

MIX

AUDIO PROFESIONAL
SONIDO Y PRODUCCIÓN MUSICAL

- **Atavíos de Seguridad**
- **Principios de Aterrizaje**

APLICACIONES DE AUDIO:

Grabando A Disco Duro

Teoría DAT

Mezcla Visual

Entrevista

Roy Halee

Produciendo

Paul Simon

The Rhythm of the Saints



Precio Revolucionario. Confiabilidad Lejendaria.

El comprar un amplificador de bajo costo significaba un sacrificio en calidad, confiabilidad y potencia.

Hemos cambiado ese concepto con el MX700.
Calidad lejendaria QSC, confiabilidad y potencia
a un precio revolucionario.

Adquiéralo en su distribuidora QSC y únase a la revolución.



QSCTM
A U D I O

QSC Audio Products, Inc.
1926 Placentia Ave., Costa Mesa, CA 92627
714-645-2540 Fax 714-645-7927

QSC is a Trademark owned by QSC Audio Products, Inc.

MIX

AUDIO PROFESIONAL
SONIDO Y PRODUCCION MUSICAL

En este número

- 4 Noticias del Momento**
- 6 Forum de Ingenieros y Proprietarios de Estudios:**
Perspectivas en la Industria de la Grabación Mexicana
por Ing. Luis Gil
- 12 Hacia la Grabación Sin Cinta:**
Una Introducción a la Grabación y Edición en Disco Duro
por Chris Meyer y Gary Hall
- 20 Mezcla Visual**
por Ing. Elmar Leal O.
- 24 DAT Profesional en la Vida Real**
por Ing. Juan Punyed
- 28 Roy Halee captura**
The Rhythm of the Saints
• Un vistazo a Dave Morgan y Mike Wolf de gira con Paul Simon
por Bill Milkowski y Linda Jacobson
- 
- 33 DAB: Radiodifusión de Audio Digital**
por Ing. Sergio Beristain
- 37 Cincuenta Años de Audio en Latinoamérica**
por Ing. Antonio J. Gonzalez G.
- 42 Sistemas de Aterrizaje y Corriente Eléctrica**
por Ing. David Marchant
- 45 Sonorización: Atavíos de Seguridad**
Principales básicos para suspender un sistema de bafles

Portada:

Piánica, S.A. de C.V. en la ciudad de México. Recientemente terminada (Agosto 1991), con sistema motorizado de control de acústica mediante trifusores o controladores de reflexión. Equipado con máquinas de dos pulgadas Sony APR-24 (en cuarto separado), consola TAC Magnum, Synclavier Digital Music System, monitores B&W W-801 Matrix, sincronía contra imagen y amplio equipo periférico, ofrece formato de grabación digital y análogo.
Telf. (525) 524-4928 Foto: Luis Landa

Estimados lectores,

¡Bienvenidos a la tercera edición de *Mix-Edición en Español!*

Desde 1990, trabajamos para desarrollar una revista que refleja las necesidades e intereses de la comunidad de audio profesional en el mundo de habla hispana. El amplio y entusiasta apoyo por nuestros esfuerzos en los dos primeros suplementos de *Mix* nos han animado a proveer un formato más extenso y diverso que esperamos les guste.

En los últimos meses, les hemos escuchado, leímos sus cartas y prestamos mucha atención a sugerencias en cuanto al contenido de la revista. Los artículos escogidos incluyen una diversa gama de temas, desde aplicaciones para sonorización y grabación ("Sistemas de Atterizaje" y "Atavíos de Seguridad") hacia audio digital ("DAB" y "Hacia la Grabación Sin Cinta"). A medida que nuestro formato se ha expandido, hemos intentado hacer una revista en la tradición de *Mix* que satisfaga sus demandas. Nuestro compromiso es crear una revista que responda al lector y provea un gran recurso para información sobre el audio profesional en español. Apreciamos cualquier comentario que tenga y esperamos su repuesta por carta, teléfono, o FAX. Por cierto, la próxima edición está programada para Septiembre 1992.

Nuestra más sincera gratitud a todos quienes participaron en este esfuerzo. *Mix-Edición en Español* es un trabajo cooperativo, incorporando los talentos de varios audio profesionales en todas partes de Latinoamérica. Su interés y generosidad hicieron posible esta edición.

Muy sinceramente,

David Schwartz
Jefe-de-Redacción

Alex Artaud
Editor

Hillel Resner
Director

EL PERSONAL

Jefe de Redacción:

David Schwartz

Director:

Hillel Resner

Editor:

Alex Artaud

Traductores:

Kevin Ahlvin

Marco Antonio Guzmán

José Valenzuela

Director Artístico:

Gino Squadrito/La Raza Graphics

Director de Publicidad:

Jeffrey Turner

Publicidad:

Sue Horwitz

John Pledger

Michele Kanatous

Asistentes:

Christine Cali

Tina Spinelli

Joanne Zola

Productor Administrativo:

Georgia George

Producción de Publicidad:

Donna Price

Circulación:

Randy Robertson

Karen Stackpole

Mix-Edición en Español es un suplemento especial de la revista *Mix*, Marzo, 1992 ©1992, Act III Publishing, 6400 Hollis St. Suite #12, Emeryville, California, USA 94608. Los derechos de este suplemento son propiedad de la revista *Mix*. Por tanto, queda estrictamente prohibido la reproducción total o parcial por cualquier medio, incluyendo la fotocopia, sin autorización de los editores. Por copias adicionales, llamen a *Mix* al 95. 510. 653. 3307 o escriba a la dirección indicada arriba.

NOTICIAS DEL MOMENTO

En México D.F., **Polygram Studios** planea incorporar una grabadora Studer A827 de 24-tracks. Otras adiciones incluye micrófonos Neumann U-87 y TML-50, entradas Drawner 201, y un Studer A807 2/2 VUK-HS. **Manhattan Beat Studios** están planeando comprar un sistema de grabación digital, Digidesign Pro Tools, para su nuevo Suite C. Están considerando adquirir una consola Neotek y una video grabadora de 3/4 -inch para audio-a-video sincronización con Pro Tools. Sus recientes proyectos incluyen audio-a-video encargado por El Banco de Comercio Exterior... Mientras imprimimos esta edición, **Estudio 19**, un nuevo estudio dedicado a la edición digital y post-producción de audio, esta abriendo sus puertas. Están exhibiendo un sistema Studer Dyaxis 2+2, el estudio también ofrece micrófonos Neumann, Beyer, y RCA, periféricos API, Pultec, Lexicon, y EMT. El centro acústico está apoyado en el diseño de difusores RPG... Gerardo Suárez de **Suite Sync** ha adquirido un Synclavier 9600 y una consola DDA DMR-12 para Estudio A, una consola Soundcraft Sapphire para Estudio B, y esta planeando construir

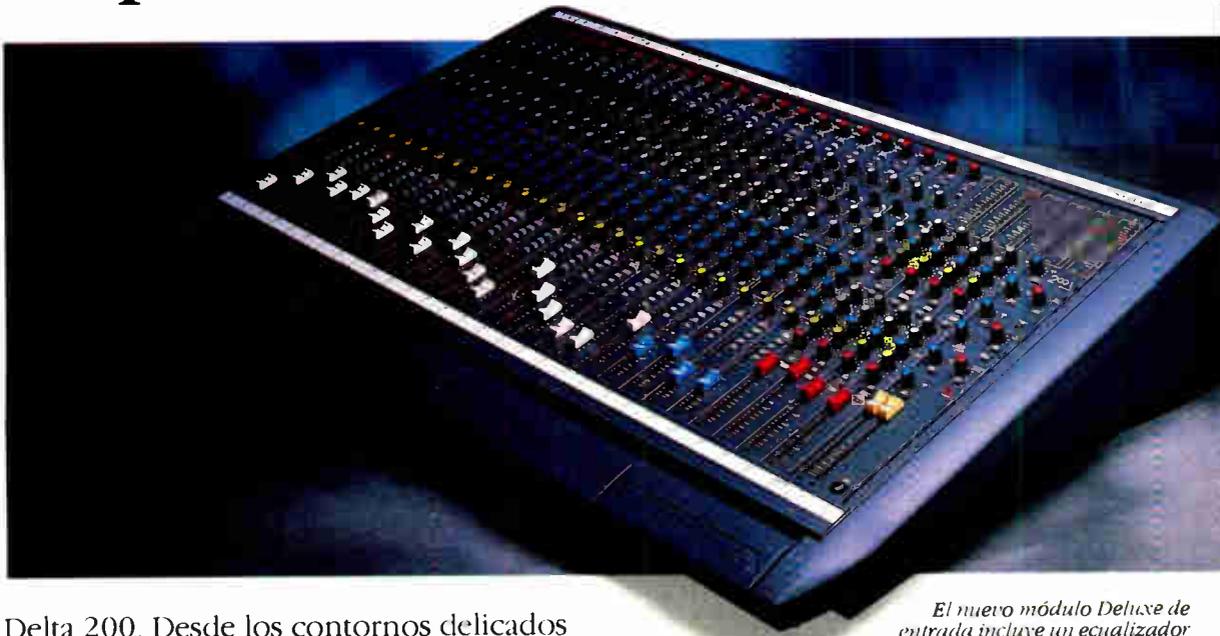
un estudio para doblar y otro pequeño estudio MIDI para producción jingle... La empresa **Audio Concepto SP S.A. de C.V.** planea expandir su inventario con 16 baffles Meyer MSL-3, una consola Soundcraft modelo Europa, y una consola Yamaha-2800 de monitores. Brinda servicio ha artistas como Lucía Mendez, Alejandra Guzmán, y Yuri... Con su reapertura en 1991, el **Auditorio Nacional** ofrece un nuevo sonido y diseño acústico. El directortécnico, ingeniero Mark Giancola, dirige las acomodaciones que incluyen una consola house Ramsa WR-S852 y una consola monitor WR-S840, 18 Meyer MSL-3 house speakers, 13 Clair Brothers Audio 12AM-NL4 monitor speakers, ecualizadores Yamaha Q-2031, y un amplificador Crest. El diseño acústico del estudio fueron completados en 1990 por el diseñador Jaffe Acoustics, U.S.A.... **Circo 13** entra en su segundo año trabajando con varios artistas como Los Caifanes, Juan Gabriel, y El Festival Internacional de Jazz. Nuevamente han conseguido sistemas



Foto: Cluster del Auditorio Nacional presentando 10 Meyer MSL-3, 5 Meyer UPA-1.
Cortesía del Auditorio Nacional

Meyer, consolas Yamaha, y periféricos Klark-Teknik... **Audio Ato y Joe** se pasaron la primera parte de este año reajustando su inventario y están considerando una 40-input consola Soundcraft o Soundtracs, DDS limiters y cross-overs. Entre los artistas que están en la lista para trabajar son Soda Stereo y María Conchita Alonso... **JBL International** abrió un nuevo centro de envíos y almacenamiento dedicado exclusivamente a servir a Latino América y el Caribe. El nuevo centro, con un área de 15,000 pies cuadrados, estará localizado en Miami y operado por la Samson Transport U.S.A., Inc. "El tiempo de proceso de órdenes será cortado substancialmente, como también los costos.", comenta Alan Russo, director de ventas. "Es más, el centro aumentará el acceso a productos JBL que se originan en Europa. Anteriormente, envíos y gastos de cargo eran prohibitivos. Ahora, estos productos pueden ser enviados directamente a Miami para su destino en el Caribe, Centro y Sud América."

Diseñada Para Aquellas Personas Apasionadas Por El Rendimiento.



Delta 200. Desde los contornos delicados de su grácil cubierta, hasta los circuitos de avanzada que ofrecen un rendimiento sin precedentes, Delta es la consola compacta de la década de los noventa. Ampliando la versatilidad modular de sus antecesores de la Serie 200, Delta incorpora muchas innovaciones que son particulares a Soundcraft. Adelantos en el diseño de consolas de bajo perfil que van mucho más a fondo que la modernización evidente de su estilo.

Delta entrega una excepcional calidad sonora, con un diseño electrónico mejorado que incorpora un nuevo pre-amplificador del micrófono y un panpot activo. Y, debido a que Delta selectivamente pasa por alto cualquier circuito que no está en operación en ese momento, usted puede estar seguro que la transparencia resultará óptima.

Delta entrega una versatilidad y un control sin iguales. Con módulos Estándar, Deluxe, Estéreo y de Entrada de Línea Doble, Delta puede aplicarse para una mayor variedad de usos. Lograr la configuración de una consola adecuada a sus necesidades no puede resultar más sencillo, con el simple hecho de agregar hasta cuatro módulos grupales. Delta 200. Diseñada para aquéllos que adoran la perfección.

El nuevo módulo Deluxe de entrada incluye un ecualizador ampliado de 4 bandas con dos barridos centrales, un filtro de paso alto y una salida directa después del regulador. El modelo Delta para montaje en bastidor, el cual se muestra a continuación en su versión de 12 x 2 usando las entradas Deluxe, puede ampliarse a 24 x 2 usando entradas de Línea Doble. Tanto las consolas de estilo moderno como los modelos para montaje en bastidor se construyen para soportar las demandas de la grabación y del refuerzo sonoro.



Soundcraft



Soundcraft USA/JBL Professional
8500 Balboa Boulevard, Northridge, CA 91329

H A Harman International Company

PERSPECTIVAS EN LA INDUSTRIA DE LA GRABACIÓN MEXICANA

Por Ing. Luis Gil

¿Con la gran mayoría de nuestra economía y con la expectativa de un mercado de libre comercio con Estados Unidos y Canadá, nos preguntamos en que forma la industria del audio en nuestro país debe de mejorar para integrarse a este cambio tan importante? ¿Es necesario y factible contar con instalaciones a nivel mundial o es suficiente con tener instalaciones para dar servicios a un mercado interno? ¿Cuál es la realidad y el futuro hacia donde nos dirigimos?

El interés de este artículo es encontrar cómo los estudios y la gente que trabaja en este medio están enfocando sus esfuerzos creativos y económicos para seguir desarrollándose en esta industria del audio en México, así como investigar que dificultades y problemas los afectan.

¿Cómo se divide el mercado del audio en actualidad?

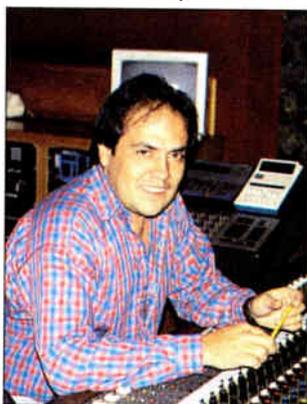
El mercado en la actualidad se encuentra dividido de la siguiente manera:

- Estudios de 24 canales (compañías de discos): Polygram, Sony Music-México, Discos Musart, Peerles, Orfeón, Gas, etc.
- Estudios de 24 canales (independientes): Arco Studio, Auvisión, Doremi, El Cuarto de Máquinas, ProAudio, K'ay-Nah, Mag, Piánica, Supermidi, Sonora Santa-nera, Maple, entre otros.

El tipo de servicio que estos estudios dan es muy variado, y va desde producción de discos, jingles, y post-producción de audio para video.

Existe también un gran número de estudios de 16 canales y de 8 canales y dan servicios a una gran parte del mercado: Siendo estos de músicos y productores principalmente, los cuáles han ido creciendo a grandes pasos gracias a la baja de precios en el equipo, y a la facilidad de producción que hay con el uso de las computaras y del equipo MIDI. Ahora es mucho más fácil montar un estudio que

antes por la gran reducción del precio de los equipos y del tipo de instalaciones que se necesitan para montarlos. En la mayor parte de los casos ya no es necesario tener grandes instalaciones acústicas, gracias a equipo como sampleadores, sintetizadores y las computadoras. Esto ha traído como consecuencia una gran reducción en la inversión inicial de un estudio, provocando un gran cambio en la forma de hacer producciones. Ahora sin tener la necesidad de recurrir a los grandes estudios los productores y músicos pueden instalar un estudio en cualquier lado pudiendo lograr producciones completas.



Fernando Roldan:
Administrador de estudio para Polygram Estudios en Mexico D.F.

Esta situación ha provocado el cierre y la poca o mínima inversión en estudios de gran tamaño en la ciudad de México, siendo los proyectos a futuro muy pocos, pues muchas veces es más rentable tener estudios pequeños los cuáles pueden en algunas ocasiones hasta cobrar una mayor cantidad por sus servicios que los grandes. Ya que en la actualidad lo que más esta cotizado es equipo que tenga que ver con computación, sintetizadores o para post-producción de audio para video, relegando el trabajo acústico a un segundo término, siendo ya muy pocos los lugares en nuestro país a donde se puedan realizar este tipo de grabaciones al igual que donde efectuar mezclas de proyectos mayores.

Así mismo otra situación que se ha generado de algunos años para acá es que la mayor parte de las grabaciones importantes de nuestro país se hacen en el extranjero (Los Angeles, Nueva York, Madrid, etc.) en detrimento de la industria del audio en México.

¿Que alternativas tenemos de trabajo y de inversión?

En esta serie de preguntas, en las cuáles tenemos la opinión de cinco personas activas en producir audio para diferentes medios, creo que observamos un panorama bastante amplio e informativo de nuestra situación actual:

Luis Gil: ¿A que atribuyes el éxodo de grabaciones hacia el extranjero, crees que es justificable?

Francisco Miranda: Hacía la búsqueda de equipo que no tenemos aquí pues no existe el dinero para invertir en equipo de primera. Creo que nadie puede invertir en una consola Neve o SSL cuando no hay suficientes producciones que lo justifiquen. Al no haber grabaciones con buen presupuesto en México no conviene y no hay para invertir es este tipo de equipo. Otro punto muy importante son los músicos que realicen este tipo de trabajo al nivel profesional requerido. Creo que necesitamos un mayor número de músicos que hagan un buen trabajo, pues los muy buenos son pocos. No creo que siempre se justifique. Muchas veces, las producciones no valen lo que dicen y no siempre suenan bien.

Paco Navarrete: Creo que por tres causas principales: la falta de estudios, músicos de sesión y productores reconocidos a nivel mundial, no queriendo decir que en México no existan, pero se requiere de un mayor número.

Las grabaciones que se hacen fuera no siempre se hacen con productores ni músicos de primer nivel. Se gastan dinero aunque no siempre contraten los mejores servicios, pero muchas veces justifican eso con decir que lo hicieron en el extranjero. El dinero no siempre es bien gastado ni las producciones valen



Francisco Miranda:
Ingeniero y propietario del Estudio 19.

lo que dicen que cuestan. También para justificar un alto presupuesto que no se daría a un productor mexicano no sería bien visto.

Fernando Roldan: Las causas principales de mi punto de vista son: la búsqueda de un

La ventaja Pro Tools



Usted ha estado pensando en una estación de trabajo digital. Bien pensado. Cuando su éxito depende de hacer el trabajo bien, ayer y bajo un presupuesto, usted necesita tener la ventaja Pro Tools.™ Pro Tools de Digidesign es el sistema de grabación multi-track a disco duro más flexible y poderoso que se puede conseguir. Aquí hay cuatro razones que lo justifican:

Ventaja 1: Rápido, Flexible y Poderoso

Pro Tools está diseñado para ser veloz, ya sea que usted edite música, efectos de sonido, ADR ó diálogo. Ningún otro sistema ofrece entrada/salida analógica y digital de tan alta fidelidad, MIDI, efectos digitales integrados, EQ y mezcla digital automatizada.

Ventaja 2: Expansible

¿Necesita más de 4 canales? Expáandase hasta 16 canales independientes conforme a sus necesidades y presupuesto. Tracks virtuales ilimitados le dan todavía mas poder de producción y control creativo.

Ventaja 3: Totalmente Integrado, Grandes Opciones

Pro Tools empieza con grabación y edición digital integradas, MIDI y automatización de mezclas. ¿Necesita más? Agregue nuestro Sample Cell™ para obtener efectos de sonido basados en RAM. ¿Busca sincronización intuitiva? Pruebe el nuevo Micro Lynx™ de Time Line. ¿Quiere perillas y faders? Esta el nuevo CS-10 de JLCopper. ¿Secuenciador integrado MIDI? Pruebe el nuevo Digital Performer™ de Mark of the Unicorn. ¡Las mejores compañías en la industria apoyan Pro Tools – ningún otro sistema le ofrece todas estas opciones.

Ventaja 4: Económico y Rentable

¿No prefiere acaso tener ganancias que pagar renta? Con sistemas comenzando en menos de \$7,500 Dls. E.U., usted recuperara su inversión inmediatamente. Ya que Pro Tools es tan costoeable, usted puede integrar varias estaciones de trabajo, haciendo que su compañía sea todav'a mas productiva.

Nuevas Características y Opciones

- Sistemas de 8, 12 y 16 canales
- Tarjeta System Accelerator™ para expansión y alta velocidad
- Video Slave Driver-amarra Pro Tools a "House Sync"
- Nuevas opciones para postproducción de audio, nuevas opciones para localización, apoyo a Feel + Frames.
- Estación de control CS-10 de JLCopper
- TimeLine Micro Lynx-Sincronía SMPTE y MIDI.



16



Vea por usted mismo la ventaja Pro Tools en acción. llámenos al (5)677-0240 y o registraremos para una demostración. También le mandaremos nuestro folleto a todo color.



digidesign

Distribuido en México por:
Audio Sistemas Digitales
12va Cerrada de Cáliz #11
Col. El Reloj. C.P. 04640
México D.F. FAX (5) 684-4959

© 1992 Digidesign Inc. All features & specifications subject to change without notice. All trademarks are the property of their respective holders.

sonido diferente. La gran cantidad de opciones para escoger cuando se requieren de diferentes músicos hay de donde escoger. La facilidad para armar base rítmicas para el tipo de música y crear un sonido y un *feel* adecuado a cada tema.

Los productores se especializan en un tipo de música, en cambio aquí en México los encontrado como comercializar la música en México y han acaparado este mercado llevándose los producciones fuera, aunque lo que hagan no siempre es de la mejor calidad. El orgullo de decir que se hizo fuera y el consecuente viaje gratis del productor.

Rafael Dondé: La calidad de los estudios en el extranjero, algunos productores buscan mejores consolas, mejor equipo periférico, mejores instalaciones. Por precios muy bajos se consiguen buenos estudios. Por otra parte hay falta de confianza en lo que realiza en México, en nuestros estudios.

Gil: ¿Cómo sientes la calidad de la grabación en México, crees que pueda mejorar?

Miranda: Bien en general pero no hay dinero para la utilización adecuada de los diferentes estudios y recursos, pues no es viable económicamente, por ejemplo utilizar algún estudio para cuerdas, otro para síntes, otro para batería, etc... Se pueden mejorar, pero se requiere de mayores presupuestos, con más tiempo y dinero se pueden hacer mejores cosas, pues así todo se cuida más. El concepto de producción tiene que cambiar.

Navarett: La calidad en general es mediana aunque se hay cosas de calidad pero no es la norma. La calidad creo que sí se puede mejorar. Creo que como nación del tercer mundo ha existido un estancamiento en los músicos, en los estudios y en los productores. No hay suficiente retroalimentación en los aspectos musicales y creativos.

También existe muy poco presupuesto para producción. Esto trae como consecuencia la baja en inversión en equipo que son necesarios para mejorar el sonido. También no siempre se requiere de calidad en las producciones pues muchas veces lo que más se vende no tiene que ser de la mejor calidad. Existe un impedimento muy grande el tipo de equipo que podemos comprar se consigue lo mejor que se puede con un presupuesto en cierta forma restringido, pues nuestra economía como estudio nos dicta.

Roldán: Las grabaciones se han mejorando con todas las limitaciones que tenemos (tiempo, músicos etc.). Necesitamos más tiempo para hacer las producciones, menos presión pues siempre se hace todo con

mucha prisa. Creo que con más tiempo se puede mejorar muchísimo; a veces hacemos milagros. También necesitamos de un mayor número de músicos de donde escoger pues realmente los muy buenos son pocos y a veces no están disponibles, necesitamos de más opciones

para las sesiones de grabación. Creo que podríamos tener mejores bases rítmicas, mejor acopladas. Creo que hay buenos músicos pero no suficientes.

Dondé: Sí, definitivamente creo que se puede mejorar la calidad. Se necesita mejorar la calidad de estudios, de ingenieros, de productores, de músicos, de equipo, etc.

No es un proceso de la noche a la mañana, no depende únicamente de lo que vayamos a invertir en

nuestros estudios sino de un proceso de aprendizaje y de cada quién nos convertimos en profesionales de lo que hacemos. ingenieros, productores, músicos, etc... y no querer hacerle todo.

Gil: En que forma han cambiado los estudios MIDI la forma de trabajo. ¿Crees que la calidad se ha mejorado o no?

Miranda: La calidad no siempre ha mejorado, más bien se ha homogeneizado; las cosas llega un momento en que suenan muy similares. Mi concepto de estudio no es dirigido totalmente hacia esta tipo de instalaciones.

Navarett: El equipo MIDI me ha beneficiado mucho, es una herramienta de trabajo, me ha facilitado mucho las cosas.

Ha ayudado muchísimo a la economía de los estudios pequeños y para cierto tipo de trabajo, pero al mismo tiempo se ha abusado de esto en las producciones, aunque existe gente que sí la ha sabido utilizar muy bien.

Muchas veces se ha utilizado para economizar en las producciones y no siempre para dar un mejor sonido.

Roldán: Sí, ha habido un cambio en la industria. Muchas producciones ya no requieren del servicio de estudios grandes pues las producciones se pueden realizar en estudios caseros. Particularmente no nos ha afectado grandemente pues el tipo de producciones que hacemos usan sintetizadoras y elementos acústicos, nuestros clientes requieren de instalaciones para diferentes tipos de producciones no sólo con equipo MIDI, aunque si hay clientes que ya no requieren de estudios

como el nuestro pues les funciona trabajar con ese tipo de equipo.

Dondé: Para el tipo de proyectos que realizamos es ideal, todo se hace mucho más rápido.

