



MANUAL DE USUARIO

V2.5

INDICE

0.- GRACIAS	3
<hr/>	
1.- INTRODUCCIÓN	4
1.1.- Características Generales	5
<hr/>	
2.- INSTALACIÓN Y PUESTA EN MARCHA	6
2.1.- Instalación del software	6
2.2.- Puesta en marcha del software	8
2.3.- Desinstalación	9
<hr/>	
3.- EDICIÓN CON MULTIDAC	10
3.1.- Pantalla Principal	10
Botones de configuración	11
3.2.- System Information	12
3.3.- Mode (Modo de trabajo)	13
3.4.- Input & Output Configuration	14
3.5.- Input & Output Levels	15
3.6.- Input & Output Delay	17
3.7.- PEQ - Global Equalization	20
3.8.- ROUTE (Rutado)	24
3.9.- Crossover Configuration	25
Configuración Custom	27
3.10.- PEQX - Individual Output Equalization	29
Import DATA (Importación de datos)	30
CLIO	31
MLSSA	31
WINAIR	32
SIA Smart PRO / Smart Live	32
CALSD	33
DAAS 32	33
LoudSpeaker Lab	33
Consideraciones generales sobre mediciones	34
3.11.- Dynamic Configuration - Noise Gate	36
Compresión y Limitación C.R.I.	37
Distorsión en compresores y limitadores	39
Parámetros Compresor / Limitador	39
Puerta de Ruido (Noise Gate)	41
Parámetros de altavoces y amplificadores	42
<hr/>	
4.- CONFIGURACIÓN DEL PROCESADOR MULTIDAC	44
4.1.- La barra de herramientas	44
4.2.- Grabar y recuperar ficheros de configuración	45
Cómo grabar configuraciones	45
Cómo recuperar configuraciones	45
4.3.- Configuración del MultiDAC	47
4.4.- Actualización del sistema operativo DSP	49
4.5.- Seguridad	50
4.6.- Informe Automático de Configuraciones	51
<hr/>	
5.- ACCESOS DESDE LOS MENÚS	52
5.1.- Menú FILE:	52
5.2.- Menú CONFIGURATION:	52
5.3.- Menú VIEW:	53
5.4.- Menú Copy Outputs:	53
5.5.- Menú HELP:	54

0.- Gracias

Gracias por elegir **MultiDAC** *digital audio controller* como procesador digital para sus aplicaciones.

Le recomendamos que lea atentamente este manual del Software de Configuración de su procesador **MultiDAC**, antes de realizar ninguna configuración para así poder aprovechar todas sus características al máximo y obtener un resultado final óptimo, asegurando a la vez un funcionamiento correcto y seguro de su sistema de sonorización.

Todos los productos fabricados por VMB Española S.A. son diseñados empleando los últimos y mejores materiales disponibles en el mercado, junto con la tecnología más actual, siendo verificados en las condiciones de trabajo más adversas para garantizar su correcto funcionamiento en todos los ambientes.

El departamento de ingeniería de VMB Española S.A. trabaja día a día para ofrecer los mejores productos que cubran todas las necesidades del mercado. Para cualquier duda o comentario a cerca del funcionamiento de alguno de nuestros productos no dude en ponerse en contacto con nosotros.

VMB Española, S.A. le agradece su confianza en **MultiDAC** *digital audio controller*, quedando a su entera disposición para colaborar. Puede hacernos todo tipo de sugerencias respecto al manejo del Software de configuración y del procesador **MultiDAC**. Estamos abiertos a cualquier mejora en nuestros productos y su opinión es muy importante para nosotros.

Para obtener más información sobre los productos de VMB Española S.A., ponerse en contacto con nosotros, conseguir cualquier manual, disponer de las últimas versiones de Software, etc. nos pueden localizar en:

www.vmb.es

1. - Introducción :

MultiDAC *digital audio controller* es un procesador digital de audio de dos entradas y cuatro salidas, diseñado para cubrir diversas aplicaciones como:

- Procesador mono de P.A. completo (ecualización global, unidad de retardo, crossover, ecualización individual, limitador y puerta de ruido independiente por vía) de 3 y/o 4 vías.
- Procesador mono de P.A. completo de 3 vías con salida de subgraves por envío auxiliar.
- Procesador estéreo de 2 vías.
- Procesador estéreo de 2 vías con subgrave mono + envío auxiliar.
- Sistema de distribución de audio con 4 envíos con ecualización, delay y niveles distintos.
- Ecualizador paragráfico estéreo.
- Línea de retardo estéreo con ecualización.
- Compresor / Limitador estéreo.
- Etc.

MultiDAC incorpora en sus memorias las configuraciones óptimas de todos los sistemas de audio de VMB Española, S.A., así como memorias libres para el usuario. Empleando **MultiDAC Software** el usuario es capaz de modificar y configurar TODOS los parámetros del procesador **MultiDAC**.

Posteriormente, desde el propio procesador se da acceso al cambio de configuración y a modificar los parámetros que dependen de cada instalación (como retardos, ganancias y polaridades) quedando los parámetros que caracterizan al equipo (ecualización, crossover y limitadores) ocultos, garantizando así que nadie pueda cambiarlos y asegurando la protección del equipo. Para más información acudir al manual de usuario del procesador.

MultiDAC Software ha sido desarrollado íntegramente por VMB Española S.A. Para obtener la última versión de este Software con mejoras y/o nuevas funciones, no dude en ponerse en contacto con nosotros o visitar www.vmb.es. Al estar todo el Sistema Operativo DSP almacenado en el procesador **MultiDAC** en memoria de tipo Flash, es actualizable tantas veces como se quiera, permitiendo al usuario actualizar su procesador y disponer de la última versión y mejoras sin tener que acudir al servicio técnico y teniendo el procesador totalmente actualizado.

MUY IMPORTANTE

NOTA SOBRE VERSIÓN 2.5 : La versión de Software **MultiDAC** V2.5 junto con la versión del DSP 2.5 mdac025.asc contienen ciertas mejoras de proceso que lo incompatibilizan con las versiones anteriores. En caso de emplear esta versión con procesadores con versión del DSP anteriores a la 2.5, el programa lo detectará y nos forzará a actualizar la versión DSP a la 2.5. En caso de actualizar procesadores ES OBLIGATORIO REGRABAR TODAS LAS MEMORIAS YA QUE DE LO CONTRARIO SE OBTENDRÁN EN LAS SALIDAS RESPUESTAS EN FRECUENCIA Y NIVELES INESPERADOS QUE PODRÍAN DAÑAR EL EQUIPO DE SONIDO. NUNCA EMPLEAR SOFTWARE MULTIDAC ANTERIOR A V2.5 CON PROCESADORES CON VERSIÓN DSP INFERIOR A LA 2.5. Para cualquier duda o consulta, pónganse en contacto con su distribuidor o con VMB Española S.A.

1.1 - Características Generales

MultiDAC digital audio controller emplea dos procesadores digitales de señal, **DSPs** (Digital Signal Processors), de 32 bits y punto flotante con una resolución interna de 40 bits garantizando un rango dinámico interno mayor de 700 dBs (lo que lo hace totalmente insaturable en las operaciones internas) y unos errores de redondeo totalmente ínfimos. Estos DSPs son capaces de realizar hasta 120 millones de operaciones matemáticas por segundo ofreciendo una gran capacidad de proceso. Todos los algoritmos desarrollados han sido optimizados para ofrecer la mayor transparencia y menores errores de redondeo en el cálculo posibles.

Los convertidores **CRYSTAL AD** y **DA** de 24 bits y 117 dBs de rango dinámico empleados garantizan un sonido limpio sin distorsiones y un nivel de ruido de fondo totalmente despreciable, haciendo de MultiDAC uno de los procesadores del mercado con mejores características. Todos los componentes analógicos han sido minuciosamente seleccionados para minimizar las distorsiones y el ruido.

Las 19 memorias de usuario y el Sistema Operativo DSP se almacenan en memoria de tipo **Flash** lo que permite una actualización de los mismos, pudiendo de esta manera actualizar el aparato desde el **MultiDAC Software** y emplear siempre la última versión del Software.

El procesador dispone de un display LCD y botones desde los que poder cambiar de memoria o modificar algunos parámetros de la memoria actual, así como la posibilidad de copiar la configuración de un aparato a otro mediante un cable serie sin necesidad de emplear el ordenador.

Existe la posibilidad de proteger memorias y así evitar que puedan ser borradas o cambiadas por error, así como bloquear el teclado del procesador o proteger la entrada desde el teclado mediante un Password.

Mediante **MultiDAC Software** el usuario es capaz de configurar todos los parámetros almacenándolos en el procesador con un simple interface serie.

2.- Instalación y puesta en marcha

2.1.- Instalación del Software

Antes de instalar su copia del software del procesador **MultiDAC**, debe verificar que su ordenador cumple una serie de requisitos mínimos para hacerlo funcionar. Estos requerimientos son:

- Pentium 133 Mhz.
- 16 Mb de memoria RAM.
- 5 Mb de memoria libre en el disco duro.
- Uno o varios puertos COM disponibles. (Conector sub-D 9 pines)
- Sistema operativo Windows™ 95 / 98 / NT / 2000 / Me / XP.

Si su ordenador cumple estos requisitos o los supera, el software se instalará y funcionará sin ningún problema.

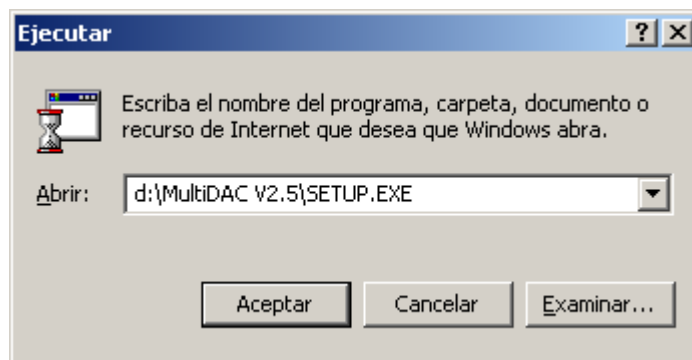
Este software está diseñado para funcionar con Windows™ 95 / 98 / NT / 2000 / Me y XP. Para instalar su copia del programa, guíese por las siguientes instrucciones.

Antes de empezar con la instalación, se recomienda cerrar todas las aplicaciones en marcha.

Inserte el disco suministrado junto con el procesador en la disquete de su ordenador, llamada normalmente A:



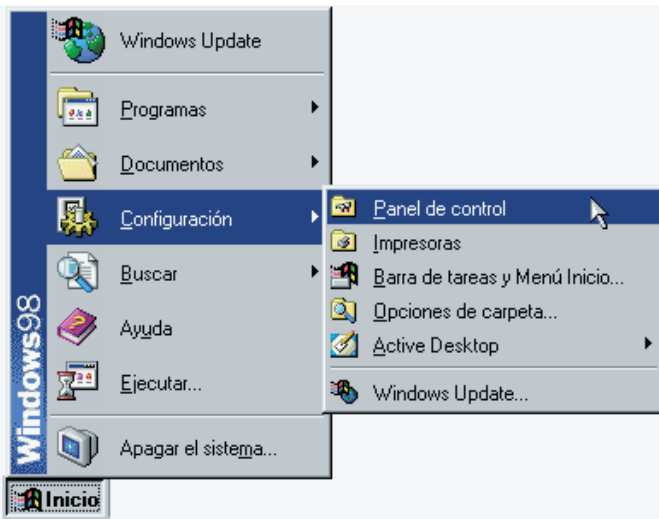
En el menú INICIO seleccione la opción EJECUTAR...
En la ventana ejecutar que aparece a continuación, escriba en el espacio "Abrir": *D:\MultiDAC V2.5\ Setup.exe* y pulse aceptar.



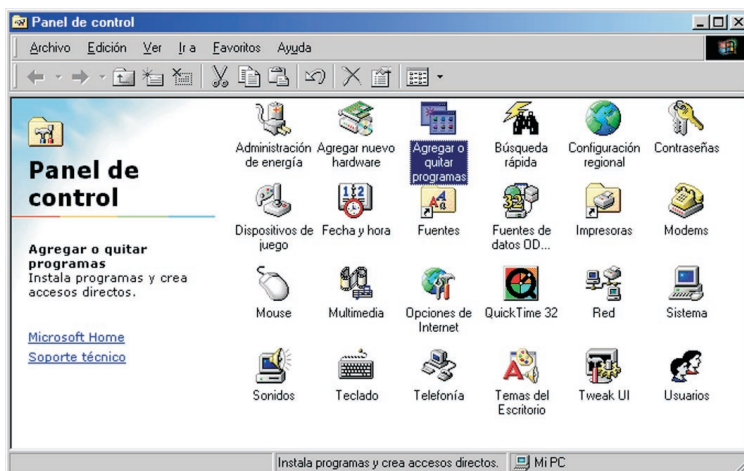
Después de algunos segundos, arranca el programa instalador del software, siga ahora las instrucciones de la pantalla.

Otra alternativa para instalar el software del **MultiDAC**, es utilizar la ventana "Agregar/Quitar programas" de la ventana PANEL DE CONTROL.

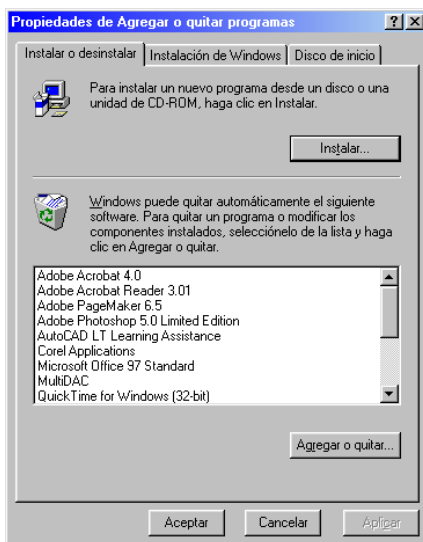
El procedimiento es el siguiente:



Desde el menú INICIO de Windows™ seleccione la opción CONFIGURACION, y después PANEL DE CONTROL. Aparece la ventana del mismo nombre.



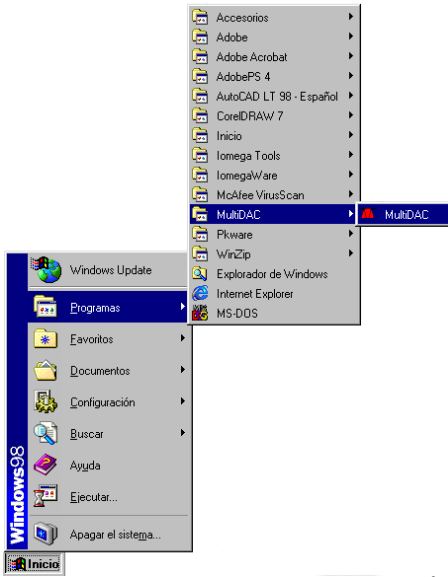
Seleccione el icono Agregar/Quitar programas, haciendo doble clic sobre él.



En esta ventana seleccione la opción "Instalar..." para ejecutar el programa de instalación del software del procesador. Siga las instrucciones del programa para la instalación.



2.2.- Puesta en marcha del Software



El programa de instalación crea una entrada en la lista de programas del menú INICIO de Windows con el nombre **MultiDAC**.

Para poner en funcionamiento el programa, desde el menú INICIO, seleccionamos PROGRAMAS, y dentro de él buscamos **MultiDAC**. Hacemos clic con el ratón sobre el icono del programa.

Si hemos creado un acceso directo desde el escritorio de Windows, basta con hacer doble clic sobre el icono:



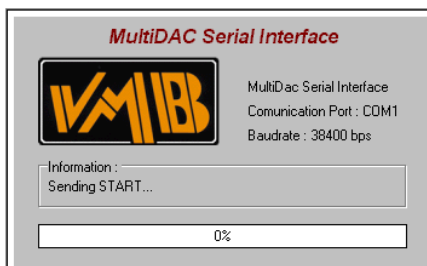
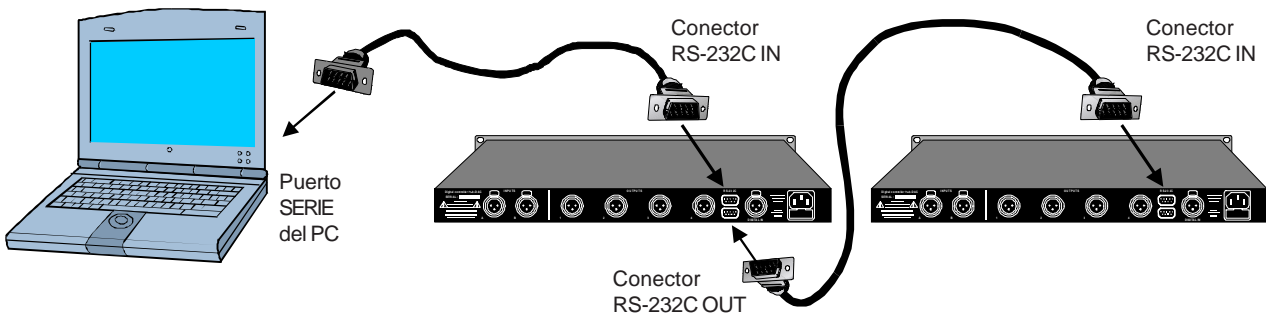
El primer que aparece al ejecutar el programa es una pantalla en la que se nos pide el puerto serie del ordenador en el que tenemos conectado el procesador **MultiDAC**.

Tenemos para elegir tres posibilidades:

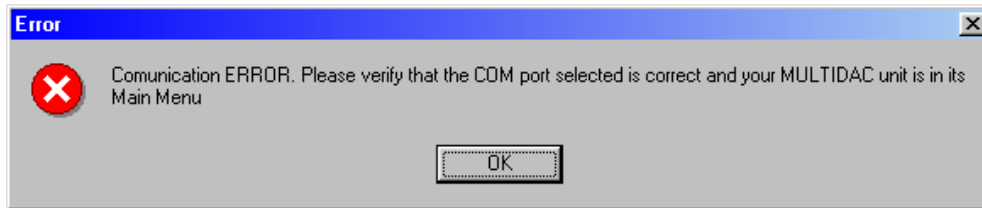
- Trabajar sin conexión (Offline).
- Con el procesador conectado al COM1.
- Con el procesador conectado al COM2.

En caso de querer trabajar con el procesador conectado al ordenador para configurarlo, coger el cable serie proporcionado y conectar un extremo al puerto serie seleccionado (COM1 o COM2) y el otro al **MultiDAC** en su parte trasera en el conector serigrafiado como RS-232C IN.

Una vez seleccionada la opción correspondiente, confirmamos la elección pulsando la tecla OK. Es posible manejar varios procesadores en paralelo con la misma configuración puenteando la salida RS-232C OUT del procesador conectado al PC con la RS-232C IN del siguiente con un cable serie como el suministrado, enlazando de esta manera tantos procesadores como queramos



Al seleccionar COM1 o COM2 se establece la comunicación con el procesador, por lo que aparecerá la pantalla de comunicaciones. Si se establece la comunicación correctamente, ésta desaparecerá enseguida dando paso a la pantalla principal del programa. Si hay algún problema en la comunicación aparecerá un mensaje de error.

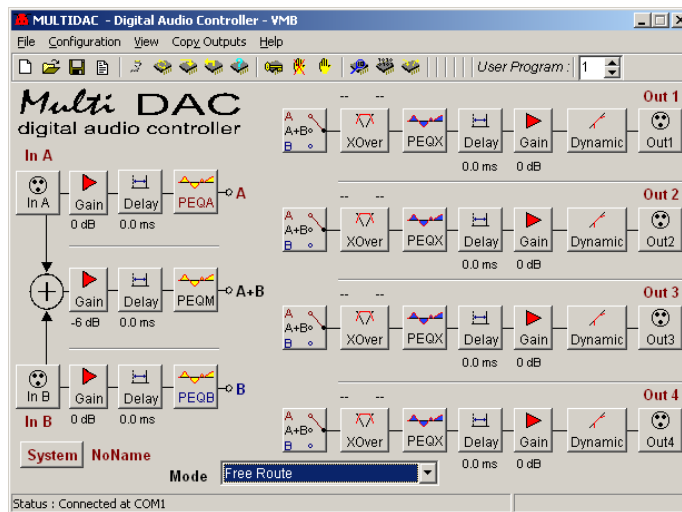


Este mensaje indica que no se ha podido establecer comunicación con el procesador. En este caso hay que verificar que el puerto serie seleccionado es el correcto o no está ocupado ya, o que el procesador no está en su pantalla principal.

