

# INTRODUCCIÓN

El **Car Audio** como su nombre lo indica es realizar una instalación de sonido en el coche.

El habitáculo de un coche, al ser un espacio reducido, puede contener una acústica muy agradable y un balance de graves agudos equilibrado.

Como contrapunto dependemos del cierre del coche. Dependiendo de si es más hermético o menos tendremos un mejor o peor sonido, más o menos fuga de señal y sobretodo más o menos vibraciones del habitáculo.

Si



simplificamos un sistema de Car Audio, nos encontraremos con 5 factores que serán decisivos para su buen rendimiento.

- Salida de previo de la unidad principal.
- Cableado y aislamiento de tales
- Altavoces (sensibilidad, calidad de componentes, gama de frecuencias...)
- Amplificación
- Ajuste y modo de instalación del sistema (incluye acabados).

## Factores a tener en cuenta

Cada uno de estos factores influirá de forma importante en el resultado final.

Resumiendo cada paso;

- El previo, es el encargado de transformar la información digital que procede de un Compact Disc a impulsos eléctricos. En el caso de que la conversión no sea óptima, los impulsos eléctricos no representarán fielmente la señal digital, obteniendo ruidos o variaciones eléctricas inexistentes en la señal original.
- El cableado es una parte muy importante, y vale la pena gastarse el dinero en cableado libre de oxígeno y de la sección que la señal necesita. Usar el cable que adjuntan los altavoces de gama media para una instalación de audio sin amplificador será suficiente, pero si tenemos pensado en excitar la señal con una etapa de potencia, usar este cable será un craso error. Poniendo un mal cable, en mal estado, o de sección pequeña hará que la señal circule con dificultad y haya fluctuaciones de voltaje consiguiendo ruidos molestos.
- La amplificación: Un amplificador nos tiene que dar una respuesta lo más lineal posible, que no sobreexcite ningún rango de frecuencia respecto a otra y que no nos origine distorsión. No siempre un amplificador potente es sinónimo de “bueno” o de “lineal”. Un amplificador de menor potencia, pero con una buena respuesta en el rango de frecuencias con el que trabaja, nos dará un sonido más cálido y profundo.
- Los altavoces, lógicamente, tienen que ser los mejores que podamos según lo que nos hayamos instalado en el coche. Los altavoces son los encargados de reproducir todo lo que le precede. Es importante que lo que hemos ganado previamente con un buen cableado, previo y amplificador no se distorsione ahora por culpa de unos altavoces que no tienen la calidad necesaria. Esto no significa que un altavoz más caro sea mejor para nosotros que un altavoz pequeño. Comprarnos unos altavoces de primera gama, capaces de aguantar potencias de 100 vatios nominales, cuando nosotros tenemos un equipo no amplificado de 15w RMS, no tan solo será un gasto de dinero inadecuado, sino que además es muy posible que los altavoces no suenen bien con la pobre amplificación de la radio.

Todo el equipo tiene que estar compensado en relación a los elementos instalados.

- Finalmente, una buena instalación y una buena graduación de un equipo de Car Audio hará que el sistema suene bien, regular o incluso que un equipo de primera clase suene fatal!

# PLANEANDO UN SISTEMA DE AUDIO

## Introducción

Bueno, primero lo primero. Quisiera aclarar mi postura con respecto a las marcas, los beneficios, lo caro, lo barato y lo importante que es la instalación. Existe el viejo dicho que el 80% de un sistema es la instalación. Bueno, claro, se refiere a la instalación, pero se refiere también a la selección de componentes. Esto forma parte de la instalación. Entonces, no creo en tomar el dicho y decir "ponle cualquier cosa, porque lo que importa es la instalación". Esto es en mi libro, una simplificación de una frase que se refería al todo, no a físicamente hacer la INSTALACION.

Esto tampoco quiere decir que hay que comprar lo más caro de todo. El Car Audio, como muchas cosas en la vida, es un balance de condiciones para lograr el resultado óptimo. Dependiendo el resultado que busques, tendrás que hacer un balance de cuanto de tu presupuesto inviertes en que componentes de tu sistema, cuanto en la instalación, y cuanto en TUNNING.

Esta guía es altamente "opinionada". No tomes todo lo que pongo como verdades absolutas, pero si toma de mi experiencia lo que te sirva.

## Marcas, marcas y más marcas

Marcas? Millones. Modelos? Otro tanto. Como empiezo a comprender que necesito y porqué?

Existen cuatro tipos de marca principalmente: las excelentes, las buenas, las budget, las malas.

Las excelentes son aquellas que por un dinero extra te ofrecen realmente una mejor calidad, más funcionalidad y generalmente un buen balance precio/calidad. Existen marcas de mucho prestigio, pero no necesariamente te dan un buen balance de precio contra calidad. Comprar lo más caro no siempre te dará el mejor resultado. Lo que sí es importante es contemplar las marcas excelentes para esas secciones de tu instalación donde la marca hace una diferencia abismal (ej. las bocinas frontales, mas

sobre esto luego). Algunos ejemplos: Brax, DLS, CDT Audio, Lunar, Dynaudio, Focal, Zapco, etc.

Las buenas marcas son aquellas que tienen un precio intermedio, algunas más, otras menos. Algunas excelentes marcas tienen una línea de precio más accesible, y muchas veces es una buena opción como "buena marca". Un ejemplo, la línea Classic de DLS o la línea Helix de Brax. Existen muchas buenas marcas, que te dan buena calidad por precios intermedios. Memphis y Autotek son ejemplos de buenas marcas (los modelos más económicos caen en el budget que viene a continuación), MTX, Rockford Fosgate, etc.

Las marcas budget son aquellas que se concentran en darte el mejor precio posible, no son lo mejor, ni lo peor, simplemente el énfasis es en el precio, no necesariamente en el desempeño. Ejemplos, diría yo algo como dbDrive, y existen otras. Es una buena opción cuando el presupuesto es limitado, y hay que cuidarse de ciertos productos (no serían mi primera opción para el crítico set delantero, pero pueden ser buena opción para amplis y subs).

Las malas son aquellas que son budget pero cuestan como buenas. No quisiera dar demasiados ejemplos para no herir sentimientos, pero digamos que un buen ejemplo sería Sony. Son marcas que realmente tienen una calidad de budget pero un precio que ronda entre budget y buena marca. Muchas marcas comerciales caen en este departamento. Muchas marcas gastan mucho en marketing y poco en el diseño de sus productos (nos dice algo MA Audio?). Es importante entender que no son MALOS productos, o al menos no son peores que una marca budget, el tema es que uno paga más por menos, eso es todo. Un amplificador Sony no es malo, hará lo que tiene que hacer, mi punto es que con el mismo dinero podrías haber comprado algo bastante mejor.

En resumen, yo creo firmemente que uno tiene que intentar balancear donde pone el dinero (hablaremos de eso en la próxima sección), y parte de ese balance no es comprar lo más barato, si no entender que compromisos se toman por elegir ciertas cosas.

## Balanceando tu presupuesto

### *Set Delantero*

Punto número uno y principal: Las bocinas del set delantero son lo más importante. A menos que estés armando un carro estrictamente para competencias de SPL (donde solo te importa generar un tono), no puedes negar su importancia. Fíjense en lo siguiente:

Subwoofer : Reproduce de 20hz-80/100hz

Set Delantero : Reproduce de 80/100hz-20,000hz

Nos queda claro? Los números hablan por sí solos. Tu subwoofer se dedica a reproducir menos del 10% de las frecuencias que escuchas. Donde crees que debes invertir la mayor parte de tu dinero? En el set delantero, claro, donde ocurre el 95% de la acción.

El que te diga que un set de 1,800 pesos suena igual (o se puede hacer sonar igual) que uno de 8,000 pesos es o un mentiroso, o una persona que nunca ha escuchado un buen set. Esto no quiere decir que no puedes obtener buenos resultados con un set económico, inclusive uno muy económico. Todo depende que es lo que busques, y cual es tu presupuesto. Un buen set es un buen set ... y punto. Es importantísimo que inviertas lo máximo posible en tu set delantero. Aquí es donde pasa todo. Existen un sinfín de marcas y modelos ... y sí, hace mucha diferencia la marca y el modelo en un set. A similar rango de precio, es cuestión de gustos cual marca y cual modelo, acepta recomendaciones, pero nunca compres ciegamente. Te tiene que gustar el sonido de tus bocinas, las bocinas son muy PERSONALES en la forma en la que suenan (tweeters metálicos contra seda son terriblemente diferentes, la reproducción de mediobajo cambia de marca en marca y modelo y modelo, etc). Es imposible en este texto mencionar todas las diferentes opciones, las ventajas/desventajas de ciertos diseños, porque el crossover pasivo es una parte esencial de un buen set, las diferencias entre 2-vías y 3-vías y porque en los coches el último es tan popular cuando se busca excelencia. Me importa más bien aclarar que no existe el BBB (bueno, barato, bonito) en el set delantero. No cometes el error de pensar que sí.

Entonces, ya aclarado el porqué el set delantero es lo más importante de todo tu sistema, continuemos. Hablemos de una parte clave (aunque menos clave de lo que muchos piensan).

### *Cabeza o Unidad Principal*

Años y años me la paso oyendo : Que Alpine suena mejor que Pioneer, que Kenwood mejor que Sony, que esto mejor que aquello. En pocas palabras: patrañas. Casi cualquier cabeza en el mercado en el mismo rango de precio suena igual a los oídos de la gente. Existen diferencias? Sí, existen diferencias en DSPs, en los DACs, algunos son más suaves que otros. La realidad es que uno tiene que comprar la cabeza que le guste estéticamente y ergonómicamente (vas a estar operando el aparato todo el día muchas veces mientras manejas, tiene que ser lógico para tí el tema de los botones). Las diferencias entre marcas tienen que ver con lo estético y lo ergonómico.

Si realmente crees que vas a oír la diferencia entre una Eclipse y una Alpine entonces deberías saber ya cual quieres. Si no, olvídate de todo eso, que es altamente subjetivo, y concéntrate en lo mencionado anteriormente. Esta sección asume que hablamos de un sistema de audio con amplificador externo, honestamente en este rubro, nos tiene sin cuidado la afirmación de potencia de las cabezas ... simplemente, no hace ninguna diferencia.

Ahora, existen diferentes rangos de precio. Yo considero que existen tres niveles básicos de cabeza, cada uno con su rango de precio. Voy a dar ejemplos con algunos modelos de Alpine que conozco, COMO REFERENCIA. Son modelos que conozco bien y puedo explicar el porqué de cada cosa.

- La básica, con lo que necesitas para cualquier equipo simple: Ejemplo, Alpine CDA-9825. Tiene salida de 4volts (pocas marcas tienen salida de alto voltaje en la línea básica, es un plus de este Alpine), 3 pre outs (frontal, trasero, subwoofer). Precio base digamos alrededor de 2,000 pesos.

- La intermedia, salida de voltaje mayor o igual a 4v, algunas funciones de EQ/Crossover: ejemplo Alpine CDA-9835. Agrega a lo antes mencionado un crossover digital bastante completo, alineación de tiempo, EQ quasi-

paramétrico, una pantalla más grande con más información. Precio base alrededor de 5,000 pesos.

- La alta, debería realmente darte muchos beneficios o un item radical de ergonomía/estética (aquí podemos incluir también pantallas o DVD players/pantalla por ejemplo): Ejemplo Alpine CDA-7998. La misma funcionalidad que la anterior, agregando una pantalla gigante para un estereo de 1 DIN (medida estándar), pero básicamente la misma funcionalidad. Precio alrededor de 8,000 pesos. Este rango si incluyéramos las pantallas y demás, te irías a precio base 13,000 a 15,000 pesos. Y como siempre, sigue toda una línea más cara aún.

Entonces, cuanto debo gastar en una cabeza? Como sé que necesito? Trabajemos con los ejemplos aquí dados (y olvidemos la existencia de pantallas y DVD players que son "necesidades" que modificarían la lógica de compra radicalmente, si crees necesitar una pantalla de video en tu coche, pues necesitarás una, querer/necesitar en el car-audio están altamente ligados).

El CDA7998 (alto) y el CDA9825 (bajo) no tendrán diferencia de CALIDAD DE SONIDO. Es la misma cosa. Cómo? Si, es lo mismo. Una no suena inerenetemente mejor que la otra. Si compras la 7998 es porque te gusta más, porque prefieres la comodidad de trabajar tu crossover en tu estéreo en lugar de ir a tu amplificador, o porque realmente querías un EQ y no quieres poner uno separado. Una no se oye mejor que la otra.

Es importante comprender que no es necesario comprar la cabeza más cara, o de las más caras para tener un buen sistema. Honestamente es uno de los sectores donde mejor puedes balancear tu presupuesto. Gracias al mundo del CD, y los DACs (convertidores análogo digital) económicos de hoy en día, no notarás diferencias entre los rangos de precio. Si quieres la que tiene mucha funcionalidad y se ve ... chingona, pues adelante. Pero no maltrates tu presupuesto pensando que requieres la cabeza más cara. Si tienes que recortar, la cabeza siempre es un buen punto para recortar. Por ejemplo, pensando en estos ejemplos de Alpine, entre el 9835 y el 7998 hay 3,000 pesos de diferencia que principalmente aplican a lo estético, no a lo funcional. Buen ahorro de 3,000 pesos, no dirían? Como muestran estos ejemplos (y si entran a la página de [Alpine](#)), verán que entre cada



nivel hay opciones, muchas opciones disponibles. Encuentra una que esté en tu presupuesto y rango de funcionalidad deseada. Algunas marcas tienen más opciones, otras menos. Investiga un poco y verás.

Apegate a las marcas conocidas (Alpine, Clarion, Pioneer, Kenwood, Eclipse, Denon, Nakamichi, etc) y no tendrás problemas. Los tres factores a tomar en cuenta importantes:

- **Una salida de 4 o más volts hace una diferencia.** No es abismal, pero si es bueno tener un buen voltaje de salida para disminuir la posibilidad de ruido inducido en el sistema. Puedes armar un muy buen sistema con una cabeza de "bajo voltaje" 2v o inferior. Pero realmente es recomendable intentar tener una de alto para tener menos problemas a la larga. Recomendable, mas no imperativo.

- **Si en tu sistema pensabas agregar EQ y xover externos** (no veo realmente porqué, más de eso en la próxima sección, Procesadores), entonces gastar un poco más de dinero en una cabeza que tenga esta funcionalidad incluida es una buena apuesta. Menos aparatos, menos cableado, menos lugares donde inducir ruido o problemas. La regla KISS (keep it simple stupid, mantenlo simplemente estúpido) siempre aplica.

- **No te dejes llevar por las recomendaciones de otros.** Una vez que fijaste tu rango de precio para la cabeza (y la funcionalidad deseada), fijate que marca te ofrece lo que quieres con tu presupuesto e intenta verlas físicamente (en los bazares, en la fayuca, luego compra con un comerciante decente), es importante que a TI te guste y que a TI se te haga lógica su interfase y su forma de funcionar. Yo por ejemplo encuentro Alpine la marca mas lógica para MI, mucha gente lo encuentra en Kenwood, en Eclipse o en otra marca. Eso es personal.

## **Amplificadores**

Tema difícil. No existe un amplificador que suene mejor que otro. Existen mejores y peores amplificadores. La razón por la cual uno es mejor que otro son hojas y hojas de discusiones técnicas, y es difícil comprender que ciertas diferencias que verás en un osciloscopio no necesariamente podrás

escucharlas. Déjenme en algunas cuestiones darles mi opinión. Iremos de lo general a lo específico.

Una buena marca compra más que un nombre. Hay una garantía de calidad en los componentes y en la manufactura. Dicho eso, creo que también hay que buscar las diferencias que son apreciables, que son concretas, palpables, y no hacer demasiado hincapié en datos y factores altamente modificables a resultados convenientes para el fabricante (potencia, aunque sea RMS, THD, damping factor). Una de mis líneas favoritas de amplificadores son los JL Audio Slash (300/4, 300/2, 450/4, etc). La razón? Fuente de poder regulada, excelentes crossovers (realmente brillantes), sistema de switcheo de impedancia (mismo resultado entre 1.5 y 4ohms). Todos estos son beneficios técnicos, palpables, claros y concisos.

Existen muy buenos amplificadores con otro tipo de beneficios. Una fuente de poder DLS o Genésis (parientes cercanos) o un Brax ofrecen inmensos toroidales, fuentes altamente desreguladas (ofrecen mayor potencia si el sistema de corriente lo puede proveer), capacitores inmensos (debido a la necesidad de proveer corriente rápido a la fuente desregulada), componentes de primera calidad. Este tipo de beneficios son difíciles de apreciar, están, existen y son un beneficio, pero no necesariamente harán que el amplificador SUENE mejor que otro en circunstancias iguales.

Pero cuando quieras ese dinamismo extra, esa pequeña diferencia que unos watts más te dan en ciertos pasajes musicales, apreciaras tener un buen diseño de fuente de poder, como también te puede dar un Lunar, un Tru Technologies o un Arc Audio.

El punto que quiero hacer, es que debes balancear bien que hace un amplificador, como lo hace y que precio estás dispuesto a pagar. Por un rato olvídate de los watts. Entre 50 y 75 no hay diferencia. No hay diferencia auditiva. Además 50 watts de un Genesis o un Zapco Competition son 50 watts muy diferentes a los 50 watts de un Audiobahn, un Memphis M-Class o un Rockford Fosgate. En términos simples, no deberían importarte en principio. Uno paga lo más que pueda por mayor potencia, pero no siempre esa potencia hace diferencia, porque a pesar que queremos creer que los 50 watts de uno son iguales a los 50 watts de

otro modelo (por ejemplo entre un Zapco Reference y un Zapco Competition), aun siendo la misma marca ... pues adivinen qué, no lo son. Pero como dije, tampoco importa tanto.

Como puedo aseverar esto? Porque te puedo asegurar que es difícil diferenciar un JL Audio 300/2 y un JL Audio 300/4. Claro, el 300/2 es un 150x2 y el 300/4 es un 75x4. Entonces si conecto el mismo set a los dos canales del 300/4 o a los dos canales del 300/2 no hay diferencia? Un poco, tienes más headroom con el 300/2, si buscas un sistema excelso, es la mejor opción. Pero no creas que podrás subirle al doble por tener un 300/2 a un set en lugar de un 300/4. A partir de cierto nivel de sonido, la matemática de potencia contra volumen se torna complicada y confusa (exponencial), y duplicar poder no necesariamente equivale a duplicar nivel de volumen.

Ok, debo admitir que entonces ya estoy mareado. No entiendo en absoluto que comprar. Bueno, no te puedo decir QUE comprar, pero te puedo decir lo que yo creo que tienes que pensar. Vuelve a releer esto una y otra vez y piensa que el amplificador es importante, pero todos los amplificadores amplifican. Entonces, intentarás comprar algo bueno, pero el mejor no necesariamente te dará resultados fáciles de ver u oír. Siempre es mejor tener lo bueno, pero eso no es igual a lo mejor me dará el mejor costo/beneficio.

Intenta comprar el mejor amplificador que puedas ajustar a tu presupuesto, pero recuerda que el set delantero es lo más importante. Los amplificadores que compres deben tener un balance con respecto al dinero que estás dispuesto a invertir en un set. No compres un ampli de 2,000 pesos para alimentar un set de 8,000, y tampoco lo contrario.

Creo que es más importante pensar bien tu sistema en términos de cuantos amplificadores vas a comprar. Un buen cinco canales, realmente bueno, será mejor que un 4 canales y un monoaural de menor calidad y precio. Al menos así lo veo yo por todo lo expuesto arriba. Por ello, sigo insistiendo, todo es una cuestión de balance. Tienes que buscar el mejor balance de precio, calidad, canales, potencia. No es fácil, pero tampoco es difícil darte cuenta cuando realmente estás tomando el mal camino. Es importante preguntarte PORQUE. Porque compras dos amplificadores y

no uno, porque compras el caro, porque tan barato ... PORQUE es clave y te ayudará a entender mejor el camino que debes tomar.

## Procesadores

Mi primer punto, seguido del anterior; PORQUE. Veo y veo como gente gasta dinerales mejor invertidos en un buen set delantero, en un mejor ampli, o en una mejor cabeza, desperdiciado en una serie de procesadores que no vas a utilizar o no hacen mejor el trabajo que lo que ya tienes (un x-over externo contra un x-over de amplificador). Ecuador ... bah. Primero arma tu sistema, siguiendo lo aquí expuesto, después dime honestamente si necesitas un ecualizador.

No digo que un buen procesador no sirva, digo que mucha gente planea sistemas con ellos cuando no son necesarios. Gasta parte de su presupuesto en estos y luego tiene que abaratar costos en las piezas claves del sistema para poder entrar en presupuesto nuevamente. Mala jugada. Pésima jugada. Si no entiendes para que sirve un ecualizador o un crossover, mejor no lo compres. Invierte dinero en un buen set delantero, una buena cabeza, un buen amplificador.

Recuerda, intenta mantener tu sistema simple, esto es clave. Simple y bueno. Esa es la clave del éxito. Sabrás con experiencia y uso CUANDO REALMENTE necesitas un x-over o un ecualizador, y júralo que no necesitarás una guía como esta para tomar decisiones. Si dudas, es que no lo necesitas.

## Subwoofers

Ahh, parte clave. Todos inicialmente disfrutamos de un sistema de audio mejorado porque podemos entonces disfrutar de los beneficios del bajo. Pero tengo que contarles que hay tantos mitos alrededor de los bajos que a veces me da asco ver como la gente cae en sus propias trampas de marketing que la gente misma se hace en la cabeza.

Entiendo que mi concepto del sub bajo (un relleno que le da cuerpo al bombo de la batería básicamente) es distinto al de la mayoría de la gente

(quiero un bajo increíble que mueva todo y me haga sentir mareado). Lo entiendo. Pero al mismo tiempo tengo que expresar puntos que son válidos en cualquiera de los dos escenarios. Dejenme explicarles el porque.

El subwoofer es el tiburón más tiburón de las bocinas. Mueve aire. Punto. No hay grandes avances en la tecnología de los subwoofers. Los avances que vemos (underhung coil, fat surrounds, imanes inmensos) tienen que ver principalmente con avances para ofrecer mejor resistencia térmica (potencia admisible) y resistencia mecánica (mayor excursión lineal). Recordemos nuevamente lo expuesto al principio:

Un subwoofer reproduce 20-80/100 hz. No es NADA en el rango de frecuencias. Es importante? Sí, porque son las frecuencias que sentimos físicamente en el cuerpo, son las que escuchamos y palpamos. Es una sensación rara: dos sentidos (el oído y el "tacto") al mismo tiempo. Bonito, no? Pero no debemos olvidar que es una parte INFIMA del rango de frecuencias que componen la música.

Quieres un buen bajo? No necesitas gastar dinerales. Porque todos los bajos hacen esencialmente lo mismo, y únicamente varía la cantidad de wattaje que admiten. Si quieres removerle los riñones a todos los que pasan, prepárate a gastar mucho dinero, y hacer terribles compromisos de espacio en tu coche. Si quieres algo bueno y fuerte, prepárate a gastar menos de lo que pensabas.

Un sistema de sub bajo tiene la gran responsabilidad de hacer "crecer" toda tu música (gracias a darte con más de un sentido), pero al mismo tiempo es una parte donde inteligentemente se puede economizar.

Si no tienes el espacio para ofrecerle la cubicidad a dos subwoofers, vas a obtener MEJORES resultados (aún si lo que buscas es retumbarle los riñones al vecino) con un solo subwoofer y la cubicidad que este necesite para operar correctamente. Un 12 en cajón porteadado con 1.85 pies cúbicos generalmente trabajará mejor que dos 12s en tantito menos que un pie sellados. Esto es elemental para comprender como optimizar un diseño de sistema y balancear tu presupuesto lo mejor posible.

Entonces, vamos entrando al mismo capítulo, más no necesariamente es

mejor. La potencia es algo similar. Veo gente obsesionada con altísimos niveles de wattaje en amplificadores para sub. Parecería que hoy en día si no tienes al menos 1000 watts para el sub, no va a sonar fuerte. Patrañas. Si quieres realmente tener niveles impresionantes, voy de acuerdo, necesitas potencia. Pero también necesitas poder, y si no cambias tu alternador pones varias baterías, etc, hay límites que el mismo coche le impone en disposición de corriente a tu amplificador. Que bueno que compraste un amplificador de 2500 watts RMS para tu Chevy con alternador de 60 amps. Desgraciadamente, no creo que tu amplificador jamás pueda obtener la corriente que necesita para trabajar a esos niveles de potencia. Digo ... no puede inventarse la corriente que no existe, verdad?

Ahora, recordemos aquello que mencionamos antes. Duplicar tu potencia no significa duplicar el volumen. Si te interesa el SPL, aprende física. Requerirás comprender mucho de física para obtener buenos resultados. Pero aquí hablamos de sistemas para que uno escuche, no para generar tonos. Te apuesto que puedo diseñarte un sistema que suene tan fuerte como el que tu pensabas hacer con 2 12s y 1000 watts con 1 12 y 500 watts. Al menos te apuesto que no te darás cuenta cual suena más fuerte. Por favor, no seas impulsivo y aparezcas con un Fiesta, 3 15s, 3 amplificadores mono high current MMATS y digas: quiero que truene con madres con lo que tengo. El buen instalador lo primero que te preguntará será: Entonces no te importa perder el asiento trasero, verdad? Cuando le digas: No, claro que quiero el asiento de atrás para mis hijos y mis sobrinos!, solo le quedará limitar terriblemente esos subs para que quepan en el espacio establecido, dando el mismo resultado que una buena configuración con un 10 y 500 watts bien pensados. En fin, nada de esto está escrito sobre piedra, pero créeme, si no tienes espacio para un JL Audio W7, por más que pagues un dineral por él, y todo el mundo te haya dicho que es el mejor subwoofer del mundo ... no habrá poder humano que pueda hacerlo sonar bien en espacio reducido. He visto gente pasar y pasar por el taller de mi amigo Miguel, trayendo consigo lo que parecía paredes de subwoofers, amplificadores inmensos, y todo para descubrir que realmente, todo ese dinero era botado a la basura porque no existía forma de hacerlo funcionar bien en el espacio disponible. El cliente quiere usar todo eso que compró, y no entiende razones.

Este es un tema difícil para muchos, porque les cuesta entender la física detrás de un subwoofer. Subwoofers, otro gran lugar para balancear bien ese presupuesto. La mayoría de la gente (generalización claro) pone demasiado énfasis en este área, y hay mucha tela de donde cortar.

## Cableado

Ahh, un punto favorito lleno de mitos. Un cable no suena mejor que otro. Punto y aparte. No existe un cable que te de un "sonido más abierto". En todas las pruebas A/B que se han hecho, nadie jamás ha podido diferenciar el cable caro del barato. Pero si existen otras diferencias, que son importantes, y por las que no necesariamente hay que pagar demasiado.

En cables de bocina y corriente, no hay diferencias apreciables. Pasan corriente y punto (los de bocina también). El voltaje de los cables de bocina es alto, no hay inducción de ruido aparente. Un buen cable tiene ventajas: menor corrosión (ambos casos), mejor flexibilidad para la instalación (muy importante en un cable o que de por sí es difícil pasar), y fácil identificación de las polaridades (muchos cables decentes de bocina traen una diferencia al tacto de cual es positivo y cual es negativo, alguien que ha instalado valora esto sobre cualquier cosa, créanme).

En cuanto a los RCAs, si existen técnicas para impedir la inducción de ruido (el trenzado), y son muy efectivas. Un mal RCA será fuente de ruido y desperfectos (falsos). Recordemos que los cables van por debajo de una alfombra. Quieres un buen cable que aguante, que no te haga desarmar todo tu coche de vuelta para cambiarlo porque hizo un falso, porque se corrosionó.

Resumen: no hay que ir a los extremos de Kimber Kable (un cable carísimo e injustificable en mi opinión), pero balancea un buen RCA (intermedio) y un decente cable de corriente/tierra y bocinas. No ahorres centavos, ahorra pesos.

## Bocinas traseras

Necesitas bocinas atrás? La verdad no. El que diga lo contrario miente y

engaña. Como se te ocurre afirmar semejante cosa? Porque te puedo demostrar que no son necesarias para un primer sistema. Este es tema polémico. Este es mi punto de vista. No lo tomen como escrito en piedra, pero piensen que les doy herramientas para cuestionarse a ustedes mismos, y eso es lo importante: cuestionarse. El objetivo de esta guía es enseñarte los porques, y mi opinión, tu tienes que formar la propia con esta información. Quiero que encuentres el balance correcto para armar tu sistema. Dividir el costo de tus bocinas delanteras y traseras en forma equitativa, es un error. Les explico porque.

*Primera excusa: Los de atrás también escuchan*

El habitáculo de un coche no es muy grande. Seamos honestos. Porque pensamos que necesitamos bocinas atrás en un coche si la distancia de las bocinas frontales con respecto al asiento trasero es MENOR que la distancia tradicional del escucha de un par de bocinas en una casa? Porque en una casa no necesitamos "bocinas atrás" (y no hablo de un sistema surround, eso es otra cosa) y en un coche sí? Es que en un coche no necesitamos bocinas atrás. Es parte de una farsa que tiene que ver con la poca potencia de un estereo de agencia. Acabas de poner un buen amplificador y un buen set de bocinas delanteras. Te aseguro que con eso tienes que poder escuchar bien atrás. Agregar otro set de bocinas atrás solo creará más cancelaciones en la parte trasera. Como podemos decir que va a mejorar el sonido? Mucha gente agrega bocinas atrás porque evidentemente tienen un mal diseño en el sistema de sub bajo. El bajo retumba, está por encima de las bocinas delanteras. Agregar un set trasero solo dará una leve sensación de agudo perdida en el retumbe de tu excesivo bajo. Digo, seamos honestos ... tampoco hará la gran diferencia, porque no vas a poder superar el excesivo nivel de bajo, no importa cuantas bocinas pongas detrás. Poner bocinas atrás ayuda, un poquito. Por ello, si estás necio con poner bocinas atrás, adelante, pero por dios con todo lo que te he demostrado, no puedes justificar gastar lo mismo para un set que o será destruido por las cancelaciones o será apabullado por un exceso de bajo. Gasta en algo que medio le de un poco de agudo ahi atrás, eso es todo. Sigue leyendo, porque hay otra opción.

*Segunda excusa: La evasiva referencia trasera*



Unas buenas bocinas atrás te dan un sonido más realista, más completo, levantan el escenario y te hacen rico y famoso. Todo esto es debatible. El punto importante es que aún estando de acuerdo que hace todo esto (menos rico y famoso), no necesitas ni buenas bocinas ni mucha potencia para que esto ocurra. La referencia trasera en un sistema de calidad (oye, hablamos de referencia trasera, no? hablamos de un sistema SQ si usas esos términos) no requiere mayor potencia que la proporcionada por tu cabeza (si, tu cd player!), y no requiere mejores bocinas que un medio de 5.25 sin tweeter, inclusive uno muy económico y básico.

### *El resumen*

No necesitas bocinas atrás (casos específicos como sistemas multicanal, camionetas grandes, etc, abstenerse), y si sientes que las necesitas, no las necesitas en el concepto que tu crees. Te doy las herramientas para que te cuestiones. Queda en tí hacerlo. Mi mejor comentario siempre es: no las contemples. Haz tu sistema. Escúchalo. Si las necesitas, las querrás como referencia, y será fácil agregarlas. Hablando de estadísticas falsas, algo así como el 85% de la gente, no las agregará. Es mentira, pero si existiera semejante estadística, sería un número similar al dado.

Si decides agregar bocinas atrás, invierte poco .... no vale la pena invertir más. Esas bocinas nunca harán lo que tus bocinas delanteras, deberías masacrar el tweeter para impedir cambios drásticos en tu escenario, y probablemente estén tan tapadas por alguna razón que no valdrá la pena invertir más que un set básico o un coaxial para darte ese "extrita" que puede faltar atrás.

No quiero arruinar vidas, quiero darte el mejor balance precio/calidad.

## ACCESORIOS PARA UNA INSTALACIÓN PERFECTA

Bueno para organizar un poco más todos los accesorios los vamos a dividir en secciones:

- 1- Batería
- 2- Alimentación
- 3- Señal de audio
- 4- Altavoces
- 5- Accesorios especiales

### 1.- Batería.

La mayoría de instalaciones aprovechan la batería de serie del coche pero si queremos un equipo de primer nivel necesitamos una batería de alto rendimiento que nos permita tener un voltaje más alto y más constante.

Hay muchas marcas que nos las ofrecen como Tudor, Optima, Fiamm-gs, KLG...

Aquí podemos ver las más conocidas:



### 2.- Alimentación

Para llevarle corriente a nuestros queridos amplificadores podemos utilizar muchas formas estas son algunas...