Los costos se han abaratado de una forma increíble aunque esto ha sido utilizado para crear una competencia desleal en el medio. La competencia es buena pues se mejora la calidad, el problema es que los estudios malbaraten su trabajo, es ahí donde la calidad se empieza a ir para abajo pues deja de haber dinero para invertir adecuadamente en mejor equipo.

Gil: ¿Crees que sea necesario tener en México una organización de audio profesional que agrupe a ingenieros, estudios y productores?

Miranda: Nuestra industria se encuentra muy dispersa. Por un lado existe la AES de México y una asociación de audio independiente. Creo que deberían de tener más difusión y agrupar a más gente que se dedique al audio pues todavía hay gente que no sabe que existen. También una asociación es importante pues nos ayudaría a tener retroalimentación la cuál considero que es muy importante para nuestra industria. Considero que se necesita de

mayor difusión por parte de estas organizaciones para que la gente asista, y así pueda existir un mayor cambio de información pues hace mucha falta.

Navarett: Creo que sí es necesario, pero creo que aquí en México nos cuesta mucho trabajo reunirnos. Nos hacen falta normas, standards y mucha retroalimentación y creo que para esto nos ayudaría la asociación.

Roldán: Sí, creo que una organización es muy importante pero nuestra natura-

leza no nos hemos podido reunir. Ya se han hecho varios intentos y no han funcionado, ojalá realmente se pueda. Considero que se necesita de una organización de audio seria.

Dondé: Sí es muy importante. Tiene que existir comunicación entre los diferentes estudios para comentar nuestros problemas y situaciones comunes.

Gil: El cambio a un mejor servicio y calidad —¿Crees que se logre a través de mejores equipos o a través de mejoras en el elemento humano para manejar ese equipo?

Miranda: Creo que el elemento humano para manejar es muy importante; equipo muchas veces existe pero la diferencia es de quién y como maneje el equipo, aunque también considero que el equipo es importante, ayuda tener buen equipo.

Navarett: Creo que las dos influyen, pero que se necesita de más gente capacitada



Paco Navarett: Productor de jingles y propietario de Plánica. S.A. de C.V.



Rafael Dondé: Co-propietario del estudio Manhattan Beat.

Otari en América Latina

**Ahora la tecnología Otari
es la tecnología al alcance de sus manos!**

Los productos Otari han demostrado a través del tiempo su incomparable calidad y durabilidad en el mercado mundial.

Ahora ésta tecnología está a su alcance en forma local gracias a un nuevo sistema de distribución implementado en América Latina por Otari.

Para mayor información sobre nuestros productos contacte a nuestros representantes locales en los siguientes países:

Argentina—Esco S.A.—(1) 41-7712

Brasil—AVR do Brasil—(11) 530-4738

Savana Comunicações—(21) 274-5009

Chile—Lassertec—(2) 225-3659

Costa Rica—Electroimpex—(506) 31-5701

México—Audioconsultores—(83) 406-848

Puerto Rico—Villa Piano—(809) 727-5000

Venezuela—Tecnoradio—(2) 261-2842
o directamente a

Otari Corporation/División América Latina

378 Vintage Park Drive

Foster City, California 94404

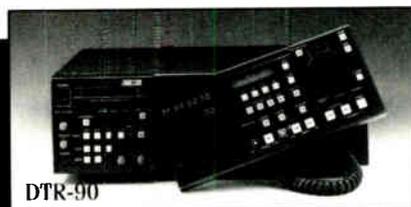
Teléfono: (415) 341-5900

Facsímil: (415) 341-7200

Sr. Jorge R. Fuentealba

Gerente de Ventas para América Latina.

- Grabadoras Análogas y Digitales
- Sistemas de Edición Digital
- Consolas Mezcladoras Automatizadas
- Equipos Duplicadores de Alta Velocidad para Audio y Video
- Sistemas de Control de Calidad para Audio y Video
- Equipos Embobinadores y Cargadores de Alta Velocidad para Audio y Video



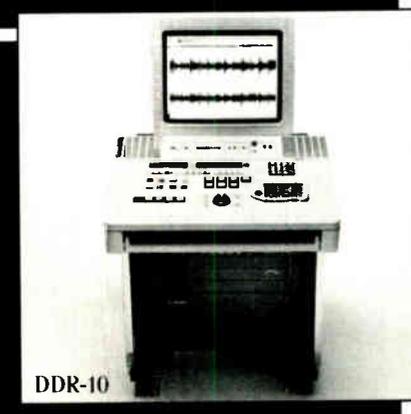
DTR-90



MTR 90III



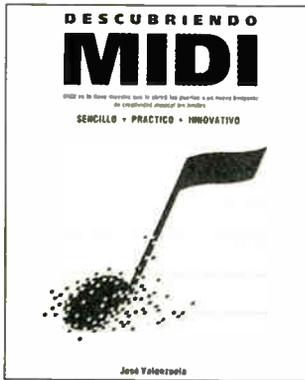
MX-5050-BIII



DDR-10

© Otari 1992.

DESCUBRE MIDI...



a través del primer libro escrito en español para la industria musical. Editado por Alesis, el líder en equipo de grabación digital, **DESCUBRIENDO MIDI** es una guía sencilla para el uso de la nueva generación de instrumentos musicales. **DESCUBRIENDO MIDI** es perfecto para el músico, arreglista, compositor, productor, ingeniero en sonido y principiante en la música electrónica.

Ordena tu copia llamando por cobrar al teléfono:
95-(800)-525-3747 o escribiendo a:

Alesis Corporation, Attn: Hispanic Support, 3630 Holdrege Avenue, Los Angeles, CA 90016 U.S.A.



para manejar las máquinas. Creo que es importante tener más criterio y gusto para aplicar lo que sabes, hacen falta por decirlo así artistas del audio.

Roldán: Los dos. Se requiere de mucho estudio por parte del elemento humano ya no se puede ser tan empírico. Los técnicos necesitan manejar conceptos sólidos de electrónica y técnica de grabación.

Dondé: Los dos son muy importantes. Es muy importante que haya gente que maneje el equipo, gente con conocimientos y si a esto le agregas un buen equipo se obtienen excelentes resultados.

Gil: ¿Cuales consideras que son las alternativas más viables de inversión en el audio en nuestro país? Crees que conviene invertir en grabadoras digitales?

Miranda: Por el momento la industria cumple pero se requiere de lugares con mejor equipo en donde trabajar. No se ha invertido pues no hay grabaciones que justifiquen una inversión. No existen los recursos que nos permitan invertir a gran nivel, pero considero que es un buen momento para invertir en buen equipo, necesitamos que las producciones grandes se hagan aquí. Ha existido un estancamiento por la cuestión económica pero creo que esto puede mejorar. Con los presupuestos que hay ahora un estudio que tuviera un equipo de primer nivel no es negocio aquí en México.

Navarrete: La post-producción de audio para video es una muy buena alternativa económicamente hablando, el negocio va a crecer junto con la producción de jingles. También hay que pugnar porque se queden las producciones de discos en nuestro país aunque no esto no lo veo en un futuro cercano. Hay que trabajar mucho para que se queden aquí. Considero que la grabación analógica va a seguirse utilizando por un buen tiempo pues el digital todavía no es rentable aquí, no lo pagan. Hay que lograr la mejor calidad posible con las grabadoras analógicas.

Roldán: Estamos cada día tras mejor equipo pero hay grandes limitaciones de dinero.

Nuestros cliente principales son productores de discos y el digital es un paso muy importante para nuestro negocio. Estamos a un paso de invertir en una grabadora digital para nuestro estudio, pues para nosotros si es rentable por el tipo de trabajo que hacemos.

Dondé: Hay que ir dentro de lo posible con la tecnología. Cada vez que se compre equipo que este sea lo mejor dentro de nuestras posibilidades. Más vale bueno y poco, esto influye en la calidad de un estudio. Nuestra inversión principal es en equipo digital en disco duro, para post-producción de audio para video, spots de radio, etc... y también en un estudio para producciones de música. ■

Ing. Luis Gil es co-propietario e ingeniero del estudio El Cuarto de Máquinas en México D.F.

Descubre El Secreto De Las Pirámides.

Hemos descubierto una nueva espuma acústica de características superiores a cualquiera que hayamos visto, (e incluso vendido).

Espuma Acústica ALPHA.

El secreto está en su exclusivo diseño piramidal.

Comportamiento. Las Pirámides ALPHA ofrecen mucho mayor absorción en las parte baja del espectro del ruido ambiental. No existe otro producto comparable.

Contorno. Las Pirámides ALPHA tienen un diseño de patrón uniforme que facilita empatarlo en la instalación, dándole atractiva apariencia. Existen otros productos que necesitan empatare en forma aleatoria.

Empaque. Las Pirámides ALPHA se empaquetan en forma compacta y de fácil manejo.

Alpha Acoustics descubrió el secreto de las pirámides. Esto nos impresionó de manera que ahora ofrecemos a nuestros clientes las Espumas Acústicas ALPHA. Llámenos; con gusto le enviaremos un folleto y una muestra gratis.

INCOTEL

Ingeniería y Consultoría en Telecomunicaciones, S.A. de C.V. Calzada de la Viga #369- Col. Asturias, 06850 México D.F.

Tel: (525) 538-2500

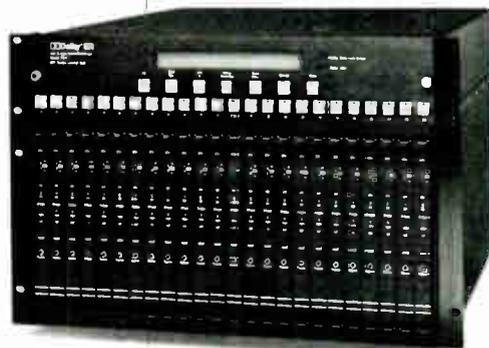
Fax: (525) 575-8255

Licensee **Alpha Acoustics**



SIETE RAZONES POR LAS QUE DOLBY ES EL NÚMERO UNO EN PRODUCCIÓN DE AUDIO DE ALTA CALIDAD.

1. La unidad de dos canales modelo 363 Series incorpora módulos del tipo Dolby SR, Dolby Tipo A o conmutable SR/Tipo A, en un chasis de una unidad, compacto.



2. La unidad multipista de la serie XP contiene hasta 24 módulos Dolby SR o tipo A.

3. La serie MT proporciona hasta 24 módulos Dolby SR tipo A con control informático para agrupación de canales y alineación automática.



4. El nuevo modelo 430 es un procesador únicamente para reproducción basado en el Dolby SR para limpieza de grabaciones con ruido ambiental, en el post-producción de películas y vídeo.



7. El modelo SDU-4 es un decodificador de referencia 2:4 para monitorización de material de programa Dolby Surround y Dolby Stereo en broadcast, video, grabación de música y algunas aplicaciones cinematográficas.

5. El modelo 422 Series es un codificador/decodificador de referencia con cuatro canales de Dolby tipo B, Tipo C y tipo S para efectuar copias a partir de un master y monitorización en duplicaciones de audio y videocassette.

6. Las unidades codificadoras/decodificadoras digitales DP500 proporcionan dos canales de audio de alta calidad en solamente 256 kbits/seg. para eficacia de alto espectro, en aplicaciones T1, ISDN y por satélite.



Dolby Laboratories Inc • 100 Potrero Avenue San Francisco, CA 94103-4813 • Telephone 415-558-0200 • Telex 34409 • Facsimile 415-863-1373
346 Clapham Road London SW9 9AP • Telephone 071-720-1111 • Telex 919109 • Facsimile 071-720-4118
Dolby and the double-D symbol are trademarks of Dolby Laboratories Licensing Corporation • 1992 Dolby Laboratories S92/9384

Dolby®

Hacia la grabación sin cinta:

Una Introducción a la Grabación y Edición en

DISCO DURO

Este artículo permite introducir a nuestros lectores a Electronic Musician, nuestra publicación hermana. Estamos muy contentos en ofrecer esta sección sobre grabación de audio digital publicada en la edición de octubre de 1990.

Por Chris Meyer y Gary Hall

La grabación sin cinta ha progresado tremendamente desde 1985. Los sistemas de la primera generación son masivos, negocios costosos diseñados para reemplazar en gran parte o en su totalidad las grabaciones en multipistas o en estudios de post-producción. Ahora un segundo grupo de productos ha surgido con módicos precios y pretensiones ambiciosas. Hoy en día, usted puede adquirir un sistema completo con un costo aproximado de 5000 dólares (incluyendo computadora), con precios subiendo en proporción a las ventajas y capacidad de grabación. La grabación en disco duro, es ahora como lo fueron los sintetizadores en el año de 1977 (cuando el Sequential Circuits Prophet 5 apareció). Siguen existiendo sistemas muy sofisticados e igualmente caros. Pero los nuevos diseños han alcanzado a un amplio grupo de artistas e ingenieros, probando una vez para siempre que ese sistema de acceso random sin orden es útil como herramienta principal de producción. ¿Que es lo que hace a esas criaturas latir? ¿Como podemos hacer una comparación razonable entre productos competitivos? Más importante aún, ¿Cómo podemos utilizar esos sistemas?

¿Cuáles son sus ventajas y desventajas en aplicaciones diferentes? Finalmente, ¿Cómo se pueden integrar a otro equipo o sistema?

¿PORQUE MOLESTARSE?

Empecemos con una extravagante afirmación: *No hay razón alguna para grabar en disco duro.* Si usted se refiere a lo sencillo, reproducir en la grabadora y de inmediato se encontrará grabando, entonces la cinta tendrá la ventaja. Se usa un medio de bajo costo y sustituible con el poder de escuchar en forma casi instantánea cualquier grabación. La mayoría de los discos duros son instalados en forma permanente (existen discos duros que pueden ser intercambiables, pero su uso es limitado por su baja

capacidad y su alto costo). Cuando usted quiera cambiar un proyecto, primero tendrá que invertir mucho tiempo en hacer transferencias de y hacia el disco. La cinta ofrecerá más razón de tiempo por dólar.

Si es así, ¿Porqué todo este embrollo con los sistemas de grabación en disco duro? En una palabra, la razón es "poder." El poder controlar el sonido, empalmar, cargar, descargar, encurvar, doblar, usar y mutilar desde un punto sin siquiera tocar el original.

El poder recorrer los *tracks* (canales) y obtener señal de audio desde cualquier punto. La grabación en disco duro significara el ya no estar apenado por el trabajo realizado. Desde esta perspectiva, estos medios ya no son sistemas de grabación, sino herramientas para editar y manipular el sonido, el más poderoso medio de manejo del audio como nunca hemos visto antes.

DE LO RÚSTICO A LO SOFISTICADO

Con la cinta, el audio análogo o digitalizado es enviado a una cabeza de grabación (actualmente un sensor electromagnético). La cinta para grabación—una banda de celofán cuidadosamente pintada con una sustancia especial por un lado—es pasada a través de la cabeza y almacena las variaciones electromagnéticas que son aplicadas al momento. En la reproducción, la

misma cinta es pasada a través de la cabeza y convierte las variaciones electromagnéticas ya almacenadas en voltaje, que es procesado o convertido para restablecer la señal análoga original. Múltiples canales o pistas (*tracks*) pueden ser sincronizados imprimiendo lado a lado en la cinta. La velocidad correcta de reproducción es mantenida pasando la cinta a través de las cabezas y cuidadosamente controlada con un tiempo definido. Para obtener una específica porción de audio grabada en la cinta, tendrá que estar situada en la posición correcta en relación con la cabeza.

Es diferente en la grabación sin cinta. Todos los sistemas son digitales, así el proceso comienza con convertidores análogo-digitales en una entrada directa. El truco es guardar los datos de audio en un lugar de memoria RAM. Pero la necesidad de tanta memoria RAM significaría muchos cambios pesados. Generalmente cuando decimos "grabación sin cinta" "acceso variable" "basada en disco" y "disco duro" son términos usados indistintamente en este artículo.

Los discos no son como las cintas en las formas de almacenar los datos de audio, la memoria RAM es usada como una especie de lugar o archivo; el audio digitalizado sale como si fuera un chorro de agua por una manguera y el disco será el que haga presión para hacer salir toda la cantidad de datos posibles a la vez (véase

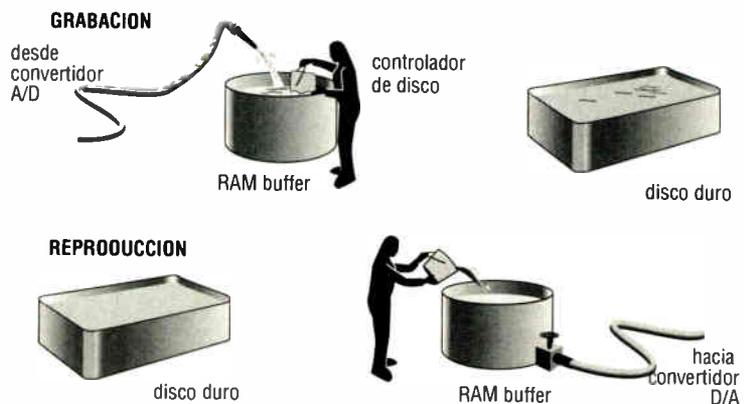


FIG. 1: Una representación gráfica de grabación hacia, y reproducción desde un disco duro.

PERESTROIKA



Hace 50 Años . . .

Los aviones aliados sitiaron a Berlín forzando a Georg Neumann y su compañía a huir por sus vidas. Se establecieron en una pequeña ciudad lejos del bombardeo y una vez más comenzaron a producir. Pero la historia de nuevo los atraparía. Estaban dentro del Bloque Oriental y la Cortina de Hierro pronto caería.

El Tiempo Pasó . . .

Sabíamos poco de la suerte que habían corrido. Con el amanecer de la Perestroika, decidimos buscar esta rama del árbol genealógico de la familia Neumann. Para sorpresa nuestra, la compañía ha florecido, supliendo micrófonos de condensador de alta calidad a las emisoras del Bloque Soviético.



Pero para mayor sorpresa nuestra, ellos aún están manufacturando la cápsula M 7, la cápsula que hizo del original U 47 un glorioso instrumento de sonido.

Ahora . . . Gracias a la Perestroika, usted puede comprar **MG** micrófonos de su distribuidor favorito. El sonido le sorprenderá así como también el precio.

GOTHAM

GOTHAM Technology Group, 1790 Broadway, New York, NY 10019 • 212/765-3410 • FAX 212/265-8459
Los Angeles 818/785-2211 • GOTHAM Canada 416/665-2542

la Fig. 1). La reproducción es muy similar. El disco posiciona el dato en la orilla de ese espacio de memoria. Los datos son constantemente sacados en una uniforme corriente de tiempo. Esta información es, conducida a los convertidores digital-análogos, o directamente a las salidas digitales de audio. Reproducir diferentes porciones de audio en un sistema basado en disco es muy sencillo, puesto que un lugar determinado en el disco es exactamente igual al otro. El acceso de datos es casi en forma instantánea sin preocuparse por tener que reproducir parte de la señal de audio. La más singular ventaja de este tipo de sistemas sobre una cinta convencional, es la habilidad de reproducir audio en cualquier forma, inclusive una y otra vez sin alguna pausa. En pocas palabras, es el sueño de cualquier editor de audio.

OPCIONES EN ABUNDANCIA

Usted puede pensar que todos los sistemas basados en disco son más o menos iguales, pero estos pensamientos están lejos de la verdad. Difieren no sólo de manera visible, como el número de canales (tracks) o tiempo de grabación, sino de manera, menos obvias que afectan su utilidad en cualquier uso práctico. Los sistemas de grabación en disco que se encuentran en el mercado pueden ser divididos en dos tipos distintos, con una categoría intermedia bien imprecisa. Por un lado son sistemas de *software* y *hardware* que se añaden a computadoras personales usando las propias fuentes de manejo de audio. Por el otro lado, son sistemas diseñados para una función específica. En la parte intermedia existen sistemas de operación con disco y archivos pero son controlados por una fuente externa (comúnmente llamados "terminales").

Usando los sistemas de archivos y datos de una computadora, ayuda al propio diseñador a reducir el ciclo de diseño y es más costeable este tipo de sistema que el de una computadora con su propio sistema de memoria.

Inclusive pueden tomar ventaja en ciertas características disponibles en las computadoras de hoy en día como interfaces gráficas. Aún más, diseñadores independientes podrán crear nuevos productos que utilicen los sistemas de audio disponibles, o podrán integrar el audio digital a los productos ya existentes.

Por otro lado, el sistema de ejecución es frecuentemente obligado a hacerlo en la computadora. En caso primario, las computadoras personales no fueron diseñadas para los requerimientos del audio digital, y algunos sistemas están por lo general restringidos en el número de canales (tracks) que pueden sostener.

Las computadoras personales además tienen un alto grado de diseño en funciones de tipo "caseras" que en algunas ocasiones estarían dentro de un sistema óptimo para el manejo del audio.

Algunos sistemas de diseño sofisticado generalmente son caros, pero en general enriquecen los niveles de ejecución que no tienen la mayoría de sistemas de computadoras personales. Porque los diseñadores necesitan crear cada día más software, estos productos enriquecen el mercado, pero los costos de diseño han encarecido al producto como nunca.

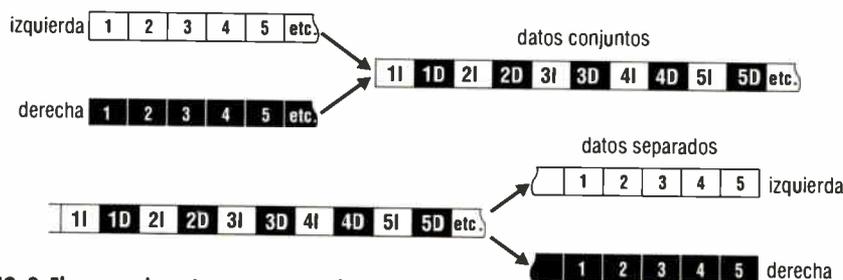


FIG. 2: El proceso de conjuntar o separar datos.

Una tercera opción sería una combinación híbrida, la cual el equipo sea controlado por una computadora personal y dependiendo de la mezcla de elementos, este tipo de combinación podría dar más ventajas que el sistema de computadora personal.

Formato de datos: La elección de datos accesibles o no accesibles es otra decisión de diseño que tiene complicaciones para el usuario. Esta selección de datos combina múltiples canales en un solo "camino" de datos (véase la Fig. 2). Esto es más usual para estereo. En aplicaciones para hacer pistas maestras en CD (disco compacto), no hay una necesidad de separar los canales estereos. Los problemas se presentan cuando hay que editar los canales (tracks) en forma independiente, ya que los canales individuales están físicamente juntos.

EN EL TRACK (PISTA)

En los sistemas basados en disco, el concepto de tracks necesitara ser modificado—no existen, como en una cinta, los tracks. En si la palabra "tracks" usualmente se refiere a un máximo número de sonidos que podrán escucharse al mismo tiempo. Lo que actualmente existe en un disco son *bits* y piezas de audio, no necesariamente contiguos, que pueden ser parchados o ensamblados para hacer lo que en audio serían tracks o pistas. Medidas de transferencia de datos y diferentes tiempos de acceso determinan el número de tracks que pueden ser obtenidos en un sólo disco. Con *drives* normales, el límite máximo serían cuatro tracks (algunos fabricantes

de sistemas han logrado obtener hasta un máximo de ocho tracks) pero la capacidad de edición (la razón verdadera para empezar a grabar con disco) es deteriorada cuando se llega al límite de memoria del disco. Algunos diseñadores limitan en una forma visible el número de tracks para lograr mantener la capacidad—no destructiva—del acceso random.

Para incrementar el número de tracks, algunos fabricantes enlazan múltiples sistemas, pero esto permite que una cierta cantidad de flexibilidad se pierda. También incrementa los costos, ya que

genera un alto grado de duplicidad y existen problemas potenciales en la sincronización de tracks entre discos.

Entradas y Salidas: Un sistema podrá tener numerosos tracks disponibles, pero si fueran sólo dos entradas de audio disponibles, esto es todo lo que puede grabar a la vez. Esto daría lugar a tener más salidas de audio que tracks, por este motivo es mejor asegurarse que la mezcla y el procesamiento internos sean adecuados a sus necesidades. La calidad de convertidores varía de sistema a sistema. No todos los convertidores de 16 bits son creados en la misma forma, y es recomendable hacer una crítica comparativa. Muchos de los sistemas aseguran tener convertidores con "calidad CD" refiriéndose a "menor ruido y mayor respuesta de frecuencia". Toma algo de tiempo educarse auditivamente para hacer comparaciones en audio. Intente tener audio en diferentes niveles de entrada (70 dB antes de distorsión) mientras escucha con alto volumen (no olvide bajar el volumen de su sistema después de escuchar). Se sorprenderá al escuchar algunos ruidos no esperados. Intente con varias frecuencias de tono y también con diferentes niveles de volumen.

ALMACENAMIENTO

Grabación de audio equivale a un "traga memoria" y los grandes beneficiarios de la grabación en disco duro serán los que fabrican el disco.

Los requerimientos de memoria pueden ser calculados multiplicando el tiempo de muestreo (normalmente 44.1 a 48 KHz) por el tiempo de grabación en

“NO HACE FALTA MIRAR MAS”

Nuestra extensa linea de ecualizadores es una impresion digna de verse.

Queremos mostrarle que: todos los ecualizadores son igual de elegantes en apariencia. La diferencia real se encuentra detras de todo esto. Rane ofrece cualidades unicas de las que usted debe estar enterado cuando considere la proxima adquisicion de un ecualizador.

