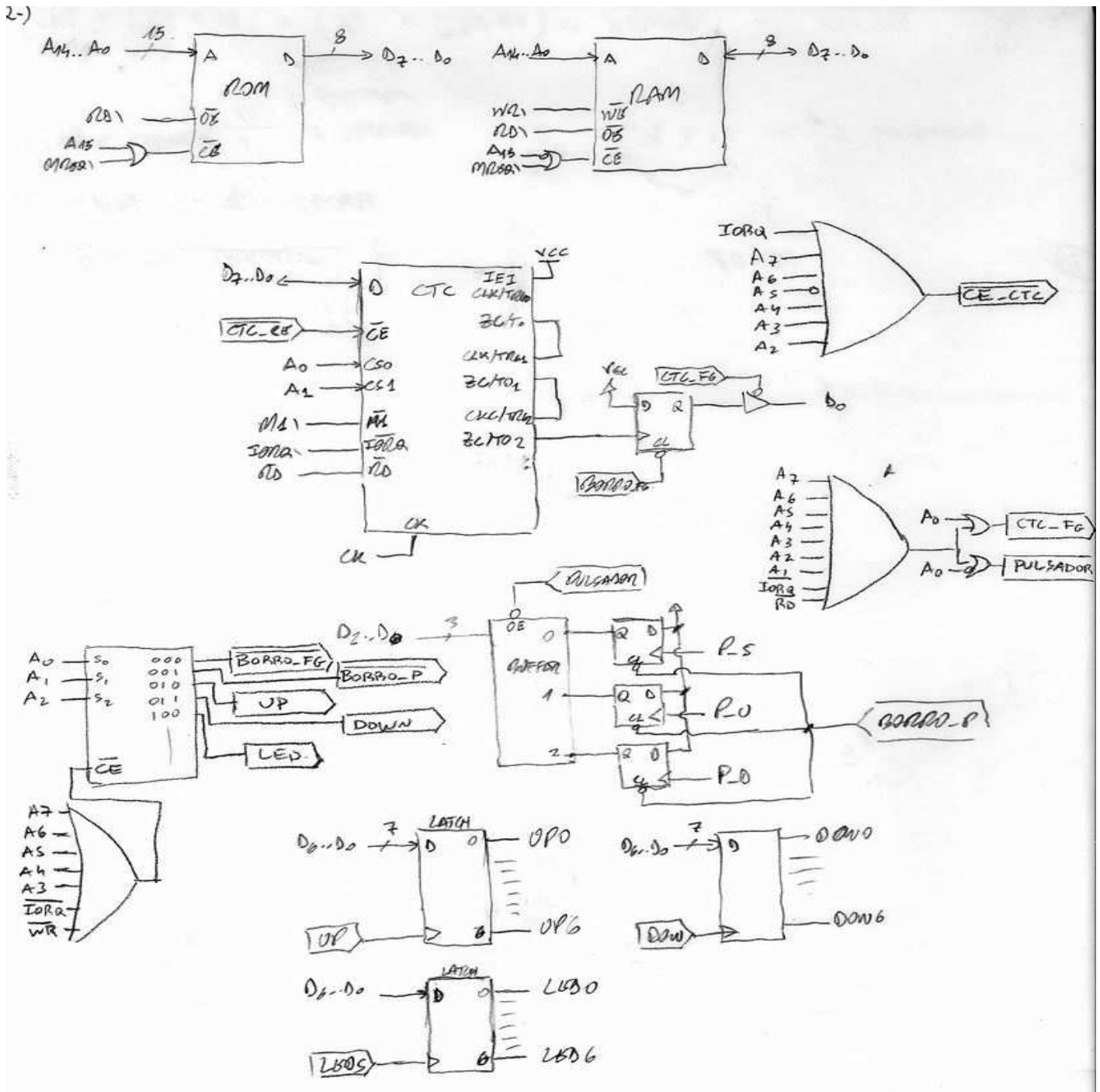


Solución de examen

Problema 1



b)

```

CH0      EQU    20h
CH1      EQU    21h
CH2      EQU    22h

; canal 0, timer, pre=256
CH0_CTRL EQU    000X 0111b
; canal 1 y 2, counter
CH1_CTRL EQU    01X1 X111b
CH2_CTRL EQU    01X1 X111b

CH0_CTE  EQU    00h
CH1_CTE  EQU    00h
CH2_CTE  EQU    38d
; calculo de CH2_CTE (N):
; (256x256xN)x(16x250ns) = 10 sg
; N = 38

CTC_FG   EQU    00h
PULSADOR EQU    01h
UP        EQU    02h
DOWN      EQU    03h
LEDS      EQU    04h

BORRO_FG EQU    00h
BORRO_P   EQU    01h

TABLA:   ORG 4000h
          DB    0111 1111b ; . todas
          DB    0101 0101b ; . pares
          DB    1010 1010b ; . impares
          ; y última
    
```

```

POS_TABLA: ORG 8000h
            DB
    
```

