

## 8. La especificación MIDI a fondo

### 8.1. Introducción

Los mensajes MIDI conforman el lenguaje a través del cual se comunican todos los dispositivos. En el capítulo anterior presentamos someramente algunos de estos mensajes (*note on*, *program change*, *control change* y *pitch bend*). En este capítulo los trataremos todos de forma sistemática. La información que sigue está especialmente destinada a programadores o a usuarios con conocimientos informáticos más avanzados, que pueden utilizar esta información como guía de referencia inicial.

Aunque la comprensión exhaustiva de todo el código MIDI no es prioritaria para el músico, un cierto conocimiento de este código, facilita la configuración de los equipos MIDI y favorece la óptima utilización del sofisticado software actual. Es además imprescindible para todo aquel que quiera afrontar la programación MIDI (que será tratada en el capítulo 17, “Programación MIDI de bajo nivel”). No obstante, si desea hacer una lectura más superficial, le aconsejamos que se concentre en los apartados 8.4, 8.5, 8.6, 8.9 y 8.10. Conforme vaya asimilando los capítulos siguientes, podrá volver a éste para reforzar sus conocimientos.

### 8.2. Bytes de status y bytes de datos

Hemos visto en el capítulo anterior que los mensajes MIDI se pueden enviar a través de dieciséis canales distintos y que el número de posibles instrumentos que puede gestionar un mensaje de *Program Change*, es de 128. Como más de uno habrá observado, estos valores, que no son casuales, corresponden ambos a potencias de dos ( $2^4$  y  $2^7$  respectivamente). Tal y como anticipábamos también en el capítulo anterior, los mensajes MIDI se componen de dos o tres bytes. Estos bytes se dividen en dos categorías, *bytes de status* y *bytes de datos*, de acuerdo con el valor de su bit más significativo, que en los primeros vale 1, mientras que en los bytes de datos está siempre a cero. Los siete bits libres restantes, son pues los que condicionan que el número de posibles programas en el mensaje de *Program Change* sea 128, y no 256, y lo mismo es aplicable a cualquier otro mensaje: *los datos MIDI están siempre comprendidos entre los valores decimales 0 y 127 (binarios 00000000 y 01111111)*.

### 8.3. Estructura de un mensaje

Todo mensaje MIDI se compone de un primer byte de status (que determina el tipo del mensaje) y uno o dos bytes restantes de datos (dependiendo del tipo de mensaje).

En el byte de status, tan solo tres, de los siete bits disponibles (no olvidemos que el más significativo está siempre a 1), son los que determinan el tipo de mensaje. Los cuatro restantes indican el canal al que el mensaje va dirigido, lo que explica porque son dieciséis ( $2^4$ ) los canales MIDI posibles. En la figura 8.1 se puede apreciar la estructura binaria de un mensaje genérico.

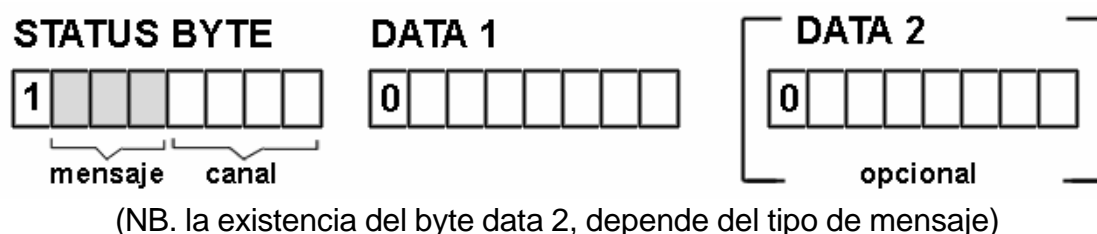


Figura 8.1. Estructura binaria de un mensaje MIDI

### 8.4. Tipos de mensajes

De lo dicho hasta ahora se deduce que pueden existir ocho ( $2^3$ ) tipos de mensaje diferentes, que se detallan en la tabla 8.1.