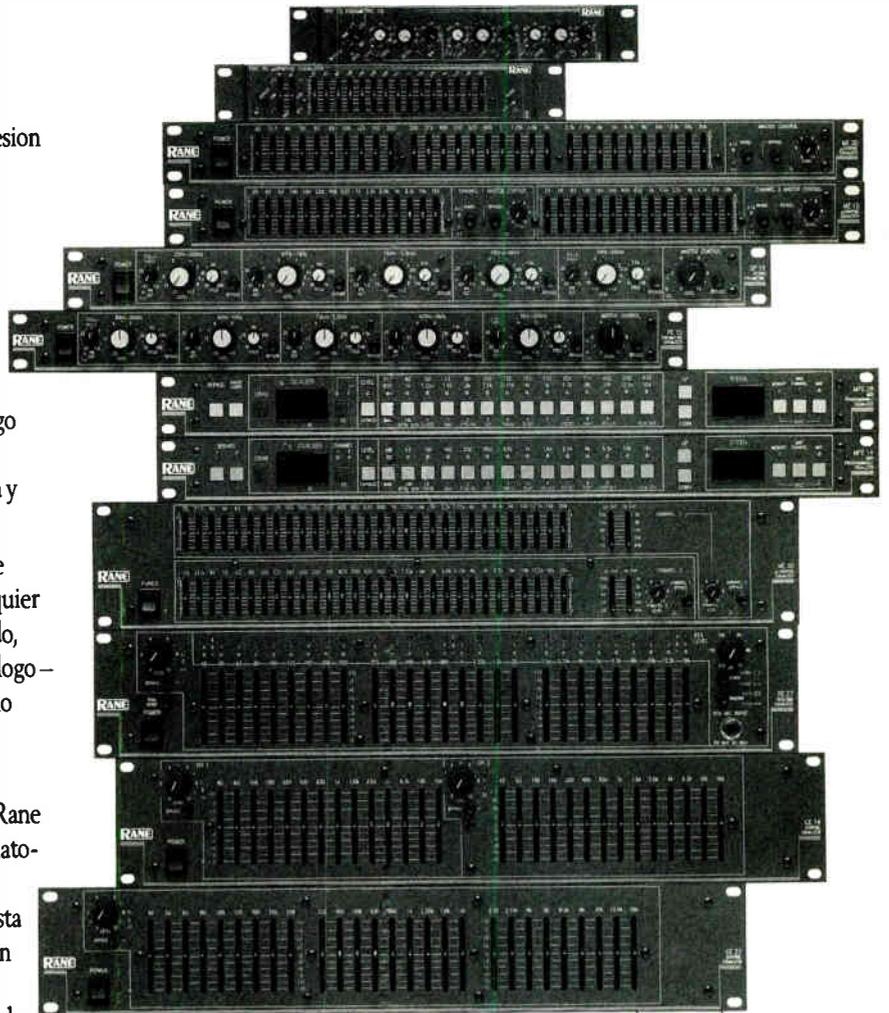
REPUTACION: Rane es sinonimo de liderasgo tecnologico en diseno de filtros para ecualizacion; ecualizacion constante, cuesta o pendiente acelerada y curva programable, por mencionar solo algunos.

UNA EXTENSA VARIEDAD de formatos le permite seleccionar la justa configuracion para cualquier tipo de necesidad. Para instrumento o voz, suavizando, retroalimentando o eliminando, control digital o analogo— todos con un grado de ejecucion al nivel de un estudio profesional.

CONFIABILIDAD provista por un funcionamiento perfecto de miles de ecualizadores Rane alrededor del mundo. Desde sonido para salas cinematograficas hasta salas de conferencias, desde racks para guitarristas hasta grabaciones galardonadas con “Grammys.” Todos con respaldo, apoyo y garantia de fabrica como ningun otro le puede ofrecer.

VALOR: Calidad inigualable y precios razonables, la unica combinacion que hace de Rane la mejor inversion para su moneda ganada a pulso.

Para escenario o estudio, fijo o portatil. Tenemos justo el ecualizador que usted necesita. Los profesionales merecen lo mejor: Rane es digno de serlo.



RANE CORPORATION 10802-47th Ave. W., Mukilteo, WA 98275. (206) 355-6000

segundos. Multiplique esa figura por el número de *bytes* requeridos por palabra, y duplique el resultado para estereo. Un minuto de audio estereo con frecuencia de muestreo de 44.1 KHz equivale a:

44,100 X 60 (segundos) X 2 (bytes) X 2 (canales)

o

10.6 millones de bytes

En pocas palabras, eso equivale a 10 megabyte por minuto. La capacidad de un CD por su tiempo total (72 minutos) sería de 700 megabytes.

La capacidad del disco suele costar más que un sistema sofisticado. En muchos casos, es razonable operar con una cantidad menor de capacidad de memoria. Un lector de disco de 80 megabytes (MB), disponible por unos 500 o 600 dólares, puede grabar una canción completa estereo. Cuando ensamblamos efectos de sonido o dialogo, la capacidad podrá aumentar, ya que la memoria es solo ocupada por los sonidos propios, y no por los espacios entre si.

FUNCIONES DE EDICIÓN

La razón de ser de la grabación sin cinta es edición. Pero muchos sistemas no son iguales en cuanto a capacidad de edición. Cuando compre un sistema, trate de investigar e invierta el tiempo suficiente antes de decidirse a comprar.

Edición Destructiva y No Destructiva: Estos dos tipos de edición son posibles en la grabación en disco duro. Edición destructiva es ejecutada con el cambio de datos en el archivo. Podría tomar algo de tiempo, dependiendo de cuanta información y la complejidad de la edición. A causa de que la edición es ejecutado en tiempo "no real," y el resultado final es una parte indiferente de audio que no requiere ningún tratado especial por la parte de reproducción (*playback*), virtualmente cualquier tipo de edición se puede realizar. La más grande desventaja es la inhabilidad para realizar ediciones o tratar con diferentes variaciones.

La edición de tipo "no destructiva" es efectuada durante la reproducción. Una lista de puntos de inicio (*start*) y paradas (*stop*) es empleada para indicarle al disco la manera de tocar o reproducir la información, y todos los cambios en la edición pueden ser efectuados libremente en cualquier momento. Este tipo de edición requiere de necesidades serias en el sistema durante la reproducción. Y algunos diseños de sistemas tienen problemas con las listas de edición muy complejos.

Muchos sistemas utilizan una mezcla de edición "destructiva" y "no destructiva" (aunque no utilicen estos términos). A

menudo, operaciones como borrar o fraccionar o cortar son interpretados como edición de tipo "destructiva," mientras que monitorear o reproducir, son interpretados como edición "no destructiva." Utilizando diferentes tipos de representación en la pantalla, la distinción entre los dos tipos de edición se hace más sencilla para el usuario. Una tercera opción es crear un archivo para guardar el original intacto, de manera que las ediciones de los dos tipos mantendrán flexibilidad, pero esto usa y traga memoria con rapidez absurda.

Cruces de Interferencia: Cuando dos piezas de audio digital son enlazadas una contra de otra, habrá a menudo un tipo de interferencia o cruce de audio en el punto de corte. Esto puede ser eliminado efectuando una disminución en el volumen (*fade out*) entre una pieza de audio a otra. La mayoría de los sistemas de grabación en disco ofrecen como una parte de su operación el empalme de audio (*crossfade*). Este método exige demasiado al sistema porque los cruces de audio tendrían que ser escuchadas al mismo tiempo durante el empalme.

Muchos de los sistemas evitan un conflicto al tener que calcular los tiempos de interferencia o *crossfade*, almacenándolo como "parte del audio" que será empastados durante la reproducción. Pero significaría que los finales serían acompañados de interferencia computarizada (siempre y cuando las interferencia o los cruces no sobrepasen los diez milisegundos). De cualquier manera, si utilizamos cruces largos, el sistema demeritaría nuestro trabajo y además no se podría separar computablemente una señal de audio de otra. Estos cruces de audio varían en duración, inclusive en presencia. Usualmente una disminución del volumen lineal será aceptable si el cruce es corto, pero en disminuciones largas, podría no sonar del todo correcto. Una variedad de curvas matemáticamente programadas son de gran utilidad para crear ediciones suaves. Los editores también utilizan una amplia variedad para fijar los puntos de partida y final del empalme de manera que podrán captar la entrada o la salida en el punto que ellos decidan. Imaginemos que tenemos un sonido de un gran *hit* de percusión de orquesta. Si el "hit" cae al medio del *crossfade*, el ataque sería difuso.

La más grande variedad entre los sistemas es la sencilla manera y la rapidez con que pueden ejecutar las diferentes operaciones. Cambios hechos por los diseñadores tendrán un fuerte efecto en la efectividad del sistema en un contexto particular. Y esos factores no

Distribuidores de Productos AKG.



Argentina

Magneto Sonora S.R.L.
Buenos Aires
(54) 1/311-2574

Brasil

AVR do Brasil
São Paulo
(55) 11/530-4738

AVR do Brasil
Rio de Janeiro
(55) 21/240-4194

Caribe

Audiofon Systems Ltd.
Kingston, Jamaica
(1) 809/929-7901

Chile

Importadora Providencia
Santiago
(56) 2/246-2333

América Central

Grupo Lita S.A.
Balboa, Panamá
(507) 25-8950

Colombia

1 Radio Ltda.
Bogotá
(57) 1/224-3285

México

Hermes Audio, S.A.
México, D.F.
(5) 25/547-5125

Paraguay

Distribuidora de Instrumentos
Musicales S.R.L./DIMA
Asunción
(595) 21-92147

Perú

Telewatt, S.A.
Lima
(51) 14/40-5172

Uruguay

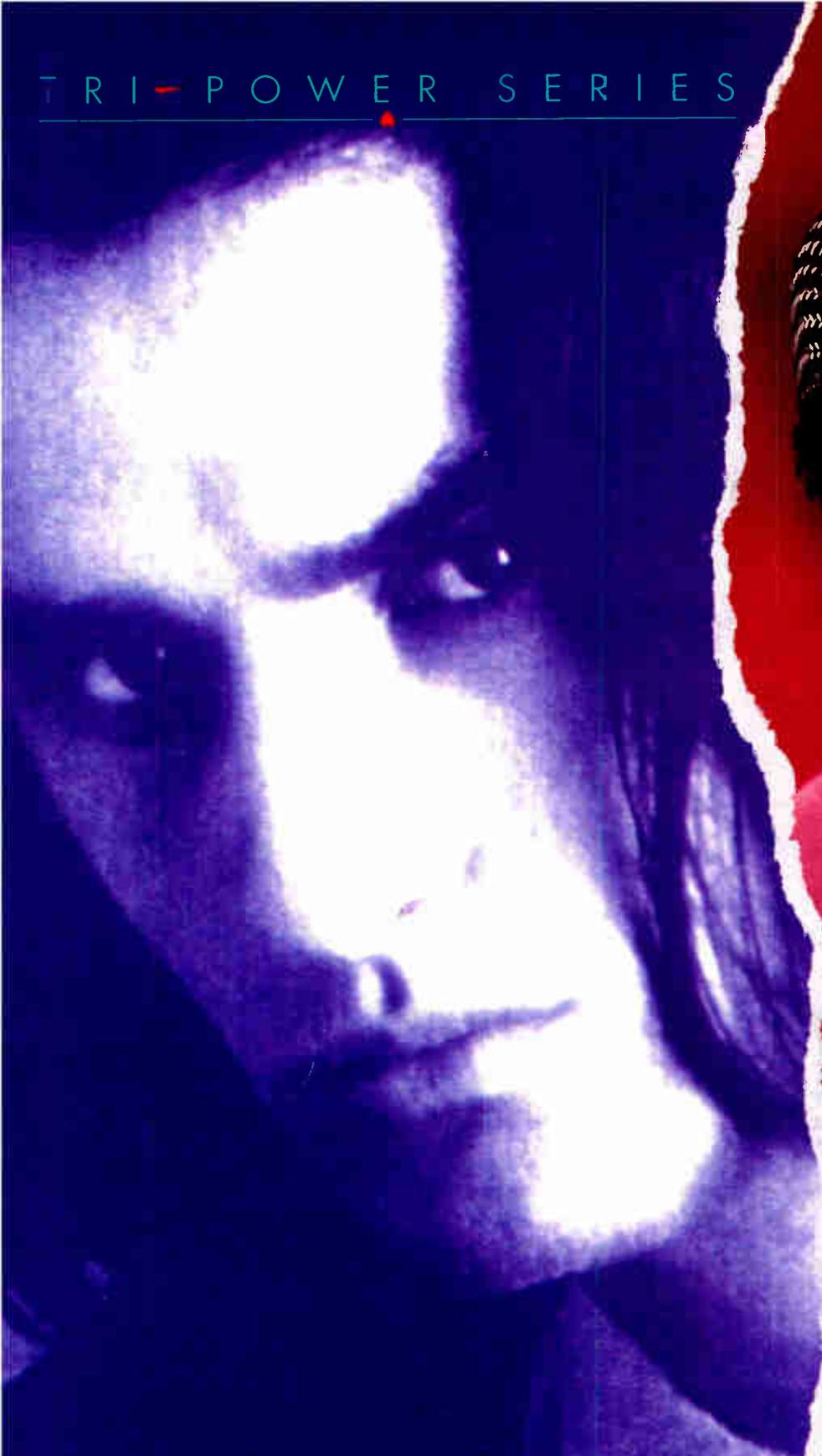
Magneto Sonora S.R.L.
Buenos Aires, Argentina
(54) 1/311-2574

Venezuela

PHI
Caracas
(58) 2/561-9472

Blue Note C.A.
Caracas
(58) 2/261-60-71

TRI-POWER SERIES



Escucha
y siente el
poder de los
micrófonos
para voz y los
instrumentos
"Tri-Power."

Ponte en
contacto con uno
de los agentes en
la lista.

Son los que has
esperado... micrófonos para
actuaciones vivas de AKG.

Ponte Adelante De Los Otros.

MAKE
YOUR PRESENCE KNOWN.

AKG Acoustics, Inc.

1525 Alvarado St.
San Leandro, California 94577 USA
Tel: (1) 510/351-3500 Fax: (1) 510 351-0500

Tri-Power es una marca de AKG Acoustics, Inc.
AKG es una marca registrada de
Akustische U. Kino-Geräte Ges.m.b.H. Austria.
© 1992 AKG Acoustics, Inc.

son sencillamente cuantificados. Estos productos están en su etapa de evolución, y es común ver que los diseñadores estén aprendiendo cada vez en una forma más rápida.

PROCESAMIENTO DE SEÑAL

Las grabadoras de cinta tienen una capacidad pequeña para procesamiento de señal—probablemente una simple mezcladora y eso es todo. Los sistemas de grabación sin cinta tienden a ser más fantasiosos. Algunas unidades tienen un sistema de procesamiento digital de sonido (DSP); pueden hacer cambios de volumen, cambios de paneo, ecualizar, inclusive muestrear una porción de audio y variarla totalmente (*pitch shifting*) en el audio ya grabado.

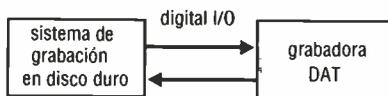


FIG. 3: Un sistema simple utilizando acceso random con una grabadora digital DAT.

Es importante distinguir entre el procesamiento a tiempo real y el procesamiento en tiempo no real. El procesamiento es ejecutado durante la reproducción dándole al operador la flexibilidad de cambiar cualquier aspecto del procesamiento como lo desee. El procesamiento en tiempo no real debe ser ejecutado regrabando los datos en disco. El tiempo involucrado (muchas veces de mayor duración que el propio archivo) y limitado en capacidad para borrar, hace que este tipo de procesamiento sea menos atractivo que el procesamiento a tiempo real. La ventaja del procesamiento en tiempo no real es que funciones muy elaboradas pueden ser ejecutadas. Un proceso muy popular es la "compresión del sonido" y "alargamiento del mismo". Esto es muy práctico cuando estamos trabajando en comerciales, cuando 31 segundos de música deben ser complementados con 29 segundos de narración. La calidad de la compresión de tiempo algorítmica varía drásticamente, así es que si la alteración de tiempo es importante par sus aplicaciones, escuche antes de comprar.

COPIADO (BACK-UP)

¿Que es lo que hace usted con los datos de audio cuando termina una canción y quiere empezar otra? Con grabadoras de cinta, usted retira el carrete o la cinta e inmediatamente coloca una cinta nueva. Copiando en los sistemas de disco, se involucra más que una simple grabación de audio. Usted querrá que se copien los archivos de información que existieron desde hace tiempo.

La grabación digital DAT es una solución costeable, particularmente si es utilizada para el vaciado de la mezcla general a mezcla en estereo para el producto final. Algunos fabricantes ahora proveen los recursos no sólo para la transferencia de datos de audio, sino también para la edición de datos, hacia las entradas digitales de una grabadora digital DAT. De cualquier manera, DAT puede ser un recurso lento de almacenamiento, y podría ser no confiable como se pudiera desear.

Una solución sería el almacenamiento de datos en cinta. La cinta ofrecería un ahorro efectivo en almacenamiento de datos de disco duro que usualmente tienen un costo aproximado de 1000 dólares y pueden manejar una capacidad de carga de datos en un cassette que cuesta 10 a 40 dólares.

Habrà también la posibilidad de almacenar y grabar en discos intercambiables (en un corto plazo). Cartuchos con 45 MB de capacidad ya son muy populares y han venido bajando sus costos. Por el otro lado, solo pueden obtener ocho minutos monofónicos por cartucho.

La otra solución posible es un sistema óptico. Ahora se puede encontrar una variedad de sistemas de lectura, inclusive sistemas compatibles que pueden producir discos compactos (CD). El costo del lector de CD es por sí solo caro, y su sistema de computadora podría no estar apto para manejar esta clase de fuente de información, puesto que tienen poca capacidad de transferencia de datos. Una nueva categoría de MOIDS (discos magneto-ópticos) de 3 1/2 pulgadas están apareciendo y podrían ser muy prometedores para esta aplicación.

INTERFASE HUMANA

Cuando vaya de compras, ponga mucha atención, en particular a las ventajas que le ofrece cualquier sistema que usted esté considerando adquirir. Algunos usan interfaces sencillas, con *displays* gráficos y entradas para controlador tipo "mouse." Algunos fabricantes utilizan una combinación entre *displays* de pantalla e instrumentación delicada (botones y controles deslizables) para el control del sistema. Esto cuesta más, pero puede ser más ventajoso, si se sabe utilizar.

Muchos sistemas muestran formas de onda de audio gráficamente, en cualquier escala para una vista muy completa, hasta de los muestreos individuales. Esta es una manera muy poderosa de operar el sonido, y muchos ingenieros han descubierto que, con un poco de práctica, pueden identificar características individuales en forma visual, de tal manera que aceleran tremendamente la edición del

sonido. Pero todo cuesta. Toma mucho tiempo graficar formas de onda en la computadora. Toma el mismo tiempo también para computar una imagen visual cuando edite un archivo de algún sonido, y más el tiempo para redibujar en la pantalla cuando usted cambie la imagen. Contrariamente, sistemas que usan gráficas (limitadas o no) para representar un sonido, pueden proporcionar menos información visual, pero podrán desplazarse o editarse en una forma más sencilla. Algunas personas se conforman con editar muestras de la manera como se edita audio; algunos prefieren tomar porciones de "grabación" y ver las cosas como partes de "cinta"; algunos no necesitan ver del todo, solo necesitan una lista de tiempos para editar a la manera (video-edición). Algunos están perfectamente a gusto con la edición con *SMPTE* (tiempo o minutos por segundo). Código de tiempo *MIDI* ha aumentado la concesión del *SMPTE* a muchos sistemas de video que hablan un "solo lenguaje." Mientras que otros se pueden relacionar a la música en términos de barras y tiempos. ¿Es la parte final, una lista de *cues* (monitoreo), o simplemente una porción de eventos colocados en contra del tiempo? ¿Necesita ver la forma de onda actual para hacer sus ediciones correctamente? ¿O preferiría no verlas? Todas las opciones anteriores son validas, tanto para gente en particular como en aplicaciones. Algunas, no todas claro, estarán de acuerdo en su forma de pensar, mientras que todos probablemente no satisfacen su interés. No subestime lo útil de la interfase y cómo los datos son presentados en general—usted tendrá que vivir (y trabajar) con esto tal vez.

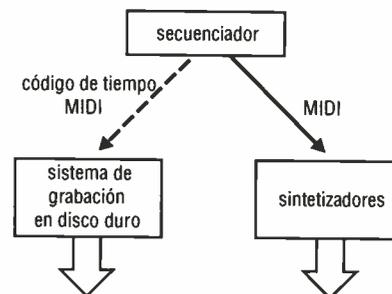


FIG. 4: Usando un sistema de acceso random con un secuenciador.

SISTEMAS PRÁCTICOS

Los sistemas de grabación en disco, requerirán ser integrados a otros sistemas de estudio. Existe gran cantidad de formas a las cuales estos sistemas pueden ser aplicados, y es de considerar algunas de las maneras en las que la grabadora de disco puede ser utilizada como otra herramienta. La mayoría de los sistemas de grabación de disco pueden ser sincronizados con

codificación de tiempo (SMPTE, tiempo MIDI codificado, o ambos) y algunos pueden ser controlados directamente por comandos MIDI o algunos otros tipos de interfaces.

Grabadora de discos con cinta digital de 2 canales (tracks): La más simple configuración relaciona íntimamente el sistema de grabación en disco con la gra-

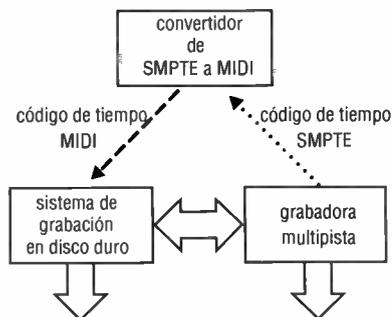


FIG. 5: Usando un sistema de acceso random con una grabadora de multipistas.

bación digital en cinta (2 canales) usando la interfase digital directa (véase la Fig. 3). Las máquinas DAT son las mejores candidatas, porque son más rentables en relación a su costo y son compatibles con la mayoría de los sistemas de grabación en disco. La máquina de dos canales (tracks) podrá servir como la fuente de entrada para el producto final, y también como máquina duplicadora (si su máquina tiene lo apropiado en herramientas de informática para trabajarla). Con espacio suficiente en su máquina (por lo menos 600 MB), este sistema podrá utilizarse para el ensamblaje de archivos, identificación de tracks y localización de índices.

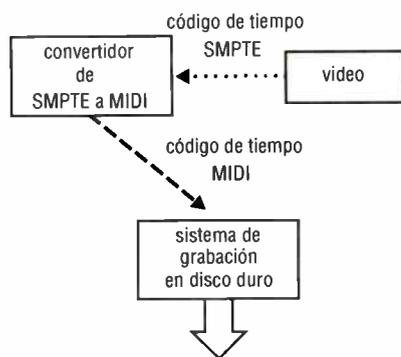


FIG. 6: Sistema de audio con acceso random utilizado para post-producción.

Grabadora de discos con secuenciador: Uniendo una grabadora de discos con una unidad MIDI de secuenciador (véase la Fig. 4), usted podrá tener las ventajas del acceso random que un secuenciador ofrece, gran capacidad de grabación de segmentos de audio (opuestamente a la lista de eventos MIDI que los secuenciadores ofrecen común-

mente) accionándoles en el punto apropiado de una secuencia. Esto hace el poderío de la producción en estudio por la vía MIDI, puesto que la parte vocal, la improvisación de guitarra eléctrica, y otras partes musicales que no se podían secuenciar pueden ser tratados como si fueran un track MIDI.

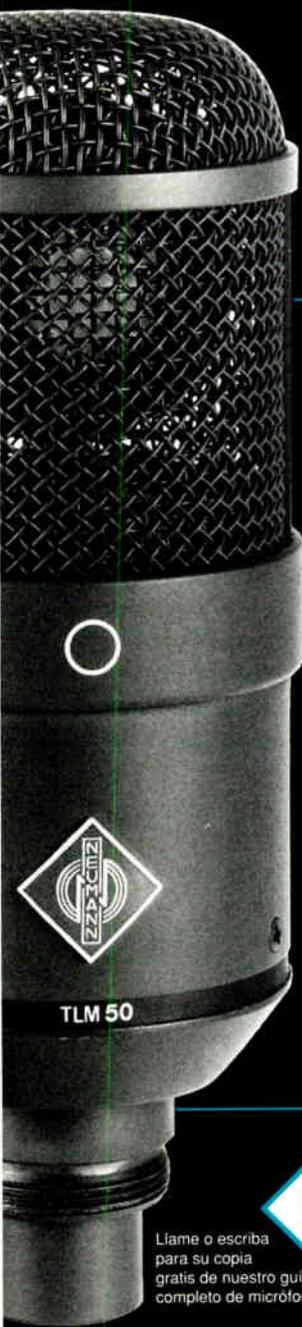
Usualmente, algunos arreglos musicales hacen que la grabadora de disco cambie a tiempo codificado separado de un secuenciador. Pero los nuevos sistemas de grabación a disco duro empiezan a integrar al sistema de grabación de su sistema personal de computadora con programas de secuenciador que corren en la misma máquina. Estos sistemas prometen un impacto fuerte en la relación entre computadoras y

máquinas de cinta en la producción musical, el futuro indicará cuán confortable es que un sofisticado secuenciador y un sistema de audio digital puedan coexistir en la misma computadora.

Grabación de disco en multipistas:

El sistema de grabación de disco puede ser una conjunción muy efectiva en los sistemas convencionales de grabación de multipistas en cintas (como es mostrado en la Fig. 5), en esta configuración, el material es transferido de la cinta y editado y procesado en el sistema de disco, y después vaciado en la posición deseada de la cinta. La grabación de multipistas es portadora de mayor información, el disco podría parecer relativamente más pequeño.

—CONTINÚA EN LA PÁGINA 40



El Clásico Moderno

Solamente NEUMANN pudiera crear el TLM 50. Un diseño avanzado basado en nuestro M 50 clásico, el TLM 50 es el micrófono perfecto para capturar tanto el sonido directo de los instrumentos como una imagen balanceada del ambiente reverberante.

El sistema de circuitos sin transformadores ofrece réplica transitoria excelente con un nivel muy bajo de su propio ruido y una gama dinámica bastante amplia. No es de extrañar que, en los premios TEC de 1991, se aclamara el TLM 50 como el logro técnico más sobresaliente de la tecnología de transductores.

