

Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Eléctrica
IE-0623 Microprocesadores
III ciclo 2020

Tarea 5

Luis Guillermo Ramírez - B76222
Roberto Sánchez Cárdenas - B77059

Profesor: Ing. Rafael Esteban Badilla Alvarado
Grupo 01

14 de Febrero del 2021

Índice

Índice de figuras	III
1. Estructuras de datos	1
2. Diagramas	3
3. Memoria de cálculo	19
3.1. RTI	19
3.2. VMAX	19
3.3. Delay	19
3.4. Cont_7SEG	19
3.5. OC4	19
4. Pruebas del código	20

Índice de figuras

1.	Programa principal 1 (interrupciones e inicialización de variables)	3
2.	Programa principal 2 (MAIN)	4
3.	ModeRun	5
4.	Modo Config	6
5.	Cargar LCD	7
6.	BinBcd	8
7.	BCD a BIN	9
8.	BCD 7 Segmentos	10
9.	ConvBinBcd	11
10.	PthIsr	12
11.	Rtilsr	13
12.	Delay	13
13.	OC4_ISR parte 1	14
14.	OC4_ISR parte 2	15
15.	TareaTeclado	16
16.	MuxTeclado	17
17.	FormarArray	18
18.	Ingreso de dato inicial	20
19.	Primera corrida	20
20.	Cuenta de paquetes en 1	21
21.	Cuenta de paquetes en 3	21
22.	Se pasa a pedir otro valor con el dipswitch en 1	22
23.	Se pasa de 33 a 66	22
24.	Comienza de nuevo cuenta en modo run	23
25.	Se le baja el brillo	23

1. Estructuras de datos

- Banderas: X:X:CAMBIO_MODO:MODSEL:X:ARRAY_OK:TCL_LEIDA:TCL_LISTA. Para indicar el cambio de modo, el modo seleccionado, si se termina de escribir, si hay tecla leida, o si la tecla esta lista.
- MAX_TCL: Maximo numero de teclas leidas (2)
- Tecla: Variable que almacena la tecla leida.
- Tecla_IN: Valor temporal tomado por el teclado.
- Cont_Reb: Contador para eliminar los problemas de rebotes.
- Cont_TCL: Indice para el array de teclas.
- Patron: Indice para MUX TECLADO.
- Num_Array: Todas las teclas guardadas.
- CUENTA: Contador de tornillos para cada empaque.
- AcnPQ: Contador de empaques completados.
- CantPQ: Cantidad de tornillos por cada empaque.
- TIMER_CUENTA: Conteo de tornillos por medio de interrupcion rti.
- LEDS: PB1 para modo CONFIG, PB0 a modo RUN.
- BRILLO: Brillo elegido por el usuario de la pantalla.
- CONT_DIG: Habilitador de pantalla.
- CONT_TICKS: Contador para el Output Compare.
- DT: Ciclo de trabajo. $DT = N-K$.
- BIN1: Variable en binario de CantPQ y CUENTA.
- BIN2: Variable en binario de AcnPQ.
- BCD_L: Variable en BCD como salida del convertidor
- LOW: Temporal para BIN_BCD para el byte mas significativo.
- VMAX: Valor maximo de la variable TIMER_CUENTA (245).
- BCD1: Mismo valor que BIN1 pero en BCD.
- BCD2: Mismo valor que BIN2 pero en BCD.
- DISP1: BCD2 para display de 7 segmentos (primer byte).
- DISP2: BCD2 para display de 7 segmentos (segundo byte).
- DISP3: BCD1 para display de 7 segmentos (primer byte).
- DISP4: BCD2 para display de 7 segmentos (primer byte).

- CONT_7SEG: Contador de ticks de OC4.
- Cont_Delay: Guarda el valor de delay que se quiera agregar.
- D2ms: Valor 100 que agrega 2 milisegundos de delay.
- D260us: Valor 100 que agrega 260 microsegundos de delay.
- D40us: Valor 100 que agrega 40 microsegundos de delay.
- CLEAR_LCD: Valor 1 para limpiar el LCD.
- ADD_L1: Direccion inicio de linea 1
- ADD_L2: Direccion inicio de linea 2
- Teclas: Valores de las teclas segun orden \$01,\$02,\$03,\$04,\$05,\$06,\$07,\$08,\$09,\$0B,\$00,\$0E
- SEGMENT: Valores \$3F,\$06,\$5B,\$4F,\$66,\$6D,\$7D,\$07,\$7F,\$6F que son los patrones para el display de 7 segmentos de los digitos de 0 a 9.
- iniDsp: Tabla con valores 4, FUNCTION_SET, FUNCTION_SET, ENTRY_MODE_SET, DISPLAY_ON utilizados para la inicializacion.

Renombramos los comandos de la pantalla para mayor simplicidad a la hora de programar. Al final se agregan los mensajes por mostrar.

- FUNCTION_SET = \$28
- ENTRY_MODE_SET = \$06
- DISPLAY_ON = \$0C
- CLEAR_DISPLAY = \$01
- RETURN_HOME = \$02
- DDRAM_ADDR1 = \$80
- DDRAM_ADDR2 = \$C0
- EOM = \$00
- CONFIG_MSG1: "MODO CONFIG"
- CONFIG_MSG2: "İngrese CantPQ:"
- RUN_MSG1: "MODO RUN"
- RUN_MSG2: ".^cmPQ CUENTA"

2. Diagramas

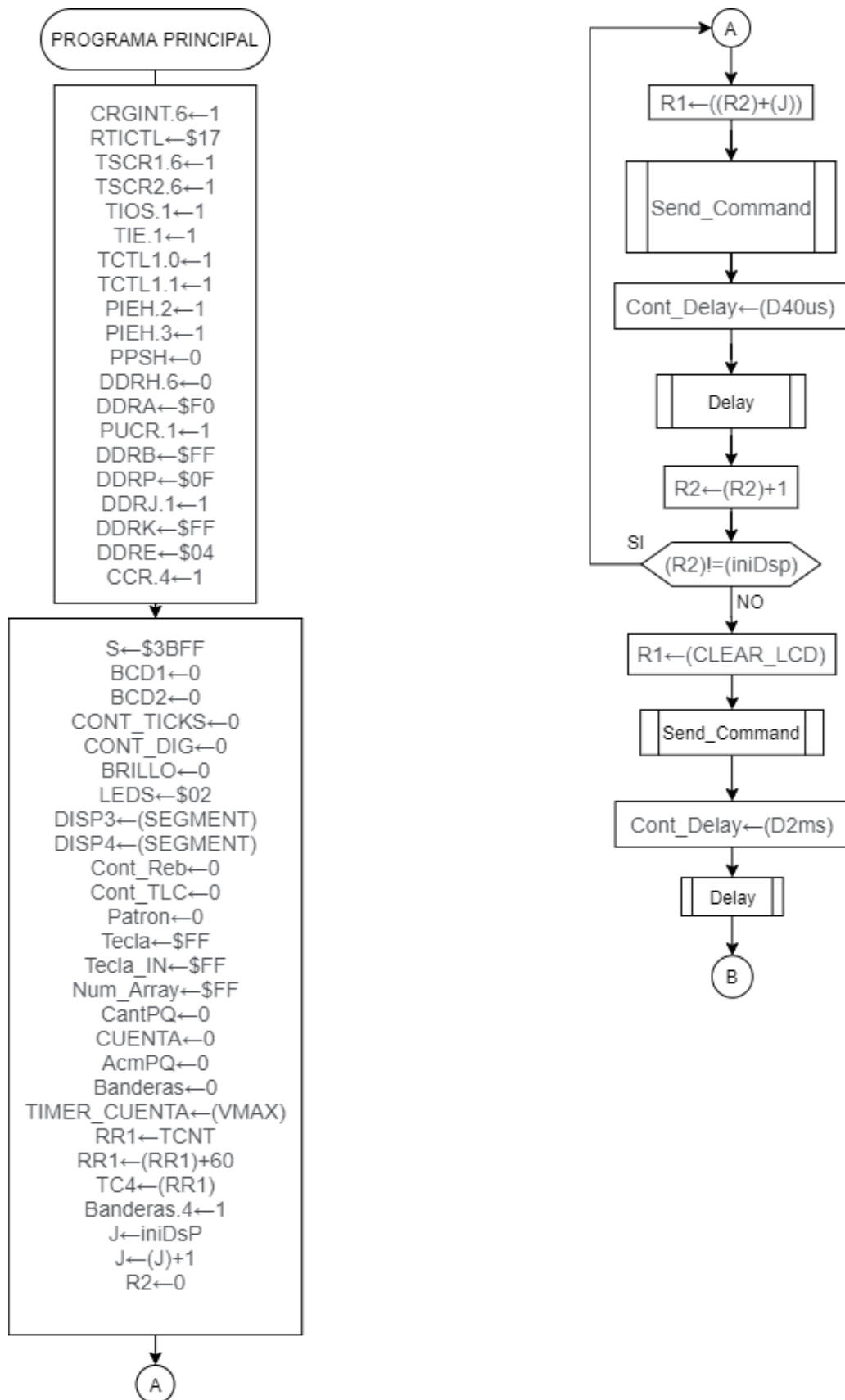


Figura 1: Programa principal 1 (interrupciones e inicialización de variables)

