

TEMA 9. INTRODUCCIÓN. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS

- Definiciones y Conceptos Básicos
- Esquema general de un sistema automatizado
- Sistemas de control secuencial
- Tecnologías para la Automatización: automatismos cableados y programados.

La Ingeniería de Sistemas y Automática

Sistema

Cualquier entidad compleja constituida por un conjunto de elementos que guardan entre sí una relación de influencia, formando un entramado que asocia unos elementos con otros.

Automática

Disciplina que trata de los métodos y procedimientos cuya finalidad es la sustitución del operador humano por un operador artificial en la ejecución de una tarea física o mental previamente programada.

Control

Regulación, manual o automática, sobre un sistema.

Automatismo

Dispositivo que se encarga de controlar el funcionamiento del proceso capaz de reaccionar ante las situaciones que se presenten.

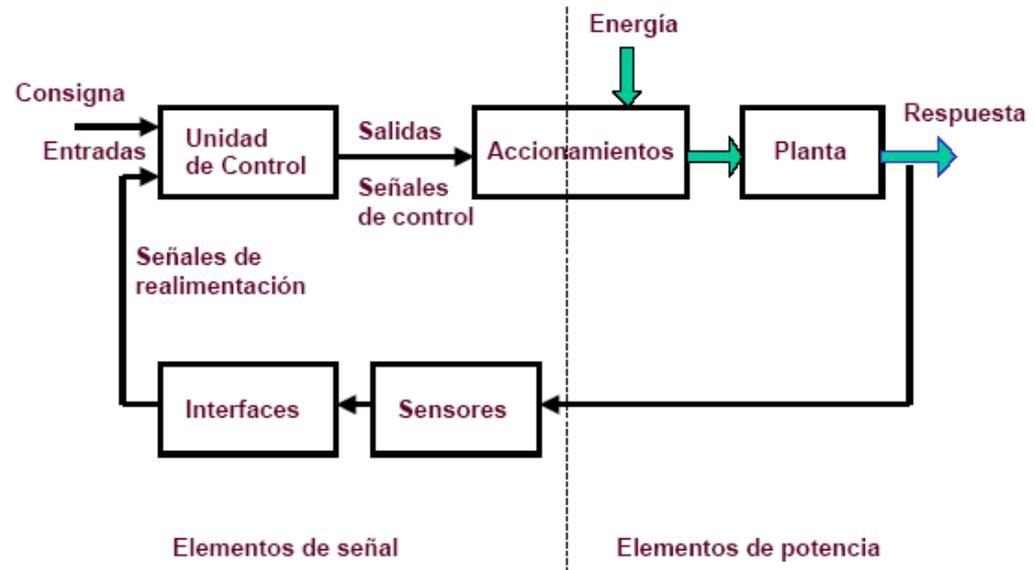
Sistema Automático

Proceso dotado de elementos o dispositivos que se encargan de controlar el funcionamiento del mismo, de forma que pueda operar en cierta medida de forma autónoma, sin intervención humana.

$\text{Sistema Automático} = \text{Proceso} + \text{Automatismo}$

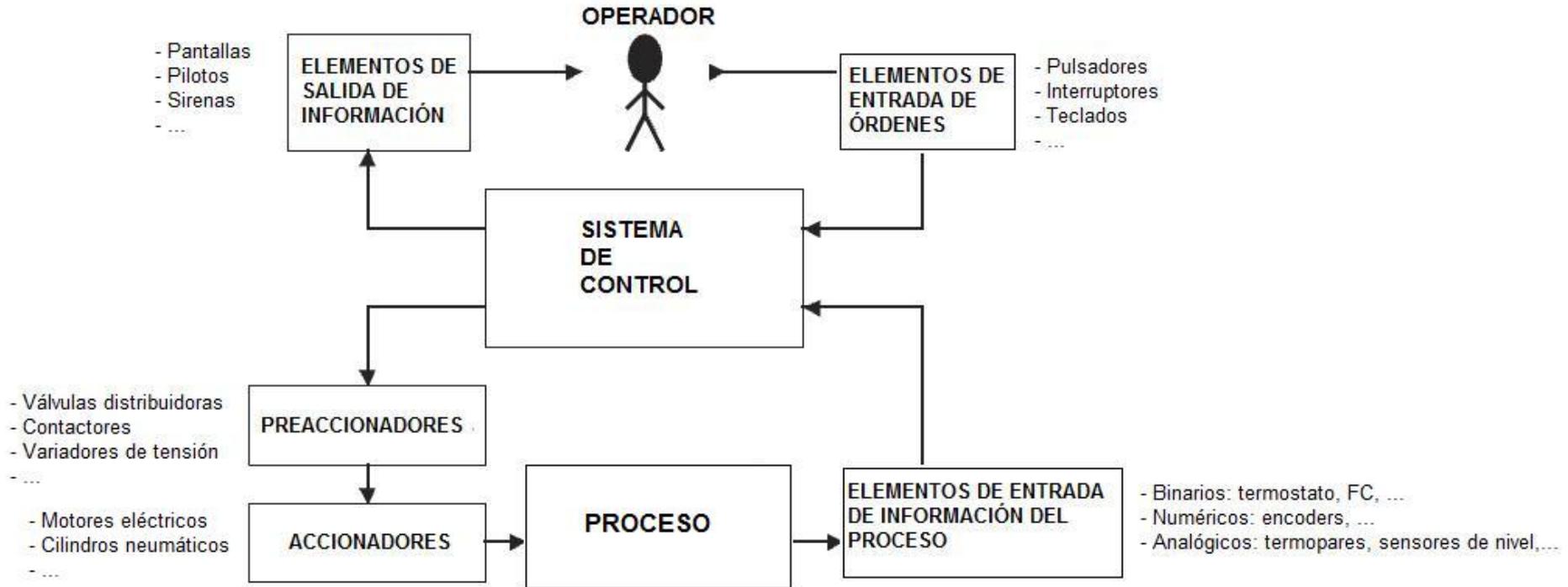
ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO (I)

