

Problema 3

Leyes posibles:

$$\tau_s = \beta p^2 \quad (1)$$

$$\tau_s = \beta p^4 \quad (2)$$

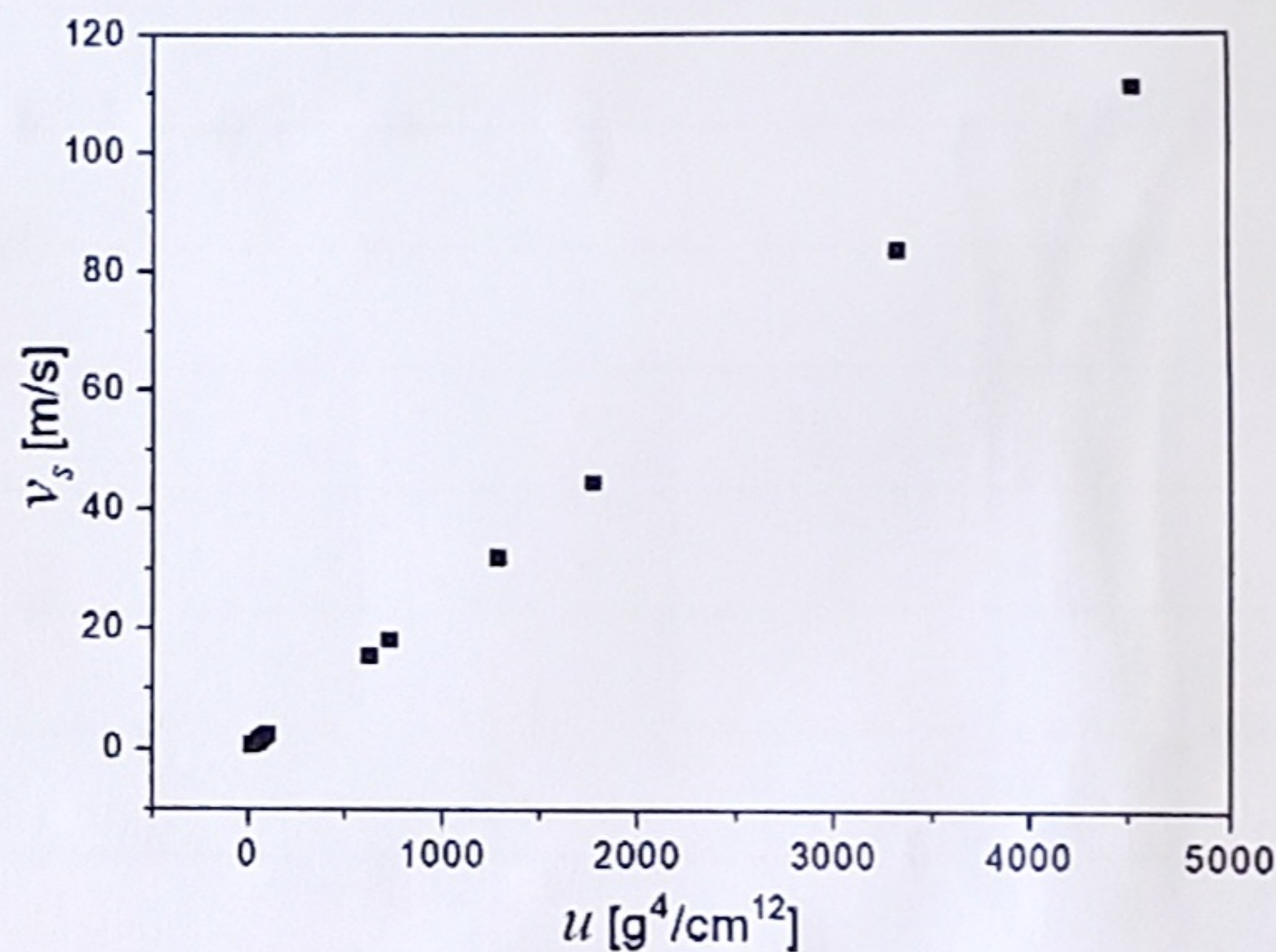
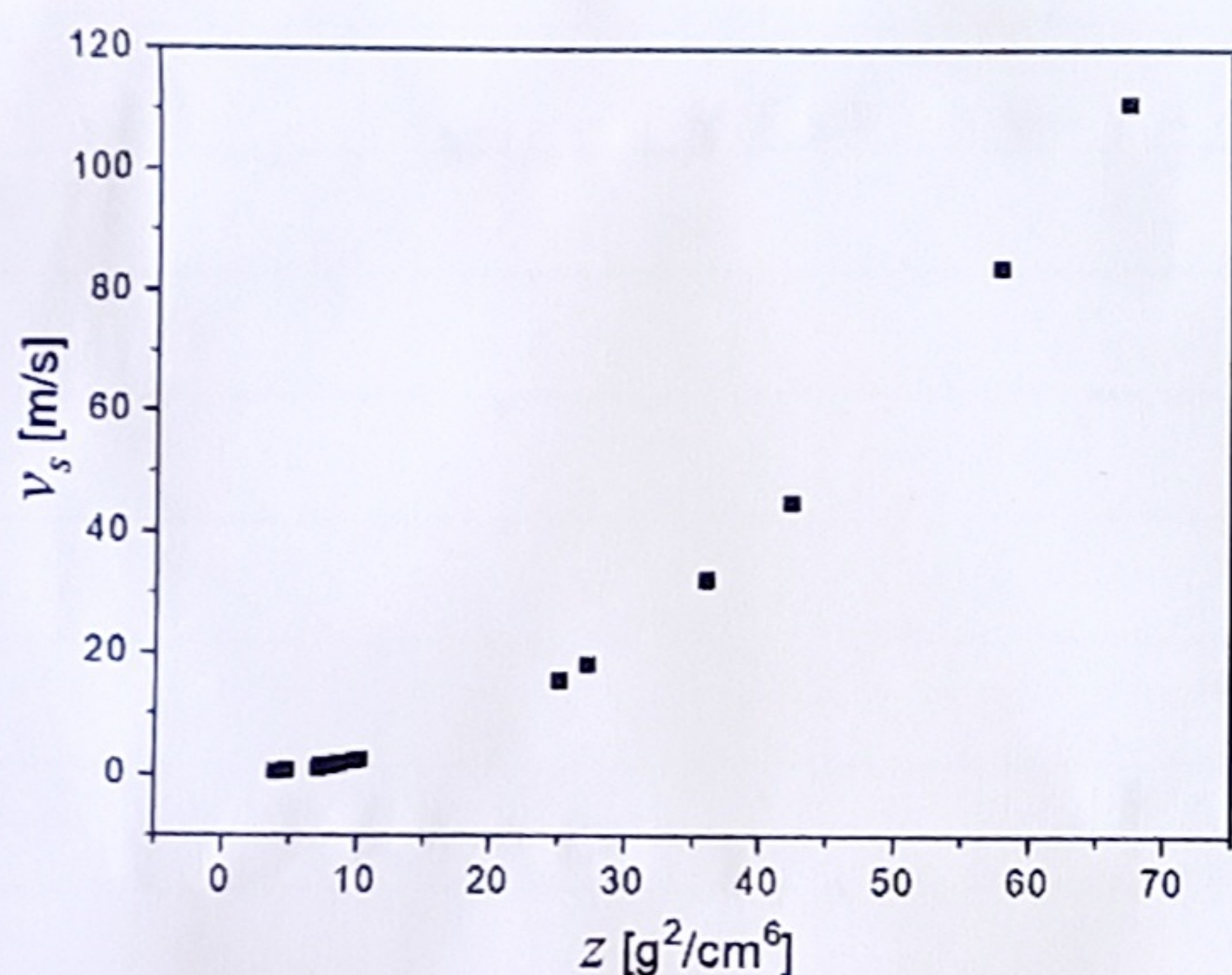
a- Técnica de linealización posible $\rightarrow$ cambio de variables

$$\tau_s = \beta \cdot z \quad \text{donde } z = p^2$$

$$\tau_s = \beta \cdot u \quad \text{donde } u = p^4$$

Este cambio de variables es el más directo pero no es la única opción posible.

