

# Instituto Tecnológico de Zitácuaro

## **Tema 6: Ejercicio**

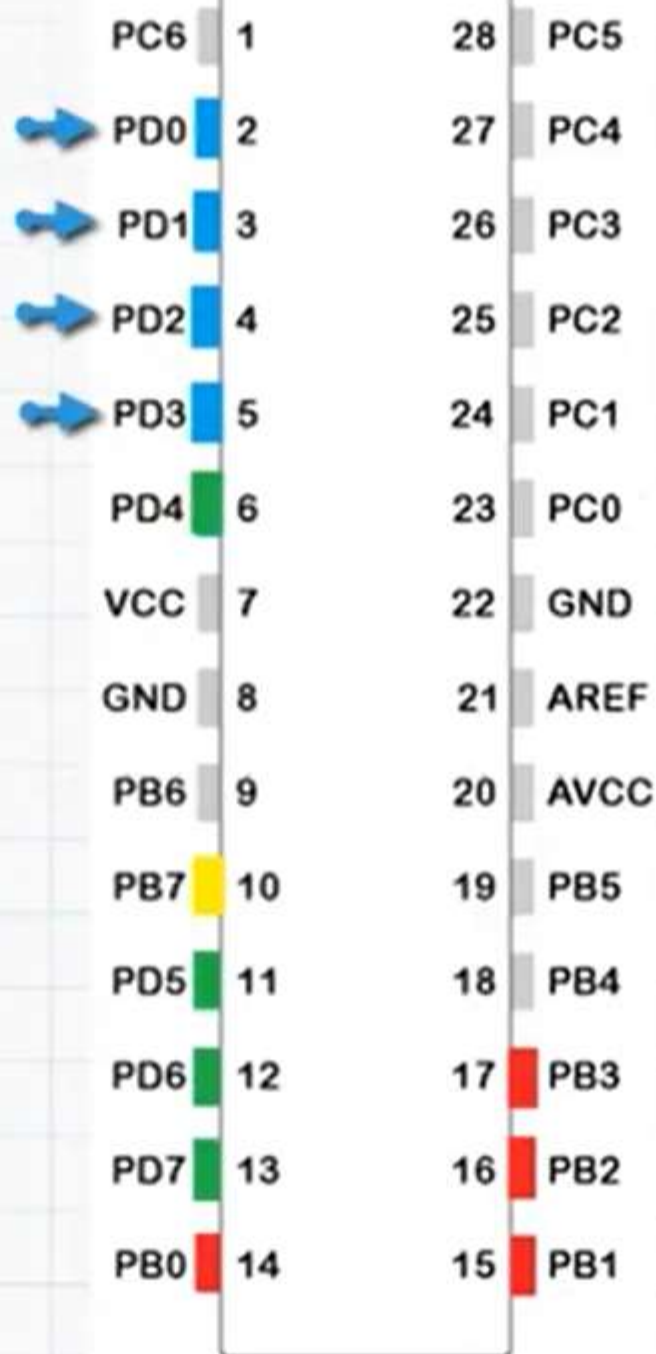
# Comparador de 4 bits

\* 1er. número en nibble bajo

\* 2do. número en nibble alto

\* Muestra el número mayor

\* Activo si son iguales



Atmega328P

# Comparador de 4 bits

\* 1er. número en nibble bajo

\* 2do. número en nibble alto

\* Muestra el número mayor

\* Activo si son iguales



Atmega328P

## Comparador de 4 bits

\* 1er. número en nibble  
bajo

\* 2do. número en nibble  
alto

\* Muestra el número mayor



\* Activo si son iguales



Atmega328P



# Comparador de 4 bits

\* 1er. número en nibble bajo

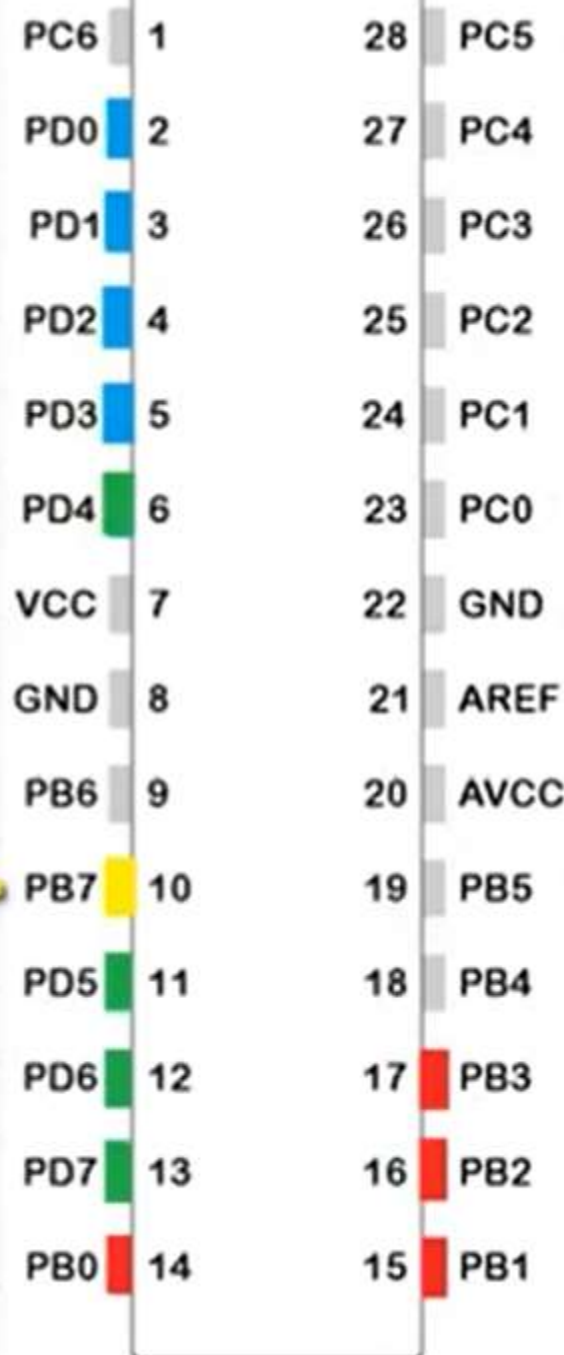
\* 2do. número en nibble alto

\* Muestra el número mayor

Encender un LED



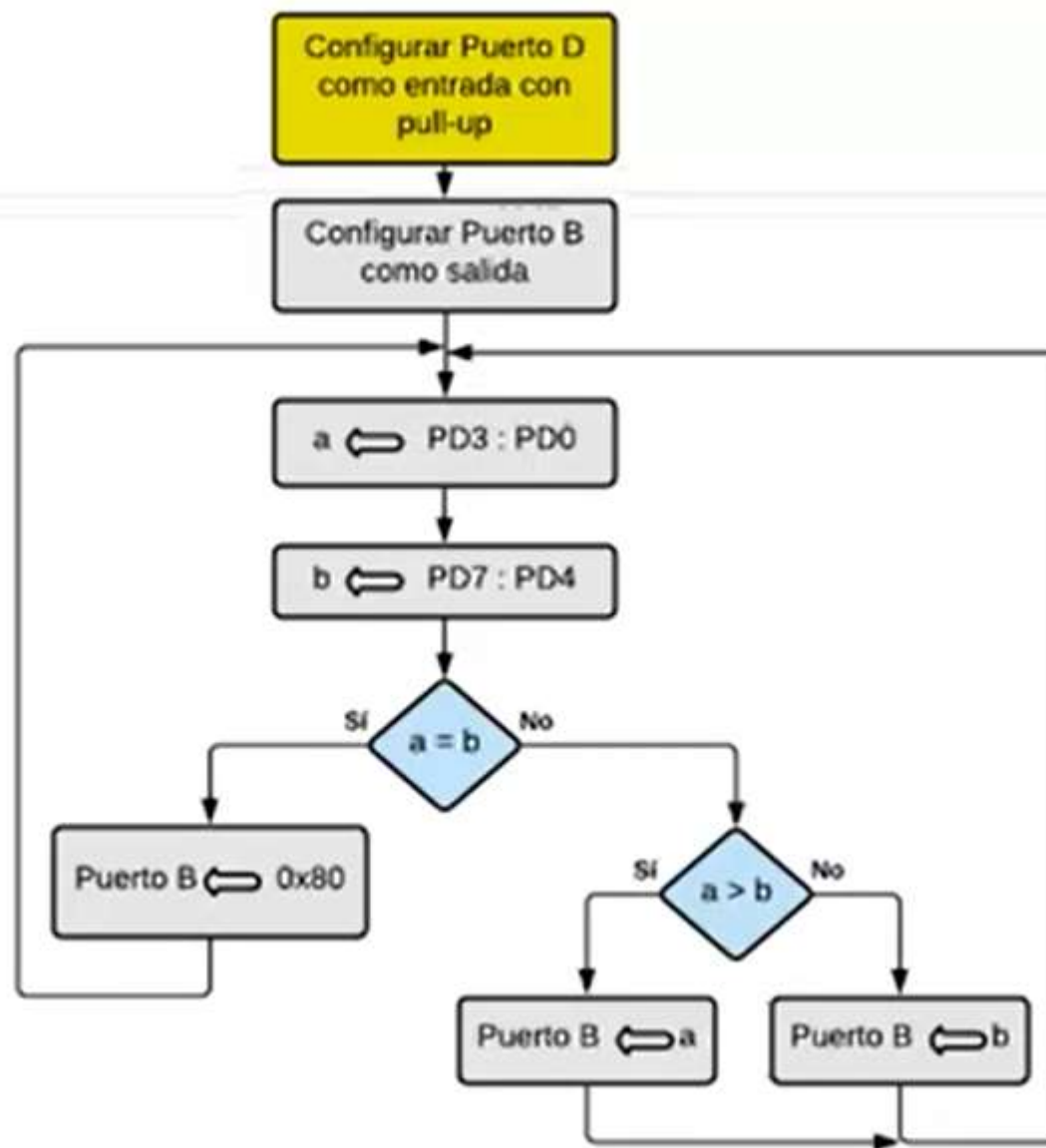
\* Activo si son iguales



Atmega328P

```
1 ;  
2 ; Compar.asm  
3 ;  
4 ; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.  
5 ; Author : USUARIO0  
6 ;
```

```
