

*Éste producto está diseñado y fabricado por Embedded Wireless Laboratory Inc. para ETL.

**Programador ETL para Microcontroladores de Escala Libre
MC9S12(X).
Guía de Usuario**

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. LISTA DE VERIFICACIÓN Y REQUISITOS	4
3. RESÚMEN DE PARTES	5
4. INSTALACIÓN DE USB DRIVERS (WINDOWS 7)	7
5. DESINSTALACIÓN DE USB DRIVER	12
6. ACTIVACIÓN DE SOFTWARE.....	13
7. DESCARGA DE ARCHIVOS	15
8. PRÁCTICA CAS4 MC9S12XEP100 (5M48H).....	16
9. DECLARACIÓN DE GARANTÍA.....	24

1. INTRODUCCIÓN

Éste manual le guiará a través de la instalación y operación del Programador ETL para los Microcontroladores de Escala Libre MC9S12(X), referido de ahora en adelante como Programador-MC9S12(X).

El **Programador-MC9S12(X)** está diseñado para programar la memoria EEPROM/DataFLASH/FLASH en los Microcontroladores de Escala Libre MC912/MC9S12/MC9S12X (MCU):

- ✓ MC9S12XEP100 (5M48H)
- ✓ MC9S12XEP100 (1N35H)
- ✓ MC9S12XEQ384 (3M25J)
- ✓ MC9S12XET256 (0M53J, 2M53J)
- ✓ MC9S12XDP512 (0L15Y, 1L15Y)
- ✓ MC9S12DB128B (0L85D)
- ✓ MC9S12DT128B (1L85D)
- ✓ MC9S12DG128 (5L40K)
- ✓ MC9S12DG128 (1L59W)
- ✓ MC9S12DG256 (2K79X)
- ✓ MC9S12A512 (4L00M)
- ✓ MC68HC912B32 (4J54E)
- ✓ MC9S12H256 (1K78X)
- ✓ MC9S12HZ256 (3L16Y)
- ✓ MC9S12H128 (1K78X)
- ✓ MC9S12D64 (2L86D)
- ✓ MC68HC912D60 (4F73K)
- ✓ MC68HC12D60 (0K13J)
- ✓ MC68HC912D60A (2K38K)
- ✓ MC68HC912DG128A (0L05H)
- ✓ MC68HC912DC128A (3K91D)
- ✓ MC68HC912DG128 (0K50E)
- ✓ MC68HC912DC128 (0K50E)
- ✓ MC68HC12BE32 (0J38M)

Disponible pronto libre de costo:

- ✓ MC9S12DP512 (1L00M)

El **Programador-MC9S12(X)** ha sido probado en los siguientes módulos:

- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 241 971.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 247 480.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 257 036.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 268 749.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 268 749.9-02)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 268 751.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 282 118.9-02)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 293 391.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 299 333.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 301 518.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 301 522.9-01)
- ✓ BMW CAS4 (61.35-9 359 011.9-01)
- ✓ GM SRS



Nota: El mayor número de dispositivos pueden ser programados en dos modos de operación, In-Circuit y On-Board.



Nota: Usar programación On-Board cuando el dispositivo esté seguro o el módulo BDM esté deshabilitado.



Nota: Cualquier dispositivo no mencionado en la parte superior no puede ser garantizado por una lectura o programación correcta por el **Programador-MC9S12(X)**.

2. LISTA DE VERIFICACIÓN Y REQUISITOS

La siguiente información describe cuáles objetos son suministrados junto con el Programador-MC9S12(X).

- ✓ Un Programador HyperF ETL
- ✓ Fuente de poder interruptora: +12V, 2A
- ✓ Un cable mini USB
- ✓ Dos adaptadores MC9S12XE LQFP-144
- ✓ Un adaptador MC9S12XD LQFP-144
- ✓ Programa en CD-ROM de Programador-MC9S12(X) para computadora - Extra Opcional

Requerimientos del Sistema de Computadora Personal

- Computadora Laptop & Escritorio con Puerto USB
- Windows XP/7/8/10 64/32-bits



Nota: La computadora con Windows XP cuenta con Framework Microsoft.NET3.5 SP1 instalado. Descarguelo del siguiente enlace:

<http://www.microsoft.com/downloads/thankyou.aspx?familyId=ab99342f-5d1a-413d-8319-81da479ab0d7&displayLang=en>

3. RESÚMEN DE PARTES

El Programador-MC9S12(X) utiliza la tarjeta HYPER PROG ETL para acceder al MCU objetivo (Figura 1). Para lograr un alto rendimiento y una confiabilidad alta, el dispositivo HYPER PROG ETL incorpora los siguiente módulos:

- Chip FTDI USB de 2 canales de alto rendimiento a velocidad de 480Mbit/s.
- Unidad Microcontroladora de Alto rendimiento ARM 32 con Unidad de Punto Flotante. Corre dependiendo del SO con tareas multifuncionales.
- Dispositivo Programable Lógico Complejo de Alta frecuencia de 400 MHz el cual que incorpora funciones lógicas de alta velocidad, así como el protocolo de comunicación BDM.
- Protección de sobre voltaje y sobre corriente de Entrada y Salida implementado por diodos zener y fusibles reajustables.
- Regulador de voltaje de alta corriente para salida de 3.3/5 Voltios para la conexión BDM.
- Convertidor aislado DC/DC para proveer +5 Voltios para la interface On-board.
- Una interface Óptica Aislada In-Circuit para proveer una máxima seguridad en el momento de la conexión y programación.
- Tres LEDs y un botón de "Apagado" para monitorear y controlar la energía y el estado del progreso de la operación.
- Partes 1% de alta calidad y alta tolerancia fueron usadas para construir cada dispositivo.
- El mejor dispositivo criptográfico de seguridad en la industria para prevenir el clonado de los dispositivos y ataques físicos.

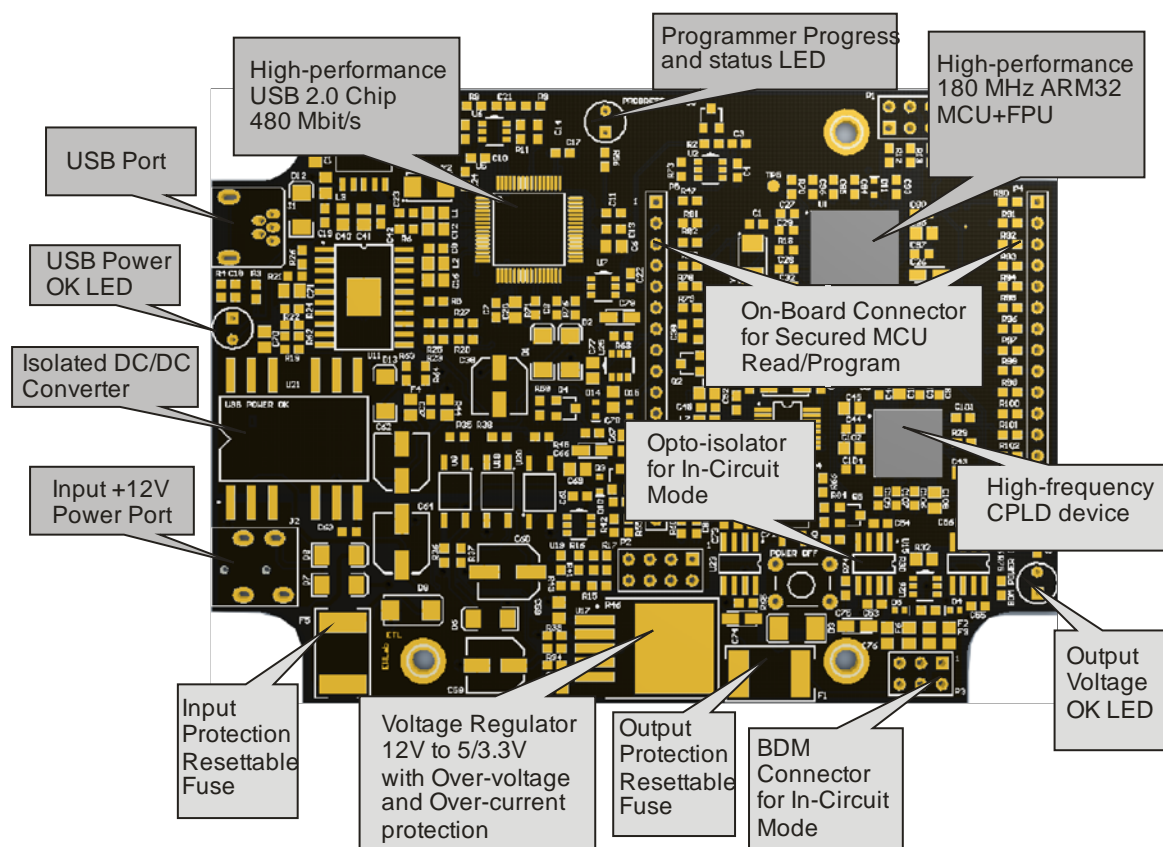


Figura 1. Despliegue de la tarjeta HYPER PROG ETL.

La tarjeta HYPERF PROG ETL incluye tres LEDs (Figura 2). Los LEDs indican el estado del HYPERF PROG y el voltaje de la fuente de poder externa (Tabla 1-3).

VERDE	Cable USB conectado y voltaje aplicado al HYPERF PROG.
NEGRO	Sin voltaje aplicado al HYPERG PROG. Revise la conexión USB y cable. Trate otro puerto USB de la computadora.

Tabla 1. Significado de color de LED de USB ENCENDIDO

VERDE	El voltaje de salida para el MCU objetivo está presente en las Conexiones In-Circuit u On-Board. El voltaje se encuentra en un rango válido.
NEGRO	Sin voltaje aplicado a MCU objetivo, o el voltaje no está en rango válido.

Tabla 2. Indicadores LED de color de Salida de Voltaje

LUZ VERDE 1Hz	El HYPERF PROG se encuentra en modo de operación normal, y está listo para recibir instrucciones.
LUZ INTERMITENTE Lenta	La Tarea Interna del HYPERF PROG está Corriendo. No se requiere de ninguna acción del usuario.
LUZ INTERMITENTE Rápida	Los +3.3 Voltios Internos del HYPERF PROG está fuera de rango. Asegúrese de que el cable USB no está dañado, o las salidas de los puertos USB de la computadora son de +5 Volts.
DARK	El HYPERF PROG está apagado, o el firmware está corrompido. Use el procedimiento "Actualización de Firmware" para recuperar el firmware.