Nombre	Binario	Hex.	Data1	Data2
Note Off	1000 nnnn	8 N	altura	velocidad
Note On	1001 nnnn	9 N	altura	velocidad
Poly. Aftertouch	1010 nnnn	A N	altura	presión
Control Change	1011 nnnn	B N	tipo de control	intensidad
Chan. Aftertouch	1100 nnnn	C N	presión	
Pitch Bend	1101 nnnn	D N	MSByte	LSByte
Program Change	1110 nnnn	E N	programa	
System Message	1111 xxxx	F X		

Tabla 8.1. Cuadro sinóptico de los mensajes MIDI

- *nnnn* son los cuatro bits que determinan el canal al que se aplica el mensaje, de forma que 0000 es el canal 1, y 1111 el canal 16.
- *N* corresponde al carácter hexadecimal de este canal (0-F).
- Todos los bytes de datos tienen una resolución de siete bits, con valores decimales comprendidos entre 0 y 127.
- Cuando en la tabla el segundo byte de datos está en blanco (*Channel Aftertouch* y *Program Change*), significa que el mensaje utiliza un único byte de datos.

- En el mensaje *Pitch Bend*, los dos bytes de datos se combinan para formar un único valor con catorce bits de resolución, comprendido entre -8192 y +8191.
- Los mensajes de sistema poseen una estructura diferente que se estudia en el apartado 8.7, y no se aplican a ningún canal en particular.

Es muy importante destacar que un dispositivo MIDI no tiene porque manejar todos los mensajes; son pocos los teclados capaces de emitirlos todos, y pocos los sintetizadores capaces de entenderlos. Cuando un dispositivo MIDI recibe un mensaje que no es capaz de interpretar, simplemente lo ignora y (si dispone de un puerto MIDI THRU) lo reenvía al igual que cualquier otro mensaje.

## **8.5. Los mensajes de canal**

Reciben esta denominación todos los tipos de mensajes que actúan sobre un único canal a la vez (que viene determinado por los cuatro bits menos significativos del byte de status). Estos mensajes conforman, tal como se puede apreciar en la tabla 8.1, la gran mayoría de los mensajes MIDI.

### **8.5.1. Note On**

Este mensaje le indica al dispositivo, que debe iniciar una nota. Es generado cuando desde un teclado MIDI se aprieta una tecla.

- *El primer byte de datos indica la altura de la nota*, de lo que se deduce que el MIDI contempla 128 posibles notas, siendo la 0 la nota más grave y la 127 la más aguda. Teniendo en cuenta que existen doce notas por octava, el MIDI tiene pues una tesitura de más de diez octavas (un piano de cola sólo tiene siete) que se corresponde aproximadamente con el número de octavas que el oído humano es capaz de captar. Aunque es posible modificar el mapa de asignación, por defecto, los múltiplos de 12 corresponden a notas Do, siendo la nota 60 el Do central de un piano. Las notas más extremas tan solo podrán dispararse desde un teclado si modificamos este mapa, dado que los teclados más extensos ocupan siete octavas (de la nota 21 a la 88). En el apéndice B, “relación de alturas y notas MIDI”, se incluye una tabla con estas equivalencias.
- *El segundo byte indica la velocidad de ataque*, que viene determinada por la fuerza con que se ha apretado la tecla. Este parámetro se asocia normalmente con la intensidad sonora, aunque en algunos sintetizadores puede modificar también el timbre de la nota (como sucede con los instrumentos acústicos reales) haciendo que, por ejemplo, a mayor velocidad suene más brillante. La velocidad 0 tiene un carácter especial, pues no corresponde a una nota “que no se oye”, sino que funciona en realidad como interruptor de apagado, desactivando la nota indicada, si es que estuviera sonando. Algunos teclados no detectan la velocidad de ataque. En este caso, envían una velocidad constante de 64.

### 8.5.2. Note Off

Funciona de forma *similar al Note On con velocidad 0*, por lo que se envía cuando se libera la tecla pulsada.

- *El primer byte es la altura de la nota.*
- *El segundo byte es la velocidad de liberación.*

La inmensa mayoría de dispositivos no generan ni responden a la velocidad de liberación, por lo que es un mensaje muy poco utilizado. En su lugar, cuando se libera una tecla, la mayoría de teclados envían *Note On* con velocidad 0, que todos los sintetizadores entienden. Cuando se utiliza, la velocidad de liberación podría afectar a la forma en que desaparece el sonido (más bruscamente para una velocidad mayor).