Cableado para corriente



Este tipo de cable lo podemos encontrar en varios calibres desde 0 AWG hasta 14 AWG. En otro tema se indican los calibres necesarios para cada equipo.

Para poder conectar el cableado a la batería encontramos los bornes especiales con varias tomas



Por supuesto los hay en color plata incluso azules para dar un toque de color a nuestra “central de abastecimiento”. Para protegerlos usamos fundas de silicona. Hay que tener en cuenta que los bornes negativo y positivo de la batería no son iguales por lo que habrá que buscar unos bornes dorados apropiados.



Pasemos ahora a lo más importante en la alimentación la protección de la línea de corriente con un fusible. Hay térmicos, de cuchilla...





Si manejamos líneas de un grosor importante por ejemplo 4 AWG se hace necesario el empleo de piezas similares a las utilizadas en electricidad, reductores, piezas de empalme y conectores. Los reductores nos permiten conectar un cable 4 AWG a un distribuidor que solo tenga entrada de 8 AWG, las piezas de empalme nos garantizan una unión perfecta y sin roturas, es una buena solución para los que no dominamos el maravilloso arte de soldar (con estaño o cobre).



Hasta aquí los elementos que vamos a utilizar si solo tenemos un amplificador... ¿pero que ocurre si vamos a utilizar dos o más? Podríamos sacar una línea de positivo para cada amplificador pero no es práctico y tendríamos que llenar el habitáculo de demasiados cables... Aquí entran en juego los distribuidores! Se pueden utilizar para cables de positivo y para tierra, los de positivo suelen incorporar fusibles para

proteger las líneas secundarias y los de tierra no suelen llevarlos ya que no es necesario, existen algunos que incluso incorporan voltímetro.



Para estabilizar la alimentación se suelen emplear pequeños almacenes de corriente, son los llamados capacitores.



### **3.- Señal de audio**

Este aspecto es fundamental ya que debemos evitar lo mas temido en una instalación... los ruidos. Utilizar cables de señal apantallados es una buena ayuda para evitarlos aunque también es muy importante separarlos todo lo que podamos de los cables de corriente, de preferencia, que lo cables de audio vayan por un

extremo, y los de corriente por el otro, esto evitará en la mayor medida la infiltración de ruidos a nuestro sistema.



Si por desgracia aparecen ruidos debemos revisar toda la instalación pero también podemos usar filtros antirruídos o supresores de ruido, aunque esto no es lo mas ortodoxo, lo mejor es siempre tener un equipo lo más limpio posible. En otro apartado se indican varias formas de evitar y solucionar ruidos en nuestro sistema.





## 4.- Altavoces

Una conexión sólida en el altavoz es indispensable ya que dentro de un coche hay constantes golpes, saltos y vibraciones que pueden hacer que dejen de sonar como deben, por lo tanto es siempre recomendable utilizar terminales de conexión, las cuales nos ayudarán a evitar que nuestras bocinas se desconecten, y por lo consiguiente dejen de trabajar, o produzcan cortos, lo cual puede dañarlas.



Es importante el cable a utilizar, ya que a veces se utilizan cables muy delgados o poco resistentes, lo que provoca que con el tiempo se lleguen a averiar, y producir

fallas en nuestro sistema, por lo que se recomienda utilizar siempre cables de la mejor calidad posible, así como de los calibres recomendados. (Checar tema de cableados)



Con toda esta “ayuda” no debemos tener problema a la hora de echar a andar nuestro sistema de Car Audio.

## **5.- Accesorios especiales**

Aquí vamos a mostrar todo lo necesario para insonorizar, decorar la instalación, proteger el cableado e instalar elementos que a priori no “encajan” en nuestro vehículo.

### **Insonorización:**

Para evitar vibraciones molestas en nuestro vehículo, debido a grandes presiones que puedan producir nuestros subwoofers, se recomienda el uso de algunos productos, tales como el Road Killing de Stinger, el Dynamat, Noise Killer, y algunos otros que son especiales para equipos de audio, aunque algunas veces presentan precios muy altos. Otros productos más económicos y más al alcance de todos, son la espuma de poliuretano, la cual se consigue en ferreteras, el fommy, que lo podemos conseguir en papelerías, así como algunos productos de insonorización de cabinas industriales y automotrices. También es recomendable aplicar doble empaque en cajuela, o puertas de nuestro vehículo para disminuir las vibraciones.





## Iluminación:

Para darle una mejor y más impactante presentación a nuestra instalación de Car Audio, se recomienda la instalación de equipos de iluminación, tales como estrobos, luces neón, leds, etc.



## Protección de cableado:

Como se mencionó antes, es recomendable que todo el cableado en nuestro equipo vaya protegido por manguera, ya sea plástica o metálica, así como el cableado vaya

unido y acomodado para tener una mejor instalación, y tener un orden y control de nuestro cableado.



## PRIMER EQUIPO DE AUDIO, LA GUÍA PARA EL PRIMER SISTEMA

Aclaro de una vez que esta es una guía altamente opinada, queriendo decir con esto, que es MI opinión y aunque puedo asegurarte que tengo bastante experiencia para darte recomendaciones, no es la última palabra de ninguna manera. Es mi idea de lo que es un buen primer sistema.

### ¿Que necesito y porqué?

Para mí el mejor primer sistema, considerando un presupuesto limitado y buscar la mejor eficiencia precio/beneficio, consta de lo siguiente:

- 1 x Unidad principal de CD
- 1 x Set de dos vías adelante
- 1 x Subwoofer
- 1 x Amplificador de 4 canales

En un primer sistema, esto es todo lo que NECESITAS. Puedes QUERER más, pero en términos de necesidad, esto las cubre.

La unidad principal no debería ser muy cara. Aunque tu vehículo traiga una unidad de CD, contempla que deberás utilizar un convertidor, que en general (por más bueno que sea, aunque estos son difíciles de conseguir en México), meten ruido y son problemáticos. Una unidad fabricada por un tercero te ofrecerá mejores resultados, mucho mejores que una unidad de fábrica. Mantente con las marcas reconocidas, y no compres de más. No necesitas miles de funciones ni pantallas super avanzadas para una buena reproducción musical.

El set de dos vías debe abarcar la mayor parte de tu presupuesto en comparación con lo demás. Intenta escuchar el set antes de comprar, en una configuración similar. Siempre pide que desconecten el subwoofer. Quieres escuchar el set, no el SISTEMA completo de otro coche o un demo stand.

El subwoofer puede ser de 10 o de 12 pulgadas. No hay mayores

diferencias. En un auto chico, cualquiera de los dos funcionará bien. En un auto más grande (Jetta para arriba), probablemente quieras un 12. Pero realmente la diferencia no es mucha. Si buscas un bajo preciso y realista, ve por una caja sellada, si buscas más boooooom, nada como una caja porteadada. En general, ese es el caso. Pero el diseño de ambas tiene que ser adhoc a tus necesidades, por eso es importante un buen instalador (o buen conocimiento si piensas hacerlo tú). Piensa en un subwoofer que combine con tu amplificador. La mayoría de los amplificadores de 4 canales serán estables a 4ohms monoaural. Entonces tu subwoofer debería ser bobina sencilla (SVC) 4ohms.

El amplificador de 4 canales deberás buscarlo en general de 50wx4 RMS, aunque muchas marcas más económicas dirán tener más potencia. Pagas lo que pagas, no hay secretos ni gangas aquí. Si estás pagando 5000 pesos por un 4 canales de 50x4, serán mejores watts que los de un 75wx4 de un amplificador de 3000 pesos. Entonces, no pienses que has descubierto el hilo negro. Los watts no son tan importantes. Lo importante es que gastes en lo mejor que puedas manteniendo un balance. Si puedes comprar un mejor amplificador de 50x4 que un peor amplificador de 75x4, ve por el 50x4 mejor (pensando que son competitivos en precio).

## **Conclusiones**

Este sistema "tipo" te dará un muy buen sonido si compras inteligentemente. Si gastas la mayor parte de tu presupuesto en algo en particular ... pues lo demás sufrirá. Como tabla racional de gastos, contempla lo siguiente:

Ejemplos con un presupuesto de 12,000 pesos (es un ejemplo)

25% set frontal \$3750

25% amplificador \$3750

15% unidad principal \$2250

20% subwoofer \$1500

15% cableado y accesorios de instalación \$750

Estos son valores aproximados. No deberías tomarlo como la piedra de

roseta. Simplemente te da una idea de como balancear el presupuesto. Por supuesto puede haber cambios, pero te da una idea de donde comenzar. Tal vez dado que el amplificador es de 4 canales y alimenta todo tu sistema puedes variar entre el 25 y el 30 (quitándole al set frontal ese 5%). Este tipo de variables también tendrán que ver con que tanto esperas de tu set frontal.

El equipo "tipo" planteado aquí tiene varias ventajas. Puedes elegir ampliar en el futuro a un amplificador monoaural para el subwoofer. Esto te daría 5 canales finales, de esta forma puedes elegir bi-amplificar tu set delantero, o utilizar el amplificador en modo bridged para tener más potencia. Si compras inteligentemente un amplificador monoaural estable a 2ohms mono, entonces podrás sumar otro subwoofer igual al que tienes (dos subwoofers de 4ohms SVC) que puedes conectar en paralelo. De esta forma aumentas tu sistema de forma proporcional, como debe ser. Puedes ir creciendo tu equipo sin desechar lo que tenías.

Si piensas crecer en un futuro cercano (con un amplificador mono como decíamos), invierte un 15% en cableado y accesorios, y deja una línea de poder y tierra mayor a la necesaria con distribuidores, listo para el nuevo amplificador que piensas incluir en el futuro. Esto te ahorrará dinero y dolores de cabeza a largo plazo.

# DUDAS FRECUENTES

## 1.- DEFINICIONES

Esta sección contiene información básica que define algunos de los acrónimos y terminología comúnmente usados en el mundo del Car Audio. El entendimiento de estos términos es importante para entender las otras secciones de este documento.

### **DUDAS FRECUENTES : 1.1 .- QUE SIGNIFICA TODO ESTO ?**

1.1 Qué significan todos estos acrónimos? (JSC)

1.2

“A” es para amperes, que es la medida de corriente que equivale a un Coulomb de carga por segundo. Se habla regularmente de corriente positiva (corriente que fluye de un potencial positivo a uno negativo respecto a un punto de referencia, generalmente tierra, al que se designa potencial cero). Los electrones en un circuito fluyen en la dirección opuesta a la corriente. Amper se abrevia comúnmente como AMP, lo cual no debe confundirse como una contracción para amplificador. En cálculos, la abreviación para amperes es regularmente I.

“V” es para voltios, que es la medida de potencial eléctrico. El voltaje no “va” ni se “mueve”, existe simplemente como una medida (como decir que existe una milla entre 2 puntos).

“DC” es para corriente directa, que es un tipo de circuito. En un circuito de DC, la corriente fluye siempre en una dirección, y por ello es importante entender qué puntos tienen un potencial alto y cuáles tienen uno bajo. Por ejemplo, los autos tienen regularmente sistemas de 12VDC (12 Voltios – Corriente Directa) y es importante identificar cuales cables en un circuito están conectados al polo positivo de la batería y cuales al negativo o tierra. En realidad, las baterías de los autos tienden a tener una diferencia de potencial ligeramente mayor a 12V y el sistema de carga puede producir hasta 14.5V cuando el motor está en marcha.

“AC” es para corriente alterna, que es un tipo de circuito en el cual el

potencial fluctúa de manera que la corriente puede fluir en cualquier dirección en el circuito. En un circuito de AC, no es regularmente importante el identificar los cables, como en las casas, que puedes conectar los artículos eléctricos “al revés” y aún funcionan. La porción de los altavoces en un sistema de audio forman parte de un circuito de AC. En algunas situaciones es importante diferenciar el positivo del negativo (aunque solo son referencias y no son técnicamente correctos). El voltaje de un circuito de AC se da en Voltios RMS (Root Mean Square), el cual, para ondas senoidales, es simplemente el voltaje pico dividido por la raíz cuadrada de 2.

“W” es para watts, una medida de potencia eléctrica. Un watt equivale a 1 voltio por 1 amper, o un joule de energía por segundo. En un circuito de DC, la potencia es calculada como el voltaje por la corriente ( $P = V \times I$ ). En un circuito de AC, la potencia RMS se calcula como el voltaje RMS por la corriente RMS ( $P_{rms} = V_{rms} \times I_{rms}$ ).

“Hz” es para Hertz, una medida de frecuencia. Un hert es igual a un segundo inverso ( $1/s$ ); esto es, un ciclo por segundo, donde un ciclo es la duración entre porciones similares de la onda (entre dos picos, por ejemplo). La frecuencia puede describir circuitos eléctricos u ondas sonoras y, a veces, ambos. Por ejemplo, si una señal eléctrica en el circuito de un altavoz va a 1000 ciclos por segundo (1000Hz o 1kHz), el altavoz resonará a 1kHz, produciendo una onda sonora de 1kHz. El rango estándar del oído humano es de “veinte a veinte”, o 20Hz – 20kHz, o un poco menos de 10 octavas.

“dB” es para decibel, y es una medida de relaciones de potencia. Para medir un dB, siempre se debe medir en relación a algo más. La fórmula para determinar estas relaciones es  $P = 10^{(dB/10)}$ , lo cual puede despejarse como  $dB = 10 \log(P)$ . Por ejemplo, para ganar 3dB de salida comparado con la salida actual, se debe aumentar la potencia por un factor de  $10^{(3/10)} = 10^{0.3} = 2.00$  (esto es el doble de la potencia actual). Viéndolo de otra manera, si triplicas la potencia, (digamos de 20W a 60W) y quieres saber el cambio correspondiente en dBs, sería  $dB = 10 \log(60/20) = 4.77$  (lo cual es un incremento de 4.77 dB). Si estás familiarizado con los logaritmos, sabes que un número negativo invierte la respuesta, así que 3dB corresponde al doble de la potencia y -3dB corresponde a la mitad. A otras fórmulas para

dB; por ejemplo, la medida de voltaje es  $dB=20\log(V)$ . El doble de voltaje produce  $20\log 2 = 6.0dB$  más de salida, lo cual tiene sentido siendo que la potencia es proporcional al cuadrado del voltaje, así que doblar el voltaje cuadruplica la potencia.

“SPL” es para nivel de presión sonora y es similar a los dBs. Las medidas de SPL son también relaciones, pero son siempre medidas en referencia a un constante. Esa constante es 0 dB, lo cual se define como el nivel mínimo de presión sonora que el oído humano puede detectar. 0dB es igual a  $10^{-12}$  (diez elevado a la menos 12)  $W/m^2$  (watts sobre metros cuadrados). Como tal, un altavoz que está especificado para producir 92dB a 1 metro cuando se le da un watt (92dB/Wm), sabes que significa que “suena” 92dB más alto que  $10^{-12}W/m^2$ . También sabes que si duplicas la potencia (de 1W a 2W), incrementas 3dB, así que producirá 95dB a 1m con 2W, 98 dB a 1m con 4W, 101dB a 1m con 8W y así sucesivamente.

“THD” es para distorsión armónica total, y es la medida de cómo cierto dispositivo distorsiona una señal. Estas cifras se expresan regularmente en porcentaje. Se cree que las cifras de THD inferiores a 0.1% son inaudibles. Sin embargo, se debe tomar en cuenta que la distorsión se suma, de manera que si una unidad principal, un ecualizador, un procesador de señal, un crossover, u amplificador y un altavoz que son todos especificados a una THD inferior a 0.1%, todos juntos podrían producir 0.6% de THD, la cual si puede ser notada en la salida.

Un “Ohm” es una medida de resistencia e impedancia, que indica cuánta resistencia pondrá un dispositivo al flujo de la corriente en el circuito. Por ejemplo, si la misma señal, al mismo voltaje se envía a 2 altavoces, uno de los cuales está especificado a 4ohms de impedancia nominal, y el otro a 8ohms, en el altavoz de 4ohms fluirá el doble de la corriente en comparación al de 8ohms, el cual requeriría el doble de la potencia, ya que la potencia es proporcional a la corriente.

## **DUDAS FRECUENTES : 1.2 .- QUE SIGNIFICA RESPUESTA DE FRECUENCIA**

La respuesta de frecuencia de un dispositivo es el rango de frecuencias dentro del cual se comporta de cierta manera. La acción es específica del



dispositivo en cuestión. Por ejemplo, la respuesta de frecuencia del oído humano es de 20Hz-20kHz, que es el rango de frecuencias que puede ser identificado. La respuesta de frecuencia de un amplificador puede ser de 50Hz - 40kHz, y el de cierto altavoz puede ser de 120Hz – 17kHz. En el mundo del Car Audio, las respuesta de frecuencia deben expresarse también en cierto rango de potencia como, en el caso de un altavoz, 120Hz – 17kHz +/-3dB. Esto significa que dada una señal de entrada comprendida entre 120Hz y 17kHz, la señal de salida se garantiza dentro de un “dominio” con una altura de 6dB. Típicamente, los extremos del rango de frecuencia son los más difíciles de reproducir, así que en este ejemplo, los puntos de 120Hz y 17kHz se pueden referir como los puntos de -3dB del amplificador. Cuando no se especifica un rango de dB, algunas veces se puede asumir como +/-3dB

### **DUDAS FRECUENTES : 1.3 .- QUE SIGNIFICAN LOS TERMINOS ESCENARIO E IMAGEN ?**

El escenario es la posición (al frente/atrás y arriba/abajo) de donde aparentemente viene la música, al igual que la profundidad del escenario. Un auto con altavoces solo al frente tendrá con seguridad un escenario frontal, pero puede no tener suficiente referencia trasera como para hacer que la música parezca “viva”. Un auto con altavoces delanteros y traseros puede tener tanto un escenario frontal como uno trasero, con una referencia de los altavoces que tengan el sonido más tenue dependiendo de los niveles de potencia relativos y las frecuencias reproducidas. La posición alta o baja del escenario es generalmente obvia en un auto con escenario frontal. La música puede aparentar originarse al nivel de los pies, del tablero o sobre el capó dependiendo en cómo interactúan los altavoces con el ambiente.

La “imagen estéreo” es la amplitud y definición del escenario. Los instrumentos deben aparentar ubicarse en las posiciones correctas relativas a la grabación. La posición de los instrumentos debe ser sólida y fácilmente identificable y no debe cambiar con la variación en frecuencias. Un auto puede tener una imagen perfecta con un solo altavoz monofónico instalado al centro, pero la ubicación estéreo de la música estará ausente

### **DUDAS FRECUENTES : 1.4 .- QUE SIGNIFICA ANECOICO ?**

Anecoico es la ausencia de eco. Generalmente, se refiere a un estilo de medir la salida de un altavoz en la cual se intenta eliminar el eco (o reflejos) de la salida del altavoz de regreso al área de medición, lo cual puede alterar las mediciones (positiva o negativamente).

## **2 .- ELECTRICIDAD**

Esta sección describe varios problemas y conceptos que están estrechamente relacionados con electricidad y electrónica.

**DUDAS FRECUENTES: 2.1 .- MIS BOCINAS METEN RUIDO DE MOTOR,**

## COMO LO ELIMINO ?

Este es un conjunto de instrucciones para verificar una instalación si se presenta ruido después de haber sido completada. Siga cada paso cuidadosamente!. Si se tiene más de un amplificador, repita el nivel 1 para cada amplificador para asegurarse que ninguno de ellos es responsable del ruido.

### 2.1.1 Nivel 1: Revisar el (los) amplificador(es)

Después de haber determinado que existe ruido en el sistema, hay que determinar si el amplificador es la causa del ruido. Para hacer esto, hay que anular las entradas al amplificador usando conectores que las pongan en corto. Si no hay ruido, entonces el amplificador está bien y se puede proceder al nivel 2. Sin embargo, si persiste el ruido, hay que usar un altavoz de prueba en la salida del amplificador. Si esto detiene el ruido, entonces el problema se localiza en el cableado de los altavoces o en los crossovers pasivos. Hay que revisar estos para asegurarse que no se están aterrizando al chasis del vehículo y reiniciar el nivel 1. Si el ruido aún está presente al usar el altavoz de prueba, entonces puede existir un problema con la alimentación de poder del amplificador. Intente conectarlo a una fuente independiente, si esto no elimina el ruido, entonces hay algo seriamente mal en el amplificador y debe ser reemplazado. Si el ruido es eliminado, entonces hay un problema con el aislamiento o filtro de la alimentación de poder. Esto puede ser arreglado al cambiar el punto de tierra o agregando filtros externos.

### 2.1.2 Nivel 2: Reducir el sistema

Se determinó que los amplificadores están libres de ruido. Si se tiene procesadores entre la unidad principal y los amplificadores, desconéctenlos y conecten la unidad principal directamente al amplificador. Si esto elimina el ruido, entonces uno (o más) de los procesadores es el “culpable” de la falla y se debe proceder al nivel 5. De lo contrario, intente pasar los cables de señal por diferentes “rutas”. Si le es posible encontrar una libre de ruido, úsela para pasar los cables y proceda al nivel 5. Si esto no sucede, entonces se debe aislar la unidad principal del chasis del vehículo (a excepción de la tierra); no se olvide de aislar la antena, la cual esta aterrizada al chasis. Si el aislar la unidad principal no resuelve el problema, elija otro punto de tierra para la unidad

principal. Probablemente, esto haya eliminado el problema y se puede proceder al nivel 5, de lo contrario, proceda al nivel 3.

#### 2.1.3 Nivel 3: Mover la unidad principal

Los amplificadores están bien, pero el mover el punto de tierra para la unidad principal y mover los cables de señal no dio resuelve el problema de ruido. Saque la unidad principal completamente del tablero y póngala sobre la alfombra o un asiento y pase nuevos cables a la entrada del amplificador. Si esto resuelve el problema y reinstale la unidad principal un paso a la vez y proceda al nivel 5. Si el ruido persiste, mueva la unidad principal lo más cercano posible al amplificador y utilice cables más cortos. Esto es para verificar que los cables de señal originales no están causando el problema. Si esto elimina el ruido, reinstale la unidad principal un paso a la vez y proceda al nivel 5. De lo contrario, hay un problema con el filtro de alimentación para la unidad. Tal como con los amplificadores, alimente la unidad con una fuente aislada asegurándose que la unidad principal no toque el chasis del auto. Si el ruido desaparece, se pueden usar filtros para solucionar el problema y se procede al nivel 2. Si la alimentación aislada no resuelve el problema, se puede reemplazar la unidad principal y proceder al nivel 2, o revisar el sistema eléctrico del auto en el nivel 4.

#### 2.1.4 Nivel 4: Revisando el auto

Aparentemente, no hay problemas con la unidad principal o el amplificador, y el sistema eléctrico del auto es el sospechoso. Para verificar si este es el caso, podemos utilizar un sistema en un auto que sabemos que es silencioso. Acerquen ambos autos como si se fuera a pasar corriente y conéctense ambas baterías con cables. Enciendan el auto con el problema de ruido y escuchen el sistema del auto “silencioso”. Si el ruido está presente, entonces hay un serio problema con el sistema eléctrico del auto (posiblemente alguna falla en el alternador). Permitan a un mecánico calificado revisar el sistema eléctrico. Si no hay ruido en el auto “silencioso”, entonces el sistema eléctrico del auto “ruidoso” es definitivamente “silencioso”, así que proceda al nivel 5.

#### 2.1.5 Nivel 5: Agregando procesadores de señal

Hemos probado que los amplificadores están bien, la unidad principal está bien y el sistema eléctrico esta bien. Ahora necesitamos reconectar cada procesador de señal. Repita este nivel para cada procesador utilizado en el

sistema; si al conectarlos todos ya no hay ruido, FELICIDADES!, has eliminado el ruido de tu sistema!. Conecta un procesador; si no hay ruido, conecta el siguiente. De lo contrario, intenta re-enrutar los cables de señal. Si esto cura el problema, enrútalos permanentemente usando la ruta silenciosa e instala el siguiente procesador. Si no, aísla el procesador del chasis del auto a excepción de la tierra. Si esto funciona, entonces aísla el procesador de manera permanente y continúa con el siguiente procesador. Si esto no funciona, avanza al nivel 6.

#### 2.1.6 Nivel 6: Pruebas de aislamiento de procesadores

El ruido entra al sistema cuando un procesador específico es instalado, pero el usar nuevos puntos de tierra no funciona. Mueve los procesadores tan cerca de los amplificadores como sea posible y revisa la presencia de ruido nuevamente. Si ya no hay ruido, entonces reinstala el procesador pasando los cables de señal cuidadosamente para asegurar que no hay ruido y precede al nivel 5 con el siguiente procesador. De lo contrario, usa una fuente de alimentación aislada asegurándose que ninguna parte del procesador está en contacto con el chasis del auto. Si esto resuelve el problema, considera la utilización de una fuente de alimentación aislada o posiblemente un transformador de 1:1 y procede al nivel 5 con el siguiente procesador. De lo contrario, separa el procesador y la fuente aislada del auto algunos pies de distancia y vuelve a probar. Si aun hay ruido, entonces hay un serio problema con el diseño del procesador. Utiliza un procesador diferente y procede al nivel 5. Si el separar el procesador y la alimentación del auto soluciona el problema, entonces el procesador esta dañado o tus pruebas no fueron precisas. Repite el nivel 5.

### **DUDAS FRECUENTES : 2.2 .- MI SISTEMA HACE "POP" AL APAGARSE, COMO LO QUITO ?**

Este tipo de problema es normalmente causado por el procesador de señal cuando se apaga y algún pico entra en la línea de señal y el amplificador la transmite a su salida. Regularmente esto se soluciona agregando un pequeño retardo en el apagado del procesador. Esto permite al procesador permanecer encendido durante un corto periodo de tiempo que permite a los amplificadores apagarse antes y evitando el “pop”

Muchos componentes en el mercado hoy en día (como crossovers,

ecualizadores, etc...) incluyen retardo. Lean el manual de su procesador para ver si es posible activar dicho retardo en su equipo o asegúrense de buscar esta opción en su próxima compra de equipo.

Si su procesador no tiene esta capacidad, puede construir su propio circuito de retardo con un diodo y un capacitor. Agregue un diodo 1N4004 en serie con el cable de remoto que va al procesador, con la línea del diodo del lado del procesador. Después, agregue un capacitor en paralelo, con el lado positivo conectado después del diodo y el lado negativo a tierra (no al chasis de la unidad principal o el procesador, conéctese al chasis del auto).

Se recomienda experimentar con el valor del capacitor hasta encontrar aquel valor que agregue el retardo adecuado. El retardo no debe ser muy largo, solo lo suficiente para asegurar que el amplificador se apague antes que el procesador. Con 220 – 1000 mF es un rango más o menos adecuado; hay que asegurarse que el capacitor es electrolítico – polarizado de 16V o más. También hay que tomar en cuenta que un diodo va a introducir una caída de voltaje de 0.7 volts, lo que puede causar que el procesador se apague antes que el resto del sistema.

### **DUDAS FRECUENTES : 2.3 .- QUE ES UN CAPACITOR Y COMO FUNCIONA ?**

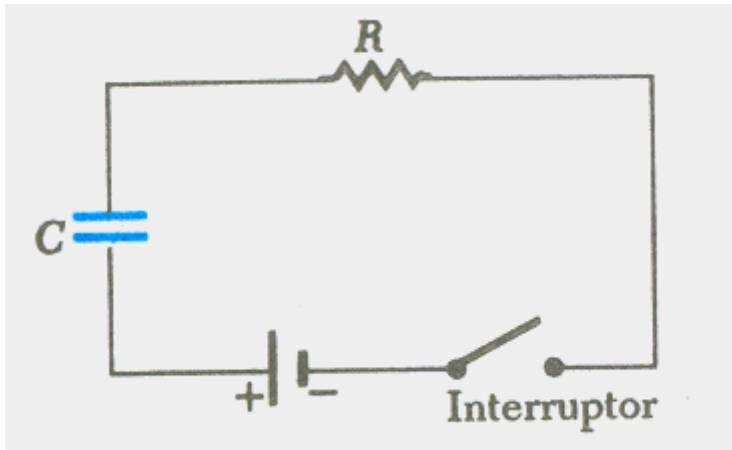
Un capacitor se conecta en paralelo con el amplificador. En términos generales, el propósito es actuar como un tipo de reserva de alimentación del cual el amplificador puede “abastecerse” rápidamente cuando lo necesita (al reproducir frecuencias bajas, por ejemplo). La teoría eléctrica dice que cuando un amplificador intenta obtener grandes cantidades de corriente, no solo la batería es relativamente lenta para “responder”, pero el voltaje en el amplificador sería más bajo que el voltaje en la batería misma (esto se llama caída de línea). Un capacitor cerca del amplificador que se carga al voltaje de la batería tratará de “estabilizar” el nivel de voltaje en el amplificador. Otra manera de verlo, es que un capacitor en paralelo actúa como un filtro pasa-bajas, y la caída de voltaje aparenta una onda de AC superpuesta sobre una “onda” de DC. El capacitor filtrará esta onda de AC, dejando solo la DC que el amplificador requiere

## **DUDAS FRECUENTES : 2.4 .- NECESITO UN CAPACITOR ? DE QUE TAMAÑO ?**

Si tienes un problema con luces opacándose cuando escuchas tu sistema a alto volumen y el motor en marcha y no deseas sustituir tu alternador por uno “más grande” o si la respuesta de tu amplificador no es aceptable para ti, un capacitor puede ser de ayuda. La regla comúnmente aceptada para determinar el “tamaño” del capacitor es la de usar 1F/kW (un faradio por kilowatt). Por ejemplo, un amplificador de 300W requiere un capacitor 0.3F.

Para instalar el capacitor, no debes simplemente conectarlo a los cables de corriente y tierra cerca de tu amplificador porque demandará altos niveles de corriente de la batería y se quemarían los fusibles o se produciría una sobrecarga. En su lugar, lo que se debe hacer es cargarlo usando una resistencia de un valor bajo (25ohms, ½ watt) o una lámpara de prueba de 12VDC entre el cable de corriente y el capacitor. Si utilizas la lámpara de prueba, cuando la luz se apague, el capacitor está cargado. Cuando esto suceda, instale el capacitor de manera permanente en paralelo con el amplificador teniendo cuidado de no producir un corto, ni tocar ambas terminales al mismo tiempo. Hay capacitores de diferentes marcas y tamaños. Estos se pueden obtener en audioboutiques y electrónicas.

Un capacitor descargado y una resistencia se conectan en serie con una batería como se muestra en la figura siguiente:



### **DUDAS FRECUENTES : 2.5 .- Y QUE HAY DE CAMBIAR LA BATERIA O ALTERNADOR POR MAS GRANDES ?**

Generalmente, el agregar una segunda batería es bueno cuando pretendes escuchar tu sistema con el motor del auto apagado (y tener la posibilidad de encenderlo más tarde). En cuanto a simplemente reemplazar la batería por una de mayor capacidad, puedes determinar que esto resuelve el problema porque baterías como la Optima 800 ofrece una mayor cantidad de amperaje de arranque en frío. Sin embargo, el “tiempo de respuesta” en el que una batería “responde” a una fuerte demanda de corriente y el tiempo que le toma a un capacitor el “responder” a esa demanda es muy diferente.

Aunque una batería puede responder en décimas de segundo, las notas bajas son frecuentemente más cortas y necesitan corriente de inmediato, la cual los capacitores pueden proporcionar. La diferencia entre los dos, es que el capacitor puede proporcionar altas cantidades de corriente de manera inmediata; el voltaje cae rápidamente haciendolo inefectivo, pero para ese momento, la nota baja ya pasó y el capacitor cumplió su deber.



Sustituir el alternador es de interés cuando se requieren grandes cantidades de corriente muy frecuentemente. Si siempre estás escuchando tu sistema a volumen relativamente alto (asumiendo que tu amplificador requiere 20A), y además usas el aire acondicionado y otros tantos accesorios en tu auto, puede llegar el punto en el que el alternador no puede proporcionar suficiente corriente para abastecer el auto y cargar la batería. Así que la batería se encuentra constantemente suplementando al alternador y, lento pero seguro, tiene una muerte relativamente rápida.

### **3.- COMPONENTES**

Esta sección describe varios componentes que tienes en tu sistema, además de algunas especificaciones comunes, características deseadas,

algunas de las mejores y peores marcas, etc...

