
1.- INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN

1.1. CONCEPTOS.

1.2. TÉCNICAS DE CONTROL Y MANDO.

1.3. SISTEMAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN.

1.4. SISTEMAS P.L.C.

1.1.- CONCEPTOS

Automatismo:

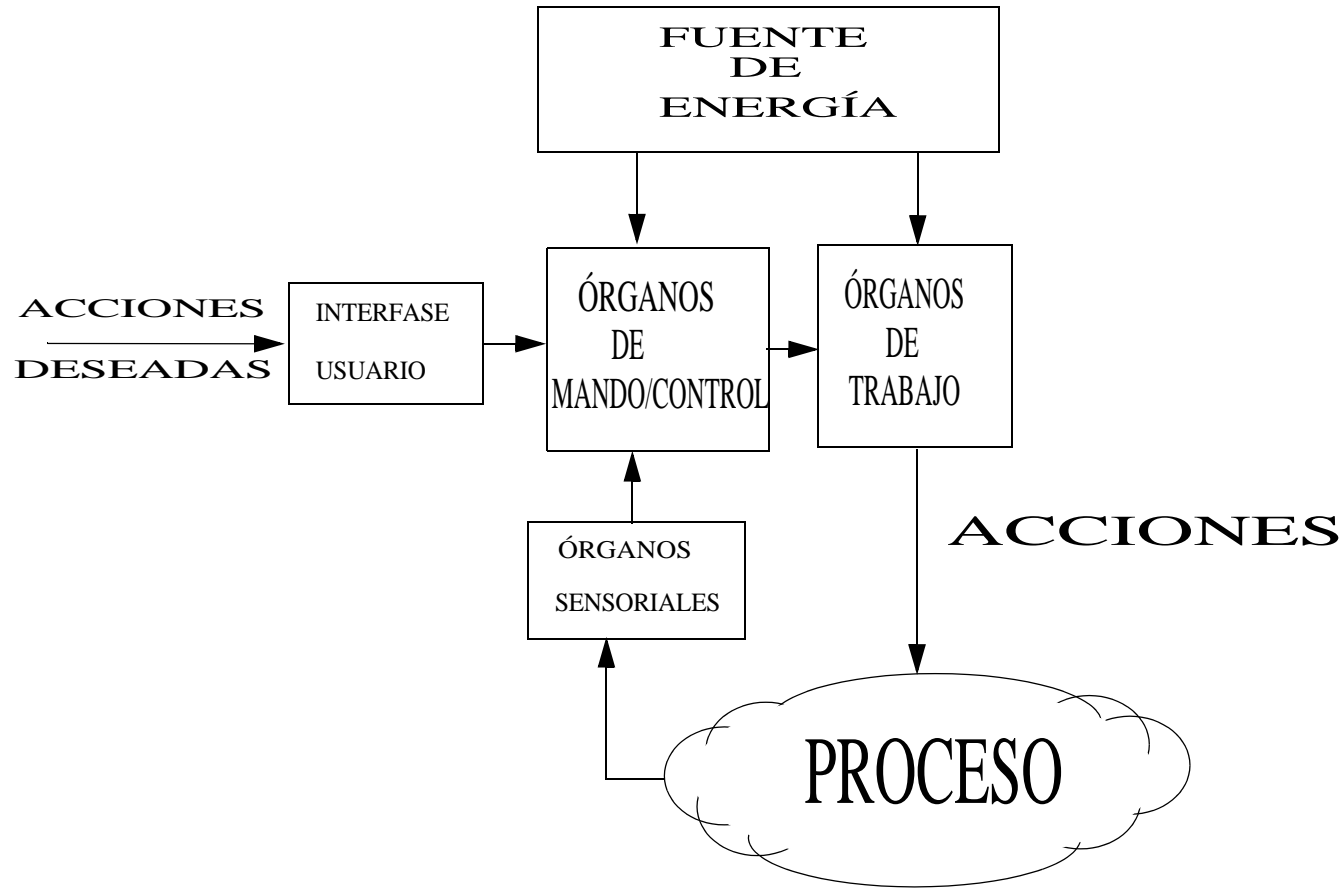
Sistema que permite ejecutar una o varias acciones sin intervención manual.

Automatización:

Aplicación de sistemas automáticos en la realización de un proceso.



Elementos de un sistema automático



Acciones

Actuación sobre el medio o proceso, con frecuencia son operaciones que se pueden repetir indefinidamente. Suelen ser acciones humanas susceptibles de ser sustituidas por acciones mecánicas realizadas por los órganos de trabajo.

Fuentes de Energía

Las operaciones y movimientos de los sistemas automáticos suponen un gasto energético que ha de ser aportado por un medio externo.

Suele denominarse fuente de potencia a aquélla que suministra energía a los órganos de trabajo que actúan sobre el proceso.

Las funciones propias del sistema automático también necesitan de un soporte energético.



Órganos de Mando/Control

Representa el sistema que decide cuando realizar las acciones, que acciones realizar, y en su caso, el valor que han de tener algunos de los parámetros que definen una acción o tarea.

Órganos Sensoriales

Son sistemas cuya misión consiste en captar o medir determinados valores o magnitudes durante la realización del proceso. Estos órganos proporcionan información a los órganos de mando para que estos puedan dividir consecuentemente.



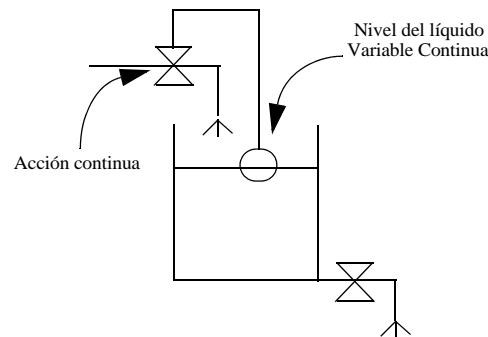
1.2.- TÉCNICAS DE CONTROL Y MANDO.

Procesos Continuos

Las magnitudes que determinan la evolución del proceso cambian de forma continua en el tiempo.

Existe una similitud entre los procesos continuos y los sistemas electrónicos analógicos.

Ejemplo.- Sistema de llenado de una caldera industrial, se trata de mantener el nivel un líquido. La altura cambia de forma continua.



Procesos Discretos o Discontinuos

Las magnitudes que determinan la evolución del proceso cambian de forma discreta o discontinua y suelen tomar solo determinados valores.

El sistema evoluciona mediante eventos. Estos procesos son también conocidos como procesos de eventos discretos. En los procesos discretos se actúa sobre objetos concretos también llamados elementos discretos.

Ejemplo- Una cinta transportadora





La cinta se accionará hacia la derecha si S_1 detecta la presencia de un objeto al comienzo de la misma, y se detendrá cuando S_2 detecte el objeto.

La cinta se accionará hacia la izquierda si S_2 detecta la presencia de un objeto al comienzo de la misma, y se detendrá cuando S_1 detecte el objeto.

Las magnitudes que definan la evolución del proceso son: la detección del objeto al comienzo; la detección del objeto al final y la marcha o paro de los motores.

Dichas magnitudes solo pueden tomar dos valores, detectado o no detectado, en marcha o parado.

Procesos por Lotes.

Son procesos discretos en los que intervienen más de un elemento o pieza inicial para ser transformados en un solo producto.

Regulación Automática.

Mecanismos que permiten actuar durante un proceso continuo con el fin de que las magnitudes alcance un valor determinado.

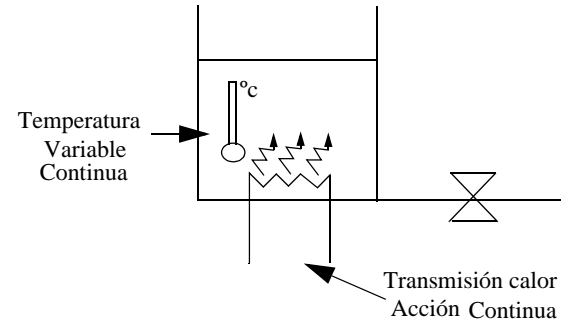
Cuando este valor se mantiene constante en el tiempo se dice que se está ante un problema de regulación.

Cuando este valor varía en el tiempo se dice que se está ante un problema de servomecanismo.

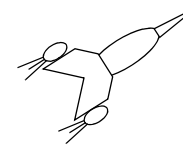
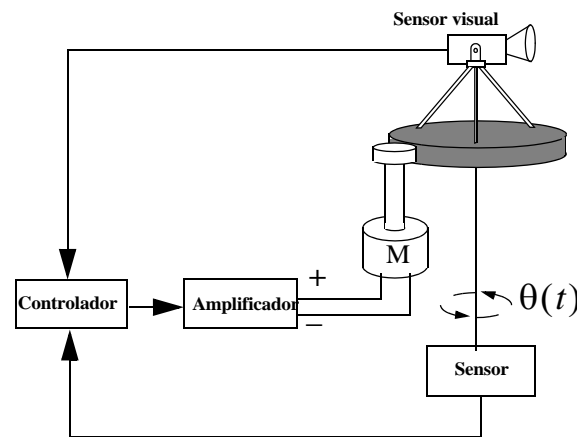


Ejemplos.-

Problema de regulación: Temperatura constante en una instalación.



Problema de servomecanismo: Movimiento de una cámara al seguir un objeto.



Mando de un sistema de Automatización, Control Secuencial

El concepto de Automatización industrial suele aplicarse al control de procesos discretos.

Los órganos de mando reciben información discreta del proceso y proporcionan ordenes discretas sobre los órganos de trabajo.

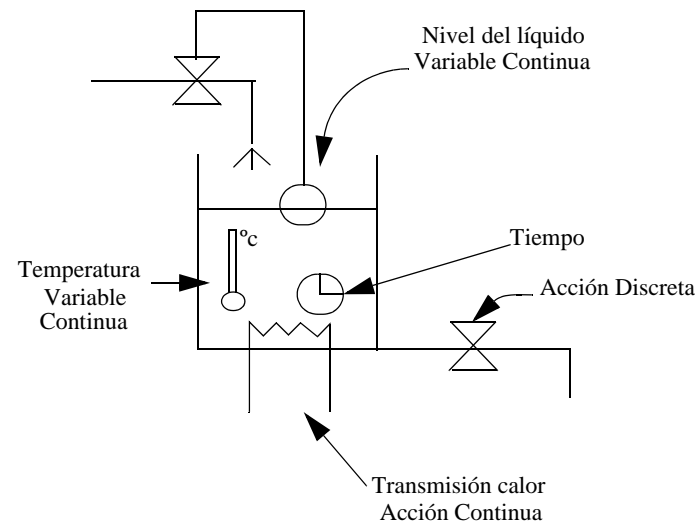
Los sistemas de mando adquieren una estructura secuencial:

- El proceso se divide en una serie de estados o estadíos.
- Cada estado se activa y desactiva de forma secuencial.
- Cada estado activo tiene asociada una serie de acciones.



En múltiples ocasiones, en el control de un proceso se ven involucradas magnitudes de naturaleza continua y magnitudes de naturaleza discreta. En estos casos es necesario aplicar estrategias tanto secuenciales como de regulación. Es lo que se denomina control híbrido.

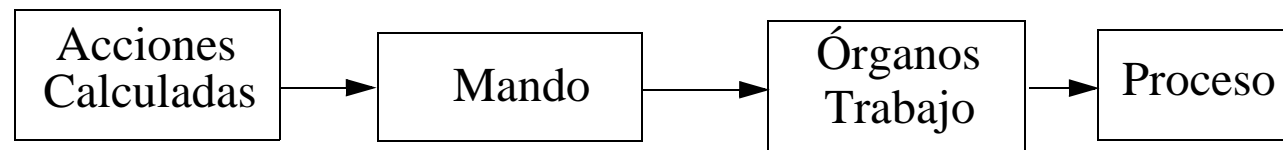
Ejemplo:



Control en Bucle Abierto

Los órganos de mando o control actúan sobre el proceso de acuerdo a unos objetivos previamente establecidos.

