

Capítulo 12 EJECUCIÓN

En este capítulo explicaremos brevemente la ejecución del programa, a modo de una pequeña guía de usuario. Mostraremos, a través de diversas capturas de pantalla, el resultado alcanzado mediante la realización de este proyecto. Intentaremos ampliar la visión que pueda hacerse de la aplicación la persona que lea esta memoria, sin necesidad de ejecutar el programa. Por esto, intentaremos mostrar la mayor cantidad posible de detalles.

Para poder hacer un uso apropiado de la aplicación, el usuario deberá contar con los elementos que conforman la red X-10 y con un punto de control UPnP, mediante el cual podrá detectar el sistema X-10 y acceder a las funciones ofrecidas por el mismo. Para las pruebas realizadas durante el proceso de desarrollo del proceso se ha hecho uso de un **kit domótico** Active Home, de Marmitek.

Las comunicaciones con el CM11 dependen del correcto acceso y configuración del puerto serie, aspecto que comentamos en el apartado siguiente.

Posteriormente ofreceremos el dispositivo X-10 desde el punto de vista de la red UPnP, es decir, basándonos en un punto de control UPnP veremos cómo podemos acceder a las funciones que nos ofrece el dispositivo.

12.1 CONFIGURACIÓN DEL PUERTO SERIE

Al ejecutar el programa aparece una ventana como la que observamos en la figura siguiente, donde se le ofrece al usuario dos opciones:

- Diseñar una macro. Hemos de resaltar que el diseño de las macros sólo está permitido con el puerto serie cerrado. De esta función hablaremos en el apartado 13.2.
- Seleccionar los valores de configuración del puerto serie para posteriormente acceder a él.

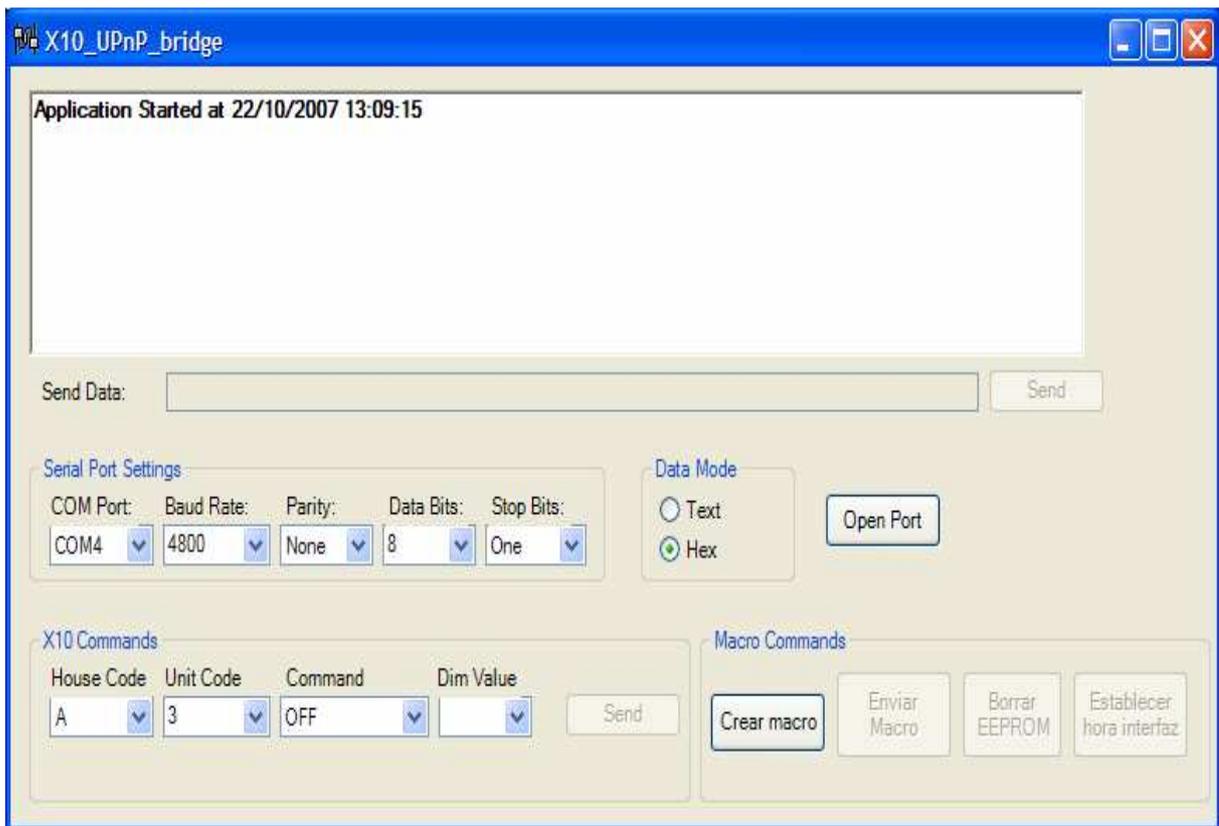


Figura 69: Aspecto inicial de la aplicación

En la figura anterior apreciamos una ventana de texto donde se mostrarán tanto los datos enviados como los recibidos por el puerto serie, en formato de texto o hexadecimal. En el modo de visualizar el texto es preferible seleccionar formato hexadecimal, ya que así asociaremos más fácilmente los datos recibidos con los comandos X10.