Graticamos τ_s y u
 τ_s y z



Aquí se observa que τ_s y u siguen una relación lineal $\Rightarrow$ la ley correcta es la ec. (2)

Aplicando regresión lineal por cuadrados mínimos:

b- $\tau_s = \beta \cdot u$

Eje x $\rightarrow$ va la variable con mayor precisión (menor error relativo)
 Esto es porque Cuad. Min. ponderados solo tiene en cuenta el error en el eje y.

las variables que tengo que considerar son las que voy a graficar:

τ_3 y u donde $u = \rho^4$

Calculo Δu propagando errores:

$$\Delta u = \sqrt{\left(\frac{\partial u}{\partial \rho} \cdot \Delta \rho\right)^2} = \left|\frac{\partial u}{\partial \rho} \Delta \rho\right| = |4\rho^3 \Delta \rho|$$

$$\frac{\partial u}{\partial \rho} = 4\rho^3$$

Ahora calculo $\frac{\Delta u}{u} \times 100$
(error relativo porcentual)

Esto lo hago para e/u de los valores de mi tabla

$$\frac{\Delta \tau_3}{\tau_3} \times 100$$

se obtiene el menor error relativo

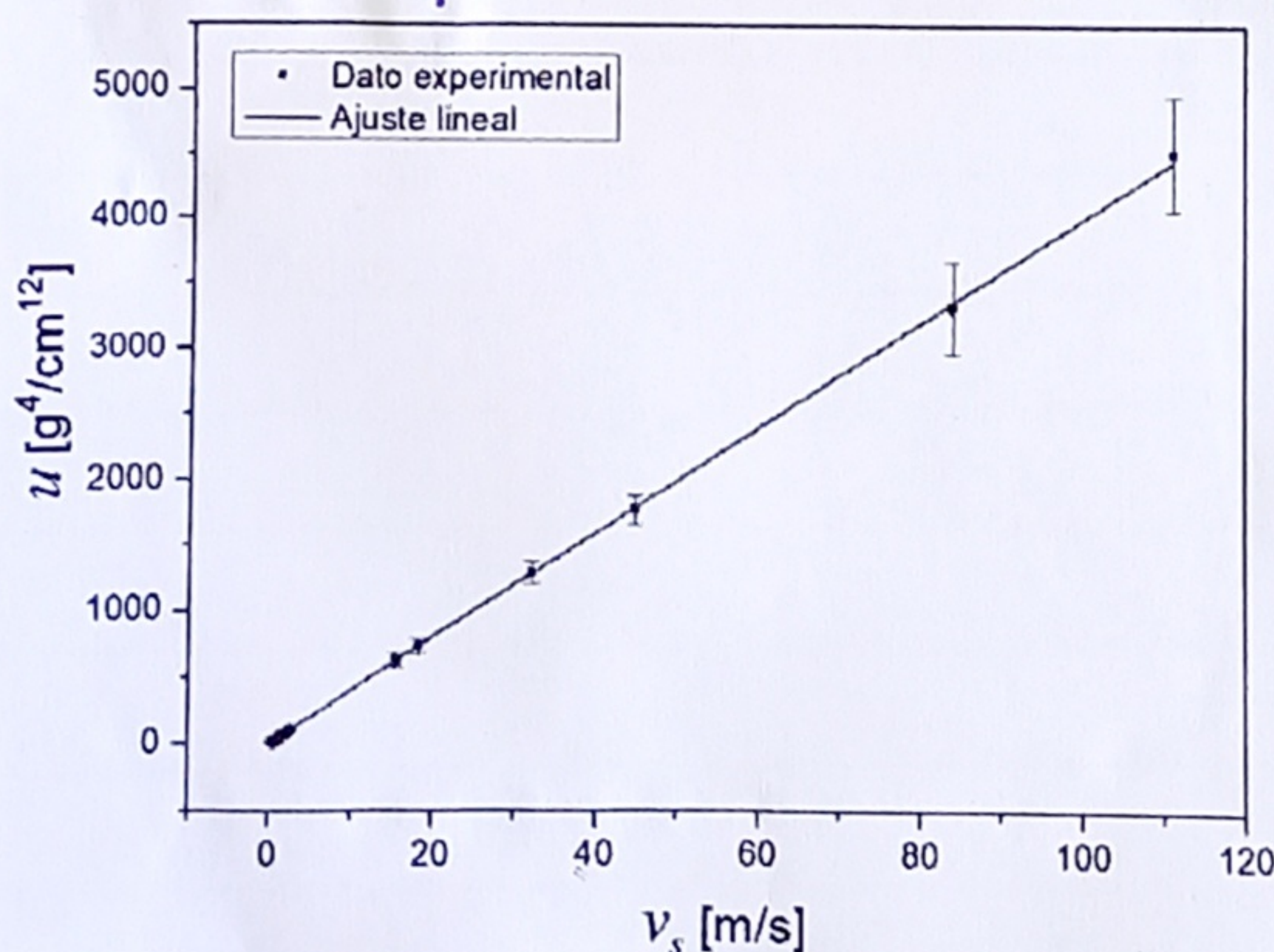
variable τ_3 en eje x

Comparo errores relativos porque son cantidades adimensionales.

$\Rightarrow$ el gráfico queda: $\left. \begin{array}{l} \text{eje x} \rightarrow \tau_3 \\ \text{eje y} \rightarrow u \end{array} \right\} \Rightarrow u = \frac{1}{\beta} \cdot \tau_3$

x	Error x	y	Error y