No existe transmisión de información desde el proceso a los órganos de mando.

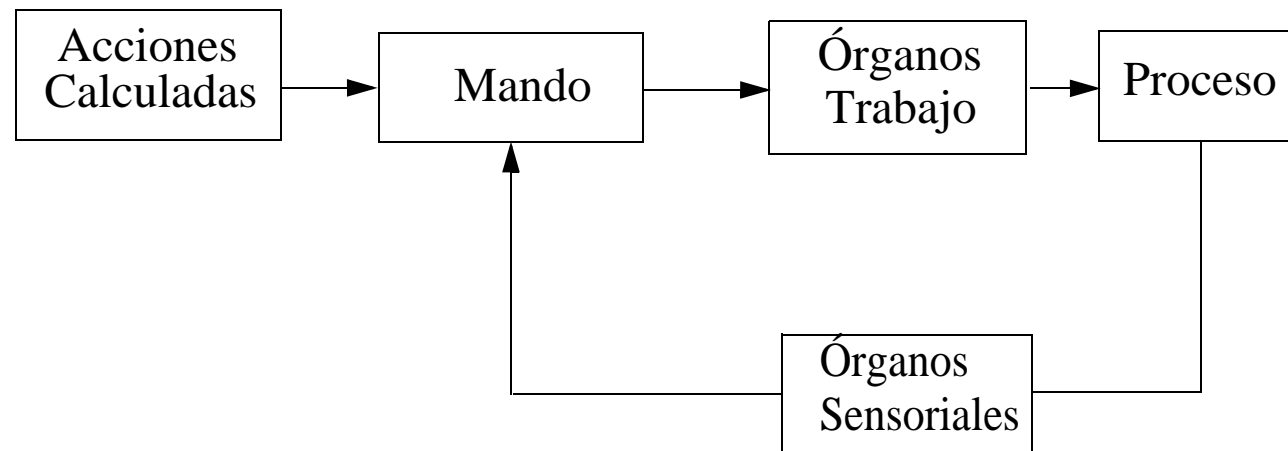


Ejemplo - Calentar comida en el microondas.



Control en Bucle Cerrado

Los sistemas de mando consideran la información recibida del proceso para modificar en función de ellas la acción a realizar.



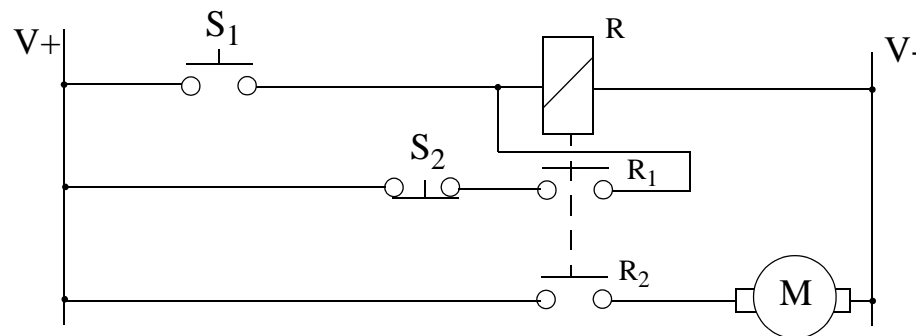
Ejemplo - Cualquiera de los problemas de regulación o servocontrol.

Tipos de Control Secuencial

Asíncrono

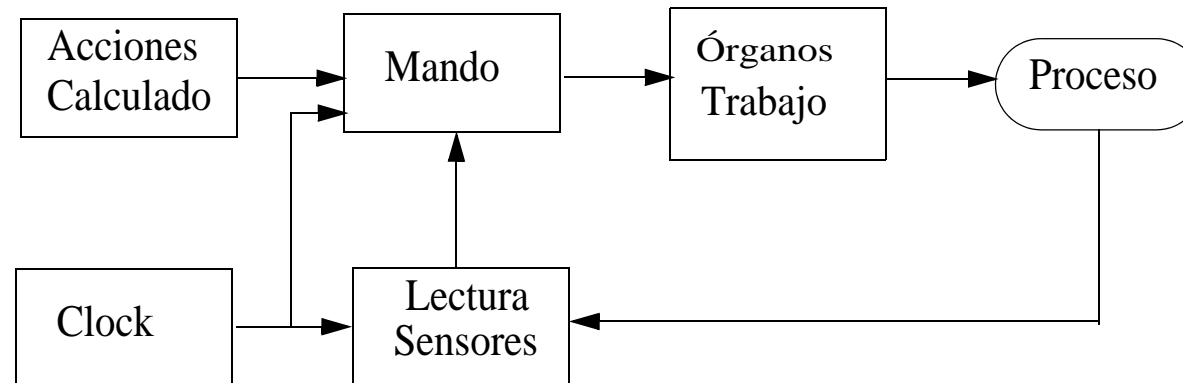
La transición de estado se produce únicamente debido a los cambios en las variables del proceso.

Ejemplo.- Mando de un motor mediante relé.



Síncrono

Las transiciones en las variables y en los estados se producen de forma sincronizada mediante pulsos de un reloj de frecuencia fija.



Ejemplo.- Procesos controlados mediante microprocesadores.



1.3.- SISTEMAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN

Sistemas de Automatización Mecánica

Mecanismos habituales: Engranajes, correas de transmisión, palancas etc

Ejemplos: Tornos, Fresadoras, Relojes Mecánicos etc.

Sistemas de Automatización Neumática

Mecanismos Habituales: Compresores, electroválvulas, émbolos etc.

Ejemplos: Frenos de Ferrocarriles, máquinas de disparo neumático etc.

Sistemas de Automatización Hidráulica

Presenta características muy similares a los mecanismos neumáticos, solo que el mando hidráulico tiene un tiempo de respuesta inferior al mando neumático.

Ejemplos: dirección de automóvil, prensas hidráulicas....



Automatización Eléctrica y Electrónica

Es la más extendida en la actualidad, los sistemas de actuación eléctrica son bien conocidos, motores, actuadores electromagnéticos etc....

El mando eléctrico suele implantarse mediante relés.

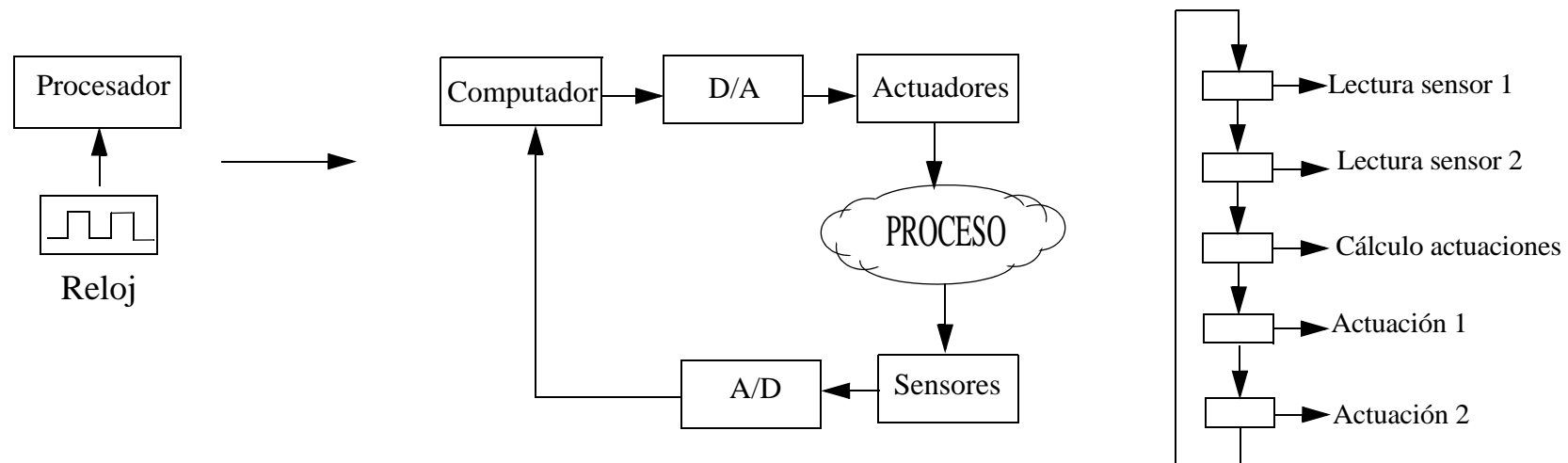
El mando electrónico puede ser implementado mediante componentes electrónicos discretos digitales o mediante sistemas de lógica programable (FPGA).

El método de automatización electrónico más extendido es el microprocesador.



Control mediante microprocesador

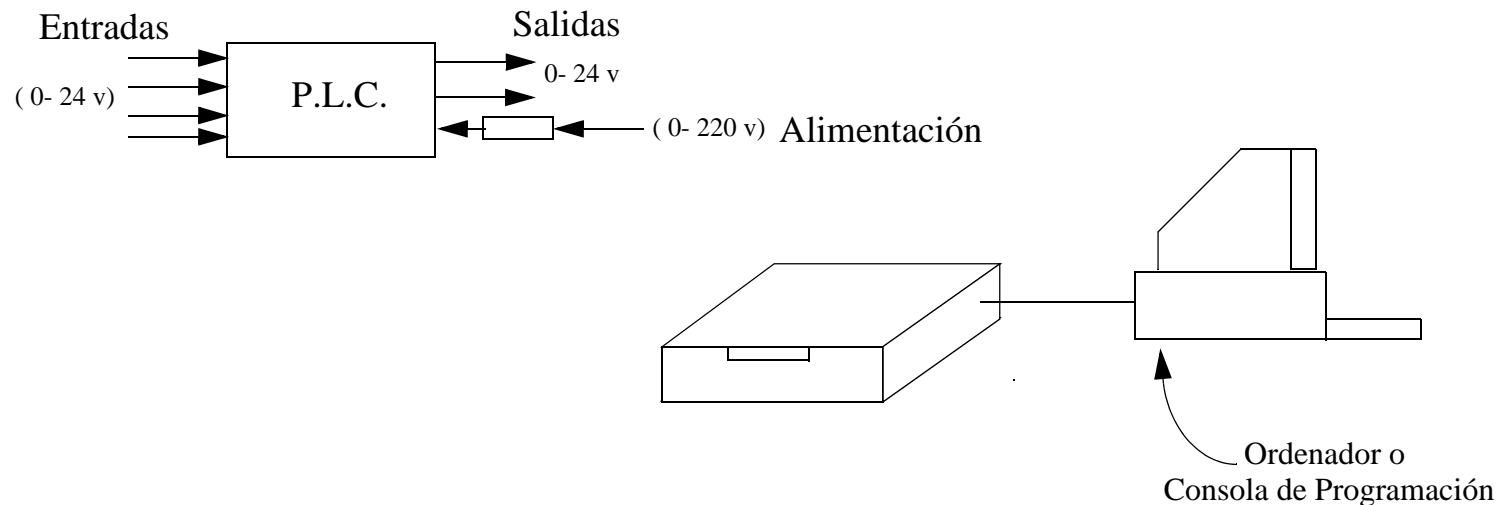
El microprocesador permite la ejecución de un programa que se ejecuta de forma secuencial, esta secuencia se realiza de forma cíclica ejecutando lo que se denomina bucle de control.



La ejecución del bucle está sincronizada por el reloj del sistema, esta estructura permite la implantación de sistemas de mando secuenciales.

