



PROFESSIONAL AUDIO



## FM BROADCAST AUDIO PROCESSOR

# TRITÓN 1

## Manual del Usuario



# ÍNDICE

	<u>Pág. N°</u>
Prólogo .....	3
Origen del TRITÓN 1 .....	3
Producto .....	5
Etiquetas de Seguridad .....	6
Instrucciones de Seguridad .....	7
Especificaciones .....	9
Garantía .....	11
<b>1-INSTALACIÓN</b>	
1-1 Procedimiento de instalación .....	13
1-2 Ubicación del procesador .....	14
1-3 Configuración y ajustes de instalación .....	14
1-4 Conexiones de audio .....	15
Figura 1 .....	15
Figura 2 .....	15
Figura 3 .....	16
Diagrama de bloques .....	17
<b>2-FUNCIONAMIENTO DEL TRITÓN 1</b>	
2-1 Entrada de audio analógica .....	19
Figura 4 .....	19
2-2 Bass enhance .....	19
Figura 5 .....	20
2-3 Simetrizador de picos .....	20
Figura 6 .....	20
2-4 AGC de banda completa .....	20
2-5 Preénfasis .....	21
Figura 7 .....	21
2-6 Divisor de frecuencia .....	21
2-7 Compresor limitador dinámico multibanda .....	22
Low .....	22
Middle .....	22
High .....	22
Figura 8 .....	23
2-8 Un consejo útil .....	24
2-9 Limitador de picos .....	24
2-10 Filtro LPF .....	24
Figura 9 .....	24
2-11 Tratamiento de sobreimpulso .....	25
2-12 Generador estéreo .....	25
2-13 Recorte compuesto – Composite clipping .....	25
Figura 10 .....	25
Figura 11 .....	26
Figura 12 .....	26
2-14 Monitoreo .....	27
Espectro banda base transmisión FM estéreo .....	27



## PROLOGO

Estimado cliente

Ante todo el equipo de **HIGH SOUND** quiere agradecerte por haberte incorporado a esta gran familia de usuarios de nuestros productos.

Al comprar nuestro producto **HIGH SOUND TRITÓN 1**, pasas a ser uno de los miembros más importantes de nuestro EQUIPO DE PROFESIONALES DEL AUDIO, para nosotros esto es más que una profesión, también ponemos toda nuestra pasión en los productos que fabricamos.

Nos gustaría compartir contigo nuestra pasión por el buen diseño, por lo que te invitamos a hacer cualquier sugerencia que consideres nos pueda ayudar a desarrollar, en el futuro, productos en los que puedas estar interesado.

Te garantizamos nuestro compromiso con la continua investigación, el desarrollo y la calidad, como así también los mejores precios.

## ORIGEN DEL TRITÓN 1

La idea para fabricar un procesador de FM de alta tecnología creció por peticiones de muchos amigos, clientes, distribuidores y representantes de **HIGH SOUND**, nos pusimos a trabajar en el Procesador de FM **TRITÓN 1**, cuyas principales características debían ser: económico, fácil de usar, agresivo, con codificador estéreo incorporado y habilitado para integrar señales SCA-RDS/RBDS.

Dadas las avanzadas características del **TRITÓN 1** esperamos que este tenga un gran éxito en el mercado y tú puedes estar seguro que tienes algo muy especial.

Muchas gracias  
Todo el equipo de

**HIGH SOUND**  
**PROFESSIONAL AUDIO**

[www.highsoundbroadcast.com](http://www.highsoundbroadcast.com)



## PRODUCTO

El **TRITÓN 1** contiene una variedad de mejoras tecnología de procesamiento que **HIGH SOUND** ha venido desarrollando a lo largo de los años hasta la fecha y las ha aplicado en este modelo.

Así que no te dejes engañar por el bajo precio o la facilidad de uso, el **TRITÓN 1** es muy sofisticado en su electrónica y altamente competitivo en su funcionamiento comparado a los modernos procesadores de las grandes marcas líderes en el mercado, **HIGH SOUND** se esfuerza por ofrecer procesadores de audio en AM, FM y estudio que cubren una amplia variedad de aplicaciones y necesidades, fáciles de usar, flexibles, agresivos y programables, cubriendo satisfactoriamente las necesidades de uso en toda la gama de emisiones radiales.

Este potente procesador de audio FM y codificador estéreo es muy intuitivo en su uso, cuando se lo compara con otros productos disponibles en el mercado las personas que lo han evaluado coinciden que el **TRITÓN 1** resalta por su ductilidad de ajuste, claridad y brillantez del sonido, volumen y su alta percepción del estéreo a través del codificador estéreo digital de alto rendimiento.

El **TRITÓN 1** es apto para emisiones en estéreo o monoaural y puede procesar adecuadamente una amplia gama de voz y programación de música.

El procesamiento de audio del **TRITÓN 1** sólo se lo puede comparar a los procesadores más caros y exóticos disponibles en el mercado.

Este procesamiento combina una serie de funciones que incluyen:

Filtro subsónico **HPF**

Ecuación de graves **BASS ENHANCE**

Dispersor de Fase

Control automático de ganancia **AGC** gatillado multibanda y visualización de actividad

Limitación de preénfasis empleando las curvas internacionales de 50µs y 75µs

Tres bandas de compresión y limitación **LOW MIDDLE HIGH** con ajuste y visualización individual

Procesado de limitador de picos y recorte de seguridad con circuitos canceladores de distorsión por intermodulación

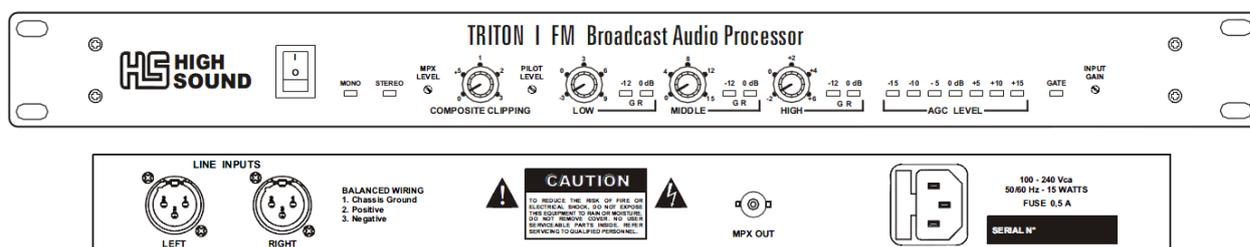
Filtro elíptico de fin de banda **LPF** con tratamiento de sobreimpulso

Generador estéreo de síntesis digital que brinda una sobresaliente separación en estéreo y un funcionamiento muy estable con absoluto control del espectro en banda base, sin necesidad de ajustes a través del tiempo.

Provisto de un filtro absolutamente plano hasta 100kHz. para permitir la incorporación de las señales **RDS/RBDS** y **SCR** pero atenuar las componentes de ruido digital de mayor orden a la salida.

Una salida de señal compuesta **MPX** apta para soportar una carga de 75 ohm y largos de cable coaxial de hasta 20m sin que se aprecie una degradación perceptible en el rendimiento.

Estos y otros atributos que describiremos a lo largo del manual hacen del **TRITÓN 1** un excelente procesador digno de usar en cualquier emisora de alta competitividad.



## ETIQUETAS DE SEGURIDAD



El signo de exclamación dentro de un triángulo equilátero indica instrucciones de mantenimiento y operación acompañando la literatura del manual a las que se debe prestar mucha atención.



