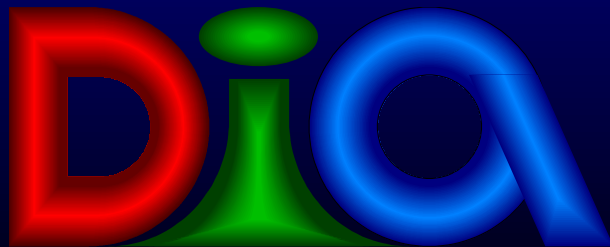
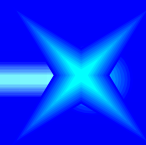


Simulación de sistemas con **SIMULINK**

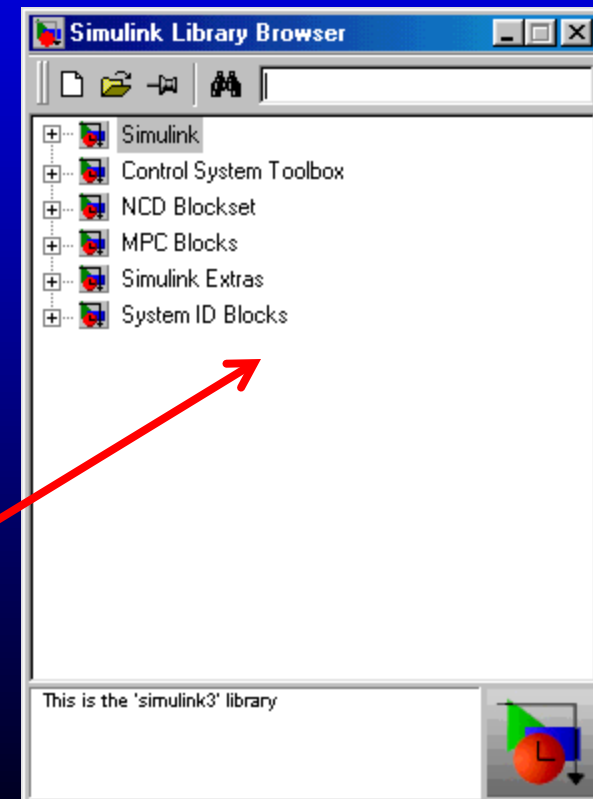
Fernando Morilla García

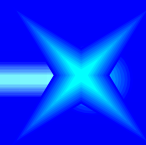


Dpto. de Informática y Automática
UNED

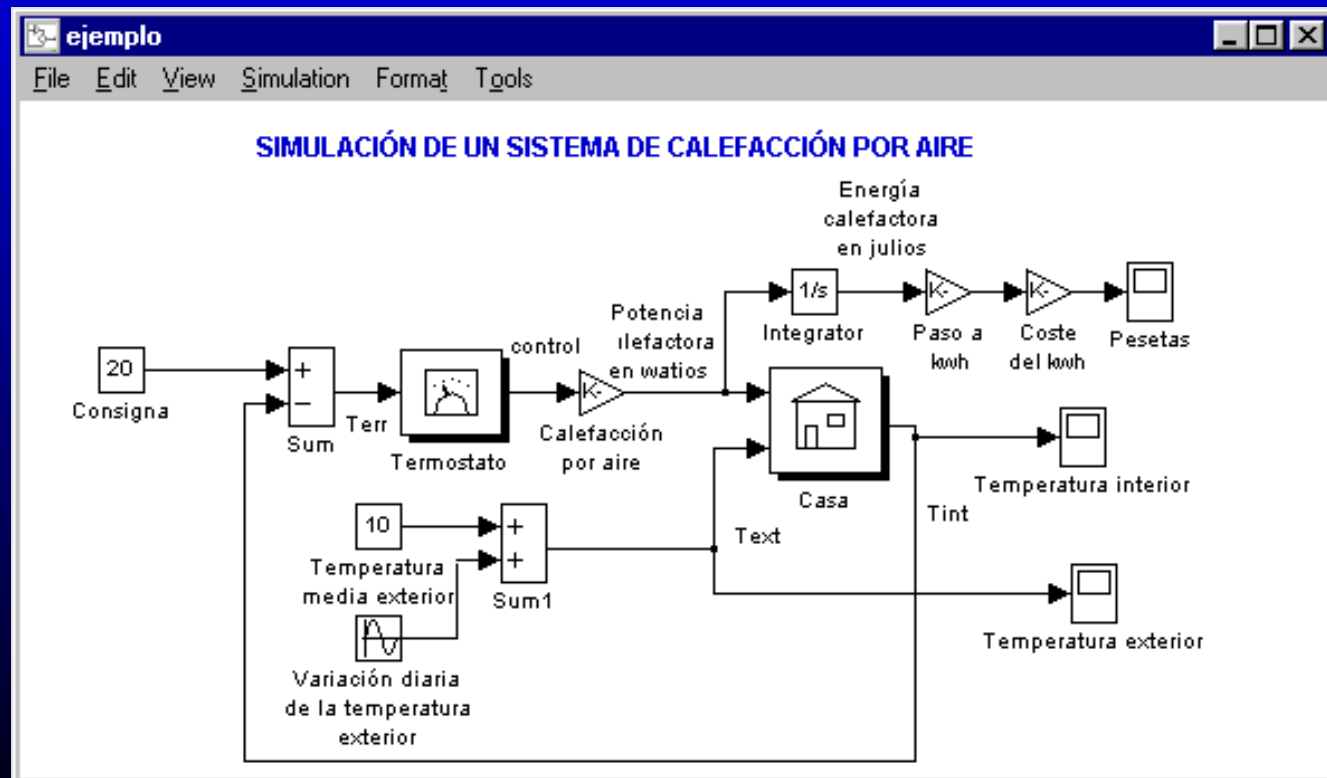


- ¿ Qué es SIMULINK ?
- Ventajas que nos ofrece SIMULINK:
 - Conexión directa con MATLAB
 - Un Interfaz gráfico
 - Los modelos son jerárquicos
