

Testbed-Control de Procesos

Docentes:

C.C. María Feldgen

Ing. Carlos Godfrid

Ing. Daniel Aldet

Alumnos:

Ezequiel D. Di Donato <ezequieldidonato@gmail.com>

Pablo D. Roca <pablodroca@gmail.com>

Introducción

Entorno de Trabajo:

- L10 - Laboratorio de instrumentación y control de procesos.
- Ensayos con emuladores.
- Control sobre sistemas reales (tanques de agua, péndulo invertido, etc.).

Descripción del Problema:

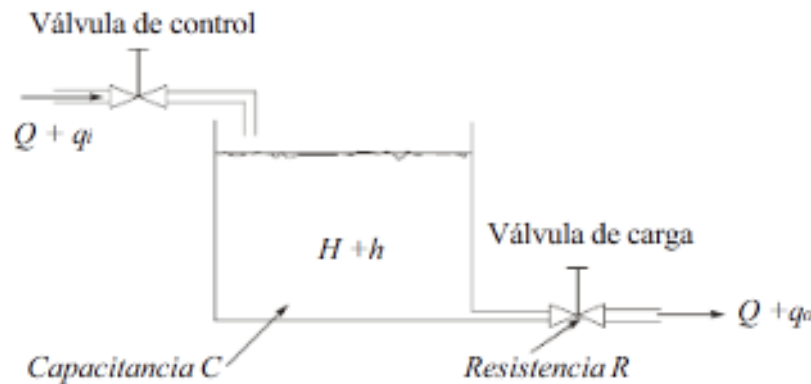
- Soft. de control de tanques ausente.
- El control del sistema mediante Simulink no

Control de Procesos - Conceptos

- **Control:** conjunto de acciones que se aplican a la planta con el fin de regular su funcionamiento.
- **Proceso:** evolución temporal de la planta que se pretende controlar.
- **Planta:** sistema físico a controlar.
- **Controlador:** dispositivo que monitorea y estimula a un la planta para lograr cierta respuesta.
- **Sensor:** dispositivo que capta magnitudes físicas y las transforma en información.
- **Actuador:** dispositivo que estimula a un Sist. físico en base a órdenes de un controlador.
- **Variable controlada:** cantidad que se mide y controla (salida del sistema).

Sistemas de niveles de líquido

$$Q = KH$$



$$RC \frac{dh}{dt} + h = Rq_i$$

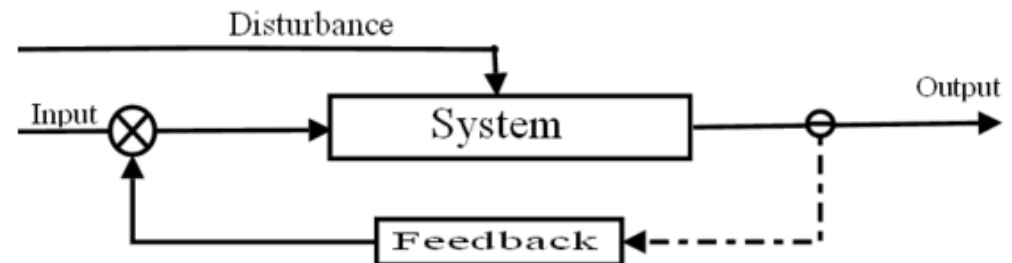
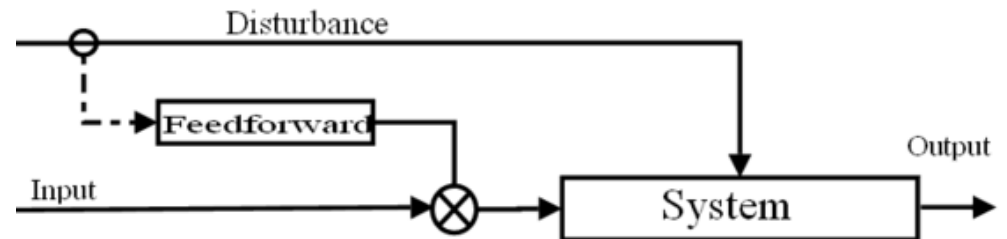
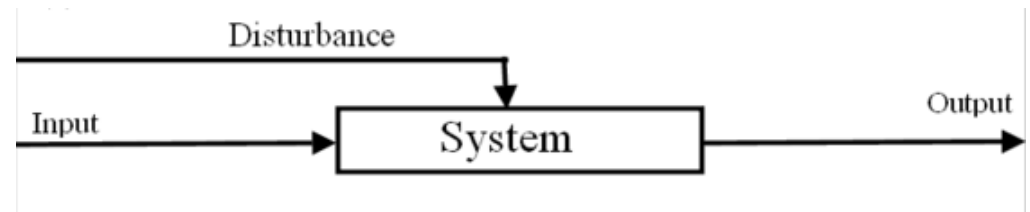
$$\frac{H(s)}{Q_i(s)} = \frac{R}{RCs + 1}$$