LOI    R16, 0x00  
OUT    DD0D, R16 ; Configura Puerto D como entrada.
```



```

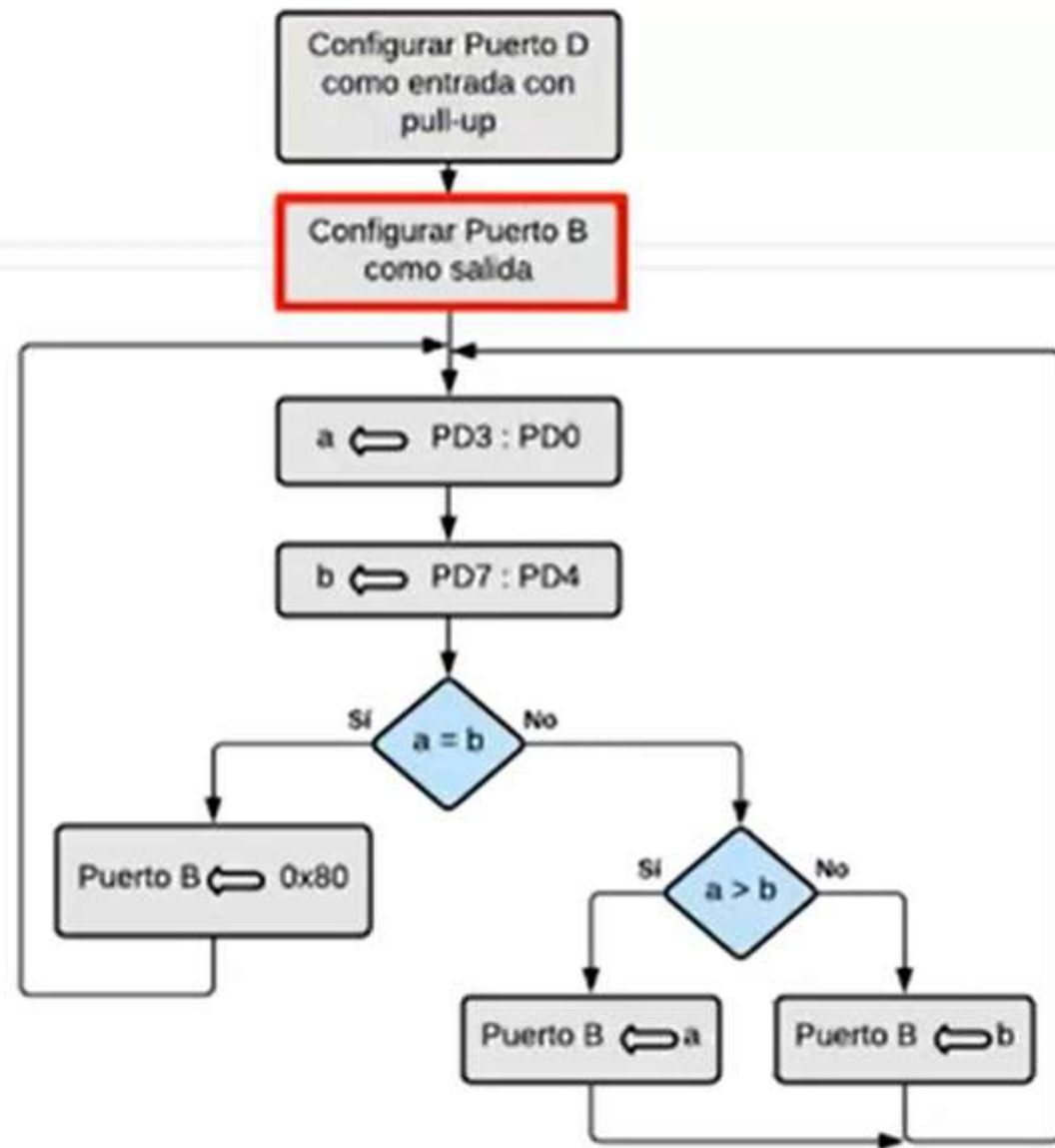
;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO@
;

```

```

LDI    R16, 0X00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0XFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.

```



```

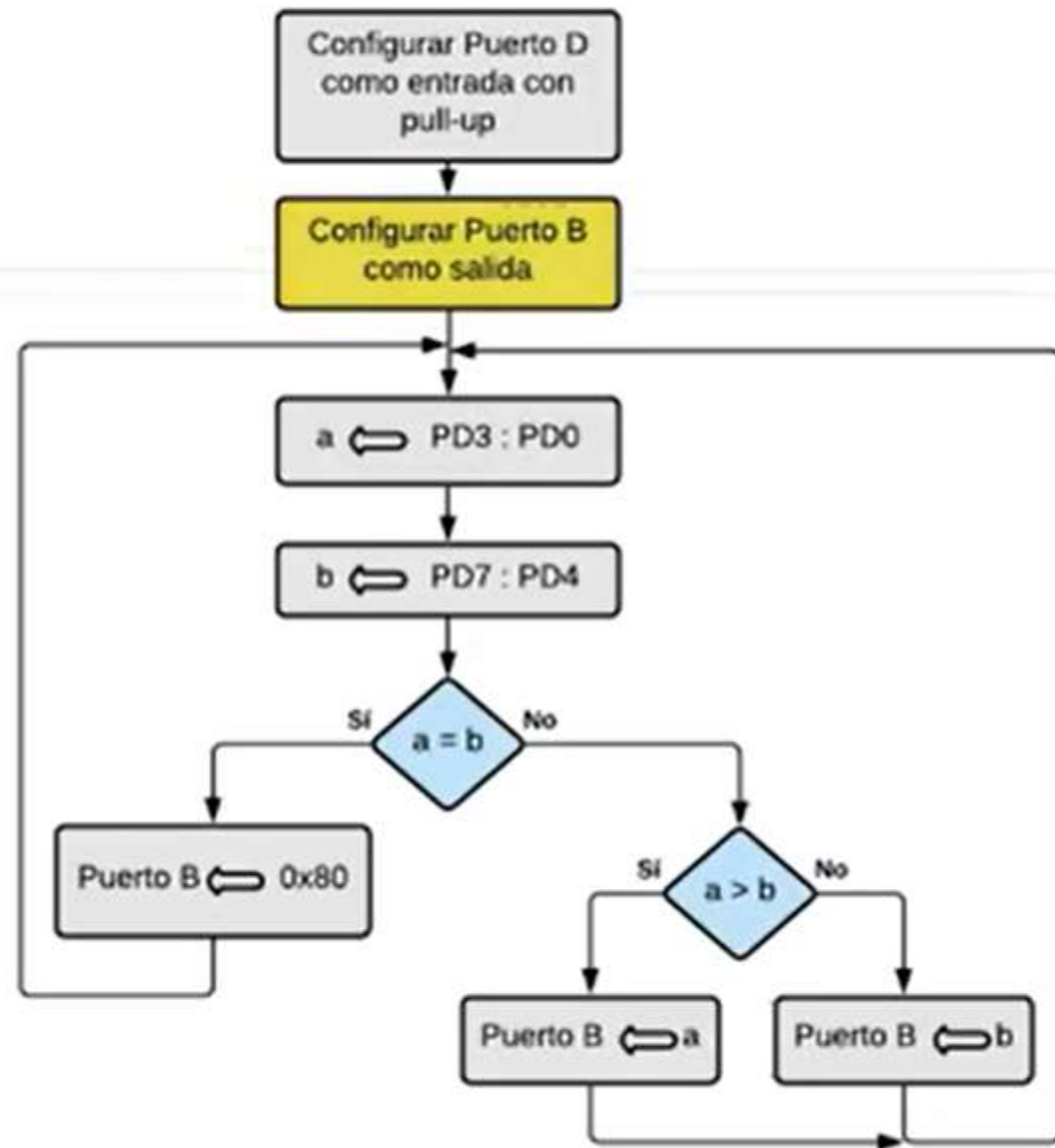
;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO0
;

```

```

LDI    R16, 0x00
OUT    DDRE, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDRE, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

```

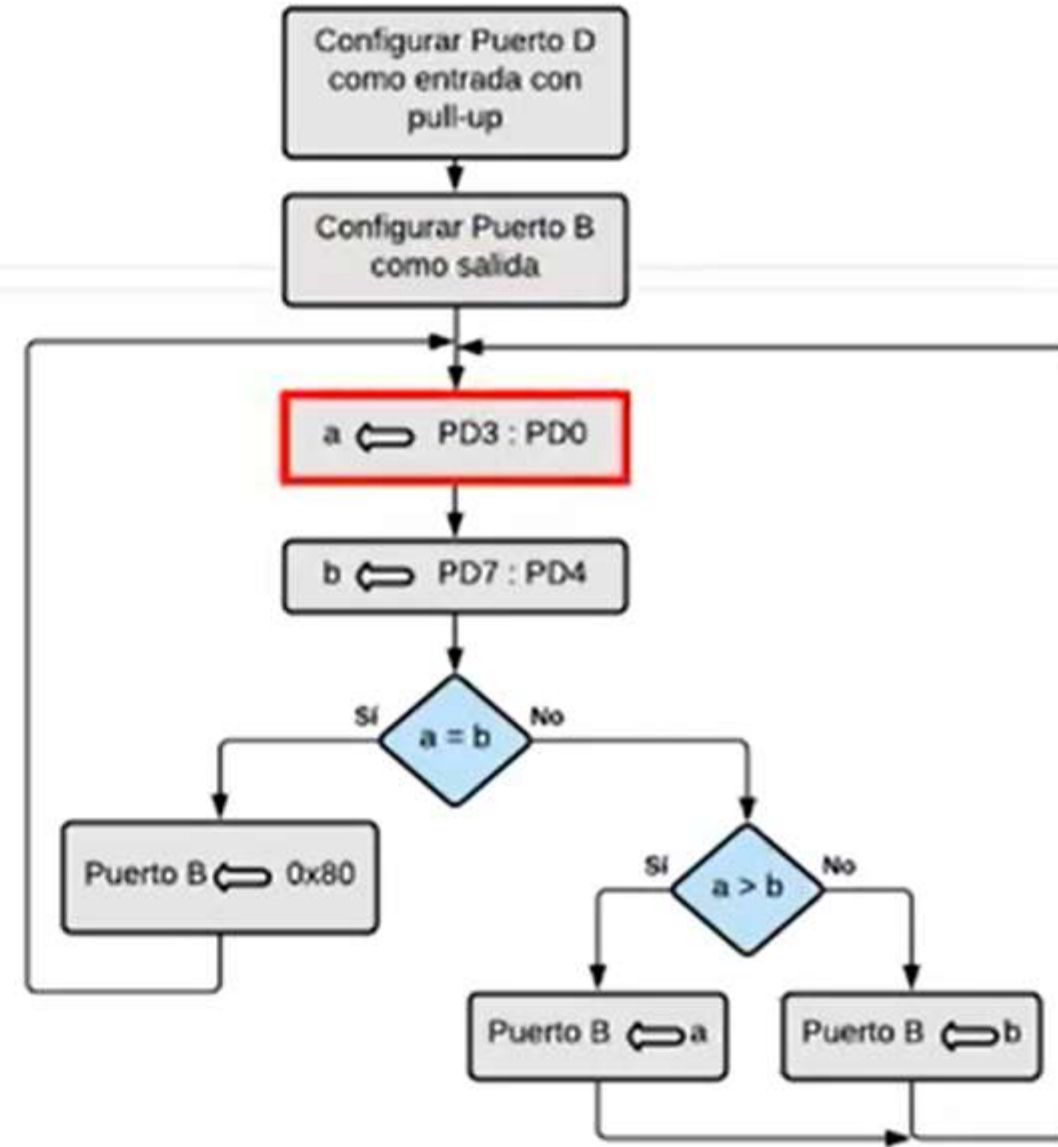




```
1 ;  
2 ; Compara.asm  
3 ;  
4 ; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.  
5 ; Author : USUARIO0
```

```
LDI R16, 0x00  
OUT DDOR, R16 ; Configura Puerto D como entrada.  
LDI R17, 0xFF  
OUT PORTD, R17 ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.  
OUT DDOR, R17 ; Configura el Puerto B como salida.
```


