

GUIA GENERAL PARA LA PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA EVOLUPIC *Bootloader* 16F88

BOOTLOADER: AN1310 DE MICROCHIP

INDICE

1. Información general sobre el programa *Bootloader* para el sistema EVOLUPIC-16F88. Auto-programador (Self programming) a través del puerto serial.
2. Cómo cargar el firmware “*AN1310Bootloader*” en la memoria FLASH del microcontrolador 16F88.
3. Cómo modificar la palabra de configuración en el Firmware original “*AN1310Bootloader*”.
4. Instalación y uso del Software “*AN1310ui.exe*”
5. Guía para programar el sistema EVOLUPIC *Bootloader* 16F88 en lenguaje ensamblador o usando los compiladores C de HITECH y CCS, desde MPLAB IDE.
6. POR FAVOR LEA ESTOS AVISOS IMPORTANTES

*por simplificación, a lo largo de este documento, se denominará “EBO” al sistema “EVOLUPIC *Bootloader* 16F88”

1. Información general sobre el programa *Bootloader* para el sistema EVOLUPIC-16F88. Auto-programador (Self programming) por puerto serial.

El microcontrolador 16F88 cuenta con la posibilidad de modificar su propia memoria FLASH en forma interna bajo el control de un firmware, de una manera similar a como se modifican las localidades en su EEPROM.

A este firmware se le llama "Bootloader" y debe cargarse previamente en el 16F88 del sistema EVOLUPIC *Bootloader*. En el caso particular de este documento, se utiliza un firmware de libre copia y distribución, desarrollado por Microchip, denominado "AN1310" (ver nota en el punto 6 de este documento).

El *Bootloader AN1310* ocupa aproximadamente 400 localidades en la parte mas alta de la memoria FLASH del 16F88. Esta zona no debe ser usada por el programa de aplicación del usuario. El 16F88 contiene en total 4k palabras de 14 bits de longitud en su memoria de código.

Para que el *Bootloader AN1310* funcione correctamente, todos los programas de aplicación, tanto los escritos en lenguaje ensamblador (.asm) como los escritos en ANSI C (.c) deben de iniciar de la forma como se indica en el punto 3. Vea los archivos ejemplo contenidos en el disco CD de soporte, en la carpeta:

"archivosF88BootloaderAN1310"

Utilizando el Bootloader AN1310, usted puede transferir de la PC a la memoria FLASH del sistema EVOLUPIC 16F88 los programas ejecutables .hex a través de un cable serial DB9-DB9 o una interfaz USB-Serial.

Es importante señalar que la palabra de configuración en la dirección 2007 y 2008 viene ya programada en el firmware. El archivo contiene la palabra de configuración **3F69h** en la dirección 2007, con la siguiente información:

Oscilador: XT (4 Mhz).
Code protect: off
Write protection to FLASH memory: off
In circuit debugger: disabled
Watch dog timer: off
Power up timer: disabled
Data EEPROM code protection: off
Brown out reset: enabled
Low voltage programming: disabled

Master Clear pin MCLR: enabled
CCP1 pin selection bit: CCP1 function on RB0

La segunda palabra de configuración es **3FFFH** en la dirección 2008 y tiene la siguiente selección:

Fail safe clock monitor: enabled
Internal external switchover mode: enabled

En general, la palabra de configuración no debe modificarse. Sin embargo si su aplicación requiere modificarla, es necesario reprogramar de nuevo el firmware AN1310 en el 16F88 con un programador ICSP convencional. Siga las instrucciones que se dan en los puntos 2 y 3.

2. Cómo cargar el firmware “AN1310” en la memoria FLASH del microcontrolador 16F88.

Siga los siguientes pasos para programar el firmware Bootloader “AN1310” original.

-Extraiga primeramente el circuito 16F88 de la tarjeta EVOLUPIC Bootloader e insértelo en cualquier programador ICSP.

-Abra en el disco CD la carpeta “AN1310 FIRMWARE”. Programe la memoria FLASH del 16F88 con este archivo, usando el programador ICSP:

EVOF88AN1310BOOTLOADER4MHZ9600.HEX

-Puede usar cualquier programador ICSP, como los módulos EDUPIC y EVOLUPIC 16F628 (con el software WINPIC), al igual que el sistema ORBI 2010, que se muestra en la foto de abajo.

-Una vez programado, reinserte el chip 16F88 en el sistema EVOLUPIC *Bootloader*.

