

05

***Criterios empleados y resultados obtenidos en trabajos prácticos de la cátedra de Microgeodesia de la Universidad de Morón.***

Ayudante de Cátedra en Práctica Profesional y Tesina. Teledetección y Trabajo Final  
Jefe de trabajos prácticos en la materia  
Microgeodesia

Profesor adjunto regular en Topografía II  
Vicepresidente del CPAJN.

Perito en el Consejo de la Magistratura del Poder Judicial CABA.

Mediciones en la industria Siderúrgica, Topografía, Agrimensura,  
Mediciones especiales para Ingeniería, petróleo y Obras.

# Criterios empleados y resultados obtenidos en trabajos prácticos de la cátedra de Microgeodésia de la Universidad de Morón

Expone: Nicolás Cafferata  
Ingeniero Agrimensor

# OBETIVO:

Desarrollar en los futuros profesionales conductas tendientes al trabajo minucioso; el respeto por los métodos, instrumental y equipos. Las mismas junto al cuidadoso manejo de la información en gabinete permiten obtener los resultados buscados.

# Metodología

Participación del alumno en forma:

- Directa
- Activa
- Creativa

Nota: composición de los cursos

# Organización de la prácticas a desarrollar:

- Prácticas de medición
- Prácticas de gabinete

Situaciones reales o simuladas

# Ejemplos de los trabajos realizados:



# Auscultación de Movimientos Verticales:

Alcance: evaluar hundimientos o supresiones del terreno y estructuras.

Ejemplo: perfiles superficiales máquina tuneladora.

Lugar: patio interno edificio Laboratorio.

Instrumental: nivel con micrómetro y miras invar/  
nivel convencional.

# Ejecución de la Práctica:



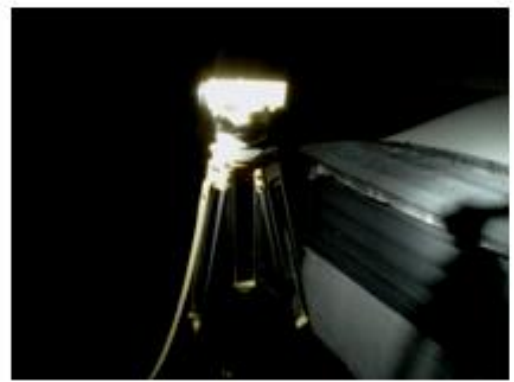
Mira de doble escala



Nivel PENTAX



Mira telescópica



Nivel topográfico



# Resultados:

## Medición 1:

Fecha: 26 de marzo – Temperatura superficial: 14,6 grados

PUNTO	OESTE		CTE		ESTE		CTE	
	I	D	MIRA	I	D	MIRA	I	D
1	44771	14865	30151	43593	14818	30150		
2	44809	14909	30145	43661	14890	30146		
3	44655	14751	30149	43491	14719	30147		
4	44589	14685	30149	43415	14641	30149		
Referencia	44000	14000	30245					

