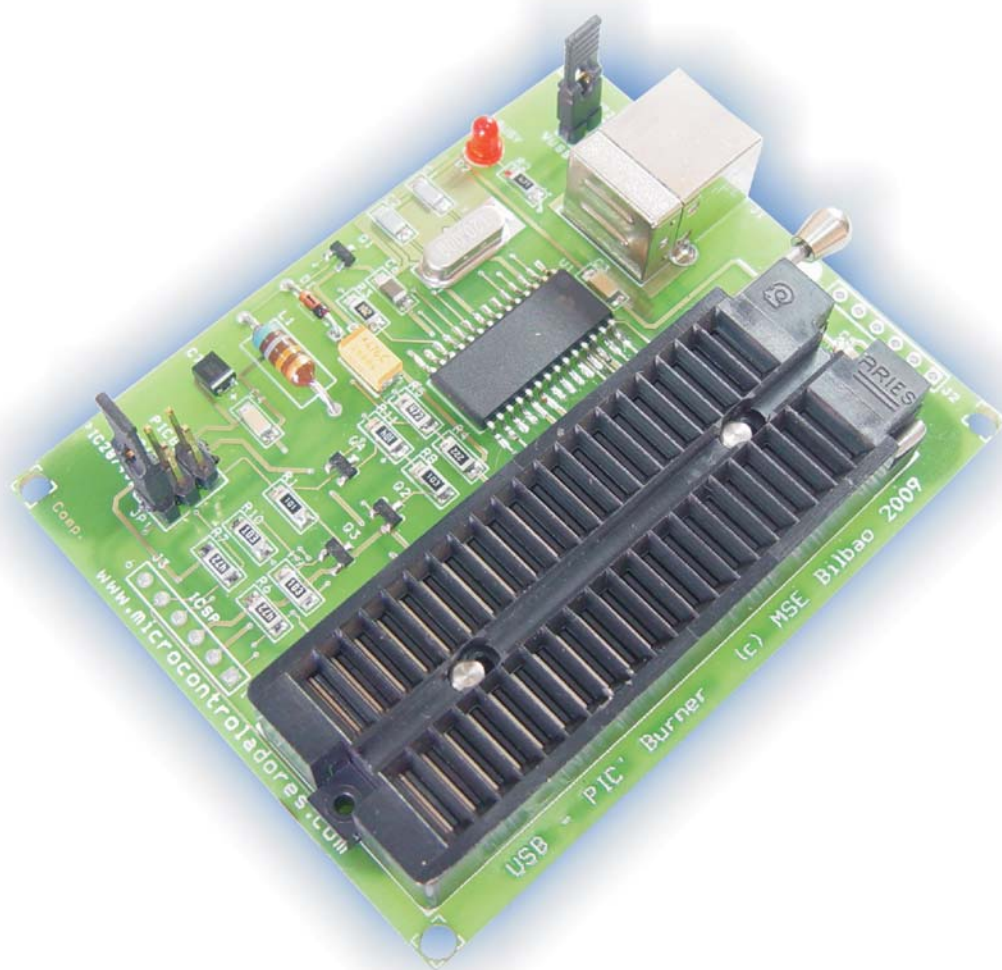


# ***USB-Pic'Burner*** ***El Grabador Universal*** **Manual de usuario**



***INGENIERIA DE MICROSISTEMAS  
PROGRAMADOS S.L.***

C/ Alda. Mazarredo Nº 47 - 1º Dpto. 2  
48009 BILBAO - BIZKAIA  
Tel/Fax: 94 4230651

**MSE**

**Microsystems  
Engineering**

email: [info@microcontroladores.com](mailto:info@microcontroladores.com)  
[www.microcontroladores.com](http://www.microcontroladores.com)

---

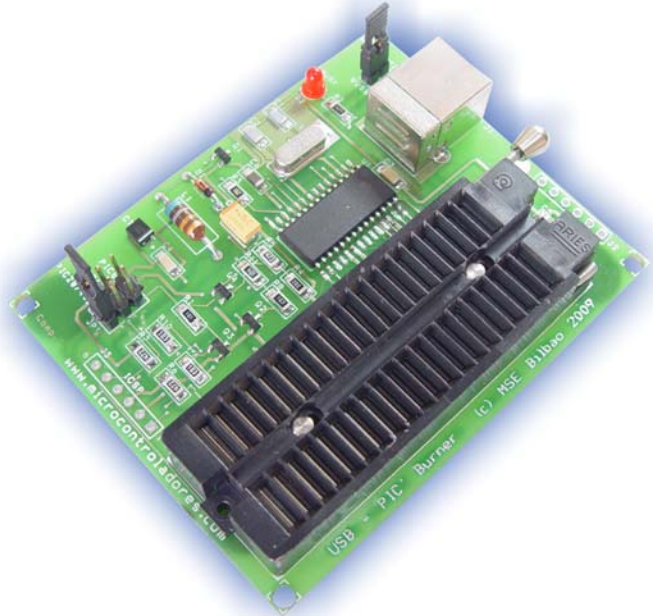
<b>1.-</b>	<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>2.-</b>	<b>CARACTERISTICAS GENERALES</b>	<b>1</b>
<b>3.-</b>	<b>MODO DE EMPLEO</b>	<b>2</b>
	3-1 Conector USB (J1)	2
	3-2 Jumper VUSB (JP2)	2
	3-3 Indicador Busy (D2)	2
	3-4 Hardware	2
	3-5 Jumper de selección (JP1)	2
	3-6 Zócalo de inserción	3
	3-7 Conector ICSP (J3)	3
<b>4.-</b>	<b>EL ENTORNO DE DESARROLLO MPLAB-IDE</b>	<b>4</b>
	4-1 Instalación	4
	4-2 Selección de dispositivo	5
	4-3 Seleccionando el grabador	6
	4-4 Ficheros HEX y buffers de memoria	7
	4-5 Funciones más comunes del grabador	8
	4-6 Iconos de grabación	10
<b>5.-</b>	<b>EL SOFTWARE DE GRABACIÓN PICKIT-2</b>	<b>11</b>
	5-1 Instalación	11
	5-2 Selección de un dispositivo	12
	5-3 Importar un fichero HEX	13
	5-4 Grabación del dispositivo	14
	5-5 Verificando el dispositivo	15
	5-6 Lectura del dispositivo	15
	5-7 Borrado del dispositivo	15
	5-8 Verificación de borrado	15
	5-9 Procedimientos automáticos de lectura/escritura	15
<b>6.-</b>	<b>DISPOSITIVOS ADMITIDOS</b>	<b>16</b>



### 1.- INTRODUCCION

Ingeniería de Microsistemas Programados S.L. presenta el nuevo grabador USB- PIC'Burner para la grabación de dispositivos PIC de las familias 12FXXX, 16FXXX y 18FXXXX, mostrado en la figura 1.

Se trata de un circuito de reducidas dimensiones y bajo coste, apto para su empleo con los modelos PIC más representativos en la actualidad. Es ideal para la grabación de dispositivos en fase de pruebas, prototipos y pequeñas series en: enseñanza, diseño, I+D., aficionados, etc..



**Figura 1.** El grabador USB- PIC'Burner

Tanto el hardware como el firmware interno de nuestro USB-PIC'Burner **es compatible con el sistema PICKit-2 de Microchip**. Esto permite que, como software de control, se pueda utilizar el conocido entorno de desarrollo MPLAB IDE desde el cual se realizan todas las operaciones típicas en el desarrollo de una aplicación: edición del programa fuente, ensamblado, depuración y GRABACION. También se puede emplear el software de grabación PICKit 2. Ambos son herramientas de libre adquisición y originales de Microchip que se pueden descargar y/o actualizar desde [www.microchip.com](http://www.microchip.com). Las pruebas realizadas por Ingeniería de Microsistemas Programados S.L. así como las referencias que aparecen en este manual, se hicieron con las siguientes versiones:

- MPLAB IDE V8.30
- PICKit-2 V2.61

USB-PIC'Burner no se recomienda para la grabación de grandes series ni para producción. En estos casos se recomienda el empleo de grabadores profesionales que, además de grabar el dispositivo, le somete a una serie de pruebas y chequeos con objeto de garantizar su correcto funcionamiento en cualquiera de las condiciones establecidas por el fabricante.