Obtener el valor de los 4 bits menos significativos del puerto D



```
;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;
```

```
LDI    R16, 0X00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0XFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.
```

Vel: IN



Mnemónico	Operandos	Descripción
IN	Rd, P	Cargar un registro con un I/O

Permite cargar el contenido de un registro periférico a un registro de trabajo

```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

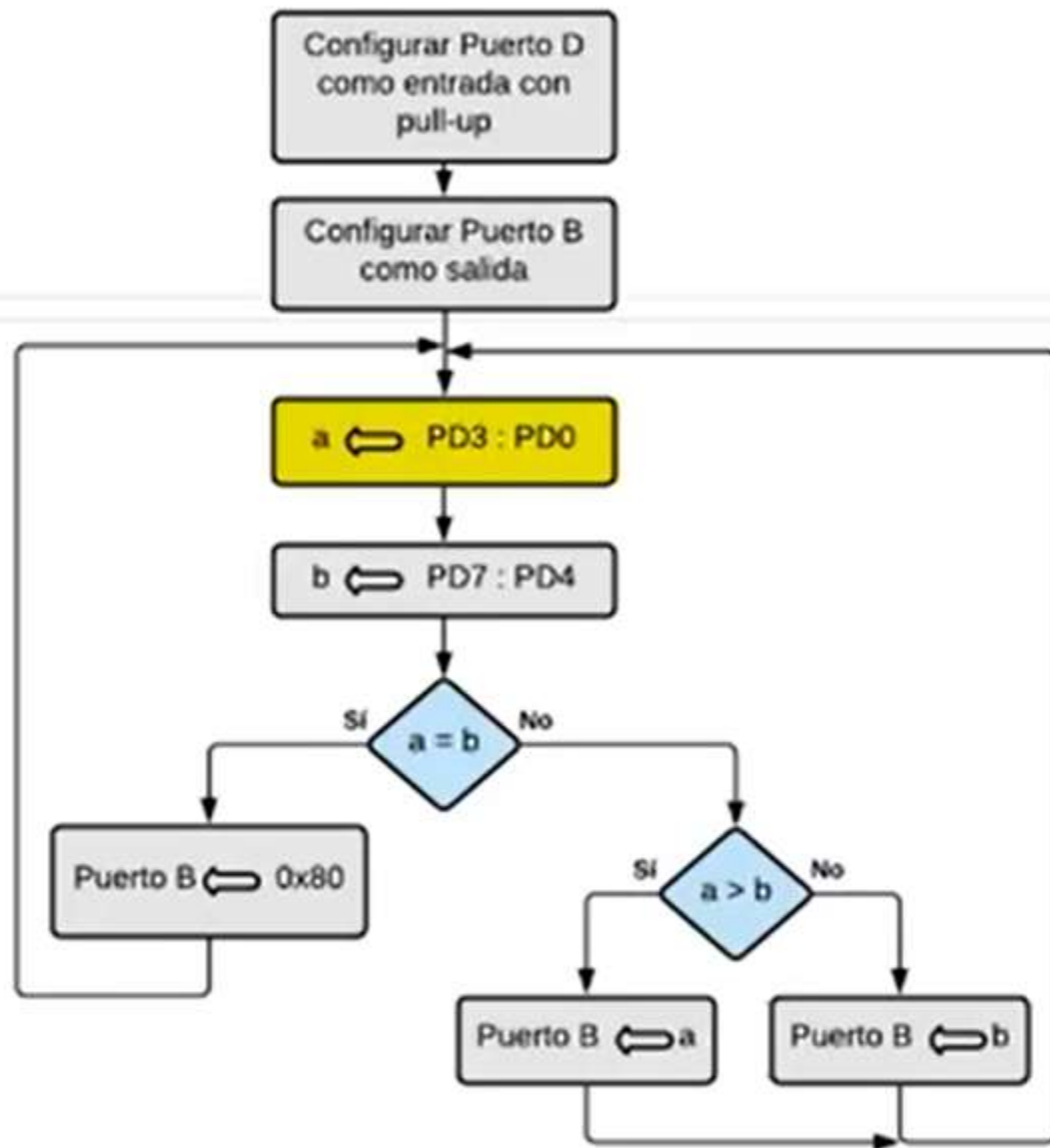
```

```

LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

```

Vel: IN R18, PIND



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO0
;

```

```

LDI    R16, 0X00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0XFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

```

```

Val:   IN    R18, PIND
      ANDI

```



Mnemónico	Operandos	Descripción
ANDI	Rd, K	AND con un inmediato

```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

LDI    R16, 0X00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0XFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Val:   IN     R18, PIND
       ANDI   R18, 0X0F

```

0x0F asigna 1111 en la parte baja



Mnemónico	Operandos	Descripción
ANDI	Rd, K	AND con un inmediato

```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO0
;

    LDI    R16, 0X00
    OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
    LDI    R17, 0XFF
    OUT    PORTD, R17    ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
    OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Vel:  IN     R18, PIND
      ANDI   R18, 0X0F
      IN     R19, PIND
      SWAP

```



Mnemónico	Operandos	Descripción
SWAP	Rd	Intercambio de nibbles



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO0
;

```

```

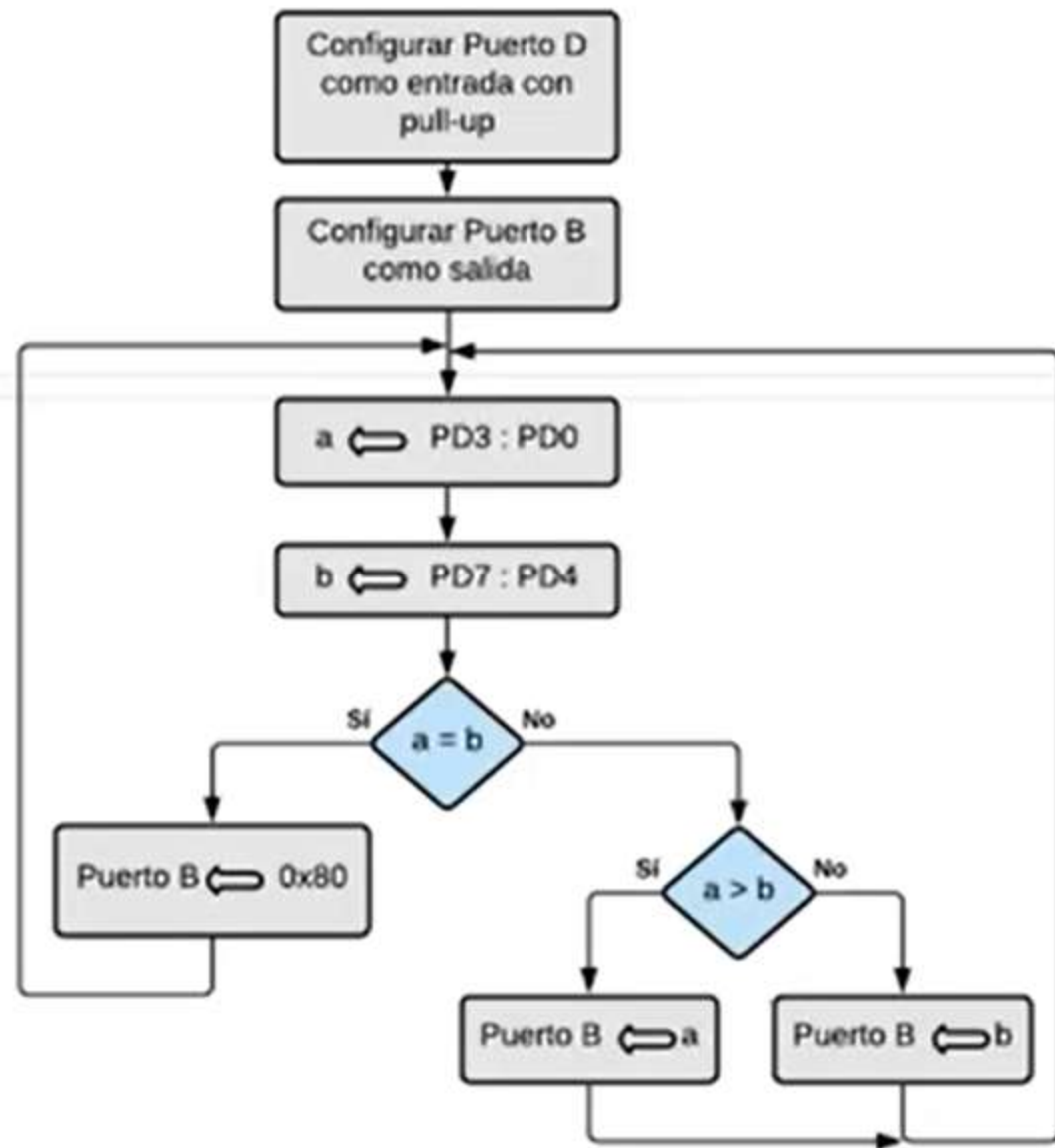
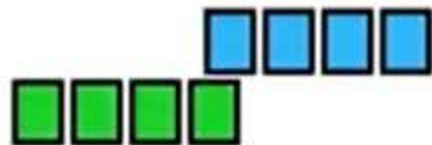
LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

