



GOBIERNO DE
MÉXICO



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



ITESCO
INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR DE COATZACOALCOS

Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos

Ingeniería Mecatrónica

Nombre del Alumno: Fuentes Flores Juan Alberto
Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)



Instalación y Hello World de MPLAB X

Correo electrónico: imct17.jfuentesf@itesco.edu.mx

Nombre de la Asignatura:
ELECTRONICA DIGITAL

Periodo:
SEPTIEMBRE-DICIEMBRE 2020

No. Control: 17080200 **Semestre:** 7° **Grupo:** "B"

Nombre del Docente: Silva Valenzuela Jorge Alberto
Apellido Paterno Apellido Materno Nombre(s)

Coatzacoalcos, Veracruz. Septiembre 27 del 2020

Introducción

A lo largo del semestre comenzaremos a usar el programa MPLAB X es un software altamente configurable que incorpora herramientas para configurar, desarrollar, depurar para la mayoría de los microcontroladores de Microchip y controladores de señales digitales. Así podremos programar los PIC como será en el caso del 16F887 con las futuras prácticas, para ello debemos de adentrarnos y conocer el entorno que nos proporciona, aunque puede ser complicado por el idioma en que se maneja como es el inglés, pero podemos tener las herramientas para poder traducirlos.

Desarrollo

MPLAB es un editor IDE gratuito, para productos de la marca Microchip. Además de permitir la grabación de estos circuitos integrados directamente al programador.

Es un programa que corre bajo Windows, Mac OS y Linux. Presenta las clásicas barras de programa, de menú, de herramientas de estado, etc. El ambiente MPLAB posee editor de texto, compilador y simulación.

Ahora realizaremos el procedimiento paso a paso para crear un proyecto en MPLAB usando ensamblador:

1. Seleccionar el software MPLAB X IDEA v5.40 del escritorio.



Figura 1. Software en el escritorio.

2. Esperar a que el programa cargue.



Figura 2. Software cargando.

3. Cuando el programa esté listo aparecerá la siguiente ventana, tenga cuidado, si aparece una notificación en el programa haciendo referencia a que tiene que descargar los controladores, debe de entrar a esta página <https://www.microchip.com/en-us/development-tools-tools-and-software/mplab-xc-compilers> y descargar los que te corresponde en tu sistema operativo.



Figura 3. Pantalla de inicio del programa.

4. Seleccionar en la parte superior derecha la opción de “New Project”

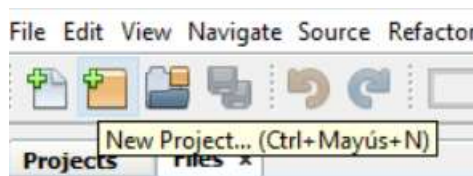


Figura 4. Símbolo de New project.

5. Cuando aparezca la ventana de “New Project” seleccionar en “Categories” la opción “Microchip Embedded” y en la parte derecha en “Project” seleccionar “Standalone Project” lo seleccionamos debido a que debe de existir un entrelazamiento en los proyectos y después “Next”.

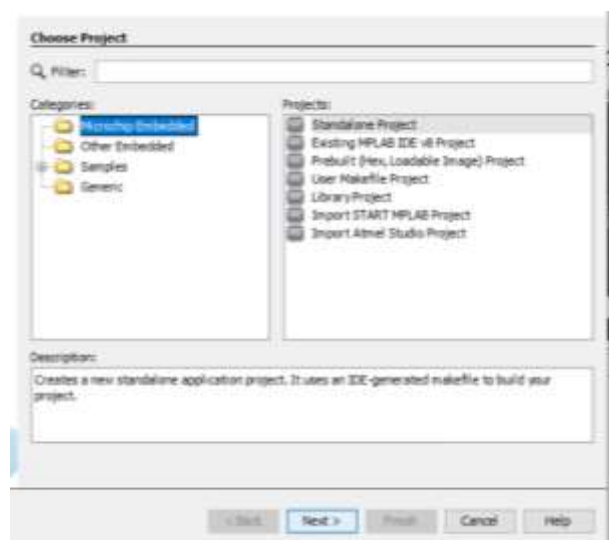


Figura 5. Ventana de Choose Project.