### 2.- CARACTERISTICAS GENERALES

- Reducidas dimensiones: 77 x 62 mm.
- Interface USB con el PC mediante cable USB tipo A a tipo B incluido
- Alimentación desde el propio puerto USB del PC
- Consumo 35 mA en standby y 55mA aprox. en los ciclos de actividad (grabación, lectura, borrado del PIC,etc)
- Indicador luminoso de "ocupado" (Busy) que se activa durante cualquier ciclo de actividad.
- Zócalo de fuerza de inserción nula universal para insertar el PIC a grabar. Admite dispositivos de 0.3" y 0.6", de 8, 18, 28 y 40 pines de las familias PIC12, PIC16 y PIC18.
- Selección, mediante jumper, de dispositivos de 8, 18 y 28/40 pines.
- Dispone de conexión ICSP de 6 vías, compatible con el PICKit-2 y que transporta las señales de grabación.
- Con esta conexión ICSP es posible emplear las señales de grabación para conectarlas a los múltiples dispositivos PIC de otras familias y encapsulados que, tanto el entorno MPLAB IDE como el software de grabación PICKit-2, son capaces de grabar.

### 3.- MODO DE EMPLEO

La figura 2 muestra las secciones más relevantes del grabador USB-PIC'Burner.

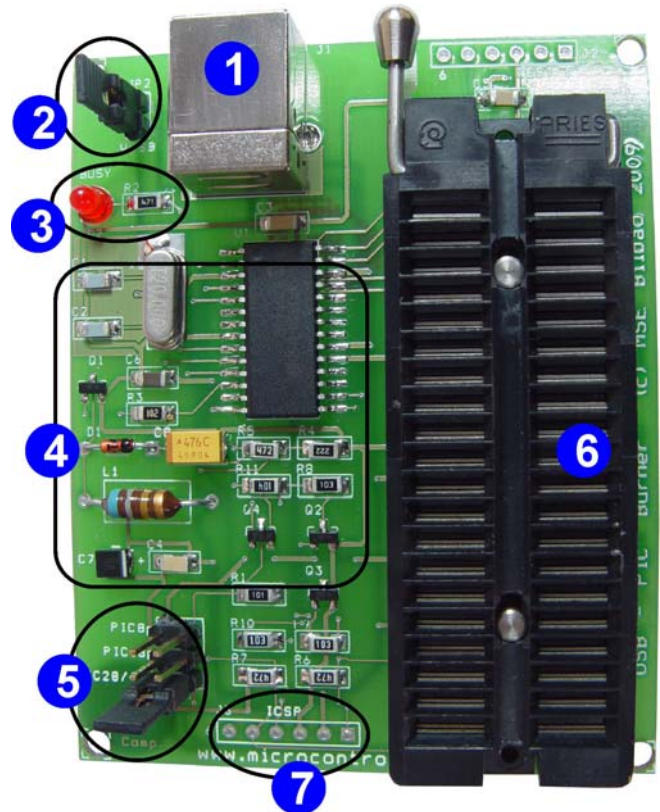
#### 3.1.- Conector USB (J1)

Se trata de un conector USB hembra tipo B para la conexión con un puerto USB del PC. Para ello se emplea un cable adaptador macho tipo B a macho tipo A, que se incluye en el equipo.

#### 3.2.- Jumper VUSB (JP2)

Puente para la selección de la tensión de alimentación. Cuando está cerrado (por defecto), la tensión de alimentación se toma desde el propio puerto USB del PC. Cuando este puente está abierto, se debe aplicar una tensión de alimentación externa de +5VDD a través del conector ICSP (J3). Esto puede ser útil si detectamos que la tensión que ofrece el puerto USB no es suficiente para alimentar al USB-PIC'Burner con un consumo de unos 55mA (puede suceder con algún PC portátil)

Figura 2. Secciones del grabador USB-PIC'Burner



#### 3.3.- Indicador Busy (D2)

Este led se activa siempre que el USB-PIC'Burner esté realizando algún ciclo activo transfiriendo información hacia/desde el PC.

#### 3.4.- Hardware

Sección hardware del USB-PIC'Burner. Es 100% compatible con el sistema PICKit – 2 de Microchip excepto en lo referente a la tensión VDD de trabajo. En USB-PIC'Burner dicha VDD es fija a +5V.

#### 3.5.- Jumper de selección (JP1)

Permite seleccionar el nº de pines del dispositivo que se desea grabar.

Posición	Dispositivo
1	8 pines
2	18 pines
3	28 pines
3	40 pines

**Nota:** Es importante asegurarse de la correcta posición de este jumper, de lo contrario pueden provocarse daños irreparables en el PIC a grabar.

### 3.6.- Zócalo de inserción

Se trata de un zócalo de fuerza de inserción nula (ZIF) donde se inserta el dispositivo a grabar. Es un zócalo universal que admite encapsulados de 0.3" y de 0.6" con 8, 18, 28 y 40 patillas de las familias PIC12, PIC16 y PIC18.

La serigrafía de la placa muestra claramente la orientación que debe tener el pin nº 1 del PIC: mirando hacia la palanca del zócalo. Los dispositivos de 8 pines se colocan en la parte posterior del zócalo, el resto de dispositivos de 18, 28 y 40 pines se colocan en la parte anterior. La secuencia de imágenes de la figura 3 muestra la ubicación de los diferentes encapsulados admitidos:

- Cápsula de 8 pines. El jumper de selección se coloca en la posición 1
- Cápsula de 18 pines. El jumper de selección en la posición 2
- Cápsula de 28 pines. El jumper de selección en la posición 3
- Cápsula de 40 pines. El jumper de selección en la posición 3

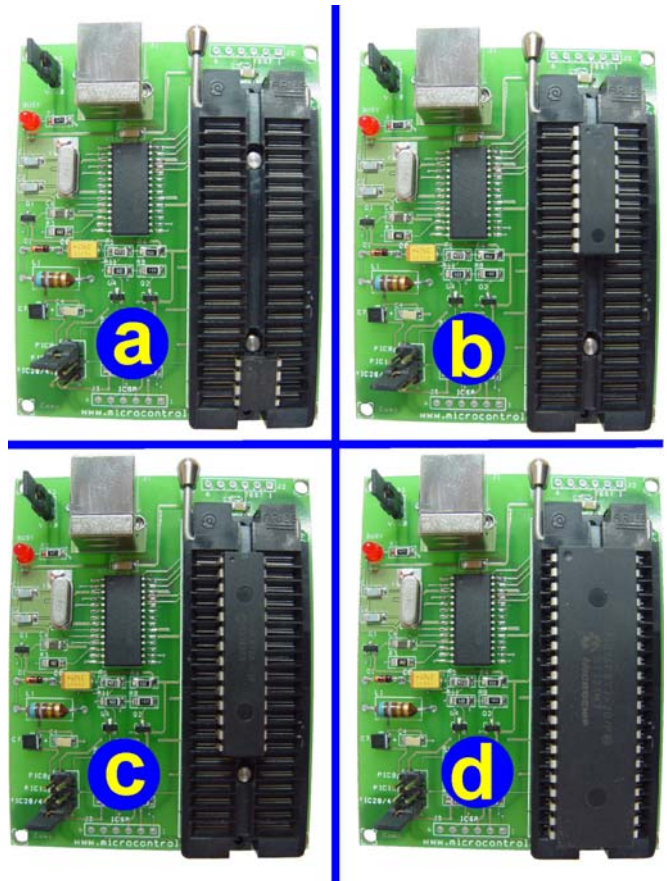


Figura 3. Ubicación de los diferentes tipos de cápsulas

### 3.7.- Conector ICSP (J3)

Transporta las señales propias de grabación PGC, PGD, GND, Vcc y Vpp, distribuidas como se muestra en la siguiente tabla. Gracias a esas señales se puede realizar, mediante la conexión apropiada, la grabación de cualquier controlador PIC de las diferentes familias y encapsulados que admiten tanto el entorno de desarrollo MPLAB IDE como el software de grabación PICKit-2.