Asimismo, disponemos de unas pestañas desplegadas con las cuales podemos cambiar los parámetros de configuración del puerto serie:

- La velocidad seleccionada es la velocidad a la que trabaja el CM11 por defecto, 4800 baudios.
- En cuanto a la paridad y al número de bits de datos y de stop, seleccionamos los adecuados a la configuración del CM11 (8 bits de datos, un bit de stop y no paridad).
- El programa detecta automáticamente todos los puertos de comunicación existentes en el ordenador, y el usuario seleccionará el que corresponda al puerto serie. En el caso de usar el adaptador usb-serie, el usuario deberá averiguar cuál es el puerto encomendado a tal acción.

Como también está reflejado en el anexo del puerto serie, para saber cuál es el puerto serie asociado al adaptador USB, seleccionamos en MiPC “Ver información del sistema”, y a continuación “Hardware”.

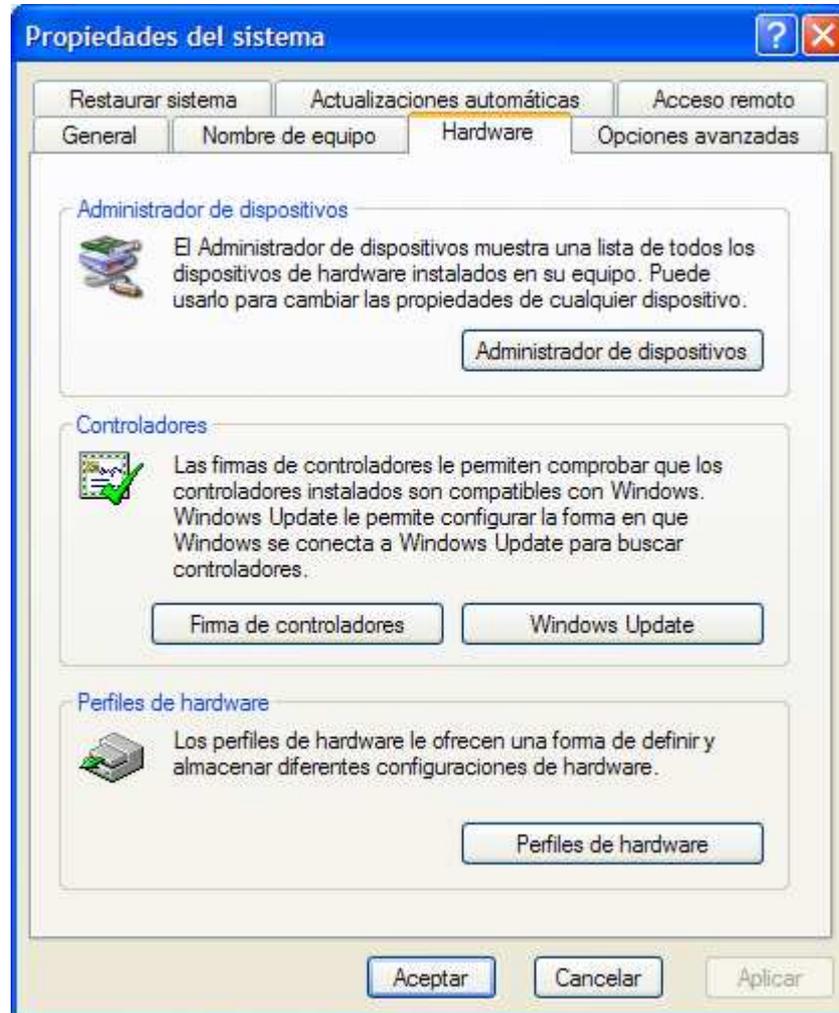


Figura 70: Información del sistema

Seleccionando luego “Administrador de dispositivos” obtenemos una lista de todos los dispositivos hardware instalados en el equipo, donde observamos COM4, el puerto USB adaptado a puerto serie.

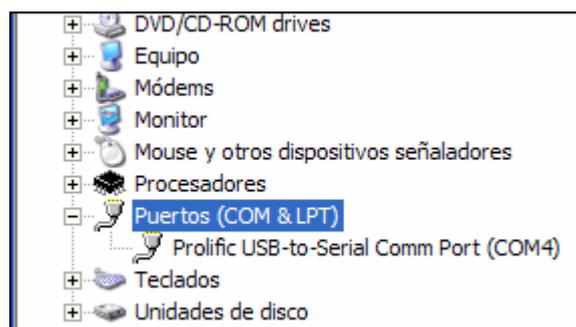


Figura 71: Administrador de dispositivos

12.2 COMUNICACIONES X-10

El control de cualquier dispositivo X-10 de nuestro hogar se basa en el correcto diálogo con el controlador interfaz CM11. Dicha comunicación constituye uno de los pilares de la aplicación, de forma transparente al usuario.

Las posibilidades que nos ofrece nuestra aplicación en referencia al protocolo X-10 las podemos dividir básicamente en dos bloques principales:

- Envío de comandos X-10 a través del puerto serie usando el protocolo que las rige.
- Diseño, modificación y envío de macros a la Eeprom del CM11.

12.2.1 FUNCIONES DEL PROTOCOLO

Volviendo a nuestro programa, en la parte inferior del formulario tenemos los comandos X-10, donde podemos seleccionar el código de casa, el código de unidad y la función. Y en el caso especial de las funciones dim o bright, el valor deseado de intensidad.

Antes de efectuar cualquier envío de datos debemos abrir el puerto, de otra forma, los botones de envío de datos no estarán disponibles al usuario. Una vez abierto, los parámetros seleccionados no podrán ser modificados.