MUY IMPORTANTE
El procesador debe estar en su pantalla principal para comunicarse con el ordenador.



Si la comunicación es satisfactoria se accede a la pantalla principal del **MultiDAC Software** que muestra el esquema de proceso.



2.3.- Desinstalación

Para desinstalar **MultiDAC Software** hay que seguir los pasos comunes a cualquier programa.

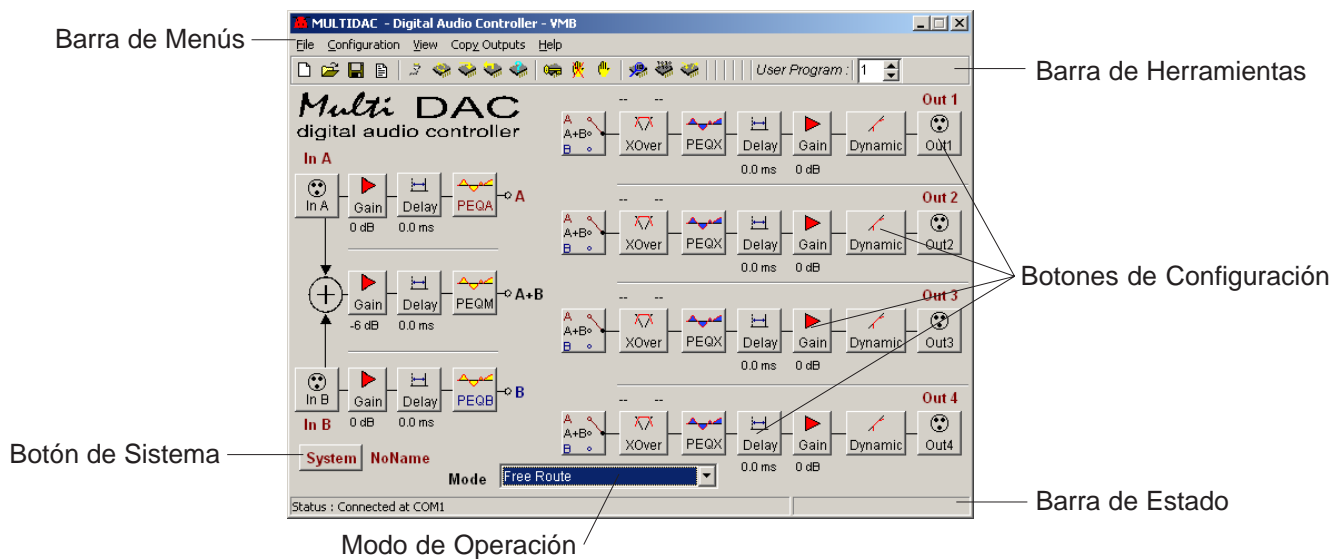
Desde el Panel de Control se accede a Agregar o Quitar Programas. Aquí seleccionaremos MULTIDAC y apretaremos el botón Agregar o Quitar...

Es recomendable hacer una copia de seguridad de todos los ficheros de configuración creados (con extensión .dac) para poder reutilizarlos posteriormente.

3.- Edición con MultiDAC

3.1.- Pantalla Principal

Al entrar en **MultiDAC Software** aparece la pantalla principal de trabajo que representa exactamente la estructura interna de procesamiento. En ella podemos observar el camino que recorre la señal de audio desde la entrada a las salidas de una manera muy visual, viendo los diversos bloques de proceso y el orden por los que atraviesa. Desde esta pantalla principal podemos acceder directamente a todos los parámetros de configuración. Los elementos que la componen son :



Si arrancamos el Software en Modo **Offline**, sin conexión al procesador, los botones de las Barra de Herramientas relacionados con comunicaciones con el procesador quedarán inactivos, apareciendo en color gris, a la vez que en la Barra de Estado pondrá *Status : Offline*.

Mediante los **Botones de Configuración** podemos acceder a cada una de las pantallas de Configuración, como Ganancias, Retardos, Ecuación, etc.

En la **Barra de Herramientas** tenemos acceso a las opciones de leer, crear o guardar configuraciones, y a todas las relacionadas con la comunicación con el procesador: establecer la conexión, actualizar el Sistema Operativo DSP, activar el Password, bloquear el teclado y almacenar o leer configuraciones en las memorias.

En la **Barra de Estado** se nos indica el estado de la conexión con el procesador: Offline, COM1 o COM2.

La **Barra de Menú** da acceso a los diferentes menús:

File (trabajo con ficheros y salir del programa), *Configuration* (opciones de comunicación), *View* (acceso a las pantallas de configuración), *Copy Outputs* (copiar configuraciones de una salida a otras) y *Help* (Ayuda). Con el **Botón de Sistema** podremos dar el Nombre a la configuración creada y añadir más datos como nombre del proyecto, instalación, ingeniero o técnico responsable y comentarios. La lista de selección desplegable de **Modo de Operación** nos permite seleccionar el tipo de configuración a emplear: mono 3 ó 4 vías, mono 3 vías más envío auxiliar, estéreo 2 vías, estéreo 2 vías con grave en mono y un envío auxiliar, o modo libre para poder configurarlo libremente.

Botones de Configuración



INPUT y OUTPUT. Dan acceso a la ventana ``Input & Output Configuration`` (Configuración de Entrada y Salida) en donde podremos dar nombre a las entradas A y B, y salidas de la 1 a la 4, así como el nombre de la configuración total. Estos nombres se almacenan también en el procesador, apareciendo después en el Display.



GAIN (Ganancia). Nos muestra la ventana ``Input & Output Levels`` (Niveles de entrada y salida). Desde esta ventana configuraremos todas las ganancias de entrada y salida. También se pueden mutear e invertir la fase de las salidas.



DELAY (Retardo). Permite configurar los retardos en la entrada (presionando los botones situados en las entradas) y de las salidas (con los botones de las salidas). Para cada entrada se dispone de hasta 290 milisegundos (unos 100 metros aproximadamente), para ser empleados como línea de retardo principal, mientras que en las salidas es de 10 milisegundos (3 metros y medio) para corregir la colocación de las cajas de un equipo multivía o de los transductores dentro de una caja y corregir el desfase existente por no estar en el mismo plano vertical.



PEQ (Ecuación global de entrada por canal). Entramos en la configuración de los parámetros de ecualización de la entradas **A** y **B** y de la señal Mono **M** generada internamente. Se dispone de 6 filtros en cada entrada totalmente configurables y seleccionables entre Paramétricos, Shelving de graves y agudos de 6dB/oct y 12 dB/oct, PasoBajo, PasoBanda, Banda Eliminada y PasoTodo de primer y segundo orden. Con ellos se dará la Ecuación Global del equipo de sonido o instalación.



ROUTE (Rutado). Mediante este botón seleccionaremos de dónde tomará cada salida la señal, de la entrada **A**, de la **B** o de la mono **A+B**. Si elegimos el **Modo de Operación** desde la lista desplegable, los botones de rutado se configurarán en función del modo elegido. Sólo si se elige el modo libre (**Free Route**) podremos modificar el rutado libremente.



XOver (Crossover). Accedemos a la ventana de configuración de Crossover donde podremos configurar los filtros divisores de frecuencia de cada salida. Se dispone de filtros de **Linkwitz-Riley**, **Butterworth**, **Bessel** y **Custom** (con frecuencias de resonancia y factores de calidad Q modificables) de hasta **48dB/oct**. También es posible dejarlos en **Bypass** y tener una salida de toda gama.



PEQX (Ecuación individual de canal de salida). Entramos en la configuración de los parámetros de ecualización individuales para cada canal de salida después del CrossOver. Se dispone de 6 filtros en cada salida con las mismas posibilidades que los de PEQ. En esta pantalla tendremos la posibilidad de ver el efecto de los diferentes filtros y ganancias en la respuesta en frecuencia entrada-salida total, así como el efecto de los retardos y **respuesta de los propios altavoces** hasta obtener la **respuesta electroacústica** deseada.



DYNAMIC (Dinámica). Permite el acceso a la ventana ``Dynamic configuration - Noise Gate`` (Configuración de Dinámica - Puerta de ruido). Aquí podremos configurar todos los parámetros del compresor/limitador y puerta de ruido individual de salida como umbrales, ratio, ganancia, knee (codo) C.R.I. y tiempos de ataque y relajación.



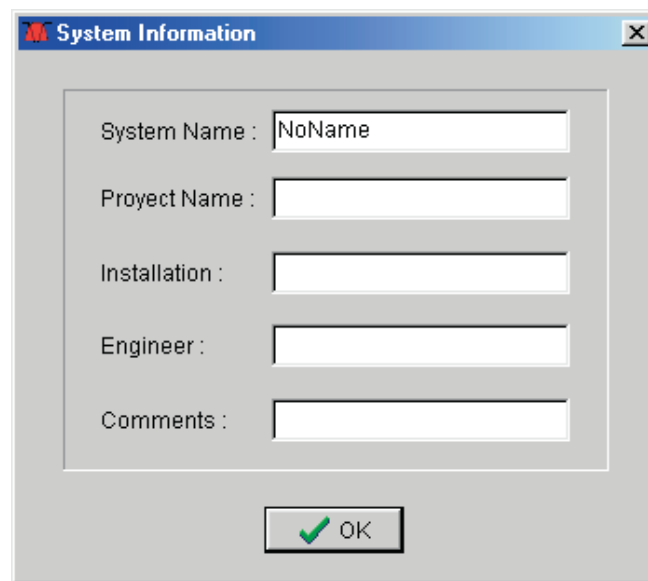
System (Sistema). Da acceso a la ventana de identificación general donde podemos poner nombre al sistema en el que estamos trabajando, al proyecto al que pertenece, la instalación, la persona que lo hace, así como un apartado para comentarios.

3.2.- System Information (Información del Sistema)

System

Una vez visto el significado general de los botones de la pantalla principal, podemos empezar a trabajar con el programa. Para comenzar, y para evitar posteriores olvidos en las configuraciones que realicemos, debemos nombrar cada proyecto, sonorización o equipo. Esto lo haremos mediante el botón SYSTEM.

Al pulsar sobre él, aparece la ventana "**System Information**" (Información del sistema):



En esta ventana tenemos diversos apartados:

System Name: Nombre del sistema, por defecto aparece NoName (sin nombre). Se dispone de 12 caracteres para ello, y se recomienda dar un nombre lo suficientemente significativo para que luego nos recuerde perfectamente la configuración hecha. Este nombre será el que aparezca en el display del procesador identificando la configuración.

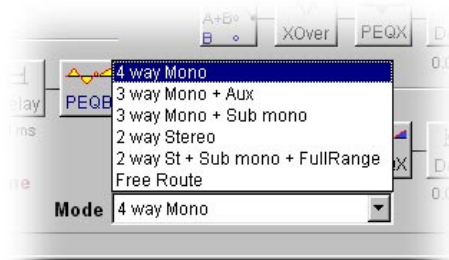
Project Name: Nombre del proyecto al que pertenece.

Installation: Nombre de la instalación.

Engineer: Nombre del Ingeniero o técnico de sonido que realiza la configuración.

Comments: Espacio para comentarios con 40 caracteres reservados.

3.3.- Mode (Modo de Trabajo)



Una vez identificado el sistema sobre el que vamos a trabajar, empezamos a definir los parámetros de funcionamiento. El primer paso que vamos a dar es seleccionar el modo de trabajo en función del sistema o instalación a configurar. Los modos disponibles son los siguientes :

4 Way mono : Sistema mono de 4 vías. Configuración destinada a equipos de P.A. de 4 vías, normalmente Subgrave, Grave, Medios y Agudos, necesitando por lo menos dos procesadores para trabajar en estéreo. La señal entra por la entrada A. Como ejemplo podemos citar el equipo **C2-ARRAY** de **VMB**.

3 Way mono + Aux : Sistema mono de 3 vías con la cuarta salida libre con un envío auxiliar. Esta configuración se empleará con equipos de P.A. de 3 vías (Graves, Medios y Agudos) con la entrada en A. En este caso la cuarta vía que queda libre y toma la señal de la entrada B con su ecualización, delay y dinámica independiente para poder realizar por ella un envío auxiliar, por ejemplo a monitores. Como ejemplo de equipo de 3 vías tenemos el **CONCEPT C2** de **VMB**.

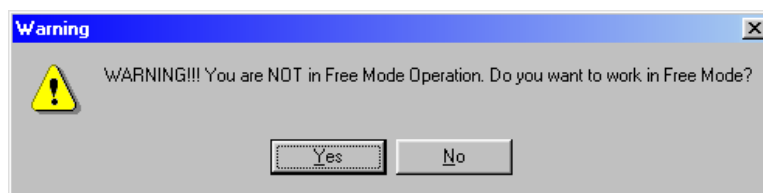
3 Way mono + Sub mono : Sistema mono de 3 vías con subgrave mono (en principio) por la cuarta salida. Esta configuración es similar a la anterior, pero en vez de realizar un envío auxiliar, se genera un subgrave mono.

2 Way stereo : Sistema estéreo de 2 vías. Las salidas 1 y 2 son el grave y medios-agudos respectivamente de la entrada A, y las salidas 3 y 4 lo mismo pero de la señal procedente de la entrada B. Configuración recomendada para instalaciones realizadas con equipos similares a la serie **Pro** y serie **Phase** de **VMB**.

2 Way stereo + Sub mono + Full Range : Sistema estéreo de 2 vías con subgrave común en mono y un envío de toda gama en otra salida. Similar a la anterior pero con el subgrave en mono y una salida libre para realizar otro envío por ella si es necesario.

Free route : Modo Libre. En este caso el usuario tiene **TOTAL LIBERTAD** para elegir la fuente de señal de cada salida entre las entradas **A**, **B** o **A+B**, cada una con su ganancia, retardo y ecualización independiente. En este modo, los botones de **Route** quedan desbloqueados y permiten al técnico amoldar la configuración a cada instalación. Desde este modo también es posible obtener todos los demás, ya que éstos son preconfiguraciones de los botones **Route** de cada salida. Este es el modo por defecto al iniciar una configuración.

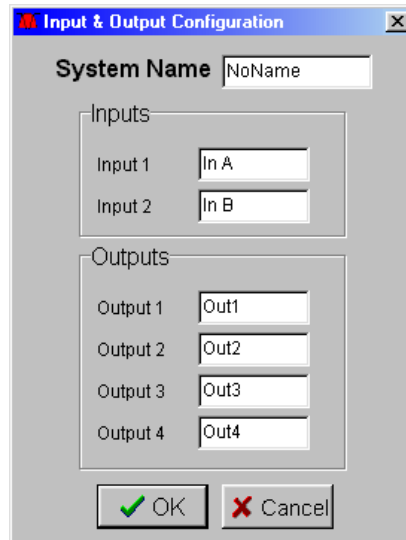
Para cambiar el modo de trabajo hay que desplegar la lista **Mode** y seleccionar la deseada, configurándose automáticamente los botones **Route** de cada salida. Si el modo seleccionado es distinto de **Free Route** (Modo Libre), los botones **Route** quedarán bloqueados y en caso de querer modificarlos, el programa nos avisará de que antes será necesario volver al modo **Free Route**.



3.4.- Input & Output Configuration (Configuración de Entradas y Salidas)



Una vez definido el modo de trabajo, podemos empezar a configurar cada uno de los parámetros de funcionamiento del procesador. Empezamos por identificar las entradas y salidas que vamos a usar. Esto lo hacemos pulsando el botón correspondiente a la entrada o salida del canal que interese, apareciendo la siguiente ventana:



Para escribir un nombre en las casillas, situaremos el ratón encima del espacio blanco, aparecerá un cursor de escritura y podremos introducir con el teclado los caracteres que queramos, 12 para el nombre del sistema y 4 para las entradas y las salidas. Podemos pasar de uno a otro directamente pulsando el tabulador.

Estos nombres aparecen luego en el display del procesador identificando así el nombre de la configuración, el nombre dado a las entradas y a las salidas.

Por ejemplo, en una configuración mono de 4 vías escribiríamos IN en la entrada A, -- en la B para indicar que no la utilizaremos, y SUB, LOW, MID y HIGH respectivamente en las salidas 1 a 4.

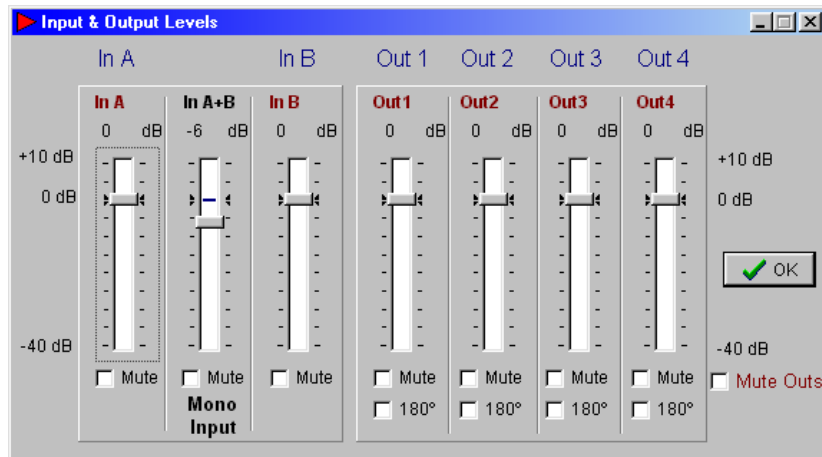
Es conveniente poner nombre claros ya que luego el procesador lleva serigrafiado en su trasera los números del 1 al 4 en los conectores de salida y no sabremos que salida es cual, poniendo en serio peligro a los altavoces (sólo hay que pensar que le ocurriría a un motor de agudos si cambiamos las salidas de subgraves por la de agudos). Cuando hayamos terminado, confirmamos pulsando el botón **OK** (o cancelamos con **CANCEL**) y volvemos a la pantalla principal.

Una vez definamos un nombre en cada casilla, la indicación del botón correspondiente cambiará, y aparecerá debajo del icono el nombre que hemos puesto así como el nombre del sistema al lado del botón System, teniendo entonces una localización clara en pantalla de cada vía y/o salida.

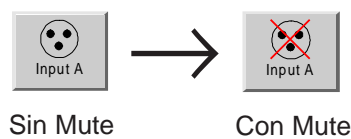
3.5. - Input & Output Levels (Niveles de Entrada y Salida)



Ya tenemos identificados el modo y las vías con las que vamos a trabajar. Ahora configuraremos las ganancias de cada entrada y salida según nuestras necesidades. Presionando cualquier botón de Gain aparece la siguiente ventana:



Por defecto todas las ganancias están a 0 dB salvo la Mono A+B que está a -6 dB para dividir por dos la señal. Disponemos de 10 dB de ganancia y -40 dB de atenuación en incrementos de 0.1 dB. Para ello deslizar los potenciómetros con el ratón arriba o abajo. Si queremos un control más fino deberemos emplear las flechas arriba y abajo del teclado para ir de 0.1 dB en 0.1 dB. También podemos mutear las entradas y/o salidas haciendo click en las casillas Mute, e invertir la fase de salida si activamos las casillas que pone 180°. En caso de activar algún mute, en la pantalla principal cambiará el botón de entrada o salida correspondiente, apareciendo con una cruz roja:



Las **ganancias de las entradas** nos permitirán adecuar el nivel óptimo de trabajo al nivel de señal que nos viene de la mesa de mezclas. Si observamos que necesitamos mucho nivel de mesa para excitar correctamente el procesador, deberemos aumentar la ganancia de la/las entradas empleadas, o disminuirlas si lo que ocurre es que con muy poca señal de mesa llegamos enseguida al nivel máximo de trabajo. Esto dependerá en gran medida de la sensibilidad de las etapas empleadas y de la ganancia o atenuación introducida por la ecualización de cada salida en el procesador. En caso normal con sensibilidades típicas de etapas (entre 1 voltio y ½ voltio) y ecualizaciones no exageradas, las entradas quedarán en 0 dB.

Las **ganancias de las salidas** las modificaremos para, por un lado ajustar el nivel de señal de salida a la sensibilidad de las etapas conectadas, y por otro, igualar eléctricamente las sensibilidades de los transductores en sistemas multivía, ya que, por ejemplo, normalmente medios y agudos presentan distinta sensibilidad y hay que igualarlas acústicamente.