NºPIN	SEÑAL	DESCRIPCION
1	MCLR/Vpp	Señal Vpp de grabación
2	VDD	Alimentación +VDD (5Vcc)
3	GND	Tierra de alimentación
4	PGD	Señal de datos
5	PGC	Señal de reloj
6	NC	No conectada

#### 4.- EL ENTORNO DE DESARROLLO MPLAB-IDE

Se trata de un software de libre distribución original de Microchip que se puede descargar y/o actualizar desde [www.microchip.com](http://www.microchip.com). Es conveniente hacerlo de forma periódica con objeto de obtener la última versión disponible donde se van corrigiendo los fallos y errores encontrados en versiones previas. Se descarga un fichero ZIP que contiene los archivos ejecutables, archivos de configuración, lenguajes, etc. El proceso de instalación es totalmente automático y basta con seguir las instrucciones. A la hora de escribir el presente documento hemos empleado la versión MPLAB IDE V8.30.

Tanto en el mercado como en la red podemos encontrar gran cantidad de herramientas software, lenguajes y aplicaciones dedicadas a los microcontroladores PIC. Sin embargo, el entorno MPLAB IDE es la herramienta software original, fundamental y de referencia que propone Microchip para el desarrollo de aplicaciones basadas en sus controladores. En Ingeniería de Microsistemas Programados, aunque no podemos proporcionar su soporte técnico, la empleamos a diario y, a pesar de estar en Inglés, la recomendamos encarecidamente. Por ello lo incluimos en el disco de usuario así como su correspondiente manual.

MPLAB IDE consiste en un entorno que permite realizar, sin salir del mismo ni emplear otras herramientas software, todas las tareas propias del diseño de aplicaciones basadas en microcontroladores PIC. Sus características y posibilidades más importantes se podrían resumir a continuación:

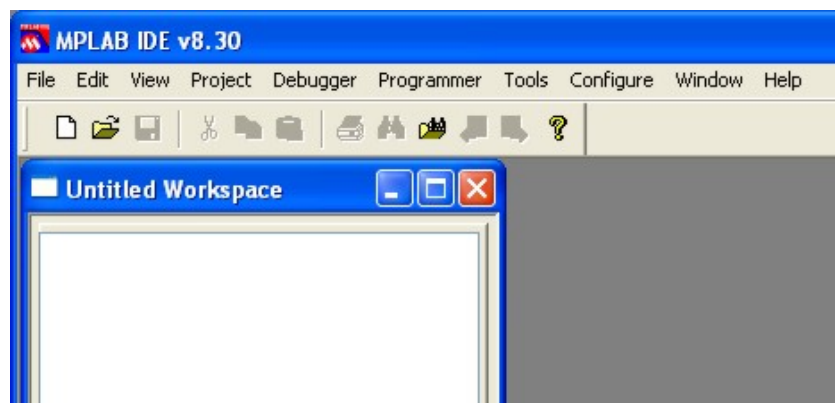
- Completo editor de textos para la edición de los programas fuente.
- Admite cualquier dispositivo PIC de cualquiera de las familias disponibles.
- De forma natural integra el lenguaje ensamblador para todos los dispositivos PIC existentes. Opcionalmente también puede asociarse y trabajar con compiladores de lenguajes de alto nivel (p.e. el C) de las firmas más prestigiosas.
- Integra un simulador que permite simular la ejecución de un programa sobre cualquiera de los dispositivos PIC existentes: ejecución paso a paso, modificación/visualización de registros internos, puntos de ruptura y mucho más.
- Acepta cualquiera de las herramientas hardware para la depuración, emulación y grabación que desarrolla Microchip: los depuradores ICD, los emuladores ICE2000 e IC4000 así como grabadores como el PROMATE, PIC START PLUS y PICKit-2 **compatible con nuestro USB-PIC'Burner**.

En el presente documento no pensamos hacer un manual de usuario del MPLAB IDE. En el CDROM que acompaña a nuestro Grabador Universal USB-PIC'Burner se incluye una copia original en Inglés del manual que proporciona Microchip.

Lo que si haremos será un pequeño resumen de todas las operaciones relacionadas con la grabación de dispositivos mediante el empleo del nuestro USB-PIC'Burner que, a todos los efectos, es compatible con la herramienta PICKit-2 de Microchip.

#### 4.1 Instalación

La instalación de MPLAB IDE es totalmente automática y no supone ninguna complicación. Basta con seguir paso a paso las instrucciones que van apareciendo. En la figura 4 se muestra la pantalla principal de MPLAB IDE para hacer una breve descripción de las opciones del menú principal.



**Figura 4.** *El MPLAB IDE*

### Opciones del menú principal.

<b>File</b>	Contiene todas las opciones y comandos relacionados con el manejo de ficheros: abrir fichero, salvar fichero, imprimir, importar, exportar, etc..
<b>Edit</b>	Contiene todas las opciones y comandos típicos de cualquier editor de texto: buscar, buscar y sustituir, cortar, pegar, marcar, etc..
<b>View</b>	Con esta opción podemos abrir, visualizar y organizar sobre el área de trabajo diferentes tipos de ventanas relacionadas con el PIC seleccionado: memoria de programa, memoria de datos, registros especiales, EEPROM, etc..
<b>Project</b>	Presenta todos los comandos y opciones relacionados con los proyectos: abrir proyecto, cerrar, salvar proyecto, ensamblar y/o compilar, etc..
<b>Debugger</b>	Presenta comandos y utilidades propios de la depuración de un programa de aplicación: seleccionar herramienta de depuración/emulación (simulador, ICE2000, ICD2 y otros), ejecución, ejecución paso a paso, puntos de ruptura, reset y mucho más.
<b>Programmer</b>	Presenta comandos y utilidades propios de la grabación del programa sobre la memoria física del PIC: seleccionar grabador (PIC START PLUS, PROMATE y otros). Seleccionaremos el PICKit-2 que es compatible con nuestro USB-PIC'Burner. Desde este menú disponemos también de los comandos para leer un PIC, grabarlo, verificar, borrarlo, etc..
<b>Tools</b>	Mediante este menú se accede a una serie de utilidades y herramientas software que, en sucesivas versiones de MPLAB IDE, van apareciendo.
<b>Configure</b>	Permite realizar diferentes tareas de configuración: seleccionar modelo de PIC, ajustar su palabra de configuración e identificación, realizar ajustes del propio entorno MPLAB IDE, etc..
<b>Windows</b>	Selecciona diferentes formas de visualización de las distintas ventanas que podemos visualizar sobre el área de trabajo.
<b>Help</b>	Contiene un completo sistema de ayuda general (en inglés) para el MPLAB IDE.

### 4.2 Selección de dispositivo

Una vez que el MPLAB IDE está en ejecución, una de las primeras tareas a realizar será seleccionar el modelo de PIC con el que vamos a trabajar, que en nuestro caso será el PIC16F876A. En el menú principal seleccionamos *Configure* → *Select Device*. Aparece una ventana como la mostrada en la figura 5.