Toma en cuenta que no existe un mecanismo estandarizado para probar y calificar los productos de car audio. Por esto, los fabricantes están dispuestos a exagerar o mentir cuando se trata de “calificar” sus productos.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.1 .- QUE SIGNIFICAN LAS ESPECIFICACIONES DE LAS BOCINAS ?**

“Input Sensitivity” es el nivel de SPL que producirá el altavoz cuando se le da un watt de potencia, medido a un metro de distancia con alguna frecuencia de entrada determinada (usualmente 1kHz a menos que se indique algo diferente). Las sensibilidades típicas en los altavoces para auto se encuentra alrededor de 90dB/Wm. Algunos subwoofers y cornetas piezoeléctricas afirman una sensibilidad superior a los 100dB/Wm. Sin embargo, algunos fabricantes no utilizan pruebas de 1W reales, especialmente en subwoofers de baja impedancia. En su lugar, utilizan una prueba de voltaje constante que produce impresionantes cifras de sensibilidad.

“Frequency Response” en un altavoz se refiere al rango de frecuencias que el altavoz puede reproducir dentro de un rango determinado de potencia, usualmente +/- 3 dB.

“Impedance” es la impedancia del altavoz (ver sección 1.1), típicamente 4ohms, aunque algunos subwoofers son de 8ohms, algunos altavoces Delco de fábrica son de 10ohms y algunos altavoces japoneses de fábrica son de 6ohms.

“Nominal Power Handling” es la potencia continua que puede manejar el altavoz. Esta cifra te dice cuanta potencia se le puede entregar al altavoz por periodos prolongados sin tener que preocuparse de reomper la suspensión, sobrecalentar la bobina, u otras cosas desagradables.

“Peak Power Handling” es la potencia máxima que soporta el altavoz. Esta cifra te dice cuanta potencia se le puede entregar al altavoz por periodos cortos sin tener que preocuparse de destruirla.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.2 .- QUE ES MEJOR UN SET O UN FULL-RANGE ?**

Regularmente, si. Usar un set te permite posicionar los altavoces de manera independiente y con mayor cuidado, lo cual te ofrece mayor control sobre la imagen. Para mejores resultados, trata de mantener el tweeter y el medio tan cerca como sea posible; esto permite a ambos altavoces actuar como un solo punto de origen (lo cual es ideal).

Sin embargo, para aplicaciones de referencia trasera, los coaxiales se desempeñará bien, ya que la imagen no es su interés primordial. Sin embargo, es muy común usar un filtro pasa bajas en los altavoces traseros (a 2,500Hz) ya que la referencia trasera es para producir una “ambientación” y las frecuencias altas (superiores a 2,500Hz) pueden crear un escenario confuso aparentando que la música se origina atrás

### **DUDAS FRECUENTES : 3.3 .- QUE MARCA DE BOCINAS ES BUENA ?**

Las personas defenderán su marca de altavoces de manera muy emotiva, así que el preguntar cuales son “los mejores” no es una buena idea. Además el mejor altavoz es aquel que se ajusta mejor a la aplicación. Sin embargo, muchas personas han expresado haber obtenido excelentes experiencias con marcas como Boston Acoustics, MB Quart, a/d/s/, y Polk Audio. Además, la mayoría concuerda en que se deben evitar marcas como Sparkomatic y Kraco a toda costa.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.4 .- QUE SIGNIFICAN LAS ESPECIFICACIONES DE UN AMPLIFICADOR ?**

“Frequency Response” se refiere al rango de frecuencias que el amplificador puede reproducir dentro de un rango de potencia, usualmente +/- 3dB.

“Continuous Power Output” es la potencia de salida del amplificador en un canal a cierta impedancia (usualmente 4 ohms) y por debajo de cierto nivel de distorsión (usualmente 1% THD como máximo). Una especificación de potencia completa debería de incluir toda esta información, por ejemplo,

20W/canal a 4 ohms con una distorsión armónica total (THD) inferior a 0.03% a 1kHz. Aunque esto puede ser especificado como (o asumir que es equivalente a) “20W/canal a < 0.03%THD”. El amplificador también debe ser capaz de sostener dicho nivel de potencia por largos periodos sin dificultades como sobrecalentamiento.

“Peak Power Output” es la potencia de salida del amplificador en un canal a cierta impedancia (generalmente 4 ohms) y debajo de cierto nivel de distorsión (el cual usualmente es más alto que el especificado en la potencia continua) a una frecuencia determinada (usualmente 1kHz). Una especificación completa de potencia debería incluir toda esta información, por ejemplo, 35W/canal a 4ohms con una distorsión armónica total < 10.0% a 1 kHz. Advertencia para el consumidor: algunos fabricantes especificarán la potencia pico incluyendo la potencia que puede ser extraída del “headroom”, lo cual significa los capacitores de la fuente de poder. Usualmente, no pretenden informarte esto en la especificación; sin embargo, tienden a mostrar esa cifra en letras grandes y vistosas en la caja que dicen algo como “MAXIMUM 200W PER CHANNEL!!!” cuando la potencia continua es de 15W/canal y la unidad tienen un fusible de 5A.

“Camping Factor” representa la relación de la impedancia que se maneja (esto es, la impedancia del altavoz, usualmente 4 ohms) con la impedancia de la salida del amplificador (esto es, la impedancia de los transistores que alimentan a los altavoces). Mientras más baja es la impedancia de la salida, más alto es el camping factor. Las cifras más altas indican una mayor habilidad para ayudar a controlar el movimiento del cono del altavoz que está conectado. Cuando este movimiento está muy controlado, es mejor la respuesta evidente del sistema lo que muchas personas llaman un sonido “preciso”. Las cifras superiores a 100 son generalmente tomadas como buenas.

“Signal to Noise” o “S/N” es la relación, generalmente expresada en decibeles, de la cantidad de salida verdaderamente amplificada con la cantidad de ruido extraño inducido a la señal. Las relaciones de señal ruido superiores a 90 o 95dB son generalmente tomadas como buenas.

**DUDAS FRECUENTES : 3.5 .- QUE SIGNIFICA PUENTEAR UN AMPLIFICADOR ?**

“Puentear” se refiere a tomar 2 canales de un amplificador y combinarlos en un solo canal.

### 3.5.1 Por qué debo “puentear” mi amplificador?

Para obtener más potencia. Si tu amplificador puede manejar la carga, entregará más potencia en un canal puenteado que en uno no puenteado. Teóricamente, el amplificador “perfecto” que da X Watts a una impedancia Y a cualquiera de sus canales, dará una potencia de 4X a una impedancia Y en el canal puenteado. Algunos amplificadores se acercan más al amplificador perfecto que otros, y algunos fabricantes agregan limitadores de corriente en sus amplificadores para permitirles mantenerse estables a cargas difíciles (bajas impedancias) con el costo de una disminución en la ganancia de potencia.

### 3.5.2 Por qué no debería “puentear” mi amplificador?

Existen varias razones: puedes necesitar esos canales extra; tu amplificador puede no ser estable a la impedancia que tus altavoces presentan si esta puenteado; es posible que seas un hiper-perfeccionista que no puede soportar el pensar en un pequeño incremento en distorsión; o es probable que simplemente no necesitas más potencia. La potencia en el car audio es relativamente barata, y si no estás intentando construir un sistema megapotente, puedes no necesitar duplicar la potencia.

### 3.5.3 Qué sucede cuando un amplificador está puenteado?

Básicamente, un canal está invertido y los 2 canales se combinan para formar uno solo con el doble de voltaje de cualquiera de los canales originales.

La ley de Ohm para la corriente alterna dicta que  $I=V/Z$  donde I es la corriente, V el voltaje y Z la impedancia. También sabemos que  $P=IV$ , donde P es la potencia. Si utilizamos la ley de Ohm y sustituimos en la ecuación de potencia, obtenemos  $P=V(V/Z)$ , que puede ser expresado como  $P=V^2/Z$ .

Por lo tanto, la potencia es igual al cuadrado del voltaje dividido entre la impedancia.

Por qué nos importa todo eso? Porque explica precisamente lo que sucede cuando un amplificador esta “puenteado”. Daré un ejemplo práctico y explicare la base teórica del ejemplo.

Imaginen que tienen un amplificador de 2 canales que entrega 50W por canal a una impedancia de 4ohms. Como conocemos P y Z, podemos sustituir estos números en la ecuación y encontrar el V.  $50 = V^2/4 \rightarrow V = \sqrt{200}$ . Así que tenemos un voltaje de 14.1 en cada canal.

Ahora imagina que puenteamos ese amplificador y lo usamos a una impedancia de 4ohms. Cuando el amplificador está puenteado, el voltaje es el doble. Como conocemos el voltaje ( $2 \times 14.1$  volts) y la impedancia (4 ohms), podemos calcular la potencia. Recuerda que  $P = V^2/Z$ . Eso quiere decir que  $P = (28.2)^2/4$ , lo que es igual a 198.1W. Debe quedar claro que ahora la potencia es casi 200W, el cuádruple de la potencia de un solo canal sin puentear.

Todo esto asume que el amplificador es estable a 4 ohms mono. El canal mono entrega 4 veces la potencia que un solo canal y el doble de 2 canales sin puentear combinados. Como el voltaje en el lado de la fuente depende del sistema eléctrico del auto, este no cambia (aunque el incremento de corriente puede provocar una caída de voltaje, pero no nos preocupemos por esto ahora). Viendo la primer ecuación de potencia, en la fuente del amplificador vemos que  $P = IV$ . Cuando puenteamos el amplificador, doblamos la potencia pero el voltaje permaneció igual. Así que si mantenemos el voltaje constante, la única manera de doblar la potencia es doblar la corriente.

Esto quiere decir que el amplificador ahora consume el doble de la corriente cuando trabaja en mono a cierta impedancia en comparación a cuando trabaja con 2 canales a la misma impedancia. Existen 2 maneras en que un amplificador puede hacer esto: simplemente puede pasar más corriente por sus circuitos y disipar el calor adicional, o puede utilizar un limitador de corriente para evitar el incremento de la misma. Pero claro!, el utilizar un limitador de corriente significa que no obtienes una ganancia en

potencia. Así que si el amplificador no puede manejar la corriente adicional y no limita la corriente de alguna manera, pues dile adiós. Por esta razón, a un amplificador típicamente se le considera estable en mono al doble de la impedancia que se le considera estable en estéreo.

### 3.5.4 Puentear un amplificador reduce a la mitad la impedancia de los altavoces?

La impedancia es una característica de los altavoces. A los altavoces no les importa como está configurado el amplificador; los altavoces tienen una curva de impedancia determinada y eso es todo. Debe quedar claro que cuando puenteamos un amplificador, lo que “cambia” es el amplificador. La impedancia de los altavoces no es una función del amplificador, pero la tolerancia del amplificador a cierta impedancia depende completamente en la manera en que está configurado. Recuerda, un amplificador puenteado a cierta impedancia requiere el doble de la corriente en comparación a cuando maneja 2 canales, cada uno de ellos a la misma impedancia. Así que un altavoz de 4 ohms permanece a 4 ohms si está conectado a un canal, a un canal puenteado, a un tostador, o a la toma de corriente de la pared. Pero es más “estresante” para un amplificador manejar cualquier impedancia puenteado, en comparación a cuando no lo está.

Entonces, por qué la gente habla acerca de que se reduce la impedancia a la mitad? Pues es simplemente un modelo que no está correcto pero es fácil de explicar a la gente que no sabe qué es lo que sucede. Es algo así: Cuando puenteas un amplificador, cada canal “ve” la mitad de la impedancia que se le presenta al amplificador. Así que si puenteas un amplificador a 4 ohms, cada canal “ve” 2 ohms. Por lo tanto, cada canal entrega el doble de potencia y la salida combinada es el cuádruple de la salida de un solo canal a 4ohms.

Por qué sigue siendo esto incorrecto? Porque cada canal no está siendo usado como un canal individual. Se está usando parte de un solo canal y la parte invertida de otro canal para crear un canal totalmente nuevo: el canal puenteado. Así mismo, no manera para que un canal “vea” solo una parte del circuito. Si “ve” la mitad del altavoz, lo “ve” todo.

Segundo, lo hace algo extraño si la gente cree que la impedancia es en verdad está cambiando literalmente. Si utilizas ese modelo, sería seguro conectar un altavoz de 4 ohms a un amplificador estable a 4 ohms mono?. Debería de serlo, pero dijimos que la impedancia se reduce a la mitad, así que ahora es una altavoz de 2ohms y no puedes utilizarlo. Esto es equivocado y confuso, y hace a la gente pensar que no pueden hacer cosas que en realidad se pueden hacer.

### 3.5.5 Puedo puentear los canales de mi unidad principal de 4 canales?

Generalmente, NO. A menos que el manual de tu unidad principal específicamente mencione que se puede hacer, NO LO INTENTES. Esto puede destruir el amplificador interno de la unidad principal e invalidar tu garantía

### **DUDAS FRECUENTES : 3.6 .- QUE ES EL MODO "MIXED-MONO" MI AMPLIFICADOR LO PUEDE MANEJAR ?**

Algunos amplificadores que son “puenteables” y pueden manejar bajas impedancias también te permiten usar el modo “mixed mono”. Esto involucra el manejar un par de altavoces en modo stereo y, simultáneamente, manejar un altavoz en modo “bridged mono” usando solo un par de canales del amplificador.

Para lograr esto, se conecta el altavoz en mono (típicamente un subwoofer) al amplificador de la misma manera que normalmente se haría para “puentearlo” y después se conectan los altavoces izquierdo y derecho.

Sin embargo, para que esto funcione, el amplificador debe usar ambos canales de entrada en su modo “bridged”. Muchos amplificadores, cuando trabajan en modo “bridged” simplemente copian e invierten un solo canal (izquierdo o derecho). Esta práctica asegura una alta potencia para el altavoz en mono, pero se elimina la posibilidad de usar el modo “mixed mono” porque se pierde un canal.

Es muy importante usar crossovers pasivos cuando se configura el amplificador en mono “mixed mono” para evitar sobrecargar el



amplificador. La razón por la que casi todos los amplificadores nuevos pueden funcionar en “mixed mono” (aun cuando solo son estables a 2 ohms) es que la impedancia presentada a cada canal es la misma a través de todo el espectro de frecuencias cuando se utiliza un crossover pasivo. Funciona de esta manera: Tomen un amplificador típico de 2 canales estable a 2 ohms stereo/4 ohms mono. Cuando el subwoofer está conectado con un filtro pasa bajas a 100Hz (por ejemplo), al amplificador se le presenta una impedancia de 2 ohms en cada canal de 100Hz y hacia abajo. Cuando se le conectan los altavoces de rango completo con un filtro pasa altas a 125Hz (por ejemplo) al amplificador se le presentan 4 ohms en cada canal de 125Hz para arriba. El crossover no permite que al amplificador se le presente más de un altavoz en cualquier canal a cierta frecuencia. Es un hecho que en el punto de cruce se le presenta más de un altavoz y la impedancia presentada sería de 1.33 ohms al usar altavoces de 4 ohms.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.7 .- QUE ES " ESTABLE A 2 OHMS " Y QUE ES UN AMPLIFICADOR HIGH CURRENT ?**

Un amplificador estable a una impedancia X es un amplificador que puede entregar potencia de manera continua a una impedancia X por canal sin presentar dificultades como sobrecalentamiento. Casi todos los amplificadores de auto son estables al menos a 4 ohms. Algunos son estables a 2 ohms, lo cual significa se podrían usar 2 altavoces de 4 ohms en cada canal en paralelo y se presentaría una impedancia de 2 ohms. Algunos amplificadores son referidos como de “alta corriente”, que no es más que un término que indica que el amplificador tiene la capacidad de entregar grandes cantidades de corriente (relativamente), lo cual usualmente significa que es estable a impedancias muy bajas, tanto como  $\frac{1}{4}$  o  $\frac{1}{2}$  ohm. Nótese que la mínima impedancia especificada es una especificación stereo. En modo bridged mono la estabilidad es al doble de la impedancia especificada para el modo stereo.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.8 .- ME CONVIENE UN AMPLIFICADOR DE 2 O DE 4 CANALES ?**

Si solo tienes un par de salidas de línea (un par de salidas RCA) disponible y deseas manejar 2 pares de altavoces con un solo amplificador, se puede

ahorrar dinero comprando un amplificador de 2 canales que se estable a 2 ohms en lugar de comprar un amplificador de 4 canales. Sin embargo, si haces esto, pierdes la capacidad de atenuar algún par y el “camping factor” del amplificador se reduce a la mitad. Además el amplificador se calentará y se pueden requerir ventiladores para prevenir el sobrecalentamiento. Si se cuenta con el dinero, un amplificador de 4 canales sería una mejor elección. Se requeriría usar un control de balance para 2 amplificadores y mantener la capacidad de atenuar alguno de ellos, pero esto es más eficiente que construir un control de “fader” para un amplificador de 2 canales. Si además se desea manejar un subwoofer o altavoces adicionales, pudiera ser conveniente usar un amplificador de 5 o 6 canales.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.9 .- QUE MARCA DE AMPLIFICADOR ES BUENA ?**

De la misma manera que con los altavoces, la gente defenderá de manera muy emocional la marca de su amplificador, así que elegir la mejor es difícil. Sin embargo, algunas marcas sobresalen por ser consistentemente buenas cuando otras son consistentemente malas. Dentro de las buenas encontramos marcas como HiFonics, Phoeniz Gold, a/d/s/ y Precision Power,

Generalmente, los buenos amplificadores tienden a costar más que los malos (en relación precio/potencia). Así que cuando vean un amplificador de 300W con un precio de 100 dólares y lo comparen con uno de 50W que cuesta 300 dólares, usualmente encontrarán que el amplificador de 50W/\$300 es de mayor calidad que el de 300W/\$100.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.10 - QUE ES UN CROSSOVER, NECESITO UNO ?**

Un crossover es un dispositivo que filtra la señal basado en una frecuencia. Un filtro “pasa altas” es un filtro que permite que las frecuencias arriba de cierto punto pasen sin filtrar; aquellas debajo de ese punto serán atenuadas de acuerdo a la pendiente de atenuación. Un filtro “pasa bajas” es lo contrario: las frecuencias bajas pasan, pero las altas son atenuadas. Un filtro “pasa banda” es un filtro que permite pasar solo cierto rango de frecuencias atenuando aquellas por debajo y encima de ese rango.

Hay crossovers pasivos, que son un conjunto de dispositivos pasivos (que

no usan corriente), principalmente capacitores e inductores y algunas resistencias. También hay crossovers activos, los cuales requieren corriente. Los crossovers pasivos se utilizan típicamente entre el amplificador y los altavoces cuando los activos se utilizan entre la unidad principal y los amplificadores. Existen algunos crossovers pasivos en el mercado que se utilizan entre la unidad principal y los amplificadores, pero sus frecuencias de corte no están bien definidas ya que dependen de la impedancia de entrada del amplificador y esta varía de un amplificador a otro.

Existen muchas razones para utilizar un crossover. Una es para filtrar el bajo y que este no llegue a altavoces pequeños. Otra es para dividir la señal en un sistema de múltiples altavoces de manera que el subwoofer solo reciba frecuencias bajas, el medio rango solo frecuencias medias, y los tweeters, solo frecuencias altas.

Los crossovers se clasifican por el orden y su punto de cruce. El orden de un crossover indica que tan pronunciada es la curva de atenuación. Un crossover de primer orden se atenúa la curva a razón de 6dB/octava (esto quiere decir que es un cuarto de la potencia al doble o mitad de la frecuencia de cruce). Un crossover de segundo orden tiene una curva de 12dB/octava; el de tercer orden es de 18dB/octava; etc... El “punto de cruce” es generalmente la frecuencia en la que se presenta una atenuación de 3dB. De esta manera, un filtro pasa altas a 200Hz tiene -3dB a 200Hz, -9dB a 100Hz, 15dB a 50Hz y así sucesivamente.

Debe notarse que la curva de un crossover como se definió anteriormente es solo una aproximación. Este punto será aclarado en este documento en futuras revisiones.

La impedancia esperada de un crossover pasivo es también importante. Un crossover que está diseñado como un filtro pasa altas de -6dB/octava a 200Hz con un altavoz de 4ohms no tendrá la misma frecuencia de corte con un altavoz que no sea de 4ohms. Con crossovers de mayor orden, puede generar un verdadero caos en la respuesta de frecuencia. No lo hagan.

**DUDAS FRECUENTES : 3.11 .- DEBO USAR UN XOVER PASIVO O ACTIVO ( ELECTRONICO ) ?**

Los crossovers activos son más eficientes que los pasivos. Una pérdida por inserción (pérdida de potencia por el uso) típica de un crossover pasivo es de 0.5dB. Los crossovers activos tienen pérdida por inserción mucho menor, si es que tienen alguna, ya que esta pérdida se puede compensar mediante el ajuste de la ganancia del amplificador. Además, en algunos crossovers pasivos, se puede variar continuamente no solo el punto de cruce y también la curva de atenuación. Así que con algunos crossovers activos, se puede obtener un filtro pasa altas a 112.3Hz a  $-18\text{dB/oct}$  o algo similar.

Sin embargo, los crossovers activos tienen sus desventajas. Una de ellas es el costo ya que puede costar más que un número equivalente de crossovers pasivos. Además, como los crossovers activos tienen diferentes salidas para cada banda de frecuencia, se requieren amplificadores para cada una de ellas. Como un crossover activo requiere alimentación de corriente, el uso de uno aumentará el nivel de ruido en el sistema cuando los crossovers pasivos no introducen ruido.

Mucha gente encuentra conveniente el uso de crossovers activos y pasivos. Generalmente, se utiliza un amplificador dedicado para el subwoofer y así darle tanta potencia como sea posible. Se utiliza otro amplificador para medios y tweeters. En este esquema, un crossover activo se utiliza para mandar las frecuencias destinadas para cada amplificador y se utilizan los crossovers pasivos para dividir las frecuencias entre los medios y los tweeters.

Así que si cuentas con el dinero para comprar un crossover activo y amplificadores dedicados y estás dispuesto a lidiar con la complejidad de instalación y posibles problemas de ruido, un crossover activo es la opción para ti. Sin embargo, si el presupuesto es bajo y encuentras un crossover pasivo con las características que buscas, usa el pasivo.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.12 .- DEBO COMPRAR UN ECUALIZADOR ?**

Los ecualizadores son usados normalmente para hacer los ajustes finos del sistema y debe ser tratado como tal. Los ecualizadores no deben comprarse para intensificar una banda en 12dB y cortar otra 12dB; una

ecualización excesiva es un indicativo de que hay serios problemas en el sistema que no serán ocultados con el uso del ecualizador. Sin embargo, si requieres ajustes menores un ecualizador puede ser de una herramienta de gran valor. Adicionalmente, algunos ecualizadores incluyen analizador de espectro, lo que le da un poco más de impacto visual al sistema. Hay dos tipos principales de ecualizadores disponibles hoy en día: los de tablero y los de maletero. Los de tablero están diseñados para instalarse dentro de la cabina, cerca de la unidad principal. Típicamente, cuentan con ajustes desde 5 a 11 bandas, y a veces más, en el panel frontal. Los de maletero, están diseñados para ajustarse una vez y esconderlo. Este tipo de ecualizadores usualmente tienen muchas bandas (a veces hasta treinta). Ambos tipos en ocasiones incluyen crossover

### **DUDAS FRECUENTES : 3.13 .- QUE MARCA DE ECUALIZADOR ES BUENA ?**

Generalmente, las compañías que producen ecualizadores de 1/3 de octava (30 bandas) y 2/3 de octava (15 bandas) son buenas. Entre estas encontramos a Audicontrol, USD, Rane, Phoenix Gold. La mayoría debe evitar ecualizadores que tienen booster, los cuales son fabricados por Kraco, Urban Audio Works y otras.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.14 .- ES MEJOR UN ESTEREO QUITAPON O DE CARTULA ?**

Es muy difícil encontrar unidades del tipo “quita-pon” hoy en día porque la carátulas son más fáciles de llevar. Sin embargo, hay un inconveniente obvio: es posible robar el chasis de la unidad, lo cual no es posible con uno “quita-pon”. Aunque algunas compañías afirman que es muy difícil obtener carátulas de reemplazo sin el recibo de compra original, los ladrones pueden conseguirlas.

Algunas compañías, como Eclipse, ofrecen métodos alternativos para evitar el robo. Algunas unidades Eclipse ofrecen el ESN (Eclipse Security Network), con el cual los dueños utilizan un CD como llave que debe ser

insertado para “revivir” la unidad en el evento que esta haya sido desconectada. La unidad completa permanece en el tablero sin la necesidad de llevarnos algo; esto trata de proporcionar la conveniencia al mismo tiempo que tranquilidad.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.15 .- QUE MARCA DE ESTEREO ( UNIDAD PRINCIPAL ) ME RECOMIENDAN ?**

Generalmente, Alpine, Clarion, Eclipse, McIntosh, Phillips y Pioneer son consideradas como marcas que producen unidades de buena calidad. Todos tienen sus problemas, pero estas marcas parecen estar libres de ellos.

Las marcas malas incluyen aquellas como Kraco, Radio Shack, Rockwood y otras marcas que pudieran parecer como gangas.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.16 .- PUEDO USAR MI DISCMAN EN MI AUTO ?**

Puedes usar cualquier reproductor de CD portátil en el auto, asumiendo que la unidad principal cuenta con entradas auxiliares o cuentas con un reproductor de cassette. En el primer caso, solo es cuestión de comprar un convertidor de 1/8” a RCA y conectar el reproductor de CD portátil directamente a tu sistema. En la segunda opción se utiliza el adaptador de CD a cassette. Los adaptadores de cassette tienden a ser más convenientes; sin embargo, existe una “pérdida” significativa: al usar los adaptadores de cassette, limitas el sonido a la respuesta de frecuencia de un reproductor de cassette, lo cual es de una calidad mucho menor que la del CD.

Los reproductores portátiles que no están diseñados para usarse en el auto tenderán a brincar frecuentemente. Los reproductores que están diseñados para uso en el auto, tales como el Car Discman de Sony, incluyen un sistema de amortiguación adicional para permitirle absorber las vibraciones producidas por las condiciones del camino. Hay quienes sostienen que han obtenido buenos resultados con reproductores convencionales cuando utilizan un cojín.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.17 .- SI USO EL DISCMAN SE METE RUIDO AL SISTEMA, PORQUE ?**

Mucha gente ha reportado problemas cuando utiliza un reproductor de CD portátil en el sistema del auto. El problema, para decirlo de manera sencilla, tiene que ver con las variaciones de corriente y las tierras de señal no aisladas. Usando un número de capacitores e inductores, estas variaciones pueden restringirse a un rango de 8.990 a 9.005 para un reproductor de 9V, pero aún las variaciones en los extremos de ese rango pueden producir ruido. Se ha reportado que la solución a este problema es el uso de convertidores de DC-DC como la fuente de energía para el reproductor de CD portátil.

### **DUDAS FRECUENTES: 3.18 .- QUE HAY DEL USO DE MD. DAT T DCC EN UN AUTO?**

El MiniDisc (MD) tiene mayor futuro que el Digital Audio Tape (DAT) o el Digital Compact Cassette (DCC) que parecen no contra con la aceptación del público. La facilidad de uso es un factor importante, y el formato de CD permite acceso directo a las pistas de música en un instante. Aunque el MD no cuenta con la misma calidad de reproducción del CD, este tiene el potencial de ser más popular ya que cuenta con un buffer para eliminar los brincos. El DAT continuará como un formato para audio profesional para fines de grabación.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.19 .- SON BUENAS LAS CAJAS UNIVERSALES ( CON MODULADOR DE FM ) ?**

Casi todos los fabricantes ofrecen un modulador de FM para sus cajas de discos. Como con todo el equipo, algunas son buenas, otras no. Una persona que tiene en mente el uso de un modulador de FM debe considerar que la calidad de sonido será tan buena como el receptor de su unidad principal. Además, el FM está limitado en su respuesta de frecuencia. Regularmente, existe una notable pérdida en las frecuencias altas debido a la naturaleza de la transmisión por FM.

Si no desean utilizar un modulador de FM, algunos fabricantes ofrecen controladores para caja de discos que tienen salidas de RCA. Esto permite conectar la caja directamente al amplificador, saltando completamente el sistema de fábrica. Algunos modelos incluyen entradas de línea que le permiten conectar el sistema de fábrica a la caja de manera que se pueda utilizar el radio/cassette. Clarion, Sony, y Kenwood ofrecen tales unidades.

La tercera opción es el uso de una caja de discos que pueda ser controlada por el estéreo de fábrica. No todos los autos proporcionan esta opción, pero es más común cada vez.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.20 .- QUE TIPO DE CAJA MANEJA MI ESTEREO ORIGINAL ?**

Muchas unidades principales de fábrica en estos días cuentan con la capacidad para controlar una caja de discos. Generalmente, tienen un botón etiquetado como “CD” para seleccionar la caja de discos. En este modo, los botones de las memorias o los de sintonía sirven para seleccionar el disco o la pista que se desea tocar. Revisa el manual del auto para asegurarse de que la unidad de fábrica pueda controlar una caja de discos y para conocer su funcionamiento

Una vez que se sabe que la unidad principal controla una caja de discos, se preguntarán “qué caja de discos trabajará con mi unidad de fábrica?” Claro que aquellas que te venden las agencias funcionarán. Sin embargo, los concesionarios obtienen utilidades altas por venderte una caja de discos, y además frecuentemente existen otras opciones en el mercado que involucran el uso de un adaptador y una caja de discos de alguna marca reconocida. El concesionario te dirá que su solución es mejor y que por eso su costo es más elevado (muchas veces el doble de lo que costaría una caja de discos de “marca”).

Los fabricantes de autos, constantemente cambian las interfaces entre sus unidades principales y la caja de discos en un esfuerzo por orillarte a comprar su solución. Si embargo, constantemente se realiza un ingeniería inversa de las interfaces y surgen alternativas para el consumidor consciente de los costos.



Por ejemplo, muchas unidades recientes de Honda fueron fabricadas por Alpine, así que una caja de discos de fábrica por la cual pagarían aproximadamente 700.00 dólares con un concesionario de Honda, es en esencia lo mismo que una caja de discos Alpine. Los adaptadores para esta unidad principal simplemente invierten dichos pins para que se pueda utilizar una caja de discos Alpine convencional, la cual puede comprarse por aproximadamente 300.00 dólares.

Una vez que conocen la combiación de adaptador y caja de discos que trabajan con la unidad principal, pueden comprarlo con su distribuidor favorito o comprarlo en la red. La ventaja de comprar con un distribuidor local es que lo puede instalar por ti. Sin embargo, si tienes el tiempo y la habilidad, puedes instalarlo.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.21 .- QUE MARCA DE CAJA ( CAMBIADOR DE DISCOS ) ME RECOMIENDAN ?**

Se darán cuenta que aquellas compañías que producen reproductores de CD de buena calidad también producen buenas cajas de discos (ver sección 3.15).

### **DUDAS FRECUENTES : 3.22 .- NECESITO UN CANAL CENTRAL, COMO LO HAGO ?**

Si no se puede obtener una buena imagen central con una configuración de 2 canales, la instalación de un canal central puede ayudar. Como la mayoría de las grabaciones están realizadas en 2 canales, un sistema de 2 canales diseñado correctamente debe ser capaz de reproducir una buena imagen central que fue capturada durante la grabación. Un canal central no es simplemente la suma de los canales izquierdo y derecho, como al “puentear” un amplificador; en cambio, es una extracción de señales comunes de los canales izquierdo y derecho. Esto usualmente significa las voces principales y probablemente uno o dos instrumentos. Estas señales se localizarán en el centro del escenario en lugar de vagar entre el centro derecho y centro izquierdo del escenario. Usualmente se requiere un procesador para crear una imagen central apropiada. La imagen debe ser

enviada a un altavoz en el centro físico al frente del auto con un nivel de amplificación algo inferior al resto de los altavoces. El rango de frecuencias y niveles de potencia dependen de la instalación en particular, aunque un buen punto de inicio es la pasa-banda entre los 250 – 3000 Hz con un nivel de amplificación de la mitad de los altavoces principales (-3dB).

### **DUDAS FRECUENTES : 3.23 .- NECESITO UN PROCESADOR DE SONIDO ?**

Los procesadores de sonido (también conocidos como DSP) son unos juguetes divertidos y pueden ser convenientes, pero es regularmente bueno el mantener el principio KISS en mente: Keep It Simple, Stupid (manténlo sencillo, estúpido ).

Mientras menos procesadores de señal (esto incluye ecualizadores y crossovers activos) incluyas en tu sistema, la probabilidad de tener problemas de ruido en el sistema es menor. También ahorrarás algo de dinero y tendrás un nivel de ruido menor. Los procesadores de sonido envolvente y regeneradores de bajo no son otra cosa que adornos y campanitas y son totalmente superfluos en un sistema bien diseñado

### **DUDAS FRECUENTES : 3.24 .- QUE MARCA DE PROCESADOR ME RECOMIENDAN ?**

Si decides comprar un procesador de señal, trata de limitarte a marcas prestigeadas como Audiocontro, Clark, Cristal-Line, Phoenix Gold, Rane o Clarion. Trata de mantenerte alejado de marcas como Petras, Urban Audio Works, y Kraco.

