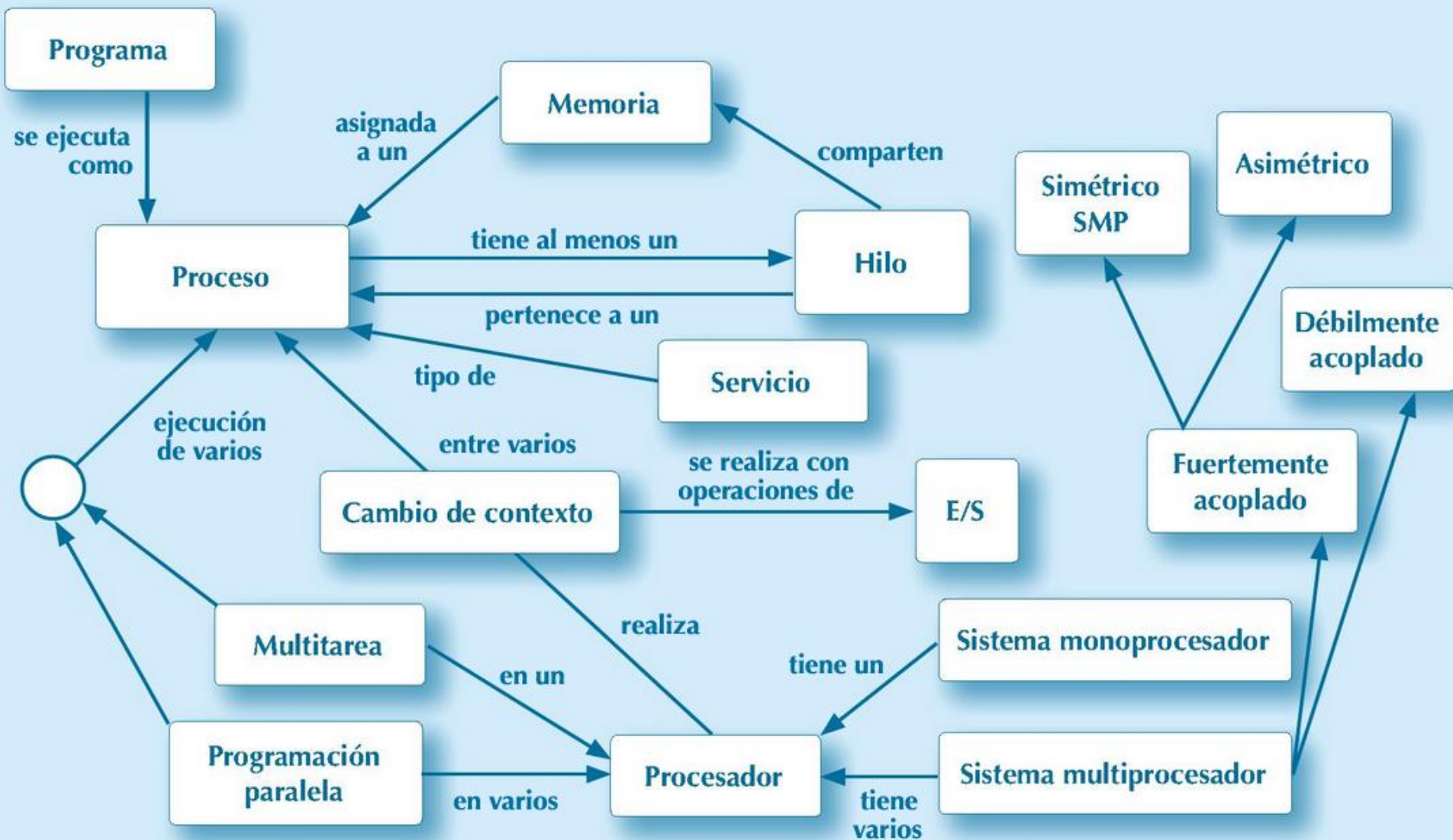


PROGRAMACIÓN DE SERVICIOS Y PROCESOS

UD 1

PROGRAMACIÓN DE PROCESOS



PROGRAMAS Y PROCESOS

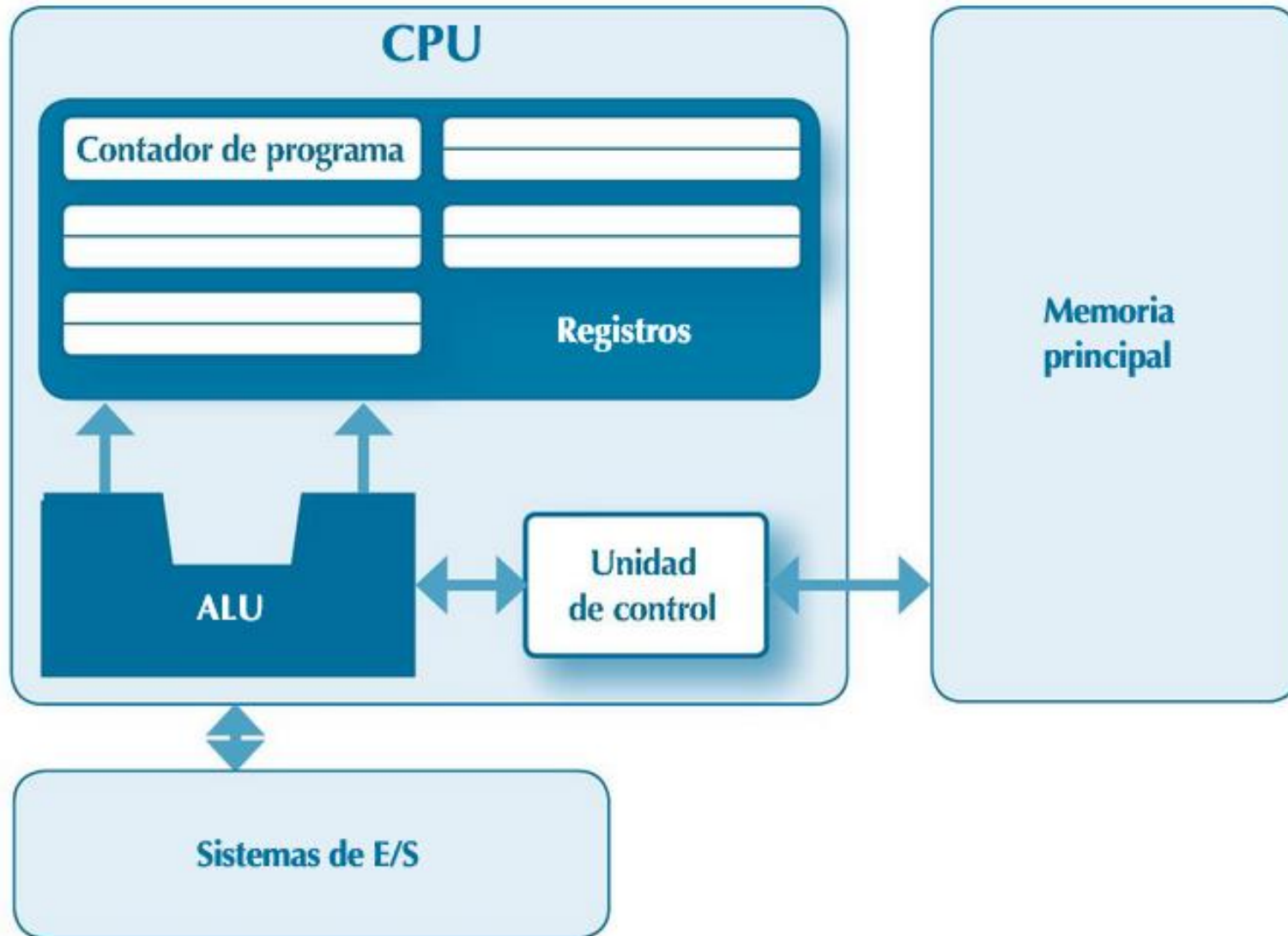
- **Programa**: Conjunto de instrucciones que se pueden ejecutar directamente en una máquina
 - Es un objeto estático, no cambia.
 - Suele almacenarse en un archivo binario en memoria secundaria

