

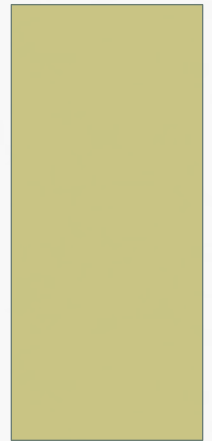
SASE  **2019**

SIMPOSIO ARGENTINO DE
SISTEMAS EMBEBIDOS

17 | 18 | 19 DE JULIO

SISTEMAS OPERATIVOS EN TIEMPO REAL

MSC. ING. CARLOS CENTENO
G.IN.T.E.A.UTN FRC



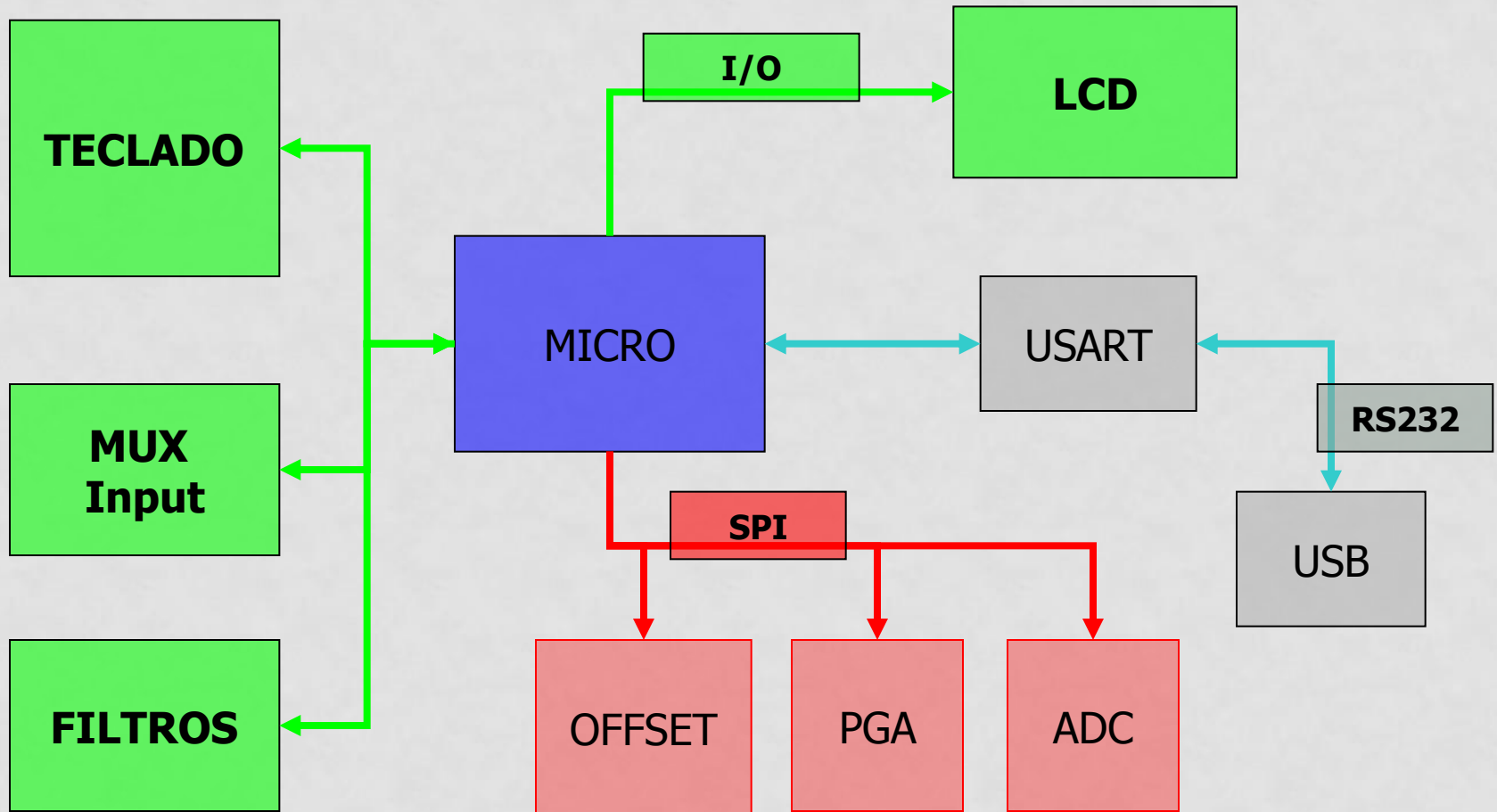
TEMARIO

- Sistema Embebido Super Loop
 - Generalidades
 - Ejemplo
 - Conversión a RTOS
- Conceptos Generales de RTOS
 - KERNEL
 - SCHEDULER
 - TAREAS
 - PRIORIDADES
 - SINCRONIZACION