- ¿ Cómo arrancar SIMULINK ?



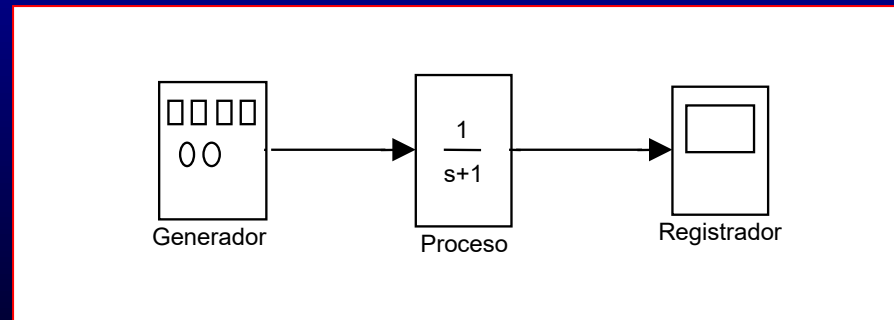


- Bloques ; Líneas de conexión ; Textos
- Ejemplo : Sistema de calefacción
 - 14 bloques con sus correspondientes títulos
 - 14 líneas de conexión
 - 7 textos

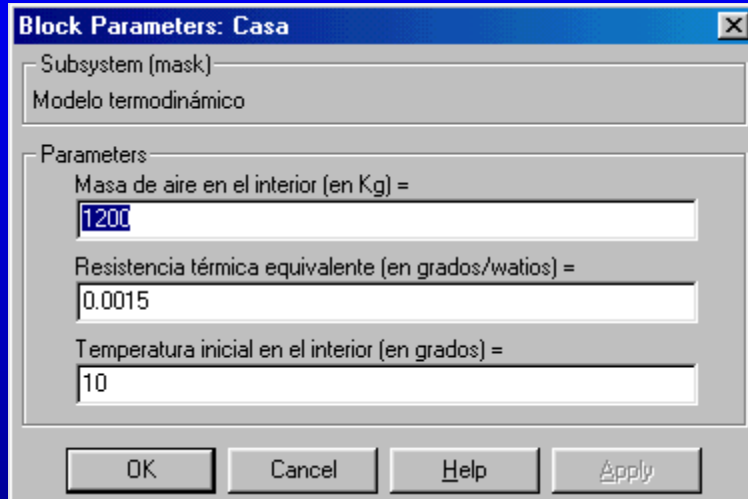


- ❑ Forma general: rectangular con icono de entrada y de salida
- ❑ Tamaño variable
- ❑ 4 posibles orientaciones
- ❑ Tres tipos: sólo salida, entrada y salida, sólo entrada

