

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

FACULTAD REGIONAL SANTA FE

FISICA I

Profesores:

Enrique, Claudio Mario
Kowalkowski, Maria Lorena

Alumno:

Bernard Maximiliano

Comisión B

2021

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe	Física I	Página 1 de 5
		TPN1: Metrología	Comisión B
			TPN 1

Trabajo Práctico: METROLOGÍA

Objetivos

- Realizar una serie de mediciones que permitan al alumno avanzar en el conocimiento de los instrumentos elementales de medición, comprender el principio de funcionamiento de los mismos y utilizarlos correctamente en la determinación de una magnitud física
- Comprobar la propagación de errores
- Introducir al alumno en la aplicación de la teoría estadística.

Descripción de materiales, instrumental y la experiencia

Para realizar la realización del trabajo práctico se formaron dos grupos principales para realizar medidas sobre un objeto, en este caso un cilindro metálico. Para poder medir se contó con un Calibre y un Micrómetro o Palmer. Al ser numerosa la cantidad de personas se tomaron solamente 12 medidas, pasando una persona diferente a realizar cada medida para obtener datos diferentes.

Primero se comenzó midiendo la altura del cilindro con el calibre utilizando las “patas” de diámetro externo del calibre y observando donde coincide el nonio con la escala fija, para así tomar la medida.

Luego se midió el diámetro del cilindro utilizando el micrómetro, se posicionó el cilindro en la mesa y con el tambor se acercó el husillo micrométrico hasta casi coincidir con el diámetro del cilindro, luego con el tambor que posee un mecanismo de cricket se lo ajustó aún más hasta que dejó de girar. Luego observando donde coincide el tambor móvil con la regla fija se tomó la medida.

Instrumentos		
	Calibre	Micrómetro
Marca	Stainless Hardened	MFG.CO.NSK.JAPAN
Rango	150 [mm]	25 [mm]
Apreciación	0.05 [mm]	0.01 [mm]
Tolerancia	$\frac{1}{5} * A = \frac{1}{5} * 0.05 = 0.01 [mm]$	$\frac{1}{3} * A = \frac{1}{3} * 0.01 = 0.003 [mm]$

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe	Física I	Página 2 de 5
		TPN1: Metrología	Comisión B
			TPN 1

Formulas

Medida = x

Cantidad de medidas = n

Promedio = \bar{x}

Desviación estándar de la muestra = S_x

Desviación estándar del promedio = $S_{\bar{x}}$

Error total = et

Tolerancia = t

Altura = h

Dímetro = ϕ

Volumen cilindro = V

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

$$S_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$$S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n(n - 1)}} = \frac{S_x}{\sqrt{n}}$$

$$et = \sqrt{t^2 + S_{\bar{x}}^2}$$


$$V = \frac{\pi}{4} * \phi^2 * h$$

Cálculo de errores acumulativos para el volumen:

$$\left(\frac{et_V}{\bar{V}}\right)^2 = \left(\frac{2et_D}{\bar{D}}\right)^2 + \left(\frac{et_H}{\bar{H}}\right)^2$$

$$et_V = \sqrt{\frac{4et_D^2}{\bar{D}^2} + \frac{et_H^2}{\bar{H}^2}}$$

Con estas fórmulas podemos realizar las tablas de valores.

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe	Física I	Página 3 de 5
		TPN1: Metrología	Comisión B
			TPN 1

Tablas

Medidas [mm]			Cálculos			
Nro medida	Altura	Diámetro	$h_n - \bar{h}$	$\phi_n - \bar{\phi}$	$(h_n - \bar{h})^2$	$(\phi_n - \bar{\phi})^2$
1	19,00	25,34	0,08	0,01	0,007	0,0001
2	19,00	25,33	0,08	0,00	0,007	0,0000
3	18,95	25,31	0,03	-0,02	0,001	0,0004
4	18,80	25,32	-0,12	-0,01	0,014	0,0001
5	18,95	25,38	0,03	0,05	0,001	0,0025
6	19,00	25,30	0,08	-0,03	0,007	0,0009
7	18,80	25,35	-0,12	0,02	0,014	0,0004
8	18,90	25,26	-0,02	-0,07	0,000	0,0049
9	18,90	25,37	-0,02	0,04	0,000	0,0016
10	19,00	25,38	0,08	0,05	0,007	0,0025
11	18,85	25,35	-0,07	0,02	0,004	0,0004
12	18,85	25,27	-0,07	-0,06	0,004	0,0036
					$\sum = 0,070$	$\sum = 0,020$

Cálculos							
Promedio h	Promedio ϕ	$S_x h$	$S_x \phi$	$S_{\bar{x}} h$	$S_{\bar{x}} \phi$	Error Total h	Error Total ϕ
18,90 [mm]	25,33 [mm]	0,0778	0,0398	0,0225	0,0115	$\pm 0,025$ [mm]	$\pm 0,012$ [mm]

Cálculos	
Promedio V	Error Total V
9532,5 [mm ³]	15[mm ³]

Frecuencia			
Diámetro	Frecuencia	Altura	Frecuencia
25,26	1	18,80	2
25,27	1	18,85	2
25,30	1	18,90	2
25,31	1	18,95	2
25,32	1	19,00	4
25,33	1		
25,34	1		
25,35	2		
25,37	1		
25,38	2		

	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe	Física I	Página 4 de 5
		TPN1: Metrología	Comisión B
			TPN 1