GENERALIDADES

- Cada “tarea” es una función en C.
- Se llaman por turno desde el bloque principal.
 - NO existen prioridades.
- Se ejecutan rápidamente y regresan al bloque principal.
- Pueden usar una variable de estado.
- Se usan esperas pasivas – delay.
 - NO hay timers.

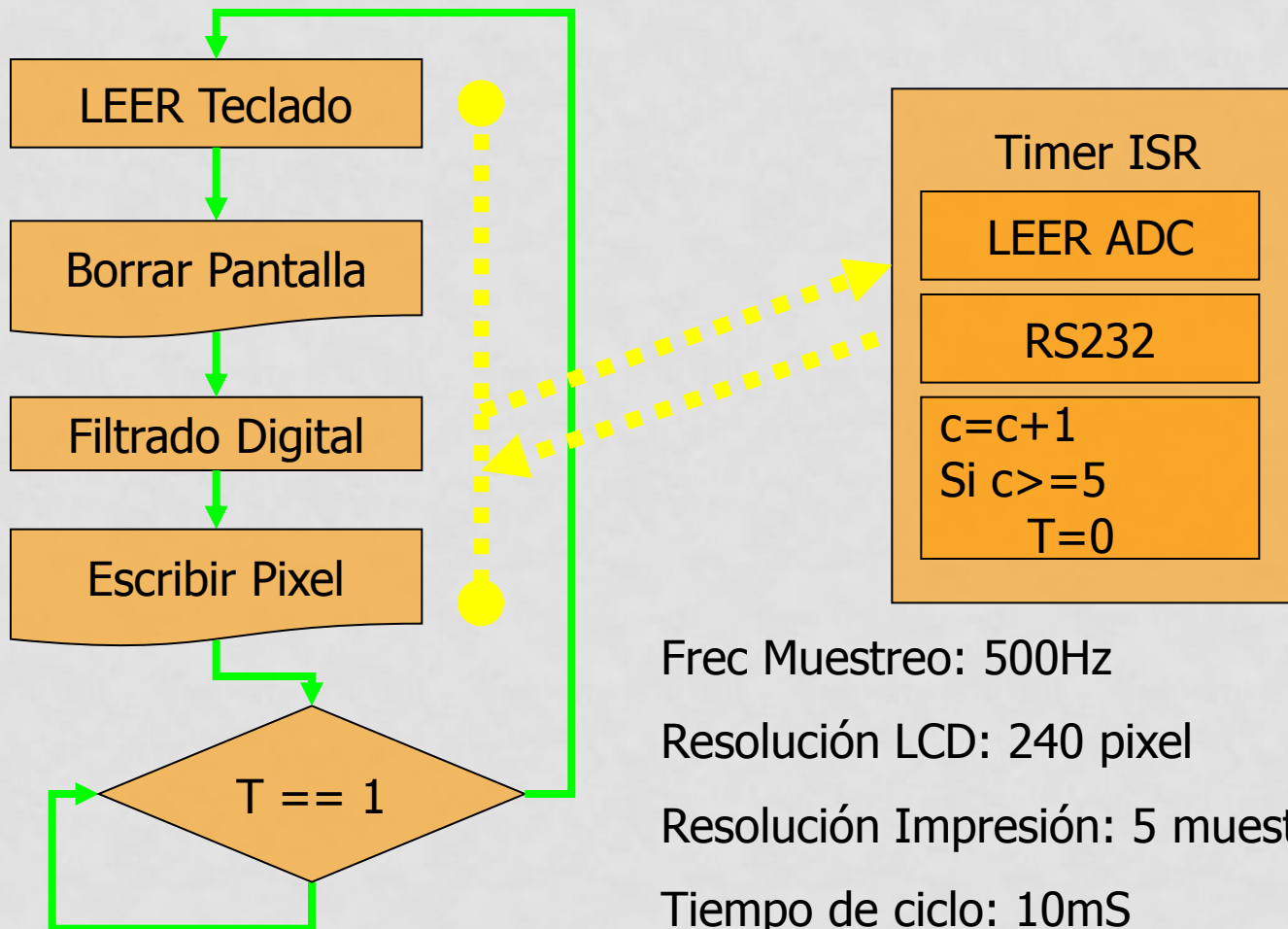
SISTEMA EMBEBIDO



Sistema de Adquisición de Señales

SOLUCION SUPER LOOP