6. En la nueva ventana nos iremos a “Device” ahí escribiremos el PIC16F887 es opcional porque podemos escoger desde la familia y en “Tool” marcaremos el recuadro “Show All” y buscaremos la opción de “Simulator” lo usaremos debido a que no tenemos el PIC físicamente y necesitaremos el simulador, después le daremos “Next”.

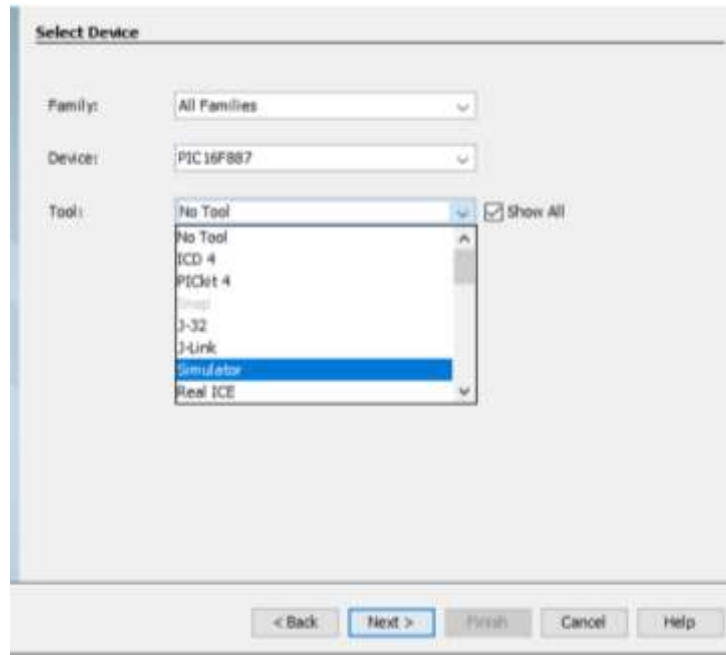


Figura 6. Ventana de Select Device.

7. En la selección de compiladores seleccionaremos “pic-as(v2.30)” o lo sombreado en azul, tengo que resaltar que cuando no tenemos los compiladores no aparecerá de esta forma, solamente parece la opción de “XC8” y “pic-as” sin sus compiladores correspondientes, si no es el caso le daremos “Next”.

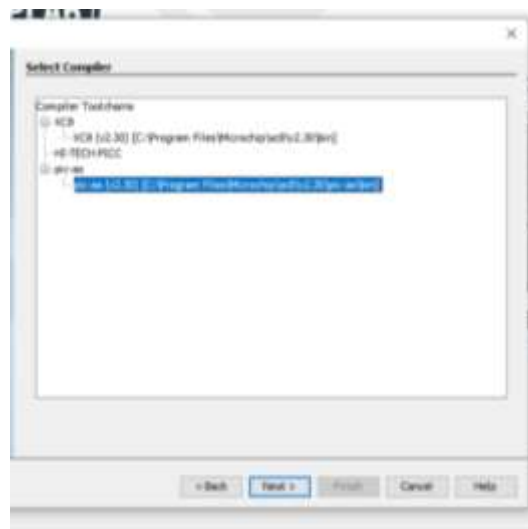


Figura 7. Ventana de selección de compiladores.

8. En la sección de “Project Name” colocaremos el nombre, así como yo coloque “Hello World de MPLAB X”, ojo debajo de eso tenemos recuadros solamente marcar con una paloma “Set as main project” y seleccionar “Next”.