## Medición 2:

Fecha: 30 de abril – Temperatura superficial: 15,7 grados

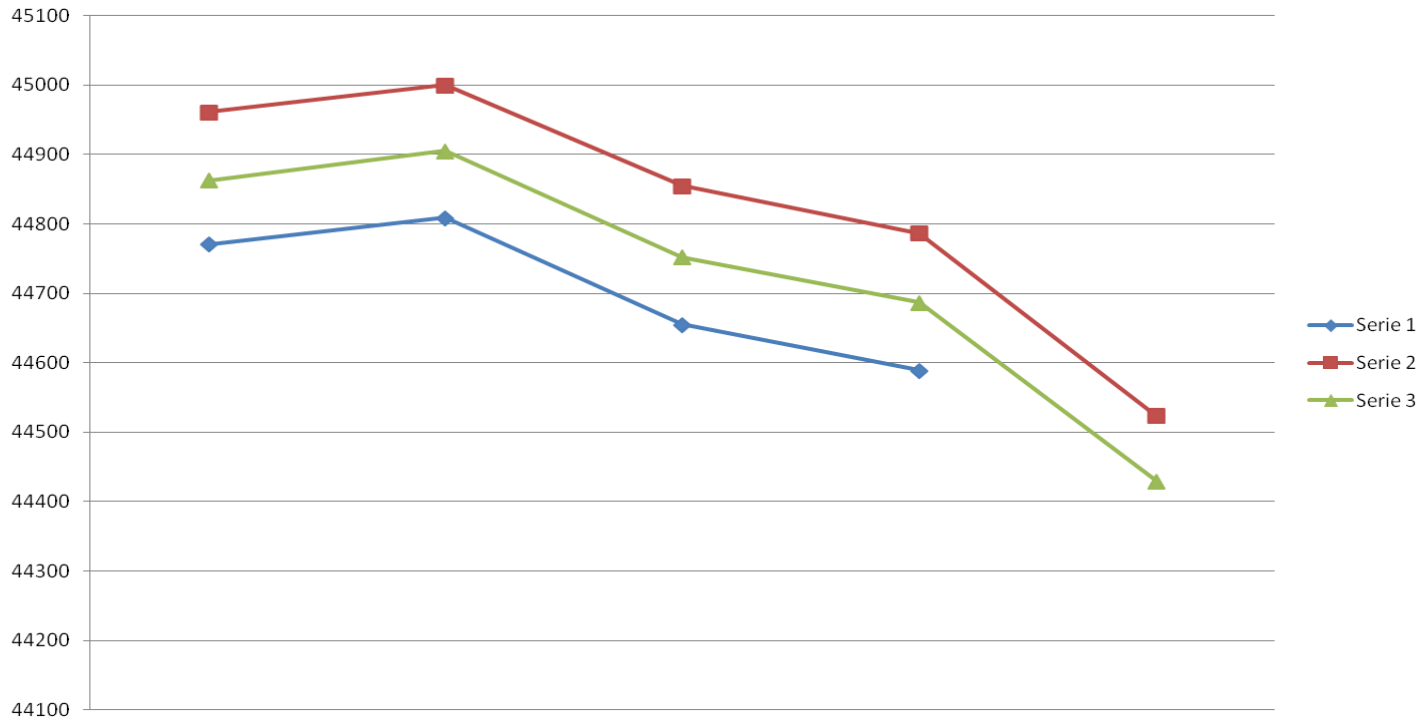
PUNTO	OESTE		CTE		ESTE		CTE	
	I	D	MIRA	I	D	MIRA	I	D
1	44961	14961	30150	44928	14924	30154		
2	45006,5	15006	30150,5	44996	14999	30147		
3	44855,5	14855	30150,5	44824,5	14825	30149,5		
4	44787,5	14786	30151,5	44742	14743	30149		
5	44524	14523,5	30150,5	44509,5	14507,5	30152		
Referencia	44000	14000	30150					

## Medición 3:

Fecha: 11 de junio – Temperatura superficial: 15 grados

PUNTO	OESTE		CTE		ESTE		CTE	
	I	D	MIRA	I	D	MIRA	I	D
1	44863	14858	30153	44823	14818	30153		
2	44905	14904	30149	44887	14886	30149		
3	44752	14750	30150	44720	14721	30147		
4	44687	14684	30151	44639	14637	30150		
5	44430	14427	30151	44407	14407	30148		
Referencia	44000	14000	30148					

# Resultados:



# Conclusiones:

- 1- La 1° medición no tiene resultados fiables-falta de práctica/ experiencia.
- 2- El mismo operador durante toda la medición.
- 3- extremar precauciones en operaciones de campo

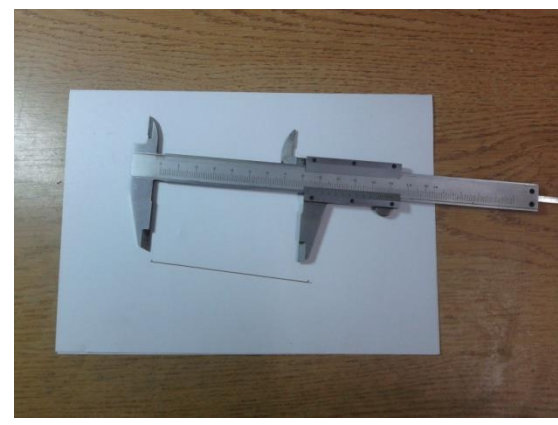
# Medidas sub milimétricas:

Alcance: medidas sub milimétricas/ percepción sensorial/ ambiente distendido.

Lugar: Laboratorio de metrología.

Instrumental: nivel con micrómetro, calibre de mano y calibre de pie.

# Ejecución de la Práctica:



# Conclusiones:

Es posible tener la noción de lo que representa físicamente una décima de milímetro y de la importancia que reviste el operador en este tipo de mediciones.

# Mediciones mecánicas - metrológicas:

Alcance: medir y determinar el valor de una galga mediante procedimientos topográficos.

