

Introducción a la Automatización Industrial

Automatización Industrial



Marco Teran

2023

Contenido

1 Fundamentos de Automatización

- Introducción a la Automatización
- Aplicaciones en diferentes sectores industriales
- Evolución histórica de los sistemas de control automáticos

2 Terminología en Automatización

- Conceptos básicos de Control Automático
- Sensores y Actuadores

3 Ejemplos de Automatización Industrial

- Automatización en Procesos Continuos
- Automatización en Procesos Discretos

Fundamentos de Automatización

Introducción a la Automatización

Definición de Automatización

Automatización

La **automatización** es la aplicación de tecnología, principalmente electrónica y computacional, para controlar y monitorear la producción y los servicios.

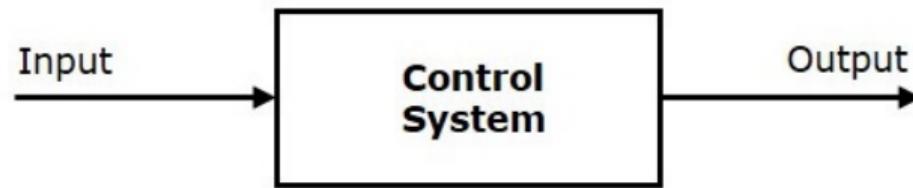
- Se controlan maquinarias y procesos industriales, reduciendo la necesidad de intervención humana.
- La *automatización* aumenta la eficiencia y la precisión de los procesos.



Sistema de control automático

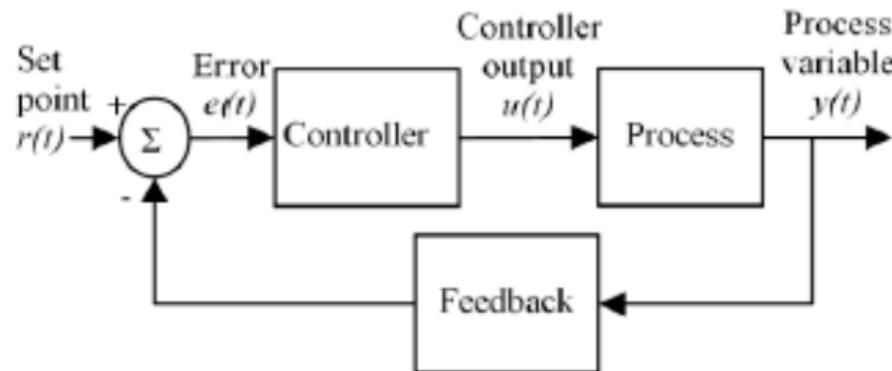
Sistema de control automático

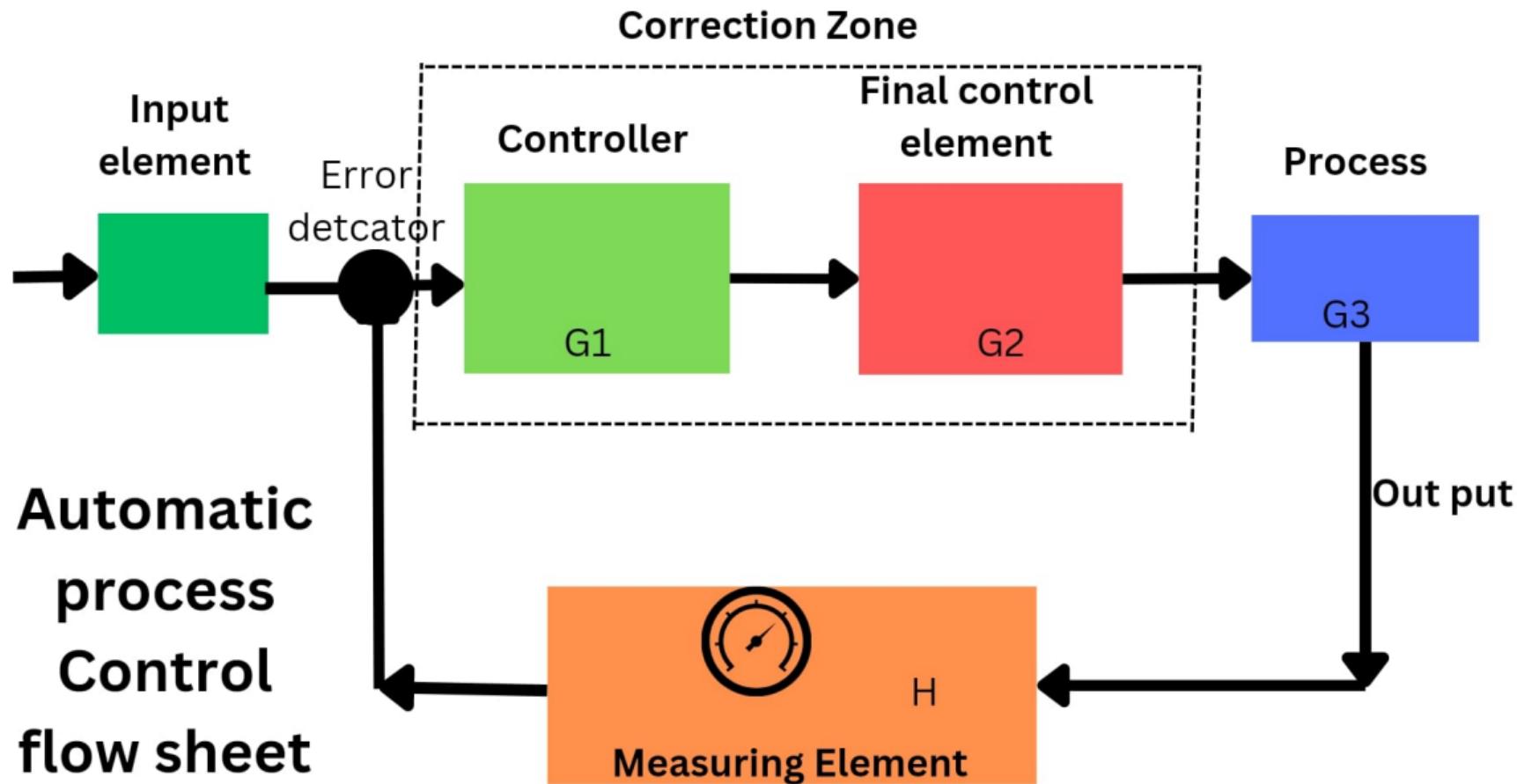
Un conjunto de dispositivos interactuantes que se utilizan para mantener una variable de proceso en una condición deseada o dentro de un rango deseado.



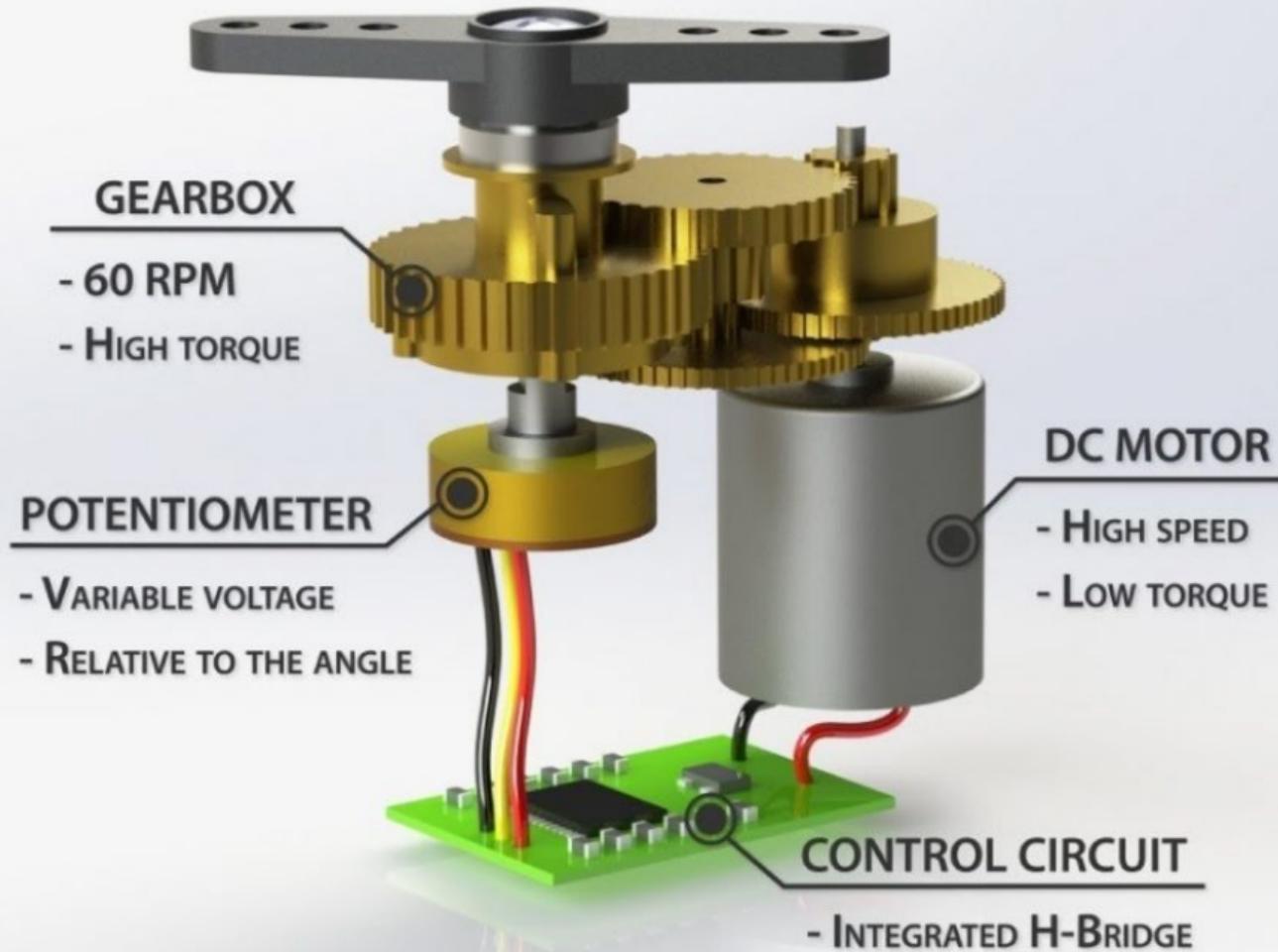
Sistema de control automático

- Un sistema de control automático puede ser tan sencillo como un termostato o tan complejo como un sistema de control de proceso industrial.









Tipos de Automatización

Types of Automation in Manufacturing



Fixed

- Large Volume
- Single-part production



Programmable

- Associated with Batch Production



Flexible

- Real-time
- On-demand production

Automatización Fija

Automatización Fija

La **automatización fija** utiliza equipos o procesos específicos que no pueden cambiar o adaptarse fácilmente a nuevas operaciones sin un rediseño significativo e intervención humana.

- El proceso de automatización se diseña para una tarea específica
- **Ejemplo:** Una línea de ensamblaje de automóviles diseñada para un modelo específico.

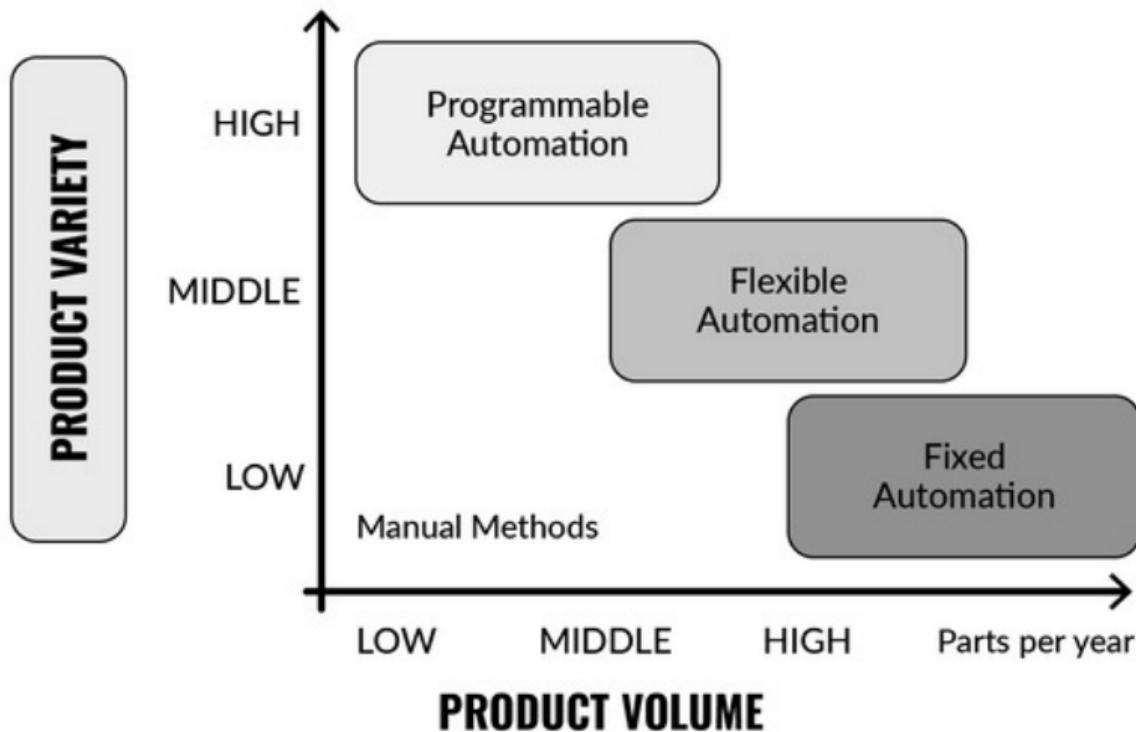
Automatización Flexible

Automatización Flexible

La **automatización Flexible o Programable** puede adaptarse fácilmente a los cambios en el tipo y la secuencia de las operaciones utilizando programación y control computarizados.

- **Ejemplo:** Robots industriales programables en una línea de producción.

NUMBER OF DIFFERENT PARTS



Beneficios y Desafíos de la Automatización

Eficiencia y Productividad

Definiciones

Eficiencia: Es la capacidad de evitar el desperdicio en la producción.

Productividad: Es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados.

- La automatización mejora la eficiencia al minimizar el desperdicio y el tiempo de inactividad.
- La productividad puede aumentar como resultado de la automatización al permitir una mayor producción con los mismos o menos recursos.

Beneficios de la Automatización

- **Productividad:** La automatización permite la producción continua, aumentando la eficiencia.
- **Calidad:** Reduce la variabilidad y los errores humanos, mejorando la consistencia del producto.
- **Seguridad:** Los sistemas automatizados pueden realizar tareas peligrosas, reduciendo los riesgos laborales.

Desafíos de la Automatización

- **Costo:** La implementación inicial de los sistemas automatizados puede ser costosa.
- **Mantenimiento:** Los sistemas automatizados requieren un mantenimiento regular y competente.
- **Empleo:** La automatización puede desplazar trabajos tradicionales, lo que plantea problemas sociales y económicos.