Los **Mutes** los activaremos en aquellas entradas y salidas que no empleemos, para así evitar posibles confusiones.

La **inversión de fase 180°** nos será muy útil para solucionar rápidamente problemas de fase. En caso de tener algún cable invertido nos evitará tener que recablear. También será necesario emplearlo en caso de tener que complementar el orden de los filtros de cruce **Crossovers** en dos, 180°, y así obtener un cruce enfasado.

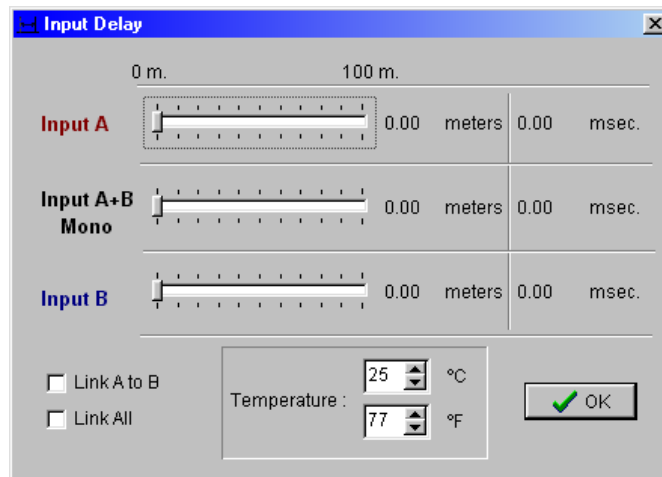
Otro caso útil podrá ser aquel en el que la colocación de los subgraves no está en el mismo plano vertical que el resto, produciéndose un desplazamiento de fase que puede ser corregido fácilmente invirtiendo la fase. No obstante se recomienda corregir estos problemas de desfase empleando los **retardos de salida** ya que tendremos un ajuste mucho más fino (en milímetros - grados) y no de media longitud de onda (180°).

3.6.- Input & Output Delay (Retardos de entrada y salida)

El siguiente botón de configuración en las entradas que encontramos es el de DELAY:



botón que también encontraremos en las salidas justo antes de las ganancias. En las **entradas**, el botón abre al ventana "Input Delay" (Configuración de retardo de las entradas). La ventana de configuración es la siguiente:



En esta ventana, configuramos el retardo general de los canales A, B, y de la entrada mono A+B. Para ello disponemos de tres potenciómetros deslizantes que nos permiten ajustar los diferentes retardos de entrada de centímetro en centímetro. Al modificar cualquiera de ellos, se mostrará inmediatamente a la derecha el valor del retardo en metros y en milisegundos.

Si queremos un ajuste fino del retardo, una vez seleccionado el potenciómetro correspondiente podremos incrementar o decrementar centímetro a centímetro con las flechas derecha e izquierda del teclado.

Si activamos la casilla **Link A to B**, haremos que los retardos para los canales A y B sean iguales y al modificar uno de ellos, el otro lo siga. Si activamos la casilla **Link All**, haremos que todos los retardos de entrada coincidan. Al volver a la pantalla principal, el valor del retardo introducido aparecerá escrito debajo del botón correspondiente de retardo en la pantalla principal.

También tenemos la opción de **TEMPERATURE**, mediante la que podemos introducir la temperatura (en grados Celsius o Fahrenheit) de trabajo aproximada para que el cálculo de la velocidad del sonido sea lo más exacto posible. El cálculo de la **velocidad del sonido Vs** en función de la temperatura se obtiene con la siguiente fórmula :

$$V_s = 20.06 \times \sqrt{(273 + ^\circ C)}$$

siendo °C la temperatura en grados Celsius. De esta fórmula, y tomando una temperatura media de 20°C (68°F) se obtienen las siguientes relaciones útiles:

Retardo en milisegundos = Distancia en metros x 2.192

Retardo en milisegundos = Distancia en pies x 0.955

Distancia en metros = Retardo en milisegundos x 0.456

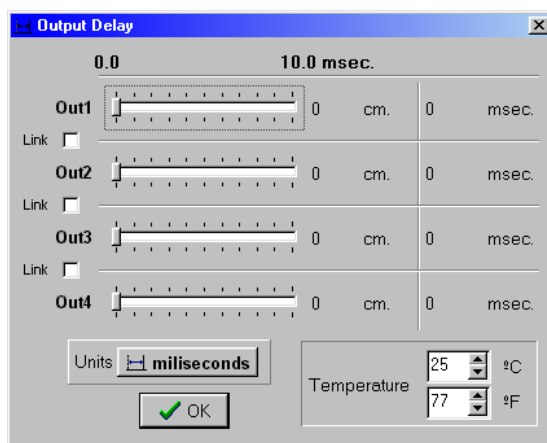
Distancia en pies = Retardo en milisegundos x 1.047

Se recuerda que para pasar de grados Celsius a Fahrenheit hay que emplear la relación:

$$^{\circ}\text{C}=(^{\circ}\text{F}-32)\times 5/9.$$

En cada una de las entradas se dispone de un retardo de hasta **100 metros** (291.23 milisegundos a 20°C). Estos retardos los utilizaremos como **líneas de retardo principales** en caso de que el equipo de sonido actúe como equipo de refuerzo en un gran concierto y se encuentre separado del escenario.

En las **salidas** disponemos también del botón de retardo, apareciendo en este caso la siguiente ventana para configurar los retardos de salida:



En este caso tenemos los cuatro potenciómetros de retardo de las 4 salidas. Igualmente vemos a la derecha de cada uno el retardo introducido tanto en centímetros como en milisegundos.

Mediante el botón **Units** podemos seleccionar que el potenciómetro deslizante trabaje en milisegundos o en centímetros. Podremos ajustar en pasos de 0.5 centímetros empleando las flechas izquierda y derecha. También podremos ajustar la temperatura igual que en los retardos de entrada.

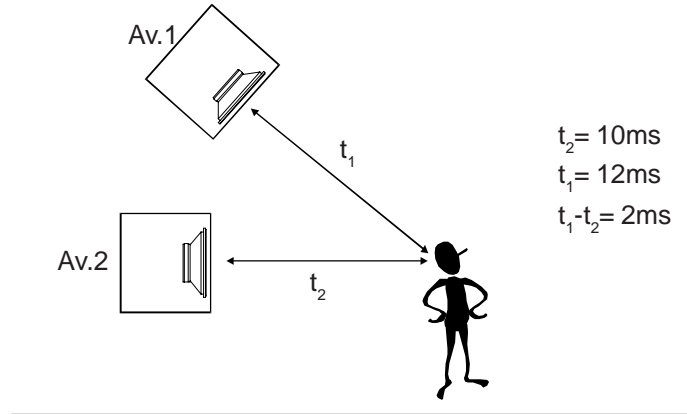
Vemos a la izquierda tres casillas de selección **Link** que nos permitirán unir los retardos de salidas contiguas.

Por ejemplo, si seleccionamos la casilla Link de abajo del todo, haremos que el retardo de las salidas 3 y 4 vayan al unísono, y al modificar uno de ellos lo haga el otro.

Una vez configurado cada retardo, éste aparecerá indicado en milisegundos en la pantalla principal debajo de cada botón de retardo de salida.

En cada salida disponemos de un retardo de hasta **10 milisegundos** (3.6 metros a 20°C). Estos retardos los emplearemos para:

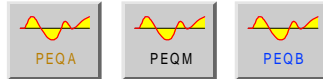
- Corregir la posición vertical de las cajas en un equipo multivía ya sea por que no estén en el mismo plano vertical o por que parte del equipo (por ejemplo, los medios agudos) estén elevados y el resto (graves) en el suelo, con la consiguiente diferencia de caminos que recorre cada onda.
En cualquier caso habrá que calcular dicha diferencia de camino y corregirla introduciendo los retardos correspondientes en las vías más cercanas.



- Realizar ajustes finos de fase entre los transductores de un equipo multivía.
Normalmente la colocación de los distintos transductores de un equipo no coincide exactamente en su plano vertical (por ejemplo un altavoz de 12 pulgadas y un motor de 2 pulgadas en la misma caja), y además el orden de los filtros empleados y la respuesta en fase de cada transductor no suele coincidir. En este caso podremos corregir este efecto con una precisión de 0.5 centímetros (menos de 8° a 1500 Hz) hasta obtener una salida totalmente en fase de los dos transductores y tener un buen enlace y un frente de ondas coherente.
Para ello se recomienda emplear medidas de cada transductor hechas en las mismas condiciones e ir a la pantalla de PEQX para ver el efecto en la respuesta electroacústica final, viendo a la vez la respuesta de las dos vías y su respuesta suma total, en donde variaremos el retardo hasta obtener un cruce totalmente cerrado.
También es posible hacerlo observando en un analizador de espectro (con ruido rosa como señal de excitación) las frecuencias cercanas al cruce, variando el retardo hasta ver que la respuesta se cierra y el cruce está en fase.

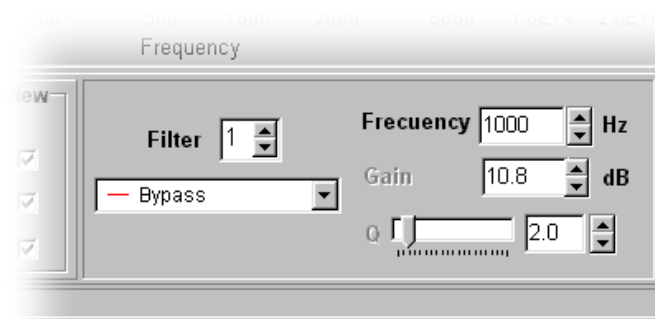
3.7.- PEQ - Global Equalization (PEQ - Ecuación Global)

Tras los retardos de entrada nos encontramos ahora con los botones PEQ (Ecuaciones de entrada por canal), PEQA (entrada A), PEQB (entrada B) y PEQM (Mono A+B), con las letras en rojo, azul y negro respectivamente para diferenciarlos.



Apretando cualquiera de ellos aparece la ventana siguiente donde podremos dar la ecuación Global a cada entrada cuyas partes son:

La respuesta en frecuencia se muestra en la parte superior. Aparecerán las curvas de las ecuaciones que estén activas en las casillas **View** (Ver Ecuaciones), cada una en su color (PEQA en rojo, PEQB en azul y PEQM en negro). Se dispone de seis filtros totalmente configurables en cada entrada.

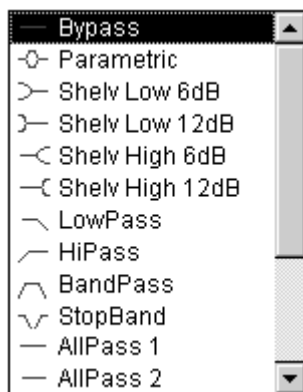


Para modificar o editar una ecualización hay que:

- Seleccionar en **Modify** la ecualización a editar/modificar y asegurarse que la correspondiente opción **View** (ver) está activa.


- Aparecerá una marca cuadrada en la curva de ecualización con un número que indica que filtro de los seis disponibles estamos editando. Este número aparecerá también en **Filter** en el recuadro de los parámetros de los filtros. Modificando esta casilla **Filter** podremos recorrer los seis filtros disponibles en cada entrada, actualizándose el resto de los parámetros a los valores de cada filtro. Por defecto, todos los filtros están en tipo Bypass con una ganancia de 0 dB y una frecuencia inicial de 1000 Hz.

- Una vez seleccionado el filtro a modificar hay que seleccionar que tipo de filtro queremos. Abriendo la lista desplegable Tipo de Filtro aparecerán las siguientes opciones:



- **Bypass:** Filtro sin efecto
- **Parametric:** Filtro Paramétrico que permite ajustar la ganancia o atenuación, la frecuencia de actuación y el factor de calidad Q. El valor de Q está definido como la relación entre frecuencia central y el ancho de banda entre los puntos de ganancia mitad.
- **Shelv Low 6dB:** Filtro Shelving o de campana para atenuar o realzar las bajas frecuencias con una pendiente de 6 dB por octava.
- **Shelv Low 12dB:** Filtro Shelving o de campana para atenuar o realzar las bajas frecuencias con una pendiente de 12 dB por octava.
- **Shelv High 6dB:** Filtro Shelving o de campana para atenuar o realzar las altas frecuencias con una pendiente de 6 dB por octava.
- **Shelv High 12dB:** Filtro Shelving o de campana para atenuar o realzar las altas frecuencias con una pendiente de 12 dB por octava.
- **LowPass:** Filtro pasabajo de segundo orden del tipo Butterworth.
- **HiPass:** Filtro pasoalto de segundo orden del tipo Butterworth.
- **BandPass:** Filtro pasobanda con frecuencia, Q y ganancia variable.
- **StopBand:** Filtro de banda eliminada con frecuencia y Q variable.
- **Allpass 1:** Filtro Pasotodo de primer orden. Desfasa 90 grados a la frecuencia seleccionada.
- **Allpass 2:** Filtro Pasotodo de segundo orden. Desfasa 180 grados a la frecuencia seleccionada con cambio de fase en función del Q.

- En función del tipo de filtro que seleccionemos se activarán los parámetros modificables en cada caso : **Frequency** (Frecuencia), **Gain** (Ganancia) y **Q** (Factor de calidad). Todos los parámetros son editables desde el teclado, introduciendo los datos numéricamente, actualizándolos al presionar Enter, Flecha Arriba, Flecha Abajo o al salir del control.

- También es posible modificar los valores de Frecuencia y Ganancia empleando el **ratón**. Para ello acercaremos el ratón a la marca del filtro actual hasta que el icono cambie a una mano 

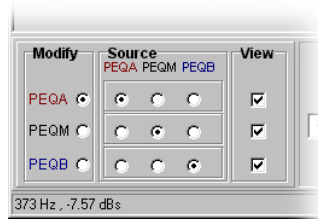
Haciendo click sin soltar el botón del ratón podremos mover el filtro hasta donde queramos.

- Si necesitamos más filtros basta con pasar a otro en **Filter**. Igualmente para modificar cualquiera de ellos cambiaremos en **Filter** hasta llegar al filtro buscado.

- También es posible ver la fase de la ecualización diseñada pasando de **Mag a Phase**.

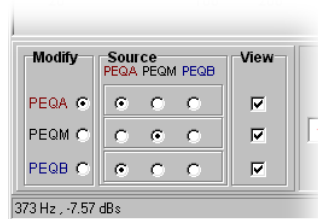
- En la barra de información de abajo se indica siempre la frecuencia en la que se encuentra el ratón y la magnitud en dB o fase en grados que presenta la ecualización actual.

Una vez realizada la ecualización deseada en un canal es posible **copiar la ecualización** a otro canal



fácilmente sin tener que copiar uno a uno los filtros programados. Para ello iremos a la opción **Source** abajo a la izquierda de la pantalla PEQ. Aquí podremos asociar a cada entrada la ecualización que queramos, PEQA, PEQB o PEQM.

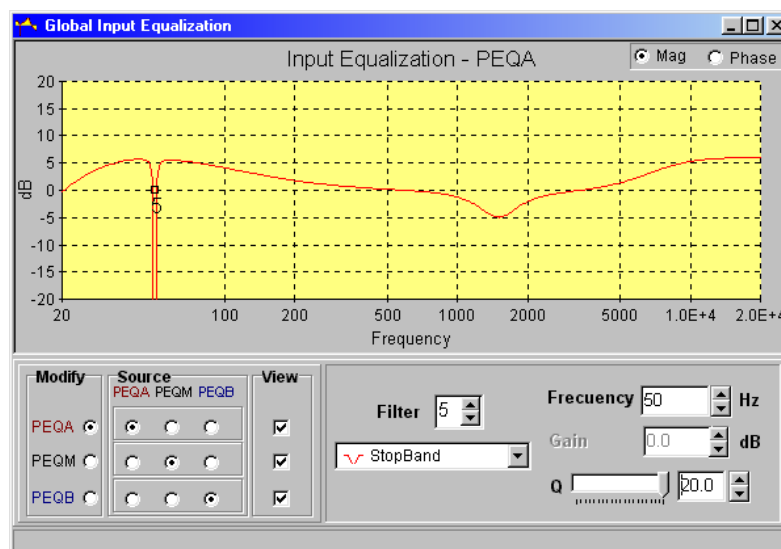
Inicialmente cada una está asociada a sí misma pero, por ejemplo, si trabajamos en estéreo queremos que PEQA y PEQB sean exactamente iguales. Haciendo click en la fila de Source de PEQB sobre la primera opción de la izquierda (PEQA) tal y como muestra el dibujo



asociaremos PEQB a PEQA, mostrándose también en la pantalla principal, apareciendo PEQA en rojo en las dos entradas.

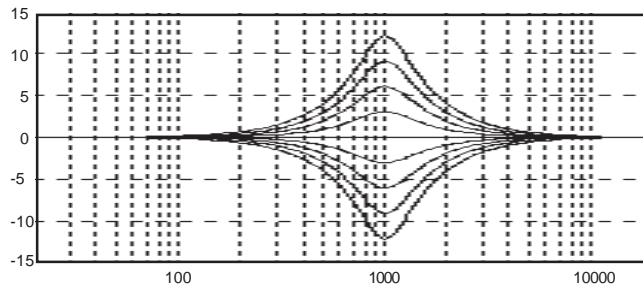
Mediante este sencillo cuadro de selección podremos hacer que cada entrada emplee la ecualización que deseemos. La ecualización de la entrada de la fila **Modify** será asignada a la seleccionada en la columna **Source**.

Como ejemplo de ecualización se muestra la siguiente pantalla formada por 5 filtros:

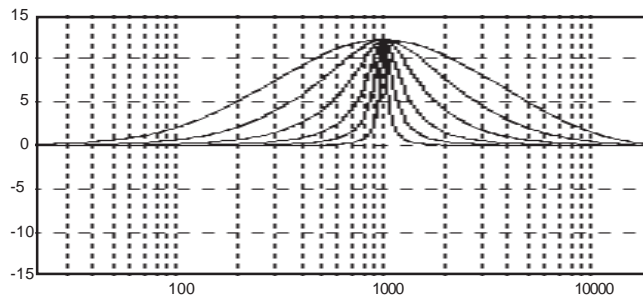


Las características de los filtros paramétricos y Shelving disponibles se muestran en las gráficas siguientes:

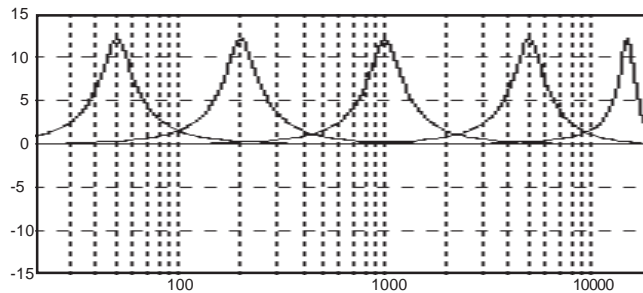
Paramétricos
 $G=12, 9, 6, 3, 0, -3, -6, -9, -12$
 $f=1000$
 $Q=1$



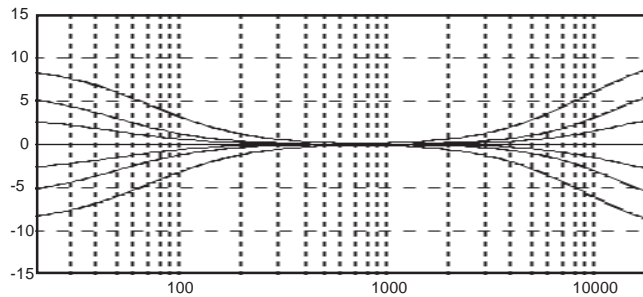
Paramétricos
 $Q=0.25, 0.5, 1, 2, 4, 10$
 $f=1000$
 $G=12$



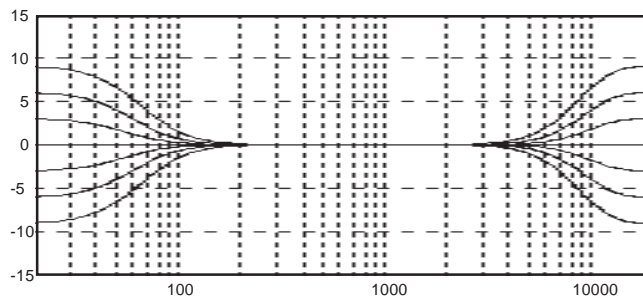
Paramétricos
 $f=50, 200, 1000, 5000, 15000$
 $Q=2$
 $G=12$



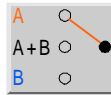
Shelving 6dB/oct
 $f=50, 10000$
 $G=9, 6, 3, 0, -3, -6, -9$



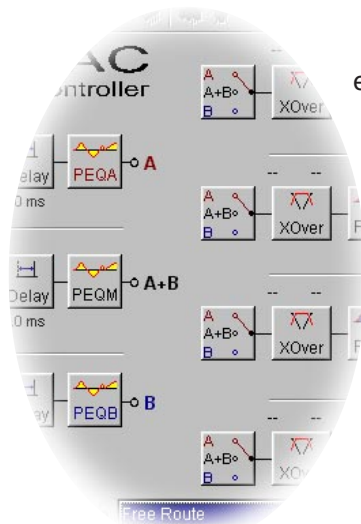
Shelving 12dB/oct
 $f=50, 10000$
 $G=9, 6, 3, 0, -3, -6, -9$



3.8.- Route (Rutado)



Posterior a la sección de ecualización PEQA, PEQB y PEQM, la señal aparece en los puntos marcados como **A**, **B** y **A+B** tal y como se aprecia en la figura. En este punto termina la sección de entrada y empiezan las secciones de salida.



