

# SDA102™

## INSTANT DELAY

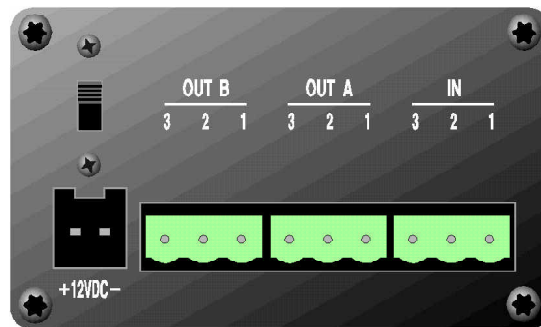
# MANUAL DEL USUARIO

### ÍNDICE:

Controles	2
Ventajas del Delay Digital	3-6
Aplicaciones con el Delay	6-8
Cálculo del Tiempo de Delay	9
Operaciones Básicas	9
Especificaciones	10
Información FCC	10
Información de Seguridad	11
Garantía	12



Panel Frontal  
SDA-102



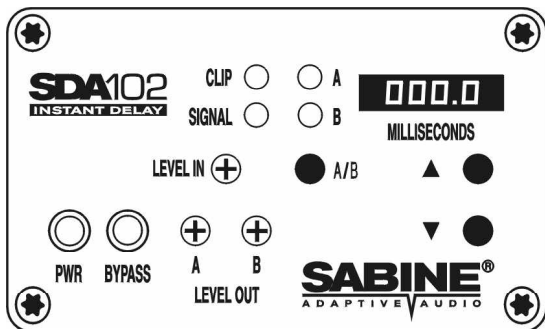
Panel Posterior  
SDA-102

**Enhorabuena!** Ha elegido lo ultimo en sistemas de delay digital para alineamiento acustico de altavoces en auditorios, iglesias, estadios, teatros, salas de conferencia y demas espacios acusticos, sin importar su tamaño y diseño. Para mas información acerca de las soluciones y ventajas que conlleva utilizar un sistema de delay digital consultar la pagina 3. En la pagina 6 se encuentra la guía de aplicación de la unidad.

### Características Especiales del SDA-102:

- Una entrada, dos salidas
- Conversores AD/DA de 20 bits de resolución y procesamiento digital a 24 bits
- Hasta 999.98 milisegundos de delay
- Resolución de 20 microsegundos
- Controles de nivel tanto en entrada como en salida
- Sistema de bloqueo del panel frontal
- Montaje en rack de hasta 6 unidades

## Paneles Frontal y Posterior del SDA-102



### POWER

Se trata del interruptor de encendido de la unidad. Su correspondiente LED se iluminará cuando el SDA-102 se encuentre encendido.

### ACTIVE/BYPASS

En la modalidad ACTIVE la unidad retardará la señal de entrada, mientras que en BYPASS estará sin actividad. Al pulsar este conmutador, el SDA-102 quedará en BYPASS. En caso que se quiera apagar la unidad, ésta deberá estar en modalidad BYPASS para que deje pasar la señal de audio.

### CLIP

Se trata de un LED de color rojo que se activa cuando el nivel de la señal de entrada está a 6 dB de llegar al punto de saturación. Dicho nivel se deberá ajustar para que el LED tan sólo se ilumine esporádicamente en los pasajes sonoros de máximo nivel. Destacar que los niveles altos pueden llegar a producir distorsión y saturación en la señal, mientras que niveles demasiado bajos producen ruido de fondo.

### SIGNAL

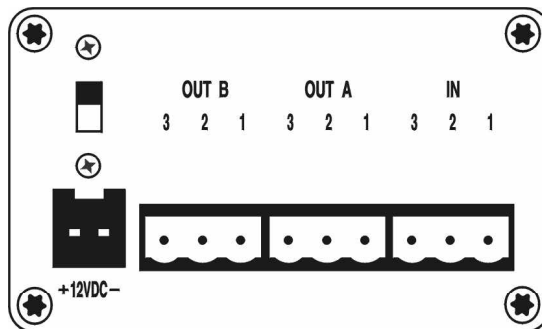
Este LED informa que la señal se encuentra a un nivel de -30 dB con respecto al punto de saturación.

### LEVEL IN

Se trata del potenciómetro de nivel de entrada. Se debe manipular mediante un destornillador de precisión.

### LEVEL OUT A/B

Son los potenciómetros para el nivel de salida de los canales A y B. Al igual que el anterior, se deberá utilizar un destornillador de precisión cada vez que se quieran ajustar (de 0 a 100%). El nivel máximo de salida se sitúa a +26 dBV para una carga balanceada de 600 ohmios, mientras que el nivel de pico es de +29 dB, balanceado.



### Flechas ?/?

Con estos botones se incrementa o atenúa los valores para los tiempos de delay (en milisegundos) para cada canal de forma individual.

### A/B

Con este conmutador se ajusta el tiempo de delay de ambos canales por separado. No hay más que seleccionar el canal que se quiere y se iluminará su correspondiente LED. A continuación, utilizar los botones representados por flechas para incrementar o bien reducir el valor de tiempo de delay.

### SISTEMA DE BLOQUEO

Este conmutador que no tiene ningún indicativo y que se encuentra en la parte superior izquierda del panel posterior sirve para bloquear el panel frontal. Cuando está en la posición superior, la unidad se encuentra sin bloquear (su posición por defecto) y se podrá ajustar cualquier parámetro. En su otra posición (la de abajo), la unidad queda bloqueada y los tiempos de delay no podrán ser modificados.

### +12VDC

Se trata del conector para el transformador de 12 voltios que viene incluido con la unidad. El uso de cualquier otra fuente de alimentación puede causar un daño permanente a la unidad, quedando la garantía sin ninguna validez.

### CONECTORES IN/OUT

La unidad cuenta con 3 conectores tipo Euroblock de 3 pines cada uno dedicados a la entrada y a las 2 salidas. El pin 1 corresponde a masa, pin 2 a señal (+) y pin 3 a señal (-).

### PANTALLA

Display de 4 cifras donde se representa el valor del tiempo de delay en milisegundos.

.....

## VENTAJAS DEL DIGITAL DELAY: Sincronización de altavoces, eliminación de la distorsión por filtro de peinado y alineación de la imagen acústica.

¿Por Qué un Delay Digital?