PROGRAMADOR ICSP ORBI 2010



3. Cómo modificar la palabra de configuración en el Firmware AN1310.

Si por los requerimientos de su aplicación usted necesita modificar la palabra de configuración en su sistema, debe editar directamente una línea en el archivo:

"EVOF88AN1310BOOTLOADER4MHZ9600.HEX"

y modificar la palabra de configuración de la localidad 2007. La línea se encuentra al final del archivo y es la siguiente:

:02400E00693F08

observe la secuencia "693F", que es la palabra de configuración (3F69) escrita al revés. El resto de la información en la línea, incluye un 02, que es el número de datos en la línea, la dirección 2007 (aparece como 400E que es 2007 x 2) y el check sum, que es el valor "08" en este caso, pero que varía con la información de la línea.

Edite en MPLAB cualquier archivo sencillo en lenguaje ensamblador y elija la palabra de control que desee. Ensamble el archivo. Copie esta misma línea del archivo .hex resultante, y usando el editor NotePad, insértela (borrando primero la anterior) en el archivo original señalado arriba. Ahora tiene usted un nuevo archivo Firmware con una palabra de control distinta. Es necesario reprogramar el 16F88 con este nuevo archivo, con un programador ICSP convencional, como se indicó en el punto 2.

4. Instalación y uso del software "*AN1310ui.exe*"

Para programar el EVOLUPIC a través de su Bootloader es necesario ejecutar el archivo de instalación Windows, compatible con XP ó Vista, llamado "**Serial Bootloader AN1310 v1.03.exe**". Este archivo se encuentra en la carpeta denominada "SOFTWARE BOOTLOADER AN1310", cuyo contenido se muestra abajo.

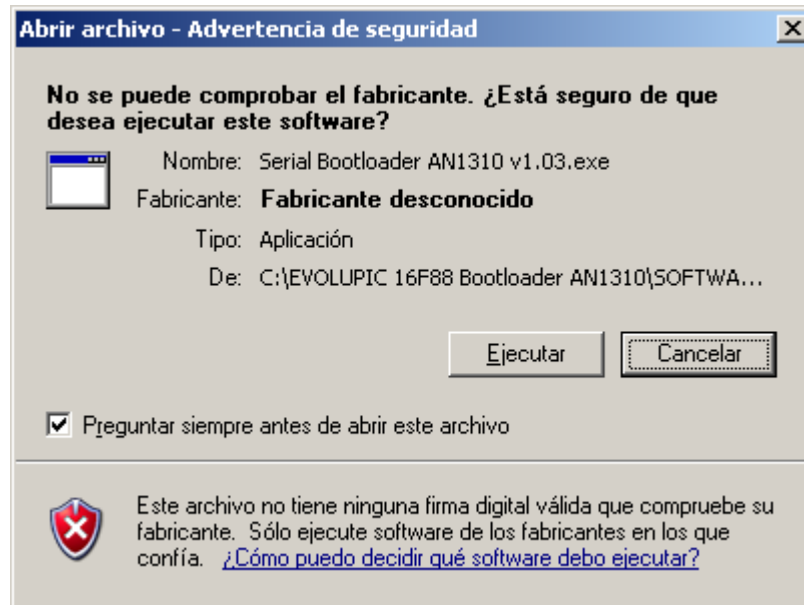


Observe las ventanas mostradas abajo para realizar la instalación paso por paso.

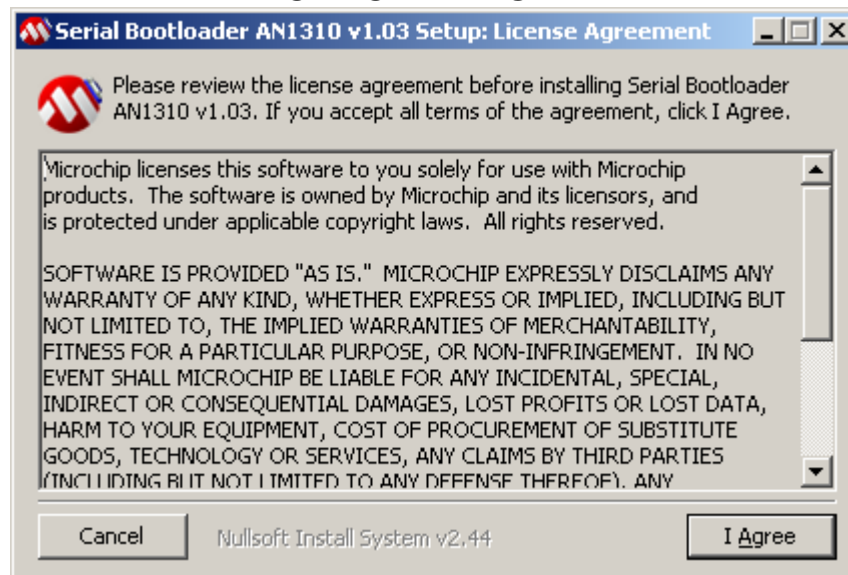
Como resultado final de la instalación, se crea un programa ejecutable "**AN1310ui.exe**" que es el requerido para programar la memoria FLASH del 16F88.