- Objetivo de un sistema de control es:
 - gobernar la respuesta de una **planta**, sin que el operador intervenga directamente sobre sus elementos de salida. El operador manipula únicamente las magnitudes de **consigna** y el sistema de control se encarga de gobernar dicha salida a través de los **accionamientos**.
 - El sistema de control opera, en general, con magnitudes de baja potencia, llamadas genéricamente **señales**, y gobierna unos accionamientos que son los que realmente modulan la potencia entregada a la **planta**.
- Tipos de topologías :
 - Lazo Abierto
 - Lazo Cerrado

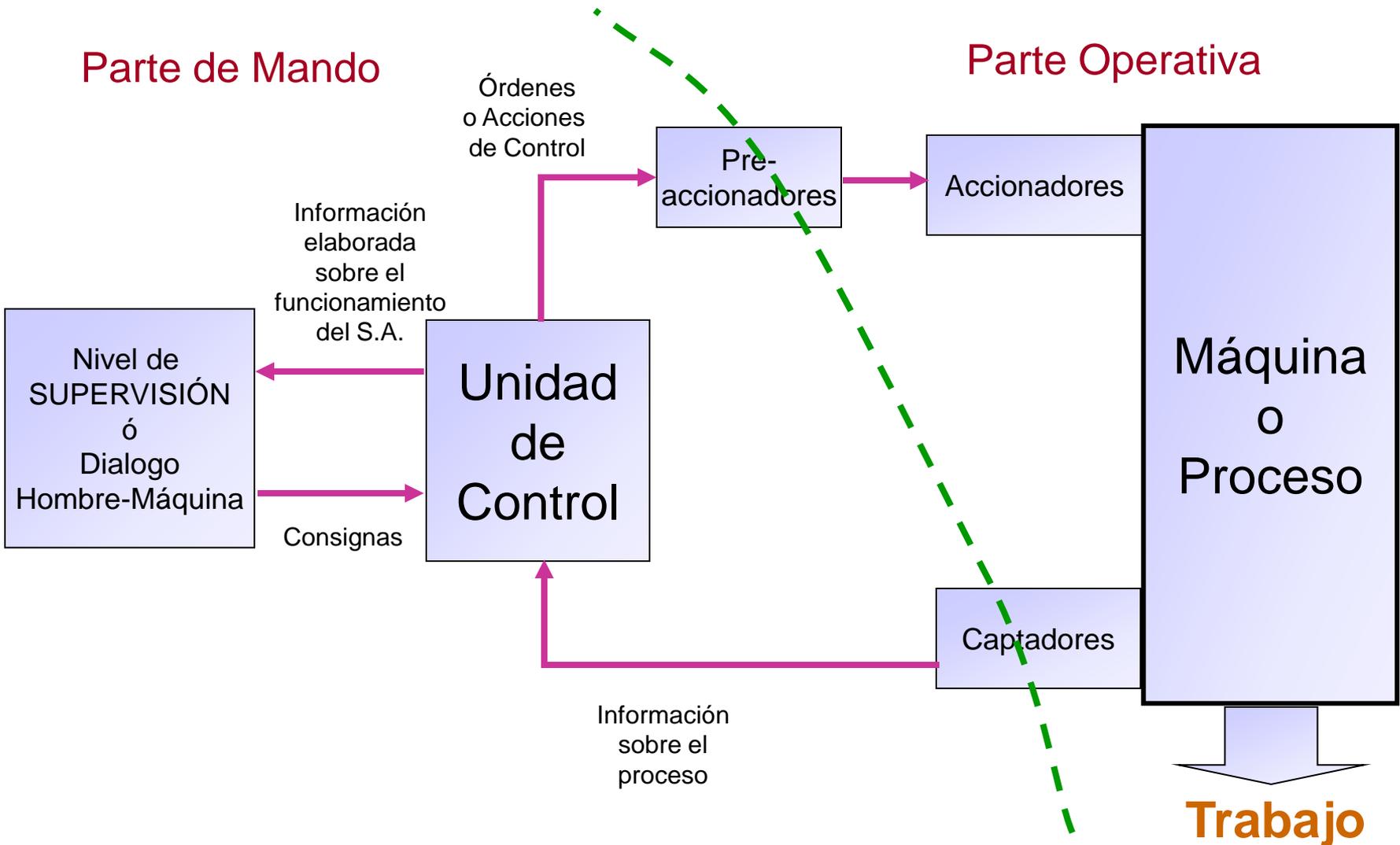


Elementos de un sistema de control

- **Planta** (Funcionamiento en lazo cerrado/lazo abierto)
- **Unidad de control**
 - Decide las operaciones a realizar.
 - Trabaja con señales
- **Accionamientos**
 - El sistema de control gobierna la planta a través de los accionamientos.
 - Equivalen a un amplificador de potencia donde la entrada son las salidas de baja potencia del control.
 - Ejemplos: variador de velocidad, una fuente de alimentación.
- **Transductores: sensor + interfaz.**
 - El sensor convierten las magnitudes físicas de la planta (velocidad, aceleración, pH, etc) en magnitudes eléctricas.
 - La interfaz adapta las señales del sensor a las entradas del sistema de control.

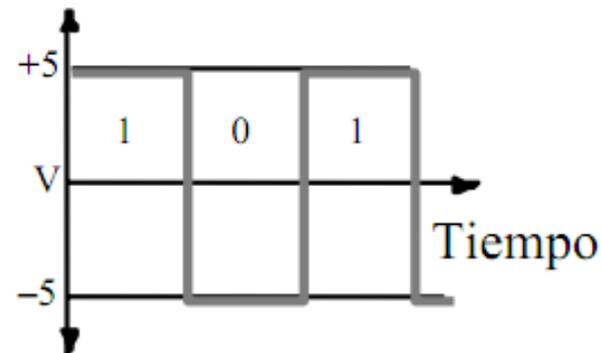
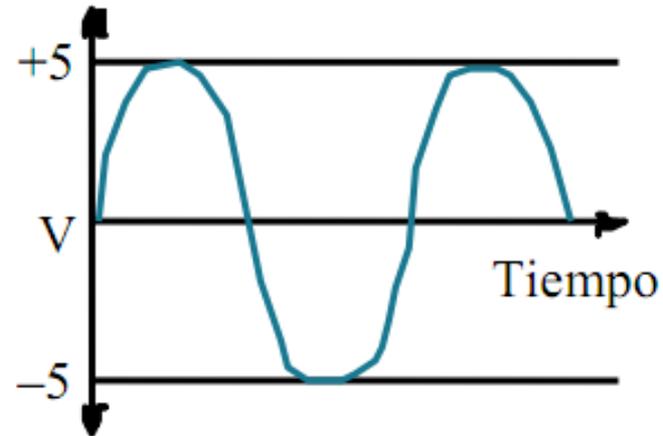


ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA AUTOMATIZADO (II)