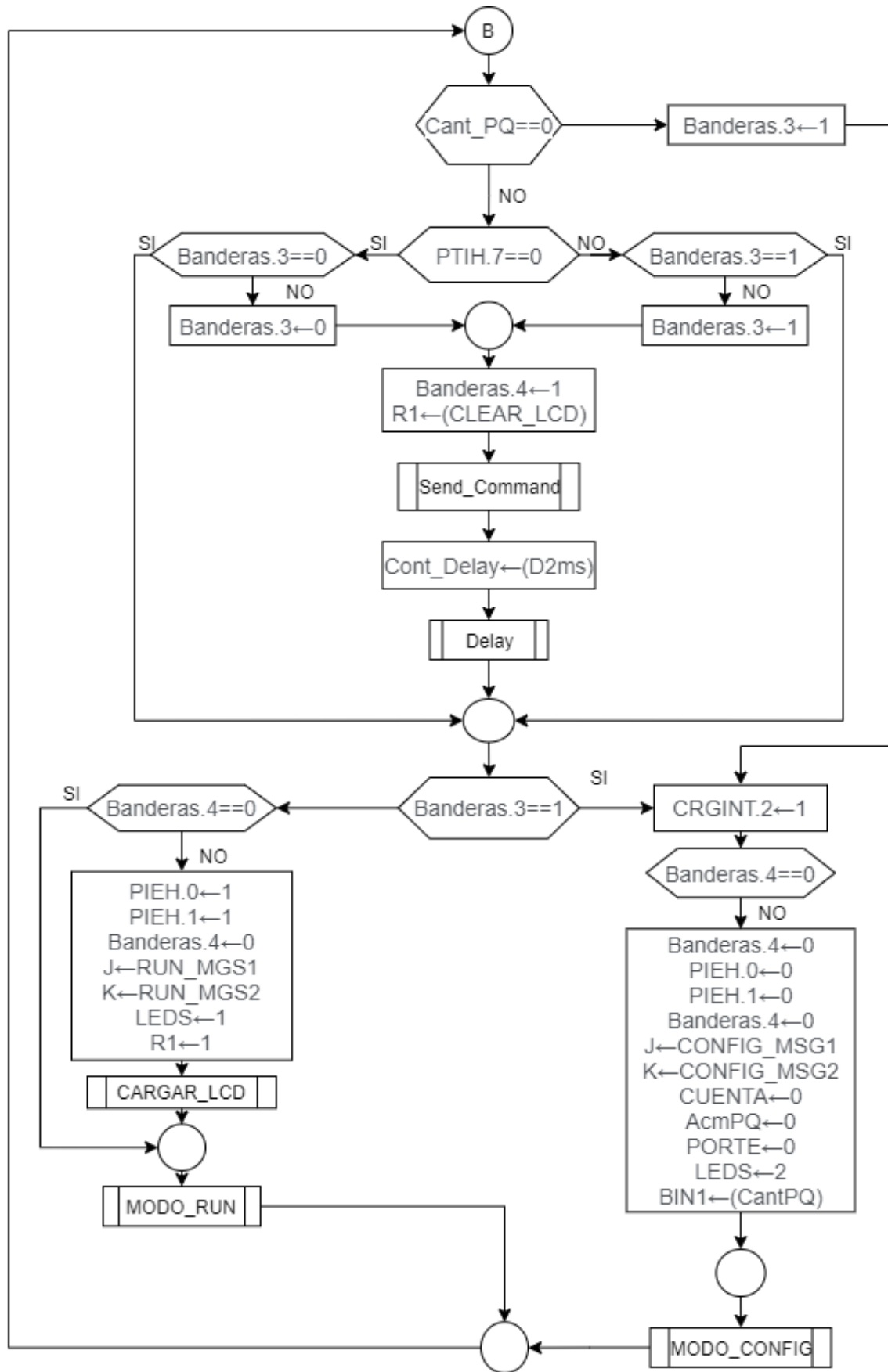


Figura 2: Programa principal 2 (MAIN)