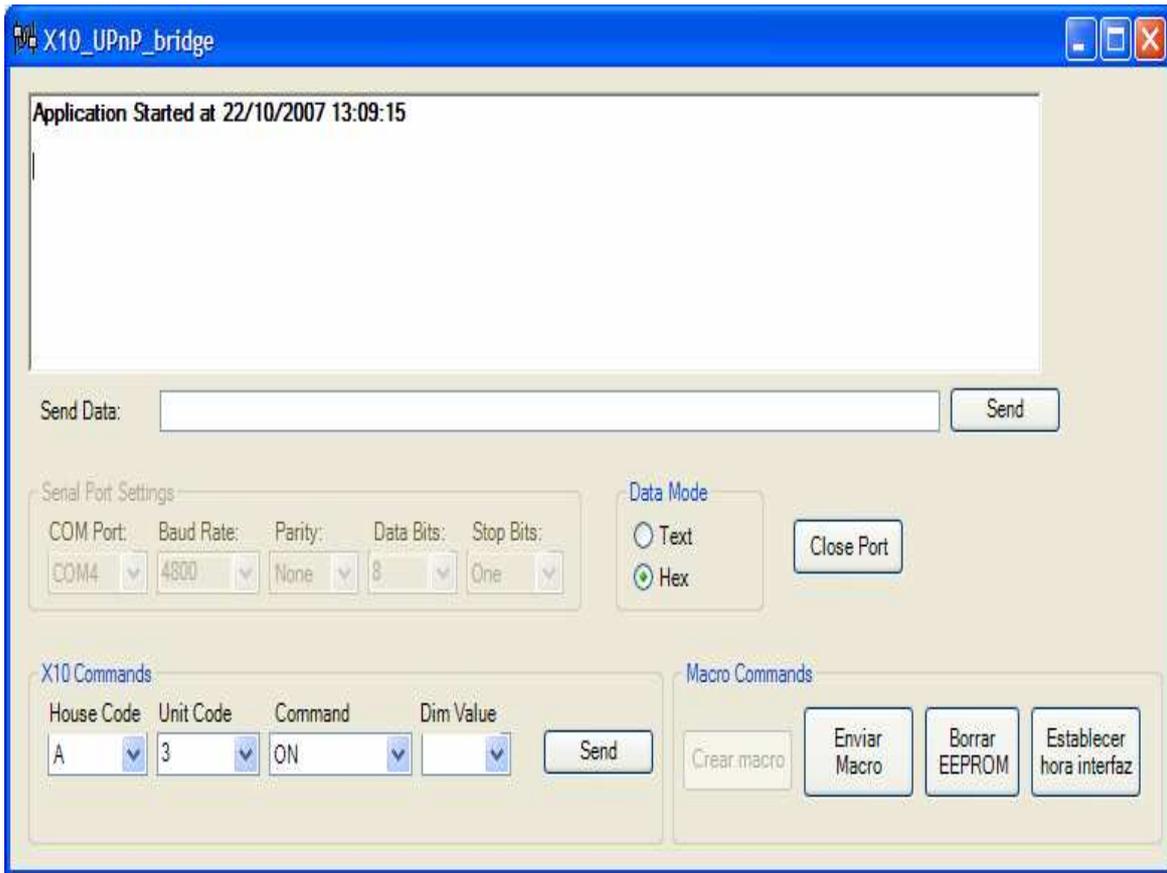


Figura 72: Puerto abierto

Veamos a continuación varios ejemplos de uso de la aplicación.

- **FUNCIONES ON, OFF**

Supongamos que un usuario quiere encender una lámpara situada en el salón, cuyo código es A3. De este modo, deberá seleccionar los valores correctos en el formulario:

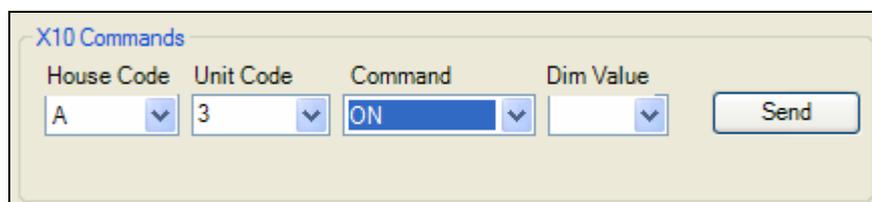


Figura 73: Envío de la orden A3 ON

De este modo, se establecerá un diálogo entre el PC y el CM11 que vemos reflejado en el cuadro de texto inferior.

```

TX del primer par de bytes X10
04 62
66
00 checksum correcto
55 interface ready

TX del segundo par de bytes
06 62
68
00 checksum correcto
55
Fin de transmisión de la orden X10
    
```

Figura 74: Diálogo PC-CM11 orden ON

- **FUNCIÓN DIM O BRIGHT**

La única diferencia con las funciones anteriores es que debemos configurar un valor más, el valor que deseamos aumentar o disminuir la intensidad de la luz.

Veámoslo con un ejemplo. Supongamos que queremos disminuir la intensidad de la lámpara anterior (A3) un 50%.

The screenshot shows a dialog box titled "X10 Commands". It contains four dropdown menus: "House Code" with "A" selected, "Unit Code" with "3" selected, "Command" with "DIM" selected, and "Dim Value" with "50" selected. A "Send" button is located to the right of the "Dim Value" dropdown.

Figura 75: Orden DIM

En ese caso, lo que observaremos en el cuadro de texto será lo siguiente:

```

TX del primer par de bytes X10
04 62
66
00 checksum correcto
55 interface ready

TX del segundo par de bytes
56 64
BA
00 checksum correcto
55
Fin de transmisión de la orden X10
    
```

Figura 76: Diálogo PC-CM11 orden Dim

12.2.2 DISEÑO DE LA MACRO

A continuación mostramos la pantalla principal con las opciones que la aplicación nos ofrece para el diseño de la macro. Como breve recordatorio, existen dos tipos de macro, las iniciadas por un timer programado y las ejecutadas por un iniciador del tipo "A4 ON".

