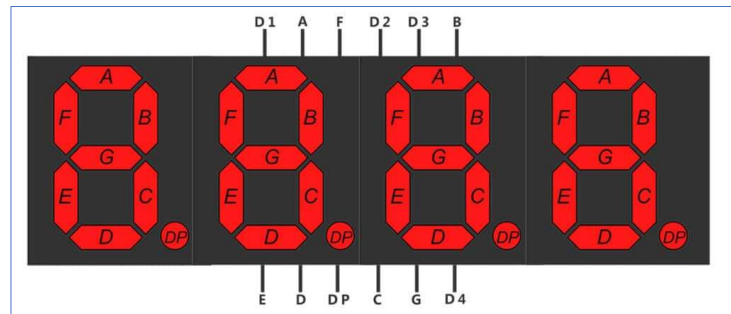
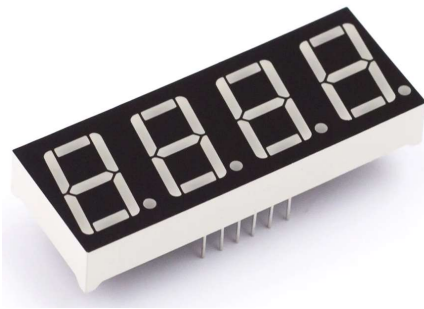




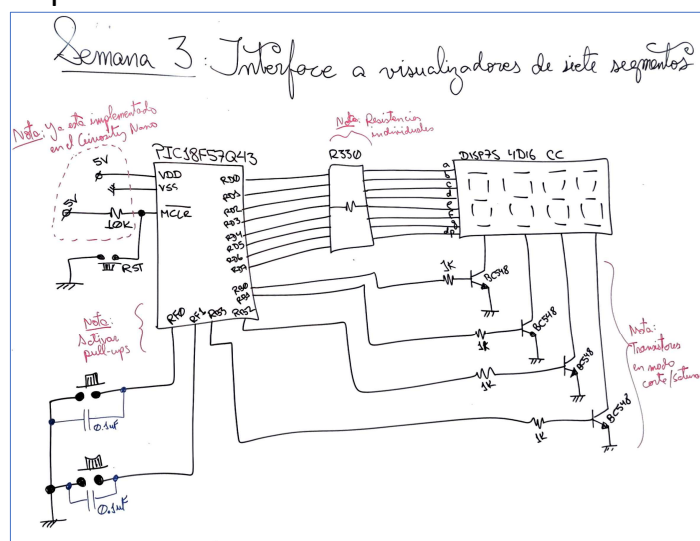
## Interface a visualizadores de siete segmentos

- Se va a utilizar el visualizador de cuatro dígitos de siete segmentos multiplexado de cátodo común con el siguiente *pinout*:



## Interface a visualizadores de siete segmentos

- Circuito a implementar:



## Transistor en corte y saturación

- Modo de trabajo en la cual el transistor trabaja como un interruptor.
- En el ejemplo de multiplexación, los transistores activan/desactivan los dígitos del display
- Tener en cuenta que se está empleando NPN para el display de tipo cátodo común, en el caso de contar con un display de ánodo común se cambiará al tipo PNP

## Configuración del puerto de E/S del PIC18F57Q43

- Seis puertos de E/S: A, B, C, D, E y F
- No todos están completos, revisar documentación
- RE3 solo puede ser entrada digital
- Registros principales para la manipulación de puertos:

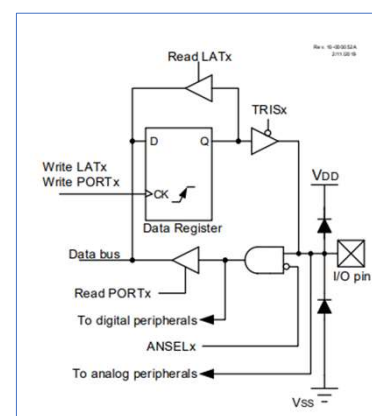
**PORTx** registers (reads the levels on the pins of the device)

