

# TEMA 2. MODELAJE DE SISTEMAS

## INTRODUCCION

- Modelaje
- Simulación

### MODELAJE

Permite obtener un modelo matemático mas o menos preciso del sistema estudiado. Este modelo puede venir en forma de :

- ecuaciones diferenciales,
- función de transferencia
- diagramas de bloque,
- diagrama de flujo de señales,
- etc...

### SIMULACION

Permite resolver el modelo matemático del sistema y obtener el comportamiento dinámico de las variables que interesan para :

- probar diferentes estrategias de control
- evitar parar la planta

# ECUACIONES UTILIZADAS EN UN MODELO MATEMATICO

- **Ecuaciones Básicas**
- **Ecuaciones Constitutivas**
- **Ecuaciones de Transformación**

## ECUACIONES BASICAS

### 1) Ecuación de Continuidad

*Balance de Masa*

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Acumulación} \\ \text{de masa en} \\ \text{el sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Entrada} \\ \text{de masa al} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Salida} \\ \text{de masa del} \\ \text{sistema} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{Generación} \\ \text{de masa en} \\ \text{el sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{de masa en} \\ \text{el sistema} \end{array} \right\}$$

*Balance de Energía*

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Acumulación} \\ \text{de energía} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Entrada} \\ \text{de energía} \\ \text{al sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Salida de} \\ \text{energía hacia} \\ \text{afuera del sistema} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{Generación} \\ \text{de energía} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{de energía} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\}$$

*Balance de componente*

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Acumulación de} \\ \text{un compuesto} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{l} \text{Entrada del} \\ \text{compuesto} \\ \text{al sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Salida del} \\ \text{compuesto} \\ \text{del sistema} \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{l} \text{Generación} \\ \text{del compuesto} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\} - \left\{ \begin{array}{l} \text{Consumo} \\ \text{del compuesto} \\ \text{en el sistema} \end{array} \right\}$$

## 2) Ley de Newton

$\sum$  Fuerzas aplicadas a un cuerpo en movimiento lineal = Masa por Aceleración

$\sum$  Torques aplicados a un cuerpo en rotación = Momento de Inercia por Aceleración Angular

## 3) Ley de Kirchoff

$\sum$  Diferencias de Potencial alrededor de un circuito cerrado = 0

$\sum$  Corrientes en un nodo = 0

## ECUACIONES CONSTITUTIVAS

Ej: Ley de gases ideales

$$P \cdot PM = \rho \cdot R \cdot T$$

donde

- P : presión,
- $\rho$  : densidad,
- T: temperatura,
- PM : peso molecular promedio
- R: constante dimensional (const de los gases) = 8314,3 m<sup>3</sup>Pa/kg mol K.

## ECUACIONES DE TRANSFORMACION

Permiten hacer la interconexión entre diferentes sub-sistemas.