



Instituto de Agrimensura  
Departamento de Geodesia  
Topografía Planimétrica



# - INFORME - Práctica de campo N° 2

**Docentes:**

- Gabriel Barreiro
- Magali Martinez
- Rodolfo Mendez
- Martin Wainstein

**Integrantes del grupo:**

- Eliana Quian - C.I.: 5.309.563-0
- Mateo Franco - C.I.: 5.150.058-4
- Thais Rodriguez - C.I.: 5.062.317-9

**MAYO 2024**

## ÍNDICE:

- Objetivos.
- Marco teórico.
- Metodología e instrumental.
- Planilla de campo y croquis de relevamiento.
- Conclusiones.

## OBJETIVO:

Como objetivo de esta práctica tenemos el manejo de instrumental topográfico óptico, en este caso manipularemos un equialtimetro, para así obtener medidas de distancias a través de un método indirecto.

Como veremos más adelante en el informe, las tareas que haremos son dos de las que ya realizamos en la práctica 1, pero en ese entonces obtuvimos medidas de distancias a través de un método directo como lo fue utilizando la cinta métrica y jalones para una mayor precisión. Por lo tanto, mediante la comparación de los datos obtenidos tanto en esta práctica como en la anterior, podremos ver al finalizar el informe si los resultados de los dos tipos de mediciones (directa e indirecta) coinciden o difieren.

## MARCO TEÓRICO:

Como sabemos, las medidas ya sean directas o indirectas se caracterizan por:

- Ninguna medida es exacta.
- Toda medida está afectada de errores.
- Nunca se conoce el verdadero valor de una dimensión.
- El error exacto que se comete en cualquier medida siempre es desconocido.

Es por esto, que debemos tener en cuenta que la medida obtenida mediante un proceso ya sea simple o complejo siempre está afectada por un error y este se puede producir ya sea por las condiciones ambientales, limitaciones del instrumental y de los errores propios que puede cometer la persona que emplea dicho instrumento.

En este trabajo práctico nos enfocaremos en la medición de forma indirecta mediante el uso de un equialtimetro, por lo que nos parece importante definir en el informe ambas cosas.

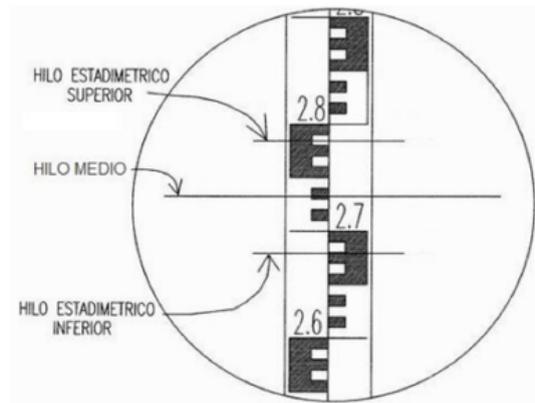
Una distancia es medida de manera indirecta, cuando no se recorre efectivamente el intervalo entre los extremos a medir, y por ende su medida proviene de un cálculo matemático.

El estadímetro, nivel topográfico o equialtimetro, es un instrumento topográfico que permite determinar el desnivel entre dos puntos mediante visuales horizontales dirigidas a miras verticales.



Este instrumento va montado sobre un trípode mediante un tornillo ad-hoc y gira alrededor de un eje de rotación.

La lectura de hilo medio debe ser igual al promedio de los hilos superior e inferior, admitiéndose como máxima una diferencia de 1 mm. El promedio se utiliza solo como control, el valor correspondiente al hilo medio es el de la lectura realizada.



Este procedimiento es utilizado para determinar la distancia entre dos puntos de forma indirecta como mencionamos anteriormente, ya que es un método rápido y que no requiere recorrer la distancia sobre el terreno.

La precisión con la que se determina la distancia es del orden del decímetro ( $\pm 0,1$  m).