Implementación del Software de control basado en topología súper loop



Frec Muestreo: 500Hz

Resolución LCD: 240 pixel

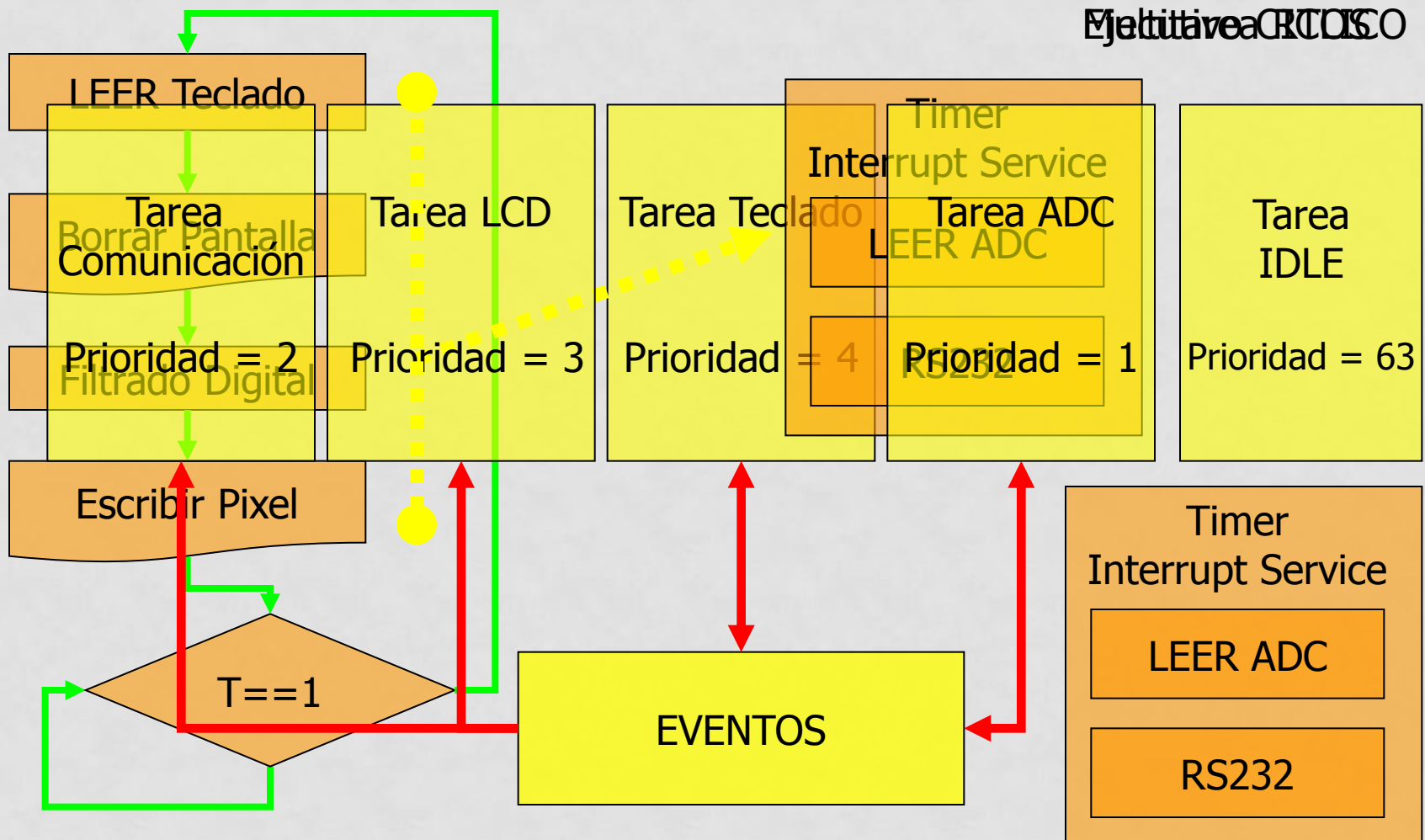
Resolución Impresión: 5 muestras por pixel

Tiempo de ciclo: 10mS

CONVERSION A RTOS

- Se requiere RAM y ROM adicional para la uso de un RTOS.
- Requiere definir cada PROCESO.
- Se deben definir las prioridades.
- Se deben definir las interacciones entre procesos.
 - Sincronización con EVENTOS.

