

SISTEMA INTEGRADOR
CIENCIA Y TECNOLOGÍA
SISTEMAS AUTOMATIZADOS

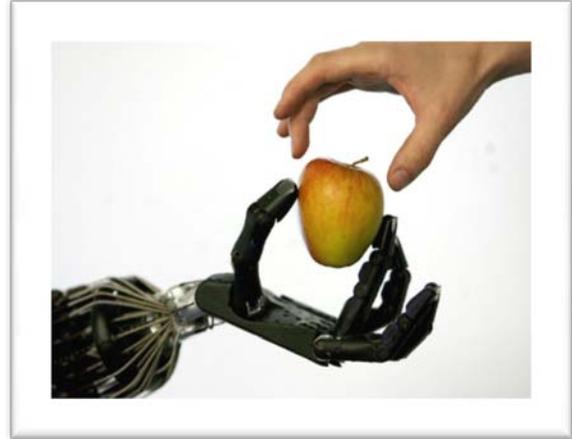


SISTEMAS AUTOMATIZADOS

SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Los sistemas automatizados buscan imitar las acciones de los seres vivos, a través de un conjunto de funciones encadenadas para lograr un resultado. De esta manera los sistemas funcionan con una **entrada**, un **procesamiento** y una **salida**.

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos que tiene como propósito el conferir un valor agregado a las materias de obra con las que operan.



En un proceso productivo no siempre se justifica la implementación de sistemas de automatización, pero existen ciertas señales indicadoras que justifican y hacen necesario la implementación de estos sistemas, los indicadores principales son:

- Requerimientos de un aumento en la producción y mejora en la calidad de los productos.
- Necesidad de bajar los costos de producción.
- Escasez de energía.
- Encarecimiento de la materia prima.
- Necesidad de protección ambiental.
- Necesidad de brindar seguridad al personal.
- Desarrollo de nuevas tecnologías.

La automatización solo es viable si al evaluar los beneficios económicos y sociales de las mejoras que se podrían obtener al automatizar, estas son mayores a los costos de operación y mantenimiento del sistema.

Objetivos de la automatización

La automatización de un proceso frente al control manual del mismo proceso, brinda ciertas ventajas y beneficios de orden económico, social, y tecnológico, pudiéndose resaltar las siguientes:

- Mejora la calidad del trabajo del operador y el desarrollo del proceso. (mayor seguridad y protección)
- Racionalización y uso eficiente de la energía, trabajo, tiempo, dinero y la materia prima (reducción de costos).
- Reducción en los tiempos de procesamiento de información.



- Flexibilidad para adaptarse a nuevos productos (fabricación flexible)
- Conocimiento más detallado del proceso, mediante la recopilación de información y datos estadísticos del proceso.
- Mejor conocimiento del funcionamiento y performance de los equipos y máquinas que intervienen en el proceso.
- Factibilidad técnica en procesos y en operación de equipos.
- Factibilidad para la implementación de funciones de análisis, optimización y autodiagnóstico.
- Disminución de la contaminación y daño ambiental.

Requisitos de la automatización

Existen ciertos requisitos de suma importancia que debe cumplirse al automatizar, de no cumplirse con estos se estaría afectando las ventajas de la automatización, y por tanto no se podría obtener todos los beneficios que esta brinda, estos requisitos son los siguientes:

- **Compatibilidad electromagnética:** Debe existir la capacidad para operar en un ambiente con ruido electromagnético producido por motores y máquina de revolución. Para solucionar este problema generalmente se hace uso de pozos a tierra para los instrumentos.
- **Expansibilidad y escalabilidad:** Es una característica del sistema que le permite crecer para atender las ampliaciones futuras de la planta, o para atender las operaciones no tomadas en cuenta al inicio de la automatización.
- **Manutención:** Se refiere a tener disponible por parte del proveedor, un grupo de personal técnico capacitado dentro del país, que brinde el soporte técnico adecuado cuando se necesite de manera rápida y confiable.
- **Sistema abierto:** Los sistemas deben cumplir los estándares y especificaciones internacionales. Esto garantiza la interconectividad y compatibilidad de los equipos a través de interfaces y protocolos, también facilita la interoperabilidad de las aplicaciones y el traslado de un lugar a otro.

SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Componentes de un sistema automatizado

Maquinas

Son los equipos mecánicos que realizan los procesos, de los productos o materia prima.



Actuadores

Son los elementos que permiten realizar movimientos, según las ordenes de un controlador.



Motor AC

Preactuador

Se usan para comandar y activar los actuadores. Por ejemplo, contactores, switches, variadores de velocidad, distribuidores neumáticos, etc.



Variador de velocidad



SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Sensores

Son los captadores y transmisores, encargados de captar las señales necesarias para conocer el estado del proceso, y luego enviarlas a la unidad de control.



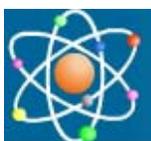
Interfaz hombre-máquina

Permite la comunicación entre el operario y el proceso, puede ser una interfaz gráfica de computadora, pulsadores, teclados, visualizadores, etc.



Elementos de control

Son los elementos de cálculo y control que gobiernan el proceso, se denominan autómatas, y conforman la unidad de control.



SISTEMAS AUTOMATIZADOS

Los sistemas automatizados se conforman de dos partes: parte de mando y parte operativa:



Figura 1. Partes de un sistema automatizado

1

Parte de mando: Es la estación central de control o autómeta. Es el elemento principal del sistema, encargado de la supervisión, manejo, corrección de errores, comunicación, etc.

2

Parte operativa: Es la parte que actúa directamente sobre la máquina, son los elementos que hacen que la máquina se mueva y realice las acciones. Son los sensores y los actuadores, por ejemplo, los motores, cilindros, compresoras, bombas, relés, etc.



Analogía de la automatización con los seres vivos

Los seres vivos tienen la capacidad de intercambiar energía e información con su entorno, **procesarla** y generar una **respuesta** acorde a la necesidad captada para lograr el resultado esperado.



Figura 2. Analogía de la automatización con los seres vivos

Los sistemas automatizados buscan imitar las acciones de los seres vivos, a través de un conjunto de funciones encadenadas para lograr un resultado. De esta manera los sistemas funcionan con una **entrada**, un **procesamiento** y una **salida**.

Así como las personas necesitan de los sentidos para percibir, lo que ocurre en su entorno, los sistemas automatizados precisan de los **sensores** para adquirir información de: la variación de ciertas magnitudes físicas del sistema y el estado físico de sus componentes

Y así mismo como en el cuerpo se cuenta con los músculos para dar respuesta ante diferentes estímulos, en los sistemas automatizados de las máquinas se encuentran los **actuadores** como son: motores, cilindros, compresores.



SISTEMAS AUTOMATIZADOS

¿Que se necesita para planear un sistema automatizado?

Para diseñar un sistema automatizado es importante identificar y analizar la necesidad o situación que se desea suplir, definir las ideas y de esta manera formular los objetivos y planes de proyecto.