Más de sesenta años de hacer micrófonos a mano con precisión ha ganado a NEUMANN su reputación legendaria. Nuestra historia e innovaciones técnicas crean micrófonos que satisfacen sus necesidades completamente como artista e ingeniero.

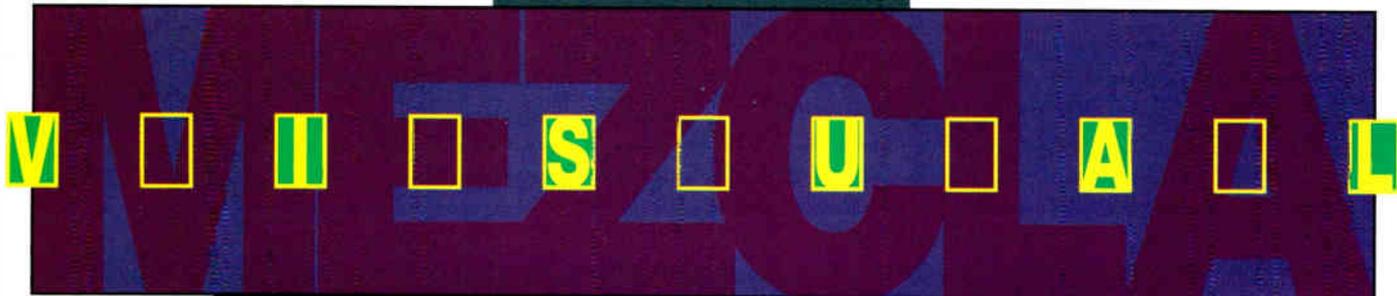
El Micrófono de Presión TLM 50



Neumann USA

Llame o escriba para su copia gratis de nuestro guía completo de micrófonos.

6 Vista Drive, PO Box 987, Old Lyme, CT 06371
Teléfono: 203.434.5220 • FAX: 203.434.3148



Esto sucede tanto en los estudios de grabación como en los escenarios. El

ingeniero de sonido es el intermediario entre lo que el músico, compositor o arreglista se ha propuesto transmitir al público. El ingeniero intenta ofrecer lo mejor que cualquier orquesta o grupo desea entregar a través de su ejecución, al público que asiste a un concierto o escucha a través de cualquier medio de difusión sonora.

En situaciones como la anterior, en la que es necesario balancear una cantidad de señales que superan nuestra propia capacidad de improvisación, debemos refugiarnos en métodos científicos que apoyen nuestro trabajo. Si un grupo debe presentarse al público sin oportunidad de ensayo o previa audición del material del concierto por parte del ingeniero de sonido, debemos utilizar un método sencillo, con el cual podemos balancear los niveles básicos de cualquier combinación de instrumentos: la mezcla visual. Con la utilización de los medidores de volumen (V.U.), establecemos el balance midiendo cada señal y ajustándola a través de los potenciómetros de ganancia (Trim o Gain), logrando una mezcla fácilmente escuchada dentro de un grupo musical.

Por supuesto que es muy difícil ignorar que nuestro sistema auditivo es más sensible en algunas zonas del espectro sonoro que en otras, tales como los extremos bajos y los extremos agudos. Por lo tanto, en cualquier mezcla, la referencia para el balance del espectro sonoro, la música tendrá que tomar en cuenta la curva de equalización o contorno que compensa nuestra imperfección auditiva, y que determina entonces tomar la octava de 63 Hz como referencia o punto de comparación con respecto al resto del espectro. Esta octava es la que contiene las notas fundamentales de los instrumentos más graves de la orquesta o grupo musical. Así pues la mezcla visual se basa en obtener una medición de 0 V.U.



¿Cuántas veces hemos estado frente a situaciones en que no conocemos la música que debemos mezclar?

en esta octava o subsecuentemente compensar el nivel de medición para cada octava hasta aquella en la cual somos más sensibles, 4 kHz. Si quisiésemos mezclar dos sonidos, uno grave, cuya fundamental esté en la octava de 63 Hz, con otro agudo en la octava de 4 kHz, y tuvieron la misma duración, tendríamos que atenuar el sonido más agudo más de 12 dB.

La mezcla visual es un sencillo método que asegura la presencia de todas y cada una de las señales que están siendo producidas por los instrumentos musicales o cajas de efectos que hoy en día pueden utilizarse en estudios, escenarios o cualquier otro medio de transmisión sonora. Los medidores de volumen (V. U. o P.P.M.) son nuestros aliados a la hora de mezclar señales de cualquier tipo o familia de instrumentos, y su utilización en combinación con los LED de pico proporciona una herramienta invaluable para producir una mezcla preparatoria que contenga el balance apropiado, que permite al ingeniero asegurar una transmisión fiel de los mensajes sonoros que el músico envía al público.

Pongámonos en el lugar de un ingeniero de sonido de publicidifusión (P.A.) en cualquier lugar del mundo, quién debe mezclar el sonido de un grupo que nunca

ha escuchado antes. ¿En qué parámetros se basará este ingeniero para su mezcla si no

conoce la música que va a ser ejecutada? Si utiliza su bien dotado oído, es muy posible que su preferencia por la batería, la guitarra o la percusión desvíen su atención de las cinco voces del coro o los nueve sonidos de los sintetizadores. Si utiliza la medición individual en cada módulo de entrada, sea a través del sistema de SOLO o del LED de pico, asegura que cada señal está a un nivel similar al de las demás. Así que cada sintetizador nunca antes escuchado debe ser medido en forma independiente, para asegurar que su nivel sea comparable al de cualquier otro sonido que proceda del escenario. La forma más sencilla de lograr esto es considerar cada señal democráticamente en términos de medición del voltaje de entrada y lograr que todos los sonidos tengan el volumen necesario para ser fácilmente escuchados.

La Mezcla Perfecta

¿Cuál sería la mezcla perfecta y quién juzgaría esa perfección? Aunque es posible obtener un balance que todos los oyentes aprueben como bueno a través de audifonos, existen muchas razones para que no suceda lo mismo en una sala, debido a las diferentes posiciones de audición de los oyentes y sus propias diferencias físicas y subjetivas.

Desde el punto de vista del público la mezcla perfecta sería aquella en la cual fuese sencillo realizar cualquier instrumento o voz con sólo un poco de concentración. Todo esto implica que en una buena mezcla cualquier oyente debería poder fácilmente apreciar cualquier sonido que fuese intencionadamente colocado como parte integrante del mensaje sonoro, es decir, aquellos que forman la base rítmica o armónica de cualquier grupo u orquesta. Observar lo que un músico ejecuta debía ser complementado

Foto: Cortesía de Euphonix

¡Imagina!

Tus ritmos con las mejores mezclas de sonidos de batería y percusión acústicos y con reverberación. Imagina... todo esto al instante.



La SR-16 de Alesis es la caja de ritmos digital con una resolución de 16 bits en estéreo que contiene 233 sonidos, articulación dinámica, toda una nueva función de redobles, total compatibilidad MIDI, 100 ritmos pre-programados y 100 patrones para que el usuario cree sus propios ritmos. Lo tiene todo. Te ayudará a darle forma a tu imaginación.

Alesis, ahora atendiendo al mercado hispano.

Para más información llame por cobrar al teléfono: 95-(800)-525-3747



Alesis Corporation Attn: Hispanic Support 3630 Holdrege Avenue Los Angeles CA 90016 USA

World Radio History

por la posibilidad de escucharlo claramente. El compromiso audiovisual implica que cada día se hace más complicado ofrecer una calidad de mezcla que cumpla con la meta de escuchar fácilmente lo que se observa a través de una pantalla o en vivo.

La mezcla visual no es la mezcla final; es solamente el uso consiente de los medidores de pico (LED) y la manipulación de los potenciómetros de ganancia o Trim. Supongamos que vamos a mezclar un grupo pop con cuarenta señales diversas y queremos ahorrar tiempo y energía en el estudio o en el concierto en vivo. Una vez conectadas todas las señales a la mezcladora y debidamente instalado el equipo completo procedemos a medir cada una de las señales procedentes del grupo.

Método Práctico de Mezcla Visual (para cualquier tipo de mezcladora)

La mezcladora con los mínimos requerimientos para la aplicación de la mezcla visual debe tener por lo menos (ver Fig. 1):

- 60 decibeles (dB) de ganancia de entrada, la mitad de ella por lo menos controlable a través del potenciómetro Trim (30 dB).
- Un potenciómetro de ganancia o Trim
- Un LED de picos (peak) con por lo menos 5 dB de reserva antes del recortamiento (clip) de la señal.
- Un sistema de SOLO, con acceso a un medidor PPM, pre-fader y post-ecualizador.

La mezcla visual es la técnica utilizada para balancear voltajes de entrada con el Trim, midiéndoles con el LED de picos y el medidor (V.U. ó PPM), utilizando el bus SOLO sin necesidad de escuchar las señales, o sea, con el sistema de monitor apagado. Una de las grandes ventajas de a través de mediciones equivale a un tiempo de descanso auditivo, necesario para evitar la fatiga del oyente.

Vamos a explicar como medir cada señal de entrada. Supongamos que en el módulo 1 estamos recibiendo la señal del bombo; pediremos al baterista que toque con su mayor intensidad, para poder ir rotando el potenciómetro hacia 0 dB de atenuación o máxima ganancia (usualmente en la dirección de las agujas del reloj), hasta que un momento determinado la luz de pico se encienda ocasionalmente. Abriendo lentamente el Trim sabremos en que punto del potenciómetro estamos por lo menos a 4 dB antes del clip o distorsión de las crestas de las formas de

onda: nueva entonces el trim en la dirección contraria por lo menos -6 dB del punto de encendido del LED de pico, obteniendo una reserva (*headroom*) mínima de 10 dB debajo del voltaje para llegar al clip. Ahora estamos al mismo tiempo a la mayor distancia posible del ruido de fondo del módulo o preamplificador y con un margen antes la distorsión. Hemos ganado la primera batalla obteniendo el mayor rango dinámico en la entrada, justamente antes de enviar la señal de programa a las mezclas auxiliares o envíos de efectos y a la sección de ecualización.

Si repetimos el proceso de optimizar todas las señales con cada trim de entrada,

fínicamente coleccionados y en la experiencia de la vida cotidiana en el estudio. Por ejemplo, aquellos instrumentos cuya ocupación del espectro esté en la zona entre 2 y 8 kHz (la zona para que somos más sensibles) tendrán aparentemente mucha más presión en 0 V.U. que los instrumentos ubicados en los extremos del espectro. Existe valiosa información sobre las curvas de igual sensación de sonoridad, comenzando con los datos recogidos por Fletcher-Munson; así mismo los datos sobre índices de sonoridad y el uso diario del analizador de espectro de tiempo real nos ayudarán a conocer mejor la relación de atenuación de cada familia de instrumen-

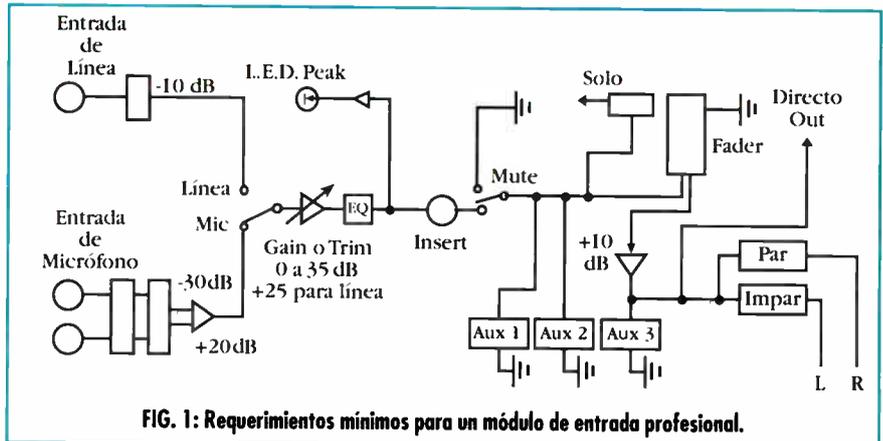


FIG. 1: Requerimientos mínimos para un módulo de entrada profesional.

entonces estaremos listos para comenzar a medir con medidor PPM a través del sistema de SOLO del primer canal, o sea el del bombo (*kick*). Si la mezcladora está propiamente diseñada, el medidor probablemente esté tocando 0 V.U. casi invariablemente. Si no, ajústelo para que alcance 0 V.U. ocasionalmente. Si repetimos este ajuste y medición con todos los canales y colocamos todos los potenciómetros deslizables o faders (slide faders) en la posición 0 dB o ganancia unitaria y abrimos los faders principales (con todos los panpots centrados) entonces tenemos nuestra mezcla visual y estaremos listos para pasar a la etapa de correcciones de acuerdo a las características individuales de cada señal. A este punto y para propósitos de entrenamiento encienda su sistema de monitor, preferentemente con un nivel SPL (nivel de presión sonora) de 90 dB SPL; habrá instrumentos a los que será necesario aplicar correcciones de nivel a través de las atenuaciones hechas en el trim. Pero no toque nada pues su juicio auditivo no es necesario en este momento.

Tablas de Compensación

Las tablas de compensación son una forma práctica de resolver las incongruencias entre lo que medimos y lo que escuchamos. Están basadas en datos cientí-

tos con respecto a los instrumentos de baja frecuencia (octava de 63 Hz).

La corrección adicional en dB debajo de 0 V.U. que se hará en el trim de entrada dependerá de:

- A. La duración de la señal
- B. La ocupación del espectro en bandas de octavas de las señal.
- C. La altura tonal (*pitch*) de la nota más baja que ese instrumento puede producir.

Compensación por la duración de la señal:

Todos los instrumentos de la familia de la percusión pertenecen a la categoría de señales cuyo ataque dura menos de 10 milisegundos (ms), una duración que impide una lectura real de la intensidad del impulso inicial del sonido. Estos instrumentos son leídos por el PPM en forma incompleta y el medidor de V.U. es mucho más incapaz de reaccionar ante este tipo de estímulos. Así que cuando un medidor V.U. lee apenas -10 dB en una señal de este tipo, en realidad tenemos una señal 0 V.U. que no fue leída propiamente.

Los medidores de nivel actúan similarmente a nuestro propio sistema de medición de intensidad, por lo que nuestra capacidad de evaluar las señales por su duración a partir de la cual le asignamos

un valor completo de intensidad, mientras que las señales del primer grupo, aunque tengan la misma intensidad absoluta, no adquieren la importancia de las de larga duración: atenuaremos entonces -12 dB a las señales de duración completa y -6 dB en promedio a las del segundo grupo; el primer grupo no necesita compensación.

Compensación por la ocupación del espectro:

Varios estímulos sonoros, aunque produzcan la misma presión medida en el aire cada uno de ellos, causarán diferentes sensaciones de volumen dependiendo de cuan densa es su información dentro del espectro. Esto quiere decir que el instrumento de más ancho de banda como por ejemplo un platillo (*cymbal*) parece más intenso subjetivamente que una flauta

dulce. La compensación lógica consistirá en atenuar aquellos instrumentos más anchos en el espectro.

Compensación por la afinación de la nota más baja producida por ese instrumento (rango de frecuencias):

Debido a nuestra sensación subjetiva de sonoridad, convertida a curvas de índice de sonoridad, podemos compensar por medio de la atenuación, nuestras sensibilidades mayores en los alrededores de 4kHz. Habiendo previamente ubicado nuestro nivel de monitoreo en los 90 dB SPL (contorno de 90 Phons), tendremos los siguientes ajustes de nivel de compensación para las diferentes bandas de octavas, tomando la banda de 63 Hz como nuestra referencia de 0 dB V.U. (véase la tabla de referencias en el siguiente cuadro).

Compensación que se necesita para una sensación de igual sonoridad en las diferentes bandas del espectro. Sonidos musicales típicos de una sola nota:

Banda (Frecuencia Central)	Compensación en dB
63 Hz	0 dB
125 Hz	-6 dB
250 Hz	-12 dB
500 Hz	-10 dB
1 kHz	-10 dB
2 kHz	-12 dB
4 kHz	-18 dB
8 kHz	-10 dB

• Guía general de compensación por grupos o familias de instrumentos:

	Compensación
1) Instrumentos graves (Grupo 1) Bombo, bajos, flautas bajas, notas graves de órganos, tuba	0 dB
2) Instrumentos graves (Grupo 2) Clarinetes bajos, saxo barítono, trombones, tímpani, redoblante, violoncellos, cornos franceses	-4 dB
3) Instrumentos medio-graves (Grupo 1) Guitarras de cuerdas de nylon, piano eléctrico, piano acústico, trompetas, saxo tenor, clarinete, marimba, congas, xilófono, toms y roto-toms, etc.	-6 dB
4) Instrumentos medio-graves (Grupo 2) Guitarras de cuerdas metálicas, guitarras eléctricas, saxo alto, flautas, oboe, viola, hi-conga, timbales y la mayoría de los sonidos sintetizados.	-8 dB
5) Instrumentos medios y agudos (Grupo 1) Violín solista, harmónicas, guitarras distorsionadas, saxo soprano, etc.	-8 dB
6) Instrumentos medios y agudos (Grupo 2) Platillos, panderetas, maracas, hi-hat, cabasa, cencerros, campanas, aplausos, bongoes, secciones de cuerdas, y secciones metales	-12 dB
7) Instrumentos especiales Voces humanas cantando letras, corales, solistas masculinos o femeninos	-4 dB

Conclusión

Es importante hacer notar que estas recomendaciones de atenuación son sólo aproximaciones basadas en un análisis de las características de la mayoría de los instrumentos que escuchamos en los diferentes estilos musicales, en relación con las sensaciones que estos producen en situaciones de mezcla en la vida real y nuestra experiencia de muchos años mezclando música. Por lo tanto está sujeto a cambios según las necesidades profesionales. Solo pretendemos ofrecer este método como una contribución para lograr un trabajo más científico y un punto de partida en forma de mezcla preparatoria, la cual permitirá un trabajo posterior artístico que completará cada uno con su propio estilo personal. Si desean mayor información sobre este tema, pueden contactarnos a través de esta revista o de la Audio Engineering Society sección venezolana (P.O. Box 62211 Chacao 1060, Caracas—Venezuela, Tel-Fax (582) 323.149) ■

Referencias: *Visual Mix and Stereo Panning Techniques*, Elmar Leal O., Audio Engineering Society Preprint, 1991.

Ing. Elmar Leal O., es el director técnico del Taller de Arte Sonoro, Escuela de Ciencias y Artes del Audio y Tecnología Musical.



La Asociación Mexicana de Ingenieros y Técnicos en Radiodifusión les invita a su:

XV Seminario Nacional de Actualización Técnica en la Ciudad de México

12 al 14 de Agosto de 1992

**Infarmes:
Eugenia 240-4
03020 México D.F.
Tel. 539.8686, 682.2830**

PROFESIONAL EN LA VIDA REAL

DAT

Por Ing. Juan Punyed

DAT (acrónimo para Cinta de Audio Digital) ha entrado a nuestras puertas en Audio Digital y parece quedarse con nosotros por un buen tiempo. Como todo formato, se generan dudas y preocupaciones generales sobre lo que nos ofrece. DAT es relativamente un formato fácil de trabajar, de tamaño adecuado y precio razonable.

El audio análogo contra digital fue un tema muy controversial hace unos años cuando se intentaba decir cual era mejor, y aun ahora con las conversiones A/D/A avanzadas todavía se genera polémicas sobre el tema. En realidad el tema en general es muy simple, cuando se hacen grabaciones digitales no se reproduce *biss* o ruido de fondo de cinta, se pueden hacer copias digitales sin percibir degradaciones audibles, los *dropouts* de cintas (inevitables)

están protegidos por métodos de error de corrección muy potentes, el rango dinámico esta cada vez mas elevado, los métodos de grabación digital existentes hacen cada vez mas reducido el tamaño del almacenamiento de datos, etc... Los costos se reducen por diferentes vías comerciales y el audio digital ha recibido una acogida muy favorable por el consumidor, quien es el que paga al final por el buen producto. DAT es una solución para generar grabaciones en audio digital y aprovechar este mercado que crece cada vez mas.

A continuación quisiera exponer algunos temas o necesidades que una máquina DAT debería contener para adaptarse a las necesidades mas exigentes: Es muy difícil decir cuándo un DAT es profesional o no, dependiendo del trabajo

Aún después de escuchar muchas veces la palabra "digital," todavía nos asusta un poco entrar en este viejo (en teoría) pero nuevo (alcanzable) mundo digital.



Sony 7000 series con controladora de edición.

que se le ofrece al DAT, pero algunas de las razones por las cuales se puede afirmar si un DAT es profesional es cuando contiene o provee opciones tales como entradas análogas balanceadas (3-pines XLR), entradas de audio digital balanceado AES/EBU (Audio Engineering Society/European Broadcasting Union), grabación análoga/digital en 44.1/48KHz, audio digital separado SDIF-2 (Sony Digital Interface 2-channel), poder ser el DAT controlado Paralelo o Serial por editor externo o controlador, habilidad de conexión a computador vía RS232c, TC (código de tiempo) SMPTE/EBU (Society of Motion Picture and Television), genlock con video, *chase* sincronizer, cuatro cabezas para poder asegurar grabaciones en tiempo real y *punch-in/punch-out* o *inserts*, detector de *drop-outs*

o detección de corrección de error visual (interpolacion), etc... algunas de estas funciones u opciones de los DATs tal vez nunca lleguen a necesitarlas, pero es importante tomarlas en cuenta para una expansión o futuro trabajo.

Dentro del formato DAT se han generado dudas del significado de algunos términos, palabras o conceptos tales como: SCMS - Serial Copyright Management System (sistema de protección de *copyright*

serial). Debido a las continuas batallas entre las compañías disqueras y a la piratería, se enforzó un sistema de protección, 2 bits grabados dentro de la información digital, los cuales permiten hacer una tan sola copia digital a digital de un material originalmente creado con este código. Análogamente no afectan estos bits y se pueden hacer copias análogas sin preocupación. La configuración de estos 2 bits, conocidos

como ID6 por la localización dentro del área de datos, puede ser "00": no se ha escrito protección de copyright en esa porción de la cinta y es posible la copia digital (tomando en cuenta que luego mas adelante en la cinta se puede cambiar la información de estos bits), "10": el material ya ha sido copiado y no se puede hacer copias y "11": ninguna copia es posible. Estos IDs se pueden generar/insertar desde algunas máquinas profesionales para proteger sus materiales. La transmisión por transferencia digital AES/EBU no toma en cuenta estos IDs y para los que trabajan con esta transferencia no debería existir problema alguno de copias digitales, aunque se sabe de algunos equipos que alguna vez generaron problemas de copias.

AES/EBU vs SPDIF (Sony/Philips Digital Interface) (IEC-958)—En palabras simples

la transmisión digital AES/EBU se transmite en cable de manera balanceada (3-pines XLR), SPDIF se transmite desbalanceado (phono/RCA/fibra-óptica), el nivel DC de transmisión varía entre AES/EBU y SPDIF, 5v contra 2.5v esto ocasiona problemas cuando se desbalancea sin la apropiada compensación originando errores entre máquinas. La transmisión o copia por SPDIF hará que los datos de audio no se transfieran digital a digital si el material original no lo permite, en cambio por AES/EBU esta información no se toma en cuenta, es totalmente omitida y se pueden hacer las copias sin temor a los IDs de prohibición, solamente se toma en cuenta el audio y algunos códigos necesarios para la transmisión apropiada, esto genera un problema en la transferencia de START IDs (identificación de comienzos), los cuales se pueden haber grabado para hacer saber comienzos de un anuncio de radio como también comienzos de piezas musicales, etc., estos no serán transferidos, también otros IDs como SKIP (salto), END ID (identificación de fin), tampoco serán enviados, y ultimadamente Time Code no se puede copiar, en este caso la solución en máquinas profesionales que lo permiten es conectar la salida de TC con entrada de TC y salida de audio digital con su respectiva entrada y así hacer *genlock* de TC.

IEC-958 es el número asignado dentro del comité nacional de conexiones electrónicas con que se conoce al formato de transmisión de audio digital, y AES/EBU digital es una variación de esta transmisión.

SDIF-2 —Transferencia de audio digital por dos canales separados (izq./der.) o CH-1/CH-2 con un clock (reloj) de referencia (word clock), AES/EBU contiene dentro de la transferencia digital los dos canales juntos y un clock interno llamado D-I que actúa como el *word clock*.

El tercer ABS Time (Tiempo Absoluto), compatible con SMPTE/EBU, se encuentra en casi todas las nuevas máquinas de DAT de consumidor y profesional, y permite una relación verdadera en el *display* del tiempo real de lo que se

R-DAT TC vs SMPTE/EBU TC vs ABSOLUTE TIME vs COUNTER—El primero es la versión verdadera de TC de lo que se esta grabando en la cinta no importa cual se escoja, el segundo es nuestro famoso TC exacto de la vida real usado para sincronizar nuestros videos y audios y vivir en armonía, los nuevos equipos profes-

esta grabando, empezando desde cero segundos (comienzo de cinta) hasta donde finalice la grabación, no permite variar el tiempo grabado o insertar Absolute Time, si se intenta grabar a media cinta donde no exista ningún tiempo pre-grabado, no se grabará Absolute Time sino se tomará como referencia

COUNTER el último de los cuatro y que se basa en la relación velocidad del capstan para dar un valor relativo de la posición de la cinta, con la posibilidad de resetear en cualquier momento. Este valor no será exacto y la relación de tiempo se puede resetear en cualquier momento perdiendo la posición verdadera en tiempo real.