Ejemplos de aplicación de la Automatización

- En una fábrica de productos alimenticios, se utiliza la automatización para controlar la temperatura y tiempo de cocción, asegurando un producto final consistente.
- Los robots, programados para realizar tareas específicas, manipulan los ingredientes y el producto final, mejorando la eficiencia y la seguridad en la línea de producción.
- Un ejemplo de beneficio sería una planta de producción que aumenta su rendimiento utilizando automatización.
- Un desafío sería la necesidad de reentrenar o reubicar a los trabajadores que fueron desplazados por la automatización.

Calidad y Seguridad

Definiciones

Calidad: Se refiere a la capacidad de un producto o servicio de satisfacer las necesidades de los clientes.

Seguridad: Es la condición de estar protegido contra los daños físicos.

- *La automatización puede mejorar la calidad al reducir los errores humanos.*
- *La automatización puede mejorar la seguridad al realizar tareas peligrosas que antes realizaban los humanos.*

Competitividad e innovación

Definiciones

Competitividad: Es la capacidad de una empresa para competir en el mercado.

Innovación: Es la creación y adopción de algo nuevo que genera valor.

- La automatización puede aumentar la competitividad al permitir a las empresas producir bienes y servicios de alta calidad a un costo más bajo.
- La innovación a través de la automatización puede llevar a nuevas formas de producir bienes y servicios que dan a las empresas una ventaja competitiva.

Mejora de la Calidad

Calidad

Capacidad de un producto o servicio para satisfacer las necesidades de los clientes.

- *La automatización puede mejorar la calidad al reducir los errores humanos.*
- **Ejemplo:** *Un sistema de inspección automatizado puede detectar defectos con mayor precisión que una inspección manual.*

Inversión Inicial Alta

Inversión Inicial

Capital inicial necesario para implementar un sistema automatizado.

- *Los sistemas de automatización a menudo requieren una gran inversión inicial.*
- **Ejemplo:** *La compra e instalación de un robot industrial puede ser costosa.*

Desplazamiento de Trabajadores

Desplazamiento de Trabajadores

Pérdida de empleos debido a la implementación de tecnología automatizada.

- *La automatización puede desplazar a los trabajadores, especialmente en trabajos repetitivos o de baja cualificación.*
- **Ejemplo:** *Un robot de ensamblaje puede reemplazar a varios trabajadores en una línea de montaje.*

Mantenimiento y Actualizaciones

Mantenimiento y Actualizaciones

Proceso de mantener y mejorar el sistema de automatización.

- *Los sistemas de automatización requieren mantenimiento regular y pueden necesitar actualizaciones costosas.*
- **Ejemplo:** *Un robot industrial puede necesitar reparaciones periódicas y actualizaciones de software para seguir siendo eficiente.*

Aplicaciones en diferentes sectores industriales

Aplicaciones en diferentes sectores industriales

- Manufactura
- Agricultura
- Minería
- Salud
- Logística y Transporte
- Energía
- Sector Automotriz
- Sector Alimentario

Manufactura

Manufactura

Proceso de convertir materias primas en productos terminados.

- La automatización en la manufactura puede mejorar la eficiencia y la precisión.
- **Ejemplo:** Ensamblaje robótico en la producción de automóviles.







Agricultura

Agricultura

Práctica de cultivar plantas y criar animales para obtener alimentos y otros productos.

- *La automatización en la agricultura puede aumentar la productividad y reducir la dependencia del trabajo humano.*
- **Ejemplo:** *Uso de drones para monitorear y fertilizar cultivos.*















Minería

Minería

Extracción de minerales valiosos o otros materiales geológicos de la tierra.

- *La automatización en la minería puede mejorar la seguridad y la eficiencia.*
- **Ejemplo:** *Uso de vehículos autónomos para transportar minerales.*





No driver!



Sector Automotriz

Sector Automotriz

Utilización de sistemas automáticos para la fabricación y ensamblaje de vehículos.

- *Los robots de soldadura automatizada pueden unir piezas de un vehículo con alta precisión y velocidad.*
- **Ejemplo:** *Robots industriales en la línea de montaje de una fábrica de automóviles para aumentar la eficiencia y reducir errores.*



Sector Alimentario

Sector Alimentario

Uso de sistemas automáticos para la preparación, procesamiento y empaquetado de alimentos.

- *La automatización puede aumentar la eficiencia y la seguridad en la preparación y el envasado de alimentos.*
- **Ejemplo:** *Uso de sistemas de clasificación y envasado automatizados en una línea de producción de alimentos para mantener la consistencia y minimizar la contaminación.*





Salud

Salud

Disciplina dedicada al diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades y lesiones.

- *La automatización en el sector de la salud puede mejorar la precisión y la rapidez de los diagnósticos.*
- **Ejemplo:** *Uso de robots en cirugías asistidas.*

Logística y Transporte

Logística y Transporte

Actividades relacionadas con el movimiento y almacenamiento de bienes desde el punto de origen hasta el punto de consumo.

- *La automatización en logística y transporte puede mejorar la eficiencia y reducir los costos.*
- **Ejemplo:** *Uso de sistemas de almacenamiento y recuperación automatizados en almacenes.*

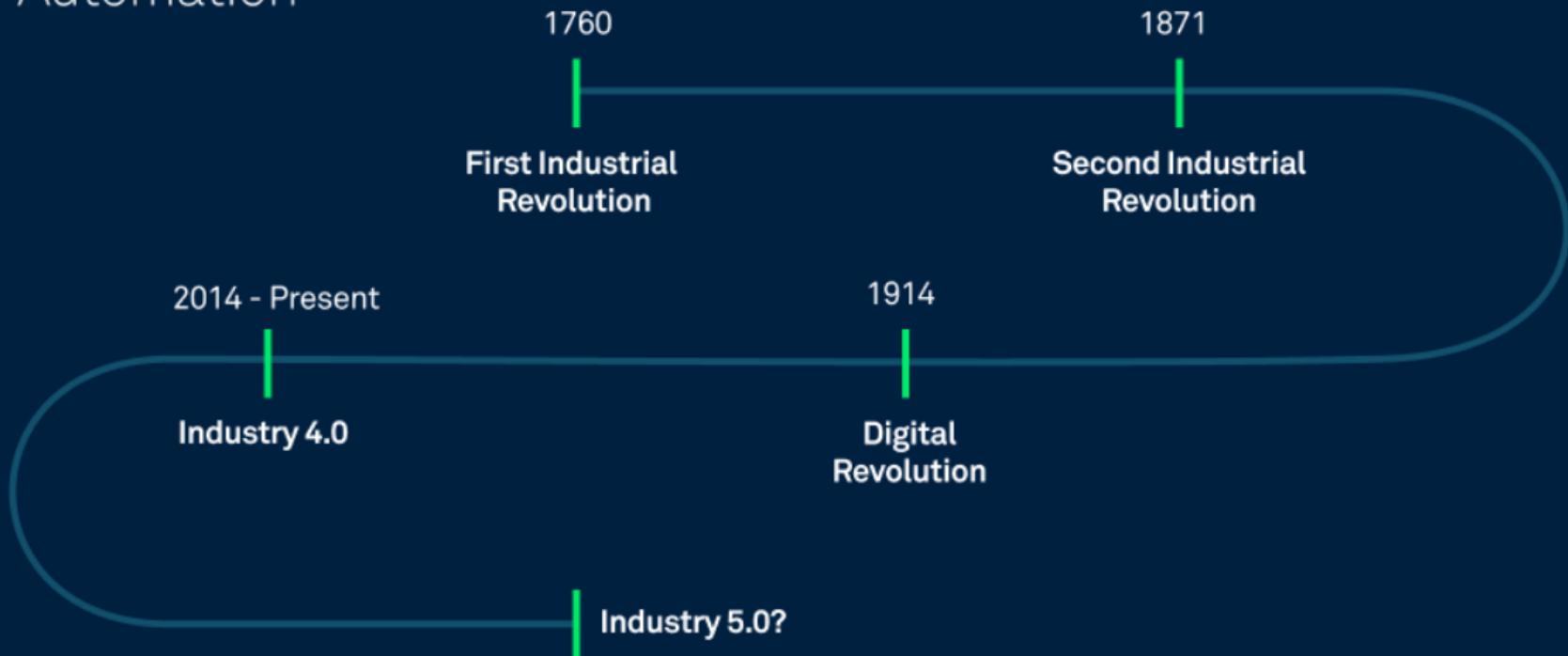
Energía

Industria involucrada en la producción y venta de energía, incluyendo la extracción de combustibles, la generación de electricidad, la distribución de energía y la venta de energía al consumidor final.

- *La automatización en el sector energético puede optimizar la generación, distribución y uso de energía.*
- **Ejemplo:** *Sistemas automatizados de gestión de la red eléctrica.*