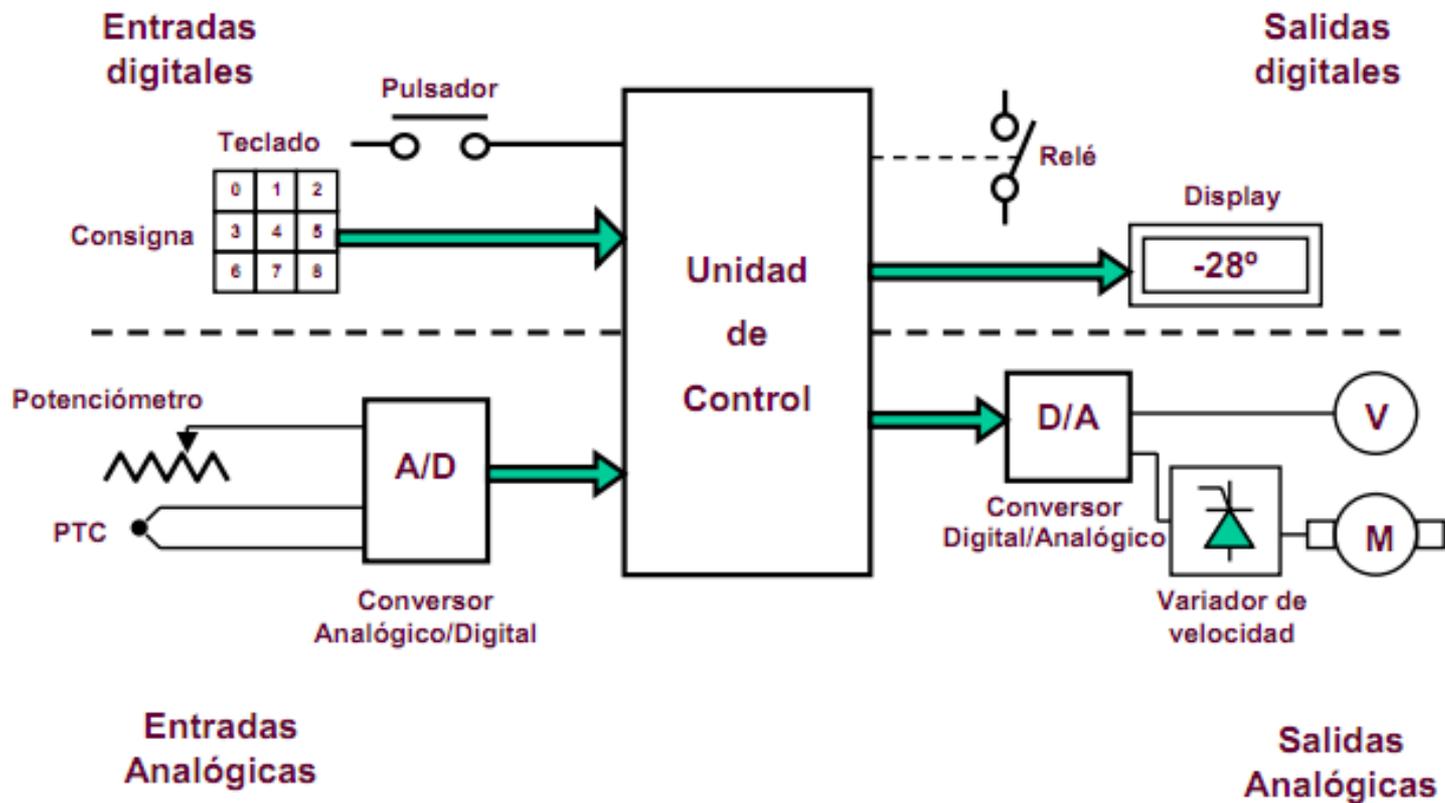


Tipos de señales en un sistema de control

- **Analógicas**
 - Señales de tipo continuo.
 - Se discretizan para se tratadas como una señal digital.
- **Lógicas o binarias**
 - Señales todo o nada
 - Dos niveles codificados como 0 y 1.
 - Bit.
- **Digitales**
 - Agrupación de señales binarias.
 - Tamaños típicos:
 - 8 bit: byte
 - 16 bit: palabra
 - 32 bit: larga palabra



Señales de E/S de la unidad de control

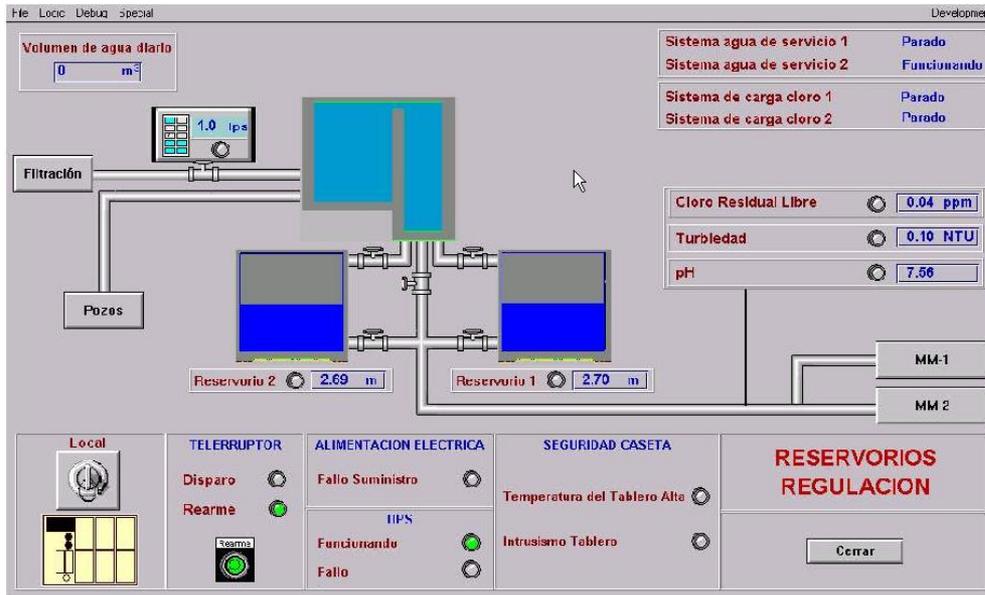


Esquema general de un Sistema Automatizado (III)



SISTEMAS SCADA

SCADA viene de las siglas de "Supervisory Control And Data Adquisition", es decir: adquisición de datos y control de supervisión. Se trata de una aplicación software especialmente diseñada para funcionar sobre ordenadores en el control de producción, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo (controladores autónomos, autómatas programables, etc.) y controlando el proceso de forma automática desde la pantalla del ordenador. Además, provee de toda la información que se genera en el proceso productivo a diversos usuarios, tanto del mismo nivel como de otros supervisores dentro de la empresa: control de calidad, supervisión, mantenimiento, etc.



Dos grandes tipos de Sistemas Automáticos de control:

- **secuenciales**: variables todo/nada;
- **continuos** o de **regulación**: variables analógicas.