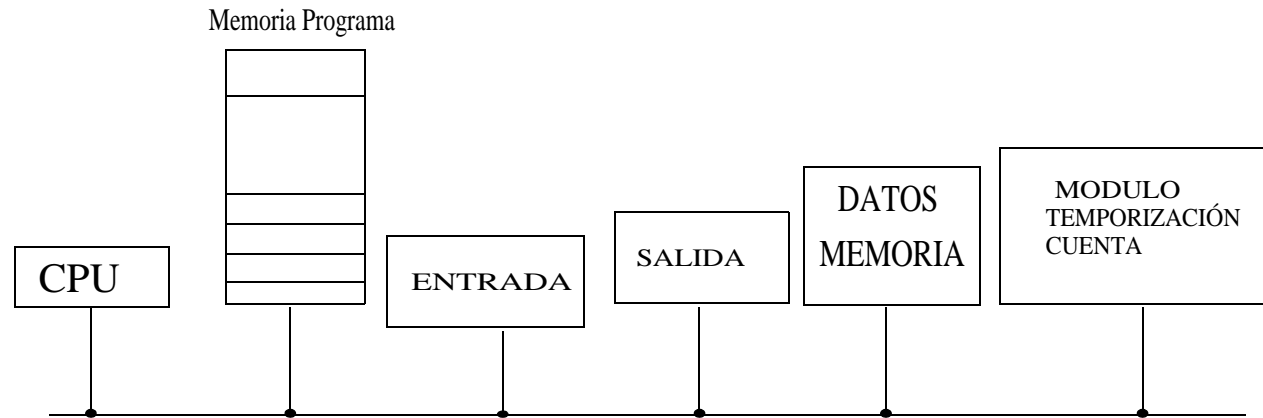
1.4.- SISTEMAS PLC

PLC: máquina electrónica programable por personal no informático, destinada a cumplir en un ambiente industrial y en tiempo real funciones de automatismos lógicos, combinatorios y secuenciales.



Se trata de un sistema modular, con una CPU y terminales de entrada/salida.

Diagrama de bloques



Ciclo de control/tratamiento PLC:

- Leer entradas
- Calcula salidas
- Escribir salidas



Tipo de Operaciones:

- Entrada / Salida
- Lógicas: AND, OR
- Temporizadores y cuenta: TIM, CNT
- Aritméticas
- Salto

Memoria:

- SW de explotación: (ROM) es el que se dedica a las tareas fijas del ciclo. (Leer entradas, lanzar salida, temporizar).

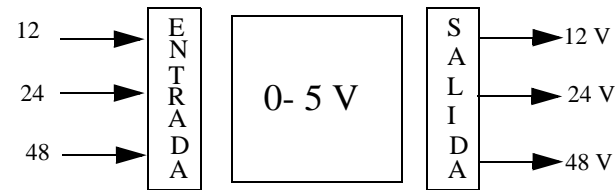
- Memoria de programa: (EPROM /RAM): Almacena variables y asocia Entradas / Salida.

- Memoria de datos: Almacena variables asociadas a las entradas/ salidas



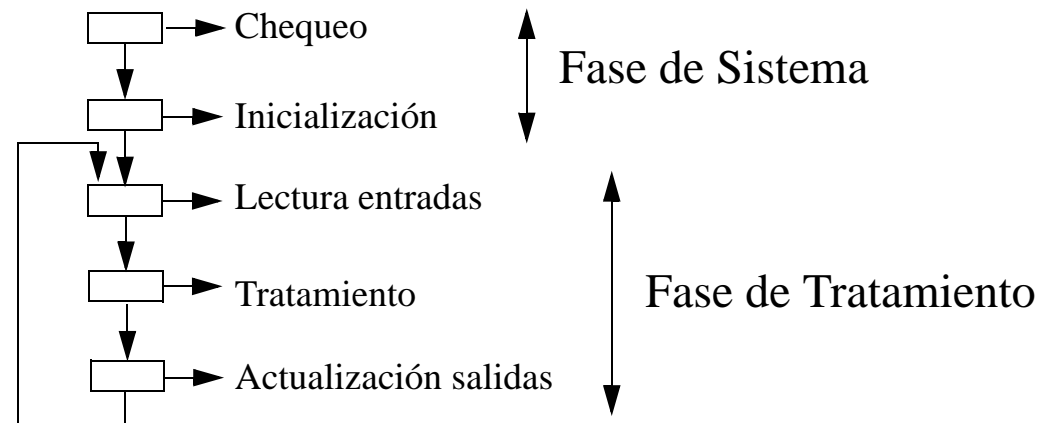
Entrada / Salida:

- Son módulos de 8/16 señales de E/S. Estos módulos traducen los valores de las señales y además aseguran aislamiento galvánico.



Ciclos de funcionamiento:

Durante el funcionamiento del autómatas se pueden distinguir dos fases:



*Fase de sistema

- Chequeo Entrada / Salida
- Chequeo de la memoria
- Iniciación de temporizadores
- Iniciación de Contadores

***Fase de tratamiento:** Pueden existir diferentes modos de activación (comienzo del ciclo)

Modos de activación:

- **Directa:**

El programa se ejecuta una y otra vez de forma repetida y cíclica.

- **Síncrona:**

Periódicamente se arranca el programa.

- **Auto sincronizado:**

exige que las transiciones a la entrada generen interrupciones hacia la CPU. Así solo en cambios de la entrada se recalculan las salidas.



Gestión de Entrada / Salida

Adquisición bloque, emisión bloque:

Se leen todas las entrada a la vez y luego se escriben todas las salidas a la vez.

Adquisición bloque, emisión directa:

Se leen todas las entrada y las salidas se van actualizando a medida que se calculan (no necesitan reservar memoria para los datos de salida, ya que se escribe directamente).

Adquisición directa, emisión directa:

Se realizan las lecturas se calculan las ecuaciones y se actualizan las salidas de forma individual

Los autómatas suelen tener un Watchdog que si no es reseteado antes de cierto tiempo genera una interrupción.

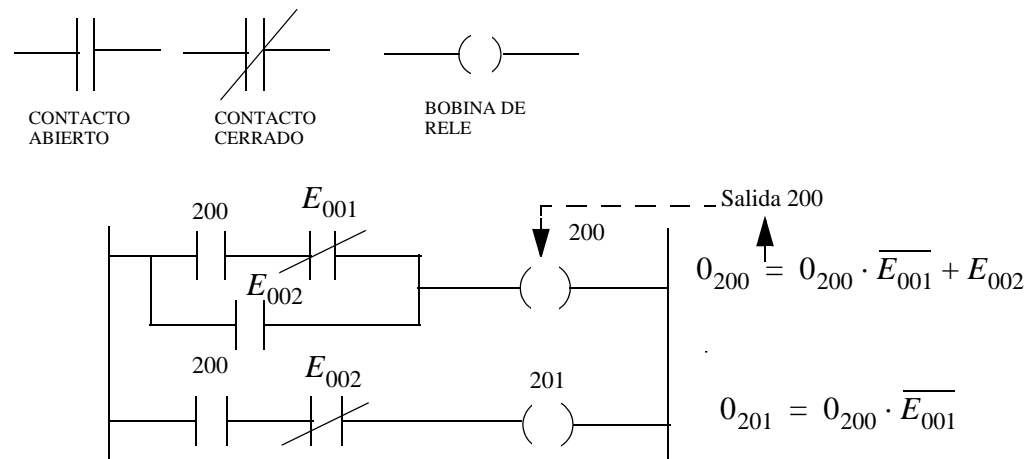


Programación

Se realiza mediante una consola de programación o mediante un ordenador.

Existen varios lenguajes de programación:

* **RLL** (Relés Ladder Logic). Es un lenguaje gráfico mediante una pantalla.



* **ENSAMBLADOR:** Se dan instrucciones básicas al autómeta.

LD 200

AND 001

OR 002

OUT 200

END

* **LENGUAJES ALTO NIVEL:** “GRAFCET” que permiten

Puertas lógicas

Ecuaciones Lógicas

Acciones concurrentes



AUTOMATAS EN RED

Actualmente se entiende a introducir los autómatas en redes de comunicaciones.

También existen autómatas modulares que se amplían añadiendo módulos.

Buses de Campo

Bus AS-I.- Sistema de transmisión de datos y ordenes para sensores y actuadores.

Profibus.- Permite interconexión en red de autómatas, establecer distintas jerarquías maestro-esclavo, supervisión de procesos. etc. topología en bus.

Interbus.- Sistema abierto, con topología en anillo, permite intercambio de informaciones entre dispositivos de distintos fabricantes.



1.5.- SIMATIC s7-200

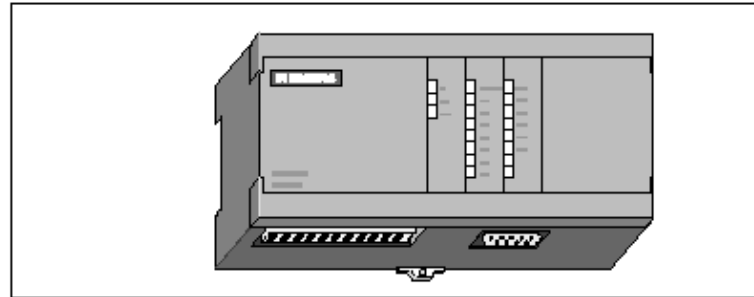


Figura 1-3 CPU 212

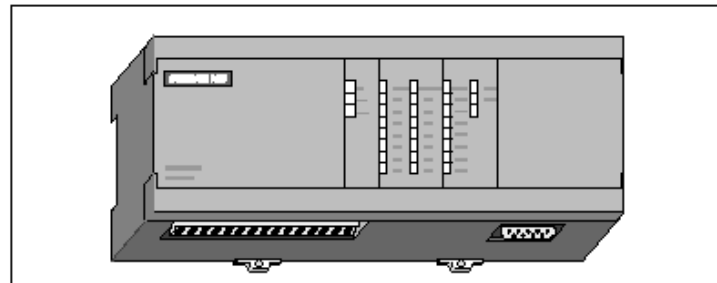


Figura 1-4 CPU 214

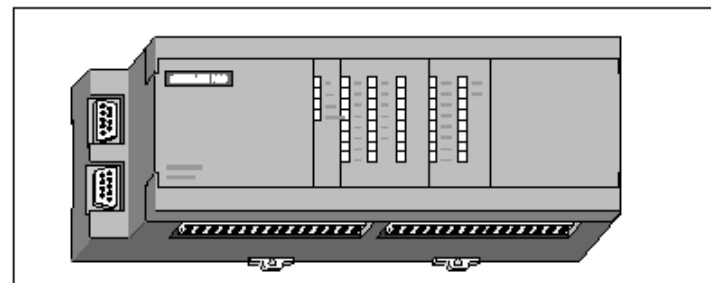
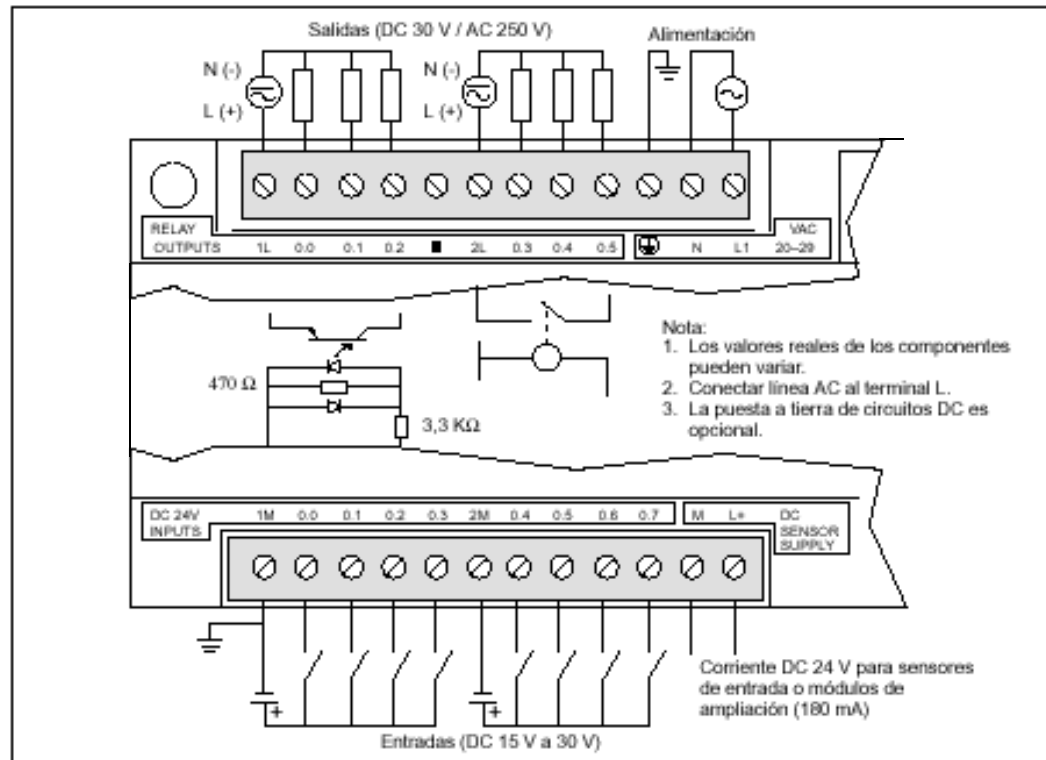