PROGRAMAS Y PROCESOS

○ **Proceso**: Instancia de un programa en ejecución

- Es un objeto dinámico. Cambia de estado durante su ejecución
- Toda la información relativa a un proceso se almacena en memoria
- Se crean:
 - Al comenzar la ejecución de un programa
 - Dinámicamente. Un proceso en ejecución puede crear nuevos procesos
- Antes de crearse, se carga un programa en memoria
- Se ejecutan en un procesador o CPU
- **PCB** (*process control block*): almacena la información asociada a un proceso
- Información acerca de procesos:
 - Linux: pstree
 - Windows: Process Explorer
- Un proceso utiliza recursos del sistema:
 - Memoria principal: para el propio programa y para los datos
 - Procesador o CPU
 - Dispositivo de E/S

ARQUITECTURA VON NEUMANN



MULTITAREA

- **Multitarea** (*multitasking*): ejecución simultánea de más de un proceso en un procesador a lo largo de un intervalo de tiempo
 - En cada momento hay un único proceso en ejecución
 - La rápida alternancia entre ellos hace que todos puedan seguir avanzando a lo largo del tiempo
 - Es una percepción por parte del usuario del sistema
 - Cambio de contexto: antes de empezar a ejecutar un nuevo proceso, se guarda el estado de ejecución del proceso actual (contenido del contador de programa y resto de registros), para más adelante retomar su ejecución en el punto en que se interrumpió

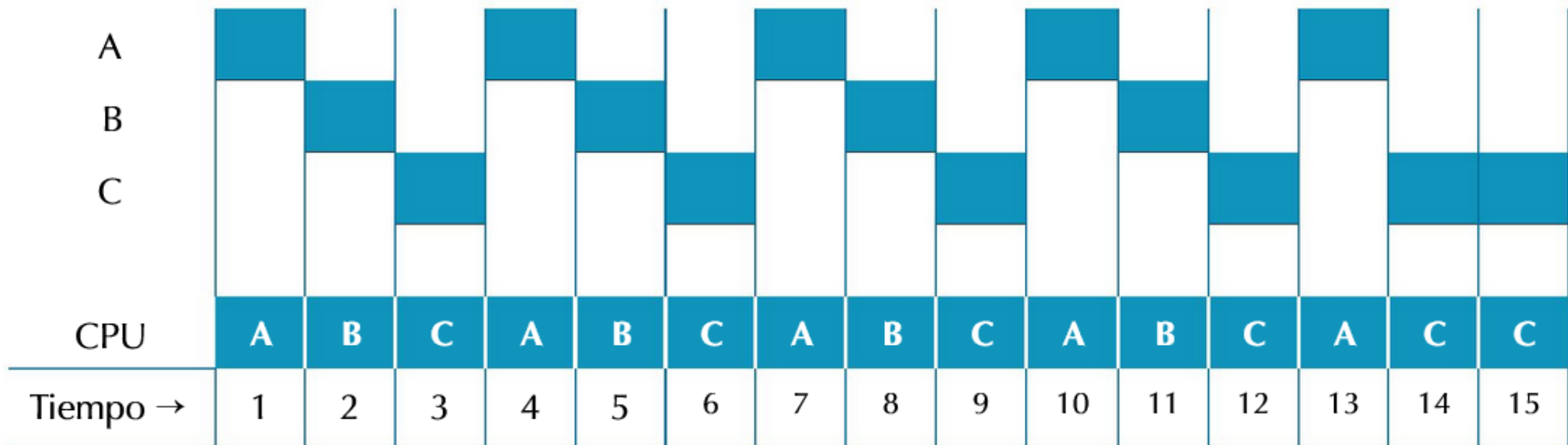
MULTITAREA

○ Ejecución de procesos sin multitarea

CPU	A	A	A	A	A	B	B	B	B	C	C	C	C	C	C
Tiempo →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

MULTITAREA

○ Ejecución de procesos con multitarea



MULTITAREA

○ Ejecución de procesos en sistema multiprocesador

CPU 1	A	A	A	A	A										
CPU 2	B	B	B	B											
CPU 3	C	C	C	C	C	C									
Tiempo →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

MULTITAREA

○ Ejecución de procesos con multitarea y operaciones E/S

Proceso A

E/S																				
CPU																				
Tiempo →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Proceso B

E/S																				
CPU																				
Tiempo →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Multitarea con procesos A y B en un procesador

E/S		A	A	A		A	A			A	A	A	A	A			A	A			
			B		B	B		B	B	B		B			B	B			B	B	
CPU	A	B		B	A		B	A	A		B		B	B	A	A	B	B	A	A	B
Tiempo →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

PROCESOS CONCURRENTES

- **Procesos concurrentes**: aquellos que se ejecutan simultáneamente durante un intervalo dado de tiempo, ya sea de forma real (sistemas multiprocesadores) o simulada (sistemas monoprocesador)
 - Si un programa lanza distintos procesos concurrentes para realizar una tarea, estos deben comunicarse y sincronizarse entre sí.