```

```

Val:   IN     R18, PIND
      ANDI    R18, 0x0F
      IN     R19, PIND
      SWAP    R19

```



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO@
;

```

```

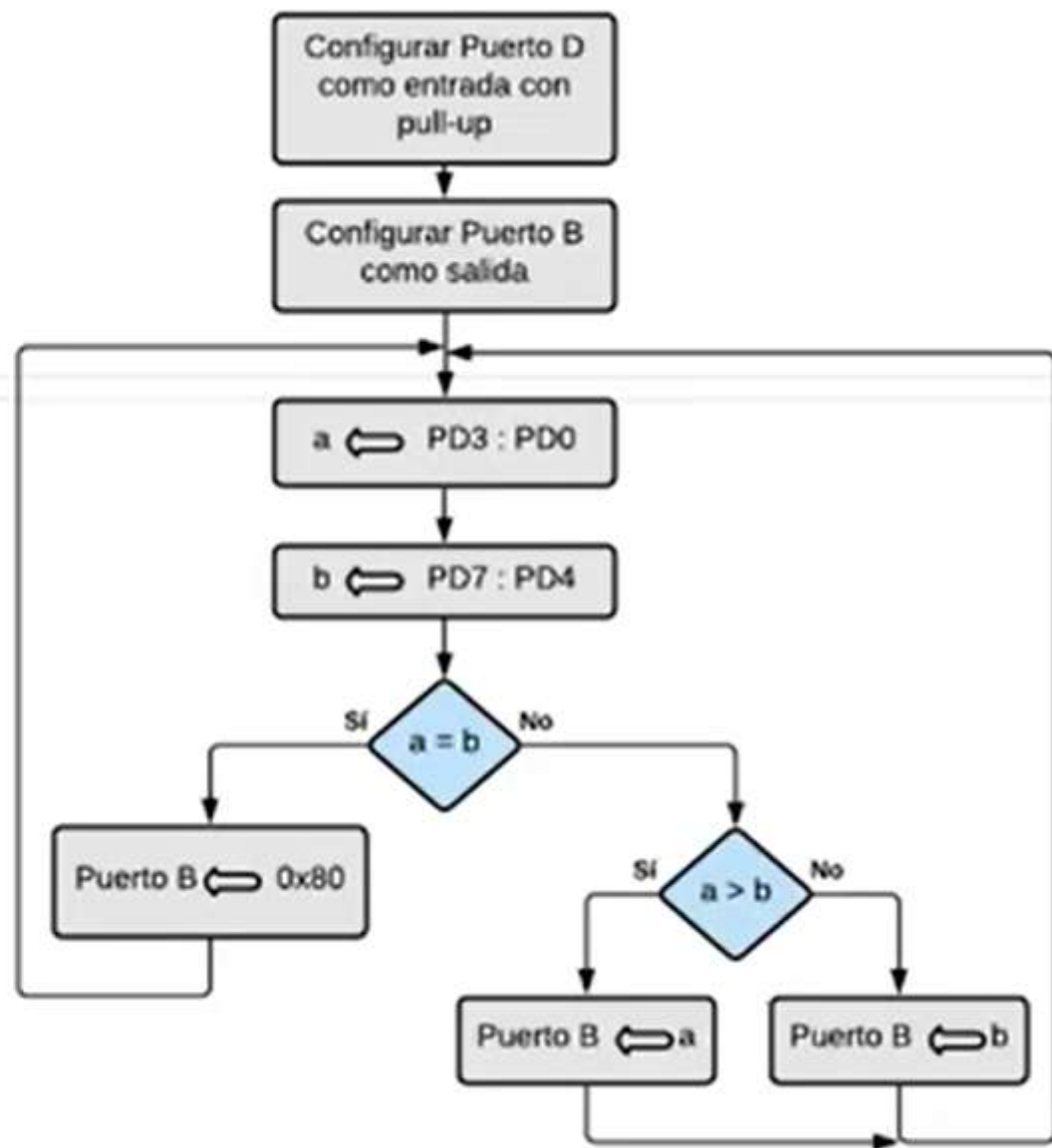
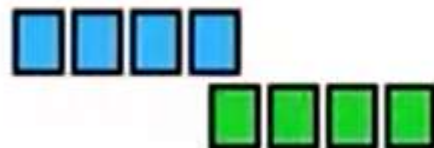
LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

```

```

Vel:   IN     R18, PIND
      ANDI    R18, 0x0F
      IN     R19, PIND
      SWAP    R19

```



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO@
;

```

```

LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

```

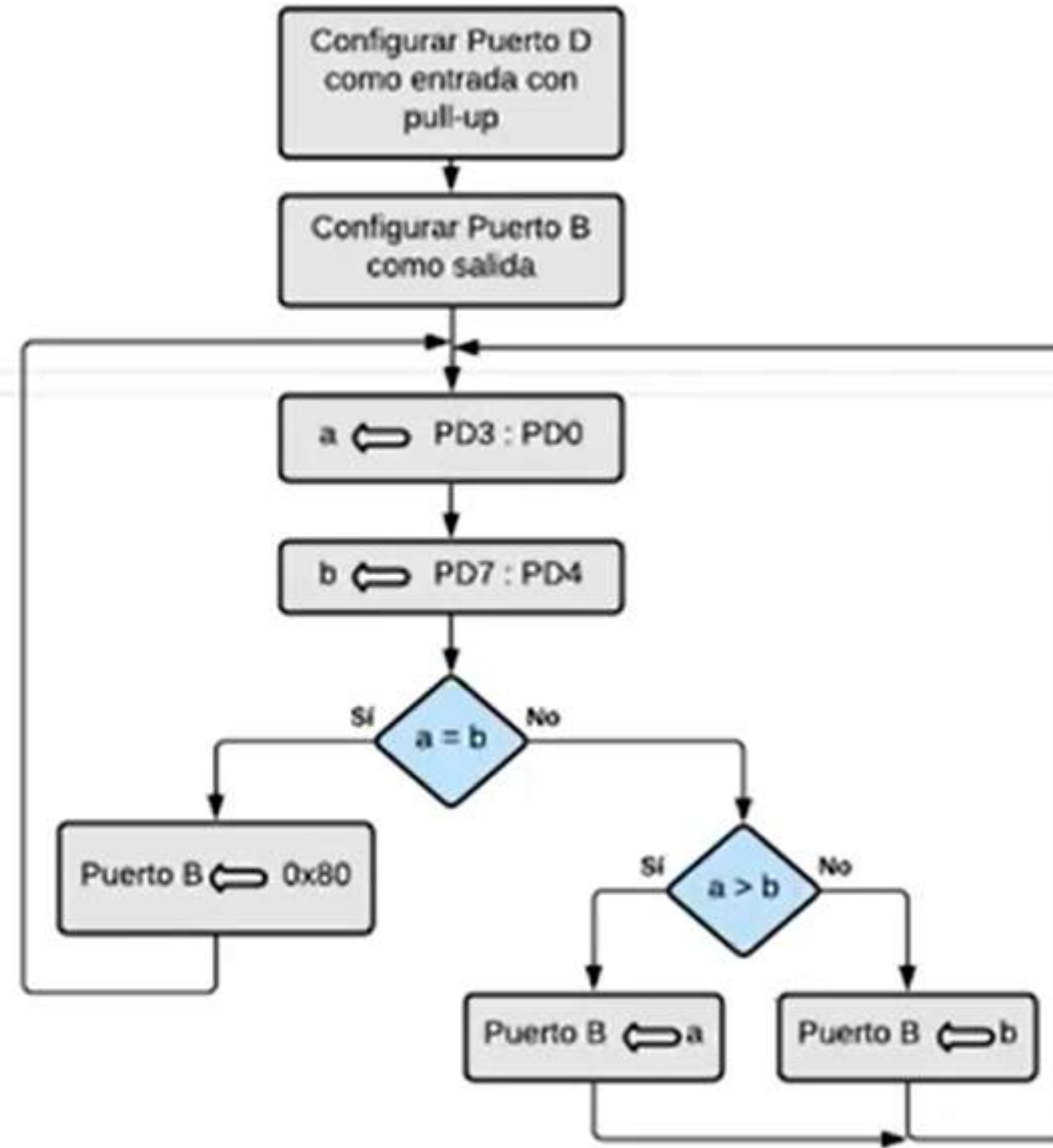
```

Vel:   IN    R18, PIND
ANDI   R18, 0x0F
IN     R19, PIND
SWAP   R19

```



Se realiza el intercambio



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO0
;

```

```

LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

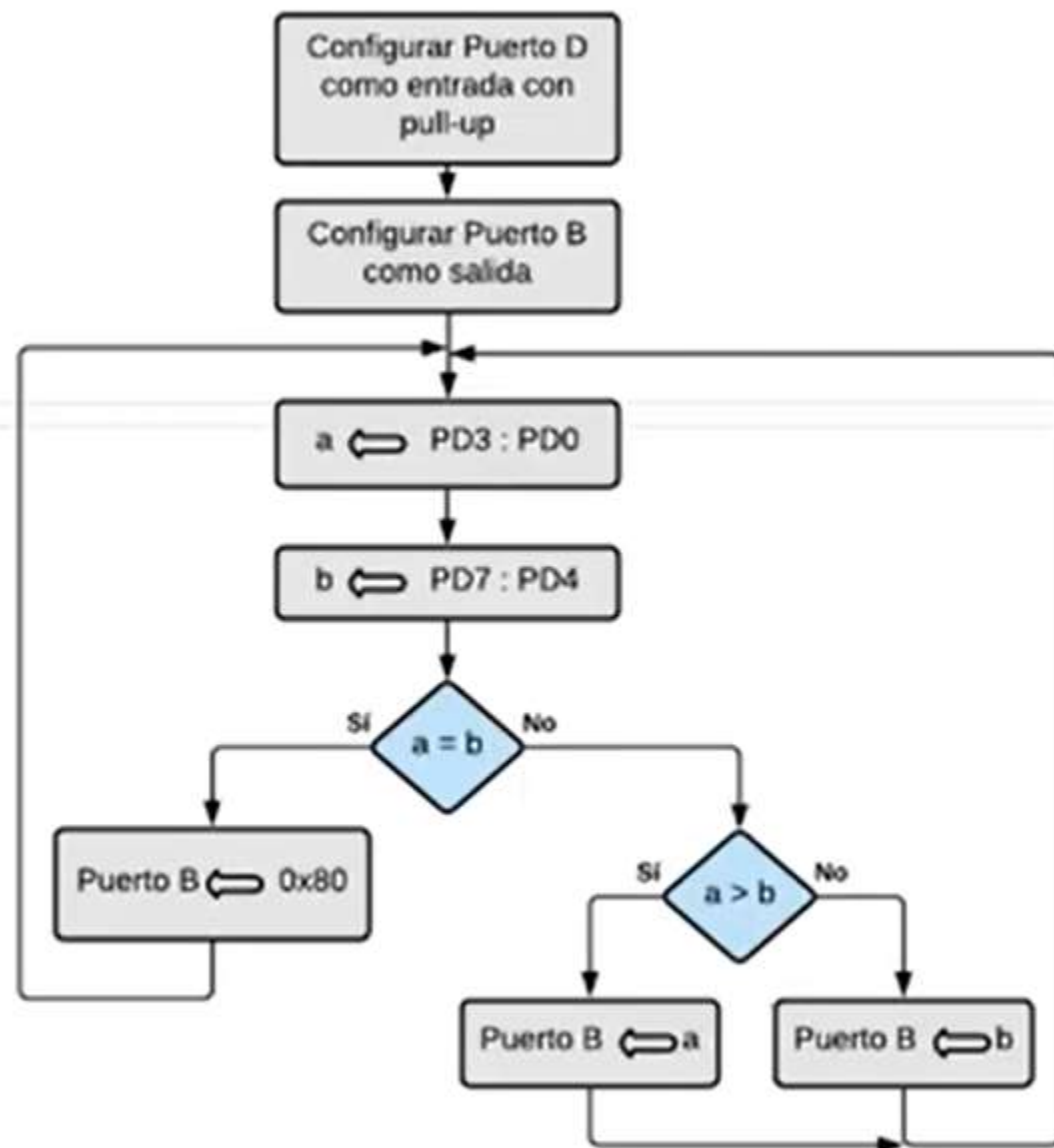
```

```

Vel:   IN     R18, PIND
      ANDI    R18, 0x0F
      IN     R19, PIND
      SWAP    R19
      ANDI    R19, 0x0F

```

I



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO@
;