### **DUDAS FRECUENTES : 3.25 .- OI QUE LAS BOCINAS MARCA X SON ENSAMBLADAS EN ASIA... ESO ES MALO ?**

Muchos de los altavoces que has comprado o comprarás son ensambladas en plantas “junto” con altavoces de otros “fabricantes”, pero eso no implica de manera alguna que las 2 marcas son vagamente similares. Esto se hace frecuentemente para reducir los costos ya que la infraestructura para construir tu propios componentes tiene un costo muy elevado

### **DUDAS FRECUENTES : 3.26 .- QUE ES UN LINE DRIVER , LO NECESITO ?**

Un Line Driver es un dispositivo que amplifica la señal como la de la salida de pre de la unidad principal. Los Line-Drivers se utilizan para amplificar la señal de línea hasta 10V o más. Esto no serviría de nada si el “receptor” no puede manejar 10V en su entrada. Para resolver este problema, hay receptores de línea que bajan el voltaje hasta 1V. Generalmente, los Line Drivers y Line Receivers se colocan tan cerca de la fuente y receptor respectivamente, con el fin de minimizar la introducción de ruido.

El automóvil es un ambiente eléctrico muy ruidoso. Los cables de RCA pueden “levantar” ruido en su camino al amplificador. Nótese que este ruido se refiere a ruido inducido, no al ruido causado por problemas de tierra. Una manera simple de eliminar el ruido inducido es hacer que el nivel de la señal sea muy alto incrementando la resistencia de la señal al ruido, resultando en una relación señal/ruido más alta en el destino del RCA. La mayoría de las unidades principales tienen un voltaje de salida muy bajo ( $< 1.5V$ ), aunque recientemente las unidades especifican salida de 4V o más y generalmente no necesitan un Line Driver.

El Line Driver incrementará el rango dinámico en algunos casos donde el ruido enmascara las señales de bajo nivel. Sin embargo, un line driver no incrementará el rango dinámico cuando se utilice en sistemas que tengan poco ruido.

Hay cierta verdad con la afirmación de que un line driver te permitirá obtener mayor volumen en tu sistema ya que hay casos en que un amplificador no entrega todo su potencial aun cuando la ganancia está al máximo y el volumen de la unidad principal también. Agregar un line-driver en este caso te permitirá bajar la ganancia y utilizar un nivel de volumen inferior en la unidad principal.

Antes de que te decidas por un line driver, recuerda que todo dispositivo electrónico tiene su ruido inherente. Así que si no tienes un severo problema de ruido inducido, un line driver no tendrá mucho caso ya que puede introducir tanto ruido como el que “quita”.

Un line driver es un parche para un problema de ruido en lugar de una solución. Mi experiencia personal me indica que un sistema bien instalado

presenta muy poco ruido. Además, muchos de los crossovers y ecualizadores tienen un voltaje de salida de hasta 8V. Este es un punto que se debe considerar.

## CONEXION DE LA CORRIENTE A LA BATERIA? PORQUE?

Para algunos componentes como unidades principales y ecualizadores, es aceptable utilizar el cableado de alimentación de fábrica. Sin embargo, los amplificadores requieren grandes cantidades de potencia y por lo tanto, consumen grandes cantidades de corriente.

El cableado de fábrica en la mayoría de los autos no está diseñado para manejar grandes cantidades de corriente y la mayoría tienen fusibles de 10-20A. Es por esto que casi siempre requerirás conectar el cable de alimentación directamente a la batería. Esto puede requerir el hacer una perforación en la pared ignífera del auto o tomarse el tiempo para buscar una perforación existente (la columna de la dirección es un buen punto de inicio para este propósito). Recuerda que siempre debes usar un fusible en el cable de alimentación, tan cerca de la batería como sea posible.

Por varias razones, tal como un accidente o simplemente el uso y desgaste, el recubrimiento del cable se romperá, lo cual permitirá al cable tener contacto con el chasis del vehículo y producir un corto lo cual puede crear un incendio, por lo cual se recomienda siempre el uso de mangueras protectoras. Mientras más cerca de la batería se encuentre el fusible, más protegido estás.



También asegúrate de usar “grommets” de plástico o hule en el metal donde se pretende atravesar el cable como protección adicional contra la ruptura del cable.

## **CONEXIÓN DE LA TIERRA, TAMBIÉN VA A LA BATERIA ? ?**

No. Casi en todos los casos, lo mejor es aterrizar el amplificador o la toma que vaya al distribuidor de tierras, a un punto que esté sujeto al chasis del auto y que esté lo más cerca posible del amplificador o distribuidor, según sea el caso. El cable no necesita ser más largo que 18 pulgadas, y debe ser de al menos el mismo calibre del cable de alimentación. El punto en cual se pretende hacer la conexión a tierra debe ser una sección de metal libre de pintura.

Algunos autos (Audi, Porsche) tienen carrocerías galvanizadas, y en estos autos se debe encontrar uno de los puntos de aterrizaje de fábrica; de lo contrario, se pueden tener problemas de ruido en el sistema.

## **SI BAJO DEL CARRO ME DA TOQUES, ESTA MAL LA INSTALACIÓN?**

No. Esto es causado por la acumulación de estática por el roce con los asientos, tapetes, etc., tal como cuando caminas sobre la alfombra en casa. Se puede evitar esta descarga si se toca algo de metal en el auto antes de poner el pie en el piso.

## CABLE DE ALIMENTACIÓN

Ha habido largos debates en cuanto al beneficio de diferentes esquemas de cableado (libre de oxígeno, hebras múltiples, tejido, trenzado, núcleo de aire, la que gustes). Sin embargo, la mayoría concuerda en que el factor más importante al seleccionar el cable es usar el calibre apropiado.

El cable, generalmente se “mide” por “American Wire Gauge”, abreviado AWG, o simplemente, “calibre”. Para determinar el calibre adecuado para su aplicación, primero se debe determinar el máximo flujo de corriente que va a tener dicho cable, ya sea si solo vamos a utilizar un amplificador (fijarse en su fusible es una manera relativamente simple y conservadora de hacer esto) o si vamos a alimentar varios aparatos utilizando un distribuidor (esto se logra sumando el valor de los fusibles de todos los aparatos que vamos a alimentar). Después se debe determinar la longitud del cable que se va a utilizar; es decir, sacar la medida desde nuestra batería, hasta el lugar en donde se va a ubicar el, o los aparatos, y consultar la siguiente tabla que fue extraída del manual de IASCA.

	Longitud del cable (en pies)							
Corriente	0-4	4-7	7-10	10-13	13-16	16-19	19-22	22-28
0-20A	14	12	12	10	10	8	8	8
20-35A	12	10	8	8	6	6	6	4
35-50A	10	8	8	6	6	4	4	4
50-65A	8	8	6	4	4	4	4	2
65-85A	6	6	4	4	2	2	2	0
85-105A	6	6	4	2	2	2	2	0
105-125A	4	4	4	2	2	0	0	0
125-150A	2	2	2	2	0	0	0	0

**En azul el grosor del cable a utilizar, indicado en AWG**

Un ejemplo de esto es:

Si tenemos en nuestro equipo conectados 2 amplificadores y un ecualizador, sacamos los siguientes datos:

Corriente del amplificador # 1 = 20 A

Corriente del amplificador # 2 = 75 A

Corriente del ecualizador = 5 A

Distancia de la batería al portafusibles ubicado en la cajuela = 14 pies

Por lo tanto procedemos a hacer la suma de las corrientes (solamente se toman en cuenta los aparatos que irán conectados al portafusibles o distribuidor de corrientes, equipos como autoestereo u otros que estén conectados a la toma de fábrica no se toman en cuenta):

$$20 A + 75 A + 5 A = 100 A$$

Entonces comparamos la corriente de 100 A a 14 pies en la tabla, y nos da como resultado un cable calibre 2 AWG. Algunas veces éste tipo de calibre no se consigue, por lo tanto se toma en cuenta el siguiente más grande, que sería el cable 0 AWG.

El fusible a colocar en la línea principal será de 100 A, y ya en cada conexión del portafusible, el de la respectiva corriente de cada amplificador o equipo.

Si se utiliza cable de aluminio en lugar de cable de cobre, se debe usar el calibre inmediato superior (número más pequeño). También se deben considerar los requerimientos de la instalación: va a requerir pasar el cable en esquinas pronunciadas o a las puertas o el compartimiento del motor? Este tipo de “problemas” en una aplicación automotriz requiere atención especial en la selección del cable. Se desea que el cable sea flexible; que tenga un recubrimiento grueso y que no se derrita a altas temperaturas. No se desea usar cable que es rígido y expuesto a fracturas y que pudiera trozarse, ya que los resultados pudieran ser literalmente explosivos. Como cualquier cable en nuestra instalación, es importante que este vaya dentro de mangueras protectoras, para evitar el desgaste del cable, y éste vaya a tener contacto con la lámina del vehículo, y pueda provocar un corto en el sistema eléctrico.

## **CABLE DE BOCINAS**



Nuevamente, ha habido largos debates en cuanto al beneficio de diferentes esquemas que son usados por diferentes fabricantes. Por lo regular, desearás sustituir el cableado de fábrica del auto calibre 20 hacia algo más grande una vez que sustituiste los altavoces y agregaste un amplificador.

En la mayoría de los casos, el calibre 16 o 18 AWG será suficiente para tus bocinas, ya sean medios, tweeters, 6x9, etc. con la posible excepción de subwoofers de alta potencia.

De acuerdo con un ejemplo de Jerry Williamson, el usar un cable calibre 18 en lugar de calibre 12 resultaría en una pérdida de potencia de solo 0.1dB, lo cual es esencialmente indetectable por el oído humano. Sin embargo, hay factores que juegan papeles más importantes en la selección del cable para altavoces. Uno de ellos es que diferentes cables, tienen diferentes capacitancias de línea, lo cual puede hacer que el cable actúe como un filtro pasa-bajas. Generalmente, las capacitancias involucradas son tan pequeñas que no representan un problema significativo. Asegúrense de considerar las advertencias respecto a la flexibilidad y recubrimiento del cable, especialmente cuando se va a pasar a las puertas o en áreas con abundante metal con cierto grado de filo.

Pero lo más recomendable para la conexión de los **subwoofers** a tu amplificador o amplificadores, es que sea con cable **12 AWG**.

#### **NOTA :**

Se recomienda usar un solo tramo de cable de conexión a conexión, sin usar empalmes de cable, es decir, si tenemos un cable que no alcanza a llegar a una de nuestras bocinas, es mejor usar un cable nuevo lo bastante largo para que llegue hasta nuestra bocina, y no pegar pedazos de cable para lograr esto.

Esto tanto para conexiones de corriente como para conexiones de altavoces.

## CONEXIÓN DE UN ESTEREO O UNIDAD PRINCIPAL

Para algunos componentes como unidades principales y ecualizadores, es aceptable utilizar el cableado de alimentación de fábrica del vehículo.

Como se recomienda en todos los casos de instalación de equipo eléctrico en nuestro auto, lo mejor es desconectar antes que nada el polo positivo de nuestra batería, para así evitar cortos o dañar nuestro equipo por alguna mala conexión.

Bueno, lo primero que tienes que hacer es quitar el estereo de agencia, o algún otro estereo que traiga tu vehículo, para esto lo mas probable es que vayas a necesitar las llaves especiales para sacarlo, o en su defecto algún desarmador, pinzas o alambres de acero.



Algunos vehículos, requieren de quitar todo el frente para poder sacarlos, por lo cual necesitaras desarmar una parte del tablero para realizar esta operación. Lo que se necesita hacer es jalar hacia atrás, ya que vienen unidos a presión





Se procede a desatornillar el estereo del tablero, que regularmente vienen atados a éste.



Después se monta nuevamente al rack en el tablero, y se coloca el adaptador que requiere tu vehículo para darle cabida a tu nuevo estereo.



Una vez ya colocado todo en su lugar así es como queda la instalación.



Otro ejemplo:







Algunos vehículos poseen estereos de fábrica de 2 Din, o 1 ½ Din, es decir, al doble tamaño, o un poco más grandes que la mayoría de los estereos de marca, por lo cual en éstos casos es necesario el uso de adaptadores. Algunas marcas que los ofrecen son Metra, o Scoche, entre otras, y se ofrecen para la mayoría de los vehículos y los podemos conseguir en cualquier boutique reconocida.



## Cableado de instalación

A la hora de instalar un autoestereo en nuestro vehículo, se puede hacer tomando la línea que dejó el autoestereo de agencia, tomando tanto conexiones de corrientes, como las de las bocinas, o se puede meter un cable directo desde la batería (este cable debe de contar con un fusible, del mismo valor que el fusible de nuestro autoestereo, para no entrar en la caja de fusibles del vehículo), y utilizar el cableado de las bocinas de agencia.

En caso de sustituir las bocinas de agencia por nuevas bocinas, se recomienda meter cableado nuevo.

Por lo tanto debemos de identificar los cables de fábrica. En la mayoría de los vehículos, el cableado de corriente viene en un harness, y el de bocinas viene en otro. (Checar al final de este artículo los tipos de cableado para cada vehículo):

Regularmente el positivo, de paso de corriente directa, viene en color rojo, y en amarillo o naranja, el paso de corriente con la ignición de la llave, aunque algunas veces vienen al contrario, por lo cual se recomienda hacer un chequeo con una lámpara de prueba. Estos cables irán conectados, el rojo (cable de corriente directa) a **POWER o BAT** de tu estereo, y el amarillo o naranja (cable de corriente de llave de ignición) a **IGNITION**. Esto es en caso de que quieras que tu estereo se encienda solo cuando esta la llave girada, en cambio, si quieres que tu estereo encienda sin necesidad de tener la llave puesta, entonces conecta los cables de POWER e IGNITION de tu estereo al cable rojo (cable de corriente directa).

De color negro, o algún verde oscuro se encuentra la tierra, a éste debemos de conectar el **GROUND o GND** de nuestro estereo, o también lo podemos conectar a alguna parte metálica del vehículo.

A la hora de conectar tus bocinas, checa el cable que tenga alguna raya blanca, serán los positivos, y los que no tengan nada, o tengan alguna raya de un color oscuro serán los negativos.

Para la correcta ubicación de las bocinas, haz pruebas con el FADER y BALANCE de tu autoestéreo, para que su ubicación corresponda con la que se maneje por medio del estereo.

Casi todos los nuevos estereos, poseen un cable de dimmer, regularmente de un color naranja, el cual irá conectado a el control de intensidad de las luces de tablero, este cable también lo debes de encontrar en el harness de corrientes, si es que tu vehículo cuenta con nivel de intensidad de luces de tablero.

**ANT REMOTE** o **ANT CONT** el cual se conecta a la antena eléctrica de tu vehículo, si es que cuenta con una, o si no también lo puedes usar como

REMOTO para el encendido de tus aparatos. Regularmente este cable se presenta en color azul.

**P.CONT o POWER REMOTE** es el cable que irá conectado al remote de nuestros aparatos, si es que contamos con alguno. Regularmente este cable se presenta en color azul, al igual que el ANT REMOTE.



Una vez identificados los cables, procedemos a hacer la instalación del autoestereo, conectando cada uno en su respectivo lugar, así como los cables RCA de señal de audio (si se cuenta con algún otro equipo que se conectará al estereo) y el cable de antena.



Una vez conectado todo, procedemos a insertar el estereo en el tablero y a conectar nuestra batería para hacer la prueba de sonido.

En unidades de DVD, se aplican los mismos pasos a seguir que en la instalación de un autoestereo.



## ESQUEMAS DE CABLEADO MÁS COMUNES DE CADA FABRICANTE

A continuación te presentamos los tipos de conexiones más comunes en cada auto, así como sus respectivos colores de identificación, algunas veces los fabricantes cambian estos esquemas, por lo cual úsalo solo como referencia, ya que la conexión que hagas será bajo tu propio riesgo. Los colores en tu vehículo pueden ser diferentes a los colores descritos a continuación.

### BMW

#### Corriente

Memory (+12v Constante) Gris/Rojo  
Ignition (+12v Switched) Violeta  
Ground (-) Cafe  
Illumination Blanco/Azul  
Dimmer (ninguno)  
Power Antenna Blanco

#### Bocinas

Right Front (+) Gris/Blanco  
Right Front (-) Gris/Cafe  
Left Front (+) Gris/Rojo  
Left Front (-)Gris/Violeta  
Right Rear (+)Negro/Blanco  
Right Rear (-)Negro/Cafe  
Left Rear (+)Negro/Rojo  
Left Rear (-) Negro/Violeta

### DODGE/CHRYSLER

#### Corriente

Memory (+12v Constante) Rojo/Blanco  
Ignition (+12v Switched) Rojo  
Ground (-) Negro o Plateado  
Illumination Naranja  
Dimmer (ninguno)  
Power Antenna Amarillo

#### Bocinas

Right Front (+) Violeta  
Right Front (-) Azul/Rojo  
Left Front (+) Verde  
Left Front (-) Cafe/Rojo

Right Rear (+) Azul/Blanco  
Right Rear (-) Azul/Rojo  
Left Rear (+) Cafe/Amarillo  
Left Rear (-) Cafe/Rojo

## **FORD**

### **Corriente**

Memory (+12v Constante) Verde o Amarillo  
Ignition (+12v Switched) Amarillo/Negro  
Ground (-) Negro o Rojo Oscuro  
Illumination Naranja  
Dimmer Naranja/Blanco  
Power Antenna Azul (varios tonos)

### **Bocinas**

Right Front (+) Blanco/Verde  
Right Front (-) Verde/Naranja  
Left Front (+) Naranja/Verde  
Left Front (-) Azul Claro  
Right Rear (+) Rosa/Azul  
Right Rear (-) Verde/Naranja  
Left Rear (+) Rosa/Verde  
Left Rear (-) Rosa/Azul

## **GENERAL MOTORS**

### **Corriente**

Memory (+12v Constante) Naranja  
Ignition (+12v Switched) Amarillo  
Ground (-) Negro  
Illumination Gris  
Dimmer Cafe  
Power Antenna Rosa

### **Speakers**

Right Front (+) Verde Claro  
Right Front (-) Verde Oscuro  
Left Front (+) Tan  
Left Front (-) Gris  
Right Rear (+) Azul Oscuro  
Right Rear (-) Azul Claro  
Left Rear (+) Cafe  
Left Rear (-) Amarillo

## HONDA/ACURA

### Corriente

Memory (+12v Constante) Azul/Blanco  
Ignition (+12v Switched) Amarillo/Rojo  
Ground (-) Negro  
Illumination Rojo/Negro  
Dimmer (ninguno)  
Power Antenna Amarillo/Blanco

### Bocinas

Right Front (+) Rojo/Verde  
Right Front (-) Cafe/Negro  
Left Front (+) Azul/Verde  
Left Front (-) Gris/Negro  
Right Rear (+) Rojo/Amarillo  
Right Rear (-) Café/Blanco  
Left Rear (+) Azul/Amarillo  
Left Rear (-) Gris/Blanco

## JEEP

### Corriente

Memory (+12v Constante) Rosa  
Ignition (+12v Switched) Violeta/Blanco  
Ground (-) Negro  
Illumination Naranja  
Dimmer Azul/Blanco  
Power Antenna Azul

### Bocinas

Right Front (+) Blanco  
Right Front (-) Negro  
Left Front (+) Verde  
Left Front (-) Negro/Amarillo  
Right Rear (+) Blanco/Negro  
Right Rear (-) Cafe  
Left Rear (+) Verde/Blanco  
Left Rear (-) Café/Blanco

## MAZDA

### Corriente

Memory (+12v Constante) Azul/Rojo  
Ignition (+12v Switched) Azul/Blanco  
Ground (-) Negro  
Illumination Rojo/Negro  
Dimmer (ninguno)

Power Antenna Azul

**Bocinas**

Right Front (+) Azul/Rojo  
Right Front (-) Azul/Naranja  
Left Front (+) Azul  
Left Front (-) Azul/Blanco  
Right Rear (+)Azul /Naranja  
Right Rear (-)Azul/Negro  
Left Rear (+)Azul/Blanco  
Left Rear (-)Azul/Verde

**MERCEDES BENZ**

**Corriente**

Memory (+12v Constante) Rojo  
Ignition (+12v Switched) Negro/Amarillo  
Ground (-) Cafe  
Illumination Gris/Azul  
Dimmer (ninguno)  
Power Antenna Azul

**Bocinas**

Right Front (+) Negro/Verde  
Right Front (-) Negro  
Left Front (+) Negro/Rojo  
Left Front (-) Negro  
Right Rear (+) Negro/Verde  
Right Rear (-) Negro  
Left Rear (+) Negro/Rojo  
Left Rear (-) Negro

**MITSUBISHI**

**Corriente**

Memory (+12v Constante) Rojo/Blanco o Blanco/Verde  
Ignition (+12v Switched) Azul/Blanco  
La mayoría no trae cable de tierra  
Illumination Verde/Blanco  
Dimmer Negro/Blanco o Negro/Amarillo  
Power Antenna Blanco/Negro

**Bocinas**

Right Front (+) Blanco/Rojo  
Right Front (-) Negro/Rojo  
Left Front (+) Blanco/Azul  
Left Front (-) Negro/Azul  
Right Rear (+) Amarillo/Rojo  
Right Rear (-) Gris/Rojo

Left Rear (+) Amarillo/Rojo  
Left Rear (-) Gris/Azul

## **NISSAN**

### **Corriente**

Memory (+12v Constante) Rojo  
Ignition (+12v Switched) (varios) Café o verde  
Ground (-) Black (varios – algunos no tienen)  
Illumination Rojo/Blanco  
Dimmer Rojo/Negro  
Power Antenna Verde

### **Bocinas**

Right Front (+) Cafe  
Right Front (-) Cafe/Blanco  
Left Front (+) Negro  
Left Front (-) Negro/Blanco  
Right Rear (+) Azul  
Right Rear (-) Rosa  
Left Rear (+) Rojo  
Left Rear (-) Verde

## **SAAB**

### **Corriente**

Memory (+12v Constante) Gris  
Ignition (+12v Switched) Rojo  
Ground (-) Negro  
Illumination Cafe/Blanco  
Dimmer (ninguno)  
Power Antenna Verde

### **Bocinas**

Right Front (+) Rojo  
Right Front (-) Azul  
Left Front (+) Cafe  
Left Front (-) Verde  
Right Rear (+) Blanco/Rojo  
Right Rear (-) Blanco/Azul  
Left Rear (+) Blanco/Cafe  
Left Rear (-) White/Green

## TOYOTA

### Corriente

Memory (+12v Constante) Azul/amarillo  
Ignition (+12v Switched) Gris  
Ground (-) Cafe  
Illumination Verde  
Dimmer Blanco/Verde  
Power Antenna Negro/Rojo

### Bocinas

Right Front (+) Verde Claro  
Right Front (-) Azul  
Left Front (+) Rosa  
Left Front (-) Violeta  
Right Rear (+) Rojo  
Right Rear (-) Blanco  
Left Rear (+) Negro  
Left Rear (-) Amarillo

## VOLVO

### Corriente

Memory (+12v Constante) Verde  
Ignition (+12v Switched) Negro  
Ground (-) Negro Grueso  
Illumination Amarillo  
Dimmer (ninguno)  
Power Antenna Rojo

### Bocinas

Right Front (+) Gris/Blanco  
Right Front (-) Gris  
Left Front (+) Azul/Amarillo  
Left Front (-) Blanco  
Right Rear (+) Verde/Cafe  
Right Rear (-) Verde  
Left Rear (+) Amarillo/Cafe  
Left Rear (-) Amarillo/Verde

## VOLKSWAGEN

### Corriente

Memory (+12v Constante) Rojo  
Ignition (+12v Switched) Black (no disponible en modelos viejos)  
Ground (-) Cafe  
Illumination Gris o Gris/Azul  
Dimmer (ninguno)

Power Antenna Blanco

**Bocinas**

Right Front (+) Rojo

Right Front (-) Café/Blanco

Left Front (+) Azul

Left Front (-) Café/Azul

Right Rear (+) Rojo/Verde

Right Rear (-) Café/Negro

Left Rear (+) Azul/Verde

Left Rear (-) Café/Rojo

## CONEXIÓN DE BOCINAS

### Conexión en Serie vs. Conexión en Paralelo

En algunos casos puede llegar a ser necesario conectar las bocinas con diferentes configuraciones para proporcionar una concordancia con la capacidad de impedancia de los amplificadores. Los diagramas siguientes muestran diferentes conexiones para conseguir la carga de impedancia deseada.

Básicamente hay dos maneras de conectar bocinas, una es en "Serie" y la otra en "Paralelo". En general, la configuración en serie se utiliza para incrementar la impedancia, y la conexión en paralelo para disminuirla. Para sistemas más avanzados, se pueden combinar ambos tipos de conexión, en serie y en paralelo, para obtener la impedancia que se desea.

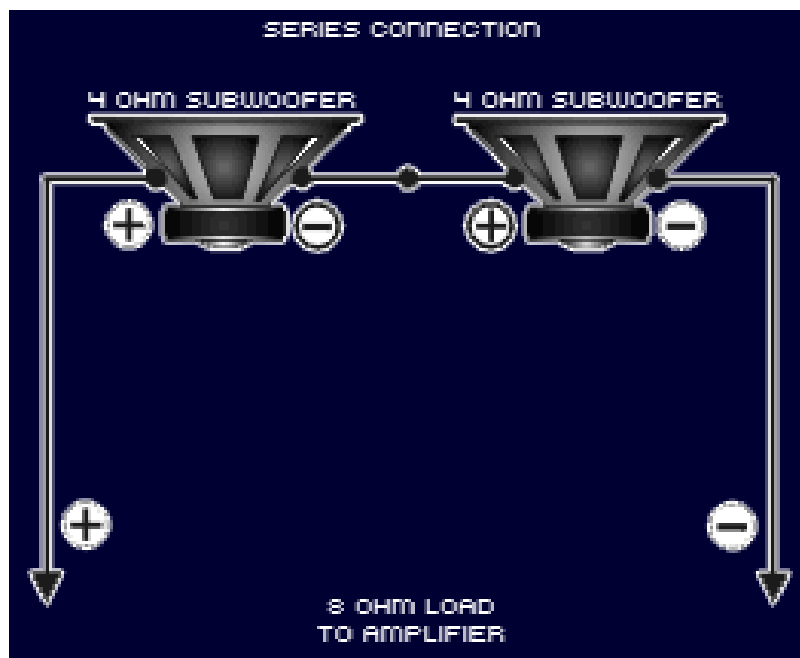
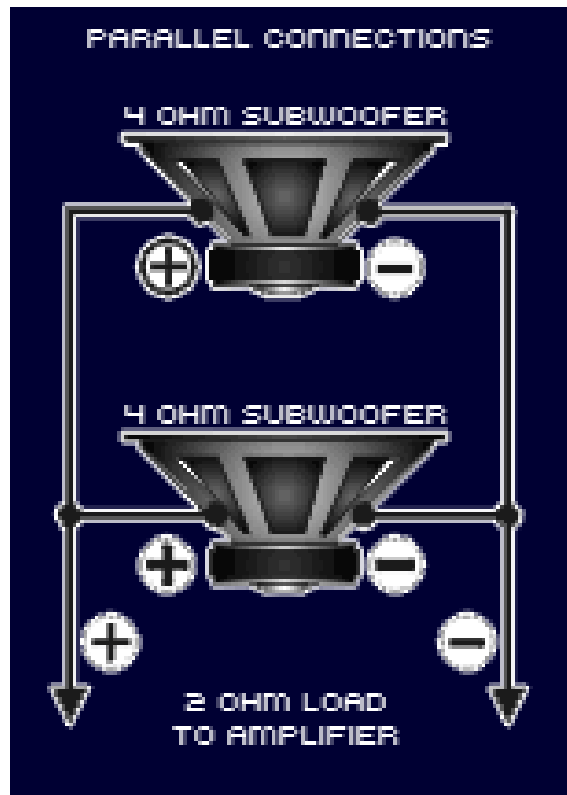
### Ejemplos de Impedancia para Subwoofers de una sola bobina (Single Voice Coil Subwoofers)



### Conexión en serie

La impedancia final que se le presenta al amplificador es de 8 ohms

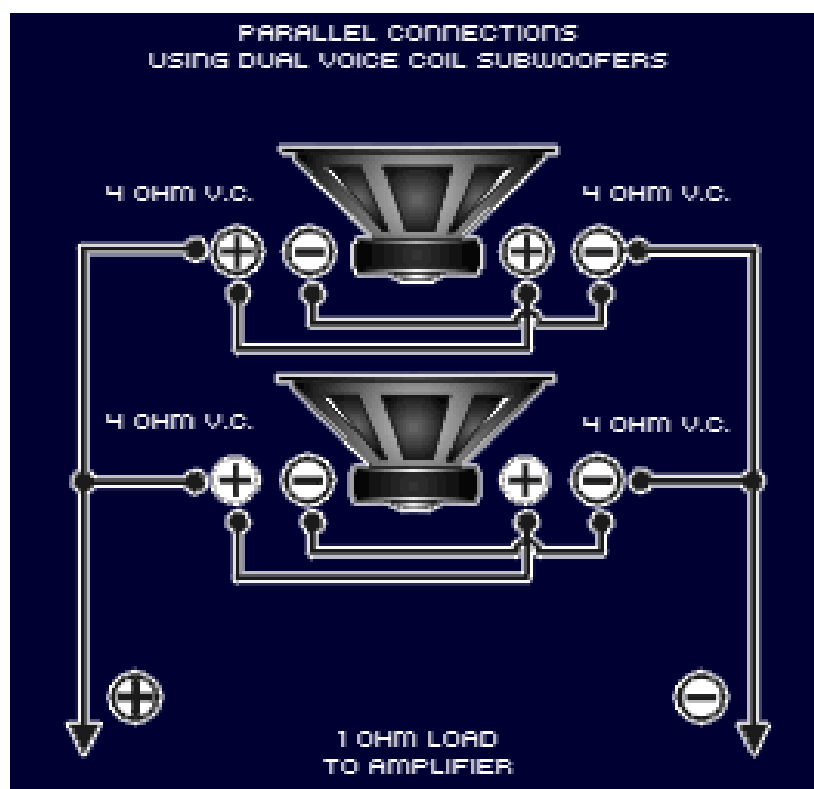
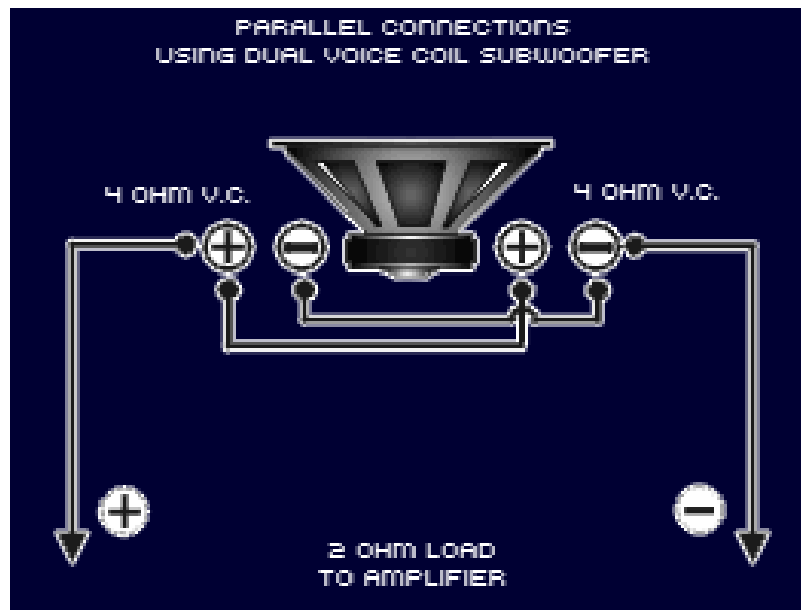




### Conexión en Paralelo y conexión en Serie

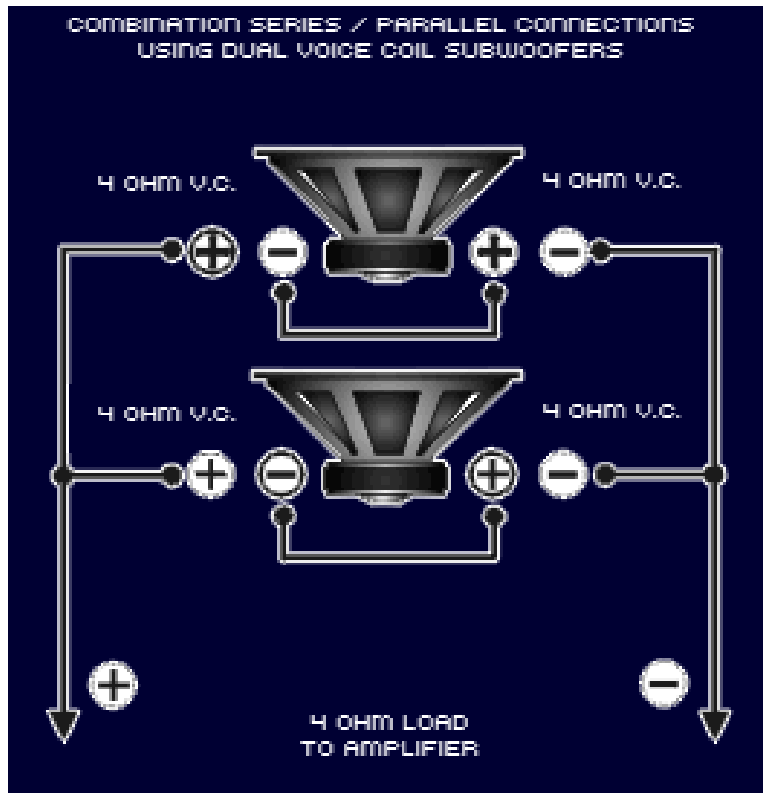
En éstas conexiones se le presenta a nuestro amplificador una carga de 2 ohms y de 8 ohms respectivamente.

