

TEOREMA DEL TRANSPORTE DE REYNOLDS

Sistema y Volumen de Control

- **Sistema:** conjunto de partículas de fluido que se desplaza, cambia de forma, cambia sus propiedades, pero contiene siempre las mismas partículas, es decir, la misma cantidad de materia.
- **Volumen de Control:** volumen fijo en el espacio, limitado por una superficie cerrada única e invariable (**superficie de control**). Un volumen de control dentro de un flujo es ocupado por partículas que entran y salen a través de la superficie de control.

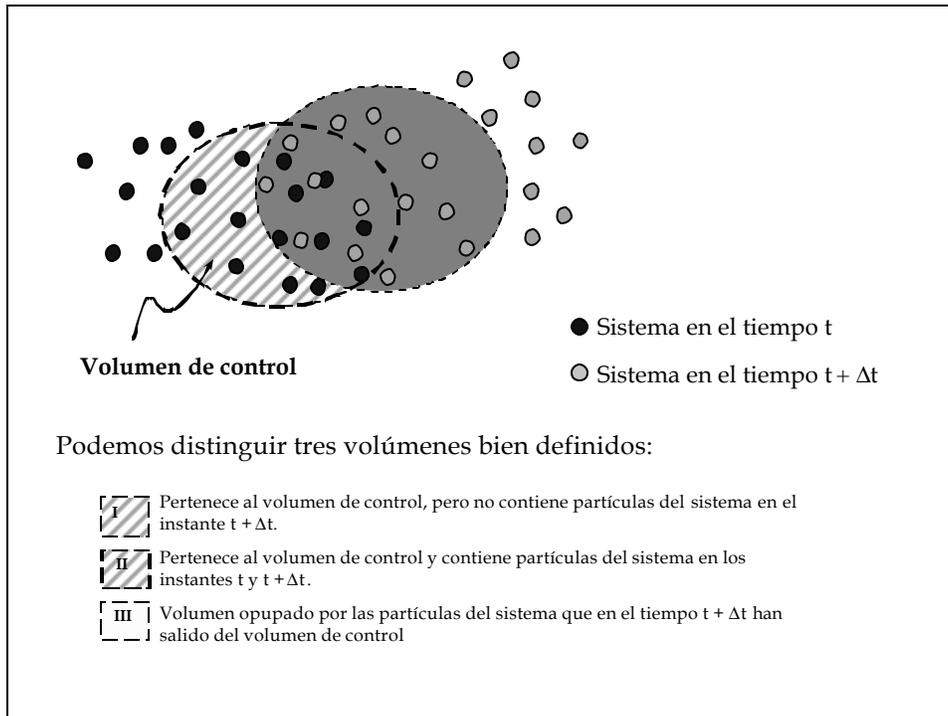
Sean:

N una propiedad extensiva

η la propiedad intensiva (o específica)

$$N = \int_{\text{masa}} \eta \, dm = \int_{\text{volumen}} \eta \rho \, dV$$

Busquemos una expresión para $\frac{dN}{dt}$



Determinemos la tasa de cambio de N : $\frac{dN}{dt}$

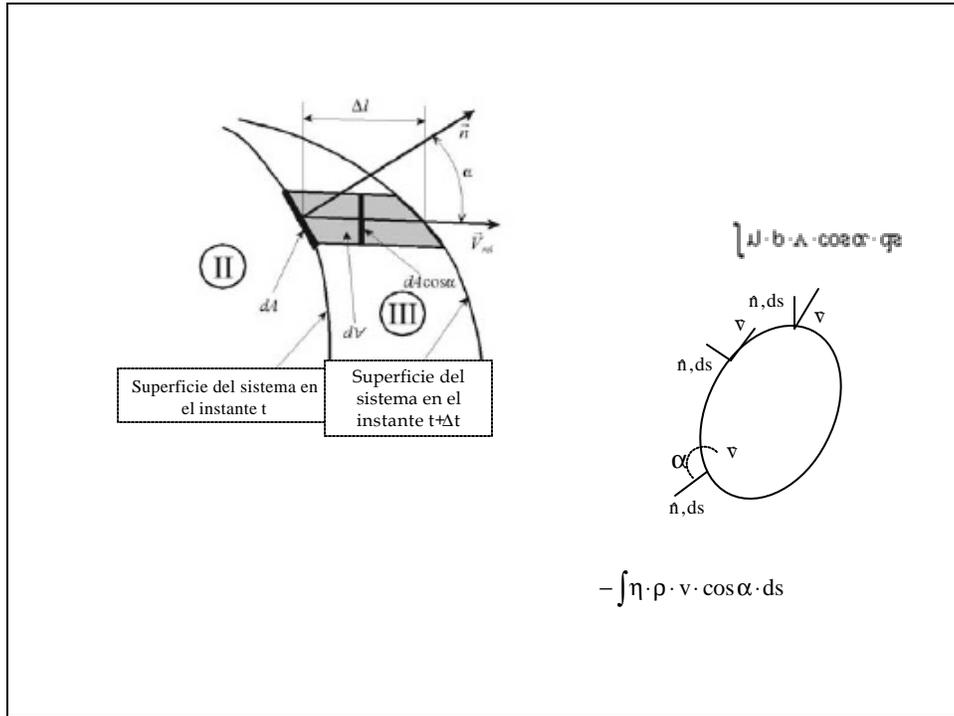
$$N_{SIST_{t+\Delta t}} - N_{SIST_t} = \underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV + \int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_{t+\Delta t}}_{II} - \underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_t}_{II}$$

$$\frac{N_{SIST_{t+\Delta t}} - N_{SIST_t}}{\Delta t} = \frac{\underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV + \int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_{t+\Delta t}}_{II} - \underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_t}_{II}}{\Delta t} + \frac{\underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_{t+\Delta t}}_{III}}{\Delta t} - \frac{\underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_{t+\Delta t}}_{I}}{\Delta t}$$

$$\frac{dN}{dt} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV + \int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_{t+\Delta t}}_{II} - \underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_t}_{II}}{\Delta t} + \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_{t+\Delta t}}_{III}}{\Delta t} - \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\underbrace{\left(\int \eta \cdot \rho \cdot dV\right)_{t+\Delta t}}_{I}}{\Delta t}$$

$$\frac{\partial}{\partial t} \int_{V.C.} \eta \cdot \rho \cdot dV \qquad \int \eta \cdot \rho \cdot \vec{v} \cdot \cos \alpha \cdot ds - \int \eta \cdot \rho \cdot \vec{v} \cdot \cos \alpha \cdot ds$$

$$\qquad \qquad \qquad \int_{S.C.} \eta \cdot \rho \cdot \vec{v} \cdot \hat{n} \cdot ds$$



$$\frac{dN}{dt} = \frac{\partial}{\partial t} \int_{V.C.} \eta \cdot \rho \cdot dV + \int_{S.C.} \eta \cdot \rho \cdot \bar{v} \cdot \hat{n} \cdot ds$$