```

```

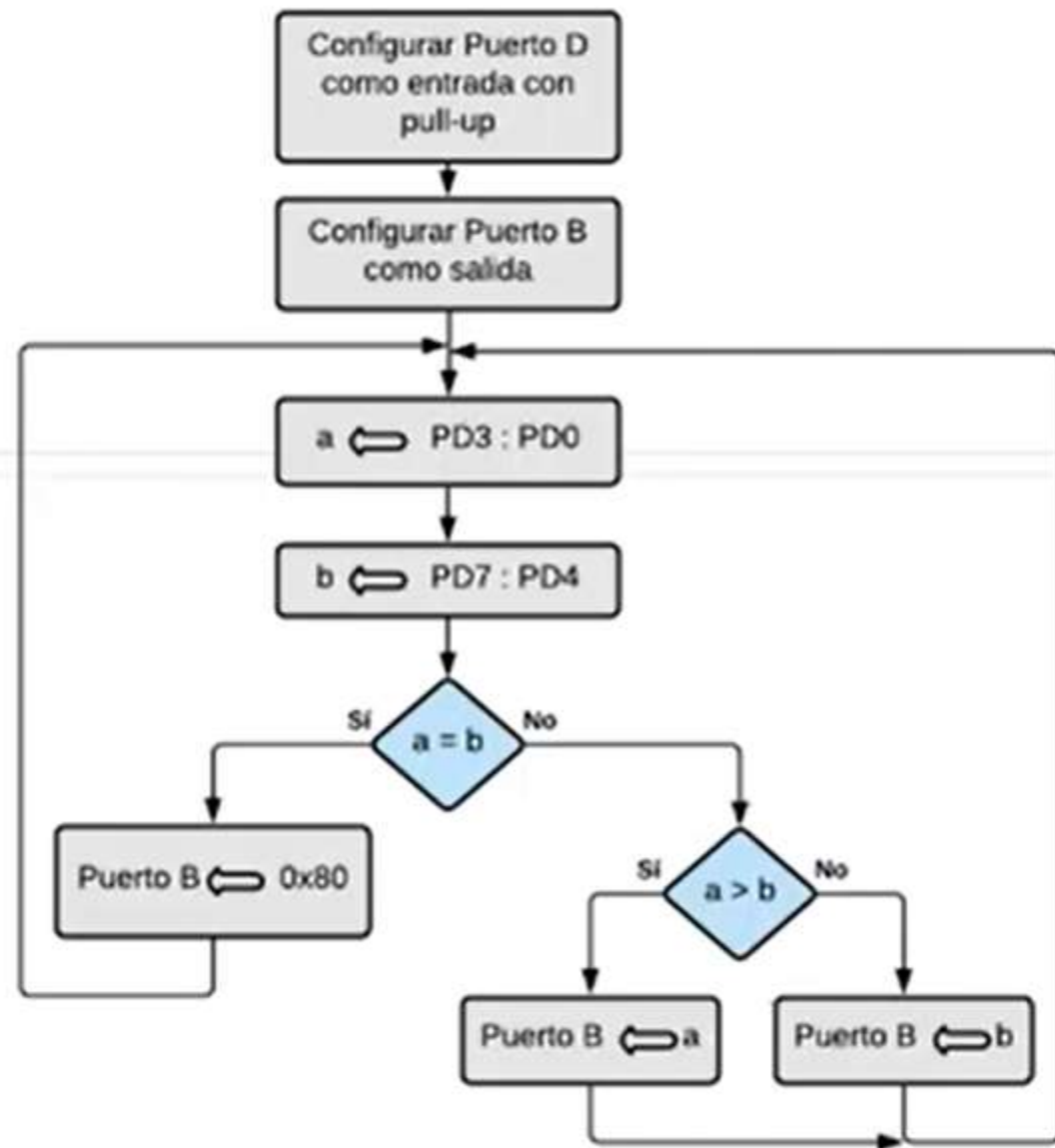
LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Vel:   IN     R18, PIND
ANDI   R18, 0x0F
IN     R19, PIND
SWAP   R19
ANDI   R19, 0x0F    ; Intercambio de nibbles.

CP     R19, R18

```

Mnemónico	Operandos	Descripción
CP	Rd, Rr	Compara



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

```

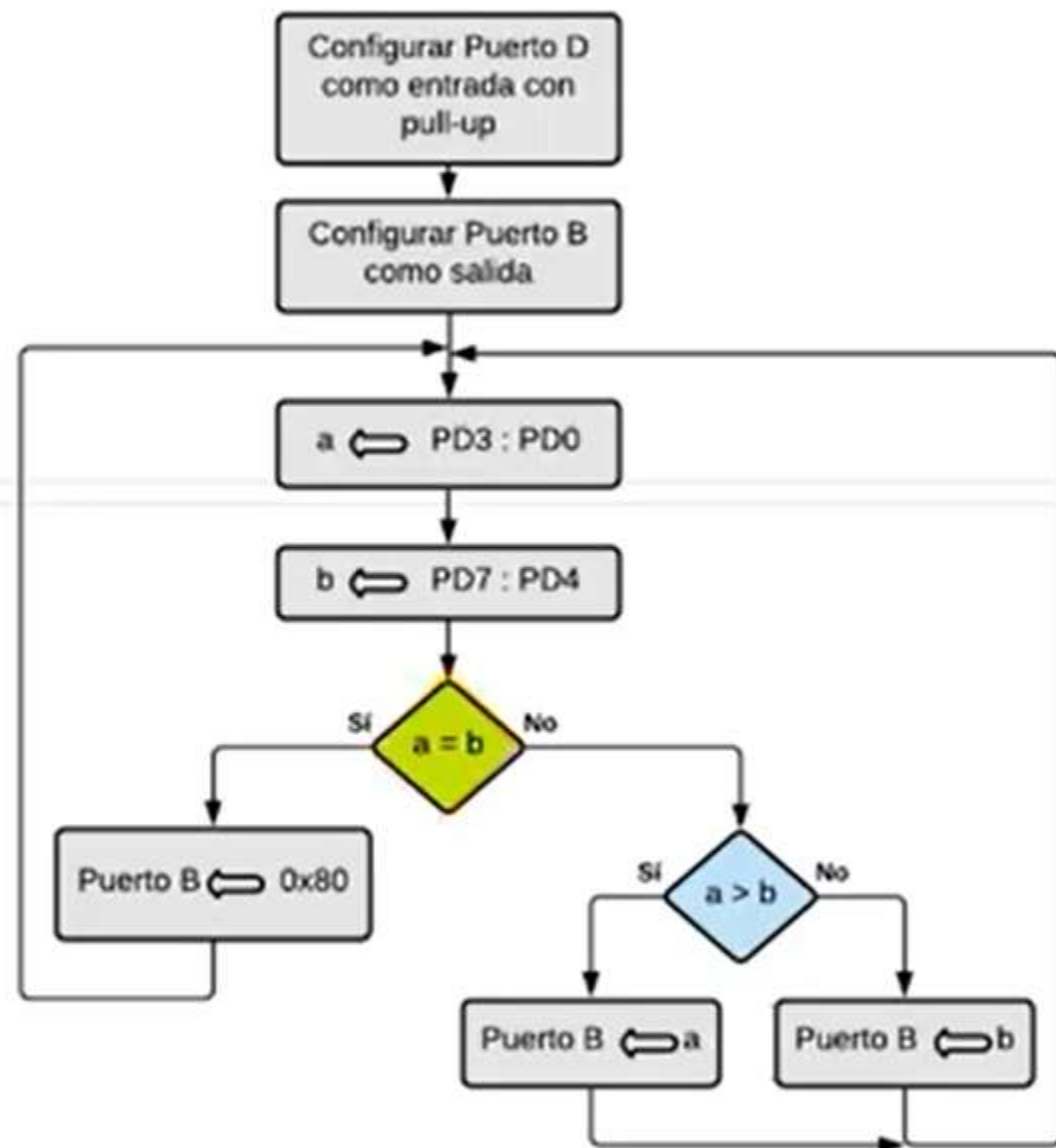
```

LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Vel:   IN     R18, PIND
ANDI   R18, 0x0F
IN     R19, PIND
SWAP   R19
ANDI   R19, 0x0F    ; Intercambio de nibbles.

CP     R19, R18     ; Compara los valores.

```





```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

    LDI    R16, 0X00
    OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
    LDI    R17, 0XFF
    OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
    OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Vel:  IN     R18, PIND
    ANDI   R18, 0X0F
    IN     R19, PIND
    SWAP   R19         ; Intercambio de nibbles.
    ANDI   R19, 0X0F

    CP     R19, R18     ; Compara los valores.

    BRBS

```



Mnemónico	Operandos	Descripción
BRBS	s, k	Salta si el SREG es uno
BRCC	k	Salta si C está a cero

```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

    LDI    R16, 0X00
    OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
    LDI    R17, 0XFF
    OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
    OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Vel:  IN     R18, PIND
      ANDI   R18, 0X0F
      IN     R19, PIND
      SWAP   R19
      ANDI   R19, 0X0F    ; Intercambio de nibbles.

      CP     R19, R18     ; Compara los valores.

      BRBS   1, |

```

Monitorea si el registro de estado Z es igual con 1

1

Z

Mnemónico	Operandos	Descripción
BRBS	s, k	Salta si el SREG es uno
BRCC	k	Salta si C está a cero