Variables:

- Q : flujo en estado estable [m^3/seg]
- q_i : pequeña variación de flujo de entrada [m^3/seg]
- q_o : pequeña variación de flujo de salida [m^3/seg]
- H : nivel de líquido en estado estable [m]
- h : pequeña variación del nivel de líquido [m]

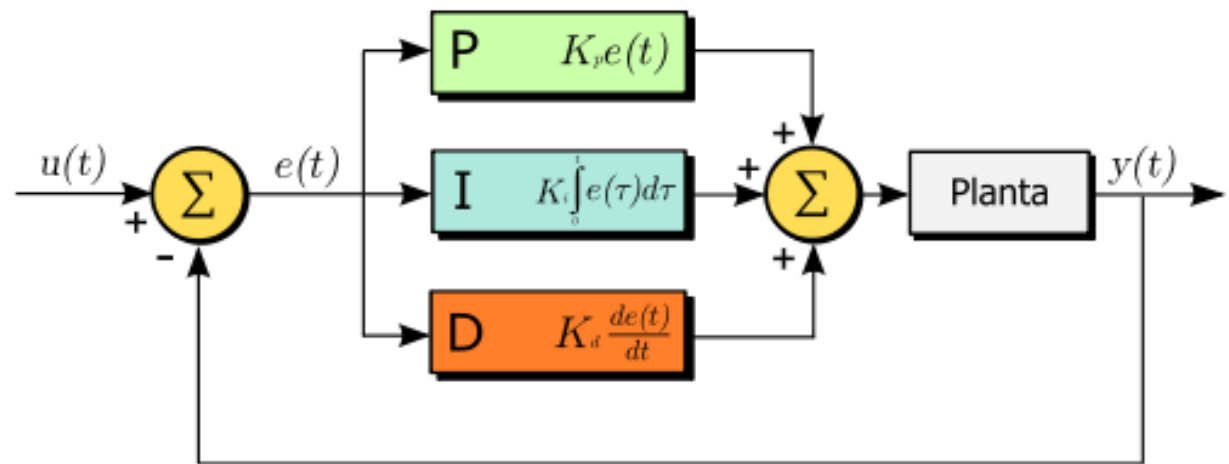
Control de Procesos - Tipos

- Open Loop
- Feed-forward
- Feedback
(Closed Loop)



Control de Tipo Feedback - PID

- Un tipo muy utilizado de control a lazo cerrado es el PID.
- Tiene 3 componentes que utilizan la información de feedback para estimular la planta:
 - Proporcional
 - Integral
 - Derivativo



Construcción del Sistema Físico

- Configuración de tanques
- Sensores y actuadores
 - Bomba de agua controlada por variador de velocidad.
 - Sensor de nivel de agua 4-20 mA.
- Bloque de adquisición



La Estación de Enseñanza (testbed)