## Ejemplos de Impedancia para Subwoofers de doble bobina (Dual Voice Coil Subwoofers)



### Conexión en Paralelo con 1 y 2 Subs

En éstas conexiones se le presenta a nuestro amplificador una carga de 2 ohms y de 1 ohm respectivamente.



### Conexión en Serie/Paralelo con 2 Subs

En ésta conexión se le presenta a nuestro amplificador una carga de 4 ohms.

La siguiente tabla muestra la impedancia neta que su amplificador recibirá cuando utilice bocinas múltiples. Antes de hacer cualquier tipo de conexión con su amplificador, asegúrese de revisar la capacidad de impedancia de los amplificadores (carga mínima permitida). Conectar cargas de baja impedancia mayor de lo la capacidad especificada puede causar sobrecalentamiento lo que resultaría en un daño permanente a los amplificadores y bocinas.

Conexiones en Paralelo		
Impedancia de Woofers	Número de Woofers	= Impedancia Neta
8 Ohm	2	4 Ohm
8 Ohm	3	2.66 Ohm
8 Ohm	4	2 Ohm
8 Ohm	5	1.6 Ohm
8 Ohm	6	1.33 Ohm
8 Ohm	7	1.14 Ohm
8 Ohm	8	1 Ohm
4 Ohm	2	2 Ohm
4 Ohm	3	1.33 Ohm
4 Ohm	4	1 Ohm
Impedancia de Woofers	Número de Woofers	= Impedancia Neta
4 Ohm	2	8 Ohm

Estas mismas conexiones aplican para bocinas de medios y agudos, aunque son menos necesarias las configuraciones que cuando trabajamos con subwoofers.

La conexión más común en altavoces para medios y agudos es en paralelo, siendo la mayoría de éstas de 4 ohms, y al conectar en paralelo se le presenta al amplificador o autoestereo una impedancia de 2 ohms, estando éste en modo estéreo, lo cual la mayoría lo acepta sin ningún problema.

Por lo tanto podemos conectar 2 pares de bocinas en paralelo a cada 2 canales de nuestro amplificador o estereo, sin que éste sufra algún desperfecto.

## CONEXIÓN DE UN CROSSOVER

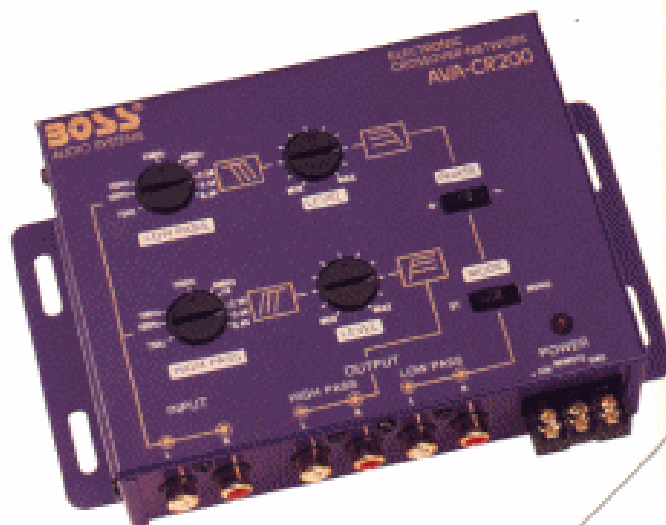
Como se ha considerado en otras secciones, existen altavoces que reproducen las distintas gamas de frecuencias a saber: bajas, medias y altas.

Para obtener una buena calidad de sonido es necesario enviar a cada bocina las frecuencias que puede reproducir y "cortar" ó atenuar las frecuencias que podrían deteriorar la calidad de sonido o hasta inclusive destruirla.

Precisamente para efectuar esta función se han diseñado los divisores de frecuencias o crossovers.

Los divisores de frecuencias se dividen en activos y pasivos.

Los **activos** están constituidos por circuitos electrónicos que procesan la señal ANTES de los amplificadores finales y trabajan con señales de unos pocos milivolts ó algunos volts y proveen salidas de 2 ó 3 canales con las señales divididas, por lo general permiten ajustar las frecuencias con controles variables. Se instalan entre en el equipo (CD Player, pasacintas, etc.) y el o los amplificadores de potencia.



**Crossover Activo**

Los crossovers **pasivos** están constituidos por bobinas y condensadores dispuestos de forma tal que trabajan como filtros de frecuencias dejando pasar solo las adecuadas para cada tipo de bocina y bloqueando las demás frecuencias.



### Crossover pasivo

Los parámetros más importantes de los crossovers son:

1.- Frecuencias de corte.

Son las frecuencias que determinan que banda será enviada al altavoz.

2.- Atenuación.

Es el grado de atenuación, generalmente especificado en db/octava al que están sujetas las frecuencias de la banda pasante.

### EJEMPLO

Si un divisor de frecuencias tipo pasa-altos (adecuado para un tweeter) con frecuencias de corte de 3000Hz y atenuación de 12db/octava dejará pasar todas las frecuencias encima de 3000 Hz y atenuará las frecuencias por debajo de 3000 hz a razón de 12 db por octava (Una octava es representada por 2 frecuencias 1 el doble de la otra) así es que en la frecuencia de 1500hz tendremos una atenuación de 12db y en 750hz una atenuación de 24db.

## Instalación del Crossover Activo o Electrónico.



Como se recomienda en todos los casos de instalación de equipo eléctrico en nuestro auto, lo mejor es desconectar antes que nada el polo positivo de nuestra batería, para así evitar cortos o dañar nuestro equipo por alguna mala conexión.

La terminal **POWER** o **+** de nuestro crossover irá conectada a la corriente positiva de nuestro sistema, ya sea que ésta venga desde el cableado original del vehículo, o del distribuidor de corrientes (es recomendable que se haga por colores el cableado, para identificar más fácil cada uno). En este caso se aplica el color rojo para la corriente o positivo.

En caso de contar con un portafusibles, se recomienda colocar un fusible igual a la salida de tu crossover, la cual regularmente es muy baja, no más de 5A.

La terminal **GROUND** o **GND** es la tierra o masa, para ésta colocamos cable color negro, y va conectada al chasis del auto (la parte más cercana posible) o al distribuidor de tierras, según sea el caso.

La terminal de **REMOTE** o **R** es la de encendido de remoto, para ésta colocamos cable azul o naranja, y va conectada al “Power Remote” o “Antena” de tu unidad principal o autoestereo. Esto permitirá que tu crossover se prenda y apague cada vez que lo hagas con tu unidad principal o autoestereo.

En cuanto a éstos cableados se recomienda hacerlos con el cable más grande que acepte nuestro aparato (aprox. con un 16 a 18 AWG).

Para la conexión de las señales de audio, se conectan a tu autoestereo ya sea por medio de las de Señal Alta (que son los cables normales de salidas de bocina) en caso de no contar con RCA's, o por medio de los RCA's de tu autoestereo, ya sea que éste cuente con salida delantera y trasera, o con solo salida delantera.

En caso de contar con un ecualizador en tu sistema, entonces la conexión se hace después de este, es decir, primero de tu autoestereo a tu ecualizador, y después de tu ecualizador a tu crossover.

Las salidas de señal de audio de tu crossover, ya sea de 2, 3, o más vías, irán conectadas a las entradas de audio de tu/s amplificador/es.

Algunos crossovers cuentan con control externo de bajos, el cual se conecta al crossover, y se coloca en algún lugar al alcance de nuestras manos, donde podamos manipular la ganancia o “nivel de volumen” del grave, como puede ser en el tablero, debajo del volante, etc.



La colocación del crossover en nuestro vehículo queda a gusto del usuario, siendo la más común en la cajuela, aunque también podemos localizarlo en la guantera, debajo de algún asiento, etc.

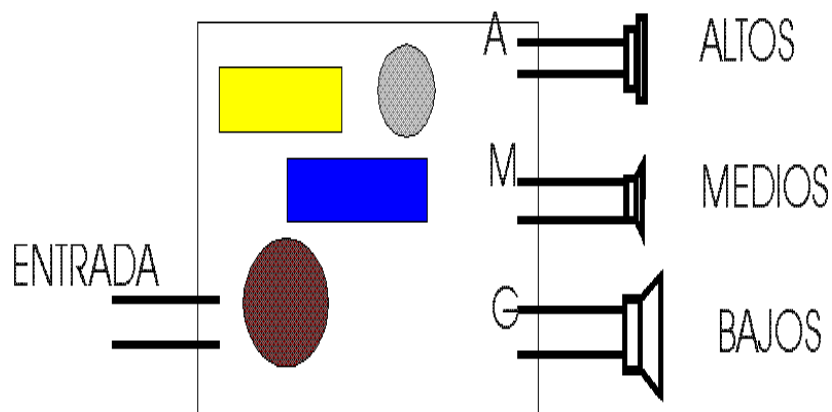


Una vez conectado todo, se recomienda hacer un chequeo de toda la instalación para ver si no hay algún cable mal conectado. Una vez que hayamos checado todo, ahora si procedemos a conectar el polo positivo de nuestra batería, y a probar el sistema.

### **Instalación del Crossover Pasivo.**

El crossover pasivo se conecta a la salida del amplificador ó del equipo reproductor y se distribuyen los altavoces según su tipo en los conectores provistos para su instalación. Es decir se identifican por letras que indican si la salida es para graves, medios ó agudos, y en algunos casos los denominan "bajos" "medios" y "altos". También encontramos la denominación "tweeter", "squaker", "woofer".

Se debe tener especial cuidado en no intercambiar los altavoces pues esto puede ocasionar su destrucción.



## CONEXIÓN DE UN ECUALIZADOR

Como se recomienda en todos los casos de instalación de equipo eléctrico en nuestro auto, lo mejor es desconectar antes que nada el polo positivo de nuestra batería, para así evitar cortos o dañar nuestro equipo por alguna mala conexión.



La instalación de un ecualizador en nuestro equipo es muy similar o casi idéntica a la de un crossover, pero describiremos nuevamente cada paso:

La terminal **POWER** o **+** de nuestro ecualizador irá conectada a la corriente positiva de nuestro sistema, ya sea que ésta venga desde el cableado original del vehículo, o del distribuidor de corrientes (es recomendable que se haga por colores el cableado, para identificar más fácil cada uno). En este caso se aplica el color rojo para la corriente o positivo.

En caso de contar con un portafusibles, se recomienda colocar un fusible igual a la salida de tu ecualizador, la cual regularmente es muy baja, no más de 5A.

La terminal **GROUND** o **GND** es la tierra o masa, para ésta colocamos cable color negro, y va conectada al chasis del auto (la parte más cercana posible) o al distribuidor de tierras, según sea el caso.

La terminal de **REMOTE** o **REM** es la de encendido de remoto, para ésta colocamos cable azul o naranja, y va conectada al “Power Remote” o “Antena” de tu unidad principal o autoestereo. Esto permitirá que tu ecualizador se prenda y apague cada vez que lo hagas con tu unidad principal o autoestereo.

En cuanto a éstos cableados se recomienda hacerlos con el cable más grande que acepte nuestro aparato (aprox. con un 16 a 18 AWG).

Para la conexión de las señales de audio, se conectan a tu autoestereo ya sea por medio de las de Señal Alta (que son los cables normales de salidas de bocina) en caso de no contar con RCA's, o por medio de los RCA's de tu autoestereo, ya sea que éste cuente con salida delantera y trasera, o con solo salida delantera.



Las salidas de señal de audio de tu ecualizador, irán conectadas a las entradas de audio de tu/s amplificador/es.

Regularmente vienen 3 distintos tipos de salidas que son:

Front: la cual conectarás al amplificador que alimente las bocinas de adelante.

Rear: Que conectarás al amplificador que alimente las bocinas de atrás

Subwoofer: Que conectarás al amplificador que alimente a tus Subwoofers.

La colocación del ecualizador en nuestro vehículo, al igual que el crossover, queda a gusto del usuario, siendo la más común al frente en el tablero, aunque también podemos localizarlo en la guantera, debajo del volante, debajo de algún asiento, en la cajuela, etc.



Una vez conectado todo, se recomienda hacer un chequeo de toda la instalación para ver si no hay algún cable mal conectado. Una vez que

hayamos checado todo, ahora si procedemos a conectar el polo positivo de nuestra batería, y a probar el sistema.

## CONEXIÓN DE UN AMPLIFICADOR

Para algunos componentes como unidades principales y ecualizadores, es aceptable utilizar el cableado de alimentación de fábrica. Sin embargo, los amplificadores requieren grandes cantidades de potencia y por lo tanto, consumen grandes cantidades de corriente.

Es por esto que casi siempre requerirás conectar el cable de alimentación directamente a la batería. Este cable debe de ser lo más grueso posible, ya que con él alimentarás lo que más energía consume en tu equipo, los amplificadores (chechar tema de cableados).

Así también se recomienda colocar un portafusible lo más cercano a la batería. Este protegerá a tu equipo de sufrir algún corto.



Este cable irá conectado directamente a tu amplificador, o al distribuidor de corriente o portafusibles (en caso de contar con más de un aparato). El valor de los fusibles se determina por la suma de los fusibles de cada uno de los aparatos en el equipo.





El positivo POWER o BATT irá conectado al portafusibles o distribuidor o a la batería directamente.

La tierra de tu amplificador irá conectada al chasis del vehículo, o al distribuidor de tierras, según sea el caso. Este viene indicado en tu amplificador como GROUND o GND. Se recomienda que este cable sea del mismo grosor que el cable del positivo.

El REMOTE o REM irá conectado al POWER REMOTE o P. CONT de tu estereo. Se recomienda hacerlo con un cable color azul, para identificarlo fácilmente. Este cable no requiere ser de un grosor como el de tierra o corriente, con un cable de unos 18 AWG estará bien.



Hoy en día diversas marcas ofrecen kits de instalación de amplificadores, de acuerdo a las necesidades de cada equipo. Una buena opción sería ésta.



La ubicación de los amplificadores en tu vehículo puede ser en innumerables lugares, como debajo de un asiento, en tu cajuela, pegado a los respaldos, etc. Es solo cuestión de echar a volar la imaginación. Checa las imágenes de instalaciones añadidas a este manual, y otendrás innumerables ejemplos.

Algo que es muy importante a la hora de colocar un amplificador, es de que se cuide de no colocarlo de cabeza, o colocarlo en un lugar muy encerrado, ya que esto puede provocar su sobrecalentamiento.

**Recuerda desconectar el polo positivo de tu batería antes de hacer la instalación de cualquier aparato.**



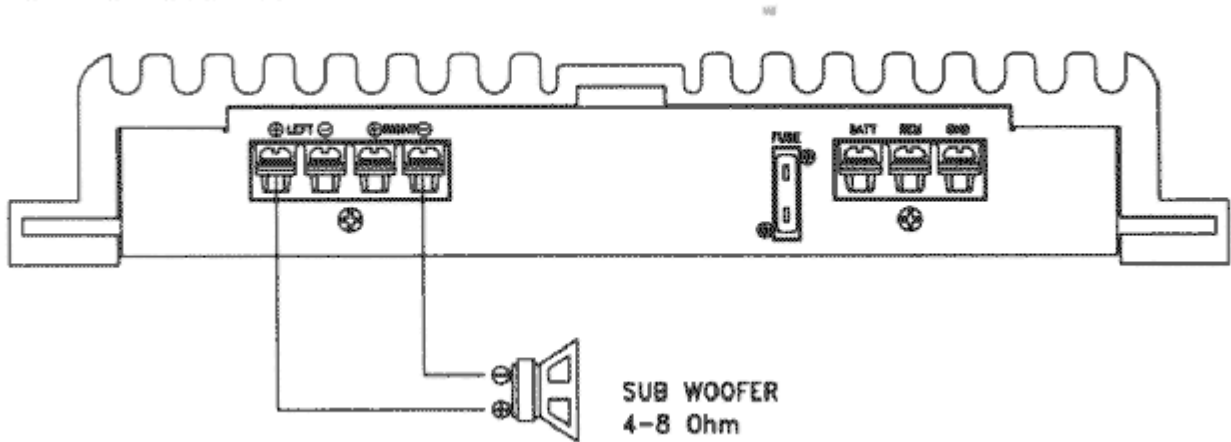
## **Configuraciones de Amplificadores**

En esta sección explicamos las distintas opciones a la hora de instalar los amplificadores en los distintos vehículos. La elección del sistema depende de varios factores a saber:

- 1) Cuanto se desea invertir en la instalación.
- 2) Que tipo de sistema se desea. (Sistema para competir, un sistema de alta calidad, publicidad móvil ó simplemente mejorar el sistema original del vehículo.)
- 3) Posibilidades de instalación en el vehículo.

Comenzaremos por una guía detallada tomando como ejemplo los amplificadores Boss AMERICAN (R) que también sirven de guía para la instalación de otros sistemas.

## Modo monoaural



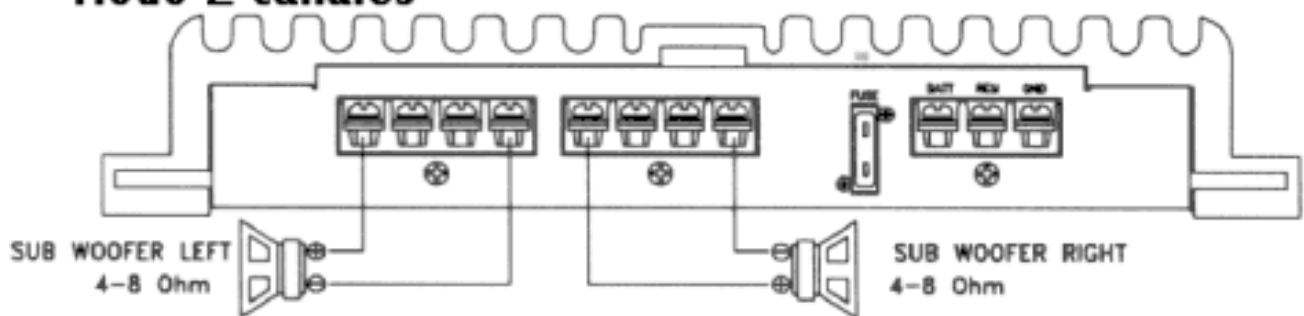
**MODO MONOAURAL:** Esta conexión es posible en amplificadores que soportan modo puente. Permite obtener toda la excursión de salida en 1 solo altavoz.

Se utiliza especialmente para refuerzo de bajas frecuencias.

El altavoz debe soportar olgadamente la potencia de salida.

El mismo debe poseer una impedancia acorde con los requerimientos del amplificador

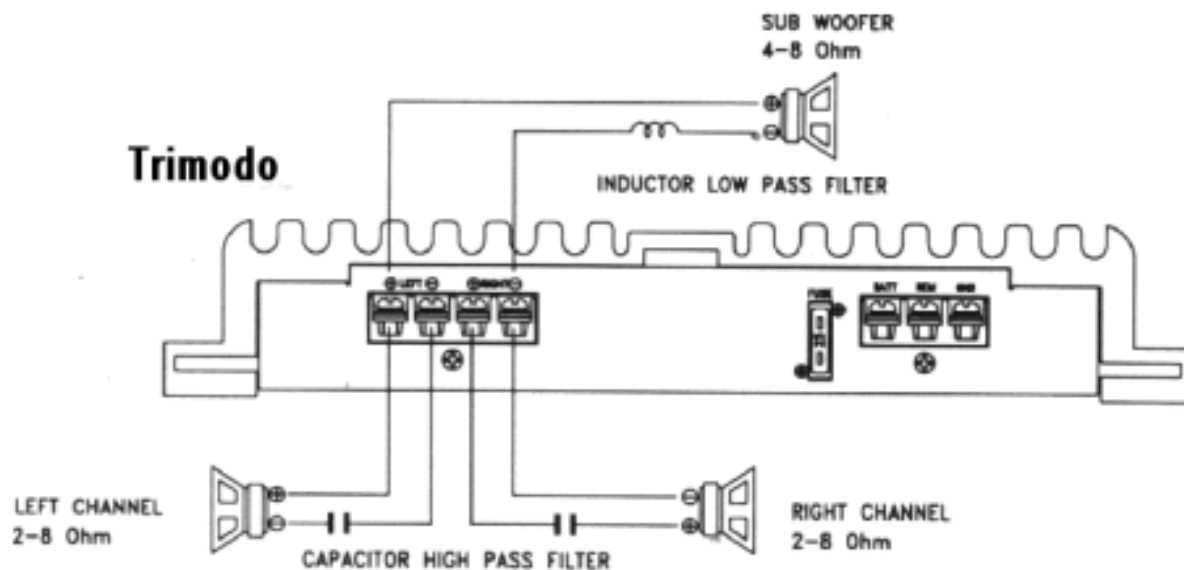
## Modo 2 canales



**MODO 2 CANALES:** En este conexionado se conectan 2 altavoces, uno en cada canal.

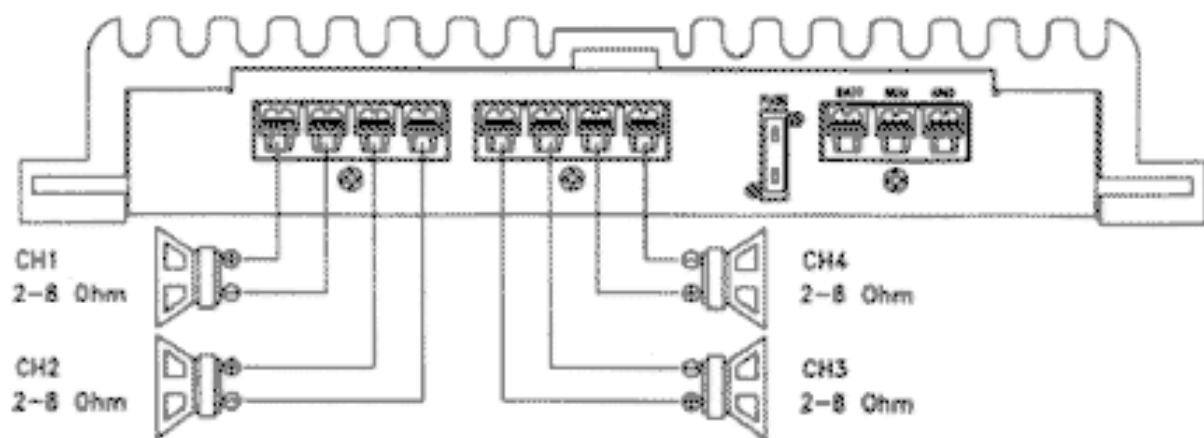
Es un sistema simple que permite mejorar el sonido en instalaciones originales.

Se puede aprovechar la potencia brindada por el autoestereo y sumar la del amplificador.



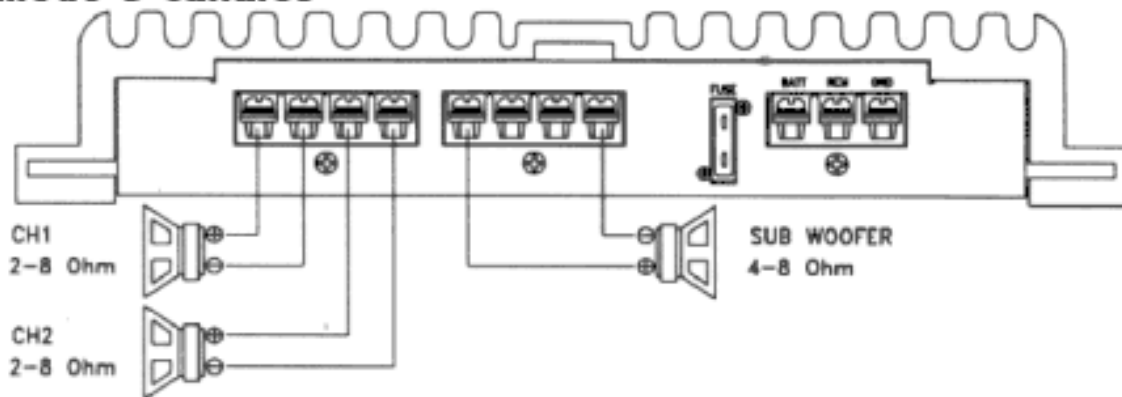
**MODO TRIMODE:** Para amplificadores que soporten trimodo esta es una opción interesante. Se aprovecha toda la potencia para los bajos y se sale en estereo a altavoces para alta frecuencia con sus respectivos filtros pasabanda. El filtro depende de los altavoces utilizados.

## Modo 4 canales



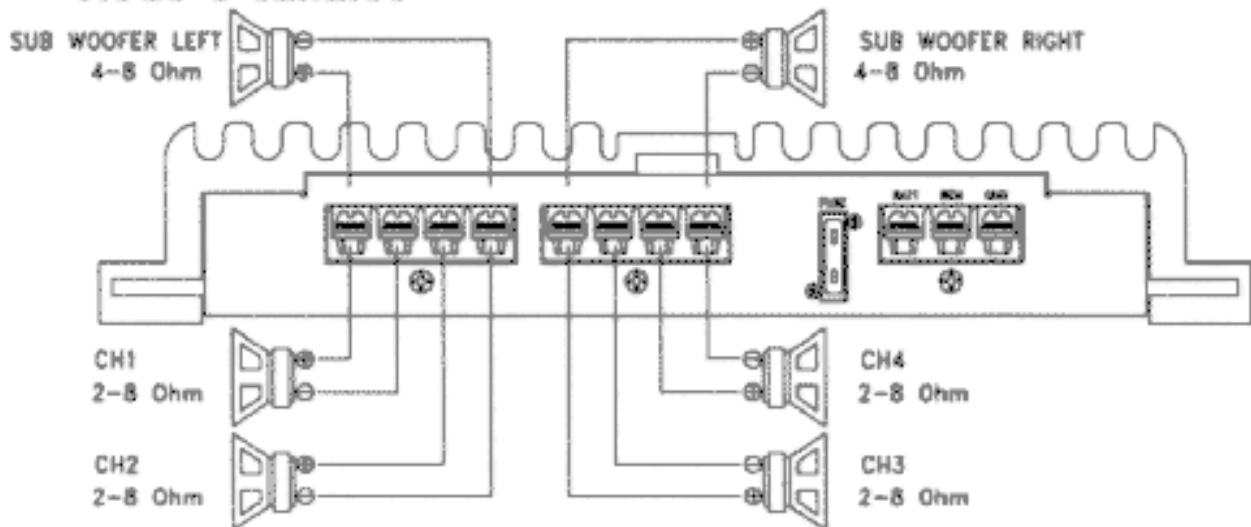
**MODO 4 CANALES:** En amplificadores para 4 canales que soporten conexión en puente se puede obtener la máxima salida de cada canal para excitar subwoofers y obtener excelentes graves.

### modo 3 canales



**MODO 3 CANALES:** Otra opción válida. Un canal para bajas frecuencias y la otra salida en modo estereo con dos altavoces full range, que cubran olgadamente medios y agudos.  
Por supuesto los altavoces deben soportar siempre la máxima potencia de salida del amplificador.

## Modo 6 canales



**MODO 6 CANALES:** Instalación sencilla no requiere explicaciones. Muy utilizada para mejorar los sistemas originales. Algunos amplificadores incluyen un control de tonos que permite hacer una leve ecualización del sistema.

Este modo aprovecha al máximo la potencia de salida y permite cubrir toda la gama de frecuencias.

Recordamos que el amplificador debe soportar el trabajo trimodo y ser estable a baja impedancia.

Asegúrese de que su amplificador cumpla con estas normas.

## CONEXIÓN DE UNA CAJA DE DISCOS

Como se recomienda en todos los casos de instalación de equipo eléctrico en nuestro auto, lo mejor es desconectar antes que nada el polo positivo de nuestra batería, para así evitar cortos o dañar nuestro equipo por alguna mala conexión.

Bueno, al igual que cuando vamos a sustituir el autoestereo de nuestro vehículo, lo primero que tienes que hacer es quitar el estereo de agencia, o algún otro estereo que traiga tu vehículo, para esto lo mas probable es que vayas a necesitar las llaves especiales para sacarlo, o en su defecto algún desarmador, pinzas o alambres de acero.





Después tenemos que definir que tipo de caja de discos vamos a utilizar, si es una directa, es decir, que nuestra autoestereo la pueda controlar, o es una con modulador de FM, la cual vamos a manejar por medio de un control independiente o display incluido en la caja, y sintonizado por medio de nuestro radio.

Existen algunos autoesterEOS de fábrica, capaces de controlar cajas de discos, aunque algunas veces se requiere de poner un adaptador para que éstos puedan controlar la caja de discos. Estos adaptadores los podemos conseguir en alguna boutique de prestigio. Algunas marcas son Blitz, Peripheral, entre otras.



Una vez definido el tipo de caja de discos que vamos a instalar, procedemos a hacer las conexiones.

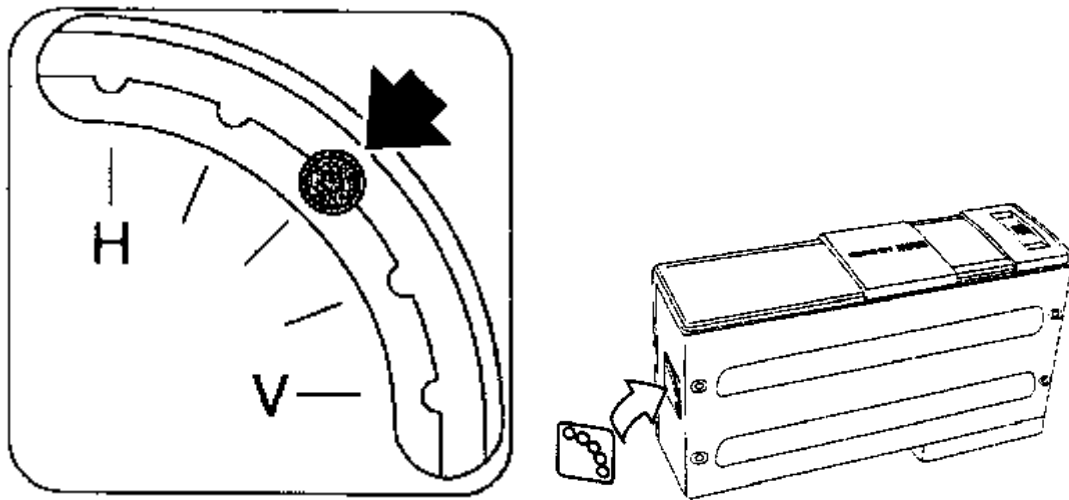
Cuando se trata de una **caja de discos directa**, lo único que tenemos que hacer es conectar el cable negro que viene con la caja, a la entrada de BUS o AINet que tenga nuestro autoestéreo, así como los cables de RCA de la caja a las entradas de audio del autoestereo.

Ya una vez conectados estos cables procedemos a colocar la caja de discos en el lugar elegido, que puede ser en la guantera, en la cajuela, debajo de algún asiento, etc. Es cuestión de gustos y necesidades.

Aunque siempre hay que cuidar que se encuentre en lugar donde no vaya a sufrir golpes, ya que podemos dañar el sistema de amortiguamiento o el láser.



Una vez que se encuentre ubicado el lugar y sepamos en que posición se encontrará nuestra caja, seleccionamos la posición de los resortes de la caja de acuerdo a su posición, ya sea vertical u horizontal.



Ya hecho esto, ahora si montamos la caja en su lugar, así como el estereo, y hacemos la prueba de sonido.