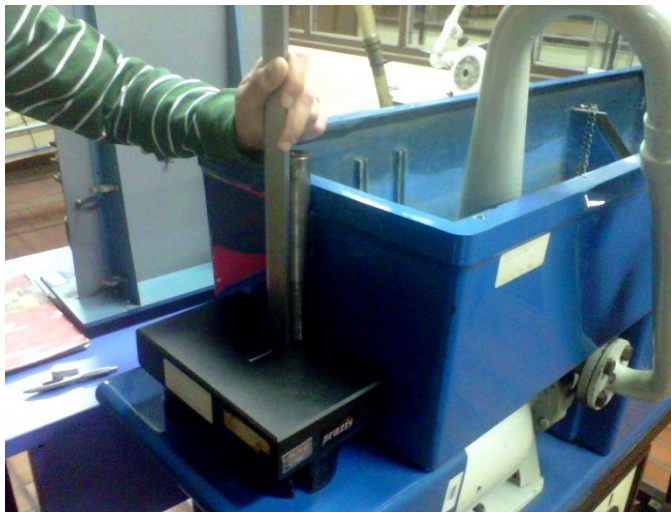
Ejemplos: mediciones industriales sobre equipos en operación o de difícil acceso.

Lugar: Laboratorio de metrología.

Instrumental: nivel con micrómetro, juego de galgas calibradas, Teodolito segundero.



# Ejecución con Nivel:





# Resultados:

ALUMNOS																	
GALGA	A1			A2			A3			A4			A5			VALOR	VALOR
	L 1	L 2	DIF	L 1	L 2	DIF	L 1	L 2	DIF	L 1	L 2	DIF	L 1	L 2	DIF	PROM	REAL
1	8	7,83	<b>0,17</b>	8,2	8,04	<b>0,16</b>	8,2	8,04	<b>0,16</b>	8,2	8,04	<b>0,16</b>	8,2	8,04	<b>0,16</b>	<b>0,162</b>	<b>0,16</b>
2	8,2	8,07	<b>0,13</b>	8,22	8,08	<b>0,14</b>	8,2	8,07	<b>0,13</b>	8,172	8,05	<b>0,122</b>	8,2	8,06	<b>0,14</b>	<b>0,1324</b>	<b>0,14</b>

# Ejecución con Teodolito:



# Resultados:

1° Lectura (Alessander)

PUNTO	CIRCULO	ANGULO	PROMEDIO	$\Delta$
B	I	214° 24' 28.4''	124° 24' 18.62''	0° 01' 40.47''
B	D	34° 24' 8.85''	124° 22' 38.15''	
A	I	214° 22' 45.1''		
A	D	34° 22' 31.2''		

+ 2° Lectura (Alessander)

PUNTO	CIRCULO	ANGULO	PROMEDIO	$\Delta$
B	I	160° 23' 58.3''	250° 23' 50.6''	0° 01' 39.57''
B	D	340° 23' 42.9''		
A	I	160° 22' 19.25''	250° 22' 11.02''	
A	D	340° 22' 02.8''		

3° Lectura (Pia)

PUNTO	CIRCULO	ANGULO	PROMEDIO	$\Delta$
B	I	160° 23' 50.2''	250° 23' 36.65''	0° 01' 23.2''
B	D	340° 23' 23.1''		
A	I	160° 22' 16.9''	250° 22' 13.45''	
A	D	340° 22' 10''		

4° Lectura (Manu)

PUNTO	CIRCULO	ANGULO	PROMEDIO	$\Delta$
B	I	160° 24' 1.5''	250° 23' 54.45''	0° 01' 49.5''
B	D	340° 23' 47.4''		
A	I	160° 22' 10.9''	250° 22' 4.95''	
A	D	340° 21' 59''		

Se toman los  $\Delta$  de todas las lecturas y se obtiene la media aritmética

$$X_m = \frac{01' 40.47'' + 01' 39.57'' + 01' 23.2'' + 01' 49.5''}{4} = 01' 38.18'' = \alpha$$

Por lo tanto:  $\text{Sen } \alpha \times \text{dist} = \text{espesor galga}$

$$\text{Sen } (01' 38.18'') \times 3.943 \text{ m} = 0.00187 \text{ m} \sim 1.9 \text{ mm}$$

# Conclusiones:

El valor obtenido para el espesor de la galga fue de  
 $1,9 \text{ mm} \pm 0,1 \text{ mm}$

Tanto en la medición con el nivel como con el teodolito es de suma importancia la actuación del operador del instrumento. En los casos en que el operador realizó apreciaciones sobre la escala el resultado fue menos estable que en la medición sin apreciación.

# Modelado de redes Microgeodésicas:

Las redes de apoyo son de fundamental importancia en todos los trabajos de la agrimensura.

Una red Micogeodésica se utiliza como base para la auscultación de presas; montaje de equipos industriales, etc.

