

Objeto del experimento:

- Realización de mediciones directas
- Calculo de mediciones indirectas
- Comparación de resultados

Descripción de los elementos utilizados:

- Calibre
- Regla milimetrada
- Probeta graduada
- Cilindro macizo

Realización de la práctica:

Con un cilindro de bronce, tomaremos con distintos instrumentos y 5 veces (1 vez cada integrante del grupo) sus medidas de altura (h) y diámetro (d) que luego usaremos para completar la formula $v = \pi \frac{d^2}{4} h$

y obtener su volumen (v); luego propagaremos el error de lectura de los instrumentos en las mediciones indirectas con la formula $\frac{\Delta v}{v} = \frac{\Delta h}{h} + 2 \frac{\Delta d}{d}$

El cilindro que estudiamos presenta un orificio con forma cilíndrica que en principio intentaremos restar al volumen del cono para reducir la incerteza de la medición del volumen.

Para la propagación del error tomaremos: el de la altura y el diámetro igual al del instrumento de medición, el de 4 por ser una constantes 0 y el de 0 pues tomaremos tantos decimales como sea necesario en cada caso para que su error sea menor o igual que la décima parte del error de medición experimental (según la siguiente tabla).

π	$\Delta \pi$	$\Delta \pi / \pi$
3	1	0.3
3.1	0.1	0.03
3.14	0.01	0.003
3.141	0.001	0.0003
3.1416	0.0001	0.00003
3.14159	0.00001	0.000003
3.141593	0.000001	0.0000003
3.1415927	0.0000001	0.00000003
3.14159265	0.00000001	0.000000003
3.141592654	0.000000001	0.0000000003

Medición del Cilindro con Calibre :

Error de aproximación 1/10. Su será 0,1 mm.

Tablas de mediciones :

Cilindro completo

	Altura	Diametro
1	42,2 mm	26 mm
2	42,2 mm	26 mm
3	42,2 mm	26 mm
4	42,2 mm	26 mm
5	42,2 mm	26 mm

Orificio

	Altura	Diametro
1	42,2 mm	3,6 mm
2	42,2 mm	3,7mm
3	42,2 mm	3,6 mm
4	42,2 mm	3,5mm
5	42,2 mm	3,6mm

Como para el cilindro se repitieron siempre los mismos valores tomaremos : Altura = $42,2 \pm 0,1$ mm y diámetro = $26 \pm 0,1$ mm y para el orificio : Altura = $42,2 \pm 0,1$ mm y ya que para el diámetro obtuvimos diferentes resultados usaremos el que sea repetido mayor número de veces = $3,6 \pm 0,1$ mm

$$\text{Volumen del cilindro : } v = \pi \frac{(26mm)^2}{4} 42,2mm$$

$$v = 22405,21mm^3$$

$$\text{Incerteza : } \frac{\Delta v}{22405,21mm^3} = \frac{0,1mm}{42,2mm} + 2 \frac{0,1mm}{26mm}$$

$$v = 225,44 \text{ mm}^3$$

Con lo que queda $v_1 = 22405,21 \pm 225,44 \text{ mm}$

$$\text{Volumen del orificio : } v = \pi \frac{(3,6mm)^2}{4} 42,2mm$$

$$v = 119,32mm^3$$

$$\text{Incerteza : } \frac{\Delta v}{119,32mm^3} = \frac{0,1mm}{42,2mm} + 2 \frac{0,1mm}{3,6mm}$$

$$v = 6,91 \text{ mm}^3$$

Con lo que queda $v_2 = 119,32 \pm 6,91 \text{ mm}^3$

Restando el volumen 2 al 1 y sumando sus errores, obtenemos :

$$v = 22285,89 \pm 232,35 \text{ mm}^3$$

$$\% = \frac{\Delta v}{v} 100 = \frac{232,35mm}{22285,89mm} 100 = 1,04\%$$

Conclusión : Comparando el volumen del orificio con el del cilindro, vemos que este resulta despreciable y más aún teniendo en cuenta que el valor de su volumen restándole el orificio esta comprendido en el intervalo

de valores posibles del volumen del cilindro con su incerteza. En las mediciones con los otros instrumentos no tendremos en cuenta el orificio.

Medición del Cilindro con Regla milimetrada :

Error de aproximación: 1. Su será: 1 mm.

Tabla de mediciones :

	Altura	Di metro
1	42mm	26 mm
2	42,3 mm	26 mm
3	42,2 mm	26 mm
4	42 mm	26 mm
5	42 mm	26 mm

Tomaremos como medidas mas representativas para el cilindro : Altura = 42 ± 1 mm y diámetro = 26 ± 1 mm pues se repitieron mayormente estas.

$$\text{Volumen del cilindro : } v = \pi \frac{(26mm)^2}{4} 42mm = 22299,02mm$$

$$\text{Incerteza : } \frac{\Delta v}{22299,02mm^3} = \frac{1mm}{42mm} + 2 \frac{1mm}{26mm} \quad \Delta v = 2246,24mm$$

$$v = 22299,02 \pm 2246,24 \text{ mm}^3$$

$$\% = \frac{\Delta v}{v} 100 = \frac{2246,24mm}{22299,02mm} 100 = 10,07\%$$

Conclusión : Esta medición resultó menos precisa dado que la regla no es más que milimetrada ya que el cilindro presenta pequeños golpes en los cantos que nos dificultaron el trabajo de medición.

Medición del Cilindro con Probeta :

Capacidad máxima de la probeta : 180 cm^3

Error de lectura:2. Su será: 4 cm^3 .

Tabla de mediciones :

	H ₂ O	H ₂ O + Cilindro
1	100cm	122cm
2	100cm	122cm
3	100cm	120cm
4	100cm	122cm
5	100cm	121cm

Como obtuvimos varios valores de volúmen distintos, tomaremos como más representativo al promedio y le restaremos los 100 cm^3 de agua inicial; el error de la resta de volúmenes también lo propagaremos.

$$v = \frac{122\text{cm} + 122\text{cm} + 120\text{cm} + 122\text{cm} + 121\text{cm}}{5} - 100\text{cm} = 121,4\text{cm} - 100\text{cm} = 21,4\text{cm}$$

$$\Delta v_f = \frac{(v_{max} + \Delta v_0) - (v_{min} - \Delta v_0)}{2} + \Delta v_0 = \Delta v = \frac{(122\text{cm} + 4\text{cm}) - (120\text{cm} - 4\text{cm})}{2} + 4\text{cm} = 9\text{cm}$$

$$v = 21,4\text{cm}^3 \pm 9 \text{ cm}^3$$

$$\% = \frac{\Delta v}{v} 100 = \frac{9\text{cm}}{21,4\text{cm}} 100 = 42,06\%$$

Conclusión : El error se debió principalmente a que el menisco dificultó la lectura y también la graduación de a 2 centímetros por el cual estuvimos a punto de cometer un error considerable (grosero) partiendo de la suposición de que la medición era de a 1 cm³.