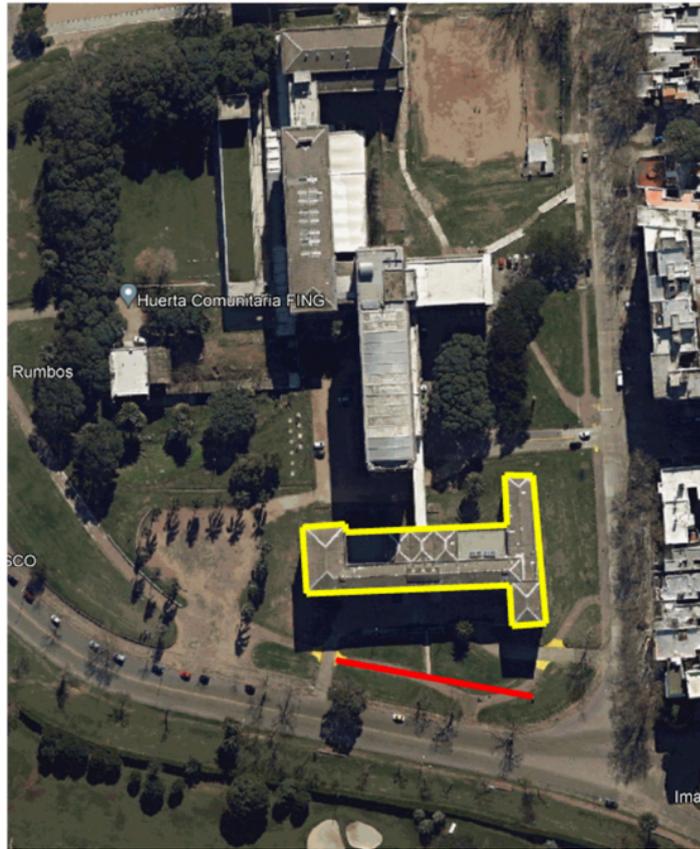
## **METODOLOGÍA E INSTRUMENTAL:**

### TAREA 1:

- Medir la distancia topográfica entre los mismos puntos utilizados en la práctica 1, es decir, entre el pilar de ladrillo del ala sur hasta la intersección entre la entrada vehicular y la entrada peatonal del estacionamiento del ala sur (línea roja que se ve en la siguiente imagen).

### TAREA 2:

- Relevar el perímetro del edificio del ala sur de la facultad de ingeniería (polígono amarillo que se ve en la siguiente imagen).



Para realizar estas tareas emplearemos como material de trabajo los siguientes instrumentos:

- Cinta métrica:



- Niveleta:



- Nivel optico:



- Mira:



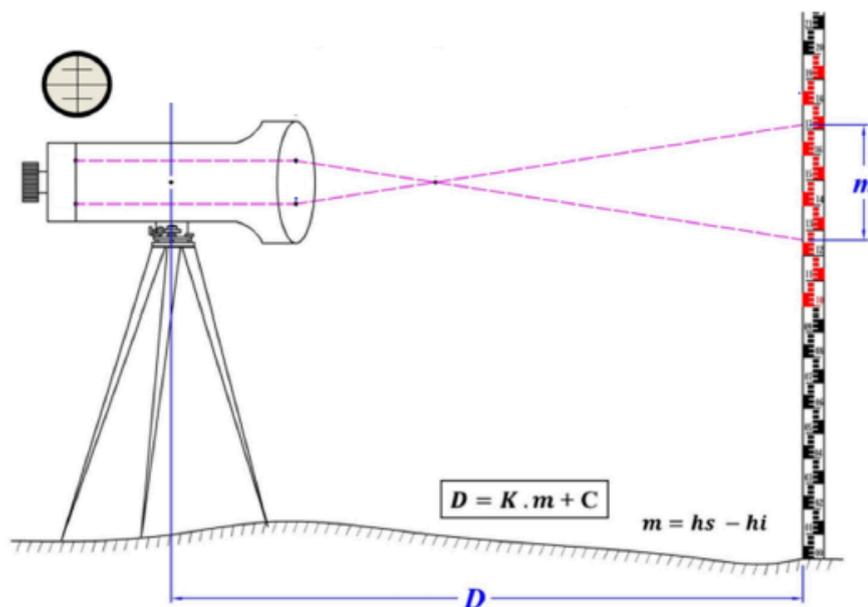
- Trípode:



De forma general para las dos tareas y cada una de las estaciones que hicimos, las cuales detallaremos más adelante en el informe, el procedimiento que empleamos fue el siguiente:

- Nivelamos el nivel óptico. En primer lugar mediante el movimiento de las patas del trípode para centrar el nivel esférico y luego con los tornillos calantes.
- Tomamos las lecturas de los tres hilos y así realizamos el control de lectura verificando la igualdad del hilo medio con el promedio de los otros dos hilos; verificamos de este modo que no hay errores de lectura.
- Calculamos la diferencia entre las lecturas del hilo superior ( $h_s$ ) y del hilo inferior ( $h_i$ ) del retículo del anteojo. Luego, la diferencia entre ellos la multiplicamos por una constante  $K$  del instrumento y así obtuvimos como resultado la distancia entre el instrumento y la mira.