El signo de un rayo dentro de un triángulo equilátero indica al usuario la presencia de tensiones eléctricas peligrosas en la unidad, a la que deben tomarse los recaudos necesarios para no correr el riesgo de shock eléctrico.

## **PRECAUCIONES**



En la salida de señal compuesta (MPX) es necesario usar cable coaxial con una Impedancia característica de 75 ohm. (RG-59/U)



Es imprescindible utilizar cable apantallado para el audio, Ej.: Belden 8451 o equivalente, como así también conectores XLR con chasis a tierra con el fin de cumplir con los requerimientos del concejo de la CEE.



Para Reducir el riesgo de fuego o descargas eléctricas no exponga esta unidad a la lluvia o humedad, no retire las tapas, no use componentes inadecuados, para el service remítase a técnicos calificados

## INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD



### **Recomendaciones:**

Leer detenidamente todas las instrucciones tanto de seguridad como de operación antes de poner en funcionamiento la unidad.

Prestar singular atención a todos los avisos inscriptos en la unidad como así también los del manual.

No exponer esta unidad al calor, por lo tanto instalarla lejos de fuentes generadoras de calor tales como amplificadores de potencia de audio.

No instalar la unidad en racks que carezcan del espacio necesario para que la ventilación trabaje adecuadamente.

Preservar esta unidad lejos del agua o la humedad, esto podría provocar corto circuitos o deterioro de sus componentes con consecuencias desastrosas para ella.

La unidad está preparada para funcionar con diferentes tensiones de alimentación y adaptarse automáticamente a ellas, leer las instrucciones de las tensiones adecuadas antes de instalarla.

El conector de alimentación de energía eléctrica posee también una toma de tierra eléctrica, bajo ningún concepto deje de hacer esta conexión a tierra, (**no olvidar leer la tabla normalizada, colores de los conductores**), instalar los cables en tal forma de no ser aplastados por las unidades que alimentan, nunca sobrecargar los tomas de energía eléctrica porque estos se sobrecalientan y pueden provocar incendios.

Ante la eventual salida de servicio de la unidad, desconectar el cable de alimentación antes de abrirla, esta debe ser atendida por personal técnico idóneo y utilizar componentes acordes a los existentes en ella.



## TRITÓN 1 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

*Dado que el sistema es de naturaleza dinámica, no se pueden cuantificar las especificaciones bajo condiciones de programa, en AGC, Compresores y Limitadores, por ello estas están dadas a una salida del 100% y la única forma de evaluarlas objetivamente es a través de un minucioso análisis de escucha.*

### **ENTRADAS ANALÓGICAS**

**Configuración:** Estereofónica, balanceada activa, simétrica flotante

**Conector:** XLR Hembra con supresión de EMI.

**Impedancia de Entrada:** 600 ohm o mayor

**Rango Dinámico:** > 90 dB

**Rechazo de Modo Común:**  $\geq 70$  dB 50/60 Hz.  $\geq 45$  dB 60/20kHz.

**Sensibilidad:** -15 dBu a +15 dBu Ajustable con puentes en placa madre y preset para 0 dB en AGC

**Máximo Nivel de Entrada:** +24 dBu (0 dBu equivale a .775mv. en 600Ω de impedancia)

### **SALIDA DE SEÑAL COMPUESTA (MPX)**

**Configuración:** Desbalanceada

**Conector:** BNC

**Impedancia:** 0/75 ohm seleccionable por puente en placa madre

**Nivel:** Ajustable entre 1Vpp. y 8Vpp.

### **RESPUESTA DE FRECUENCIA**

Medida con el respectivo deénfasis

$\pm 0.5$ dB entre 20Hz.y 16kHz.

Mejor que -65dB a 19kHz.

### **RUIDO (NOISE)**

Mejor que -75dB referido a 100% de modulación en audio demodulado L/R entre 20Hz y 16kHz.

Mejor que -70dB componentes de ruido digital por encima de 54kHz.

### **DISTORSIÓN**

< 0.3% THD en banda base y canales subsidiarios a 95% de modulación

< 0.6% a cualquier nivel de modulación con simetrizador de picos activado

### **SEPARACIÓN ESTEREO**

L-R o R-L > 65dB entre 20kHz y 16kHz.

### **DIAFONIA (CROSSTALK)**

M-S o S-M Mejor que -55dB entre 50Hz y 16kHz.

### **PRE ÉNFASIS**

75µs o 50µs seleccionable por puentes en placa madre

### **FILTRO SUBSÓNICO (HPF)**

-6dB a 10Hz.

### **ECUALIZACIÓN DE GRAVES (BASS ENHANCE)**

Referido a 0dB

+3dB a 100Hz, -30dB a 10Hz. seleccionable por puentes en placa madre.

### **CONTRÓL AUTOMÁTICO DE GANANCIA (AGC)**

Captura  $\pm 15$ dB Corrección ponderada en los medios recuperación lenta 0.5dB/seg.

Umbral de gatillado -40dB.

Visualización en rangos de 5dB

### **PROCESADOR LIMITADOR MULTIBANDA**

Ecualizador de 3 bandas con filtro tipo substractivo, frecuencias de cruce 200Hz y 5kHz.

Rangos de ajuste continuo:

Bajos (Low): -3dB a +9dB.

Medios (Midle): 0dB a +15dB

Altos (High): -2dB a +6dB

Ataque de acción rápida con plataforma secundaria, constantes de tiempo según programa y ponderación del valor medio

Visualización entre 0dB y -12dB de compresión

### **FILTRO PASA BAJOS (LPF)**

Elíptico activo 9 polos con corrección de fase y procesado de sobre impulso (overshoot  $\pm 0,3$ dB)

### **FUNCION MONO ESTEREO**

Seleccionable por puente en placa madre y visualización en el frente

### **SEÑAL PILOTO**

19kHz  $\pm 1$ Hz nivel ajustable entre 5% y 15% referido a 100% de modulación

### **SALIDA DE SEÑAL COMPUESTA (MPX)**

Ajustable entre 1Vpp y 8Vpp, impedancia de salida 0/75 ohm.

### **REQUERIMIENTO DE ENERGÍA**

100-240Vac 50/60 Hz Autorrango 15VA

Conector IEC, cable desmontable 3 hilos con filtro EMI, tierra a través del cable de energía.

### **MEDIDAS Y PESO**

1,3/4" Alto 19" Ancho 6,7" Profundidad (4,5 cm, 48 cm, 17 cm) 1U

3,3 lb (1,5 kg)

*Con la finalidad de mejorar las especificaciones, HIGH SOUND se reserva el derecho de hacer cambios de estas sin previo aviso.*

## GARANTÍA

Esta garantía tiene validez solo para el comprador original no pudiendo ser transferida a terceros.

**1** Para la plena vigencia de esta garantía el comprador deberá llenar todos los datos en la tarjeta de registro, y enviarla por correo dentro de los 30 días de efectuada la venta acompañada a una copia de la factura de compra, los gastos de envío estarán a cargo del comprador.

**2 HIGH SOUND** garantiza plenamente este producto bajo su uso y utilidad normal solo cuando ha sido comprado y usado dentro del territorio Argentino, estando libre de todo defecto de componentes y fabricación.

