



# ETSIST-UPM

## Dpto. de Ing. Telemática y Electrónica



# Diseño Digital 2

## Bloque temático 1

---

BT1\_A1\_P3

Diseño jerárquico

Diseño del Reloj Programable

# Especificación funcional del sistema (I)

---

Se trata de realizar un **reloj programable** controlado mediante un teclado hexadecimal y cuya hora se muestra en ocho *displays* de 7 segmentos

El reloj ofrecerá en sus salidas los **segundos, minutos y horas** de la hora actual expresada en código **BCD**.

Dispone de **modos de representación**, en **12h** o en **24h**. Con la salida **modo** informa de cuál de los dos modos está activo. La salida **AM\_PM** indicará el periodo actual.

Los **comandos de control** se introducirán mediante un teclado hexadecimal, en el que se distinguirá entre pulsaciones breves y pulsaciones largas. La señal **cmd\_tecla** contendrá el valor hexadecimal de la tecla pulsada, y las señales **ena\_cmd** y **pulso\_largo** se activarán con una pulsación breve o larga respectivamente.

## Especificación funcional del sistema (II)

---

En el **modo normal** el reloj presentará la hora con una resolución de segundos. En el **modo de programación** se permitirá la edición de los minutos y de las horas, no así el campo correspondiente a los segundos que tomará de manera automática el valor cero una vez acabada la edición.

La **entrada** al modo programación se realizará mediante la pulsación **larga** de la **tecla 'A'**. Siempre se entrará en el modo de edición de horas.

La **salida** del modo de programación se llevará a cabo mediante la pulsación **breve** de la **tecla 'A'**, o bien tras siete segundos de inactividad en el teclado.

En el modo de programación la **tecla 'B'** permitirá **cambiar el campo** en edición, alternando entre minutos y horas a cada pulsación.

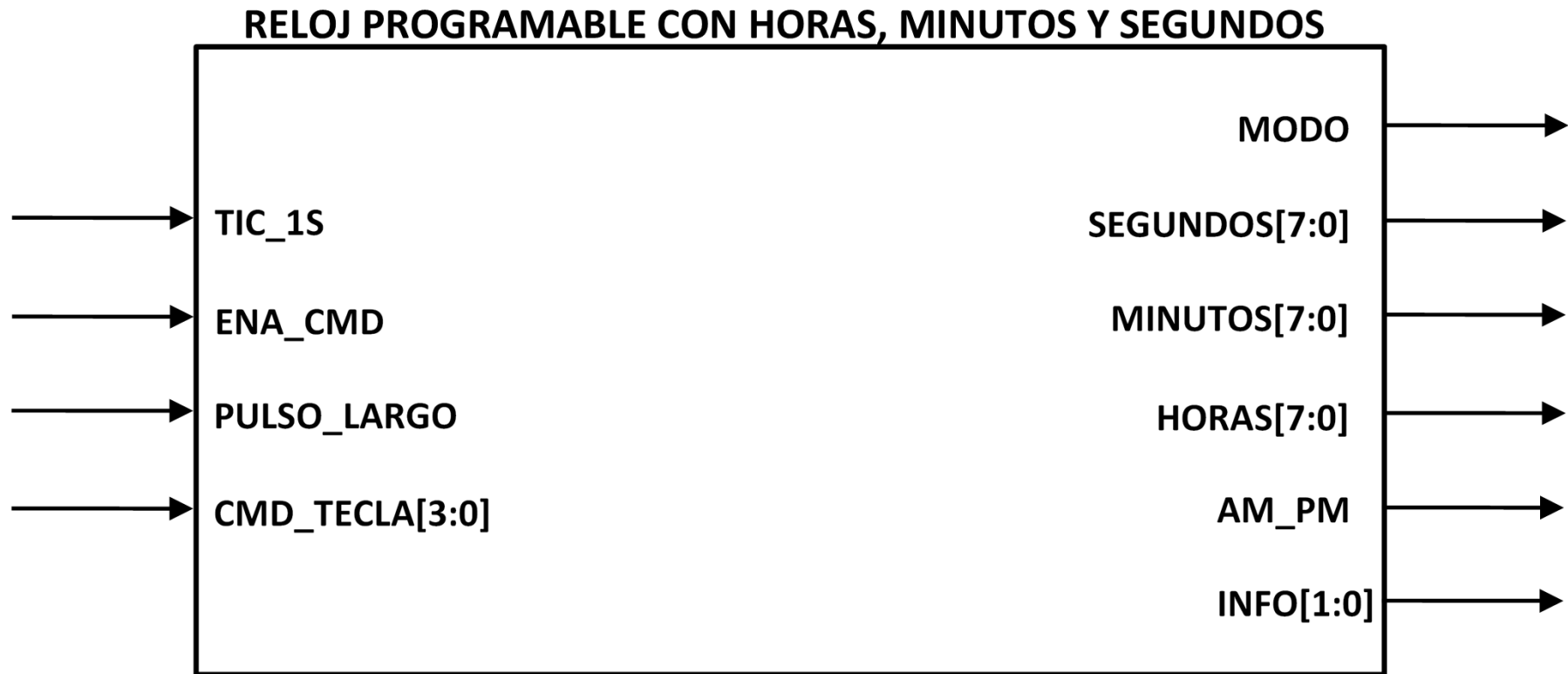
## Especificación funcional del sistema (III)