Sistemas Automáticos de Control Secuencial

Evento Discreto:

Ocurrencia de una característica en la evolución de una señal (flanco de subida, paso por un cierto nivel, pulso, llegada de un dato, ...).

Suele representarse por un valor booleano $\{0,1\}$

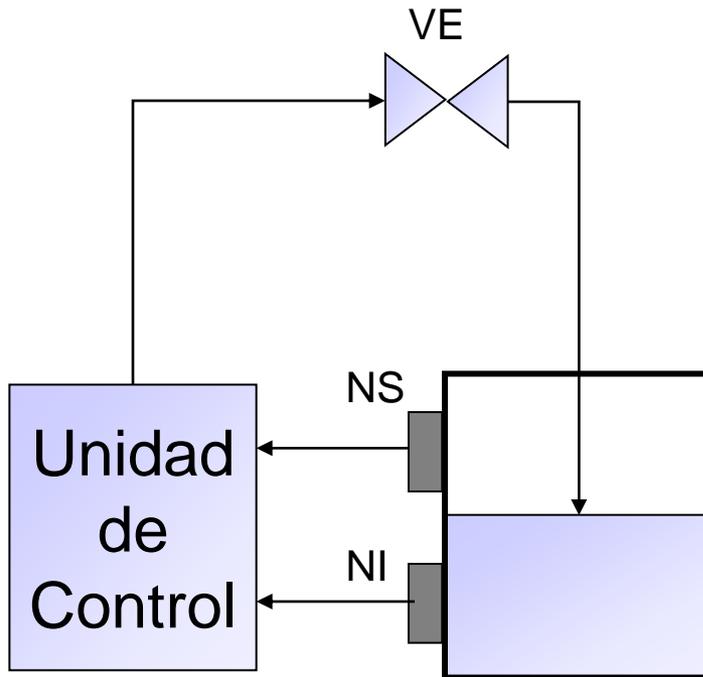
Sistemas de eventos discretos:

Sistemas dinámicos que cambian de estado ante la ocurrencia de eventos discretos. Generalmente el estado sólo puede adquirir un conjunto discreto de valores y puede ser representado de forma simbólica en vez de numérica.

Sistemas Automáticos de Control Secuencial:

Son los sistemas automáticos en los que el proceso a controlar es un sistema de eventos discretos

Sistema de control Secuencial



Automatismo

función lógica:

si NS=1 entonces VE=0

si NI=0 entonces VE=1

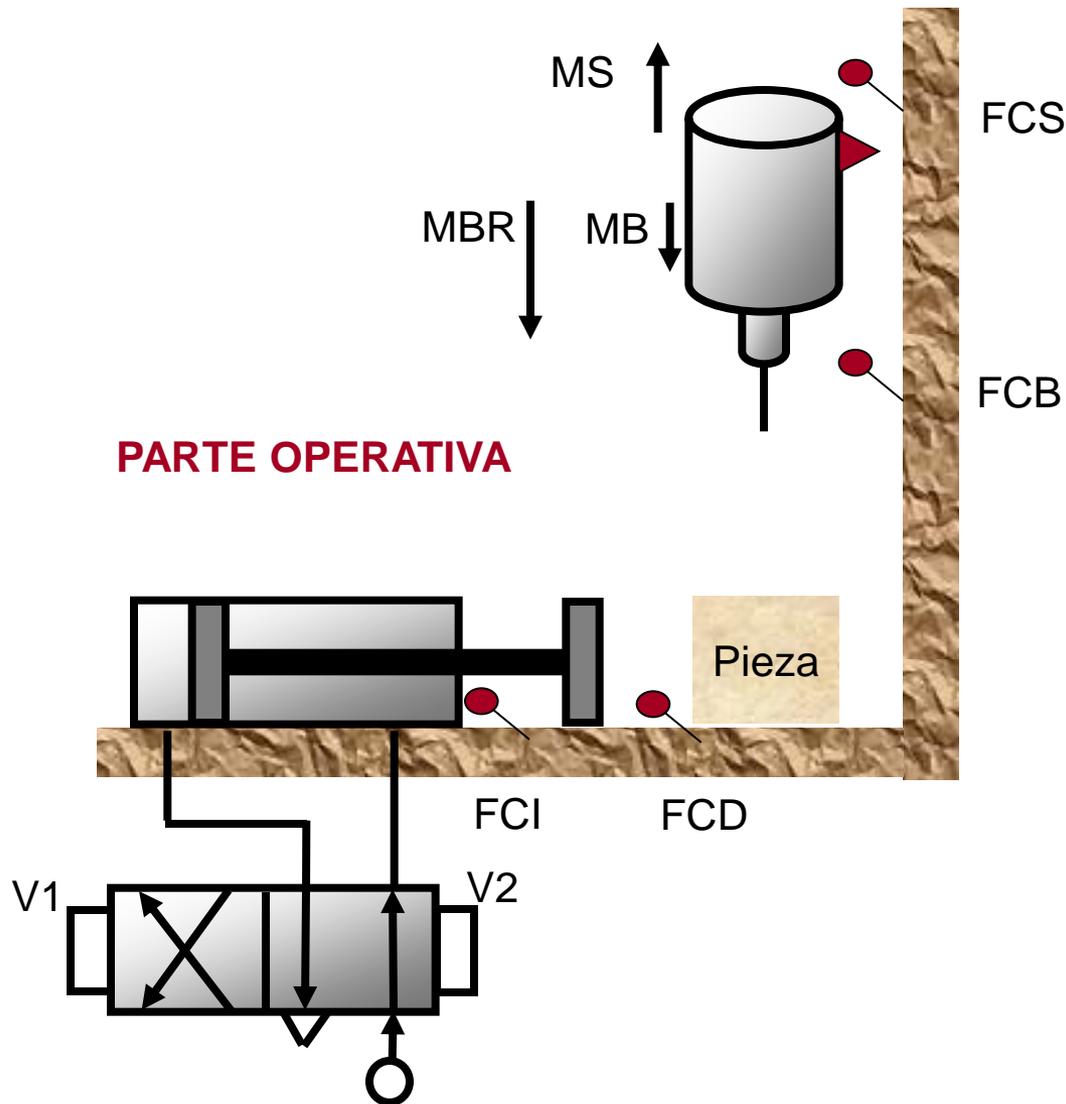
Captadores

Sensores de nivel NS, NI

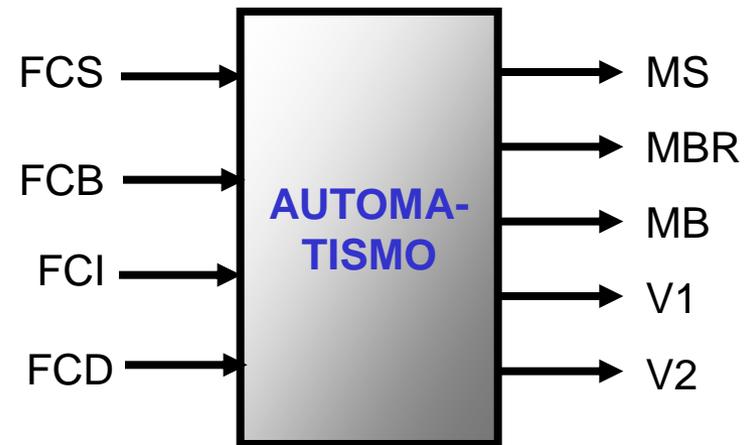
Actuadores

Válvula todo-nada VE

Sistema Automático de control Secuencial



PARTE DE MANDO



Sistemas Automáticos de Regulación

