



Control de Procesos Industriales

1. INTRODUCCIÓN

por
Pascual Campoy
Universidad Politécnica Madrid



1



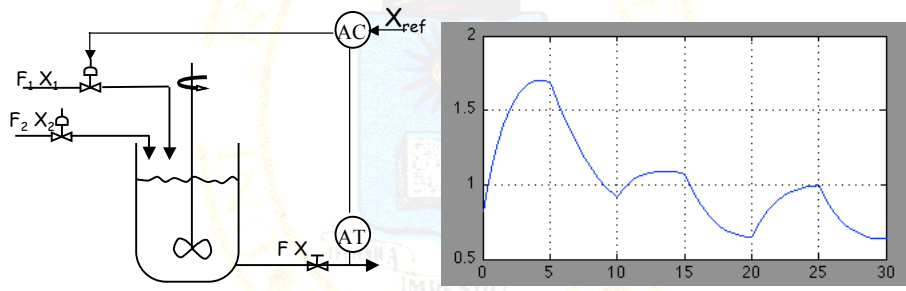
Control de Procesos Industriales: Introducción

- Esquemas del control industrial
- Variables involucradas
- Elementos de control
- Objetivos del control
- Necesidad y ventajas del control
- Niveles de control industrial
- Diseño de un sistema de control



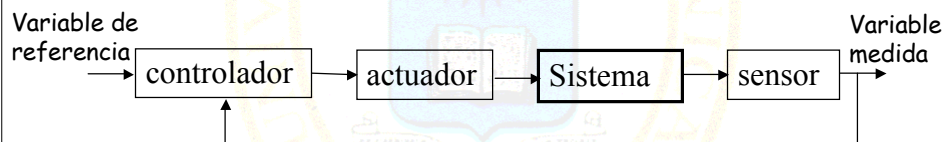


Ejemplo 1.1: mezclador



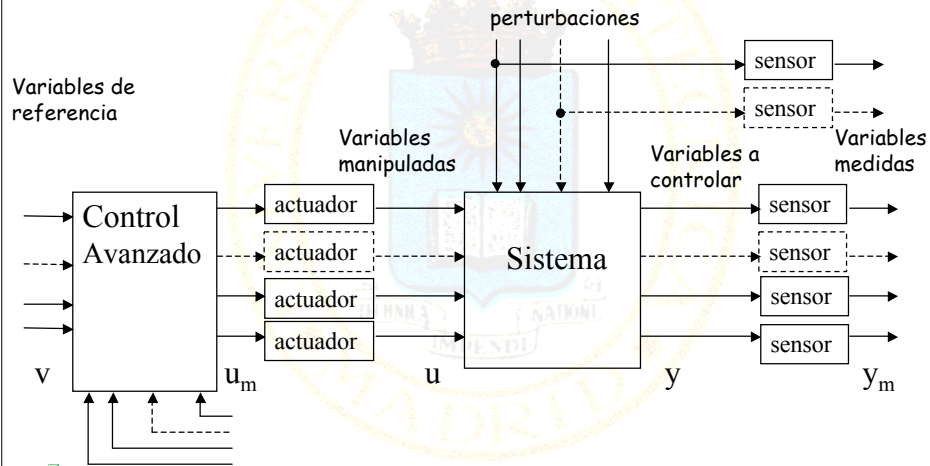
Esquema de control básico

- Lazo clásico de control por realimentación de la salida





Esquema de control avanzado



Variables involucradas

- **Variables a controlar**
 - temperaturas, presiones, niveles, composiciones, caudales, ...
- **Variables medidas**
- **Variables manipuladas o de control**
 - aperturas de válvulas
- **Variables de consigna o de referencia**
- **Perturbaciones**
 - temperaturas, caudales, composiciones de materias primas, ...





Elementos de control

- **Sensores**
 - miden el fenómeno físico
- **Transmisores**
 - acondicionan la señal
- **Controladores**
 - producen la ley de control
- **Actuadores**
 - manipulan las variables de control



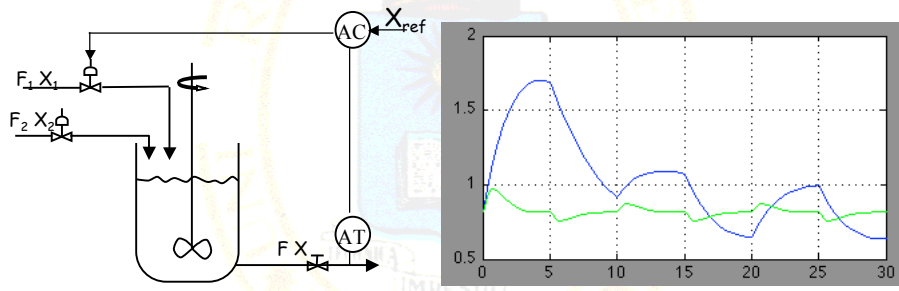
Objetivos del control

- **Seguridad y estabilidad**
 - no se violen restricciones de operación
- **Ajuste a la cantidad y calidad demandada**
- **Cumplimiento de normativa medioambiental**
- **Funcionamiento cercano al óptimo**
 - menor coste y máximo beneficio