---

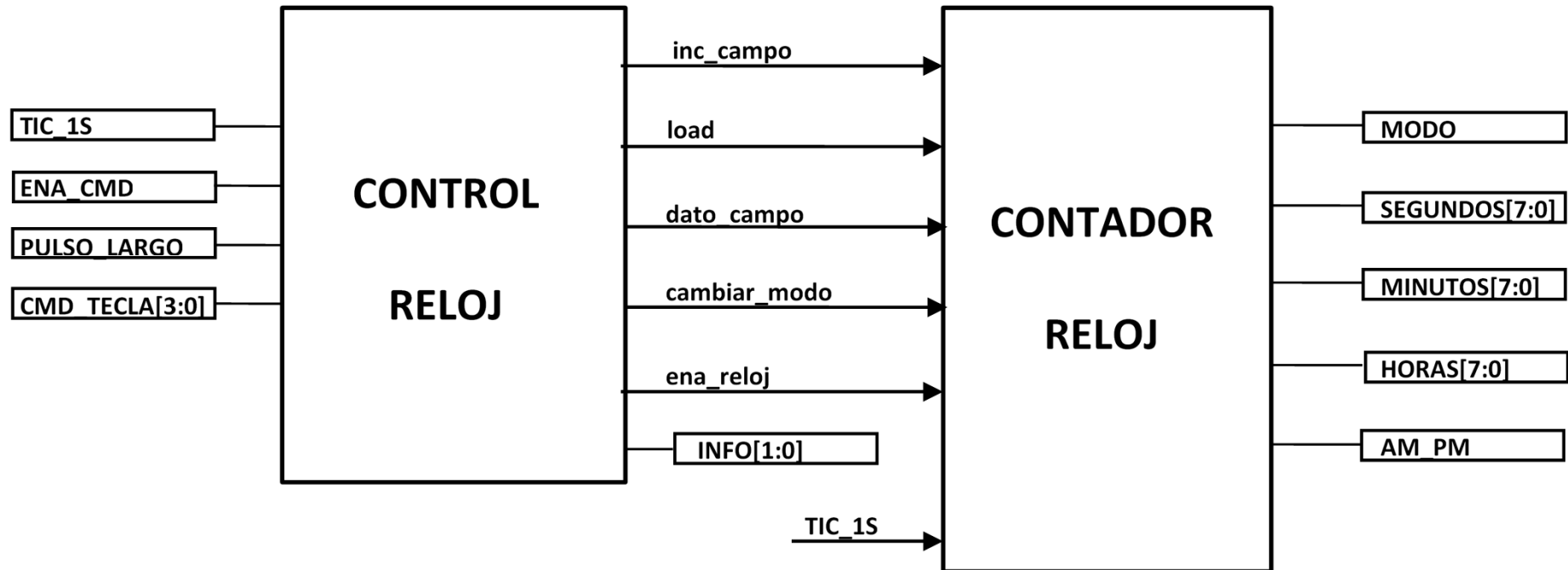
La edición del campo que se encuentre seleccionado se podrá efectuar de varias formas. Se podrá **incrementar** en la unidad el **valor** de un **campo** mediante la pulsación **breve de la tecla 'C'**. Sin embargo, si se lleva a cabo una pulsación **larga de la tecla 'C'**, el valor del campo se incrementará **cuatro veces por segundo** mientras esta tecla se mantenga activada. Igualmente podremos **introducir un valor** directamente con el teclado.