### 8.5.3. Polyphonic Aftertouch (postpulsación polifónica)

Algunos teclados de alta gama son capaces de detectar de forma permanente (decenas de veces por segundo) los cambios en la presión ejercida sobre cada una de sus teclas. En este caso, siempre que se produzca algún cambio, envían este mensaje.

- *El primer byte indica la altura de la nota.*
- *El segundo byte indica la presión ejercida sobre esta nota.*

Dependiendo del sintetizador que lo reciba, este mensaje suele producir modificaciones en el nivel sonoro y también en el timbre. En algunos sintetizadores, este efecto es programable, mientras que otros directamente lo ignoran. Mucho menos frecuentes son los teclados capaces de detectar y enviar esta señal; los que lo hacen envían un flujo importante de bytes (varias decenas de mensajes por segundo, para cada nota que se mantenga pulsada), por lo que suelen tener la opción de desactivarlo, para prevenir atascos.

### 8.5.4 Channel Aftertouch (postpulsación de canal)

Este mensaje es una versión económica del anterior. En lugar de enviar un mensaje de presión por cada nota, se envía uno por cada canal (aunque en un momento dado, en este canal se mantengan pulsadas diez notas), que suele corresponder con la presión mayor. Del mismo modo, el efecto repercute en todas las notas que estén sonando en este canal.

- *El único byte utilizado indica la presión.*

### 8.5.5 Pitch Bend (variación de la altura)

Como se muestra en la figura 8.2, la inmensa mayoría de teclados disponen a la izquierda, de dos pequeñas ruedas giratorias. Una de ellas (la que vuelve automáticamente a su posición central), se utiliza para desafinar ligeramente el sonido. Cuando la rueda gira, el teclado envía estos mensajes de forma “continua” (decenas de veces por segundo).

- *Los dos bytes de datos se combinan para dar un único valor con 14 bits de resolución, proporcional al ángulo de rotación, y comprendido entre -8192 y +8191. Este valor es nulo cuando la rueda está en su posición central.*

La magnitud de la desafinación producida por el *Pitch Bend* suele ser ajustable para cada sintetizador. El General MIDI establece que, por defecto, el rango de desafinación debe ser de +/- 2 semitonos.



Figura 8.2. Detalle de un teclado, con las ruedas de modulación y de pitch bend.

### **8.5.6. Program Change (cambio de programa)**

En MIDI se utilizan indistintamente los términos *patch* (parche) y programa, para designar los diferentes sonidos disponibles en un sintetizador (instrumentos, efectos sonoros, etc.). Este mensaje modifica el programa activo. Puede ser enviado desde los botones de un teclado, aunque hoy en día es más frecuente enviarlo desde el propio ordenador, editándolo en el secuenciador.

- *El único byte utilizado define un número de programa.*

Algunos sintetizadores disponen de más de 128 programas diferentes. En estos casos, los programas suelen agruparse en varios bancos, de hasta 128 programas cada uno. Para permitir el acceso MIDI a esta paleta sonora superior, existe un mensaje especial dentro de los de cambio control, denominado cambio de banco, que se trata en el apartado 8.6.1. Algunos sintetizadores numeran sus sonidos comenzando por el 1 y terminando por el 128.

Esto puede prestar a confusión, ya que el primer programa siempre corresponde al byte 0000 0000 y el último, al byte 0111 1111.

## **8.6. Los mensajes de Control Change (cambio de control)**

Aunque el mensaje de *Control Change* forma parte de los mensajes de canal que hemos descrito en el apartado anterior, por sus peculiaridades le dedicamos un apartado propio. Este mensaje es en efecto un tanto particular, pues engloba en realidad ¡128 posibles mensajes de control diferentes! Todos ellos afectan de alguna forma a la calidad del sonido; existen controles para modificar el volumen, la modulación, la reverberación, etc. Su estructura es la siguiente:

- *El primer byte indica el tipo de control.* De los 128 controles posibles, tan solo una pequeña parte está asignada, por lo que todavía quedan muchos por definir en un futuro.
- *El segundo byte indica el valor de este control.* La mayoría de controles utiliza la escala del 0 al 127, pero algunos funcionan únicamente de forma binaria (on/off).

