facultad de Ingeniería se encuentran materializados dos puntos fijos con sus respectivas coordenadas altimétricas.



Para conocer sus respectivas **coordenadas** se buscarán las monografías, evaluación del sistema altimétrico, etc.

A su vez debemos ejecutar las operaciones que se desarrollan dentro del marco teórico y se mostrarán más adelante nuevamente para más claridad a modo de realizar la nivelación entre los puntos Pfijo IGM – Pfijo IM.

Para la tarea se necesitará el siguiente instrumental:

- Nivel óptico (N8)
- Trípode (Madera)
- Mira (Telescópica de aluminio)
- Niveleta (De mano)
- Cinta métrica (Fibra de vidrio de 50m)
- Galápagos



PROCEDIMIENTO:

Comenzamos con identificar los puntos antes mencionados, los cuales se encuentran materializados por **placas** de hierro o fundición montadas sobre una base de hormigón, en el suelo, en ambos casos se encuentran dentro de una **especie de cámara**.

Se inicia en el punto ubicado en el club de pesca, allí se delibera el caminamiento hacia el segundo punto que se encuentra sobre explanada de Facultad de Ingeniería, el mismo se realizará por tramos con una distancia de no más de 50 metros entre puntos de cambio, estacionado de forma equidistante y no superando dicha distancia se podrá trabajar de manera más eficiente y minimizar errores tanto sistemáticos como de refracción y esfericidad.

Cuando se tomó las lecturas se realizó doble plano colimador en cada tramo, lo que ambos desniveles deben dar igual, esto nos brinda un control del trabajo a medida que nos vamos trasladando como también equivaldría a hacer el recorrido ida y vuelta, las lecturas para cada plano colimador se anotaron en las planillas correspondientes, así como los Δh . Finalmente, nos resta hacer los cálculos especificados para obtener el ΔH entre los puntos materializados.

CÁLCULOS REALIZADOS:

Trabajo:	PRÁCTICO 2		Operador: GRUPO 1			Fecha: 26/08/2024		PLANO 1	
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			DIFERENCIA	Plano Colimador	COTA	Observaciones
			Atrás	Intermedia	Adelante				
FIJO			1,532	-	-	-0,230	6,119	4,587	Punto inicial
1			1,230	-	1,762	-0,231	5,587	4,357	Punto de Cambio
2			2,000	-	1,461	0,730	6,126	4,126	Punto de Cambio
3			1,589	-	1,270	1,449	6,445	4,856	Punto de Cambio
4			2,734	-	0,140	2,450	9,039	6,305	Punto de Cambio
5			2,950	-	0,284	2,320	11,705	8,755	Punto de Cambio
6			3,501	-	0,630	3,418	14,576	11,075	Punto de Cambio
7			4,398	-	0,083	4,310	18,891	14,493	Punto de Cambio
8			2,095	-	0,088	0,525	20,898	18,803	Punto final
FIJO			-	-	1,570			19,328	

ΔH	14,741
------------	--------

Trabajo:		PRÁCTICO 2		Operador: GRUPO 1		Fecha: 26/08/2024		PLANO 2	
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			DIFERENCIA	Plano Colimador	COTA	Observaciones
			Atrás	Intermedia	Adelante				
FIJO			1,545	-	-	-0,231	6,132	4,587	Punto inicial
1			1,249	-	1,776	-0,231	5,605	4,356	Punto de Cambio
2			1,970	-	1,480	0,730	6,095	4,125	Punto de Cambio
3			1,593	-	1,240	1,450	6,448	4,855	Punto de Cambio
4			2,762	-	0,143	2,453	9,067	6,305	Punto de Cambio
5			2,943	-	0,309	2,321	11,701	8,758	Punto de Cambio
6			3,511	-	0,622	3,418	14,590	11,079	Punto de Cambio
7			4,401	-	0,093	4,311	18,898	14,497	Punto de Cambio
8			2,122	-	0,090	0,524	20,930	18,808	Punto final
FIJO			-	-	1,598			19,332	