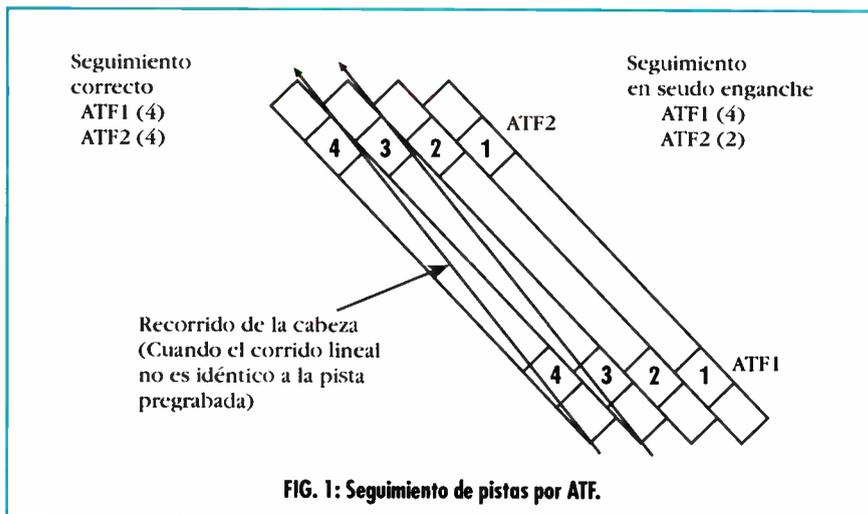


FIG. 1: Seguimiento de pistas por ATF.

CORTESÍA DE SONY

VARIACIÓN DEL DRUM

Existen 3 tamaños que el drum pudiese tener en DAT: 60mm, 30mm y 15mm, siendo el mas común el de 30mm con una envoltura de 90°, el otro que se esta usando últimamente por su tamaño pequeño es el de 15mm con una envoltura de 180° para portátiles

CONVERSION DIGITAL A/D, D/A

1 BIT vs 16 BIT—últimamente se ven equipos con un nuevo sistema de conversión análogo/digital/análogo de 1 BIT, el cual ha demostrado una forma mas limpia de llevar a cabo la conversión de la señal de audio al aumentar la frecuencia de muestreo a una velocidad mas alta y tomar como referencia el bit que le precede para saber hacia donde va ha cambiar de valor la señal y haciendo uso de una limpieza de ruido todavía existente (*noise shaping*), luego la frecuencia

alta se regresa a una frecuencia de muestreo estandard como 44.1 ó 48khz pasando por filtros de decimación digital los cuales transforman la señal a una línea de datos serial 16-bits/44.1khz para trabajar segun el formato lo especifica.

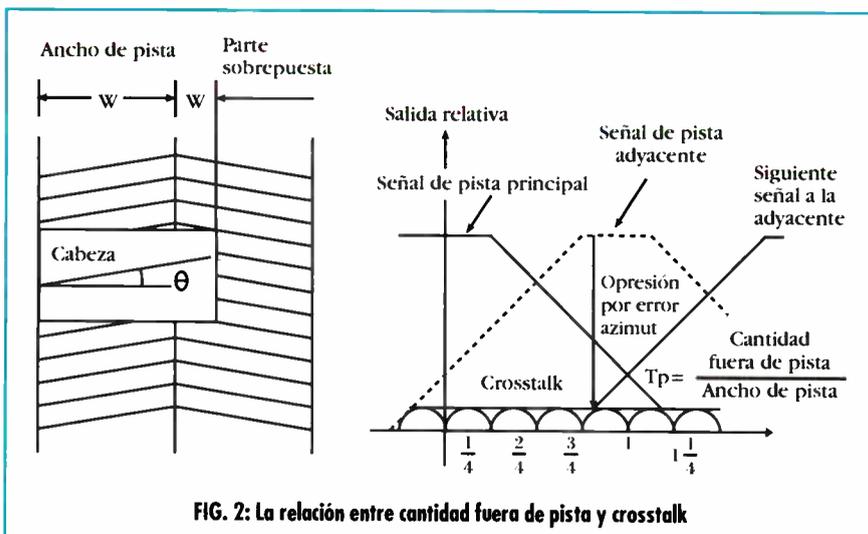


FIG. 2: La relación entre cantidad fuera de pista y crosstalk

CORTESÍA DE SONY

El tercer ABS Time (Tiempo Absoluto), compatible con SMPTE/EBU, se encuentra en casi todas las nuevas máquinas de DAT de consumidor y profesional, y permite una relación verdadera en el *display* del tiempo real de lo que se

OVERSAMPLING (Sobre-Muestreo) entre mas lejos se encuentra la frecuencia de muestreo (sampling) mejor el efecto anti-aliasing. Los filtros pasa-bajo a usarse no tienen que ser tan caros al no ser tan inclinados en su corte.

GRABACIÓN

44.1/48/32 KHz—Estas son las frecuencias de muestreo (Fs) que se usan en los DATs profesionales. Por la Teorema de Nyquist, la frecuencia de muestreo debe ser por lo menos el doble de la frecuencia mas alta requerida en la grabación. Al comienzo se tomó en cuenta como frecuencia básica los 20Hz a 20kHz normalmente audibles, aquí el CD toma su Fs de 44.1kHz, luego la tecnología dió acceso a una frecuencia de muestreo mas alta 48kHz por lo que se aprovechó añadirla al DAT. Para transmisión de audio digital por satélite actualmente se envía con una frecuencia Fs de 32kHz, y también en el proceso de ser aceptado mundialmente por las cadenas de radio se escogen las frecuencias de 32/48kHz para transmitir radio digital. Existe también grabaciones en 32kHz de doble duración o sea que una cinta de 60 minutos dura el doble en tiempo, esto hace que la velocidad de la cinta vaya mas lenta. No todos los equipos profesionales pueden hacer playback de estas grabaciones mas lentas y se recomienda donde la fidelidad no es crucial, por ejemplo grabaciones de entrevistas de radio donde sólo existirá conversación y la recepción de la frecuencias altas no es de suma importancia.

Algunas máquinas profesionales permiten la grabación de frecuencias con una diferencia de 1% como 44.056KHz y 47.9KHz, las cuales se generan cuando se hacen conversiones de audio digital entre cine y video.

GRABACIÓN OVERWRITE (Sobre Grabación) -

Esto significa que no hace falta una cabeza de borrado estacionaria o rotatoria (para los entusiastas de video tomen de ejemplo el formato D2). El 'insert' o 'assemble' en material pregrabado se lleva a cabo regrabando por encima de las pistas originales, debido a que las pistas se quedan grabadas por encima con sólo la corriente de grabación se pueden alinear de nuevo los óxidos metálicos dentro de la cinta sin necesidad de la cabeza de 'insert'.

ATF—Automatic Track Finding/Follow, son un patrón de frecuencias que se graban dentro de las pistas del formato DAT. Y es una de las formas mas fácil de llevar a cabo el tracking (seguimiento) de las pistas en las grabaciones helicoidales sin tener la necesidad de una pista para señal de CTL usada como referencia para saber la posición de

las pistas en los sistemas helicoidales de video tales como los U-MATIC o 3/4". Debido a que las pistas en la cinta no tienen banda de guardia y basado en el crossover de frecuencias adyacentes, así como la repetición de las señales por pista (véase Fig.1), se escoge el mejor RF proveniente de la cabeza de lectura. Colocando la cabeza en el mejor RF se asegura la mejor respuesta de lectura del audio grabado. Estas frecuencias patrón de ATF se repiten cada 4 pistas y tienen un valor de alrededor de 100 a 700kHz.

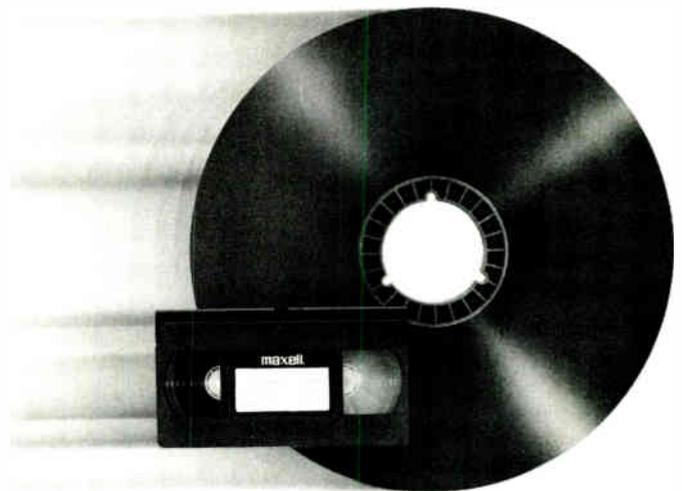
AZIMUT—Las pistas tienen una diferencia continua de azimut de 10 grados (véase Fig. 2) por lo que se aminoriza cualquier crosstalk que pueda existir entre las pistas adyacentes en las frecuencias altas de

modulación grabada. El tener un azimut por pista nos proporciona poder grabar sin banda de guardia y aprovechar al máximo el espacio de cinta.

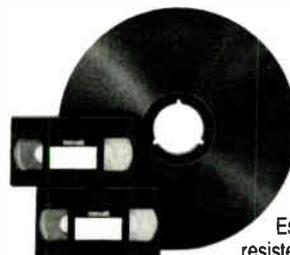
Existe mucha nueva y tomará tiempo acostumbrarse a ello. Lo importante es mantenerse al día con los formatos y entender las funciones, habilidades y facilidades que ofrece el formato. En un próximo capítulo hablaremos sobre problemas operativos que se encuentran en el campo con las máquinas existentes, soluciones e ideas de cómo resolver problemas técnicos y conceptos para mantenimiento de los equipos. ■

Ing. Juan Punyed trabaja para SOBEC, Miami, Florida en el departamento de ingeniería.

SEGURIDAD A CUALQUIER VELOCIDAD



Una cinta magnética suave, silenciosa y resistente que impone un nuevo estándar en la reproducción de cintas.



Si quieres estar absolutamente seguro de la más alta calidad de reproducción una y otra vez, entonces cerciérate que al adquirir una cinta magnética para Video de 1/2 pulgada sea Maxell. Porque cada pulgada de esta inmejorable cinta contiene nuestra fórmula de óxido "Expitaxial", una avanzada técnica que asegura una excelente reproducción aún a altas velocidades.

Es más, estamos tan seguros que su suave, silencioso y resistente rendimiento satisficará cualquiera que sean tus necesidades, nuestra cinta magnética de 1/2 pulgada está completamente garantizada.

¿ Si la reproducción de cintas es tu pan de cada día? Cerciérate que la cinta sea Maxell, para mayor seguridad.

maxell

Maxell Corporation of America, 22-08 Route 208, Fair Lawn, NJ 07410. 1-800-533-2836.

ROY HALEE CAPTURA

ENTREVISTA POR BILL MILKOWSKI

Sentado atrás de una consola SSL en el estudio de grabación "The Hit Factory" de Nueva York, el ingeniero/productor Roy Halee escuchaba atentamente una de las canciones del LP llamado *The Rhythm of the Saints* de Paul Simon.



La refinada percusión que sale a través de las bocinas, un saxofón tenor que sobresale de los palpitantes pulsos, un bajo retumbante que ondula por debajo de los sonidos de las congas y herimbaus, mientras tanto las voces entran en triunfante armonía. Todo sienta como un anillo al dedo, Halee quien es un perfeccionista en el estudio, parece complacido.

Finalmente, después de 26 meses de grabación, edición, re-edición y refinamiento, todas las pistas estaban listas para que Paul Simon pusiera su firma vocal.

Así es como el álbum titulado *Graceland* fue su excursión hacia la música Sud-Africana, el disco *The Rhythm of the Saints* (*El Ritmo de los Santos*), representa su bautismo a la música Brasileña. Halee quien ha trabajado con Paul Simon desde el principio de Simon & Garfunkel, lo ha catalogado como el proyecto de Simon más grandioso hasta la fecha. También debe ser el proyecto más admirable que ha realizado Halee.

Consideremos todo lo que se necesitó para el proyecto, la extensa contratación de músicos en Río de Janeiro, Camerún, Nueva Orleans, Sud-Africa, Trinidad y Nueva York y que fueron grabados en estudios por todos lados del mundo y luego combinados por medio de la edición digital.

Ciertamente, esta grabación ha sido el proyecto más ambicioso que Halee ha llevado a cabo, contando con varios instrumentos de percusión diseñados especialmente para este trabajo, ha sido un verdadero reto.

Mix: Este proyecto le ha llevado más de dos años. ¿Cómo se originó?

Halee: En realidad, el proyecto empezó cuando Paul Simon fue con el productor Phil Ramone para grabar unos ritmos brasileños. Después grabaron una o dos pistas, y desde ahí yo me encargué del proyecto. Así, surgió la idea de grabar esas pistas de percusión. Después regresamos a Brasil a grabar más pistas. Esto debe haber sido un año después de que había salido *Graceland*.

Mix: ¿Y la idea era capturar esa fuerza musical en su ambiente?

Halee: Así es. Específicamente para darle el toque Brasileño a las percusiones. Nos relacionamos con el señor Mazzola que es uno de los mejores productores de música pop en Río de Janeiro. La primera vez que fui allá con él, había como diez percusionistas en el estudio grabando ritmos increíbles. Después de esa vez, regresamos para hacer más grabaciones. El plan fue crear esos ritmos únicamente con percusionistas y así posteriormente construir las canciones agregándoles melodías y armonías y por último grabar las voces. Los primeros ritmos percusivos sirvieron para construir los cimientos del proyecto.

Mix: ¿Qué clase de problemas inherentes se presentaron en esta situación para tí como ingeniero.

Halee: Es muy difícil bajo las mejores circunstancias grabar percusiones para capturar el sonido de las congas o cualquier otro instrumento ejecutado con las manos—para obtener la tonalidad y redondez del sonido del instrumento en el estudio—siempre ha sido difícil. Tiende a sonar como cajas de cartón. Tuvimos que grabarlo en vivo sin regrabar para obtener la clase de ritmos que deseábamos. Siempre había de diez a doce percusionistas en una pequeña sala tocando al mismo tiempo. El estudio donde estuvimos en Río en realidad era una radiodifusora, así que los micrófonos y la consola no era lo que normalmente selecciono. Tuvimos esa desventaja al empezar. Hubiera preferido haber tenido más micrófonos Sennheiser 421 a la mano, porque me gusta utilizarlos en las congas.

Mix: ¿Llevaste contigo equipo especial?

Halee: No; me gusta ir y usar cualquier micrófono en lugar de llevar mi equipo. Terminé utilizando todos los 421's que pude obtener para una colocación de micrófonos a corta distancia. Además, tenía muchos micrófonos en el estudio estratégicamente colocados alrededor, la mayoría eran U87.

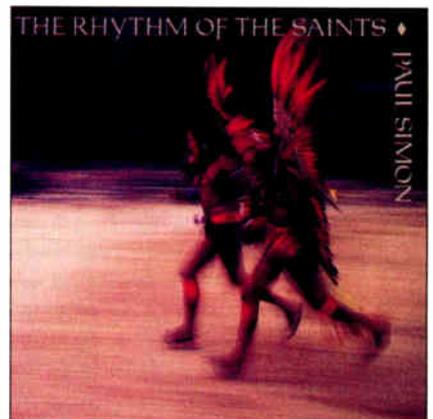
Mix: He entendido que algunos de los ritmos de percusión fueron grabados afuera utilizando músicos amateurs.

Halee: Sí, una pista fue grabada en un patio con catorce bateristas de un grupo llamado Ola Dum. Esa pieza fue una pista de Phil Ramone, así que no me involucré con eso. Pero sí tuve que ver con la regrabación en el estudio arreglando y editando lo que se hizo después.

Mix: ¿Cómo trataste las pistas de percusión originales una vez que regresaste a Nueva York?

Halee: Lo transferimos de su estado analógico a la grabadora digital Sony 3324, estrictamente para propósitos de edición. Pudiendo así hacer todo tipo de edición rápida, que es la única razón por lo que yo en particular la usaría, ciertamente, yo no la seleccioné por su sonido. No soy un gran fanático de lo

THE RHYTHM OF THE SAINTS



The DPM[®] 3SE Plus



Plus! A la Vanguardia

- Nueva versión 3.0 del software
- Capacidad de 1Mbyte de RAM para muestras
- 512Kbytes de RAM instalado para muestras
- 3 disketes gratuitos con sonidos
- Todo un nuevo repertorio de sonidos desde la fábrica
- Secuenciador de 9 pistas
- Memoria ampliada para el secuenciador (40,000 notas)
- Edición de muestras para el usuario
- Generadores envolventes cíclicos
- Función de edición para la división del teclado
- Afinación alternada programable
- Capacidad de filtro en los sonidos de batería
- Procesador dual de multi-efectos
- Síntesis con 32 osciladores
- Sobreposición y división del teclado hasta 4 zonas
- Opción de muestreo SX

Con el enorme éxito del sintetizador DPM[®] 3, creará que hasta ahí hemos llegado. Pero ese no es nuestro estilo. Lo hemos mejorado. ¡Bienvenido a la dimensión del DPM[®] 3SE Plus!

El SE Plus es un paso más adelante del evolucionado DPM 3. Este sintetizador cuenta con opciones extras que dejan a nuestros competidores atrás.

Hemos instalado una memoria de 512Kbytes de RAM para muestras, ampliable hasta 1MByte.

El SE Plus también incluye de fábrica tres disketes con sonidos y una inmejorable actualización del software Versión 3.0.

La versión 3.0 complementa al SE Plus con nuevos sonidos internos, generadores envolventes cíclicos y una función que facilita la división del teclado.

La versión 3.0 cuenta también con un filtro para los sonidos de batería, al igual que con una amplia memoria para el secuenciador (de 20,000 a 40,000 notas).

Este es el momento ideal para aprovechar todo lo nuevo que el SE Plus ofrece. Llame o visita a su distribuidor Peavey y entérese de el porqué el SE Plus está a la vanguardia.



digital. Pero la transferencia nos ha permitido editar, y editar, y editar y en algunos casos hacer hasta nueve cintas maestras empezando con un sólo ritmo, cambiándolo y así construir un patrón diferente y utilizarla en una canción.

Mix: ¿Mejoraste las pistas de percusión en alguna forma?

Halee: Sí. Básicamente traté de hacer un sonido tan contemporáneo como fue posible, pero no estoy en contra de utilizar el AMS, el DDL, el Lexicon 480L o la unidad Quantec. No me opongo a los sonidos modernos con retardo y reverberación. Hay mucho embellecimiento, pero traté de hacerlo con buen gusto; ¿No es obvio? Los cambios fueron básicamente hacer los sonidos más gruesos y obtener el sonido de los 90's. Pero para el proceso de grabación en general, me concentré en un sonido más ambiental.

Mix: ¿Cómo era el estudio en Río?

Halee: Tenía tres salas separadas. Uno era un estudio "muerto" junto a uno muy "vivo" y el otro con un sonido mucho más "vivo", con puertas independientes a cada uno, y se los podían observar desde la sala de control.

Mix: ¿En cual sala grabaste a los percusionistas?

Halee: Utilicé la sala de en medio para grabar todos los instrumentos en vivo. Después los adorné en las otras salas durante la regrabación. Traté de mantener a todos lo más cerca posible sin tener nada que los separara.

Mix: ¿Hiciste este proyecto muy diferente en comparación de los otros que has trabajado con Paul?

Halee: Seguro, nunca hemos hecho nada como esto. Nunca fuimos a un lugar a obtener ritmos percusivos y después escribir la canción sobre éstos. *Graceland* también requirió mucha edición, pero los ritmos originales eran ritmos más melódicos hechos por la sección rítmica de la banda y un guitarrista o tecladista. La gran diferencia aquí fue que empezamos solamente con la percusión. En el estudio sólo se escuchan las percusiones y no melodías. La idea fue construir una canción desde el punto de vista de un percusionista—está ahí la diferencia.

Mix: ¿Cuál es tu método de colaboración con Paul en el estudio? ¿Tiene él ideas específicas de lo que desea?

UN VISTAZO A ...

DAVE MORGAN Y MIKE WOLF DE GIRA CON PAUL SIMON

La fusión de música americana en el álbum *Graceland*, producido en el año 1986 por el extraordinario Paul Simon, ayudó a introducir a millones de nosotros a los sonidos de otras tierras. Ahora de gira mundial para promover su nueva grabación *The Rhythm of the Saints*, Paul Simon ha combinado ritmos de Sud-Africa



con sus particulares estructuras musicales. Debido a que este nuevo LP cuenta con una extensa variedad de sonidos de percusión y de batería, la gira de "El Ritmo de los Santos" requiere dos mezcladoras principales (*house mixers*), de las cuales una de ellas es solo para la parte de percusión.

Dave Morgan (ingeniero de sonido en jefe de Paul Simon) se encarga de la tarea más difícil que es mezclar. El utiliza una consola Crest Gamble EX-56. El panel fue modificado por Crest para la compañía Clair Bros. De esta manera los controles principales y los subcontroles están localizados en la parte media del panel, con 32 paneles para la parte izquierda y 24 para la parte derecha.

Diecisiete músicos actúan con Paul Simon. Cuatro son percusionistas brasileños. El sonido de los cuales es mezclado por Mike Wolf en una consola Yamaha PM3000 de 40 canales: 32 canales (ocho por músico) son para entradas y los ocho canales restantes son para el retorno de los efectos. No utiliza efectos gate porque, dice Wolf, "Tengo que captar con precisión todos los matices y realces cuando interpretan. Su ejecución va desde muy suave hasta muy alto." Los efectos de percusión incluyen un TC Electronic 2290, un Lexicon 480L, y una unidad de reverb AMS — "el estándar de las reverberadoras y los delays," según Wolf: "Pero esta gira es diferente de las otras que he hecho con Paul, porque ellos utilizan instrumentos de percusión de tipo "sobrenatural", incluyendo una quijada de mula, botellas de vidrio, una extraña calabaza, y un instrumento típico brasileño como el doble bombo sordo. Nada es armonizado, estamos apuntado hacia los sonidos naturales. Y todo puede pasar; es todo en vivo, todo el tiempo."

Ingeniero y diseñador de sistemas para la compañía Clair Bros. desde 1973, Mike Wolf ha mezclado por todo el mundo para Bon Jovi, Jimmy Page, Tina Turner, y otros artistas. También mezcló la gira por Europa del disco *Graceland*, también la gira de Simon y Garfunkel en los años de 1982-83, y la sensacional reaparición de estos dos grandes en el Central Park de Nueva York en 1981.

Una diferencia fundamental entre ésta y la última gira de Paul Simon es el tamaño del escenario. El nuevo y gigantesco escenario necesita separación física de los músicos, haciendo más difícil de lograr un sentimiento más íntimo, de acuerdo de Dave Morgan. "Estamos buscando un nuevo sonido. Ahora existe silencio en la mesa entre cada canción y puedes conversar en forma normal durante el espectáculo! No mezcló fuerte; después de 16 años, es ahora como puedo continuar mezclando. No sobrepasó los 100 dB."

Morgan y Wolf trabajan con 82 líneas desde el escenario: 75 son micrófonos o pastillas. "Me lleva mucho tiempo escoger los micrófonos," comenta Morgan. "Cada uno es aplicado para una función especial de acuerdo a su diseño. La mayoría de los micrófonos para los instrumentos son Shure: modelo 57 para las guitarras, modelo 58 para las congas y la batería, y un SM 91 (micrófono para conferencias) en el bombo de la batería. (Morgan añade que baterista Steve Gadd toca con mucha más expresión de la que le puede dar, excepto en los toms ocasionalmente. "De otra manera perdería su dinámica. No tenemos que procesar

—CONTINUA EN LA PÁGINA 31

Halee: Ha, es una buena pregunta. Nosotros hacemos un buen equipo. Mi fuerte es el sentido de entonación, afinación y errores. Su fuerte es ser un buen compositor; el mejor en el mundo, al menos eso es lo que yo pienso.

Mix: ¿Cómo ha afectado la tecnología tus métodos en el estudio?

Halee: Mis métodos han cambiado mucho desde que lo digital vino a ser más popular. Yo creo que hemos llegado a la cumbre en lo que se refiere a las técnicas de micrófonos. Cuando empecé a trabajar en estudios, todos los micrófonos se colocaban a distancia. Había mucho sonido ambiental, mucha mezcla de sonidos y muy pocos micrófonos. Después vino un cambio y las grabaciones empezaron a ser sólidas, aisladas, dobladas y con colocación de micrófonos a corta distancia. Ahora con el sistema digital y su sonido áspero, duro y débil hemos tenido que distanciarlos u obtener mucha distorsión y darles un sonido irregular. He visto estudios que han vuelto a grabar en vivo por lo mismo, se usa más sonido ambiental. Aún así con grabaciones de orquestas sinfónicas han estado usando únicamente de dos a tres micrófonos sobre la orquesta.

Mix: ¿Hubo algunos instrumentos que te

presentaron problemas o retos inusuales?

Halee: Sí, allá tenían un instrumento llamado *sordu*. Es como un bombo muy grande y lo utilizan en todo, generalmente se toca una o tres veces en cada compás. El sordu es extremadamente grave, un buen músico lo puede amortiguar, y doblar. Así que para capturar su tonalidad fue un gran reto. Creo que utilicé un micrófono AKG 414 a una corta distancia y con un patrón bidireccional. Además utilicé un micrófono ambiental—siempre lo utilizo.

Mix: ¿Hay algún micrófono en particular que prefieres para las voces?

Halee: Utilicé un micrófono de tubo AKG para Paul y Milton. Para las voces del coro de los camerunenses y Ladysmith, utilicé el AKG C-12.

Mix: ¿Cuál es tu pieza favorita?

Halee: Cambia de día a día. Me gusta mucho "She Moves On"; tiene una buena cadencia, buena ejecución por Michael Brecker, y una letra sensacional por Paul Simon. El sonido de la percusión en esa pieza se grabó muy bien. Es lo más representativo a lo que yo deseaba escuchar. La combinación correcta de micrófonos directos y ambientales lo hicieron sonar grandiosamente. Esa fue mi pieza favorita desde el punto de vista como ingeniero. ■

UN VISTAZO...

—VIENE DE LA PÁGINA 30

mucho este espectáculo. Únicamente tenemos que utilizar algo de compresión para mantener las cosas correctas.")