Tabla 3. Indicadores de color LED de Estado de Progreso



Nota: El modo On-Board siempre usa el botón de "Apagado" para apagar la corriente del MCU objetivo antes de retirarlo del enchufe. ¡El ignorar esto resultará en la corrupción del FLASH MCU objetivo!

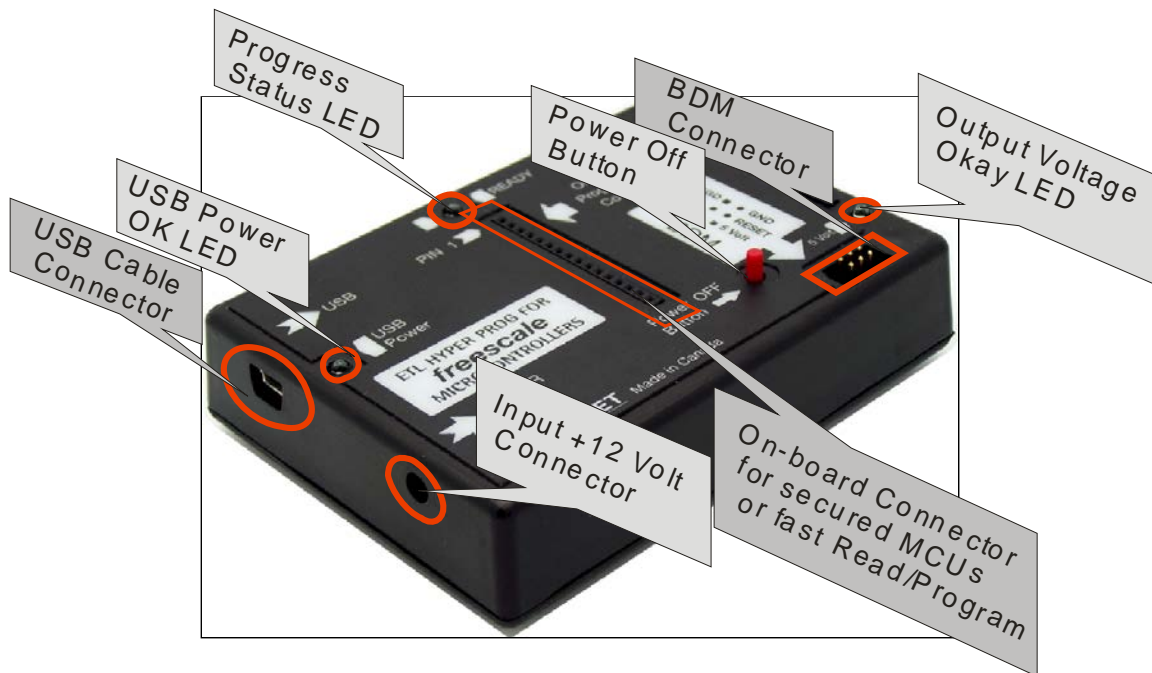


Figura 2. Vista de la carcasa del HYPERF PROG ETL.

4. INSTALACIÓN DE USB DRIVERS (WINDOWS 7)

El Driver USB deberá ser instalado automáticamente después de que el HYPERF PROG ETL esté conectado. En caso de que falle, siga las instrucciones en la parte inferior.

Esta sección describe cómo instalar los drivers de USB para el Programador-MC9S12(X) en el SO Windows 7. El HYPERF PROG ETL utilizar el driver provisto por la compañía "FTDI Chip". La Identificación del Producto (PID) fue cambiada para alcanzar los requerimientos del diseño.

Por favor siga los siguientes pasos para instalar el driver:

- Descargue el programa del Programador-MC9S12(X) desde la página web de ETL.
- Instale el programa. Después de la instalación, el driver será ubicado en el directorio "C:\Program Files (x86)\ETL\ETL Freescale Programmer\USB Driver\".
- Conecte la tarjeta HYPERF PROG en el puerto USB.
- Espere hasta que Windows 7 falle para instalar el driver (Figura 3), luego siga los pasos indicados en parte inferior.

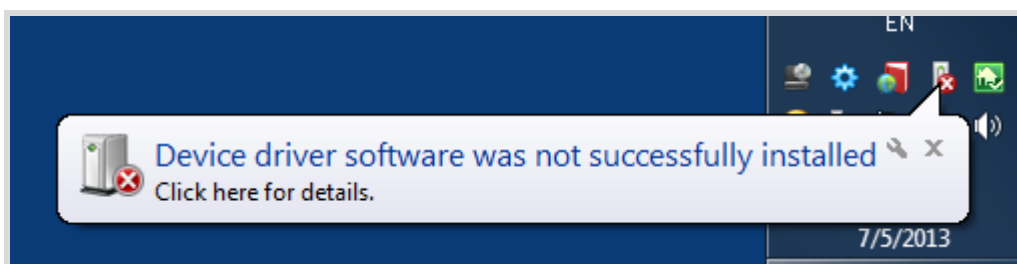


Figura 3. Falló la instalación del driver de Windows 7.

- Abra el "Administrador de Dispositivos" y localice los dispositivos del "Programador HyperF ETL" (Figura 3).

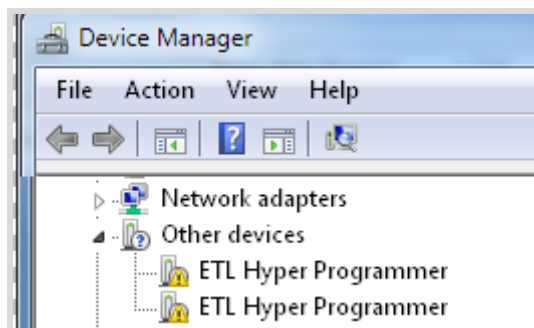


Figura 4. Los dispositivos del "Programador HyperF ETL" en el "Administrador de Dispositivos".

- Haga click derecho en el primer dispositivo del "Programador HyperF ETL" y luego seleccione en el menú "Actualizar Programa de Driver" (Figura 5).

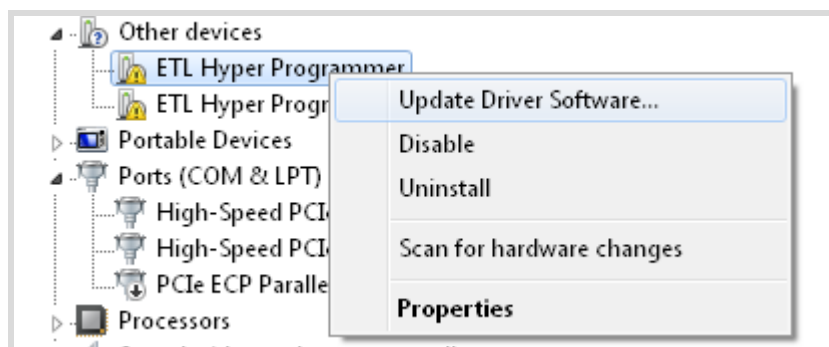


Figura 5. Selección de "Actualizar Programa de Driver" en el menú.

- Seleccione "Buscar en mi computadora el programa de driver" (Figura 6).

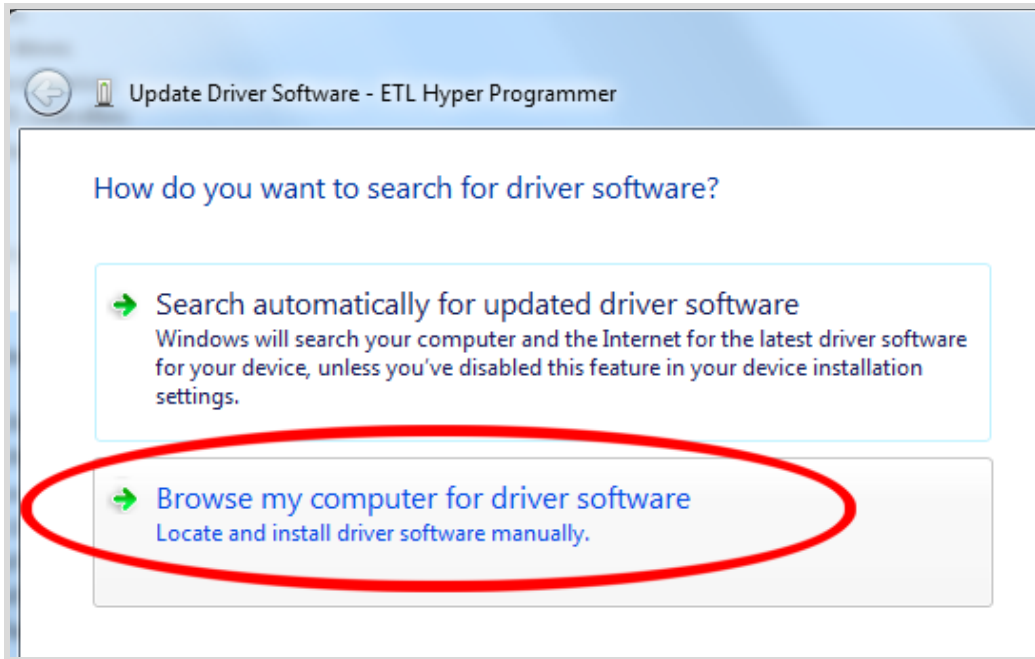


Figura 6. Actualice el Programa de Driver - "Programador HyperF ETL".

- Presione el botón de "Buscar" para elegir la ubicación del driver USB. Para Windows 7 de 32-bits, la ubicación será "C:\Program Files\ETL\ETL Freescale Programmer\USB Driver".
- Para Windows 7 de 62-bits, la ubicación será "C:\Program Files (x86)\ETL\ETL Freescale Programmer\USB Driver\".