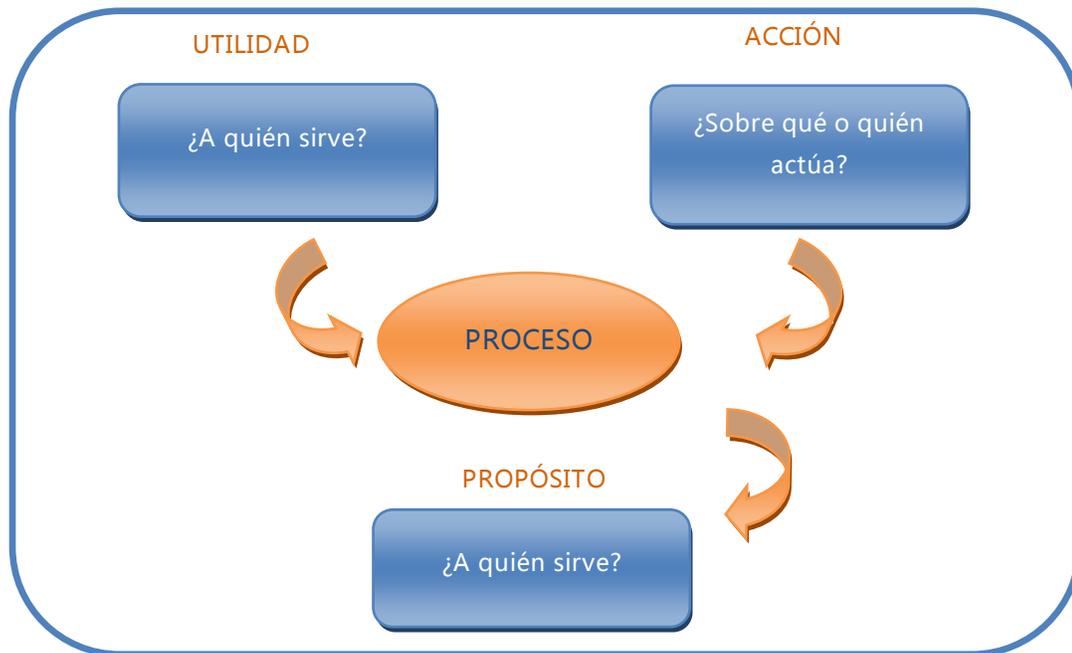


Figura 3. Diseño de un sistema automatizado



Funcionamiento de un sistema automático

Cuando se tenga claridad sobre la necesidad que se desea suplir, es recomendable diseñar la función global del proceso a automatizar, identificando las partes del proceso: la entrada, la variable a medir, la respuesta que se desea obtener y el sistema técnico a utilizar en el proceso.