Evolución histórica de los sistemas de control automáticos

The History of Industrial Automation



INDUSTRIAL REVOLUTION

TRANSFORMING INDUSTRIES AND INNOVATION



INDUSTRY 1.0

Mechanization, steam power, weaving loom



INDUSTRY 2.0

Mass production, assembly line, electrical energy



INDUSTRY 3.0

Automation, computers and electronics



INDUSTRY 4.0

Cyber Physical Systems, internet of things, networks

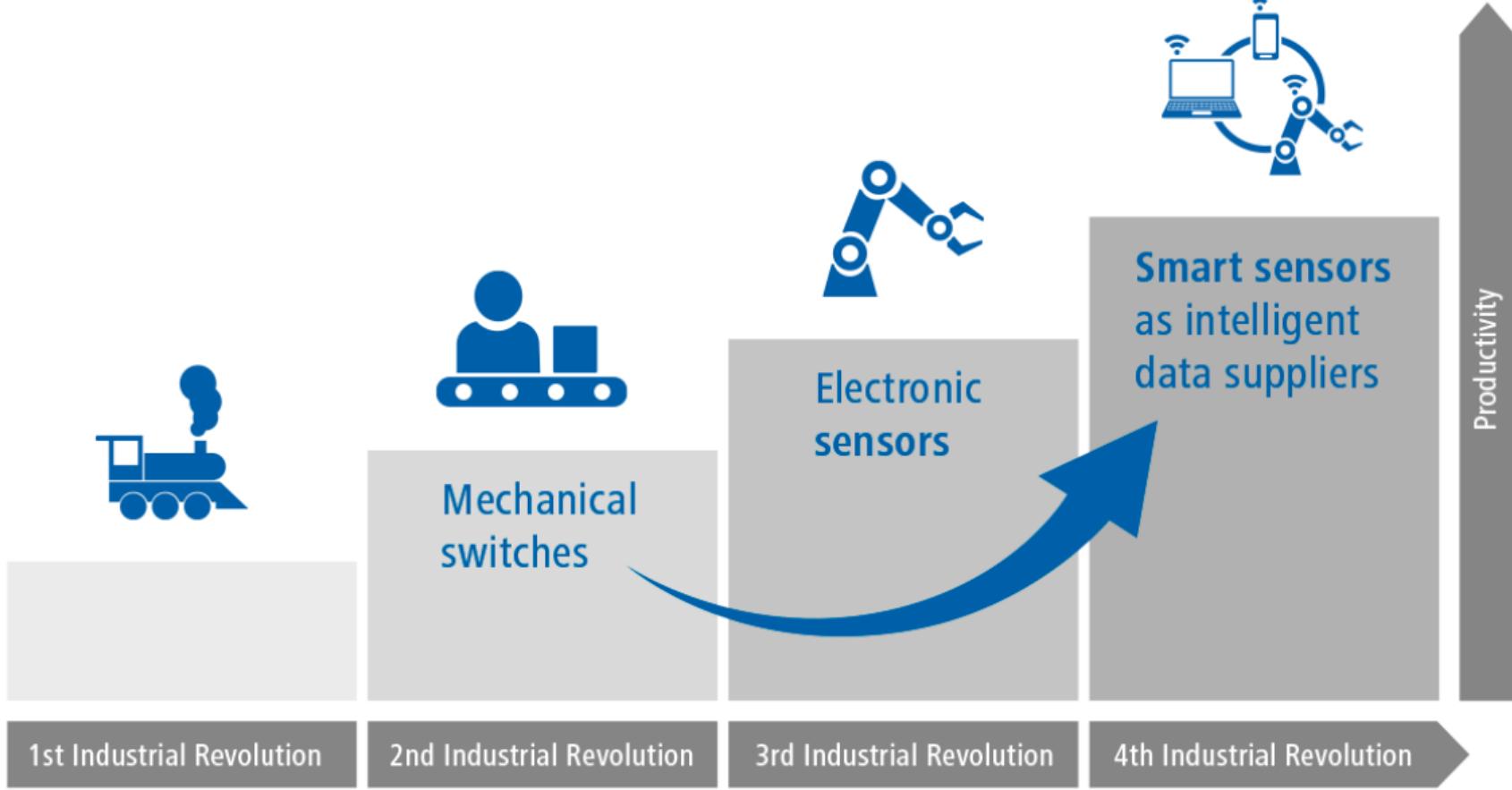


1784

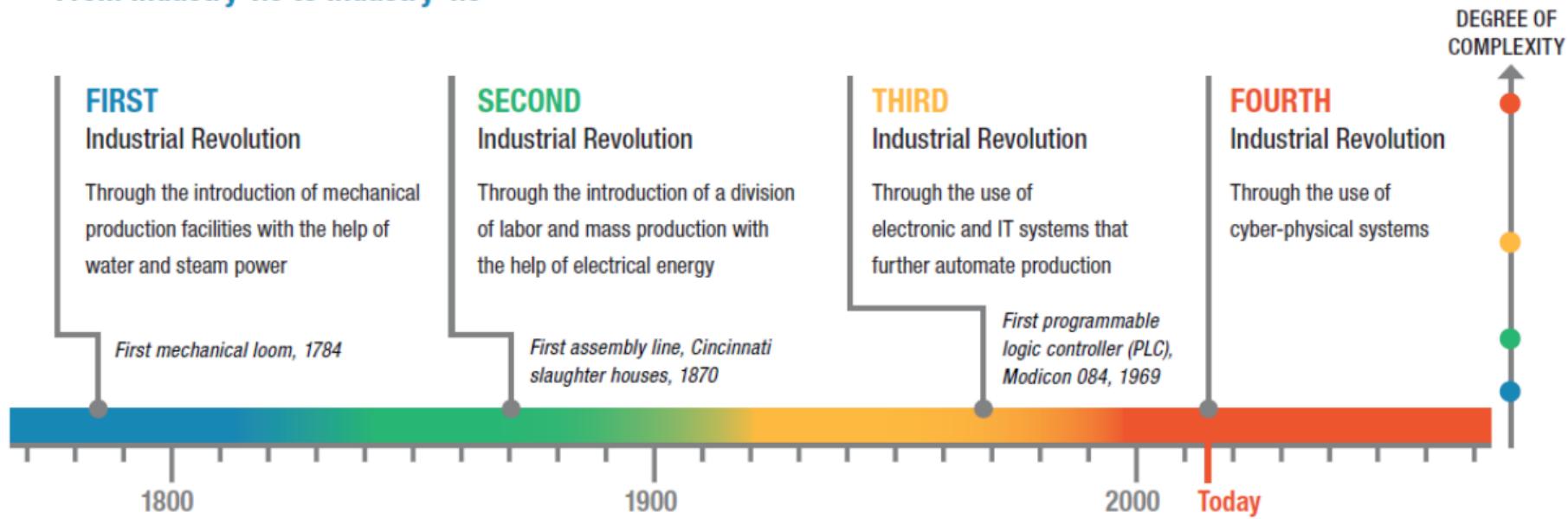
1870

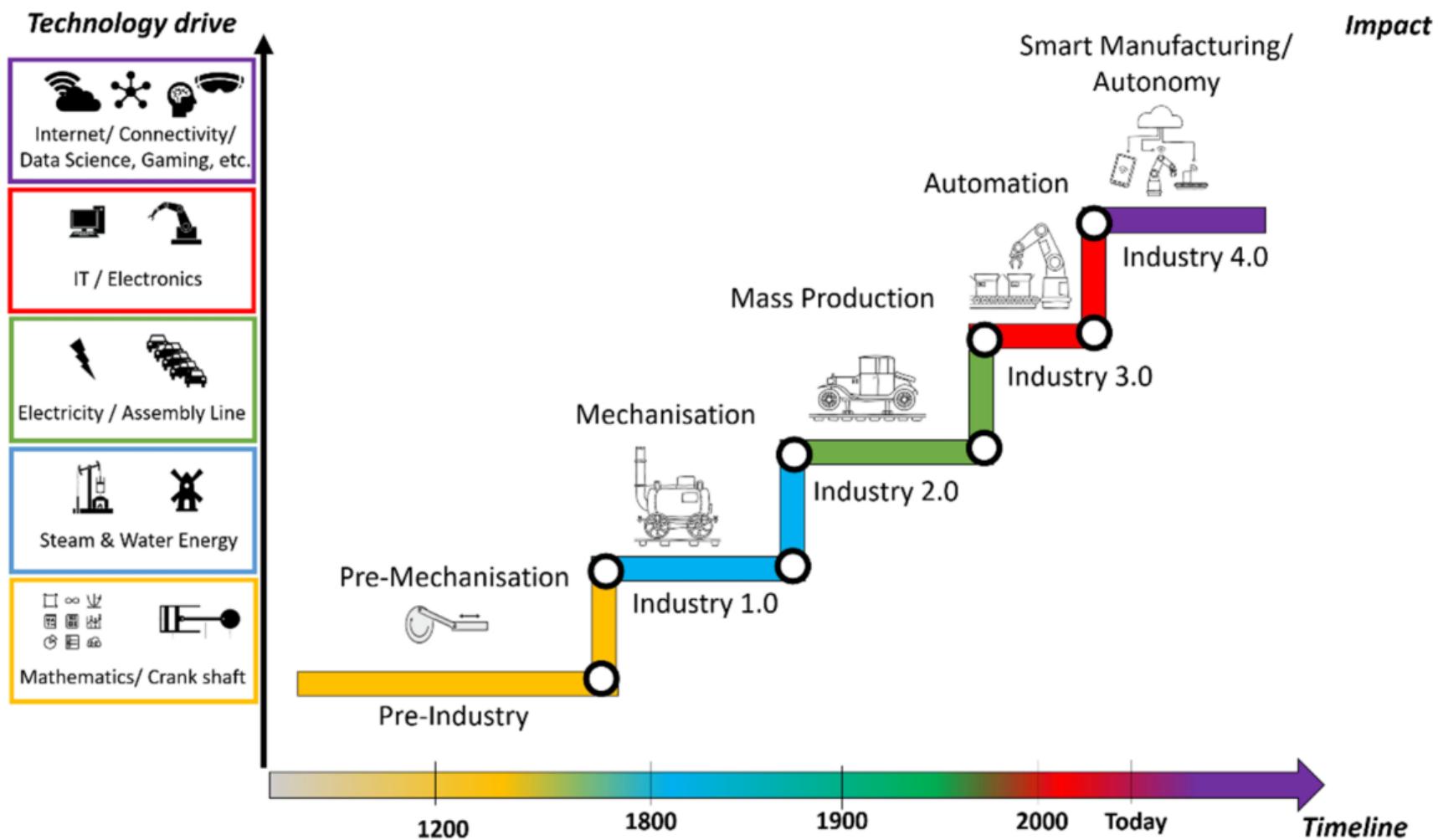
1969

TODAY



From Industry 1.0 to Industry 4.0





Evolución Histórica de los Sistemas de Control Automáticos

- Los primeros sistemas de control automático fueron sistemas mecánicos, tales como el regulador centrífugo de James Watt en 1788.
- Los avances en la ingeniería eléctrica durante el siglo XIX permitieron el desarrollo de sistemas de control eléctricos, tales como el uso de relés electromecánicos.
- El control electrónico se hizo posible con el advenimiento de dispositivos como el transistor en 1947.
- La era de la automatización moderna comenzó con la invención del Controlador Lógico Programable (PLC) en 1969.
- El uso de computadoras para el control automático comenzó a popularizarse en la década de 1980.

Evolución Histórica de los Sistemas de Control Automáticos

- El avance hacia sistemas de control distribuido ocurrió en la década de 1990, permitiendo una mayor flexibilidad y resiliencia.
- La adopción de estándares de comunicación abiertos impulsó la interoperabilidad y la integración de sistemas en la década de 2000.
- La aparición de la Industria 4.0 ha llevado a un aumento en el uso de la automatización basada en la nube y el Internet de las Cosas (IoT).
- El desarrollo de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático está impulsando la siguiente fase de la automatización industrial.
- El futuro de la automatización podría ver un mayor uso de la robótica y la automatización autónoma en respuesta a la creciente complejidad de los sistemas industriales.

Evolución Histórica de los Sistemas de Control Automáticos

Sistemas de Control Automáticos

Conjunto de dispositivos que gestionan, ordenan, dirigen o regulan el comportamiento de otros sistemas.

- La historia de la automatización y control es una serie continua de avances técnicos.
- **Ejemplo:** Desde el regulador de bola flotante hasta los sistemas de control digital avanzado de hoy.

Primeras Formas de Automatización en la Industria

- Los procesos industriales fueron inicialmente automatizados con mecanismos simples.
- **Ejemplo:** Los telares de Jacquard usaban tarjetas perforadas para controlar patrones de tejido en 1801.

Desarrollo de los Sistemas de Control Mecánicos

Sistemas de Control Mecánicos

Sistemas que utilizan componentes mecánicos para controlar procesos.

- Los avances en la ingeniería mecánica llevaron a sistemas de control más precisos y capaces.
- **Ejemplo:** El regulador de bola flotante de James Watt en 1788 para controlar la velocidad del motor de vapor.

Avances en Control Eléctrico

Control Eléctrico

Uso de la electricidad para controlar máquinas y procesos.

- El desarrollo del control eléctrico en el siglo XIX permitió un control más preciso y flexible.
- **Ejemplo:** Los relés electromecánicos permitieron controlar dispositivos a distancia.

Control Electrónico

Uso de dispositivos electrónicos para controlar máquinas y procesos.

- El control electrónico permitió un control aún más preciso y rápido.
- **Ejemplo:** El desarrollo del transistor en 1947 permitió la creación de circuitos de control electrónico.

Integración de la Informática en la Automatización

Informática

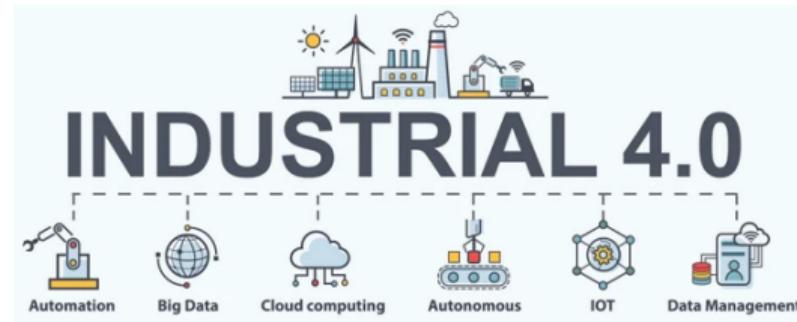
Ciencia que estudia métodos, procesos, técnicas, con el fin de almacenar, procesar y transmitir información y datos en formato digital.

- La integración de la informática permitió un control altamente sofisticado y flexible.
- **Ejemplo:** Los controladores lógicos programables (PLC) utilizan software para controlar procesos industriales.

Industria 4.0: Definiciones y Conceptos Clave

Industria 4.0

Se refiere a la cuarta revolución industrial, que se caracteriza por la integración de tecnologías digitales, físicas y biológicas en los procesos industriales.



Industria 4.0: Definiciones y Conceptos Clave

- **Interconexión:** Las máquinas, sistemas y personas pueden comunicarse entre sí a través de la Internet de las Cosas (IoT).
- **Información en tiempo real:** Los datos se recopilan y analizan en tiempo real, permitiendo una toma de decisiones más rápida y eficiente.
- **Descentralización:** Los sistemas de producción pueden tomar decisiones por sí mismos con un mínimo control humano.
- **Asistencia técnica:** Los sistemas pueden asistir a los humanos en la toma de decisiones y la resolución de problemas.
- **Servicios y sistemas basados en la nube:** Los datos y servicios de producción están alojados en la nube, permitiendo el acceso remoto y la eficiencia de recursos.

Industria 4.0: Ejemplos Prácticos

- **Fabricación aditiva:** En la producción de piezas de metal o plástico, la industria 4.0 permite la fabricación aditiva (impresión 3D) a escala industrial.
- **Robótica colaborativa:** Los robots colaborativos o "cobots" pueden trabajar en estrecha colaboración con los humanos, aumentando la eficiencia y seguridad en la línea de producción.
- **Gemelos digitales:** Los gemelos digitales son réplicas virtuales de un producto, proceso o sistema que se utilizan para análisis y optimización.
- **Sistemas de producción autónomos:** Los sistemas de producción pueden operar y tomar decisiones independientemente basándose en la inteligencia artificial.
- **Mantenimiento predictivo:** Con la ayuda de la recopilación de datos en tiempo real y el análisis de big data, es posible prever y prevenir fallas antes de que ocurran.

Industria 4.0: Conceptos Clave

- **Interconexión:** La interconexión de máquinas, dispositivos y personas se realiza a través de la Internet de las Cosas (IoT).
- **Automatización:** Los procesos industriales son cada vez más automatizados, utilizando robots y sistemas inteligentes.
- **Información en tiempo real:** El análisis de datos en tiempo real permite una toma de decisiones rápida y eficiente.
- **Descentralización:** Los sistemas pueden tomar decisiones de forma autónoma con mínima intervención humana.
- **Asistencia técnica:** Los sistemas pueden ayudar a los humanos a tomar decisiones y resolver problemas complejos.

Industria 4.0: Conceptos Clave

- **Virtualización:** La interacción entre el mundo virtual y físico permite procesos más eficientes.
- **Servicios en la nube:** El almacenamiento y análisis de datos en la nube permite una eficiencia y accesibilidad mejorada.
- **Ciberseguridad:** Con una mayor interconexión, la seguridad de los datos se vuelve crítica.
- **Gemelos digitales:** La simulación de productos, servicios y sistemas en el entorno virtual permite la optimización.
- **Mantenimiento predictivo:** Con análisis de datos, es posible prever y prevenir fallas antes de que ocurran.

Terminología en Automatización

Conceptos básicos de Control Automático

Conceptos básicos de Control Automático: Variables de Proceso

Definition (Entrada)

La *entrada* de un sistema de control es la variable que podemos manipular o cambiar.

Definition (Salida)

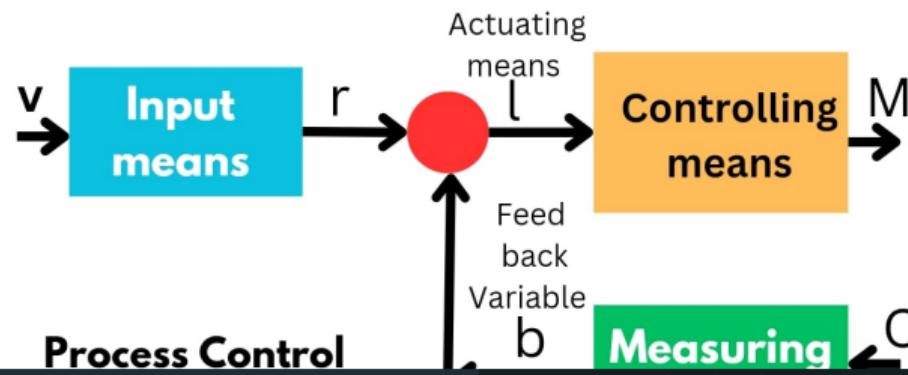
La *salida* es la variable que estamos tratando de controlar o monitorear.

Definition (Variables de Estado)

Las **Variables de Estado** son variables internas del sistema que representan su estado actual.

Conceptos básicos de Control Automático: Variables de Proceso

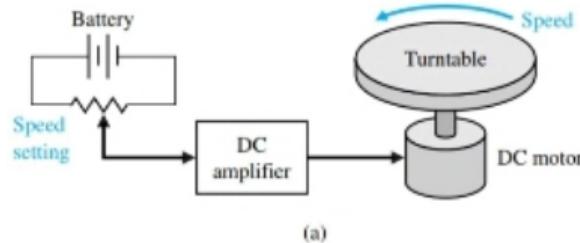
- Entrada, Salida, y Variables de Estado son las tres variables fundamentales en cualquier sistema de control.
- **Ejemplo:** En un sistema de control de temperatura, la entrada puede ser la cantidad de combustible que alimenta una caldera, la salida es la temperatura medida y las variables de estado pueden incluir la presión del sistema, el flujo de agua, entre otros.



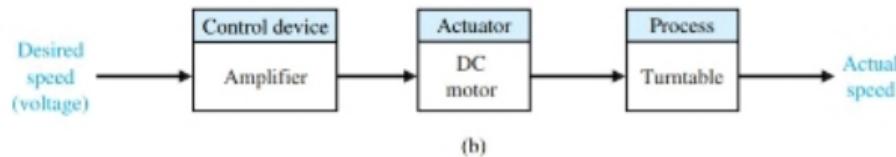
Sistemas de Control Abierto y Cerrado

Definition (Sistema de Control Abierto)

Un **Sistema de Control Abierto** es aquel en el que la acción de control no está influenciada por la salida.