INSTALACIÓN DEL SOFTWARE

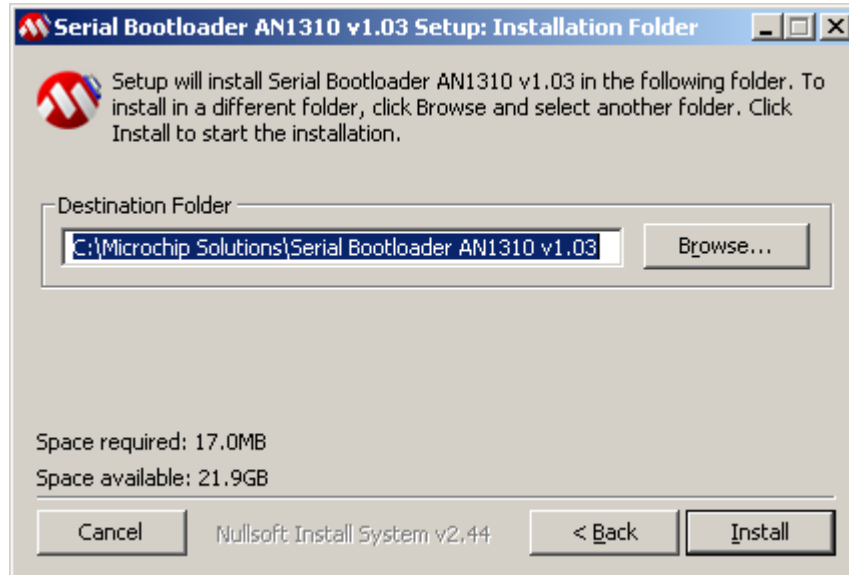
ABRIR EL ARCHIVO DE INSTALACION: "EJECUTAR"



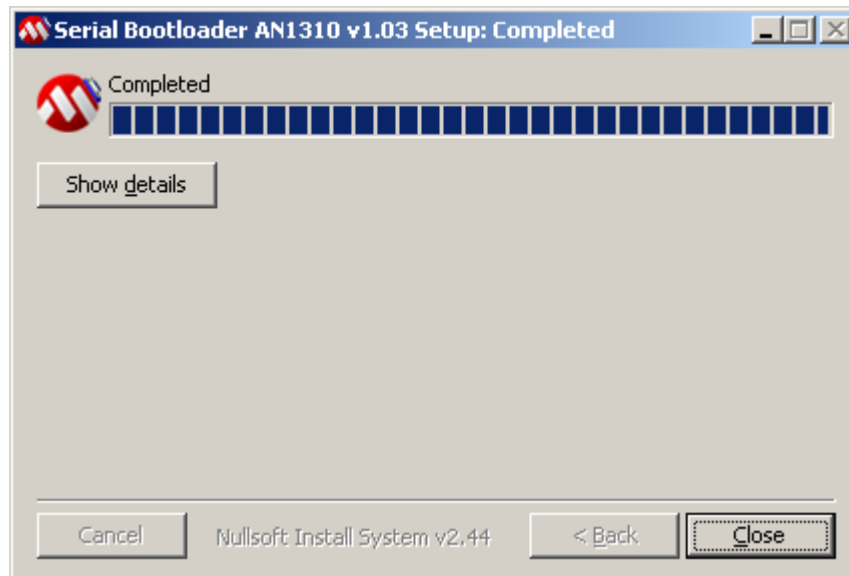
LICENCIA: "I AGREE"