El sonido que se puede apreciar como el más inteligible ocurre cuando dos personas se encuentran hablando cara a cara, puesto que el propio sonido tiene suficiente nivel y se trata de una señal directa; además, la dirección se encuentra alineada del emisor al receptor. Esto confirma la razón por la cual los sistemas sonoros más inteligibles son aquellos que se mantienen lo más próximos entre sí, tratando de emular la comunicación cara a cara. Si ésta es la meta que usted se propone, entonces lo esencial es incorporar un delay digital a su sistema de amplificación sonora.

Hasta hace poco, los delays digitales tenían unos precios difíciles de pagar por parte del usuario medio y tan sólo las aplicaciones más sofisticadas podían justificar tal gasto. Afortunadamente, los precios de ciertos componentes electrónicos se han reducido considerablemente hoy en día, con el consiguiente beneficio para los delays digitales y también la posibilidad de adquirirlos por cualquier usuario.

Existen 3 aplicaciones distintas para el delay digital: la primera y más importante es la de poder **sincronizar altavoces** y así controlar el exceso de reverberación. La segunda trata de **reducir la distorsión sonora provocada por el fenómeno de filtro de peinado** o 'comb-filter'. La tercera se basa en la **alineación de la imagen acústica**, de modo que la dirección del sonido en un escenario típico de la sensación que procede del intérprete y no de los altavoces. Este manual trata de ser más que una simple guía de aplicaciones en donde solamente se explique la manera de ajustar los diversos controles y va más allá, exponiendo los conceptos básicos sobre acústica que se necesitan saber para poder sacar el máximo provecho al SDA-102, presentando además varios ejemplos de aplicaciones prácticas.

*Especial agradecimiento a Hans Drobilitzsch de Hans Drobilitzsch Audio GmbH. (Wollersdorf, Austria) por su invaluable ayuda técnica.*

## Sincronización de Altavoces

El sonido viaja por el aire a razón de 340 metros por segundo. Por otro lado, las señales eléctricas viajan aproximadamente un millón de veces más rápido desde el equipo sonoro hasta los altavoces. La principal tarea de los delays digitales consiste en poder sincronizar un determinado número de altavoces de modo que el espectador pueda escuchar al unísono el sonido procedente de dichos altavoces, estén donde estén. Hay que destacar que la sincronización de altavoces reduce además la reverberación, lo que hace aumentar el índice de inteligibilidad.

Cómo Sincronizar Señales

Existen varias herramientas para poder medir de forma precisa el tiempo que tarda la señal procedente de un altavoz en llegar a un punto determinado de la audiencia. La mayoría de estos sistemas de medición resultan ser sofisticados y por supuesto muy costosos, pero afortunadamente otro tipo de herramientas más sencillas logran hacer un buen trabajo de medición en gran mayoría de aplicaciones.

En la década de los 30, los ingenieros de entonces sincronizaban los altavoces de graves con los de agudos de las salas de cine mediante la amplificación de picos a través del sistema: movían los altavoces hasta que escuchaban que la señal de pulso se percibiera por ambas vías. Este método también resulta especialmente útil cuando se quiere sincronizar el sonido directo procedente de un determinado músico con respecto al sonido procedente del sistema sonoro que se va a utilizar para amplificar.

Otro método que se puede emplear es el de utilizar un comprobador de fases, sobretodo para sincronizar las señales procedentes de dos altavoces (tanto de 2 vías como los de tipo *full-range*) puesto que este tipo de aparatos incorporan un generador de señales de pico y un receptor; además resultan bastante asequibles y poseen otras utilidades.

Procesando Delays

El proceso de conversión de señales analógicas en digitales y viceversa conlleva un pequeño retardo en la señal que puede estar entre 0.9 y 9 milisegundos. Este tipo de retardo aparece en las especificaciones de los equipos Sabine con el valor más bajo posible. Destacar que se puede tener la unidad en 0 segundos de delay con tan sólo tenerla en bypass.

No todos los fabricantes incluyen dentro de las especificaciones de sus equipos este tipo de retardo electrónico, si bien debe tenerse en cuenta cuando se quiera sincronizar un sistema sonoro. El usuario debe asegurarse que todos los equipos digitales están en funcionamiento, es decir, que no estén en bypass a la hora de sincronizarlos. Además, se debe tener especial cuidado en realizar un apropiado ajuste en las líneas de retardo en caso que más tarde se quiera añadir otro equipo digital al sistema.

#### Clusters

A los altavoces que se colocan en el centro de una sala se les denomina *clusters* y ofrecen numerosas ventajas comparándolos con los sistemas de altavoces montados a ambos lados del escenario. La ventaja más obvia resulta ser la poca diferencia de distancia entre el espectador más alejado y el más cercano con respecto al cluster, con lo que la mayoría del público está percibiendo el programa sonora prácticamente al mismo nivel. Los clusters ofrecen además otras dos ventajas concernientes a la imagen visual.

Diversos estudios han demostrado que la gente puede llegar a detectar los cambios más infimos en cuanto a la dirección del sonido en el plano horizontal, cosa que no ocurre lo mismo con el plano vertical. Esto sugiere que el sonido procedente de un cluster central ayudará a que el espectador identifique mejor lo que está escuchando con lo que ve que si, el sistema de amplificación estuviera a ambos lados del escenario.

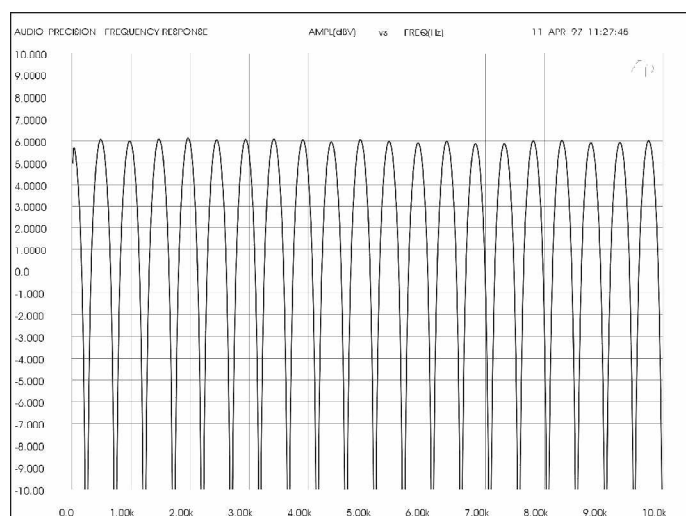
Todas aquellas personas que se encuentren más cercanas al escenario que del *cluster* oirán el sonido directo del músico antes que el sonido procedente de los altavoces; esto hace que el sonido parezca proceder del intérprete en sí y no del sistema de amplificación (consultar 'El Efecto de Precedencia' más adelante).