Figura 1-5 CPUs 215 y 216

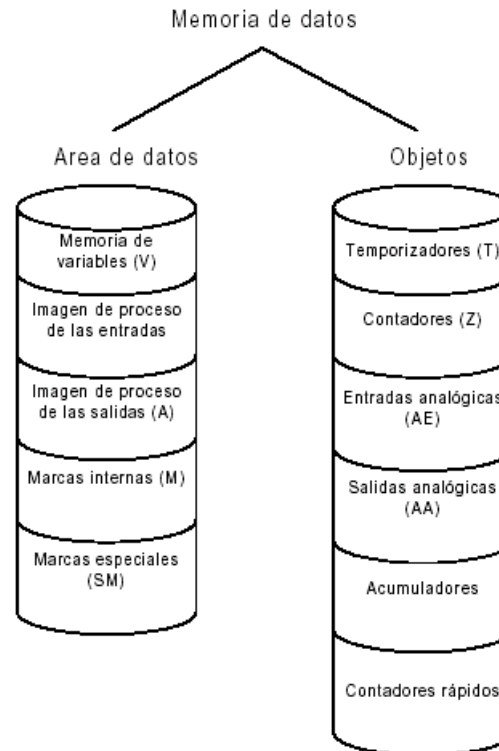


Entradas y Salidas



1.5.1.- Memoria de la CPU: tipos de datos y direccionamiento

La memoria de datos está estructurada en dos áreas distintas, Área de datos y área de Objetos.



Se puede acceder a los datos de diversas áreas de memoria de la CPU en formato de byte, palabra o palabra doble.

Para acceder a un bit en un área de memoria es preciso indicar la dirección del mismo, la cual está formada por un identificador de área, la dirección del byte y el número del bit.

Ejemplo:

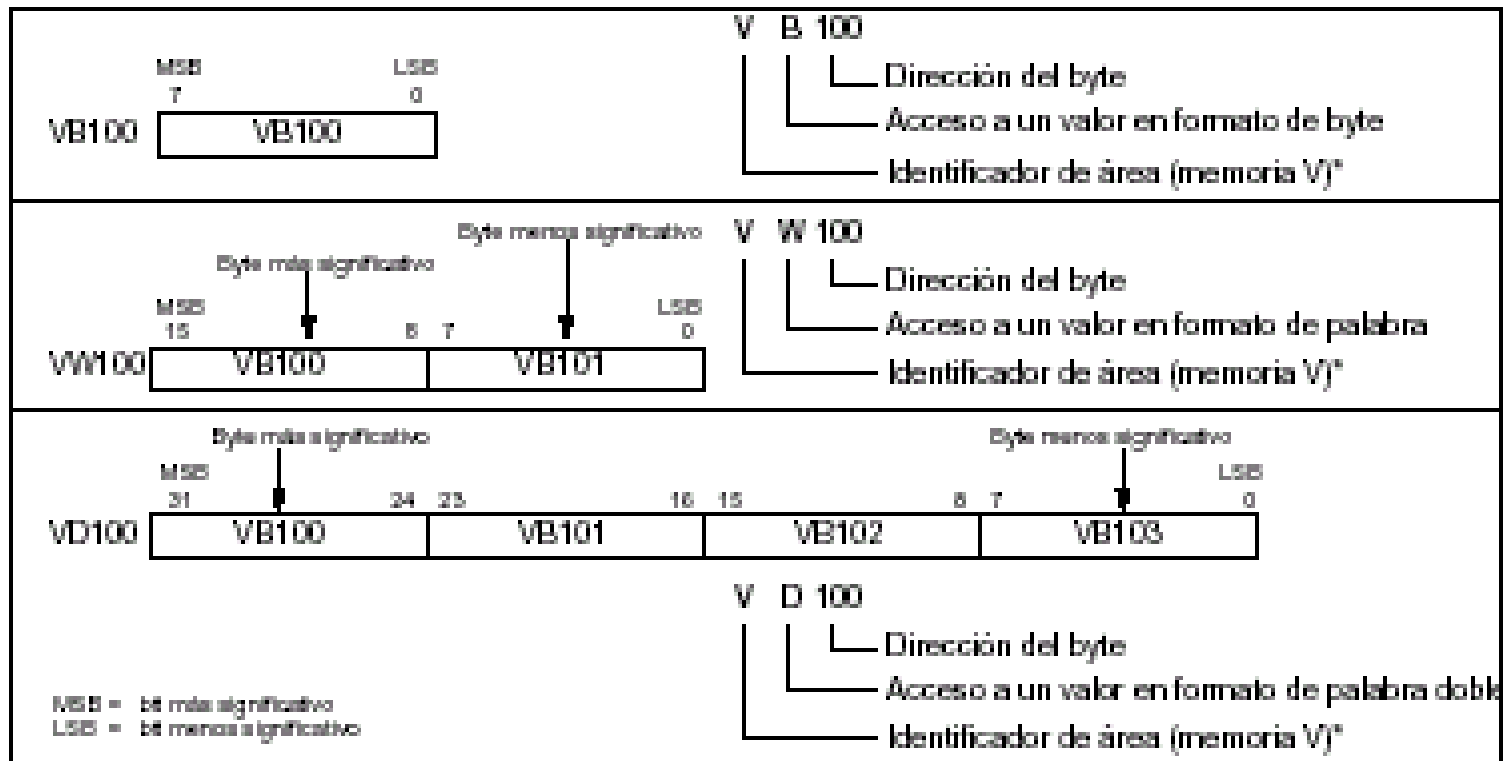
La figura muestra : I3.4 (I=entrada , 3=byte 3 4=bit 4)

	MSB				LSB			
	7	6	5	4	3	2	1	0
I 0								
I 1								
I 2								
I 3								
I 4								
I 5								
I 6								
I 7								



La dirección de un **byte**, de una **palabra** o de una **palabra** doble de datos en la memoria de la CPU se indica de forma similar a la dirección de un bit. Esta última está formada por un identificador de área, el tamaño de los datos y la dirección inicial del valor del byte

Ejemplo:



Direccionamiento de la imagen del proceso de las entradas (I)

Bit I [direcc. del byte].[direcc. del bit]**I0.1**

Byte, palabra, palabra doble I [tamaño][direcc. del byte inicial] **IB4**

Direccionamiento de la imagen del proceso de las salidas (Q)

Bit Q [direcc. del byte].[direcc. del bit]**Q1.1**

Byte, palabra, palabra doble Q [tamaño][direcc. del byte inicial] **QB5**

Direccionamiento de la memoria de variables (V)

Bit V [direcc. del byte].[direcc. del bit]**V10.2**

Byte, palabra, palabra doble V [tamaño][direcc. del byte inicial] **VW100**



Direccionamiento del área de marcas (M)

Bit M [direcc. del byte].[direcc. del bit]**M26.7**

Byte, palabra, palabra doble M [tamaño][direcc. del byte inicial] **MD20**

Direccionamiento de las marcas especiales (SM)

Bit SM [direcc. del byte].[direcc. del bit]**M0.1**

Byte, palabra, palabra doble SM[tamaño][direcc. del byte inicial]
SMB86

Direccionamiento del área de temporizadores (T)

Dos variables asociadas a los temporizadores:

- **Valor actual**
- **Bit del temporizador (bit T)**

Se accede utilizando: T + número del temporizador. Dependiendo de la operación utilizada, se accede al valor o al bit del temporizador.



Direccionamiento del área de contadores (C)


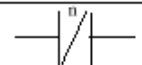
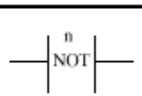
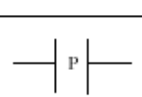
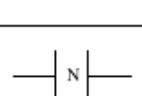
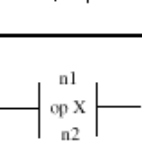
Dos variables asociadas a los contadores:

- **Valor actua.**
- **Bit del contador (bit C)**


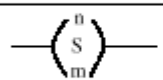
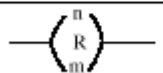
Se accede utilizando la dirección del contador (C + número del contador). Dependiendo de la operación utilizada, se accede al valor o al bit del contador.



TIPOS DE CONTACTOS (lectura de entradas)

	Contacto abierto. Deja pasar la corriente cuando la dirección n está a 1.
	Contacto cerrado. Cuando n está a cero deja pasar la corriente y cuando está a 1 no.
	NOT. Invierte el sentido de la corriente. Los elementos conectados a la derecha de este elemento tienen corriente si a la izquierda del mismo ésta es 0.
	Detector de flanco positivo. Los elementos conectados a este contacto tienen corriente durante un ciclo cuando se detecta un flanco positivo a la entrada.
	Detector de flanco negativo. Los elementos conectados a este contacto tienen corriente durante un ciclo cuando se detecta un flanco negativo a la entrada.
	Contacto de comparación. Deja pasar la corriente si la operación de comparación n1 op n2 resulta ser cierta (==, <, <=, >, >=, etc). X indica el tipo de comparación: B para comparar bytes, I enteros, D entero doble, R real.

TIPOS DE BOBINAS (escritura salidas)

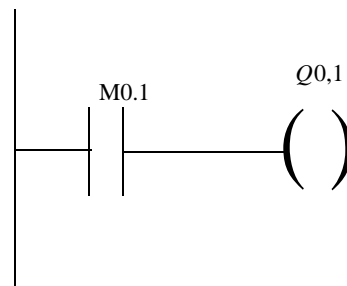
	Activar. Pone a uno la dirección n <i>mientras</i> fluya corriente por la bobina.
	Poner a 1. Pone <i>permanente</i> a uno desde la dirección n hasta la n+m-1 cuando fluye corriente por la bobina.
	Poner a 0. Pone <i>permanente</i> a cero desde la dirección n hasta la n+m-1 cuando fluye corriente por la bobina.



MARCAS ESPECIALES

SM0.1	Primer ciclo. Se pone a uno durante el primer ciclo y a cero durante los demás. Muy útil para lanzar operaciones de inicialización.
SM0.4	Reloj de 60 segundos. Permanece 30 segundos a 0 y después 30 segundos a 1. (continuamente)
SM0.5	Reloj de 1 segundo. Permanece 1 segundo a 0 y después 1 segundo a 1. (continuamente)
SM0.6	Reloj de ciclos. Se pone a 1 en ciclos alternos.