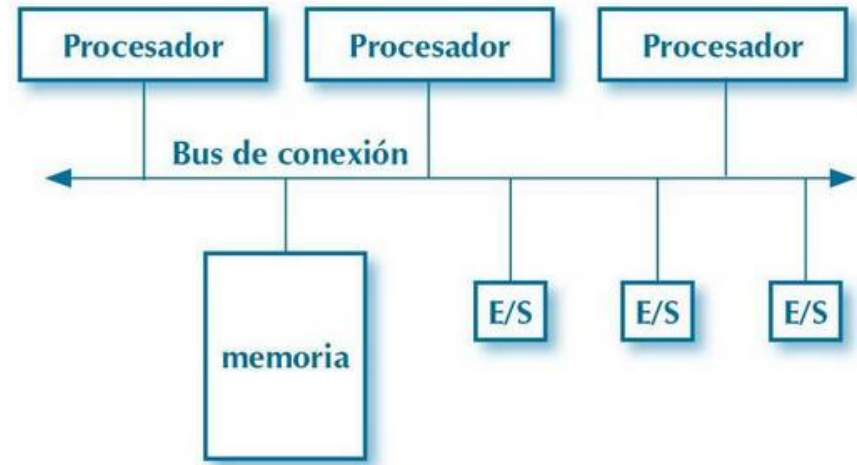
SISTEMAS MONOPROCESADORES

- **Multiprogramación**: ejecución concurrente de varios procesos en un sistema monoprocesador
 - Utiliza la técnica de cambio de contexto
 - Los actuales procesadores multinúcleo (*multicore: dual-core, quad-core, hexa-core y octa-core*) contienen varios núcleos o unidades de proceso integradas. Pueden considerarse como un tipo de sistemas multiprocesadores aunque con importantes diferencias con respecto a sistemas multiprocesadores con procesadores independientes