En primer lugar diseñaremos los timers, y posteriormente los iniciadores. En caso de que no queramos diseñar alguno de ellos, bastaría con pulsar al botón "Salir" en cada caso.

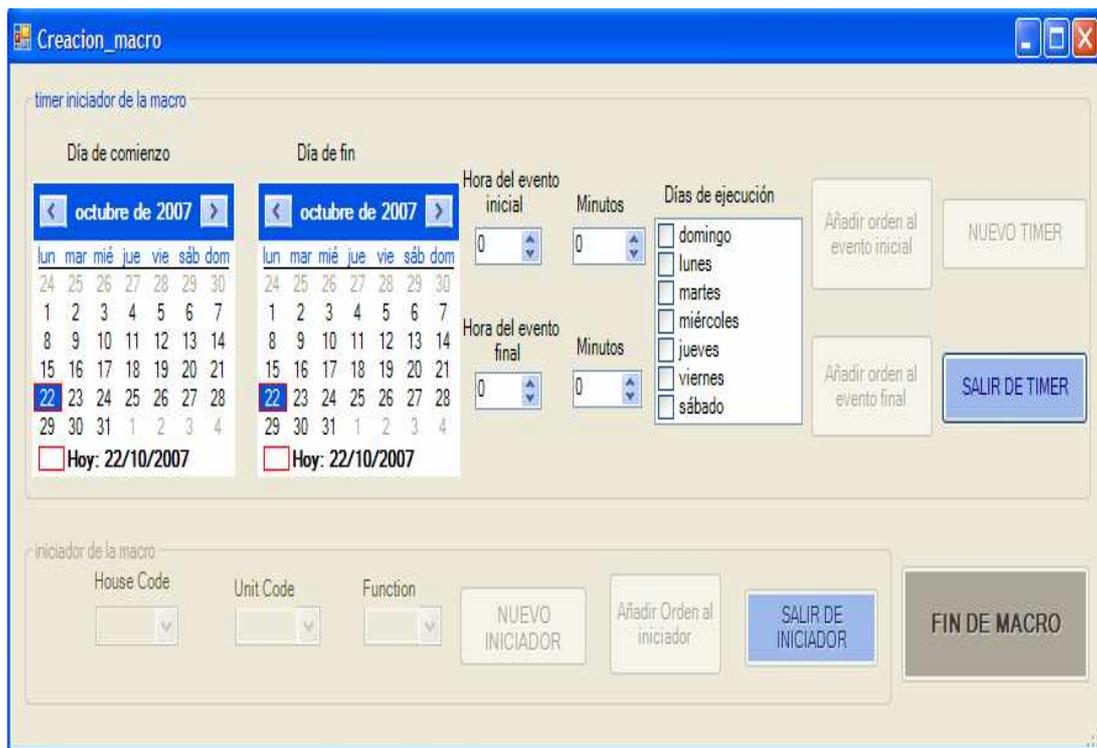


Figura 77: Diseño de la macro

- **DISEÑO DE TIMER**

En la figura siguiente se muestran los parámetros a configurar para el diseño del timer.

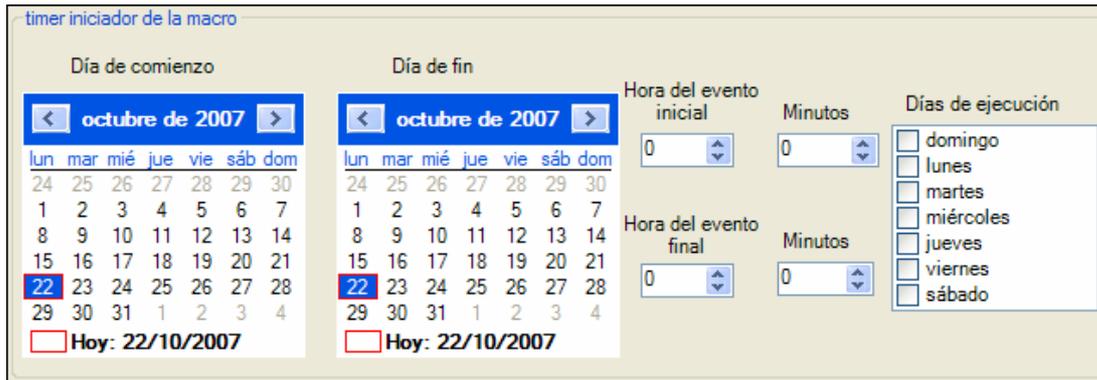


Figura 78: Parámetros de configuración del timer

Una vez que ya hayamos seleccionado la hora y la frecuencia de ejecución de nuestra macro, procederemos a añadir las órdenes asociadas tanto a los eventos de inicio como a los de fin. Asimismo, dentro de cada evento podemos seleccionar varias órdenes, separadas al menos por un minuto en su ejecución.