(a)



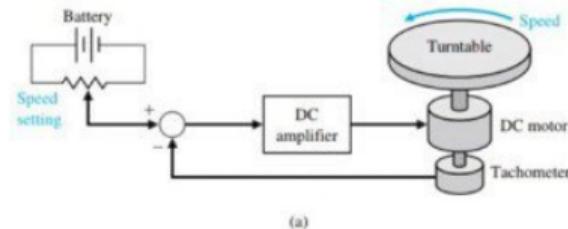
(b)

Sistemas de Control Abierto y Cerrado

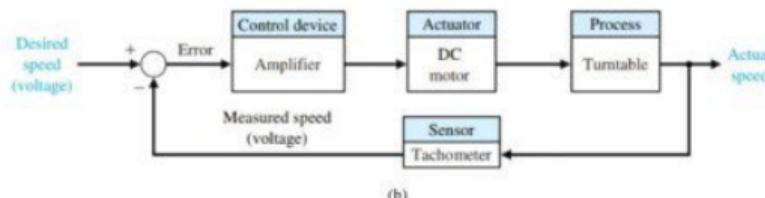
Definition (Sistema de Control Cerrado)

Un **Sistema de Control Cerrado** es aquel en el que la acción de control está influenciada por la salida.

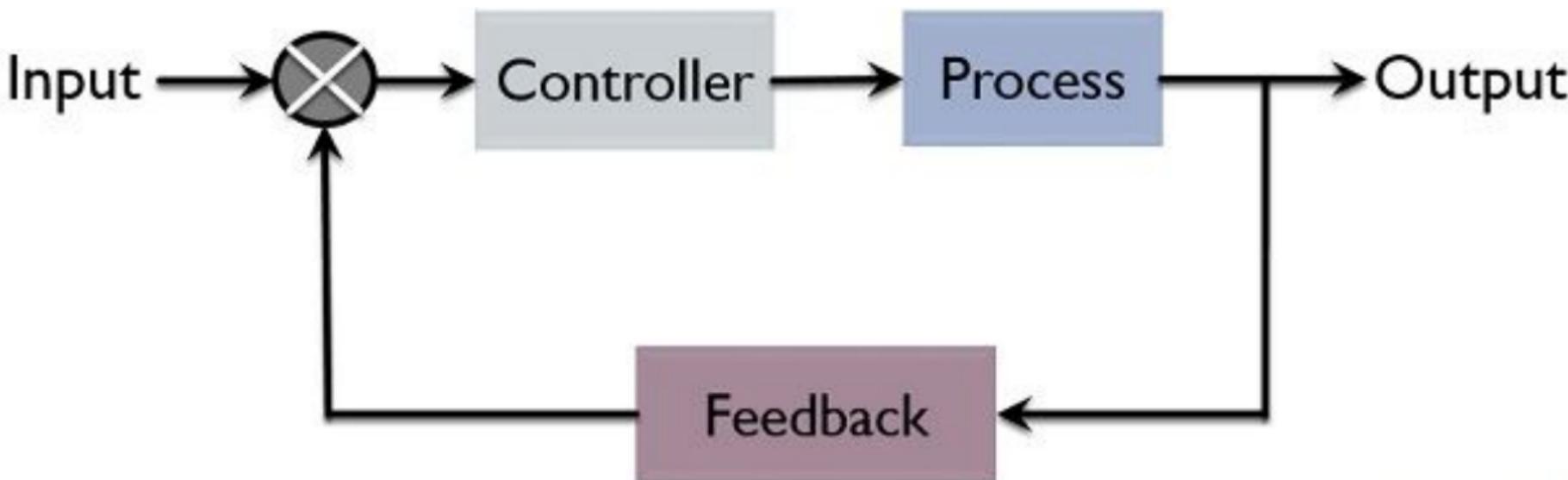
- Los sistemas de control cerrado también se llaman sistemas de *control con retroalimentación*.
- **Ejemplo:** Un termostato de habitación es un sistema de control cerrado, mientras que un tostador de pan es un sistema de control abierto.



(a)

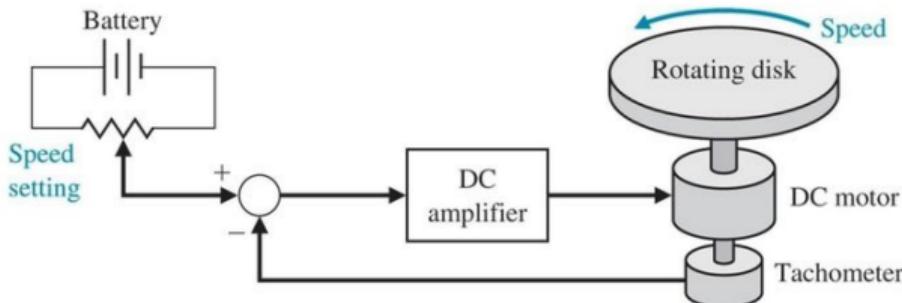


(b)

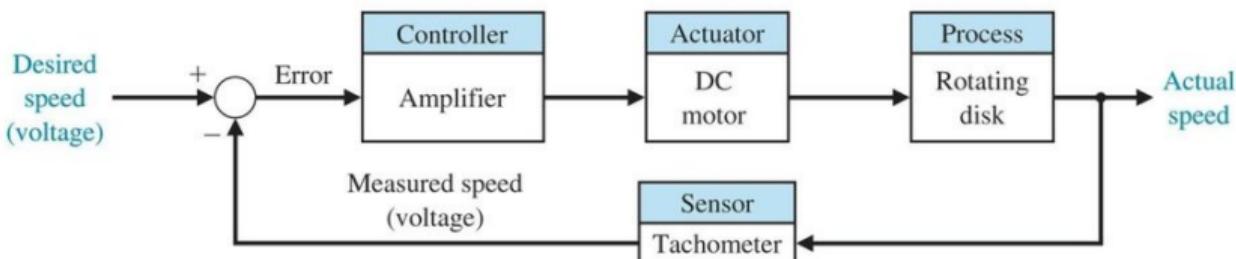


Electronics Coach

Closed-Loop Speed Control of Rotating Disk



(a)



(b)

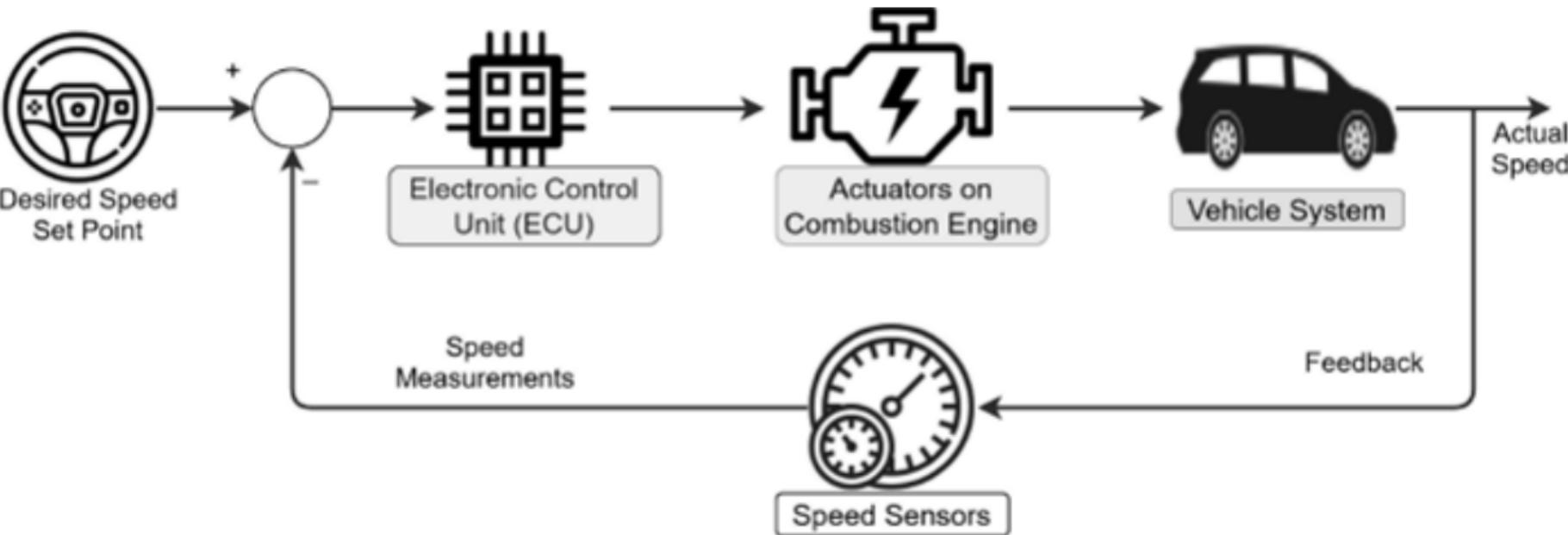
Realimentación y su importancia en el control automático

Definition (Realimentación)

La **Realimentación** es el proceso por el cual una cierta proporción de la salida de un sistema se retroalimenta a la entrada para mantener el rendimiento del sistema dentro de los límites deseados.

feedback

- La realimentación es crucial para minimizar los errores y mejorar la estabilidad de un sistema.
- **Ejemplo:** En un sistema de calefacción doméstica, la realimentación sería el proceso mediante el cual el termostato mide la temperatura actual y ajusta la calefacción para mantenerla en el nivel deseado.



Sensores y Actuadores

Sensores y Actuadores

Definition (Sensor)

Un **Sensor** es un dispositivo que detecta o mide un cambio físico y registra, indica o responde a él.

Definition (Actuador)

Un **Actuador** es un dispositivo que realiza una acción en respuesta a una señal de control.

- Los sensores y actuadores son componentes esenciales en los sistemas de control automático.
- **Ejemplo:** Un termómetro es un tipo de sensor que mide la temperatura, y una válvula de control de flujo es un tipo de actuador.



Tipos de Sensores en la Industria

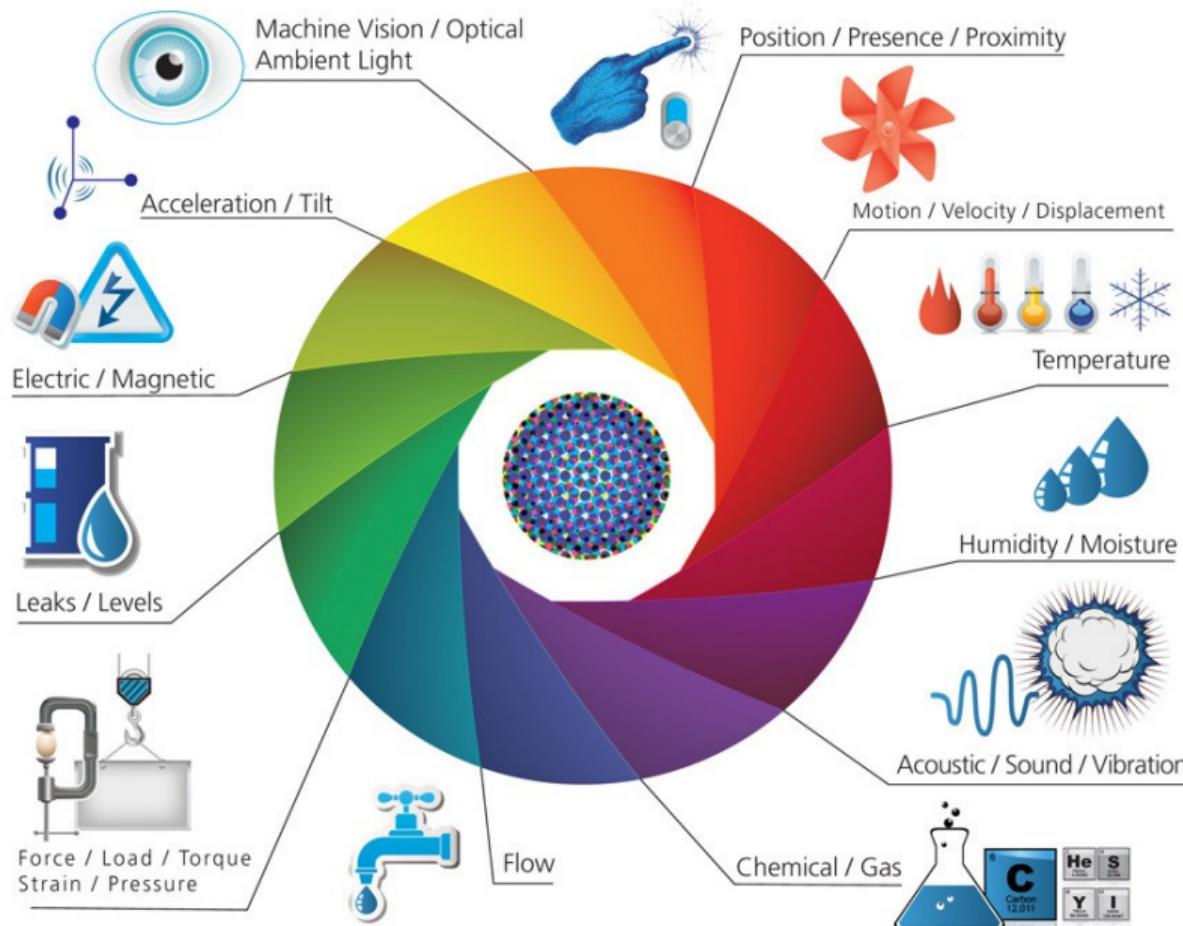
Definition (Sensor de Temperatura)

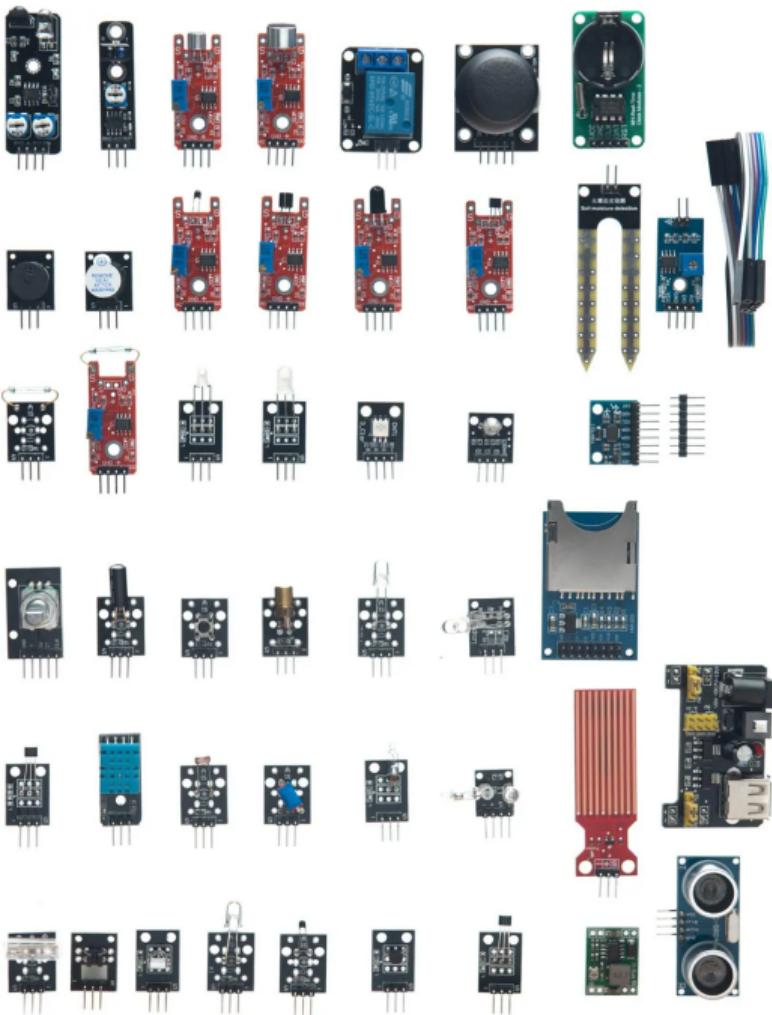
Un **Sensor de Temperatura** mide la cantidad de calor energía disponible en un medio.