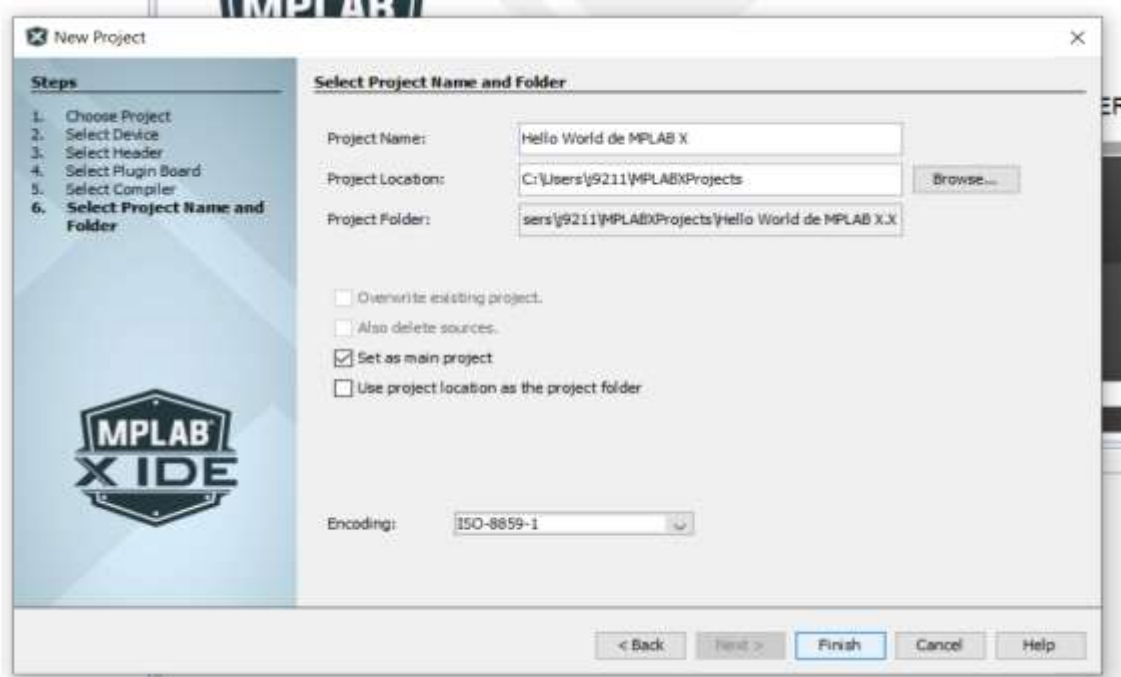


Figura 8. Nombramiento de la carpeta donde se guardará la práctica.

9. Ahora tenemos la mitad del trabajo hecho y lo podremos ver en la parte superior izquierda donde podemos ver el nombre que le colocamos.



Figura 9. Pantalla principal.

10. Seleccionaremos en la parte de “Projects” nuestro archivo se desplegará varias opciones daremos clic izquierdo en “Source files” en “New” y en “Other”.