SUPER LOOP → RTOS



RTOS

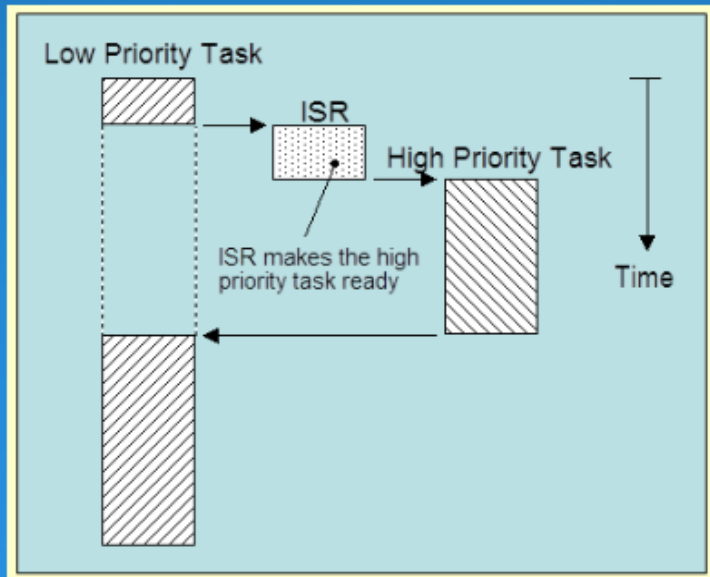
- Conceptos Generales
 - KERNEL
 - SCHEDULER
 - TIPO
 - PREEMPTIVE
 - NON PREEMTIVE
 - TAREAS
 - ESTADOS DE OPERACIÓN
 - TCB → RAM
 - STACK → RAM

RTOS

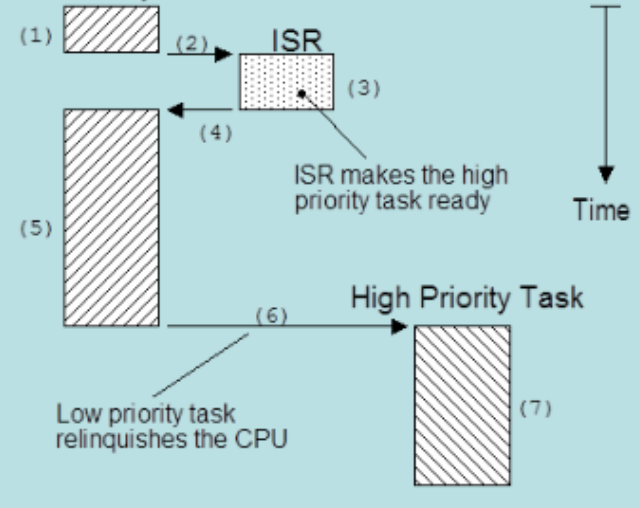
- Conceptos Generales
 - TAREAS
 - PRIORIDADES
 - REENTRANCIA
 - SINCRONIZACION
 - ECB
 - TIPOS DE EVENTOS
 - SEMAFOROS
 - MUTEX
 - MAILBOX
 - QUEUES

