

Procesos

Roberto Giordano Lerena

Pandemia COVID-19

Figuras tomadas de Stallings y de Silberschatz[©]



Agenda

- ✓ Objetivos de gestion
- ✓ Indicadores
- ✓ Proceso
- ✓ Estados de un proceso
- ✓ Flujo de procesos en un SC
- ✓ Estructuras de control de procesos
- ✓ PCB
- ✓ Context Switch



Objetivo de gestión del SO

- ✓ Intercalar la ejecución de múltiples procesos para maximizar la utilización del procesador ofreciendo un tiempo de respuesta razonable.
- ✓ Asignar los recursos a los procesos.
- ✓ Dar soporte a la comunicación entre procesos y la creación de procesos por parte del usuario.
- ✓ Mejorar permanentemente los indicadores de desempeño



Indicadores de desempeño

- ✓ % de uso efectivo del procesador
- ✓ Productividad
- ✓ Tiempo de Turnaround
- ✓ Tiempo de Espera
- ✓ Tiempo de respuesta



Proceso

- ✓ Es un PROGRAMA EN EJECUCIÓN
- ✓ Es la unidad de procesamiento del SO (la del usuario es la Tarea).
- ✓ Traza o flujo de ejecución del proceso:
 - Secuencia de instrucciones que se ejecutan para dicho proceso.



Proceso

- ✓ Se lo identifica con un Process Id. (Pid.)
- ✓ Ejecuta un código
- ✓ Almacena info de la ejecución en la Pila
- ✓ Procesa Datos
- ✓ $\text{Proceso} = \text{Pid} + \text{Código} + \text{Pila} + \text{Datos} + \text{Atributos}$



Atributos

- ✓ Process Id. (Primary key)
- ✓ TimeStamp inicio
- ✓ Usuario
- ✓ PC
- ✓ Punteros a memoria..



Creación de procesos

- ✓ Lo crea el SO a solicitud de un usuario
- ✓ Lo crea el SO en un sistema Batch
- ✓ Lo crea otro proceso
- ✓ Se crea para ofrecer un servicio, como por ejemplo la impresión.
- ✓ Procesos “hijos” y “hermanos” - Tarea



Creación de procesos

- ✓ La creación de un proceso requiere
 - Darle un Pid.
 - Crearle una entrada en la tabla de procesos
 - Asignarle memoria al código (cargarlo)
 - Crear su pila
 - Cargar sus datos
 - Setear sus atributos
 - Dejarlo “listo” para ejecutar



Finalización de procesos

- ✓ Un proceso puede terminar
 - Normalmente (Instrucción End)
 - Anormalmente
 - Tiempo límite excedido
 - No hay memoria disponible
 - Violación de límites
 - Error de protección
 - Error aritmético
 - Tiempo máximo de espera superado
 - Fallo de E/S
 - Instrucción ilegal
 - Intervención del operador o del SO (Deadlock)
 - Terminación del padre (y con ello sus descendientes.
 - Solicitud del padre.



Finalización de procesos

- ✓ La finalización de un proceso requiere
 - Liberar todos sus recursos asignados
 - Liberar la memoria ocupada
 - Eliminar su entrada en la tabla de procesos