```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO@
;

```

```

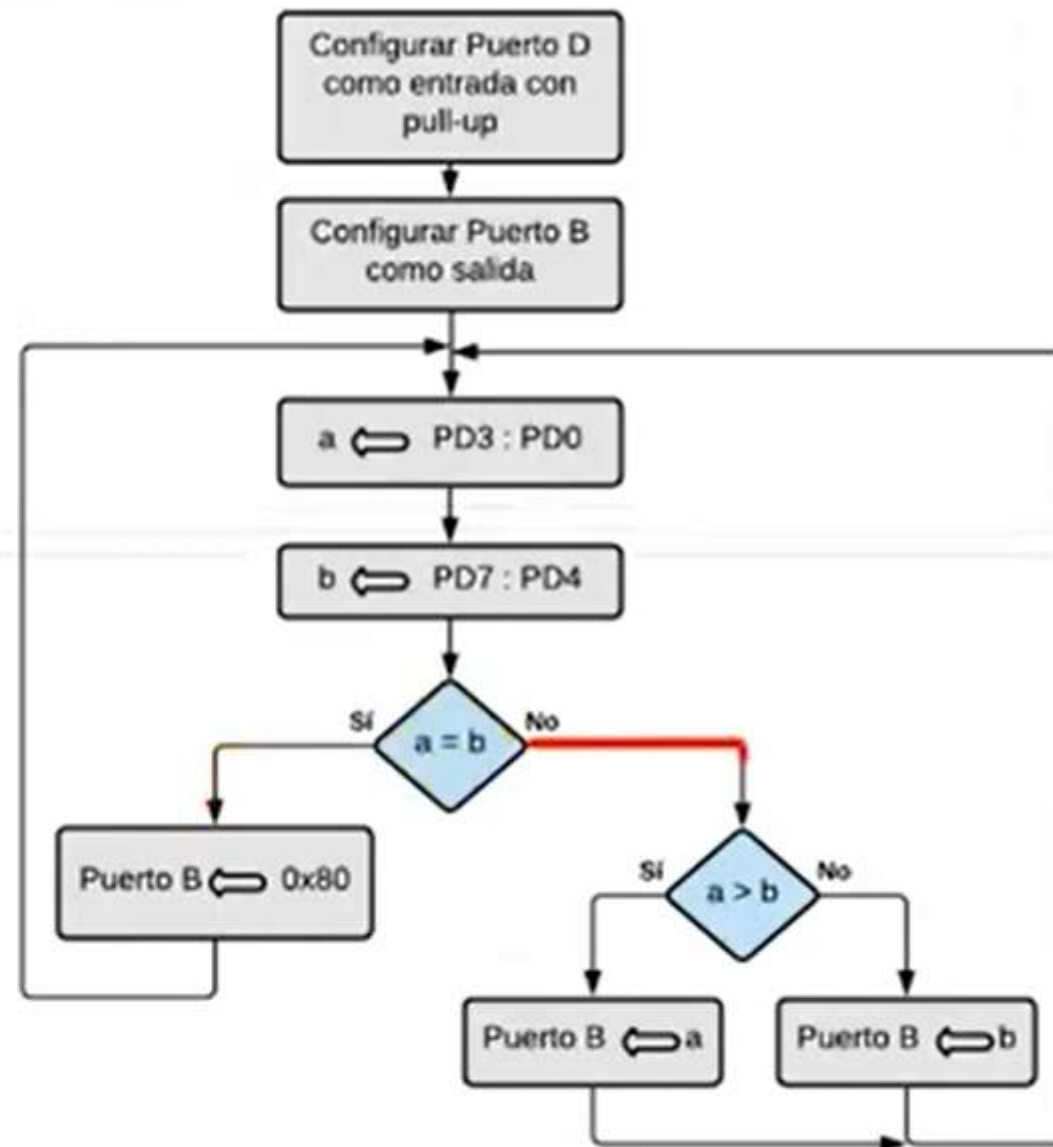
LDI    R16, 0X00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0XFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Vel:   IN     R18, PIND
ANDI   R18, 0X0F
IN     R19, PIND
SWAP   R19
ANDI   R19, 0X0F    ; Intercambio de nibbles.

CP     R19, R18     ; Compara los valores.
BRBS   1, Igual    ; Salta si son iguales.

```

Si esta condición no se cumple significa que uno de los dos es mayor



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

LDI    R16, 0X00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0XFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Vel:   IN     R18, PIND
ANDI   R18, 0X0F
IN     R19, PIND
SWAP   R19
ANDI   R19, 0X0F    ; Intercambio de nibbles.

CP     R19, R18     ; Compara los valores.

BRBS   1, Igual    ; Salta si son iguales.
BRCC   NA

```

Si la bandera de acarreo es 0  
significa que el primer valor es  
mayor

0

C

Mnemónico	Operandos	Descripción
BRBS	s, k	Salta si el SREG es uno
BRCC	k	Salta si C está a cero

```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO0
;

```

```

LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

```

```

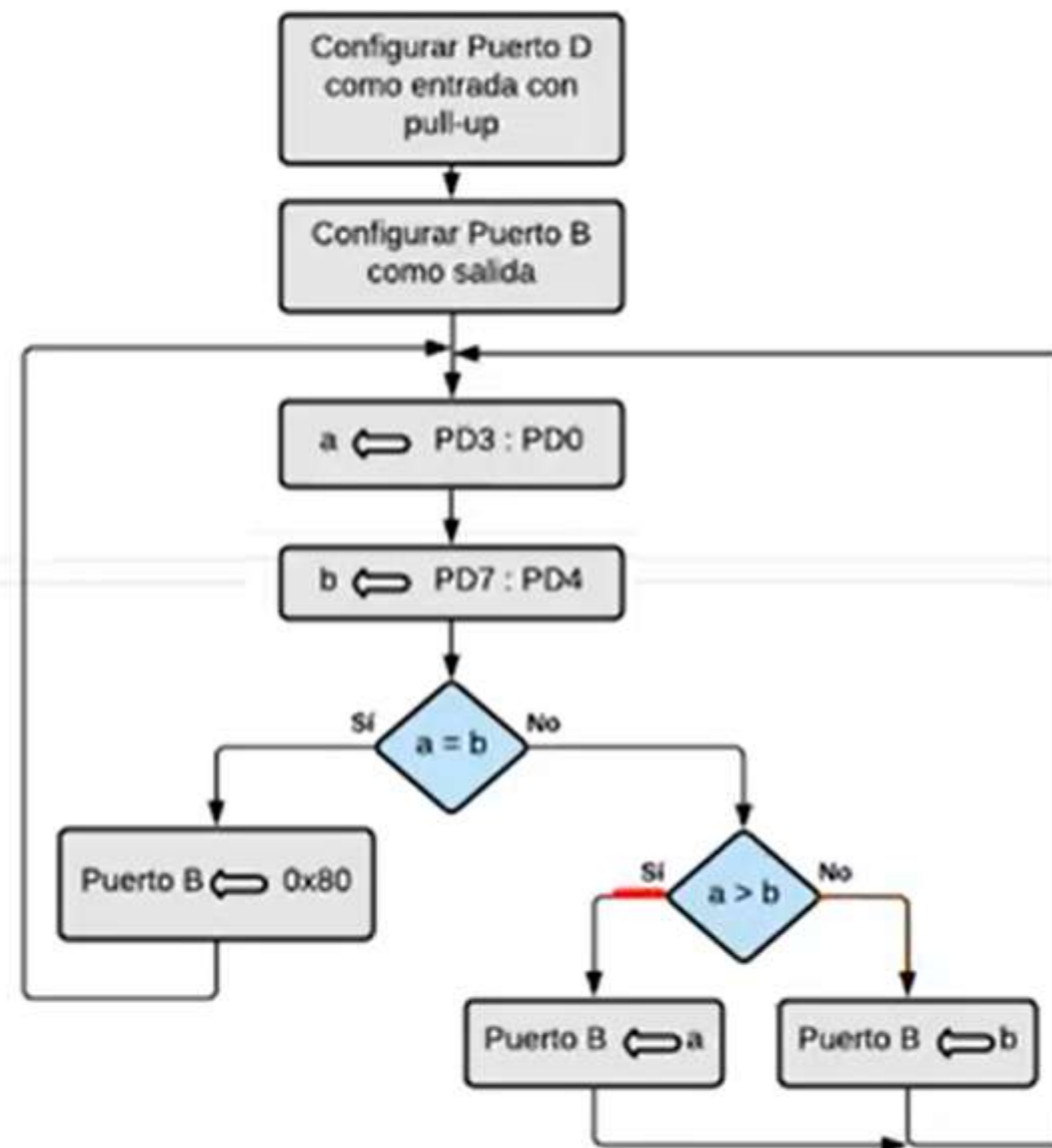
Vel:   IN     R18, PIND
ANDI   R18, 0x0F
IN     R19, PIND
SWAP   R19
ANDI   R19, 0x0F    ; Intercambio de nibbles.

CP     R19, R18     ; Compara los valores.

BRBS   1, Igual    ; Salta si son iguales.
BRCC   NAlto       ; Salta si el nibble alto es mayor.

```

Salta a la etiqueta NAlto



```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

```

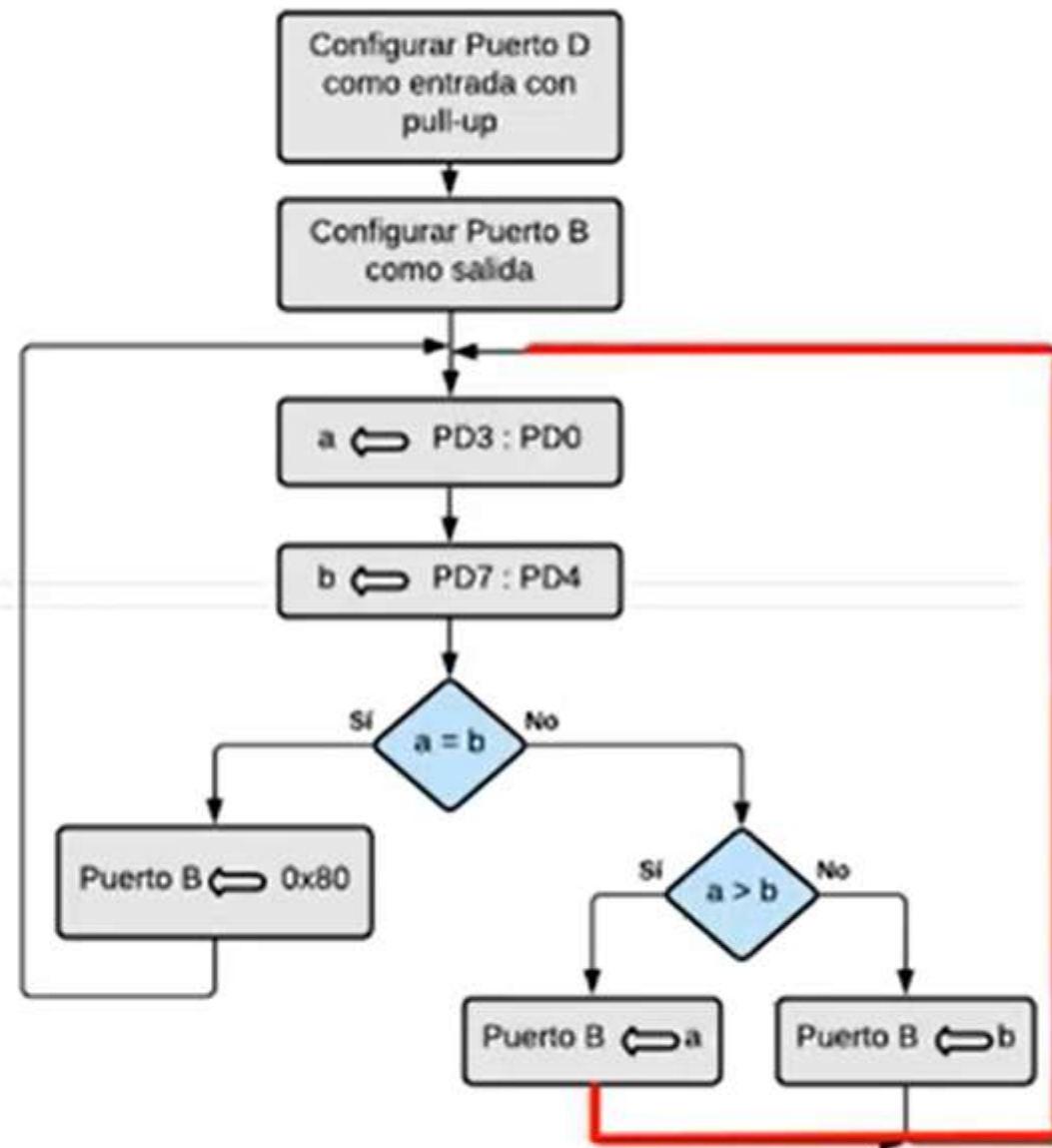
```

;
; Val:
;
LDI    R16, 0x00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0xFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

; Intercambio de nibbles.
SWAP   R19
ANDI   R19, 0x0F
CP     R19, R18      ; Compara los valores.
BRBS   1, Igual     ; Salta si son iguales.
BRCC   NAlto        ; Salta si el nibble alto es mayor.
OUT    PORTB, R18    ; Muestra nibble bajo al no saltar en anteriores.
;
;