**3 HIGH SOUND** establece **1 AÑO** de garantía por defectos comprobables en componentes o de fabricación a partir de la fecha de venta, su responsabilidad está limitada a la reparación o al cambio de componentes según su criterio. Esta garantía pierde automáticamente su vigencia si se ha procedido a una manipulación inadecuada o a reparaciones en talleres no autorizados, en caso de producirse daños eléctricos, mecánicos o por factores climáticos.

**4** En caso de ser necesario el envío del producto defectuoso para su reparación, el comprador deberá obtener una autorización telefónica de la empresa **previa al envío**, requisito indispensable para ello. **HIGH SOUND** no se hace responsable por accidentes, roturas o pérdidas producto del trámite de envío, no asumiendo ningún gasto de correo o transporte ocasionados por el envío del producto para su reparación en garantía o fuera de ella.

**5 HIGH SOUND** no otorga ninguna autorización ni asume responsabilidad por terceras personas que en nombre de ella puedan causar daños o demoras que provoquen el vencimiento de esta garantía.

**6 HIGH SOUND** se reserva el derecho de efectuar mejoras o cambios en sus diseños sin incurrir en la obligación de trasladar dichos cambios en el equipamiento ya fabricado.



## 1 - INSTALACIÓN

Procedimiento de instalación  
Ubicación del procesador  
Configuración y conexiones de audio

### 1-1 PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

Como primer medida observe cuidadosamente la caja que contiene la unidad, si ha tenido malos tratos haga el reclamo al transportista o a su distribuidor para evitarse futuros trastornos por un eventual deterioro de la unidad.

Una vez desempacada la caja Ud. encontró en su interior los siguientes componentes:

Un procesador de FM **TRITÓN 1**  
Un manual con instrucciones para el usuario  
Una tarjeta de registro  
Un cable de alimentación de red



**ATENCIÓN; NO CONECTE LA UNIDAD A LA RED SIN ANTES VERIFICAR LA TENSIÓN DE LÍNEA, EL FUSIBLE Y EL CABLE DE ALIMENTACIÓN.**

Esta unidad está preparada para funcionar con tensiones entre 100 Vac. a 240 Vac. 50/60 Hz. autorrango conector IEC con alojamiento de fusible tipo 5x20 0,5A. de fusión lenta, el cable de alimentación es del tipo IEC estándar, en el caso de tener que cambiar la ficha su conexión deberá hacerse según la siguiente tabla

<b>Conductor</b>	<b>Color normal</b>	<b>Color alternativo</b>
Línea	Marrón	Negro
Neutro	Azul	Blanco
Tierra	Verde/Amarillo	Verde

## 1-2 UBICACIÓN DEL PROCESADOR

La ubicación más adecuada para instalar el procesador de FM **TRITÓN 1** es en el rack de equipos periféricos lo más próximo al transmisor de FM, en la planta transmisora, entre el receptor de enlace (STL) y el transmisor de FM., si se desea instalar en el estudio debe hacerse entre la consola y el transmisor de enlace (STL).

ESTE ENLACE DEBE ESTAR PREPARADO PARA TRANSPORTAR SEÑALES MPX Y EL RECEPTOR PODER RECUPERARLA CON EL MENOR DETERIORO DE LA SEÑAL, ESPECIALMENTE PARA MANTENER LAS CARACTERÍSTICAS DE LA MATRIZ ESTÉREO, por supuesto que la performance no será la misma dado que por cada eslabón que pasa la señal esta va perdiendo algo de su calidad original.

En muchas instalaciones el transmisor de FM y su antena se encuentran ubicados en el mismo edificio donde están los estudios, en esos casos el procesador de FM **TRITÓN 1** se debe instalar lo más próximo al transmisor de FM, **esta es la modalidad de uso que presenta menor degradación de la señal.**

Se requiere una unidad de bastidor (1,75"/44 mm), es fundamental dejar una unidad libre por encima del procesador y si es posible también en la parte inferior para que este se ventile adecuadamente, no instalar por encima de unidades que generen mucho calor como por ejemplo monitores de potencia de audio valvulares, la unidad de rack deberá estar perfectamente aterrada, la temperatura ambiente con los equipos funcionando no deberá superar los 45° C. (113° F) de esta forma bajarán los riesgos por fuera de servicio del equipamiento en la planta transmisora.



**IMPORTANTE:** Al instalar esta unidad es necesario desconectar de la cadena todo tipo de procesadores, ecualizadores, limitadores, filtros o circuitos de preénfasis del transmisor, este procesador está capacitado para tener el control total del audio con excelentes resultados.

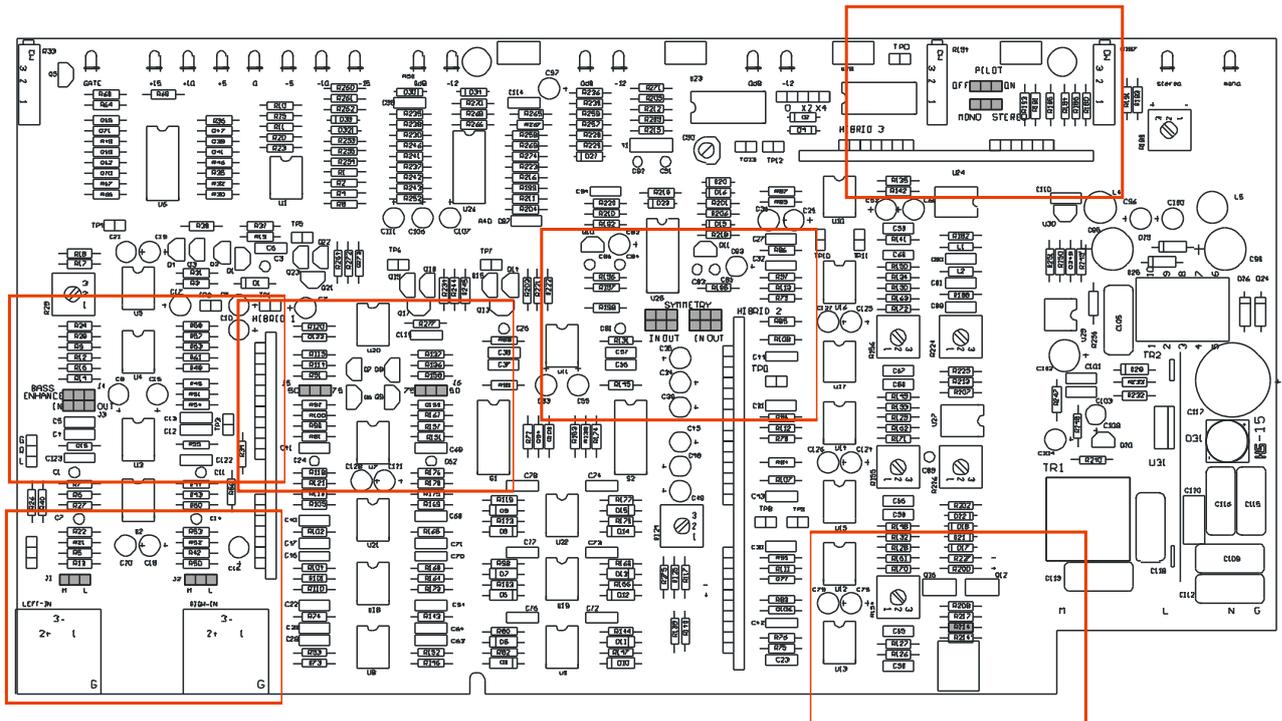
## 1-3 CONFIGURACIÓN Y AJUSTES DE INSTALACIÓN

Para dar al usuario una mayor facilidad de manejo hay ajustes que se efectúan por única vez en el momento de instalación del procesador, por ello dichos ajustes se han establecidos en el interior de la unidad por puentes (jumpers), vienen configurados de fábrica en las modalidades más usuales, no obstante para cambiarlas es necesario retirar los tornillos de la tapas superior y ubicar los lugares de cambios de las diferentes funciones según se aprecia en la **figura 1.**

La operatoria para hacer estos cambios se describe en la sección 2-FUNCIONAMIENTO DEL TRITÓN 1, y en cada caso en particular.