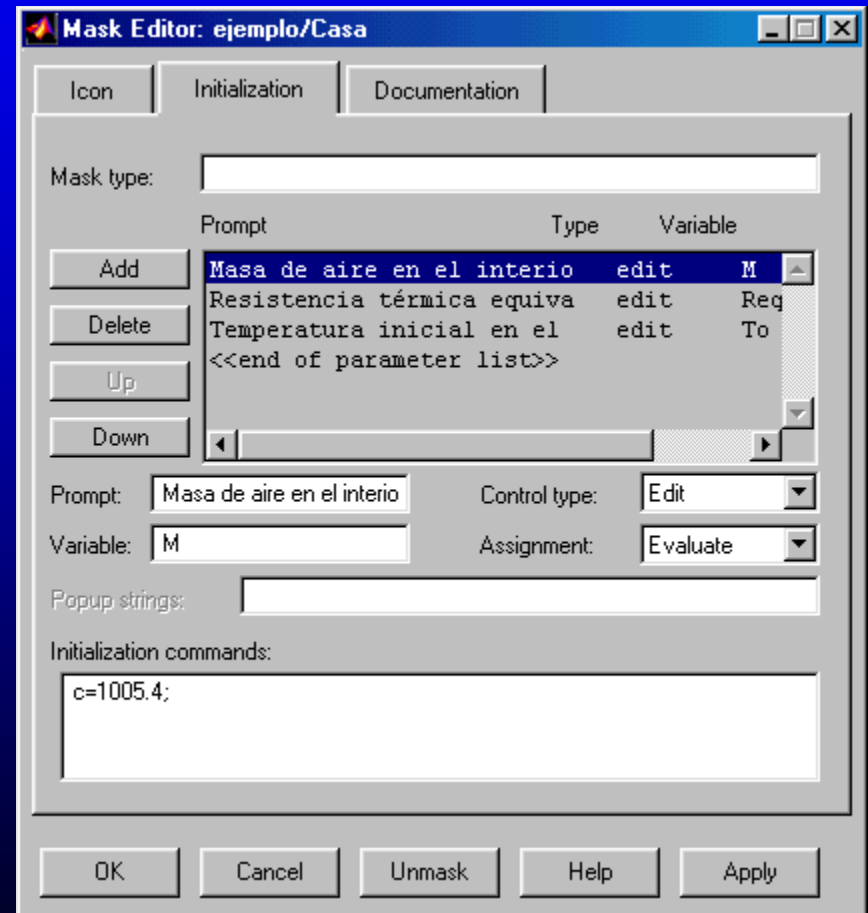
❑ Ejemplo:

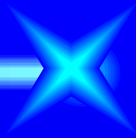


Ventana de diálogo

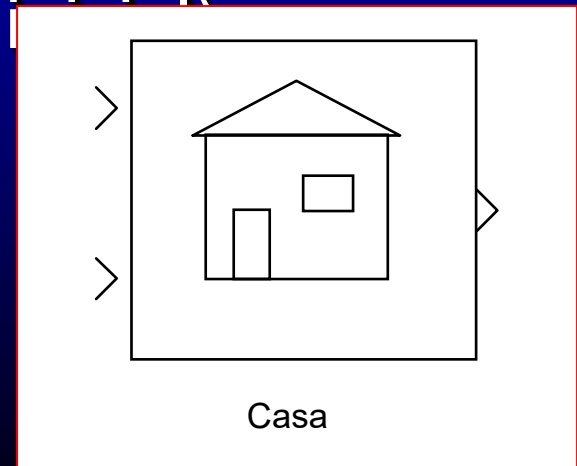


Máscara

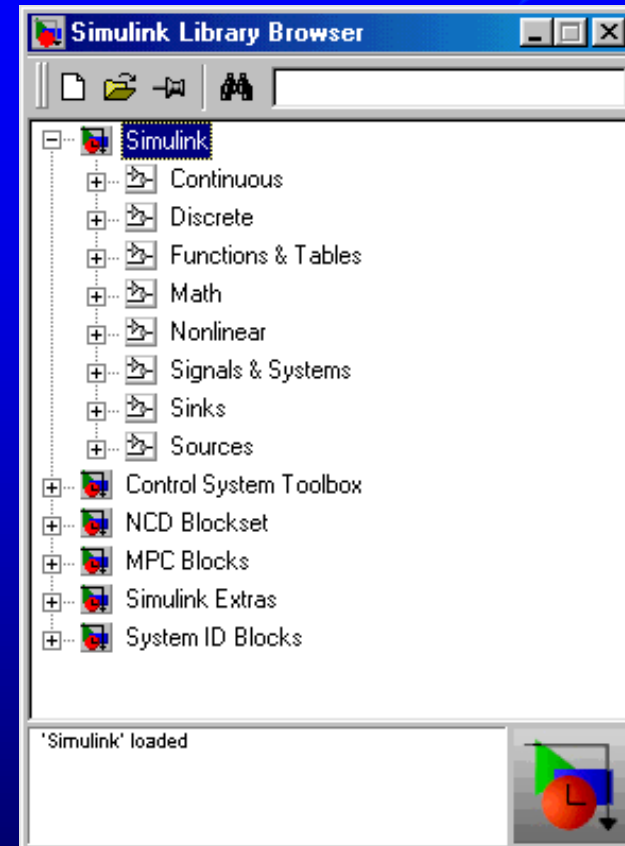




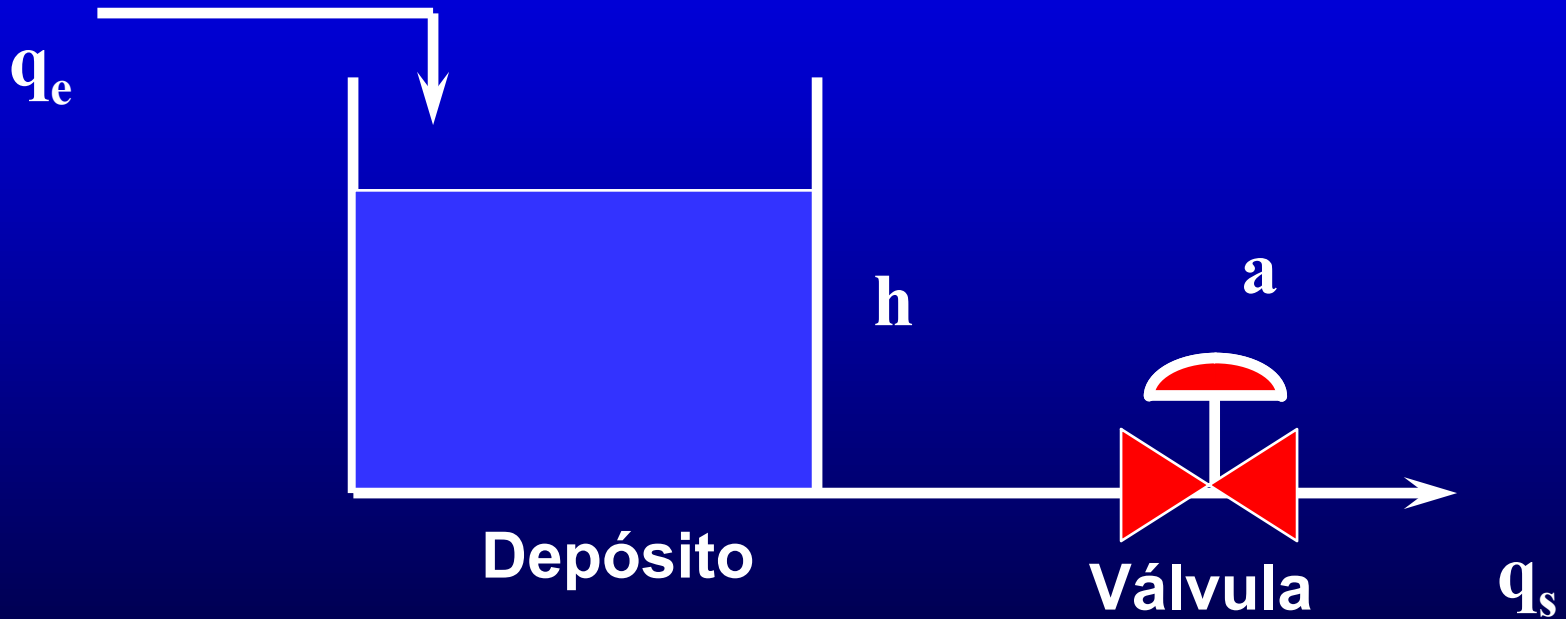
- ❑ Bloque casa:
 - ❑ Tipo: modelo térmico descrito por una ecuación diferencial de primer orden
 - ❑ 2 entradas (potencia calefactora y temperatura exterior)
 - ❑ 1 salida (temperatura interior)
 - ❑ 3 parámetros (masa de aire, resistencia térmica, temperatura interior inicial)
 - ❑ Icono representativo