Existen varias alternativas para enviar estos mensajes. De la dos ruedas que suelen disponer los teclados, una acostumbra a enviar mensajes de *Control Change de tipo 1* (la otra ya habíamos visto que se utiliza para el *Pitch Bend*), aunque en muchos teclados este número de control puede ser modificado por el usuario. Existen también paneles de control MIDI, con varios botones o potenciómetros configurables, de forma que el usuario puede decidir el canal y el tipo de control al que asigna cada potenciómetro. Tal como se verá en el capítulo 13, “El secuenciador”, *la alternativa más flexible consiste en generar los mensajes desde el propio software secuenciador, ya sea mediante potenciómetros virtuales o dibujando su evolución temporal con el ratón.*

A continuación se describen algunos de los tipos de control más utilizados.

### **8.6.1. Control Change 0 : Cambio de banco**

Si el sintetizador dispone de varios bancos de sonidos (véase apartado 8.5.6), éste es el control que nos permite acceder a todos ellos, ya que el valor del tercer byte indica el número de banco deseado. Este mensaje suele ir seguido de un mensaje de cambio de programa. En algunos sintetizadores, el cambio de banco se consigue con el *Control 32*, o con una combinación de ambos (*CC0* y *CC32*). En caso de duda, consulte el manual del aparato.

### **8.6.2. Control Change 1 : Modulación**

Este es el control que por defecto se envía desde una de las dos ruedas de los teclados. El efecto sonoro producido puede variar de un sintetizador a otro y frecuentemente es programable por el usuario. Entre los efectos más frecuentes está la modulación de amplitud

(trémolo), la modulación de altura (vibrato), o la modulación de la frecuencia de corte del filtro (wah-wah).

### 8.6.3. Control Change 7 : Volumen

Este es uno de los controles más utilizados. Mientras que la velocidad de pulsación del mensaje de *Note On* afecta a la intensidad de una sola nota, el control 7 modifica el volumen del canal en general, como si fuera un mezclador. Cuando por ejemplo, enviamos un mensaje de *Control 7* con un valor 0, el canal dejará de oírse a pesar de que se siguen emitiendo notas, hasta que enviemos un nuevo *Control 7* no nulo que invalide el anterior. Muchos secuenciadores incorporan una ventana “mezclador” con dieciséis potenciómetros, que se utiliza para enviar este control a cualquiera de los dieciséis canales MIDI. Asimismo, si el secuenciador dispone de un editor gráfico de controles, se pueden dibujar curvas de volumen para modificar el ataque y la evolución de algunas notas o fragmentos.

En realidad, estos trucos que aquí se indican, y que se comentan en detalle en el capítulo 13, “El secuenciador”, pueden también realizarse con otros controles continuos.

### 8.6.4. Control Change 10 : Panorama

Este control permite definir la posición sonora de un canal, en un ámbito de 180 grados. Un valor 0, sitúa la fuente sonora a la izquierda, 64 la centra y 127 la sitúa a la derecha, siendo igualmente válido cualquier valor intermedio. Enviando valores diferentes es posible conseguir que las notas “bailen” entre los dos altavoces.

### 8.6.5. Control Change 11 : Expresión

Aunque muchos usuarios desconocen este control, su uso en secuenciadores con posibilidades de edición de controles, puede simplificar la mezcla final. La *expresión* está pensada para trabajar en colaboración con el *volumen* (*Control 7*). Cuando la *expresión* vale 127 (valor defecto) el volumen general del canal viene determinado por el valor del *Control 7*, pero a medida que el valor de la expresión desciende, también lo hace el volumen general del canal, de forma que podemos establecer la siguiente ecuación:

$$\text{Volumen general de un canal} = \text{Control7} \times \text{Control11} \div 127$$

Esto permite utilizar el *Control 7* para controlar la mezcla global (desde la ventana mezclador del secuenciador o asignando un único valor inicial), y el *Control 11* para controlar la articulación particular de algunos fragmentos (dibujando su evolución con el ratón), teniendo muy en cuenta que, si no se utiliza, el valor del *Control 11* debería permanecer a 127. En el capítulo 13, “El secuenciador”, veremos como editar controles por software.