c)

```

ORG 0000h
LD SP,0000h

LD A,0
OUT (UP),A
OUT (DOWN),A

OUT (BORRO_FG),A
OUT (BORRO_P),A

LD H,TABLA/256
LD A,0
LD (POS_TABLA),A
LD A,(TABLA)
OUT (LEDS),A

JP PROG_PAL

PROG_PAL: ORG 2000h
          IN A,(PULSADOR)
          BIT 0,A
          JR NZ,SELECT
          BIT 1,A
          JR NZ,ARRIBA
          BIT 2,A
          JR NZ,ABAJO
          JP PROG_PAL

SELECT:  LD A,(POS_TABLA)
          LD L,A
          LD A,(HL)
          INC HL
          BIT 7,A
          JR Z,SEL_SIGO
    
```

```

SEL_SIGO: LD L,0
           LD A,L
           LD (POS_TABLA),A
           LD A,(HL)
           OUT (LEDS),A
           OUT (BORRO_P),A
           JP PROG_PAL
    
```

```

ARRIBA:  LD A,(POS_TABLA)
           LD L,A
           LD A,(HL)
           OUT (UP),A
           CALL INI_CTC
           OUT (BORRO_P),A
           JP ESPERO
    
```

```

ABAJO:   LD A,(POS_TABLA)
           LD L,A
           LD A,(HL)
           OUT (DOWN),A
           CALL INI_CTC
           OUT (BORRO_P),A
           JP ESPERO
    
```

```

ESPERO:  IN A,(PULSADOR)
           AND 0000 0111b
           CP 00h
           JP NZ,PARAR
           IN A,(CTC_FG)
           BIT 0,A
           JP Z,ESPERO
    
```

```

PARAR:   OUT (BORRO_P),A
           LD A,00h
           OUT (UP),A
           OUT (DOWN),A
           JP PROG_PAL
    
```

```

INI_CTC: ORG 3000h
          PUSH AF
          LD A,CH0_CTRL
          OUT (CH0),A
          LD A,CH0_CTE
          OUT (CH0),A
          LD A,CH1_CTRL
          OUT (CH1),A
          LD A,CH1_CTE
          OUT (CH1),A
          LD A,CH2_CTRL
          OUT (CH2),A
          LD A,CH2_CTE
          OUT (CH2),A

          OUT (BORRO_FG),A
          POP AF
          RET
    
```

Problema 2

- a) La inecuación que debe cumplirse para no tener que insertar Twait es:

$$t_{51-Z80max} + t_{16-CTCmax} < 1,5T - t_{15-Z80min}$$

Debe cumplirse además:

$$T - t_{19-Z80max} > t_{14-CTCmin}$$

El Z80 CMOS mas rápido que la verifica es el Z84C0006, pues:

$$70ns + 110ns < 1.5 (162ns) - 30ns$$

$$180ns < 233ns$$

$$162ns - xxx > 70ns$$

- b) i. Se conecta el puerto A del PIO 1 a pos [8], ARDY a *listo* y *fin* a ASTB, del mismo puerto. s0 y s1 a D0 y D1 del puerto B del PIO 1.

```
ii.  CH00_C,A EQU 80h
      PIO1A_C EQU 01h
      PIO1A_D EQU 00h
      PIO1B_C EQU 03h
      PIO1B_D EQU 02h
```

```
ORG 0000h ;inicializaciones
LD SP,FFFFh
IM2
; ei, modo timer, pre=16
LD A,10010101b ;programación del
OUT (CH00_C),A ; CTC
; cte = 250
LD A,250d
OUT (CH00_C),A
; 2 x vector = 4
LD A,04h
OUT (CH00_C),A
LD A,01001111b ;programación del
OUT (PIO1A_C),A ; PIO 1, puerto A
LD A,00001111b ;programación del
OUT (PIO1B_C),A ; PIO 1, puerto B
LD A,20h ;inicializo I
LD I,A
LD (posicion),00h
IN A,(PIO1B_D)
AND 0000 0011B
LD (eses),A
EI
JP ppal
```

```
ORG 2000h;tabla de interrupciones
DW
DW
DB 00h
DB 21h
```

```
ORG 0400h ;prog. principal
ppal: LD HL,eses
      LD IX,posicion
ent:  IN A,(PIO1B_D)
```

```
AND 0000 0011B
CP (HL)
JP Z,ent
LD D,A ; preservó lectura
LD B,(HL)
; averiguo incremento y sumo
CALL sentido
ADD A, (IX)
; actualizo posición
LD (IX),A
; actualizo última lectura
LD (HL),D
JP ent
```

```
ORG 2100h ; subrutina de atención de
interrupciones
PUSH AF
LD A,(posicion)
OUT (PIO1A_D),A
POP AF
EI
RETI
```

```
ORG 9000h ; declaro variables
posicion DB
eses DB
```