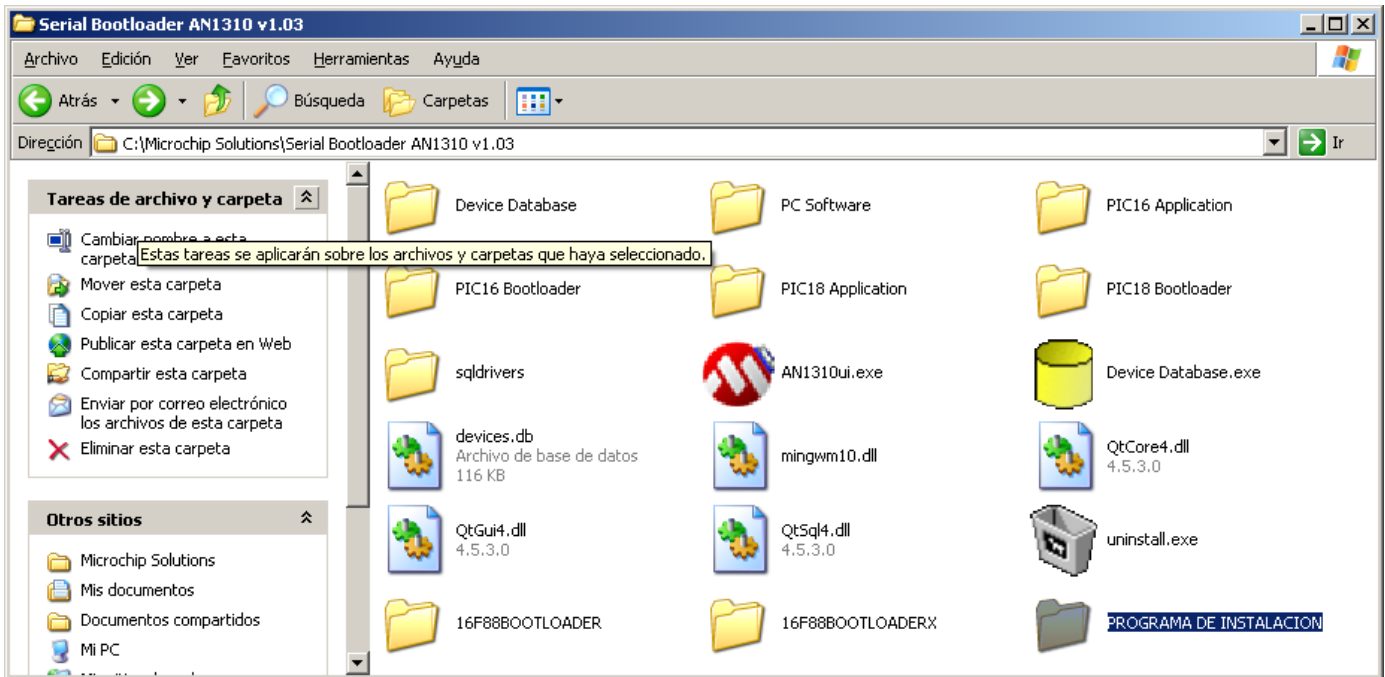
CARPETA DE INSTALACIÓN: "INSTALL"



ESPERAR A COMPLETAR LA INSTALACION



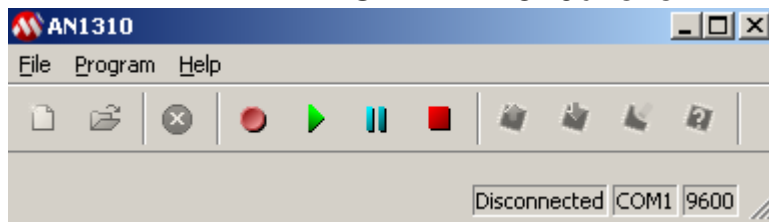
CARPETA CON LOS ARCHIVOS YA INSTALADOS. CREAR UN ACCESO DIRECTO EN EL ESCRITORIO PARA EL ARCHIVO “AN1310ui.exe”



USO DEL SOFTWARE

Antes de proceder a la programación del sistema, debe conectarse un cable serial DB9 de la PC ó Laptop al EVOLUPIC *Bootloader* 16F88 ó bien una interfaz USB-Serial.