Mediante los botones de **Route** (Rutado) podremos seleccionar que señal de entrada toma cada salida permitiéndonos obtener cualquier configuración de trabajo que queramos:

- Procesador mono 4 vías con todas las salidas con la entrada A, B, o A+B.
- Procesador mono 3 vías con cualquier entrada de señal, más la cuarta salida independiente.
- Procesador estéreo de 2 vías con entradas en A y B.
- Procesador estéreo de 2 vías (entradas A y B) con subgrave en mono (A+B) más la cuarta salida independiente.
- Sistema de distribución de audio con cada salida tomando la señal de A, B o A+B según las necesidades.
- Etc.

Para ello, cada botón de **Route** pasará de A a A+B, de A+B a B y de B a A, cada vez que sea pulsado.



viéndose reflejado en él de que entrada toma la señal cada salida según la posición en la que se encuentre el conmutador.

Para poder modificar libremente el rutado de la señal con los botones **Route**, es necesario que el Modo de Funcionamiento **Mode** se encuentre en **Free Route** (Rutado Libre) ya que si no lo está, el programa tiene preestablecidas las posiciones de los conmutadores en función de la configuración elegida.

Estas preconfiguraciones son (se indica en cada salida de donde toma la entrada):

- **4 Way mono** : Out1 A, Out2 A, Out3 A, Out4 A.
- **3 Way mono + Aux** : Out1 A, Out2 A, Out3 A, Out4 B.
- **3 Way mono + Sub mono** : Out1 A, Out2 A, Out3 A, Out4 A+B.
- **2 Way stereo** : Out1 A, Out2 A, Out3 B, Out4 B.
- **2 Way stereo + Sub mono + Full Range** : Out1 A, Out2 B, Out3 A+B, Out4 A.
- **Free route** : Modo libre. Seleccionables por el usuario.

3.9.- Crossover Configuration (Configuración del CrossOver)

Una vez seleccionado mediante el botón de **Route** la entrada de señal (A, B o A+B) a cada salida, nos encontramos con los filtros de separación de bandas crossovers :



Presionando sobre el botón Xover de cualquier salida con aparece la ventana "**Crossover Configuration**" (Configuración del Crossover) formada por los siguientes elementos:

Configuración Normal

Las cuatro columnas **Xover1** a **Xover4** representan la configuración de los filtros CrossOver de las cuatro salidas respectivamente. Cada una de ellas a su vez se divide entre **Low** y **High** para diferenciar entre el corte bajo **Low** (Filtro Paso Alto) y alto **High** (Filtro Paso Bajo) en los que podremos configurar las frecuencias de corte **Freq**, el tipo de filtro empleado para el CrossOver **Filter** y el orden de cada filtro **Order** para ajustar la pendiente.

Para editar los valores simplemente ir a la casilla deseada e introducir los valores con el teclado o modificarlos con el ratón con las flechas arriba o abajo al lado del valor numérico. El cambio de valor tendrá efecto al presionar Enter o al abandonar la casilla.

La salida que estemos editando en cualquier momento aparecerá en rojo, tanto la curva de respuesta en frecuencia o fase como la etiqueta Xover correspondiente. Al igual que en PEQ, en la barra de información aparecerá el valor de frecuencia y Magnitud o Fase del filtro crossover actual en la posición que se encuentre el ratón al desplazarlo.

Mediante la configuración **Normal** (seleccionable con las pestañas de la derecha **Normal** o **Custom**) podremos diseñar filtros *crossover estándares*, y tradicionales. Disponemos de los siguientes filtros y pendientes :

- | | |
|------------------|----------------------------------------------|
| • Bypass | Sin Filtro |
| • Linkwitz-Riley | 12, 24 y 48 dB / Octava |
| • Butterworth | 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42 y 48 dB / Octava |
| • Bessel | 6, 12, 18, 24, 30, 36, 42 y 48 dB / Octava |
| • Custom | Filtro personalizable. Configuración Custom. |

Para elegir el tipo de filtro de cruce crossover PasoAlto y PasoBajo de cada vía seleccionaremos la opción deseada en la lista desplegable **Filter** y el orden en **Order** (siendo la **pendiente del filtro** obtenida de **6* orden dB / octava**).

En caso de no querer activar el crossover o uno de los cortes del mismo, bastará con dejar el tipo de filtro **Filter** en **Bypass** en el / los cortes deseados. Si no queremos que tenga efecto alguno para obtener una señal a la salida de toda banda dejaremos el corte **Low** y **High** en **Bypass**.

Las frecuencias de corte **Low** y **High** de los filtros están definidas en los puntos de **-3 dB** para los filtros de **Butterworth** y de **Bessel**, y en **-6 dB** para **Linkwitz-Riley**. En caso de emplear el mismo tipo de filtro y orden en el corte superior de una vía y el inferior de otra con la misma frecuencia de corte, para obtener una respuesta suma eléctrica correcta, será necesario invertir la fase de la vía de frecuencias más bajas. Estos casos son:

- Butterworth de 2º y 6º orden.
- Linkwitz-Riley de 2º y 6º orden.
- Bessel de 2º, 3º y 4º orden.

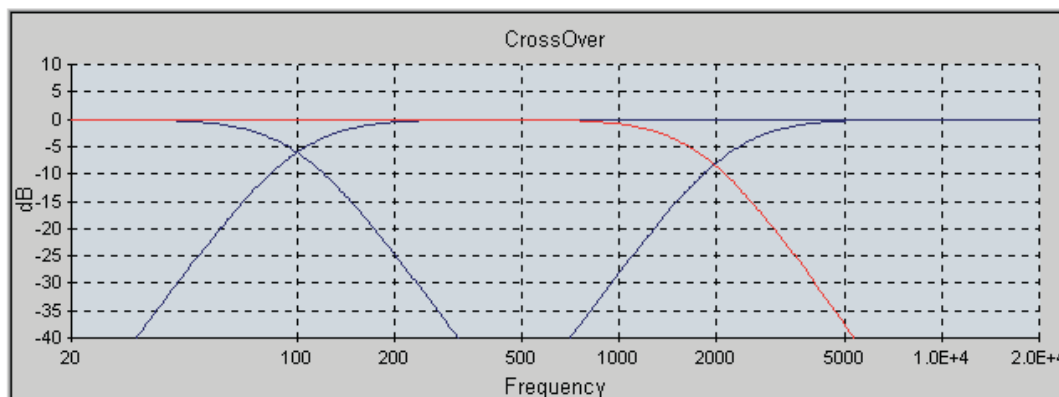
Siendo la respuesta eléctrica total ideal en el caso de Linkwitz-Riley y presentando un realce de unos 3 dB para Butterworth y un rizado de ± 2 dB aproximadamente en Bessel. No obstante, se obtiene una mejora de respuesta en la zona de cruce de las vías, ya que se solucionan posibles problemas de desfase típicos en estas configuraciones. Aún así, nunca hay que olvidar la respuesta del propio transductor conectado a esa vía, ya que también influye en la respuesta en fase final.

Por motivos de diseño, las frecuencias de corte superiores de los filtros de Bessel están limitadas en función del orden del filtro. Estos límites son (de 1º a 8º orden) : 20000, 18800, 16500, 14900, 13650, 12550, 11650 y 10800.

Es posible obtener enlaces casi planos con cierto rizado en la banda de cruce empleando el mismo tipo de filtro crossover y orden pero modificando las frecuencias de corte de las bandas, bajando un poco el corte del filtro PasoBajo, y subiendo el corte PasoAlto.

Por ejemplo, para un enlace a 1000 Hz con filtros de Bessel de 4º orden, será necesario bajar el filtro PasoBajo a 875 Hz y subir el PasoAlto a 1250 Hz. Esto lo podremos comprobar en la pantalla de **PEQX** habilitando el efecto del crossover y viendo sólo las 2 salidas del enlace, habilitando la respuesta **Add** (Suma) y observando como es el enlace.

Al poder ajustar independientemente los cortes **Low** y **High** de cada filtro crossover, tendremos la libertad de crear **crossovers asimétricos** con distintas frecuencias, pendientes y tipos de filtros, casos necesarios en muchas configuraciones. En la siguiente pantalla se muestra un ejemplo de crossover simétrico a 100 Hz con filtros de Linkwitz-Riley de 4º orden (con enlace a -6dB a 100 Hz), y uno asimétricos sobre 2000 Hz pero con el corte bajo a 1750 Hz, y el superior a 2200 Hz, ambos de Linkwitz-Riley 4º orden, pero siendo ahora el enlace eléctrico en 1950 Hz a -8.3 dB. En muchos casos reales, el empleo de estos crossovers asimétricos eléctricamente hablando proporcionan enlaces electroacústicos del tipo buscado.

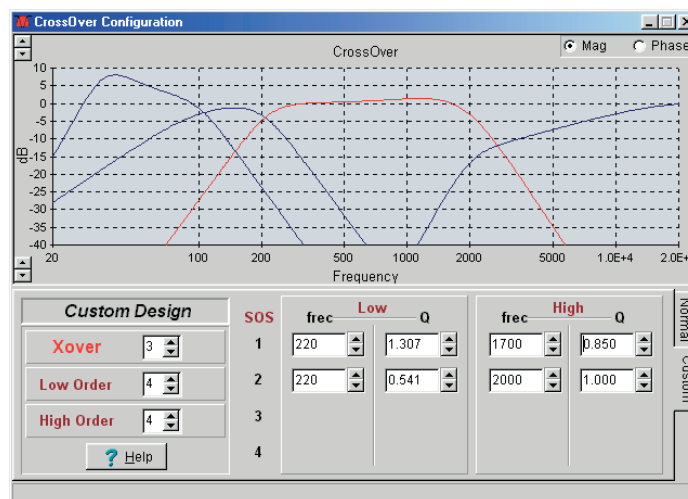


Configuración Custom

MultiDAC incorpora un Modo de CrossOver **Custom** totalmente personalizable mucho más versátil que en Modo **Normal**, permitiendo personalizar los filtros crossover teniendo mucho más en cuenta la propia respuesta de los transductores.

IMPORTANTE:

EL MODO **CUSTOM** ES UN MODO **AVANZADO** DE TRABAJO QUE REQUIERE **AMPLIOS CONOCIMIENTOS DE INGENIERIA SOBRE FILTROS ELECTRONICOS DE ALTO ORDEN** Y SU INTERRELACION CON LA RESPUESTA ELECTROACUSTICA FINAL. SI EL USUARIO NO POSEE ESTOS CONOCIMIENTOS SE RECOMIENDA QUE TRABAJE EN MODO **NORMAL** Y EMPLEE LA ECUALIZACION **PEQX** PARA LAS CORRECCIONES FINALES.



En el Modo **Custom**, el ingeniero que realiza el ajuste de un equipo de sonido multivía, tiene la opción de **configurar** dentro de cada filtro crossover la **frecuencia de resonancia** y **Q** (factor de calidad) de cada filtro de 2º orden que conforma el filtro total.

De esta manera los filtros crossover obtenidos pueden ser mucho más complejos y permiten adecuar su respuesta mucho más a la propia respuesta del transductor sin tener que emplear más filtros PEQX en la corrección final, siendo menor el orden del filtro final con las consiguientes ventajas en cuanto a respuesta en fase y retardo de grupo.

Para poder trabajar en Modo **Custom** será necesario que el usuario configure el tipo de filtro **Filter** en Modo **Normal** a **Custom** ya que si no, el programa no permitirá modificar los parámetros, sólo nos mostrará en pantalla los valores actuales de frecuencias de corte y Q de cada filtro de segundo orden en la opción seleccionada (Butterworth, Linkwitz-Riley o Bessel). En caso de que el orden de algún filtro sea impar, el programa mostrará también el valor de la frecuencia de corte a -3 dB del filtro de primer orden, desapareciendo la casilla de Q.

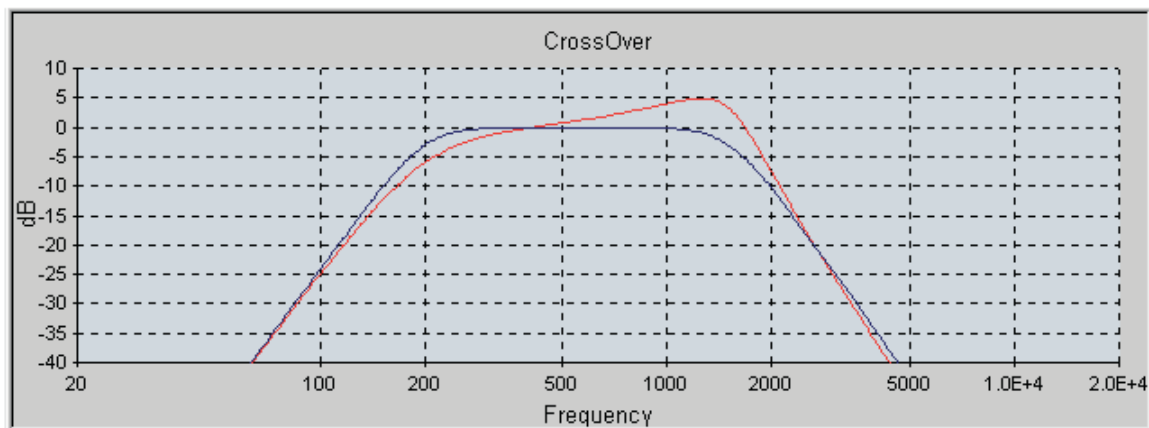
Una vez configurado el filtro como Modo **Custom** podremos ir a Custom y modificar los valores de cada filtro de 2º orden independientemente. También podremos modificar el orden de cada filtro en **Low Order** (corte bajo, PasoAlto) y **High Order** (corte alto PasoBajo), así como elegir el filtro crossover a modificar en la casilla **Xover**. Al igual que en Modo Normal, el filtro crossover activo aparecerá en rojo y sobre la barra de información se mostrarán los valores de Frecuencia y Magnitud o Fase del filtro crossover actual en la posición del ratón sobre la respuesta.

Al poder modificar independiente cada frecuencia y cada Q de los filtros de 2º orden que componen el filtro total, las respuestas que se pueden obtener pueden amoldarse mucho más a la propia respuesta de los transductores que empleando el Modo **Normal**. Puede ser conveniente empezar el diseño de un filtro en Modo Custom a partir de los valores de frecuencias y Q de un filtro Normal como Butterworth, Linkwitz-Riley o Bessel, cambiar a modo Custom y modificar éstos valores según nuestras necesidades.

Como ejemplo de uso del Modo Custom, pensemos en el caso de una vía de medios entre 200 Hz y 1700 Hz que trabaja en una bocina. Tras analizar la respuesta del altavoz, éste presenta una caída en la parte alta de su respuesta a partir de 1000 Hz y queremos extender la respuesta a los 1700 Hz para que el motor de agudos corte más alto. Además la parte baja presenta un realce que habrá que atenuar. Si partimos de un filtro de 4º orden de Butterworth, podremos pasar de esta respuesta a la final, modificando los siguientes valores:

Valores Iniciales (Butterworth)	
frec	Q
200	1.307
200	0.541
1700	1.307
1700	0.541

Valores Finales Custom	
frec	Q
200	0.9
200	0.541
1250	0.89
1500	2.1



Como se puede apreciar claramente, la respuesta Custom se adecúa mucho más al altavoz y sin tener que emplear filtros paramétricos de corrección en PEQX, obteniendo a la vez mejor respuesta en frecuencia, fase y menor retardo de grupo al ser el orden del filtro total menor.

Empleando correctamente la configuración **Custom** del crossover junto con la opción de importar datos de medidas de los transductores en **PEQX** será posible observar directamente en pantalla la respuesta electroacústica final y ajustar correctamente los órdenes, frecuencias de resonancia y Q de cada filtro de cruce, así como el ajuste final de la ecualización PEQX sobre la respuesta final obteniéndose un ajuste mucho más rápido y correcto.

3.10.- PEQX - Ecuación individual de Salida

Posterior al crossover XOver en cada salida disponemos de una sección de ecualización independiente denominada **PEQX** a la que accederemos presionando el botón :



Disponemos de **6 filtros** absolutamente configurables por salida con las mismas características que en **PEQ** y además podremos ver en la misma pantalla el efecto acumulado de todos los bloques de proceso sobre la respuesta final como **PEQ** (Ecuación de entrada), **XOVER** (CrossOver), **PEQX** (Ecuación de salida), **Gains** (Ganancias) e incluso el efecto de los retardos de salida **Output Delays** y la propia **respuesta electroacústica** si importamos medidas desde programas externos con **Import Data**.

Los elementos que componen la pantalla son:

The screenshot shows the 'Individual Output Equalization' window for 'Out1 Equalization'. It features a frequency response graph with a logarithmic x-axis (20 to 20,000 Hz) and a linear y-axis (-20 to 20 dB). The graph is currently set to 'Mag' (Magnitude) view. Below the graph are several control sections: 'Modify' with radio buttons for PEQ1-4; 'View' with checkboxes for each; 'Out Gain' and 'Out Delay' sliders; a 'Filter' section with a dropdown menu (currently 'Bypass'), frequency, gain, and Q controls; and a 'View Influence' section with checkboxes for PEQ, XOVER, PEQX, OUT DELAYS, GAIN, and SPEAKER. An 'Import DATA' button is also present. Annotations point to various elements: 'Ver Magnitud o Fase' (Mag/Phase toggle), 'Respuesta en Frecuencia o Fase' (Graph area), 'Ver Respuesta Individual o Suma' (Individual/Sum toggle), 'Ver influencias de otros bloques' (View Influence section), 'Importación de Datos de Medidas de Altavoces' (Import DATA button), 'Parámetros del Filtro Actual' (Filter parameters), 'Retardo de Salida' (Out Delay), 'Ganancia e inversión de fase.' (Out Gain and 180° checkbox), 'Visualizar Salidas' (Modify section), 'Selección de Salida a Editar' (Modify radio buttons), and 'Margen de dB a visualizar' (Graph y-axis).

Para editar la ecualización de cada salida, hay que seleccionar la salida correspondiente en **Modify** y asegurarse que su opción **View** está activa. Al igual que en **XOver**, la curva de ecualización actual aparecerá en rojo y el resto en azul. El método de trabajo será el mismo que en PEQ: seleccionar el filtro a editar o modificar con Filter, elegir el tipo de filtro de la lista desplegable y modificar los parámetros de frecuencia (**Frequency**), ganancia (**Gain**) y Q bien numéricamente o mediante el ratón.

En el cuadro **View Influence** podremos seleccionar ver la influencia de todos los bloques de proceso sobre la respuesta final: Ecuación de Entrada **PEQ**, CrossOver **XOVER**, Ecuación de Salida **PEQX**, Retardos de Salida **OUT DELAYS**, Ganancias **GAIN**, e incluso la propia respuesta del transductor **SPEAKER** si ésta se ha introducido en **Import DATA**. De esta manera podremos ver la respuesta TOTAL entrada-salida eléctrica del procesador, o la respuesta electroacústica final si introducimos las medidas.