### 8.6.6. Control Change 64 : Sostenido

Es similar al pedal de sostenido de los pianos. A diferencia de los anteriores, este control sólo tiene dos posiciones : apagado (0-63) o encendido (64-127). Estando activado, las notas se mantienen más tiempo.

### 8.6.7. Control Change 91 : Reverberación

Muchos sintetizadores modernos incorporan este efecto. La reverberación (o *reverb* en el argot del músico informático) indica la proporción entre el sonido directo y el sonido reflejado. Este efecto se utiliza para simular la acústica de las salas de concierto. De forma simplificada, cuanto mayor sea una sala mayor reverberación ofrecerá. Asimismo, cuanto más distante sea una fuente sonora, más reverberada llegará a nuestros oídos, ya que la proporción de sonido reflejado por las paredes de la sala será superior. Por ello, cuanto mayor sea el valor de este controlador, más distante parecerá la fuente sonora.

### 8.6.8. Control Change 93 : Chorus

Este es otro efecto utilizado regularmente en las grabaciones en estudio, y que, como el anterior, también incorporan muchos sintetizadores modernos. El chorus produce un efecto parecido al que se obtiene duplicando los instrumentos, por lo que cuanto mayor sea el valor de este controlador, más “grueso” parecerá el sonido.

### 8.6.9. Mensajes de Modo

Aunque la implementación MIDI 1.0 no los considera como mensajes de control estrictos, los incluimos aquí para simplificar. Esta denominación especial, corresponde a los controles 121 a127, de los cuales comentaremos tan sólo dos :

- **Control Change 121 : Reset-All Controllers**. Este mensaje restaura todos los restantes controles a sus valores defecto (banco=0, programa=0, modulación=0, volumen=100, panorama=64, expresión=127, etc.). Si desde el secuenciador finalizamos por ejemplo un tema con fundidos de volumen (el *Control 7* va descendiendo hasta llegar a 0) y el tema siguiente no contiene ningún valor inicial de volumen, posiblemente cuando intentemos reproducirlo no oigamos nada. La causa es que los volúmenes siguen estando a cero. Una solución que la mayoría de secuenciadores contemplan como opción, es la de enviar este mensaje después de terminar un tema (o inmediatamente antes de comenzarlo), y restaurar así todos los parámetros.
- **Control Change 123 : All Notes Off**. A veces una nota puede quedarse colgada sonando porque se haya perdido el mensaje de *Note Off* que debía cortarla. En este caso puede ser de ayuda el *Control 123*, que desactiva automáticamente todas las notas.



## 8.6.10. Otros controles

Muchos sintetizadores implementan otros controles de forma no estándar. En muchos casos el efecto no se consigue con un solo control, sino mediante la combinación ordenada de varios mensajes de control determinados. Aunque esto suele ser bastante más complicado, de este modo se puede llegar a controlar al máximo las posibilidades del sintetizador.

Estos grupos de mensajes suelen denominarse RPN (*Registered Parameter Number*) o NRPN (*Non-Registered Parameter Number*). En el primer caso, se utilizan los controles 99 y 98 para indicar el tipo de modificación deseada, mientras que en el segundo, se combinan inicialmente los controles 100 y 101. A continuación, en ambos casos suele utilizarse una segunda combinación de dos controles para indicar la magnitud de esta modificación.

Las posibilidades y la forma de utilización de estos parámetros de control registrados y no-registrados, varían considerablemente de una máquina a otra, lo que hace imposible tratarlos con detalle. En la tarjeta Sound Blaster AWE32, por ejemplo, la sabia combinación de los controles 99, 98, 6 y 38, permite modificar cualquier parámetro imaginable. Por otra parte, el uso de este tipo de mensajes requiere inevitablemente de un cierto dominio del secuenciador, el programa pilar de todo estudio MIDI, que estudiaremos en el próximo capítulo. Un consejo: tenga paciencia, y relea de vez en cuando la documentación de su sintetizador o tarjeta. Poco a poco irá comprendiendo más cosas y descubriendo nuevas posibilidades.