En la siguiente tabla se describe el tipo de ajustes y la modalidad despachada de fábrica.

Nivel de Entrada de Audio: ALTO 0dBu a +15dBu  
Ecualizador de Graves (Bass Enhance): ACTIVADO  
Simetrizador de Picos (Symmetry): ACTIVADO  
Preénfasis: 75µS  
Piloto: ACTIVADO  
Mono-Estéreo: ESTÉREO  
Impedancia de Salida MPX: 0 ohm



**Figura 1**

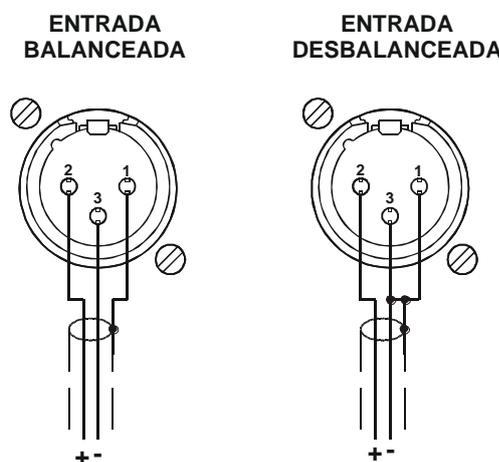
**Ubicación de los ajustes de instalación en placa madre**

**1-4 CONEXIONES DE AUDIO**

Esta unidad viene configurada de fábrica para una entrada de audio entre 0 dBu. y + 15 dBu. (Siendo este ajuste el más apropiado para equipos profesionales), si fuese necesario éste se puede variar, para ello habrá que retirar la tapa superior de la unidad, (Verificar que la unidad esté desconectada de la línea).

Una vez retirada la tapa quedará expuesta la placa madre donde se podrán hacer los cambios de los puentes (jumpers) según sus necesidades y siguiendo las indicaciones de la **figura 3**, una vez finalizada la operación volver a instalar la tapa con los tornillos en su posición.

La conexión de las entradas de audio analógica I y D es del tipo XLR hembra (balanceada o desbalanceada) según **figura 2**



**Figura 2**



Conector a utilizar en la conexión de las entradas de audio

Es recomendable no hacer circular corrientes por la malla de blindaje evitando así el **bucle de corriente**, para ello esta debe estar conectada a tierra solo en uno de los extremos, en el caso que se use el sistema en conexión desbalanceada se debe unir el cable negativo (3) con la malla de blindaje (1), solo en uno de los extremos, la figura anterior ejemplifica la conexión.

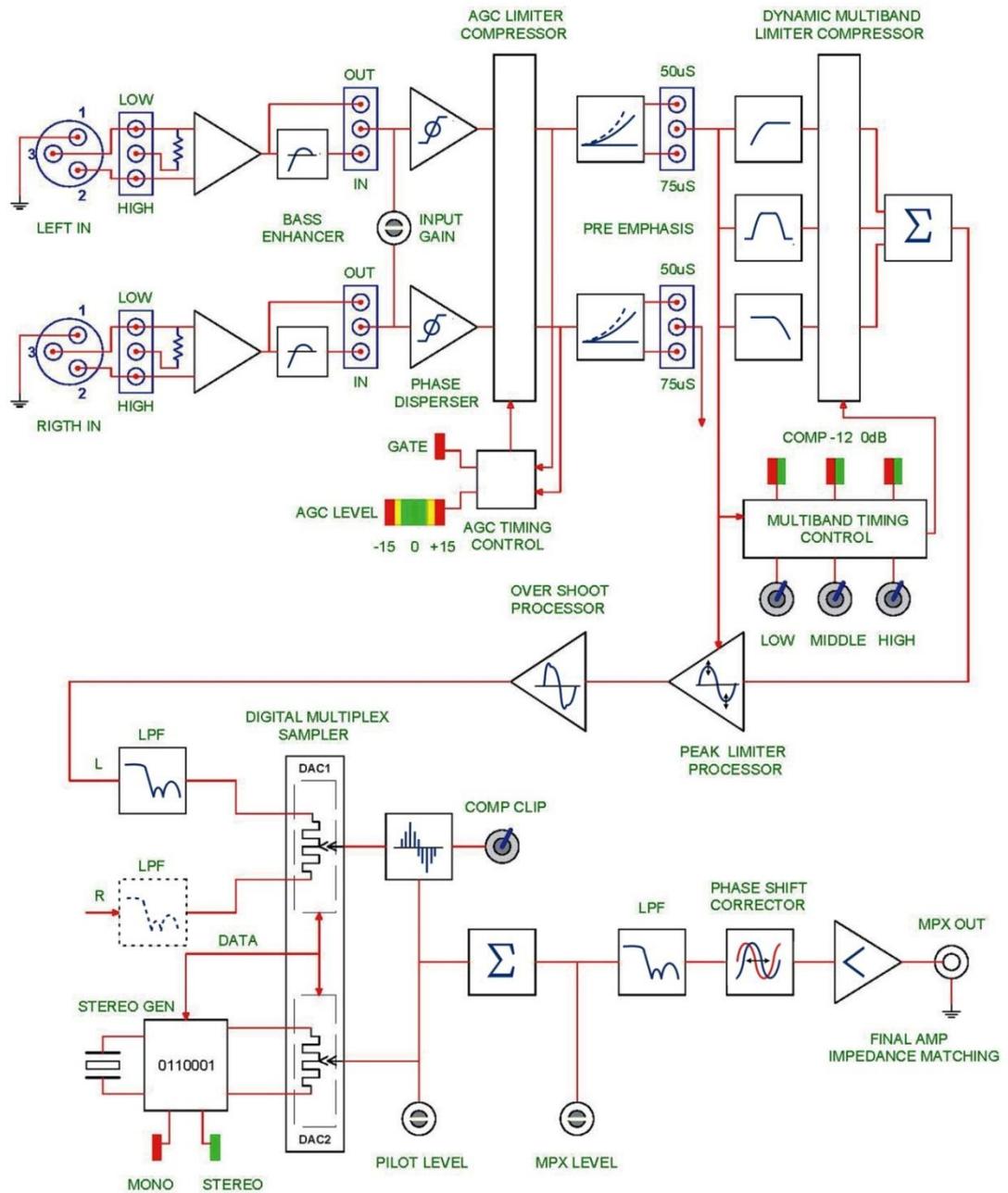
La salida MPX es a través de un conector BNC con cable coaxial RG75U o RG58U