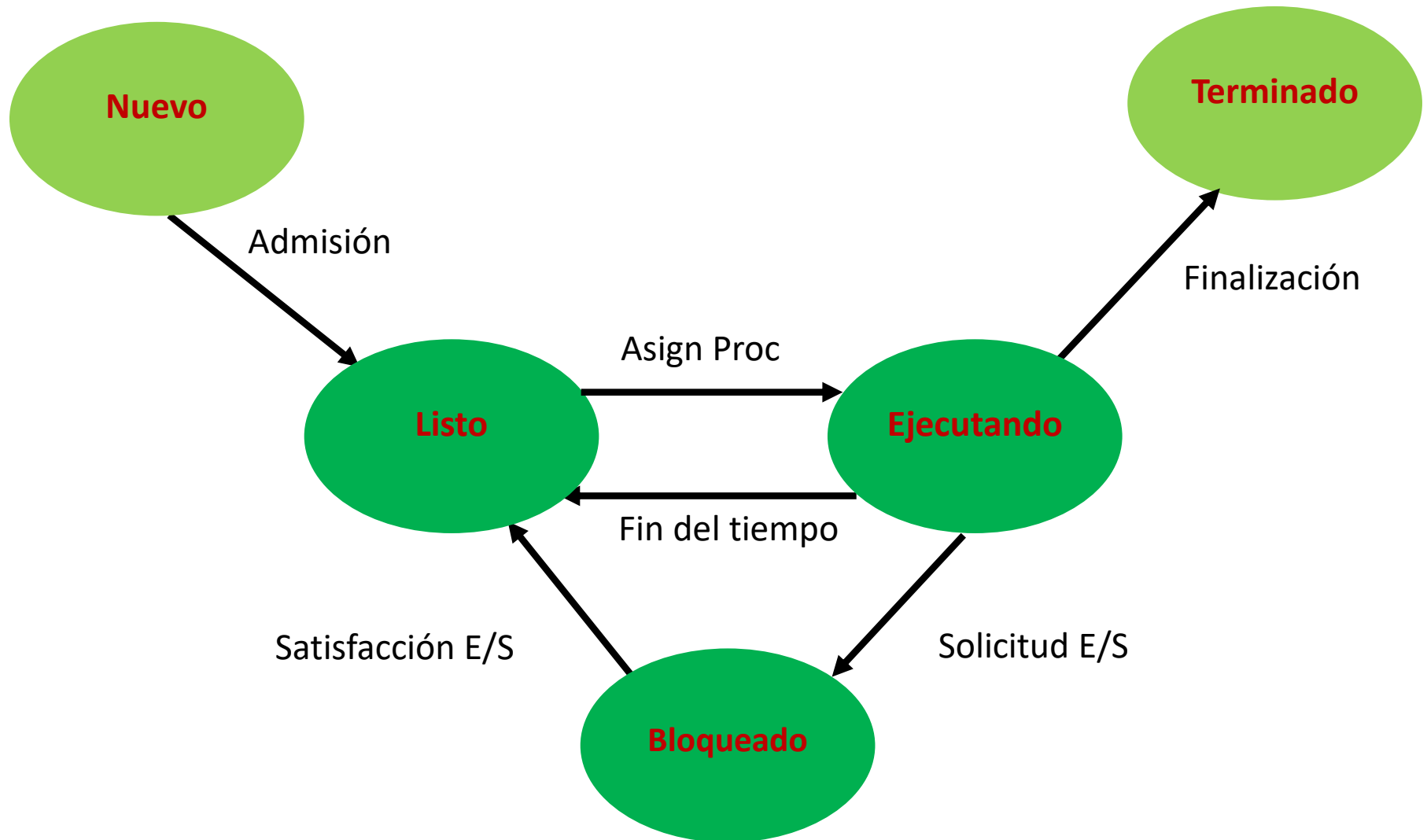


Estado de un proceso

- ✓ En ejecución
- ✓ Listo
- ✓ Bloqueado
- ✓ Nuevo
- ✓ Terminado



Estados de un Proceso



Concurrencia y estados de procesos

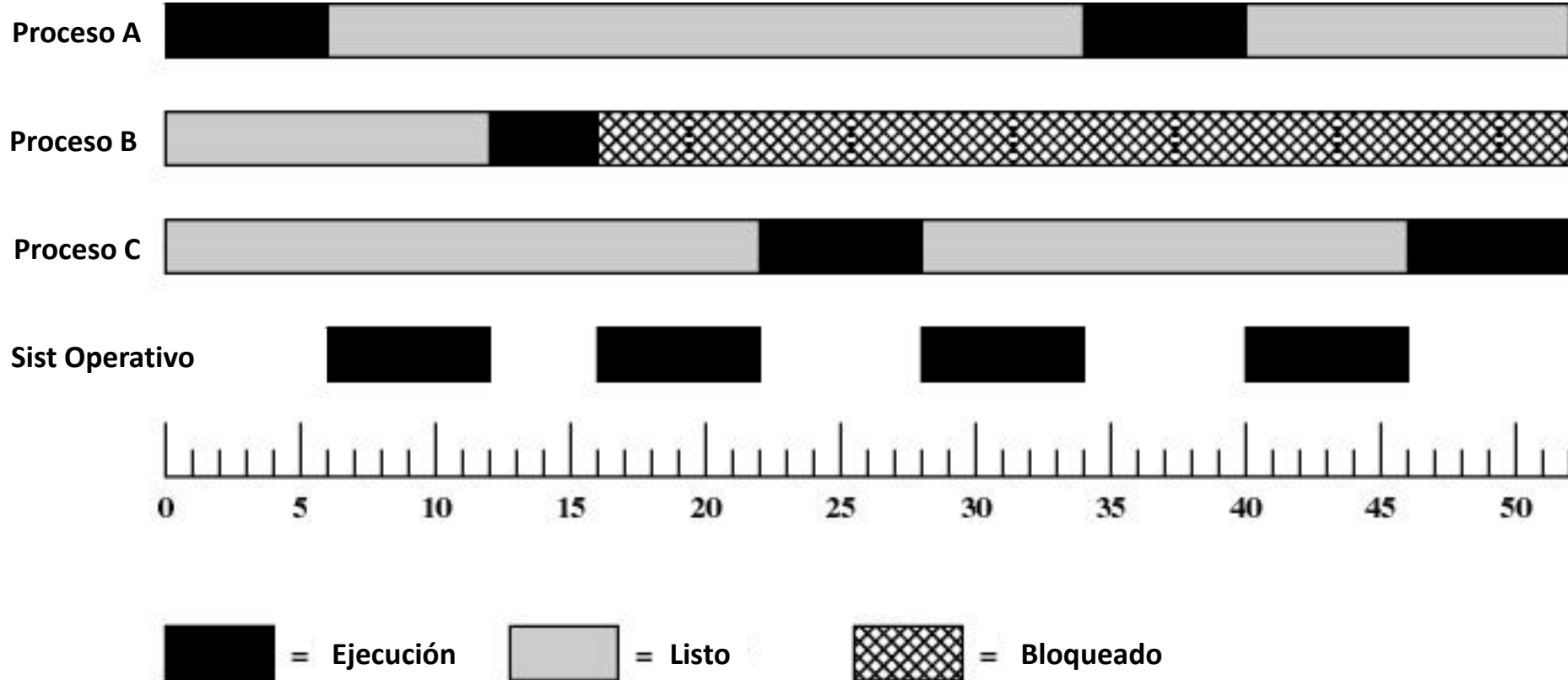