TIPOS RTOS

PREEMPTIVE KERNEL



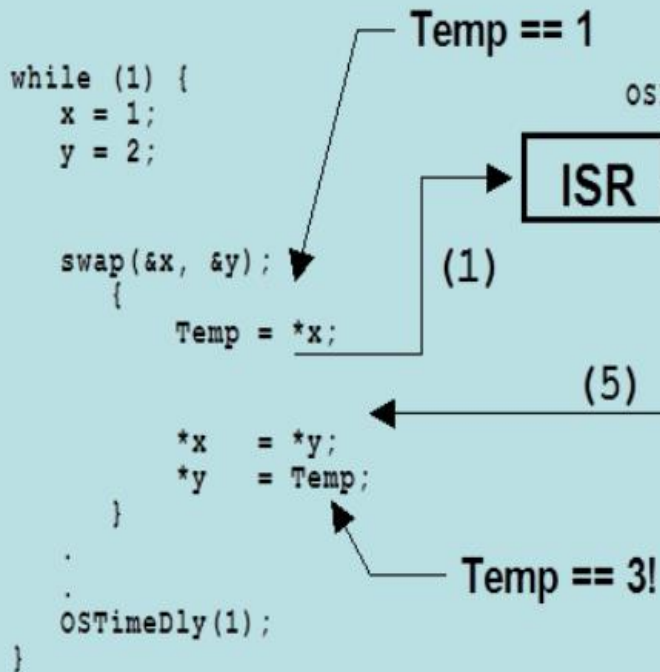
Low Priority Task



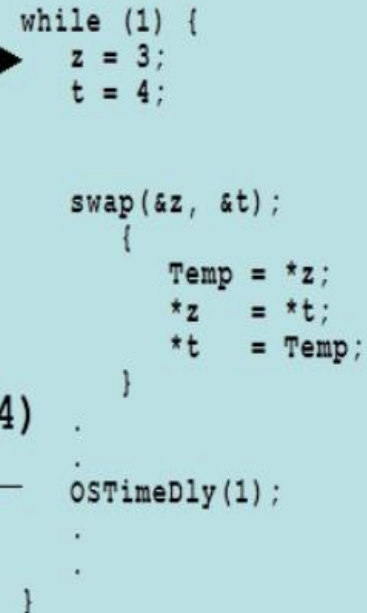
NON PREEMPTIVE KERNEL

REENTRANCIA

LOW PRIORITY TASK

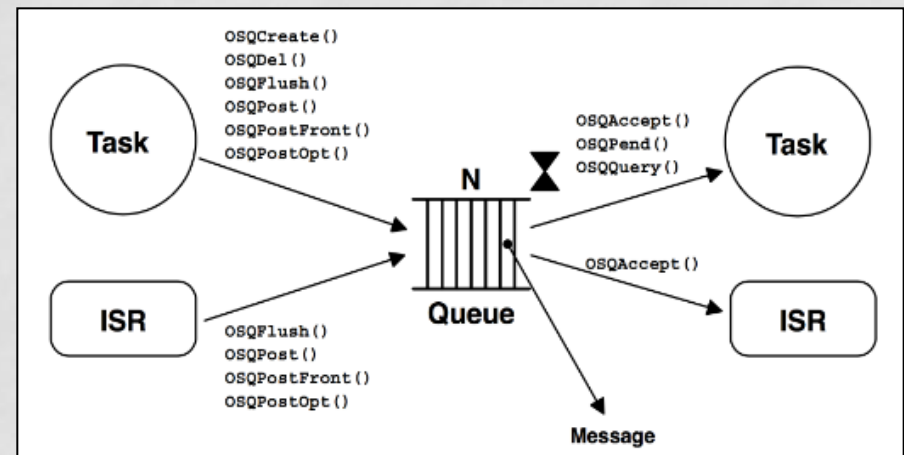
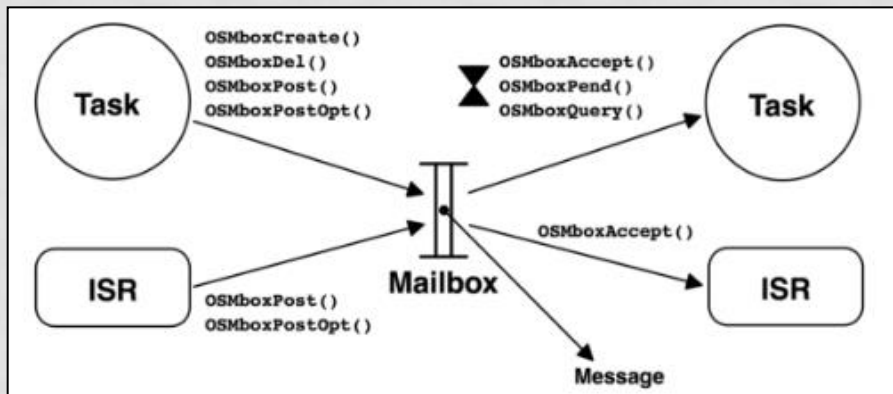
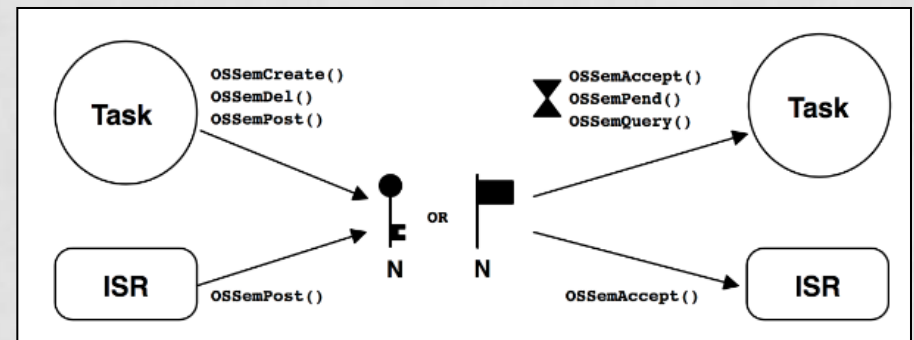