**Figura 3**

# TRITÓN 1 FM PROCESSOR

## Diagrama de Bloques

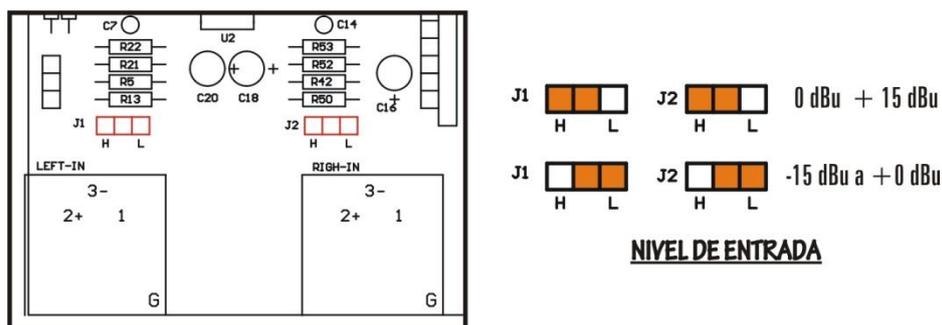




## 2 - FUNCIONAMIENTO DEL TRITÓN 1

### 2-1 ENTRADA DE AUDIO ANALOGICA

Las entradas de programa del **TRITÓN 1** son del tipo Balanceado Activo (sin transformador), a través de un conector XLR (hembra) con un rango de 30 dBu. en 2 escalas seleccionadas por puentes internos entre -15 dBu. a 0 dBu. y 0 dBu. a +15 dBu. identificadas como H (ALTO) y L (BAJO) en placa madre, referidas en la **Figura 4**, una vez establecido el rango a usar de entrada de audio, este se podrá variar con el ajuste del preset en el frente del equipo INPUT LEVEL usando material normal de programa para mantener la indicación de acción del AGC en el centro de su región de operación.



**Figura 4**

La impedancia característica de las entradas en forma flotante es de 20k ohm, pero si se desea cargar una línea con su impedancia característica de 600 ohm se puede hacer colocando una resistencia de ese valor entre las entradas positiva y negativa.

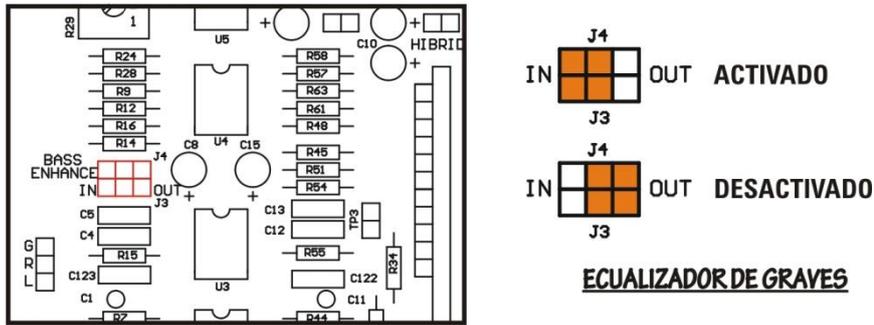
Estas entradas usan un amplificador diferencial de ultra bajo ruido y distorsión para un mejor rechazo de modo común, sus configuraciones se adaptan a la mayoría de equipos profesionales y semi profesionales con salidas balanceadas o desbalanceadas e impedancias de 600 ohm o menor, también se incorpora protección para interferencias electromagnéticas.

### 2-2 BASS ENHANCE

La finalidad de este filtro es incrementar la percepción de los sonidos bajos muy bajos brindando una audición más contundente y rica en graves con un refuerzo de 5dB alrededor de los 90 Hz, su estructura es del tipo shelving con una pendiente de 12 dB por octava y fase lineal, esto da como resultado un aumento en la sonoridad de los graves sin sacrificar la calidad de la señal.

La mayoría de los reproductores subwoofers tienen una mala respuesta por abajo de los 10Hz aportando principalmente ruido y distorsión, estos elementos sabotean la calidad del programa, por ello en la condición plana del **TRITÓN 1** la respuesta de frecuencia cae por abajo de esta frecuencia en el orden de 1dB/Hz. sin deteriorar la percepción de las frecuencias bajas.

Esta función se despacha de fábrica en la condición **activada**, no obstante se puede desactivar moviendo los puentes correspondientes a las posiciones indicadas en la placa madre según la **Figura 5**



**Figura 5**

### 2-3 SIMETRIZADOR DE PICOS

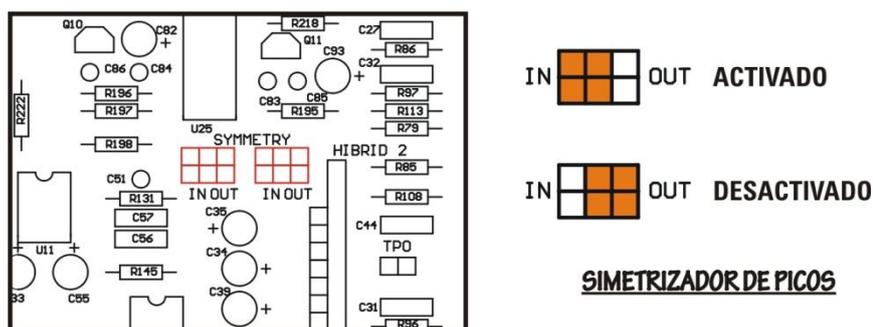
El simetrizador de picos o dispersor de fase está destinado a eliminar la **distorsión vocal** durante los períodos que el procesado lo necesite, creado por un filtro pasa todo cuya amplitud se mantiene constante con respecto a la frecuencia, pero sus retardos de fase y tiempo varían con la frecuencia.

La mayoría de las voces humanas son por naturaleza asimétricas, esto significa que cada mitad de la forma de onda, positiva o negativa es más larga en amplitud que la otra mitad.

La tarea del simetrizador está calculada para producir un tiempo de retardo no lineal a través del rango de frecuencias predominante por la voz humana, esta modalidad de trabajo está dedicada a crear formas de onda simétricas asociadas con la voz humana, entre 250 y 3500 Hz. creando una reversión de la fase a una frecuencia determinada sin modificar el resto del rango vocal, a esto se lo llama efecto volante que da como resultado que las crestas positivas y negativas sean de igual amplitud, simetrizando la asimetría.

Estos circuitos son transparentes a las señales simétricas, por ello pueden estar siempre activados sin ocasionar perjuicios al audio simétrico, pero recomponiendo las señales asimétricas.

Este circuito se despacha de fábrica en la condición activado, no obstante si se desea desactivar el circuito recurrir a la **Figura 6**.



**Figura 6**

### 2-4 AGC DE BANDA COMPLETA

El AGC se incorpora justo después del Dispersor de Fase, este proceso está basado en las diferencias del rango dinámico del programa.

La acción simplificada de su trabajo es un control de ganancia o atenuación del total del programa para situarlo en una ventana de nivel preestablecido, con tiempo de ataque rápido y recuperación lenta, esto asegura a las etapas siguientes tener el nivel en condición óptima para el proceso.

Su rango de acción es  $\pm 15\text{dB}$  con una plataforma de nivelación en 0 dB, visualizado en una barra de leds en pasos de 5dB, el control es del tipo inteligente determinando el nivel de audio correcto y accionando solo cuando se lo necesita, evitando así los desagradables cambios de nivel manteniendo la dinámica del programa y contribuyendo a la percepción de la sonoridad, su acción gatillada memoriza el estado de los niveles sin permitir que aumente el nivel de ruido en los silencios del programa.

El led indicador de gatillo se apaga cuando el nivel del material de entrada supera los -40dB desactivando la acción de gatillado e indicando que el AGC está controlando el material de audio.