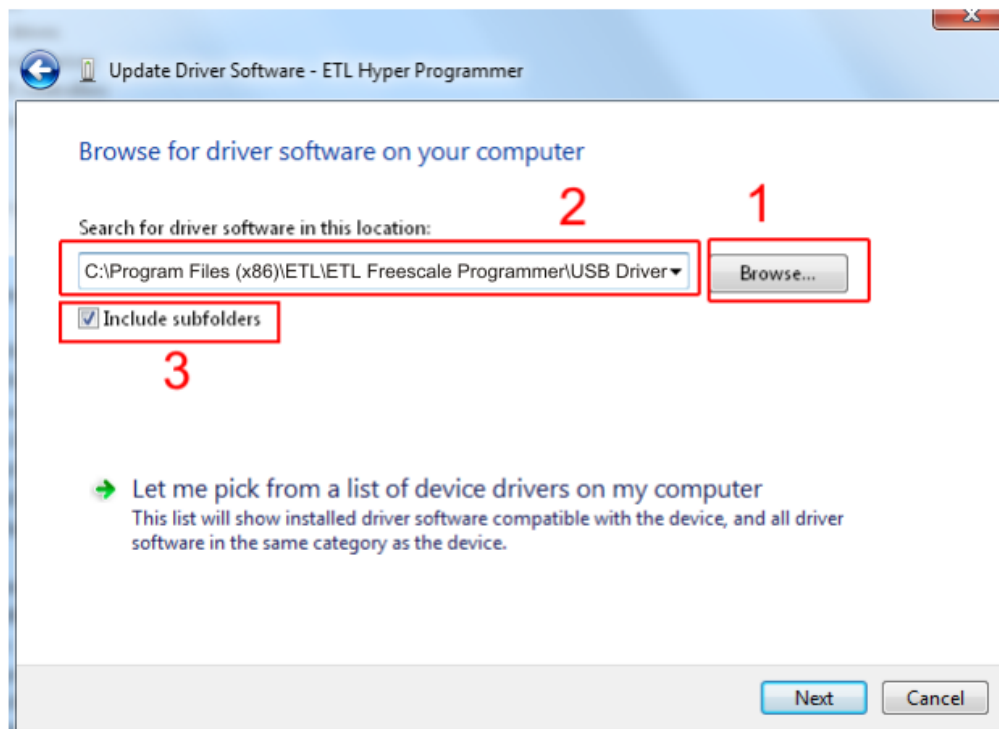


Figura 7. Actualice Programa de Driver - "Programador HyperF ETL"

- Marque el recuadro de "Incluir subcarpetas". Haga click en el botón "Siguiete".

- En un par de segundos, la pantalla de alerta de Windows aparecerá. Asegúrese de que los drivers estén firmados por "EMBEDDED WIRELESS LABORATORY Inc." Presione el botón "Instalar" (Figura 8)

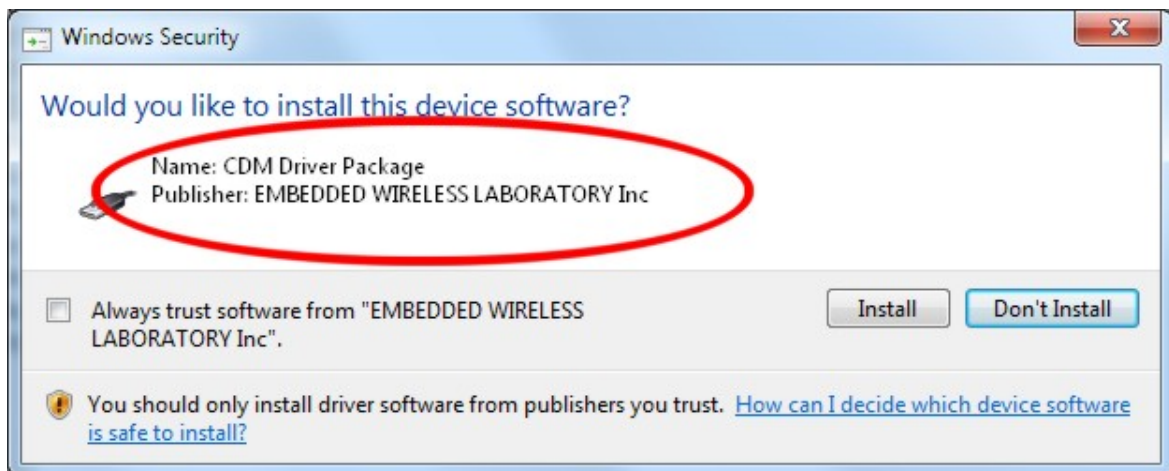


Figura 8. Alerta de "Seguridad de Windows"

- Espere a que aparezca la pantalla de espera para la "Actualización del Programa de Driver" (Figura 9).

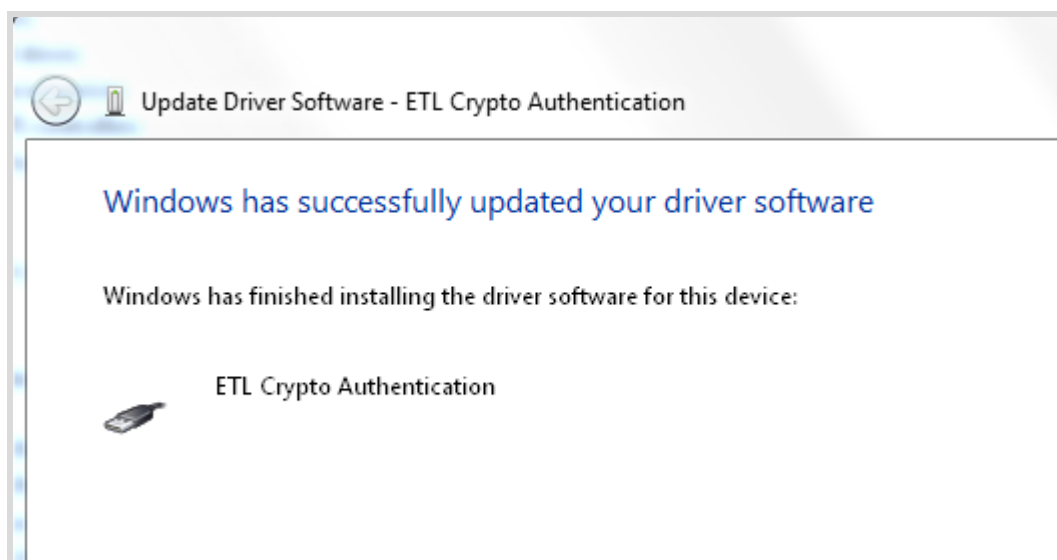


Figura 9. Pantalla de la "Actualización del Programa de Driver" exitosa.



Nota: Si un error ocurrió durante la instalación del driver, el usuario podría no tener los derechos administrativos en esta cuenta de Windows. Ingrese como Administrador y repita los pasos descritos en la parte superior.

- Un driver fue instalado correctamente (Figura 10). Instale otro driver para "Hyper Programador ETL" de la misma manera.

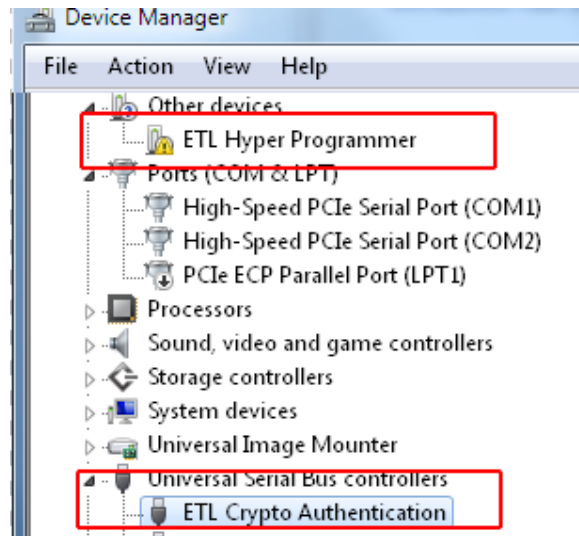


Figura 10. Instalación exitosa del dispositivo de "Crypto Autenticación ETL"

- Abra el "Administrador del Dispositivos" y localice los dispositivos del "Hyper Programador ETL" (Figura 3).
- Haga click derecho en el primer dispositivo del "Hyper Programador ETL" y luego seleccione "Actualizar Programa de Driver" en el menú (Figura 5).
- Seleccione "Buscar en mi computadora el programa para el driver" (Figura 6).
- Presione el botón "Siguiente".
- En un par de segundos, la pantalla de alerta de seguridad de Windows aparecerá. Seleccione "Instalar este programa para el driver de todos modos" (Figura 8).
- Finalmente, usted verá la confirmación de la instalación del driver para el segundo dispositivo (Figura 11).

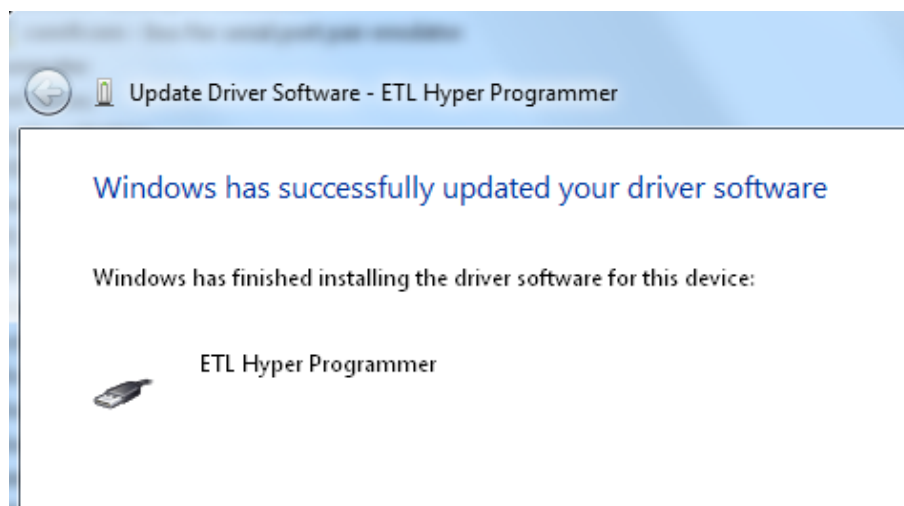


Figura 11. La instalación exitosa del dispositivo "Hyper Programador ETL"

- Para asegurarse de que los drivers fueron instalados con éxito, abra el "Administrador de Dispositivos" y localice la "Crypto Autenticación ETL" y el "Hyper Programador ETL" (Figura 12).

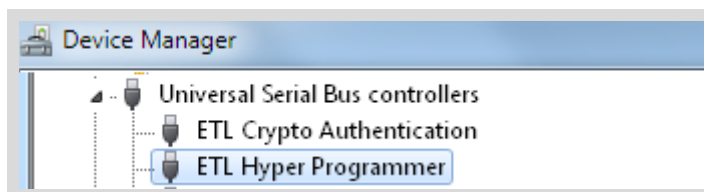


Figura 12. Los dispositivos de "Crypto Autenticación ETL" e "Hyper Programador ETL".