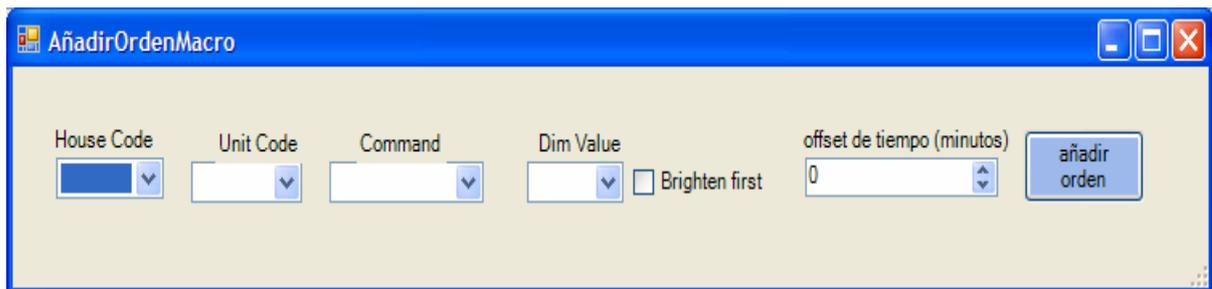


Figura 79: Ventana de diseño de las órdenes

Dentro de la programación de la función “Dim”, tenemos un nuevo parámetro denominado “Brighten first”. La opción hace referencia a que la lámpara, previamente a disminuir su intensidad, se sitúa a un nivel del 100%, y a partir de ahí ejecuta la función DIM, es decir, se produce un dim absoluto.

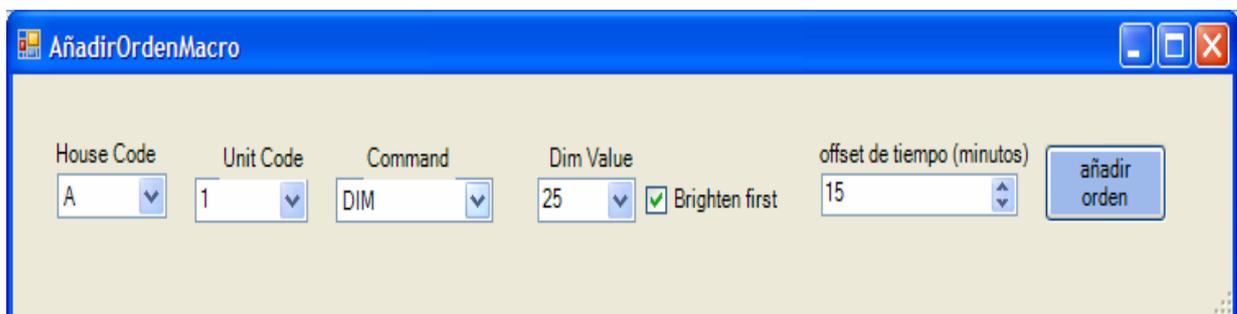


Figura 80: Opción Brighten first

- **DISEÑO DE INICIADOR**

El diseño del iniciador de la macro es bastante más sencillo. Sólo tenemos que seleccionar el código de casa, de unidad y de función (“On” y “Off”, exclusivamente). Y a partir de ahí añadirle todas las órdenes que el usuario desee, separadas por un offset mínimo de un minuto, como en el caso anterior.

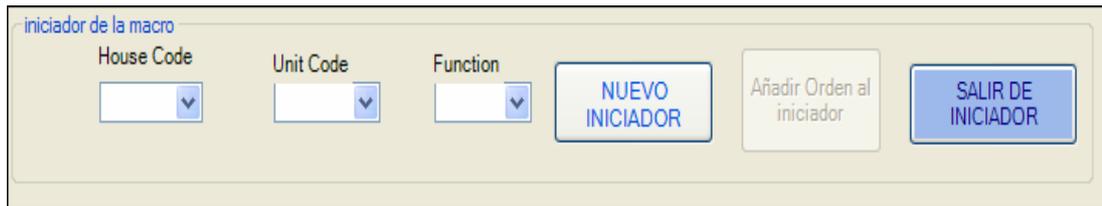


Figura 81: Diseño del iniciador

12.2.3 ENVÍO DE LA MACRO

Una vez que hayamos diseñado la macro, el siguiente paso consiste en enviarla al CM11, para que sea posible la ejecución.



Figura 82: Comandos relacionados con la macro

Las macros vienen determinadas por un temporizador entre la ejecución de varias órdenes, y en el caso de las macros iniciadas por los timers es también necesario que la interfaz posea información muy precisa del calendario y hora actuales. Dada esta gran importancia, la aplicación no nos permitirá enviar una macro a la interfaz sin antes establecer la hora actual.

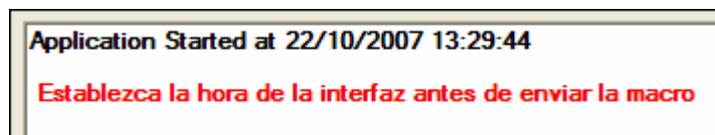


Figura 83: Error debido a no establecer la hora de la interfaz

Una vez que hayamos establecido la hora de la interfaz (basta con pulsar un botón), podremos enviar la macro.

En el cuadro de texto podremos observar cómo se van enviando los distintos bloques (ver capítulo 7). Dependiendo de la longitud de la macro programada se enviarán más o menos bloques.

```

Establezca la hora de la interfaz antes de enviar la macro

Estableciendo la hora de la interfaz
Código iniciador de la hora 0x9b
1F 3C 06 27 A0 61
89 checksum correcto 00
55 interface ready

Inicio de transmisión de la macro

Envío del byte indicador de macroFB

Bloque de la macro número 1
00 00 00 03 FF 6A 80 09 FF FF 00 00 01 62 00 04 02 01
5D 00 55
Envío del byte indicador de macroFB

Bloque de la macro número 2
00 10 63 00 04 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00
77 00 55
Fin de transmisión de la macro
    
```

Figura 84: Envío de macro

Una vez que la macro se encuentre almacenada en la Eeprom del CM11 será posible su ejecución. En el caso de una macro asociada a un timer, sólo debemos esperar a que llegue la hora programada; y en el caso de un iniciador de la macro será el usuario el que active la ejecución mediante el iniciador asociado.