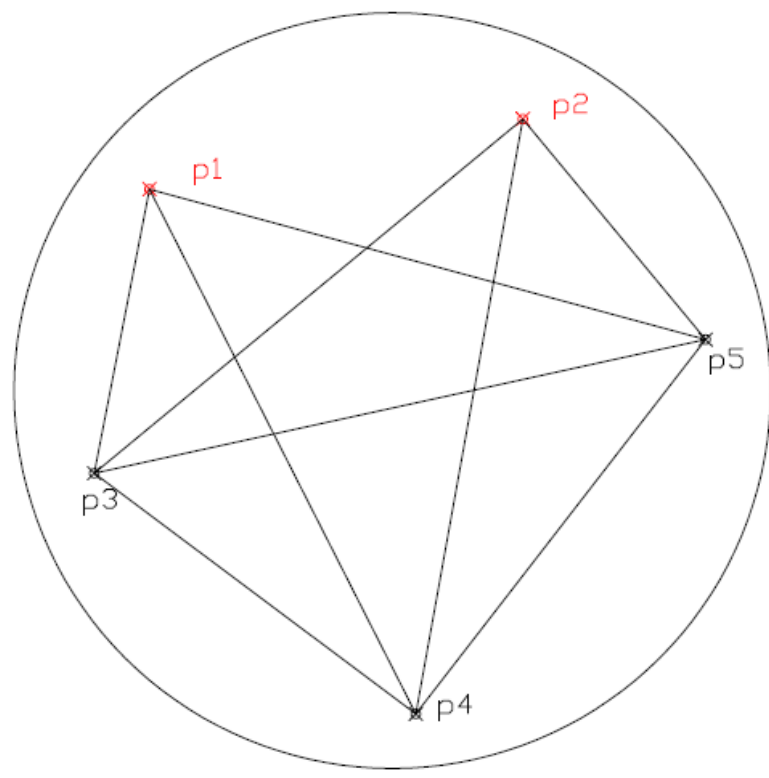
Esta práctica se desarrolla en gabinete

# Ejecución de la Práctica:

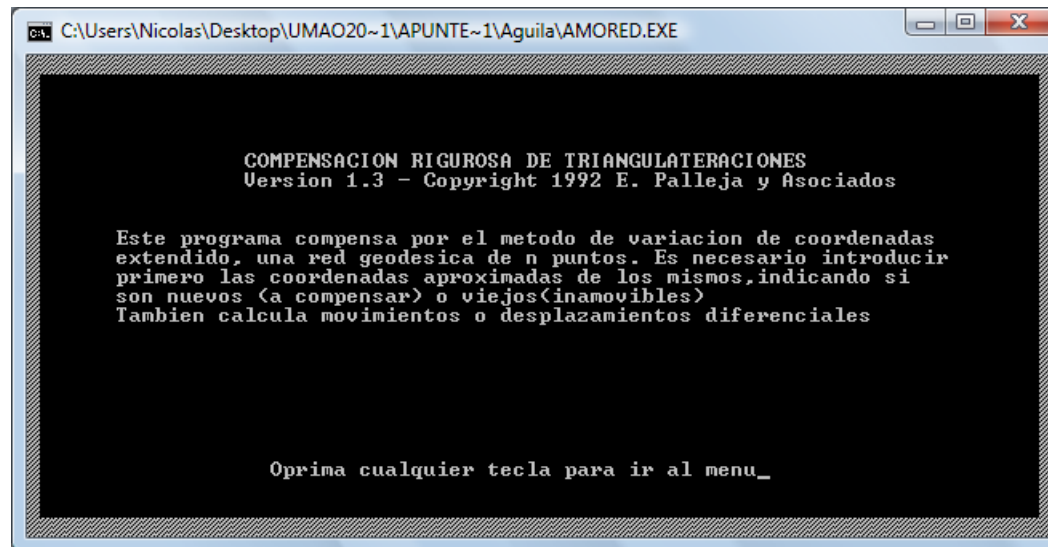
Modelado: analizamos resultados de la red en función de valores calculados a priori.

Así podemos estudiar el método que se pretende utilizar para evitar mediciones innecesarias apuntando a la seguridad y economía de la campaña

# Red de auscultación:



# Software empleado:



```
C:\Users\Nicolas\Desktop\UMAO20~1\APUNTE~1\Aguila\AMORED.EXE

COMPENSACION RIGUROSA DE TRIANGULATERACIONES
Version 1.3 - Copyright 1992 E. Palleja y Asociados

Este programa compensa por el metodo de variacion de coordenadas
extendido, una red geodesica de n puntos. Es necesario introducir
primero las coordenadas aproximadas de los mismos, indicando si
son nuevos (a compensar) o viejos(inamovibles)
Tambien calcula movimientos o desplazamientos diferenciales

Oprima cualquier tecla para ir al menu_
```

Se debe extremar el manejo de la información, tanto en la carga de la información numérica como en la categoría e identificación de los puntos.