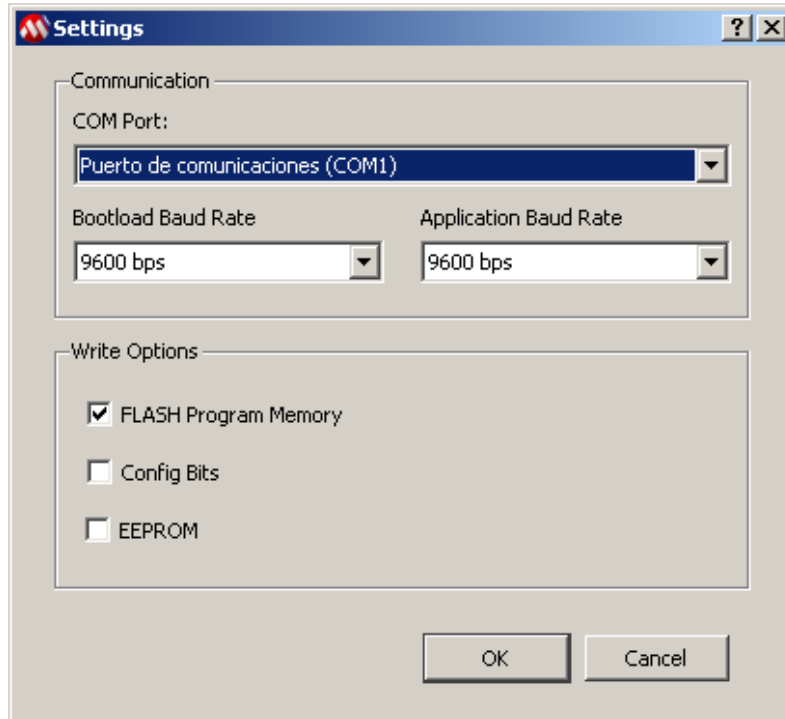
VENTANA INICIAL AN1310ui.exe



Abra el archivo “AN1310ui.exe”. Dentro del programa, elija la opción: /Program/Settings. El puerto de comunicaciones puede ser COM1 (si usa cable serial) y COM3 ó COM4 (si usa el cable de interfaz USB-Serial). Elija la velocidad de 9600 bps tanto en transmisión como recepción. Elija solamente el cuadrado de “FLASH MEMORY”, como se muestra en la ventana de abajo.

Recuerde que el sistema EVOLUPIC Bootloader (EBO) debe tener ya cargado el firmware “AN1310” (ver paso 2) en el 16F88. Alimente el módulo EBO. En forma automática, el programa de aplicación que se encuentre en ese momento cargado en el 16F88, se autoejecuta.

PUERTO DE COMUNICACIONES Y VELOCIDAD



Para iniciar la comunicación con el programa Bootloader, seleccione con el mouse la función “Break/Reset Application Firmware” (símbolo con dos rayitas azules) y en seguida dé reset al módulo EBO. El programa de aplicación deja de ejecutarse y el sistema EBO entra en modo “RESET”, con todos los leds apagados. Ahora seleccione la opción “Bootloader Mode” (cuadrado rojo), para que el módulo EBO se ponga en modo “Bootloader”. Usted deberá observar la ventana que se muestra más abajo con la leyenda “Bootloader Firmware v1.03”.

Elija “File”, “Open” y el archivo que desea cargar. En este caso:
C:\EVOLUPIC 16F88 Bootloader AN1310\archivosF88BootloaderAN1310\MICROSWITCHES LEDS RELEVADOR\contadorF88MICRO.HEX”

Ahora elija la función “WRITE DEVICE” (flechita de color rojo en fondo negro) para efectuar la programación. Finalmente dé reset a EBO para ponerlo en modo de “AUTORUN” y ejecutar el programa.

BOOTLOADER ENCONTRADO

AN1310

File Program Help

0|8 1|9 2|A 3|B 4|C 5|D 6|E 7|F

0	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
8	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
10	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
18	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
20	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
28	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
30	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
38	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
40	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
48	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.
50	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.