Sistemas Automáticos de Regulación:

Son los sistemas automáticos en los que el proceso a controlar es continuo.

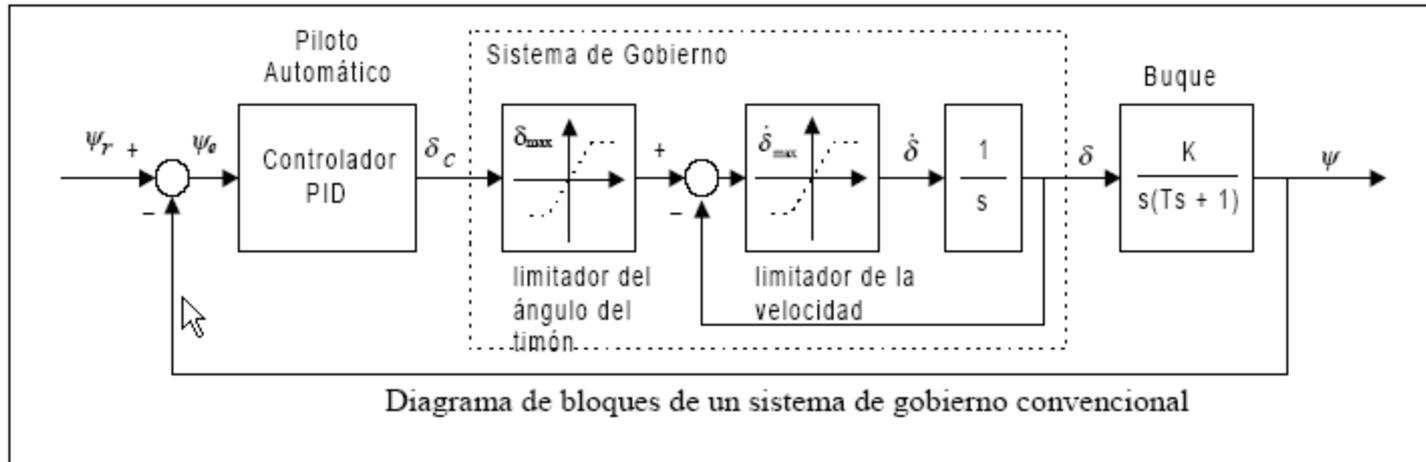
Habitualmente se persigue que un conjunto de una o varias variables continuas del proceso alcancen valores especificados por otras tantas referencias o consignas.