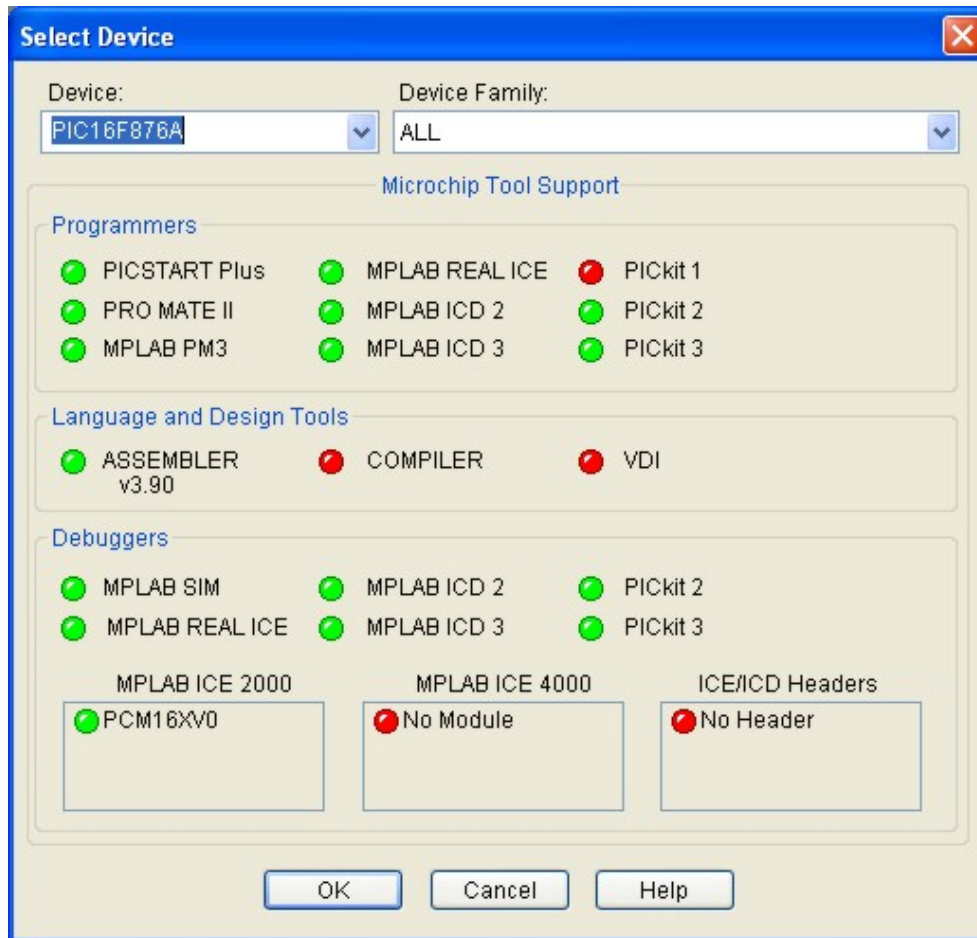


Figura 5. Seleccionando un dispositivo

En el desplegable "Device:" seleccionamos el modelos de PIC, en el ejemplo el PIC16F876A. Automáticamente veremos un resumen de herramientas tanto hardware como software que el MPLAB es capaz de soportar con el modelo recién seleccionado. Las señales de color verde indican herramientas disponibles. Las rojas representan a herramientas no disponibles en el MPLAB IDE para el dispositivo seleccionado. También pueden aparecer señales amarillas que indican que la herramienta en cuestión se encuentra en fase de testeo y no es definitiva.

En el ejemplo hemos seleccionado el PIC16F876A. A la vista de la figura anterior podemos resumir qué herramientas puede emplear el MPLAB con dicho modelo. Cabe destacar que entre ellas se encuentra el grabador PICKit-2 que, como hemos venido repitiendo, **es compatible con nuestro USB-PIC'Burner**.

### 4.3 Seleccionando el grabador

Seleccionado el dispositivo (PIC16F876A) y suponiendo que el USB-PIC'Burner está conectado a uno de los puertos USB del PC, elegimos ahora el tipo de grabador que vamos a emplear. En el menú principal seleccionamos *Programmer* → *Select Programmer*. Aparece un desplegable como el mostrado en la figura 6.

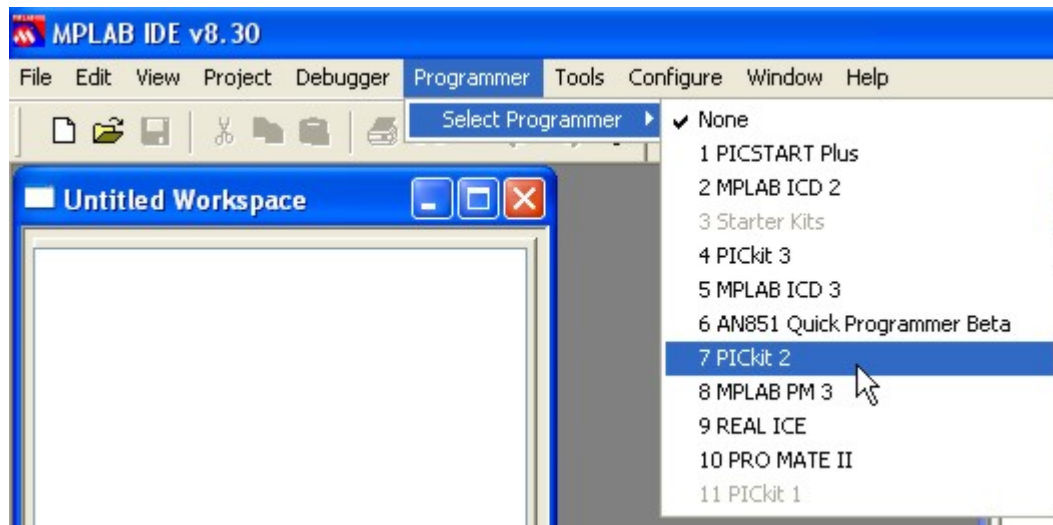
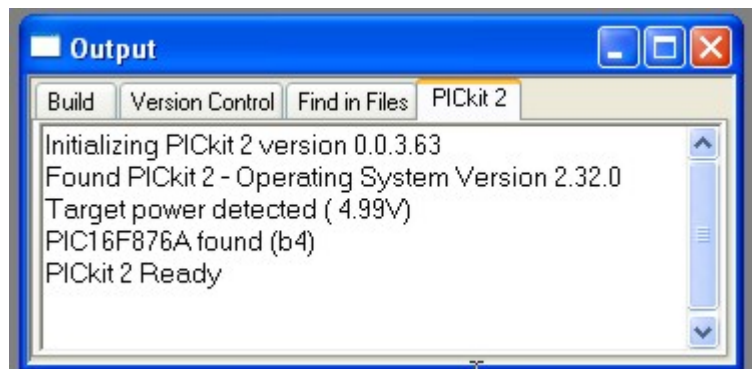


Figura 6. Tipos de grabadores admitidos

Vemos una lista de los sistemas de grabación que el MPLAB IDE puede emplear para grabar el dispositivo PIC16F876A seleccionado. En nuestro caso seleccionamos el PICKit-2 que **es compatible con el USB-PIC'Burner** que disponemos en estos momentos.

Inmediatamente el MPLAB trata de establecer conexión con nuestro USB-PIC'Burner (compatible con PICKit-2). Si todo está va bien nos debe aparecer en la ventana "Output" una serie de mensajes como los mostrados en la figura 7, que nos indican que se ha localizado el PICKit-2, la alimentación es de 4.99V y que el PICKit-2 se encuentra listo y conectado.

Figura 7. Conexión con PICKit-2 (USB-PIC'Burner)



Si en el sócalo del grabador estuviera insertado el PIC elegido, también aparecería el mensaje "PIC16F876A found(b4)" indicando que dicho PIC ha sido identificado. En caso de que el PIC no estuviera insertado en el zócalo, aparecería el mensaje "PKWarn0003: Unexpected device ID: Please verify that a PIC16F876A is correctly installed in the application. (Expected ID = 0xE00, ID Read = 0x0)". Esto nos recuerda que debemos insertarlo para poder proceder con las operaciones propias del grabador.