# Carga de los datos:

Datos: Coordenadas

Red :micro12C

Nro.	ID.	X(m)	Y(m)
1	N p3	956.1479	842.3940
2	N p4	828.9020	1012.3275
3	N p5	1026.9924	1165.5667
4	V p1	1106.6123	871.5250
5	V p2	1143.6337	1069.0087

DATOS REFERENTES A LAS OBSERVACIONES - LADOS- Red :micro12C

Nro.	Est.	Vis.	Lado	Err.
1	p1	p5	304.5701	0.100000
2	p1	p4	311.3965	0.100000
3	p1	p3	153.1873	0.100000
4	p3	p2	294.1969	0.100000
5	p3	p5	330.8589	0.100000
6	p3	p4	212.4364	0.100000
7	p4	p2	319.9605	0.100000
8	p4	p5	250.4527	0.100000
9	p2	p5	151.4891	0.100000

# Obtención de resultados:

```
RESULTADOS RED: micro12C
PUNTO  Xcomp(m)  Ycomp(m)  sx2(mm2)  sy2(mm2)  sxy(mm2)
p3     956.2564  842.2032   2.30      3.28      -1.4
p4     828.7691  1012.1337  1.30      6.91      0.9
p5     1026.8096  1165.4527  4.02      1.96      1.4
p1     1106.6123  871.5250   -----
p2     1143.6337  1069.0087  -----
```

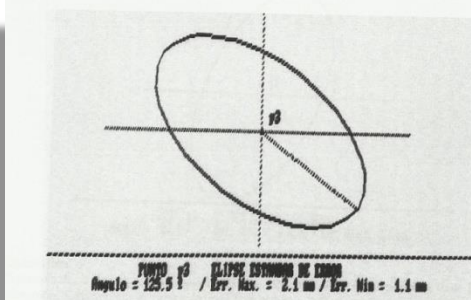
DESVIOS:

```
1 -0.002
2 -0.000
3 0.001
4 -0.001
5 0.001
6 0.000
7 -0.000
8 0.000
9 0.001
```

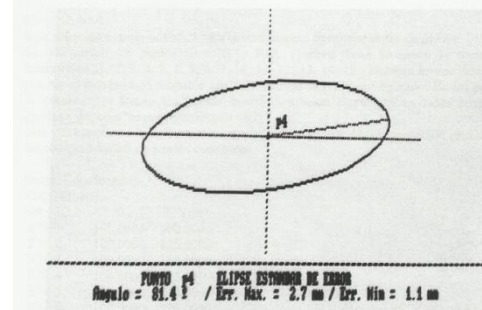
Varianza de referencia: 2.645635E-04

# Elipses de error:

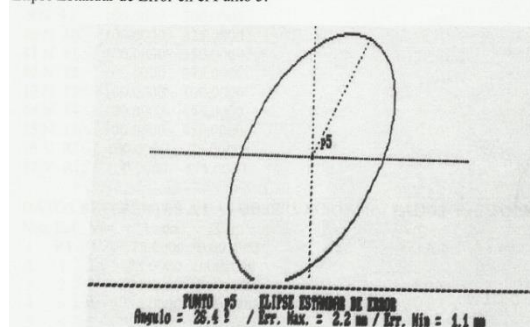
Elipse Estandar de Error en el Punto 3.



Elipse Estandar de Error en el Punto 4.



Elipse Estandar de Error en el Punto 5.

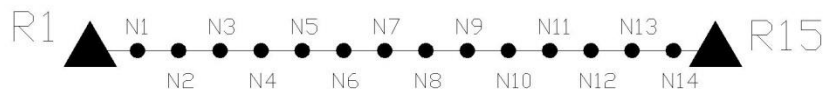


# Modelado de deformaciones de coronamiento de presas a traves de poligonales de precisión:

Poligonal entre dos puntos Fijos de la red anterior.

Método utilizado para la observación de movimientos de presas.

# Modelado de deformaciones de coronamiento de presas mediante de poligonales de precisión:



# Modelado de deformaciones de coronamiento de presas a traves de poligonales de precisión:

Poligonal entre dos puntos Fijos de la red anterior.

Método utilizado para la observación de movimientos de presas.