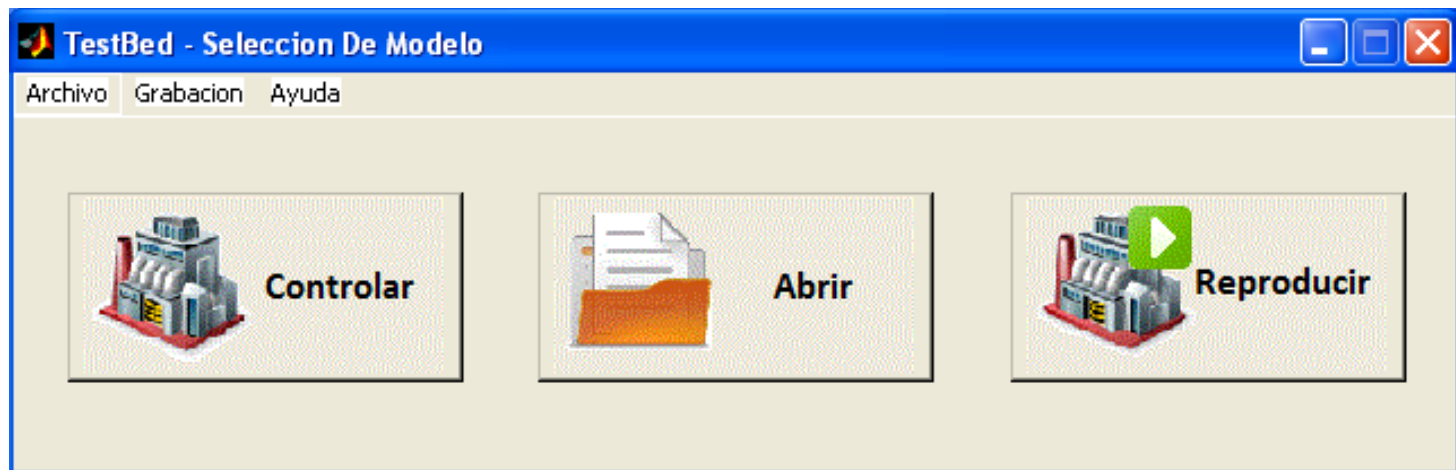
Funcionalidades:

- Controlar Planta
 - Require los parámetros de control tanto para el caso manual como automático.
 - Permite grabar el proceso para su posterior revisión.
- Abrir Grabaciones
 - Recibe un archivo de proceso.
- Reproducir Grabaciones
 - Recibe un archivo de proceso.

La Estación de Enseñanza (Cont.)