SISTEMAS MULTIPROCESADORES

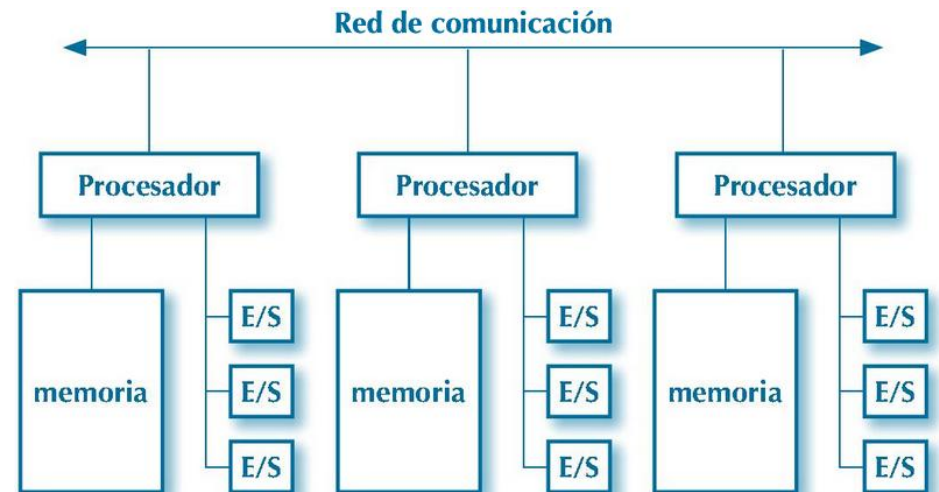
○ Fuertemente acoplados

- Memoria y sistema E/S compartida
- Acceden a través de un bus de conexión



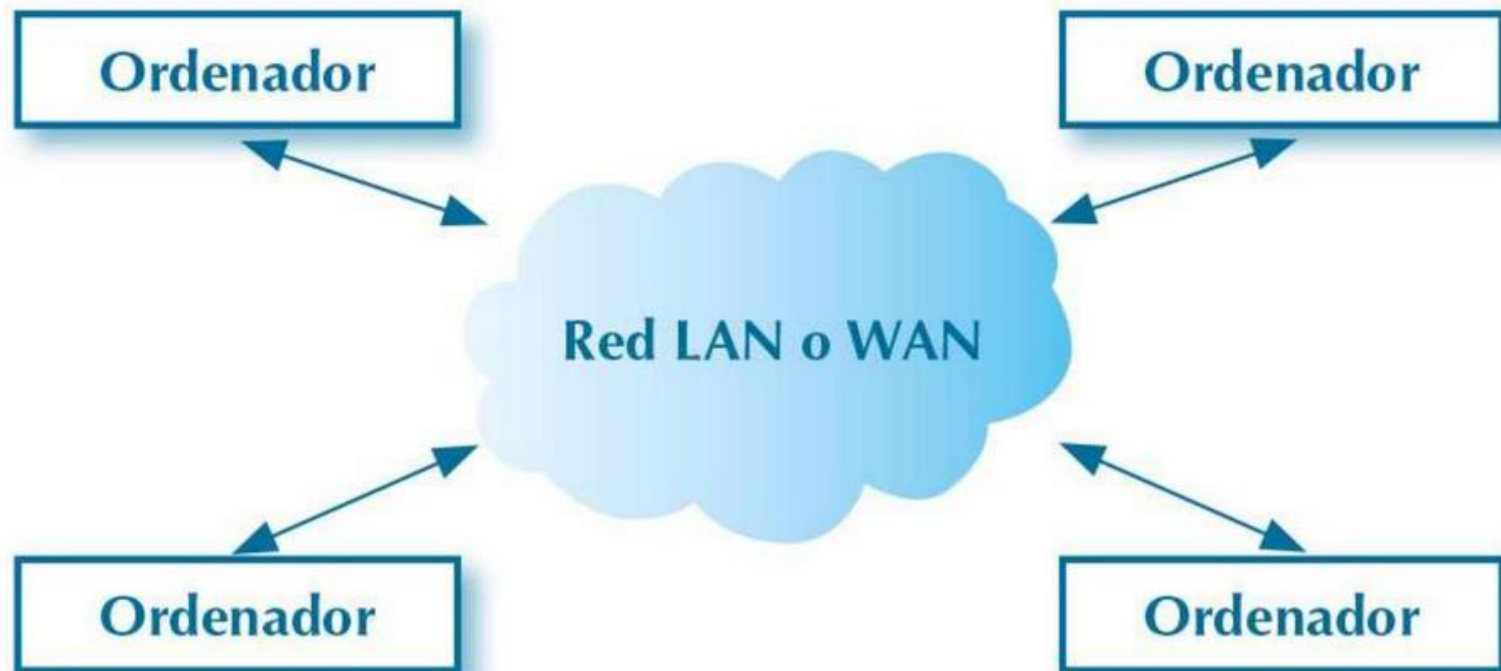
○ Débilmente acoplados

- Cada procesador tiene su propia memoria
- Cada procesador tiene su sistema de E/S