# Ejecución de la Práctica:

Datos: Coordenadas.

Red :POLIG1

Nro.	ID.	X(m)	Y(m)
1	N 1	100.0000	100.0000
2	N 2	100.0000	125.0000
3	N 3	100.0000	150.0000
4	N 4	100.0000	175.0000
5	N 5	100.0000	200.0000
6	N 6	100.0000	225.0000
7	N 7	100.0000	250.0000
8	N 8	100.0000	275.0000
9	N 9	100.0000	300.0000
10	N 10	100.0000	325.0000
11	N 11	100.0000	350.0000
12	N 12	100.0000	375.0000
13	N 13	100.0000	400.0000
14	N 14	100.0000	425.0000
15	N 15	100.0000	450.0000
16	V R1	100.0000	75.0000
17	V R15	100.0000	475.0000

DATOS REFERENTES A LAS OBSERVACIONES - ANGULOS - POLIG1

Nro.	Est.	Der.	Izq.	Angulo	Dev(s)
1	1	2	R1	180 0 0.0	1.0
2	2	3	1	180 0 0.0	1.0
3	3	4	2	180 0 0.0	1.0
4	4	5	3	180 0 0.0	1.0
5	5	6	4	180 0 0.0	1.0
6	6	7	5	180 0 0.0	1.0
7	7	8	6	180 0 0.0	1.0
8	8	9	7	180 0 0.0	1.0
9	9	10	8	180 0 0.0	1.0
10	10	11	9	180 0 0.0	1.0
11	11	12	10	180 0 0.0	1.0
12	12	13	11	180 0 0.0	1.0
13	13	14	12	180 0 0.0	1.0
14	14	15	13	180 0 0.0	1.0
15	15	R15	14	180 0 0.0	1.0
16	4	R15	R1	180 0 0.0	1.0
17	8	R15	R1	180 0 0.0	1.0
18	12	R15	R1	180 0 0.0	1.0

# Resultados:

## RESULTADOS.

PUNTO	Xcomp(m)	Ycomp(m)	sx2(mm2)	sy2(mm2)	sxy(mm2)
1	100.0000	100.0000	0.00	0.00	0.0
2	100.0000	125.0000	0.00	0.00	0.0
3	100.0000	150.0000	0.00	0.00	0.0
4	100.0000	175.0000	0.00	0.00	0.0
5	99.9999	200.0000	0.00	0.00	0.0
6	99.9999	225.0000	0.00	0.00	0.0
7	99.9999	250.0000	0.00	0.00	0.0
8	99.9999	275.0000	0.00	0.00	0.0
9	99.9999	300.0000	0.00	0.00	0.0
10	99.9999	325.0000	0.00	0.00	0.0
11	99.9999	350.0000	0.00	0.00	0.0
12	100.0000	375.0000	0.00	0.00	0.0
13	100.0000	400.0000	0.00	0.00	0.0
14	100.0000	425.0000	0.00	0.00	0.0
15	100.0000	450.0000	0.00	0.00	0.0
R1	100.0000	75.0000	-----	-----	-----
R15	100.0000	475.0000	-----	-----	-----

