

## ¿Qué es el control avanzado?

Ricardo Ernesto Rivas Mendoza<sup>1</sup>

**Resumen.** Un sistema de control es un componente integral de cualquier sistema industrial y es necesario para dar economía y utilidad al producto del sistema. La ingeniería de control es igualmente aplicable a la aeronáutica, química, mecánica, medioambiente, civil, electrónica, eléctrica, etc. Ahora en día la ingeniería de control es un área de carácter multidisciplinario, tanto en la teoría como en la práctica. El control es la operación de mantener el estado del resultado de un sistema al nivel deseado; por ello, el sistema de control utiliza la información de salida para controlar el flujo de la materia y la energía a través del sistema. Esto nos define la importancia del control: seguridad, especificaciones del producto, regulaciones ambientales, limitantes de operación, economía y consistencia en el comportamiento del sistema. Entre mejor es el criterio para el tipo de control aplicado al sistema, mejores serán los resultados.

**Palabras clave.** Control automático, ingeniería del software, Mecatrónica, ingeniería de software

### Desarrollo

Hacia el año 1960, la mayor parte de controladores eran análogos, los cuales eran controles inflexibles, de alto costo, limitado desempeño, limitadas capacidades y poco fiables. Al momento de la revolución digital, a finales de los años sesentas, los dispositivos se vuelven de menor costo, haciendo posible la implementación de algoritmos de control complejos.

Uno de los más importantes dispositivos fue el PLC (Programmable Logic Controller). La automatización de diferentes procesos, como máquinas o fábricas es hecha utilizando estos pequeños dispositivos.

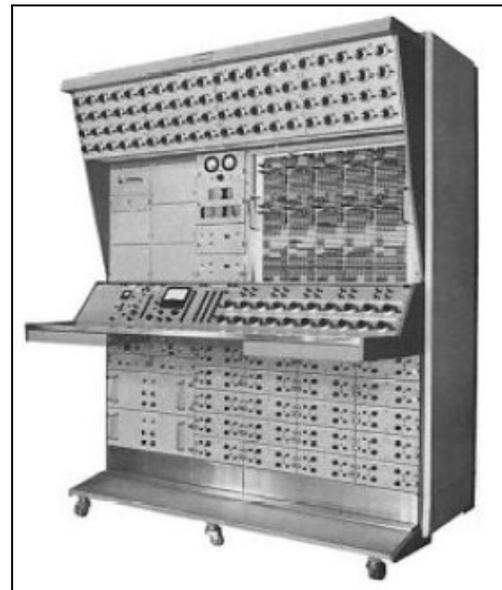


Imagen 1. Computadora analógica.

1. Ingeniero en Electrónica. Docente coordinador. Escuela de Ingeniería en Mecatrónica. Escuela Especializada en Ingeniería ITCA-FEPADE. Santa Tecla. E-mail: ricardo.rivas@itca.edu.sv



Este dispositivo de control consiste en un micro controlador programable y un programa utilizando lógica de escalera, control multivariable, control multilazo, filosofías de optimización de control, control de ganancia programada y lógica avanzada. Por tanto, el control avanzado hace referencia a la implementación del control basado en tecnologías de computación, obteniendo las ventajas siguientes:

- ❖ Incremento en la rentabilidad del producto.
- ❖ Reducción en el consumo energético.
- ❖ Aumento de la información que fluye en el sistema.
- ❖ Mejora de la calidad y la consistencia del producto.
- ❖ Reducción de desperdicios.
- ❖ Incremento en velocidad de respuesta de los sistemas.
- ❖ Mejora en la seguridad del proceso.
- ❖ Reducción de emisiones al medio ambiente.

Hacia el año 1970, los sistemas de computación fueron desarrollados para adquirir y analizar datos en tiempo real, utilizando sistemas SCADA (Data Acquisition and Supervisory Control System). Se logra el monitoreo y control de plantas en la mayor parte de industrias, permitiendo sistemas de control multicapa-multinivel, los cuales pueden ser relativamente simples, desde un solo monitor de las

condiciones ambientales de una pequeña oficina, hasta tan complejos como un sistema de monitoreo de todas las actividades. en una planta de tratamiento de aguas residuales municipales, el cual incluye un sistema integrado de un gran número de PLC, que comparten información a través de redes industriales y buses de campo.