#### 4.4 Ficheros HEX y buffers de memoria

Los ficheros HEX son los que se obtienen tras el proceso de ensamblado y/o compilado de un programa fuente y cuyo contenido se grabará en las diferentes memorias del controlador. Efectivamente, el contenido de un fichero HEX puede estar compuesto de tres tipos de información que irán a parar a sus correspondientes memorias dentro del controlador:

- Memoria de programa. Contiene el código hexadecimal de las instrucciones del programa que el controlador debe ejecutar.
- Memoria de datos. Contiene información adicional o datos que se grabarán en la memoria EEPROM de datos del controlador.
- Memoria de configuración. Contiene información sobre la configuración del controlador y valores de identificación.

El MPLAB IDE dispone de otros tantos buffers de memoria. Cada vez que se ensambla o compila un programa fuente se genera el correspondiente fichero HEX y esos buffers se llenan con el resultado hexadecimal de ese ensamblado de forma que, posteriormente, puedan copiarse o grabarse sobre la memoria física del PIC.

Mediante la comando *File* → *Import* también es posible importar ficheros HEX procedentes de otras fuentes distintas a las generadas por el MPLAB IDE. Sea como fuere, cada vez que se abre un fichero HEX, los tres buffers de memoria del MPLAB IDE se llenan con sus correspondientes contenidos: memoria, datos y configuración, para su posterior grabación sobre el PIC.

Los buffers del MPLAB también se pueden llenar manualmente con contenidos hexadecimales, mediante los correspondientes comandos:

- *View* → *Program Memory*: Permite visualizar y modificar el contenido del buffer correspondiente a la memoria de programa
- *View* → *EEPROM*: Permite visualizar y modificar el contenido del buffer correspondiente a la memoria EEPROM de datos.
- *Configure* → *Configuration Bits*: Permite visualizar y modificar los bits de configuración del buffer correspondiente a la memoria de configuración.
- *Configure* → *ID Memory*: Permite visualizar y modificar los datos ID de identificación del buffer correspondiente a la memoria de configuración.

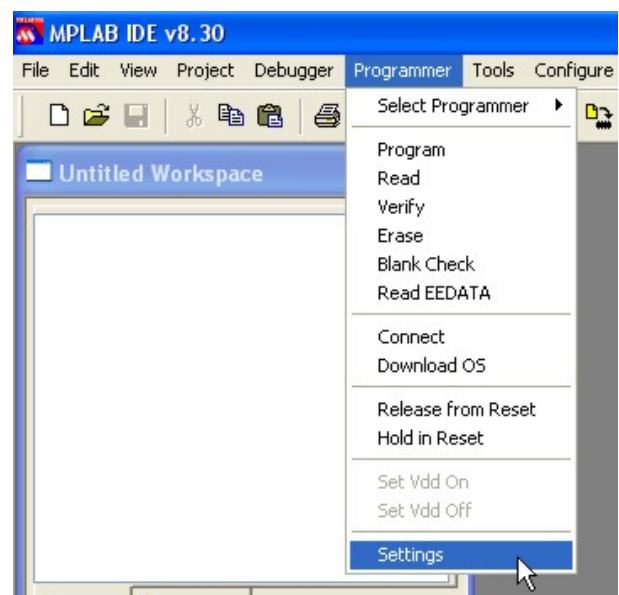
Una vez hemos abierto u obtenido un fichero HEX, los tres buffers de memoria del MPLAB IDE contendrán la información necesaria que deberá grabarse en las memorias del controlador, tal y como veremos a continuación.

### 4.5 Funciones más comunes del grabador

Cuando se ha seleccionado el tipo de grabador (PICKit-2 = USB-PIC'Burner) y se ha realizado la conexión con él, se activan todas las opciones que se encuentra en el menú "*Programmer*" y que son propias de un grabador. Ver la figura 8.

La primera opción, "*Select Programmer*", se empleó anteriormente para seleccionar el tipo de grabador que vayamos a emplear. En nuestro caso seleccionamos el PICKit-2 que es compatible con nuestro USB-PIC'Burner. A continuación se detallan las opciones restantes.

Figura 8. Funciones típicas del grabador



#### Program

Realiza el proceso de grabación propiamente dicho. Copia los contenidos de la memoria de programa, memoria de datos y memoria de configuración actual de los buffer del MPLAB IDE, sobre las correspondientes memorias físicas del controlador.

#### Read

Lee los contenidos actuales de las memorias de programa, datos y configuración del controlador y los deposita sobre los correspondientes buffers del MPLAB IDE.

### Verify

Verifica que los contenidos actuales de las memorias de programas, datos y configuración sean idénticos a los contenidos de los correspondientes buffers del MPLAB IDE.

### Erase

Borra todo el contenido actual de las memorias del controlador.

### Blank Check

Comprueba que las memorias del controlador estén borradas.

### Read EEDATA

Lee el contenido de la memoria EEPROM de datos del controlador y lo deposita sobre el correspondiente buffer del MPLAB IDE.

### Connect

Restablece de nuevo la conexión con el grabador seleccionado, en nuestro caso el PICKit-2 (compatible con nuestro USB-PIC'Burner). Presenta una serie de mensajes como los que se mostraron en la figura 7.

### Download OS

Actualiza el firmware interno del PICKit-2 (USB-PIC'Burner). Esta operación puede ser necesaria cuando se descargue una versión actualizada del propio MPLAB IDE.

### Release from Reset

Esta opción pone a nivel "1" la patilla MCLR del controlador.

### Hold in Reset

Esta opción pone a nivel "0" la patilla MCLR del controlador.

### Settings

Con esta opción se abre una ventana similar a la mostrada en la figura 9 que permite activar o no una serie de procesos. En la pestaña "Settings" hemos elegido los dos que consideramos más importantes:

- Conectar automáticamente al empezar. Cada vez que se selecciona el programador PICKit-2 (USB-PIC'Burner) se procede automáticamente a la conexión con el mismo. En caso contrario hay que ejecutar manualmente el comando *Programmer* → *Connect*
- Programar automáticamente el controlador si no hay errores de ensamblado/compilado. Esta opción es muy interesante. Cada vez que ensamblamos nuestro programa fuente, si no hay errores, se procede automáticamente a grabar el dispositivo con el ejecutable recién obtenido.

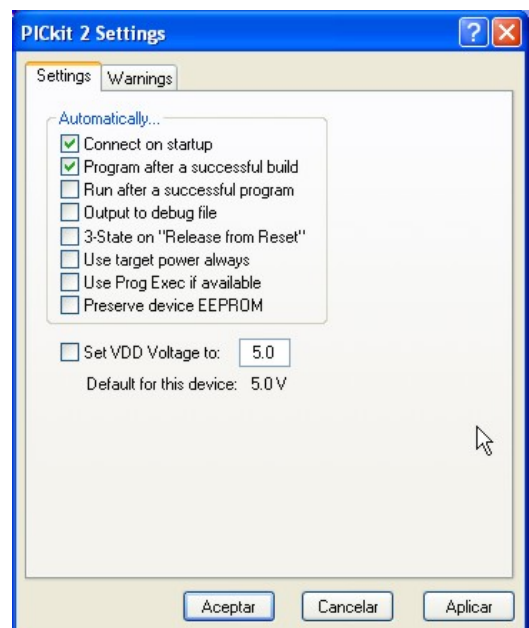


Figura 9. Ajustes del PICKit-2 (USB-PIC'Burner)

En la pestaña “Warnings” tenemos la posibilidad de activar o no los mensajes y avisos que deseamos aparezcan si se producen determinados eventos.