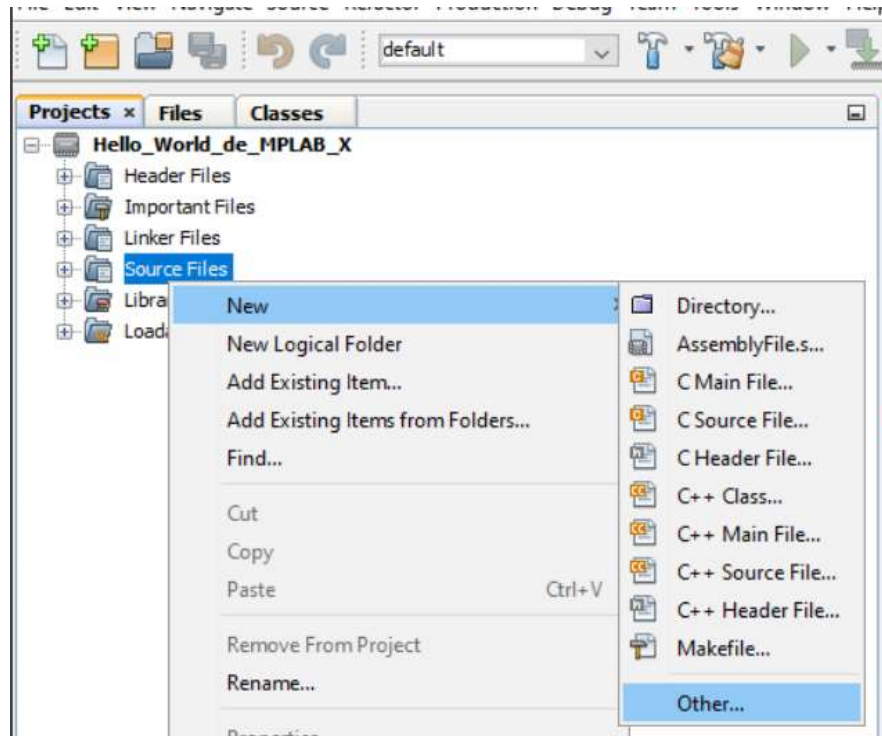


Figura 10. Crear la práctica.

11. Nos mostrara una ventana “New File” seleccionaremos “AssemblyFile.s” resaltando que debe de a ver una sincronía en los programas y daremos “Next”.

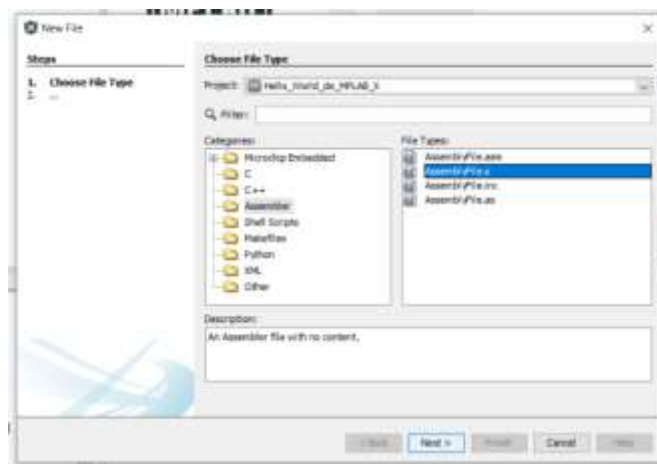


Figura 11. Ventana de New File.

12. Nos mostrara la última ventana en donde seleccionaremos en “File Name” y colocaremos en mi caso “practica”, ojo de preferencia que no tenga espacio el nombre pro que puede provocar un error y daremos “Finish”.

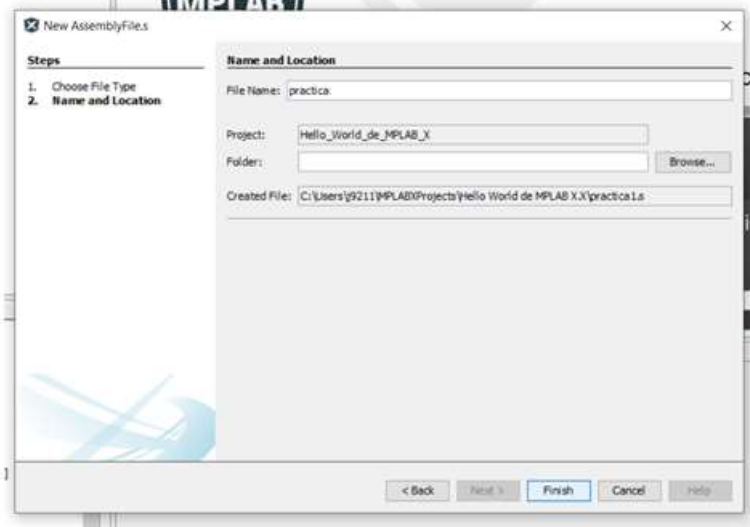


Figura 12. Ultimo de paso para crear la práctica.