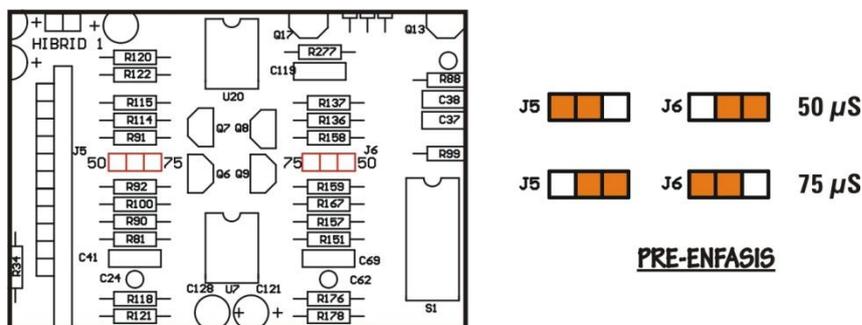
El programa que tiene poco rango dinámico, alta energía RMS y baja energía en picos, genera mucha más actividad en la sección del AGC y menos actividad en los limitadores multibanda, esto se debe que el AGC responde a la energía RMS.

Cuando el programa tiene gran rango dinámico con poca energía RMS ocurre lo contrario, poca actividad del AGC y mucha actividad en los limitadores multibanda dado que ellos responden a los valores de pico.

## 2-5 PREÉNFASIS

En el **TRITÓN 1** el preénfasis se puede configurar en los estándares internacionales para broadcasting de FM,  $75\mu\text{S}$  para los países del continente Americano y parte de Oriente, y en  $50\mu\text{S}$  para los países de Europa y Asia.

De fábrica el procesador se despacha con los puente configurados para  $75\mu\text{S}$ , no obstante estos se pueden cambiar fácilmente a  $50\mu\text{S}$  siguiendo las instrucciones pertinentes indicadas en la **Figura 7**.



**Figura 7**

## 2-6 DIVISOR DE FRECUENCIA

El divisor de frecuencia requiere un tratamiento especial, en la mayoría de los procesadores multibanda se buscan soluciones de compromiso para mantener una decorosa linealidad en la fase y la respuesta, si no se tiene un preciso control en la dinámica de la respuesta se van a producir picos y o cancelaciones del audio en las frecuencias de cruce.

En el **TRITÓN 1** la construcción de este divisor es de tipo substractivo de segundo orden, su principal característica radica en la excelente linealidad al recombinar las diferentes bandas, fue diseñado cuidadosamente para garantizar una respuesta de fase cero de la señal y, al no haber armónicas que se desplacen en el tiempo dan como resultado un sonido más verdadero y natural, notándose en los momentos de alta compresión del multibanda la inexistencia de silbidos de fase y otros sonidos generados por el sistema, tan comunes en algunos procesadores.

## 2-7 COMPRESOR LIMITADOR DINÁMICO MULTIBANDA

El compresor limitador dinámico multibanda es quizás una de las etapas más importantes del sistema en la cadena de procesado.

Dadas las características de los procesadores multibanda de muy bajo rango de relación de compresión, estos se encuentran más enmarcados como Limitadores Rápidos con acción en el material rico en transitorios y picos.

Es de vital importancia tratar el audio en tres bandas separadas establecidas por el divisor de frecuencia, pudiendo adaptar los tiempos de ataque y recuperación en función de la frecuencia, requisito imprescindible para evitar el efecto de vacío y bombeo, tan desagradables y rápidamente percibido por el oído humano.

Sobre cada una de las bandas de limitación tienen incidencia: la ecualización, densidad de programa y recortes de seguridad, todas ellas, acotadas y establecidas por el usuario, determinando la necesidad o no de alterar el control en la banda que corresponda, las frecuencias bajas y medias producen un sonido muy placentero y profundo mientras que las altas frecuencias dan una característica más musical, brillante y natural.

La **ECUALIZACIÓN** es el ajuste más adecuado para configurar el perfil estructural, dar brillo y presencia atendiendo los requerimientos de la audiencia y dando los formatos de tratamiento del audio establecidos para la emisora.

En contraposición al nombre, (ecualización) esta etapa no tiene precisamente el comportamiento de un ecualizador, su acción es el tratamiento de la compresión en tres bandas individuales, acotando sus ajustes a cada una de ellas.

LOS AJUSTES A VARIAR SON:

**LOW** (frecuencias bajas) entre  $-3\text{dB}$  a  $+9\text{dB}$ , este ajuste tiene injerencia sobre las bajas frecuencias, y es muy apropiado para dar cuerpo y consistencia al audio.

**MIDDLE** (frecuencias medias) entre  $0\text{dB}$  a  $+15\text{dB}$ , este ajuste involucra las frecuencias medias y actúa dando presencia especialmente en programas de locución, noticias, deportes etc.

Al girar la perilla en sentido de las agujas del reloj, y dándole preponderancia a la compresión de esta parte del espectro audible, esta etapa pasa a comportarse como **DENSIDAD DE PROGRAMA**, haciendo la compresión más agresiva y modificando la recuperación del mismo, esto da como resultado un programa más denso dado que eleva el valor medio del mismo, si bien al llevar el registro al máximo aumenta la sonoridad y la percepción del audio es más intensa, se pierde rango dinámico, esto implica que la audición se torne más monótona provocando a la larga una fatiga del oyente, por ello el radiodifusor debe buscar en este ajuste un balance entre intensidad y calidad y tener así un equilibrio en el audio.

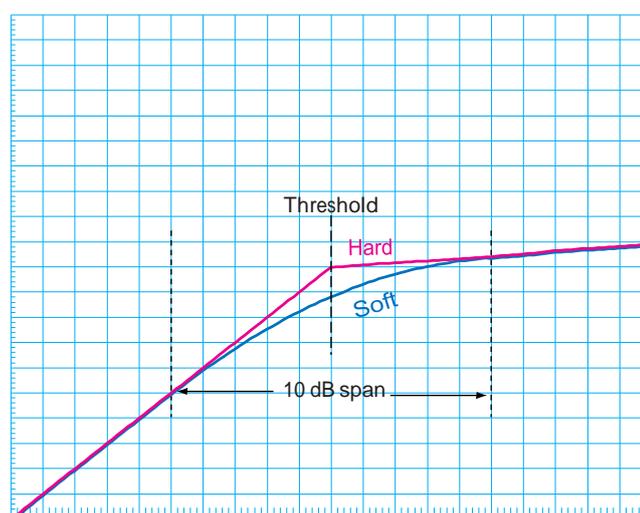
**HIGH** (frecuencias altas) entre  $-2\text{dB}$  a  $+6\text{dB}$ , este ajuste determina el brillo, mejorando notablemente el material plano y monótono, el bajo refuerzo de esta banda en el procesado se debe a la introducción de la curva de preénfasis, de este modo evitamos la saturación de la señal en ese rango de frecuencias, no obstante no sobrepase este ajuste o sonará muy estridente y chillón con una programación rica en agudos.

En lo que hace a la densidad del programa como así también los tiempos de ataque y recuperación necesitan un párrafo aparte, dado que estos son una parte muy importante y determinante del buen funcionamiento del compresor limitador multibanda, **el ajuste del mismo establece el perfil de la emisora en función a su programación.**

Los tiempos de ataque, individuales en cada banda son en general bastante rápidos, los de recuperación están determinados por la frecuencia de trabajo en cada banda, y en conjunto por el control de FRECUENCIAS MEDIAS, la acción de este modifica el umbral de limitación, con un valor bajo el compresor multibanda trabaja esencialmente con valores de recuperación lenta, teniendo este muy poca injerencia en la limitación, a medida que se incrementa la densidad cada banda comienza a liberarse en su acción, tomando los tiempos de recuperación propios de cada una de ellas y en función del material de audio.