## Distorsión del Filtro de Peinado

Cualquier lector puede recordar aquellos experimentos de la época escolar donde en un tanque de agua se tiraban piedras y las olas eran generadas desde dos puntos distintos. Las ondas/olas de cada una de las piedras se combinaban unas con otras para generar a su vez diferentes patrones de interferencia. En algunos puntos, las crestas y los valles estaban en fase, de modo que formaban ondas de mayor envergadura, mientras que en otros las ondas eran canceladas por el valle de otras. Este tipo de experimento demuestra claramente que los patrones de interferencia son más fuertes cuando la amplitud de las ondas de cada fuente es igual.

Una interferencia similar ocurre en los sistemas de amplificación sonoros cuando se tiene una señal retardada en tiempo que se vuelve a mezclar junto con la señal original. Este tipo de patrones de interferencia es lo que se conoce como filtros de peinado (en inglés '*comb filter*') debido a que la representación de su comportamiento en cuanto a la respuesta en frecuencia se asemeja a los dientes de un peine (ver figuras 1 y 2). Existen unas cuantas situaciones comunes que generan este tipo de interferencias; por ejemplo, cuando un programa sonoro se reproduce a través de un sistema de altavoces, el altavoz que se encuentre más alejado interfiere irremediamente con aquél que se encuentre más cercano a un punto de escucha dado. Los filtros de peinado también se generan cuando, por ejemplo, una persona se la escucha por dos teléfonos diferentes, uno más cercano que otro. También se producen filtros de peinado al mezclar efectos digitales con la señal directa.

Fig. 1:  
**FILTROS DE PEINADO.** La señal de entrada es mezclada con la misma señal, está con 2 miliseg. de retardo. (Ambas señales poseen la misma amplitud. La ganancia máxima del filtro es +6dB, mientras que la profundidad máx. es -4dB).



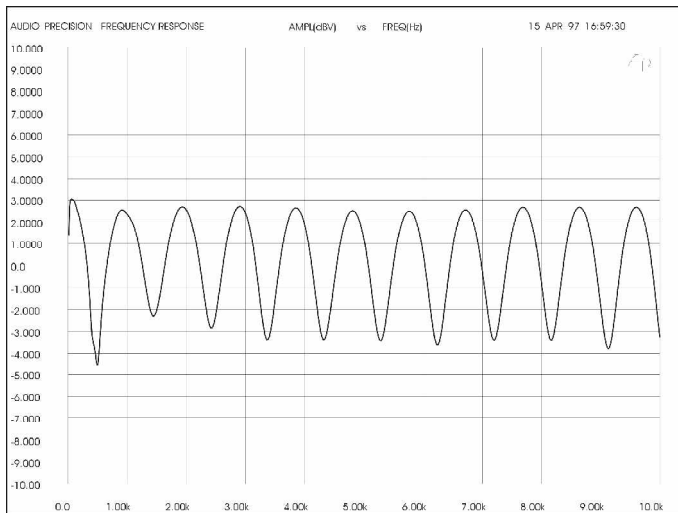


Fig. 2:  
**FILTROS DE PEINADO.** La señal de entrada es mezclada con la misma señal, ésta con 2 miliseg. de retardo. (La señal retardada posee 10dB menos de amplitud. La ganancia máxima del filtro es +2.5dB, mientras que la atenuación máx. es -3dB). Como puede observarse, reduciendo la amplitud de la señal retardada se reduce el efecto del filtro de peinado.

#### Cálculo para las Frecuencias del Filtro de Peinado

Las frecuencias tanto de las cancelaciones como de los refuerzos dependen del tiempo de delay, es decir, la diferencia de tiempo entre la llegada de la señal original y la de la señal retardada. La frecuencia para la primera cancelación ocurre a  $1/(2 \times t)$  Hz, donde  $t = \text{tiempo de delay en segundos}$ . Las cancelaciones están separadas por  $(1/t)$  Hz. La figura 3 muestra cómo el filtro de peinado cambia con respecto al tiempo de delay.

Delay time = 0.002 sec.		Delay time = 0.003 sec.		Delay time = 0.004 sec.	
Cancellation Freq. (Hz)	Reinforcement Freq. (Hz)	Cancellation Freq. (Hz)	Reinforcement Freq. (Hz)	Cancellation Freq. (Hz)	Reinforcement Freq. (Hz)
250	500	167	333	125	250
750	1000	500	667	375	500
1250	1500	833	1000	625	750
1750	2000	1167	1333	875	1000
2250	2500	1500	1667	1125	1250
2750	3000	1833	2000	1375	1500
3250	3500	2167	2333	1625	1750
3750	4000	2500	2667	1875	2000
4250	4500	2833	3000	2125	2250

Fig. 3:  
A medida que el tiempo de delay se incrementa, los filtros de peinado se quedan más juntos.

#### Amplitud del Filtro de Peinado

Si la señal original y la retardada poseen la misma amplitud, las frecuencias que se refuerzan en ganancia se verán incrementadas en amplitud a razón de 6dB, mientras que las que quedan fuera de fase quedarán canceladas a -4dB.

Los filtros de peinado causan una gran variedad de problemas puesto que las frecuencias que quedan reforzadas están propensas a producir acoples, mientras que las que quedan canceladas añaden una mala ecualización a todo el material sonoro.

Se puede realizar este simple experimento para comprender exactamente qué le ocurre en un sistema sonoro cuando sufre del fenómeno de filtro de peinado.

Se deben montar dos altavoces uno encima del otro de modo que reproduzcan todo el rango sonoro, tal como lo muestra la figura 4. Alinear cuidadosamente los componentes o *drivers* de agudos y cablear los altavoces en mono. Quedarse frente a éstos y escuchar un CD con un programa sonoro de calidad. A continuación alguien deberá desplazar un poco el altavoz superior hacia usted, con lo que se podrá apreciar que la degradación que sufre el programa musical se debe al fenómeno del filtro de peinado. Hay que destacar que el experimento resulta más evidente si los altavoces son de buena calidad.