13. Ahora podremos escribir nuestro código para programar el PIC.

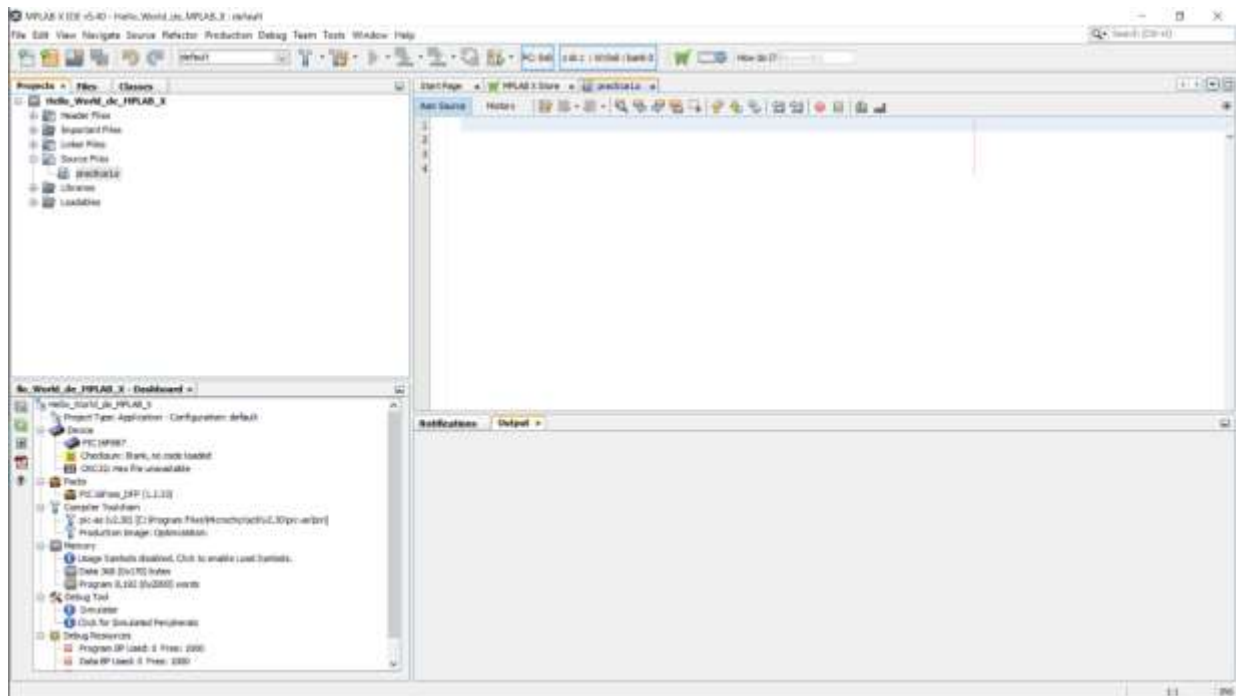


Figura 13. Ventana principal para hacer el código.

El Código será el siguiente

```
PROCESSOR 16F887
```

```
#include <xc.inc>
```

```
;CONFIG word1
```

```
CONFIG FOSC = INTRC_NOCLKOUT
```

```
CONFIG WDTE = OFF
```

```
CONFIG PWRTE = ON
```

```
CONFIG MCLRE = OFF
```

```
CONFIG CP = OFF
```

```
CONFIG CPD = OFF
```

```
CONFIG BOREN = OFF
```

```
CONFIG IESO = OFF
```

```
CONFIG FCMEN = ON
```

```
CONFIG DEBUG = ON
```

```
;CONFIG word2
```

```
CONFIG BOR4V=BOR40V
```

```
CONFIG WRT = OFF
```

```
PSECT udata
```

```
Ver1:
```

```
DS 1
```

```
PSECT resetVec,class=CODE,delta=2 // parte de la sintaxis
```

```
resetVec:
```

```
PAGESEL main
```

```
goto main
```

```
PSECT code
```

```
main:
```

```
bcb 0x03,6
```

```
bcf 0x03,5
```

```
movlw 0b10010010
```