```

Si no se asigna el valor contenido en R18 a PORTB





```

;
; Compara.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

```

```

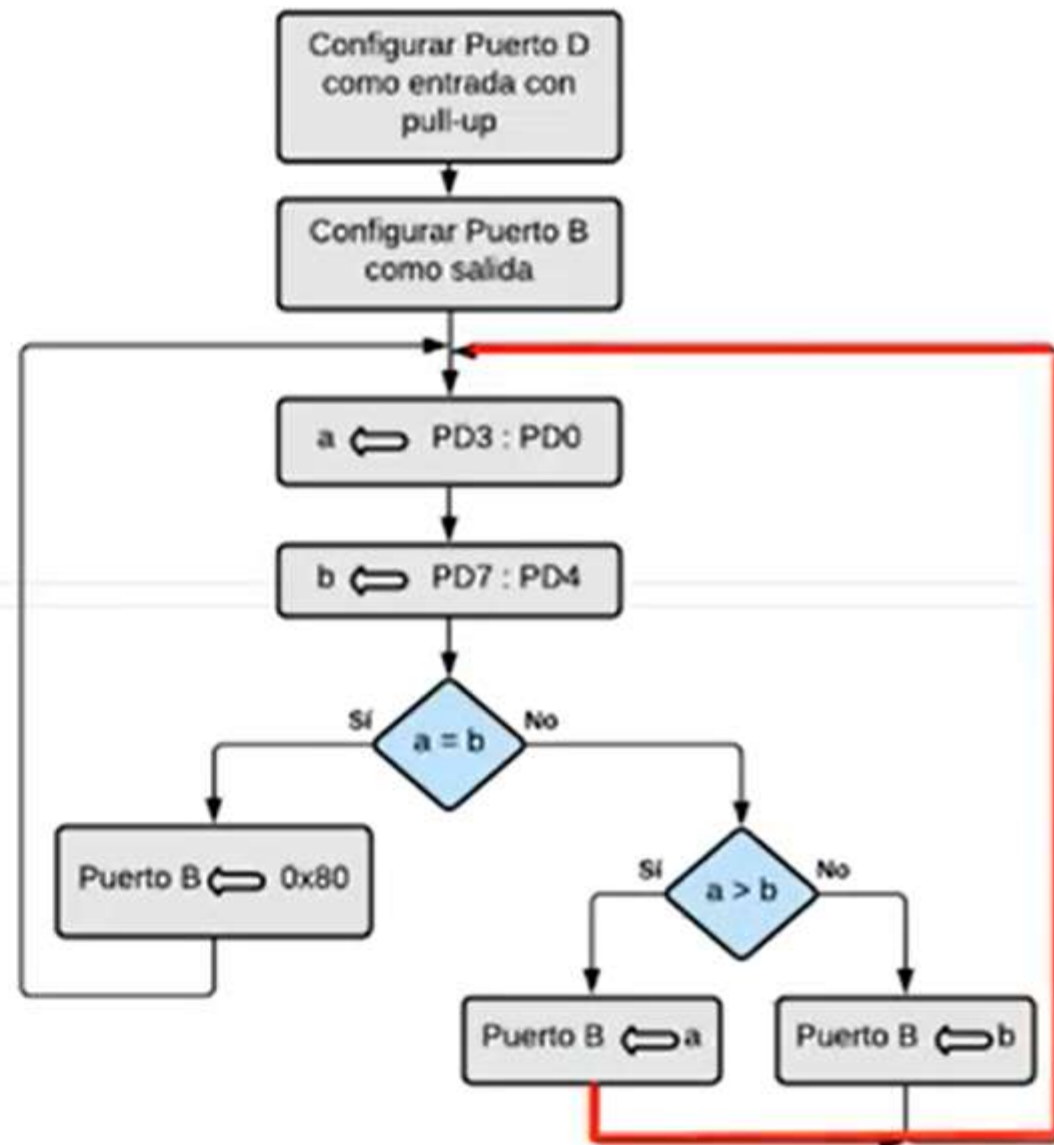
LDI    R16, 0X00
OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
LDI    R17, 0XFF
OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Val:   IN     R18, PIND
ANDI   R18, 0X0F
IN     R19, PIND
SWAP   R19         ; Intercambio de nibbles.
ANDI   R19, 0X0F

CP     R19, R18     ; Compara los valores.

BRBS   1, Igual     ; Salta si son iguales.
BRCC   NAlto        ; Salta si el nibble alto es mayor.
OUT    PORTB, R18   ; Muestra nibble bajo al no saltar en anteriores.
NOP

```



```

}
; Compare.asm
;
; Created: 01/02/2021 03:59:37 p.m.
; Author : USUARIO
;

    LDI    R16, 0X00
    OUT    DDOR, R16    ; Configura Puerto D como entrada.
    LDI    R17, 0XFF
    OUT    PORTD, R17   ; Activa pull-up en los pines del Puerto D.
    OUT    DDOR, R17    ; Configura el Puerto B como salida.

Val:  IN     R18, PIND
      ANDI  R18, 0X0F
      IN     R19, PIND
      SWAP  R19        ; Intercambio de nibbles.
      ANDI  R19, 0X0F

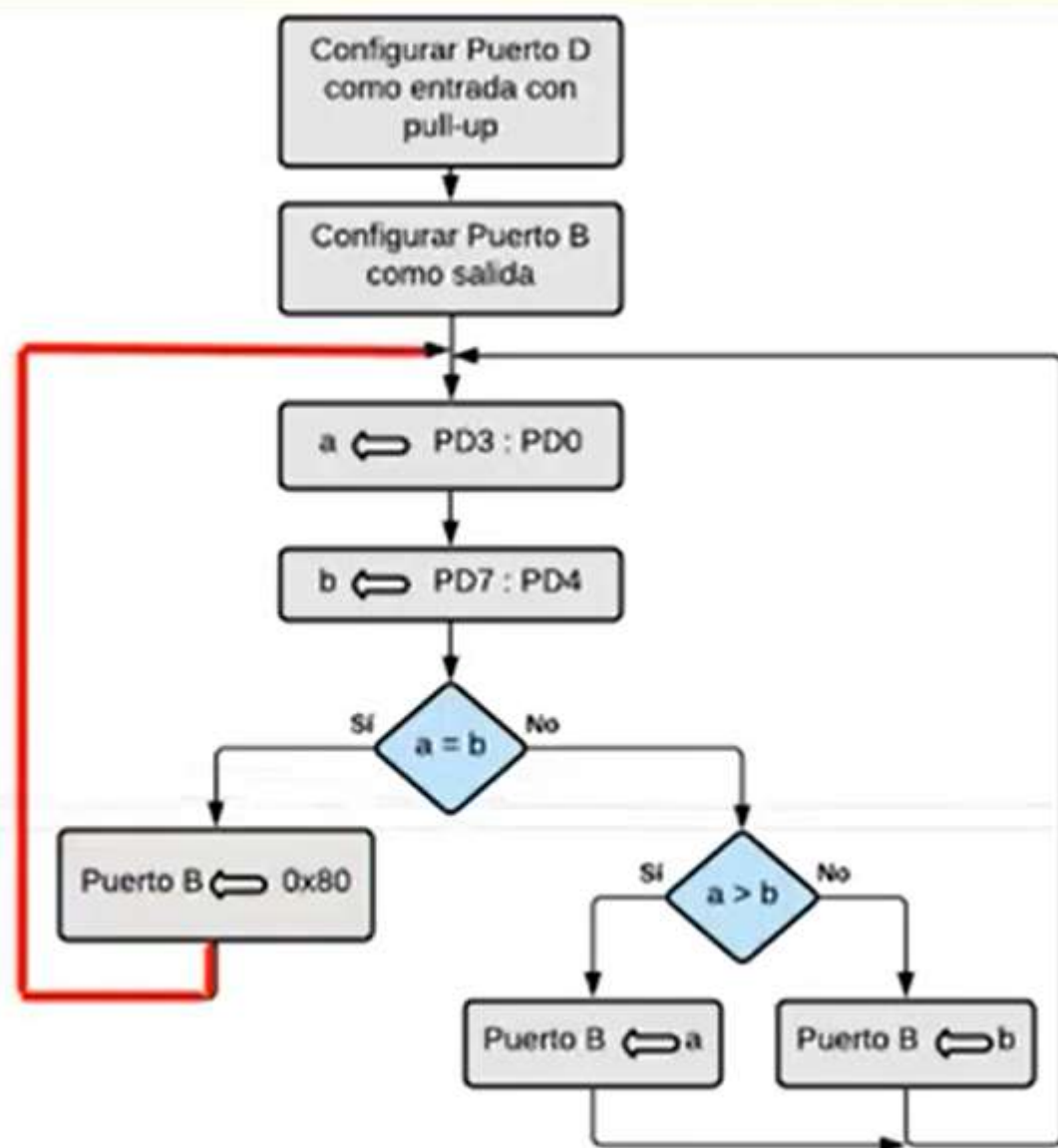
      CP    R19, R18    ; Compara los valores.

      BRBS  1, Igual    ; Salta si son iguales.
      BRCC  NAlto       ; Salta si el nibble alto es mayor.
      OUT    PORTB, R18 ; Muestra nibble bajo al no saltar en anteriores.
      RJMP  Val

NAlto: OUT    PORTB, R19
      RJMP  Val

Igual: LDI    R20, 0X00
      OUT    PORTB, R20
      RJMP  Val

```



```

CP      R19, R18      ; Compara los valores.

BRBS    1, Igual      ; Salta si son iguales.
BRCC    NAlto         ; Salta si el nibble alto es mayor.
OUT      PORTB, R18   ; Muestra nibble bajo al no saltar en anteriores.
RJMP    Val

NAlto:  OUT      PORTB, R19
        RJMP    Val

Igual:  LDI      R20, 0X00
        OUT      PORTB, R20
        RJMP    Val