PROGRAMACIÓN



Activación de salida 1 si hay paso de corriente en la entrada 0.1



1.- INTRODUCCIÓN A LA AUTOMATIZACIÓN

1.1. CONCEPTOS.

1.2. TÉCNICAS DE CONTROL Y MANDO.

1.3. SISTEMAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN.

1.4. SISTEMAS P.L.C.

1.1.- CONCEPTOS

Automatismo:

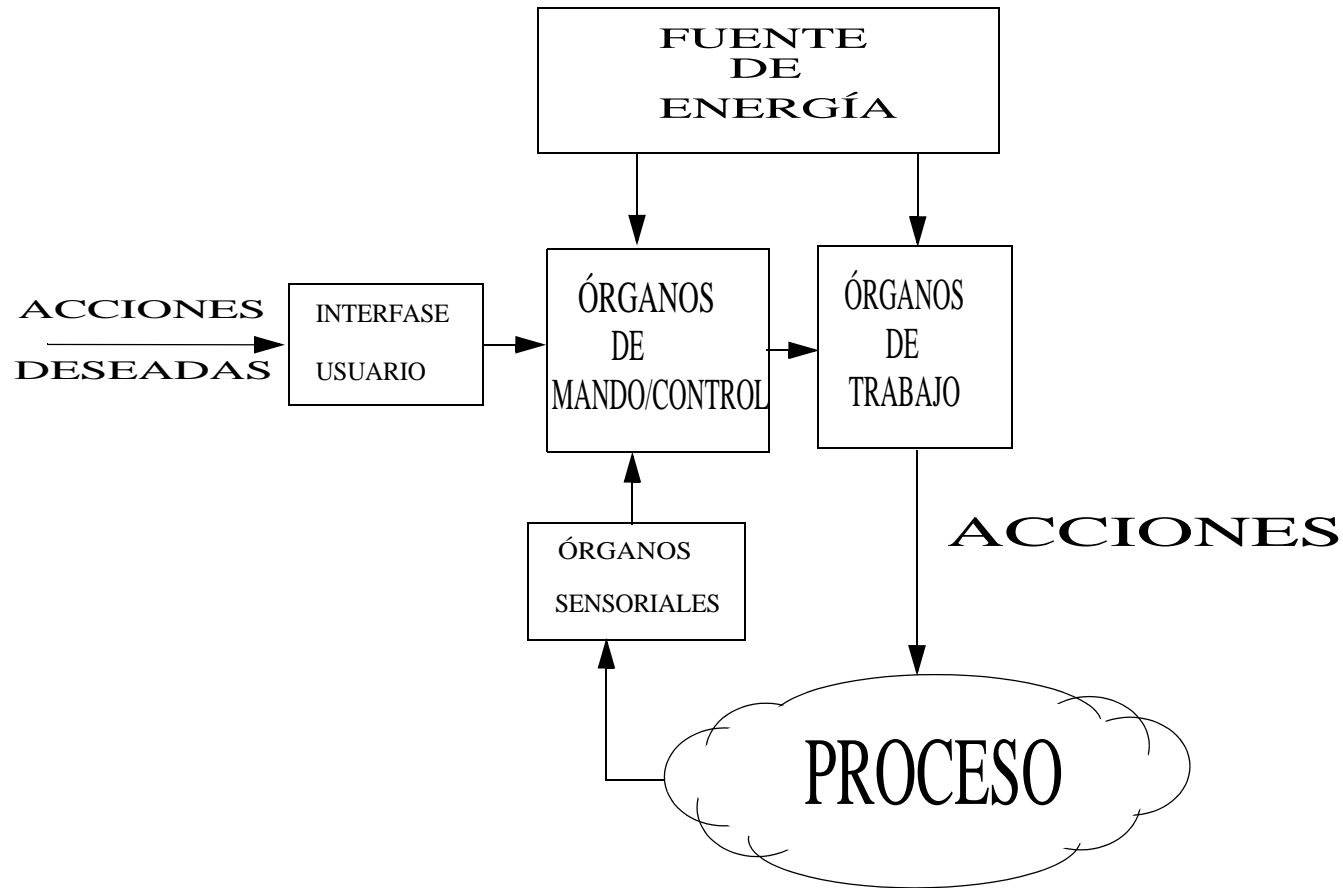
Sistema que permite ejecutar una o varias acciones sin intervención manual.

Automatización:

Aplicación de sistemas automáticos en la realización de un proceso.



Elementos de un sistema automático



Acciones

Actuación sobre el medio o proceso, con frecuencia son operaciones que se pueden repetir indefinidamente. Suelen ser acciones humanas susceptibles de ser sustituidas por acciones mecánicas realizadas por los órganos de trabajo.

Fuentes de Energía

Las operaciones y movimientos de los sistemas automáticos suponen un gasto energético que ha de ser aportado por un medio externo.

Suele denominarse fuente de potencia a aquélla que suministra energía a los órganos de trabajo que actúan sobre el proceso.

Las funciones propias del sistema automático también necesitan de un soporte energético.



Órganos de Mando/Control

Representa el sistema que decide cuando realizar las acciones, que acciones realizar, y en su caso, el valor que han de tener algunos de los parámetros que definen una acción o tarea.

Órganos Sensoriales

Son sistemas cuya misión consiste en captar o medir determinados valores o magnitudes durante la realización del proceso. Estos órganos proporcionan información a los órganos de mando para que estos puedan dividir consecuentemente.



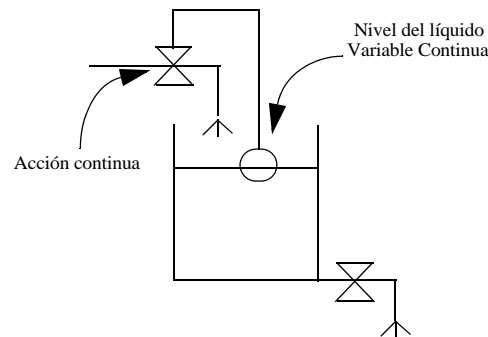
1.2.- TÉCNICAS DE CONTROL Y MANDO.

Procesos Continuos

Las magnitudes que determinan la evolución del proceso cambian de forma continua en el tiempo.

Existe una similitud entre los procesos continuos y los sistemas electrónicos analógicos.

Ejemplo.- Sistema de llenado de una caldera industrial, se trata de mantener el nivel un líquido. La altura cambia de forma continua.



Procesos Discretos o Discontinuos

Las magnitudes que determinan la evolución del proceso cambian de forma discreta o discontinua y suelen tomar solo determinados valores.

El sistema evoluciona mediante eventos. Estos procesos son también conocidos como procesos de eventos discretos. En los procesos discretos se actúa sobre objetos concretos también llamados elementos discretos.

Ejemplo- Una cinta transportadora





La cinta se accionará hacia la derecha si S_1 detecta la presencia de un objeto al comienzo de la misma, y se detendrá cuando S_2 detecte el objeto.

La cinta se accionará hacia la izquierda si S_2 detecta la presencia de un objeto al comienzo de la misma, y se detendrá cuando S_1 detecte el objeto.

Las magnitudes que definan la evolución del proceso son: la detección del objeto al comienzo; la detección del objeto al final y la marcha o paro de los motores.

Dichas magnitudes solo pueden tomar dos valores, detectado o no detectado, en marcha o parado.

Procesos por Lotes.

Son procesos discretos en los que intervienen más de un elemento o pieza inicial para ser transformados en un solo producto.

Regulación Automática.

Mecanismos que permiten actuar durante un proceso continuo con el fin de que las magnitudes alcance un valor determinado.

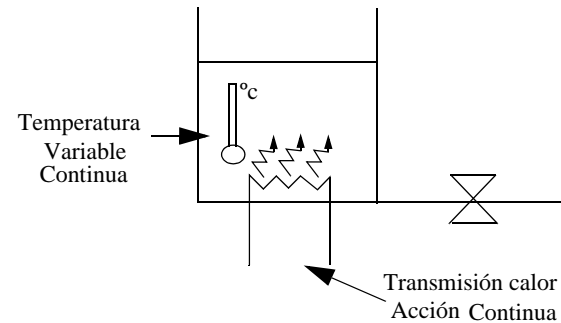
Cuando este valor se mantiene constante en el tiempo se dice que se está ante un problema de regulación.

Cuando este valor varía en el tiempo se dice que se está ante un problema de servomecanismo.

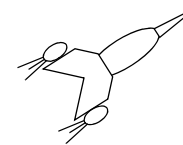
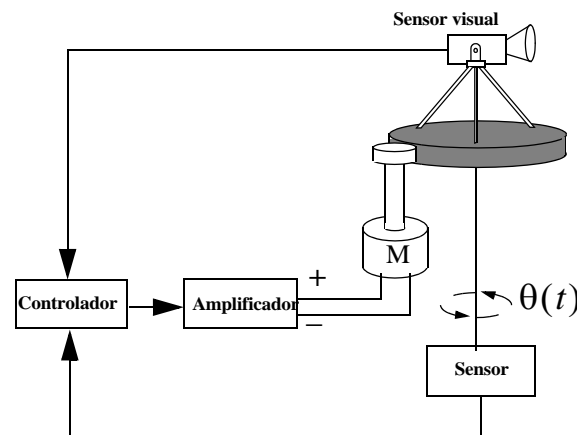


Ejemplos.-

Problema de regulación: Temperatura constante en una instalación.



Problema de servomecanismo: Movimiento de una cámara al seguir un objeto.



Mando de un sistema de Automatización, Control Secuencial

El concepto de Automatización industrial suele aplicarse al control de procesos discretos.

Los órganos de mando reciben información discreta del proceso y proporcionan ordenes discretas sobre los órganos de trabajo.

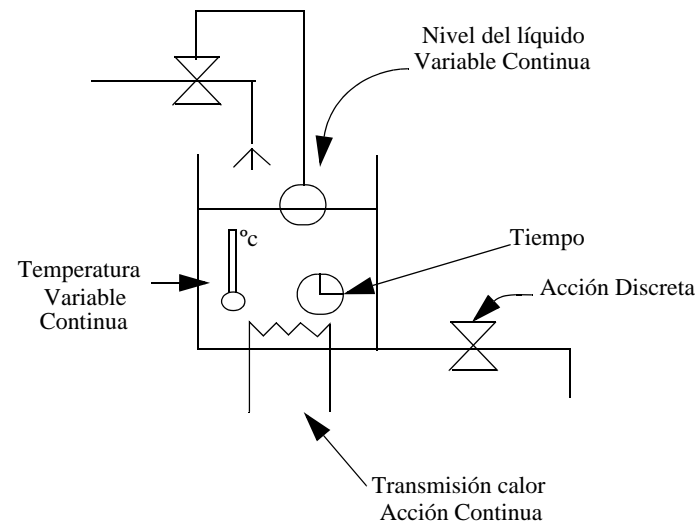
Los sistemas de mando adquieren una estructura secuencial:

- El proceso se divide en una serie de estados o estadíos.
- Cada estado se activa y desactiva de forma secuencial.
- Cada estado activo tiene asociada una serie de acciones.



En múltiples ocasiones, en el control de un proceso se ven involucradas magnitudes de naturaleza continua y magnitudes de naturaleza discreta. En estos casos es necesario aplicar estrategias tanto secuenciales como de regulación. Es lo que se denomina control híbrido.

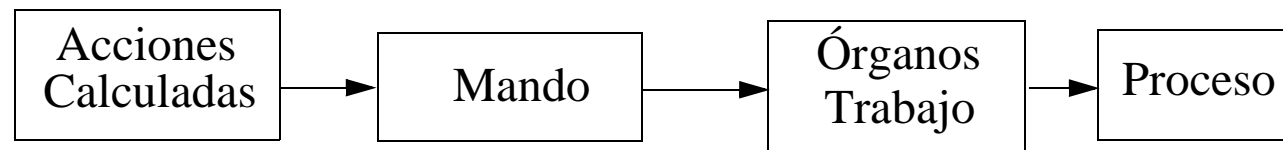
Ejemplo:



Control en Bucle Abierto

Los órganos de mando o control actúan sobre el proceso de acuerdo a unos objetivos previamente establecidos.

No existe transmisión de información desde el proceso a los órganos de mando.

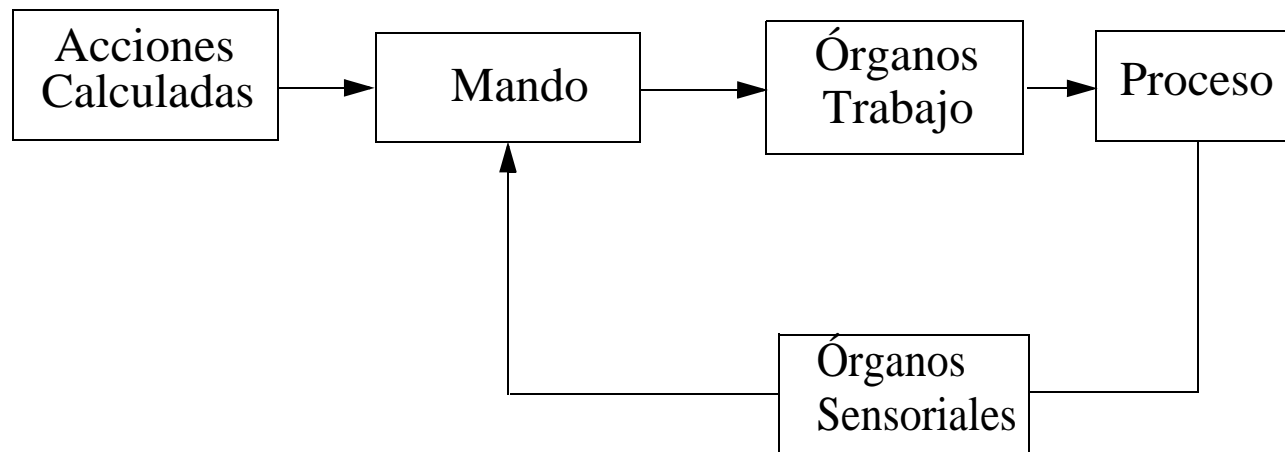


Ejemplo - Calentar comida en el microondas.



Control en Bucle Cerrado

Los sistemas de mando consideran la información recibida del proceso para modificar en función de ellas la acción a realizar.



Ejemplo - Cualquiera de los problemas de regulación o servocontrol.

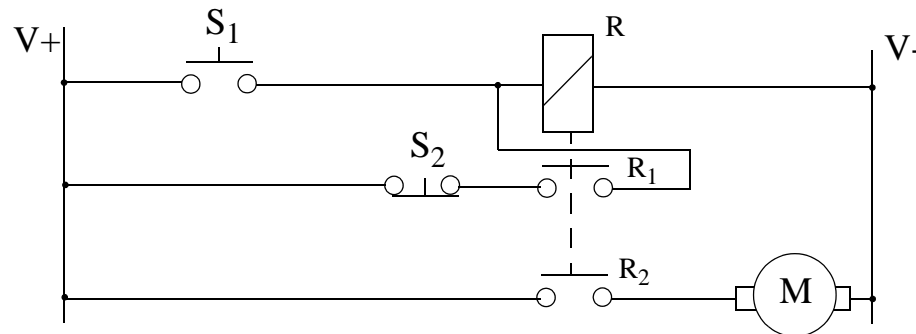


Tipos de Control Secuencial

Asíncrono

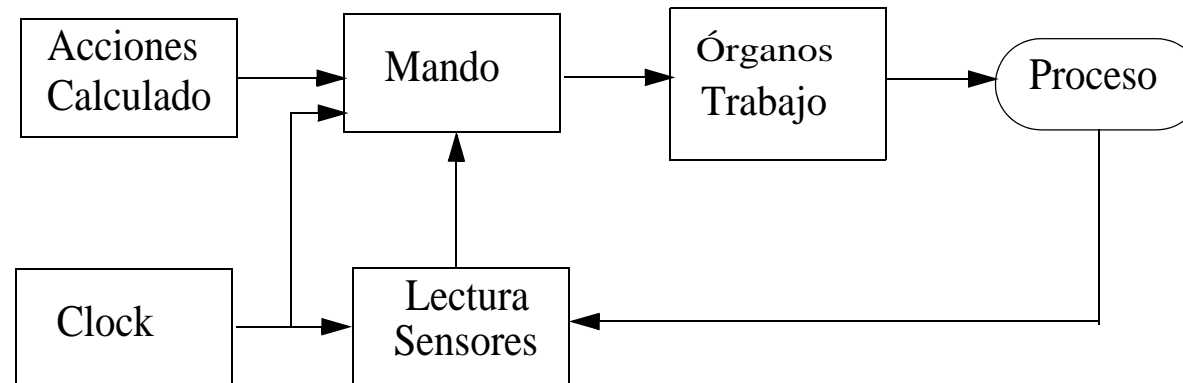
La transición de estado se produce únicamente debido a los cambios en las variables del proceso.

Ejemplo.- Mando de un motor mediante relé.



Síncrono

Las transiciones en las variables y en los estados se producen de forma sincronizada mediante pulsos de un reloj de frecuencia fija.



Ejemplo.- Procesos controlados mediante microprocesadores.

1.3.- SISTEMAS PARA LA AUTOMATIZACIÓN

Sistemas de Automatización Mecánica

Mecanismos habituales: Engranajes, correas de transmisión, palancas etc

Ejemplos: Tornos, Fresadoras, Relojes Mecánicos etc.

Sistemas de Automatización Neumática

Mecanismos Habituales: Compresores, electroválvulas, émbolos etc.

Ejemplos: Frenos de Ferrocarriles, máquinas de disparo neumático etc.

Sistemas de Automatización Hidráulica

Presenta características muy similares a los mecanismos neumáticos, solo que el mando hidráulico tiene un tiempo de respuesta inferior al mando neumático.

Ejemplos: dirección de automóvil, prensas hidráulicas....



Automatización Eléctrica y Electrónica

Es la más extendida en la actualidad, los sistemas de actuación eléctrica son bien conocidos, motores, actuadores electromagnéticos etc....

El mando eléctrico suele implantarse mediante relés.

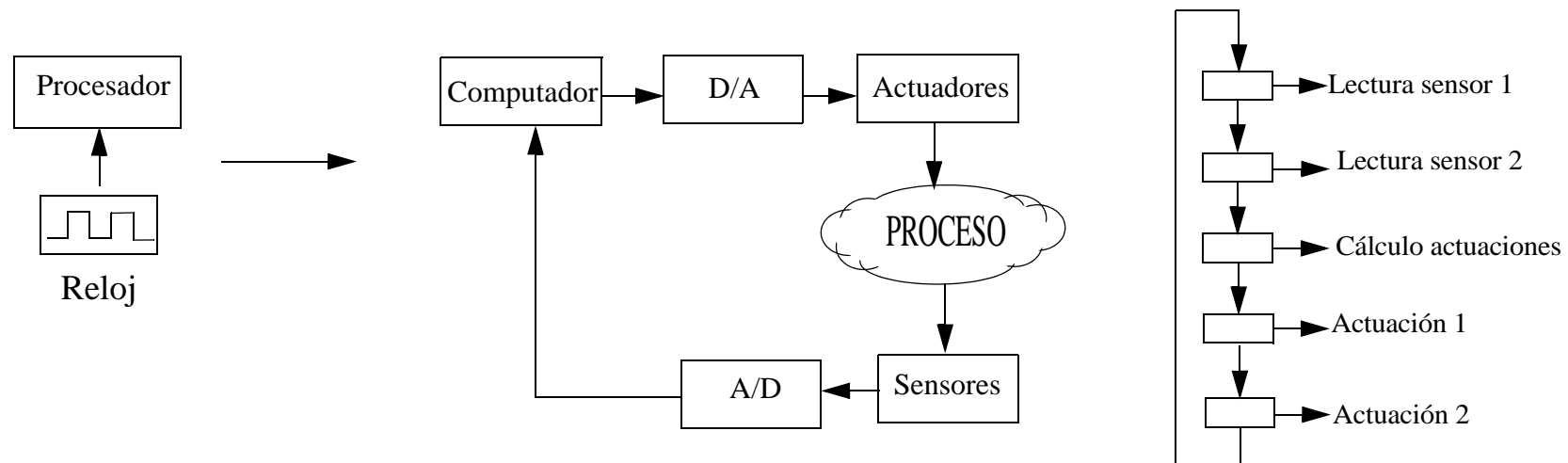
El mando electrónico puede ser implementado mediante componentes electrónicos discretos digitales o mediante sistemas de lógica programable (FPGA).

El método de automatización electrónico más extendido es el microprocesador.



Control mediante microprocesador

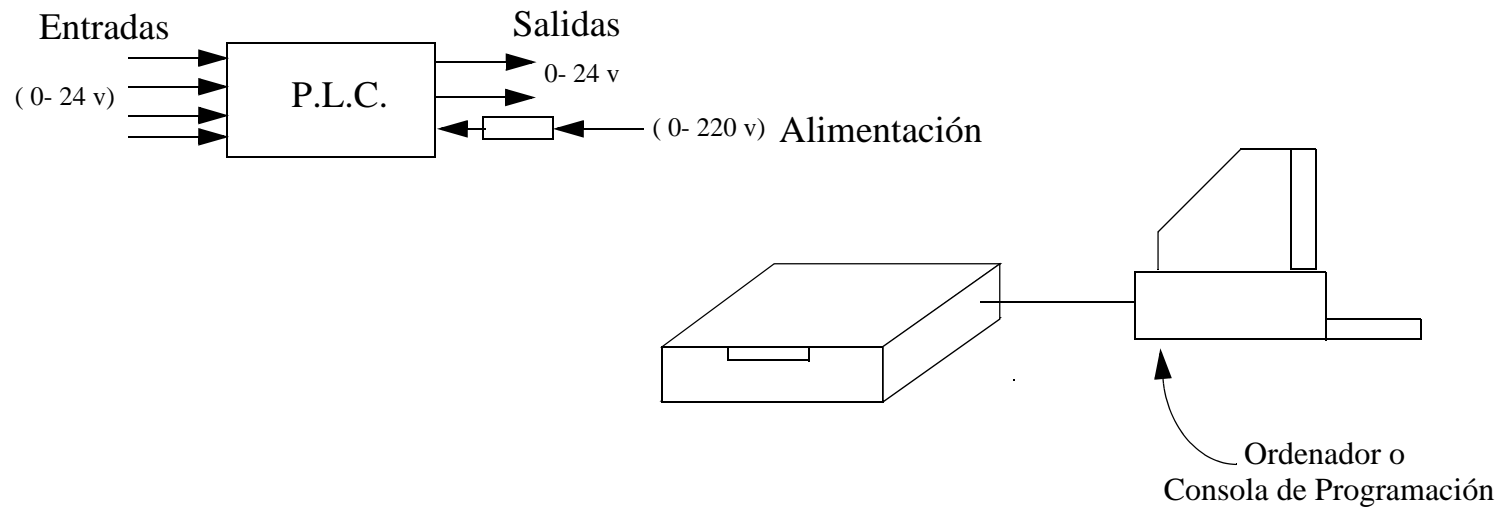
El microprocesador permite la ejecución de un programa que se ejecuta de forma secuencial, esta secuencia se realiza de forma cíclica ejecutando lo que se denomina bucle de control.



La ejecución del bucle está sincronizada por el reloj del sistema, esta estructura permite la implantación de sistemas de mando secuenciales.

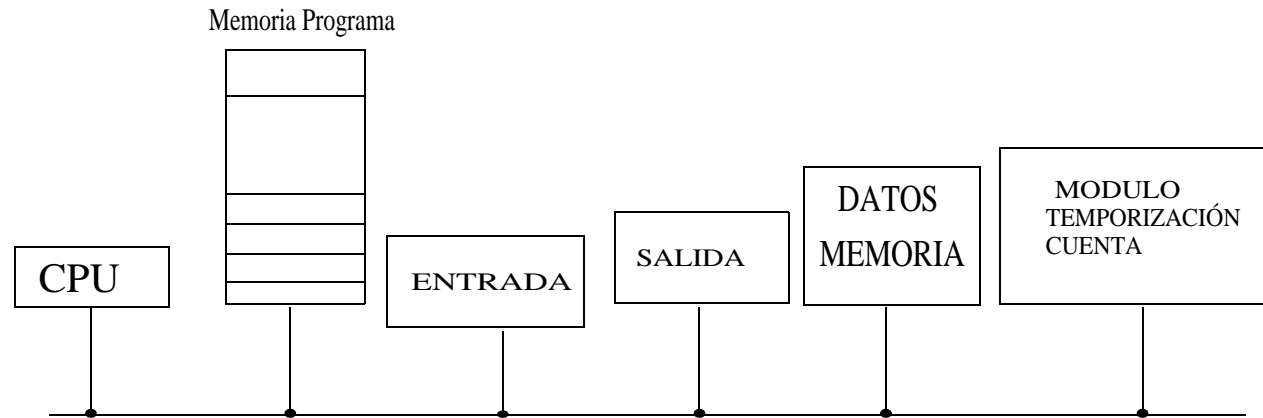
1.4.- SISTEMAS PLC

PLC: máquina electrónica programable por personal no informático, destinada a cumplir en un ambiente industrial y en tiempo real funciones de automatismos lógicos, combinatorios y secuenciales.



Se trata de un sistema modular, con una CPU y terminales de entrada/salida.

Diagrama de bloques



Ciclo de control/tratamiento PLC:

- Leer entradas
- Calcula salidas
- Escribir salidas

Tipo de Operaciones:

- Entrada / Salida
- Lógicas: AND, OR
- Temporizadores y cuenta: TIM, CNT
- Aritméticas
- Salto

Memoria:

- SW de explotación: (ROM) es el que se dedica a las tareas fijas del ciclo. (Leer entradas, lanzar salida, temporizar).

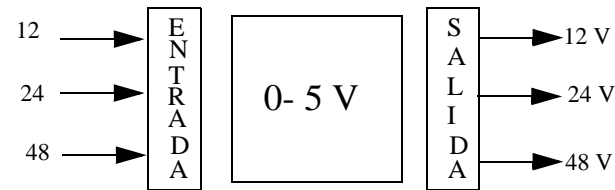
- Memoria de programa: (EPROM /RAM): Almacena variables y asocia Entradas / Salida.

- Memoria de datos: Almacena variables asociadas a las entradas/ salidas



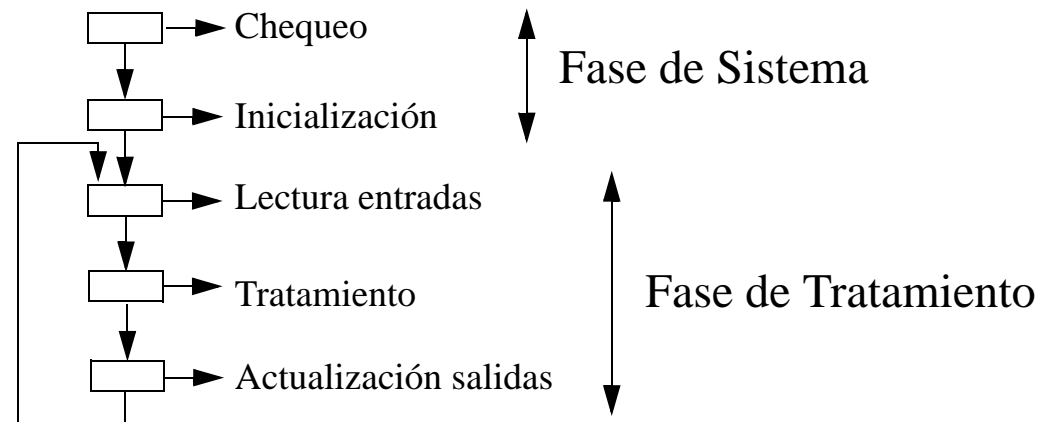
Entrada / Salida:

- Son módulos de 8/16 señales de E/S. Estos módulos traducen los valores de las señales y además aseguran aislamiento galvánico.



Ciclos de funcionamiento:

Durante el funcionamiento del autómatas se pueden distinguir dos fases:



***Fase de sistema**

- Chequeo Entrada / Salida
- Chequeo de la memoria
- Iniciación de temporizadores
- Iniciación de Contadores

***Fase de tratamiento:** Pueden existir diferentes modos de activación (comienzo del ciclo)

Modos de activación:**- Directa:**

El programa se ejecuta una y otra vez de forma repetida y cíclica.

- Síncrona:

Periódicamente se arranca el programa.

- Auto sincronizado:

exige que las transiciones a la entrada generen interrupciones hacia la CPU. Así solo en cambios de la entrada se recalculan las salidas.



Gestión de Entrada / Salida

Adquisición bloque, emisión bloque:

Se leen todas las entrada a la vez y luego se escriben todas las salidas a la vez.

Adquisición bloque, emisión directa:

Se leen todas las entrada y las salidas se van actualizando a medida que se calculan (no necesitan reservar memoria para los datos de salida, ya que se escribe directamente).

Adquisición directa, emisión directa:

Se realizan las lecturas se calculan las ecuaciones y se actualizan las salidas de forma individual

Los autómatas suelen tener un Watchdog que si no es reseteado antes de cierto tiempo genera una interrupción.

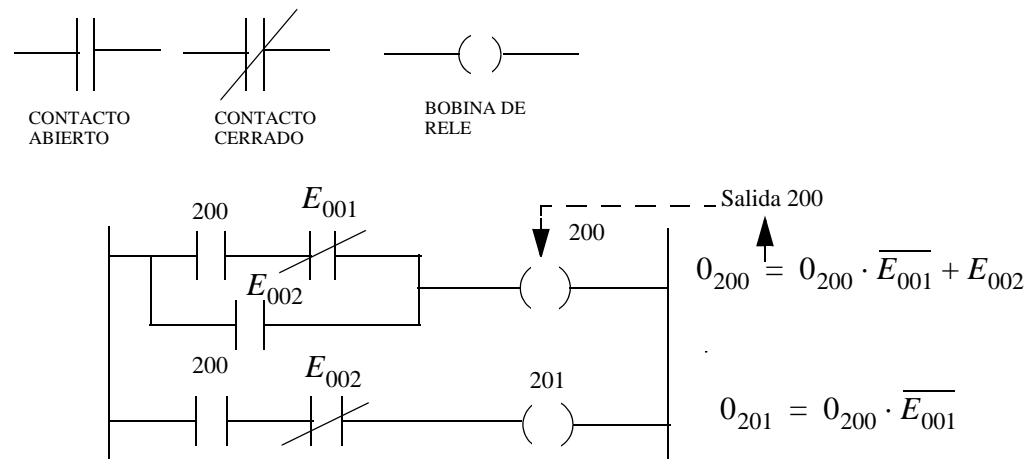


Programación

Se realiza mediante una consola de programación o mediante un ordenador.

Existen varios lenguajes de programación:

* **RLL** (Relés Ladder Logic). Es un lenguaje gráfico mediante una pantalla.



* **ENSAMBLADOR:** Se dan instrucciones básicas al autómeta.

LD 200

AND 001

OR 002

OUT 200

END

* **LENGUAJES ALTO NIVEL:** “GRAFCET” que permiten

Puertas lógicas

Ecuaciones Lógicas

Acciones concurrentes



AUTOMATAS EN RED

Actualmente se entiende a introducir los autómatas en redes de comunicaciones.

También existen autómatas modulares que se amplían añadiendo módulos.

Buses de Campo

Bus AS-I.- Sistema de transmisión de datos y ordenes para sensores y actuadores.

Profibus.- Permite interconexión en red de autómatas, establecer distintas jerarquías maestro-esclavo, supervisión de procesos. etc. topología en bus.

Interbus.- Sistema abierto, con topología en anillo, permite intercambio de informaciones entre dispositivos de distintos fabricantes.



1.5.- SIMATIC s7-200

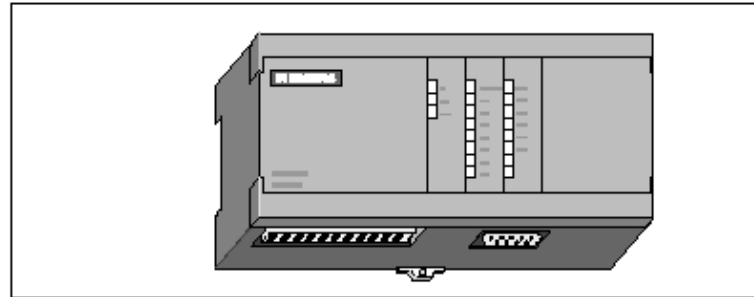


Figura 1-3 CPU 212

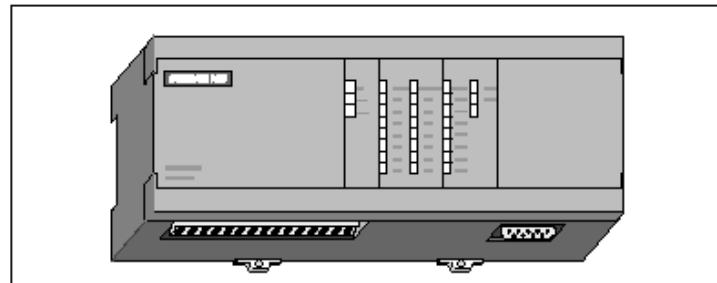


Figura 1-4 CPU 214

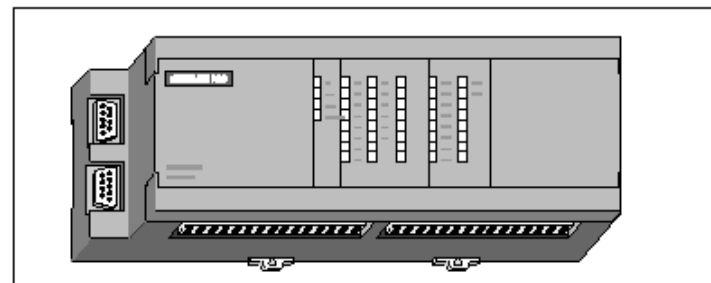
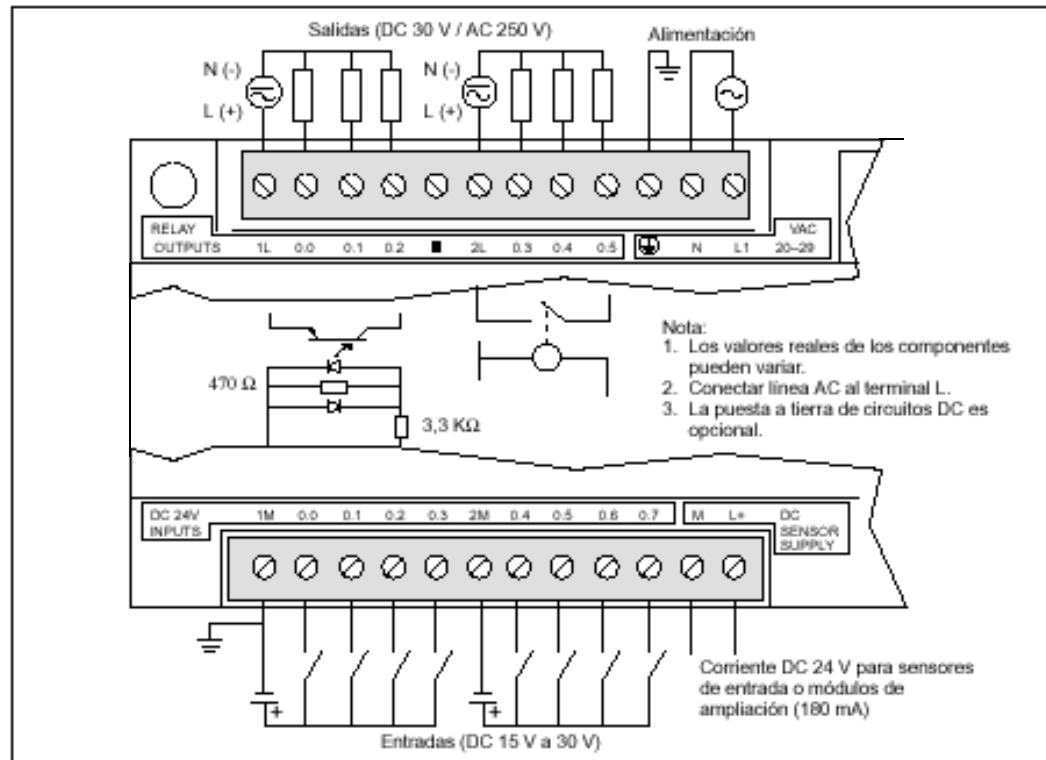