Definition (Sensor de Presión)

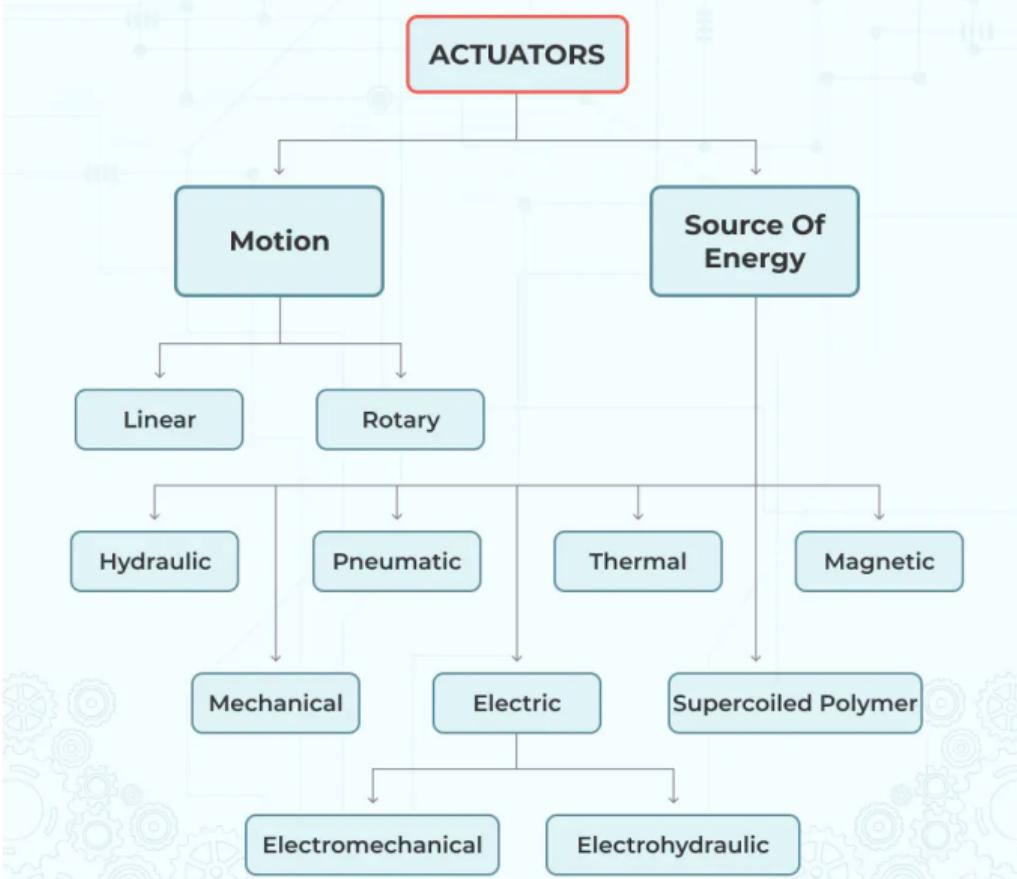
Un **Sensor de Presión** mide la presión, generalmente de gases o líquidos.

- Otros tipos comunes incluyen sensores de velocidad, de posición, de nivel de fluido, etc.
- **Ejemplo:** Los sensores de temperatura y presión se utilizan comúnmente en la industria de procesos para monitorear y controlar las condiciones operativas.





The Different Types Of Actuators In IoT



Funciones y características de los Actuadores

Definition (Actuador Eléctrico)

Un **Actuador Eléctrico** es un dispositivo que convierte la energía eléctrica en movimiento mecánico.

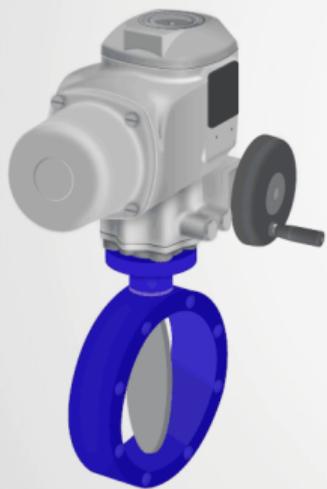
Definition (Actuador Hidráulico)

Un **Actuador Hidráulico** es un dispositivo que utiliza un fluido líquido para generar movimiento.

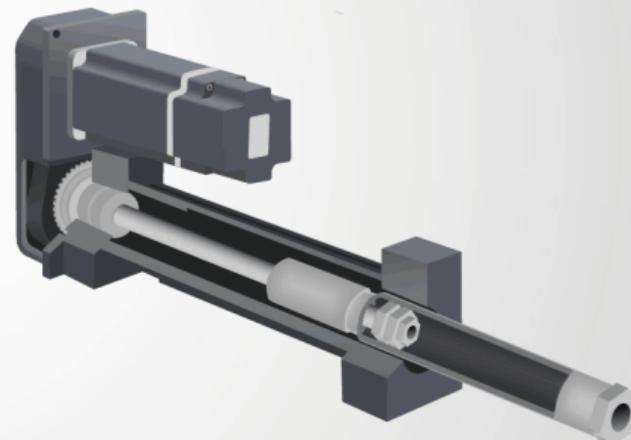
- Los actuadores se utilizan para ejecutar acciones como abrir o cerrar válvulas, mover brazos robóticos, etc.
- **Ejemplo:** En un sistema de control de temperatura, el actuador puede ser una válvula que controla el flujo de un fluido de enfriamiento o calefacción.

Actuators

Rotary



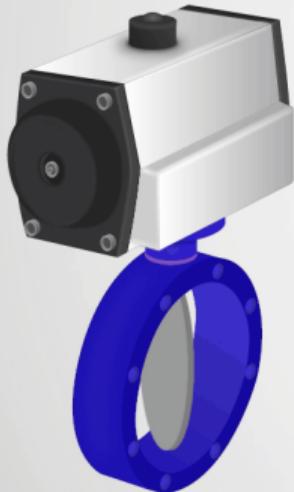
Linear



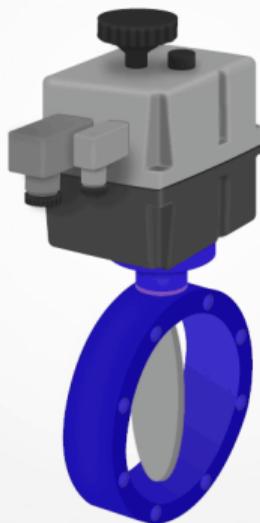
REALPARS

Actuators Source of Energy

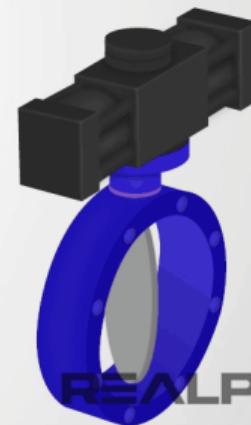
Pneumatic



Electric



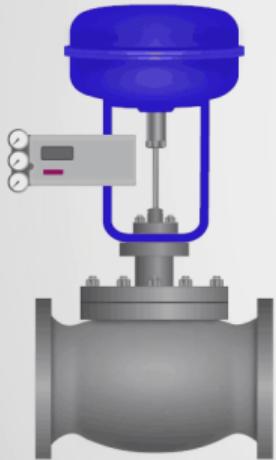
Hydraulic



REALPARS

Actuators Type

Pneumatic Control Valve



Electric motor

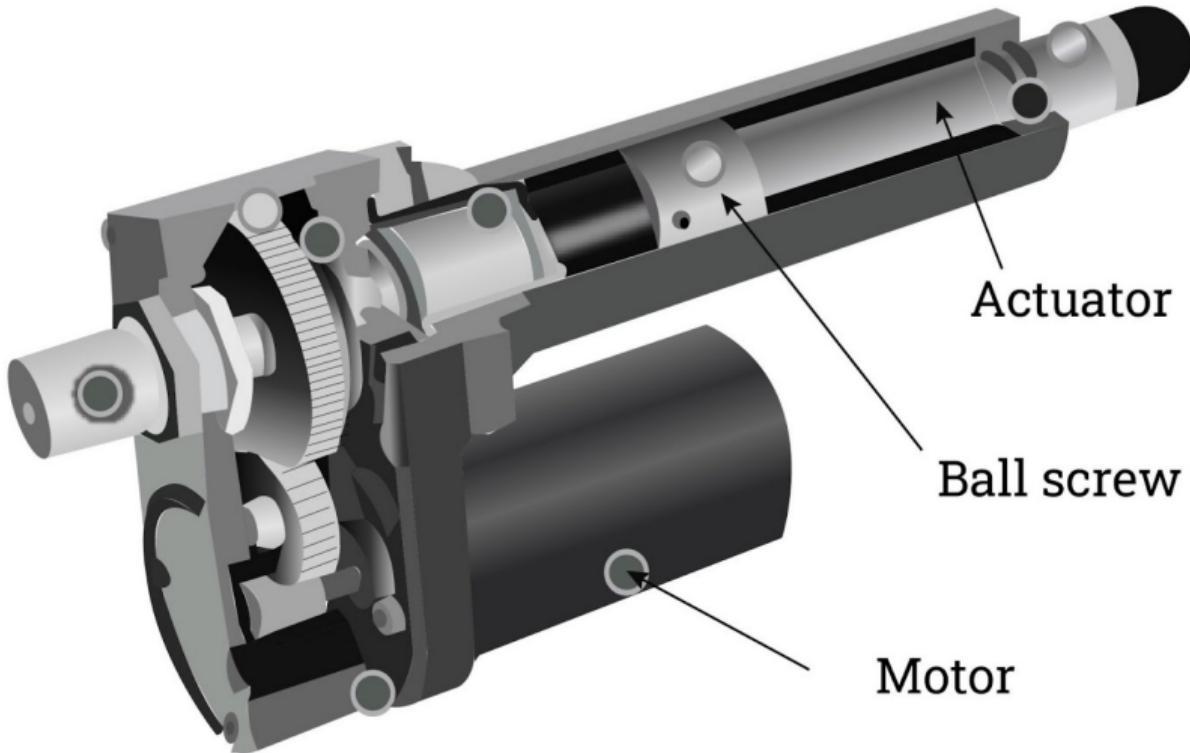


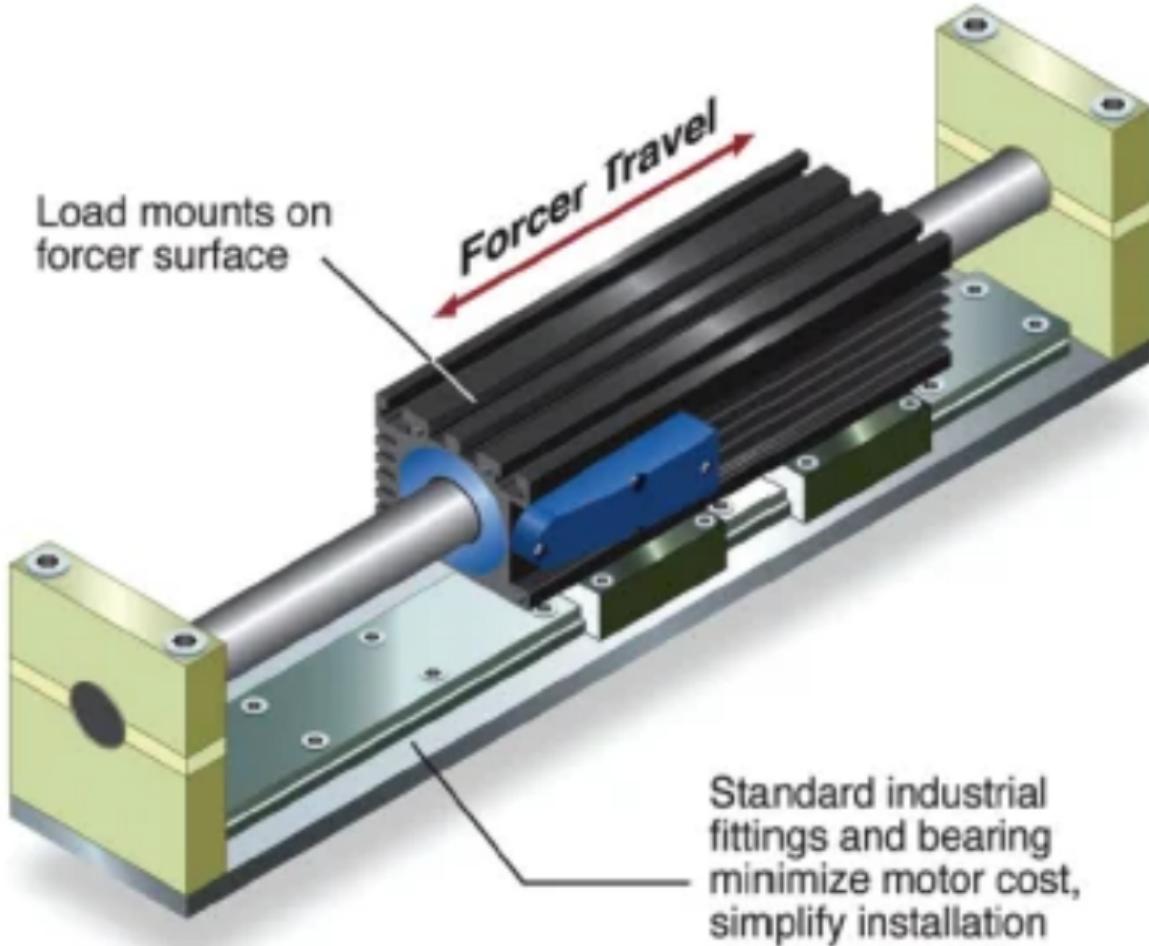
Hydraulic motor



REALPARS

Electric Actuator





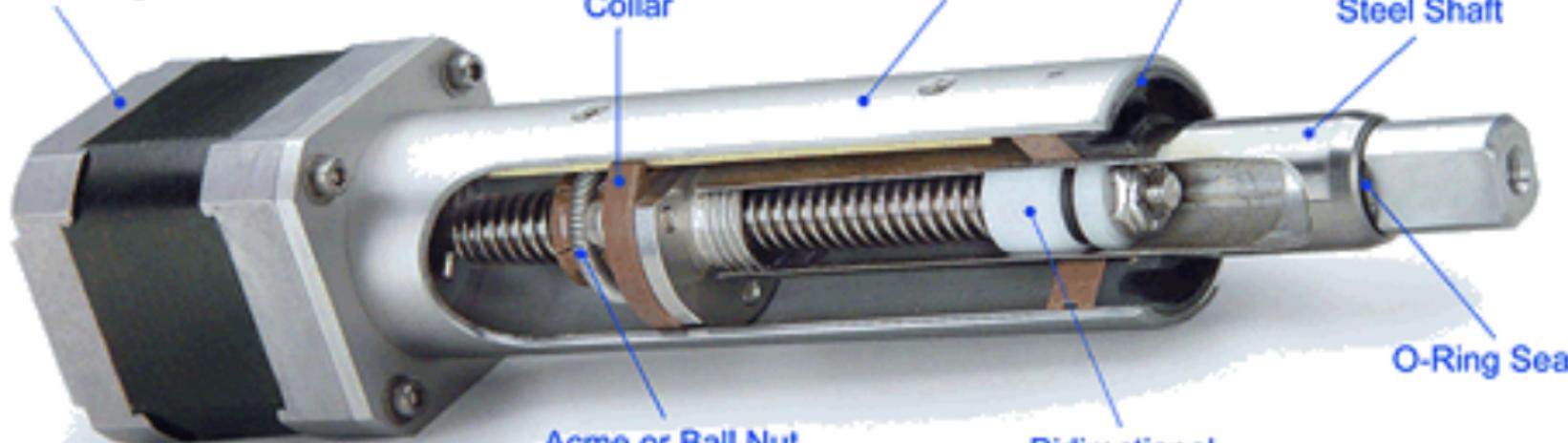
NEMA 17 or NEMA 23
Stepper with Preloaded
Ball Bearings