La estructura de la compresión es del tipo SOFT KNEE, (Codo Suave), esta va modificando su pendiente con relación 1/1 (Material sin compresión) hasta determinado umbral donde comienza la acción de compresión, cuya relación está establecida por la posición de los controles del multibanda hasta superar el umbral fijado para la acción del limitador.

En esta **figura solo se muestra la curva de transferencia de compresión Hard Knee en relación a Soft Knee**



**Figura 8**

Los circuitos limitadores intervienen solo en los picos de audio muy rápidos que tiendan a superar la acción del compresor con ataque y recuperación en forma instantánea e independiente a los de compresión, fijando su relación individualmente en cada una de las bandas en función de la dinámica del programa.

Los pasajes de acción de las tres bandas se ejecutan en forma suave, al recomponerlas, se percibe una integración total del audio manteniendo una relación entre la compresión y la dinámica muy armoniosa sin la percepción de baches (fuera de control) en los diferentes tratamientos de la señal.

Los leds indicadores en cada una de las bandas (-15dB y 0dB) sirven como referencia óptica de la acción de compresión en dicha banda, con el led verde plenamente encendido, indica que el audio dentro de esa banda se encuentra fuera de compresión, con el led verde y el rojo a medio encender, indica que existe una compresión en el orden de 6dB, y con el led rojo plenamente encendido la acción de compresión se encuentra muy elevada (-15dB).

Por ello para un mejor equilibrio del audio es conveniente que los ajustes se efectúen de tal forma que los leds rojos y verdes parpadeen indicando una compresión promedio de 6dB con la mayoría del material de audio.

## 2-8 UN CONSEJO ÚTIL

La descripción dada para la configuración de los ajustes del procesador de FM **TRITON 1** es meramente una guía, la forma más correcta de efectuarlos es en primer lugar tener en cuenta el material genérico de la emisora, clásica, periodística, deportiva o musical, tomar una referencia de la mayoría de su audiencia y hacer los ajustes dándole mayor o menor preponderancia a la sonoridad, presencia en el dial, calidad de la audición, según sea el perfil de la emisora.

Las indicaciones de los leds están dadas en valores de compresión del material que se está ejecutando pero quizás no es lo que Ud. espera como resultado, esto se logra dedicándole tiempo de ajuste basado en escuchas a largo plazo del contenido de la programación y que fundamentalmente lo conforme a Ud.

Una buena referencia es comparando su emisora con alguna otra que sea de su agrado y efectuar los ajustes pertinentes, otro punto a tener muy en cuenta es la calidad del material que se genera y se emite, el material de mala calidad siempre va a escucharse mal con cualquier configuración del procesador, **CONTROLE LA GENERACIÓN Y CONFIGURACIÓN DEL MATERIAL QUE SE VA A EMITIR, DESDE EL PRIMERO HASTA EL ÚLTIMO ESLAVON DE LA CADENA, ESTO LE DARÁ EXCELENTES RESULTADOS CUANDO DICHO MATERIAL SE PONE AL AIRE.**

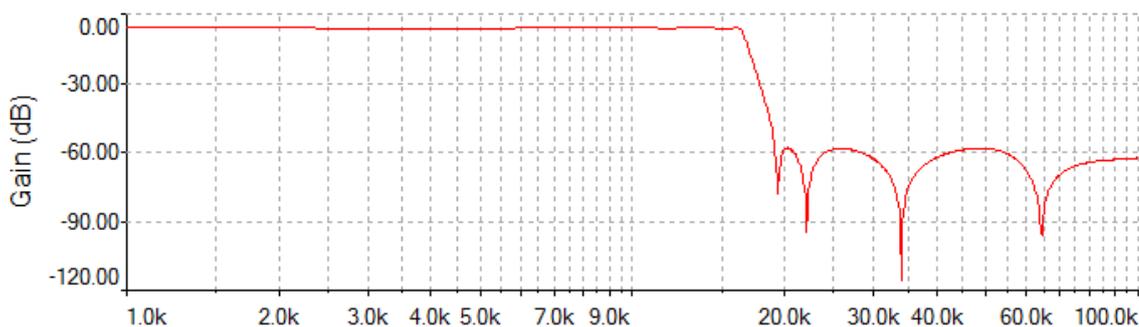
## 2-9 LIMITADOR DE PICOS

Una vez que la señal de audio ha sido acondicionada en niveles de compresión y sonoridad y recombina sus bandas esta ingresa a los circuitos limitadores de pico, estos circuitos están especialmente destinados a determinar con su acción el techo de Límite Máximo exclusivamente en las crestas más significativas del audio, compuesto por un circuito predictor y un limitador extra rápido carente de plataforma de limitación actúa sobre un rango no mayor a 5 dB., también se incorporan recortadores, la acción de estos circuitos son muy circunstanciales y esporádicos, pero con material muy rico en agudos su actividad es más intensa, de esta forma el audio queda acondicionado para ingresar a los filtros determinantes de fin de banda.

## 2-10 FILTRO LPF

Para concentrar toda la energía en un espectro de audio acotado por las normativas vigentes, el **TRITON 1** ha incorporado como límite de banda un filtro activo LPF elíptico de 9 polos, estructura Chebyshev inverso anti-alias y elevado Q, asegurando así una atenuación de señales de entrada no deseadas de -60dB y una atenuación en 19kHz mejor a -75dB ajustándose holgadamente a las normas.

El pasabanda de este filtro se puede apreciar en la **figura 9**.



**Figura 9 TRITÓN 1**

## 2-11 TRATAMIENTO DE SOBRE IMPULSO

Como es sabido todos los filtros pasa bajos producen sobre impulsos y resonancias en su salida con formas de ondas complejas en su entrada, por ello se ha incorporado como parte integral del filtro un **TRATAMIENTO DE SOBRE IMPULSO**, modificando la señal para minimizar en la salida del filtro esta energía, su acción simplificada simula la inclusión de una ranura de atenuación en el frente de crecimiento de la onda antes de ingresar al filtro propiamente dicho, logrando a la salida prácticamente la inexistencia de este fenómeno, como la referencia de acción está tomada de su propia señal, este carece de ajuste, esto hace que la eliminación de los componentes de mayor orden en las señales de entrada ayudan a definir la amplitud de estas en la salida por sí mismas.

## 2-12 GENERADOR ESTÉREO

El generador de estéreo está diseñado con una implementación numérica totalmente digital, esto garantiza teóricamente un funcionamiento perfecto sin necesidad de efectuar ajustes a través del tiempo.

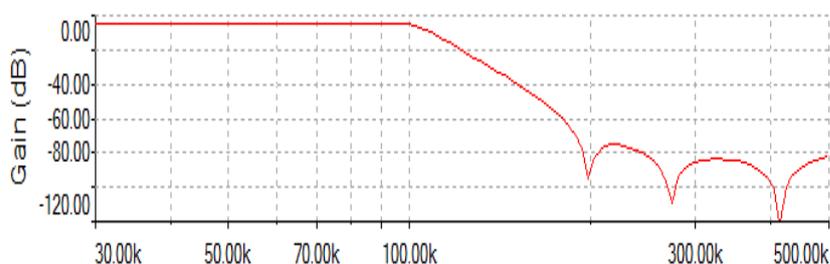
La exacta paridad de fase de la señal piloto y el muestreo del audio garantiza una desviación de fase máxima de 0,04 grados (0.01uS), esto da como resultado una separación de estéreo mayor a 65dB, con una supresión de subportadora de 38kHz mejor a -70dB y una diafonía mayor a -60dB.