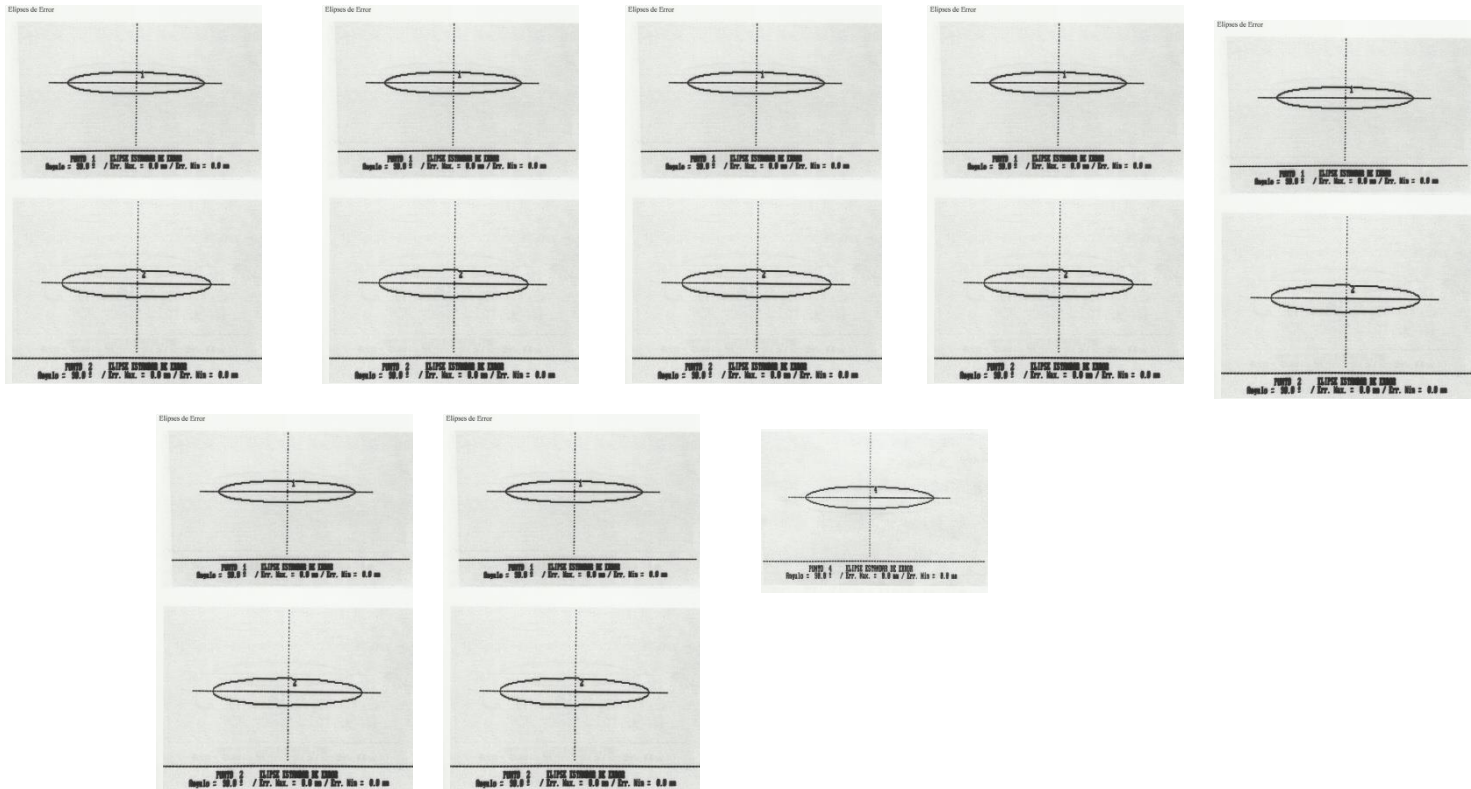
## DESVIOS:

1	0.000
2	0.000
3	0.000
4	0.000
5	0.000
6	0.000
7	0.000
8	0.000
9	0.000
10	0.000
11	0.000
12	0.000
13	0.000
14	0.000
15	0.000
16	0.000
17	0.001
18	0.002
19	0.003
20	0.004
21	0.007
22	0.010
23	0.013
24	0.017
25	0.013
26	0.010
27	0.007
28	0.004
29	0.003
30	0.002
31	0.001
32	0.007
33	-0.026
34	0.007

Varianza de referencia: 4.419303E-04



# Gráficamente:



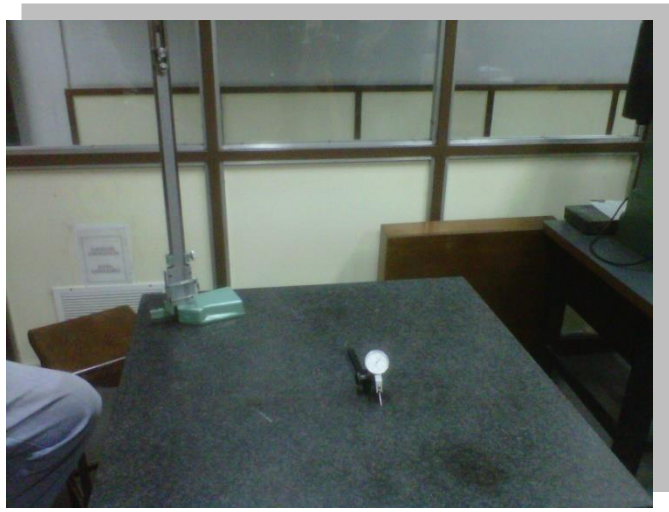
# Aporte de la medición topográfica a las mediciones mecánicas de precisión:

Es frecuente en la ejecución de un montaje mecánico la necesidad de medir con precisiones que exceden a las topográficas.