Esta constante multiplicativa puede variar según el modelo de nivel, pero en general su valor es de 100, En los niveles más antiguos debe tenerse en cuenta además una constante aditiva  $C$  pero en los aparatos modernos éste valor es cero.



Siendo  $D$  en la anterior imagen la distancia entre el eje de giro del nivel de anteojo y la mira.

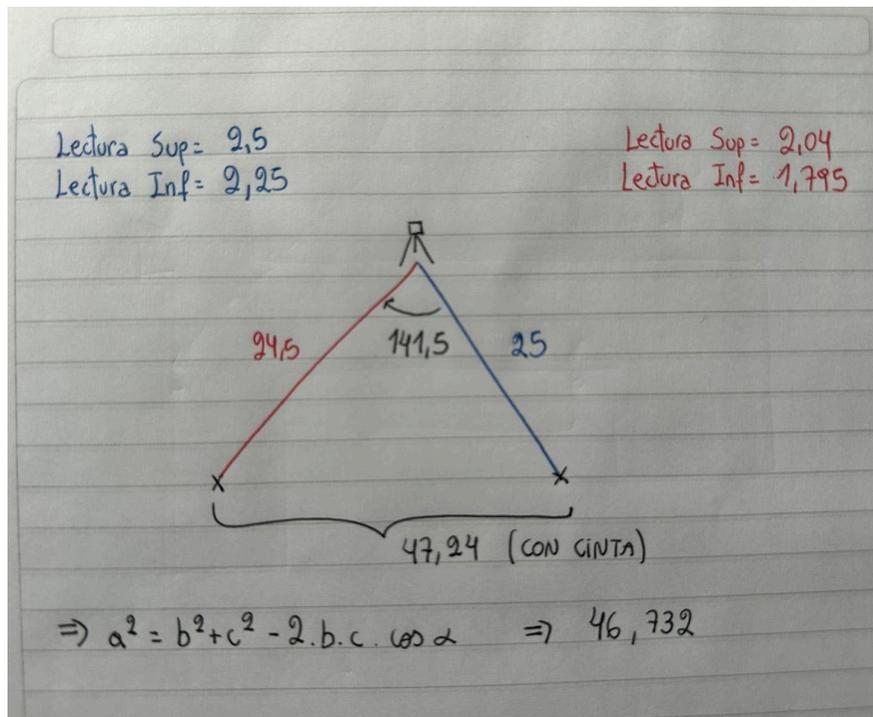
## PLANILLA DE CAMPO Y CROQUIS DE RELEVAMIENTO:

### TAREA 1:

Esta tarea consistió, como dijimos anteriormente, en medir la distancia topográfica entre dos puntos preseleccionados.

Para esto, nos estacionamos en un lugar específico en el que se podía ver perfectamente ambos puntos, colocando en cada uno la mira. De este modo, formamos un triángulo entre las dos distancias que obtuvimos (con la medición del nivel óptico hacia la mira) y la distancia topográfica que era nuestra incógnita. Mediante cálculos matemáticos, en este caso el teorema del coseno, hallamos dicha distancia topográfica.

Para poder usar este teorema fue imprescindible disponer del ángulo horizontal formado entre las dos distancias que tomamos con el nivel mediante la fórmula  $D = 100 \cdot (h_s - h_i)$ . Para esto cuando tomamos la primera de las dos medidas establecimos el ángulo en  $0^\circ$  y así cuando giramos el nivel óptico para medir la segunda distancia obtuvimos dicho ángulo en cuestión.



Realizamos los siguientes cálculos:

$$D = 100 \times (2,5 - 2,25) = 25 \text{ m}$$

$$D = 100 \times (2,04 - 1,795) = 24,5 \text{ m}$$

Ángulo  $\alpha$  formado entre las dos distancias medidas =  $141,5^\circ$

Aplicamos el teorema del coseno (llamando a nuestra incógnita -la distancia topográfica- como a y teniendo como datos  $b = 25$  y  $c = 24,5$ ):

$a^2 = b^2 + c^2 - 2 \cdot b \cdot c \cdot \cos(\alpha)$  obteniendo así  $a = \mathbf{46,732 \text{ m}}$  como la distancia topográfica entre los dos puntos de interés.

Para tener una mayor precisión de si estaba bien o no lo realizado anteriormente, procedimos a medir la distancia topográfica entre dichos puntos con una cinta

métrica, dándonos como resultado una distancia de **47,240 m** como se puede apreciar en la anterior imagen.