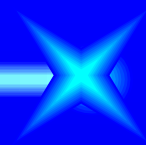


- ❑ Bloques fuentes
- ❑ Bloques sumideros
- ❑ Bloques continuos
- ❑ Bloques discretos
- ❑ Bloques matemáticos
- ❑ Bloques de funciones y tablas
- ❑ Bloques no lineales
- ❑ Bloques de señales y sistemas
- ❑ Bloques específicos de otros toolboxes

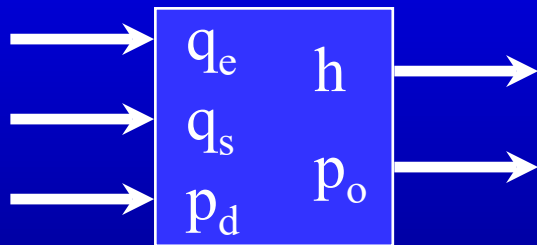


- Modelado de sistemas (procesos)
- Modelado de controladores
- Pruebas de estrategias de control
- Validación de diseños (lineales) con el modelo no lineal
- Simulación con objetivos de optimización





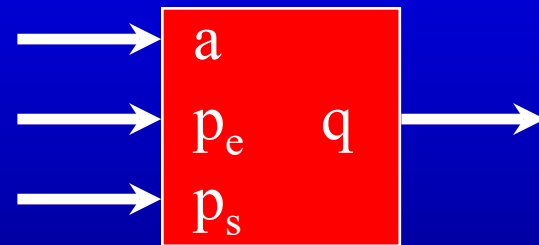
Depósito prismático



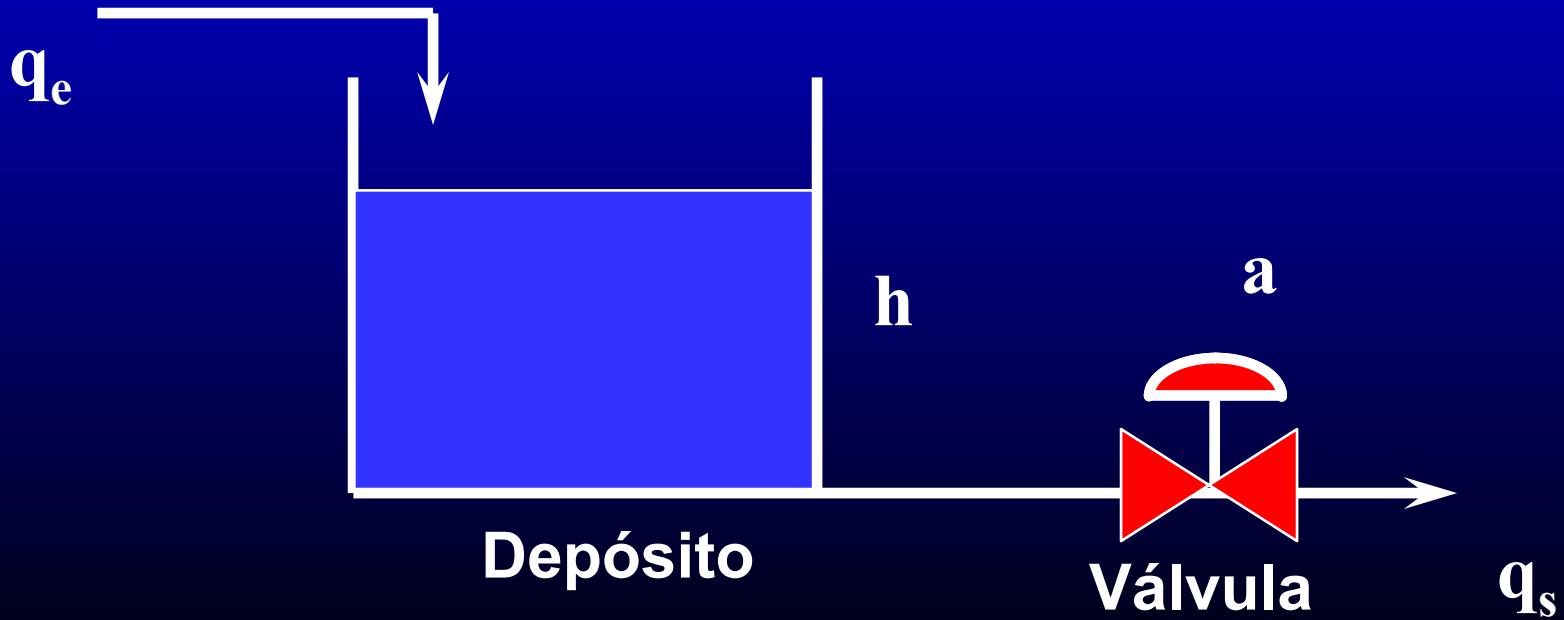
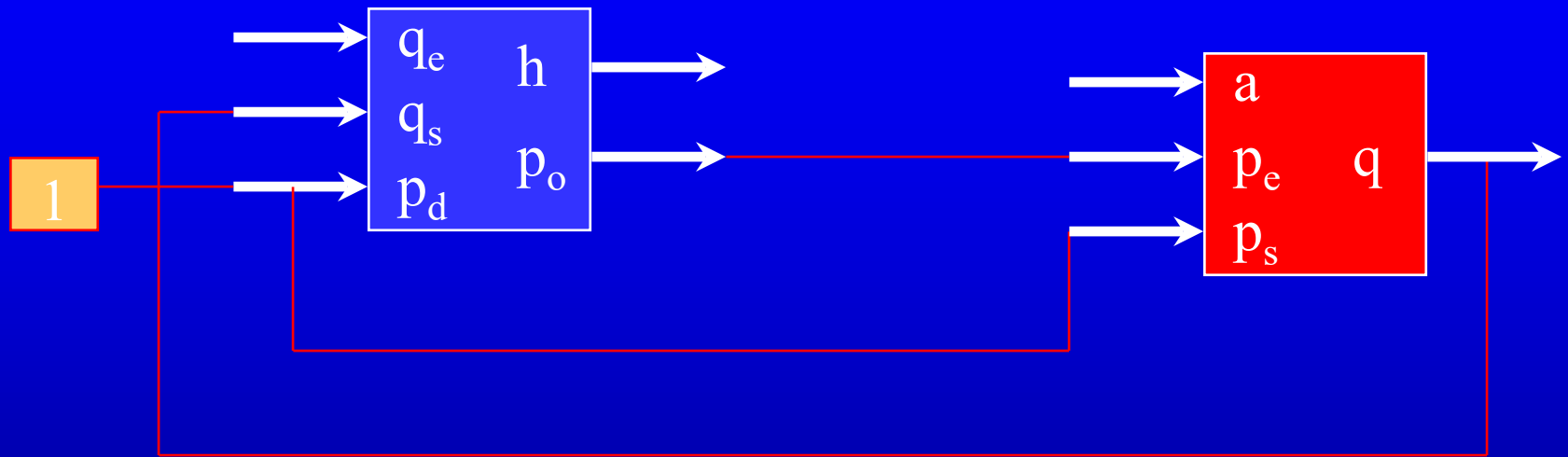
$$h = \frac{1}{A} \int (q_e - q_s) dt + h_o$$