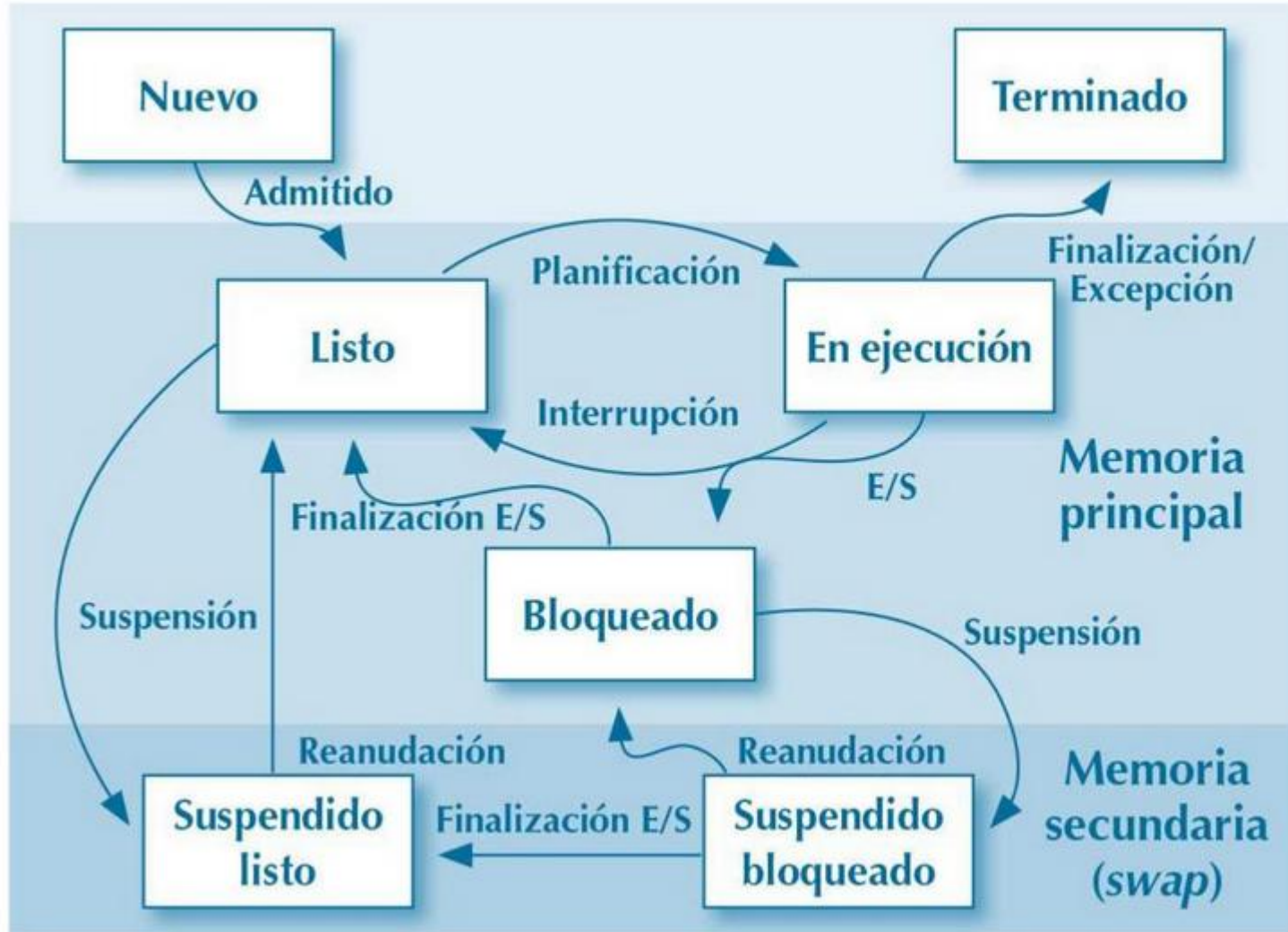


SISTEMAS DISTRIBUIDOS

- **Programación distribuida**: ejecución de varios procesos concurrentes en un sistema distribuido
 - Sistemas altamente heterogéneos
 - Utilizan protocolos estándares de red para comunicación: TCP, UDP



