

# Práctica 4: Sistemas de Tiempo Real

## Actividad 1.

Para la comprobación del retraso existente al final de cada ciclo secundario únicamente he tenido que añadir 3 líneas de código en las que se guardará el instante actual justo después de la ejecución del la orden `sleep_until()`, para más tarde calcular la duración entre este instante y en el que debería finalizar el ciclo. Acto seguido se mostrará por pantalla un mensaje informando del retardo.

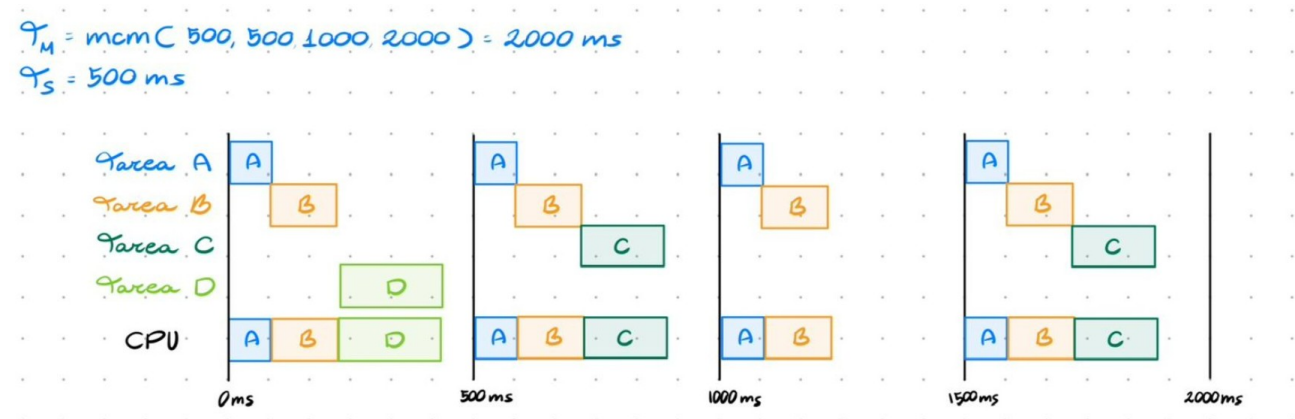
```
// esperar hasta el inicio de la siguiente iteración del ciclo secundario
sleep_until( ini_sec );
time_point<steady_clock> instante_fin = steady_clock::now() ;
steady_clock::duration retraso      = instante_fin - ini_sec ;
cout << "Retraso en ciclo secundario " << i << " de: " << milliseconds_f(retraso).count() << " (nanoseg.)" << endl;
}
```

```
-----
Comienza iteración del ciclo principal.

Comienza iteración 1 del ciclo secundario.
  Comienza tarea A (C == 100 ms.) ... fin.
  Comienza tarea B (C == 80 ms.) ... fin.
  Comienza tarea C (C == 50 ms.) ... fin.
Retraso en ciclo secundario 1 de: 0.07481 (nanoseg.)
Comienza iteración 2 del ciclo secundario.
  Comienza tarea A (C == 100 ms.) ... fin.
  Comienza tarea B (C == 80 ms.) ... fin.
  Comienza tarea D (C == 40 ms.) ... fin.
  Comienza tarea E (C == 20 ms.) ... fin.
Retraso en ciclo secundario 2 de: 0.066715 (nanoseg.)
Comienza iteración 3 del ciclo secundario.
  Comienza tarea A (C == 100 ms.) ... fin.
  Comienza tarea B (C == 80 ms.) ... fin.
  Comienza tarea C (C == 50 ms.) ... fin.
Retraso en ciclo secundario 3 de: 0.096796 (nanoseg.)
Comienza iteración 4 del ciclo secundario.
  Comienza tarea A (C == 100 ms.) ... fin.
  Comienza tarea B (C == 80 ms.) ... fin.
  Comienza tarea D (C == 40 ms.) ... fin.
Retraso en ciclo secundario 4 de: 0.047107 (nanoseg.)
-----
```

## Actividad 2.

Planificación realizada:



Implementar esta planificación a partir del código de `ejecutivo1-compr.cpp` solo ha requerido cambiar los tiempos de cada una de las tareas, descartando la tarea E, así como el tiempo del ciclo secundario y cambiar el bucle de este de manera que en cada uno se realicen las tareas que corresponden.

- **Tiempo mínimo de espera:** se da en el ciclo secundario 1, con un tiempo de espera de 10 ms (500 ms – 100 ms – 150 ms – 240 ms = 10 ms).
- **¿Planificable si la tarea D tuviese  $T_C=250\text{ms}$ ?:** sí, seguiría siendo planificable solo que el mínimo tiempo de espera pasaría a ser 0 ms.