La guitarra acústica de Paul Simon utiliza un sistema inalambrico, con una pastilla especial diseñada para él por Yamaha. Morgan explica que el micrófono de condesador Beyer vive en la guitarra de Paul, y varía el sonido usando una combinación de esa pastilla y el micrófono en la guitarra.

Para la voz de Paul Simon, Morgan escogió el micrófono Shure Beta 58, embellecido por el procesador Lexicon 480L para reverb y un TC 2290 como supresor dinámico cuando el está hablando.

Añade Wolf, "A Paul Simon le gusta probar nuevas cosas siempre. En ese momento lo llamamos chequeo de sonido y es cuando él aflora sus ideas probando nuevas formas de hacer las cosas. El desea siempre que el sonido sea una prioridad; él quiere que el sonido sea tan especial como son muchos cuartos de audio predilectos de los audiofilos." ■

—Linda Jacobson

CONFIANZA • CALIDAD • COMPETITIVO

- ⊕ C-0 CASSETTES • CAJA PARA CASSETTE • CAJA PARA DISCO COMPACTO
- ⊕ SISTEMA DE CAJA PARA GUARDAR DISCOS COMPACTOS Y CASSETTES
- ⊕ 1/4", 1/2", Y 1" CARRETES Y CAJAS PARA CINTAS

Por favor pongase
en contacto con
nosotros para nuestro
catalogo completa

QUEREMOS SER SU PROVEEDOR!

El Mar Plastics, Inc.
840 East Walnut Street • Carson, CA 90746

(310) 327-3180
FAX (310) 327-0491



DISTRIBUYENDO EN LA INDUSTRIA DE CINTAS EN LAS AMERICAS DESDE 1966

RADIODIFUSIÓN DE AUDIO DIGITAL

por

Ing. Sergio Beristain

Radiodifusión de Audio Digital (DAB) es el nombre que se da al nuevo sistema desarrollado en Europa para transmitir audio digitalizado en alguna región del espectro radioeléctrico, en la actualidad existen por lo menos ocho sistemas distintos con el mismo objetivo, con diferencias fundamentales en el procedimiento de transmisión, la banda de frecuencia empleada, el ancho de banda y el método de compresión digital. Se espera que el sistema DAB estará ampliamente utilizado en un plazo de entre 5 y 8 años, ya que aunque la tecnología está prácticamente a punto, aun hay que fabricar una buena parte del equipo de transmisión y casi todos los receptores, sin contar el tiempo que se necesita para realizar las instalaciones.

La idea original del sistema de radiodifusión de audio digital fue transmitir señal de audio con la calidad de lo que ahora se tiene como una referencia y que es el disco compacto (DC), ya que en la actualidad el DC es el sistema de grabación digital de uso generalizado con la mejor calidad disponible. El problema fundamental con que se ha encontrado el sistema DAB consiste en la velocidad de transmisión necesaria para el envío de la información contenida en un DC, la cual es de aproximadamente 1.5 megabits por segundo, mas códigos de corrección y redundancia, además de complicado, resulta costoso. Actualmente se habla de canales de transmisión de 64 a 512 kilobits por segundo.

Señal de Audio

La señal de audio es la representación eléctrica del sonido, por lo que, en principio, deberá tener los mismos rangos y características del sonido, de tal manera que al reproducirlo tenga la calidad suficiente para que el sistema sea denominado como de alta fidelidad.

El sonido tiene tres aspectos fundamentales que hay que preservar al

momento de convertirlo en audio, y después nuevamente en sonido. Nivel, es la amplitud de la señal expresada en dB y tiene un rango de 0 a 120 dB, de acuerdo a la percepción auditiva. El rango dinámico de la voz es de solo 40 dB y el de la música fácilmente supera los 90 dB. Frecuencia es la razón de repetición de la señal sonora y que deja a través de la percepción auditiva, la sensación de un sonido continuo en una escala de tonalidades que van de las graves a las agudas en el rango de 20 Hz a 20 kHz. El Timbre está formado por la combinación de las frecuencias fundamentales y sus armónicas o sobretonos, así como sus niveles relativos, lo que permite

calidad cuando su ancho de banda es superior a los 15 kHz, y su rango dinámico es mayor a los 60 dB, aunque en la actualidad estos valores ya han sido sobrepasados con los equipos de uso común para detección y amplificación, y ya existen sistemas de grabación que también superan dichos rangos, mientras que otros elementos utilizados para encausar la señal de audio todavía no alcanzan éstos valores, especialmente en el caso de los altavoces, sin embargo las tendencias actuales buscan abarcar rangos mucho mayores para hablar de sistemas de buena calidad.

En el audio analógico se cuenta con un ancho de banda suficiente, poca distor-

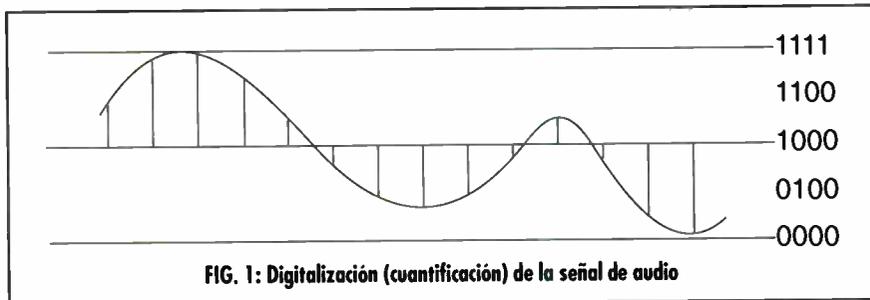


FIG. 1: Digitalización (cuantificación) de la señal de audio

identificar una gran cantidad de sonidos diferentes, aun los provenientes de fuentes similares como voces o instrumentos musicales. La señal sonora, representada en una gráfica de amplitud contra tiempo, tiene una forma de onda sumamente compleja, que resulta de la combinación, hasta cierto punto aleatoria, de las tres características mencionadas, y prácticamente no sufre modificaciones en su medio ambiente, el aire, en distancias de uno a treinta o cuarenta metros, excepto por una ligera disminución de nivel de las altas frecuencias para grandes distancias.

La señal de audio normalmente abarca rangos menores a los del sonido, debido a las limitaciones de los equipos utilizados desde la recolección del sonido, hasta su reproducción en ambientes acústicos específicos. En algunos casos se considera que un sistema de audio tiene una buena

relación señal/ruido, los métodos de compresión/expansión permiten ampliarla sin incrementar drásticamente la distorsión, la desventaja que se tiene en este momento es que dichos métodos de compresión/expansión son del tipo complementario, o sea comprimir antes de grabar o transmitir y expandir después de reproducir o recibir la señal. Implementar cualquiera de éstos métodos implica realizar un cambio de prácticamente todos los sistemas de grabación, reproducción, transmisión y recepción de las señales de audio, lo que representa un costo muy elevado y con el estado actual de la tecnología, únicamente resulta práctico en el ámbito profesional, debido a que aquí los equipos suelen ser de tipo modular.

Hasta ahora ha sido inevitable introducir un cierto grado de distorsión en las

NO TENGA DUDAS DEBIDO A NUESTRO BAJO PRECIO.

La Grabadora de Producción de Radiodifusión TASCAM BR-20 está construida para hacer una sola cosa y hacerla extremadamente bien. El BR-20 es una grabadora profesional de 2 pistas, robusta y confiable, con características que facilitan y hacen más eficiente cualquier trabajo. Tales como la selección del tamaño del carrete independiente. Bloque para empalmes. Enlaces Rápidos con Autorepetición. Y grabación izquierda/derecha independiente para controlar en una pista al grabar en sincronización en la otra para sobredoblaje y superposición de una narración.

O si usted necesita una grabadora económica de alto rendimiento para obtener el audio para video, tenemos la TASCAM BR-20T, la consola profesional con código de tiempo de pista central de $\frac{1}{4}$ " cuyo precio es el más bajo que existe en el mercado. Diseñada específicamente para la obtención de una cinta maestra de 2 pistas y la reproducción posterior en video, la pista central del código de tiempo del BR-20T emplea el innovador sistema de optimización del cabezal y código de tiempo en línea de TASCAM para eliminar la necesidad de controlar y ajustar el nivel del código de tiempo.

Otras opciones profesionales del BR-20T incluyen un acceso sencillo desde el panel delantero a todos los controles principales de calibración del audio. Entradas y salidas a grabación sin ruido. Y el Borrado de Porciones.

La Grabadora de Producción de Radiodifusión BR-20. Y La Grabadora Profesional de Audio para Video BR-20T. Venga a verlas hoy mismo con su distribuidor TASCAM más cercano.

TASCAM®



© 1991 TEAC America, Inc.,
7733 Telegraph Road, Montebello, CA 90640.
213/726-0303

señales de audio, a causa de la respuesta no lineal de los dispositivos que canalizan el audio, especialmente en los extremos de sus rangos de operación. Además, todos los dispositivos generan o admiten de una forma o de otra ruidos y/o inducciones que se suman a la señal de programa, contribuyendo al deterioro de la calidad.

Audio Digital

La generación de audio digital parte de una señal de audio analógica, la cual es muestreada en forma periódica, y a cada muestra se le da un valor digital, a este proceso se le conoce como cuantificación, y es tarea de los convertidores analógico/digitales. Al final del sistema se invierte esta función a través de un convertidor digital/analógico para alimentar la señal en los transductores de salida. Es importante hacer notar que el proceso de digitalizar y cuantificar la señal va a introducir errores o diferencias que pueden llegar a ser altamente notorios. Por un lado, la frecuencia de muestreo es solo ligeramente superior al doble de la máxima frecuencia de la señal que se desea reproducir. Por el otro, el simple hecho de cuantificar la señal continua con una serie de valores discretos, reducirá la resolución de la señal, dependiendo de la diferencia nominal de cada uno de los valores de cuantificación, lo que implica que el sistema es inherentemente no lineal, y por lo tanto introduce distorsión, (Fig. 1). El objetivo básico consistirá en propiciar que dicha distorsión se mantenga a niveles prácticamente imperceptibles.

El sistema empleado para generar una señal digital a partir de una analógica, involucra una serie de dispositivos, cuyas características determinaran la máxima calidad de la señal que el sistema podrá tener en su conjunto, o sea que la degradación que se introduzca a la señal en esta etapa, permanecerá a lo largo del sistema. Para ello, se toma en cuenta la complejidad de los mismos, así como factores económicos y perceptuales. El primero es un filtro *anti alias*, que no es más que un filtro pasa-bajos con la frecuencia de corte a la mitad de la frecuencia de muestreo, y tiene como objetivo evitar la generación de componentes digitalizadas de frecuencias en el rango de interés, al muestrear señales de alta frecuencia con menos de dos muestras por cada ciclo completo. El segundo es un circuito que detecta el valor de la señal analógica y lo retiene por una fracción de tiempo, del orden del periodo de la frecuencia de muestreo, para permitir al convertidor analógico/digital cuantificar el nivel de la señal, éste ultimo constituye la base de la digitalización, (Fig. 2).

El sistema de recuperación de la señal analógica es similar pero invertido y debe tener las mismas características técnicas que el descrito.

Las especificaciones técnicas del disco compacto son las siguientes: Frecuencia de muestreo, 44.1 kHz; cuantificación, palabra lineal de 16 bits por canal; velocidad de transmisión, 2.034 Mbits/seg.; sistema de corrección, CIRC; número de canales, 2 (estereo); respuesta en frecuencia, 20Hz a 20 kHz; relación señal a ruido, mayor de 90 dB; distorsión armónica total, menor a 0.01%; separación de canales, mayor de 90 dB.

Analizando las especificaciones se observa que la velocidad de transmisión es superior al número de bits/seg. necesarios para la cuantificación de la señal, ello se debe a la inclusión del sistema de corrección de errores desarrollado por Reed-Solomon que utiliza un doble código entrelazado, además de la palabra de sincronía. El sistema de corrección se hace indispensable para compensar por los bits que pueden llegar a perderse en el proceso por diversas causas. De acuerdo a las estadísticas, en un disco compacto se pierden un promedio de 20 bits independientes por segundo, y aunque en 2 Mbits/seg. un bit no tiene gran significancia, el resultado después de convertir la señal a analógica, puede ser un chasquido claramente audible. Este sistema debe ser capaz de corregir errores aleatorios independientes y varios en forma continua, ser confiable y de poca redundancia para un funcionamiento eficiente.

Requisitos del Canal de Transmisión

Como ya se mencionó, el canal de transmisión debe tener una velocidad de 2.034 Mbits/seg. para conservar la calidad de la señal de audio en el disco compacto, incluyendo la codificación para corrección de errores y la redundancia necesaria, lo que implica que se trata de un canal sumamente costoso. Por ello se han buscado métodos que permitan reducir la capacidad de transmisión, preservando hasta donde sea posible la señal estereo digital original. A la fecha se han propuesto sistemas que reduzcan la velocidad necesaria hasta 64 kbits/seg. por canal, lo que quiere decir, unos 192kbits/seg para la señal estereo, incluyendo redundancia, o sea menos del 10%, para lograr un sistema suficientemente económico para su implementación a gran escala.

Para lograr esto, la única opción es reducir la cantidad de bits por segundo empleados en la codificación de la señal. Este valor resulta del producto de la frecuencia de muestreo por el número de

NUESTROS DECKS PARA CASSETTES SE MONTAN EN BASTIDORES (RACKS), Y SIEMPRE ESTAN LISTOS.

Si está buscando un deck para cassettes construida de pies a cabeza para soportar los abusos del uso industrial diario, quédese con TASCAM.

Nuestros decks, 112, 112B y 122MKII de "vigor industrial," tienen orejas para bastidores que forman parte integral del chasis, en lugar de requerir modificaciones atomilladas. Más importante aun, el peso de la fuente de potencia está desplazando hacia adelante para reducir las fuerzas de cizallamiento que frecuentemente han logrado arrancar totalmente un deck comun para consumidores de su panel delantero en caso de caerse o moverse.

TASCAM ofrece una familia completa de decks para cassettes en estereo de "vigor industrial."

El 122MKII de 3 cabezas con control delantero de polarización y ecualización, y un singular Servo control de Histéresis para ajustar tensiones de enrollamiento, tensión inversa, la de torque y el ajuste azimutal con la precisión de las grabadoras de carrete abierto. \$1099.00*

La versión económica de la 122MKII es la 112 con 2 cabezas, con cue y revisión para una búsqueda más sencilla. \$679.00*

El 112B con entradas y salidas balanceadas XLR de +4 dbm. \$749.00

Y por solo \$859.00* el 112R, un deck para cassettes autoreversible que es idealmente apta para aplicaciones de reproducción extendida.

Para mayor información, llame o escriba a TASCAM, la empresa cuya línea de productos de vigor industrial también incluye reproductores de CD y mezcladores.



TASCAM®



© 1991 TEAC America, Inc., 7733 Telegraph Road, Montebello, CA 90640. TEL.: (213) 726-0303 *Precio sugerido de venta al publico.

bits en el código de muestreo. Si se reduce la frecuencia de muestreo, también se reduce el ancho de banda, de acuerdo al teorema de Nyquist, mientras que al disminuir el número de bits del código de muestreo, se tendrá una reducción en la resolución y en la relación señal/ruido.

Se ha optado por mantener la frecuencia de muestreo para no reducir el ancho de banda. Por lo que la reducción se hará en el código de muestreo. Este parámetro determina la posibilidad de fluctuación del nivel de la señal, también

cadadas en la misma ubicación con distancias cortas entre si, transmisores y antenas separados unos pocos kilómetros, transmisión simultánea con la misma antena de la señal en varias portadoras con muy poca separación de frecuencia, ocupando en todos los casos el mismo canal.

Los canales a utilizar para la transmisión de audio digital podrían ser los mismos que ahora se usan para AM, bandas laterales en canales de FM o canales en bandas nuevas dedicadas específicamente para éste propósito.

de la señal analizada a través de una Transformada Rápida de Fourier (FFT), para determinar la señal que puede ser eliminada sin que se note el efecto de la reducción. Una diferencia que puede resultar notoria con respecto a los métodos anteriores es el retardo introducido por el análisis previo a la compresión, especialmente en el monitoreo en vivo de un locutor a su propia voz.

Se ha observado que la recuperación en los receptores de las señales digitalizadas, nunca alcanzará la calidad de la señal del DC, o sea que las muestras recuperadas no coinciden con las muestras antes de la compresión, pero se busca que las diferencias sean mínimas.

Las opciones de transmisión son; usar los canales ya existentes para radiodifusión o crear nuevos canales, ambas tienen ventajas y desventajas, por ejemplo si se usa una banda lateral de un canal de FM transmitiendo la misma señal que el canal principal, el cambio puede resultar económico y gradual, cubriendo la misma zona, pero estaría sujeto a las restricciones que le imponga el canal, mientras que si se emplean nuevos canales en alta frecuencia, no habrá necesariamente restricciones en el canal, pero el cubrimiento quedara restringido a línea de vista con antenas receptoras especiales. En los dos casos, los receptores serán nuevos.

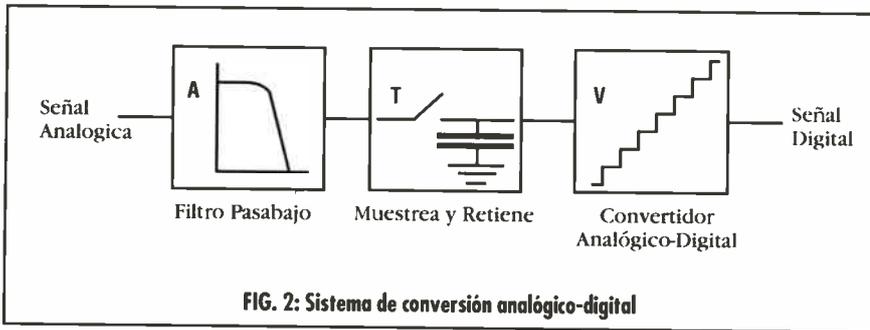


FIG. 2: Sistema de conversión analógico-digital

conocido como rango dinámico. Al igual que en los sistemas analógicos, la disminución del rango dinámico se conoce como compresión, y se requiere de el proceso inverso después de la transmisión, por lo que todos los receptores tendrán que incluir en sus circuitos el sistema de descompresión compatible con el sistema de compresión en la transmisión.

Es conveniente que todos los sistemas de transmisión de audio digital que se instalen, ya sea para distribución local o por vía satélite, cuenten con una norma de transmisión para permitir el intercambio de receptores de un país a otro, incluyendo banda de transmisión, ancho de banda y sistema de compresión/descompresión, especialmente en esta época de apertura comercial entre un número cada vez mas creciente de países.

Se ha experimentado con transmisiones vía satélite, así como terrestres con uno y varios transmisores, también con la combinación de estas, estableciéndose la posibilidad de cubrir adecuadamente las áreas de interés. En caso de la difusión vía satélite se recomienda el uso de transmisiones de baja potencia en forma local para cubrir las zonas de difícil recepción, y para las transmisiones terrestres, también es recomendable emplear varios transmisores con el mismo propósito. A diferencia del sistema de FM, la recepción de la señal procedente de diversas trayectorias al mismo tiempo, evita desvanecimientos, por el hecho de anarrarse con la señal de mayor nivel, por lo que se han desarrollado algunas opciones para tomar ventaja de este fenómeno, como son; transmisión con varias antenas colo-

Procedimientos de Compresión

Con el objeto de reducir el número de bits necesario, se encuentran bajo estudio tres procedimientos totalmente diferentes entre si. El primero consiste en eliminar varios bits de cada muestra, especialmente aquellos que no cambian, esto es, un grupo de 'unos' o 'ceros' consecutivos, se conoce como compresión numérica. Presenta el inconveniente de que dicha eliminación de bits tiene que realizarse en forma dinámica debido a que la señal puede tener cambios suaves o bruscos a lo largo del tiempo, y solo pueden eliminarse de esta manera unos pocos bits.

El segundo procedimiento es más eficiente que el anterior y consiste en transmitir por cada muestra, solamente el cambio de nivel que dicha muestra tiene con respecto a la anterior y se llama modulación delta, en este caso la reducción de bits puede ser considerable, ya que en muchos casos el cambio solo afecta al ultimo bit de la muestra.

En ambos casos, si bien se logra una reducción importante de bits y las pruebas con tonos puros indican baja distorción, las pruebas de audición demuestran que la señal resulta seriamente afectada. El método que parece ser el más prometedor es el que toma en cuenta el fenómeno psicoacustico conocido como enmascaramiento, el cual consiste que los sonidos de bajo nivel y frecuencia igual o cercana a la de otro sonido que esta presente en forma simultánea, no se escuchan, y se le denomina código perceptual. El procedimiento es complicado, requiere el empleo de un algoritmo que en forma dinámica realiza la compresión a partir

DAB en Norte-América

En Norte-América se esta estudiando cual será el sistema que se apruebe, ya que se pretende que por lo menos en Canadá, Estados Unidos y México se use el mismo sistema. NAB esta tratando de llegar a un acuerdo entre Europa y los tres países mencionados. CAB y CIRT de Canadá y México respectivamente están realizando pruebas del sistema Eureka (en la Ciudad de México en el mes de enero), y se esperan resultados en corto plazo. En México ya se anuncia por lo menos un sistema comercial local, y se encuentran otros en estudio en la banda de 2.5 GHz. La Corporación Canadiense de Radiodifusión CBC aún no anuncia la posibilidad de empezar transmisiones digitales, pero un gran número de estaciones cuentan ya con equipos de audio en producción y edición con tecnología digital. Estados Unidos estudia además del sistema Eureka, la posibilidad de instalar estaciones DAB en los canales de AM y FM debido a la gran cantidad de estaciones con que cuenta en estas bandas. ■

Ing. Sergio Beristain es especialista en acústica y actualmente es el presidente de AMITRA en México.



Los comienzos de la grabación en nuestros países latinoamericanos están ligados, como en tantas otras partes del mundo, a los medios que para tal fin fueron desarrollados por Edison en 1877 con su grabador de cilindros, a las mejoras introducidas por Bell con su “grafófono” en 1880, y los avances logrados por Emile Berliner al inventar el disco, su grabación, su reproducción, y su manufactura en serie. Berliner patentó su invento como “gramófono,” y al asociarse a Eldridge Johnson dieron inicio a la formación de la RCA, registrando la foto del perrito “Nipper” oyendo “la voz de su amo” como símbolo de su marca. Dicha compañía creó la “Vitrola” como el reproductor por excelencia para los recién inventados discos fonográficos, obteniendo grandes beneficios comerciales.

Cincuenta Años de Audio en Latinoamérica

“La historia se hace con registros y por ello tomaremos el audio grabado como medio para hacer llegar a los lectores el progreso obtenido en ese campo en Latinoamérica al pasar de los años.”

por Ing. Antonio J. Gonzalez G.

Logo “Nipper” es una adaptación del 1900 trade mark para gramófonos por Emile Berliner

En vista de ese desarrollo, la Columbia decidió invadir los mercados latinoamericanos. En México, en 1908, instalaron una planta grabadora y ya en septiembre de ese año, los trovadores “Pelón y Marín” grababan los discos Nos. 32, 52 y 68. En 1913, en la Argentina hicieron otra instalación, y posteriormente lo repitieron en Colombia entre los años 1914 y 1915. Otras compañías recién fundadas: Brunswick y Odeon conquistaron los mercados de Brasil y Europa. Esta última compañía fue la inventora del disco bilateral, ya que hasta ese momento sólo eran grabados por una sola cara.

Ese milagro llamado “gramófono” reemplazó con creces a la pianola de moda en esa época—cuando sólo al dar vueltas a la resorte, que una vez liberado, proporcionaba el giro del plato a 78 r.p.m. (estandar establecido en 1926). Con el disco en movimiento, el sonido era captado, a través de un aguja o púa, por un diafragma mecánico, que al igual transmitía sus vibraciones a una bocina que en forma de embudo servía de amplificador.

En un proceso inverso, pero en forma profesional, se hacía la grabación: una gigantesca bocina cónica tomaba los sonidos que delante de ella generaban cantantes y músicos. Ese sonido viajaba hasta la parte más estrecha de la bocina, donde un diafragma conectado a ella recibía las vibraciones y registraba sus oscilaciones por medio de una aguja grabadora sobre un disco de cera, que giraba a la velocidad patrón. Todo el proceso se llevaba a cabo por medios físico-mecánicos en la transmisión y grabación de los sonidos, siendo

por ello llamado sistema acústico. Al pasar del tiempo, se le apreciaron defectos y el impacto comercial de su iniciación desapareció. Entonces, en 1925 hizo su aparición el sistema eléctrico para la grabación y reproducción del audio.

En los comienzos de la grabación en Latinoamérica se usaron esos medios acústico-mecánicos, y fue en la Argentina donde se hizo presente la gran labor discográfica del astro Carlos Gardel, quien comenzó sus labores en este aspecto en el 9 de Abril de 1913, cuando grabó, en ritmo “estilo,” el tema “Yo sé hacer,” en dúo con José Razzano. A través de su carrera artística pudo grabar 956 discos en 78 r.p.m., de los cuales 409 fueron hechos por el sistema acústico. La experiencia obtenida por los técnicos desde 1913 hasta 1926 llevó el sistema a tal perfección que se dio el caso de que el 8 de noviembre de 1926, en la Odeón argentina, Gardel resolvió hacer la repetición acústica de varios temas grabados eléctricamente, entre ellos el conocido pasodoble “Puñadito de Sal,” el cual presentaba saturaciones y escasez de agudos.

Grandes artistas, como los mexicanos José Mojica, Ortiz Tirado, Agustín Lara, Juan Arvizu y otros, en sus inicios grabaron acústicamente. Paralelamente a la Columbia, otras compañías como la RCA y Peerles se habían establecido en la capital mexicana.

Se lograba perfeccionar el sistema eléctrico: la captación de los sonidos se lograba a través de micrófonos a carbón Western Electric 600A o a condensador, conectados a un amplificador que au-

THE ART **DIFFUSOR™**

“Una Suprema Mezcla
de Tecnología
y Arte”

Rendimiento
Probado

.....