Cuando se trata de una **caja de discos con modulator de FM**, se hacen los primeros pasos hasta llegar a la etapa de conexión.

Para ésta parte necesitarás tomar alimentación tanto de corriente como de tierra, y ésta la debes de tomar de los respectivos distribuidores, o directamente de batería y chasis.

Al igual que los estereos, el cuadro de conexión también cuenta con un cable de corriente directa (en amarillo regularmente) y un cable de ignición de llave (en rojo).

Estas conexiones debes realizarlas al igual que con el autoestereo.

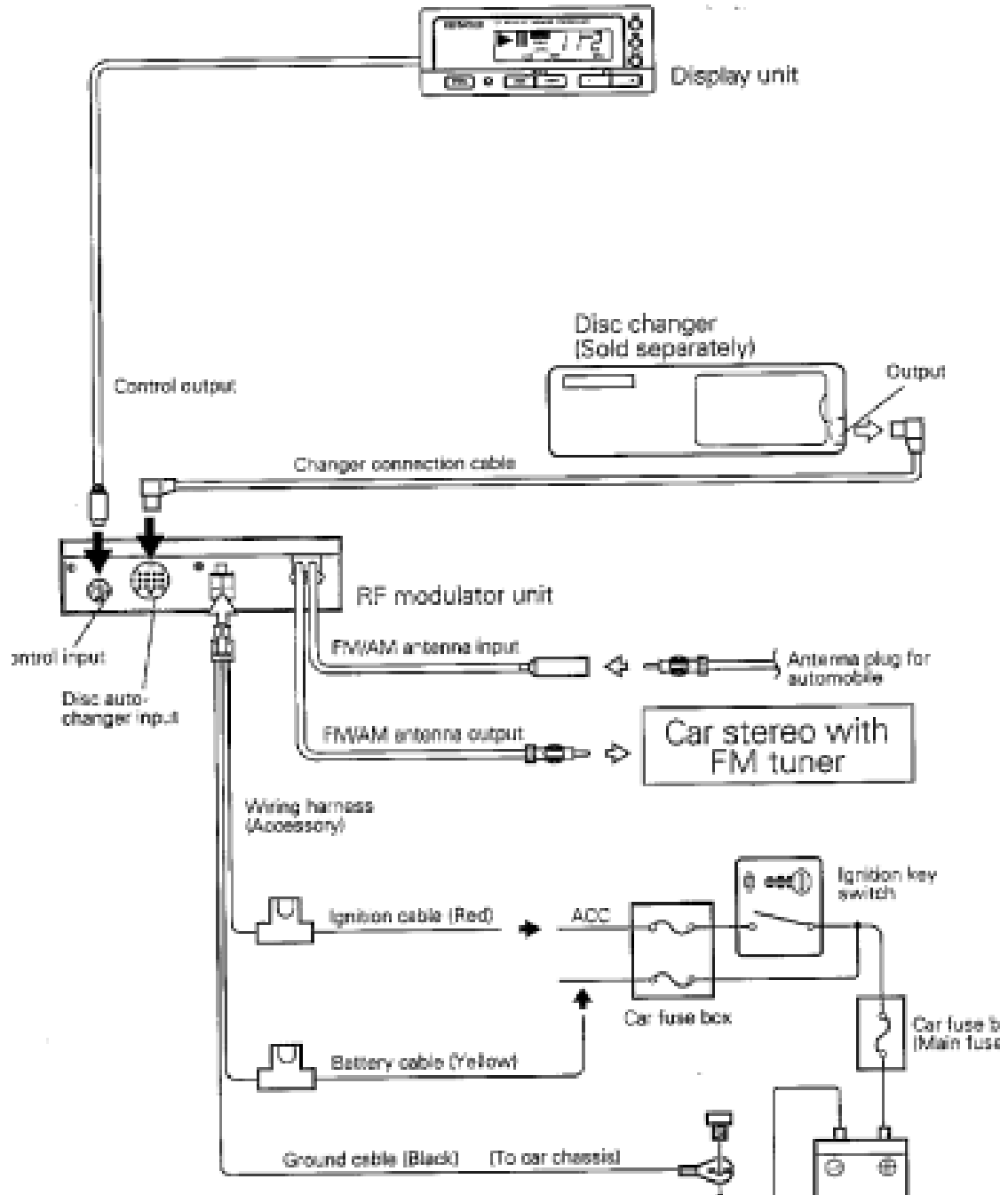
En el mismo cuadro de conexiones se encuentra el cable negro de tierra, ya sabes a donde conectarlo.

Encontramos también una entrada de antena, es para conectar la antena de tu carro, y otra que es la salida, ésta se conecta a la entrada de tu autoestereo.

Desde éste cuadro de conexiones sacaras el cable negro grueso que irá a la caja de discos, así como los RCA de audio, y el control remoto o display para controlar tu caja.

Este control se recomienda colocarlo al alcance del conductor.

Diagrama:



## INSTALACIÓN DE UN EPICENTRO

Como se sabe, o para los que no sepan, el EPICENTRO es un aparato el cual nos sirve para restaurar bajas frecuencias, ya que ayuda a producir subarmónicas las cuales nos brindan la posibilidad de reproducir bajas frecuencias en donde no lo hay.

Hoy en día existen diferentes tipos de restauradores de frecuencias, ya que varias marcas los fabrican, pero en si el único EPICENTRO verdadero es el de AUDIOCONTROL, (aunque mucha gente ya los ubica a todos por el nombre de epicentro) y para mí el mejor, pero eso queda a juicio propio.



La instalación de un epicentro en nuestro equipo si hará que nuestras frecuencias bajas aumenten, aunque su utilización hoy en día ya no es necesaria, ya que es mejor invertir un poco más en una buena instalación, así como en un buen cajón, para lograr mejores resultados que con el EPICENTRO, solo es necesario invertirle un poco de tiempo, pero aún así, aquí te explicaremos la forma de conectarlos.

Pues bueno, lo primero que se requiere, como en la mayoría de los aparatos, es realizar la conexión, para esto puedes seguir la misma teoría que para crossovers o ecualizadores.

Al igual que ellos, el EPICENTRO cuenta con una entrada para conectar la corriente positiva desde tu batería, la cual viene indicada “+ 12”, también

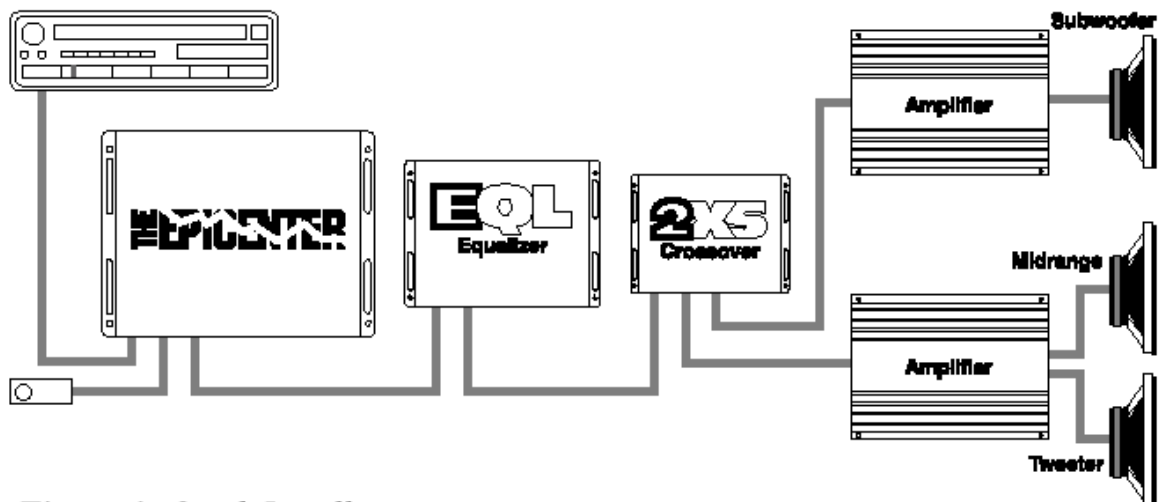
cuenta con **GROUND**, de donde sacarás un cable para conectarlo a tierra, y el **REMOTE** el cual irá conectado al remoto de tu autoestereo.

Encontramos a un lado de estas entradas, la entrada **DASH REMOTE**, de aquí sacaremos el cable del control de bajos, el cual irá colocado donde tengamos un fácil acceso a él en la parte delantera.

Cuenta también con la entrada de señal de Audio, la cual viene marcada como **BALANCED INPUTS**, aquí conectarás las salidas de audio de tu autoestereo o unidad principal, sin pasar por ningún otro aparato, se hace directamente, para poder lograr el fin deseado.

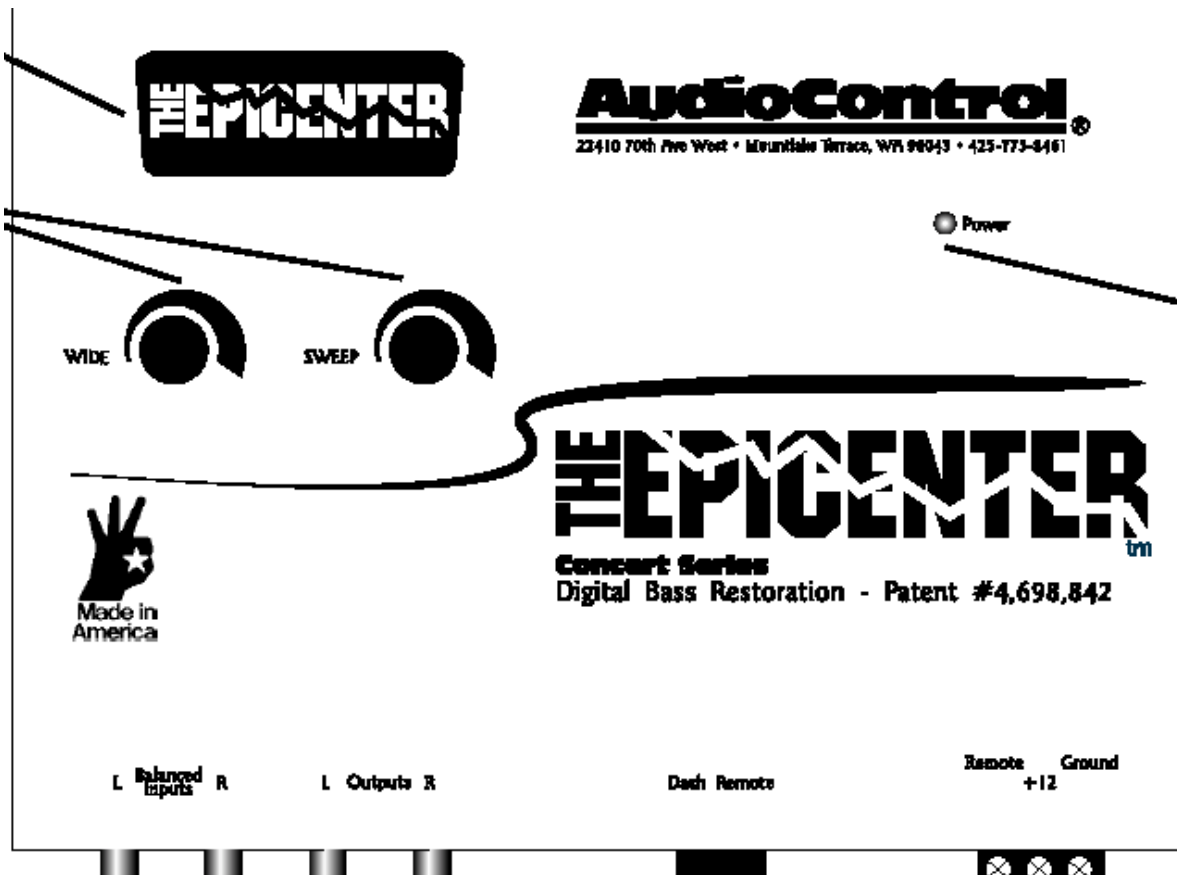
También tenemos **OUTPUTS** que son las salidas de audio, las cuales irán conectadas directamente a tu ecualizador en caso de contar con uno, sino a un crossover con el que cuentes, y si no tienes ninguno de estos dos aparatos se conecta directamente a los amplificadores.

Aquí se muestra un diagrama de cómo es una instalación de un equipo completo el cual incorpora un epicentro.



Con las perillas de **SWEEP** y **WIDE** balancearemos la señal hasta encontrar la respuesta de frecuencia deseada.





La colocación del aparato, al igual que los demás, es cuestión personal, siendo la más común la cajuela del vehículo.



Una vez que ya tenemos todo conectado, procedemos a hacer la prueba de audio, y después la calibración del aparato para lograr el mejor resultado





# HERRAMIENTAS DE AJUSTE, CALIBRACIÓN, ETC, SOFTWARE Y HARDWARE PARA CAR AUDIO GUÍA

## Tonos y Ruido Rosa y Blanco

Si necesitas únicamente tonos, puedes utilizar el siguiente software para generarlos, quedarte con un WAV y quemar en un CD (esto quiere decir que no necesitas salir a comprar un CD de tonos, puedes hacerlo tu mismo):

NCH Tone Generator (Win, Mac, PocketPC, Palm)

<http://www.nch.com.au/tonegen/> (Permite generar unicamente tonos puros y guardar a WAV, freeware)

Multi-Tone Generator (Win)

<http://www.esser.u-net.com/ttg.htm> (Permite generar tonos, ruidos, guardar a WAV, 20 euros, shareware)

Existen otras opciones, es cosa que le busques en download.com o tu cows.com y elijas la que mejor se adapta a tu gusto/estilo y necesidades. Si quieres generar un disco de pruebas sofisticado, puedes probar un software como el Adobe Audition (antes CoolEdit Pro), pero esto es demasiado para la mayoría de la gente y la inversión sería injustificable ... creo.

Con estos programas puedes crear tus propios CDs de tonos si eso es lo que estás buscando. Solo necesitas una computadora y un quemador de CDs.

**Discos de pruebas** (Muchos de ellos incluyen diferentes tonos)

USACi SQ y SPL CDs (México)

<http://www.usaci.com.mx/> (Hablar a USACi, no están en la página, pedir los discos requeridos)

El disco de SQ tiene excelentes tracks de referencia y ruido rosa. El disco de SPL tiene tracks de referencia (SPL por supuesto), y tiene tonos por track de bajo (50hz, 51hz, etc)

dbDrag dbJAMS (México)

<http://decibeles.com//index.php?showtopic=281> (Enviarle un correo a marcofx)

Disco de SPL con referencia y tonos por track.

AutoSound 2000 (USA)

<http://www.autosound2000.com/Products/cds/index.htm>

Tienen 5 CDs (101, 102, etc). Cada uno tiene una función particular. Lee la página para conocer las funciones de cada disco. Mi recomendación es adquirir al menos el 102, 103, 104. El 101 es el que contiene todos los tracks de bajo y tono por track. El que quiere las mejores herramientas ... estas son sin lugar a dudas las que busca.

IASCA Competition CD (USA)

<http://www.iasca.com/shopping/>

Igual, un CD de SQ y uno de SPL. Similar al disco de USACi. Trae mapas de escenario, lo cual resulta muy útil par angular sets.

Para ajuste de un sistema, estas herramientas no son realmente necesarias. Pero para angulación de un set los discos de referencia de SQ, son prácticamente una necesidad (al menos uno de ellos).

**RTA (Real Time Analyzer) y decibelímetro** (precios de USA de sitio de internet, o sea, lo MAS barato que se conseguira)

Las opciones caras son:

*AudioControl SA-3055* (alrededor de 2000 dolares en USA, contactar a Roberto Estrada en Guadalajara para precio en México)

Es una unidad independiente que funciona sin necesidad de nada más que la unidad y su micrófono. Trae un micrófono de medición de RTA y se puede adquirir un micrófono de SPL aparte (el de 180 es micrófono y el de 190 es sensor), lo cual elevará un poco el precio por aprox 350-400 dolares en USA.

<http://www.audiocontrol.com/MobileAudio/Pr...zers/index.html>

RTAjr de LinearX (alrededor de 1100 dólares en USA con microfono M31, no hay representante en México)

Esta unidad requiere una PC con un slot ISA libre (así que laptops están fuera a menos que adquieras el PAC IV que cuesta 695 dolares y agrega slots ISA vía puerto serial y solo funciona para tarjetas LinearX). Requiere un micrófono especial para mediciones de SPL, como el M52 (350 dolares).

[http://www.linearx.com/products/analyzers/RTAjr/RTAjr\\_1.htm](http://www.linearx.com/products/analyzers/RTAjr/RTAjr_1.htm)

Medidor de SPL exclusivo:

TermLAB USB (comienza en 599 dólares en USA sin caja con un sensor.

El TermLAB requiere una PC con puerto USB (laptop o desktop) y UNICAMENTE permite hacer mediciones de SPL, no cuenta con funcionalidad de RTA (antes existía un sistema que si, pero no aparece a la venta ya en la página, el TermLAB.NET).

<http://www.termpro.com/storefront/>

Las opciones económicas (bueno, más económicas que otras):

TrueRTA (39.95 dolares Nivel 2 (1/3 octava que sería lo necesario para un coche), más 60 dólares minimo de un mic calibrado, más unos 150 dolares minimo de una interfase de audio limpia con phantom power para el microfono)

El TrueRTA es un software de Windows, requiere además micrófono calibrado y pre amp. Dependiendo de la tarjeta de audio que uses, puede ser una desktop o laptop la que utilice el software. Este es un sistema "armado", esto quiere decir, requiere calibración y bastante conocimiento de las menudeces del audio. Otros sistemas son turnkey, esto quiere decir que los conectas y funcionan. Con esta solución tendrás que jugar bastante con los settings para lograr resultados válidos.

Opciones económicas de micrófonos calibrados:

Behringer MC8000 (entre 50 y 80 dolares en USA, se consigue en el centro, ver abajo)

<http://www.behringer.com/ECM8000/index.cfm?lang=ENG>

dbx RTA-M (entre 100 y 150 dolares en USA, puede conseguirse en el centro, es el microfono de medición del driveRack PA de dbx)

[http://www.musiciansfriend.com/srs7/g=live...ase\\_pid/279500/](http://www.musiciansfriend.com/srs7/g=live...ase_pid/279500/)

M31, M51, etc de Linear X (desde 150 dolares en USA)

[http://www.linearx.com/products/microphones/m31/M31\\_1.htm](http://www.linearx.com/products/microphones/m31/M31_1.htm)

El precio de los micrófonos refleja la calidad/linearidad del mismo. Para una aplicación como car audio, que utilizas el RTA como referencia únicamente, la linearidad no es TAN crítica (por ejemplo el Behringer tiene pocos errores, y en general arriba de 16khz o debajo de 30hz).

Opciones económicas de tarjeta de audio LIMPIA, externa (USB) con entradas phantom de microfono (los microfonos mencionados antes REQUIEREN este tipo de entradas):

M-audio MobilePre USB (alrededor de 160 dolares en USA, se puede conseguir en el centro)

[http://www.m-audio.com/products/en\\_us/MobilePreUSB-main.html](http://www.m-audio.com/products/en_us/MobilePreUSB-main.html)

Eidirol UA-25 USB (alrededor de 250 dolares en USA, puede ser que lo consigas en el centro)

<http://www.edirol.com/products/info/ua25.html>

Otra opción es utilizar la tarjeta de sonido de tu computadora (no recomendable) y unicamente un preamp de microfono con phantom power. Pero terminarás gastando cerca de lo mismo de una tarjeta con preamp integrado, y tendrás problemas con la respuesta de tu tarjeta. Les dejo esta investigación a ustedes.

Finalmente, la opción MAS ECONOMICA para utilizar el TrueRTA:

Decibelímetro de RadioShack (alrededor de 500-600 pesos en cualquier RadioShack), cable miniplug a RCA. Conectas el decibelímetro de RadioShack a tu computadora (tiene un output RCA), y utilizas este mic. En mi opinión no es una buena solución, porque desconocemos la linealidad del micrófono. Pero puede ser una opción.

Finalmente opciones relativamente económicas, turnkey (funcionan sin necesidad de una computadora). La mayoría de estos aparatos deberías poder conseguirlos en México. Los sonideros usan mucho Behringer y es fácil de conseguir. Los demás, habrá que ir caso por caso.

#### *Behringer Sound Processors*

Estos son ecualizadores de ambiente de audio "profesional" (bueno, digamos que Behringer es lo más chafo del audio pro), que tienen integrado un RTA de al menos 1/3 de octava. Les dejo links a los modelos.

<http://www.behringer.com/DSP8024/index.cfm?lang=ENG> (alrededor 200 dolares en USA)

<http://www.behringer.com/DEQ2496/index.cfm?lang=ENG> (alrededor 350 dolares en USA)

Ambos requieren un microfono de medición (se compra aparte). Puedes utilizar cualquiera de los mencionados arriba, aunque valdría la pena ir con el correspondiente de la marca.

#### *dbx driveRack PA*

dbx es una marca reconocida en el mundo del audio pro, y por supuesto de mejor calidad. Los precios se elevan, eso sí.

<http://www.driverack.com/PA.htm> (alrededor de 550 dolares en USA)

Requiere un microfono de medición (se compra aparte). Puedes utilizar cualquiera de los mencionados arriba, aunque valdría la pena ir con el correspondiente de la marca.

#### *Rane RA-30*

Rane es una marca reconocida en el mundo del audio pro. Con respecto a las anteriores propuestas (Behringer, dbx), la ventaja es que la lectura del display es mejor (todo el aparato es el display del RTA, porque solo hace de RTA), pero no puedes guardar curvas. Las mediciones de SPL están limitadas a 120 db.

<http://www.rane.com/ra30.html> (alrededor de 550 dolares en USA)

# COMO SE DEBEN AJUSTAR LAS GANANCIAS, AMPLIFICADORES, PROCESADORES, ETC

## Introducción, que es el control de ganancia

Primero me gustaría comenzar explicando claramente que es el control de ganancia. Simple y sencillamente es un potenciómetro que determina el nivel en voltaje de entrada de la señal. Esto quiere decir, que le dice al amplificador el RANGO de voltaje en el que va a trabajar. La razón para esto es que no todas las unidades principales, procesadores, etc. trabajan con el mismo rango de voltaje de salida. Recordemos, si tienes una unidad principal que dice ser de 4 volts, ese será el MAXIMO voltaje que tendrá de salida con el volumen al máximo. Entonces siempre trabajamos un RANGO de voltaje, nunca un voltaje único. Lo que hace una ganancia es establecer un parámetro para que la unidad principal (y su control de volumen) esté sincronizado con la potencia que puede desarrollar el amplificador.

Ok, sincronizado nos referimos a que al ajustar correctamente la ganancia, poner el volumen de tu unidad al máximo equivalga a poner al amplificador a trabajar en su máxima potencia. Por ello se dice que el control de ganancia NO ES UN control de volumen. Es una cuestión de apreciación de nomenclaturas, digamos que no es un control de volumen porque realmente no vas a ganar nada con tenerlo más alto de lo que deberías, tu amplificador clipeará (distorsionará) mucho antes en la escala de tu unidad principal que si está bien ajustado. Ese es el objetivo de denominarlo así (no es un control de volumen).

Una ganancia bien ajustada implicará un sistema con un nivel de ruido bajo, y una lógica visual detrás de la lectura de volumen de tu unidad principal. De que sirve subir toda la ganancia si en una unidad que va de 0 a 60 en el display a partir de 20 comienza a distorsionar (algo que NO queremos)? No estás "sacandole más jugo al amplificador", lo estás haciendo clipear y por ende, tarde o temprano vas a quemar tus bocinas. Tener la ganancia mal ajustada no implica que se dañe nada, tenerla más sensible de lo que deberías producirá el efecto de HACERTE CREER que le puedes subir más (oye, estoy en 25 en mi control de volumen, y va hasta 60!), pero es una farsa, porque solo lograrás que a medida que subes tu

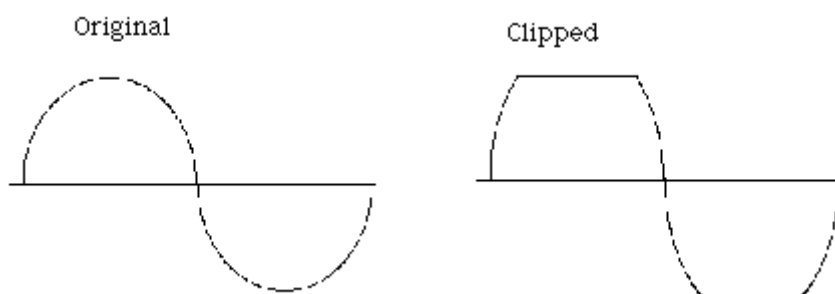


amplificador clipee más y termines con un sistema donde el control de volumen de la unidad principal no mache con las capacidades de reproducción del amplificador.

Ahora, si hiciéramos lo inverso (quitar demasiada sensibilidad a la entrada), entonces estando en el número 50 del volumen, no obtendríamos casi toda la "capacidad" del amplificador, esto se le llamaría a tener la ganancia baja. Tener la ganancia baja implicaría un problema ya que no estamos utilizando nuestro equipo al máximo. Pero también podría implicar un problema de distorsión, porque al no obtener los resultados esperados (en términos de volumen) al subirle, le subiríamos a todo el control de volumen produciendo clipeo (o distorsión) desde la unidad principal! (en el próximo ítem explico esto mejor). Así que de cualquier forma, una ganancia mal ajustada es MALO.

### Clipping, distorsión

Ok, entonces, que es esto de clipear? Bueno, el clipeo es la distorsión. Se le dice clipping porque la señal senoidal se ve cortada (eso significa clip) en las puntas.



Cuando un aparato en la cadena clipea (sea la unidad principal, un procesador, o el amplificador), malas cosas ocurren con tus bocinas. Por ello no queremos distorsión y no queremos clipping.

Ahora, es importante comprender que el clipeo ocurrirá cuando se lleguen a los límites del equipo. TODAS LAS UNIDADES PRINCIPALES tienen un punto de clipeo. En general, se dice que luego de  $3/4$  del control de volumen comienza a clipear. El número exacto, depende de cada unidad principal. Por cuestiones de diseño que no vamos a discutir aquí, esto es inevitable, no importa que tan cara haya salido tu unidad principal. Como

ejemplo, aún el CDA7990 de Alpine (que cuesta 3000 dólares), presenta esta operación. El clipeo es gradual, esto quiere decir, cuanto más le suba uno, más clipeará. Pasemos a la forma de encontrar el punto correcto para todo esto y lograr así un sistema que solo clipee con el volumen pasado de ese 3/4 mágico, que se aproveche la capacidad del amplificador al máximo, y que suene como debería sonar.

## Herramientas

Como introducción al ajuste mismo, existe la posibilidad de ajustar las ganancias con un osciloscopio. Realmente es muy sencillo, el oscilo te enseñará gráficamente cuando haya clip (verás una onda similar a la del gráfico de arriba, con las puntas recortadas). El problema de un oscilo es que no todos tenemos acceso a uno, y realmente es un aparato un poco caro y complejo para comprar uno nomás para ajustar las ganancias.

También, vale la pena aclarar que si ajustas todo tu sistema de audio para que no se presente clipeo en ningún punto con un oscilo, sonará bastante menos fuerte de lo que esperas. Con esto quiero decir, existe un cierto nivel de clipeo que es válido, y también influyen las armónicas. Por ello, un oscilo es una buena herramienta de referencia y parámetro. Pero igual necesitarías usar tu oído. Un oscilo no te dará la verdad absoluta, ya que existe un cierto gain overlap que uno busca (o sea que haya un poco de clipeo)

Entonces pasemos a las herramientas que REALMENTE necesitamos.

### - **Una fuente de audio y nuestros oídos.**

La fuente puede ser música o tonos. Alguna gente decide usar tonos porque es relativamente más fácil notar la distorsión en un tono que en la música. Si deseas puedes hacerlo de esta forma. Un tono de 1khz generalmente es una buena idea para tus medios. Para tu sub necesitarás algo de 50hz probablemente. De cualquier forma, utiliza los tonos como referencia, siempre revisa tus resultados con música. En cuanto a la música, vale la pena aclarar que no toda la música viene a un nivel de referencia de odb. Por ejemplo, esos discos de hip hop suelen venir a +3db GRABADOS. Esto quiere decir que no es mala idea ajustar con los discos que normalmente utilizas en tu sistema.

## Ajustando las ganancias

Lo primero que hay que hacer es tu unidad principal en ceros. Esto quiere decir, si tiene EQ incorporado, control tonal (treble, bass, etc), loudness o extraños procesadores (BBE) ... todo esto debe ir en cero, apagado, una respuesta plana es lo que queremos.

Siguiente paso es poner todos los controles de nivel (volumen, ganancias) en todos los aparatos de la cadena (unidad principal, procesadores, amplificadores) al mínimo. Acto seguido, introduce tu CD, y comencemos. Sigamos por desconectar el subwoofer (una cosa a la vez). Vamos a trabajar únicamente los medios primero.

Comienza a tocar el track y ve subiendo el volumen. Sigue subiendo hasta que la se comience a clipear (distorsionar) la señal. Te darás cuenta, ya que el sonido comienza a escucharse ... bueno, mal. En cuanto comience a distorsionar, baja un punto tu control de volumen. Si tiene un display digital, recuerda el número que aparece. Digamos que en una cabeza que va de 0 a 60, es el 45. Este será de ahora y para siempre el punto de clipeo de esa cabeza con tu equipo actual. Puedes pasarte por un poquito, pero sabes que más de 45 (usando el valor ejemplo), comienza a distorsionar. Muy bien. Ahora con la unidad principal en el número que obtuviste (digamos 45 en el ejemplo).

Comienza a subir la ganancia del próximo aparato en la cadena (un procesador tipo xover activo o EQ). Nuevamente, en cuanto empieces a escuchar distorsión, baja un poquito el nivel. Lo mismo ocurrirá con la ganancia de tu amplificador. Si tienes un sistema de múltiples amplificadores (un sistema activo por ejemplo), PUEDES UTILIZAR las ganancias como control de volumen para cada parte de tu sistema, simplemente no rebases el valor obtenido al ajustarlas. Digamos, pueden estar más bajas, pero no deberían estar más altas, a la hora de nivelarlo.

Querrás repetir el proceso con el amplificador de bajos y el subwoofer, aunque es radicalmente más complicado notar la distorsión en un subwoofer.

Este es el sistema simple de ajustar ganancias. No tiene demasiada ciencia, y como verán, el oído funciona bastante bien.

**Si quieres tener más precisión**, entonces vale la pena la utilización de la bocina Archer de RadioShack o la infame Cajita Feliz de Castillo. Esto es básicamente un bocina amplificada, que hará MAS EVIDENTE la distorsión y la distorsión. Eso es todo. Para un sistema de subwoofer, es una buena idea utilizar algo similar, ya que hará la distorsión más evidente.