En esta pantalla modificaremos la ganancia de salida de cada vía de **Out Gain** para igualar las sensibilidades de los distintos amplificadores y transductores conectados.

Modificar aquí la ganancia es equivalente a hacerlo desde la pantalla de **Input & Output Gains**.

Lo mismo ocurre al modificar el retardo de salida **Out Delay**, da igual modificarlo aquí o en la ventana de **Output Delays**. Este retardo lo modificaremos para solucionar problemas de fase entre dos vías empleando la opción de **Add** en vez de **Individual**.

Al activar **Add**, se mostrará en pantalla (en amarillo) tanto la respuesta individual de todas las salidas con **View** activo junto con la **respuesta suma**, teniendo en cuenta tanto la **magnitud** como la **fase** de todas las salidas que tengan **View** activo.

Si tenemos activa la opción de **Speaker** con las medidas de los altavoces, podremos ver la respuesta electroacústica de las dos vías implicadas en el cruce y observar como queda la respuesta en esta zona, pudiendo entonces variar el retardo de salida poco a poco (con las flechas de arriba y abajo) y ver como afecta en la respuesta en frecuencia hasta obtener que la zona de cruce quede cerrada (con la opción de **Delay** activada). También se ve fácilmente el efecto que tiene invertir la fase sobre la respuesta entorno al cruce al activar o no la casilla de 180°.

Import Data - Importar Datos de Medidas

Una de las características más interesantes y que diferencian claramente a **MultiDAC** de otros productos es la capacidad de trabajar con medidas reales de los propios transductores o altavoces. El ingeniero o técnico de sonido puede incluir esta respuesta al final de la cadena de proceso y observar en pantalla directamente la **respuesta electroacústica final**, e incluso ecualizar sobre ella hasta obtener la respuesta final deseada, ya sea plana, de tipo loudness o como desee.

Para introducir las medidas será necesario disponer u obtener medidas exportadas en **formato ASCII** de uno de los siguientes sistemas de medidas estándar :

- CLIO
- MLSSA
- SIA Smart Pro / Smart Live
- LAUD
- IMP
- WINAIR
- DAAS 32
- CALSOD
- LoudSpeaker Lab

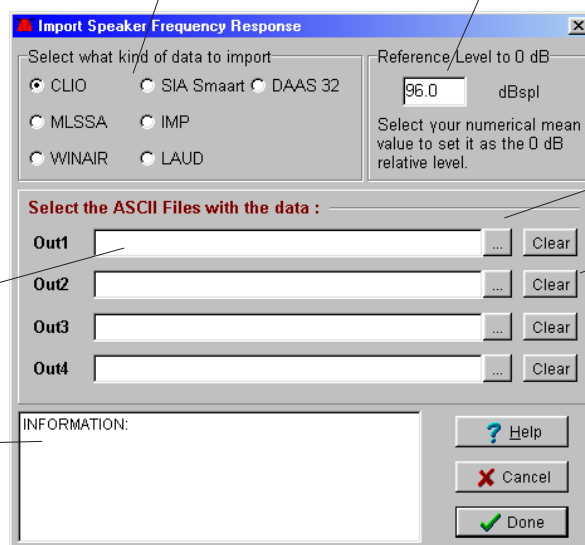
Pulsando el botón **Import Data** en la ventana de **PEQX** aparece la siguiente pantalla que nos permitirá introducir los ficheros ASCII con las medidas del transductor conectado en cada salida:

Ficheros ASCII con las medidas de cada vía

Cuadro de Información

Sistema de Medida Empleado

Nivel de Referencia a 0 dB



Búsqueda de Ficheros ASCII

Borrar Fichero

Es importante ajustar bien el **nivel de referencia a 0 dB** (Reference Level to 0 dB). En esta casilla introduciremos el valor medio que consideremos que tenemos en los ficheros de medidas. Normalmente este valor se ajustará en relación a la vía de medios en caso de un equipo multivía, o el valor a frecuencias medias en una medida de toda banda. Este valor será restado luego a todas las medidas para que éstas queden centradas entorno a los 0 dB en la pantalla.

Por ejemplo, si observamos que le medida en medios está en torno a los 96 dBspl, pondremos este valor como referencia. Si luego vemos que se nos va un poco, podremos modificar este valor entrando nuevamente en la ventana de *Import Data* y actualizando el valor de referencia al nuevo, hasta obtener más o menos centrada la respuesta sobre 0 dB.

La forma de obtener los ficheros exportados en **ASCII** con las medidas varía en cada sistema. Veamos cual es el procedimiento y el formato de fichero aceptado en cada caso:

CLIO :

Realizar la medida MLS o Sinusoidal, preferiblemente empleando la frecuencia de muestreo de 51.200 y un smoothing o suavizado de 1/6 de octava para MLS y por lo menos una resolución de 1/24 de octava en el caso Sinusoidal. Una vez realizada la medida, exportarla en formato ASCII presionando Shift+F2, con lo que se generará un fichero con el nombre que queramos y extensión *.txt* que podrá ser leído por **MultiDAC**.

El formato del fichero aceptado es el siguiente:

Freq	dB	Phase
20.0	84.7	87.81
20.3	84.5	89.54
20.5	84.4	91.46
20.8	84.3	93.55
21.1	84.3	95.84
21.3	84.3	98.33
21.6	84.4	101.02
..

MLSSA :

En MLSSA para obtener el fichero ASCII deberemos realizar la medida, pasar a FFT para obtener la respuesta en frecuencia **Transfer Function Magnitude** y visualizarla con cierto smoothing o suavizado. Una vez en pantalla la respuesta en frecuencia ir a la opción *Transfer, Export, Bode*, elegir la fase (normalmente *Actual-phase*), seleccionar una resolución de por lo menos 1/6 de octava y dar el nombre al fichero que se grabará con extensión *.txt*, cuyo formato debe ser igual al mostrado para ser aceptado por **MultiDAC**.

```
"Transfer Function Bode Plot - dB volts/volts (eq)"
  "Hz"  "Mag (dB)"  "deg"
18.42571,  8.800242,  1.53268
36.85141, 12.55392, -120.637
55.27712,  9.681987, -62.79101
73.70283, 11.5648, 123.8057
92.12853, 12.57369, 102.3705
110.5542, 18.3404, 121.5294
221.1085, 12.62453, -41.98371
257.9599,  5.280994, -60.50087
...      ...      ....
```

WINAIR :

Seleccionar MLS como señal de análisis y una vez hecha la medida o la media de las medidas, ir al apartado *Storage* (almacenar), introducir el nombre del fichero con extensión *.txt* y presionar el botón de *Save As* para grabarlo en el directorio en donde se encuentre el programa WinAir. El formato grabado debe coincidir con el siguiente.

```
WinAIR saved file
Samples per second      44100
Number of points       1024
  Hz   Amplitude      Phase
 21.533  210.38184    0.00
 43.066   51.68376    1.40
 64.600  116.45122   -1.27
 86.133   42.01191    0.18
107.666  121.01157    1.14
129.199   27.09770   -0.13
150.732   15.25970    0.10
172.266   19.68722    1.40
193.799   46.94252   -0.96
215.332   30.90430    0.24
236.865   53.93416   -0.58
258.398   16.91670   -0.79
279.932   20.37465    1.50
  ...     ...         ...
```

SIA Smart Pro / Smart Live :

Sia Smart Pro Real-Time Module dispone de la opción *ASCII Save* (Grabar en ASCII) dentro del menú *File*. Se recomienda emplear 44.100 ó 48.000 como frecuencia de muestreo y un tamaño de FFT superior o igual a 1024 puntos, así como realizar la medida con un número de medias (*Averages*) mayor de 25 para tener una respuesta estable. Las medidas han de realizarse configurando el programa en el modo **Transfer Function**.

Se puede realizar la medida empleando ruido blanco (*White Noise*) con análisis FFT o ruido rosa (*Pink Noise*) si se emplea análisis de 1/3 ó 1/6 de octava. También es posible realizarlo empleando música con gran contenido espectral y muchas medias en la medida. Las medidas se realizarán introduciendo en un canal de la tarjeta de sonido la señal directa, y en el otro la señal medida del sistema acústico con un micrófono y amplificada hasta nivel de línea. Será conveniente ajustar el retardo de la señal con la opción *Delay Locator*.

En el caso de *Sia Smart*, el formato de los ficheros puede cambiar en su cabecera (líneas que empiezan con punto y coma) en función de las opciones elegidas por el usuario a la hora de realizar la medida. No obstante, el formato de las medidas es siempre el mismo. El formato debe coincidir con :

```

; SIA-Smaart Pro Real-Time Module Trace Output
; This File Created On Tuesday September 26, 2000, At 16:32:59
;
; Comment:
;
;
; ----- Transfer Function Trace, Not Smoothed -----
;
; Comment: "No Comment"
; Sample Rate: 48000
; FFT: 1024
; Frequency Resolution: 46.9
; Data Window: Welch
; Y +/-: 0.0
;
;
; Frequency (Hz)      Magnitude (dB)  Phase (degrees)
0.0  3.69  0.00
46.9  2.32  2.60
93.8  -2.12 -45.42
140.6  1.49 -77.71
187.5  3.18 -63.61
234.4  -5.06 -7.78
281.3  -0.36 3.60
328.1  6.02 -19.82
..    ..    ..

```

CALSOD / DAAS 32 / Loudspeaker Lab:

Para emplear medidas realizadas con **DAAS 32** o **LoudSpeaker Lab**, deberemos exportar los ficheros en formato **CALSOD**, normalmente con extensión **.spl** para **DAAS 32** e **.inf** para **LoudSpeaker Lab**, conteniendo la información de respuesta, magnitud y fase. El formato debe ser el siguiente:

```

CALSOD
Frequency resp. NoName      0000      ,
2
0.0
0.0
1.0
0
13.33  33.80  58.70
14.41  34.30  58.40
15.58  35.00  57.90
16.84  35.70  57.30
18.20  36.70  56.40
19.67  38.00  55.30
21.27  39.30  53.50

```

IMP / LAUD: Opción no disponible

LMS: Opción no disponible

OTROS SISTEMAS : Ponerse en contacto con VMB Española S.A.

Consideraciones Generales para realizar las Medidas

Es muy importante realizar las medidas de los transductores correctamente para que los resultados posteriores sean fiables y válidos. La siguiente lista puede ser una guía útil para obtener unos buenos ficheros de medidas.

1 - Realizar las medidas de todas las vías a la misma distancia (varios metros) y con el micrófono colocado a la altura que consideremos como punto de escucha central. De esta manera la información de magnitud y fase de todas las medidas es la misma.

2 - El equipo de medida deberá estar configurado igual en todas las medidas, es decir, no se deben variar las ganancias de señal, la sensibilidad, la frecuencia de muestreo, etc. de una medida a otra.

3 - Es recomendable realizar cierto suavizado o smoothing en la medida (entre 1/3 y 1/6 de octava) para obtener medidas con menos picos. Además, no olvidemos que el funcionamiento del oído es similar al de un analizador de entre 1/3 y 1/5 de octava aproximadamente.

4 - Medir introduciendo la señal directamente a la etapa de potencia con la que luego va a trabajar y en las condiciones normales para así tener incluida en la medida la ganancia de cada etapa y no tener que recalcular ganancias a posteriori.

5 - En el caso de medir con MLS (Maximun Length Sequence) y enventanar la respuesta temporal para evitar reflexiones en la medida, tomar la misma ventana temporal en todas las medidas, y con el tiempo inicial común a todas. En este caso, tendremos la misma información de fase en todas y la suma electroacústica final será correcta.

6 - Las medidas en frecuencias medias y altas serán casi siempre correctas en el caso de medir con MLS evitando las reflexiones en la medida al enventanar en el tiempo. Para frecuencias medias-bajas y bajas, los inevitables problemas de reflexiones y ondas estacionarias podrán falsear la medida tanto en magnitud como en fase. En estos casos siempre hay que interpretar las medidas, ya que si queremos medidas fiables deberíamos realizarlas en cámara anecoica o al aire libre. Estos problemas son más críticos en salas cerradas que al aire libre.

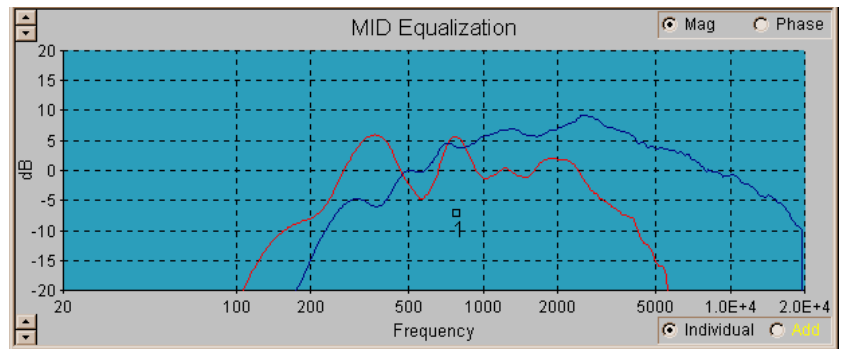
7 - Almacenar todos los ficheros exportados en ASCII de un mismo equipo en el mismo directorio y con nombres significativos que posteriormente nos recuerden que medida es.

8 - En el caso de emplear el procesador **MultiDAC** como ecualizador de toda banda, es posible realizar la medida de todo el sistema y ecualizar sobre ella en la sección de ecualización de entrada PEQ para corregir la respuesta general.

En las siguientes pantallas se muestra un ejemplo del ajuste de las vías de medios y agudos de un equipo empleando medidas de los transductores. Primero se muestra sólo la medida, la respuesta natural de los altavoces en su caja y con su etapa correspondiente.

En las siguientes pantallas se muestra un ejemplo del ajuste de las vías de medios y agudos de un equipo empleando medidas de los transductores.

Primero se muestra sólo la medida, la respuesta natural de los altavoces en su caja y con su etapa correspondiente. Sólo la opción **SPEAKER** está activa. Se aprecia como los medios presentan una respuesta muy irregular y la sensibilidad del motor de agudos es aproximadamente 6 dB mayor y presenta una caída natural de 6 dB/oct a partir de 4kHz.



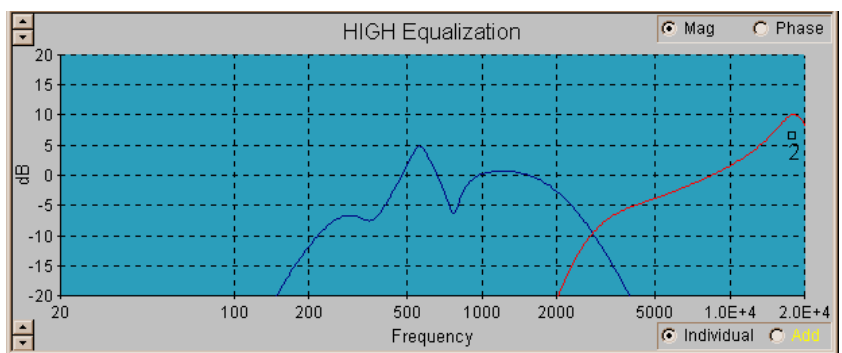
Respuesta natural de medios y agudos

Trabajando sobre las medidas y en función de éstas, se cortan los medios a 250 Hz por abajo y a 2kHz por arriba con filtros de Linkwitz-Riley de 4º orden 24 dB/oct, y los agudos a 2500 Hz con Linkwitz-Riley de 6º orden 36 dB/oct. Posteriormente se corrige la ecualización de cada salida de la siguiente manera:

Medios:

Se aplican los siguientes filtros:

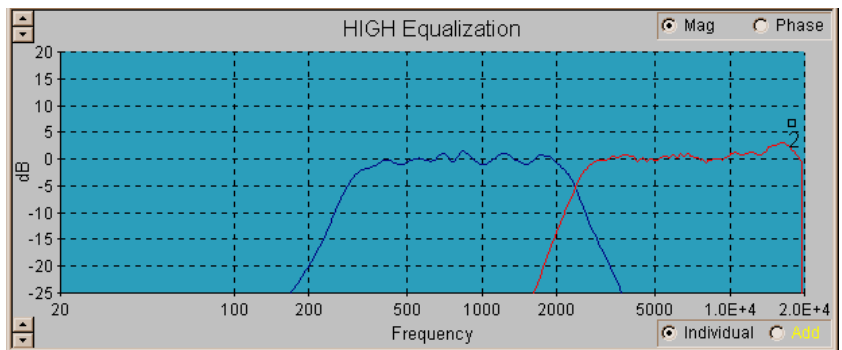
- 1º: Paramétrico $f=365$ Hz, $G=-6$ dB, $Q=2.4$;
- 2º: Paramétrico $f=558$ Hz, $G=+6.9$ dB, $Q=3.4$;
- 3º: Paramétrico $f=763$ Hz, $G=-7.7$ dB, $Q=5$;
- 4º: Shelving Agudos 6dB/oct $f=1307$ y $G=+6$ dB. Ganancia Salida -0.7 dB.



Respuesta del XOver + PEQX

Agudos:

- 1º: Shelving Agudos 6dB/oct $f=12$ kHz, $G=+12$ dB;
- 2º: Paramétrico $f=17870$, $G=+6.5$ dB, $Q=0.7$; con una Ganancia de Salida de -1.7dB.



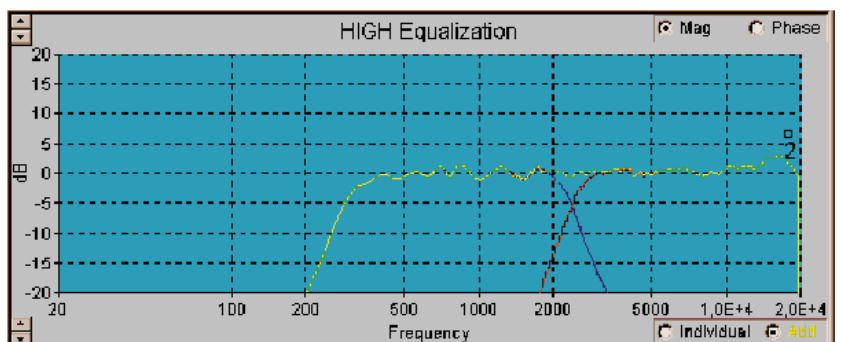
Respuesta Electroacústica de Medios y Agudos

La respuesta eléctrica del procesador sería la mostrada en la figura *Respuesta del Xover + PEQX*.

Si ahora vemos también la respuesta de los altavoces y las ganancias, la **respuesta electroacústica** total queda tal y como aparece en la pantalla de la derecha.

Por último queda ajustar el Delay de agudos para que la suma acústica en el cruce (2000 a 3000 Hz) sea correcta. Activaremos la opción **Add** y la de ver **DELAY**, y variaremos poco a poco el Delay de Salida, cerrándose la respuesta al llegar a 0.06ms.

La respuesta final de las dos vías es la mostrada.



Respuesta Electroacústica Total

3.11.- Dynamic Configuration & Noise Gate - Configuración de dinámica y puerta de ruido.

Posterior a la sección de PEQX - Ecuación Individual de Salida - nos encontramos que el Retardo de Salida *Output Delay* ya comentado en la sección 3.6, y la Ganancia de Salida *Out Gain*, también explicada en la sección 3.5 *Input & Output Gains*. Una vez la señal llega a este punto ya presenta una ecualización global, retardo general, selección de rutado, crossover, ecualización de salida, retardo de salida y ganancia. Lo último que falta es un control de dinámica (compresor - limitador) más una puerta de ruido independiente por cada salida.

De esta manera tendremos un control final de la dinámica y podremos limitar la potencia entregada en cada salida. Para acceder a esta parte hay que pulsar el botón **Dynamic** :



Presionando cualquier botón de **Dynamic** aparecerá la siguiente ventana **Dynamic Configuration - Noise Gate** desde la que podremos configurar la dinámica y puertas de ruido de las cuatro salidas.