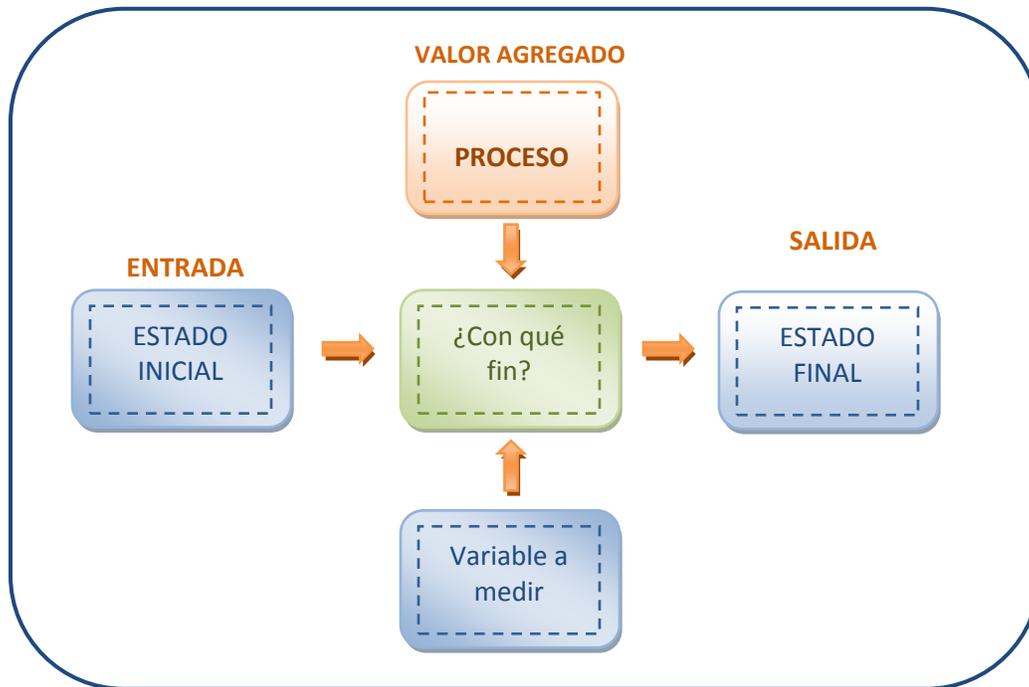


Figura 4. Función global de un sistema automatizado



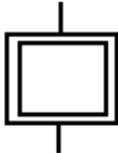
SISTEMAS AUTOMATIZADOS

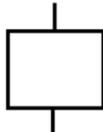
GRAF CET

El **GRAF CET** (**GRAF**ica de **Control** de **Etapas** de **Transición**) es un diagrama funcional normalizado, que permite hacer un modelo del proceso a automatizar, contemplando entradas, acciones a realizar, y los procesos intermedios que provocan estas acciones.

Elementos de programación

Para programar un autómata en **GRAF CET** es necesario conocer cada uno de los elementos propios de que consta. En la siguiente tabla se muestran los comunes.

Etapa inicial	
	Indica el comienzo del esquema GRAF CET y se activa al poner en RUN el autómata. Por lo general suele haber una sola etapa de este tipo.

	Etapa
Su activación lleva consigo una acción o una espera.	

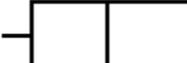
Unión	
	Las uniones se utilizan para unir entre sí varias etapas.



Transición	
	Condición para desactivarse la etapa en curso y activarse la siguiente etapa, Se indica con un trazo perpendicular a una unión.

	Direccionamiento
Indica la activación de una u otra etapa en función de la condición que se cumpla.	

Proceso simultáneo	
	Muestra la activación o desactivación de varias etapas a la vez.

	Acciones asociadas
Acciones que se realizan al activarse la etapa a la que pertenecen.	

Principios básicos

Para realizar el programa correspondiente a un ciclo de trabajo en lenguaje GRAFCET, se deberán tener en cuenta los siguientes principios básicos:

- Se descompone el proceso en etapas que serán activadas una tras otra.
- A cada etapa se le asocia una o varias acciones que sólo serán efectivas cuando la etapa esté activa.
- Una etapa se activa cuando se cumple la condición de transición.
- El cumplimiento de una condición de transición implica la activación de la etapa siguiente y la desactivación de la etapa precedente.



SISTEMAS AUTOMATIZADOS

- Nunca puede haber dos etapas o condiciones consecutivas, siempre deben ir colocadas de forma alterna.

Clasificación de las secuencias

En un GRAFCET podemos encontrarnos con tres tipos de secuencias:

- Lineales
- Con direccionamientos o alternativa
- Simultáneas

Lineales

En las secuencias lineales el ciclo lo componen una sucesión lineal de etapas como se refleja en el siguiente GRAFCET de ejemplo:

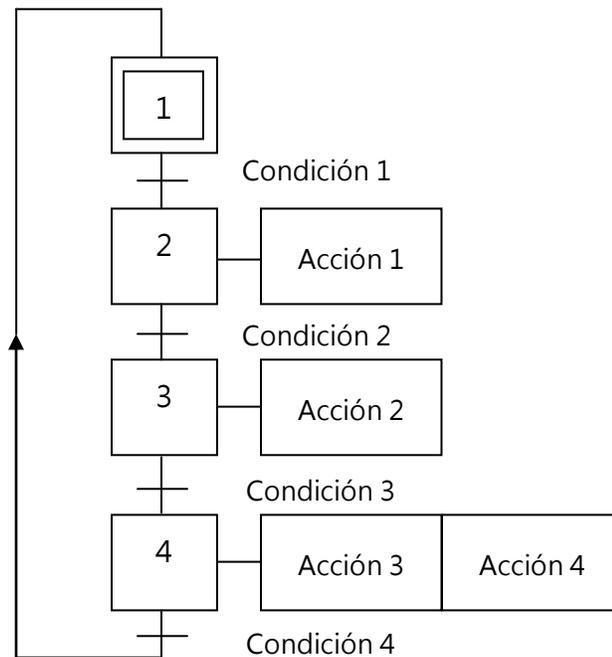


Figura 5. GRAFCET lineal

El programa irá activando cada una de las etapas y desactivando la anterior conforme se vayan cumpliendo cada una de las condiciones. Las acciones se realizarán en función de la etapa activa a la que están asociadas. Por ejemplo, con la etapa 1 activa tras arrancar el programa, al cumplirse la "Condición 1", se activará la etapa 2, se desactivará la 1, y se realizará la "Acción 1".