5. DESINSTALACIÓN DE USB DRIVER

La desinstalación del driver será de ayuda si Windows instaló automáticamente el driver equivocado o antiguo. Esta sección explica cómo desinstalar los drivers de USB para el Programador-MC9S12(X). El ETL HYPERF PROG usa el driver suministrado por la compañía "FTDI Chip". La Identificación del producto (PID) fue cambiada para alcanzar los requerimientos del diseño. El PID del Producto del HYPER PROG es 6692. La Identificación del Distribuidor (VID) siguió siendo el mismo 0403. Para desinstalar el driver, usaremos el programa Desinstalador CDM, provisto por la compañía "FTDI Chip". Descargue el programa en la página web <http://www.ftdichip.com/Support/Utilities.htm>.

Por favor siga los siguientes pasos para instalar el driver:

- Corra el archivo "CDMuninstallerGUI.exe".
- Cambie el PID a 6692 (Figura 13).
- Change the PID to 6692 (Figure 13).
- Haga click en el botón "Añadir".
- Haga click en el botón "Borrar Dispositivos".

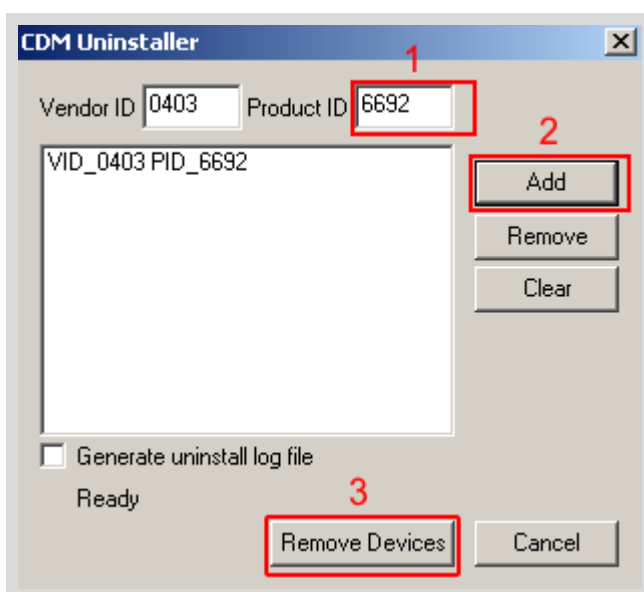


Figura 13 Los Drivers son desinstalados por el programa DCM Uninstaller

- Si hubieran drivers desinstalados en el sistema, usted verá la confirmación de la desinstalación.

6. ACTIVACIÓN DE SOFTWARE

Esta sección describe el procedimiento de la activación del programa. Para la activación, el usuario necesitará la "Clave de Licencia" provista en el momento de la compra del **Programador-MC9S12(X)**. También, la tarjeta "ETL HYPER PROG" tiene que estar conectada al puerto USB y los drivers previamente instalados. Tome en cuenta que el programa sólo puede ser activado en cinco computadoras. Si usted va a activar el programa del **Programador-MC9S12(X)** en más computadoras, por favor contacte al soporte técnico de ETL. La activación es válida por 14 días. Después de ese período, el usuario tiene que activar de nuevo el programa. El procedimiento de activación es hecho automáticamente por medio de Internet. Asegúrese de que existe una conexión de Internet antes del procedimiento de activación.

Siga los siguientes pasos para completar el proceso de registro:

- Conecte la tarjeta ETL HYPERF PROG a la computadora.
- Ejecute el programa del Programador-MC9S12(X).
- Presione el botón "Conectar Programador".
- Espere hasta que aparezca el mensaje de ¡Programador ETL está conectado!" y el número de serie de HYPERF PROG.

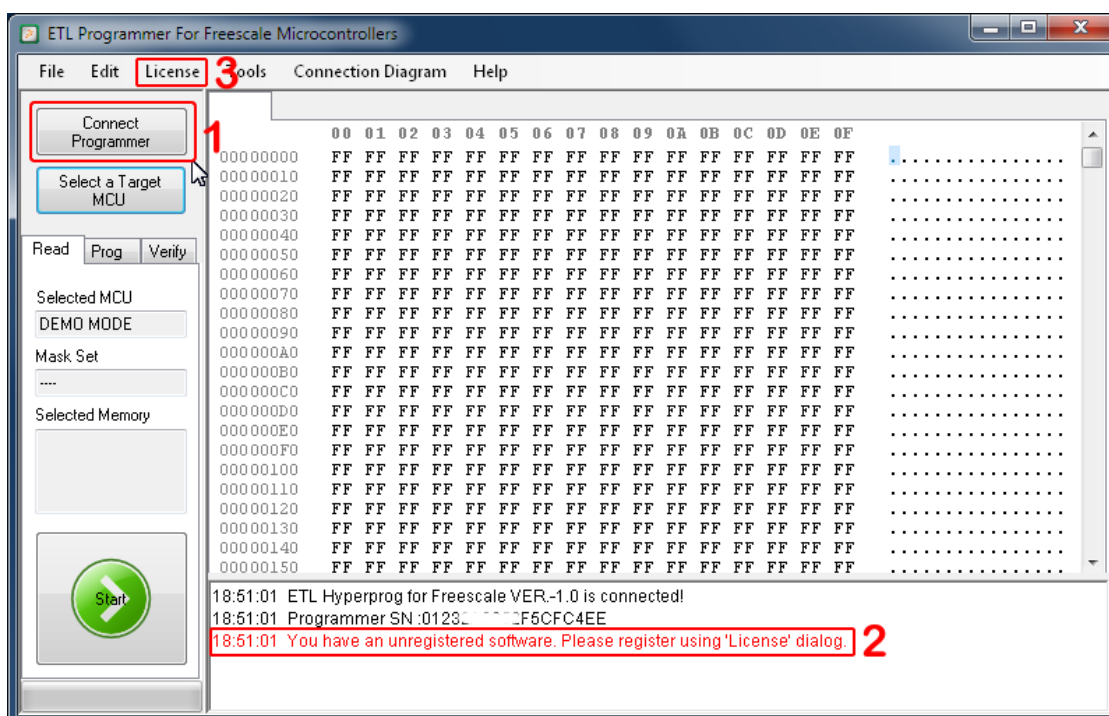


Figura 14 Activación del programa del **Programador-MC9S12(X)**, paso 1.

- Seleccione el menú de "Licencia" y luego presione "Registrar Producto".
- Presione el botón de "Leer" para leer el número de serie de la tarjeta HYPERF PROG . (Figura 15).
- Compare este número de serio con el número de serie provisto junto con la clave de licencia.
- Ingrese la Clave de Licencia.
- Presione el botón "Activar".
- Después de terminado el proceso de activación, el "Estado de Registro" debe ser "REGISTRADO" y "Manipulación de Reloj" esté en "NO DETECTADO". El término "Manipulación de Reloj" significa la manipulación de la fecha y hora del OS de Windows.

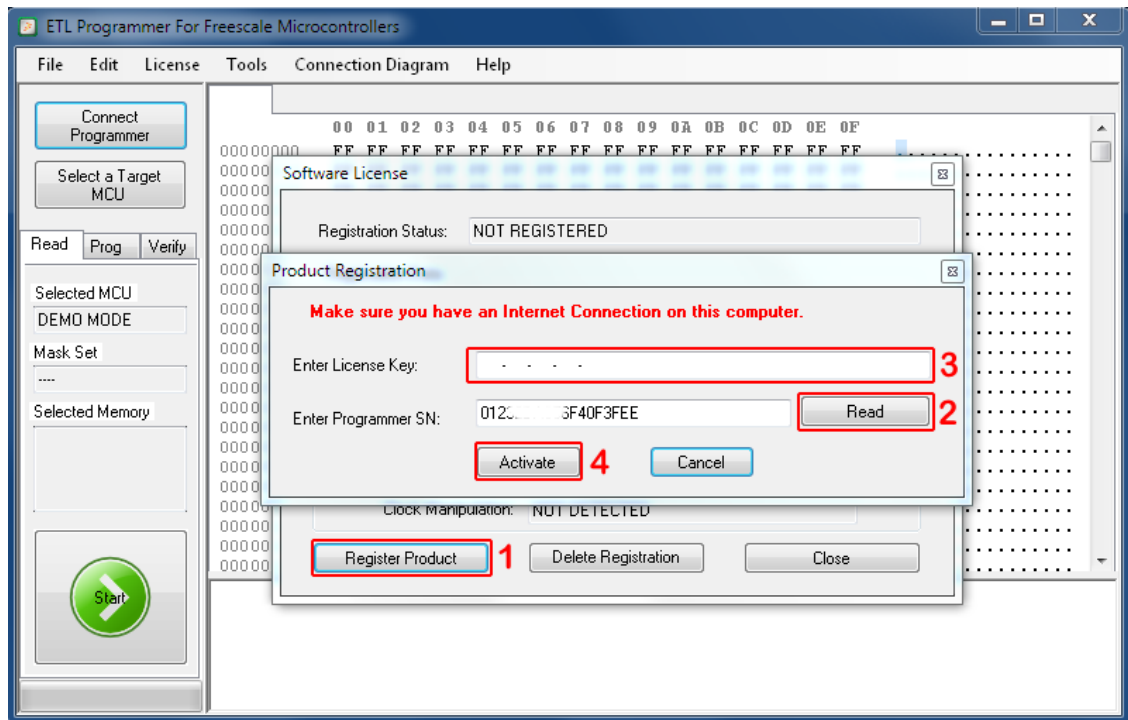


Figura 15 Activación del programa Programador-MC9S12(X), paso 2.