### 4.6 Iconos de grabación

La mayor parte de las opciones del menú “Programmer” se pueden ejecutar mediante una serie de iconos de acceso directo como los mostrados en la figura 10.



**Figura 10.** Iconos de acceso directo para la grabación.

De izquierda a derecha su función se detalla seguidamente:

- *Program the target Device:* Programar el controlador
- *Read target Device memories:* Leer el contenido actual de las memorias del controlador
- *Read the target EEPROM memory:* Lectura de la memoria EEPROM de datos del controlador
- *Verify the contents of the target device:* Verificación del contenido del controlador
- *Erase the target device memories:* Borrar las memorias del controlador
- *Verify the target memories are erased:* Comprueba que el controlador esté borrado
- *Bring target MCLR to Vdd:* Pone MCLR del controlador a nivel “1”
- *Bring MCLR to V<sub>il</sub>:* Pone MCLR del controlador a nivel “0”
- *Connection:* Restablece la conexión con el PICKit-2 (USB-PIC'Burner)

### 5. EL SOFTWARE DE GRABACION PICKit-2

Se trata de otro programa de libre distribución, desarrollado por Microchip para su sistema PICKit-2 original que es compatible con nuestro grabador USB-PIC'Burner. Se puede descargar y/o actualizar desde [www.microchip.com](http://www.microchip.com).

A diferencia del MPLAB IDE, este software está desarrollado para realizar, fundamentalmente, tareas de grabación y NO permite por tanto ni editar programas fuente, ni ensamblarlos, ni depurar, etc... Sin embargo admite la grabación de un mayor número de dispositivos PIC e incluye una serie de aplicaciones opcionales.

Insistimos en que nuestro grabador USB-PIC'Burner es 100% compatible con el PICKit-2 en cuanto a las tareas de grabación se refiere, pero no incluye todas las funciones y posibilidades de éste. Por ello puede que algunas de esas aplicaciones opcionales que se incluyen en el software PICKit-2 no funcionen debidamente sobre el USB-PIC'Burner.

**IMPORTANTE** Nos vamos a referir al software PICKit-2 exclusivamente en lo que a grabación respecta y que atañe a nuestro grabador USB-PIC'Burner. Dejaremos de lado el resto de funcionalidades diseñadas expresamente para el sistema PICKit-2 original y que se explican en su correspondiente manual incluido también en el CDROM que acompaña a nuestro USB-PIC'Burner.

#### 5.1 Instalación

El grabador USB-PIC'Burner se conecta directamente con uno de los puertos USB disponibles en el ordenador, mediante el correspondiente cable de interface incluido con el equipo. Inmediatamente es reconocido por Windows como un dispositivo de interface de usuario (HID) que se puede ver en *Panel de Control* → *Sistema* → *Hardware* → *Administrador de Dispositivos*.

El software de grabación PICKit-2 se incluye en el CDROM. Basta con descomprimirlo e iniciar la instalación. Esta no presenta ninguna dificultad. Basta con seguir las instrucciones que vayan apareciendo durante el proceso.

Su ejecución se puede realizar desde el *Inicio* → *Programas* → *Microchip* → *PICKit 2* o bien desde el mismo icono de acceso directo que se crea en el escritorio tras la instalación. La figura 11 muestra el aspecto del programa.

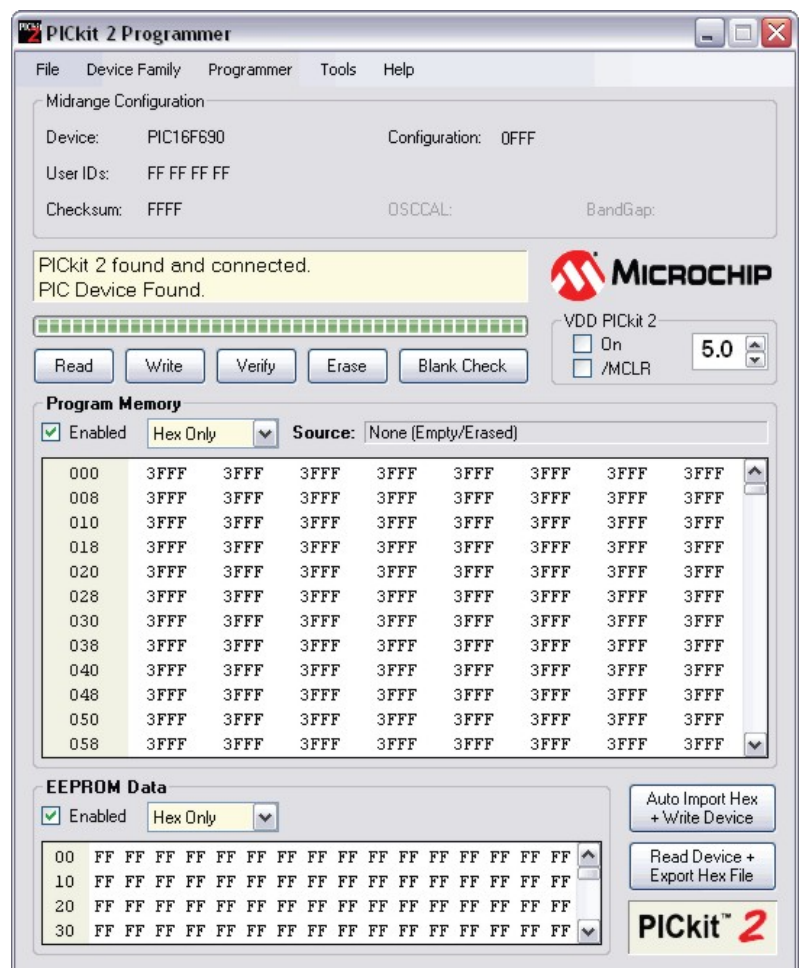


Figura 11. El software PICKit-2

En ella se puede apreciar una ventana de estado en la que se nos informa que el PICKit-2 (USB-PIC'Burner) ha sido localizado y conectado ("PICKit 2 found and connected"). Si además hubiera algún PIC insertado en el zócalo, éste será detectado ("PIC Device Found"), identificado y seleccionado (p.e. PIC16F690). Ver la figura 12.

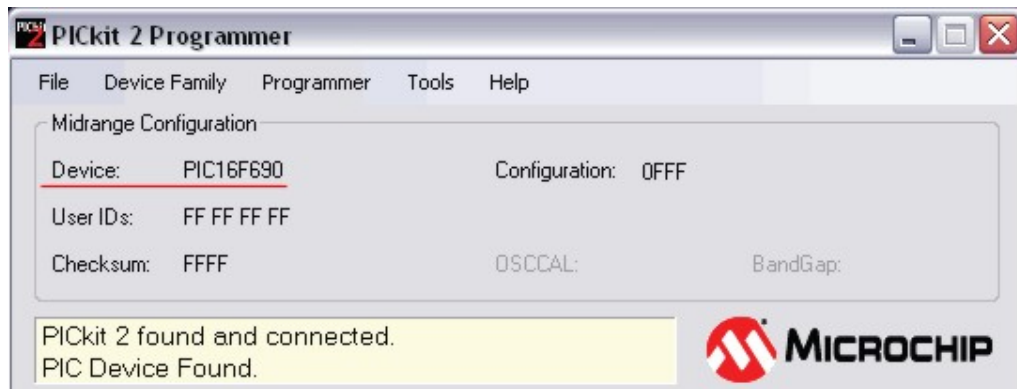


Figura 12. Conexión con el USB-PIC'Burner (PICKit 2) e identificación del dispositivo

### 5.2 Selección de un dispositivo

Aunque en el zócalo ZIF de inserción nula del USB-PIC'Burner **sólo** admite dispositivos de 8, 18, 28 y 40 patillas de las familias PIC12, PIC16 y PIC18, lo cierto es que tenemos a nuestra disposición el conector J3 que transporta todas las señales necesarias para la grabación ICSP de cualquier otro dispositivo de cualquier otra familia. Basta con realizar las conexiones necesarias según la siguiente tabla:

NºPIN	SEÑAL	DESCRIPCION
1	MCLR/Vpp	Señal Vpp de grabación
2	VDD	Alimentación +VDD (5Vcc)
3	GND	Tierra de alimentación
4	PGD	Señal de datos
5	PGC	Señal de reloj
6	NC	No conectada

Esto es especialmente interesante dado que tanto el software como el hardware del PICKit-2 original (y por tanto nuestro grabador USB-PIC'Burner) es capaz de grabar un gran número de dispositivos PIC de cualquiera de las familias existentes en la actualidad.