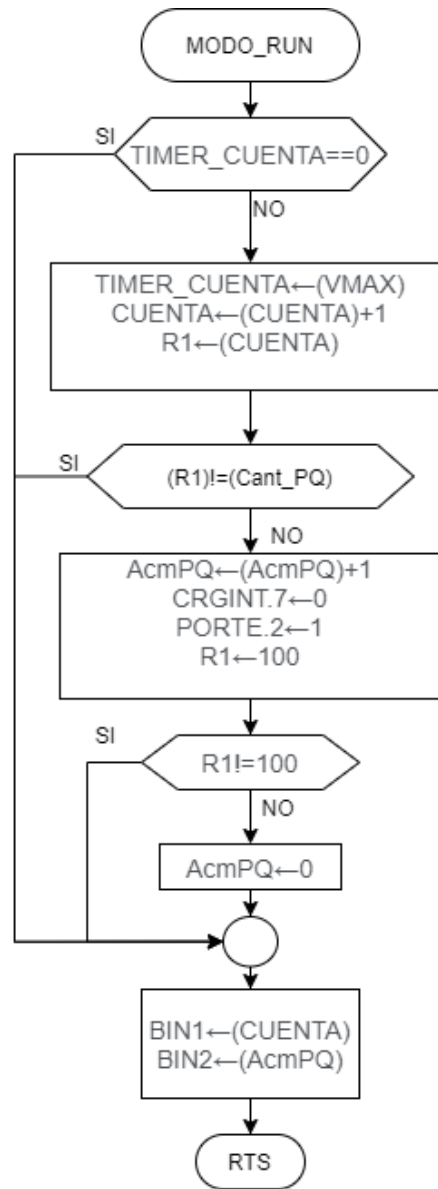


Figura 3: ModeRun

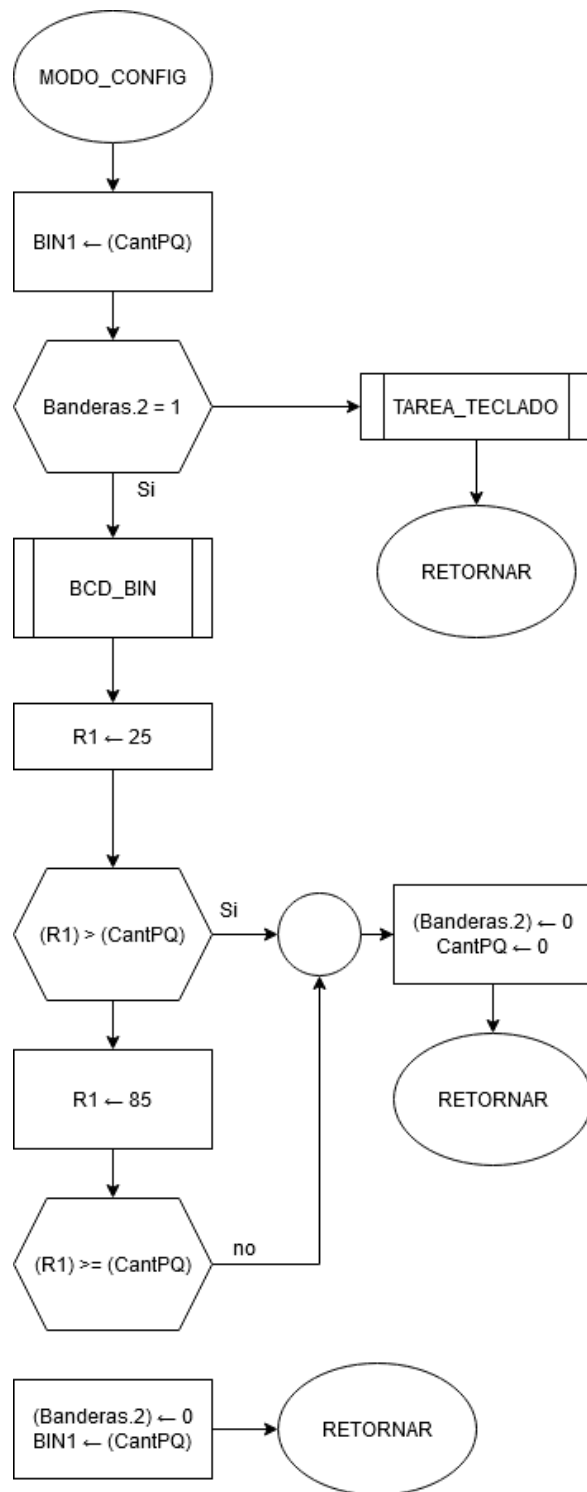


Figura 4: Modo Config

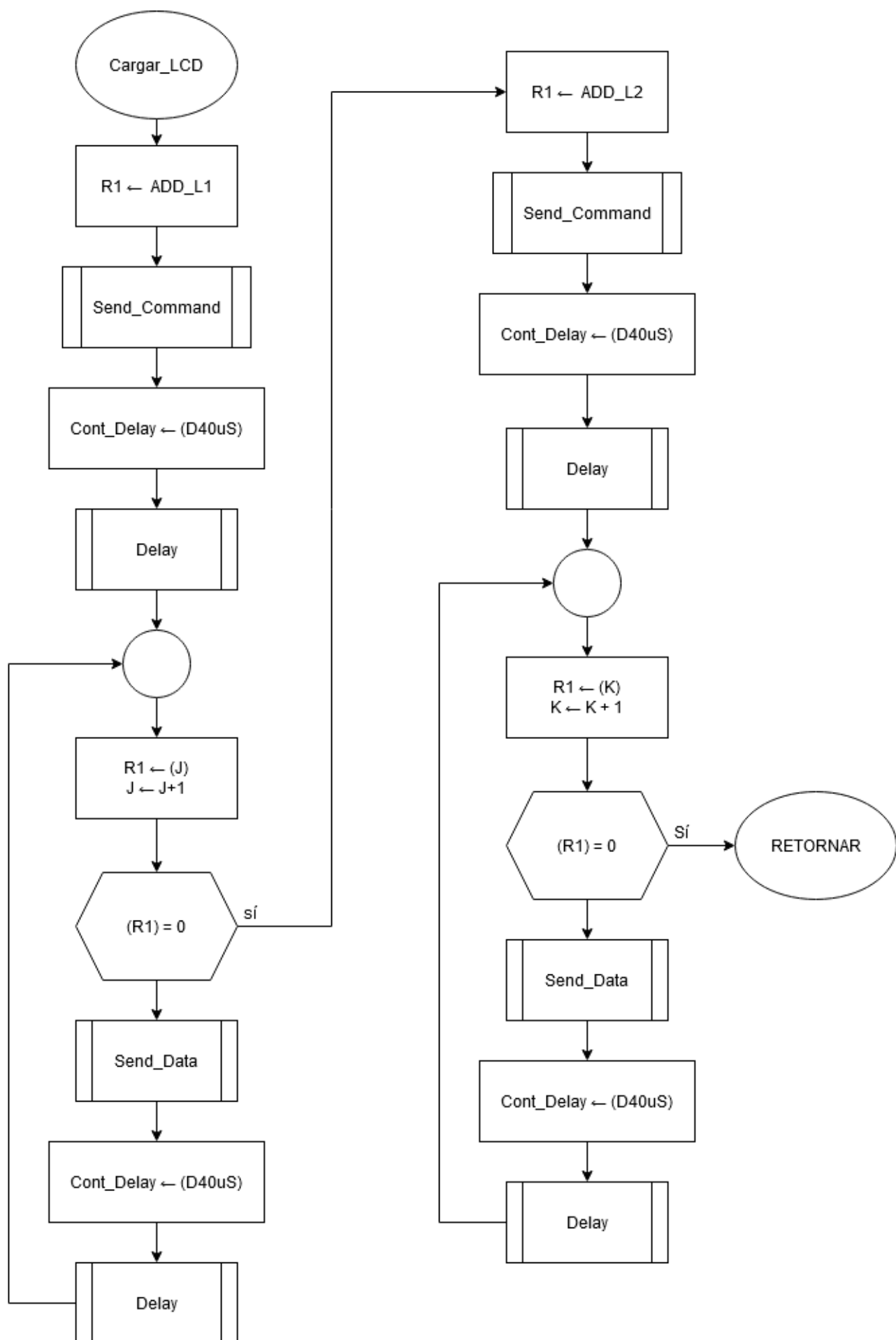


Figura 5: Cargar LCD

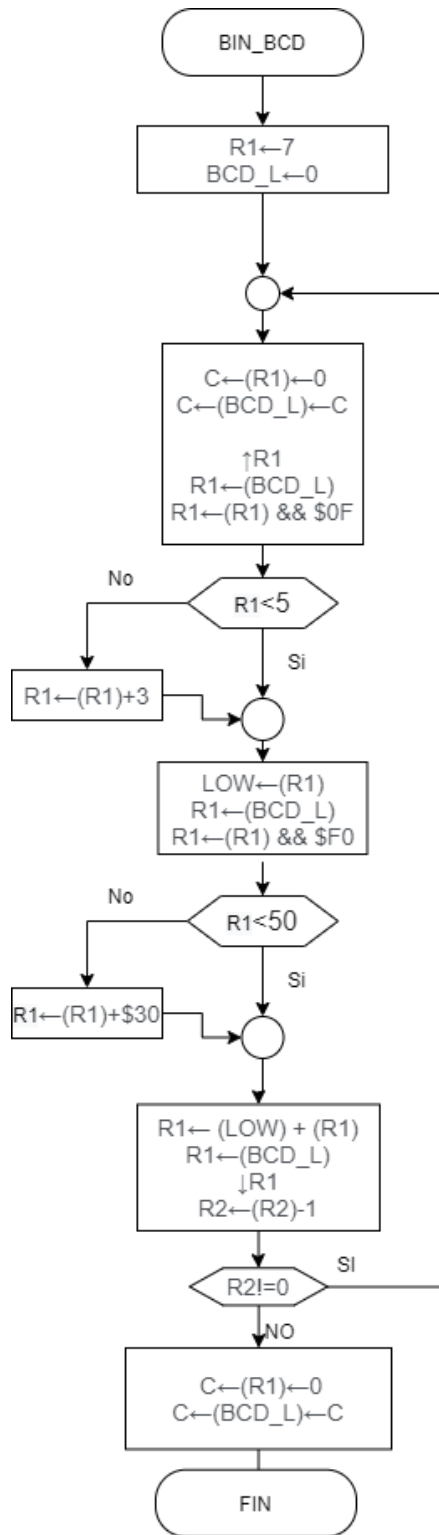


Figura 6: BinBcd

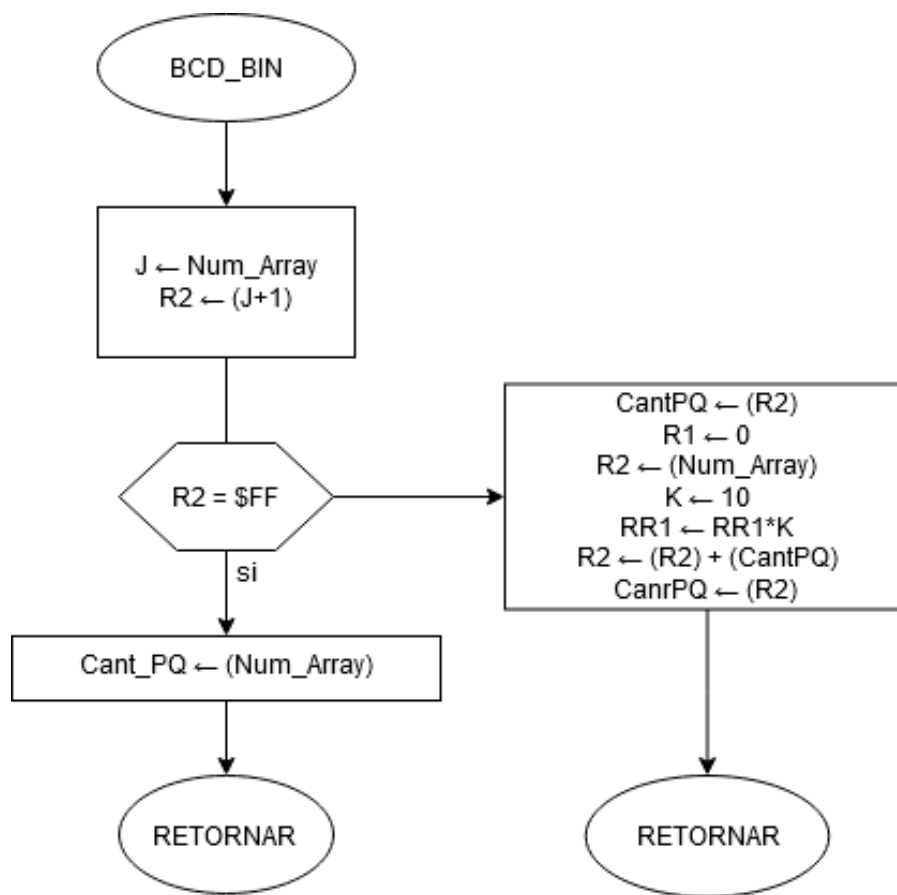


Figura 7: BCD a BIN