ANDLW 0b01111111//ejecuta en lo que tenemos en and

movwf ver3// es donde se guarda

```
goto main
```

END

Explicare un poco el código lo subrayado en amarillo temporalmente se coloca, así como se muestra porque son la configuración interna y externa de pic, además de saber el voltaje con que se maneja, lo subrayado en verde al declarar “PSECT udata” es para declarar la variable que usaremos, el “DS” nos indica el valor de bits que tiene como tener la variable “ver1”, lo subrayado en azul son declaraciones parte de la estructura del programa como nos explicó nuestro docente, lo subrayado en morado es donde guardaremos los datos en el banco 0.

Lo remarcado en gris o la declaración “movlw” nos indica que mueve una copia del acumulador W al registro f, esta instrucción solo se puede hacer una vez por ciclo como tenemos el valor de “0b10010010” se moverá al registro f. La parte sombreada en color melón o la declaración “ANDLW” nos indica que efectuara una operación AND lógica entre el contenido del registro W y el literal k, y lo almacena el resultado en W. por último o sombreado en verde césped o la declaración “movwf” mueve una copia del acumulador W al registro f.

Al compilar el programa nos mandara una leyenda como la que muestra en la figura 14.

```

Notifications | Output | File Registry
Projectloading Warning = Debugger Console = Simulator = Hello_World_de_HPLAB_X [Build,Load,...] #1 = Hello_World_de_HPLAB_X [Build,Load] =
make -f objproject/makefile-default.mk dist/default/production/Hello_World_de_HPLAB_X.X.production.hex
make[1]: Entering directory 'C:/Users/j9111/HPLAB/Projects/Hello World de HPLAB X.X'
"C:\Program Files\Microchip\mc98\v0.30\pic-as\bin\pic-as.exe" -mpu92C14F987 -c \
-o build/default/production/practice.o \
practice.s \
--memory=mem,--pcsrc,--class,--hex,--file,--shel,--shel64,--mml,--mmlfull,--fmax-accsrc=00,--mwarn=0,--assembler-with-mpg
"C:\Program Files\Microchip\mc98\v0.30\pic-as\bin\pic-as.exe" -mpu92C14F987 build/default/production/practice.o \
-o dist/default/production/Hello_World_de_HPLAB_X.X.production.hex \
--memory=mem,--pcsrc,--class,--hex,--file,--shel,--shel64,--mml,--mmlfull,--mmlgraph=wd,--mml-dmcc=hex
[1] warning: (522) no start record, entry point defaults to zero

Memory Summary:
Program space    used  0k ( 0) of 1000k words ( 0.1%)
Data space       used  0k ( 0) of 170k bytes ( 0.0%)
EEPROM space     used  0k ( 0) of 100k bytes ( 0.0%)
Configuration bits used  0k ( 0) of 2k words (100.0%)
ID Location space used  0k ( 0) of 4k bytes ( 0.0%)

make[1]: Leaving directory 'C:/Users/j9111/HPLAB/Projects/Hello World de HPLAB X.X'
make[1]: Leaving directory 'C:/Users/j9111/HPLAB/Projects/Hello World de HPLAB X.X'

BUILD SUCCESSFUL (total time: 789ms)
Loading code from C:/Users/j9111/HPLAB/Projects/Hello World de HPLAB X.X/dist/default/production/Hello_World_de_HPLAB_X.X.production.hex...
Warning: The hex file has the debug bit set. The debug bit has been cleared during load to memory. The original hex file has not been modified.
Program loaded with psrc,92C14Fmax_0FF,1.2.32,Microchip
Loading completed

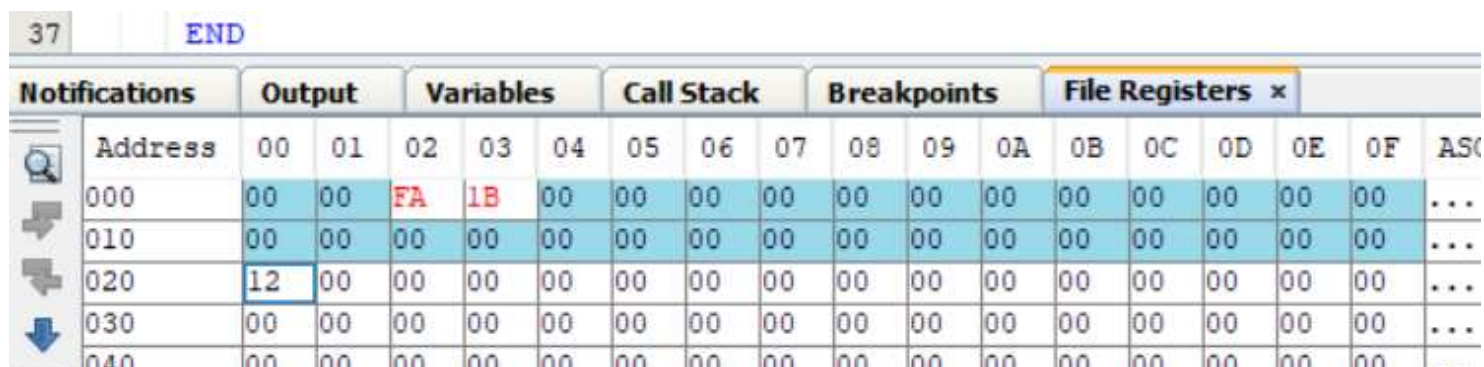
```

