

2. Primer principio y energía

- **Trabajo:** $W = -\int_i^f p_{\text{ext}} dV = \int_i^f y_{\text{ext}} dX$
- **Trabajo reversible:** $W = -\int_i^f p dV = \int_i^f y dX$

1. Primer principio

« El cambio de un sistema cerrado por paredes adiabáticas entre un estado 1 y otro 2, siempre está asociado a un misma cantidad de trabajo. »

- **Trabajo adiabático:** $W_{\text{ad}}^{1 \rightarrow 2} = U(2) - U(1) = \Delta U$, U energía interna (función de estado)
- **Calor:** $Q = W - \Delta U$
- **Primer principio:**
 - ♦ par todo proceso se cumple:
 - Proceso general: $\Delta U = Q + W$
 - Proceso reversible: $\Delta U = \delta W + \delta Q$
 - ♦ Convenio de signos:
 - $W, Q > 0$ Entra al sistema
 - $W, Q < 0$ Sale del sistema

2. Capacidad calorífica

- **Capacidad calorífica:** $C = \frac{\delta Q}{\delta T}$
 - ♦ **Calor específico:** $c = \frac{C}{m}$
 - ♦ **Capacidad calorífica media:** $\bar{C} = \frac{Q}{\Delta T}$
- **Caminos fijos:**
 - ♦ **Capacidad calorífica a volumen constante:** $C_v = \left(\frac{dQ}{dT} \right)_v = \left(\frac{\partial U}{\partial T} \right)_v$
 - ♦ **Capacidad calorífica a presión constante:** $C_p = \left(\frac{dQ}{dT} \right)_p = C_v + \left[\left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T + p \right] \cdot V\beta$
- **Coeficiente adiabático:** $\gamma = \frac{c_p}{c_v}$
- **Coeficiente de Joule:** $\eta = \left(\frac{\partial T}{\partial V} \right)_U = -\frac{1}{C_v} \left(\frac{\partial U}{\partial V} \right)_T$

- **Gases ideales:**
$$\begin{cases} & C_V & C_P & \gamma & \Delta U \\ \text{monoatómico} & \frac{3}{2}R & \frac{5}{2}R & \frac{5}{3} & \frac{3}{2}nRT \\ \text{diatómico} & \frac{5}{2}R & \frac{7}{2}R & \frac{7}{5} & \frac{5}{2}nRT \end{cases}$$

- **Curvas adiabáticas del gas ideal:**

- ♦ $pV^\gamma = \text{cte}$

- ♦ $TV^{\gamma-1} = \text{cte}$

- ♦ $Tp^{\frac{1}{\gamma}-1} = \text{cte}$

- **Curvas de los procesos politrópicos** (procesos cuasiestáticos con capacidad calorífica constante)

- ♦ **Capacidad calorífica:** $C_x = \left(\frac{\partial Q}{\partial T} \right)_x = \text{cte}$

- ♦ **Coefficiente politrópico:** $n_x = \frac{C_P - C_x}{C_V - C_x}$

- ♦ **Ecuación de los politrópicos:**
$$\begin{cases} TV^{n_x-1} = \text{cte}; & pV^{n_x} = \text{cte} \\ TP^{\frac{1}{n_x}-1} = \text{cte} \end{cases}$$