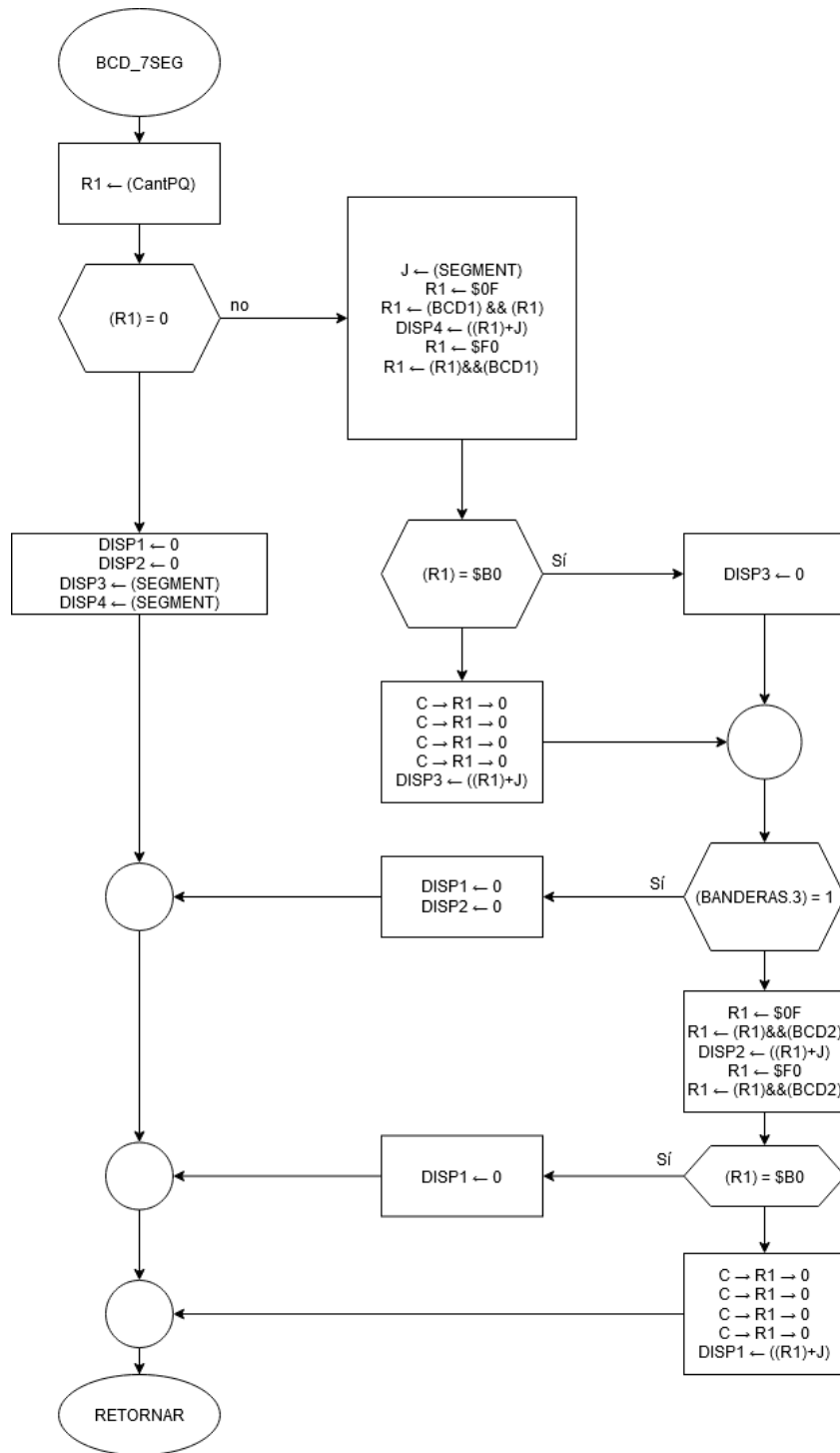


Figura 8: BCD 7 Segmentos

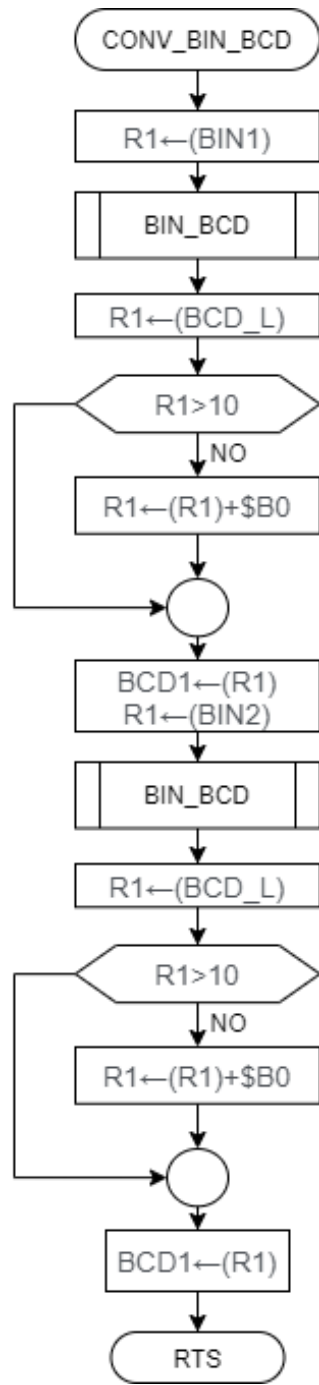


Figura 9: ConvBinBcd

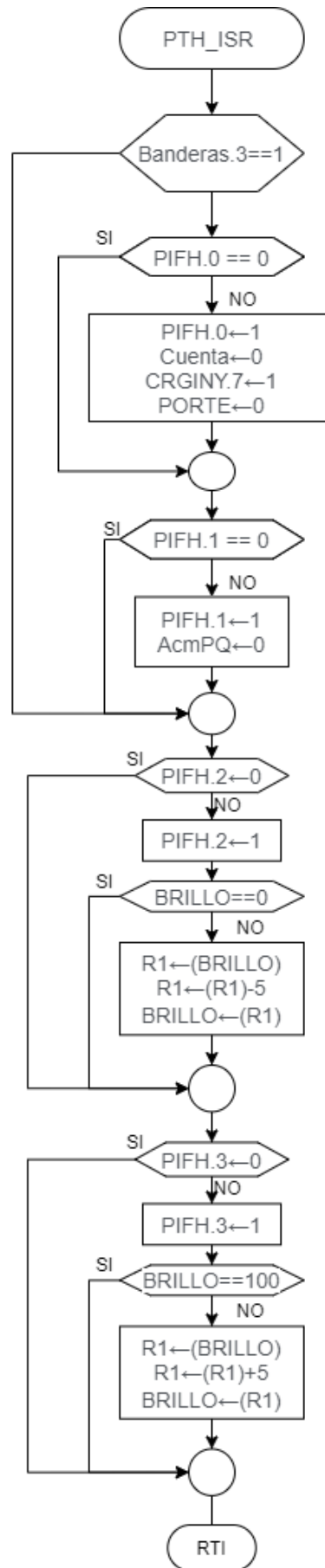


Figura 10: PthIsr

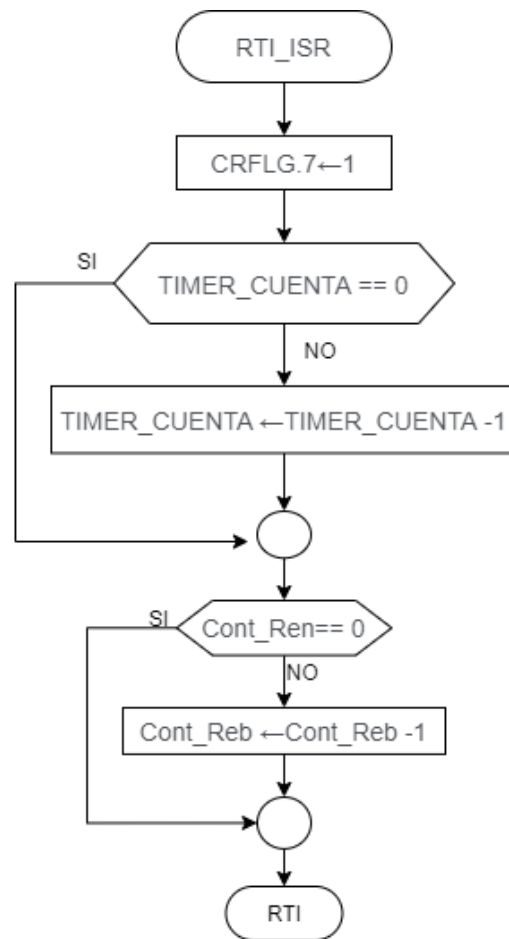


Figura 11: RtiIsr

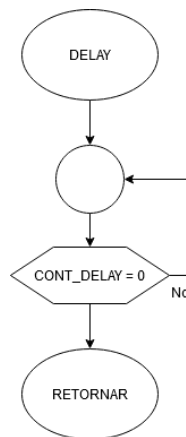


Figura 12: Delay