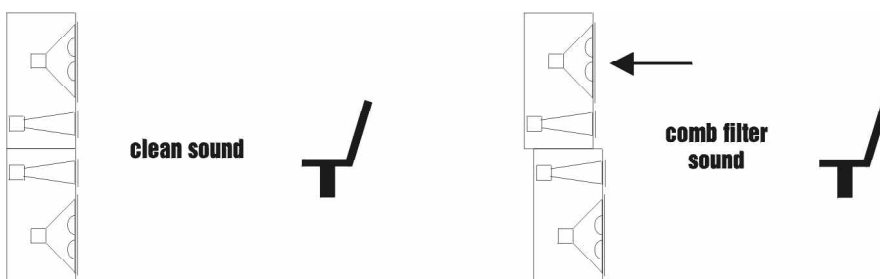


Fig. 4:  
Los filtros de peinado afectan en mayor o menor medida a cualquier sistema sonoro.

## Cómo Corregir el Filtro de Peinado

Lo primero que se debe tener en cuenta es que los filtros de peinado son en mayor o menor medida inevitables en cualquier sistema de amplificación sonora. Afortunadamente, la mayoría de los problemas que ocasionan pueden ser reducidos al mínimo con tan sólo sincronizar las señales, reduciendo la amplitud de la señal retardada. Los siguientes ejemplos nos muestran varias aplicaciones prácticas.

## El Efecto de Precedencia Effect: Alineación de la Imagen Acústica

Helmut Hass publicó un estudio en 1951 donde se describía una serie de experimentos que demostraban cómo se comportaba la percepción humana a señales retardadas en el tiempo y demas reverberaciones. En sus experimentos, a uno de los oyentes se le colocó entre los dos altavoces a 3 metros de distancia de ambos; otro a 45° a la derecha y otro a 45° a la izquierda. Cuando el mismo programa sonoro se reprodujo al mismo tiempo a través de los 2 altavoces, uno de los oyentes percibió la imagen acústica (la dirección desde donde se cree proviene el sonido) justo en el centro. Cuando Hass retardó la señal de uno de los altavoces entre 5 y 35 milisegundos, el oyente percibió un cambio en la imagen acústica procedente del altavoz sin retardo. Aun cuando el altavoz con delay no contribuye con la aparente dirección del sonido, se sabe que contribuye a que el sonido se perciba *más lleno*.

Hass demostró con sus experimentos que se debe incrementar la sonoridad de la señal retardada entre 8 y 10 dB (unas 2 veces la sonoridad percibida) para que la imagen acústica quede desplazada a la posición central. El hecho de incrementar la sonoridad más de esta cantidad, o bien incrementar el delay más allá de los 35 milisegundos ya provoca lo que se conoce como eco, es decir, se perciben como 2 señales completamente independientes.

El fenómeno que describe cómo la imagen acústica sigue a la señal que primero escuchamos se le conoce como 'efecto de precedencia', mientras que el fenómeno que provoca que 2 sonidos con menos de 35 milisegundos de diferencia se escuchen como uno sólo es el 'efecto Hass'. Sin embargo, en la industria del audio profesional es muy común que se confundan ambos términos

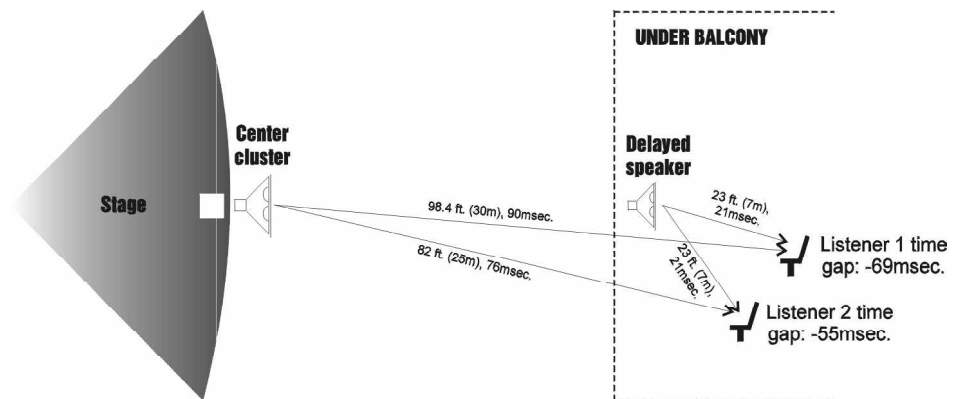
## TRES APLICACIONES

### APLICACIÓN I: Altavoces debajo de los Palcos

La figura 5 muestra una situación típica donde el evento se amplifica por medio de un cluster central que se encuentra colgado encima de la boca del escenario, de modo que casi todos los espectadores pueden disfrutar de un sonido de calidad exceptuando aquellos que se encuentran debajo de los palcos: para estos se tendrán montados los altavoces necesarios para llenar dichas zonas.

Ahora se tiene suficiente volumen sonoro debajo de los palcos, pero el sonido procedente de los 2 altavoces llega al espectador en dicha zona entre 76 y 84 milisegundos de diferencia. Ello da como

Fig. 5:  
Vista lateral de  
la aplicación I.



resultado que las 2 señales junto con sus respectivos ecos producen cierto grado de ininteligibilidad. Lo que se debe hacer es retardar el sonido procedente de los altavoces montados debajo de los palcos para que de esta manera queden sincronizadas ambas señales. ¿Se puede ajustar al SDA-102 entre 76 - 84 milisegundos? Por supuesto que sí. Hay que tener en cuenta que la arquitectura de la sala no

.....

permitirá que queden exactamente sincronizadas las señales en cada caso, por lo tanto habrá que comprometerse.

En primer lugar se debe tener en cuenta el tipo de programa sonoro que se va a amplificar. Para palabra hablada, lo que se debe conseguir es reproducir el mayor grado de inteligibilidad posible en caso que las señales procedentes de los altavoces de los palcos lleguen dentro del margen de los 10 milisegundos con respecto a la señal del cluster central; de modo que se deberá ajustar el delay entre 84 y 86 milisegundos. Destacar que se puede permitir un poco más de reverberación en aquellos programas sonoros que en gran parte sean musicales.

A continuación se debe eliminar la distorsión ocasionada por el filtro de peinado y encontrar el eje donde se percibe por igual las señales procedentes del cluster y los palcos (ver página 4). Utilizar el SDA-102 para sincronizar los altavoces de forma precisa dentro de este eje y eliminar así los filtros de peinado más severos. Aquellos filtros de peinado que se encuentren fuera del eje de igual sonoridad son menos problemáticos por el hecho de que los sonidos con gran nivel no se ven nunca afectados por los de menos nivel, como es obvio.

Finalmente, se puede experimentar añadiendo entre 5 y 10 milisegundos de delay a ambos juegos de altavoces y de este modo realzar el efecto de precedencia para el público que se encuentre situado cerca del escenario.