The screenshot shows the 'Dynamic Configuration - Noise Gate' window. At the top, there are four buttons for 'Out1', 'Out2', 'Out3', and 'Out4'. 'Out1' is highlighted in red. Below these are sliders for 'Limit', 'Ratio', 'Gain', and 'Knee'. The 'Limit' slider is set to 6.0 dBu, 'Ratio' to 2:1, 'Gain' to 0.0 dB, and 'Knee' to 4 dB. There are also 'Attack t.' (10 ms) and 'Release t.' (100 ms) sliders. A 'Noise Gate Output1' section has 'Threshold' (-30 dBu), 'Hold Time' (10 ms), and 'Close Time' (10 ms) sliders. A 'Speaker and Amplifier Parameters' section shows a warning: '1 - Maximum RMS output Power : 502 Watts' and '2 - WARNING!! Your Box RMS Power capacity is lower than your output RMS Power'. A graph on the right shows a dynamic curve with 'input dBu' on the x-axis and 'output dBu' on the y-axis. Annotations point to various parts of the interface.

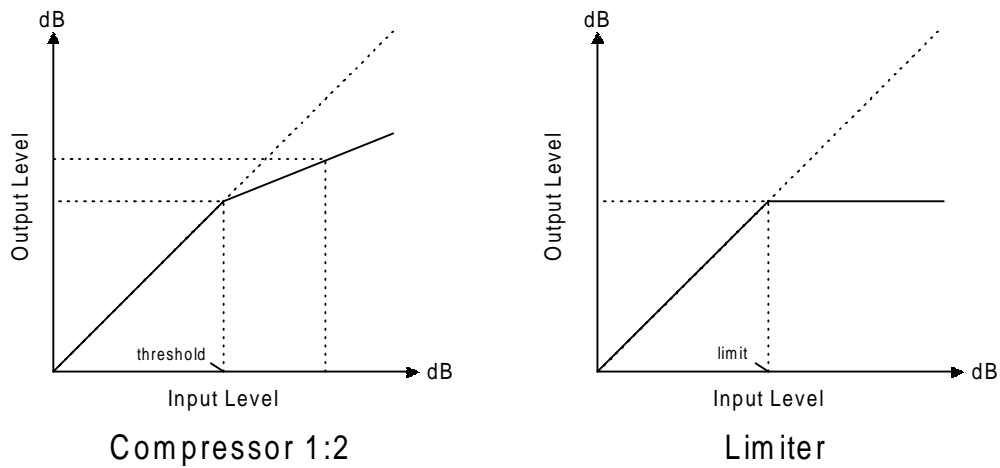
Pulsando los botones superiores accederemos a la configuración de cada salida. El botón que presente las letras en rojo corresponderá a la salida que estemos configurando, mostrándose todos los valores de los parámetros (umbral, relación de compresión, ganancia, codo, tiempos de ataque y relajación, etc.) en las barras deslizantes. En la gráfica de la derecha se muestra la **curva de dinámica** que expresa la relación entre el nivel de señal de entrada en decibelios y el de salida.

Compresión y Limitación C.R.I.

Mediante el empleo de compresores y limitadores se busca modificar la dinámica de la señal. Emplearemos compresores para reducir el rango dinámico a partir de un cierto umbral, y los limitadores para no dejar que la señal pase de un nivel preestablecido.

El comportamiento de los compresores y limitadores se describe con su Curva de Dinámica en la que se relaciona el nivel de señal de salida en función del nivel de señal de entrada.

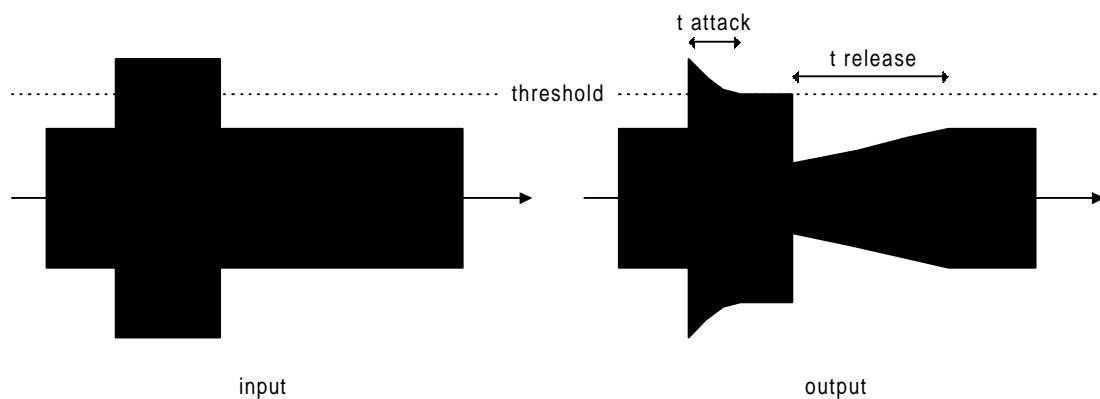
Estas curvas presentan la siguiente forma:



En el **Compresor** (*Compressor*), la señal de salida sigue a la de entrada si se encuentra por debajo del nivel umbral **threshold**. Una vez lo supere, la salida se atenúa en función del **ratio** elegido. En la gráfica se tiene un ratio de 1:2 lo que significa que una vez la señal sobrepase el umbral, por cada 2 dB de aumento en la entrada, tendremos 1 dB de aumento en la salida. El **Limitador** (*Limiter*) se comporta como un compresor de ratio 1:∞ no permitiendo que el nivel de salida sobrepase el umbral **limit**.

En ambos casos su comportamiento está gobernado por las constantes de tiempo de ataque y relajación que controlan el comportamiento temporal. La siguiente gráfica muestra el funcionamiento de un limitador en el tiempo donde podemos apreciar cual es la función de cada tiempo.

A la izquierda se muestra la envolvente de la señal de entrada, y a la derecha la señal de salida del limitador.



El **tiempo de ataque** (t_{atak}) corresponde al tiempo que tarda el compresor/limitador en actuar dejando pasar sin atenuar los transitorios de la señal. Tiempos de ataque muy cortos harán perder muchos transitorios en la señal, perdiendo sensación de *punch* o pegada. Por el contrario, tiempos largos dejan pasar demasiado nivel de señal, perdiendo efecto el uso del compresor o limitador.

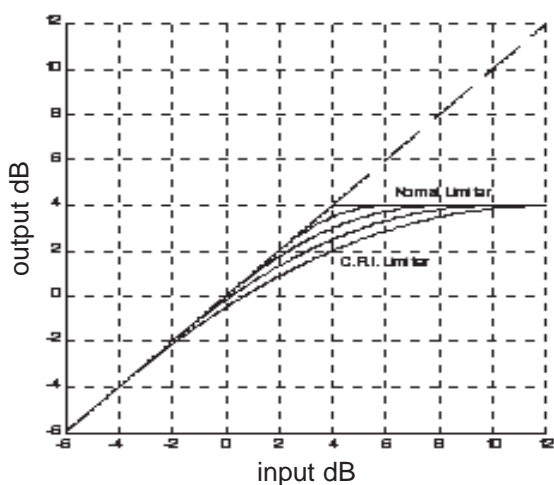
El **tiempo de relajación** ($t_{release}$) es el que pasa una vez la señal de entrada vuelve a estar por debajo del umbral hasta que el compresor/limitador deja de actuar. Tiempos de relajación cortos permitirán recuperar el nivel de señal original demasiado rápido atenuándose otra vez ante la llegada de más nivel de señal. Este efecto introduce mucho bombeo (*pumping*) e incluso distorsión en casos extremos obteniendo un sonido poco agradable. En el caso opuesto, tiempos de relajación excesivamente largos, no permitiremos recuperar el nivel de señal y perderemos dinámica.

El **ajuste de estos tiempos es muy importante y crítico** en la calidad del sonido final. Como guía básica de selección de tiempos, éstos dependerán del rango de frecuencias que contenga la señal de entrada. Para frecuencias subgraves y graves los tiempos de ataque estarán entre 16 y 10 milisegundos, para frecuencias medias entre 10 y 5 milisegundos, y en agudos menor de 5 milisegundos. En todos los casos los tiempos de relajación serán muy superiores a los de ataque, entre 10 y 20 veces mayores. Si la señal a comprimir o limitar es de toda banda hay que pensar que casi toda la energía de la señal está en las frecuencias graves, por lo que tomaremos tiempos de ataque en torno a los 10 milisegundos.

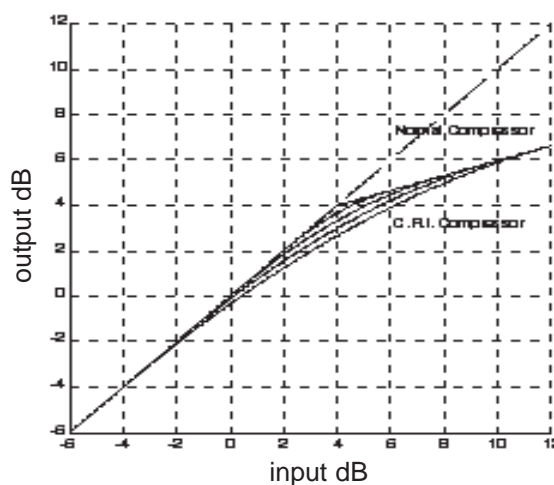
Un problema que presentan los compresores y limitadores tradicionales es que la entrada de la compresión o limitación es muy puntual (justo ocurre en el momento que la señal pasa el nivel umbral) y se aprecia claramente en el sonido cuando actúan, afectando demasiado a la dinámica natural de la música.

Para solucionar este problema y sobre todo en aplicaciones de P.A. (Public Address) multivía, VMB Española S.A. desarrolló en su primer procesador digital **C2-DAC**, las **curvas de dinámica C.R.I. Continuous Ratio Increment** (Incremento Continuo del Ratio) en la que el punto del umbral pasa de ser un ángulo definido a una curva continua que enlaza perfectamente la zona lineal de los compresores o limitadores con ratio 1:1 con la zona de compresión o limitación en un rango de decibelios configurable. En estos casos se varía continuamente el codo o *Knee* de los compresores o limitadores en el rango de dBs que queramos. Este efecto de compresión y limitación progresiva aplicado a sistemas multivía **permite obtener un control de dinámica mucho más transparente** ya que el **headroom** o margen de señal disponible no se acaba justo al entrar los limitadores, desapareciendo el efecto de ahogo típico de los limitadores tradicionales.

Las curvas C.R.I. empleadas en MultiDAC son como las que se muestran en las siguientes gráficas:



Limitador C.R.I.



Compresor C.R.I.

La gráfica del **Limitador C.R.I.** muestra un limitador normal a +4 dB frente a Limitadores C.R.I. a +4 dB con un Knee de $\pm 2, 4, 6$ y 8 decibelios de actuación. Se aprecia como el control de dinámica es más progresivo quedando todavía **headroom** una vez ya actúa el limitador. En el caso del Compresor C.R.I., el umbral se fija en +4 dB y el ratio es de 1:3, 3 decibelios de incremento a la entrada proporcionan 1 decibelio a la salida. También se aprecia el mismo efecto de control gradual, notándose mucho menos la entrada del compresor al ser su atenuación inicial mucho menor.

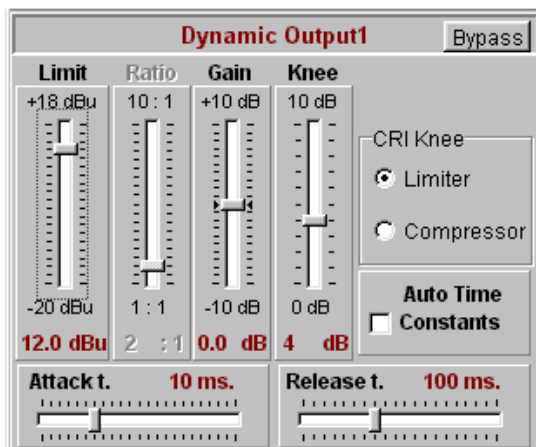
La **gran ventaja de emplear Limitadores C.R.I.** frente a otros, es que su empleo lleva intrínsecamente el uso de un **compresor que evoluciona a limitador en función del nivel de señal de entrada**, ahorrándonos tener que incluir un compresor previo para reducir la dinámica. Los Limitadores C.R.I. se comportan como un compresor que evoluciona de un ratio 1:1 a 1: ∞ el rango de dB que deseemos con el *Knee*. El resultado es un control más progresivo y transparente que mantiene **headroom** incluso cuando ya ha empezado a actuar. Igualmente ocurre en el Compresor C.R.I. en el que el ratio evoluciona de 1:1 a 1:n siendo n el nuevo ratio elegido.

Distorsión en Compresores y Limitadores

Un efecto negativo que se produce al emplear compresores y limitadores es que introducen cierta distorsión en la señal, ya que controlan la ganancia de una forma dinámica. Esta distorsión es tanto mayor cuanto menores son los tiempos de ataque y relajación y cuando la actuación del compresor o limitador es mayor y la atenuación aplicada aumenta.

MultiDAC incorpora un gran avance en este aspecto ya que los algoritmos de procesamiento de la señal en los DSPs (Procesadores Digitales de Señal) desarrollados por VMB Española S.A. permiten disponer de un control de dinámica (ya se trate de compresor o limitador) **con un 0% de distorsión, absolutamente libre de distorsiones incluso a grandes niveles de atenuación.** Esta característica única, junto con las curvas de dinámica C.R.I. proporcionan al técnico el control más transparente y gradual de dinámica disponible.

Parámetros Compresor / Limitador



En el cuadro **CRI Knee** seleccionaremos si queremos emplear un **Compresor** o un **Limitador**. Se recuerda que el empleo de un Limitador C.R.I. lleva incluido un compresor continuo que termina en limitación. Si seleccionamos Limitador, en el potenciómetro de la izquierda aparecerá **Limit** indicando el valor de limitación y el potenciómetro **Ratio** quedará desactivado ya que al tratarse de un limitador, éste será 1: ∞ . Si seleccionamos **Compresor**, Limit pasará a ser **Threshold** (umbral) y el **Ratio** quedará activo. Variando los potenciómetros modificaremos los valores de (tomando de izquierda a derecha) **Limit**: Nivel de señal de limitación, o **Threshold**: nivel umbral del compresor; **Ratio**: Ratio o relación del compresor; **Gain**: Ganancia introducida por el compresor o limitador; **Knee** o codo: control del C.R.I. indicando el margen de decibelios en el que actúa el Knee. En todos los casos, el valor actual se muestra en rojo debajo de cada potenciómetro.

Variando el **Knee** podremos pasar de un limitador o compresor Normal con Knee=0dB hasta uno C.R.I. con 10 decibelios de margen de actuación.

En caso de emplear Limitadores, se recomienda no dar ganancia con Gain y dejarla en 0 dB, ya que de lo contrario el valor de limitación seleccionado por nosotros en Limit se verá afectado por el valor de Gain, valor que se suma a toda la curva de dinámica.

Cada sección de Dinámica tiene la posibilidad de ser omitida si activamos el botón de **Bypass**, quedando sin efecto el control de la dinámica, ya sea compresor o limitador. En caso de desactivarla, el botón de Bypass aparecerá con las letras en rojo.

Una vez modificados los niveles y umbrales del compresor o limitador ajustaremos las **constantes de tiempo** de los mismos. Para el tiempo de ataque modificaremos el potenciómetro de **Attack t.**, y para el tiempo de relajación el de **Release t.** El valor del tiempo establecido aparecerá en rojo en milisegundos. Los tiempos disponibles son, en milisegundos:

Tiempo de Ataque : 0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 120, 140, 160, 180, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000.

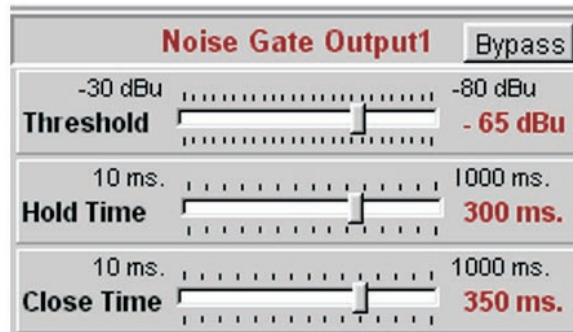
Tiempo de Relajación: 1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400, 450, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1250, 1500, 1750, 2000, 2500, 3000, 4000, 5000, 10000.

Existe la posibilidad de emplear constantes de tiempo automáticas si marcamos la opción **Auto Time Constants**, quedando los controles de Attack t, y Release t inactivados. En este caso, el programa selecciona las constantes de tiempo de ataque y relajación de forma automática **en función de la frecuencia de corte inferior del crossover** de la vía. La siguiente tabla muestra las constantes seleccionadas por el programa:

Frecuencia de corte inferior	Constante Ataque	Constante de Relajación
Bypass	12 ms.	200 ms.
20-62 Hz.	16 ms.	200 ms.
63-124 Hz.	12 ms.	150 ms.
125-249 Hz.	7 ms.	100 ms.
250-499 Hz.	5 ms.	80 ms.
500-999 Hz.	4 ms.	60 ms.
1000-1999 Hz.	3 ms.	40 ms.
2000-20000 Hz.	2 ms.	30 ms.

Noise Gate - Puertas de Ruido

Posterior a la Compresión o Limitación, **MultiDAC** incorpora una **Puerta de Ruido (Noise Gate)** independiente por salida. Igualmente disponemos de la opción de anularla presionando el botón de Bypass que aparecerá con las letras en rojo si está desactivada la puerta de ruido. Los parámetros que podemos variar son los siguientes, mostrándose el valor seleccionado en rojo a la derecha del potenciómetro:

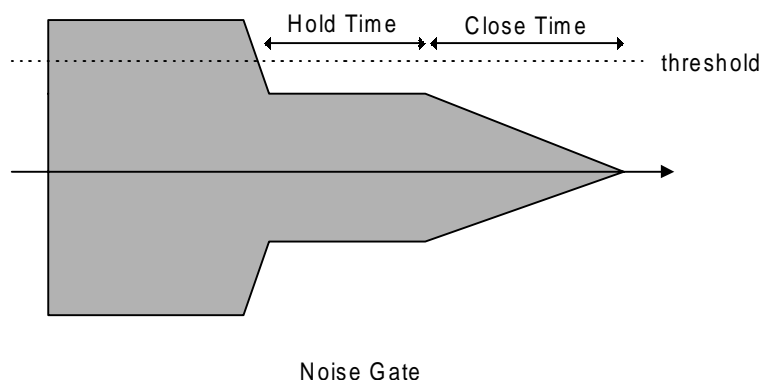


Threshold : Umbral por debajo del cual se activará la puerta de ruido. Se puede configurar en un rango de -30dBu a -80 dBu, siendo valores normales entre -60 y -70 dBu.

Hold Time : Tiempo de Mantenimiento. Indica el tiempo que debe estar la señal por debajo del nivel Threshold (umbral) para considerar que debe de activar la puerta de ruido. Su misión es evitar que se active la puerta siempre que la señal baje del nivel umbral, y sólo lo haga una vez ha estado por debajo de este nivel el Hold Time. Se puede variar entre 10 y 1000 milisegundos. No se recomiendan tiempos menores de 250 ms.

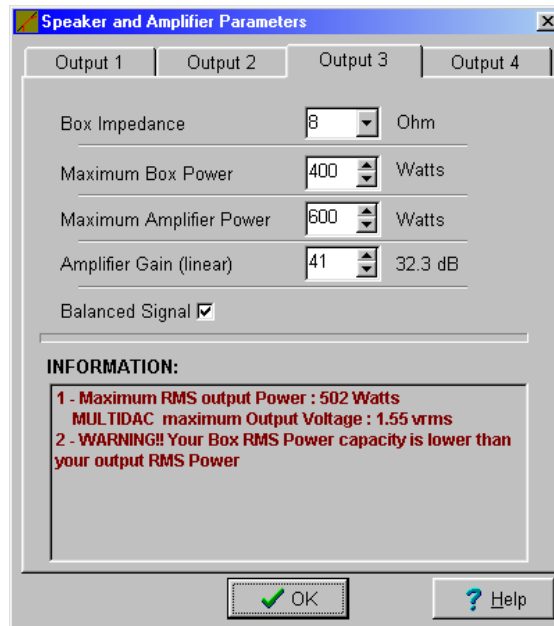
Close Time : Tiempo de Cierre. Es el tiempo que tarda la puerta de ruido en actuar del todo. La puerta de ruido cierra progresivamente en este tiempo después de haber estado por debajo del umbral el Hold Time. En caso de la señal sobrepasar el umbral, la puerta se abre instantáneamente. Los valores van de 10 a 1000 milisegundos. Para que el cierre sea suave, no bajar el Close Time por debajo de 300 milisegundos.