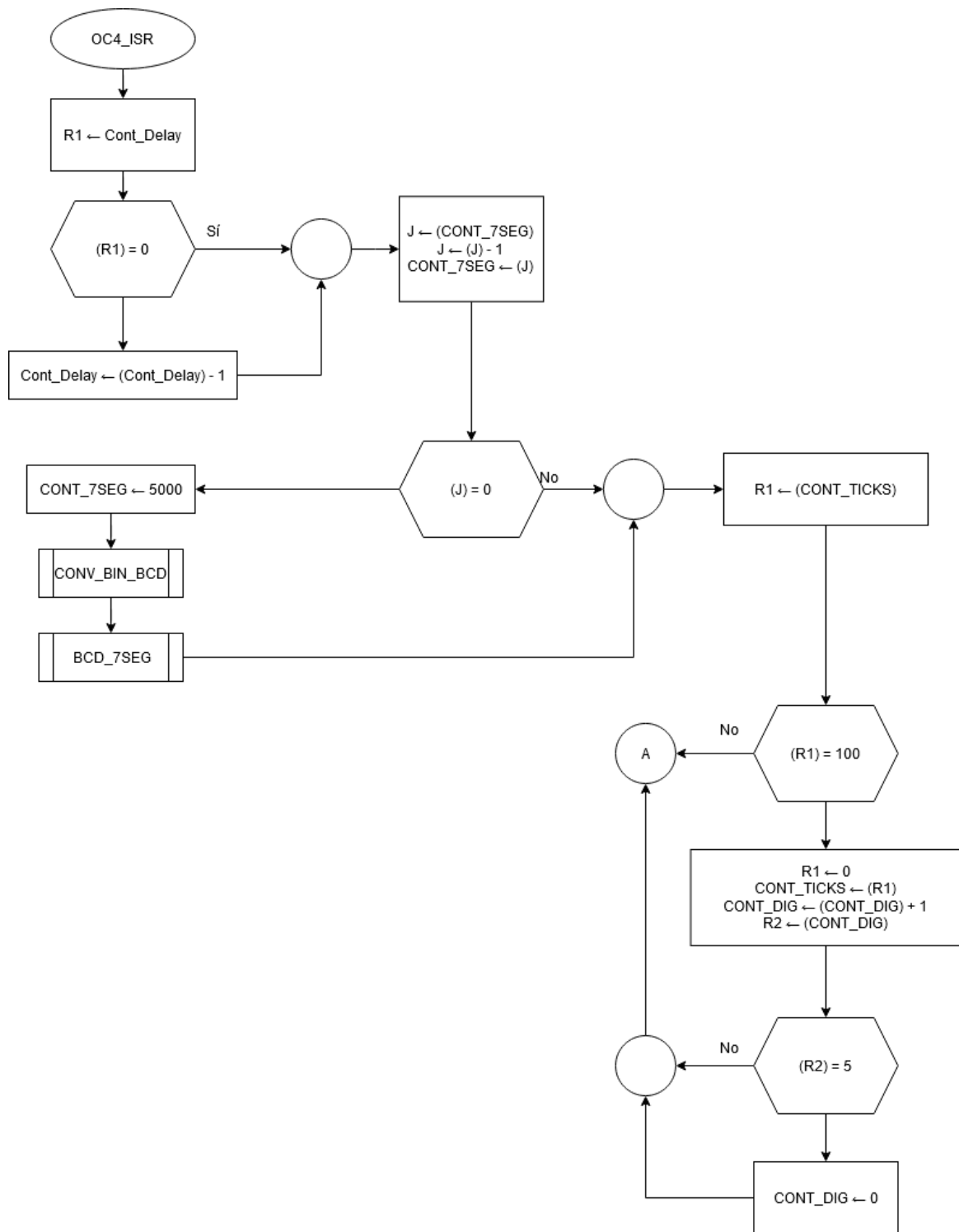


Figura 13: OC4_ISR parte 1

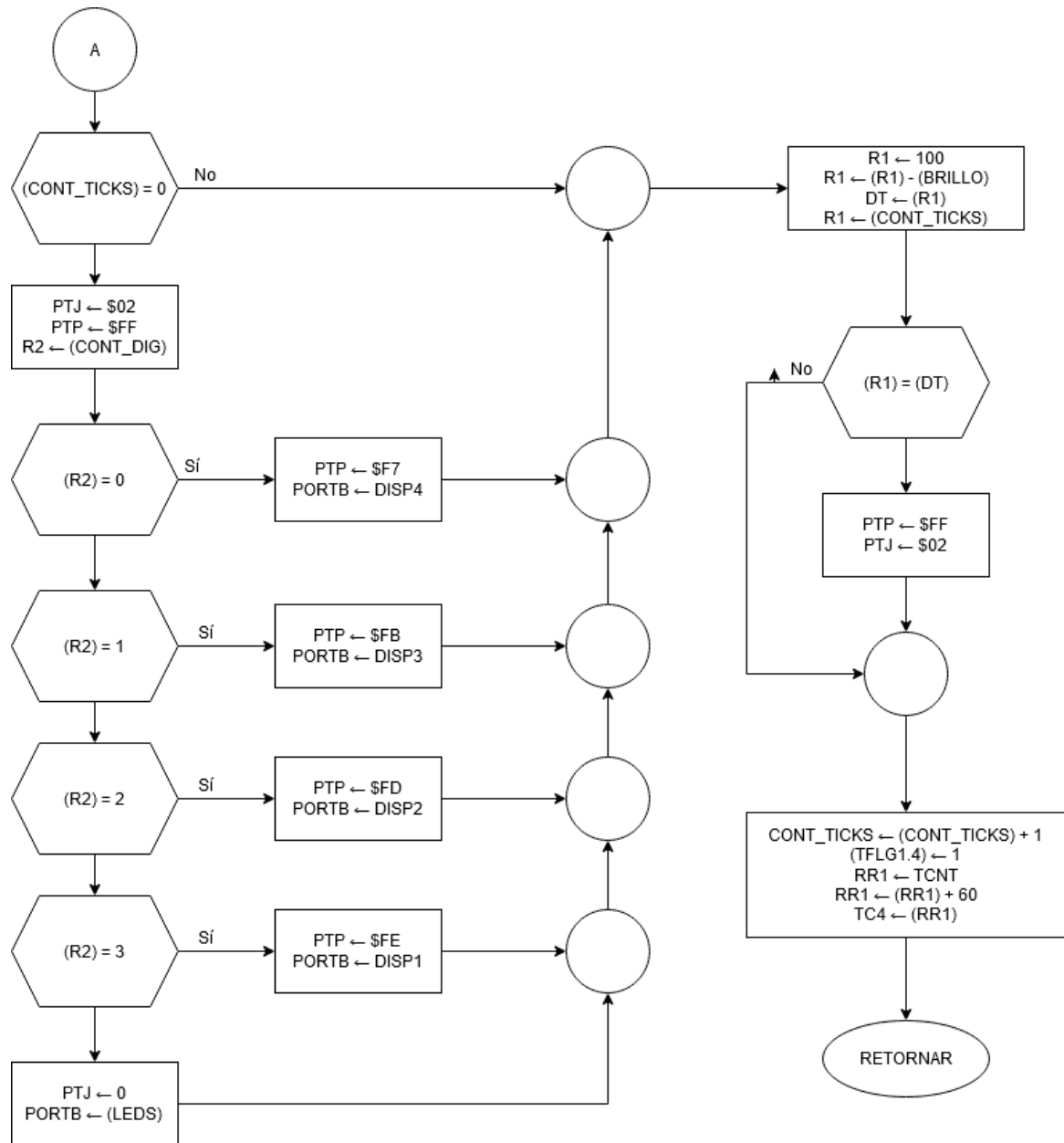


Figura 14: OC4_ISR parte 2

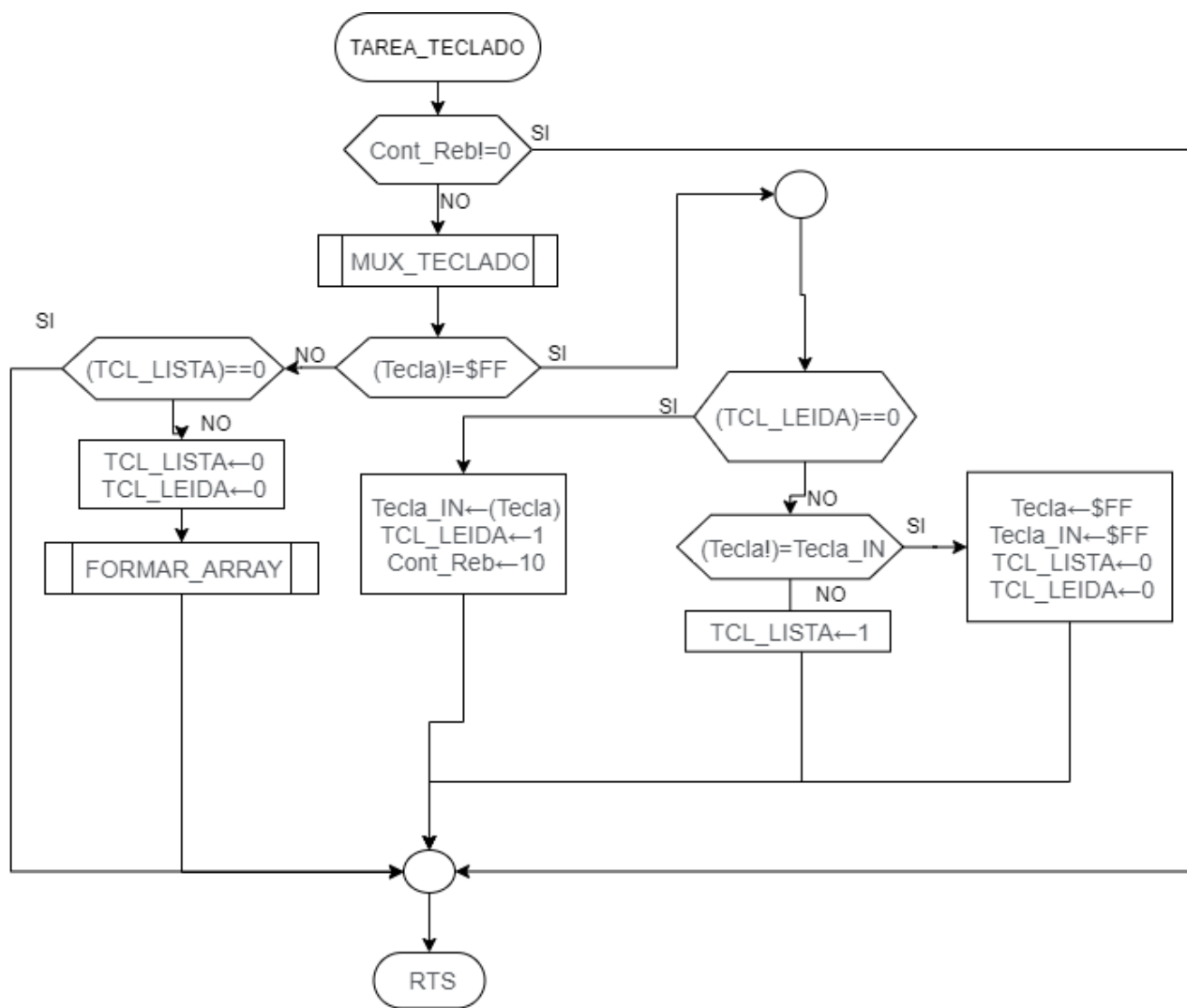


Figura 15: TareaTeclado

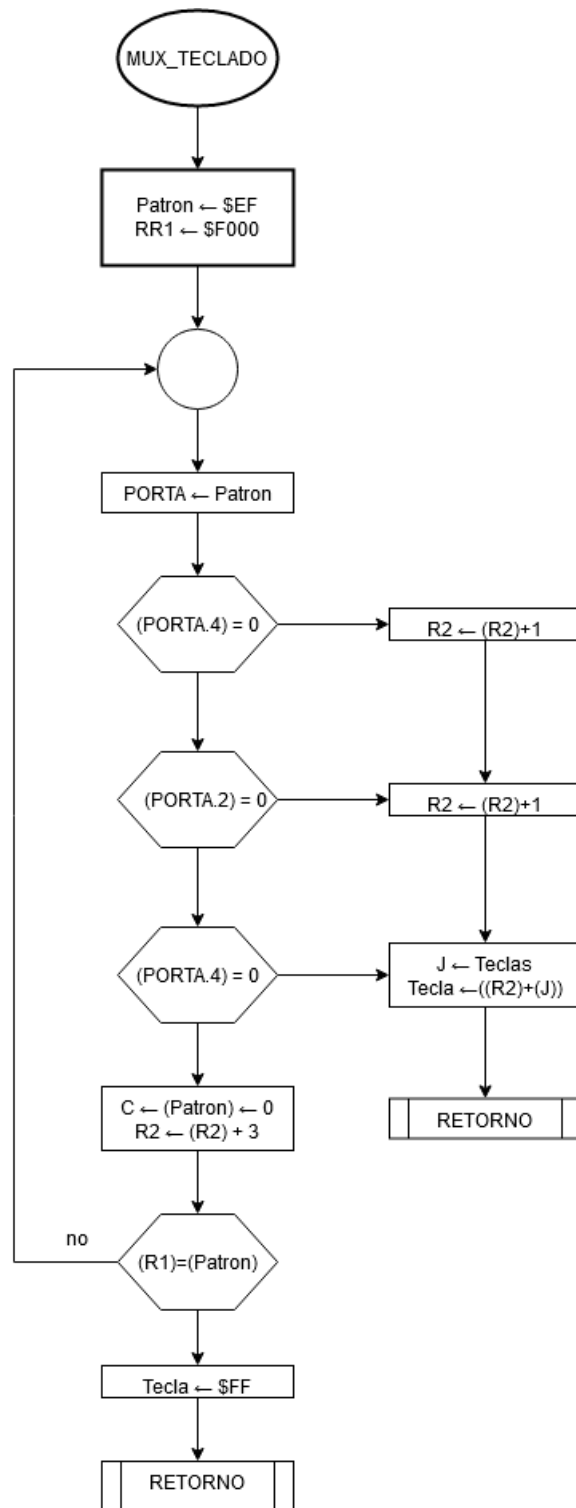


Figura 16: MuxTeclado

3. Memoria de cálculo

3.1. RTI

Buscamos lograr un T_{RTI} de 1 ms. Nos basamos en la siguiente ecuación para realizar los cálculos.

$$T_{RTI} = \frac{(N + 1)2^{M+9}}{Osc_Clk} \quad (1)$$

Si $M=1$, entonces obtenemos el valor de N

$$N = \frac{T_{RTI} \cdot Osc_Clk}{2^{10}} \approx 7 \quad (2)$$

Al sustituir estos valores en 1 obtenemos 1024 ms.