Anti-Rotation
Collar

Anodized
Aluminum
Housing

Wiper Seal

Polished
Stainless
Steel Shaft



Acme or Ball Nut
with Optional
Anti-Backlash
Feature

Bidirectional
End-of-Stroke
Cushion

Belt Drive



Dynamic Performance



Precision



Travel Distance



Maintenance



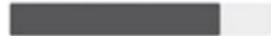
Axial Load



Efficiency



Noise Reduction



Screw Drive



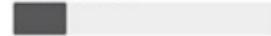
Dynamic Performance



Precision



Travel Distance



Maintenance



Axial Load



Efficiency



Noise Reduction



Rack & Pinion Drive



Dynamic Performance



Precision



Travel Distance



Maintenance



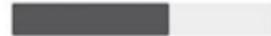
Axial Load



Efficiency



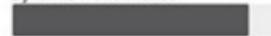
Noise Reduction



Linear Motor



Dynamic Performance



Precision



Travel Distance



Maintenance



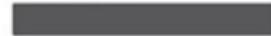
Axial Load



Efficiency



Noise Reduction



Interfaz entre sensores y actuadores con el sistema de control

Definition (Interfaz)

La **Interfaz** es la conexión física y funcional entre dos entidades de un sistema.

- Las interfaces se utilizan para conectar los sensores y actuadores con el sistema de control, permitiendo que los datos se transmitan entre ellos.
- **Ejemplo:** En un sistema de control de temperatura, la interfaz sería el sistema eléctrico y de software que permite que los datos de la temperatura (recogidos por el sensor) se transmitan al controlador, y que las instrucciones del controlador se transmitan al actuador (la válvula).

Sensor

Control Center

Actuator



Temperature
sensor detects
heat.

Sends this
detect signal to
the control
center.

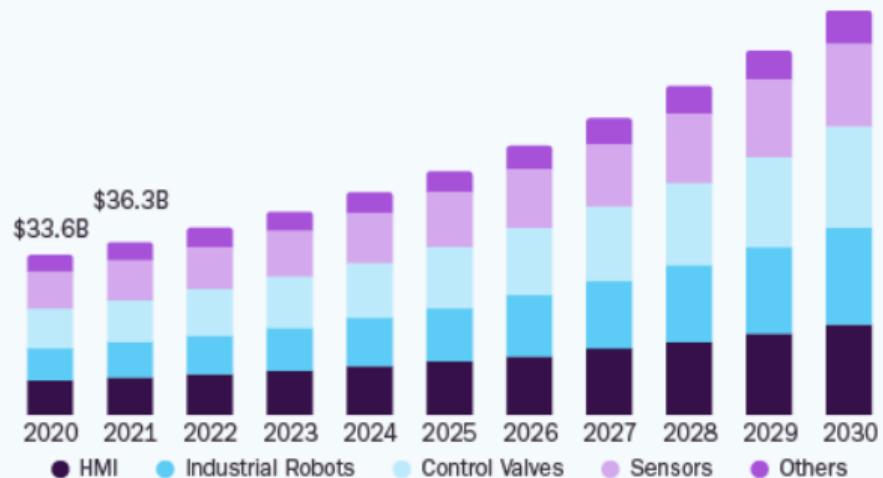
Control center
sends command
to sprinkler.

Sprinkler turns
on and puts
out flame.

Sensor to **Actuator Flow**

U.S. Industrial Automation & Control Systems Market

size, by component type, 2020 - 2030 (USD Billion)



10.3%

U.S. Market CAGR,
2023 - 2030

Source:
www.grandviewresearch.com

Ejemplos de Automatización Industrial

Automatización en Procesos Continuos

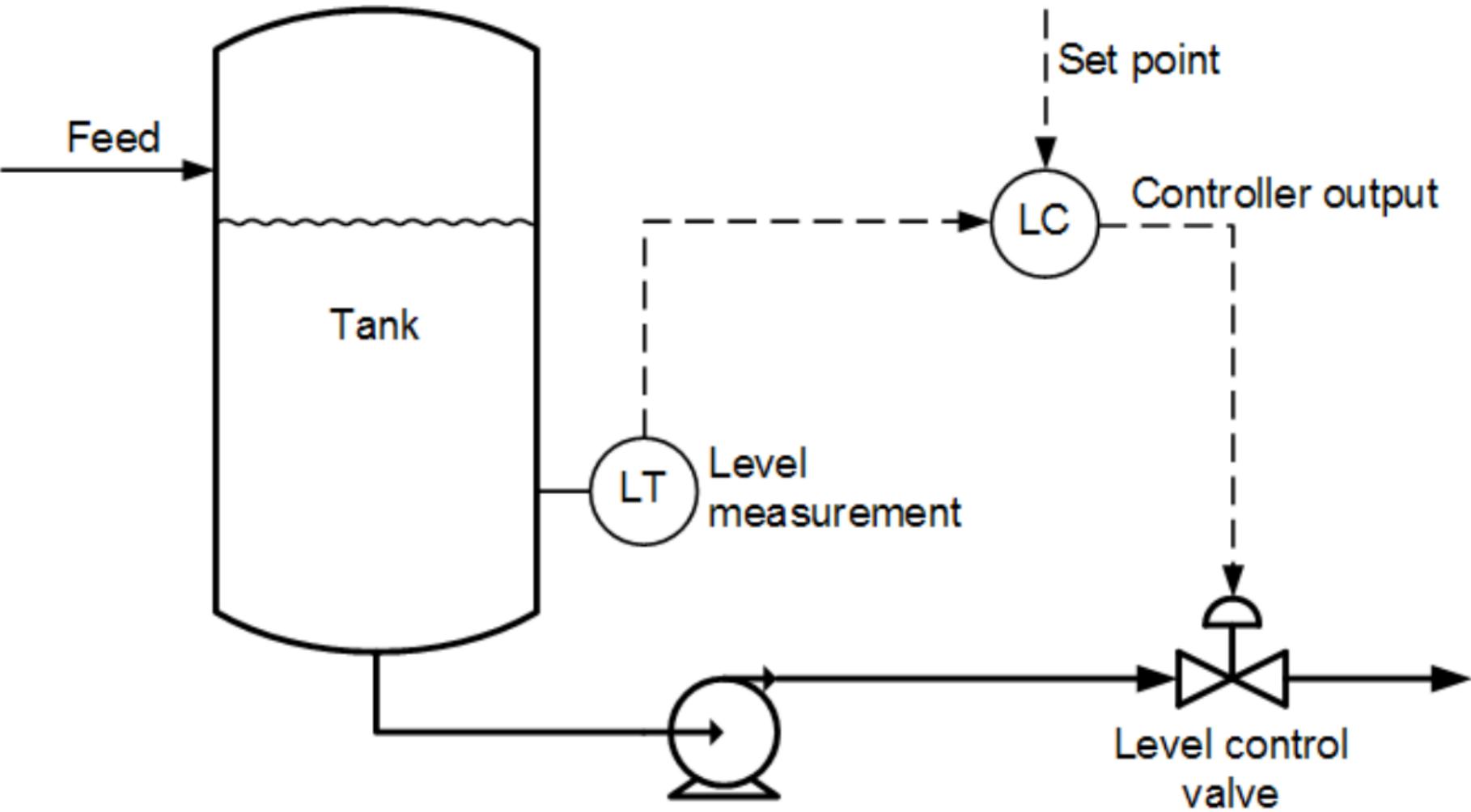
Control de Nivel en Tanques

Definition (Control de Nivel)

El *Control de Nivel* consiste en mantener el nivel de un líquido en un tanque dentro de un rango deseado.

- Este es un componente crítico en muchos procesos industriales, como la producción de productos químicos o la potabilización de agua.
- **Ejemplo:** En una planta de tratamiento de agua, un sistema de control de nivel mantiene el agua en los tanques de sedimentación dentro de los límites operativos seguros.





Control de Temperatura en Hornos

Definition (Control de Temperatura)

El **Control de Temperatura** en hornos es una tarea esencial en procesos de fabricación donde se requiere un calentamiento preciso.

- En la mayoría de los casos, se utilizan sensores de temperatura (como termopares o RTDs) para medir la temperatura actual, y el sistema de control ajusta la entrada de energía al horno.
- **Ejemplo:** En una fundición de acero, un sistema de control de temperatura mantiene el horno a la temperatura necesaria para fundir el acero.



加热指示
HEATING INDICATOR

电源开关
POWERSWITCH

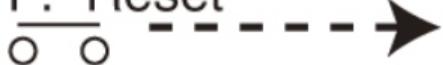


REX-C100
THERMOSTAT

Digital input
Ramp soak action command

ON: Start

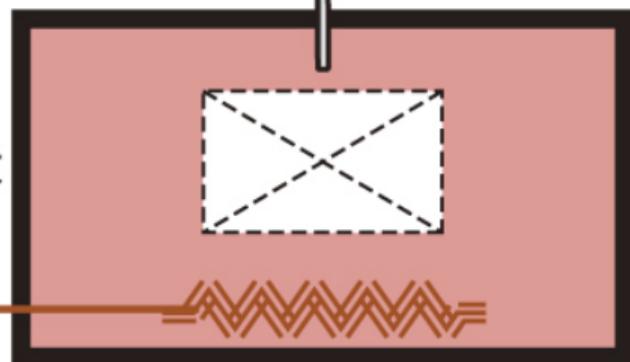
OFF: Reset



Temperature input



Furnace



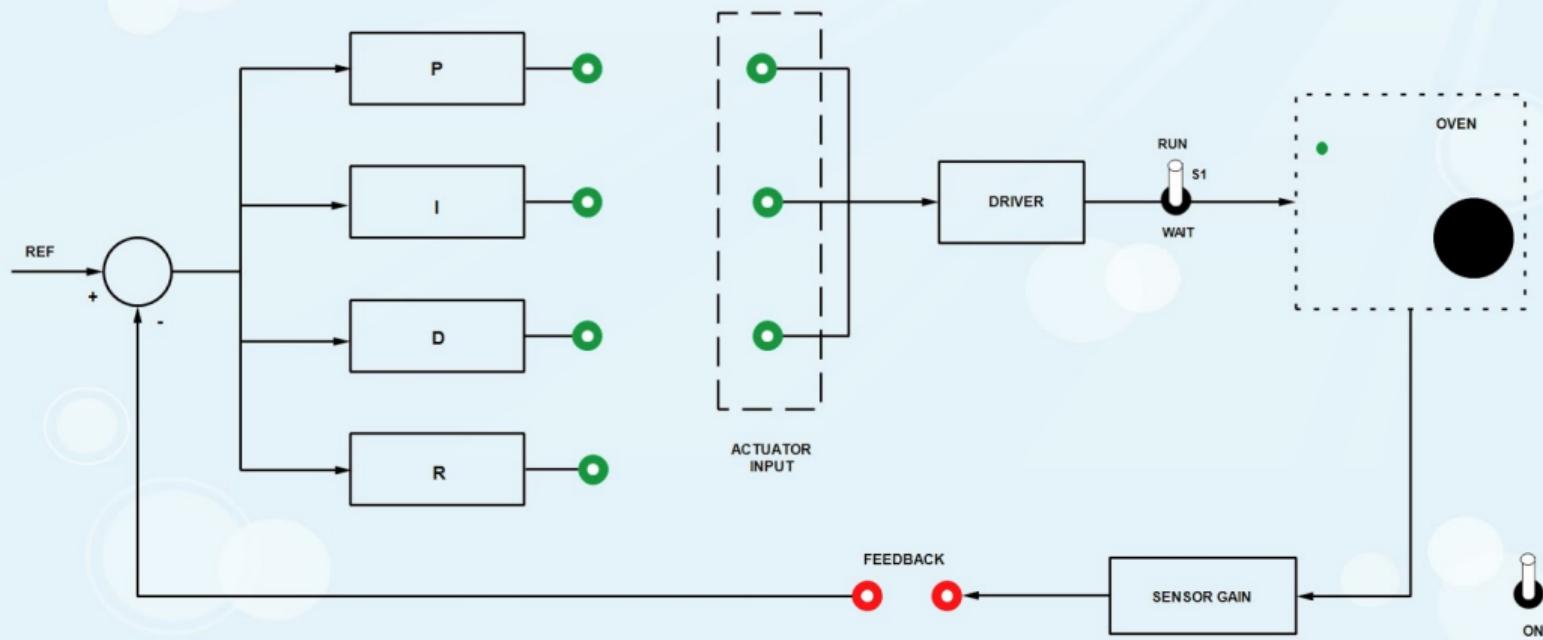
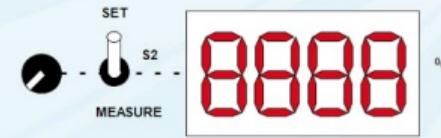
SSR drive output