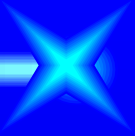
$$p_o = \rho g h + p_d$$

Válvula lineal

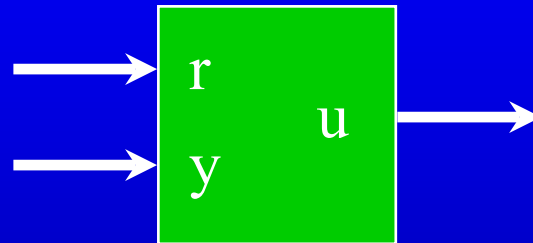


$$q = a C_v \sqrt{\frac{p_e - p_s}{\rho g}}$$



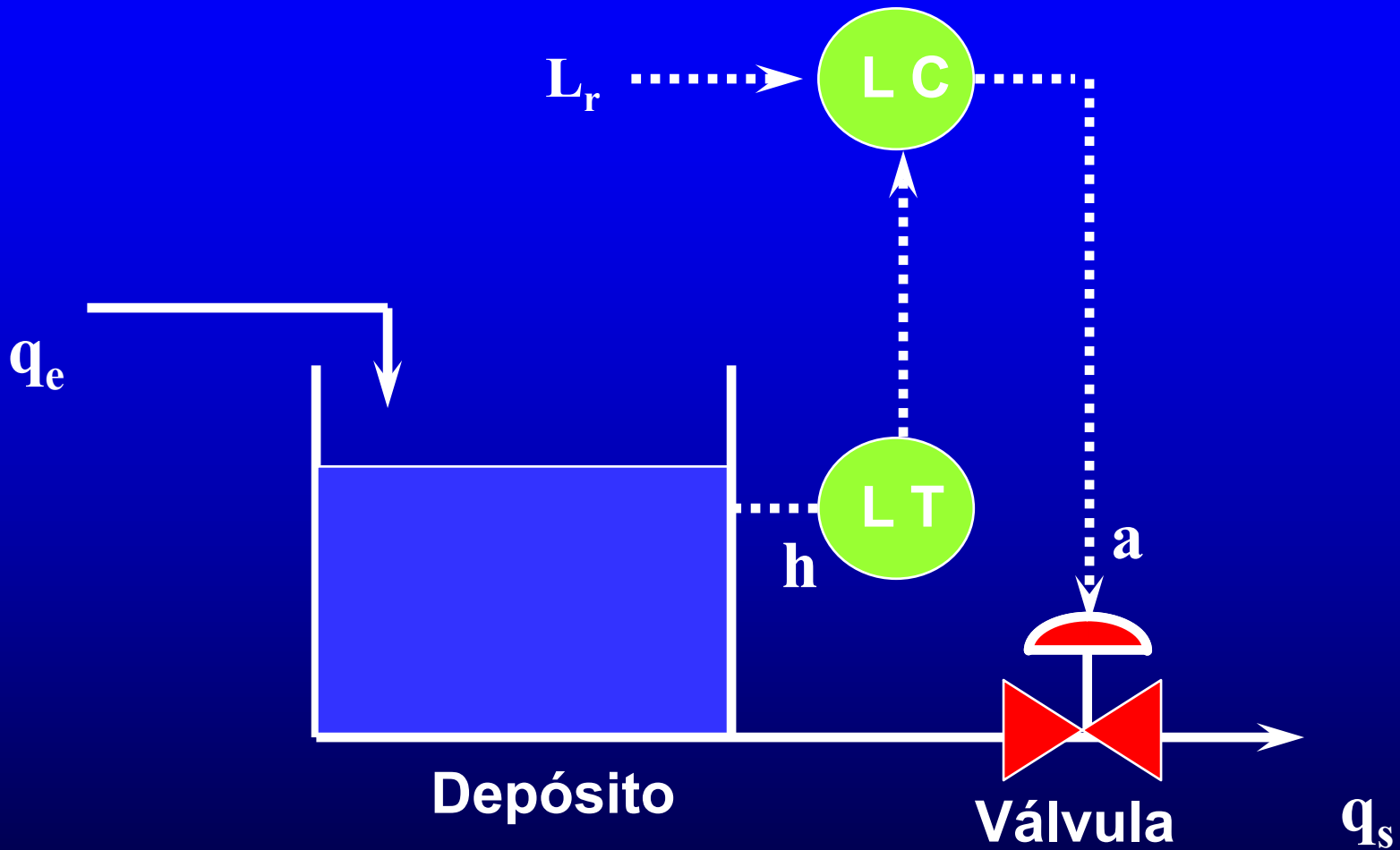


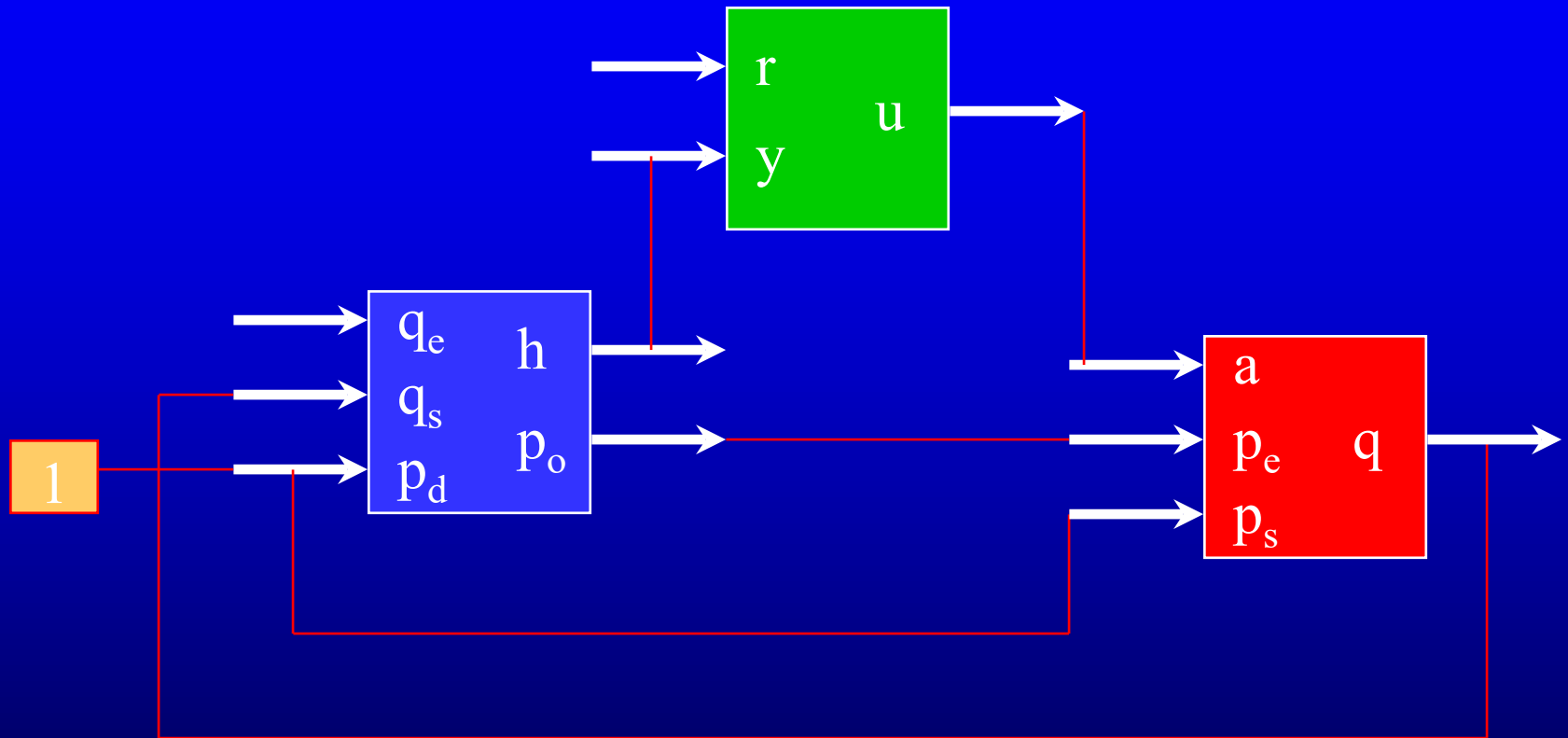
Controlador PID

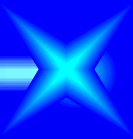


$$u(t) = K_p \left(e(t) + \frac{1}{T_I} \int e(t) dt + T_D \frac{d e(t)}{dt} \right)$$

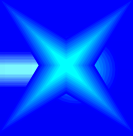
$$e(t) = r(t) - y(t)$$







- Simulación en SIMULINK
- Animación en ventana gráfica de MATLAB
- Ejemplos: Demos de SIMULINK
 - Péndulo simple
 - Péndulo doble
 - Masas unidas por resorte
 - Péndulo invertido sobre carro

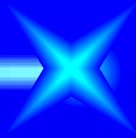


□ Ejecución:

- desde el menú de SIMULINK
- desde línea de comando en MATLAB
- desde un programa en MATLAB

□ Interacción:

- desde el menú de SIMULINK
- a través de los bloques sin modificar su dimensionamiento
- a través de variables dinámicas



- **Ficheros *.mdl con:**
 - información para la visualización gráfica, conexasiónado y parámetros de todos y cada uno de los componentes del sistema
- **Intérprete que:**
 - recaba información sobre la naturaleza del sistema y reordena los bloques
- **Algoritmo de integración que:**
 - se encarga del progreso de la simulación (en la que conviven bloques de naturalezas muy variadas)