3.2. VMAX

$$VMAX = \frac{250}{1024} = 245 \quad (3)$$

3.3. Delay

$$D2ms = \frac{2m}{50k} = 100 \quad (4)$$

$$D2ms = \frac{260\mu}{50k} = 13 \quad (5)$$

$$D2ms = \frac{40\mu}{50k} = 2 \quad (6)$$

3.4. Cont_7SEG

$$Cont_7SEG = \frac{50k}{10} = 5000 \quad (7)$$

3.5. OC4

$$Ticks = \frac{BUSCLK}{Fch4 \cdot PRS} = \frac{24M}{50k * 8} = 60 \quad (8)$$

4. Pruebas del código

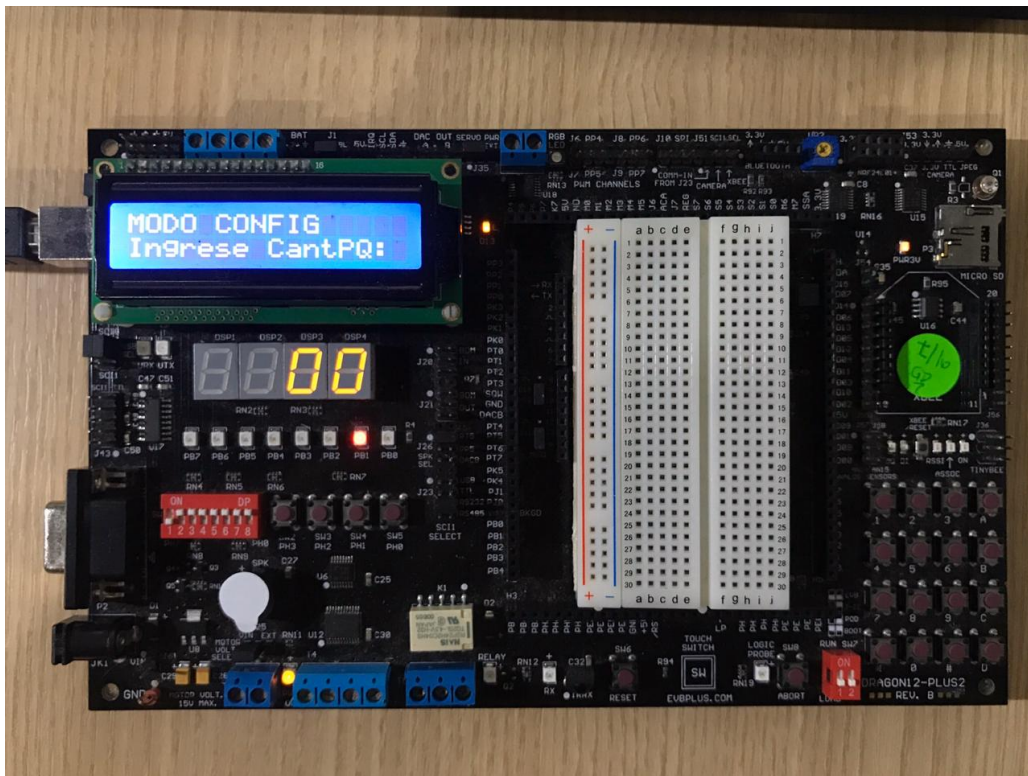


Figura 18: Ingreso de dato inicial

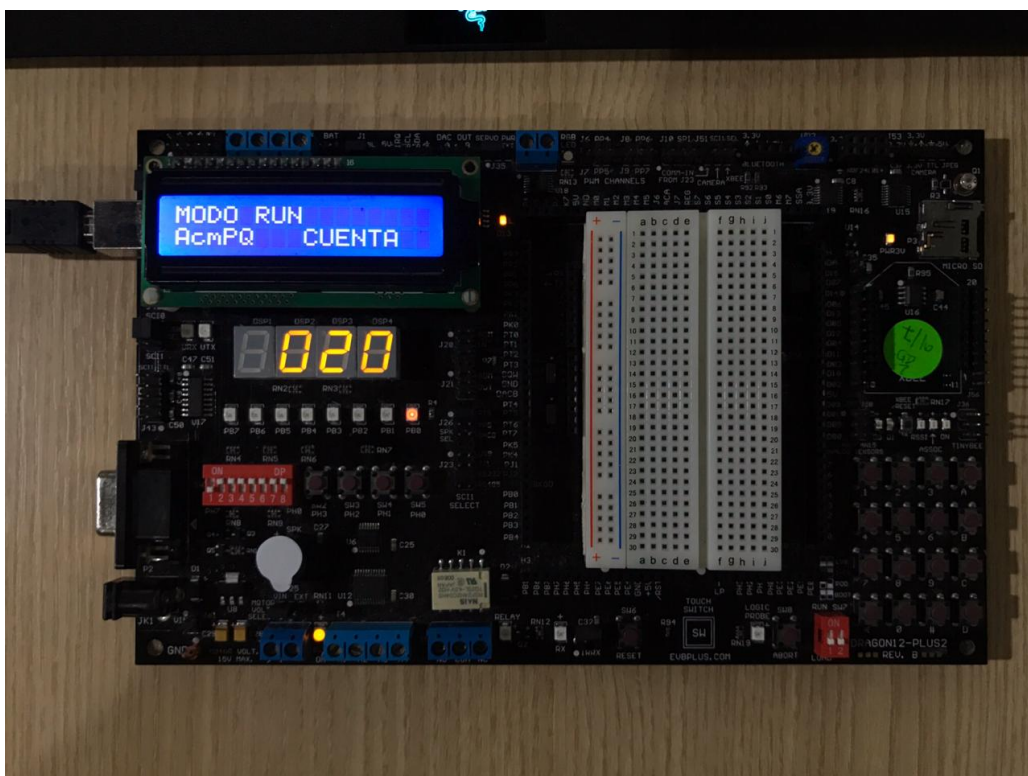