ΔH	14,745
------------	--------

Para calcular los planos colimadores se sumó la cota de la lectura de adelante y la lectura atrás.

$$\text{PLANO COLIMADOR} = \text{LECTURA ATRÁS} + \text{COTA ADELANTE}$$

Para el calcular las cotas siguientes realizamos:

$$\text{COTA (SIG)} = \text{PLANO COLIMADOR (ANT)} - \text{LECTURA ADELANTE}$$

Se puede observar que si hacemos la suma de la última cota, con la diferencia de altura, obtenemos la cota inicial.

$$\text{ÚLTIMA COTA} = \text{COTA INICIAL} - \Delta H$$

LIBRETA DE CAMPO:

P1

Trabajo:		Operador:		Fecha:		Hoja de		
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA	Observaciones
			Atrás	Intermedia	Adelante			
Fijo			-		1,532	0,230		
①			1,762		1,230	0,231		
②			1,461		2,000	0,730		
③			1,270		1,589	1,449		
④			0,140		2,734	2,450		
⑤			0,281		2,950	2,320		
⑥			0,830		3,501	3,418		
⑦			0,083		4,308	4,310		
⑧			0,088		2,095	0,525		
Fijo			1,570					

Plano 2

Trabajo:		Operador:		Fecha:		Hoja de		
Punto	Progresiva	Ordenada al eje	Lecturas de Miras			Plano Colimador	COTA	Observaciones
			Atrás	Intermedia	Adelante			
Fijo					1,545	0,231		
①			1,176		1,249	0,231		
②			1,480		1,970	0,730		
③			1,240		1,593	1,450		
④			0,143		2,762	2,453		
⑤			0,309		2,943	2,320		
⑥			0,623		3,511	3,418		
⑦			0,093		4,401	4,311		
⑧			0,090		2,122	0,524		
Fijo			1,598					

PUNTO FIJO IGM (inicial)



PUNTO FIJO IM (final)



PUNTO FIJO IGM (inicial)

SERVICIO GEOGRÁFICO
1ª DIVISIÓN "GEODESIA"
3ª SECCIÓN "NIVELACIÓN"

NIVELACIÓN GEOMÉTRICA DEL
DEPARTAMENTO DE MONTEVIDEO

1958

ELEMENTOS DE IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO FIJO:

1-0101-A

ALTITUD: 4 m 587.2

(REFERENCIA GRÁFICA A-13)

A) UBICACIÓN

GENERAL: Rambla Wilson - Parque Rodó.-

PARTICULAR: A 10 mts. al W. de la vereda W. de la Rambla y a 5
metros al Sur del camino de acceso al Club
de Pesca Ramírez junto a las rocas.-

CONCLUSIONES:

La nivelación geométrica compuesta realizada demostró ser un método eficiente para medir desniveles entre puntos que no son visibles entre sí o que presentan grandes diferencias de altura.

El método de nivelación con doble plano colimador resultó ser una herramienta valiosa, ya que permite realizar lecturas de ida y vuelta simultáneamente, lo que no solo ahorra tiempo al evitar recorridos duplicados, sino que también mejora la fiabilidad al comprobar los resultados en cada estación. Al promediar los desniveles obtenidos, se reduce la influencia de errores aleatorios, aumentando la precisión del proceso. Con esto se va teniendo un control de cada tramo.

Sin embargo, es importante considerar que aún persisten posibles errores, particularmente aquellos relacionados con la colocación incorrecta o falta de verticalidad de las miras. Estos errores afectan ambas observaciones por igual y pueden comprometer la precisión si no se toman las precauciones adecuadas.

El método empleado demostró ser práctico y confiable, con una baja vulnerabilidad a errores cuando se siguen las recomendaciones como el control del equipo, condiciones ambientales.