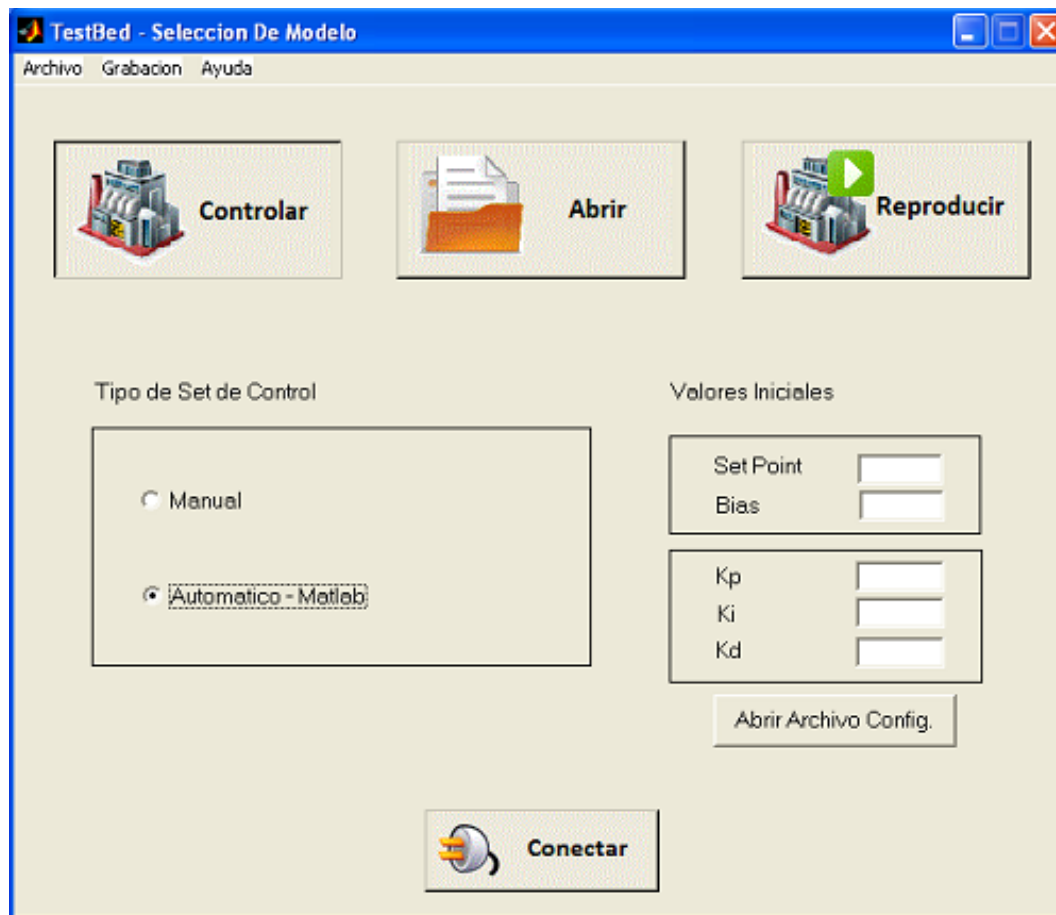
Pantalla Principal

- Controlar Planta
- Abrir Grabaciones
- Reproducir Grabaciones



La Estación de Enseñanza (Cont.)

Pantalla Principal - Opción Controlar Activa



La Estación de Enseñanza (Cont.)

Opciones Controlar (conectado) y Reproducir

Visualización:

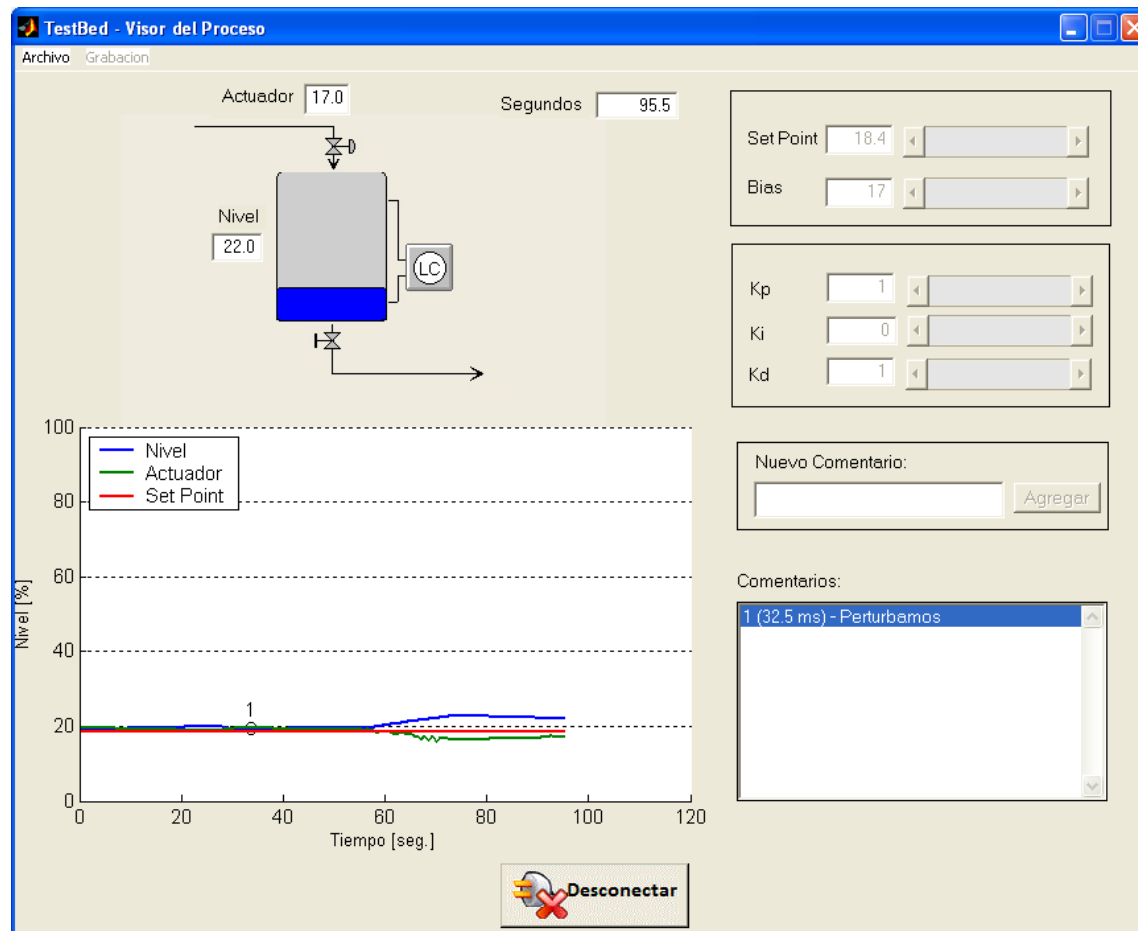
- Gráfico del Tanque
- Gráfico en función del tiempo
- Gráfico ampliado del proceso
- Zoom y grillas en ambos ejes
- Comentarios asociados a la muestra en el gráfico