Figura 19: Primera corrida

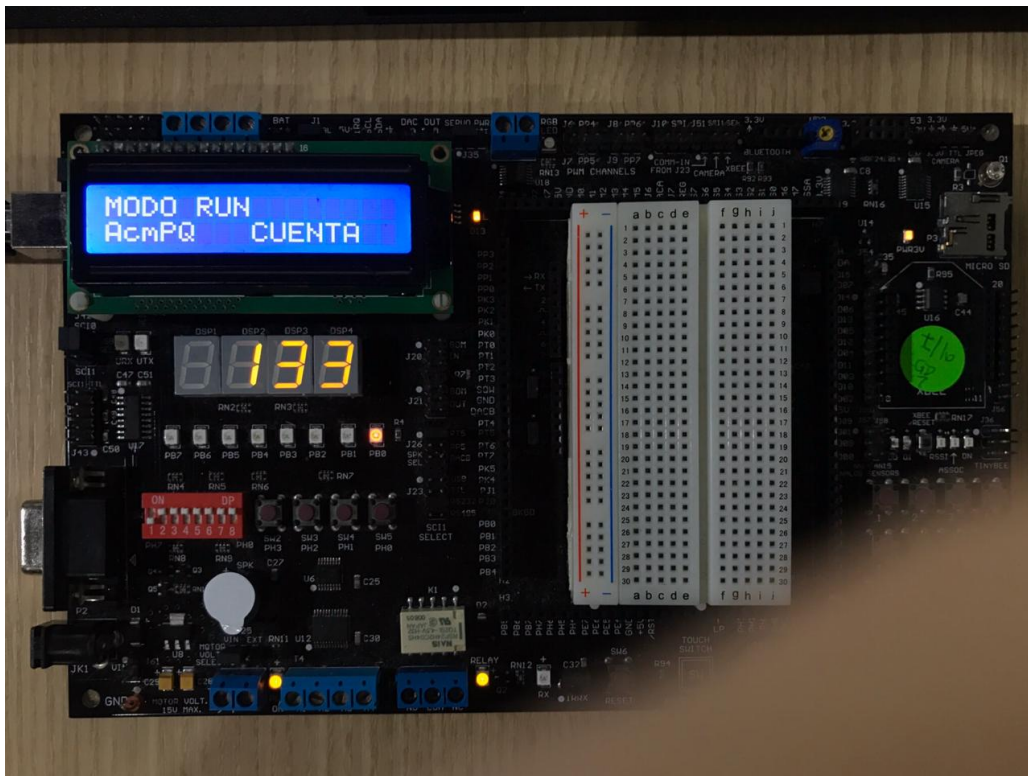


Figura 20: Cuenta de paquetes en 1

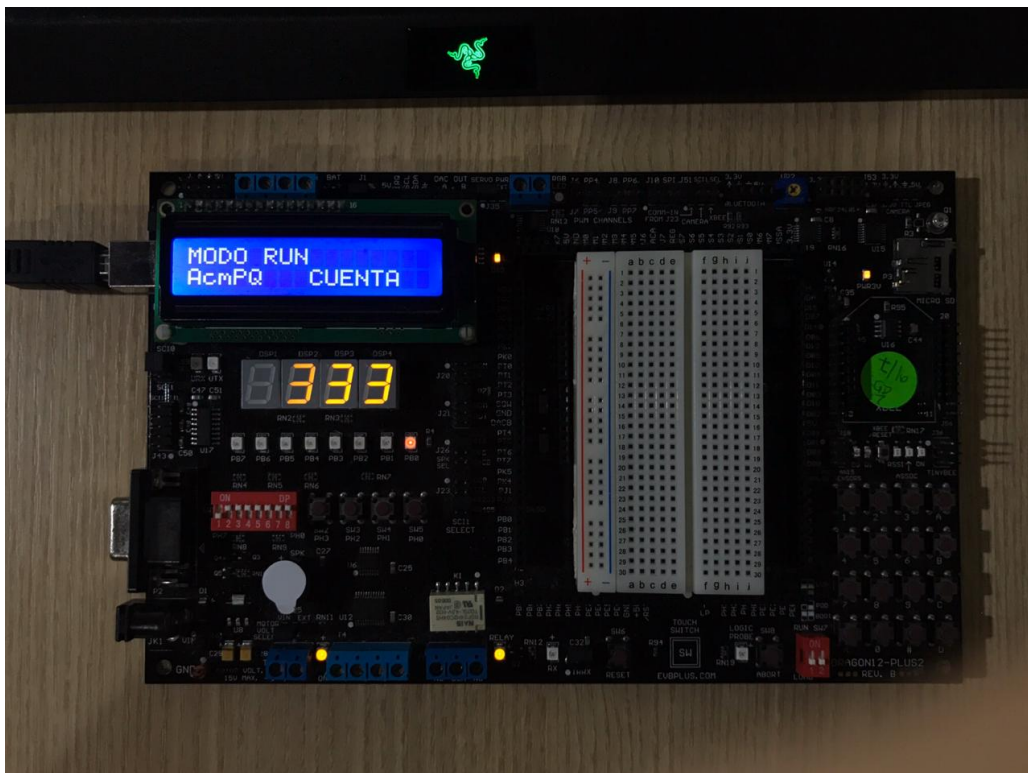


Figura 21: Cuenta de paquetes en 3

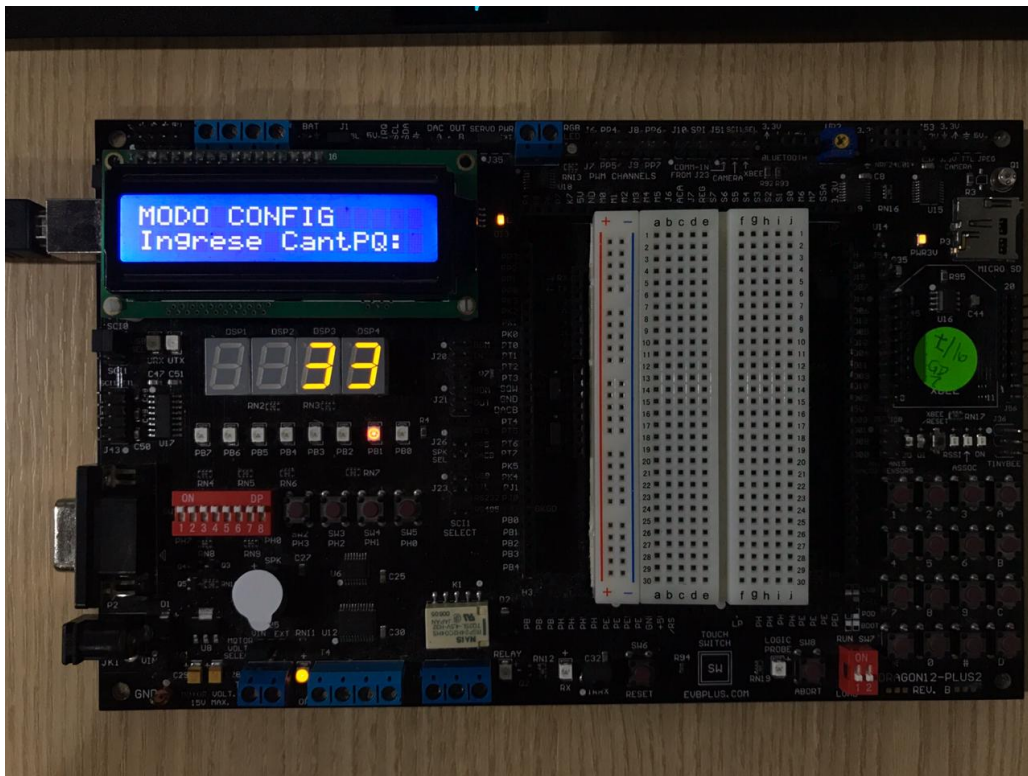


Figura 22: Se pasa a pedir otro valor con el dipswitch en 1

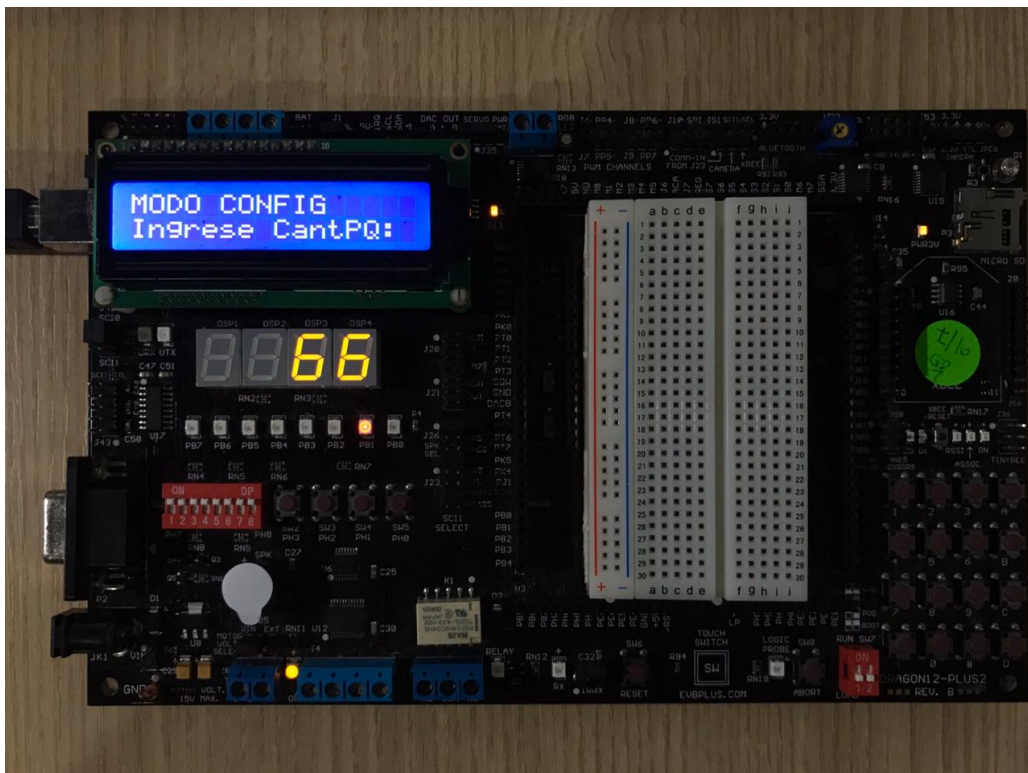


Figura 23: Se pasa de 33 a 66



Figura 24: Comienza de nuevo cuenta en modo run

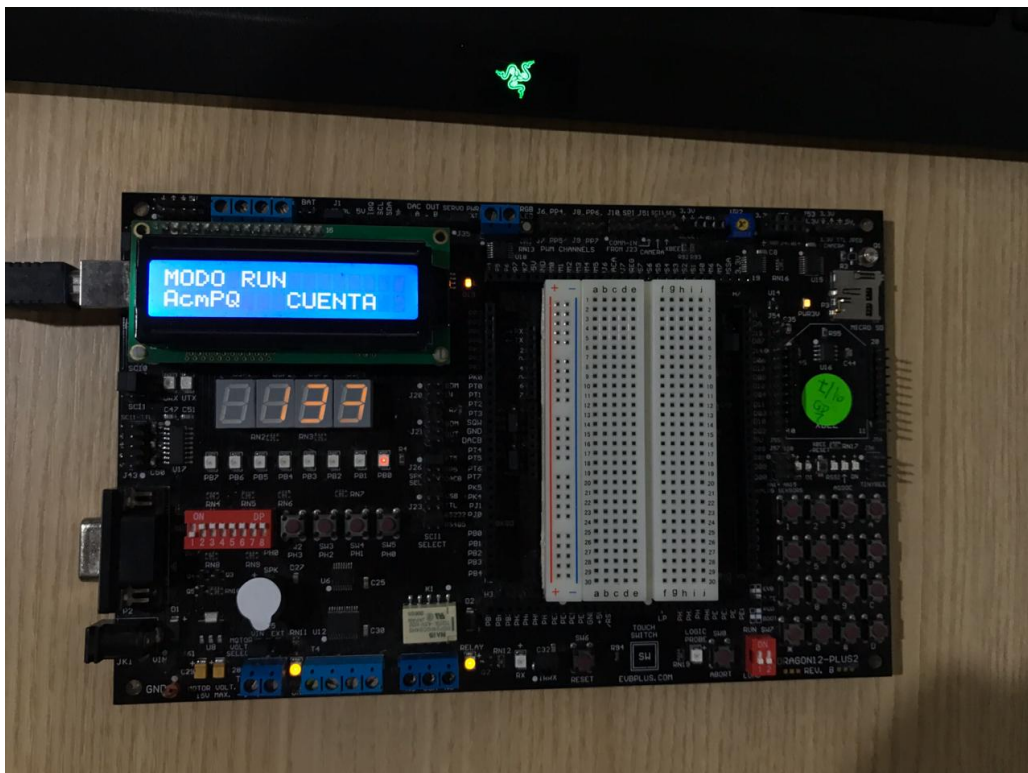


Figura 25: Se le baja el brillo