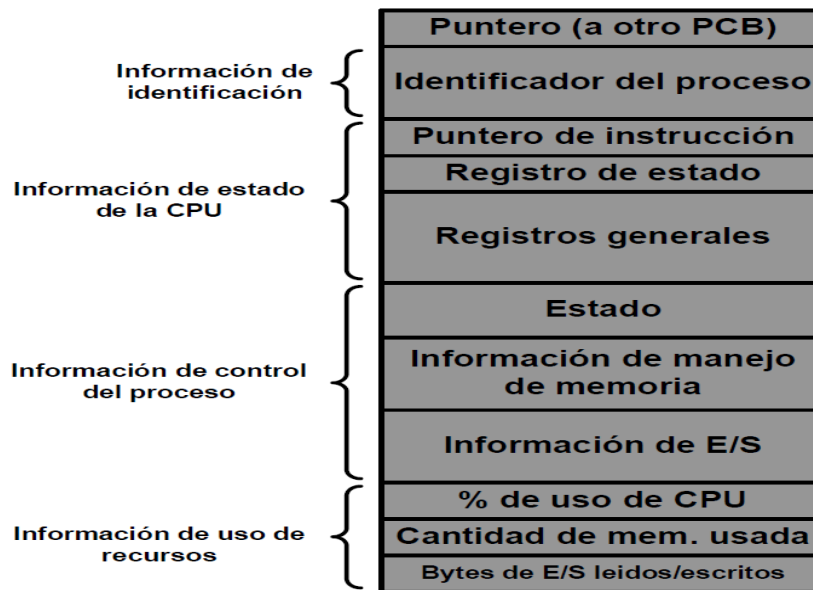


## 1. Bloque de control de proceso (PCB)

- \* PCB = Process Control Block
- \* Definición: Es una estructura de datos que permite al sistema operativo controlar diferentes aspectos de la ejecución de un proceso.
- \* Estructura típica del PCB de un proceso:

El PCB se organiza en un conjunto de campos en los que se almacena información de diversos tipos. Los campos típicamente mantenidos en el PCB de un proceso se muestran en la figura siguiente:



\* Información típica mantenida en el PCB:

Puede clasificarse en cuatro categorías:

- Información de identificación

Esta información está integrada básicamente por el **identificador del proceso** (PID), que es un número que identifica al proceso. Este número es diferente para todos los procesos que se encuentran en ejecución.

- Información de estado de la CPU

Se trata de un conjunto de campos que almacenan el estado de los registros de la CPU cuando el proceso es suspendido.

- Información de control del proceso

Se trata de un conjunto de información que es utilizada por el sistema operativo para controlar diversos aspectos de funcionamiento del proceso. Pertenecen a esta categoría de información los siguientes campos:

- **Estado del proceso:** Listo, en ejecución, etc.

- **Información de manejo de memoria:** Como por ejemplo, la dirección física de memoria en la que se ubica la tabla de páginas del proceso.

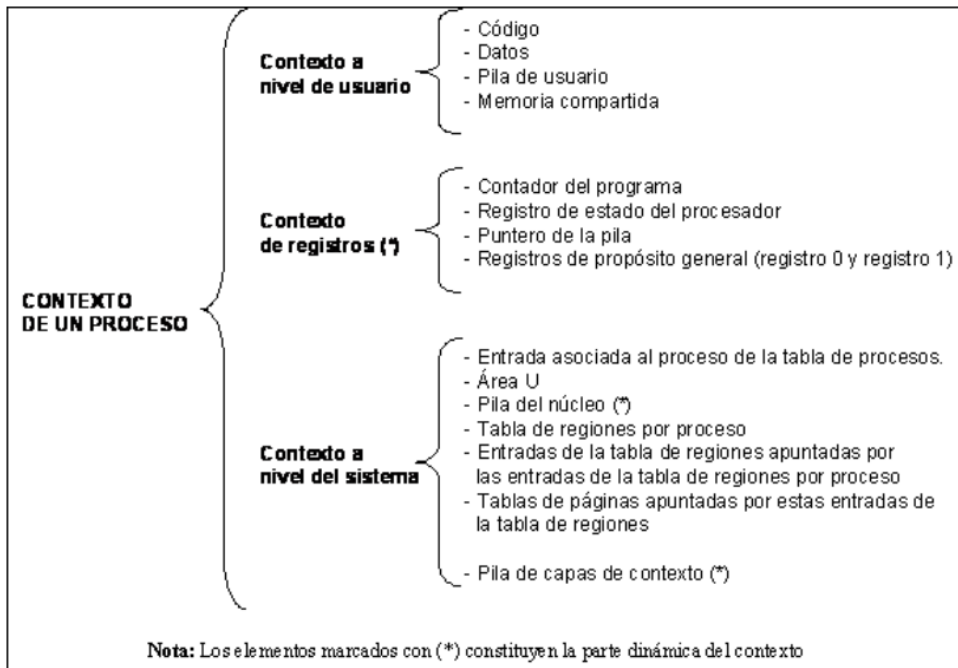
- **Información de E/S:** Lista de ficheros abiertos, ventanas utilizadas, etc.

- Información de uso de recursos

Se trata de un conjunto de información relativa a la utilización realizada por el proceso de los recursos del sistema, como por ejemplo, el porcentaje de utilización de la CPU, la cantidad de memoria usada o los bytes de E/S escritos y leídos por el proceso.

## 2. Cambio de contexto de un proceso

El *contexto de un proceso* está formado por su espacio de direcciones virtuales, los contenidos de los registros hardware de la máquina y las estructuras de datos del núcleo asociadas a dicho proceso. Formalmente, el *contexto de un proceso* se puede considerar como la unión del *contexto a nivel de usuario*, *contexto de registros* y *contexto a nivel del sistema*.