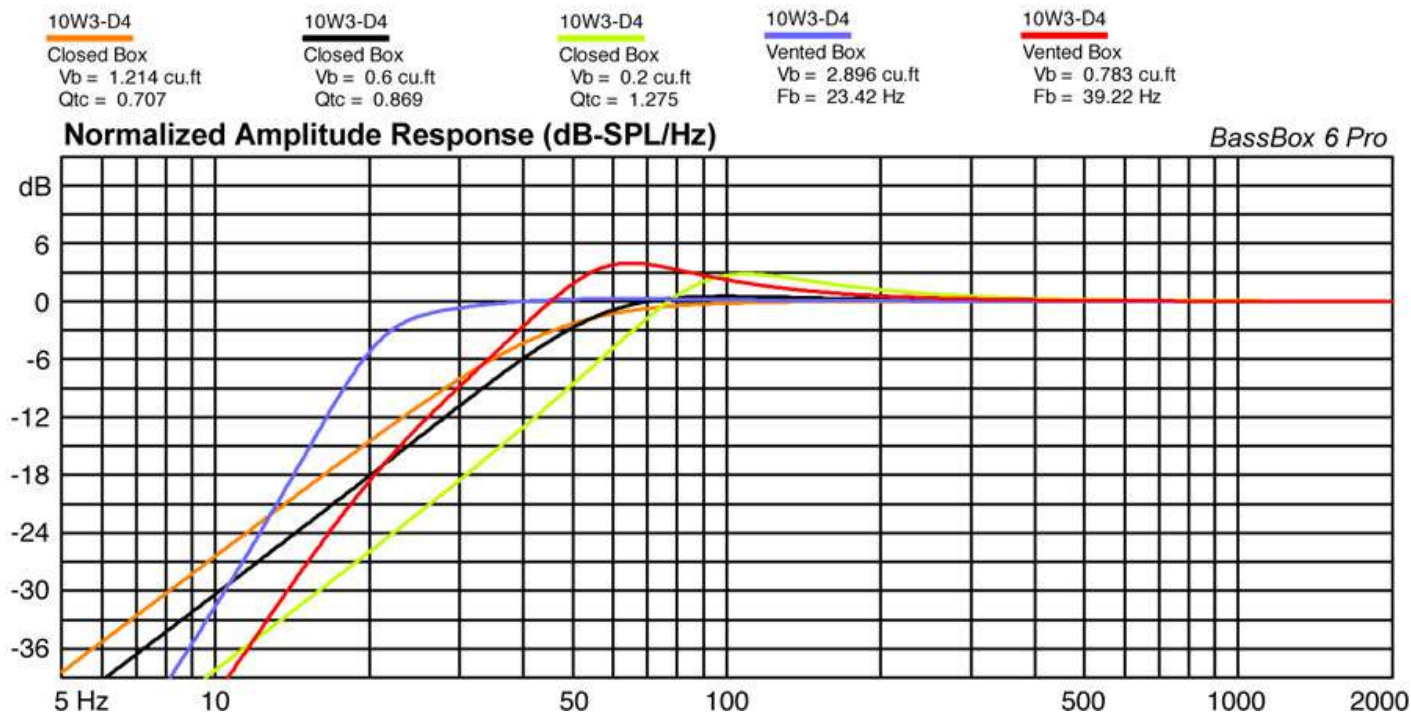
## **Conclusión**

Ahora, existe un nivel de flexibilidad en todo esto. Puedes tener un poco de distorsión y no pasará nada grave (poco hablamos de prácticamente no audible). Por ello setear con el oído, o al menos comparar con el oído resultados es válido. Una señal perfecta y limpia nos dejará con una señal baja, demasiado baja para las expectativas de cada quien. Ahora, si te auto consideras un burro con el oído, y por más que se presente eviedente distorsión, tu no la puedes identificar, mejor recurre con alguien que si pueda. Existen el método del oscilo y el del multímetro. Básicamente aplica el mismo principio que aquí, con diferencias operacionales (y que únicamente utilizaras tonos).

## DISEÑANDO TU PROPIA CAJA DE SUBWOOFER,

Bueno, asumimos que ya leíste el artículo Tipo de caja acústica, y entonces ya tienes una idea de las diferencias entre porteadado y sellado. En este artículo pondremos ejemplos prácticos con imágenes (sacadas de simulaciones hechas con el BassBoxPro 6.0) y trataremos de ahondar más en efectuar tu propio diseño. Si quieres un diseño específico a necesidades, es importante que APRENDAS a hacerlo tú. Nadie te va a proporcionar una caja mágica (las medidas del fabricante son lo más cercano a mágico), porque la idea de un diseño tuyo es que contemple TUS NECESIDADES y las de TU SISTEMA.

Como preámbulo quiero aclarar que como haría cualquiera, utilizaremos un software de SIMULACION para obtener resultados TEORICOS de la respuesta de una bocina. Es importante notar que estos resultados no toman en cuenta la ganancia de la cabina (o sea, como el subwoofer se comporta dentro del recinto que es un coche), y son meramente teóricos. Es un punto de partida, un comienzo, y no necesariamente la respuesta termine siendo la que ves en la pantalla de un software. Espero haber enfatizado esto lo suficiente. También, esto no es un curso para utilizar un software de simulación, ni te dará la fórmula mágica para diseñar cajones. Es una breve explicación con ejemplos de como reacciona la respuesta de una bocina en diferentes cajas. Es meramente una INTRODUCCION a este tema.



Comenzemos con ejemplos prácticos, en este caso un cajón sellado para un JL Audio 10W3 DVC 4ohms conectados en paralelo. Veremos como cambia la curva de respuesta con diferentes cubicidades:

La curva de respuesta es una simulación teórica. En este caso presentamos diversas curvas a forma de comparación. Notese que un cuadro de estos nos especifica a forma de una matriz, db de ganancia (o pérdida) a una determinada frecuencia. Si prestan atención a los db's a la derecha y las frecuencias en la parte inferior, se darán una buena idea de la respuesta teórica que tiene este bajo en sus diferentes cajas. El objetivo de un bajo que suene bien es lograr una linealidad pareja. Cada línea de color es una caja determinada por la guía de colores en la parte superior de la imagen. Closed = sellado, Vented = porteadado, y el Vb (volume box) el volumen interno neto de la caja.

La forma de leer la curva es comprender cuando el bajo tiene una ganancia

o una pérdida de ganancia en determinada frecuencia. Noté la línea de 0db donde se encuentra. Lo que esté en 0db es una respuesta lineal.

Como vemos en esta gráfica, el cambio entre una caja sellada de 0.6 (línea negra) y 1.21 (línea naranja) pies es bastante poco. Existe el cambio, pero para la diferencia entre una caja grande (1.2) contra una de la MITAD del tamaño, no es la mitad de la performance. Ahora, si pasamos a la caja sellada pequeña de 0.2 pies cúbicos (fue una exageración teórica para hacer válido el punto, color verde amarillento), veremos como se genera un pico de resonancia alrededor de 100hz con +3db de ganancia. A su vez, con esta caja perdemos mucho antes el bajo (existe un efecto de corte previo). Este bajo probablemente suene un poco mal.

Ahora, tenemos dos ejemplos porteados. El de la caja de casi 2.9 pies (línea azul), es el IDEAL de bajo lineal para un cajón porteadado. Como verán no tenemos picos de ganancia y la caída de ganancia comienza bastante abajo. Ahora ... una caja de 2.9 pies para un 10? Pues TEORICAMENTE sería la caja ideal. Honestamente es una tontería ponerlo en la práctica. Ahora explico porqué. Siguiendo con las cajas, tenemos la caja porteadada con ganancia de +3db en 55-60hz. Esta sería una caja con bastante golpe en ese área clave, y con una ganancia adquirida por la entonación de 3db. Nada mal eh? Notemos que igual requeriríamos de un filtro subsónico para impedir que se dañe mecánicamente el bajo (no está "protegido" debajo de la frecuencia de entonación). Esto resultará en un bajo que no ... baja jejeje. O sea, reproducirá muy bien hasta 40hz, pero tendremos que aplicar un filtro para evitar problemas de excursión a partir de ese punto.

En fin, esto les da una idea gráfica y elemental de que pasa cuando uno varía las dimensiones y el diseño de caja sobre un subwoofer. Queda en cada quien experimentar y postear experiencias con esta temática. Es importante aclarar que estas gráficas NO TOMAN EN CUENTA la ganancia de cabina, que produciría que estas caídas de ganancia que vemos a la izquierda volvieran a repuntar. Si buscas el bajo perfecto, buscas el bajo lineal, sin pérdidas graves. Ahora, recordemos que todo esto es TEORICO. En la práctica, ocurren cosas similares, pero imposibles de predecir (o al menos muy difíciles si no podemos medir la respuesta del coche a cada frecuencia con un software avanzado).

Entonces, diseñar tu propio cajón es una aventura, puedes iniciar utilizando el siguiente software:

[WinISD de LinearTeam](#)

Diseñar tu propio cajón es un experimento en tratar de comprender la práctica detrás de la teoría. Por ello, a menos que estés dispuesto a experimentar (eso quiere decir hacer algunos cajones), y aprender bastante en el proceso, apégate a las recomendaciones del fabricante. Al menos compara como se comportan en la simulación esas recomendaciones, para entender mejor porque son lo recomendado.



## AJUSTANDO UN CROSSOVER, CUANDO, COMO Y PORQUÉ ...

Valdría la pena explicar que hace un crossover (que llamaremos xover por el resto del artículo), para el que todavía no lo sepa. La función de un crossover es separar frecuencias, es decir de esta frecuencia en adelante quiero que se reproduzca, o de esta frecuencia para abajo quiero que se reproduzca.

La razón primordial por la cual existe un crossover es que las bocinas tienen límites mecánicos para las frecuencias que pueden reproducir, y cuando hablamos de las bocinas no hablamos de un set, hablamos de cada bocina individual (tweeter, medio, subwoofer por ejemplo). Cada una de esas bocinas tiene una gama de frecuencias que son las que puede reproducir. En un sistema de audio debemos darle a cada bocina un rango de frecuencias dentro de sus capacidades para que reproduzcan.

Ahora, existen dos tipos de crossovers principalmente, el activo y el pasivo. Un crossover activo se utiliza en la señal ANTES de amplificar, un crossover pasivo se coloca en la señal que ya está amplificada. Un xover pasivo es un circuito de capacitores, inductores y resistencias, en general tiene poco que se pueda cambiar (digamos es fijo a los valores de esos componentes) y no tiene mayor ciencia que conectarlo como indican las instrucciones. Un xover activo generalmente tiene una serie de posiciones, digamos es variable, lo cual permite un ajuste a las necesidades de la instalación particular, y es el tipo de xover que analizaremos en este artículo.

Un xover activo EN GENERAL (en una instalación regular, lo cual suele ser el 90% de las instalaciones) determina el punto de corte (la frecuencia donde el xover hace su función de corte) entre tu set delantero y tu subwoofer (el set delantero tiene su xover pasivo para dividir frecuencias entre tweeter y medio). Básicamente existen dos tipos de corte principales:

Pasa alta o high pass (HP) - deja pasar ARRIBA de los hz especificados

Pasa baja o low pass (LP) - deja pasar DEBAJO de los hz especificados

Finalmente existe el bandpass (o pasabanda) que básicamente es un HP y un LP al mismo tiempo, enmarcando o creando un rango de frecuencias que se deja pasar. Esto ocurre normalmente con un medio por ejemplo. Tiene un HP de digamos 80hz (como ejemplo práctico establecido por el xover activo del amplificador del set) y un LP de 3000hz (como ejemplo práctico establecido por el xover pasivo del set); esto es un bandpass.

En este artículo nos concentraremos en la teoría del xover activo y en la puesta en práctica en un sistema activo de dos vías (esto quiere decir un set de medios con xover pasivo y un subwoofer, entre las dos partes (subwoofer y set) existe un corte activo). Un sistema totalmente activo de 3 vías (digamos tweeter, medio y subwoofer, cada uno con xover activo y su propios canales de amplificación) es tema para otro artículo. Pero los principios aplican de cualquier forma.



Bueno, sigamos a cosas más prácticas ...

### **Estableciendo el punto de corte**

Entonces, ya sabemos que hace un crossover, limita a que la señal presente de X frecuencia hacia arriba o hacia abajo (hablando de hertz, o hz). Todos sabemos que un subwoofer reproduce bien el sub bajo (como su nombre lo indica). Ahora, un subwoofer puede mecánicamente reproducir inclusive 15-500hz (al menos uno bueno), pero existen otras

razones que su límite mecánico para no querer que haga eso, que reproduzca tan alto. La principal razón es el posicionamiento. Un subwoofer generalmente se encuentra en un vehículo donde se puede poner.

Podemos decir que abajo de 100hz (la frecuencia exacta es debatible, depende de cada quien también, pero digamos que 100hz puede ser un buen número de referencia) es difícil poder localizar la fuente de sonido, no tiene sensación de dirección. Pero arriba de 100hz, comienzas exponencialmente a medida que sube la frecuencia a poder determinar la ubicación del subwoofer. Esto ya nos da una buena razón para querer estar debajo de 100hz. Ahora existe un segundo (y tan importante) factor a tomar en cuenta. La capacidad de la bocina en cuestión de reproducir CORRECTAMENTE las frecuencias en cuestión.

Por ejemplo, mecánicamente podemos decir que un subwoofer reproduce 500hz (o sea, lo hace), pero 500hz de un subwoofer sufren de una terrible coloración (no suena natural), un medio de 6.5 o 5.25 reproduce de forma mucho más natural 500hz que un subwoofer. Esto nos lleva al segundo factor que es muy importante. Cada bocina tiene un rango de frecuencias donde se luce, donde hace bien lo que tiene que hacer, y fuera de ese rango, digamos que tal vez puede hacerlo, pero seguro existe una bocina que lo haga mucho mejor.

Pasando al medio (pensando en la pura bocina), este también tendrá un límite mecánico y una capacidad de respuesta limitada. En el caso de un medio, la forma en la que está instalado influye mucho en sus límites de respuesta, particularmente en el área crítica de "que tanto puede bajar" (reproducir frecuencias bajas) sin tener problemas. Asimismo, el otro factor es la potencia de entrada. Los límites de un medio se relacionan entre frecuencia y potencia de entrada. Intentaré explicar esto con más detalle a medida que avance el texto, no te angusties si todavía no te queda clara esta relación. Digamos que un medio reproduce, en teoría desde 40-50hz (dependiendo el diámetro) hasta lo que determine el xover pasivo del set, pero en general podemos decir que el límite alto sería entre 5000 y 7000hz. En este momento no nos angustia el tema del corte del pasivo, es lo que es y no lo podemos mover. Pero entra el tema de que tan abajo debemos cortar el medio.

Se puede decir que el golpe del bajo se encuentra entre 50 y 90 hz. Es difícil determinar una frecuencia exacta, porque depende de que determinemos como el golpe. Pero alcanza con saber que anda por ahí. El punto es que pensando por ejemplo en el bombo de una batería. Este es un pedal con un martillo que pega el bombo. Se puede decir que el bombo tiene dos partes a su sonido (como casi todos los sonidos de una batería realmente), uno es el momento en el que el martillo pega sobre la tela del bombo y otro es la resonancia que se genera dentro del bombo. La razón por la cual explico esto es que es algo clave de comprender para poder analizar mejor donde debemos cortar el medio. Cuando la gente habla de un efecto de "bajo al frente", se refiere generalmente a que la sensación del primer golpe (como ejemplo, en el caso de un bombo) se oiga claramente adelante y ya luego el relleno se pierda sin direccionamiento particular. Muchas veces, cortar el medio bastante abajo (digamos 60hz) nos ayuda mucho a obtener este resultado. Tratamos de incluir en el medio la mayor cantidad de información posible (frecuencias) para no perder el efecto de "al frente".

Pero existe un PERO ... perdón por la redundancia. Un medio tiene un límite de excursión, y este límite en principio es determinado por dos factores: uno es la suspensión de aire (que resistencia ofrece el baffle acústico o la caja), y otro es la potencia de entrada. Un medio que se encuentra en un cajón sellado puede bajar (en términos de frecuencia) mucho más que uno que utiliza la puerta como recinto acústico. Al mismo tiempo, la potencia de entrada (en definitiva el volumen) determina cuanto se puede bajar, porque a mayor potencia, antes llegará a su límite de excursión.

Ahora, existe otro pero más ... aunque no tengas problemas de límite de excursión existe la posibilidad que tu medio no baje bien, queriendo decir con esto, que no tenga sentido cortar a 50hz, porque de cualquier forma tu medio se comporta bien hasta 70hz y menos simplemente no suena como uno espera. No tiene mucho sentido cortar tan abajo si la bocina no responde, verdad? El punto es que hay que ser muy cuidadoso con el corte del medio, porque cortando abajo de 80hz te acercas con mucha velocidad a los límites de excursión de tu medio (y esto hablando de un 6.5 promedio). Se puede hacer mientras uno COMPRENDA que está cerca del

límite, y mientras la potencia de entrada (el volumen) y la caja acústica de la bocina sean una parte integral de este diseño.

Por ello yo suelo usar dos seteos diferentes. 50hz-60hz de corte para competir y para disfrute mesurado de la música y cuando quiero hacer un poquito de escándalo suelo irme a 80-90hz para poder subirle sin forzar tanto el medio y su límite mecánico. Es importante recordar que si oyes "cartonazo" (la bobina pegando en su límite de excursión), entonces hay un problema. Primero baja el volumen, y luego checa tu corte. Cuanto más alto tengas el corte, más potencia de entrada permitirá el medio. Esta regla aplica mientras no haya clipeo o distorsión en la señal, porque ese es un tema diferente.

Volviendo al subwoofer, y un poco a como casar estos conceptos en el sistema, lo óptimo sería establecer un punto de corte pasa alta (highpass) para el medio en cierta frecuencia y utilizar un corte pasabaja (lowpass) para el sub en el mismo punto (o frecuencia).

Por ejemplo, un corte de 80hz en el medio HP, quisiéramos idealmente tener 80hz LP para el subwoofer. Es válido en ciertos casos aplicar lo que se llama el overlap, el corte sobrepuesto (como ejemplo cortar el medio a 80hz HP y el sub a 90 o 100hz LP). Pero el overlap es algo que debe ser determinado en mi opinión por un RTA (analizador en tiempo real) al ver que existe un agujero en tu respuesta de frecuencia debido a cancelaciones provocadas por el entorno.

Como concepto de diseño, lo óptimo es utilizar el mismo corte siempre que uno divide frecuencias (HP y LP). Uno puede utilizar el oído para determinar si hace falta un poco de overlap, pero es muy difícil lograrlo y no caer en cancelaciones por reproducir la misma frecuencia. Esto es algo bastante importante. Cuando dos bocinas reproducen la misma frecuencia y se encuentran dispares con respecto al escucha (una más lejos que otra, como podría ser el caso de un sub contra un medio), entonces es probable que solo logres que se cancelen frecuencias al hacer esto. Por ello, utilizar el overlap es algo que dejo para el aventurado que desea corregir un hueco que pueda existir en su respuesta de frecuencia, con las herramientas correspondientes.

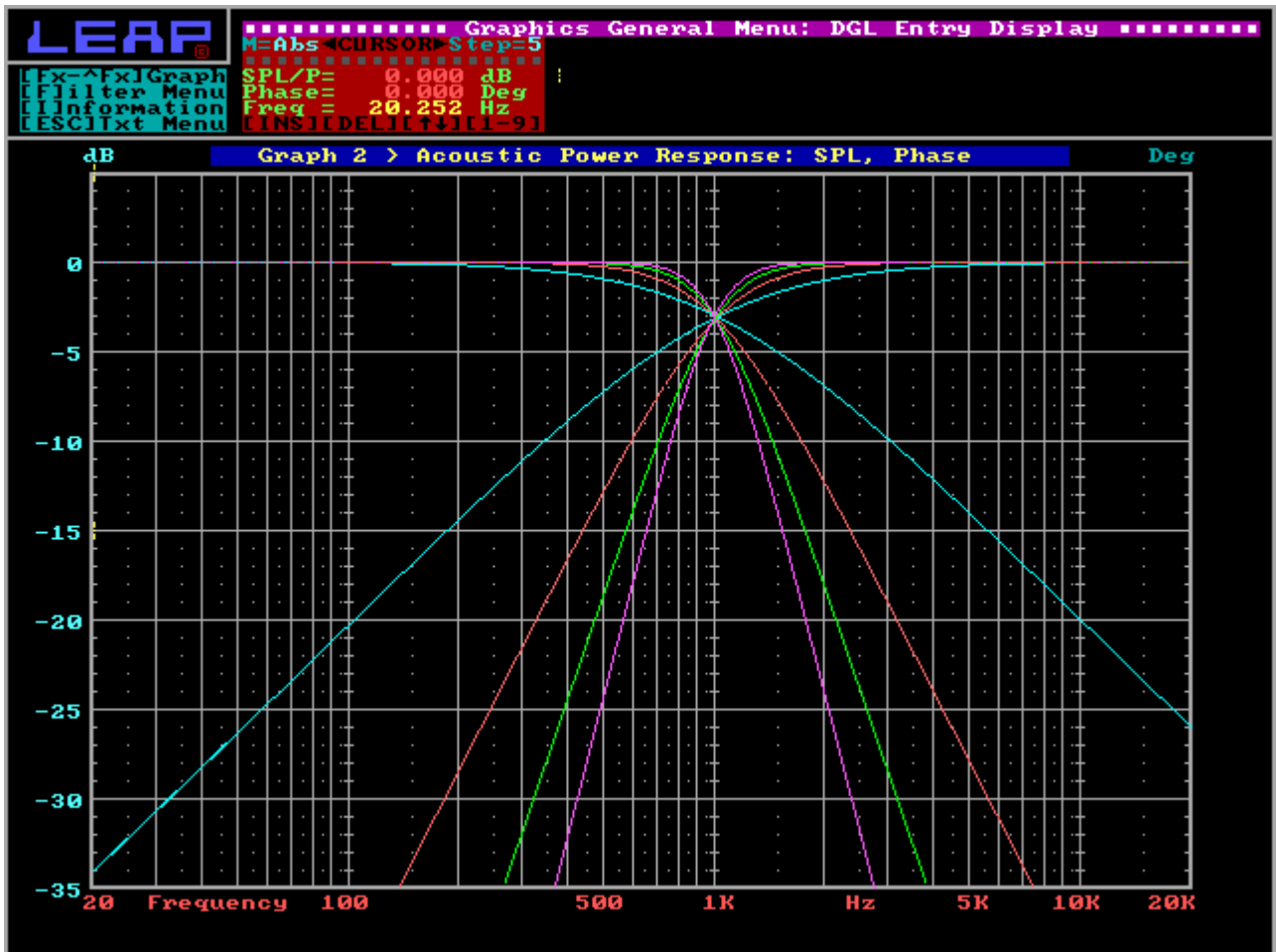
Resumiendo esta sección, sabemos que nuestro corte entre sub y set de medios debe estar en algún lugar entre los 50hz y los 100hz. Ya hemos aprendido los bemoles de bajar mucho el corte, y que factores debemos tener en cuenta. Mucha gente siempre pregunta "que punto de corte debo utilizar?". No existe un punto de corte definido que sea el correcto. Como dijo alguien por ahí en el foro, si existiera, no habría necesidad de tener crossovers activos variables, y todos los xovers activos tendrían el mismo valor de corte. Se puede decir que LA MAYORIA de las instalaciones requieren un punto de corte entre 70 y 90hz. Se puede alegar que 80hz es generalmente conocido como "el estándar". Pero definitivamente influye el gusto de cada quien, las limitantes de tu instalación (como se comporta el medio a frecuencias más bajas, está el medio sellado, que tanto se le sube al volumen sin control a esa instalación, etc). Lo que si es cierto es que si eres conciente y la búsqueda del nirvana del audio es lo tuyo, querrás relegar la mayor cantidad de frecuencias a tu medio (al frente), y querrás experimentar abajo de 80hz. Pero también es cierto que si nomás te gusta hacer escándalo, tu set de medios es "algo que reproduce agudos" entre una marejada de bajos, querrás cortar arriba de 80hz, y pensar inclusive en 120hz como un buen punto de corte, porque seguramente tendrás potencia de sobra para tus subwoofers, y le subes como demonio, haciendo que el medio llegue a sus límites de excursión con digna felicidad.

Notemos como siempre la responsabilidad y la HONESTIDAD del que escucha su equipo ayudan a que el equipo no se dañe. Esto se aplica en todos los conceptos de car audio, y es importante siempre pensar con honestidad. Si tienes dos subwoofers de 12 con 2000 watts en cajón porteado, tu interés es el bajeo, y no tiene sentido arriesgar tus medios cortandolos a 60hz, porque tu oído no tiene llenadera de decibeles. Verdad?

### **La curva de caída, el slope, esos db por octava**

Existen diferentes "slopes", 6 db/oct, 12 db/oct, 24db/oct, etc. Un número mayor implica una caída más abrupta (un corte más abrupto). Cuando utilizas un crossover, y estableces una frecuencia de corte, existe un rolloff (una caída) gradual de la señal (de ahí los decibeles por octava, cuantos decibeles disminuye con cada octava). Cuanto más alto el número, más

pendiente tiene esa caída, menos frecuencias adyacentes pasan ... Esta gráfica muestra un comparativo entre 6 (cyan), 12 (rojo), 18 (verde), 24 (morado) db/oct.



No existe un slope MEJOR que otro. Una caída más abrupta no es necesariamente mejor que una más suave. Existen demasiados factores que influyen en cual sería el mejor diseño para dada bocina, y muchas veces influye el posicionamiento de la misma. Por ejemplo, en general obtendrás mejores resultados (por cuestiones de fase) utilizando 12db/oct si tu subwoofer dispara hacia la cajuela, que utilizando 24db/oct. Pero si tu xover no permite cambiar el slope ... no te traumes, no pasa nada grave.

Muchos crossovers activos (sean externos o parte del amplificador o la unidad principal) solo tendrán un slope pre determinado (generalmente 12

o 24 db/oct). Si tu equipo tiene la opción de cambiar slope, puedes probar cual te agrada más. Hay muchísimos factores que influyen en la selección del slope, y la mayoría son difíciles de contemplar sin equipo de medición avanzado y sofisticado (como puede ser respuesta de impedancia). Si tu equipo permite utilizar más de un slope, puedes probar con cual sientes que existe menor pico o cancelación cerca de la frecuencia de corte. Pero recuerda algo muy importante. Cuanto más suave sea la caída o el slope, más frecuencias adyacentes entrarán a la jugada (porque la atenuación será menor por cada octava que baje o suba).

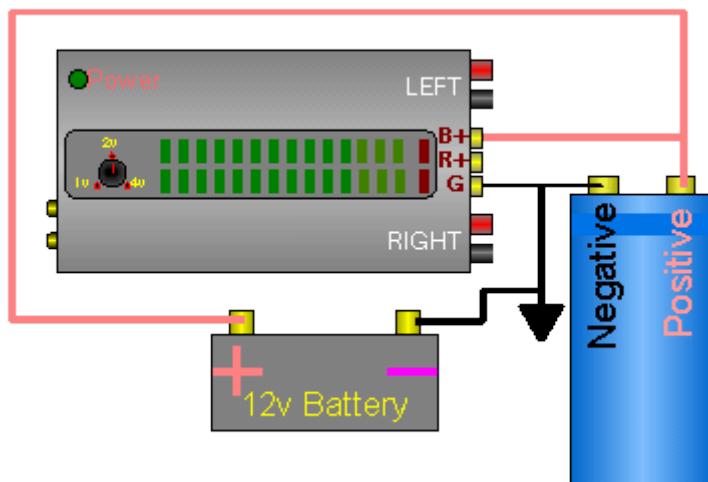
Como ejemplo práctico, si tu medio se comporta bien cortado a 60hz @ 24db/oct, puede ser que llegue a su límite de excursión a menor volumen si lo cortas a 60hz @ 12/dboct. Porque con 12db/oct, tendrás le tomará el doble de octavas llegar a un nivel de atenuación donde ya no se reproduzca la frecuencia que al slope de 24db/oct. En general lo mejor que puedes hacer es probar que slope funciona mejor para tu instalación en particular. Tratar de analizar teóricamente que tendrá mejor resultado en tu instalación particular toma más tiempo y esfuerzo que efectuar la prueba y el error, además que requiere de conocer datos que probablemente no tengas sobre tus bocinas y datos de medición que requieren de equipo caro y sofisticado.



Los capacitores tienen las características de ser cargables y descargables a una velocidad increíblemente rápida, en comparación de una batería, lo cual hace que el amplificador no carezca de poder, ya que el capacitor siempre tiene almacenada la carga necesaria para surtir al amplificador de la energía requerida.

## INSTALACIÓN DE UN CAPACITOR

Para instalar el capacitor, no debes simplemente conectarlo a los cables de corriente y tierra cerca de tu amplificador porque demandará altos niveles de corriente de la batería y se quemarían los fusibles o se produciría una sobrecarga.

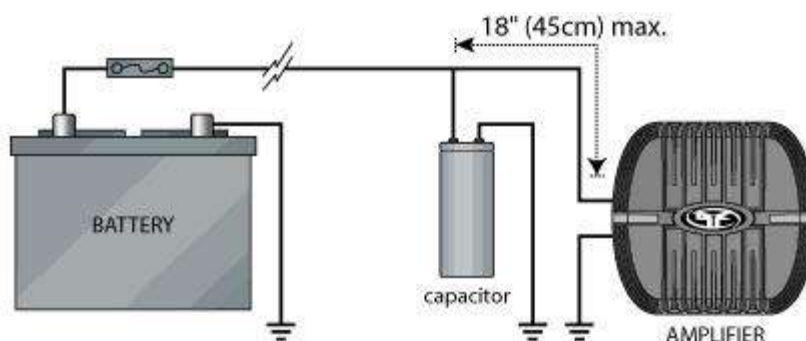


En su lugar, lo primero que se debe de hacer es cargarlo lentamente con una resistencia (incluida en la compra), que aproximadamente es de 25 ohms, a 1/2 watt, la cual también te sirve para descargarlo, pero nunca la toques cuando estés realizando esta operación, ya que se supercalienta y puede provocarte serias quemaduras. Cuando lo cargues usa multímetro

para saber si ya está cargado. Llega hasta 13.5 volts aproximadamente de 30 seg. a 1 minuto.

También lo puedes hacer con una lámpara de prueba de 12VDC entre el cable de corriente y el capacitor. Si utilizas la lámpara de prueba, cuando la luz se apague, el capacitor está cargado.

Cuando esto suceda, instala el capacitor de manera permanente en paralelo con el amplificador teniendo cuidado de no producir un corto, ni tocar ambas terminales al mismo tiempo.



### ***Si nunca lo descargo ¿Qué pasa?***

No pasa nada, ya que se descargan solos, pero antes chécalo con un multímetro para estar más seguros. No permitas que los dos polos más recientes cuenten con un orificio en la superficie.

## CAPACITOR, ALTERNADOR Y BATERÍA

1Faradio cada 1000 watts. Eso dice esa "regla milenaria" creada por el marketing del car audio. No, no necesitas un capacitor. Esta es la respuesta simple. Bajo ciertas circunstancias y considerando que estás poniéndole un Curita a tu sistema eléctrico, podrías considerar un capacitor. Pero la realidad de las cosas es que existen mejoras que puedes hacer con tu dinero en lugar de utilizar un capacitor.

Esta lista de mejoras (llamadas el big three (el gran 3)) se basa en hacer tres cambios a tu instalación que te darán el mejor resultado cuando de energía y problemas de energía se trata:

1) Cambia el cable que va del alternador a la batería por uno de mayor AWG (grosor). Haz lo mismo con el cable de tierra común del alternador. El AWG del cable debería ser equivalente a tu cable principal que alimenta tu sistema (sea 0, 4 u 8, dependiendo de la demanda de tu equipo)

2) Cambia la batería por una de más celdas, mayor CCA (cold cranking amps) y menor ESR (el ESR siempre será menor en una batería nueva que en una con algo de tiempo de uso). No, no hablamos de que tiene que ser una batería de Gel. Una batería de gel, llamada deep cycle, tiene la gran ventaja de poder ser descargada completamente y no sufrir daño. Puedes utilizar una batería normal de coche con un mayor CCA. Intenta comprar la más grande que puedas (en celdas y CCA) y que no te meta en problemas de caber en el mismo hoyo de la batería de fábrica.

3) Para el más aventurado, cambiar el alternador. Ahora, esto es un proceso que PUEDE resultar caro y en algunos casos problemático. Primero contempla los otros dos puntos, y realmente checa que cambiar tu alternador por uno de mayor amperaje sea una opción válida en tu vehículo.

Mucha gente recomienda un capacitor porque dicta la teoría que el capacitor podrá suministrar energía velozmente a tu amplificador, "nivelando" así las caídas de voltaje del sistema eléctrico. Esto es

debatible, por muchísimas razones científicas las cuales, no vamos a debatir en este momento. Vale la pena aclarar, entre otras cosas que una mínima diferencia de voltaje que el capacitor pueda hacer, no influirá realmente sobre tu sonido, ni sobre la capacidad de tu amplificador de producir notas de bajo. EL punto es, a pesar de todas las discusiones que podamos tener con respecto a si un capacitor realmente ayuda a nivelar un poco el voltaje o no (esto es debatible hasta que nos salgan callos!), este cambio de voltaje aun si existiera, no influiría sobre la capacidad de tu equipo en términos de reproducción. El que pueda tener una instalación con cierto SPL y agregue un capacitor y suba aunque sea .1 db, tendrá pruebas en mano que un capacitor sirve de "algo". La realidad ... es que no.