La diferencia entre ambas medidas se puede explicar por los errores que conlleva el empleo de una cinta métrica y más en una distancia considerable como en este caso. Esto se debe a posibles errores cometidos por los operadores como por ejemplo descuidos al colocar la marca desde o hasta donde medir, una lectura errónea de la cinta, falta de alineación o errores provocados por las condiciones climáticas (el día que llevamos a cabo la práctica había mucho viento), entre otros tantos posibles errores que pueden ocurrir.

### TAREA 2:

Para realizar esta tarea, la cual consistió en relevar el polígono del edificio del ala sur de la facultad, empleamos el mismo procedimiento y los mismos cálculos que en la tarea 1, pero en este caso en lugar de tener una sola distancia topográfica para medir, tendríamos varias, siendo estas las “caras” que forman el polígono.

Es por este motivo, que esta tarea resultó bastante más compleja debido a que tuvimos que realizar varias estaciones, directamente relacionadas con la cantidad de “caras” del polígono, incluso en determinados lugares debimos realizar más de una por “cara” debido a su longitud y el no poder ver con claridad tanto el punto inicial como el final. Es por esto que siempre tratamos de buscar un lugar específico para estacionar el instrumento en el que podíamos observar la mayor cantidad de vértices posibles y así ahorrar tiempo en no tener que estacionarnos varias veces, pero esto solo fue posible con la primera estación.

Esto se ve reflejado a continuación con un croquis de relevamiento y la planilla de campo con los datos obtenidos luego de ya haber realizados los cálculos correspondientes, ya que como dijimos, utilizamos el mismo procedimiento calculando las distancias topográficas mediante la medición de dos diantacias a la mira ubicada en dos diferentes puntos, el ángulo formado entre ellas a partir de la estación y la posterior utilización del teorema del coseno.

ESTACIÓN A			ÁNGULOS	DIFERENCIA	DISTANCIA	DISTANCIA TOPO
1	1,71	1,31	0,1		40,2	10,31
2	2,70	2,39	0	0,1	30,5	15,47
3	2,53	2,15	0,4	-0,4	38	68,44
4	2,62	2,13	74	-73,6	49	