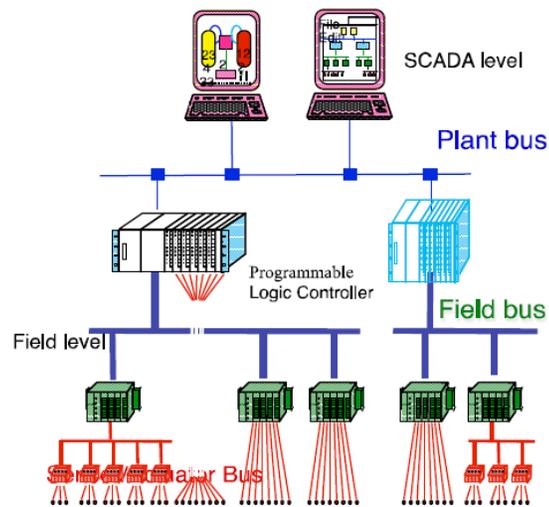


Imagen 2. Sistema de SCADA.

Con estos sistemas se puede llegar a más variables de control y a monitorear diferentes puntos del sistema o fábrica, lo que favorece integrar toda la planta en un sistema único para el control de la misma.

Así, aplicaciones como el control en fabricación de láminas metálicas, procesos de sistemas de tratamiento de agua, control en vehículos y aplicaciones de control energético, son posibles gracias a las nuevas tecnologías como: redes industriales, circuitos de bajo consumo, computación, comunicación inalámbrica y nuevas teorías de control.



Imagen 3. Procedimiento de diseño de sistema de control.

¿Qué es exactamente el Control Avanzado?

Control Avanzado es más que solamente el uso de computadoras digitales y su software avanzado. También es más que el uso de complejos algoritmos de control.

El control avanzado describe el diseño de una infraestructura de un sistema de ingeniería que reúne elementos de diferentes disciplinas, desde ingeniería de control, procesamiento de señales, estadística, teorías de decisión, ingeniería de software, hasta técnicas de inteligencia artificial.

La práctica del control avanzado radica en el entendimiento del proceso, los problemas de control, la dinámica del proceso, así como atarlo al más apropiado método y tecnología para control. Esto nos lleva a tomar los datos de los sensores, evaluar los datos y, evaluar el comportamiento, y desempeño del sistema para optimizarlo, desde su comportamiento hasta el

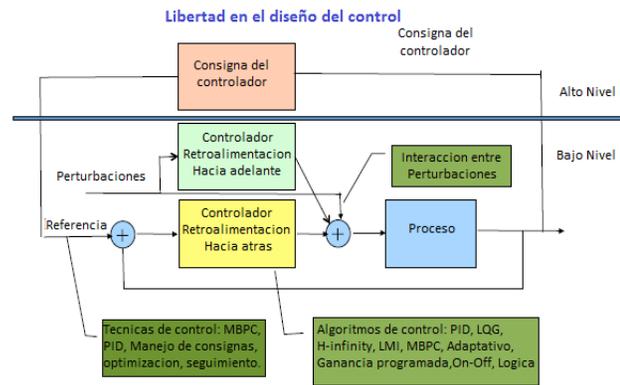


Imagen 4. Diseño de control

manejo de las consignas y actuadores para lograr el efecto deseado ante las perturbaciones.

### Conclusión

Es importante ser metódico en la implementación de un sistema de control: modelando, simulando y controlando.

Finalmente, tenemos libertad completa para el diseño del sistema de control, donde se utilizarán las técnicas más adecuadas a la aplicación, control con retroalimentación hacia adelante y hacia atrás, control en cascada, consignas desde controladores, interacciones entre perturbaciones y referencias provenientes de las etapas de control.

No existe un modelo de control estándar ni la mejor técnica antes de la implementación; todo depende de las etapas de modelado, diseño y simulación para definir el mejor sistema de control a implementar.

### Bibliografía consultada

1. Rodríguez, PA. 2007. Sistemas SCADA. 2ª. Ed. España, Marcombo. 448 p.
2. Universidad de Costa Rica, 2011. Curso de control avanzado. San José, CR. UCR. s.p.