## 8.7. Mensajes de sistema

En este grupo se incluyen los mensajes cuyo byte de status comienza con 1111. Estos mensajes se comportan de forma diferente a todos los anteriores, ya que los cuatro bits restantes no indican un número de canal, y por ello, afectan globalmente al comportamiento de los dispositivos que los reciban. Estos cuatro bits restantes, definen de hecho dieciséis mensajes diferentes, que se reparten en tres grupos: los *mensajes comunes de sistema*, los *mensajes de sistema de tiempo real* y los *mensajes de sistema exclusivo*. De los dos primeros grupos daremos tan solo una breve referencia.

### 8.7.1. Mensajes comunes de sistema

Los mensajes comunes de sistema suelen ir destinados a secuenciadores, pudiendo ser enviados desde otro secuenciador u otro dispositivo dotado del interfaz adecuado (cajas de ritmo, magnetoscopios de vídeo, grabadoras multipistas, etc.). Permiten posicionar automáticamente un secuenciador en un determinado fragmento de una determinada pieza (muchos secuenciadores pueden tener varios temas en memoria), desde el dispositivo de control.

El más importante es el *MIDI Time Code* (MTC) que consta de dos bytes (siendo 1111 0001 su byte de status) y se utiliza para sincronizar secuenciadores con grabadoras multipistas o magnetoscopios de vídeo (véase 18.4.2).

## 8.7.2. Mensajes de sistema de tiempo real

Los mensajes de sistema de tiempo real, se utilizan para coordinar y sincronizar dispositivos MIDI que normalmente funcionarían de forma independiente, como dos secuenciadores. En este caso, uno funcionará como maestro y el otro como esclavo. Aunque los secuenciadores trabajan por defecto con un reloj interno (maestros), siempre es posible configurarlos para que dependan de un reloj externo (esclavos). En este caso, estos mensajes de sincronía deben mandarse a intervalos regulares (24 veces/negra).

## 8.7.3. El sistema exclusivo

Todo dispositivo MIDI posee algunas características peculiares, condicionadas por su hardware y su software interno, y difíciles de incluir en un estándar, como pretende la implementación MIDI 1.0. Por ello, los fabricantes acordaron dejar un grupo de mensajes de formato libre, para uso particular de cada dispositivo. Para lograr esta flexibilidad y privacidad, los mensajes de sistema exclusivo incluyen después del byte de status (que en este caso es siempre F0H ó 1111 0000 en binario), un byte con un código propio del fabricante (Roland, Yamaha, etc.) y otro específico del modelo. A continuación, el mensaje puede tener cualquier longitud, por lo que para indicar el fin del mensaje, se incluye el byte de status EOX (End of Exclusive) que vale F7H (1111 0111).

Ini. SysEx	Id. Fabric.	Id. Modelo	cuerpo del mensaje	EOX
1111 0000	Onnn nnnn	Onnn nnnn	cualquier número de bytes	1111 0111

Mientras siga este convenio, todo fabricante es libre de implantar en cada uno de sus dispositivos, tantos mensajes de sistema exclusivo como desee, pero con la obligación de publicarlos. Estas acostumbran a ser las misteriosas páginas llenas de datos binarios y códigos hexadecimales con que concluyen los manuales de los sintetizadores<sup>1</sup>.

¿Pero para que sirve todo esto? Aunque en algunos casos, muchas de las posibilidades del sintetizador son accesibles a través de mensajes de control no estándares (como los RPN y los NRPN comentados en el apartado 8.6.10), no siempre es así, y en cualquier caso, a través de esos controles, nunca se puede acceder a *todas* las posibilidades. Como último recurso, queda pues el sistema exclusivo, el “código máquina” propio de cada dispositivo. Muchos secuenciadores ofrecen ciertas facilidades a la hora de editar mensajes de este tipo (normalmente en código hexadecimal) y enviarlos a los dispositivos.

Dado que estos mensajes se transmiten por los cables MIDI como cualquier otro, ¿que sucede cuando un dispositivo recibe un mensaje de sistema exclusivo que no le va destinado, y que por consiguiente no entiende? Nada en realidad; cuando un dispositivo recibe un mensaje cuyo byte de status es F0, mira los dos bytes siguientes (fabricante y modelo), y en caso de que no coincidieran con los que tiene asignados, ignora el mensaje hasta que le llega el byte de status que indique final de sistema exclusivo (F7). Un ejemplo de programas que

---

<sup>1</sup> Algunos fabricantes (como por ejemplo Creative Labs) no incluyen nunca esta información en sus manuales, pero siguen teniendo la obligación de ofrecerla gratuitamente si les es solicitada.

utilizan profusamente el sistema exclusivo, son los editores de sintetizadores que se comentan brevemente en el apartado 14.4.