Con direccionamiento

En un GRAFCET con direccionamiento el ciclo puede variar en función de la condición que se cumpla. En el siguiente ejemplo a partir de la etapa inicial se pueden seguir tres ciclos diferentes dependiendo de cuál de las tres condiciones (1, 2 ó 3) se cumpla, (sólo una de ellas puede cumplirse mientras la etapa 1 esté activa):

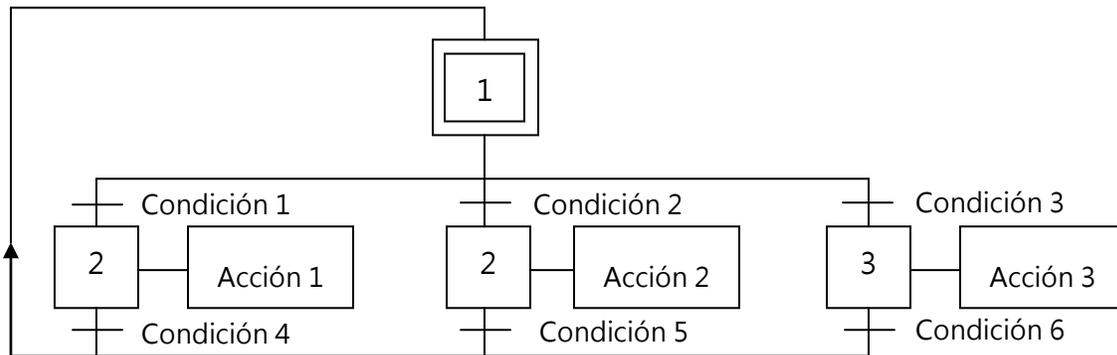


Figura 6. GRAFCET con direccionamiento

Simultáneas

En las secuencias simultáneas varios ciclos pueden estar funcionando a la vez por activación simultánea de etapas. En el siguiente ejemplo, cuando se cumple la condición 1 las etapas 2, 3 y 4 se activan simultáneamente:

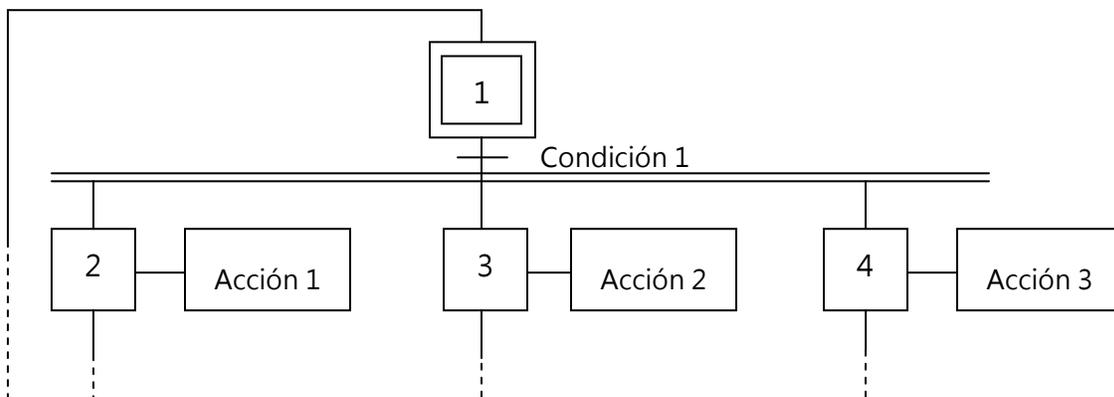


Figura 7. GRAFCET simultáneo

Clasificación de las acciones

En un GRAFCET nos podemos encontrar con alguna o varias de las acciones asociadas a una etapa que se describen seguidamente.