Hacemos de nuevo referencia al hecho de que la activación del iniciador debe hacerse desde un dispositivo distinto al CM11. Para evitarnos severos dolores de cabeza intentando averiguar por qué la macro no se inicia, debemos recordar esto: hay que hacerlo desde cualquier otro dispositivo, por ejemplo desde el transceptor. Resulta curioso que este dato no venga recogido en el protocolo “oficial”.

Cada vez que se produzca la ejecución de un evento de la macro el CM11 envía un mensaje de información al PC, que no requiere consentimiento, ya que puede que no esté conectado a la interfaz.

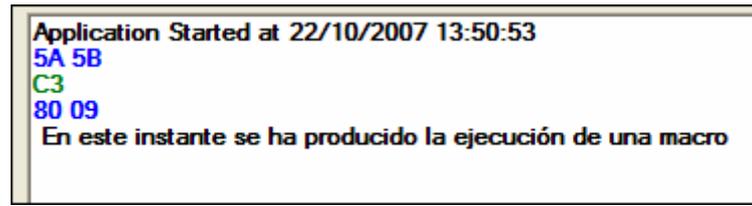


Figura 85: Aviso de ejecución de un evento de la macro

12.2.4 BORRADO DE LA EEPROM

En el caso de que un usuario desee borrar el contenido de la memoria Eeprom debe confirmar el mensaje y de inmediato se procederá a la eliminación de todas y cada una de las macros almacenadas, así como de los archivos XML asociados a ellas (ver capítulo 13).

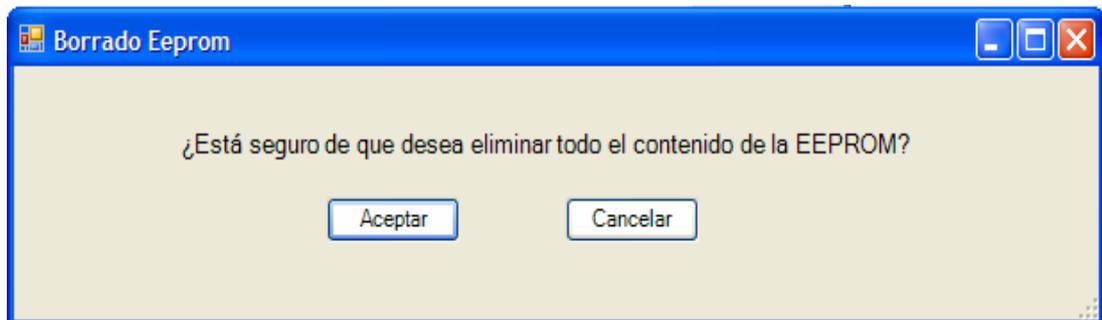


Figura 86: Confirmación de borrado de la Eeprom

En este caso sí que recorreremos toda la Eeprom, es decir, enviamos 63 bloques a la interfaz para eliminar el contenido de toda la memoria.

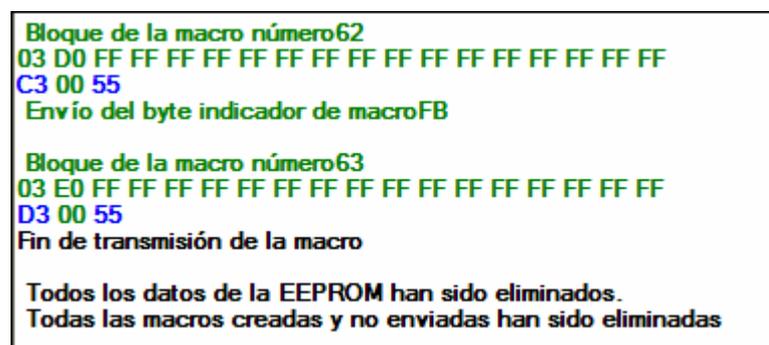


Figura 87: Mensaje de borrado de la Eeprom

12.2.5 RECEPCIÓN DE DATOS DE RADIOFRECUENCIA

Como ya hemos comentado anteriormente, el sistema X-10 posee un módulo transceptor que permite al usuario enviar órdenes X-10 a través de radiofrecuencia con un mando a distancia.

En ese caso, la orden ejecutada será enviada al PC, simplemente con objeto informativo. El CM11 enviará una señal cada segundo (0xa5) indicándole que hay datos en el buffer de recepción. Y hasta que el PC no responda adecuadamente para que se produzca la transferencia de los bytes (orden 0xc3), no podrá ejecutar ninguna otra acción.

```

Application Started at 31/10/2007 14:17:35
5A 5A 5A
C3
03
Datos procedentes de la interfaz(datos RF)
A1 ON
    
```

Figura 88: Recepción de datos RF

12.3 RED UPnP

A continuación veremos cómo se muestra nuestro dispositivo en una red UPnP. Para ello, debemos iniciar Device Spy, el punto de control UPnP que nos ofrece Intel. Al iniciar el Device Spy nuestro dispositivo aparece disponible en la red, y podemos observar las características que posee -elegidas en el proceso de diseño con las herramientas de Intel-.