τ_3	$\Delta \tau_3$	u	Δu

explicación de los datos y curva de ajuste



nombre y
unidad

nombre y unidad.

Del ajuste:

$$y = a + b \cdot x$$

$$a = -0,44 \pm 0,17$$

$$b = 40,18 \pm 0,18$$

$$b = \frac{1}{\beta}$$

donde $\beta = (\beta_0 \pm \Delta \beta)$ unidad

- $\beta_0 = \frac{1}{b} \Rightarrow \beta_0 = 0,024888$

- $\Delta\beta$ lo calculo propagando errores

$$\Delta\beta = \sqrt{\left(\frac{\partial\beta}{\partial b} \cdot \Delta b\right)^2} = \left|\frac{\partial\beta}{\partial b} \cdot \Delta b\right| = \left|-\frac{1}{b^2} \Delta b\right| \Rightarrow \Delta\beta = 0,00011$$

$$\frac{\partial\beta}{\partial b} = -\frac{1}{b^2}$$

- Unidades $\rightarrow$ análisis dimensional

$$[r_s] = \beta \cdot [p]^4$$

$$\frac{\text{cm}}{\text{s}} = \beta \frac{\text{g}^4}{\text{cm}^2} \Rightarrow [\beta] = \frac{\text{cm}^3}{\text{s} \cdot \text{g}^4}$$

Verificación: $\frac{\text{cm}^3}{\text{s} \cdot \text{g}^4} \cdot \frac{\text{g}^4}{\text{cm}^2} = \frac{\text{cm}}{\text{s}}$

Resultado final:

$$\beta = (0,02489 \pm 0,00011) \frac{\text{cm}^3}{\text{s} \cdot \text{g}^4}$$

- Resultado expresado con 2 cifras significativas en el error.
- Notar que coinciden el número de decimales de la magnitud β y su incerteza $\Delta\beta$.