Ejemplos:

- Control de cambio de rumbo en un buque
- Sistema biológico de regulación de la presión arterial
- Sistema de control de la posición de un brazo robot
- Sistema de control de posición del cabezal de un disco óptico

Sistema de Regulación

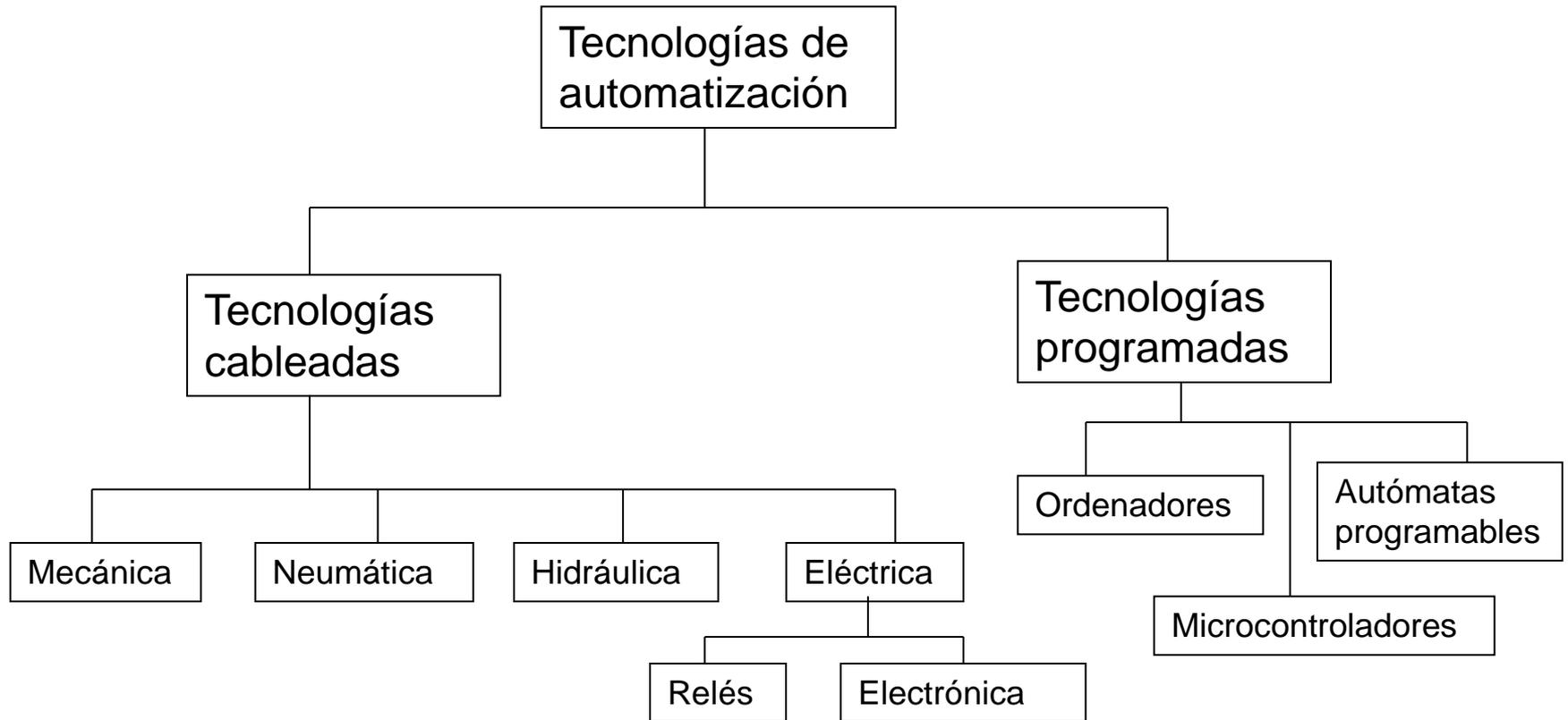
Control del cambio de rumbo de un buque



δ_c : ángulo de timón necesario para corregir el rumbo

δ : ángulo del timón

Tecnologías para la Automatización



Tecnologías para la Automatización

Tecnología Cableada

Uniones físicas entre los elementos que constituyen la Unidad de Control que pueden ser dispositivos: Mecánicos, Neumáticos, Hidráulicos, Eléctricos, Electrónicos, etc.

Inconvenientes:

- Ocupa mucho espacio
- Poca flexibilidad
- Mantenimiento costoso
- No adaptados a funciones de control complejas

Familias tecnológicas:

- Mecánicos
- Neumáticos
- Hidráulicos
- Eléctricos
- Electrónicos, etc.