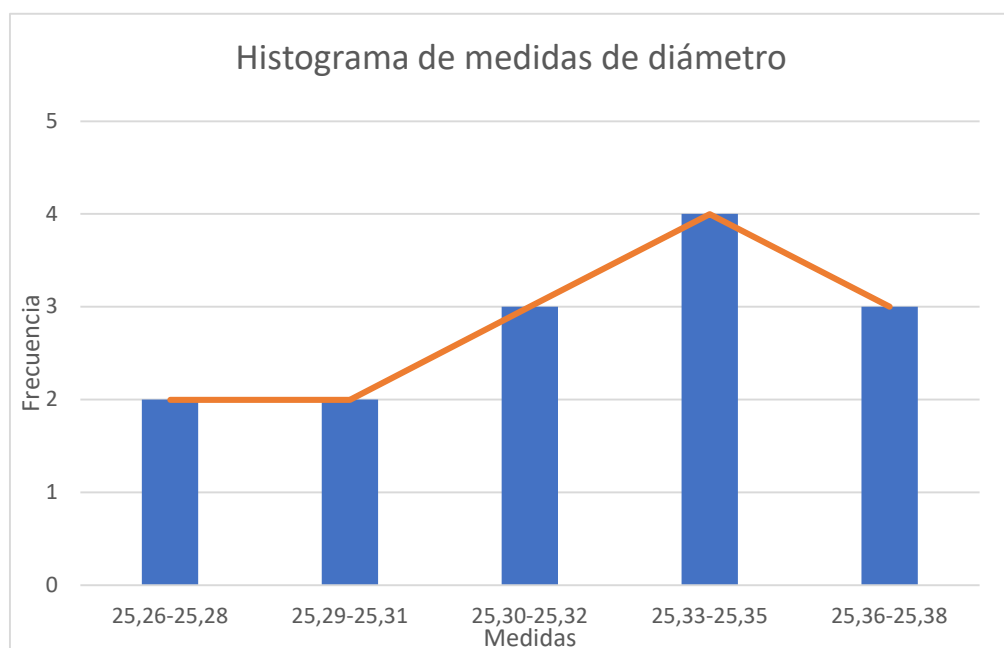
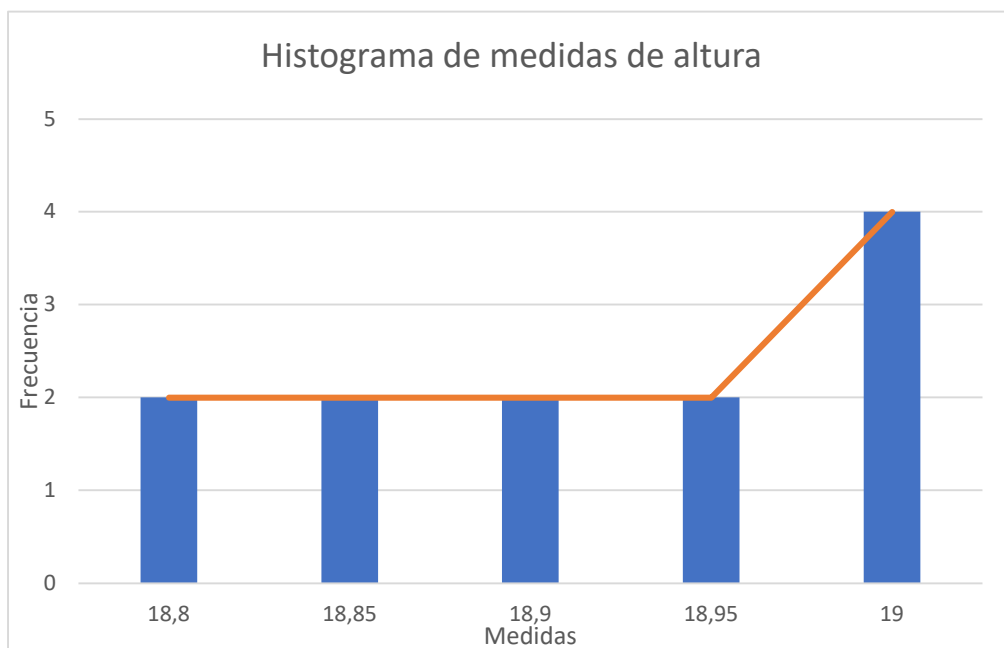
Resultados

Altura del cilindro = $18.90 \pm 0.025[mm]$

Diámetro del cilindro = $25.33 \pm 0.012[mm]$

Volumen del cilindro = $9532.50 \pm 15 [mm^3]$

Histogramas



	Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Santa Fe	Física I	Página 5 de 5
		TPN1: Metrología	Comisión B
			TPN 1

Conclusión Final

Como se puede observar en los histogramas hay una gran dispersión de medidas y la frecuencia más alta de medidas, por ejemplo, en el caso de la altura no coincide con el promedio. En el caso del diámetro se represento el histograma con un rango de valores, para facilitar la visualización del mismo. Se puede observar como el promedio del diámetro cae en el límite del rango con más frecuencia, pero también vemos como no es la medida media entre el valor máximo y mínimo por lo tanto aquí se ve como existe una dispersión entre los valores bastante alta.

Podemos concluir el problema de la precisión de la medida recayó en las personas que realizaron la medición, ya que el mayor error fue el aleatorio causado por aquellos que midieron. Esto sucedió ya que fue la primera vez de muchos utilizando instrumentos de medición de este estilo, por lo que era esperable una desviación importante entre las medidas.

De todas maneras, se lograron los objetivos planteados al inicio del trabajo práctica, proporcionando un nuevo conocimiento sobre las mediciones y los errores.