**LATx** registers (output latch)

**TRISx** registers (data direction)

**ANSELx** registers (analog select)

**WPUx** registers (weak pull-up)

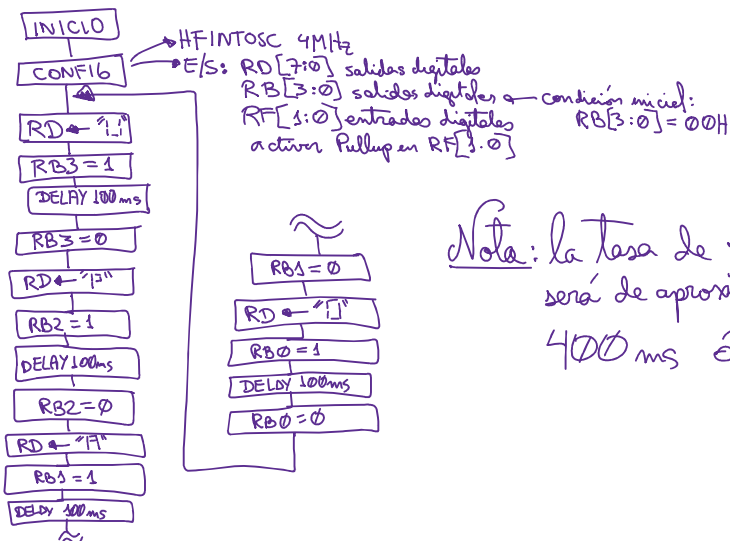


## Configuración del puerto de E/S del PIC18F57Q43

- TRISx: '0' – salida '1' – entrada
- ANSELx: '0' – digital '1' – analógico
- WPUx: '0' – pullup deshabilitado '1' – habilitado

## Interface a visualizadores de siete segmentos

- Visualizar la palabra "UPAO" en el display



## Bits de configuración

- Son cinco los bits de configuración modificados (los que están con símbolo de admiración y de color azul):

Configuration Bits						
Address	Name	Value	Field	Option	Category	Setting
300000	CONFIG1	FC	-	-	-	-
		4	FEXTOSC	OFF	External Oscillator Selection	Oscillator not enabled
		7	RSTOSC	EXTOSC	Reset Oscillator Selection	EXTOSC operating per FEXTOSC bits (device mar
300001	CONFIG2	FF	-	-	-	-
		1	CLKROUTEN	OFF	Clock out Enable bit	CLKOUT function is disabled
		1	PRLOCKED	ON	PRLOCKED One-Way Set Enable bit	PRLOCKED bit can be cleared and set only once
		1	CSWEN	ON	Clock Switch Enable bit	Writing to NOSC and NDIV is allowed
		1	FCMEN	ON	Fail-Safe Clock Monitor Enable bit	Fail-Safe Clock Monitor enabled
300002	CONFIG3	3D	-	-	-	-
		1	MCLRE	EXTMCLR	MCLR Enable bit	If LVP = 0, MCLR pin is MCLR; If LVP = 1, RE3
		2	PWRTS	PWRT_64	Power-up timer selection bits	PWRT set at 64ms
		1	MVECEN	ON	Multi-vector enable bit	Multi-vector enabled, Vector table used for 3
		1	IVT1WAY	ON	IVTLOCK bit One-way set enable bit	IVTLOCKED bit can be cleared and set only onc
		1	LPBREN	OFF	Low Power BOR Enable bit	Low-Power BOR disabled
		0	BOREN	OFF	Brown-out Reset Enable bits	Brown-out Reset disabled
300003	CONFIG4	DF	-	-	-	-
		3	BORV	VBOR_1P9	Brown-out Reset Voltage Selection bits	Brown-out Reset Voltage (VBOR) set to 1.9V
		1	ZCD	OFF	ZCD Disable bit	ZCD module is disabled. ZCD can be enabled by
		1	PPS1WAY	ON	PPSLOCK bit One-Way Set Enable bit	PPSLOCKED bit can be cleared and set only onc
		1	STVREN	ON	Stack Full/Underflow Reset Enable bit	Stack full/underflow will cause Reset
		0	LVP	OFF	Low Voltage Programming Enable bit	HV on MCLR/VPP must be used for programming
		1	XINST	OFF	Extended Instruction Set Enable bit	Extended Instruction Set and Indexed Addressi
300004	CONFIG5	9F	-	-	-	-
		1F	WDTCPSP	WDTCPSP_31	WDT Period selection bits	Divider ratio 1:65536; software control of WD
		0	WDTE	OFF	WDT operating mode	WDT Disabled; SWDTEN is ignored
300005	CONFIG6	FF	-	-	-	-
		7	WDTWCS	WDTWCS_7	WDT Window Select bits	window always open (100%); software control;
		7	WDTCCS	SC	WDT input clock selector	Software Control