En la prueba final cada ajuste representa un compromiso, con lo que nuestro oído será el último juez. Se recomienda revisar el sonido en diferentes puntos de la sala para poder corregir las irregularidades que se puedan presentar.

#### Aplicación II: Cluster Central con Altavoces Centrales

La figura 6 ilustra una típica aplicación donde hay un micrófono en el escenario, un cluster central encima de éste y unos altavoces justo a pie de escenario. Se puede uno encontrar con miles de instalaciones de este tipo en todo el mundo, pero sin delays digitales. Con el SDA-102 se puede mejorar la inteligibilidad y añadir calidad sin que por ello llegue a presentar un coste significativo. Al utilizar el SDA 102 en esta ocasión se podrá alinear la imagen visual con respecto a la sonora, lo que permitirá que el programa sonoro se disfrute más al poderse percibir que el sonido emana del artista en cuestión y no de los altavoces.

Buscar un punto central en la sala donde el cluster proyecte entre 6 y 8 dB más de sonoridad que la señal directa procedente del artista y se deberá retardarlos de modo que el sonido llegue entre 5 y 8 milisegundos después que el sonido directo. A continuación, experimentar activando y desactivando la unidad de forma simultánea (mediante bypass) para que se pueda apreciar cómo el sonido parece que se desplaza desde el músico a los altavoces y viceversa. Ahora se supone que los oídos poseen la misma información direccional que los ojos, con lo que la actuación sonará de una manera más natural.

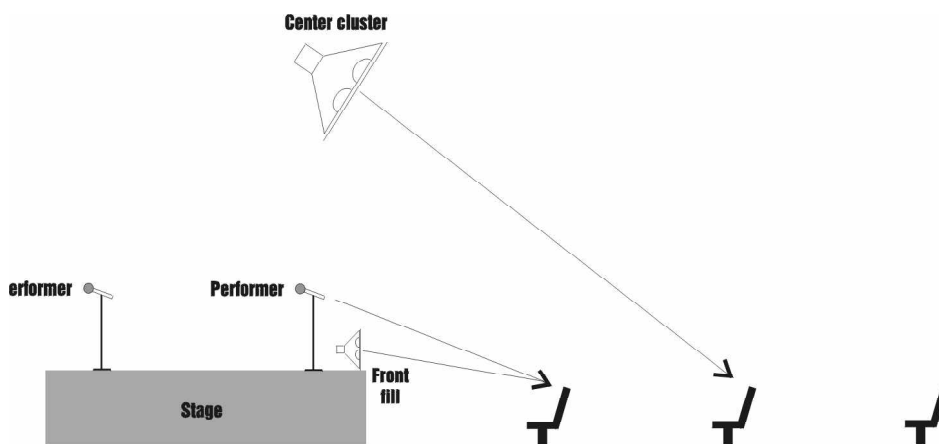


Fig. 6:  
Sincronización  
de cluster y  
front-fills.

Pero, ¿qué ocurre con los altavoces a pie de escenario? Su finalidad radica en ofrecer mayor inteligibilidad a las primeras filas de butacas, justo las que se quedan cortas con el cluster central.

No hay más que añadir unos 8 milisegundos a estos altavoces para poder tomar ventaja al efecto de precedencia, explicado en párrafos anteriores.

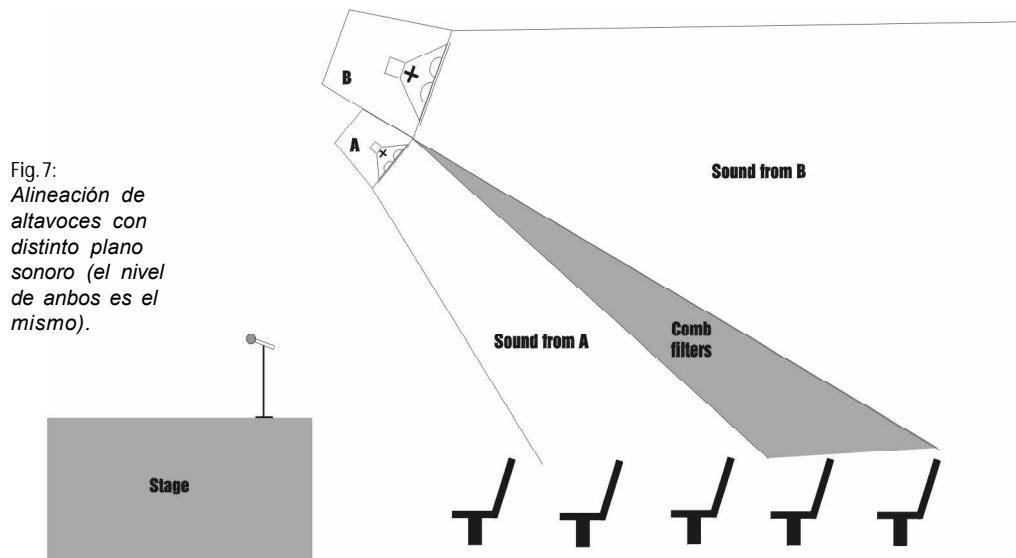
Con estos 8 milisegundos se presume que el músico está en el centro y a poca distancia del borde del escenario, pero ¿qué ocurrirá si hubiera un segundo músico a pocos metros del primero? Podemos suponer que el sonido directo de su voz alcanzará las primeras filas aproximadamente unos 25 milisegundos después del músico 1. El público percibiría al primero de forma directa mientras que al 2 a

través de los altavoces.

En este caso se puede echar mano del efecto de precedencia con el músico 2 con tan sólo colocar un SDA-102 en el punto de inserción del canal de mesa correspondiente y añadir 25 milisegundos de delay. De todas formas el efecto de precedencia no elimina el riesgo de acoples pero al menos se ha hecho todo lo posible para conseguir un evento con más calidad sonora.

#### Aplicación III: Sincronización de Altavoces con Distinto Plano Sonoro

Para poder alcanzar una apropiada cobertura en grandes salas, se suele montar dos tipos de líneas de altavoces: una de corto y otra de largo alcance. Resulta imposible alinear de forma perfecta ambas líneas, de modo que ocurrirán en mayor o menor medida problemas de filtro de peinado en aquellas zonas donde los niveles de ambos altavoces se perciban iguales. Lo mismo ocurre con los altavoces montados a la derecha y a la izquierda del escenario.