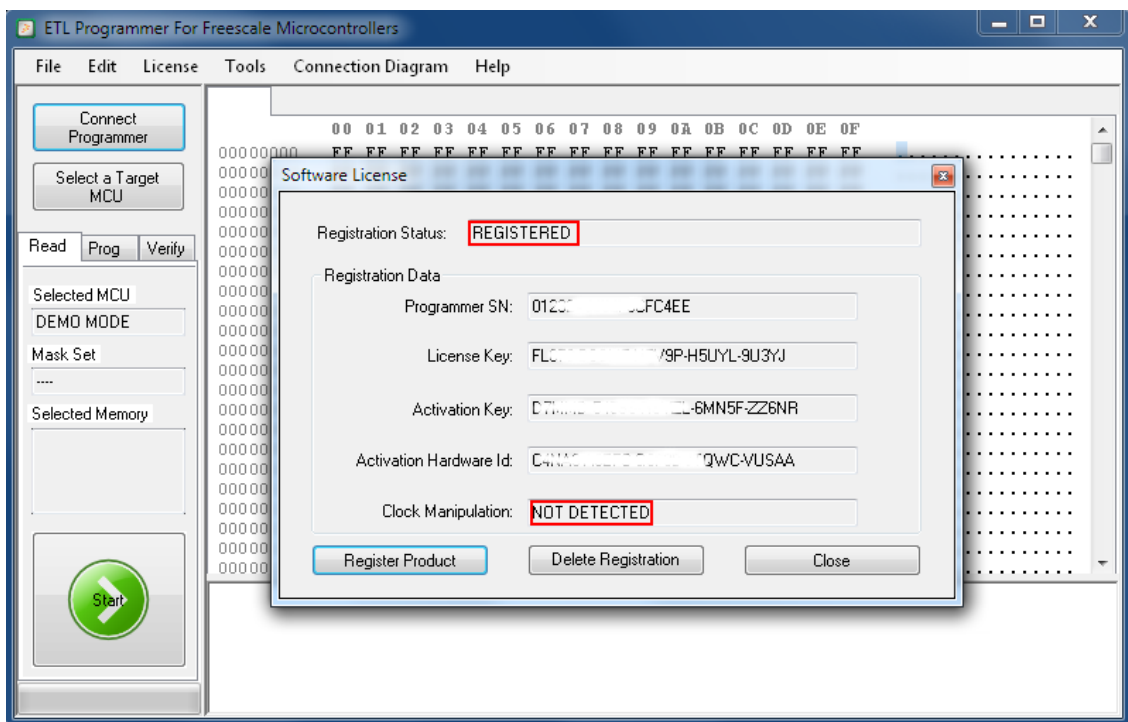


Figura 16 Activación exitosa del programa del Programador-MC9S12(X).



Nota: Si el procedimiento de activación ha fallado, por favor contacte a soporte técnico de ETL a el correo electrónico: techsupport@etlweb.net



Nota: Si la manipulación del reloj es detectada, el OS Windows será puesto en riesgo y no existe una forma de arreglar esto. Use otra SO limpia para instalar el programa del Programador-MC9S12(X).

7. DESCARGA DE ARCHIVOS

Después de la instalación y activación exitosa del programa del [Programador-MC9S12\(X\)](#), el usuario es elegible para descargar los archivos bootloaders, diagramas de conexión, fotos, etc, del MCU. Los datos nuevos aparecerán en la página web y estarán disponibles para descargarse sólo por usuarios válidos del programa [Programador-MC9S12\(X\)](#).

Para iniciar la descarga, siga estos pasos en la parte inferior:

- Conecte la tarjeta HYPER PROG ETL a la computadora.
- Presione el botón de "Conectar Programador."
- Asegúrese que el programa esté activado y el Programador está listo para ser usado.
- Seleccione el menú "Archivo->Descargar archivos nuevos".

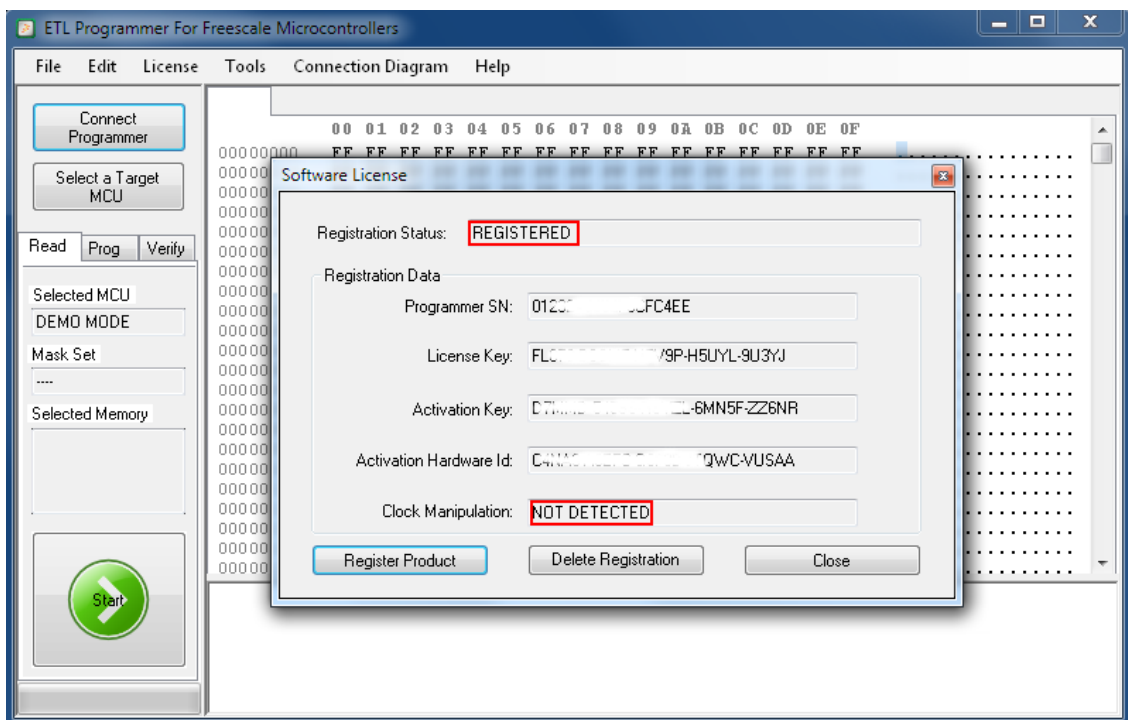


Figura 17. Procedimiento de descarga de Archivos nuevos.



Nota: Asegúrese de que la computadora cuenta con conexión de Internet antes de descargar.



Nota: En caso de que la licencia de descarga haya expirado, (aparecerá el mensaje de error - "pago requerido), por favor contacte a soporte de ETL y renuévela.

8. PRÁCTICA CAS4 MC9S12XEP100 (5M48H)

Esta sección describe los pasos que se necesitan para leer las memorias D-FLASH y P-FLASH desde el microcontrolador seguro MC9S12XEP100 (5M48H). Debido a la seguridad del MCU, el método "On-Board" debe ser usado con el adaptador. Por favor siga los siguientes pasos:

- Conecte la tarjeta MC9S12XE 144LQFP (Figura18). La tarjeta y todas las partes para el ensamble provistas por ETL.



Nota: La instalación de todas las resistencias y capacitores es obligatoria. De otra manera, el adaptador no operará correctamente.

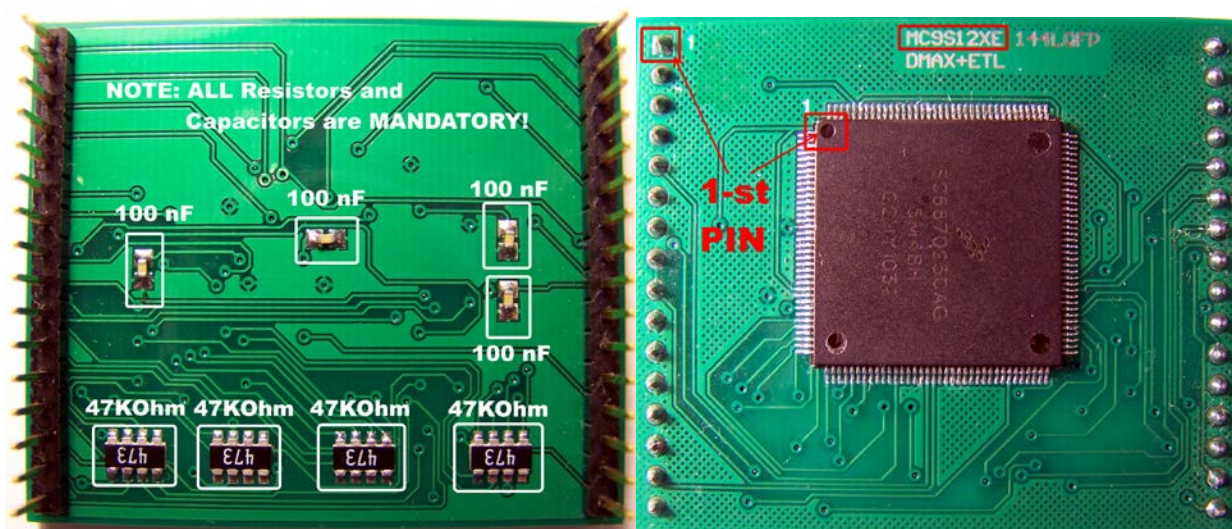


Figura 18. Tarjeta adaptadora MC9S12XE 144LQFP ensamblada

- Solde el MCU MC9S12XEP100 en el adaptador concerniente a la ubicación 1-st (Figura 18).



Nota: Después de la instalación del MCU, asegúrese de que no existan pines cortos en el MCU y la tarjeta adaptadora. El "Probador de Pines del [Programador-MC9S12\(X\)](#) no es capaz de detectar pines cortos. Para encontrar los pines cortos, use una inspección con microscopio (Figura 19).



Nota: El "Probador de Pin" del [Programador-MC9S12\(X\)](#) puede detectar los pines no conectados. Los pines no conectados correspondientes se mostrarán en la ventana de LOG. El "Probador de Pin" puede ser deshabilitados en las "Opciones" del menú del [Programador-MC9S12\(X\)](#).



Figura 19. Utilizando el Microscopio de Inspección para controlar la calidad de la soldadura.

- Inserte la tarjeta adaptable en el [Programador-MC9S12\(X\)](#) concerniendo a las ubicaciones de pin 1-st (Figura 20).



Figura 20. Inserción apropiada de la adaptación de la tarjeta.

- Ejecute el programa del **Programador-MC9S12(X)**. Conecte el HYPERF PROG ETL presionando el botón de "Conectar Programador". Asegúrese de que el programador esté "Listo para Usarse". Seleccione el dispositivo objetivo MC9S12XEP100 (5M48H) (Figura 21).