Se podrá **cambiar el formato 12h y 24h** mediante la pulsación breve de la **tecla 'D'**.

La salida **“info”** indicará qué campo está siendo editado, o si el reloj se encuentra en modo normal.



# Diferenciación preliminar de los bloques de interfaz

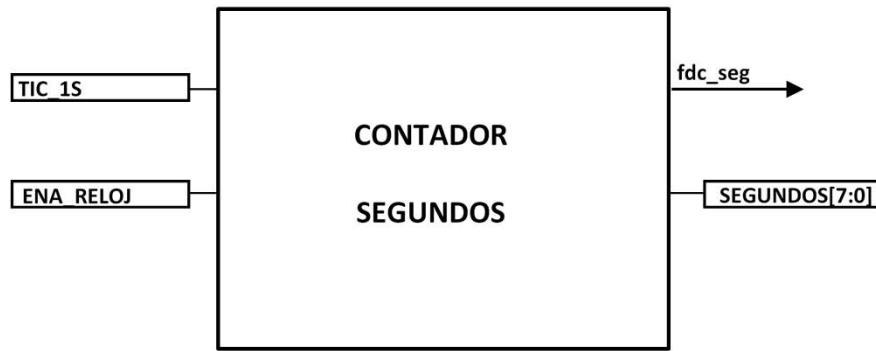


- INTERPRETA EL COMANDO INTRODUCIDO POR CMD\_TECLA PARA DETERMINAR LA ACCIÓN A REALIZAR.
- GENERA LAS SEÑALES QUE CONTROLAN LA MODIFICACIÓN DE LA HORA EN EL MODO DE PROGRAMACIÓN.
- HABILITA EL RELOJ EN EL MODO NORMAL.
- INFORMA DEL ESTADO ACTUAL DEL RELOJ.

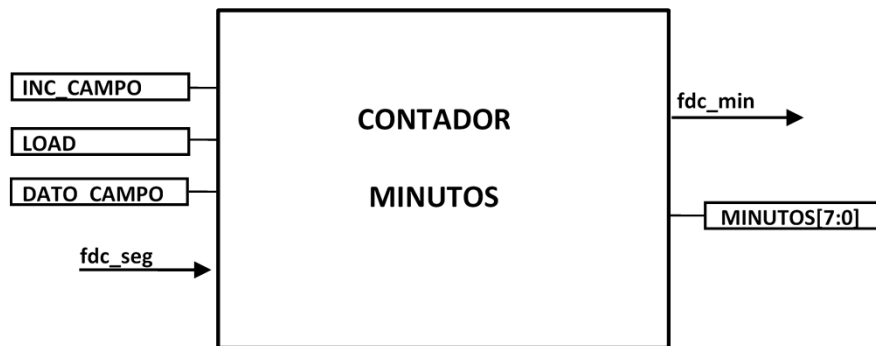
- REALIZA LA CUENTA DE SEGUNDOS, MINUTOS Y HORAS.
- MODIFICA LOS CAMPOS EN EL MODO PROGRAMACIÓN.
- COMPONE LA SALIDA EN FORMATO 12h O 24h.
- GENERA TODA LA INFORMACIÓN SALIDA DEL RELOJ