HIGH PRIORITY TASK

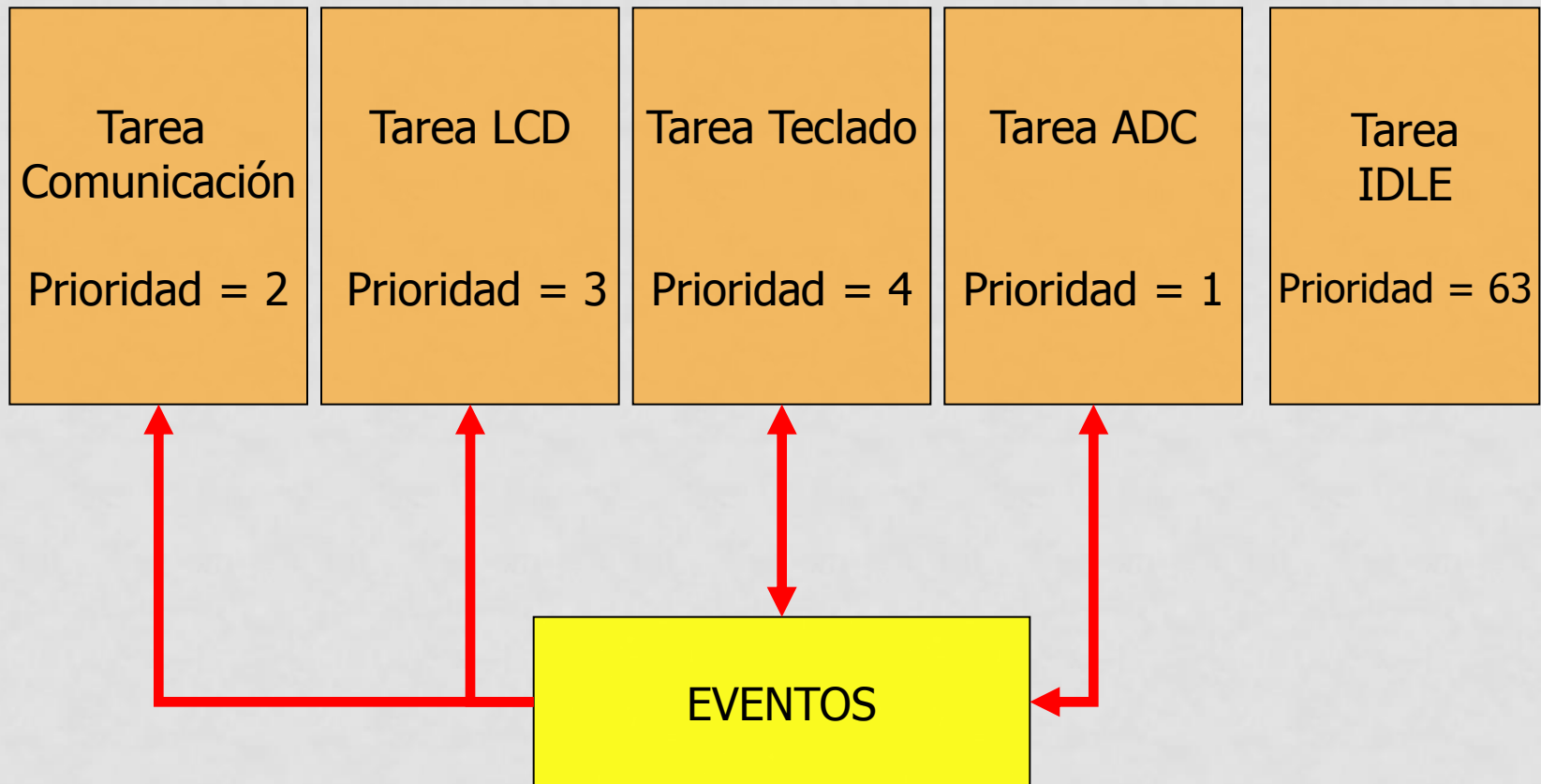


EVENTOS

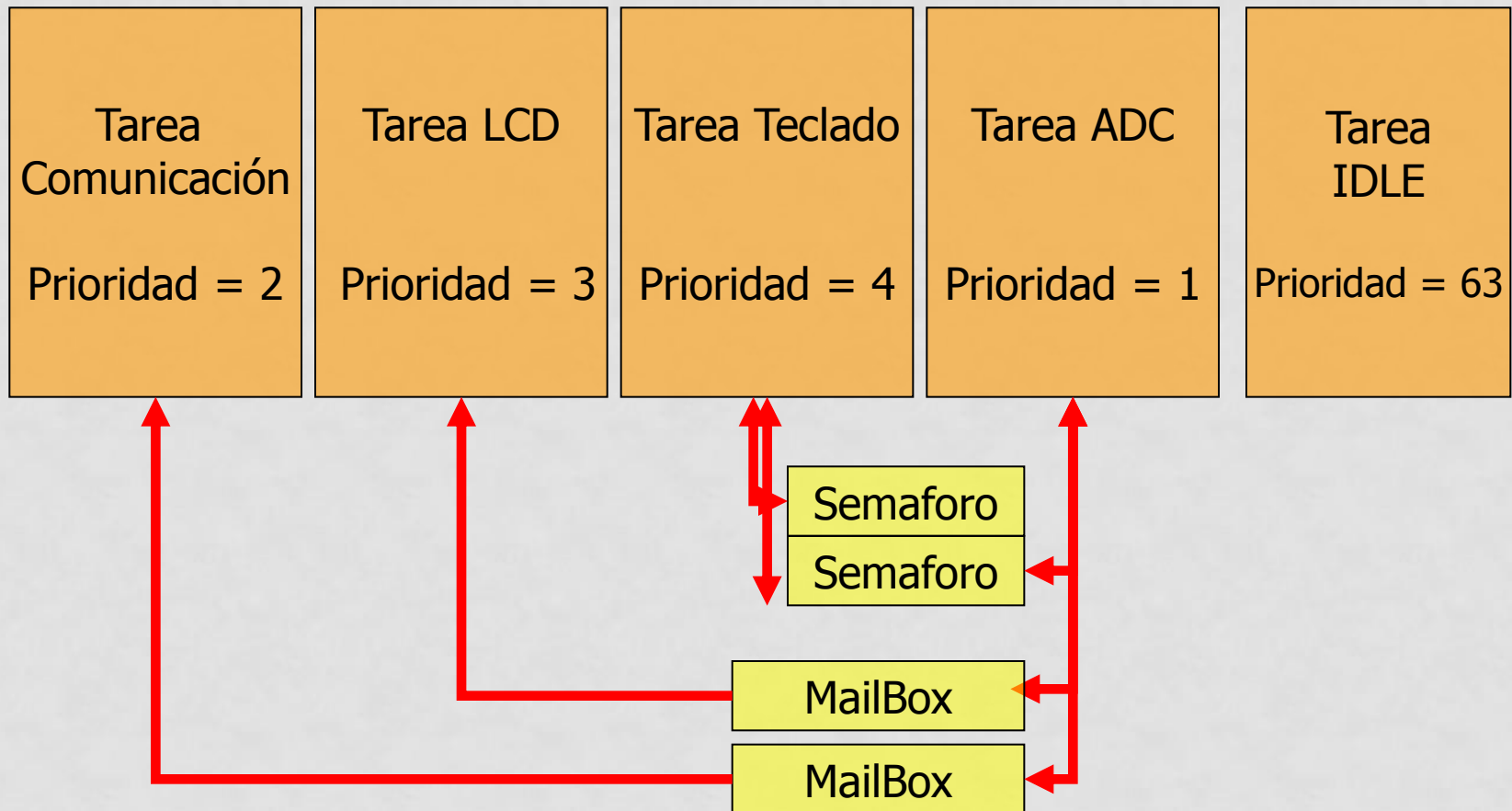
- Semáforos
- Mailbox
- Queues



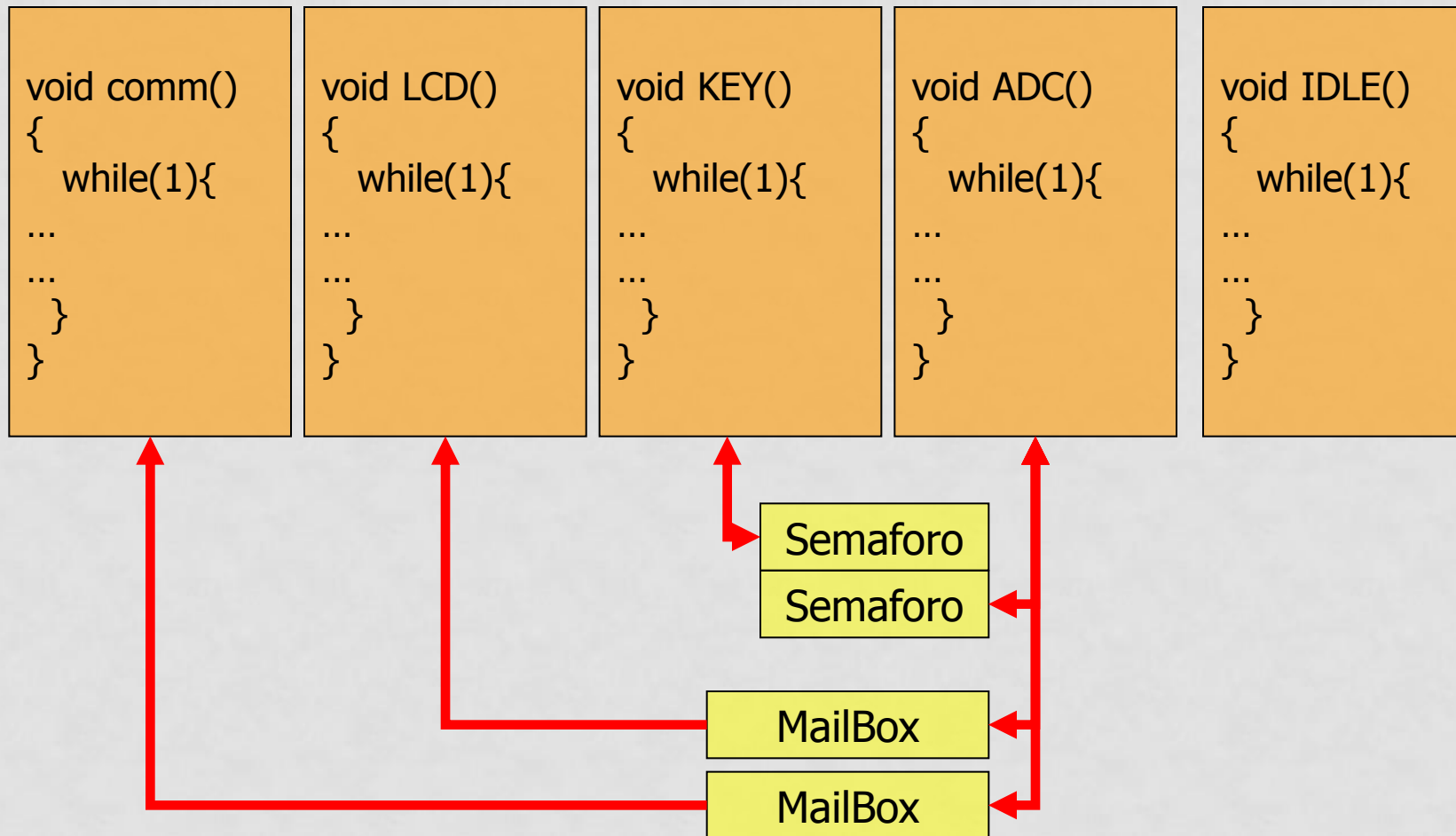
ESQUEMA USANDO RTOS



ESQUEMA USANDO RTOS



CODIGO USANDO RTOS



RTOS DISPONIBLES

- uCOS III
 - <https://www.micrium.com/rtos/kernels/>
- freeRTOS
 - <https://www.freertos.org/>
- AVIX RT
 - <http://www.avix-rt.com/>
- THREADX RTOS
 - <https://rtos.com/>



[EJEMPLO LOOP](#)



[EJEMPLO RTOS](#)

PREGUNTAS ???

GRACIAS POR SU ATENCION!!!!

MSc. Ing. Carlos Centeno
cccenteno@gmail.com

G.In.T.E.A. – FRC UTN

<http://www.investigacion.frc.utn.edu.ar/gintea/>