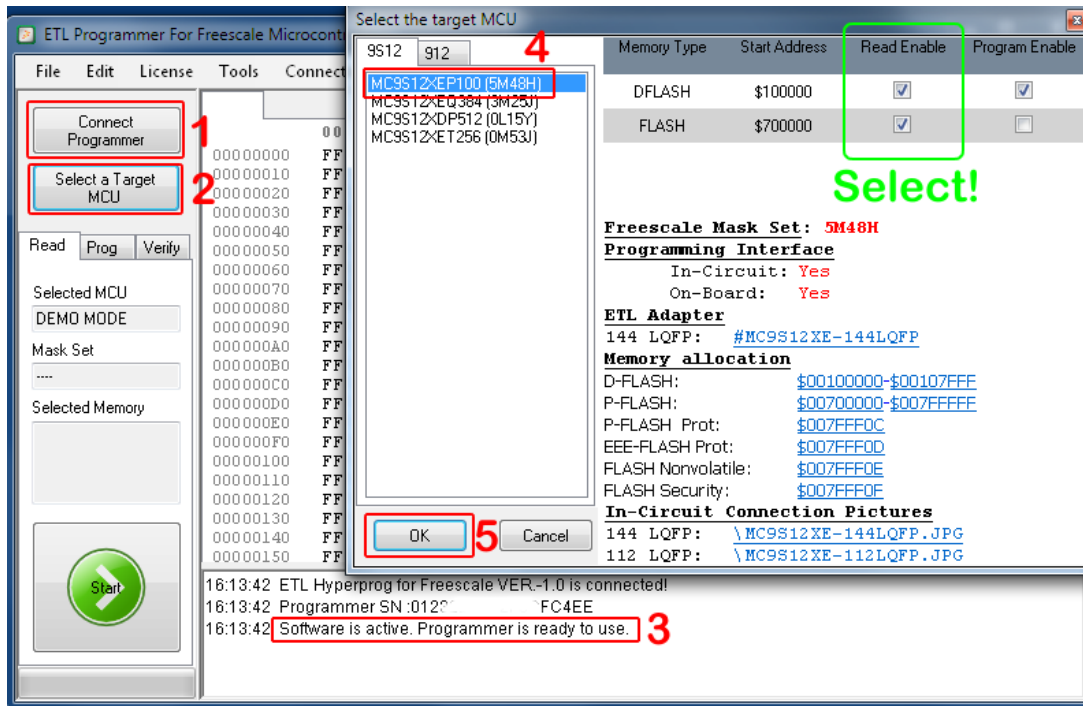


Figura 21. Seleccione el dispositivo MC9S12XEP100 (5M48H) objetivo.

- Ejecute el procedimiento de la lectura de FLAHS presionando el botón de "Iniciar" (Figura 22).

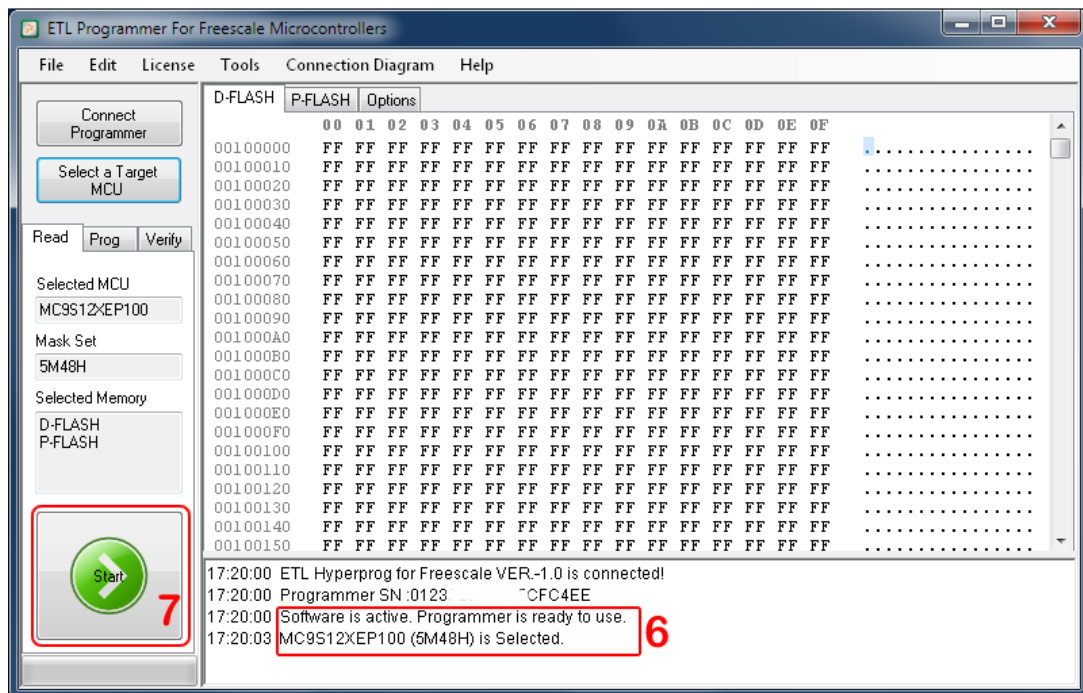


Figura 22. Ejecución del Procedimiento de Lectura.

- Espere hasta que la "Lectura se Haya Completado con Éxito" aparezca. El proceso de la lectura del dispositivo incluye tres pasos principales (Figura 23).
 - 1) Pasar Seguridad. Este paso pudiera tomar de 1 a 60 segundos.
 - 2) Lectura del Flash de Datos. Esta acción no debe tomar de 1 a 2 segundos.
 - 3) Lectura del Programa FLASH. Este paso tomará no más de dos minutos.



Nota: Si cualquiera de estos pasos le toma más tiempo de lo esperado, es posible interrumpir el procedimiento presionando el botón de "Iniciar/Cancelar".

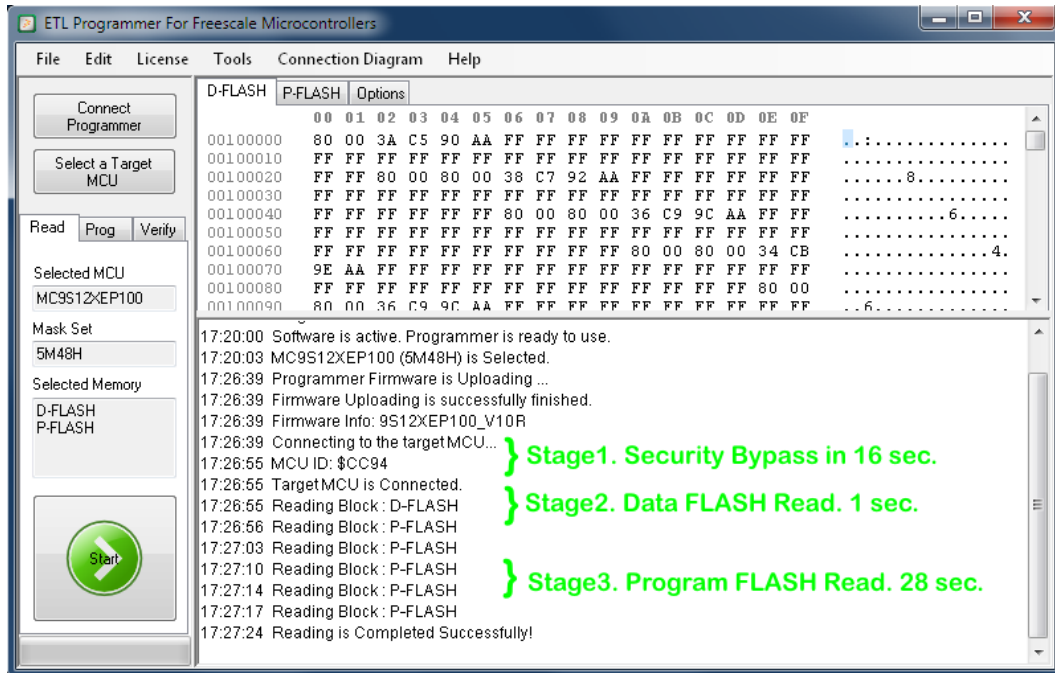


Figura 23. Lea el Procedimiento completado con éxito.

- Guardar datos de memoria (dump) en un archivo (Figura 24).

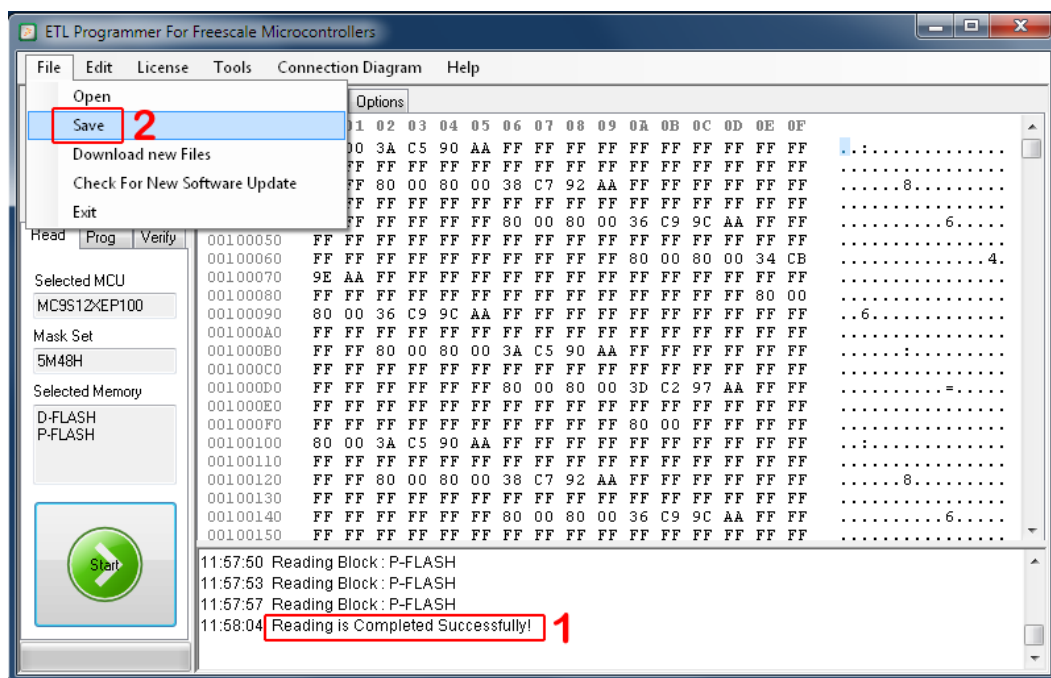


Figura 24 Guarde datos de memoria (dump) en un archivo

- Sería una buena idea completar el respaldo del MCU, guardar todas las áreas de la memoria "Flash de Datos" y "FLASH-Programa". Le da la posibilidad de recuperar la integridad del MCU en cualquier momento. Seleccione el recuadro "D-FLASH" marcado en verde. Busque el nombre del archivo para guardar los datos y presione el botón de "OK" (Figura 25). Desde éste punto en adelante, es seguro modificar el D-FLASH o P-FLASH.