# Diferenciación preliminar de la lógica interna

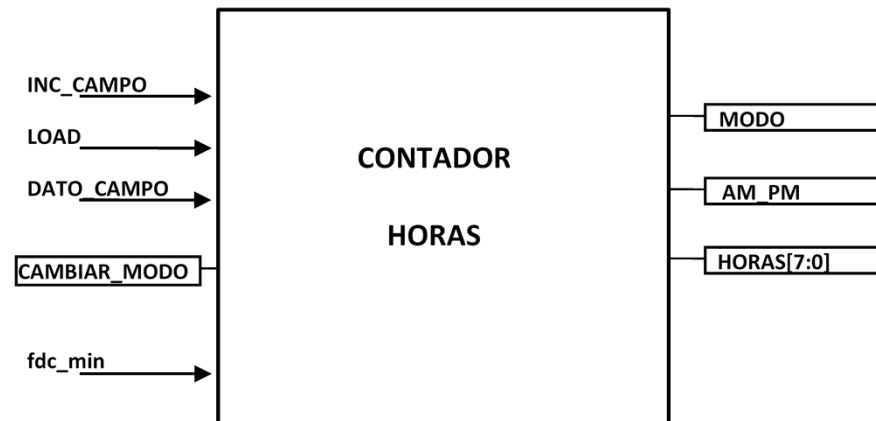
## FUNCIONALIDAD



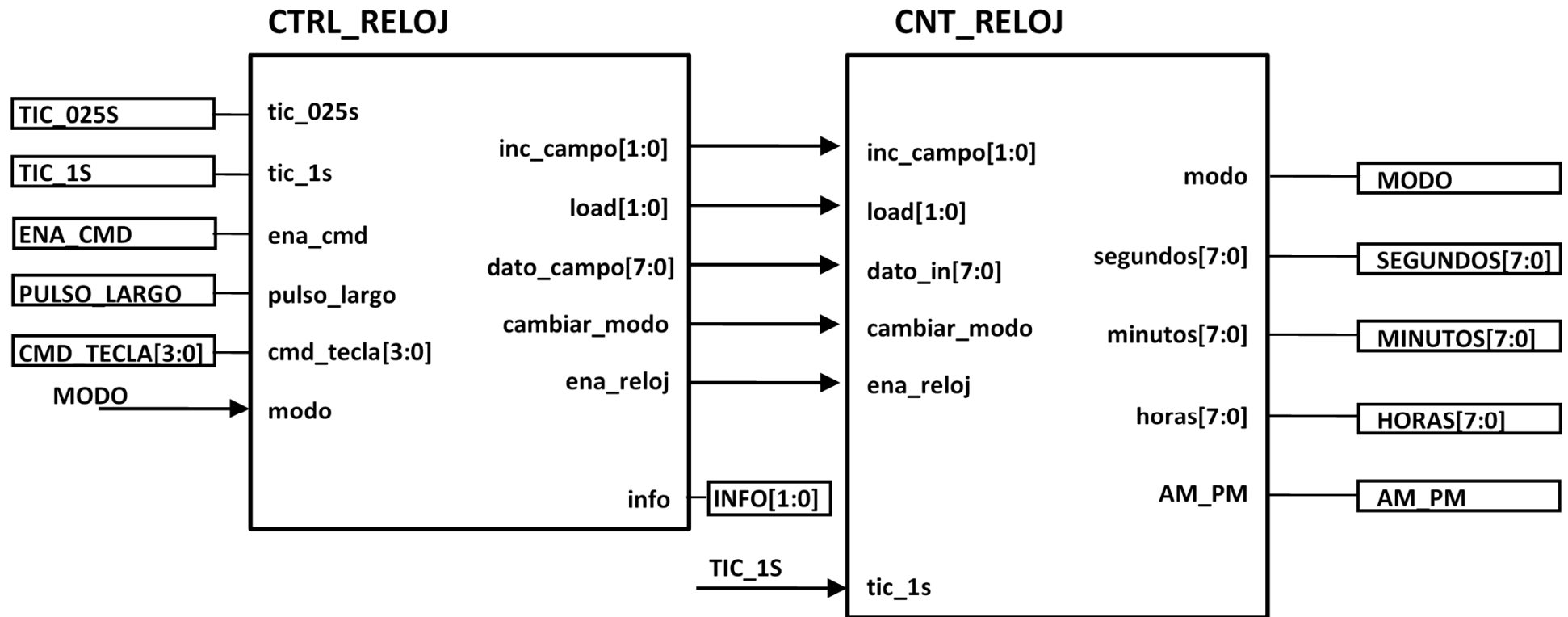
- INCREMENTO DE LOS SEGUNDOS CUANDO EL RELOJ SE ENCUENTRE HABILITADO.
- GENERACIÓN DE LA SEÑAL DE ACARREO DE SALIDA CUANDO SE ALCANCE LA CUENTA DE 59 SEGUNDOS



- INCREMENTO DE LOS MINUTOS CUANDO PROCEDA.
- INCREMENTAR EN LA UNIDAD EL VALOR DE LOS MINUTOS.
- CARGAR UN VALOR CONCRETO EN LOS DIGITOS DE UNIDADES Y DECENAS DE MINUTO
- GENERACIÓN DE LA SEÑAL DE ACARREO DE SALIDA CUANDO SE ALCANCE LA CUENTA DE 59 MINUTOS



# Diagrama de bloques definitivo (I)





# Diagrama de bloques definitivo (II)