```

100 %

## Output

Show output from: Build

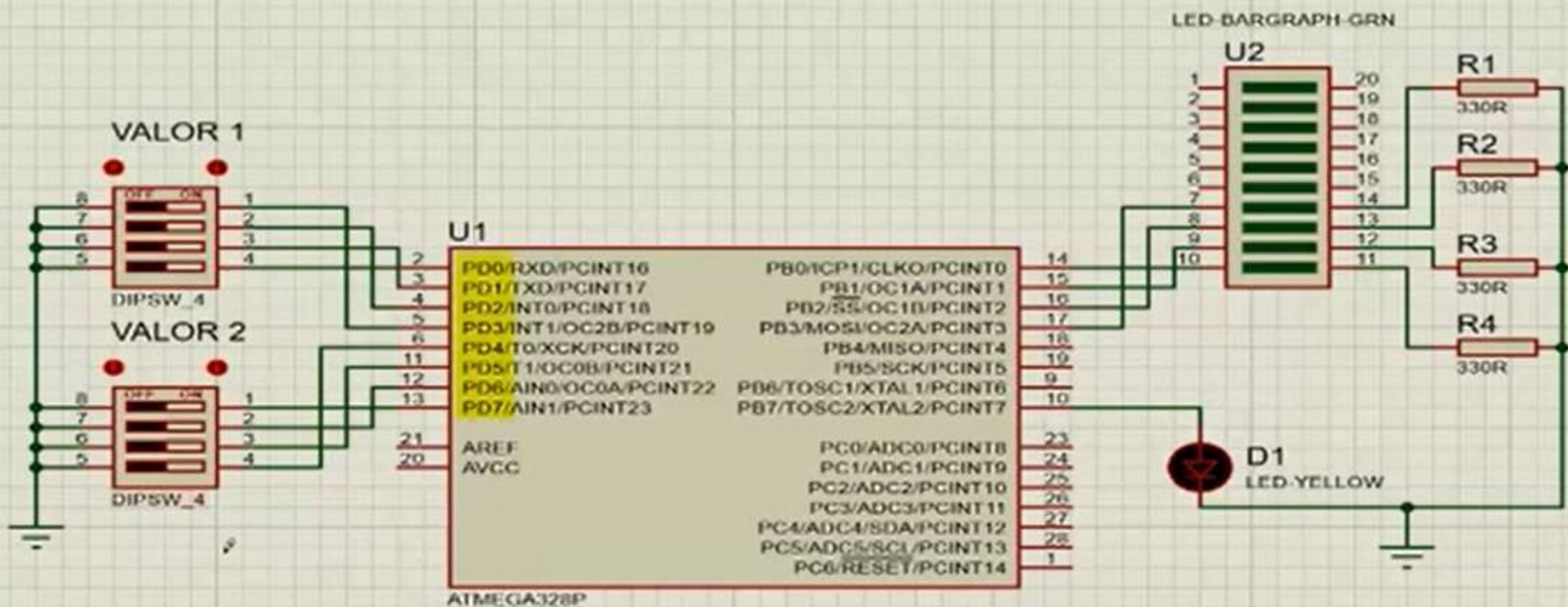
Target "Build" in file "C:\Program Files\Atmel\Studio\7.0\Vs\Avr.common.targets" from project "C:\Compara\Compara\Compara.asmproj" (entry point):  
 Done building target "Build" in project "Compara.asmproj".  
 Done building project "Compara.asmproj".

**Build succeeded.**

\*\*\*\*\* Build: 1 succeeded or up-to-date, 0 failed, 0 skipped \*\*\*\*\*

Error List Output

Build succeeded





VALOR 1

OFF ON

IPSW\_4

VALOR 2

OFF ON

IPSW\_4

Edit Component

Part Reference: U1

Hidden: ☐ OK

Select File Name

Buscar en: Debug

Acceso rápido

Escritorio

Bibliotecas

Este equipo

Red

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
Compara.hex	16/04/2021 08:30 p.m.	Archivo HEX	1 KB
Compara.obj	16/04/2021 08:30 p.m.	3D Object	1 KB

Nombre: Compara hex

Tipo: HEX, UBROF, COFF, ELF or OBJ Files

Abrir

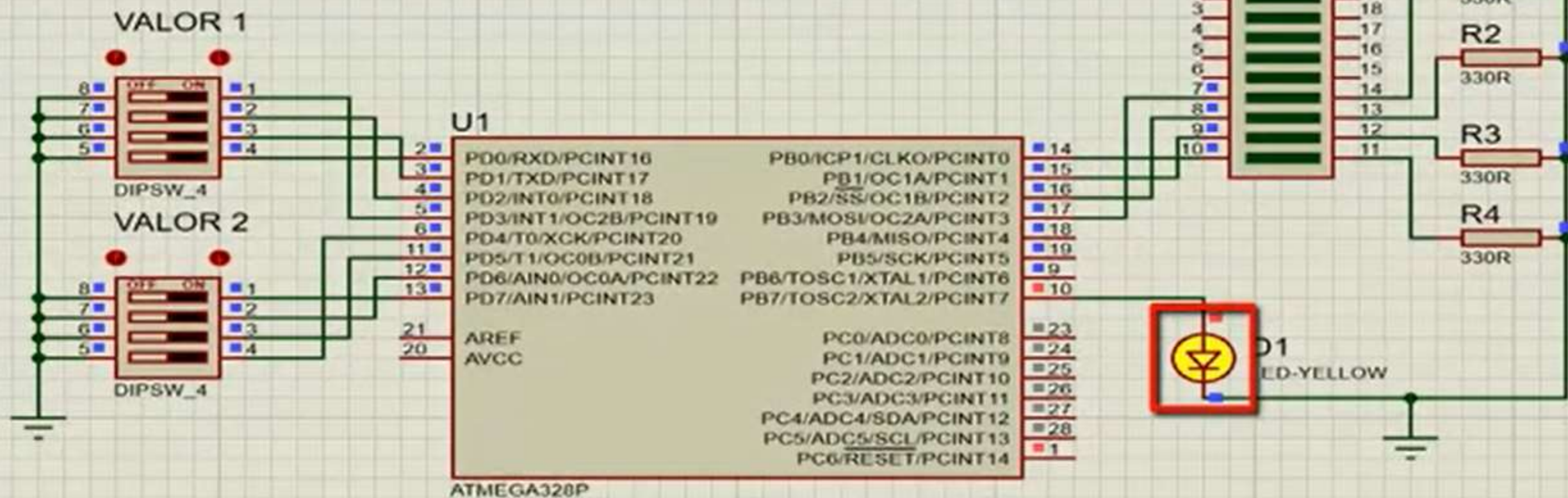
Cancelar

U2

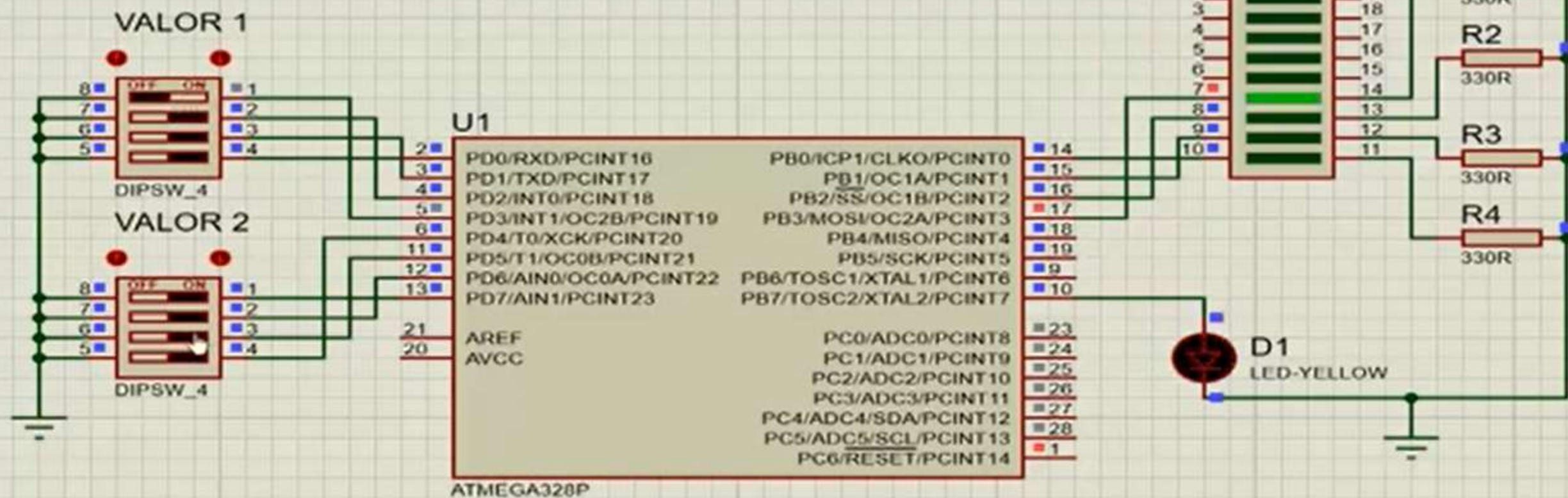
1  
2  
3  
4  
5  
6  
7  
8  
9  
0

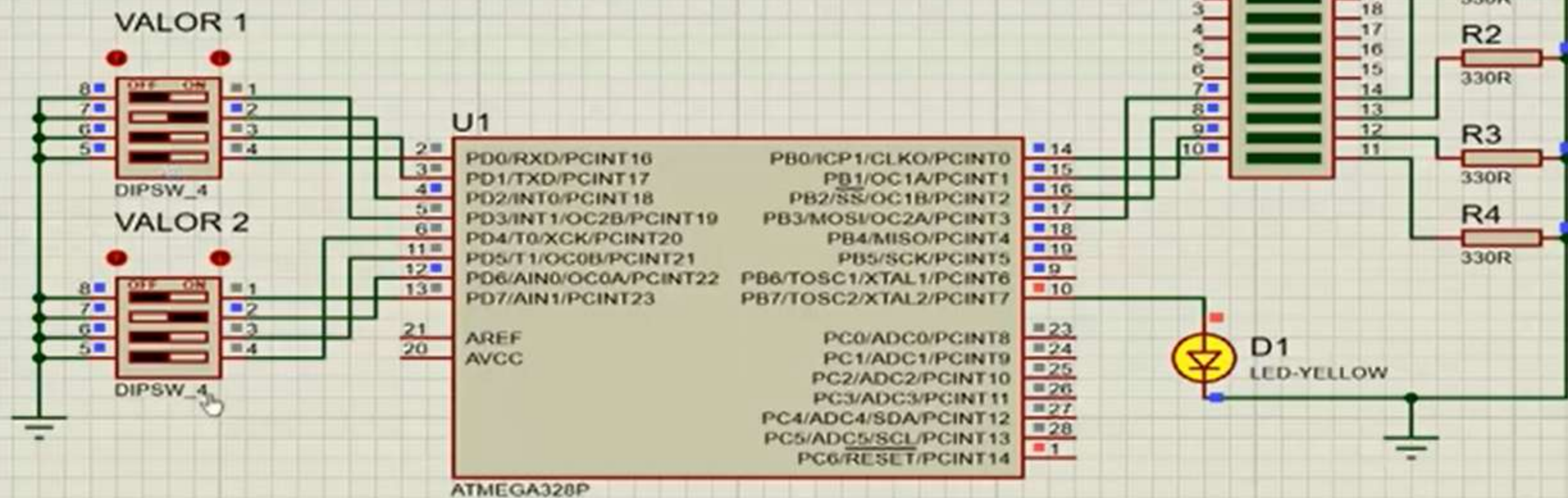
D1

LED-YE













**¡Muchas gracias!**