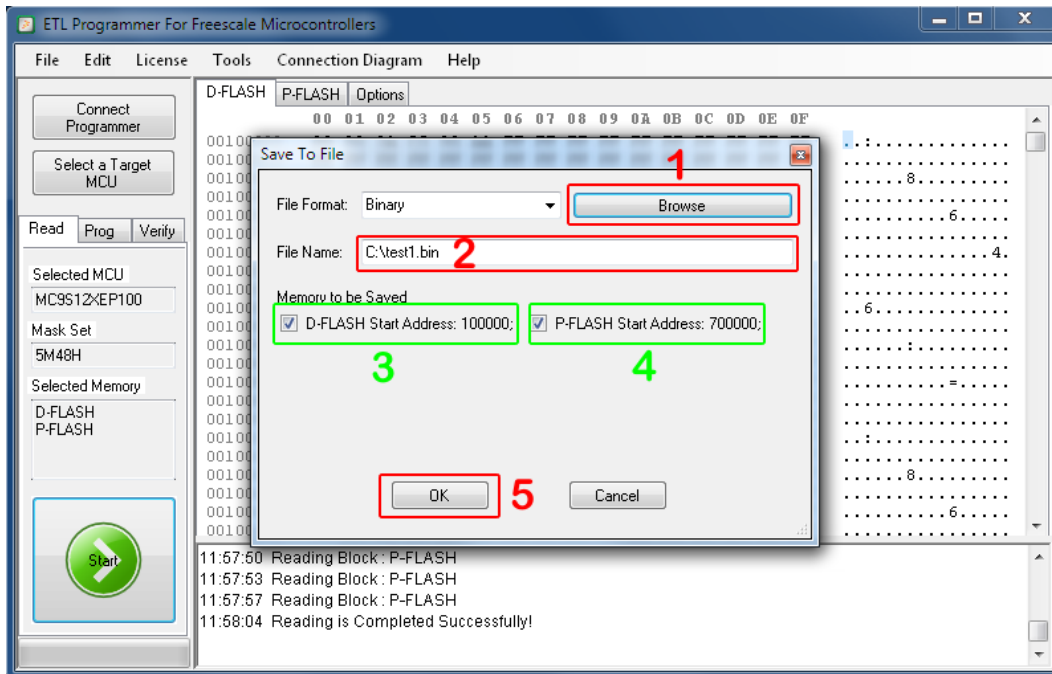


Figura 25 Seleccione todos los bloques de memoria y guarde en archivo

- Generalmente, "FLASH-Programa" no necesita ninguna modificación. La siguiente foto muestra cómo guardar sólo el FLASH de Datos. Repita los pasos previos excepto la selección del recuadro de P-FLASH (Figura 26).

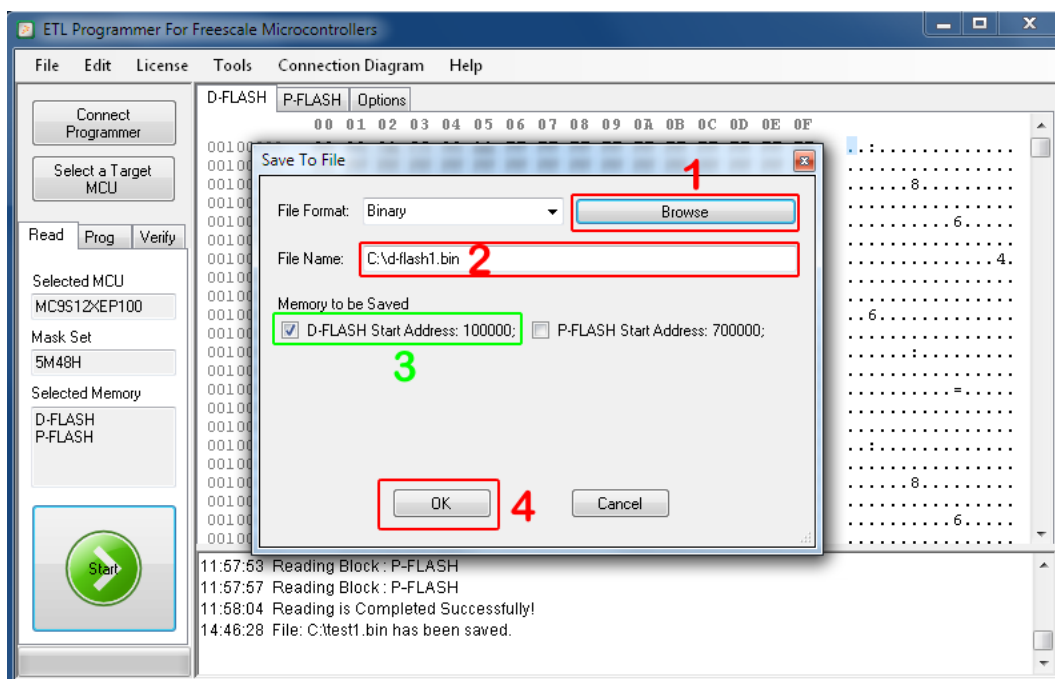


Figura 26 Seleccione sólo FLASH-D y guarde archivo

- Por ejemplo, el FLASH de Datos guardado puede ser decriptado y editado por el programa "Explorador BMW" (<http://en.auto-explorer.com/>). Seleccione "Opciones Extras ->Calc CAS->CAS4 (XEP100)" del recuadro P-FLASH (Figura 27). Presione el botón "Cargar Damp".

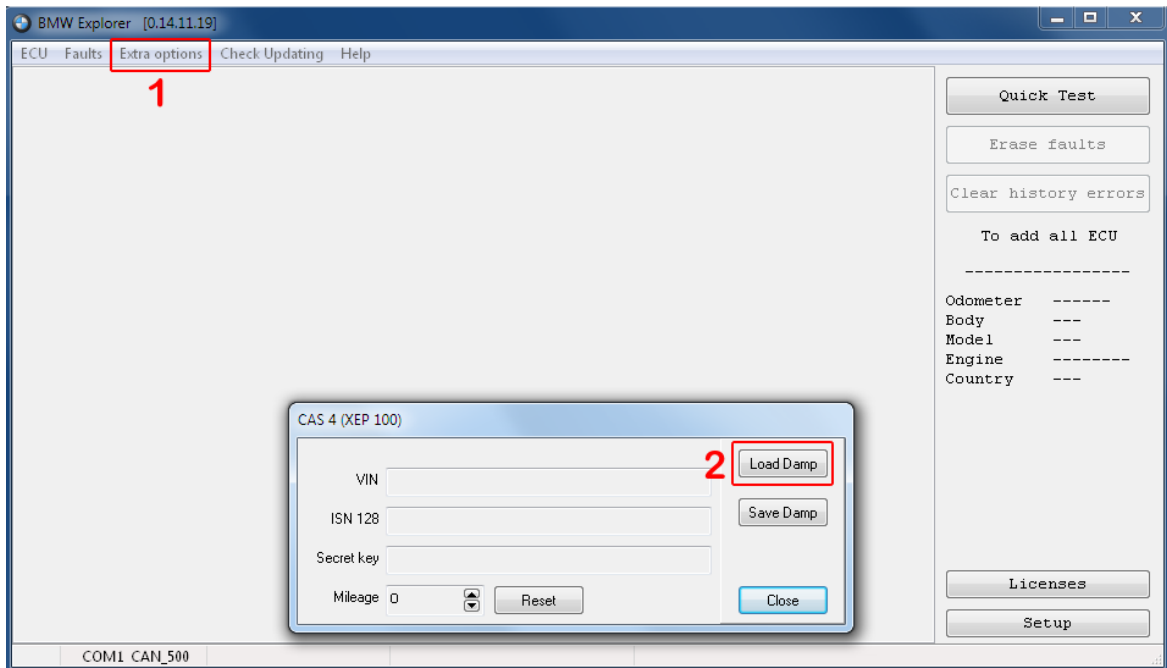


Figura 27 BMW Explorer <http://en.auto-explorer.com/>

- Use el botón de "Guardar Damp" para guardar el FLASH de Datos modificado (Figura 28).

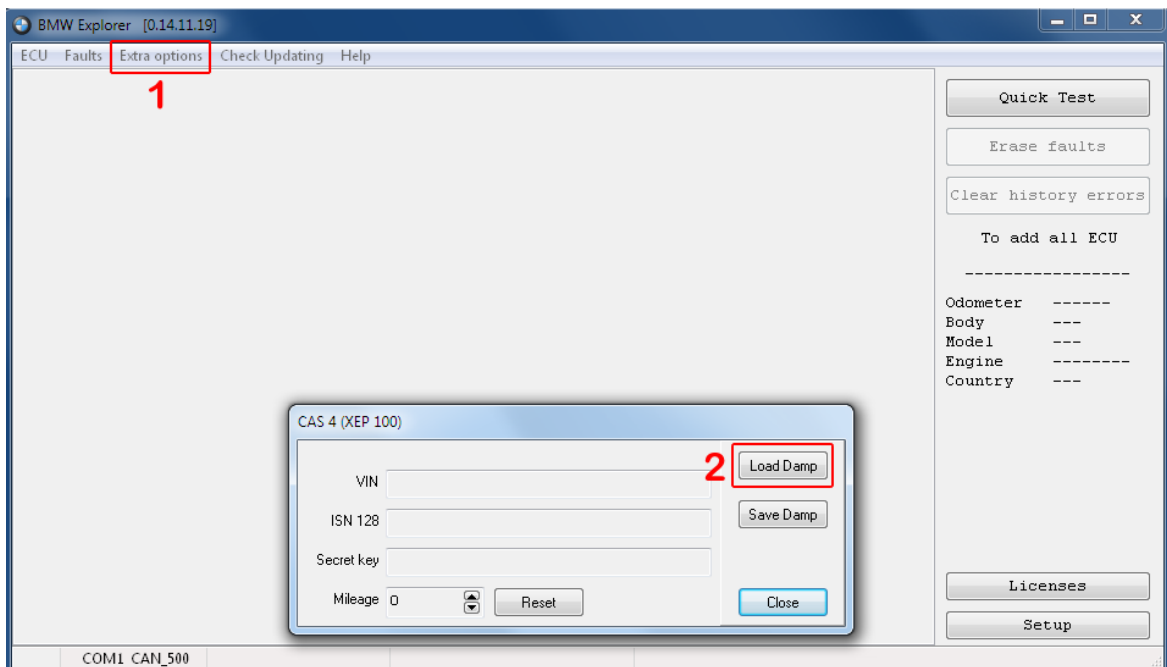


Figura 28 Guarde FLASH-Datos en archivo.