CINTA		DISTANCIA TOPO
4-5	3,83	3,83

ESTACIÓN B			ÁNGULOS	DIFERENCIA	DISTANCIA	DISTANCIA TOPO
5-B	0,58	0,41	0		16,5	24,66
6	1,75	1,56	99	-99	19	

ESTACIÓN C			ÁNGULOS	DIFERENCIA	DISTANCIA	DISTANCIA TOPO
7	1,55	1,28	0		27	17,95
8	1,51	1,32	326	-326	19,2	

CINTA		DISTANCIA TOPO
9-10	2,75	2,75

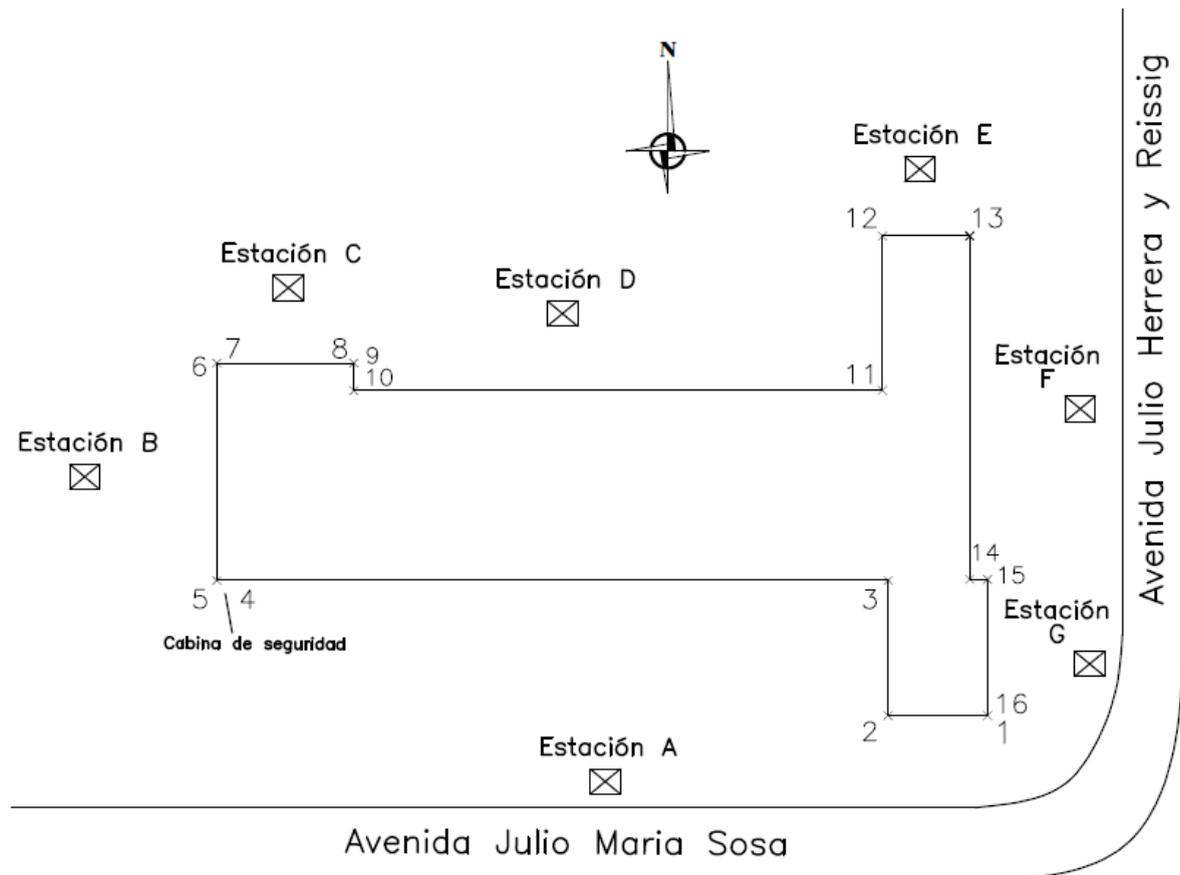
ESTACIÓN D			ÁNGULOS	DIFERENCIA	DISTANCIA	DISTANCIA TOPO
10-B	1,89	1,72	0		17,5	59,04
11	1,96	1,53	210	-210	43	18,80
12	1,76	1,36	267	-57	40	

ESTACIÓN E			ÁNGULOS	DIFERENCIA	DISTANCIA	DISTANCIA TOPO
12-B	1,32	1,26	0		6	10,64
13	1,29	1,18	152	-152	11,2	

ESTACIÓN F			ÁNGULOS	DIFERENCIA	DISTANCIA	DISTANCIA TOPO
13-B	2,21	1,98	0		22,8	37,99
14	0,79	0,55	262	-262	24	0,73
15	1,75	1,52	306	-44	23,4	

ESTACIÓN G			ÁNGULOS	DIFERENCIA	DISTANCIA	DISTANCIA TOPO
15-B	1,75	1,65	0		10,9	15,21
16	1,32	1,16	24	-24	16,2	

<b>TOTAL</b>	<b>285,82</b>
<b>PRÁCTICO 1</b>	<b>278,37</b>



## CONCLUSIONES:

En la práctica 2, utilizamos un nivel topográfico para medir distancias de manera indirecta, a diferencia de la práctica anterior donde se empleó una cinta métrica. Los resultados de la práctica 2 arrojaron diferencias con respecto a la práctica 1, ya que para la tarea 1, que consistió en medir la distancia topográfica entre dos puntos, obtuvimos una distancia de 46,732 metros y en la práctica anterior fue de 47,240 metros constatándose una diferencia de 0,508 metros, mientras que para la tarea 2, que consistió en medir el perímetro del edificio del ala sur de la facultad obtuvimos un perímetro de 285,82 metros, mientras que en la práctica anterior fue de 278,37 metros constatándose una diferencia de 7,45 metros.

La diferencia en los resultados se debe a la precisión y método de medición. Como mencionamos, en la práctica anterior se utilizaron mediciones directas, mientras que en esta práctica 2 se utilizaron mediciones indirectas a través del nivel topográfico. Aunque ambos métodos tienen sus ventajas y desventajas, es importante considerar que las mediciones indirectas pueden estar sujetas a más errores debido a cálculos matemáticos y suposiciones. También puede haber influido la experiencia de los operadores, ya que fue la primera vez que los integrantes del grupo manipulamos este instrumental.

Además, es importante considerar las condiciones ambientales y las limitaciones del instrumental durante la práctica. Los errores asociados con la estabilidad del equipo, la visibilidad y otros factores externos que pueden haber influido en la precisión de las mediciones, tanto directas como indirectas.