En cualquier momento podemos seleccionar un dispositivo PIC de las diferentes familias existentes. Basta con seleccionar la opción "Device Family" del menú principal para que aparezca un desplegable como en la figura 13, donde seleccionaremos la familia deseada.

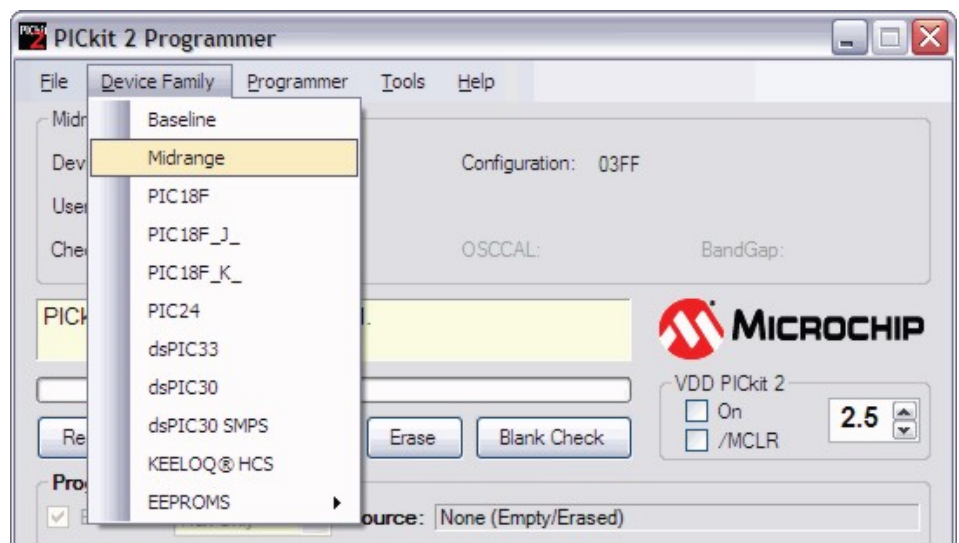


Figura 13. Selección de una de las familias

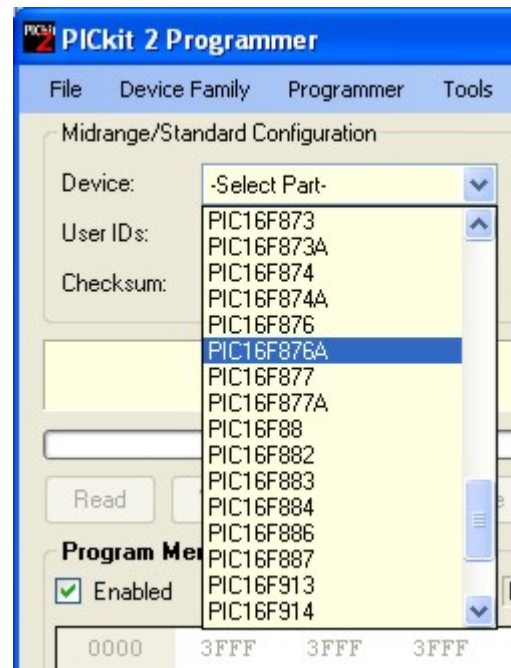
Excepto si se selecciona la familia de gama baja ("Baseline"), que habrá que hacerlo siempre manualmente, en cualquiera de las otras familias se tratará de identificar el controlador PIC que en ese momento esté insertado en el zócalo, de forma inmediata y automática.

Si se desea, esta selección también se puede hacer de forma totalmente manual. Basta con activar la opción "Manual Device Select" del comando "Programmer" del menú principal. A partir de este momento aparece una lista con los dispositivos admitidos según la familia seleccionada. Ver la figura 14.

En el ejemplo se ha seleccionado la familia PIC16F ("Midrange/Standard") y en la lista "Select Part" se selecciona ahora un miembro o dispositivo en particular (p.e. el PIC16F876A).

Se supone que en el zócalo estará insertado el controlador adecuado. Si no fuera así y, no hubiera ningún PIC insertado, o el insertado no es el mismo que el seleccionado, aparecerá el mensaje "No Device Detected".

Figura 14. Selección manual del PIC a grabar



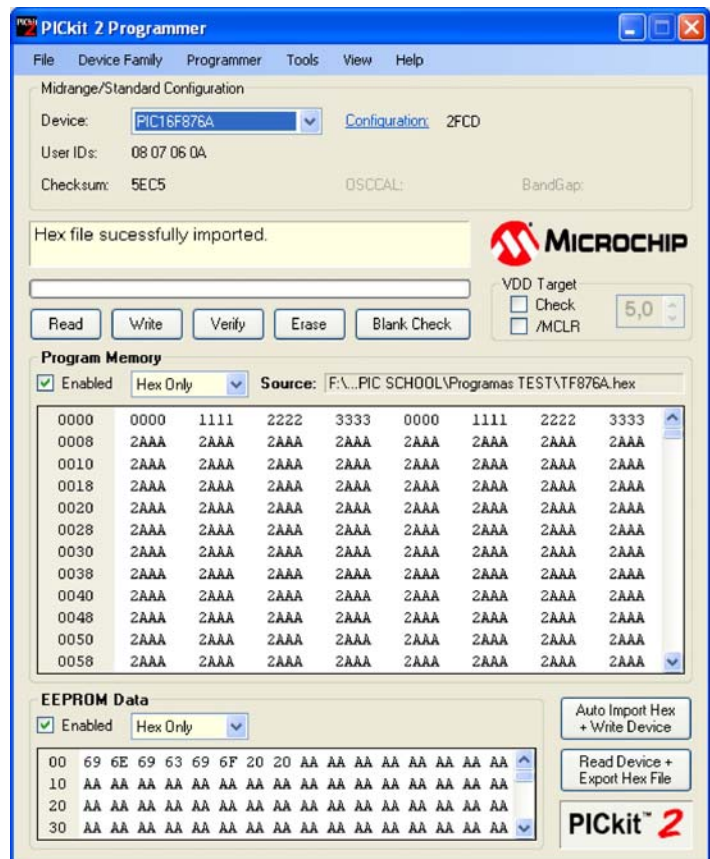
### 5.3 Importar un fichero HEX

Como ya es conocido, cada vez que se ensambla o compila un programa fuente, se obtiene un fichero HEX que contiene la información que hay que grabar sobre la memoria de programa, memoria de datos y memoria de configuración del PIC.

Mediante *File* → *Import Hex* se abre la clásica caja de dialogo que nos permitirá localizar el fichero HEX deseado. Una vez seleccionado cargamos su contenido sobre los buffers de memoria del software PICKit-2 para su posterior grabación sobre la memoria física del controlador. Tal y como se muestra en la figura 15, se aprecia que tanto el buffer de la memoria de programa como el de la EEPROM de datos, se llena con el contenido del fichero HEX recién leído o importado.

El contenido de dichos buffers se puede visualizar tanto en hexadecimal como en ASCII y también se puede modificar manualmente.