## **8.8. Running Status**

El running status no es en realidad un mensaje, sino un convenio a la hora de transmitirlos, que facilita la reducción del flujo de datos MIDI. Cuando un mensaje es del mismo tipo que el anterior no es obligatorio transmitir de nuevo el byte de status. De esta forma cuando se mandan varios mensajes consecutivos del mismo tipo, sólo el primero ocupa tres bytes, ocupando dos, todos los restantes. Esta técnica es especialmente útil en la transmisión de controles continuos como el volumen o la modulación que suelen enviarse en grandes bloques. Aunque la adopción del running status en un dispositivo transmisor es opcional, todos los dispositivos receptores deben ser capaces de entenderlo.

## **8.9. Los cambios de control en General MIDI**

En el capítulo anterior comentamos las principales características del General MIDI (mapa de instrumentos, polifonía, etc.). Este nuevo estándar especifica también una serie de mensajes que todo dispositivo debe ser capaz de interpretar. Así un dispositivo compatible General MIDI debe poder entender mensajes de *pitch bend*, *channel aftertouch*, *modulación* (C.Change 1), *volumen* (C.Change 7), *panorama* (C.Change 10), *expresión* (C.Change 11), *sostenido* (C.Change 64), *all notes off* (C.Change 121) y *reset all controllers* (C.Change 123).

## **8.10. La hoja de implementación MIDI**

Tras el baile de mensajes al que se ha visto sometido en este capítulo, parece difícil no perder la calma a la hora de configurar y comenzar a trabajar con un equipo MIDI. ¿Como saber que dialecto entiende cada uno de nuestros dispositivos? ¿Como optimizar las configuraciones para que no tengamos un sinnúmero de mensajes redundantes o inútiles?

Para solucionar parte de estas dudas, todo dispositivo incluye al final de su manual de instrucciones, una hoja denominada "Hoja de implementación MIDI", que describe en un formato estándar a dos columnas, los mensajes que el dispositivo es capaz de transmitir (columna izquierda) y de recibir (columna derecha). Si un dispositivo entiende determinado mensaje lo indica con un círculo blanco, mientras que una cruz significa que no lo entiende. En la figura 8.3. se muestra la hoja de implementación MIDI de una tarjeta de sonido. Dado que este dispositivo funciona sólo como receptor, toda su columna izquierda se encuentra desactivada (con x).

Función	Transmisión	Recepción	Observaciones
Canales MIDI	X	1 - 16 1 - 16	
Modo	X	3	
Número de la nota	X	0 - 127	
Velocidad			
Nota Activ.	X	9n, V = 0 - 127	
Nota Desact.	X	8n, V = 0 - 127	
Pospulsación de teclas	X	X	
Pospulsación de canal	X	X	
Inflexión de tono *1	X	O	+/-2 octavas Inflexión de tono Sensibilidad reconocida
Cambio de control *1			
0, 32	X	O	Selección de bancos
1	X	O	Modulación
6, 38	X	O	Introducción datos
7	X	O	Volumen principal
10	X	O	Pan
11	X	O	Expresión
64	X	O	Pedal de sostén
91	X	O	Profundidad de reverb
93	X	O	Profundidad de coro
100	X	O	RPN LSB
101	X	O	RPN MSB
120	X	O	Sonidos desactivados
121	X	O	Restablecer controlad.
123	X	O	Todas las notas desact.
Cambio de programa	X	O 0 - 127	
Notas:			
*1 : Todos los canales son modulables en volumen MIDI (incluido los de percusión) Opciones de arranque: Inflexión = 2 semitonos; volumen principal = 100; controladores, normal.			

Modo 1: OMNI ACTIV.,      Modo 3: OMNI DESACT.,      O : Sí  
 POLI                              POLI                              X : No  
 Modo 2: OMNI ACTIV.,      Modo 4: OMNI DESACT.,  
 MONO                              MONO

Figura 8.3. Hojas de implementación MIDI de una tarjeta de sonido