Materiales
de Calidad

.....

De Valor
Superior

..

**Sólida
Arquitectura
Acústica**

VENTAS INTERNACIONALES

Pan Technical Sales & Marketing
Londres, Gr.Br. 44-71-247-6101
FAX 44-71-247-6104

sdg

Para Pedidos y Ayuda Gratis
para la Utilización Llame a
Systems Development Group
301-972-7355 USA

mentaba sus impulsos, los que finalmente eran registrados en el disco a través de un estilete o aguja de corte movidos por bobinados eléctrico-magnéticos. La tracción de los sistemas giratorios también se electrificó con el uso de motores.

Algo común en los sistemas acústicos y eléctricos consistía en que ambos registraban lateralmente las vibraciones en los surcos y con formas semejantes a las del sonido, recibiendo por ello al calificativo de análogo. Logrados ciertos adelantos se ideó la creación de un nuevo sistema para grabar a la velocidad de 33 1/3 r.p.m., en discos de 16 pulgadas para uso de las radioemisoras, y por primera vez un amplificador ecualizado “Orthoacoustic” para mejorar la repuesta de frecuencias. Fue desarrollado por RCA e igualmente necesitaba una compensación en la reproducción. Por su parte, Western Electric desarrollaba un perfeccionado sistema de grabación vertical con mayor respuesta, pero sus exigencias de precisión impidieron que se hiciera popular y se limitó al uso de radiodifusores muy exigentes, pues su grabación en el disco se hacía profundizando el surco y debía ser reproducido sin oscilaciones del plato o del disco. Nunca se usó en Sudamérica como sistema de grabación.

Los Medios y sus Alcances

La industria del audio avanzaba muy lentamente y salvo los grandes consorcios, eran las radio difusoras las que estaban equipadas con grabadoras profesionales de discos. Las consolas de mezcla eran las mismas usadas para la radiotransmisión, hechas por W.E., RCA y luego por Altec Lansing, las cuales no poseían ningún tipo de procesamiento—ecualizadores, efectos, etc.—ni acceso en cuanto a envíos y retornos para su interconexión con equipo auxiliar, y sólo poseían entre cuatro y seis entradas para micrófonos.

No existía un método especial de grabación, todo se hacía por inspiración o improvisación y cada técnico usaba sus propias técnicas aprendidas mediante la práctica. No habían textos de consulta confiables, ni siquiera en inglés, por lo que cada cual debía desarrollar sus propias técnicas, haciendo de la grabación un arte de minuciosidad. Ante la carencia de ecualizadores, los técnicos de entonces debíamos saber cual de los micrófonos disponibles era el apropiado para cada instrumento o varios de ellos, y así seleccionábamos a los W.E. 630 o a los Altec 633C cuando se requerían buenos agudos, pero debíamos saber ubicarlos para lograr óptimos resultados. Además, no todos los lugares de la sala de grabación tenían igual sonoridad, obligándonos a la

ubicación selectiva de las partes de la orquesta. Llegábamos hasta pintar el piso en forma cuadrículada para situarlos exactamente—era algo esencial, pues los micrófonos podían parcialmente reemplazar nuestra función de oír, pero nunca tenían la condición discriminativa del cerebro de escoger el sonido que se desea escuchar y eliminar los circundantes. Luego de esa ubicación, se hacían los ensayos orquestales y el técnico debía aprenderse los cambios del tema para lograr una óptima toma. A la voz de, “Listo!” dos grabadores de discos, con idénticas características, se ponían en acción al mismo tiempo y se grababan dos discos, y así sucesivamente en cada toma hasta lograr la mejor versión por duplicado. Uno de esos discos se guardaba cuidadosamente, el otro se escuchaba con atención hasta lograr el visto bueno de todos los participantes; siendo el anterior enviado a la fábrica para el procesamiento de los discos comerciales.

Las compañías Presto y Fairchild se especializaban en fabricar grabadores de discos. Presto orgullosamente anunciaba su cabezal de grabación 1-D con respuesta entre 120 cs. y 6 Kcs. Fairchild por su parte ofrecía menos zumbido gracias al uso de tracción directa y un cabezal con respuesta entre 100 cs. y 9cs. RCA reaccionaba, y fabrico pesado equipo, cuyo plato de rotación pesaba algo cercano a 20 kilos para asegurar la estabilidad de giro y llevar al mínimo el zumbido, a la vez, incorporaba su nuevo cabezal M-118850-C capaz de grabar más allá de 10 kcs. y ecualizado en su nuevo sistema “Orthophonic,” abriendo las puertas a la Alta Fidelidad.

Fue entonces cuando las emisoras de radio descubren que sus auditorios públicos eran los más apropiados para la realización de sus grabaciones. Radio Caracas y Radio Continente, en Venezuela; y Radio Progreso y C.M.Q. en Cuba, lograron realizaciones que todavía son dignas de admiración. Usar estos recintos como estudios de registro les convenció que sus restantes de transmisión eran sórdidos, abstractos, *irreales*, carentes de un ambiente. Funcionó entonces la teoría de que no existe el sonido sin ambiente, pues donde quiera que éste se produzca habrá un lugar o medio que le modifique, sea en forma positiva o negativa. ¿Entonces? Es allí donde intervino la ingeniería acústica mediante la construcción de estudios especiales para la grabación, creándoles un ambiente positivo y agradable, e independizándoles de las salas de radiotransmisión. Entonces, todo ese enriquecimiento armónico que producían los nuevos recintos pudo estar presente en la grabación y reproducción gracias al

desarrollo que tomaban los sistemas de Alta Fidelidad. El sonido tomó realidad, presencia y vida con las mejoras obtenidas en tocadiscos, amplificadores y altoparlantes. Y, quizás era más verdadero por el hecho de ser realizado en vivo, en la mezcla instantánea de la interpretación misma. Sin embargo faltaba algo..., ese algo que se le enviaba a las fotos estereoscópicas:... la profundidad... la tercera dimensión!... Y se soñaba por lograr esa imagen en el sonido.

Mientras tanto, un invento alemán de los años 1940s, el magnetófono se desarrollaba en América. RCA y Ampex fabricaron sus magnetófonos, pero fue éste último fabricante el que se impuso con su modelo 300. Así se afirmaba la grabación magnética en cinta con base plástica, con sus ventajas de edición, empalme y regrabación sobre sí misma. Llegaba el momento en que se podían escoger directamente las tomas, reempazarlas, grabarlas en partes a unir. Aquellos voluminosos álbumes con varios discos 12 pulgadas en 78 r.p.m. con grabaciones truncadas de música clásica podían hacerse continuas, en su secuencia. Igualmente, en la música popular podría reemplazarse el uso del cambiadiscos automático de discos sencillos—también en 78 r.p.m.—por una secuencia de temas musicales de una sola unidad, pero para ello era necesario sobrepasar el tiempo límite, que imponían esos discos sencillos. En forma incipiente apareció el microsurco y el disco de larga duración en 10 pulgadas a 33 1/3 r.p.m. La compañía Cinema ofreció un rústico torno de corte de discos con operación manual, luego Scully y algún otro artesano. Quien escribe debió acometer, a comienzos de los 1950s, la modificación de un grabador de discos "Orthoionic" de la RCA para el trabajo en microsurco, aprovechando su poca vibración de rumble, su amplio *pitch* seleccionable, su equalización de diámetro, la repuesta amplia de su cabezal de corte de más de 10 kcs., equalización "Orthoionic," y logrando la estabilidad del surco con la instalación de un sistema de hola de avance en su cabezal.

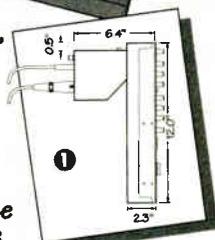
Apareció en el mercado la grabación magnética bicanal sobre cinta, y con ella la realización del sueño de la estereofonía. Pero los tocadiscos seguían siendo el medio comercial por excelencia, y hasta ellos debía llegar ese sistema o fracasaba. Surgió entonces un sistema de grabación de discos donde se mezclaba un registro vertical con uno horizontal, siendo reemplazada por un proceso de doble de registro horizontal—conocido hasta la llegada del disco compacto—no sin antes superar grandes obstáculos.



**DIMENSIONES PEQUEÑAS.
GRAN RENDIMIENTO.**

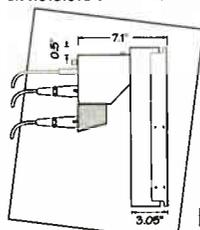
Adquire preamplificadores completamente independientes para micrófonos con una fuente de alimentación "fantasma" de +48V y con un

alto techo dinámico, silenciosos, 7 envíos auxiliares, 4 retornos en estéreo, ecualizador de 3 bandas, salidas balanceadas izquierda, derecha y monofónica, 8 entradas de inserción, función "Solo" estereofónico, fuente de alimentación interna...todo esto en un espacio de 7 unidades en formato rack.



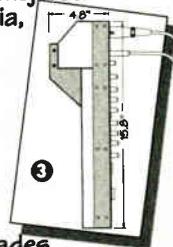
La consola CR-1604 te ofrece un insuperable sonido, con características de estudio profesional y una construcción sólida comprobada en giras de conciertos.

La CR-1604 ya se ha comprobado en estudios de grabación, en aplicaciones de sonorización, al igual que en los estudios MIDI domésticos. Son las consolas compactas favoritas de los mejores

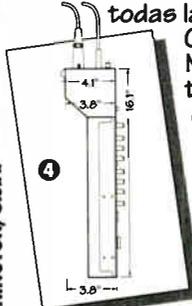


músicos de estudios de Los Angeles, California, así como los ejecutantes y compositores. La CR-1604 es parte de un sistema único de mezcla. Puedes agregar 10 preamplificadores de ampliación con el módulo XLR10. Puedes obtener 32 o 48 entradas combinando

todas las salidas de tres consolas CR-1604 con el módulo "Mixer Mixer." Puedes reconfigurar tu mezcladora a tus necesidades en cuestión de minutos. Estas son sólo algunas de las posibilidades del CR-1604:



- 1 Puede usarse como módulo para una instalación en formato rack de 7 unidades de espacio.
- 2 Módulo externo posterior XLR10 (un total de 16 entradas para micrófono).
- 3 Con el módulo "Rotopod" puedes tener acceso de los conectores en el panel frontal (para usarlo como mesa o para instalarse en un rack ocupando 10 unidades de espacio).



- 4 Configuración "Table top" con conectores en la parte superior del mezclador.

MACKIE ES REPRESENTADA INTERNACIONALMENTE POR:

**M.M.S. INC. P.O. BOX 1071, Neptune NJ, 07754, U.S.A.
TEL: 908-988-7800 FAX: 980-988-9357**

MACKIE
WOODVILLE, WASHINGTON, U.S.A.

Esos acontecimientos generaron una serie de adelantos técnicos como facilidades de procesamiento en las consolas mezcladoras, la fabricación de ecualizadores como Pultec, Cinema y otros. Apareció la grabación en cinta en tres canales, donde el central se usaba para la grabación o montaje de voz y coro. Nuestras cámaras de reverberación natural pudieron ser reemplazadas por las modernas EMT 140, 140st. y 240 y algunas otras marcas. Mientras abierta política crediticia de banqueros alemanes, nuestros países pudieron equiparse con micrófonos Neumann U47, otros modelos y marcas como Beyer, Sennheiser, AKG; consolas mezcladoras Telefunken, EMT, H. Geiling; sistemas de corte de discos Orthophon y Neumann. El equipo norteamericano llegaba sólo a ecualizadores Pultec, Cinema y otro implementos auxiliares. Al aparecer el magnetófono tricanal, quien escribe pensó la necesidad de un equipo con más posibilidades. Para ello se encargó a la firma Estemac, de Hamburgo, la fabricación de una máquina para la grabación profesional en seis canales y su posible ampliación a ocho—se tenía referencia de una grabadora *semi-pro* de esa característica en poder del guitarrista Les Paul. Al fin, el Laboratorio Greeger, encargado de la elaboración del audio hace entrega del mismo, sobre un transporte profesional Telefunken de una pulgada. Desafortunadamente dicho equipo mostró muchas fallas y fue descartado.

Más tarde la grabación multicanal era hecho con 16, 24 y más canales en la época del transistor... Luego la aparición de los circuitos integrados con infinita capacidad creadora de efectos, variados procesadores, la computación... Y llegamos a complejidad y al avance electrónico que significa nuestra época.

En el aspecto técnico no hemos presentado un frente común, nuestra labor ha sido más bien dispersa por no tener el poder industrial para procesar nuestros inventos, diseños, ideas, etc. Estos han sido vendidos a países industrializados, absorbidos por ellos o se han quedado en el anonimato. Por ejemplo, el ingeniero venezolano Carlos Villación del Aula Magna, en Caracas, considerada entre los mejores cinco salas de conciertos en el mundo. Sus "nubes acústicas," colgando del techo hacen llegar el sonido en idénticas condiciones de volumen y respuesta de frecuencias a un auditorio de 3 mil personas, sin amplificación alguna, invariable sin importar la cantidad de asistentes. ■

Ing. Antonio J. González G. ha estado relacionado a la grabación del disco desde el año 1946 y es un reconocido ingeniero en Latinoamérica.

DISCO DURO

—VIENE DE LA PÁGINA 19

Grabación de disco con video: Las necesidades de sonido para imágenes (efectos especiales de sonido, diálogo, y música) hacen que la aplicabilidad de este sistema sea en una forma por demás eficiente del acceso tipo random para situarlos en el punto correcto (véase la Fig. 6). Sincronizando la grabadora con una cinta codificada en tiempo, el operador puede añadir material sonoro a la imagen con una gran efectividad, rapidez, y flexibilidad. Cuando seleccione un sistema para este propósito, considere si algún día tendrá que utilizar diálogo, efectos, y música (o los tres juntos). Asegure también que el código de sincronización sea legible o entendible, porque usted tendrá que estar accediendo constantemente a él para efectuar una buena sincronización.

DEL PRESENTE HACIA EL FUTURO

Los sistemas de grabación en disco han recorrido un largo camino en poco tiempo, y algún día serán considerados como herramientas efectivas para producción de audio. Mientras sigan siendo productos costosos, tendrán que tener una caída en precios, y hay indicaciones que algunas reducciones en los costos de un sistema básico pueden ser esperados. Al mismo tiempo, hay razones por las cuales los productos de alto costo tienen la ventaja en velocidad, tracks, y capacidad en general.

Hoy día, hay una variedad de sistemas de computadoras personales y la competencia se hace más intensa con cada introducción de innovaciones.

Además nos agradecerá ver el surgimiento de un grupo de mini-estaciones de trabajo con precio muy debajo de los equipos soñados al final de los 1980's.

Si usted está seleccionado un sistema en este momento, considere en forma real sus necesidades, su aplicación, y su presupuesto. Después trate de invertir el tiempo necesario para examinar todos los candidatos que pueda. Mucha de las diferencias entre los sistemas, no las encontrará en la información generalizada o en literatura, porque involucran comparaciones de velocidad o ejecución de tareas y las necesidades personales deben tomarse en consideración. La mejor manera de conocer un sistema, y como puede ser útil en su trabajo, es a través de propio uso. ■

Chris Meyer diseña sintetizadores y descubre nuevos códigos MIDI para vivir. Su ocupación actual es como diseñador para Roland (REI) en Los Angeles, CA. **Gary Hall** es especialista de producto para la compañía Sonic Solutions en la ciudad de San Francisco, CA.

dbx®

DISTRIBUIDORES DE PRODUCTOS

dbx

Argentina

Magneto Sonora S.R.L.
Buenos Aires
(54) 1/311-2574

Brasil

AVR do Brasil
São Paulo
(55) 11/530-4738

AVR do Brasil

Rio de Janeiro
(55) 21/240-4194

Caribe

Audiofon Systems Ltd.
Kingston, Jamaica
(1) 809/929-7901

América Central

Grupo Lita S.A.
Balboa, Panamá
(507) 25-8950

Chile

Rimpexchile
Santiago
(56) 2/223-5721

Colombia

1 Radio Ltda.
Bogotá
(57) 1/224-3285

México

Hermes Audio, S.A.
México, D.F.
(52) 5/541-0771

Uruguay

Magneto Sonora S.R.L.
Buenos Aires, Argentina
(54) 1/311-2574

Venezuela

Blue Note C.A.
Caracas
(58) 2/261-6071

EL BUEN SONIDO COMIENZA AQUÍ.



¿Por qué es que los líderes diseñadores de sistemas de sonido en las Américas escogen equipos dbx?

Fabricados para satisfacer las necesidades más exigentes del mercado de la profesión musical.

Descubra por qué los equipos dbx son los más apreciables en el mercado. Póngase en contacto con uno de los agentes en la lista.

EFFECTOS ESPECIALES • ECUALIZADORES • COMPRESORES • SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE RUIDO • FILTROS SONIDO CHILLÓN

1525 Alvarado Street, San Leandro, California 94577 USA Tel: (415) 510/351-3500 Fax: (415) 510/351-0500

© 1992 AKG Acoustics, Inc. dbx es una marca registrada de Garllan Electronics Corporation

ATERRIZAJE Y CORRIENTE ELECTRICA

Por Ing. David Marchant

¿ Quién en el estudio de grabación o sonorizando no ha tenido problemas de "hum", o ha recibido una descarga eléctrica (toque) con los equipos...?

¡CUIDADO!

Una descarga eléctrica puede provocar la muerte, y un *hum* excesivo nos arrebató el mérito de nuestro esfuerzo en el trabajo, con sus respectivas consecuencias en pérdidas de tiempo y dinero, pues la cantidad de *hum* en un programa, está en relación directa con la calidad técnica de nuestro producto final el mismo que vamos a vender.

Además, creo que todos hemos sufrido alguna vez los problemas característicos en México, por la inestabilidad de las líneas de alimentación de C.A., en equipos fabricados para suministros eléctricos más estables. Dichos problemas se presentan como: distorsiones, ruidos, congelamiento de elementos de computación o hasta equipos quemados.

Podemos protegernos con acondicionadores de línea, reguladores, sistemas "no brake", generadores estables, filtros en la línea de C.A. y de señal, supresores de picos y armónicos, etc.

La protección de personas y equipos es de vital importancia y los sistemas de aterrizaje y C.A. nos brindan mayor seguridad.

Ventajas del Aterrizaje

Un buen sistema de aterrizaje elimina las descargas que pudiéramos sufrir al contacto con los equipos, procesadores, micrófonos e instrumentos musicales, provocados por potenciales parásitos en los chasis o por mal funcionamiento o diseño de los mismos, al drenarlos hacia un punto de referencia cero (tierra), en lugar de a nuestro cuerpo.

Este punto de referencia conectado al polo "neutro" de la C.A., es el que permite un mejor balance entre las fases de alimentación, para disminuir los cambios repentinos del voltaje de las fases en relación con los cambios en la carga de cada fase. También hace más eficaz la protección por fusibles e interruptores

termomagnéticos (*breakers*) en los circuitos de C.A. y neutraliza parte del ruido y componentes transitorios peligrosos de la C.A. provocados por las variaciones de carga de otros equipos conectados a la misma línea o líneas asociadas, como por ejemplo, iluminación en otra fase o equipos que introduzcan componentes de alta

frecuencia a la línea de C.A., haciéndolo en un punto más cercano al origen de estos disturbios.

El profesional de audio responsable debe conocer el peligro de sistemas no aterrizados y aplicar soluciones.

El aterrizaje da seguridad a la gente en contacto con el equipo y en ocasiones puede evitar que una falla se haga mayor al drenar a tierra una corriente, que de otro modo pasaría a través de un componente dañándolo.

Algunas veces oímos ruidos en nuestros sistemas de audio que podrían ser el resultado del funcionamiento de una planta eléctrica de soldar a dos o tres calles o una licuadora en la casa contigua, por ejemplo. Estos ruidos se reducen

a niveles aceptables con acondicionamiento de la C.A. y aterrizaje adecuado.

Cabe mencionar que el *hum* es parte importante del contenido de ruido de un programa y se elimina considerablemente con un buen sistema de aterrizaje.

Estabilización por Generadores

Un recurso para tener una alimentación de C.A. más estable y confiable

en sistemas móviles, a pesar de su elevado costo, es el uso de plantas generadoras de C.A. Estas deben estar calculadas pensando en el consumo total del sistema, con un margen de protección que evite la sobrecarga y permita la posible expansión del equipo. También deben tener regulación automática

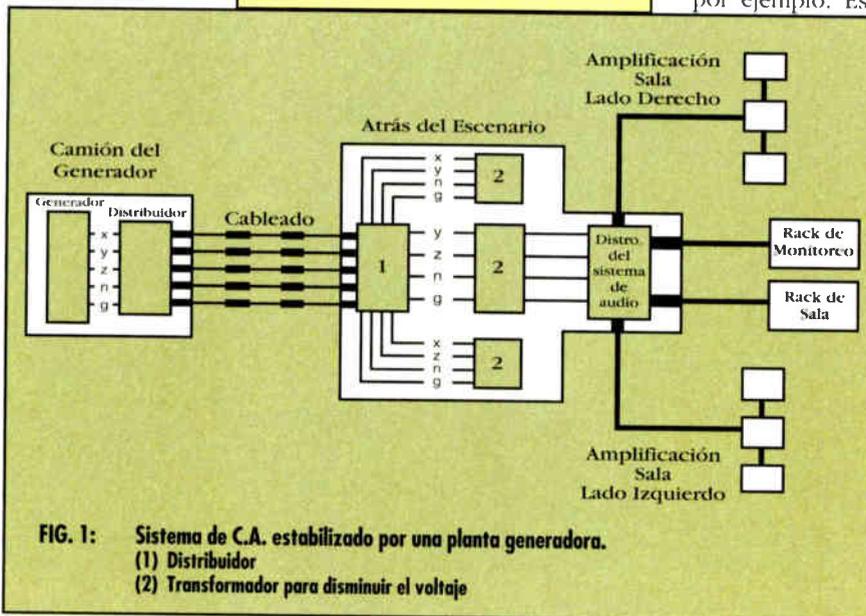


FIG. 1: Sistema de C.A. estabilizado por una planta generadora.
(1) Distribuidor
(2) Transformador para disminuir el voltaje

(electrónica de preferencia) y un gran poder de balance de las cargas de cada fase y ser de recuperación rápida. Por lo regular, el generador estará situado lejos de nuestro sistema (80 a 120 metros), por razones de acceso, ruido, emisión de gases de escape y conducción eléctrica. Es preferible que el generador se ajuste con un alto voltaje de salida y así poder usar conductores de menor calibre, en secciones para un mejor manejo del cableado, y ya estando cerca del sistema, reducir el voltaje con transformadores de acuerdo a la capacidad requerida.

En este punto podemos ya distribuir, acondicionar, filtrar, suprimir picos y armónicos, etc. (fig. 1).

Este recurso es de los más confiables para la situación del país en sistemas móviles y también reduce sustancialmente la cantidad de *hum*.

Reglas Prácticas

El "*hum*" es generado principalmente por fenómenos que ocurren en las líneas de alimentación de C.A., y es captado por las partes metálicas de los equipos, en especial por los cables de señal en las etapas que van a ser muy amplificadas, pasando así al audio como una onda compleja de 60 Hz. Esta es la principal razón para el uso del blindaje y de líneas de señal balanceadas. También es por esto que no se deben acercar, en lo posible las líneas de C.A. a las de señal.

Un sistema de tierras ayuda a los blindajes a detener con mayor eficacia al *hum* y otras interferencias del ambiente.

En realidad, un buen sistema de aterrizaje debiera fundamentarse en cálculos estimados de resonancia entre los conductores, de resistencia y capacidad de drenaje entre otras complejidades que debemos dejar al especialista. Pero hay algunos consejos prácticos que según nuestra experiencia, bastan para reducir en gran medida los problemas mencionados.

Todos los chasis metálicos de los equipos deben estar conectados con un cable aislado para cada equipo al llamado "punto estrella" y desde ahí, por un solo conductor al elemento de drenaje. El "punto estrella" ha de situarse junto al equipo que más señales procese y amplifique (comúnmente la consola). En algunos equipos, la tierra de señal no está

conectada con la tierra del chasis y en este caso se conectan dos cables.

El calibre de cada cable varía según el consumo del equipo, el tamaño del sistema y otros factores. La regla aquí es reducir al mínimo la resistencia eléctrica desde los equipos hasta el "punto estrella" y desde ahí hasta el punto de drenaje. Esto se logra con uniones firmes entre los conductores, además del uso de cable de un alto calibre, que quizá sería muy exagerado para otros fines (Fig. 2).

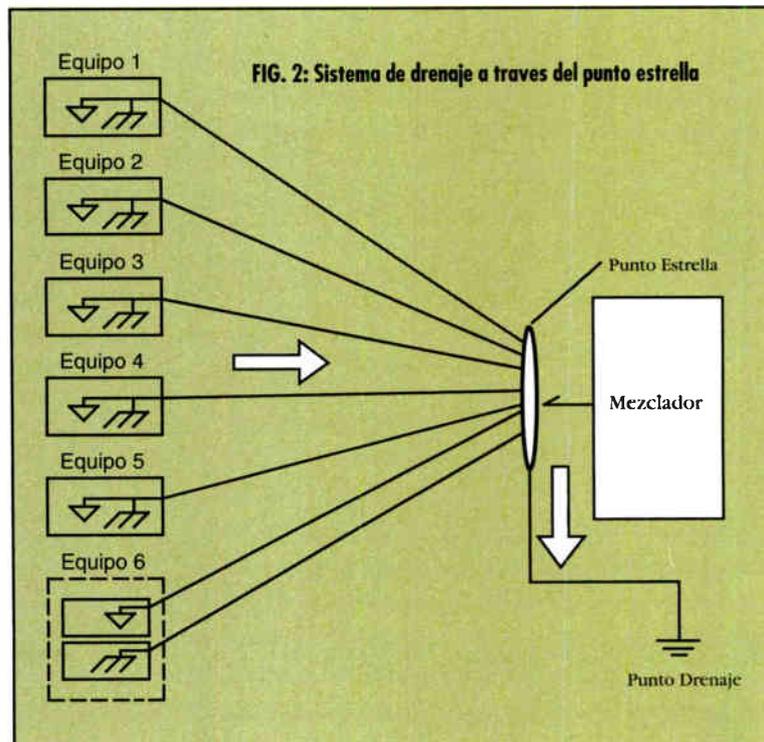


FIG. 2: Sistema de drenaje a través del punto estrella

Hay diversas formas de construir el elemento de drenaje de acuerdo a la capacidad requerida y a la conductividad del terreno donde se instala, la clave es lograr una muy buena conducción hacia tierra física (el planeta).