## 2-13 RECORTE COMPUESTO - COMPOSITE CLIPPING

Para aquellos usuarios que quieren una señal de FM imponente se añade este limitador, se sabe que el recorte simple de una forma de onda simétrica invariablemente genera armónicas del orden impar de la frecuencia fundamental, los productos de recorte pueden saturar la parte del espectro de banda base reservado a los canales subsidiarios.

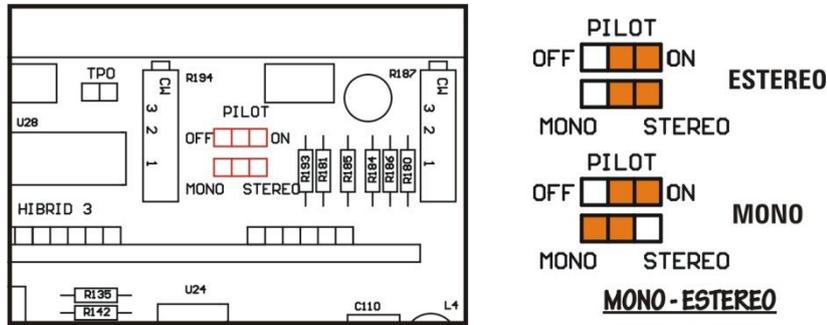
La implementación de este control está cuidadosamente diseñado para que no interfiera con la señal piloto de 19kHz, la máxima acción del limitador es de solo 3dB y su incursión actúa solamente en los picos de modulación que puedan superar el 98%, dada que la poca injerencia de este en la señal no será percibida en los receptores de FM como distorsión audible pero aumentando la percepción de la sonoridad, no obstante **recomendamos hacer un uso muy moderado de este control**, ello le garantizará una audición limpia y manteniendo una excelente percepción de la sonoridad, para una mayor protección también se incorpora un filtro absolutamente plano hasta 100kHz y de fase lineal en la salida de la señal compuesta que permite el procesado de la misma sin incluir armónicos ni diafonía en el espectro reservado para los canales subsidiarios (SCA y RDS/RBDS), su función es atenuar los vestigios de las componentes de ruido digital de mayor orden a su salida, garantizando así la no inclusión de ruido en los canales adyacentes.

La respuesta de este filtro se puede visualizar en la siguiente figura.



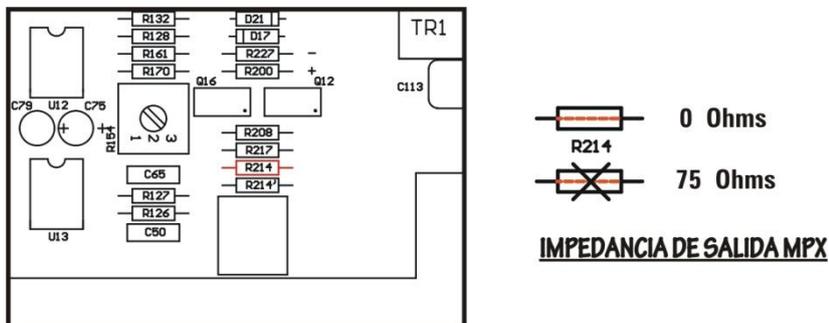
**Figura 10 TRITÓN 1**

El procesador se despacha de fábrica con los puentes establecidos en la modalidad de ESTÉREO y con una impedancia de salida MPX de 0 ohm, si se desea cambiar a la modalidad MONO se debe seguir las instrucciones dadas en la **Figura 11**, el piloto se encuentra siempre como habilitado, este se deshabilita automáticamente cuando se cambia a la posición MONO.



**Figura 11**

Para cambiar la impedancia de salida de la señal MPX se deben seguir las instrucciones de la **Figura 12**, esta se despacha de fábrica en 0 ohm, pero si es necesario cambiar a 75ohm se debe cortar el puente en R214.



**Figura 12**



La salida MPX del procesador es a través de un conector BNC con cable coaxial RG75U o RG58U.

## 2-14 MONITOREO

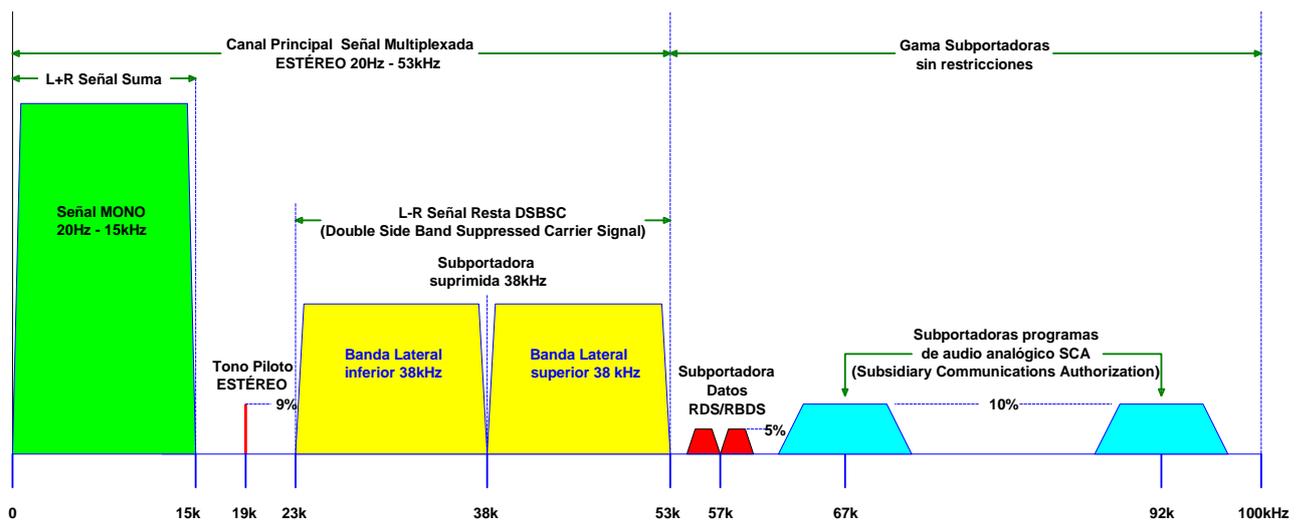


El monitoreo de la señal MPX del procesador **TRITÓN 1** no se puede realizar directamente desde la salida MPX, dado que el audio sonará muy ruidoso y estridente en los agudos por estar presente en el matizado de la señal estéreo, el preénfasis y la señal piloto de 19kHz., esto se puede realizar a través de un Monitor de Modulación ya sea tomando la señal MPX o la señal de RF en el canal de FM establecido por el transmisor según sea el caso.

Por este medio se podrá medir el porcentual de modulación, separación de canales, ruido, diafonía etc.

En la siguiente figura se puede observar a modo de referencia el espectro de cobertura de la totalidad de las señales en banda base.

### ESPECTRO BANDA BASE TRANSMISIÓN FM ESTÉREO





**PROFESSIONAL AUDIO**