TEMPERATURE CONTROLLER SYSTEM



HYSTeresis
HI LO

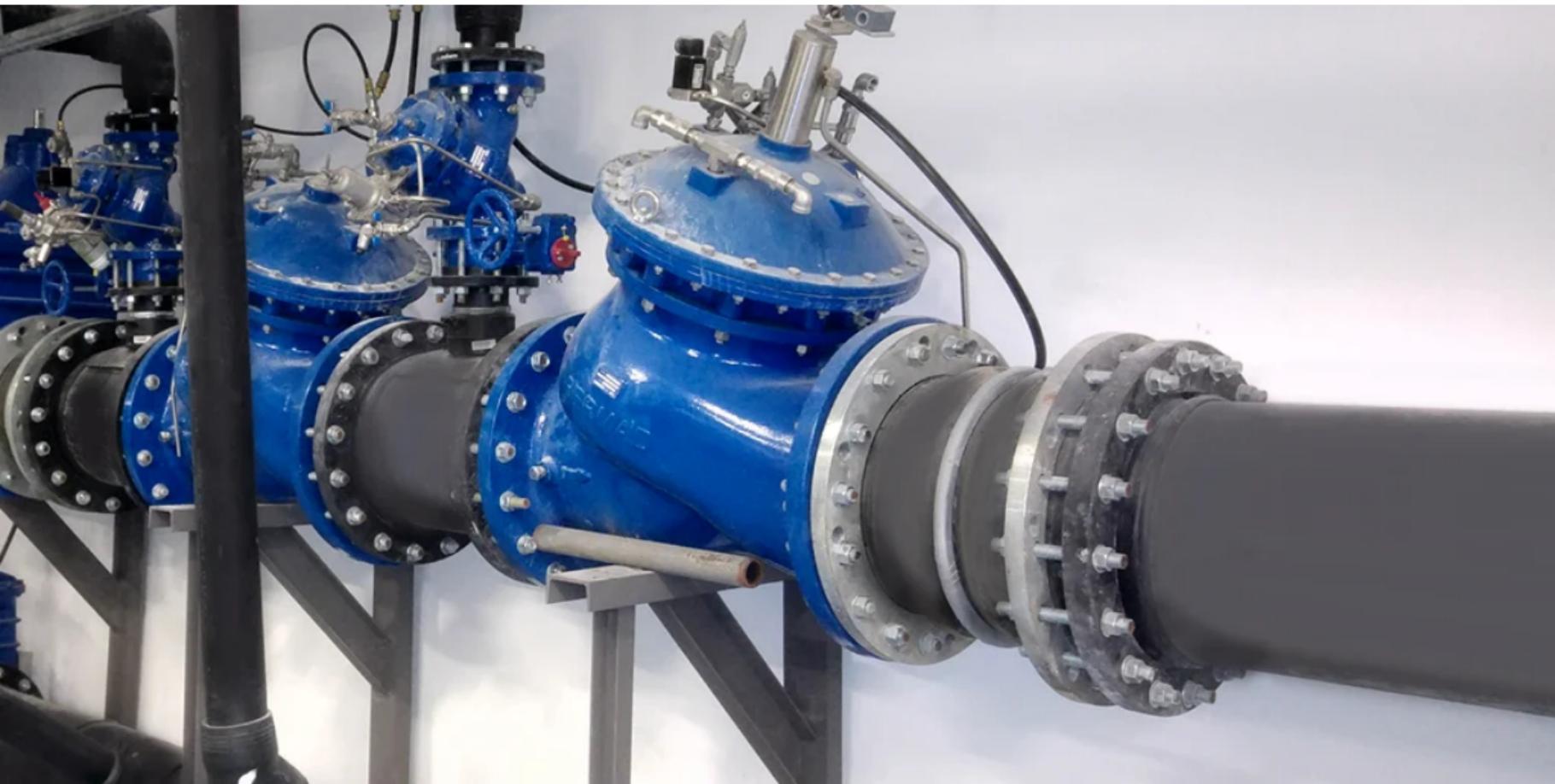


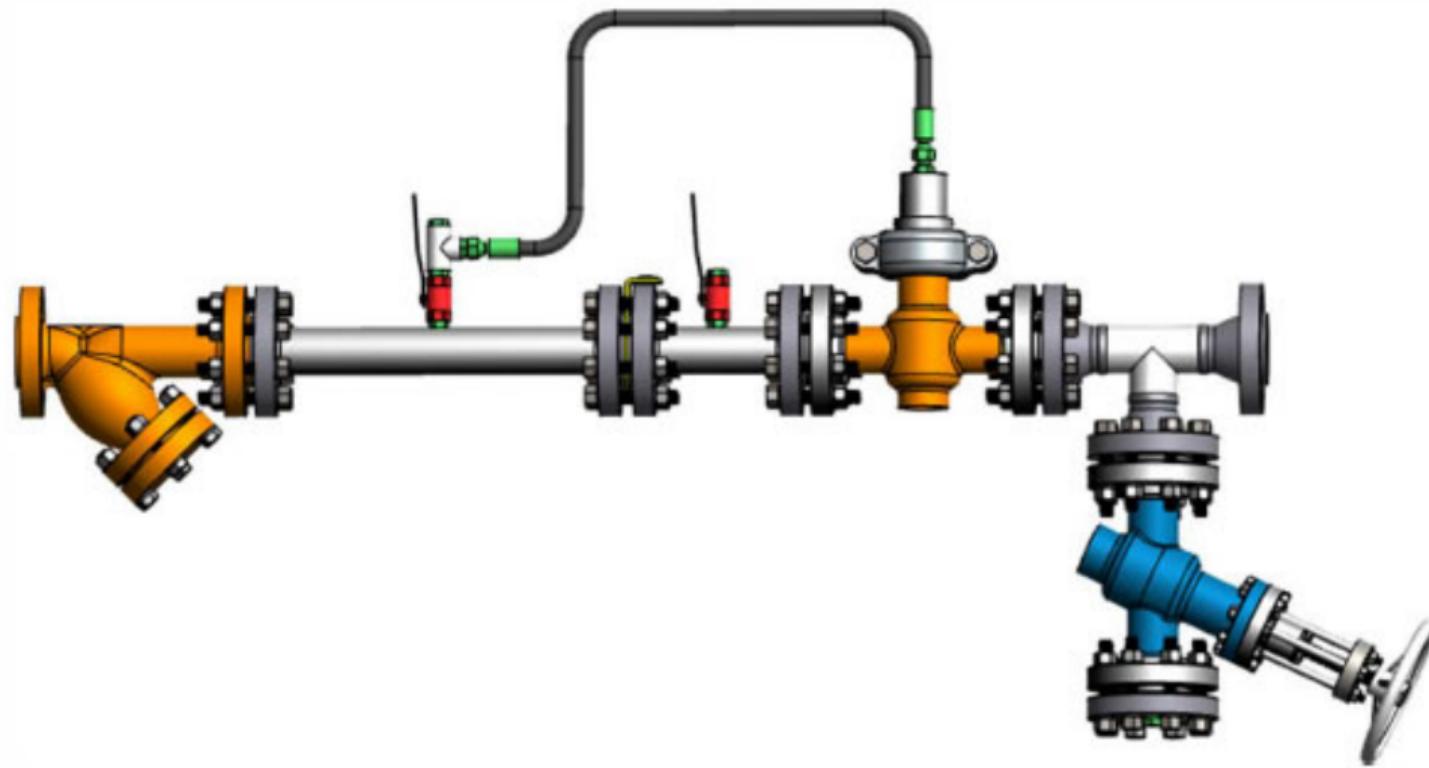
Control de Flujo en Tuberías

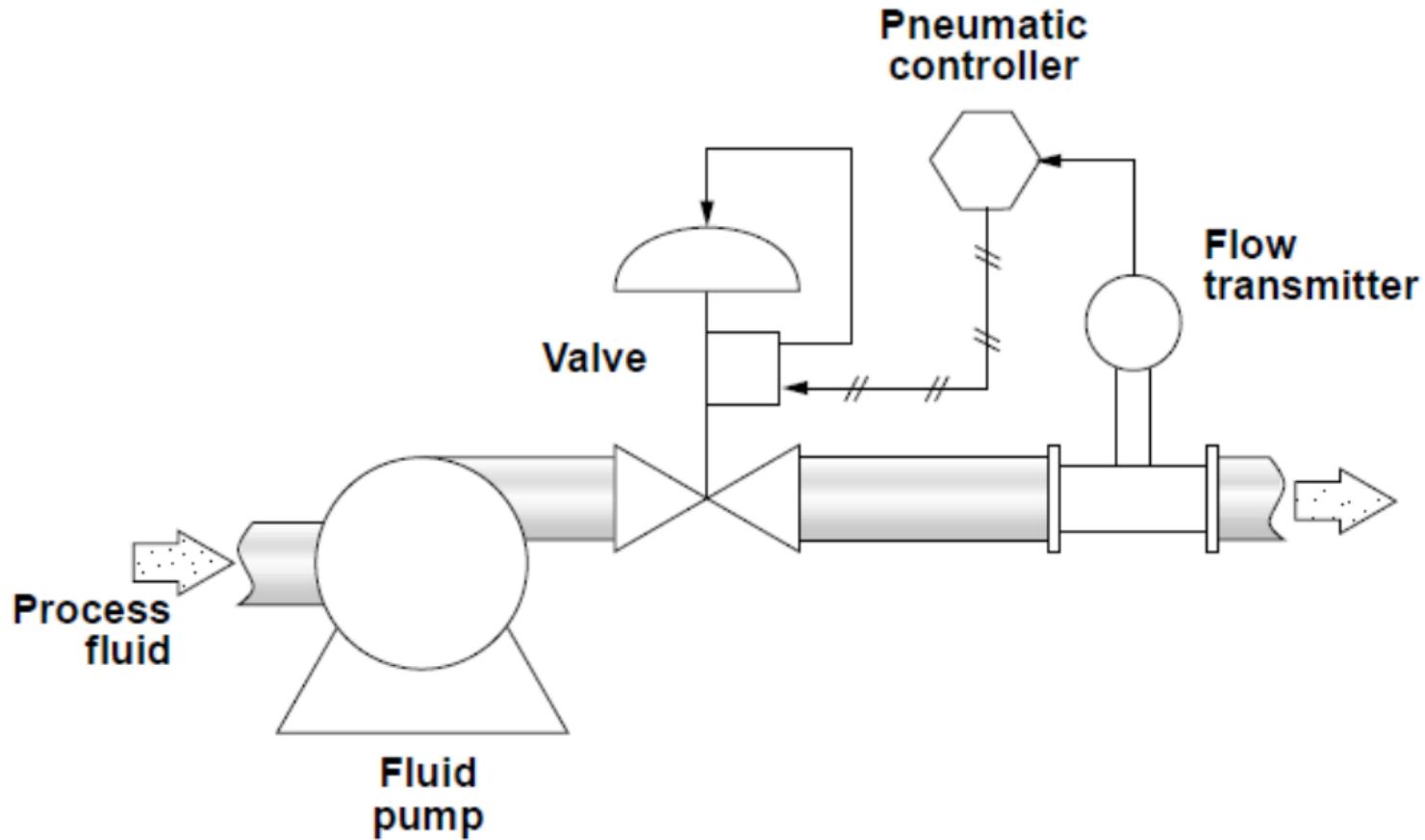
Definition (Control de Flujo)

El *Control de Flujo* en tuberías regula la cantidad de fluido (gas o líquido) que pasa a través de una tubería en un período de tiempo determinado.

- Es esencial en una amplia variedad de industrias, incluyendo petróleo y gas, agua y aguas residuales, y manufactura.
- **Ejemplo:** En una refinería de petróleo, los sistemas de control de flujo regulan la cantidad de petróleo que se alimenta a las diferentes etapas del proceso de refinamiento.







Automatización en Procesos Discretos

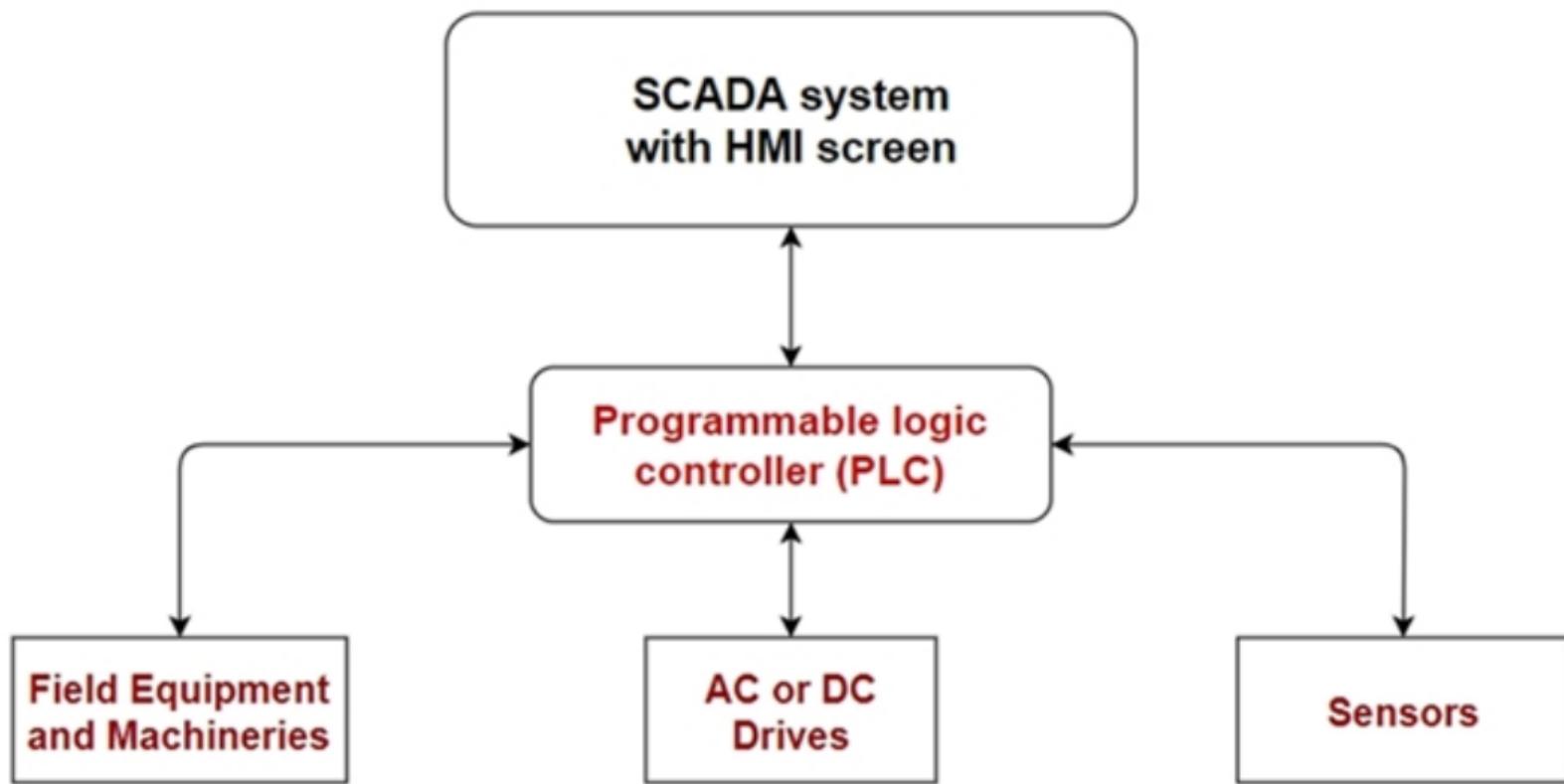
Automatización en Procesos Discretos: Control de Máquinas Industriales