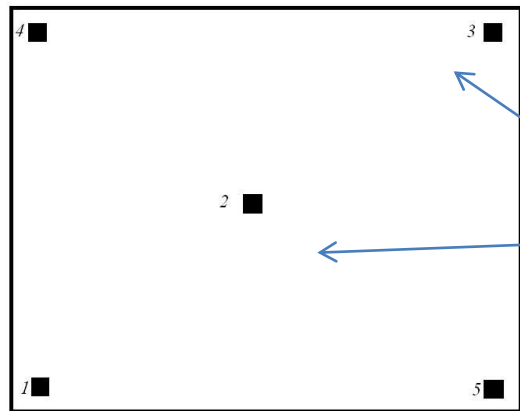
La práctica consiste en efectuar un relevamiento de una superficie rectificada con un “palpador” y luego hacer una medición con nivel de precisión.

Como resulta elemental con el palpador no es posible determinar la situación espacial de la mesa que estamos midiendo.

# Ejecución de la práctica:



# Ejecución de la práctica:

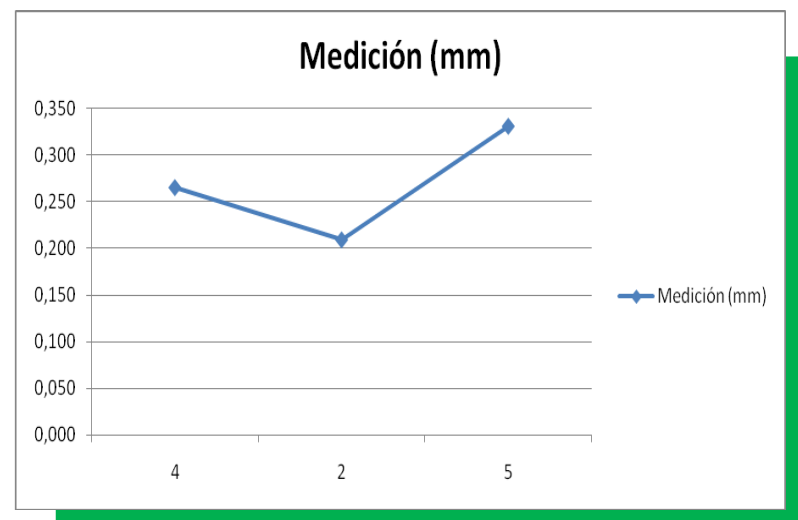
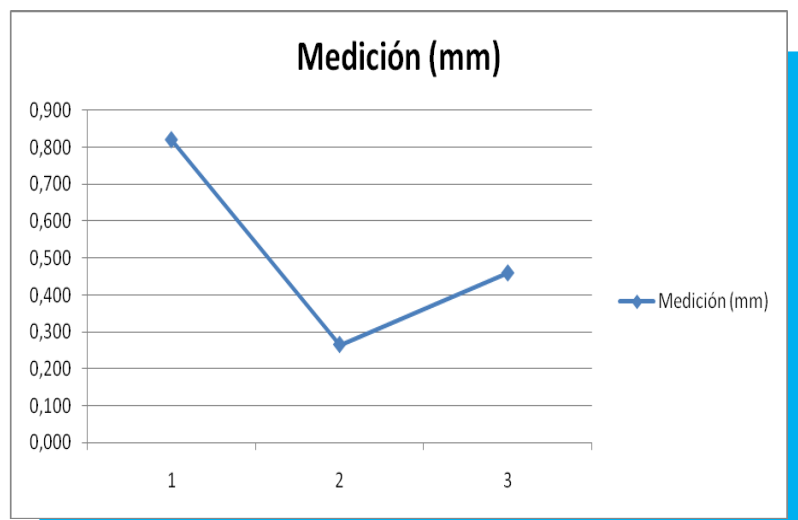


Distribución de los puntos nivelados

Punto N°	Operador 1 (mm)	Operador 2(mm)	Operador 3 (mm)	Promedios (mm)
1	0,800	0,840	0,820	0,820
2	0,265	0,265	0,265	0,265
3	0,459	0,459	0,459	0,459
4	0,209	0,209	0,209	0,209
5	0,330	0,331	0,331	0,331

Punto N°	Medición (mm)	Diferencia entre Puntos (mm)	
1	0,820	0.611	Inclinación hacia el punto 4
4	0,209		
3	0,459	0.250	Inclinación hacia el punto 3
5	0,331		

# Ejecución de la práctica:



# Trabajos de campo:

Auscultación de columnas y losas de H° debido a fisuras por surgimiento de napas freáticas.

Estudio, programación y medición de Puente grúa.

# Conclusión general de los resultados obtenidos:

Como se ha visto, con pocos recursos se pueden realizar prácticas específicas de Microgeodésia, logrando que el alumno se acerque a los problemas característicos de esta especialidad propia de la agrimensura.

# Gracias por su atención:

