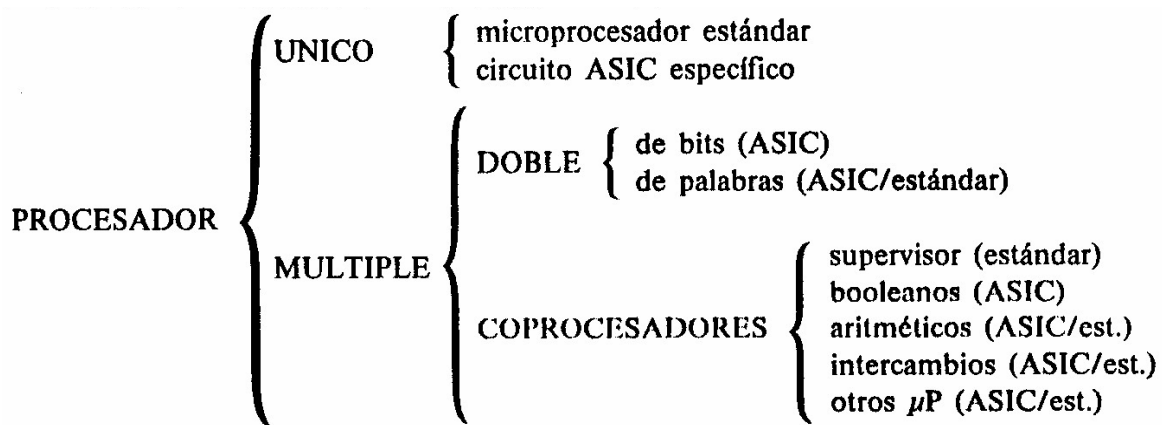


## Configuración

- Unidad de control (UC)
  - o Arquitectura de las tarjetas
  - o Arquitectura del sistema
  - o Redundancia
- Sistemas de E/S
- Sistemas de Memoria masiva

## Tipos de procesadores en la CPU

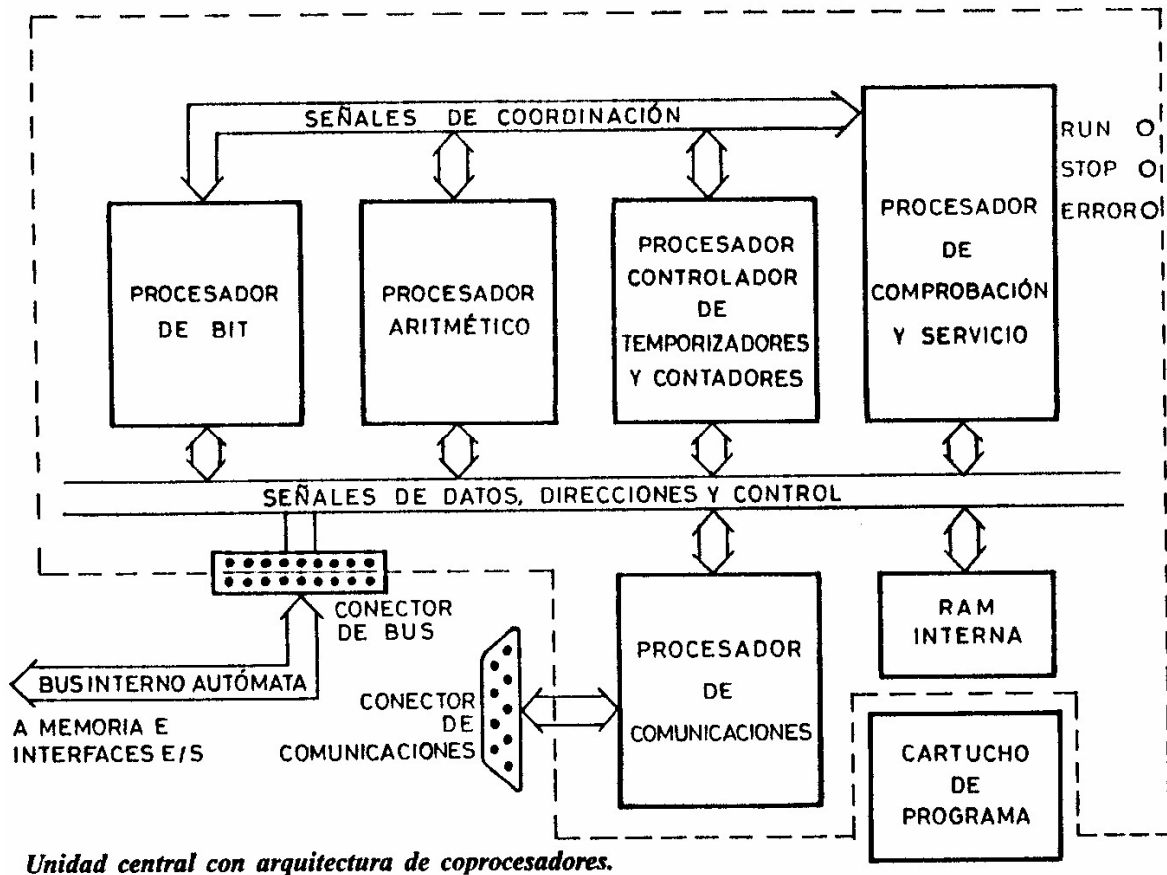
- Varios procesadores en una tarjeta interconectados según disposición del fabricante y con un reparto de tareas transparente para el usuario



**Tabla 6.1. Gama de procesadores en los autómatas de la serie TSX 40 de Télémecanique.**

| AUTÓMATA<br>CONCEPTO                | TSX 47/67-40 | TSX 87-40      | TSX107-40    |
|-------------------------------------|--------------|----------------|--------------|
| Procesador booleano                 | Específico   | Específico     | Específico   |
| Procesador numérico                 | Intel 8086   | Intel 80386 SX | Intel 80386  |
| $T_{med.}$ ejecución instrucciones  |              |                |              |
| booleanas                           | 0,5 $\mu s$  | 0,5 $\mu s$    | 0,32 $\mu s$ |
| numéricas                           | 17,6 $\mu s$ | 10 $\mu s$     | 4,7 $\mu s$  |
| $T_{med.}$ total*<br>ms/K instrucc. | 10,76        | 6,20           | 2,94         |
| Relación aproximada                 | 4            | 2              | 1            |

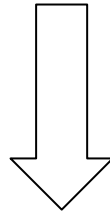
\* 60% numéricas, 40% booleanas



## Configuraciones de la unidad de control

- Puede haber más de una CPU en la unidad de control, CPU's modulares
- **Unidad de control compacta:**
  - o E/S a una única CPU
  - o Monoproceso: un solo programa para todas las tareas de control
- **Unidad de control modular:**
  - o Varios CPU's ejecutan distintas tareas, multiproceso
  - o 1 o más CPU's + 1 o más servocontroles + 1 o más controles de procesos + 1 o más PC industrial
- Posibles configuraciones (por ubicación e interconexión):
  - o **Multiprocesadores centrales:** varias unidades centrales sobre un mismo bastidor.

- o **Procesador central + procesadores periféricos inteligentes**
- o Nuevas tareas:
  - Posicionamiento de móviles sobre ejes: Módulos servocontrol
  - Tratamiento de señales analógicas: Módulos control de procesos
  - Transmisión de datos: Módulos de comunicaciones
  - La tecnología de la información entre el nivel de producción y el nivel de control (datos de producción, control de la calidad y mantenimiento): Módulo PC's industriales.



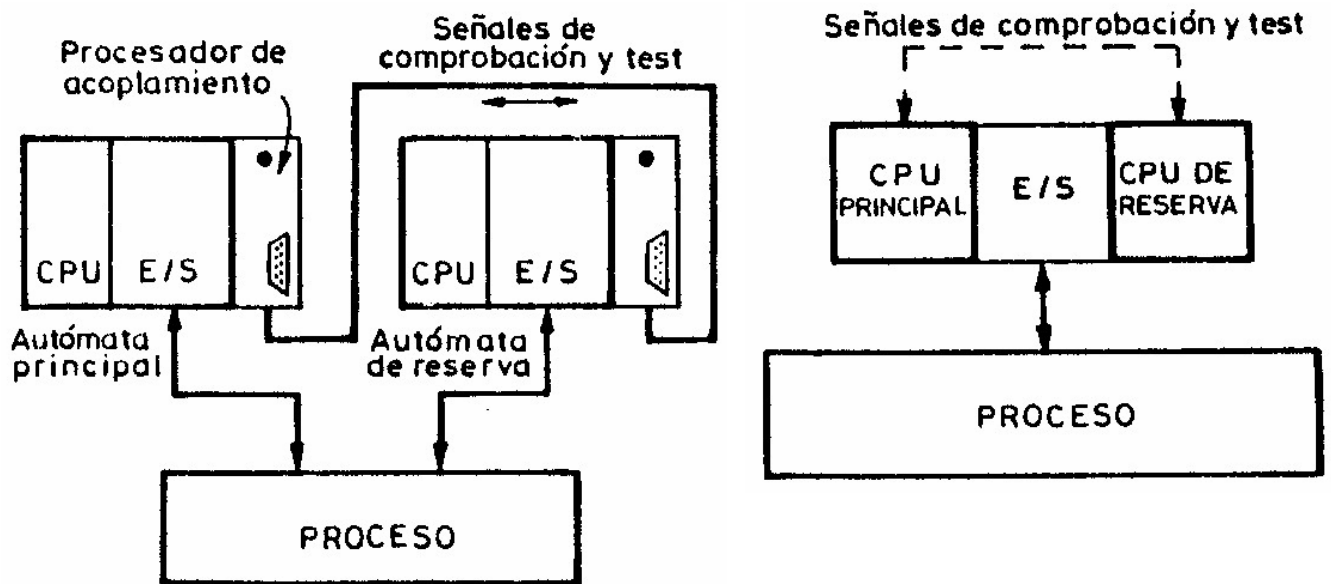
- o Subprogramas complejos y repetitivos se resuelven con procesadores auxiliares
  - o Procesador con memoria, E/S propias y programa de aplicación de origen (específico) conectado a nivel de bus interno
  - o Intercambian información con la CPU:
    - Parámetros de configuración
    - Órdenes de control de funcionamiento
    - Señales de interrupción, indicadores de fin, valores elaborados
  - o Ciclo de funcionamiento propio
- 
- **Procesadores en red**
    - o Las tareas de control se distribuyen entre distintos autómatas conectados en red

## Redundancia

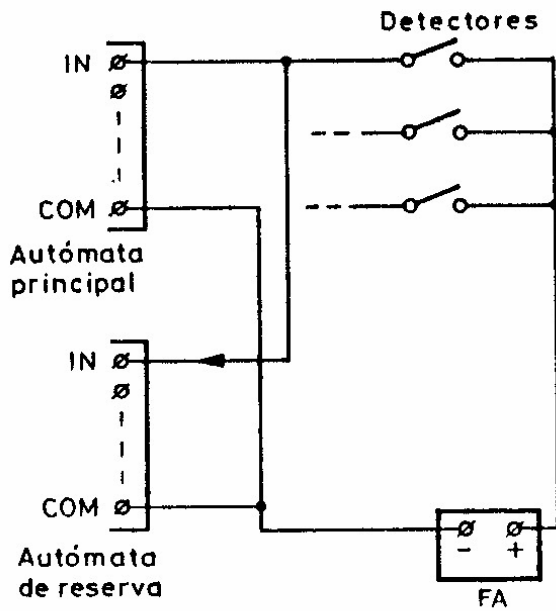
- Se pretende la máxima disponibilidad o que el equipo se mantenga en funcionamiento permanente
- Uso en:
  - o Control plantas químicas
  - o Transporte público
  - o Transporte y producción de sustancias tóxicas o inflamables

- **Redundancias:**

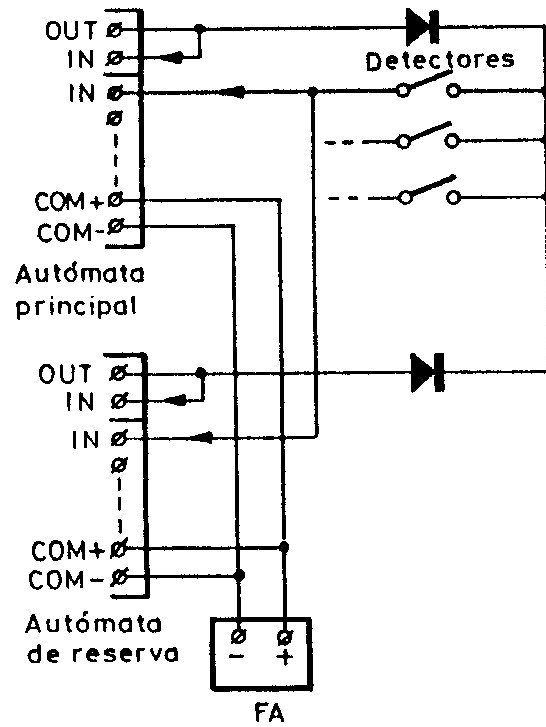
- o **Total:** 2 UC idénticas con sus propias E/S, acopladas entre sí y funcionando en paralelo
- o **Supervisado o Parcial:** 2 UC idénticas conectadas a la misma interfaz de E/S



- **Operación:** Comparación de variables internas y estados, si difieren:
  - o Subprograma de seguridad que lleva el proceso a un punto seguro
  - o Pasa a operar la unidad de reserva y reparación de la defectuosa
- Un firmware en las UCs o en los procesadores de acoplamiento gestiona la redundancia.
- El sistema operativo más complejo aumenta el tiempo de ciclo.
- Identificación y localización de fallas en CPU's y E/S.

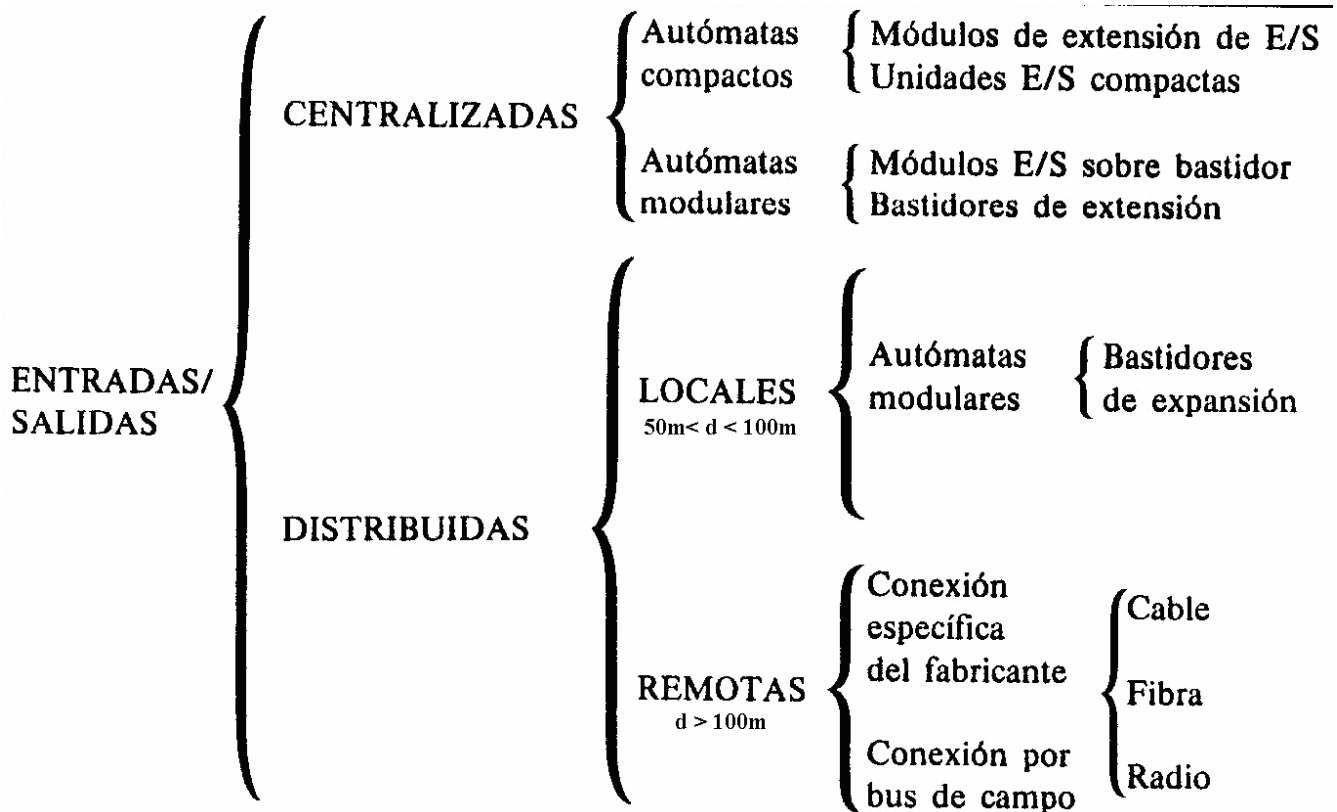


a) Identificación



b) Identificación y localización

## Configuración del sistema de E/S



## ▪ E/S Centralizadas

- o Comunicación por bus interno de la CPU
- o Transferencia paralela
- o Distancias < 5 mts autómatas base
- o E/S digitales y analógicas sin procesamiento propio

## o **Autómatas compactos** (+módulos)

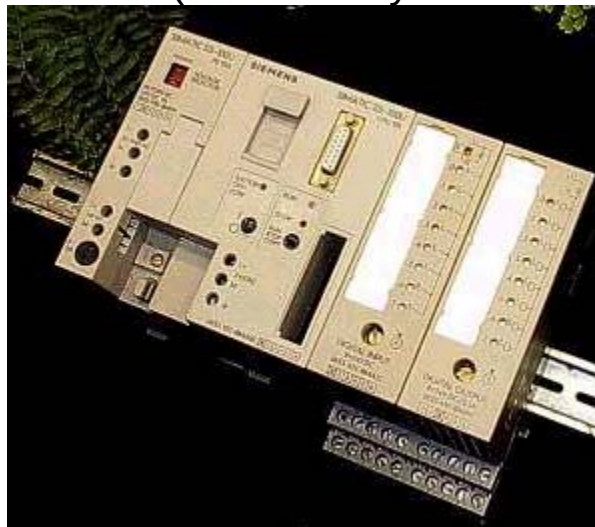
### ▪ **Unidades E/S compactas:**

- 8E/6S, 22E/12S, etc
- Fuente alimentación propia

### ▪ **Módulos de expansión E/S**

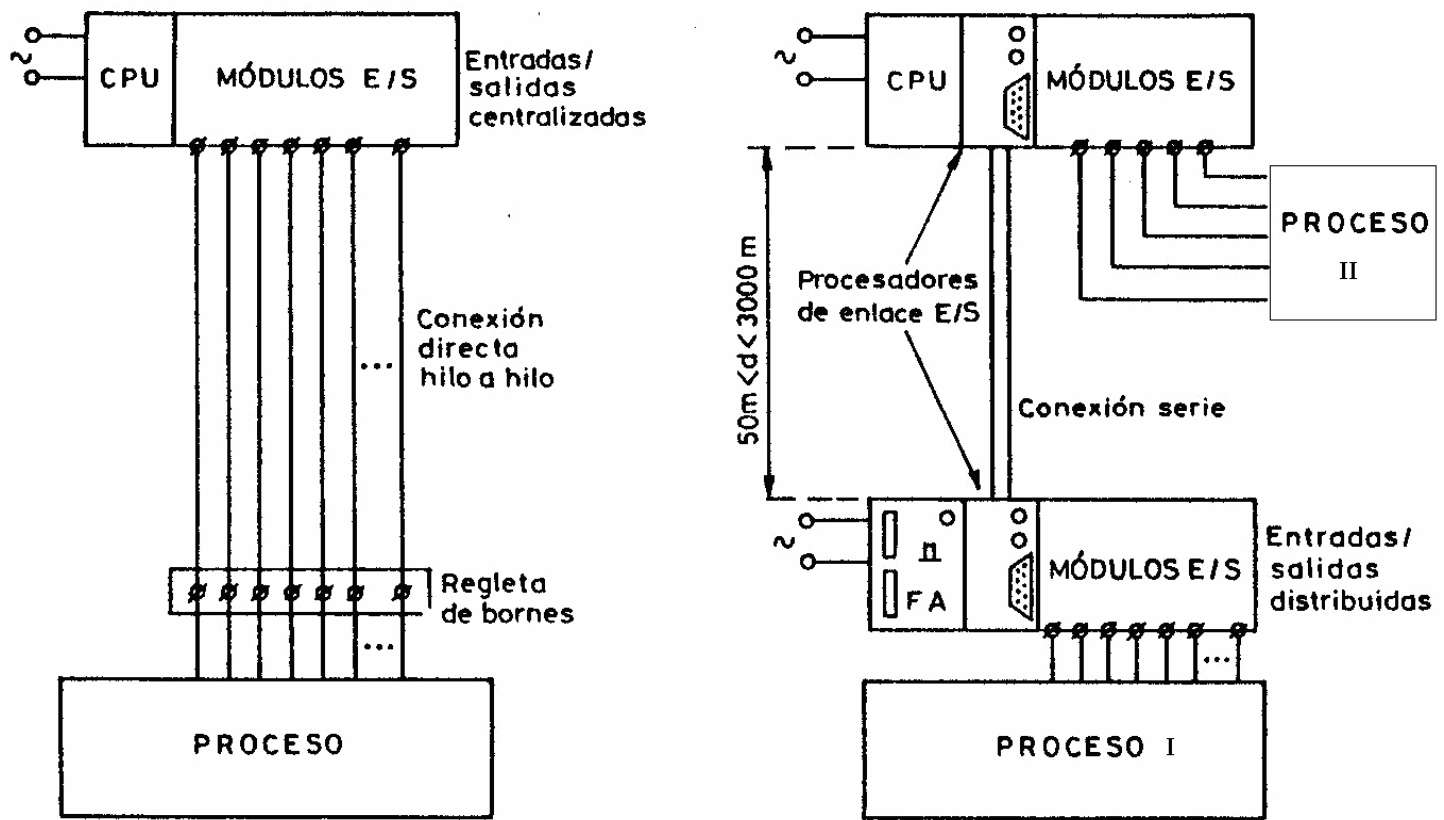
- E ó S en solo 4 u 8 puntos
- Sin fuente de alimentación

## o **Autómatas modulares** (+módulos y +bastidores)

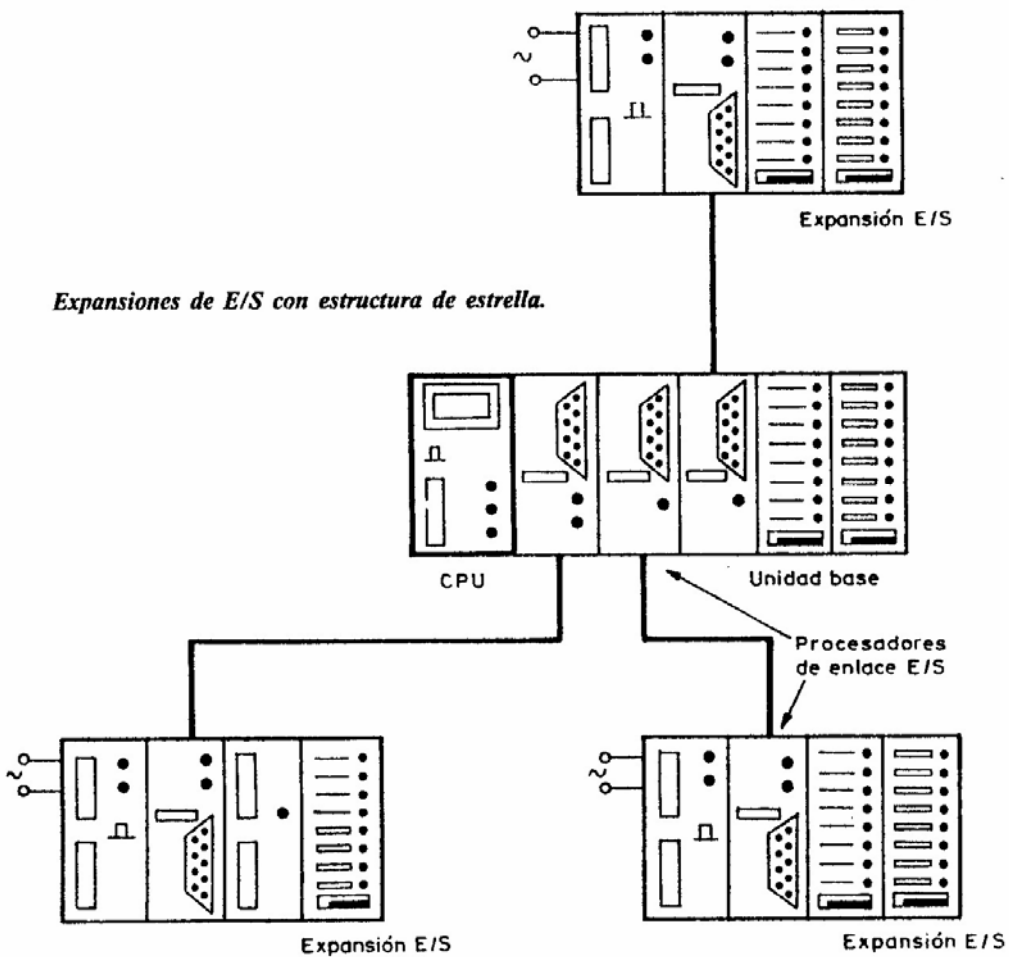
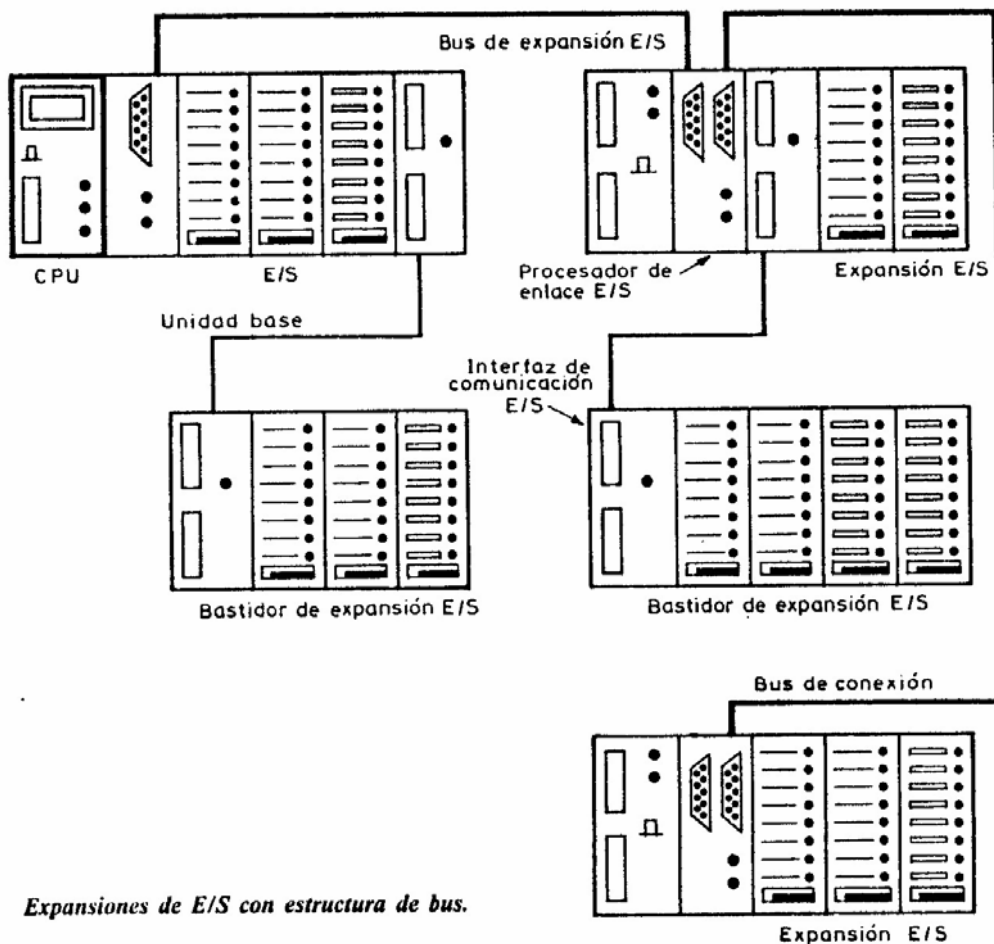