## Interface a visualizadores de siete segmentos

- Visualizar la palabra "UPAO" en el display

```

8  #include <xc.h>
9  #include "cabecera.h"
10 #define _XTAL_FREQ 4000000UL
11
12 void configuro(void){
13     //configuracion de la fuente de reloj
14     OSCCON1 = 0x60;    //Fuente:HFINTOSC, DIV a 1:1
15     OSCFRQ = 0x02;    //HFINTOSC a 4MHz
16     OSCEN = 0x40;    //HFINTOSC enabled
17     // configuracion de las E/S
18     TRISD = 0x00;    //RD como salida
19     ANSEL0 = 0x00;    //RD como digital
20     TRISB = 0xF0;    //RB[3:0] como salidas
21     ANSELB = 0xF0;    //RB[3:0] como digitales
22     TRISF = 0xFF;    //RF[1:0] como entradas
23     ANSELF = 0xFC;    //RF[0:1] como digitales
24     WPUF = 0x03;    //RF[0:1] pullup activadas
25     //condicion inicial
26     LATB = 0x00;    //RB[3:0]=0x00
27 }

```

```

29 void multiplexacion(void){
30     LATD = 0x3E;    //Letra U
31     LATBbits.LATB0 = 1;
32     __delay_ms(100);
33     LATBbits.LATB0 = 0;
34     LATD = 0x73;    //Letra P
35     LATBbits.LATB1 = 1;
36     __delay_ms(100);
37     LATBbits.LATB1 = 0;
38     LATD = 0x77;    //Letra A
39     LATBbits.LATB2 = 1;
40     __delay_ms(100);
41     LATBbits.LATB2 = 0;
42     LATD = 0x3F;    //Letra O
43     LATBbits.LATB3 = 1;
44     __delay_ms(100);
45     LATBbits.LATB3 = 0;
46 }
47
48 void main(void) {
49     configuro();
50     while(1){
51         multiplexacion();
52     }
53 }

```

## Interface a visualizadores de siete segmentos

- Visualizar la palabra "UPAO" en el display

```

8  #include <xc.h>
9  #include "cabecera.h"
10 #define _XTAL_FREQ 4000000UL
11 #define time 50
12
13 unsigned char palabra_upao[]={0x3E, 0x73, 0x77, 0x3F};
14 unsigned char palabra_chip[]={0x39, 0x76, 0x30, 0x73};
15
16 void configuro(void){
17     //configuracion de la fuente de reloj
18     OSCCON1 = 0x60;    //Fuente:HFINTOSC, DIV a 1:1
19     OSCFRQ = 0x02;    //HFINTOSC a 4MHz
20     OSCEN = 0x40;    //HFINTOSC enabled
21     // configuracion de las E/S
22     TRISD = 0x00;    //RD como salida
23     ANSEL0 = 0x00;    //RD como digital
24     TRISB = 0xF0;    //RB[3:0] como salidas
25     ANSELB = 0xF0;    //RB[3:0] como digitales
26     TRISF = 0xFF;    //RF[1:0] como entradas
27     ANSELF = 0xFC;    //RF[0:1] como digitales
28     WPUF = 0x03;    //RF[0:1] pullup activadas
29     //condicion inicial
30     LATB = 0x00;    //RB[3:0]=0x00
31 }
32
33 void multiplexacion1(void){
34     LATD = palabra_upao[0];
35     LATBbits.LATB0 = 1;
36     __delay_ms(time);
37     LATBbits.LATB0 = 0;
38     LATD = palabra_upao[1];
39     LATBbits.LATB1 = 1;
40     __delay_ms(time);
41     LATBbits.LATB1 = 0;
42     LATD = palabra_upao[2];

```

```

43     LATBbits.LATB2 = 1;
44     __delay_ms(time);
45     LATBbits.LATB2 = 0;
46     LATD = palabra_upao[3];
47     LATBbits.LATB3 = 1;
48     __delay_ms(time);
49     LATBbits.LATB3 = 0;
50 }
51
52 void multiplexacion2(void){
53     LATD = palabra_chip[0];
54     LATBbits.LATB0 = 1;
55     __delay_ms(time);
56     LATBbits.LATB0 = 0;
57     LATD = palabra_chip[1];
58     LATBbits.LATB1 = 1;
59     __delay_ms(time);
60     LATBbits.LATB1 = 0;
61     LATD = palabra_chip[2];
62     LATBbits.LATB2 = 1;
63     __delay_ms(time);
64     LATBbits.LATB2 = 0;
65     LATD = palabra_chip[3];
66     LATBbits.LATB3 = 1;
67     __delay_ms(time);
68     LATBbits.LATB3 = 0;
69 }

```

```

71 void main(void) {
72     configuro();
73     while(1){
74         if (PORTFbits.RF0 == 0){
75             multiplexacion1();
76         }
77         else{
78             multiplexacion2();
79         }
80     }
81 }
82
83

```

## Fin de la sesión

- Asignación: Completar la visualización de cuatro palabras de cuatro letras y bajo la selección de los pulsadores