Nota: El Flash de Datos puede ser visto y editado en la ventana "editor hex" del Programador-MC9S12(X). La Figura 29 muestra los mismos datos decodificados por el "Explorador BMW"

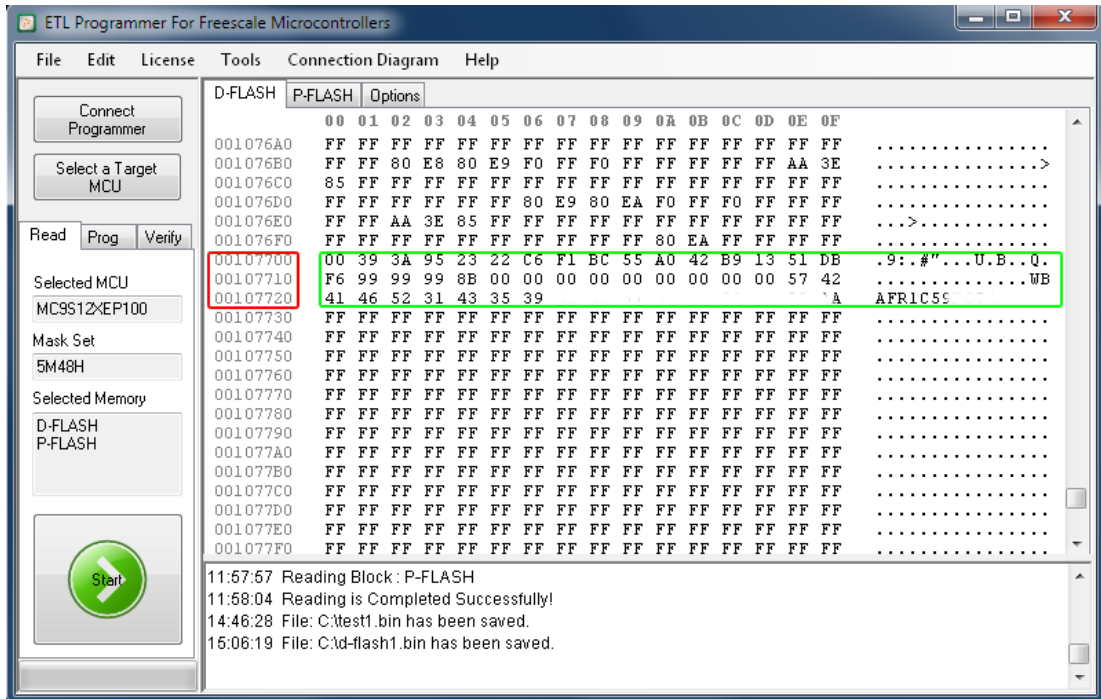


Figura 29 Dump de memoria FLASH-Datos.

- El siguiente paso es el de programar el FLASH-Datos de regreso al MCU. Seleccione "Abrir Archivo" del menú de "Archivo". Elija el nombre del archivo para ser cargo presionando el botón de "Buscar" y presionando el botón de "OK" (Figura 30).

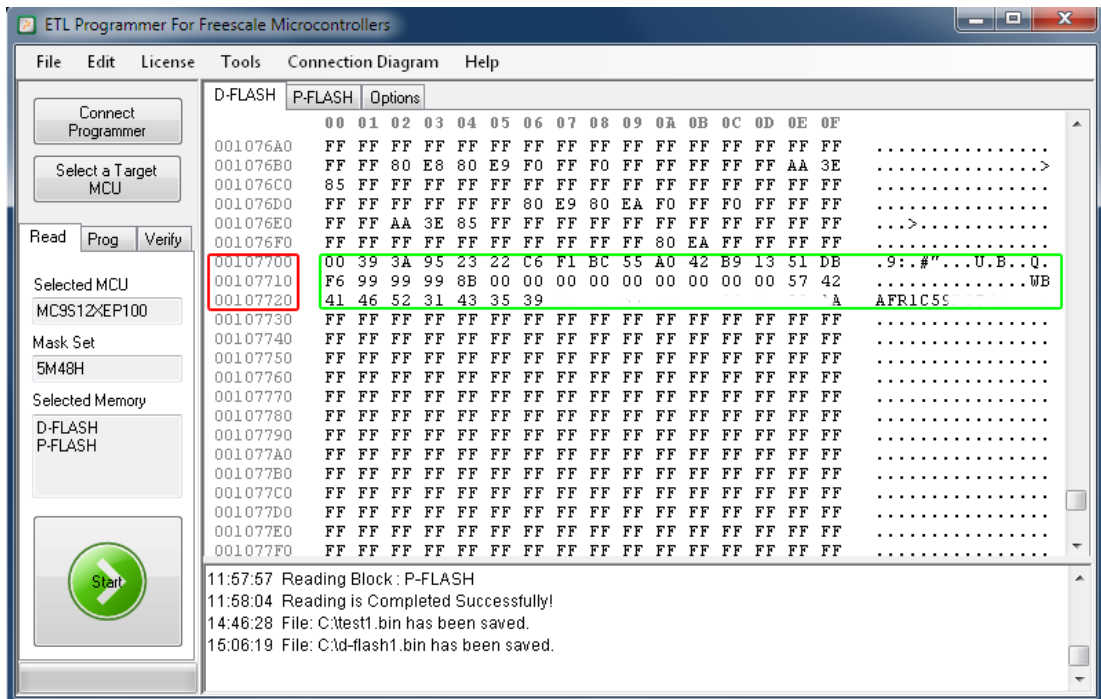


Figura 30 Carga FLASH-Datos desde el archivo.

- Asegúrese de que el nuevo archivo se cargó con éxito. Seleccione la pestaña "Prog" y presione el botón de "Iniciar" (Figura 31). En pocos momentos, la programación de D-FLASH será completada.

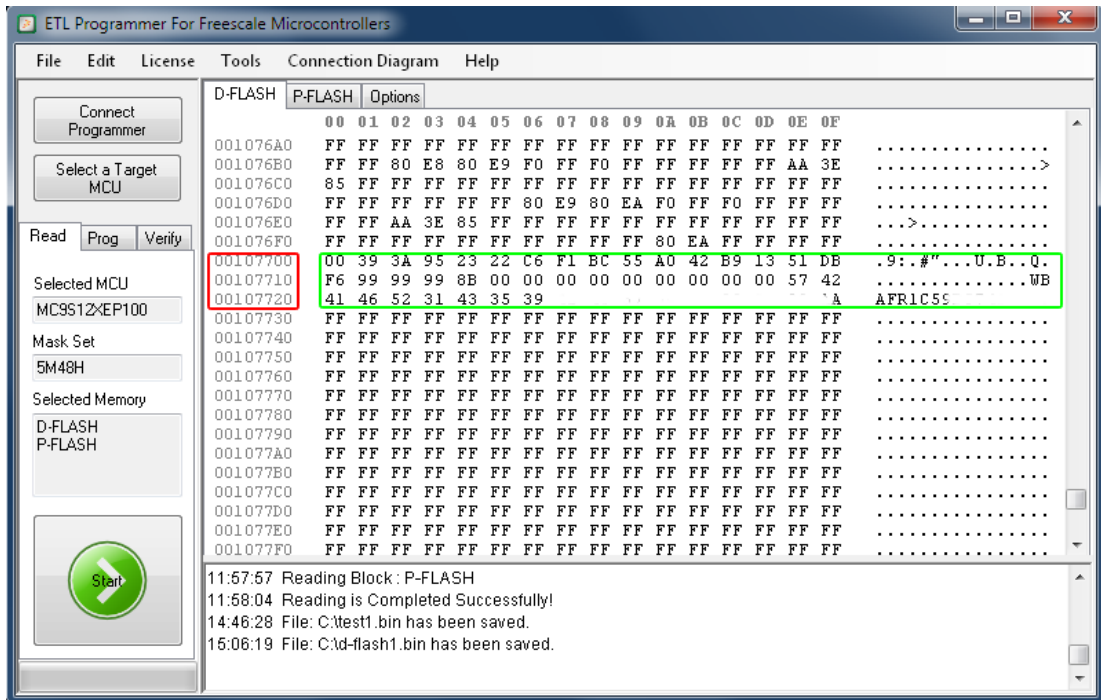


Figura 31 Programe nuevo FLASH P-Datos

- El último paso es crítico; desconecte la corriente de MCU MC9S12XEP100. Para hacer eso, presione el botón de "Apagado" localizado en el HYPERF PROG del ETL (Figura 32).

Por favor siempre desconecte la corriente del MCU objetivo presionando el botón de "Apagado".



Nota: ¡Retirar el adaptador On-Board conectado a la corriente pudiera dañar el MCU y/o el mismo HYPERF PROG!

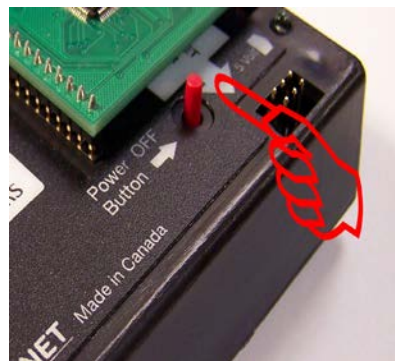


Figura 32 Botón de APAGADO.

9. DECLARACIÓN DE GARANTÍA

ETL garantiza todos los productos entregados por 60 días desde la fecha de registro contra defectos de fabricación.