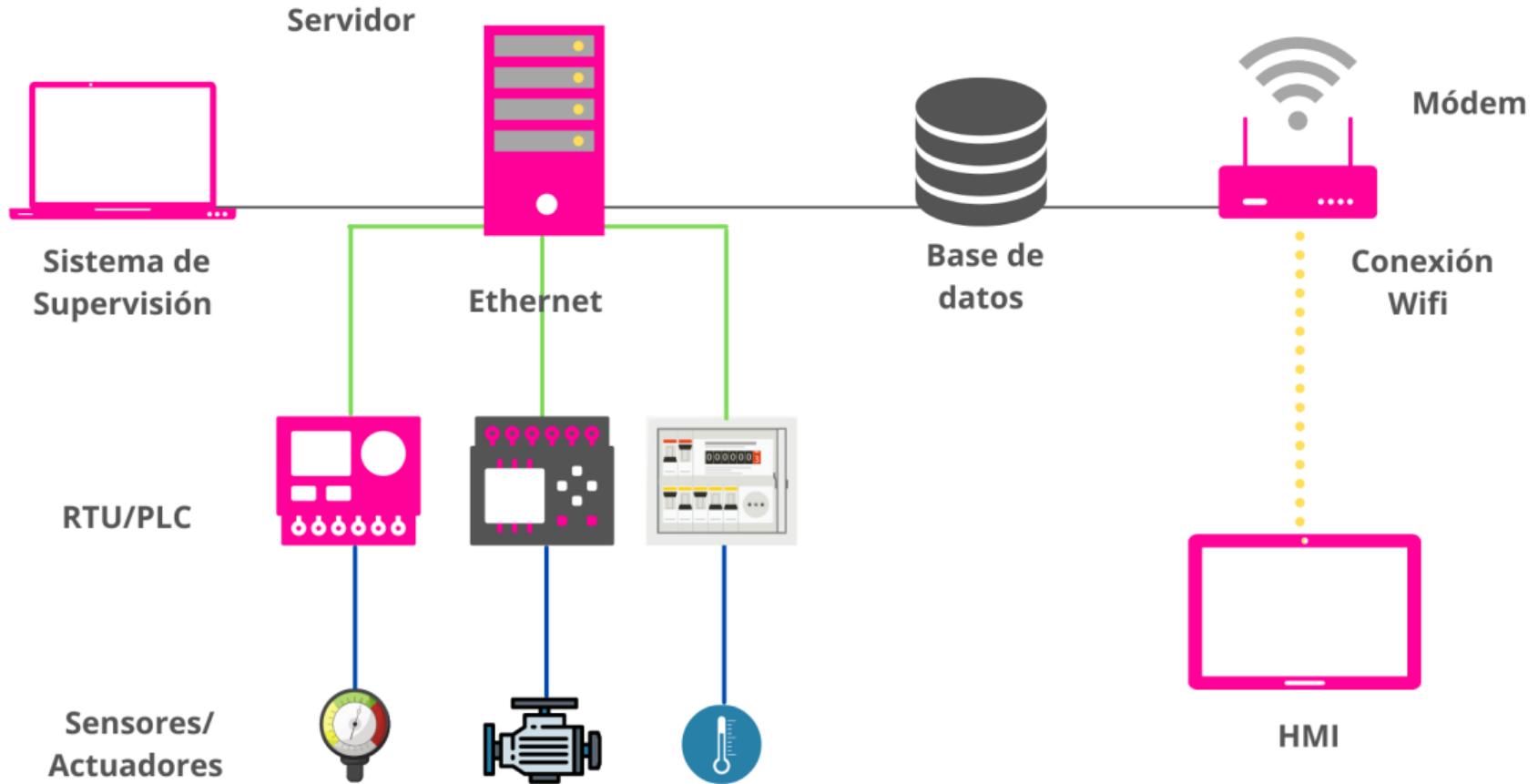
Definition (Control de Máquinas Industriales)

El *Control de Máquinas Industriales* se refiere a la automatización de máquinas individuales en un entorno de fabricación para mejorar la eficiencia y la precisión.

- Esto puede incluir todo, desde prensas simples hasta máquinas herramientas CNC complejas.
- **Ejemplo:** En una planta de fabricación de automóviles, un controlador de máquina puede dirigir una prensa para formar partes de la carrocería.

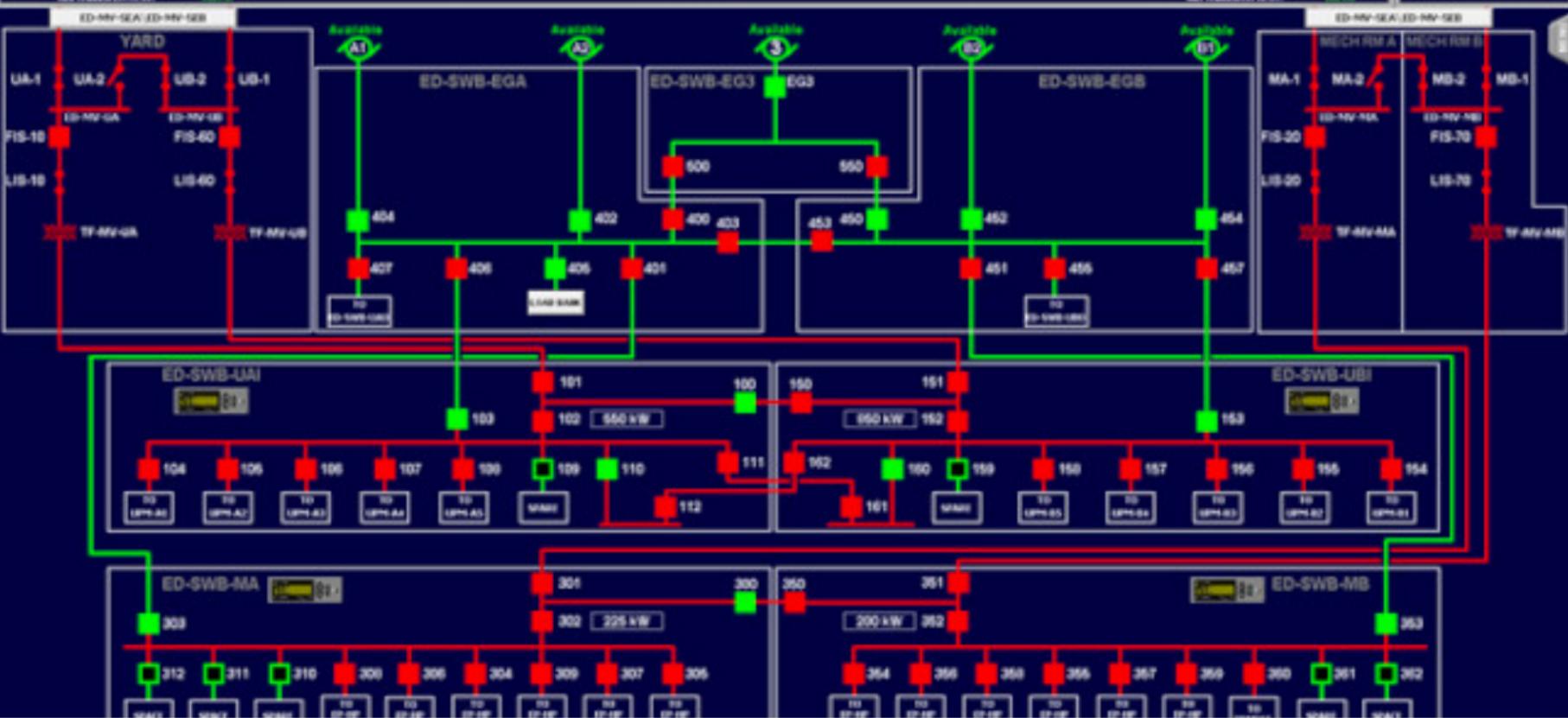






Top Answer Choices

BAI TRANSFER CONTROL:	ON	UPS RTTM	SYSTEM STATUS	MECHANICAL RTTM	BAI TRANSFER CONTROL:	ON	
BAI TRANSFER CONTROL:	MANUAL	TRANSFER CONTROL:	ON	TRANSFER CONTROL:	ON	BAI TRANSFER CONTROL:	MANUAL
BAI TRANSITION MODE:	CLOSED	RETRANSFER CONTROL:	MANUAL	RETRANSFER CONTROL:	MANUAL	BAI TRANSITION MODE:	CLOSED
BAI TRANSFER TEST:	AUTO	TRANSFER TEST:	OFF	TRANSFER TEST:	OFF	BAI TRANSFER TEST:	AUTO
BAI TRANSFER ENERGY:	0%	BREAKER 300:	OPEN	BREAKER 300:	OPEN	BAI TRANSFER ENERGY:	0%
BAI TRANSFER CONTROL:	MANUAL	SOURCE:	MAIN	SOURCE:	MAIN	BAI TRANSFER CONTROL:	MANUAL
BAI TRANSITION MODE:	CLOSED	SWITCHES:	MAIN	SWITCHES:	MAIN	BAI TRANSITION MODE:	CLOSED
BAI TRANSFER TEST:	AUTO	ALERTS:	0	ALERTS:	0	BAI TRANSFER TEST:	AUTO
		START SIGNAL:	OFF	START SIGNAL:	OFF		





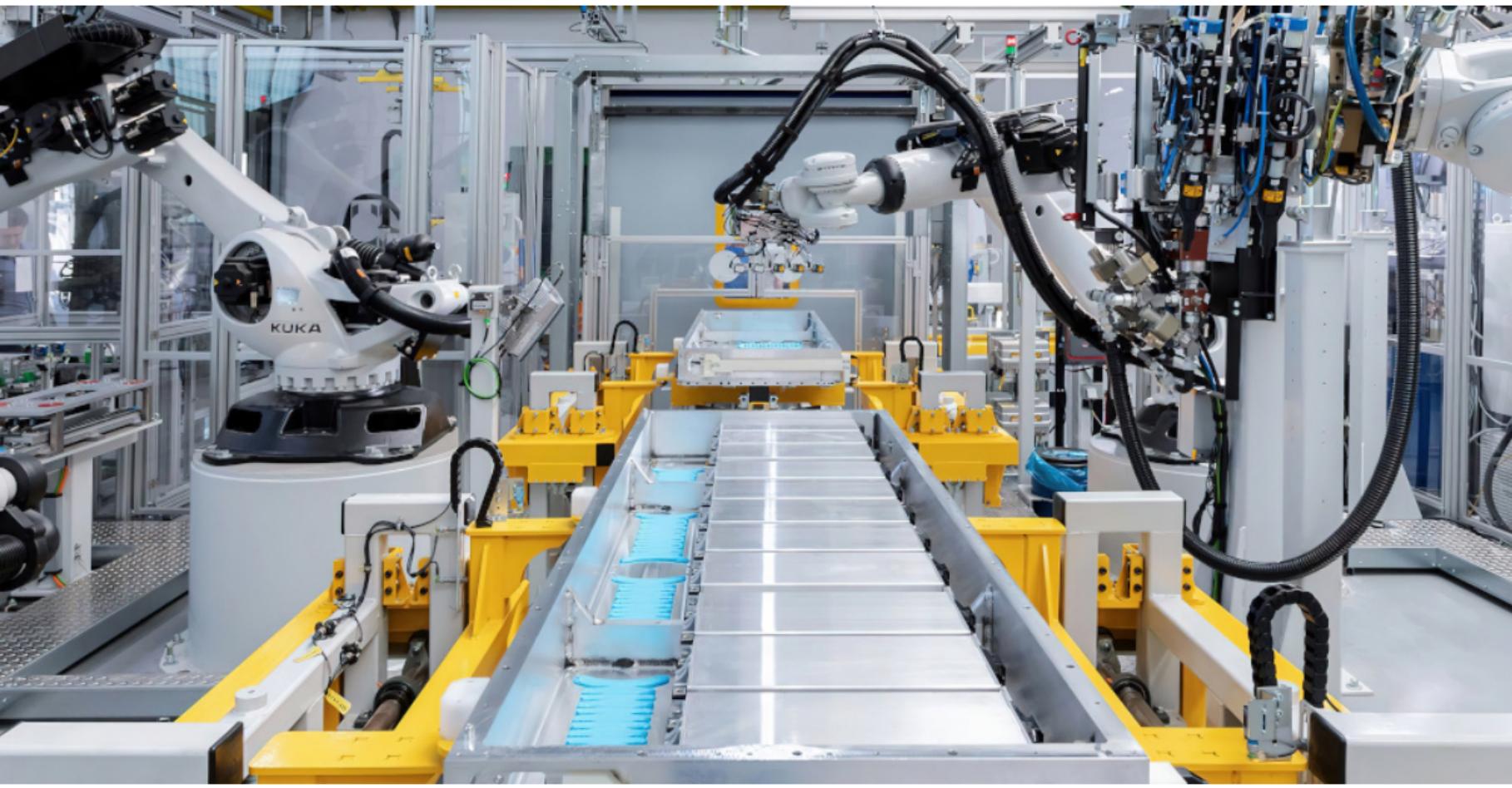
Líneas de Producción Automatizadas

Definition (Líneas de Producción Automatizadas)

Las **Líneas de Producción Automatizadas** son sistemas de fabricación donde las partes se mueven automáticamente de una estación a la siguiente, con cada estación realizando una operación específica.

- Estos sistemas mejoran la eficiencia y reducen la variabilidad en el proceso de producción.
- **Ejemplo:** En una fábrica de electrónica, una línea de producción automatizada podría ensamblar componentes de una placa de circuito impreso.







Control de Robots Industriales

Definition (Control de Robots Industriales)

El *Control de Robots Industriales* se refiere al uso de robots para realizar tareas complejas en un entorno de fabricación, a menudo bajo el control de un sistema de control numérico.

- Esto puede incluir tareas como soldadura, pintura, montaje y manipulación de materiales.
- **Ejemplo:** En una línea de producción de vehículos, un robot puede ser programado para soldar componentes de la carrocería del automóvil.



¡Muchas gracias por su atención!

¿Preguntas?



Contacto: Marco Teran
webpage: marcoteran.github.io/