Es imposible eliminar los problemas de filtro de peinado mediante ecualización, pero el SDA-102 los puede atenuar sin que por ello se vea afectado el balance espectral para el resto de la audiencia. Se debe encontrar el eje donde los niveles de ambas líneas de altavoces sea el mismo, puesto que es ahí donde los filtros de peinado resultan ser más severos. Acto seguido se deberá ajustar el SDA-102 de modo que la señal de ambas líneas de altavoces lleguen precisamente al mismo tiempo. Cabe destacar que el SDA-102 proporciona una resolución de 20 microsegundos para estos casos. Cuando sea necesario se deberá utilizar el mismo procedimiento para alinear un sistema de altavoces que posea cluster.

## CÁLCULO DE TIEMPO DE DELAY

El cálculo del tiempo de delay en términos de distancia es un método común y aceptado. La siguiente fórmula nos ofrece una estimación precisa

$$\text{Delay (milisegundos)} = 1000 \left( \frac{D \text{ (distancia en metros)}}{344} \right)$$

Estas medidas asumen una temperatura de 20° C y una presión de 760mm de mercurio. Cabe destacar que el sonido viaja más lentamente en ambientes fríos o secos y a presiones altas. A modo de ejemplo, la velocidad del sonido se reduce aproximadamente 0.61 metros por segundo a medida que la temperatura cae de 20° a 0°C.

## OPERACIONES BÁSICAS

El SDA-102 ha sido diseñado para alinear sistemas de altavoces y no para utilizarlo como procesador de efectos. Su trabajo radica en permitir que la audiencia perciba de una forma natural el sonido procedente del escenario.

A continuación unas cuantas instrucciones para poder conseguir mejores resultados.

1. Conectar el SDA entre el mezclador y el sistema de amplificación, pero después de todos los equipos dedicados al procesamiento de señal para el sistema de altavoces con delay. (En caso que se utilice un FBX Feedback Exterminator de Sabine, conectar el SDA después de éste).

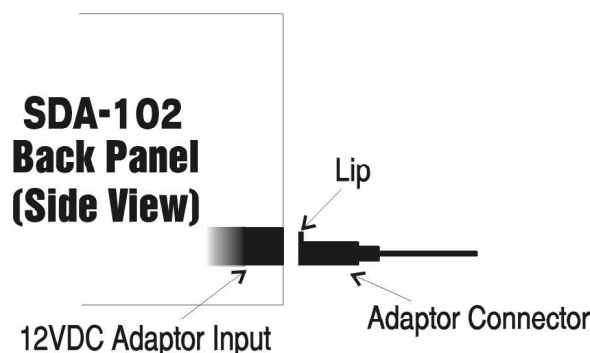
2. Asegurarse que la unidad se encuentra conectada de forma correcta y que esté encendida. (Cuando se conecte la fuente de alimentación, se deberá introducir el conector de modo que la patilla quede hacia arriba, tal como indica la ilustración). A continuación se deberá reproducir algún programa sonoro y ajustar el nivel de entrada mediante un destornillador de precisión hasta que el LED de color rojo se encienda esporádicamente durante los pasajes de mayor nivel. Este LED trabaja cada vez que la señal de entrada está a 6dB del punto de saturación. Hay que recordar siempre que los niveles altos pueden producir saturación en la señal a procesar y por consiguiente distorsión, mientras que niveles bajos llegan a producir ruido de fondo.

3. Ajustar el nivel de salida de cada canal por separado por medio de un destornillador de precisión.

4. Pulsar el botón A/B para seleccionar uno de los 2 canales. (El LED correspondiente quedará iluminado para indicar qué canal está siendo ajustado). Ajustar el tiempo de delay deseado (en milisegundos) por medio de los botones del cursor ? - ?.

5. Se puede bloquear los controles de panel frontal, de modo que la unidad no pueda ser programada accidentalmente; para ello, colocar el interruptor dedicado a esta función en su posición inferior. (La unidad viene ajustada de fábrica desbloqueada, es decir, con este interruptor hacia arriba).

6. La memoria del SDA permite almacenar la última configuración, con lo que el tiempo de delay que se utilizó por última vez aparecerá cuando se vuelva a encender la unidad.



---

## ESPECIFICACIONES

**Respuesta en Frecuencia.** +/-0.5dB @ +22dBV, 20 Hz a 20 kHz

**Rango Dinámico.** > 100dB

**THD.** < 0.01% @ 22 dBV @ 1 kHz

### RESOLUCIÓN DIGITAL

20 bits A/D y D/A

### RANGODEL DELAY

0.90 a 999.98 milisegundos

### INCREMENTOMÍNIMO

20 microsegundos para todas las lecturas en pantalla

### PANTALLA

Por LEDs, 4 cifras (miliseg)

### RESOLUCIÓN DE LA PANTALLA

0.90 a 999.98 milisegundos, 20 microsegundos

100.0 a 999.9 milisegundos, 100 microsegundos

### Interruptor de Bloqueo del Panel Frontal

### ENTRADA/SALIDA

**Impedancia de Entrada.** Balanceada >10 kilohmios, Pin 2 es señal +

**Impedancia de Salida.** Balanceada 10  $\Omega$ , Pin 2 es señal +

**Niveles Max. de Senal.** Balanceada +26dBV pico a 600  $\Omega$

**Headroom.** +22dBV pico @ 4dBV de entrada nominal

**Conectores I/O.** Euroblock de 3 pines

### REQUERIMIENTOSELECTRICOS

100, 117, 230 VAC +/-15%, 50/60 Hz, <12 watos

Fusible de temperatura alojado en el transformador de corriente

### MEDIDAS

(6.95 x 4.13 x 13.75) cm

### OPCIONES

Estructura para montar en rack modelo SL6RACK (hasta 6 unidades)

Las especificaciones puede sufrir cambios sin previo aviso.

---

## DECLARACIÓN FCC:



Esta unidad cumple con la normativa FCC citada en la parte 15, clase B. La operación está sujeta a las siguientes 2 condiciones:

(1) La unidad no causa interferencias; (2) la unidad puede sufrir algún tipo de interferencia que pudiera causar una operación errónea.

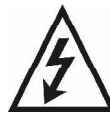
# SAFETY INFORMATION

Warning! This equipment must be earthed.  
 Caution! Risk of electric shock. Do not open.  
 Caution! Shock hazard. Do not remove covers. No user serviceable parts inside. Refer servicing to qualified service personnel.  
 Warning! To reduce the risk of fire or electric shock, do not expose this product to rain or moisture.