Diagrama de Flujo de procesos en un SC

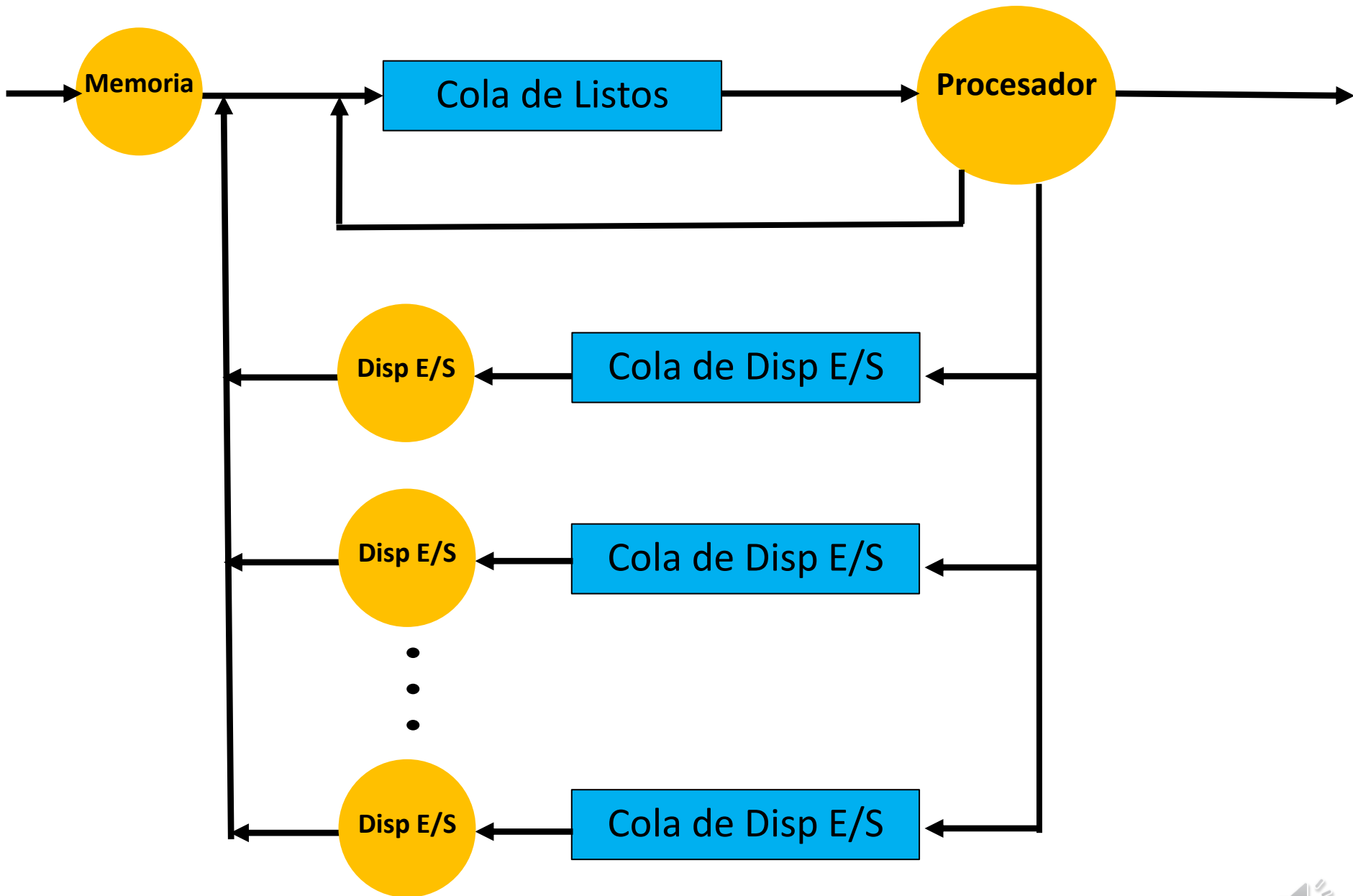
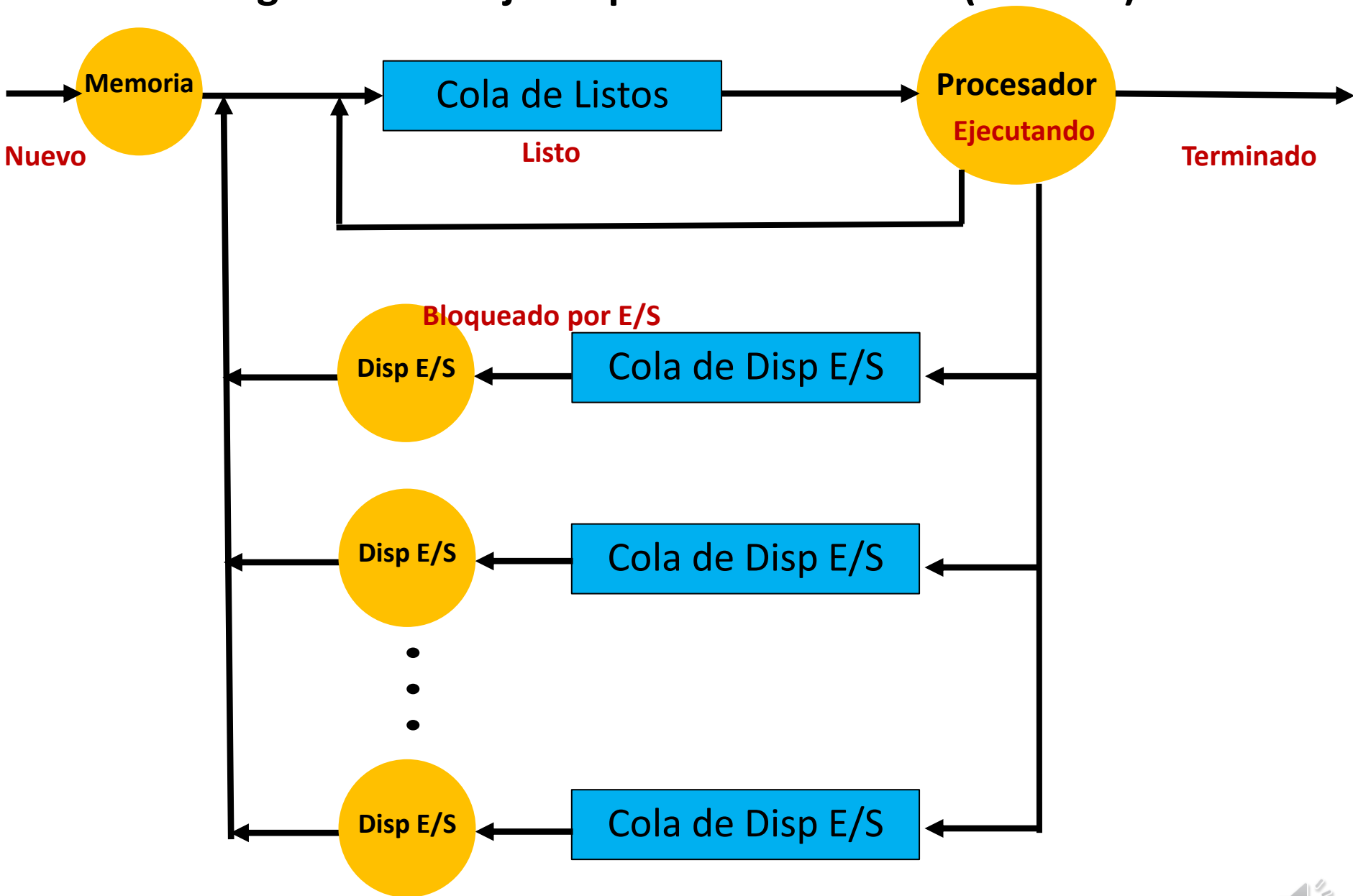


Diagrama de Flujo de procesos en un SC (estados)



Schedullers (Planificadores)

- ✓ Siempre que hay un recurso no compartible y un conjunto de procesos que compiten por él, el SO debe decidir a qué proceso asignarlo. Recurre, entonces a un planificador:
- ✓ Scheduller de Memoria => Loader
- ✓ Scheduller de Procesador => Dispatcher
- ✓ Scheduller de Dispositivo E/S => Driver