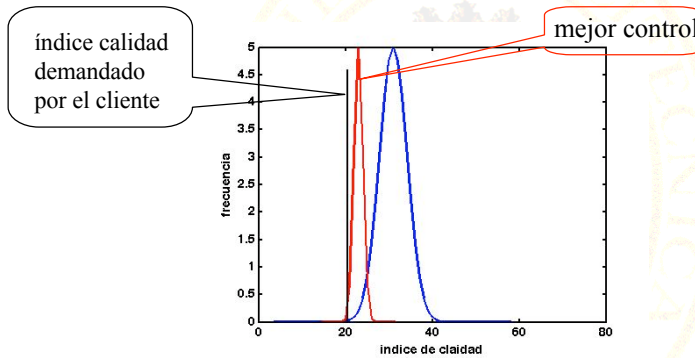




... ejemplo 1.1: mezclador



Cuantificación ventajas control



mejor control \Rightarrow menor variabilidad \Rightarrow menor coste





Necesidad de la automatización de procesos

- Controlar las variables de salida a voluntad
- Control con modelos inexactos y perturbaciones
- Mejorar el control mediante utilización de variables auxiliares
- Controlar varias variables interaccionadas
- Controlar con objetivos más complejos



Control de Procesos Industriales: Introducción

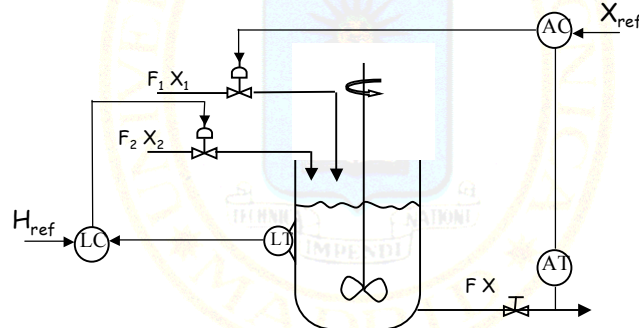
- Esquemas del control industrial
- Variables involucradas
- Elementos de control
- Objetivos del control
- Necesidad y ventajas del control
- Niveles de control industrial
- Diseño de un sistema de control





Control Regulatorio Básico: Principio de funcionamiento

- Teoría clásica de control por realimentación de la salida, cerrando lazos monovariables (SISO)



Control Regulatorio Básico: problemas y resultados

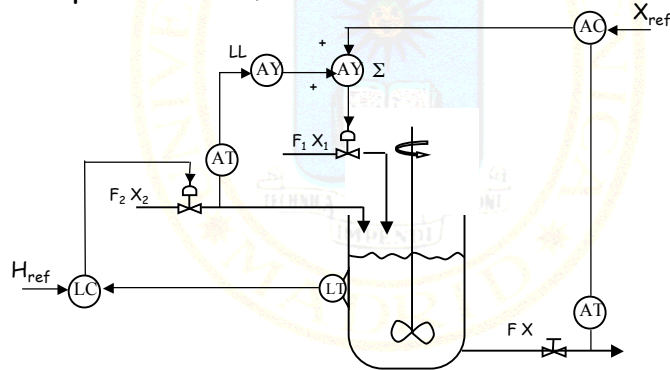
- Problemas:
 - Emparejamiento de variables
 - Elevada interacción fuera de los lazos elegidos
=> desintonización de los controladores
- Resultados:
 - Elevado margen de seguridad en calidad, cantidad y restricciones
 - Incremento del coste y pérdida de beneficios





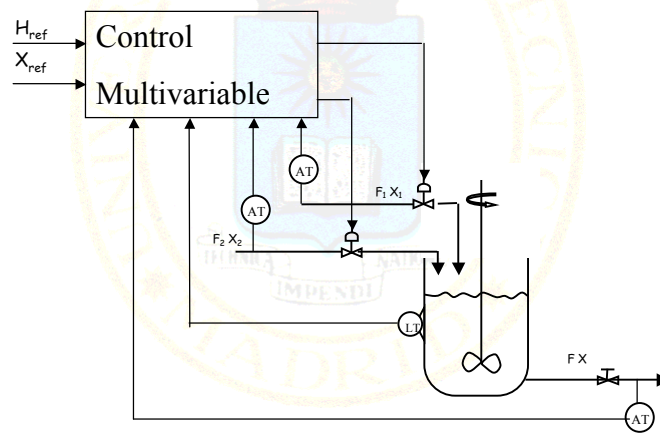
Control Regulatorio Avanzado

- Utilización de variables auxiliares:
 - Lazos en cascada, lazos anticipativos, compensación de tiempos muertos, control con restricciones



Control Multivariable

- Estudio del modelo matricial (MIMO)



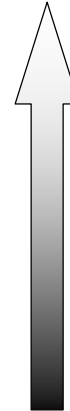


Elección del nivel de control

Coste de instalación



- Control Regulatorio Básico
- Control Regulatorio Avanzado
- Control Multivariable



Coste de producción



Diseño de un sistema de control: consideraciones previas

- Debe abordarse al mismo tiempo que se diseña el proceso
- El proceso debe responder rápidamente a las variables de control
- La magnitud y la frecuencia de las perturbaciones debe ser reducida





Diseño de un sistema de control: Fases

1. Definir los objetivos
2. Identificar las variables a medir y las variables de control
3. Seleccionar la configuración del sistema de control
4. Diseñar de la ley de control
5. Especificar la instrumentación de control