Acciones asociadas a varias etapas

Una misma acción puede estar asociada a etapas distintas. Así en el siguiente ejemplo la acción A se realiza cuando está activa la etapa 21 ó la 23 (función **O**):

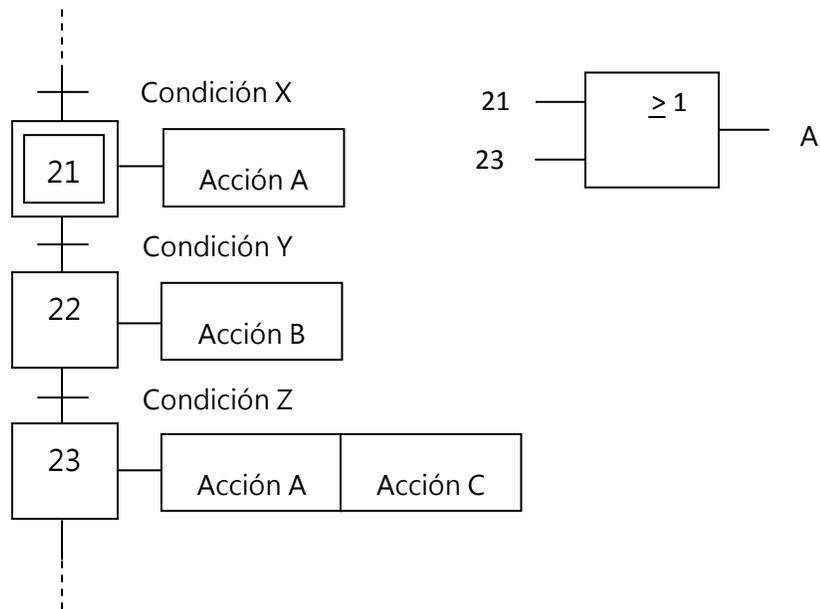


Figura 8. Acciones asociadas a varias etapas

Acciones condicionadas

La ejecución de la acción se produce cuando además de encontrarse activa la etapa a la que está asociada, se debe verificar una condición lógica suplementaria (función **Y**):

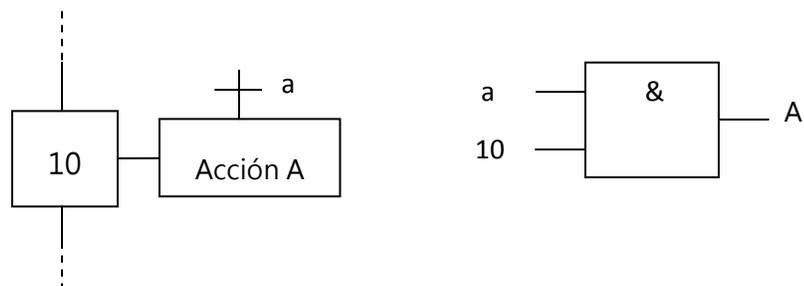


Figura 9. Acciones condicionadas



Acciones temporizadas o retardadas

Es un caso particular de las acciones condicionadas que se encuentran en multitud de aplicaciones. En este caso, el tiempo interviene como una condición lógica más. En el siguiente ejemplo la acción A se realizará durante 10 segundos:

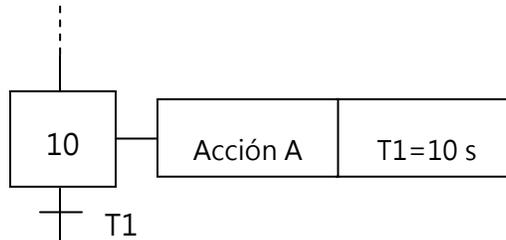


Figura 10. Acciones temporizadas o retardadas

Ejemplo de un GRAFCET

A continuación veremos el GRAFCET de un sistema que informe de manera auditiva a los operarios de una empresa, la llegada de un camión cargado.