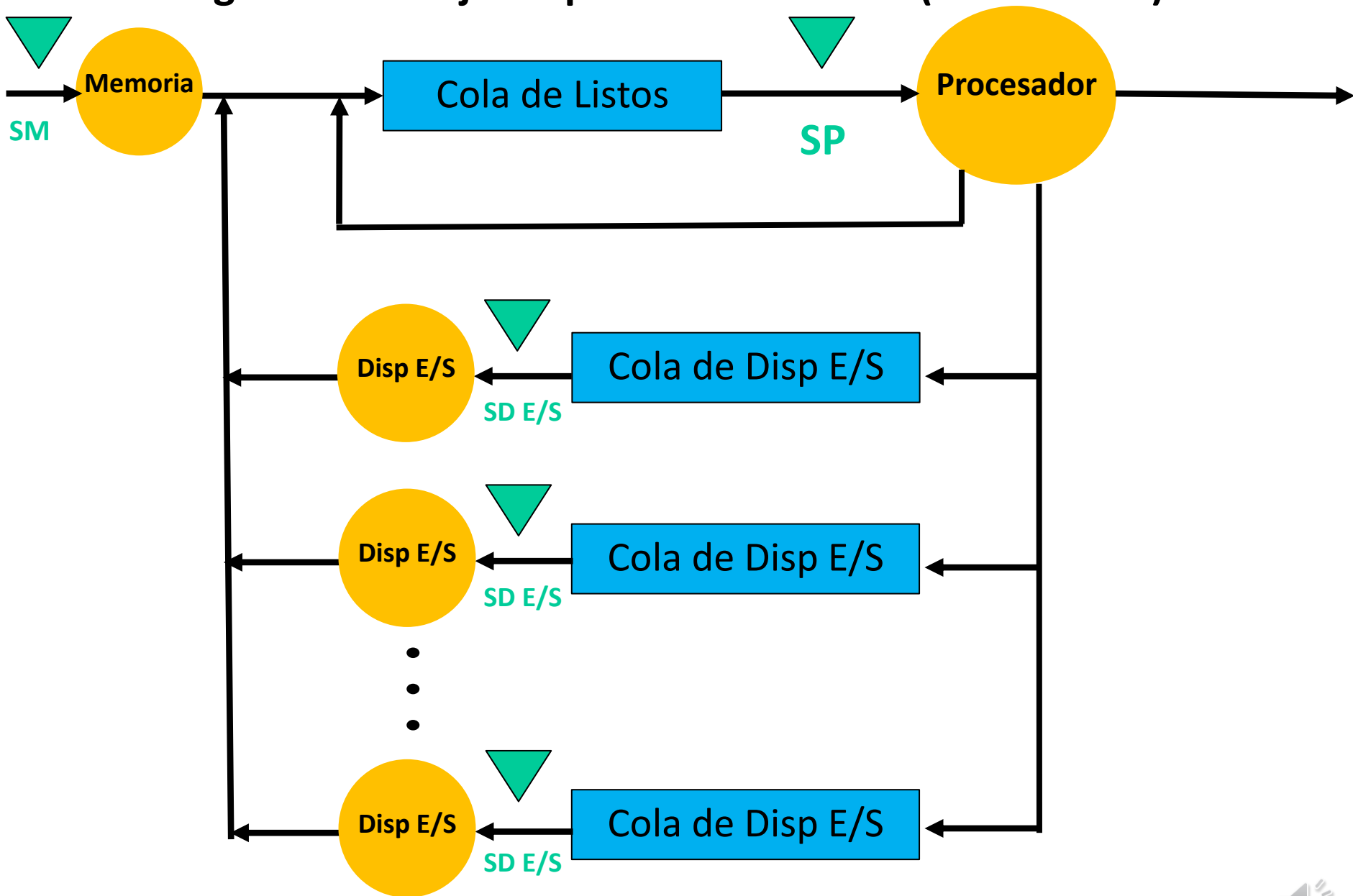


Schedullers (Planificadores)

- ✓ Módulo del SO que planifica el uso de un recurso.
- ✓ Decide a qué proceso se le asignará el recurso en base a un criterio determinado (algoritmo de schedulling)
- ✓ Interactúan con otro modulo responsable de la ejecución de sus decisiones



Diagrama de Flujo de procesos en un SC (Schedulers)



Estructuras de control del SO

- ✓ Información sobre el estado actual de cada proceso y de cada recurso.
- ✓ El sistema operativo construye tablas de información sobre cada entidad que esté administrando.
- ✓ PCBS y Tabla de Procesos



Ubicación de los procesos

- ✓ Un proceso incluye un programa o un conjunto de programas a ejecutar:
 - Conjunto de ubicaciones de datos para las variables locales y globales.
 - Constantes definidas.
 - Pila.
- ✓ Bloque de control del proceso:
 - Colección de atributos.
- ✓ Imagen del proceso:
 - Colección de programa, datos, pila y atributos.



Tablas de procesos

- ✓ ¿Dónde está ubicado el proceso?
- ✓ Atributos del proceso necesarios para su administración:
 - ID del proceso.
 - Estado del proceso.
 - Ubicación en la memoria.