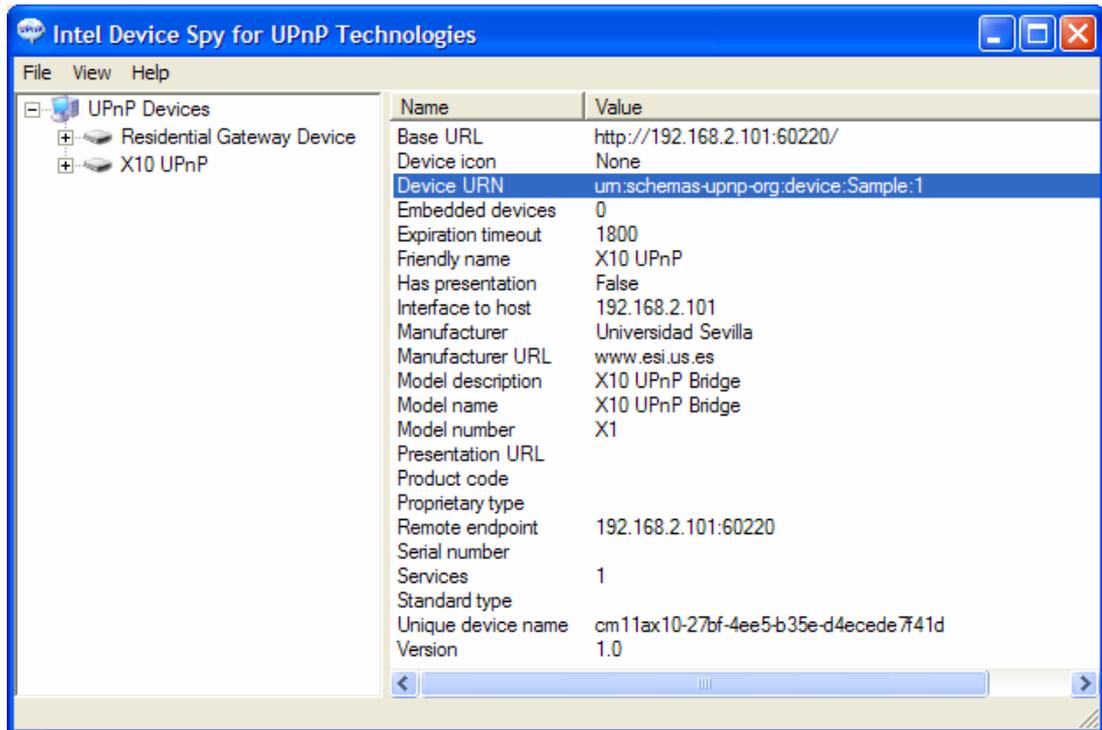


Figura 89: Características del dispositivo X-10

Al hacer doble clic sobre el dispositivo se despliega una lista con las variables de estado y las funciones disponibles.

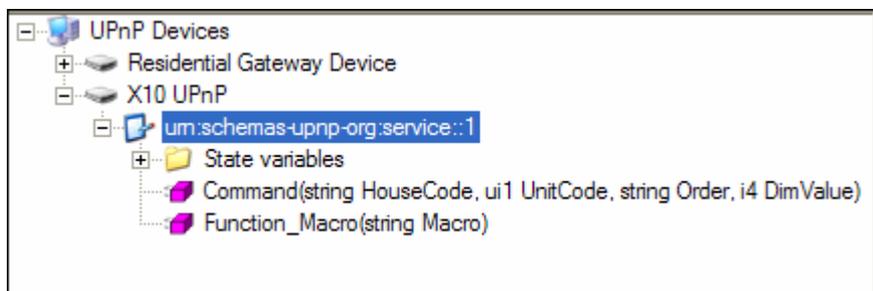


Figura 90: Variables de estado y funciones del dispositivo UPnP

Veamos cada una de las funciones. En el caso de 'Command', aparece ante nosotros la ventana siguiente, donde tenemos que introducir, en los lugares correspondientes, los datos necesarios para invocar una función X-10, como por ejemplo "A3 BRIGHT 50".

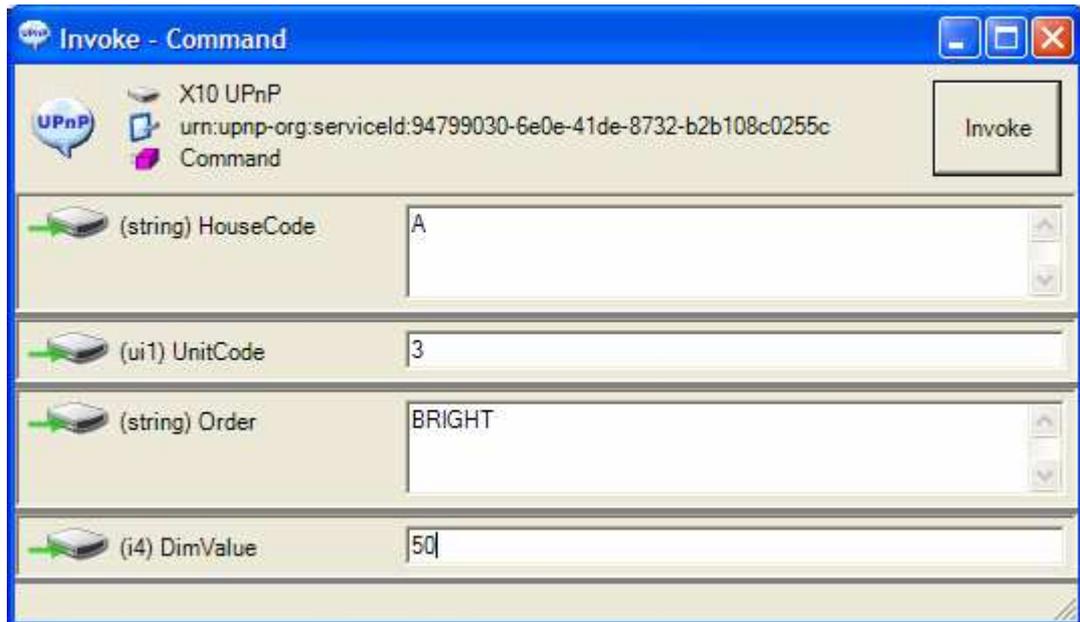


Figura 91: Función Command en UPnP

Inmediatamente se producirá la invocación de la función en el sistema X-10, de modo que visualmente veremos la modificación de los valores de los controles X-10 a los valores seleccionados por el usuario UPnP:



Figura 91: Controles X-10 modificados por la función UPnP

Y efectivamente en la pantalla de salida observamos cómo se produce el envío de la orden, con el posterior cambio en el estado del dispositivo seleccionado.

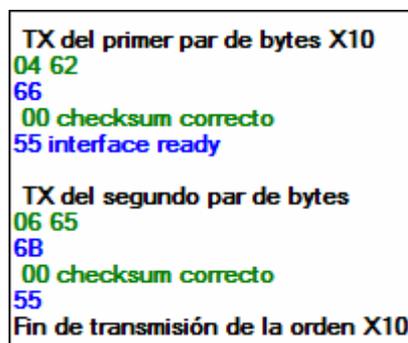


Figura 92: Ejecución de la función UPnP

Y en el caso de la función 'Macro', lo que se espera del usuario UPnP es que introduzca una cadena hexadecimal, sin la cabecera 0x9b, de modo que sea la aplicación la que envíe de forma correcta los bytes a la Eeprom.

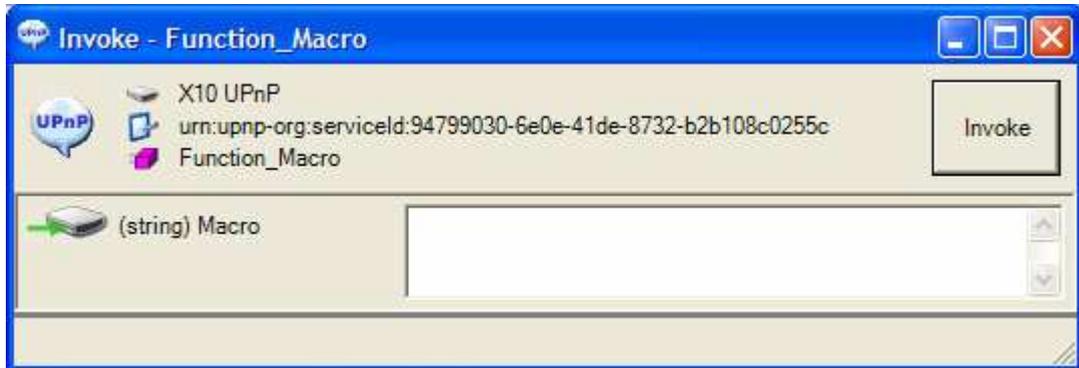


Figura 93: Función macro UPnP

Ya para finalizar, hablaremos de uno de los aspectos más interesantes que el usuario UPnP tiene a su alcance, la suscripción a eventos.

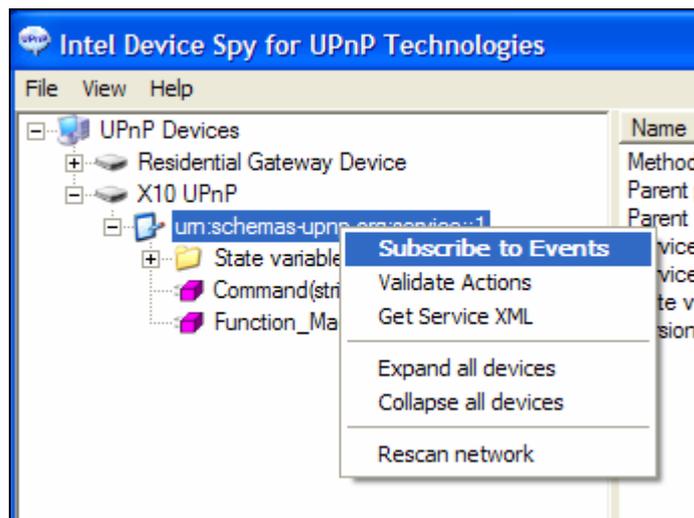


Figura 94: Suscripción a eventos

Nada más subscribirnos se nos muestra los valores actuales de las variables.

Time	Event Source	State Variable	Value
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	UnitCode	3
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	Order	OFF
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	DimValue	0
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	HouseCode	A

Figura 95: Valores iniciales al subscribirnos a eventos

Y en el momento de que algún valor cambia, independientemente de quién invoque la orden (usuario X-10 o usuario UPnP) aparecen en la pantalla del 'Device Spy' los valores que han sido modificados.

Por ejemplo, la figura siguiente corresponde a una orden invocada que sólo se diferencia de la anterior en los parámetros de función y en el valor de dim, por lo que el usuario sólo es avisado de estos dos cambios.

Time	Event Source	State Variable	Value
14:25	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	DimValue	20
14:25	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	Order	BRIGHT
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	UnitCode	3
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	Order	OFF
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	DimValue	0
14:24	X10 UPnP/um:upnp-org:s...	HouseCode	A

Figura 96: Evento de DimValue y Order