La siguiente figura muestra la envolvente de una señal de audio junto con el nivel umbral Threshold, y los tiempos de Hold Time y Close Time. Como se puede apreciar, el cierre de la puerta es progresivo en el tiempo que configuremos, siendo el tiempo total en el que cierra la puerta una vez la señal pasa por debajo del umbral Hold Time + Close Time.



Speaker and Amplifier Parameters - Parámetros de Altavoces y Amplificadores

En la pantalla de Dynamic Configuration - Noise Gate disponemos de un botón rotulado como **Speaker and Amplifier Parameters** mediante el cual accederemos a la ventana de información siguiente:



Esta ventana es una guía con la podremos ajustar los limitadores en función de los amplificadores y altavoces que empleemos en cada salida del procesador. Siempre el programa indicará en el cuadro de **INFORMATION** en la primera línea, la potencia de salida RMS máxima que se entregará a la salida en función del nivel máximo de señal de salida del procesador, la ganancia del amplificador, la impedancia de la caja y del tipo de señal empleada (balanceada o no). Este dato lo indicará como : **Maximum RMS Output Power : X Watts**, y el voltaje RMS balanceado de salida del procesador: **MULTIDAC maximum Output Voltage : X.XX vrms**. Este cuadro de **INFORMATION** es el mismo que aparece en la pantalla de Dinámica si activamos la opción **Show Info**. En esta pantalla podemos configurar los siguientes datos:

- **Box Impedance** : Impedancia de la caja o altavoz que tenemos conectado en esa salida. Disponemos de 2, 2.67, 4, 8 y 16 ohmios.
- **Maximum Box Power** : Potencia RMS máxima admisible de la caja o altavoz conectado en la salida. Configuraremos desde 25 hasta 3200 vatios en pasos de 25 hasta 1000 vatios y de 100 a partir de 1000. En función de este dato el programa nos avisará en la ventana de **INFORMATION** en caso que la potencia de salida del amplificador pueda ser mayor de la admisible con el mensaje : **WARNING!! Your Box RMS Power capacity is lower than your output RMS Power**.
- **Maximum Amplifier Power**:Potencia máxima de salida del amplificador POR CANAL. Disponemos desde 100 vatios a 3200 vatios en incrementos de 25 vatios hasta 1000, y de 100 hasta 3200 vatios. En el caso de que el nivel máximo de salida del procesador, multiplicado por la ganancia del amplificador y en función de la impedancia de la caja conectada, necesitemos más potencia a la salida, el programa nos avisará en el cuadro **INFORMATION** con el mensaje: **WARNING!! Your Power Amplifier RMS Power is lower than your total RMS Power needs**.
- **Amplifier Gain (linear)**: Ganancia del Amplificador EN LINEAL. Si disponemos de este dato en decibelios GdB habrá que pasarlo a lineal G empleando la fórmula : $G=10^{(GdB/20)}$. El rango de variación es de 10 a 70. Este dato es necesario para poder conocer la potencia RMS que queremos entregar a la caja.
- **Balanced Signal** : Señal Balanceada. Activaremos la casilla siempre que la señal empleada sea balanceada. Asegurarse bien de ello, ya que con señal balanceada la potencia de salida en cuatro veces mayor que con señal no balanceada.

También puede ser útil conocer el nivel de señal de salida en voltios RMS que salen del procesador, sobre todo si los datos disponibles del amplificador son los de Sensibilidad de entrada. Hay amplificadores que carecen de circuitería interna de anti-clip, y no es nada conveniente saturarlos ya que, por un lado aumenta la potencia RMS de salida, y por otro, la calidad del sonido final empeora al aumentar la distorsión. Esta información aparecerá siempre en la segunda línea del cuadro de **INFORMATION : MultiDAC maximum Output Voltage : X Vrms**. Este dato es siempre para salida balanceada. En caso de emplear señal no balanceada tendremos la mitad.

Las fórmulas que emplea el programa para obtener la potencia RMS de salida en función de los datos introducidos son las siguientes:

Señal Balanceada :
$$\text{RMS Output Power} = \frac{(\text{Vout} \times \text{Gain})^2}{\text{Impedance}} \quad \text{vatios}$$

Señal No Balanceada :
$$\text{RMS Output Power} = \frac{(0.5 \times \text{Vout} \times \text{Gain})^2}{\text{Impedance}} \quad \text{vatios}$$

Vout es la tensión máxima de salida balanceada del procesador, **Gain** es la ganancia del amplificador en lineal, e **Impedance** es la impedancia de la caja o altavoz conectada a la salida del amplificador.

PRECAUCIÓN:

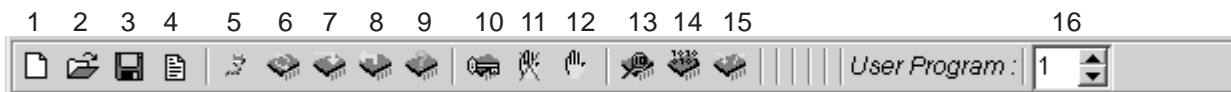
VMB ESPAÑOLA S.A. NO SE HACE RESPONSABLE DE LA VERACIDAD Y EXACTITUD DE LOS DATOS PROPORCIONADOS POR LOS FABRICANTES EN CUANTO A POTENCIAS ADMISIBLES E IMPEDANCIAS DE LOS ALTAVOCES, Y GANANCIAS, SENSIBILIDADES Y POTENCIAS DE LAS ETAPAS DE POTENCIA. POR LO TANTO NO ACEPTARÁ NINGUNA RESPONSABILIDAD EN CUANTO A AJUSTES DE LOS LIMITADORES QUE PUEDAN DAÑAR LOS EQUIPOS, SALVO LOS CONFIGURADOS POR VMB ESPAÑOLA EN SUS PROPIOS SISTEMAS. ESTA GUÍA PARA AJUSTAR LOS LIMITADORES ES SIMPLEMENTE UNA AYUDA PERO NO GARANTIZA QUE LOS RESULTADOS SEAN LOS ESPERADOS YA QUE TODO ELLO DEPENDE DE LA VERACIDAD DE LOS DATOS INTRODUCIDOS. ANTE CUALQUIER DUDA SE RECOMIENDA PREGUNTAR DIRECTAMENTE AL FABRICANTE DE LOS ALTAVOCES, CAJAS, AMPLIFICADORES, Y SIEMPRE AJUSTAR LOS LIMITADORES POR DEBAJO DEL MÁXIMO ADMISIBLE.

4.- Configuración del Procesador Multi DAC

4.1.- La Barra de Herramientas

Una vez configurados todos los parámetros del procesador para un sistema o instalación, será necesario almacenar la configuración del disco duro del ordenador en el propio **MultiDAC** de manera que quede preparado para trabajar tal y como hemos programado.

Todas las opciones están accesibles tanto desde la barra de **Menús**, como desde los botones de la barra de **Herramientas**. Estos botones son los que se muestran a continuación. Dejando el ratón sobre cualquiera de los botones y esperando un poco, aparecerá una breve descripción del mismo en un *Hint* o recuadro.



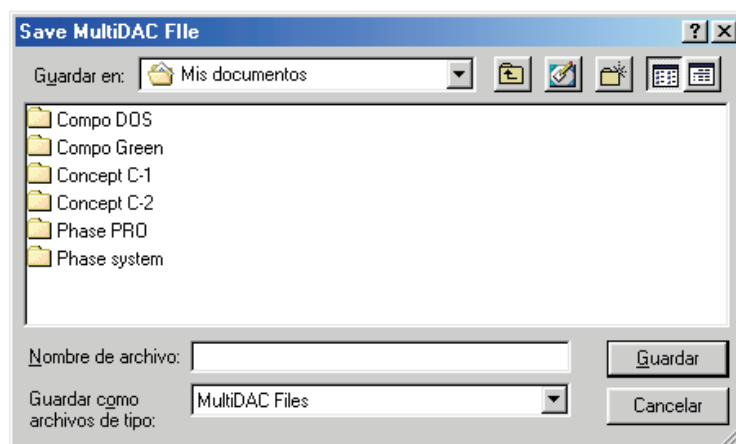
- 1.- **New File** : Sistema Nuevo. Inicializa todos los parámetros para crear una configuración nueva.
- 2.- **Open File** : Abrir una configuración almacenada en el disco duro del ordenador.
- 3.- **Save File** : Guardar la configuración actual en el disco duro del ordenador.
- 4.- **Generate Report** : Genera un resumen de texto con todos los parametros de la configuración.
- 5.- **Connect MultiDAC** : Conectar al Procesador **MultiDAC**.
- 6.- **Reset MultiDAC** : Reset del Procesador. Reinicializa todo el proceso de arranque.
- 7.- **Update System** : Actualizar Sistema Operativo de los DSP.
- 8.- **Get System** : Obtener el Sistema Operativo del propio **MultiDAC**.
- 9.- **Get Version** : Obtener la versión software DSP.
- 10.- **Set Password** : Configurar la Clave de acceso o Password para proteger el teclado.
- 11.- **LOCK Keyb** : Bloquear el teclado del procesador. No permite usar el teclado.
- 12.- **UNLOCK Keyb** : Desbloquear teclado. Permite usar el teclado.
- 13.- **Read MultiDAC Programs** : Obtener la configuración del propio **MultiDAC**.
- 14.- **Store Configuration** : Almacenar la configuración en el **MultiDAC**.
- 15.- **Change Config** : Cambiar la configuración del **MultiDAC**.
- 16.- **User Memory** : Número de Memoria en la que almacenaremos la configuración.

Es posible que algunos de los botones aparezcan inactivos. En función de si se trabaja en modo Offline (sin conexión) o conectado al **MultiDAC**, todos los botones relacionados con las comunicaciones aparecerán o no activos.

4.2.- Grabar y Recuperar Ficheros de Configuración

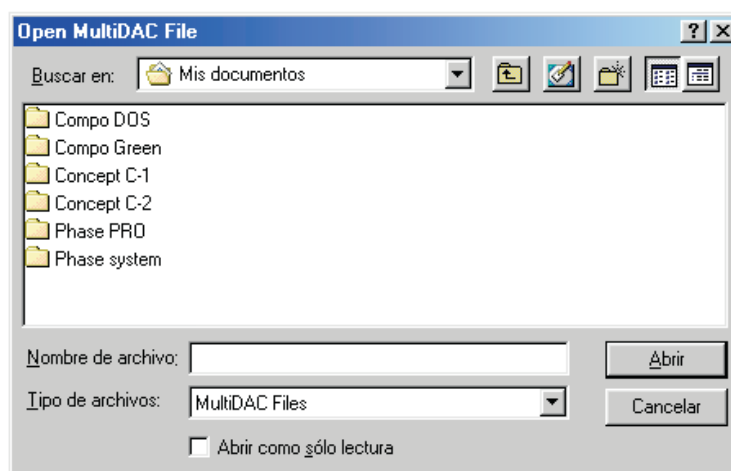
Cómo Grabar Configuraciones

En cualquier momento podremos almacenar el estado de la configuración actual presionando el botón **Save File** de la barra de Herramientas (botón 3) o seleccionando la opción **Save** o **Save As** dentro del menú **File**. Los ficheros de **MultiDAC** llevan asociada la extensión **.dac** que debe respetarse para que luego podamos recuperar las configuraciones. Se recomienda grabar los avances en cada configuración cada varios minutos para evitar posibles problemas de error del propio Windows. También es recomendable grabar con varios nombres significativos variaciones de una configuración para luego poder comparar. Es muy útil rellenar el campo de **Comments** (comentarios) en la pantalla **System** con información relevante al sistema o instalación de manera que posteriormente al recuperarla sepamos de que se trata. También es recomendable organizar los ficheros de configuración *.dac ordenadamente en directorios. Al grabar una configuración aparecerá la característica ventana de Windows de *Save File*, grabar ficheros.

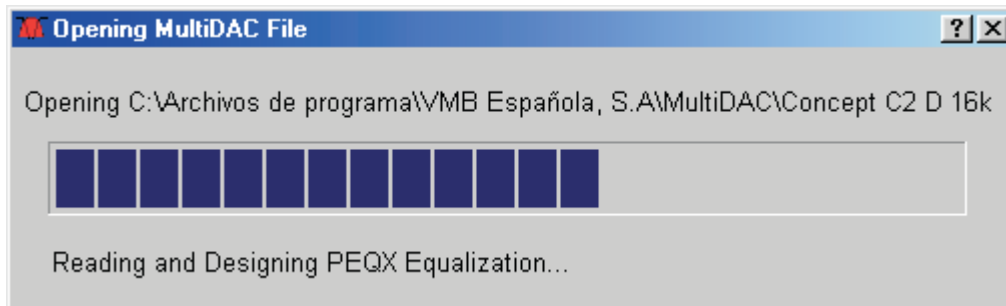


Cómo Recuperar Configuraciones

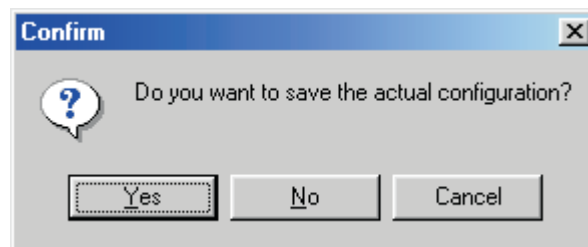
Las configuraciones almacenadas se pueden recuperar más tarde mediante el botón **Open File** (botón 2) o seleccionando la opción **Open** dentro del menú **File**. El programa nos mostrará la ventana de *Open File* (abrir ficheros) de Windows para que le indiquemos el fichero **.dac** a abrir. Si es necesario cambiaremos de directorio hasta llegar al fichero con la configuración deseada.



Una vez seleccionado el fichero .dac a abrir, aparecerá una nueva ventana con un barra de progreso y una leyenda que indica que parte del fichero está abriendo y diseñando a la vez. En caso de encontrar algún error, se detendrá e indicará la causa del error.




Si queremos iniciar una nueva configuración partiendo de cero y tenemos alguna activa, deberemos pulsar el botón número 1 **New File**, opción también disponible en el menú **File**, opción **New**. El programa nos avisará siempre antes de perder la configuración actual si queremos grabarla en el disco duro, mostrando la siguiente ventana:

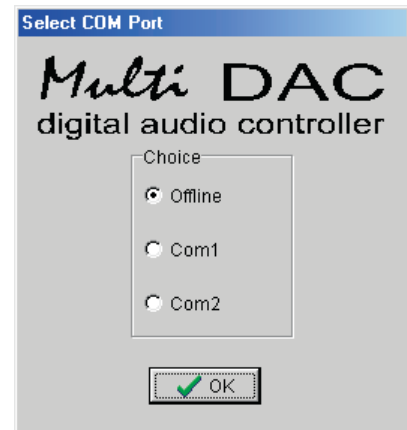


Si presionamos **Yes** accederemos a la ventana de **Save** para dar el nombre del fichero .dac a almacenar. Si elegimos **No**, iniciaremos una nueva configuración sin almacenar la existente, y si seleccionamos el botón **Cancel** no hará nada.

4.3.- Configuración del MultiDAC

Para configurar el procesador **MultiDAC** con todos los parámetros programados necesitaremos que esté conectado al ordenador. Si hemos arrancado el programa en modo **Offline** (sin conexión), podremos conectar posteriormente presionando el botón de la barra de Herramientas **Connect MultiDAC** volviendo a aparecer la pantalla inicial del programa de conexión. 

Seleccionamos el puerto serie Com1 o Com2 que tengamos libre y conectamos el cable serie proporcionado tal y como se indica en el apartado 2.2 y si se establece correctamente la comunicación aparecerá brevemente la pantalla de comunicaciones, dejando paso a la pantalla principal del programa con el esquema de trabajo del **MultiDAC**.

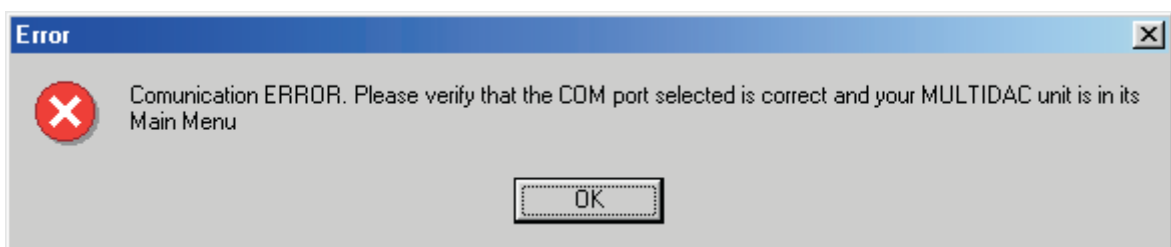


Si el puerto serie seleccionado para la conexión Com1 o Com2 está siendo ya utilizado por otro dispositivo, como el propio ratón o un módem, el programa nos lo indicará con la siguiente ventana de advertencia.



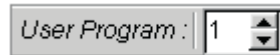
En este caso deberemos cambiar de puerto serie. Si no nos quedan disponibles será necesario desactivar o quitar del ordenador el dispositivo que lo tiene ocupado.


Si el puerto serie seleccionado está libre pero no se ha conectado correctamente el cable, el programa intentará establecer comunicación con el procesador sin lograrlo, por lo que mostrará la siguiente ventana de error indicándonos que, o no está el cable correctamente conectado, o que el procesador no está en su pantalla inicial. Recuerde que el procesador **MultiDAC debe estar en su pantalla principal para poder establecerse la comunicación.**

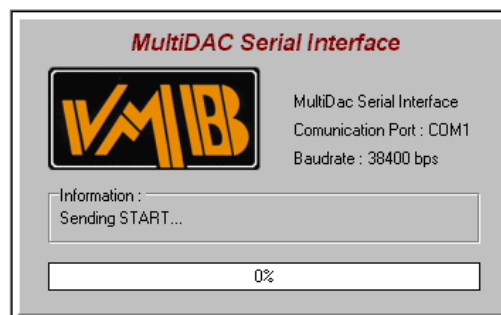


Una vez establecida la conexión con el procesador, tendremos todos los botones de la barra de Herramientas relacionados con las comunicaciones activos y podremos programar nuestras configuraciones en el procesador.

Una vez realizada la configuración deseada, deberemos seleccionar la memoria en la cual vamos a almacenarla de entre las 19 memorias disponibles. Esto lo haremos modificando el valor de la casilla **User Program** hasta alcanzar dicho valor.

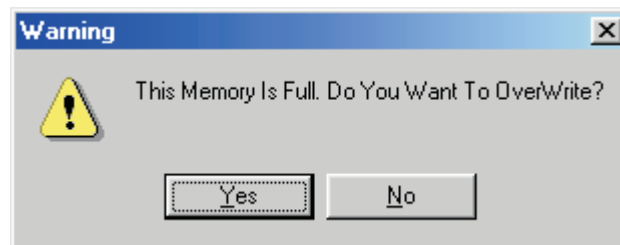


Pulsaremos el botón  **Store Configuration** para programar la memoria seleccionada. La comunicación se establece con un **protocolo** seguro diseñado por **VMB Española S.A.** a una velocidad de **38400 baudios**. Mientras se establece la comunicación aparece la ventana **MultiDAC Serial Interface** en la que se indica en el recuadro **Information** el estado de la comunicación (inicialización, comprobaciones, comunicaciones y fin) y en la barra de progreso el porcentaje de toda la transmisión.

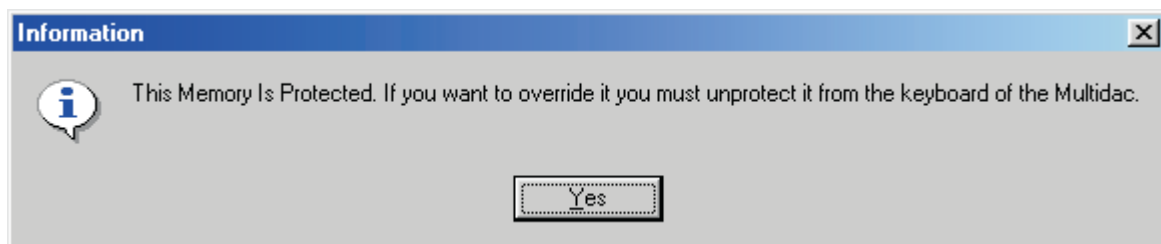



Una vez finalizada la transmisión, el procesador cambia automáticamente a la nueva memoria para así poder comprobar acústicamente la configuración creada.