Control (conectado):

- Control PID por software - modo automático
- Cambio de parámetros de control
- Efectos en tiempo real

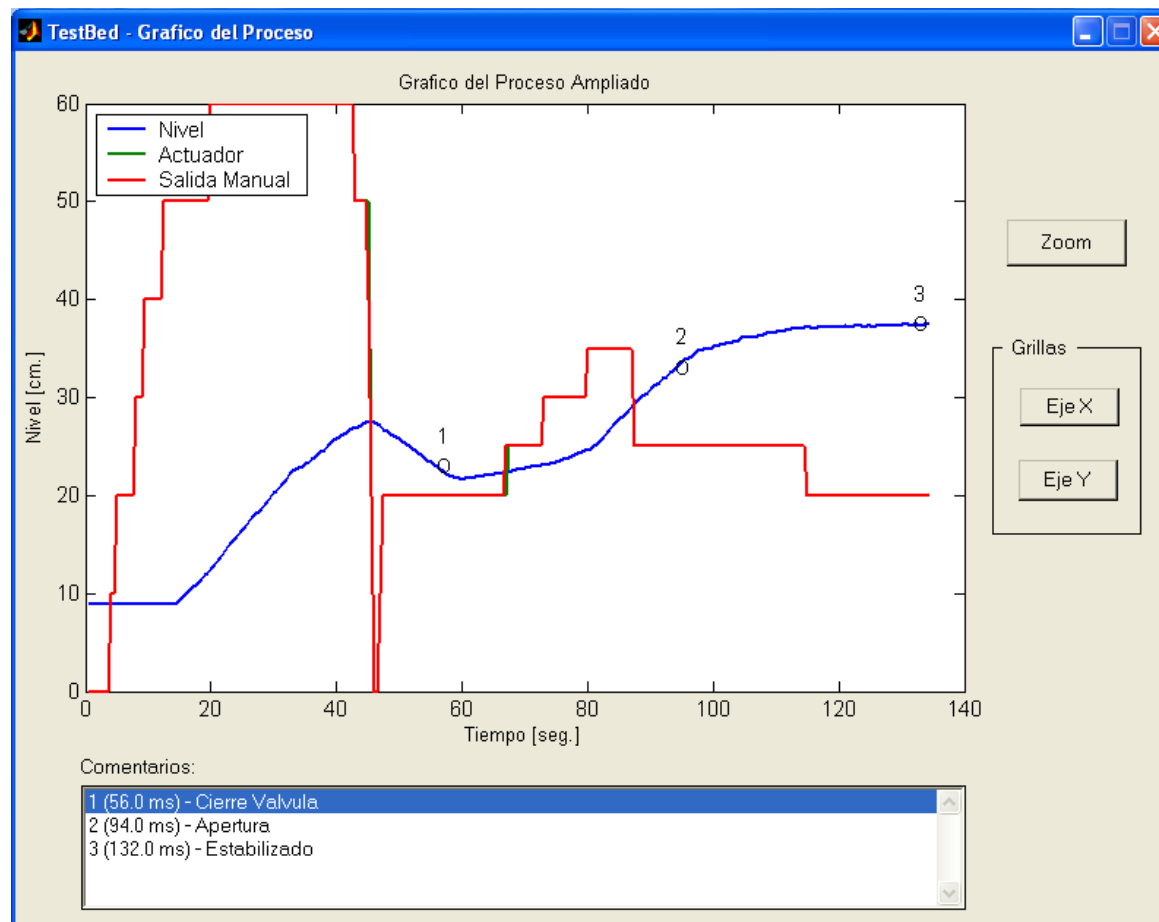
La Estación de Enseñanza (Cont.)

Pantalla Opciones Controlar (conectado) y Reproducir



La Estación de Enseñanza (Cont.)

Pantalla Gráfico Ampliado



Conclusiones

- Trabajo de interfaz Matlab-Simulink
- Trabajo de interfaz Software-Placa Adquisidora
- Implementación de un sistema de control de lazo cerrado por software.
- La captura de la información digitalizada permite:
 - Presentarla mediante diferentes vistas.
 - Análisis y reproducción posterior off-line con fines didácticos.