Figura 1-5 CPUs 215 y 216

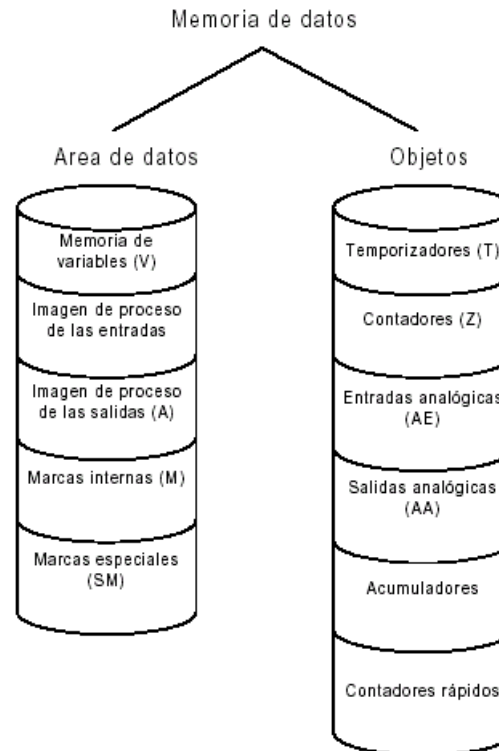


Entradas y Salidas



1.5.1.- Memoria de la CPU: tipos de datos y direccionamiento

La memoria de datos está estructurada en dos áreas distintas, Área de datos y área de Objetos.



Se puede acceder a los datos de diversas áreas de memoria de la CPU en formato de byte, palabra o palabra doble.

Para acceder a un bit en un área de memoria es preciso indicar la dirección del mismo, la cual está formada por un identificador de área, la dirección del byte y el número del bit.

Ejemplo:

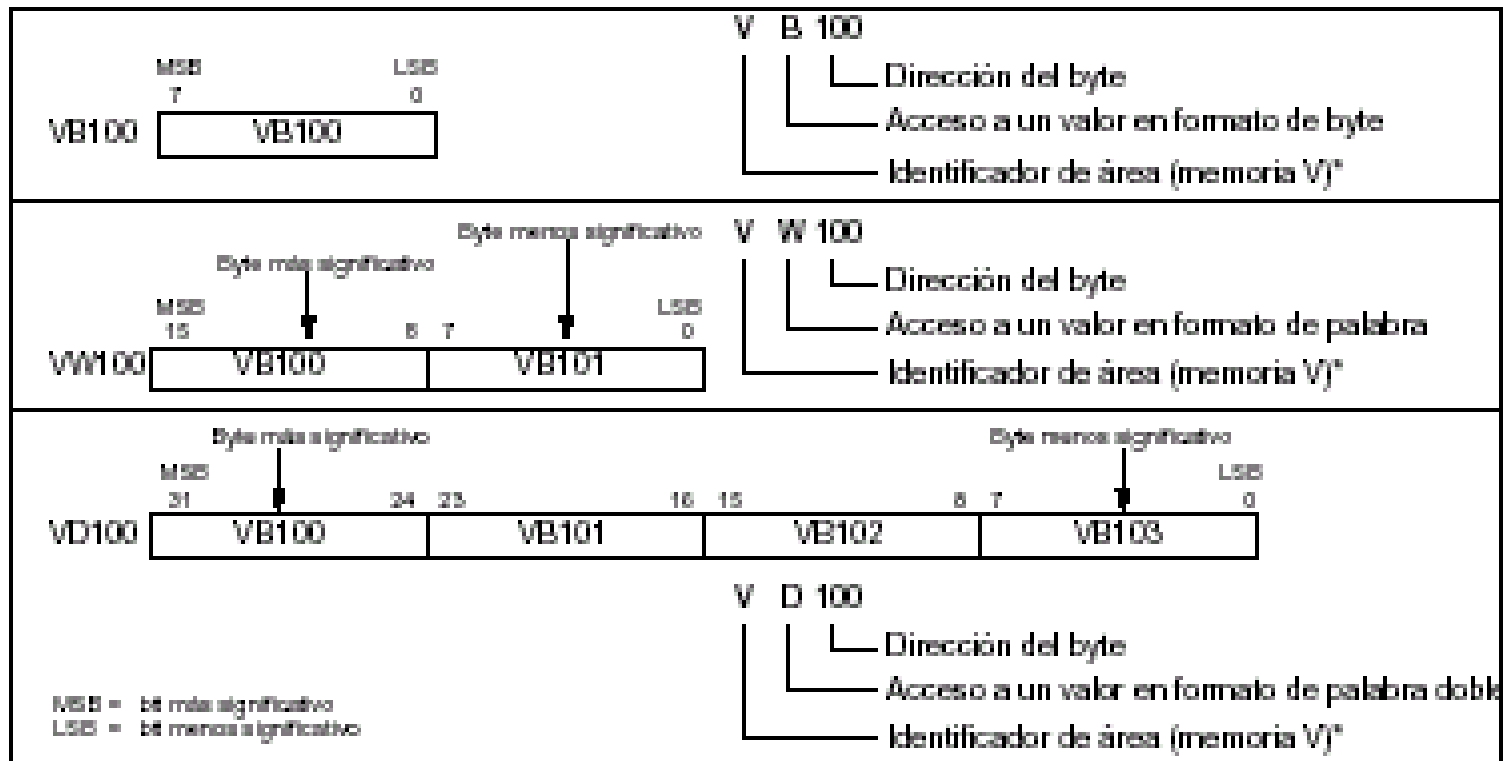
La figura muestra : I3.4 (I=entrada , 3=byte 3 4=bit 4)

	MSB				LSB			
	7	6	5	4	3	2	1	0
I 0								
I 1								
I 2								
I 3								
I 4								
I 5								
I 6								
I 7								



La dirección de un **byte**, de una **palabra** o de una **palabra** doble de datos en la memoria de la CPU se indica de forma similar a la dirección de un bit. Esta última está formada por un identificador de área, el tamaño de los datos y la dirección inicial del valor del byte

Ejemplo:



Direccionamiento de la imagen del proceso de las entradas (I)

Bit I [direcc. del byte].[direcc. del bit]**I0.1**

Byte, palabra, palabra doble I [tamaño][direcc. del byte inicial] **IB4**

Direccionamiento de la imagen del proceso de las salidas (Q)

Bit Q [direcc. del byte].[direcc. del bit]**Q1.1**

Byte, palabra, palabra doble Q [tamaño][direcc. del byte inicial] **QB5**

Direccionamiento de la memoria de variables (V)

Bit V [direcc. del byte].[direcc. del bit]**V10.2**

Byte, palabra, palabra doble V [tamaño][direcc. del byte inicial] **VW100**



Direccionamiento del área de marcas (M)

Bit M [direcc. del byte].[direcc. del bit]**M26.7**

Byte, palabra, palabra doble M [tamaño][direcc. del byte inicial] **MD20**

Direccionamiento de las marcas especiales (SM)

Bit SM [direcc. del byte].[direcc. del bit]**M0.1**

Byte, palabra, palabra doble SM[tamaño][direcc. del byte inicial]
SMB86

Direccionamiento del área de temporizadores (T)

Dos variables asociadas a los temporizadores:

- **Valor actual**
- **Bit del temporizador (bit T)**

Se accede utilizando: T + número del temporizador. Dependiendo de la operación utilizada, se accede al valor o al bit del temporizador.



Direccionamiento del área de contadores (C)


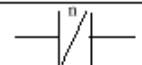
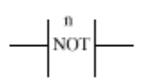

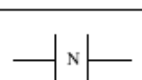
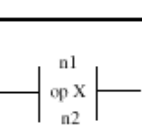
Dos variables asociadas a los contadores:

- **Valor actua.**
- **Bit del contador (bit C)**


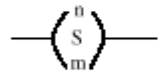
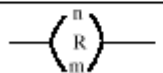
Se accede utilizando la dirección del contador (C + número del contador). Dependiendo de la operación utilizada, se accede al valor o al bit del contador.



TIPOS DE CONTACTOS (lectura de entradas)

	Contacto abierto. Deja pasar la corriente cuando la dirección n está a 1.
	Contacto cerrado. Cuando n está a cero deja pasar la corriente y cuando está a 1 no.
	NOT. Invierte el sentido de la corriente. Los elementos conectados a la derecha de este elemento tienen corriente si a la izquierda del mismo ésta es 0.
	Detector de flanco positivo. Los elementos conectados a este contacto tienen corriente durante un ciclo cuando se detecta un flanco positivo a la entrada.
	Detector de flanco negativo. Los elementos conectados a este contacto tienen corriente durante un ciclo cuando se detecta un flanco negativo a la entrada.
	Contacto de comparación. Deja pasar la corriente si la operación de comparación n1 op n2 resulta ser cierta (==, <, <=, >, >=, etc). X indica el tipo de comparación: B para comparar bytes, I enteros, D entero doble, R real.

TIPOS DE BOBINAS (escritura salidas)

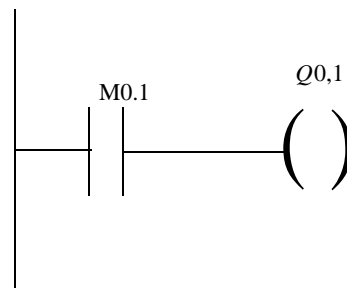
	Activar. Pone a uno la dirección n <i>mientras</i> fluya corriente por la bobina.
	Poner a 1. Pone <i>permanentemente</i> a uno desde la dirección n hasta la n+m-1 cuando fluye corriente por la bobina.
	Poner a 0. Pone <i>permanentemente</i> a cero desde la dirección n hasta la n+m-1 cuando fluye corriente por la bobina.



MARCAS ESPECIALES

SM0.1	Primer ciclo. Se pone a uno durante el primer ciclo y a cero durante los demás. Muy útil para lanzar operaciones de inicialización.
SM0.4	Reloj de 60 segundos. Permanece 30 segundos a 0 y después 30 segundos a 1. (continuamente)
SM0.5	Reloj de 1 segundo. Permanece 1 segundo a 0 y después 1 segundo a 1. (continuamente)
SM0.6	Reloj de ciclos. Se pone a 1 en ciclos alternos.

PROGRAMACIÓN



Activación de salida 1 si hay paso de corriente en la entrada 0.1