Figura 14. Ventana de Output.

Ahora procederemos a simular para ello seguiremos la siguiente secuencia:

Debug Main Project → Window → Target Memory Views → File Register.

Para poder tener la simulación y verificar los resultados, estarán en las coordenadas 020,00 por que esta ocupando el primer espacio del banco 0 tenemos el valor de “12”

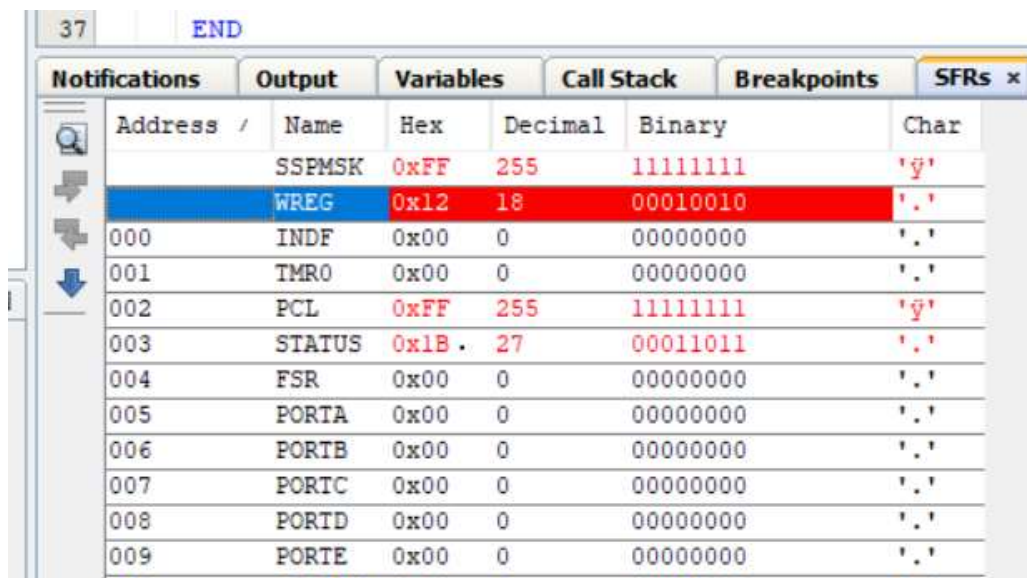


Address	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	AS
000	00	00	FA	1B	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	...
010	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	...
020	12	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	...
030	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	...
040	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	...

Figura 15. Dirección del valor.

Ahora veremos el valor guardado en el registro W para ello realizaremos el mismo procedimiento pero en vez de “File Register” seleccionaremos “SFRs” y tendremos la siguiente como nos muestra la figura 16. Nos mostrará valores en “WREG” de forma hexadecimal, decimal y binario, estará resaltado de color rojo.

Debug Main Project → Window → Target Memory Views → SFRs



Address	Name	Hex	Decimal	Binary	Char
	SSPMASK	0xFF	255	11111111	'y'
	WREG	0x12	18	00010010	'.'
000	INDF	0x00	0	00000000	'.'
001	TMR0	0x00	0	00000000	'.'
002	PCL	0xFF	255	11111111	'y'
003	STATUS	0x1B	27	00011011	'.'
004	FSR	0x00	0	00000000	'.'
005	PORTA	0x00	0	00000000	'.'
006	PORTB	0x00	0	00000000	'.'
007	PORTC	0x00	0	00000000	'.'
008	PORTD	0x00	0	00000000	'.'
009	PORTE	0x00	0	00000000	'.'

Figura 16. SFRs.

Para comprobar el resultado podemos ir al enlace para poder calcular la operación: <https://calculadorasonline.com/calculadora-binaria/> y corroborar que este bien el programa como se muestra en la Figura 17.