### Ejemplo del cambio de contexto y pila de capas de contexto

En el siguiente ejemplo se va a usar la siguiente notación:

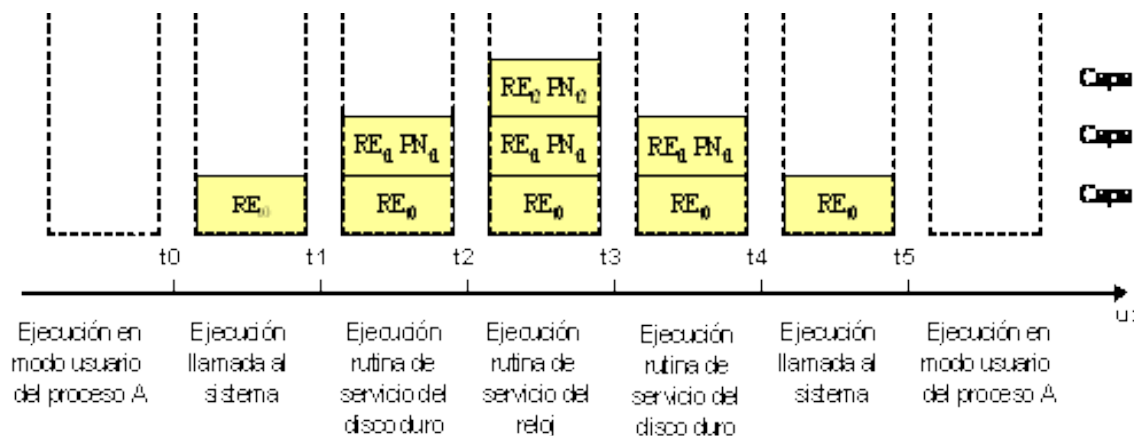
- RE contexto a nivel de registros del proceso A.
- PN pila del núcleo asociada al proceso A.
- $RE_{ti}$  contenido de RE en un cierto instante de tiempo  $ti$ .
- $PN_{ti}$  contenido (marcos de pila) de PN en un cierto instante de tiempo  $ti$ .
- PCC pila de capas de contexto asociada al proceso A.

Supóngase que un proceso A se está ejecutando en modo usuario y que se produce la siguiente secuencia de sucesos:

1. En el instante de tiempo  $t0$  el proceso A invoca a una llamada al sistema, por lo que **se cambia de modo usuario a modo núcleo** y se comienza atender la llamada al sistema. En este caso se añade una capa de contexto en su PCC que estaba inicialmente vacía al estar el proceso ejecutándose en modo usuario. A dicha capa de contexto se le va denotar como *capa 0* y su contenido será únicamente  $RE_{t0}$  ya que en modo usuario su PN está vacía. Esta capa contiene la información necesaria para poder continuar con la ejecución del proceso A en modo usuario una vez se haya atendido la llamada al sistema.
2. En el instante de tiempo  $t1$  mientras se está ejecutando la llamada al sistema llega una interrupción del disco duro que por su nivel de prioridad debe ser atendida. Por ello se detiene la ejecución de la llamada al sistema y se comienza a ejecutar la rutina de servicio o manipulador de la interrupción del disco duro. En este caso se añade una capa de contexto en su PCC. A dicha capa de contexto se le va a denotar como *capa 1* y su contenido será  $RE_{t1}$  y  $PN_{t1}$ . Esta capa contiene la información necesaria para

- poder continuar con la ejecución de la llamada al sistema una vez sea atendida la interrupción del disco duro.
- En el instante de tiempo  $t_2$  mientras se está ejecutando la rutina de servicio del disco duro llega una interrupción del reloj que por su nivel de prioridad debe ser atendida. Por ello se detiene la ejecución de rutina de servicio del disco duro y se comienza a ejecutar la rutina de servicio del reloj. En este caso se añade una capa de contexto en su PCC. A dicha capa de contexto se le va a denotar como *capa 2* y su contenido será  $RE_{t_2}$  y  $PN_{t_2}$ . Esta capa contiene la información necesaria para poder continuar con la ejecución de la rutina de servicio del disco duro una vez sea atendida la interrupción del reloj.
  - En el instante de tiempo  $t_3$  finaliza la ejecución de la rutina de servicio del reloj y se continúa con la ejecución de la rutina de servicio del disco duro. Para poder continuar atendiendo la interrupción del disco duro desde el mismo punto donde lo dejó el núcleo extrae la *capa 2* de la PCC e inicializa RE y PN con los valores  $RE_{t_2}$  y  $PN_{t_2}$ , respectivamente.
  - En el instante de tiempo  $t_4$  finaliza la ejecución de la rutina de servicio del disco duro y se continúa con la ejecución de la llamada al sistema. Para poder continuar ejecutando la llamada al sistema desde el mismo punto donde lo dejó el núcleo extrae la *capa 1* de la PCC e inicializa RE y PN con los valores  $RE_{t_1}$  y  $PN_{t_1}$ , respectivamente.
  - En el instante de tiempo  $t_5$  finaliza la ejecución de la llamada al sistema, por lo que se cambia a modo usuario y se continúa con la ejecución del proceso A. Para poder continuar ejecutando el código del proceso en modo usuario extrae la *capa 0* de la PCC e inicializa RE con el valor  $RE_{t_0}$  recuérdese que en modo usuario la pila del núcleo del proceso A está vacía.

En la Figura se representa un diagrama con la configuración de la PCC del proceso A durante los distintos sucesos considerados.



*Configuración de la pila de capas de contexto del proceso A durante los distintos sucesos considerados*