Si el elemento es fijo, le llamamos "pozo de tierra", el cual consiste en enterrar en cierto lugar un arreglo metálico altamente conductor, gracias a su superficie de contacto, agregando materiales de relleno que faciliten la conducción. Se aplican en forma periódica, líquidos electrolíticos para asegurar una buena conducción. También se limpia de sedimentos aislantes, resultados de la corrosión cada determinado tiempo.

Una tubería metálica de agua podría ser de gran ayuda.

Para sistemas móviles se puede utilizar como punto de drenaje una tubería metálica de agua (*nunca de gas*) o una pieza metálica de un edificio o hasta enterrar una varilla de cobre en el suelo. Estos puntos no necesariamente son buenos drenadores, pero podemos medir con

facilidad su capacidad de drenaje para escoger el mejor punto.

Conectando un amperímetro para C.A., el mejor punto será aquel en el que más corriente circule y baje el nivel de *hum* del sistema.

Si el valor de la corriente fuese muy alto y aumentara el nivel de ruido (lo que sucede con frecuencia en el país), es muy probable que tengamos un cortocircuito entre la alimentación de C.A. y algún punto de nuestro sistema de aterrizaje, o

que exista un cable de C.A. del sistema de casa tocando una varilla o pieza metálica de la arquitectura del edificio. Esta situación es probable en equipos mojados a causa de la condensación por cambios de temperatura y presión atmosférica originados por su transportación.

En estos casos, es mejor desconectar o "flotar" nuestro sistema de aterrizaje del punto de drenaje en cuestión hasta localizar y eliminar la falla.

"Loop" de Tierra

Con todo lo anterior se logra una excelente conducción a tierra, sin embargo hay que evitar que los equipos estén conectados a tierra por más de un solo punto, es decir evitar "*loops*" de tierra en lo posible. El "*loop*" de tierra es un circuito que se cierra por medio de los cables de tierra, cuando un equipo se conecta a tierra por dos lugares (Fig. 3). Este circuito facilita la captación de *hum* del medio, funcionando de manera similar a una antena lo que provoca resonancias por afinidad con otros *loops*, convirtiéndose en algo así como un amplificador de *hum*. A veces la interacción entre varios *loops* es tan compleja, que al cambiar una sola conexión del sistema, la cantidad de ruido aumenta o disminuye considerablemente.

En general los equipos podrían estar conectados a tierra en varios puntos, como el propio chasis metálico, la tercera pata del conector de alimentación (provista para este fin) y los cables de señal y de control que lo conectan con otros equipos que a su vez están conectados a tierra.

Suponiendo que el chasis del aparato está conectado a tierra, pueden existir *loops* por el contacto de unos chasis con otros a través del montaje metálico del rack. Esto se evita con un rack de madera sujetando los equipos con rondanas

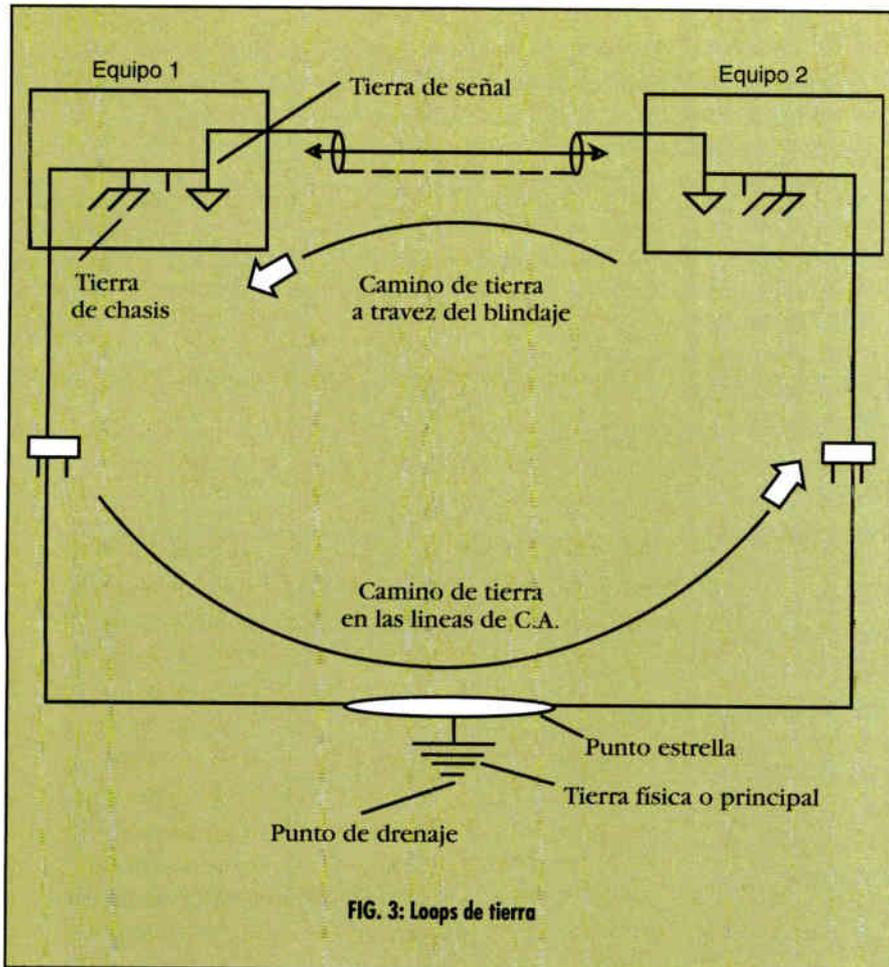


FIG. 3: Loops de tierra

aislantes y separándolos un poco. No está de más, corroborar la continuidad con un instrumento de medición. El "loop" que se crea con cables de señal es muy importante, ya que los conductores de tierra están muy cercanos a los de señal y el "hum" se induce más fácilmente.

Para evitar este tipo de loops, basta con desconectar de un lado la conexión blindada del cable, por lo regular del lado que va hacia la entrada de un equipo, de esta manera, no conectamos las tierras de los equipos entre sí y es suficiente con que un lado del cable esté conectado a tierra para que el blindaje funcione.

En condiciones extremas de captación de ruido de radio frecuencia por encima de la banda de audio, da buen resultado un capacitor entre los cables de señal y tierra, con el propósito de hacer un filtro pasabajos. En la mayoría de los equipos funciona bien un capacitor de 0.01 µf, pero en la práctica vale la pena experimentar con otros valores.

Cuando tenemos un conductor de tierra más eficaz que el tercer cable que viene con la línea de alimentación de C.A. de un equipo, debemos evitar el "loop", desconectando este cable o utilizando un adaptador de C.A. de tres a dos contactos sin conectar su cable o zapata de tierra (flotar la conexión). Asegúrese de que las regulaciones legales locales correspondientes lo permitan.

Con los cables de control podemos hacer lo mismo que con los de señal. Recordemos que lo importante es que cada pieza del sistema debe estar conectada a tierra por un solo conductor.

No debemos olvidar que no todo el ruido presente en un sistema, es causado por un mal aterrizaje y hacemos mal en llamarle al ruido "tierra".

Hacemos mal en llamar "tierra" a cualquier ruido hum del sistema, si no sabemos exactamente de donde proviene. Un mal blindaje, un mal acoplamiento de señales, conductores rotos, sucios, o en falso contacto, ruido inherente al diseño y partes de un equipo, son generadores de ruido, en particular de hum.

Cada problemática requiere una solución específica y sería necesario profundizar más en cada uno de los puntos. Posiblemente el contenido de información en este artículo no sea aplicable a su situación particular, ya que existen otros sistemas más complejos y elaborados, de conexiones múltiples y más elementos de drenaje, pero estas reglas son lo más práctico y son aplicables a la realidad del profesional de audio en el país. ■

Ing. David Marchant trabaja en diseño y asesoría técnica de sistemas de audio "en vivo".

¡LO ÚLTIMO EN LA TECNOLOGÍA SONORA!

OÍGA USTED POR DONDE ESTAN OYENDO LAS MAS GRANDES ESTRELLAS...

EAR MONITORS™

- Hecho a la medida
- Calidad constante de monitor en todas las areas del escenario
- Monitor estereofónico
- Cosméticamente atractivo
- Mejor calidad sonora para el artista y el público
- Menos volumen sonoro en el escenari

F U T U R E
SONICS INC.

EAR MONITORS™...Oíga Lo Que Le Ha Estado Faltando

655 DANBURY COURT, NEWTOWN, PA 18940 USA
TEL. 215 579 4414 FAX 215 579 0769

PROBLEMÁTICA:

ATAVÍOS DE SEGURIDAD

Principios básicos para suspender un sistema de bafles.

COLGANDO E INSTALANDO UN SISTEMA DE BAFLES

(Nota del Editor: El siguiente artículo es una adaptación de las notas técnicas de JBL, Vol. 1 No. 14, y es usado bajo permiso de JBL Profesional. Este material es sólo de uso informativo, recomendamos no utilizar esta información sin obtener primero un asesoramiento competente con respecto a su aplicabilidad en una situación dada. Este material no es una representación o una garantía por parte de JBL y cualquiera que la utilice asumirá una responsabilidad legal de la cual se escribe.)

Herramientas para los Bafles

Pernos, cadenas, placas, argollas, todas diseñadas para un suficiente aguante de aplicaciones de suspensión con orientación vertical. Lo siguiente es saber que el punto más apropiado para colocar estas herramientas será la parte superior del gabinete para minimizar la fuerza angular en la construcción del mismo.

Se requerirá también que el gabinete sea de construcción reforzada para garantizar una instalación segura desde la parte superior del mismo.

Cuando se requerirá más un baffle, este tipo de instalación podría ser de gran utilidad para la suspensión del más de un gabinete. Esto hará que el baffle sea parte integral del sistema colgante.

Un factor de diseño de 5:1 será atribuido a este sistema. Lo siguiente es confirmar que el baffle sea capaz de manejarlo. Esto significa que el sistema de atavíos en el baffle no serán suficiente seguros si el propio diseño del gabinete no resistirá un peso mayor del mismo. Un gabinete sin modificaciones no podrá ser suficientemente fuerte debido al ensamblaje que fueron utilizadas para su manufactura. Como una regla general, todo tipo de bafles de madera y madera comprimida que sobrepasen los 25 Kg. de peso, necesitarán un reforzamiento estructural para instalaciones o sistemas colgantes.

Para bafles diseñados en madera de triplay, la forma de suspensión es mostrada con un reforzamiento a base de placas metálicas aseguradas en forma de "sandwich" (véase la Fig. 1). Todas las intersecciones para uso de carga deberán ser aseguradas en forma similar utilizando las placas metálicas indicadas. Este método no es recomendable para gabinetes de fibra de vidrio o gabinetes aglomerados o comprimidos.

Los gabinetes de aglomerados y madera comprimida deberán ser reforzados con una estructura metálica exterior, de manera que alrededor del mismo, deberá capturar por lo menos uno de sus lados o superficies. De hecho, este método podrá ser utilizado para todo tipo de gabinetes. Si el baffle no puede ser encuadrado por sus paredes externas laterales, entonces no recomendamos suspenderlo. Nunca modifique la estructura interna del gabinete para intentar cargar un peso similar o superior a los 25 Kg. para un sistema colgante.

Los sistemas de bafles pequeños podrán ser considerados por las mismas especificaciones de montaje porque son pequeños y más ligeros. Los instaladores tienden a aseverar que hicieron lo correcto al instalarlos a su manera pero frecuentemente comprueban su inseguridad a la larga.

Cuando gabinetes de aglomerados son suspendidos con tuercas en forma de "T" (*nuts*) y argollas, los instaladores deberán asegurarse de las limitaciones de carga con las que cuenta esta forma de suspensión. Un gabinete nuevo de aglomerado tendrá un aguante interno 30 a 45 Kg por pulgada superficial. Una tuerca en forma de "T" de 3/4 de pulgada sostendrá aproximadamente 1.4 pulgadas cuadradas de superficie, resultando un punto de ruptura nominal de 42 a 45 Kg. Usando el factor determinado de 5:1, la carga máxima axial de una sola tuerca "T" será 8 a 10 Kg. Reduzcamos estos factores a una tercera parte por cada 1/2 pulgada de material. (Esto es

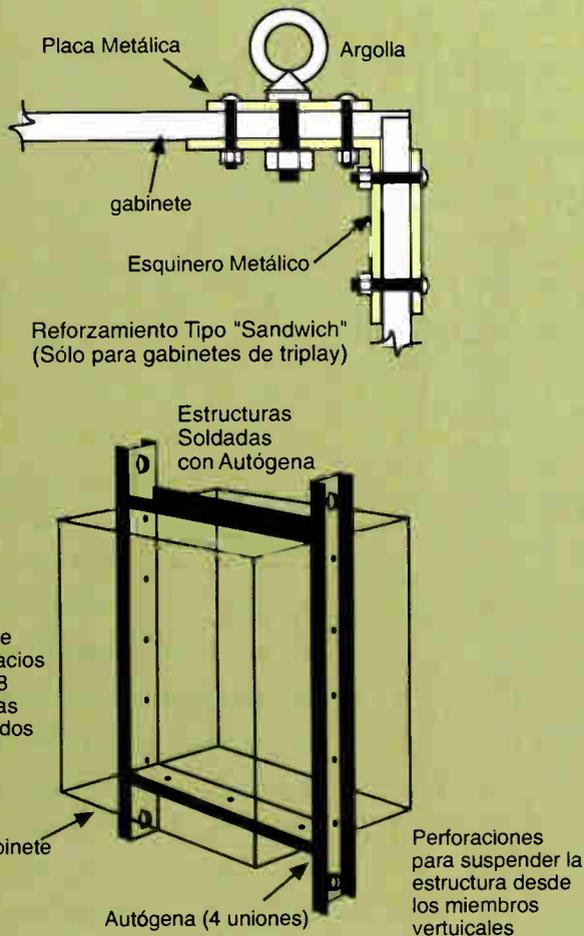


FIG 1: Métodos para reforzar gabinetes de triplay

para gabinetes nuevos de aglomerados a gabinetes en muy buena condición.) Sinceramente, este no es recomendable para la suspensión de bafles. Los gabinetes de aglomerados serán limitados sólo para uso en interiores.

Las resinas en general de estos gabinetes no deberán ser expuestas a una acción prolongada de humedad y polvo excesivos. Cambios bruscos de temperatura seguidos de evaporación y unido a la descomposición de los materiales propios del gabinete podrán dar como resultado un gabinete un poco más fuerte que una simple galleta.

Los Medios de Instalación

Hemos examinado los sistemas de suspensión y asegurado los pasos para que los atavíos en los bafles sean efectuados con seguridad y una manera apropiada. Esto mismo dará por resultado una segura y confiable instalación de sistema.

Para un edificio en construcción, el instalador del sonido deberá informar al arquitecto los puntos planeados para la suspensión del sistema, así como el peso total concentrado en cada punto. El arquitecto será capaz de proveer las instalaciones necesarias

tanto de carga como estructurales y sus especificaciones. Esta información deberá ser especificada para cada componente que será suspendido sin olvidar los tamaños y el peso.

La tarea será más difícil en construcciones ya existentes, inclusive en lugares de remodelación puesto que muchos de los proyectos son sobrellevados sin un servicio profesional o que es aún peor sin un ingeniero en estructuras. Bajo estas circunstancias, el instalador se ve obligado a diseñar su propio sistema de instalación que en la mayoría de los casos es una instalación muy insegura y riesgoza.

Colgando un Sistema

El primer paso para instalar o colgar un sistema de sonido es obtener o contar con asesoramiento acerca de la capacidad de carga del edificio o la estructura. El ingeniero necesitara saber cuanto peso podrá colgar aquí y allá. Si la carga no es mucha y si el dueño no es tan quisquilloso, será un hombre afortunado, bastará con sólo colgar en forma vertical (véase la Fig. 2). Este ejemplo muestra también un sistema portátil de sonorización, los principios son idénticos para instalaciones fijas con la sustitución de la banda colgante por una cadena con izadores o grilletes. Examinemos el sistema de atavío empezando por la parte superior.

La viga en forma de "T" muestra sujeta a ella un atavío llamado SpanSet en forma de canasta. Las esquinas están forradas con unas aspilleras para evitar la tensión de las fibras exteriores del atavío. Escogimos un cable poliestere suficientemente largo para permitir un ángulo de carga de 68° el cual nos dará un ángulo de carga con eficiencia de un 90%. Con este cable

Amortiguadores (4 lados)

Estructura

Sujetador Poliestere SpanSet™
argolla a prueba de carga

cable de acero de
1/2" 6 x 19 IWRC

gancho sujetador con seguro

Polea de Cadena Especial

gancho sujetador con seguro

Sujetador Poliestere SpanSet™ (doble)

argollas a prueba de carga (2)

pernos templados (2)

soporte de gabinetes

argollas a prueba de carga (3)
eslabon a prueba de carga (3)
argolla sujetadora del baffle (3)

sistema tipico
de baffle

FIG 2: Sistema típico de suspensión de bafles.

GUÍA DE INSTALACIÓN

1. Nunca sostener o colgar desde el techo o pared. Asegúrese de hacerlo solo de partes estructurales.

2. Asegure siempre la integridad estructural de cada miembro que será utilizado para cargas externas—malas estructuras pueden dar lugar a debilitamientos ocultos.

3. No utilice clavos o tornillos para soportar cargas pesadas. Este tipo de materiales no son suficientemente fuertes como parecen.

4. Nunca asuma responsabilidad alguna. Los puntos de suspensión indicados por el propietario o personas ajenas podrán ser inadecuados para ese uso específico.

5. Reconozca sus limitaciones. Solicite la ayuda de gente competente como arquitectos, ingenieros, o especialistas del ramo cuando existen dudas.

6. **Seguridad primero.** La seguridad pública demanda esa responsabilidad al colocar equipo en lugares de alto riesgo. Efectué sus instalaciones con extremo cuidado y use apropiadamente las instrucciones y pasos de seguridad adecuadas.

que tiene una capacidad de carga de 3950 Kg. provisto con un factor de 5:1, el cable tendrá una capacidad probada de 3950 Kg. X 2 (SpanSet) en forma de canasta X 90% de eficiencia de carga angular dará como resultado una carga eficiencia de 7.100 Kg.

Cuando utiliza el cable metálico para sujetarlo de una viga, normalmente el radio del cable de poliestere será a menudo igual al diámetro del cable metálico. Esto da como resultado una medi-

da eficiente equivalente de al 50%. La fuerza del cable poliéster (utilizado en forma doble) será virtualmente la misma que la de un simple cable de acero. Recomendamos hacer la instalación del cable de acero en la forma más cuidadosa posible al sujetarlo de la viga.

Las dos punias del cable poliéster son amarrados con cable acerado de 1/2 pulgada, ensambladas a una argolla de 5/8 de pulgada con un límite de carga (capacidad probada) de 3250 Kg. con un factor asignado de 5:1. El cable de acero tiene una capacidad de carga de 2300Kg. con el mismo factor asignado de 5:1. La sección del sujetador poliéster puede ser omitido en el caso donde el lugar sea de escasa altura y se podrá ajustar la misma con las poleas de cadena provistas. Estas poleas de cadena se enganchan en el ojo del cable de acero, y

se pueden encontrar con diferentes especificaciones de carga y velocidades para el ajuste. Porque se requerirá colgarlas en varios lugares, es preferido no ponerlas en posición cada vez que las utilizemos. Sr. Rocky Paulsen, de la compañía "Stage Rigging" (San Carlos, California) modificó las poleas de cadena para utilizarlas en distintas formas, hacía arriba, abajo, y para subir el nivel de la misma. Escogimos este tipo de poleas de alta seguridad, además cuentan con un seguro (o por lo

menos deberá estar asegurada con cable) que evite resbalarse al momento de estar cargando el sistema de baffles. Debajo de la polea de cadena, la plataforma que sujeta los baffles es suspendida con dos cables poliéster (al frente y atrás) asumiendo un ángulo de carga por cada cable poliéster de 45°. La eficiencia de carga angular será igual a un 70% por lo tanto cada cable poliéster tiene una capacidad de 2640 Kg. y en total será de 3695 Kg.

El cable se sujeta a una argolla de 3/4 de pulgada de acero templado, con tornillos de 5/8 de pulgada. Cada argolla es limitada por una capacidad de carga 650 Kg. a un ángulo de carga por cada cable poliéster de 45°. Esta tensión será lograda cuando cada argolla sea cargada con 450 Kg. porque la eficiencia real será de un 70%. Claramente, la argolla es la parte más débil en este tipo de sistemas de suspensión de baffles.

Nuestra plataforma de suspensión de baffles ha sido diseñada y certificada por ingenieros en estructuras y avalada por un personal calificado. Cada baffle tiene tres puntos de suspensión utilizando argollas de 1/2 pulgada y sujetadores a prueba de carga. Las argollas son el elemento más débil, teniendo una capacidad de carga total de 1100 Kg. (Hemos escogido el sistema de baffles de la serie Concert de JBL los cuales tienen incorporados los tres puntos de suspensión ya mencionados, cada uno con una capacidad de carga de 500 Kg. con el factor asignado de 5:1. Sabiendo el peso total entre baffles y la plataforma para la suspen-

sión de los mismos, la capacidad de carga de las poleas podrá ser calculada fácilmente. Suponiendo un peso total de 625 Kg., cada polea deberá cargar 367 Kg. dando una eficiencia de carga angular de un 70% en cada polea. El tornillo y la argolla tendrán una tensión de 442 Kg.—lo suficiente para la capacidad de carga de las argollas que es de 650 Kg. para cada una.

Un sistema seguro de suspensión es simplemente la aplicación de los conocimientos básicos de ingeniería, junto con una capacidad bien grande de lógica y el saber, resultan en solucionar problemas relativamente sencillos.

No existen trucos ni en el equipo, herramientas, o técnicas del sistema de suspensión de baffles. Existen pérdidas potenciales que resultan del daño a la propiedad y la injuria personal seguida de una mala práctica y la utilización del equipo inadecuado. Las instalaciones seguros siempre equivaldrán a "no accidentes". ■

Un sistema seguro de suspensión es simplemente la aplicación de los conocimientos básicos de ingeniería, junto con una ligera dosis de sentido común y de saber como solucionar problemas relativamente simples.

INDICE DE ANUNCIANTES

AKG	16-17
Alesis	10, 21
Amitra	23
dbx	40-41
Dolby	11
Digidesign	7
El Mar Plastic	31
Future Sonics	44
Gotham Technology Group	13
Hermes Music	32
Incotel	10
JBL	4a de forros
Mackie Designs /M.M.S.	39
Maxell	27
Neumann/USA	19
Otari	9
Peavey	29
QSC	2
Ramsa	3a de forros
Rane	15
Sony	2a de forros-1
Soundcraft	5
Systems Development Group	38
Tannoy	25
Tascam	34-35
Yamaha	47

REGLAS PARA UNA INSTALACIÓN SEGURA

1. Nunca sobrecargue ninguna pieza del equipo.

2. Sujete apropiadamente el material que será elevado. No coloque los sujetadores o cables en lugares con superficies cortantes o cerca de objetos filosos.

3. Eleve siempre el equipo en una alineación aprovechado su centro de gravedad para facilitar el ascenso vertical del mismo. Nunca recargué el peso del equipo hacia un solo lado de los sujetadores.

4. Utilice siempre el herraje indicado para estos casos y además que tenga una capacidad de carga aprobada por expertos. Cheque (si es posible dos veces) todos los amarres antes de elevar el sistema.

5. Inspeccione cuidadosamente todo el equipo que utilizara para la elevación del sistema (inclusive la polea de cadena parte por parte). Reemplace todo equipo dudoso o defectuoso.

6. Nunca eleve o soporte equipo sobrecargado con ganchos abiertos. Siempre use ganchos de seguridad o cualquier otro tipo de material que ofrezca seguridades.

7. Utilice líneas auxiliares para manipular cualquier tipo de baffle o sistema que podría ser difícil de manejar durante el levantamiento del mismo.



Convierta Su Próxima Gira En Unas Placenteras Vacaciones.



Usted sabe cómo son los conciertos: otra noche, otra presentación. Y, cuando mucho, contará con

unas cuantas horas para instalar su sistema de sonido.

Imagínese lo fácil que podría ser si los componentes de su sistema fueran diseñados para funcionar conjuntamente sin

problemas, incluyendo amplificadores, procesadores, monitores, consolas mezcladoras, y hasta las mismas bocinas.

Con un sistema perfectamente acoplado, su próxima gira podría convertirse en unas placenteras vacaciones. Pues lo mismo se nos ocurrió a nosotros. Las ventajas son evidentes.

Nuestro concepto consta de un sistema completamente integrado que incorpora productos de JBL, UREI y Soundcraft. Los beneficios incluyen una rápida instalación y desmonte, fácil revisión de sonido, óptimo funcionamiento, completa confiabilidad y apoyo total de su representante JBL, quien está respaldado por una compañía que se preocupa por su sonido.

De manera que, antes de tomar cualquier decisión en cuanto a su sistema de refuerzo de sonido, ya sea que esté empezando o vaya a agregar equipo, visite a su representante JBL. Permítale que le muestre un sistema puramente JBL y prepárese para descansar durante su próxima gira.



UREI
ELECTRONIC
PRODUCTS

Soundcraft

JBL Professional
8500 Balboa Boulevard, Northridge, CA 91329

■ A Harman International Company