The image shows a web interface for a binary calculator. At the top, it says "Calculadora binaria". Below this, there are input fields for two binary numbers. The first number is "10010010" and the second is "01111111". Both are set to "Binario" (Binary) in the dropdown menu. The operation selected is "and (&)". Below the inputs are "Calcular" (Calculate) and "Resetear" (Reset) buttons. The results are displayed in three boxes: "Resultado binario:" with the value "10010", "Resultado decimal:" with the value "18", and "Resultado hexadecimal:" with the value "12". At the bottom, there is a small cookie notice: "Esta web utiliza cookies, puedes ver..."

Input	Value	Unit
Primer número:	10010010	Binario
Segundo número:	01111111	Binario
Operación:	and (&)	
Resultado binario:	10010	
Resultado decimal:	18	
Resultado hexadecimal:	12	

Figura 17. comprobación.

Conclusión

Para realizar la practica tuve que revisar el video que tomamos a la clase del docente que me imparte, aun que tuve problemas para crear las archivo por que principalmente, tuve problema con los compiladores por que no los tenia descargados, tuve que preguntar al profesor y me recomendó la página para descargarlo, después tuve problemas para poder compilar el programa ya que me marcaba error y al parecer era el nombre no puede llevar espacio como tal, al dejarlo como practica pude compilar y logre realizar la práctica, en la sección anterior realice el procedimiento para poder crear el programa.

Con la realización de la practica tengo una noción de la dificultad que tendrá el proyecto, además del panorama que eso implica como la idea que realizaremos todos el código paso a paso con ayuda del datasheet, la practica estuvo bien pero debería ser mas explicado paso a paso pero lento, debido a que aun no tengo los conocimientos me tengo que basar en la explicación que nos proporciona, considero que debe ser mas estructurado la practica o la explicación.

Referencia

<https://calculadorasonline.com/calculadora-binaria/>

<https://www.microchip.com/mplab/mplab-x-ide>