Ventajas:

- Simplicidad
- Adecuadas para problemas sencillos

Ejemplos:

- Control de nivel de líquido por flotador
- Sistema de gobierno hidráulico del timón
- Cuadros de mando por contactores

Tecnologías para la Automatización

Tecnología Programada

Utilización de dispositivos capaces de ejecutar algoritmos, dotados de entradas y salidas analógicas y/o digitales

Inconvenientes:

- Complicados y caros para aplicaciones simples

Familias tecnológicas:

- Microprocesadores (ordenadores de proceso)
- Microcontroladores
- Autómatas Programables (PLCs)
- PCs industriales

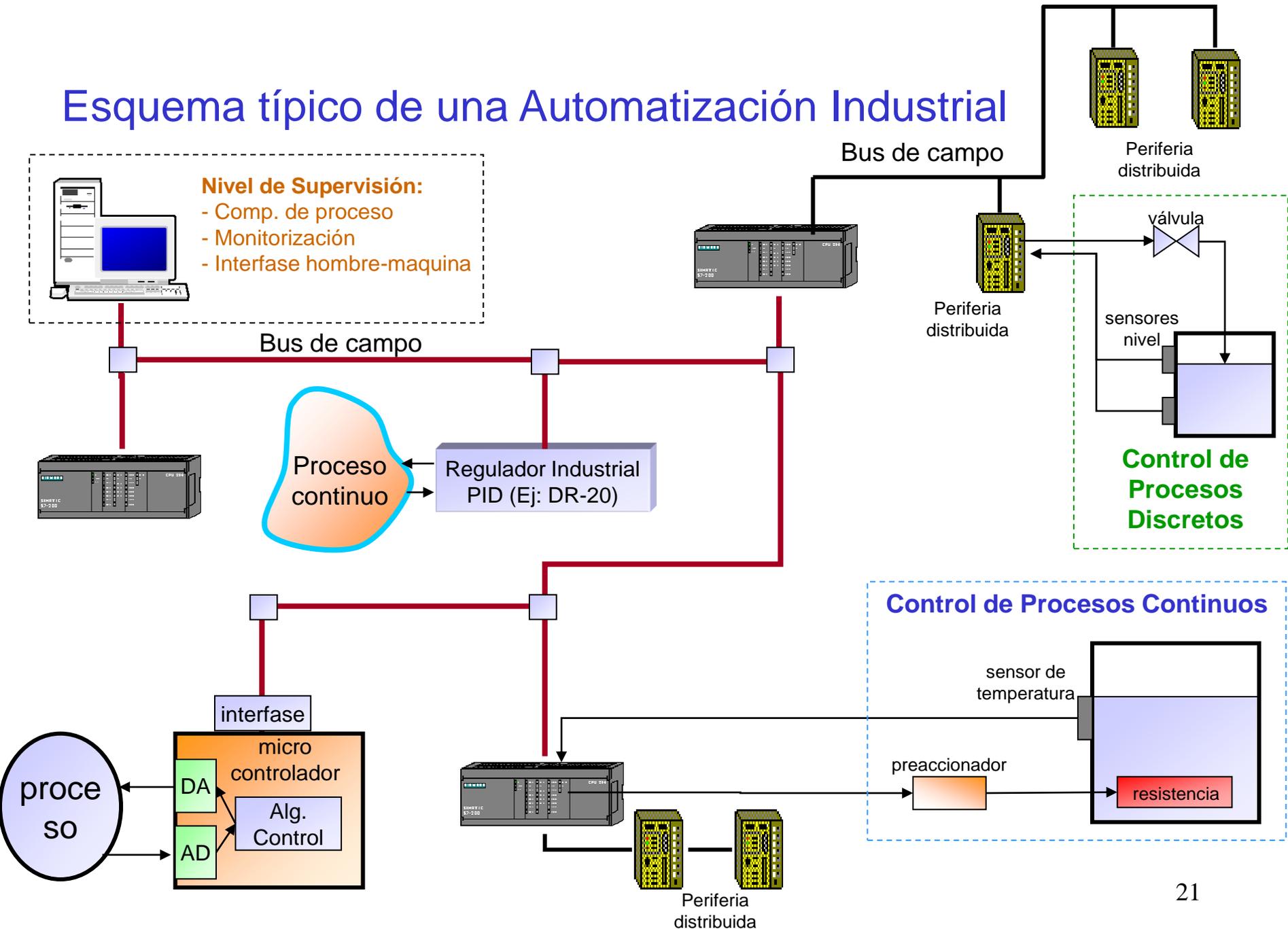
Ventajas:

- Flexibilidad
- Ocupan poco espacio
- Coste compensa para aplicaciones de complicación media/alta
- Mantenimiento sencillo

Ejemplos:

- Automatización industrial con PLCs

Esquema típico de una Automatización Industrial



Orígenes de estas transparencias:

- página web de la asignatura Sistemas Automáticos (ISA uniovi)
(http://isa.uniovi.es/ISAwiki/index.php/Sistemas_Automáticos)
- página web de la asignatura Ingeniería de Automatización (ISA uniovi)
(<http://isa.uniovi.es/docencia/IngdeAutom/index.html>)
- página web de la asignatura Automatización Industrial (ICAI)
(http://www.dea.icaei.upco.es/jarm/Asignaturas/AutomatizacionIndustrial_3itiei/transparencias/1intro.pdf)