Es posible que la memoria en la que queremos escribir esté ya ocupada. En este caso se nos preguntará antes de continuar si queremos sobrescribir encima de ella.



También existe la posibilidad de que la memoria en la que queremos escribir esté ocupada y además **Protegida**. En este caso, el programa nos lo indicará y si todavía queremos escribir en ella, será necesario que desactivemos la protección desde el propio procesador. Para ello ver los pasos a seguir en el manual del procesador **MultiDAC**.




Es posible también **recuperar configuraciones** ya almacenadas en el propio procesador. Ahora es el procesador quien envía los datos de configuración hacia el ordenador. Primero seleccionaremos la memoria a leer con **User Program**, y luego apretaremos el botón  **Read MultiDAC Programs**. Una vez se termine la transmisión de los datos, el programa diseña todos los filtros y parámetros, apareciendo cada uno de ellos en su pantalla correspondiente.

Mediante el botón  **Change Config** podremos **cambiar remotamente la memoria activa** del procesador, cambiando al número activo en **User Program**.

4.4.- Actualización del Sistema Operativo DSP.

Una de las principales ventajas de **MultiDAC** es el empleo de **memoria** de datos del tipo **Flash**, capaz de ser reprogramada eléctricamente. Tanto el software del **Sistema Operativo DSP** como todas las **memorias de configuración** se almacenan en este tipo de memoria, haciendo de **MultiDAC** un producto actualizable por el propio usuario sin tener que enviar el producto al distribuidor o instalar nuevas EPROM, teniendo entonces que abrir el aparato, sacar la anterior EPROM y colocar la nueva en la posición correcta, etc.

De esta manera todas las nuevas versiones del producto que aparezcan, ya sea por mejoras en el proceso o por que se añadan nuevas opciones, estarán disponibles para cualquier usuario, independientemente de la fecha en la que adquirió el procesador, garantizándose así que siempre se dispondrá de la última versión del procesador.

La versión del Sistema Operativo DSP instalada en el procesador se puede saber de dos maneras. Primero, desde el propio procesador en el menú número 2 de Información, **DSP Version**, y segundo, desde el software **MultiDAC** presionando el botón  con el procesador conectado. Las versiones más actuales siempre tendrán números mayores.

CUIDADO :

LA ACTUALIZACION DEL SISTEMA OPERATIVO DE LOS DSP, ES UN PROCESO QUE SI NO TERMINA CORRECTAMENTE PUEDE DEJAR INSERVIBLE EL PROCESADOR.


VERIFICAR SIEMPRE ANTES QUE LAS CONEXIONES Y CABLES DE ALIMENTACION ESTAN CORRECTAMENTE ENCHUFADOS.

NO CORTAR LA ALIMENTACION MIENTRAS DURA EL PROCESO.

El mismo programa nos avisará de que se trata de una operación delicada, permitiéndonos volver atrás o continuar con la actualización mediante una ventana de Warning.

En caso de querer continuar para actualizar, nos aparecerá la ventana de abrir fichero donde debemos introducir la nueva versión del Sistema Operativo DSP, ficheros con nombre y extensión **mdac***.asc**, con *** como referencia a la versión. Una vez seleccionado el fichero **.asc** con la nueva versión, aparecerá la ventana de **MultiDAC Serial Interface** indicándonos el progreso de la actualización. Al terminar, el procesador **MultiDAC** se reiniciará automáticamente con la nueva versión.


Si ocurre algún problema o desconexión durante la actualización, lo más probable es que la próxima vez que inicialicemos el procesador no arranque correctamente. Si esto llega a pasar, apagarlo, y presionando las tres teclas (Flecha Arriba, Flecha Abajo y Enter) a la vez, volver a encenderlo. De esta manera el procesador arranca pero no inicializa los DSP ni carga ninguna memoria, pero si será capaz de comunicarse con el ordenador desde el que podremos volver a intentar introducir el nuevo Sistema Operativo DSP.

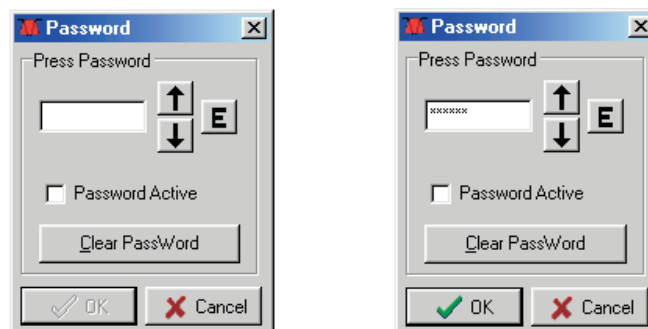
Es posible también obtener el propio Sistema Operativo de cualquier procesador para grabarlo en el disco duro con formato **.asc**. Para ello conectar el procesador al ordenador y presionar el botón  **Get System**, transfiriéndose así la versión y el programa del procesador al ordenador.

4.5.- Seguridad


En muchas ocasiones es conveniente bloquear el acceso a los controles del procesador para que terceras manos no puedan modificar los parámetros, sobre todo en instalaciones fijas o cuando se alquila un equipo de sonido y no queremos que nadie modifique ninguna configuración.

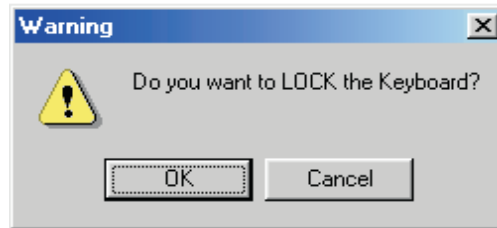
Disponemos de dos niveles de seguridad y bloqueo de los procesadores **MultiDAC**, uno parcial mediante contraseña o **Password**, y otro total, quedando el teclado del procesador totalmente inactivo.


Si activamos el **Password**, para acceder a cualquier menú del **MultiDAC** necesitaremos introducir previamente el Password. Para ello pulsaremos el botón  con lo que aparecerá la ventana de **Password**:

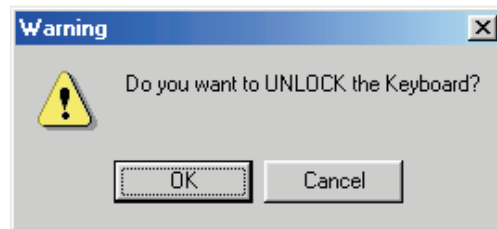


El Password consta de 5 pulsaciones ordenadas de las teclas del procesador. Para ello pulsaremos las teclas que aparecen, mostrándose un asterisco por cada tecla pulsada, y una vez hecho podremos activarla seleccionando la casilla **Password Active** y **OK**. Si queremos iniciar de nuevo la introducción del Password lo haremos con el botón Clear Password (borrar contraseña). Una vez activado, al intentar entrar en los menús el procesador nos preguntará por el Password. Si no lo introducimos no podremos modificar ni cambiar nada. En caso de querer desactivarlo luego desde el procesador, habrá que ir al menú 1 de **Configuration** a la opción de **Password** y cambiarla a OFF.

La otra opción de bloquear el procesador es **Bloquear el Teclado**. Activando esta opción, el procesador mostrará el mensaje de teclado bloqueado **Keyboard Locked** ante cualquier intento de entrar en los menús. En esta caso será necesario conectar el **MultiDAC** al ordenador para desbloquearlo. Esta solución es válida en situaciones en las que no queremos que bajo ningún concepto alguien pueda cambiar parámetros o configuraciones. Presionando el botón **LOCK Keyb**  se mostrará la siguiente ventana de aviso o Warning:




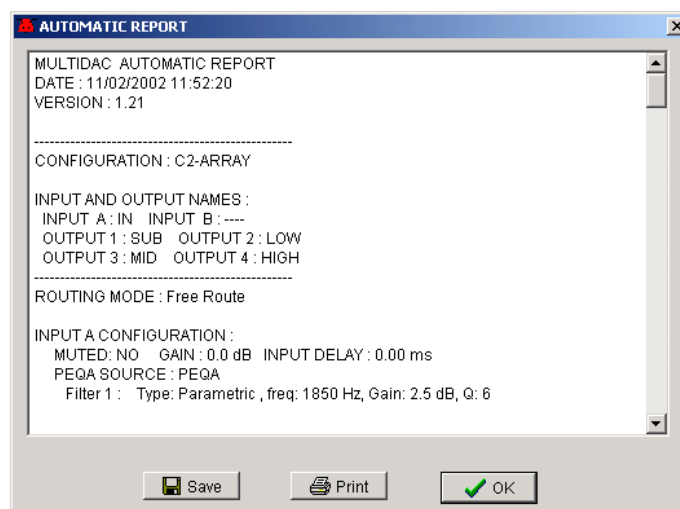
Presionando el botón OK bloquearemos el teclado, y con Cancel no haremos nada. En caso de que ya esté bloqueado el teclado y queramos desbloquearlo, entonces presionaremos el botón  **UNLOCK Keyb**. Ahora el mensaje que aparece es:



Desbloquearemos el teclado si aceptamos con OK, y seguirá bloqueado si cancelamos con Cancel.

4.6.- Informe Automático de Configuración

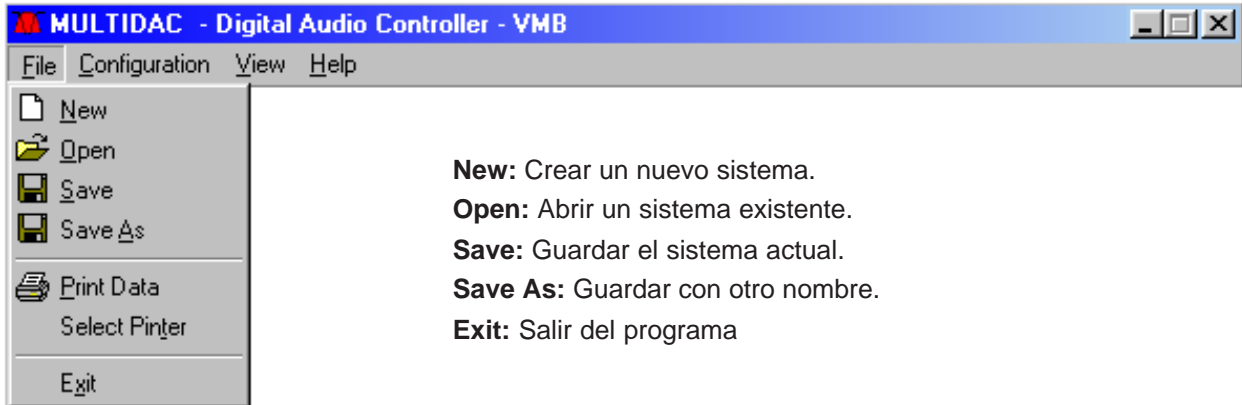
Mediante el botón  es posible generar de forma automática un informe detallado de la configuración actual. Todos los parámetros de la configuración aparecen descritos textualmente para poder imprimirlos o guardarlos a un fichero de texto ASCII editable posteriormente desde cualquier programa de edición de textos.



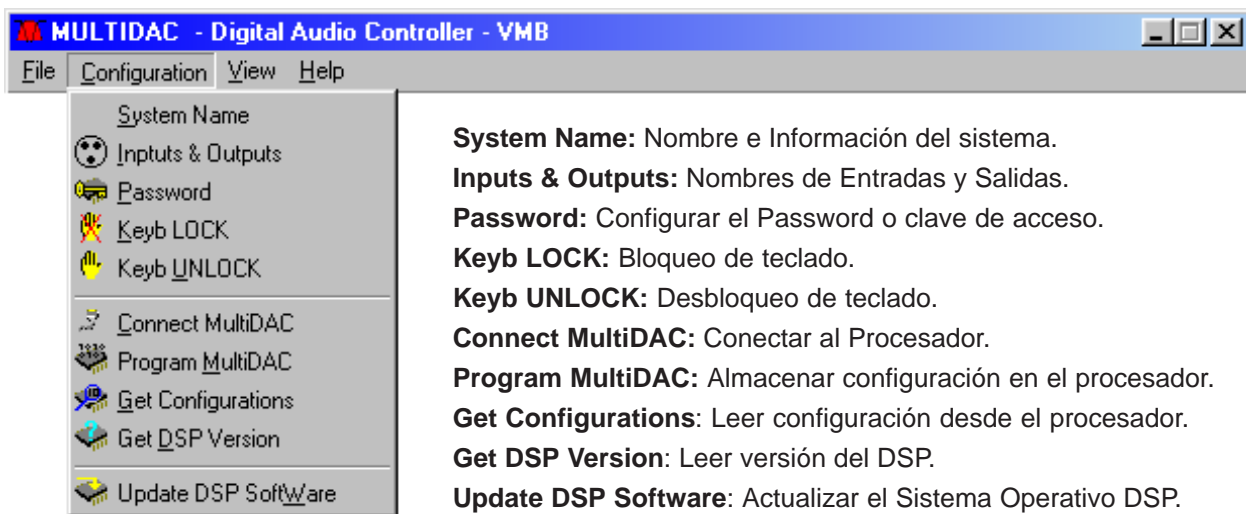
5.- ACCESO DESDE LOS MENÚS

En la pantalla principal tenemos una serie de menús desplegables que nos permiten el acceso a todas las funciones directamente al igual que hacemos desde la barra de Herramientas. Estos menús son:

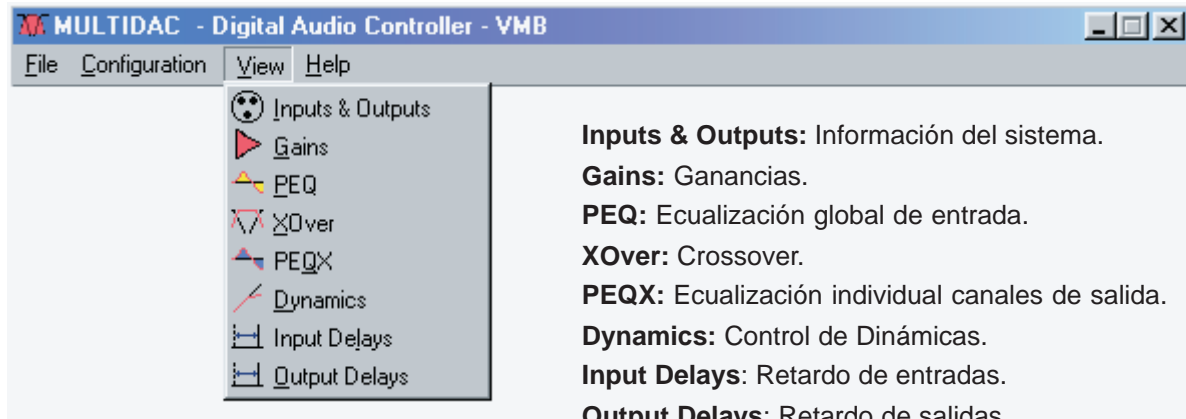
5.1.- Menú File: Funciones de Ficheros



5.2.- Menú Configuration: Funciones particulares de configuración.



5.3.- Menú View: Acceso directo a ventanas de configuración del programa.

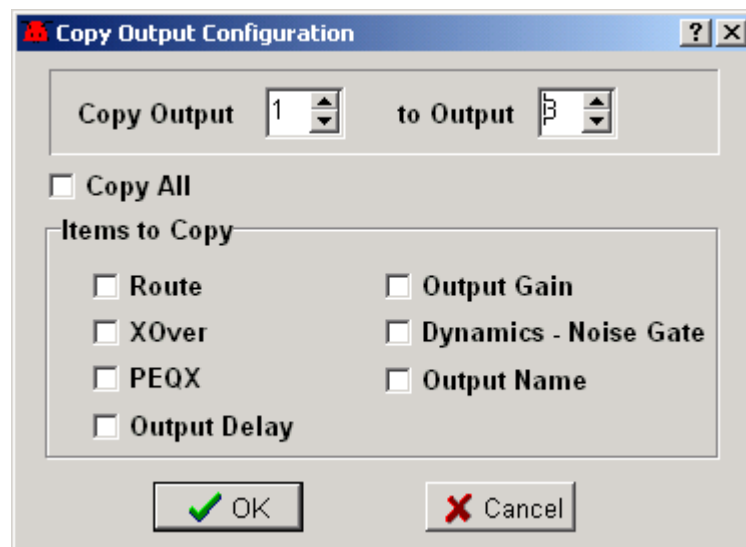


Este menú da acceso a las mismas ventanas de configuración que los botones equivalentes de la pantalla principal de control.

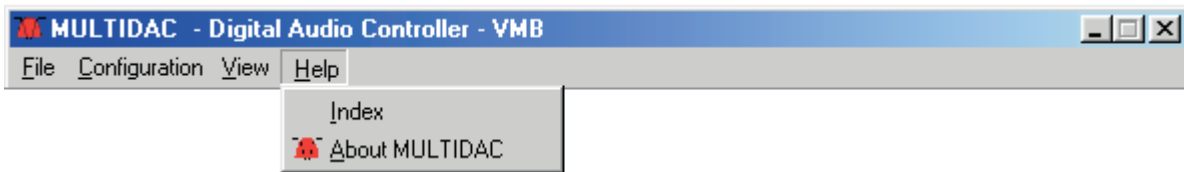
5.4.- Menú Copy Outputs - Copiar Parámetros entre las salidas.



Accediendo al menú **Copy Outputs** aparece la ventana mostrada desde la que se podrán copiar algunos o todos los parámetros de una salida a otra. En **Copy Output** se selecciona la salida de la que queremos copiar a la salida seleccionada en **to Output**. Si se habilita **Copy All** se seleccionarán todos los parámetros. En **Items to Copy** es posible seleccionar individualmente que parámetros copiar : **Route** (rutado), **XOver** (CrossOver), **PEQX** (ecualización de salida), **Output Delay** (retado de salida), **Output Gain** (ganancia de salida), **Dynamics - Noise Gate** (Dinámica y puertas de ruido) y **Output Name** (nombre de la salida).

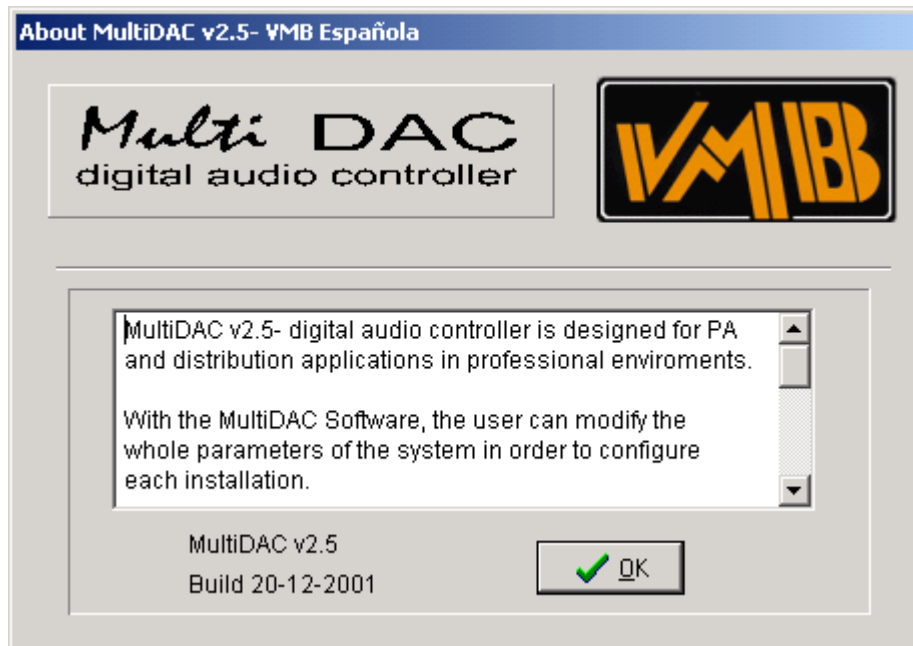


5.5.- Menú Help: Acceso a las ayudas del programa.



Index: Índice temático de la ayuda.

About MULTIDAC: Información sobre la versión disponible de MULTIDAC.





VMB ESPAÑOLA S.A.

Pol. Ind. Picassent - Calle 2, final - 46220 Picassent (VALENCIA) Spain
Tel.: +34 902 34 10 34 - Fax: +34 961 22 11 77 - Web: www.vmb.es - E-mail: contact@vmb.es