- Módulos E/S en bastidor principal
- Módulos E/S en bastidores adicionales (interfaces de conexión: conector + amplificador)
- Se amplía hasta el límite de direccionamiento de la CPU

## ▪ E/S Distribuidas



- o Distribución de procesos y/o maquinaria en amplia superficie o ampliaciones posteriores
- o Comunicación serie (Procesadores de enlace en la unidad base y en la unidad de expansión)
- o Pueden disminuir los costos de instalación y materiales intermedios
- o Disminuyen riesgos de error y falla por diagnóstico en procesadores de comunicación
- o Topologías:
  - Bus
  - Estrella
  - Mixta



o **Clasificación** (según distancias de interconexión):

- **Locales** (50-100 m).
  - Bastidor de expansión
  - Unidades de E/S simples.
  - Utilizan Interfaz de comunicación
- **Remotas** (>100 m).
  - Bus de campo normalizado sobre RS232/422/485,
  - Unidades E/S con procesamiento de señal
  - Procesadores de enlace E/S
  - Distancia entre estaciones depende del medio físico empleado (par trenzado, cable coaxil o fibra óptica)
  - Buses estándares (PROFIBUS, MODBUS, etc)
  - Sistemas abiertos ( $\neq$  fabricantes y  $\neq$  equipos)

## **Sistemas de Memoria masiva**

- Nuevos campos de aplicación como la gestión de datos de producción
  - o Archivo de valores medios
  - o Cálculo de tendencias y estadísticas en general.
- Módulos de memoria de gran capacidad y funcionamiento autónomo
- Controlador propio que gestiona la información contenida y la comunicación con la CPU.
- Se almacenan datos, textos alfanuméricos, bloques de programa y parámetros de configuración