Figura 15. Lectura de un fichero HEX



También tenemos acceso a la memoria de configuración haciendo click sobre "Configuration". La figura 16 muestra el valor actual, en binario, de la palabra o palabras de configuración del PIC16F876A tal y como se obtuvo al leer el fichero HEX de ejemplo.

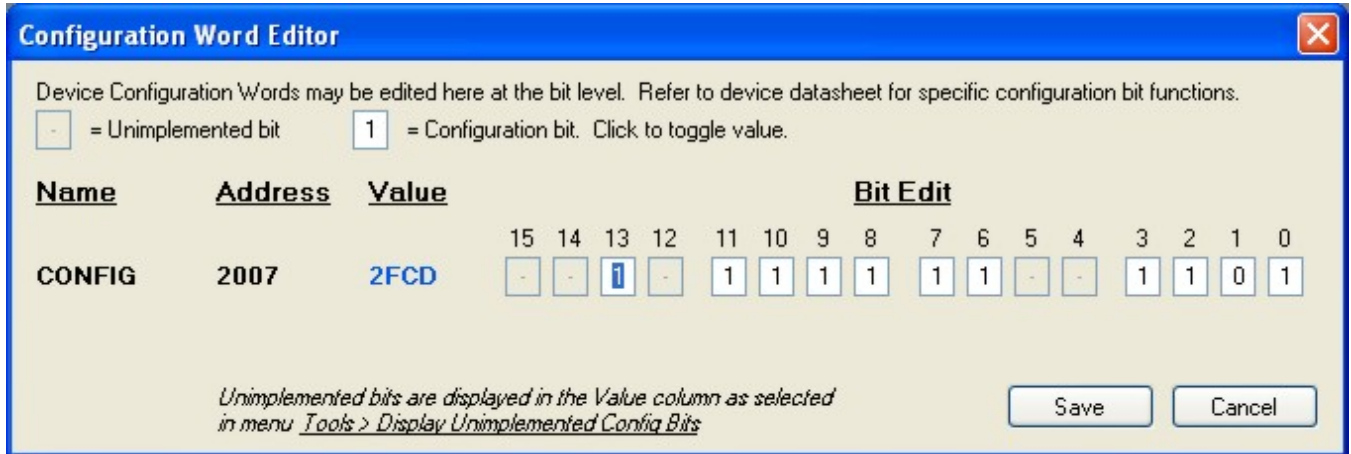


Figura 16. La memoria de configuración

Al igual que con los buffers de la memoria de programa como de datos, el buffer de la memoria de configuración también se puede modificar manualmente.

Finalmente decir que también es posible crear y salvar un fichero HEX con el valor actual de los buffers de memoria del software PICKit-2, con todas las modificaciones realizadas sobre ellos. Basta con ejecutar *File* → *Export Hex* para que se nos abra la clásica caja de diálogo para seleccionar carpeta y nombre del fichero HEX que vamos a guardar.

### 5.4 Grabación del dispositivo

Una vez insertado el PIC en el zócalo ZIF, seleccionado la familia y modelo del mismo e importado el fichero HEX, podemos proceder a grabarlo. Las tareas básicas están disponibles en los botones de la figura 17.



Figura 17. Los botones con las tareas básicas

- Read:** Permite leer la memoria del PIC y el contenido lo copia sobre los buffers de memoria del software PICKit-2.
- Write:** Lee el contenido de los buffers de memoria del software PICKit-2 y lo graba sobre la memoria física del PIC.
- Verify:** Verifica que el contenido de los buffers sea el mismo que el contenido del PIC
- Erase:** Borra tanto los buffers de memoria del software PICKit-2 como la memoria física del PIC
- Blank Check** Comprueba que la memoria esté borrada.

Pulsamos el botón **Write** para proceder a grabar el controlador con el contenido de los buffers, previo borrado del mismo. En la ventana de estado tendremos constancia del de si ha habido algún problema o bien el ciclo de grabación se realizó correctamente.

También es posible actuar únicamente sobre las regiones de memoria que deseemos dentro del PIC. Efectivamente, en el la parte superior izquierda tanto del buffer de memoria de programa (*Program Memory*)

como del buffer de la memoria de datos (*EEPROM Data*), disponemos de sendos “CheckBox” para habilitar (Enabled) o no el buffer correspondiente. Seleccionamos así sobre qué regiones deseamos o no actuar con las diferentes opciones según la siguiente tabla:

CHECKBOX		OPCIONES	
Memoria de Programa	Memoria EEPROM de datos	Write/Read/Verify	Erase/Blank Check
Activado	Activado	Todas las regiones de memoria del PIC	Todas las regiones de memoria del PIC
Activado	Desactivado	Memoria de programa y memoria de configuración	Todas las regiones de memoria del PIC
Desactivado	Activado	Únicamente la memoria EEPROM de datos	Todas las regiones de memoria del PIC
Desactivado	Desactivado	No permitido	

### 5.5 Verificando el dispositivo

Esta función se ejecuta al pulsar el botón **Verify**. Consiste en comprobar que el contenido de las memorias o regiones del controlador coincide con el de los buffer de memoria del software PICKit-2: memoria de programa, memoria de datos en EEPROM, memoria de configuración e identificación.

Si se encuentra activada la opción Programmer → Verify on Write, todas las operaciones de escritura son verificadas automáticamente.

En la ventana de estado aparecerá el correspondiente mensaje que avisa si hay o no alguna diferencia en la comprobación.

### 5.6 Lectura del dispositivo

Esta función se ejecuta al pulsar el botón **Read**. Consiste en leer las diferentes regiones o áreas de memoria del controlador y copiarlas sobre los correspondientes buffers de memoria del software PICKit-2. Si la información leída es de todo ceros, es posible que el dispositivo estuviera protegido.

### 5.7 Borrado del dispositivo

Esta función se realiza al pulsar el botón **Erase**. Provoca el borrado de todas las regiones o áreas de memoria del controlador empleando para ello el método “*Bulk Erase*” en aquellos controladores en que sea posible.

Normalmente no suele ser necesario el empleo de esta función ya que cada vez que se graba un dispositivo, implica su borrado.

### 5.8 Verificación de borrado

Esta función se ejecuta al pulsar el botón **Blank Check**. Realiza una lectura de todas las regiones de memoria del PIC para comprobar que se encuentran borradas.

### 5.9 Procedimientos automáticos de lectura/escritura

En la figura 18 se muestran los dos botones que posee el software PICKit-2 para realizar múltiples funciones cada vez que se actúa sobre cualquiera de ellos.

Figura 18. Botones para los procedimientos automáticos



### Auto Import Hex + Write Device

Cada vez que se acciona aparece la clásica caja de diálogo de Windows gracias a la cual podemos localizar el fichero HEX deseado. Una vez seleccionado, automáticamente se procede a grabar el contenido del mismo sobre la memoria física del PIC

### Read Device + Export Hex File

Cada vez que se acciona se lee el contenido actual de las diferentes regiones de memoria del PIC y, automáticamente, se guarda en un fichero HEX.

## **6. DISPOSITIVOS ADMITIDOS**

En anteriores apartados ya se explicó el método a emplear tanto en el software MPLAB IDE como en el software PICkit-2, para seleccionar el modelo de PIC que queremos grabar con nuestro grabador USB-PIC'Burner. Dichos métodos de por sí nos sirven para conocer qué dispositivos son admitidos por el grabador.

El zócalo de inserción nula permite insertar cualquier dispositivo PIC de 8, 18, 28 y 40 patillas de las familias PIC12, PIC16 y PIC18. Sin embargo también se pueden emplear las señales de grabación disponibles en el conector ICSP (J3) para realizar el interface de adaptación con cualquier otra familia e independientemente del número de pines. En general USB-PIC'Burner admite todos los dispositivos PIC que admite el sistema PICkit-2 original de Microchip. Sólo hay una excepción: **USB-PIC'School únicamente admite dispositivos que se alimentan a +5Vcc.**