

Tema 1. Mediciones e incertidumbre

Orientaciones generales

Incertidumbre absoluta.

Estimación de la incertidumbre absoluta.

Tipos de incertidumbre.

Propagación de la incertidumbre

Reglas para la propagación de la incertidumbre

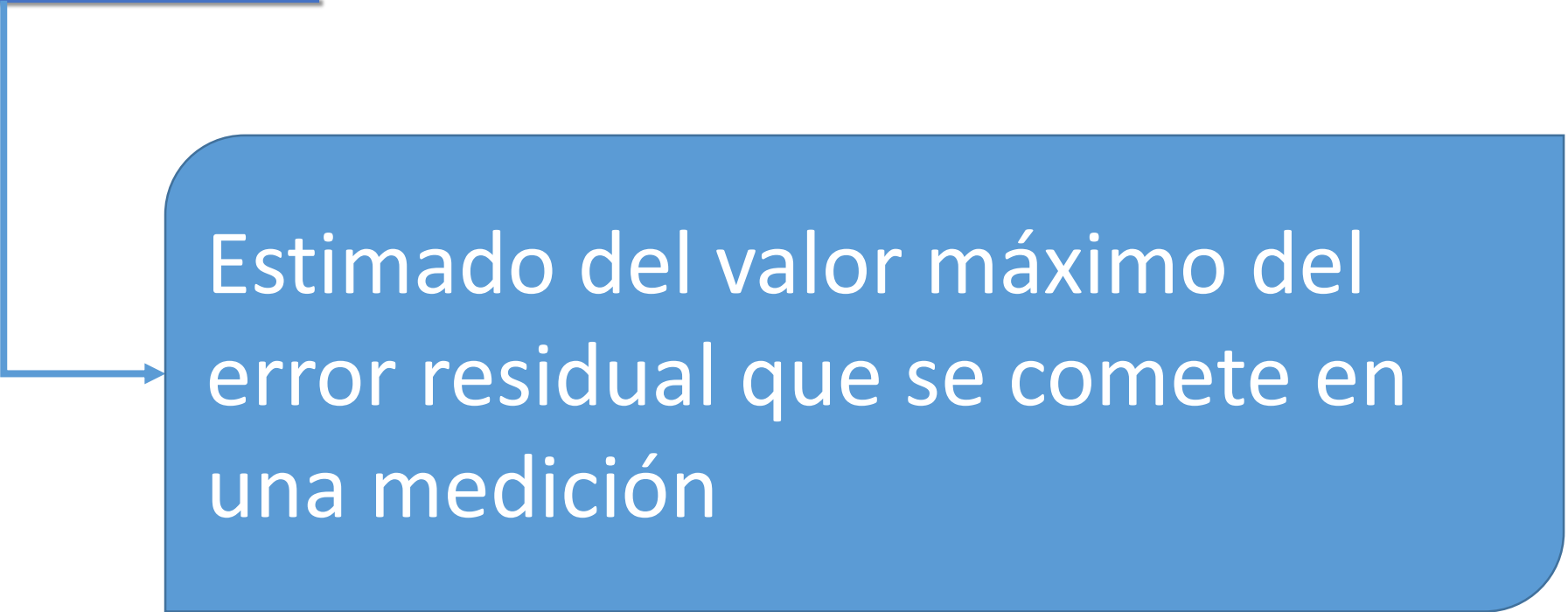
Ejercicios propuestos

Orientaciones generales

El trabajo sobre mediciones debe ser redactado individualmente y contener la siguiente información:

1. Hoja de presentación (incluye el nombre de los integrantes del equipo)
2. Enunciados de los problemas propuestos
3. Instrumentos y materiales empleados para realizar las mediciones
4. Mediciones realizadas (Datos brutos), incluyendo los errores de lectura e incertidumbre considerados.
5. Determinación de los valores más probables y sus incertidumbres absolutas, relativas y porcentuales (Datos procesados).

Incertidumbre



Estimado del valor máximo del error residual que se comete en una medición

The diagram consists of a blue rounded rectangular box containing the definition of uncertainty. A blue line starts from the underlined word 'Incertidumbre' and extends downwards, then turns right to end in an arrow pointing to the left side of the blue box.

Incertidumbre absoluta (Δx)

Medida, habitualmente dimensional, del valor máximo del error residual que se comete en una medición o en un conjunto de mediciones.

Estimación de la incertidumbre absoluta (Δx)

- La incertidumbre en una medición puede ser considerada, en ocasiones, como el error de lectura, **pero debe definirse en función del contexto.**
- La incertidumbre de un pequeño número de mediciones puede ser estimada como el semirrango:

$$\Delta x \approx \frac{x_{\text{máx}} - x_{\text{mín}}}{2}$$

- La incertidumbre de un número elevado de mediciones puede ser estimada como la desviación estándar:

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

Tipos de incertidumbre

- Incertidumbre relativa (Δx_r) : Valor adimensional, razón de la incertidumbre absoluta (Δx) y el valor medio (\bar{x})

$$\Delta x_r = \frac{\Delta x}{\bar{x}}$$

- Incertidumbre porcentual ($\Delta x_{\%}$) : Es el producto de la incertidumbre relativa (Δx_r) y 100 %

$$\Delta x_{\%} = \frac{\Delta x}{\bar{x}} \cdot 100\% = \Delta x_r \cdot 100\%$$

$$\Delta x_{\%} = \Delta x_r \cdot 100\%$$

Propagación de la incertidumbre

Es el efecto de las incertidumbres o errores en la medición de una variable en la incertidumbre de una función basada en ella.

Ejemplo propuesto

Si los lados de un rectángulo miden $a = (4.00 + 0.20)m$ y $b = (6.00 + 0.60)m$.

a) Calcule el perímetro y el área con sus correspondientes incertidumbres

Ejemplo propuesto

$$\bar{p} = 2 \cdot (\bar{a} + \bar{b}) = 2 \cdot (4.00 + 6.00) = 20.00 \text{ m}$$

Si los lados de un rectángulo miden $a = (4.00 + 0.20)\text{m}$ y $b = (6.00 + 0.60)\text{m}$.

$$p_{max} = 2 \cdot (a_{max} + b_{max}) = 2 \cdot (4.20 + 6.60) = 21.60 \text{ m}$$

$$p_{mín} = 2 \cdot (a_{mín} + b_{mín}) = 2 \cdot (3.80 + 5.40) = 18.40 \text{ m}$$

a) Calcule el perímetro y su correspondiente incertidumbre

$$\Delta p \approx \frac{p_{máx} - p_{mín}}{2} = \frac{21.60 - 18.40}{2} = 1.60 \text{ m}$$

$$p = \bar{p} \pm \Delta p = 20.00 \text{ m} \pm 1.60 \text{ m}$$