Pid.	Estado	...	Dir. Mem.	Punt. PCB
5	L		1040	0600
88	B		7700	0420
13	E		9040	0800



Tablas de memoria

- ✓ La asignación de memoria principal a los procesos.
- ✓ La asignación de memoria secundaria a los procesos.
- ✓ Atributos de protección de bloques de memoria principal o virtual, como qué procesos pueden acceder a ciertas regiones compartidas de memoria.
- ✓ Cualquier información necesaria para gestionar la memoria virtual.



Tablas de E/S

- ✓ Un dispositivo de E/S puede estar disponible o estar asignado a un proceso en particular.
- ✓ Estado de la operación de E/S.
- ✓ Posición de memoria principal que se está utilizando como origen o destino de la transferencia de E/S.



Tablas de archivos

- ✓ Ofrecen información sobre la existencia de los archivos.
- ✓ Su posición en la memoria secundaria.
- ✓ Su estado actual.
- ✓ Otros atributos.
- ✓ A veces esta información es mantenida por un sistema de gestión de archivos.



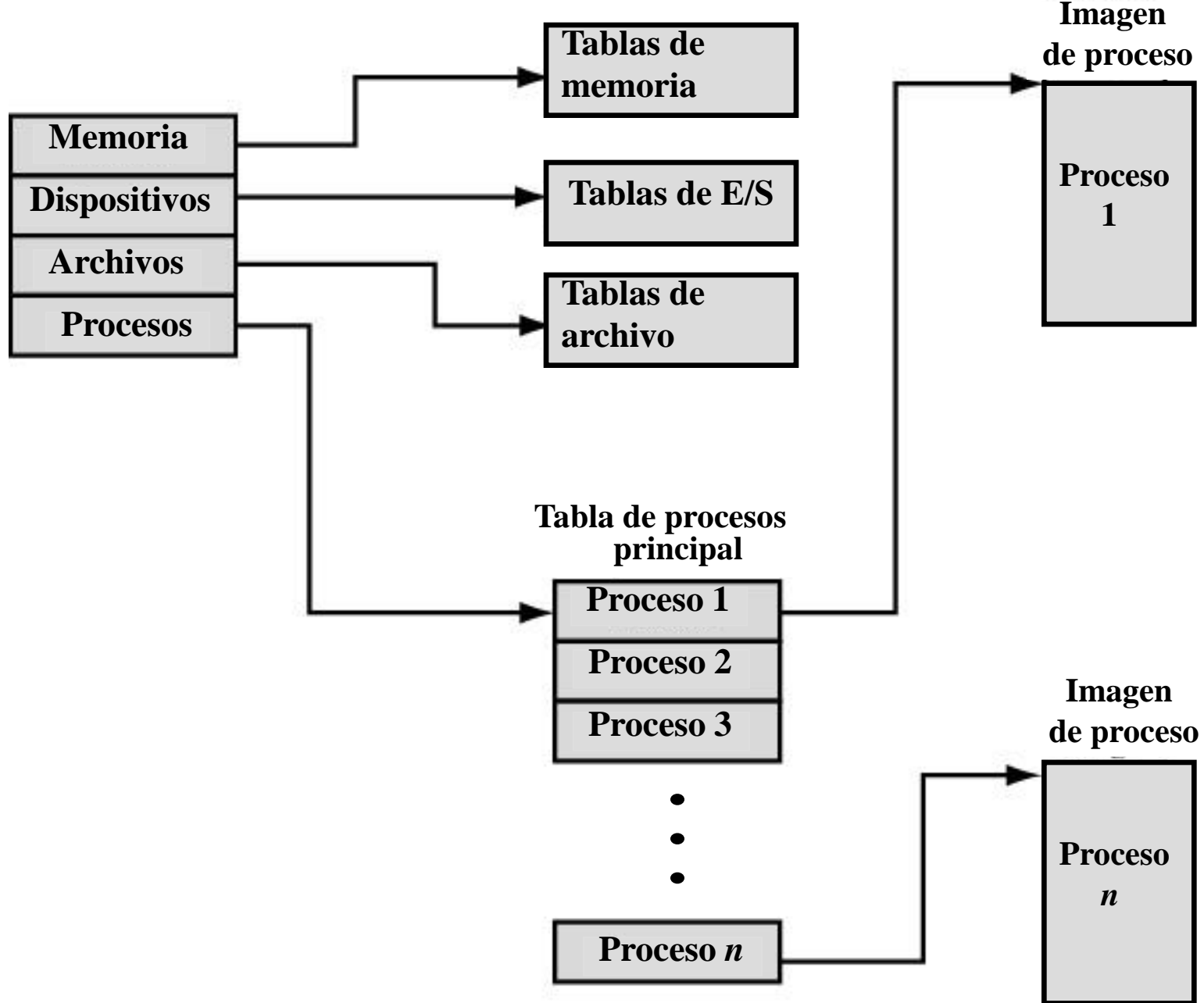


Figura 3.10. Estructura general de las tablas de control del sistema operativo.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