Attention! Cet appareil doit être relié à la terre.  
 Attention! Risque de choc électrique; ne pas ouvrir.  
 Attention! Risque de choc; ne pas ôter les capots. Aucune pièce accessible à l'intérieur. S'adresser à un technicien qualifié.  
 Attention! Pour réduire le risque d'incendie ou de choc électrique, ne pas laisser l'appareil sous la pluie ou à l'humidité.

Achtung! Dieses Gerät muss schutzgeerdet sein.  
 Achtung! Gefahr eines elektrischen Stromschlags. Gehäuse nicht öffnen.  
 Achtung! Gefahr eines elektrischen Stromschlags. Gehäuse nicht öffnen. Keine von Benutzer zu bedienenden Teile im Geräteinneren.  
 Überlassen Sie das Gerät zu Servicezwecken nur geschultem Fachpersonal.  
 Um Brandgefahr oder das Risiko eines elektrischen Schlags auszuschließen, das Gerät vor Nässe und Feuchtigkeit schützen.

Advertencia! Este equipo debe estar conectado a tierra.  
 Precaución! Riesgo de descarga eléctrica. No abrir.  
 Precaución! Riesgo de descarga eléctrica. No desmontar las tapas. Piezas interiores no reparables por el usuario. Reparable sólo por personal cualificado.  
 Advertencia! Para reducir el riesgo de incendio o de descarga eléctrica no exponga este producto a la lluvia o humedad.



Warning!



The SDA-102 is designed to operate from standard AC power. Please be sure the power in your area is compatible with the power module accompanying the unit. Using the wrong input voltage may cause permanent damage to the unit and will void the warranty.

The SDA-102 is supplied with one of the following AC adapter modules:

Japan	100 VAC
U.S./North America	120 VAC
Continental Europe	230 VAC
United Kingdom	240 VAC
Australia	240 VAC

**ONLINE** *Check out what's new!*

**product registration**

ADAPTIVE AUDIO

**www.SabinePro.com**

## CAUTION:

EXPOSURE TO EXTREMELY HIGH NOISE LEVELS MAY CAUSE A PERMANENT HEARING LOSS. INDIVIDUALS VARY CONSIDERABLY IN SUSCEPTIBILITY TO NOISE INDUCED HEARING LOSS, BUT NEARLY EVERYONE WILL LOSE SOME HEARING IF EXPOSED TO SUFFICIENTLY INTENSE NOISE FOR A SUFFICIENT TIME. THE U.S. GOVERNMENT'S OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH ADMINISTRATION (OSHA) HAS SPECIFIED THE FOLLOWING PERMISSIBLE NOISE LEVEL EXPOSURES:

DURATION/DAY IN HOURS	SOUND LEVEL IN dBA, SLOW RESPONSE
8	90
6	92
4	95
3	97
2	100
1-1/2	102
1	105
1/2	110
1/4 or less	115

ACCORDING TO OSHA, ANY EXPOSURE IN EXCESS OF THE ABOVE PERMISSIBLE LIMITS COULD RESULT IN HEARING LOSS. EAR PLUGS OR PROTECTORS IN THE EAR CANALS OR OVER THE EARS MUST BE WORN WHEN OPERATING THIS DEVICE IN ORDER TO PREVENT A PERMANENT HEARING LOSS. IF EXPOSURE IS IN EXCESS OF THE LIMITS AS SET FORTH ABOVE, TO ENSURE AGAINST POTENTIALLY DANGEROUS EXPOSURE TO HIGH SOUND PRESSURE LEVELS, IT IS RECOMMENDED THAT ALL PERSONS EXPOSED TO EQUIPMENT CAPABLE OF PRODUCING HIGH SOUND PRESSURE LEVELS SUCH AS THIS DEVICE BE PROTECTED BY HEARING PROTECTORS WHILE THIS UNIT IS IN OPERATION.

1. Read all safety and operating instructions before using this product.
2. All safety and operating instructions should be retained for future reference.
3. Obey all cautions in the operating instructions and on the unit.
4. All operating instructions should be followed.
5. This product should not be used near water, i.e a bathtub, sink, swimming pool, wet basement, etc.
6. This product should be located so that its position does not interfere with its proper ventilation. It should not be placed flat against a wall or placed in a built-in enclosure that will impede the flow of cooling air.
7. This product should not be placed near a source of heat such as a stove or radiator.
8. Connect only to a power supply of the type marked on the unit adjacent to the power.
9. Never break off the ground pin on the power supply cord.
10. Power supply cords should always be handled carefully. Never walk or place equipment on power supply cords. Periodically check cords for cuts or signs of stress, especially at the plug and the point where the cord exits the unit.
11. The power supply cord should be unplugged when the unit is to be unused for long periods of time.
12. Care should be taken so that objects do not fall and liquids are not spilled into the unit through the ventilation holes or any other openings.
13. This unit should be checked by a qualified service technician if:
  - A. The power supply cord or plug has been damaged.
  - B. Anything has fallen or been spilled into the unit.
  - C. The unit does not operate correctly.
  - D. The unit has been dropped or the enclosure damaged.
14. The user should not attempt to service this equipment. All service work should be done by a qualified service technician.

OSHA 2201; 1995 revised.

.....

## ONE-YEAR LIMITED WARRANTY:

**THIS LIMITED WARRANTY VALID ONLY WHEN PURCHASED AND REGISTERED IN THE UNITED STATES OR CANADA. ALL EXPORTED PRODUCTS ARE SUBJECT TO WARRANTY AND SERVICES TO BE SPECIFIED AND PROVIDED BY THE AUTHORIZED DISTRIBUTOR FOR EACH COUNTRY.**

Ces clauses de garantie ne sont valables qu'aux Etats-Unis et au Canada. Dans tous les autres pays, les clauses de garantie et de maintenance sont fixées par le distributeur national et assurées par lui selon la législation en vigueur.

Diese Garantie ist nur in den USA und Kanada gültig. Alle Export-Produkte sind der Garantie und dem Service des Importeurs des jeweiligen Landes unterworfen.

Esta garantía es válida solamente cuando el producto es comprado en E.U. continentales o en Canada. Todos los productos que sean comprados en el extranjero, están sujetos a las garantías y servicio que cada distribuidor autorizado determine y otorgue en los diferentes países.

### ONE-YEAR LIMITED WARRANTY/REMEDY

SABINE, INC. ("SABINE") warrants this product to be free from defects in material and workmanship for a period of one (1) year from date of purchase PROVIDED, however, that this limited warranty is extended only to the original retail purchaser and is subject to the conditions, exclusions and limitations hereinafter set forth:

### CONDITIONS, EXCLUSIONS AND LIMITATIONS OF LIMITED WARRANTIES

These limited warranties shall be void and of no effect if:

- a. The first purchase of the product is for the purpose of resale; or
- b. The original retail purchase is not made from an AUTHORIZED SABINE DEALER; or
- c. The product has been damaged by accident or unreasonable use, neglect, improper service or maintenance, or other causes not arising out of defects in material or workmanship; or
- d. The serial number affixed to the product is altered, defaced or removed; or
- e. The power supply grounding pin is removed or otherwise defeated. In the event of a defect in material and/or workmanship covered by this limited warranty, Sabine will repair the defect in material or workmanship or replace the product, at Sabine's option; and provided, however, that, in any case, all costs of shipping, if necessary, are paid by you, the purchaser.

THE WARRANTY REGISTRATION CARD SHOULD BE ACCURATELY COMPLETED, MAILED TO AND RECEIVED BY SABINE WITHIN FOURTEEN (14) DAYS FROM THE DATE OF YOUR PURCHASE.

In order to obtain service under these warranties, you must:

- a. Bring the defective item to any AUTHORIZED SABINE DEALER and present therewith the ORIGINAL PROOF OF PURCHASE supplied to you by the AUTHORIZED SABINE DEALER in connection with your purchase from him of this product. If the DEALER is unable to provide the necessary warranty service, you will be directed to the nearest other SABINE AUTHORIZED DEALER which can provide such service.

**OR**

- b. Call Sabine for a RETURN AUTHORIZATION NUMBER and ship the defective item, prepaid, to:

SABINE, INC.  
13301 HIGHWAY 441  
ALACHUA, FL 32615-8544 USA

including therewith a complete, detailed description of the problem, together with a legible copy of the original PROOF OF PURCHASE and a complete return address. Upon Sabine's receipt of these items:

If the defect is remedial under the limited warranties and the other terms and conditions expressed have been complied with, Sabine will provide the necessary warranty service to repair or replace the product and will return it, FREIGHT COLLECT, to you, the purchaser. Sabine's liability to the purchaser for damages from any cause whatsoever and regardless of the form of action, including negligence, is limited to the actual damages

up to the greater of \$500.00 or an amount equal to the purchase price of the product that caused the damage or that is the subject of or is directly related to the cause of action. Such purchase price will be that in effect for the specific product when the cause of action arose. This limitation of liability will not apply to claims for personal injury or damage to real property or tangible personal property allegedly caused by Sabine's negligence. Sabine does not assume liability for personal injury or property damage arising out of or caused by a non-Sabine alteration or attachment, nor does Sabine assume any responsibility for damage to interconnected non-Sabine equipment that may result from the normal functioning and maintenance of the Sabine equipment.

UNDER NO CIRCUMSTANCES WILL SABINE BE LIABLE FOR ANY LOST PROFITS, LOST SAVINGS, ANY INCIDENTAL DAMAGES OR ANY CONSEQUENTIAL DAMAGES ARISING OUT OF THE USE OR INABILITY TO USE THE PRODUCT, EVEN IF SABINE HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES.

THESE LIMITED WARRANTIES ARE IN LIEU OF ANY AND ALL WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR USE; PROVIDED, HOWEVER, THAT IF THE OTHER TERMS AND CONDITIONS NECESSARY TO THE EXISTENCE OF THE EXPRESS LIMITED WARRANTIES, AS HEREIN ABOVE STATED, HAVE BEEN COMPLIED WITH, IMPLIED WARRANTIES ARE NOT DISCLAIMED DURING THE APPLICABLE ONE-YEAR PERIOD FROM DATE OF PURCHASE OF THIS PRODUCT.

SOME STATES DO NOT ALLOW LIMITATION ON HOW LONG AN IMPLIED WARRANTY LASTS, OR THE EXCLUSION OR LIMITATION OF INCIDENTAL OR CONSEQUENTIAL DAMAGES, SO THE ABOVE LIMITATIONS OR EXCLUSIONS MAY NOT APPLY TO YOU. THESE LIMITED WARRANTIES GIVE YOU SPECIFIC LEGAL RIGHTS, AND YOU MAY ALSO HAVE OTHER RIGHTS WHICH MAY VARY FROM STATE TO STATE.

THESE LIMITED WARRANTIES ARE THE ONLY EXPRESS WARRANTIES ON THIS PRODUCT, AND NO OTHER STATEMENT, REPRESENTATION, WARRANTY OR AGREEMENT BY ANY PERSON SHALL BE VALID OR BINDING UPON SABINE.

In the event of any modification or disclaimer of express or implied warranties, or any limitation of remedies, contained herein conflicts with applicable law, then such modification, disclaimer or limitation, as the case may be, shall be deemed to be modified to the extent necessary to comply with such law.

Your remedies for breach of these warranties are limited to those remedies provided herein, and Sabine gives this limited warranty only with respect to equipment purchased in the United States of America.

### INSTRUCTIONS-WARRANTY REGISTRATION CARD

1. Mail the completed WARRANTY REGISTRATION CARD to:

SABINE, INC.  
13301 HIGHWAY 441  
ALACHUA, FL 32615-8544 USA

- a. Keep the PROOF OF PURCHASE. In the event warranty service is required during the warranty period, you will need this document. **There will be no identification card issued by Sabine, Inc.**

### 2. IMPORTANCE OF WARRANTY REGISTRATION CARDS AND NOTIFICATION OF CHANGES OF ADDRESS:

- a. Completion and mailing of WARRANTY REGISTRATION CARDS - Should notification become necessary for any condition that may require correction, the REGISTRATION CARD will help ensure that you are contacted and properly notified.

- b. Notice of address changes - If you move from the address shown on the WARRANTY REGISTRATION CARD, you should notify Sabine of the change of address so as to facilitate your receipt of any bulletins or other forms of notification which may become necessary in connection with any condition that may require dissemination of information or correction.

3. You may contact Sabine directly by telephoning (904) 418-2000.

4. Please have the Sabine product name and serial number available when communicating with Sabine Customer Service.



MADE IN USA.

Manufactured by: Sabine, Inc. • 13301 Highway 441 • Alachua, FL 32615-8544 USA •  
Phone: (904) 418-2000 • Fax: (904) 418-2001 • www.SabinePro.com

SDA-102-OpGd-Spanish.p65  
09.29.00-hto