FLASH EEPROM CONFIG

Bootloader Firmware v1.03 PIC16F88 COM1 9600

ARCHIVO LISTO PARA ENVIARSE

contadorF88MICRO.HEX - AN1310

File Program Help

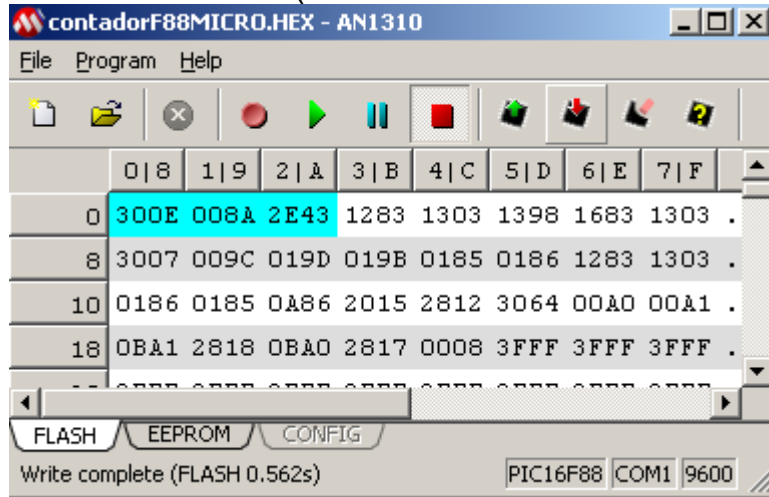
0|8 1|9 2|A 3|B 4|C 5|D 6|E 7|F

0	300E	008A	2E43	1283	1303	1398	1683	1303	.
8	3007	009C	019D	019B	0185	0186	1283	1303	.
10	0186	0185	0A86	2015	2812	3064	00A0	00A1	.
18	0BA1	2818	0BA0	2817	0008	3FFF	3FFF	3FFF	.
26	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	3FFF	.

FLASH EEPROM CONFIG

PIC16F88 COM1 9600

WRITE COMPLETE (PROGRAMACIÓN COMPLETA)



5. Guía para programar el sistema EVOLUPIC *Bootloader* 16F88 en lenguaje ensamblador o usando los compiladores ANSI C de HITECH y CCS.

Para que el software "**AN1310ui.exe**" funcione adecuadamente junto con el firmware cargado en el sistema EVOLUPIC *Bootloader* 16F88, los programas que usted desarrolle **no deben** contener información de la configuración (directiva CONFIG) la cual ya está preprogramada en el propio firmware (ver punto 1)

Además deben seguirse las siguientes reglas, ya sea que usted programe en lenguaje ensamblador ó en C . Vea los ejemplos de programación en la carpeta: "archivosF88BootloaderAN1310"

***Programación en lenguaje ensamblador:** usted debe iniciar su programa de la siguiente manera:

```
org 0
movlw    0
movwf    PCLATH
goto inicio      ; "inicio" es la etiqueta de inicio de su programa
org 3          ; en cualquier localidad a partir de la 3
```

inicio:

***Si usa lenguaje ensamblador e interrupciones:**

```

org 0
movlw    0
movwf    PCLATH
goto inicio      ;salta a etiqueta de programa principal

org  H'4'      ;aquí empieza la subrutina de interrupciones
-----
-----

inicio:      ;aquí (cualquier dirección) empieza el programa
              ;principal

```

***Programación en C, compilador CCS:**

```

//Añada estas líneas antes del programa principal:
#rom 0X0000={0X3000,0X008A,0X2803}
#build(reset=0x0003)
void main(void) {

```

***Programación en C, compilador CCS, usando interrupciones:**

```

//Añada estas líneas antes del programa principal:
#rom 0X0000={0X3000,0X008A,0X28FF}
#build(reset=0x00FF)
void main(void) {

```

***Programación en C, compilador HITECH:** Si usted usa este compilador, utilizando MPLAB V8.50, no necesita añadir ninguna línea de programa adicional. Compile su programa y cargue el archivo .HEX directamente.

6. POR FAVOR LEA ESTOS AVISOS IMPORTANTES

El 16F88 del sistema EVOLUPIC *Bootloader* puede cargarse con un firmware bootloader en la zona alta de su memoria FLASH, que es el que le permite autoprogramar (self programming) su propia memoria FLASH a través del puerto serial, procedimiento que se describe en el presente reporte.

El microcontrolador 16F88 cuenta con un mecanismo de seguridad para evitar escrituras accidentales en la zona de memoria FLASH en donde se encuentra residente el firmware bootloader mencionado. Este mecanismo es similar al utilizado para proteger el contenido de su memoria EEPROM.

Sin embargo, si bien es un evento de muy baja probabilidad, pudiese ocurrir que se modificara el contenido de alguna o algunas de las localidades en esta zona de memoria FLASH, lo que haría necesario reprogramar el 16F88 con el firmware bootloader original.

En este caso el usuario deberá usar un programador del tipo ICSP, no incluido en el kit del sistema EVOLUPIC Bootloader 16F88.

Las instrucciones para realizar esta reprogramación se encuentran en el punto 4 de este reporte.

El firmware y el software denominados "*Bootloader AN1310*" y "*AN1310ui.exe*" mencionados en esta guía **son de libre copia y distribución** y puede realizarse su download directamente del sitio:

www.microchip.com

Punto Flotante, S.A.

www.puntoflotante.net

Cualquier duda: (55) 5653-5801