✓ Identificación de proceso

– Identificadores:

- Los identificadores numéricos que se pueden guardar en el bloque de control de proceso son:
- Identificador de este proceso.
- Identificador del proceso que creó a este proceso (el proceso padre).
- Identificador del usuario.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

- ✓ Información de estado del procesador
 - Registros visibles para el usuario:
 - Un registro visible para el usuario es aquél al que puede hacerse referencia por medio del lenguaje de máquina que ejecuta el procesador. Normalmente, existen de 8 a 32 de estos registros, aunque algunas implementaciones RISC tienen más de 100.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

✓ Información de estado del procesador

— Registros de control y de estado:

Hay varios registros del procesador que se emplean para controlar su funcionamiento. Entre éstos se incluyen:

- *Contador de programa*: contiene la dirección de la próxima instrucción a leer.
- *Códigos de condición*: muestran el resultado de la operación aritmética o lógica más reciente (signo, cero, acarreo, igualdad, desbordamiento).
- *Information de estado*: incluye los indicadores de habilitación o inhabilitación de interrupciones y de modo de ejecución.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

- ✓ Información de estado del procesador
 - Punteros de pila:
 - Cada proceso tiene una o más pilas LIFO del sistema asociadas. Las pilas se utilizan para almacenar los parámetros y las direcciones de retorno de los procedimientos y de las llamadas al sistema. El puntero de pila siempre apunta a la cima de la pila.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

✓ Información de control del proceso

– Información de planificación y de estado:

Ésta es la información que necesita el sistema operativo para llevar a cabo sus funciones de planificación. Los elementos típicos de esta información son los siguientes:

- *Estado del proceso*: define la disposición del proceso para ser planificado para ejecutar (en ejecución, listo, esperando, detenido).
- *Prioridad*: se puede usar uno o más campos para describir la prioridad de planificación de los procesos. En algunos sistemas se necesitan varios valores (por omisión, actual, la más alta permitida).
- *Información de planificación*: ésta dependerá del algoritmo de planificación utilizado. Como ejemplos se tienen la cantidad de tiempo que el proceso ha estado esperando y la cantidad de tiempo que el proceso ejecutó la última vez.
- *Suceso*: la identidad del suceso que el proceso está esperando antes de poder reanudarse.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

✓ Información de control del proceso:

– Estructuración de datos:

Un proceso puede estar enlazado con otros procesos en una cola, un anillo o alguna otra estructura. Por ejemplo, todos los procesos que están en estado de espera de un nivel determinado de prioridad pueden estar enlazados en una cola. Un proceso puede mostrar una relación padre-hijo (creador-creado) con otro proceso. El bloque de control de proceso puede contener punteros a otros procesos para dar soporte a estas estructuras.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

✓ Información de control del proceso:

- Comunicación entre procesos:

Puede haber varios indicadores, señales y mensajes asociados con la comunicación entre dos procesos independientes. Una parte de esta información o toda ella se puede guardar en el bloque de control de proceso.

- Privilegios de los procesos:

A los procesos se les otorgan privilegios en términos de la memoria a la que pueden acceder y el tipo de instrucciones que pueden ejecutar. Además, también se pueden aplicar privilegios al uso de los servicios y utilidades del sistema.



Bloque de Control de Proceso (PCB)

✓ Información de control del proceso:

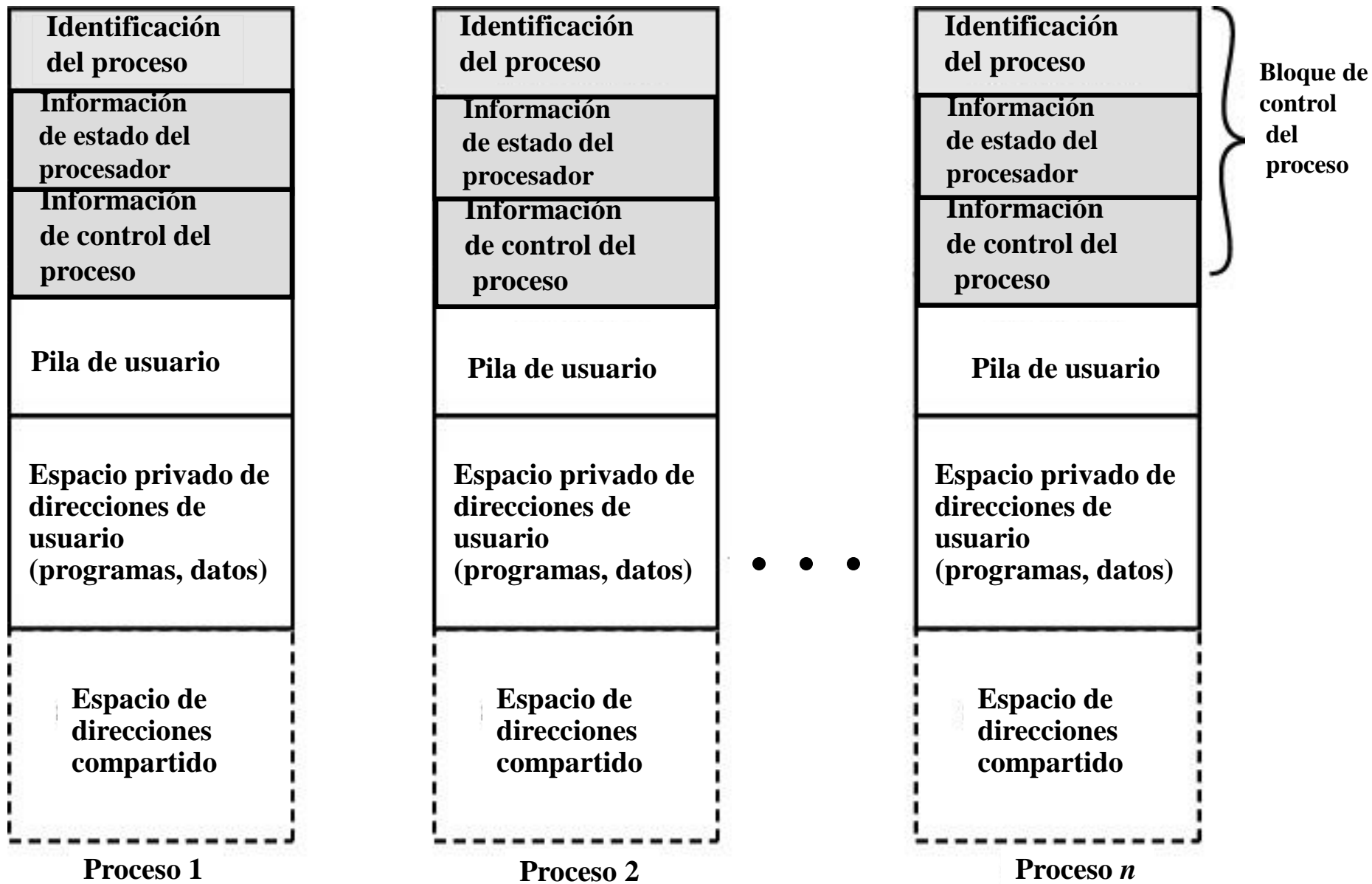
– Gestión de memoria:

Esta sección puede incluir punteros a las tablas de páginas o segmentos que describen la memoria virtual asignada al proceso.

– Propiedad de los recursos y utilización:

Se pueden indicar los recursos controlados por el proceso, como los archivos abiertos. También puede incluir un historial de la utilización del procesador o de otros recursos ; esta información puede ser necesaria para el planificador.





Estado del procesador

- ✓ Formada por el contenido de los registros del procesador:
 - Registros visibles para el proceso de usuario.
 - Registros de control y de estado.
 - Punteros de pila.



Modos de ejecución

- ✓ Modo de usuario:
 - Es el modo menos privilegiado.
 - Los programas de usuarios ejecutan normalmente en ese modo.
- ✓ Modo del sistema, modo de control o modo del núcleo:
 - Es el modo más privilegiado.
 - Núcleo del sistema operativo.



Cuándo un proceso libera el Procesador

- ✓ Interrupción de reloj:
 - El proceso en ejecución ha consumido la fracción máxima de tiempo permitida.
- ✓ Interrupción de E/S.
- ✓ Fallo de memoria:
 - La dirección de memoria se encuentra en la memoria virtual, por lo tanto debe ser llevada a la memoria principal.



Cuándo un proceso libera el Procesador

- ✓ Cepos:
 - Se ha producido un error.
 - Puede hacer que el proceso que se estaba ejecutando pase al estado de Terminado.
- ✓ Llamada del supervisor:
 - Como la operación de abrir una archivo.



Context Switch

- ✓ Salvar el contexto del procesador, incluyendo el contador de programa y otros registros.
- ✓ Actualizar el bloque de control del proceso que está en estado de Ejecución.
- ✓ Mover el bloque de control del proceso a la cola apropiada (Listos, bloqueados).
- ✓ Seleccionar otro proceso para su ejecución.



Context Switch

- ✓ Actualizar el bloque de control del proceso seleccionado.
- ✓ Actualizar las estructuras de datos de la gestión de memoria.
- ✓ Restaurar el contexto del proceso seleccionado.



Ejecución del sistema operativo

- ✓ Núcleo fuera de todo proceso:
 - Ejecuta el núcleo del SO fuera de cualquier proceso.
 - El código del SO se ejecuta como una entidad separada que opera en modo privilegiado.
- ✓ Ejecución dentro de los procesos de usuario:
 - Software del SO en el contexto de un proceso de usuario.
 - Un proceso se ejecuta en modo privilegiado cuando se ejecuta el código del SO.



Gracias !