PLANIFICACIÓN DE PROCESOS



Planificación
a largo plazo

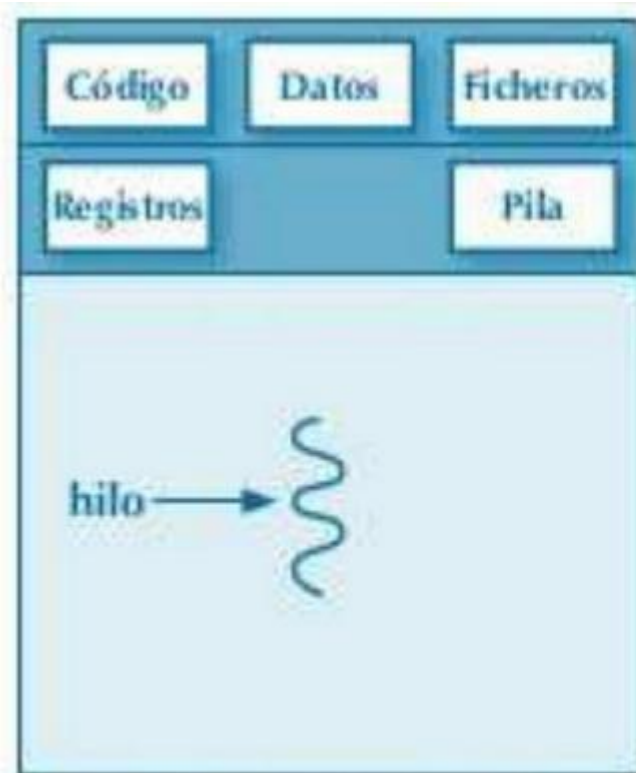
Planificación
a corto plazo

Planificación
a medio plazo

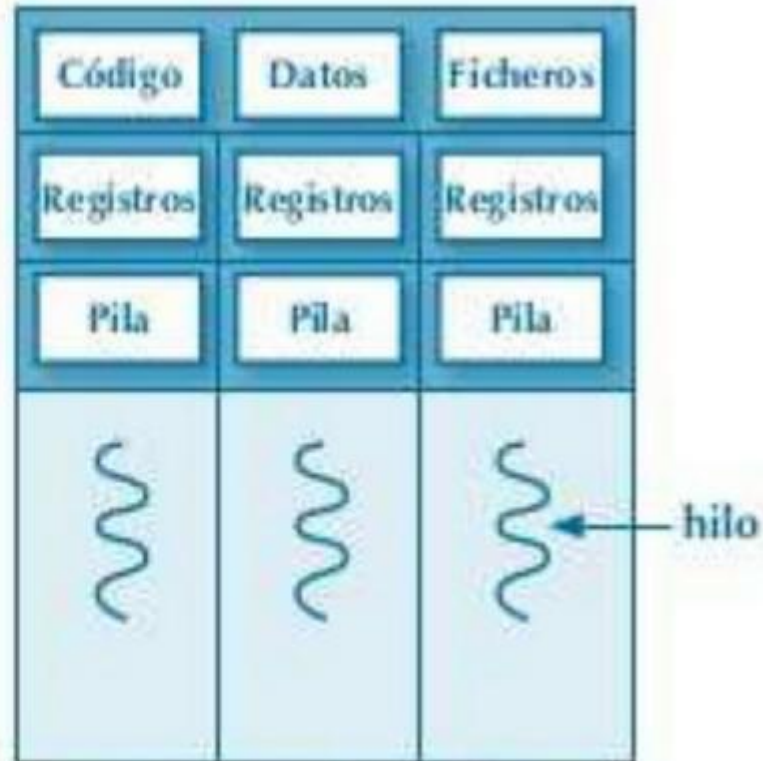
HILOS Y PROCESOS

- Un proceso en ejecución tiene inicialmente un hilo (*thread*)
- Puede crear más de forma rápida y sencilla
- La ejecución de un proceso termina cuando finaliza la ejecución de todos sus hilos
- Si termina la ejecución de un proceso, finaliza también la ejecución de todos sus hilos
- Los hilos comparten memoria (código y datos) y ficheros
- Cada hilo tiene su propio estado de ejecución (registro y pila)
- El planificador a corto plazo gestiona cada hilo por separado y realiza cambios de contexto entre hilos

HILOS Y PROCESOS



Proceso con un solo hilo



Proceso multihilo

SERVICIOS

- Tipo particular de procesos
- Se ejecutan en segundo plano (*background*)
- Proporcionan servicios a otros procesos
- Normalmente son iniciados por el sistema operativo
- Suelen proporcionar información sobre su ejecución en ficheros de *log*

GESTIÓN DE PROCESOS EN JAVA

- **Runtime**. Entorno de ejecución (JVM o máquina virtual de Java).
 - **getRuntime**. Método estático que devuelve Runtime para máquina virtual de Java.
 - **exec**. Crea y ejecuta un proceso.
- **ProcessBuilder**. Para crear objetos de clase `Process` (abstracta).
 - **start**. Crea y ejecuta un proceso.
- **Process**. Representa un proceso que se ejecuta en la JVM. Es abstracta.
 - **waitFor**. Espera a que termine la ejecución del proceso.
 - **exitValue**. Devuelve valor de salida o código de retorno.
 - **destroy, destroyForcibly**: Terminan proceso.
 - **isAlive**. Averigua si el proceso ha comenzado y no ha terminado su ejecución.