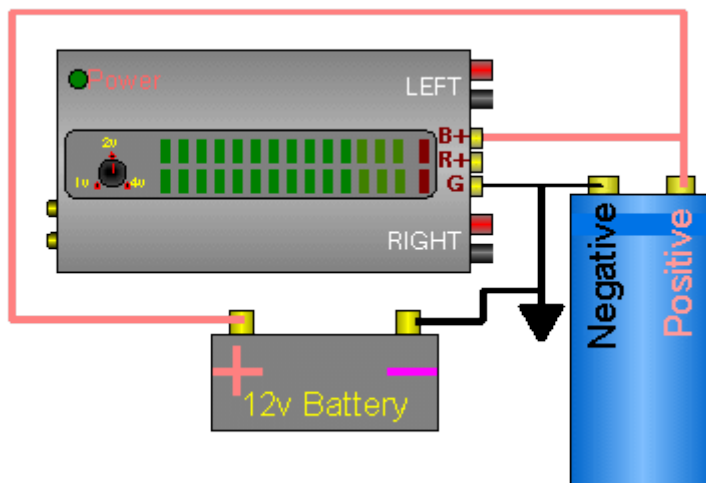
Ahora, muchas veces el capacitor termina sirviendo de algo, simplemente no lo que uno creería. Cuando tienes problemas de luces que se atenúan, un capacitor PUEDE ayudarte con ese problema, ya que el capacitor termina ayudando a los focos, pero no a tu amplificador. Ahora, invertir lo que cuesta un capacitor (digamos precio promedio entre 1000-1500 pesos) para evitar que tus luces se atenúen? Por ello decimos, comienza con el punto 1 y 2 del big three (expresados en el segundo párrafo), y obtendrás mejores resultados y ya no tendrás problema de atenuación de luces en tu coche. Si lo sigues teniendo entonces si tienes un grave problema en tu sistema eléctrico, y un capacitor tampoco lo resolvería. Por ello, mi recomendación es comienza con los puntos 1 y 2, y si esto no soluciona tu problema, entonces tienes que analizar con más detalle que cosa intentas hacer en tu pobre coche con alternador de juguete (por ejemplo, demandarle 3000 watts). En casos como esos, un alternador de mayor amperaje es una necesidad indispensable.

El punto de este artículo es hacer entender que el capacitor no es una herramienta mágica, ni produce que tu coche suene mejor, ni que tengas mejor SPL. Se convierte en un Curita de problemas en el sistema eléctrico. Y hay maneras de remediar esos problemas, en lugar de solo poner un Curita. Si tienes problemas con luces que se atenúan, comienza con el punto 1 del big three. Fijate si eso lo soluciona (es probable que en muchos casos, solo con eso lo soluciones). Luego intenta el punto 2. Te garantizo que en la mayoría de los casos, esto será lo mejor que puedes hacer para ayudar a la instalación eléctrica de tu coche con sonido aftermarket.

Si quieres poner un capacitor, porque te gusta el elemento (y te gustan los foquitos de los de display digital), adelante. Pero no malgastes tu dinero en un objeto de marketing cuya utilidad es altamente debatible si no lo requieres.

Pero aún así te vamos a explicar el funcionamiento de un capacitor en tu sistema.

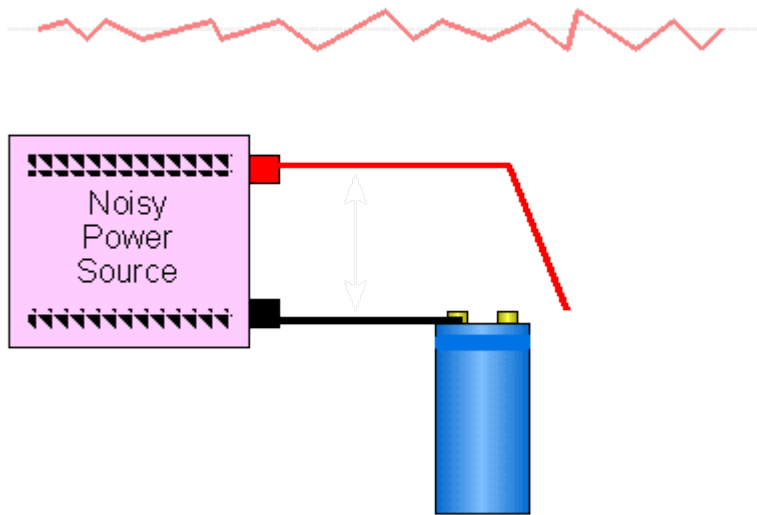
Un capacitor "de aguante" se conecta al amplificador casi de la misma manera a la que está conectada la batería. El polo positivo del capacitor está conectado al positivo de la batería, y el negativo a tierra.



Los **capacitores** "de aguante", se utilizan como soporte cuando se requiere mucha cantidad de energía en un momento determinado. Cuando el voltaje sube, el capacitor absorbe esa energía sobrante, y la almacena. Cuando el voltaje comienza a bajar, el capacitor va a entregar esa energía acumulada, tratando de mantener el voltaje siempre alto. La capacidad del capacitor de entregar y absorber energía depende de la energía de entrada y de salida, las características específicas del transformador usado, etc.

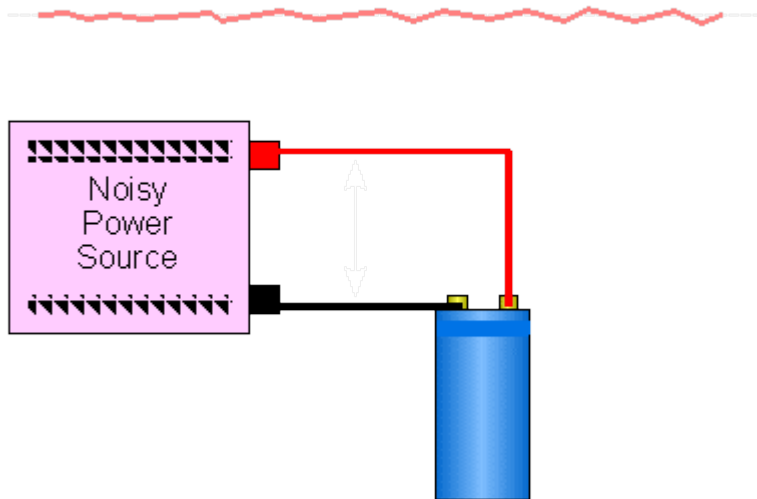
Fuente de poder sin un capacitor:

Aquí observamos el diagrama de la salida de voltaje sin usar el capacitor: usted puede ver que el voltaje fluctua mucho, debido a que el alternador no puede entregar toda la energía que se le pide, o existe algún dispositivo en el auto que está consumiendo demasiada energía irregularmente, etc.



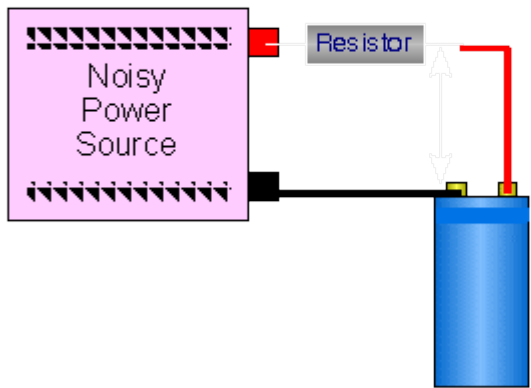
Fuente de poder CON un capacitor:

En este diagrama, usted puede ver que el capacitor está conectado a la fuente de poder. Usted puede ver que la salida de la fuente de poder, ahora es mucho mas suave, sin tantos saltos bruscos.

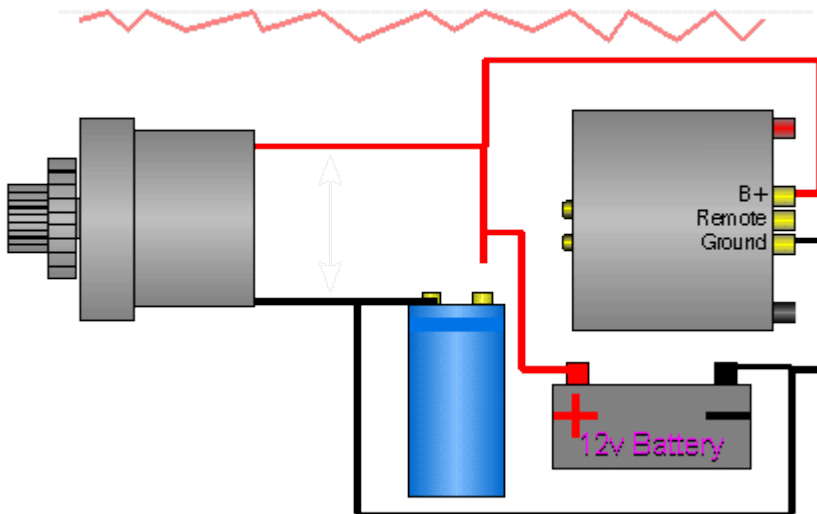


Fuente de poder CON un capacitor y con una resistencia:

Este diagrama nos muestra, como un capacitor en serie con una resistencia hace que el capacitor suavice mucho más los saltos en la salida de poder.

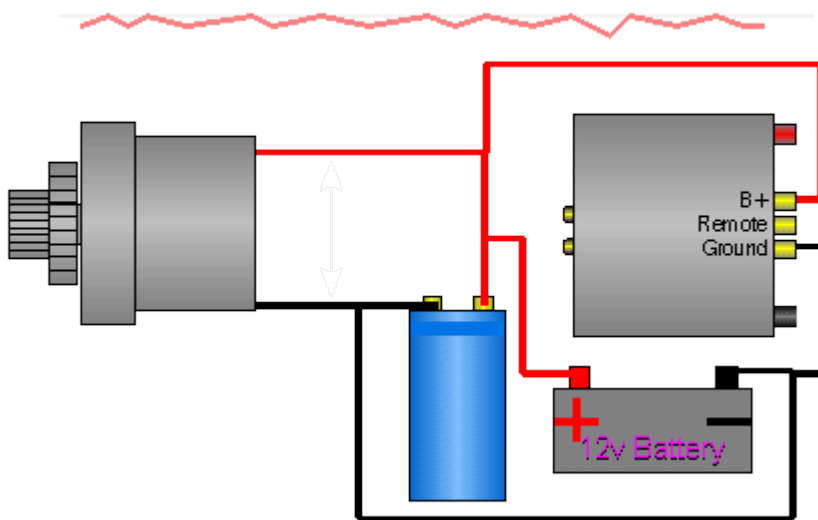


Los **capacitores** "de aguante" y los amplificadores:  
 Este diagrama nos muestra como el voltaje de un alternador cae rápidamente, ya que el alternador no puede responder rápidamente para elevar el voltaje cuando el amplificador se lo pide.



Este diagrama nos muestra que es lo que un capacitor puede llegar a ayudar en un sistema de **audio** de un auto: el capacitor se carga, y cuando el amplificador le pide mucha energía (supongamos que estamos escuchando marcha o rap, el amplificador al reproducir los golpes "booms" de la música, necesita mucha energía para mover el parlante), si el capacitor cumple su trabajo, la energía que el alternador no le puede

dar, se la va a dar el capacitor, manteniendo el voltaje constante (si el voltaje no disminuye, la música no va a distorsionar)  
Anteriormente dije "si el capacitor cumple su trabajo", debido a esto: Siempre hubo una discusión de si el capacitor ayuda o no a tener un volumen mas alto. Creo que esto es falso, debido a que en tal caso, el capacitor lo que va a hacer es que cuando el amplificador le pida energía, se la va a dar. Si el amplificador no obtiene la energía necesaria, distorsiona. Si la obtiene, no distorsiona. Entonces un capacitor va a ayudar a mejorar la calidad del sonido, pero me parece difícil que un capacitor incremente el poder de un equipo de **audio**.



## LAS LUCES DE MI CARRO PARPADEAN, NECESITO CAMBIAR BATERIA O ALTERNADOR?

Las luces se opacan por un descenso momentáneo del voltaje que está disponible para los accesorios del vehículo, incluyendo las luces, amplificadores, etc. Esta caída de voltaje puede ser causada por una alta demanda de corriente por algún accesorio como un amplificador tratando de reproducir una frecuencia baja a alto volumen.

Lo primero que se debe hacer es revisar que tu batería y alternador estén funcionando apropiadamente. Una batería dañada puede presentar una alta demanda a tu alternador, dejando menos potencia para tu sistema.



Si el sistema eléctrico funciona correctamente, puede requerirse un alternador de mayor capacidad para las altas demandas de corriente del sistema de audio. Cuando se reemplaza el alternador, se debe ser muy cuidadoso ya que existen algunos problemas potenciales. Por ejemplo, para un alternador que indica que produce ciertos niveles de corriente, es posible que esto suceda solo a muy altas revoluciones. Además, el nuevo alternador debe ser ajustado para proporcionar un voltaje de salida dentro de un rango razonable términos del regulador de voltaje.

Si te sucede que el auto no arranca después de escuchar tu sistema por largos periodos con el motor apagado y la batería esta en buen estado, entonces una batería adicional en paralelo pudiera solucionar este vergonzoso problema.

# EFECTOS DE LA ECUALIZACIÓN SOBRE LAS FRECUENCIAS

Muy bajas frecuencias entre los 16 y 60Hz: Estas frecuencias dan al programa musical la sensación de potencia, sobre todo si se producen de forma súbita. Haciéndolo de forma continuada o con demasiado énfasis, producen un efecto de máscara sobre el auténtico programa musical. Deben de emplearse con moderación.

**Frecuencias bajas entre 60 y 250Hz:** Este margen contiene las notas fundamentales de la sensación de ritmo. La ecualización en esta banda puede producir un cambio de balance en el programa musical: demasiado refuerzo en esta banda puede hacer que el programa musical resulta atronador.

**Banda media de 250 a 2000Hz:** es la que contiene los armónicos de bajo valor de algunos instrumentos musicales; órganos de tubos, tuba, piano, bajo, etc. Demasiado cargado el refuerzo de esta banda puede producir un sonido muy nasal. Si el refuerzo se produce entre los 500 y 1KHz, el sonido resultante dará la sensación de proceder del interior de un tubo, mientras que si se origina entre la banda de 1 a 2KHz, la impresión será de un tubo metálico. Asimismo un exceso produce fatiga en poco rato al oyente.

**Banda media - alta entre los 2 y 4KHz:** Este margen resulta de extrema importancia para el reconocimiento de la voz. Si es modificada excesivamente, acusará la sensación de "Ceceo". Tiende a causar fatiga.

**Banda de 4 a 6 KHz:** esta es la responsable de la claridad y transparencia de la voz y los instrumentos. El incremento de ecualización sobre los 5KHz produce el mismo efecto sobre nuestro oído que si el programa se hubiera incrementado en 3 dB de nivel general. La atenuación produce un sonido más distante y transparente.

**Banda de 6 a 16KHz:** sirve para controlar el brillo y claridad de los sonidos. Demasiado refuerzo producirá un sonido cristalino y desagradable en las s y vocales.



## LOS TRUCOS PARA ECUALIZAR

El mejor momento para usar un ecualizador gráfico durante la mezcla es cuando quieres que suene tan limpia y digital como sea posible. Los ecualizadores no sólo se usan para corregir defectos, sino también con fines creativos. Si escuchas un CD bien grabado te darás cuenta de que suena muy digital, y los ecualizadores son ideales para masterizar la mezcla final. Para conseguir un efecto de este tipo, lo más recomendable en la mayoría de los casos es una combinación de corte y realce. Para mi gusto, lo siguiente funciona muy bien:

**VOCES:** Realza las frecuencias más graves 3-4KHz, y para los coros, corta los bajos un poquito. Esto ayuda a que el sonido se mezcle mejor con el resto.

**BATERÍA:** Realza las frecuencias entre 4-6KHz y, para darle más peso, realza también las que están entre 70 y 90Hz. El truco general es que no suene demasiado pesada, sino brillante y sólida. Para conseguir un sonido directo y rompedor, te servirá un pequeño realce alrededor de los 80Hz.

**BAJO:** Para dar más energía a este instrumento prueba lo mismo en la banda de 2-3KHz. Si realzas alrededor de 80Hz subrayarás mucho los graves, y si realzas entre 500 y 800 Hz le darás al sonido un tono más agresivo.

**PIANO:** Este un sonido más natural, así que el uso de la EQ ayudará más bien poco. Sin embargo, si quieres dar más presencia a los graves, realza en la banda de 90-150KHz y para el ataque sube un poco los 4-6KHz. Si el sonido queda emborronado, corta las frecuencias entre 250 y 350Hz.

**METALES Y CUERDAS:** Como el sonido de los metales es brillante, realza las frecuencias entre 6-10KHz, pero sin pasarte. Para dulcificarlo, corta entre 1KHz y 3.5KHz. Para un resultado más cálido con cuerdas, metales y sonidos sintetizados, añade realza un poco entre 300 y 400 KHz. Para que los sonidos brillantes resulten más espectaculares, dales más presencia en el rango de los 600Hz-5KHz.

# LA ANGULACIÓN DE UN SET PARA LOGRAR UN ESCENARIO FRONTAL

En este artículo se te explicará de una manera breve como se debe de lograr la angulación de los altavoces.

La cuestión de angulación y/o colocación de tus Midranges y tus tweeter's, esta en función de algunas variables, dentro de las mas importantes te puedo mencionar 3:

1. Características acústicas del recinto automotriz (nunca serán exactamente idénticas las condiciones acústicas dentro de un automóvil, ni aun siendo de la misma marca y modelo.)
2. La capacidad de reproducción del rango dinámico (frecuencias) de tu Set.
3. Tu preferencia Auditiva

Es muy difícil que alguien te pueda dar una buena referencia de como ubicar y angular tus Driver's, si no conoce la marca, ni el modelo de tu Set, además de las características mencionadas anteriormente.

Deberías visitar algunos talleres de instalación, en donde hayan montado el Set que tienes en un auto como el tuyo, ahí te podrán dar una referencia mas concreta sobre la angulación y ubicación que mejor escenario generó; seria un buen punto de partida.

## RUIDO DE MOTOR, COMO LO ELIMINO?

Existen supresores de ruido los cuales algunas veces pueden ayudarnos a eliminar los ruidos de nuestro sistema, pero éstos no son lo más apropiado en nuestro sistema.



Lo mejor siempre, es tener una instalación limpia, lo más natural posible. Este es un conjunto de instrucciones para verificar una instalación si se presenta ruido después de haber sido completada. Sigue cada paso cuidadosamente. Si se tiene más de un amplificador, repita el nivel 1 para cada amplificador para asegurarse que ninguno de ellos es responsable del ruido.

### 2.1.1 Nivel 1: Revisar el (los) amplificador(es)

Después de haber determinado que existe ruido en el sistema, hay que determinar si el amplificador es la causa del ruido. Para hacer esto, hay que anular las entradas al amplificador usando conectores que las pongan en corto. Si no hay ruido, entonces el amplificador está bien y se puede proceder al nivel 2. Sin embargo, si persiste el ruido, hay que usar un altavoz de prueba en la salida del amplificador. Si esto detiene el ruido, entonces el problema se localiza en el cableado de los altavoces o en los crossovers pasivos. Hay que revisar estos para asegurarse que no se están aterrizando al chasis del vehículo y reiniciar el nivel 1. Si el ruido aún está presente al usar el altavoz de prueba, entonces puede existir un problema con la alimentación de poder del amplificador. Intente conectarlo a una fuente independiente, si esto no elimina el ruido, entonces hay algo seriamente mal en el amplificador y debe ser reemplazado. Si el ruido es eliminado, entonces hay un problema con el aislamiento o filtro de la alimentación de poder. Esto puede ser arreglado al cambiar el punto de tierra o agregando filtros externos.

### 2.1.2 Nivel 2: Reducir el sistema

Se determinó que los amplificadores están libres de ruido. Si se tiene procesadores entre la unidad principal y los amplificadores, desconéctenlos y conecten la unidad principal directamente al amplificador. Si esto elimina el ruido, entonces uno (o más) de los procesadores es el “culpable” de la falla y se debe proceder al nivel 5. De lo contrario, intente pasar los cables de señal por diferentes “rutas”. Si le es posible encontrar una libre de ruido, úsela para pasar los cables y proceda al nivel 5. Si esto no sucede, entonces se debe aislar la unidad principal del chasis del vehículo (a excepción de la tierra); no se olvide de aislar la antena, la cual esta aterrizada al chasis. Si el aislar la unidad principal no resuelve el problema, elija otro punto de tierra para la unidad principal. Probablemente, esto haya eliminado el problema y se puede proceder al nivel 5, de lo contrario, proceda al nivel 3.

### 2.1.3 Nivel 3: Mover la unidad principal

Los amplificadores están bien, pero el mover el punto de tierra para la unidad principal y mover los cables de señal no dio resuelve el problema de ruido. Saque la unidad principal completamente del tablero y póngala sobre la alfombra o un asiento y pase nuevos cables a la entrada del amplificador. Si esto resuelve el problema y reinstale la unidad principal un paso a la vez y proceda al nivel 5. Si el ruido persiste, mueva la unidad principal lo más cercano posible al amplificador y utilice cables más cortos. Esto es para verificar que los cables de señal originales no están causando el problema. Si esto elimina el ruido, reinstale la unidad principal un paso a la vez y proceda al nivel 5. De lo contrario, hay un problema con el filtro de alimentación para la unidad. Tal como con los amplificadores, alimente la unidad con una fuente aislada asegurándose que la unidad principal no toque el chasis del auto. Si el ruido desaparece, se pueden usar filtros para solucionar el problema y se procede al nivel 2. Si la alimentación aislada no resuelve el problema, se puede reemplazar la unidad principal y proceder al nivel 2, o revisar el sistema eléctrico del auto en el nivel 4.

### 2.1.4 Nivel 4: Revisando el auto

Aparentemente, no hay problemas con la unidad principal o el amplificador, y el sistema eléctrico del auto es el sospechoso. Para verificar si este es el caso, podemos utilizar un sistema en un auto que sabemos que

es silencioso. Acerquen ambos autos como si se fuera a pasar corriente y conéctense ambas baterías con cables . Enciendan el auto con el problema de ruido y escuchen el sistema del auto “silencioso”. Si el ruido está presente, entonces hay un serio problema con el sistema eléctrico del auto (posiblemente alguna falla en el alternador). Permitan a un mecánico calificado revisar el sistema eléctrico. Si no hay ruido en el auto “silencioso”, entonces el sistema eléctrico del auto “ruidoso” es definitivamente “silencioso”, así que proceda el nivel 5.

#### 2.1.5 Nivel 5: Agregando procesadores de señal

Hemos probado que los amplificadores están bien, la unidad principal está bien y el sistema eléctrico esta bien. Ahora necesitamos reconectar cada procesador de señal. Repita este nivel para cada procesador utilizado en el sistema; si al conectarlos todos ya no hay ruido, FELICIDADES!, has eliminado el ruido de tu sistema!. Conecta un procesador; si no hay ruido, conecta el siguiente. De lo contrario, intenta re-enrutar los cables de señal. Si esto cura el problema, enrútalos permanentemente usando la ruta silenciosa e instala el siguiente procesador. Si no, aísla el procesador del chasis del auto a excepción de la tierra. Si esto funciona, entonces aísla el procesador de manera permanente y continúa con el siguiente procesador. Si esto no funciona, avanza al nivel 6.

#### 2.1.6 Nivel 6: Pruebas de aislamiento de procesadores

El ruido entra al sistema cuando un procesador específico es instalado, pero el usar nuevos puntos de tierra no funciona. Mueve los procesadores tan cerca de los amplificadores como sea posible y revisa la presencia de ruido nuevamente. Si ya no hay ruido, entonces reinstala el procesador pasando los cables de señal cuidadosamente para asegurar que no hay ruido y precede al nivel 5 con el siguiente procesador. De lo contrario, usa una fuente de alimentación aislada asegurándose que ninguna parte del procesador está en contacto con el chasis del auto. Si esto resuelve el problema, considera la utilización de una fuente de alimentación aislada o posiblemente un transformador de 1:1 y procede al nivel 5 con el siguiente procesador. De lo contrario, separa el procesador y la fuente aislada del auto algunos pies de distancia y vuelve a probar. Si aun hay ruido, entonces hay un serio problema con el diseño del procesador. Utiliza un procesador diferente y procede al nivel 5. Si el separar el procesador y la



alimentación del auto soluciona el problema, entonces el procesador esta dañado o tus pruebas no fueron precisas. Repite el nivel 5.

## ¿QUÉ AMPLI ME RECOMIENDAN?

Esta es una de tantas retóricas preguntas que rondan las revistas y las bahías de instalación.

Es una de las preguntas más difíciles de contestar que existen en el car audio. Esto por la sencilla razón del mal entendimiento de los conceptos, en la aplicación de la potencia.

¿Este ampli levanta mis bocinas?

No

Ningún ampli levanta nada, no tienen brazos, ni las bocinas necesitan ser levantadas. Por el contrario la especificación de watts, es el límite que la bocina soporta, no el que necesite, Las bocinas son transductores pasivos, así que estas no exigen una especificación de potencia. La única que debe de preocuparnos es la de la eficiencia. Hago incapie en esto debido a que la mayoría de nosotros constantemente estamos buscando mas SPL con mas calidad por el menor costo.



Esta nos dice que tan hábil es la bocina misma, para aprovechar la potencia con la que es alimentada. La potencia del amplificador que necesitas depende de muchos factores:

- Sensibilidad de la Bocina (Sens 1w/mt)
- Cuanto SPL necesitas
- La Gama de Frecuencias del material que se usara en el sistema

Desde el punto de vista práctico, necesitas probablemente un ampli de 1.5 a 2 veces la especificación de potencia de tu midwoofer.

La potencia extra en este caso es por la mera cuestión, de que los amplificadores, al llegar al límite de su potencia, tienden a distorsionar.

- El amplificador para la frecuencia alta, deberá ser capaz de manejar la bocina quizás 6dB más alto que la bocina de bajos. Esto te parecerá más aplicable la regla de las 1.5 a 2 veces el poder de la bocina de agudos y medios, entonces tu tweeter tendrá un montón de problemas para mantenerse al nivel del woofer sin morir en el intento.



Ejemplo:

Tenemos un woofer de 15" con una sensibilidad de 93dB con una señal de entrada de 1watt, medido con un micrófono a un metro de distancia de la bocina (93dB/1W/1MT), y un Agudo de Bala con una sensibilidad de (111dB/1W/1MT). Estas especificaciones están en los instructivos de tus bocinas. El sub marca 300 watts y el tweeter marca 50 watts. Checate que el agudo es 18dB más eficiente que el woofer. Esto quiere decir que es 63 veces más cabrón que el woofer. En otras palabras:

- O sea necesitas 0.0159 watts para igualar la salida del sub con 1 watt.
- Con el poder máximo de 50 watts, el tweeter es capaz de darnos 127dB

mientras que el woofer solamente nos dará 117dB a su máximo poder (300 watts).

Si conectamos el woofer a un ampli de 300 watts, que tan poderoso tendrá que ser el de tweeter, para darnos 6dB mas que el woofer, cuando el amplificador de este clippea?, Cuánto spl tendremos cuando el amplificador del woofer clipee?

Primero tendremos que convertir los watts del amplificador en dBW:

$$\begin{aligned} \text{dBW} &= 10 \log(P) \\ &= 10 \log(300) \\ &= 10 \times 2.4771 \\ &= 24.711 \text{dBW} \end{aligned}$$

Segundo, súmalo a la sensibilidad del woofer:

$$93 \text{dB} + 24.77 \text{dB} = 117.77 \text{dB}$$

Este resultado representa la salida del woofer a 1 metro, al aire libre, con el ampli clippeando.

Tercero, calcula con los 6dB mas que necesitas:

$$117.77 + 6 = 123.77 \text{dB}$$

Cuarto, resta este resultado a la sensibilidad del tweeter:

$$123.77 - 111 = 12.77 \text{dB}$$

Esto representa cuantos decibeles sobre 1 watt deberás clavarle al tweeter para ser 6dB más ruidoso que el woofer.

Quinto, ahora resuelve cuantos watts significa esto:

$$\begin{aligned} \text{Poder} &= \text{antilog}(12.77/10) \\ &= \text{antilog}(1.277) \\ &= 101.277 \\ &= 18.93 \text{ watts} \end{aligned}$$

Nuestra escala estaba así: 1 watt,  $18.93/1 = 18.93$

Con 18.93watts en el tweeter, tendremos un resultado de nivel acústico de 123.77dB SPL a 1 mt. Esto nos da una ligera idea, cualquier amplificador nos dará lo que necesitamos, así como el límite de potencia del tweeter será suficiente también.

En muchos casos querrás exceder el límite de potencia de la bocina. Esto es posible, debido a que el amplificador de agudos Nunca distorsionaría a esta potencia, encima de esto, el crossover protege a la bocina. La bocina para bajos promedio puede manejar pequeños niveles de distorsión, pero los tweeters, no.

Cuando el amplificador distorsiona, el espectro de frecuencia de su salida cambia considerablemente de la forma original. Si la causa de la distorsión, es el no poder amplificar 2 señales mezcladas, como un piano y unas percusiones, en la señal de salida clipeada, se agregaran sonidos y frecuencia que no están en la señal original. La consecuencia directa de la distorsión, es un desfaseamiento de la señal original, produciendo frecuencias bajas y energía adicional. Alimentar al tweeter con esto a través del crossover pasivo es desastroso. Así que un sistema bi amplificado evita este problema, ya que maneja las señales por separado.

## ENFRIAMIENTO DE LOS AMPLIFICADORES:

El tema del enfriamiento es complicado. Es complicado entender como funciona y es complicado entender que es mejor (sacar aire, meter aire, etc). Lo que si es claro es que un amplificador disipa calor, y la función de tu sistema de enfriamiento es lograr que circule el aire sobre el heatsink del mismo. Existirán mejores y peores maneras, y la verdad no puedo decir por experiencia cual es mejor o peor, pero te puedo decir que si no logras el cometido principal ... pues de nada sirve.

Lo primero y primordial (ya que en este caso en particular la temperatura de los amps parece ser crítica), instala algún tipo de termostato (sea Dakota Digital, uno de RadioShack o uno que puede venir con uno de esos controladores de ventilador de PC). Es imperativo tener una referencia para entender que mejora y que no. Si bien nunca será una medida drásticamente diferente, debería poder darte un aproximado a la hora de intentar soluciones.

Un amplificador tiene un heatsink que disipa calor. Lo mejor que uno puede hacer es procurar ventilar el heatsink (o sea, hacer circular el aire) para permitir que pueda disipar nuevo calor (cosa que no puede hacer si existe ya aire caliente en ese lugar). Entonces, existen dos teorías y una tercera opción:

- Saco el aire caliente
- Meto aire frío
- Push-pull (saco y meto)

Lo primero y más importante, hacer el rack lo más justo posible. Cuanto más grande sea la masa de aire que tienes que mover (como la muevas), más difícil será. Si tu haces un rack lo suficientemente justo para que entre el amp, tendrás mucho menor volumen de aire que desplazar. Cuanto más espacio dejes entre el amp y los muros, tus ventiladores tendrán que hacer más trabajo. Seccionar. Esto es importante por lo mismo. Cada amp debería idealmente tener su propio rack. Es mejor tener control sobre una masa de aire menor que querer controlar una masa de aire mayor. El rack en principio debería ser cerrado y sellado (push-pull), o cerrado del lado

del ventilador y abierto del otro (si metes o sacas). YO creo fielmente que lo mejor es meter aire, y no intentar sacarlo. Esto tiene que ver con la densidad del aire caliente. Va a ser más fácil meter aire a temperatura para mover el aire caliente sobre el amp que sacar el que está ahí y meter aire frío por una abertura. Por ello, mi filosofía es diseñar algo que meta aire, y no que saque, aunque también me gusta la configuración push-pull (dos ventiladores, entra y sale).

Diseñando algo de un solo ventilador (mete aire frío), el lado opuesto debería tener un agujero en el muro lateral. Es importante que sean los lados opuestos, y esto tiene que ver con producir un efecto túnel para MOVER/DESPLAZAR aire. Tú no quieres poner un ventilador sobre el heatsink en el medio. Quieres desplazar todo el aire sobre el heatsink fuera. El ventilador mete aire, la abertura deja salir el aire que fue desplazado por el nuevo.

En el caso de un push pull, quieres tener un rack bien selladito, para que funcione la creación de una corriente de aire. Esto es bien importante. Los ventiladores deben encontrarse a extremos, no juntos, porque entonces no creas un flujo de aire. Recordemos que lo importante es desplazar el aire sobre el heatsink, no echarle vientito ni jalar aire con un ventilador. Desplazar. Ese es el secreto. Ahora, si tu amplificador es muy ancho, puedes tener problemas desplazando ESA cantidad de aire. Esto es importante también. Tu ventilador (diametro y RPMs) determinarán CUANTO aire pueden desplazar. Esto es tema para una discusión científica para la cual no tengo datos experimentales. Por ello creo que instalar un termostato y dejar estándar su colocación te permitirá encontrar a tí el óptimo balance.

Creo que la mejor explicación de como debe ser un buen rack la tiene bcae1.com, así que sin más te dejo el link para que veas los dibujos que son bastante obvios:

<http://www.bcae1.com/amprack.htm>

Ahora, cuando compres ventiladores, procura comprar algo bueno. Un ventilador de pocos RPMs no desplazará el volumen de aire que tal vez requieres. Yo me iría por algo de 4k RPM aprox. Ahora, cuanto mayor

RPM, mayor ruido producirán (y deberías estar usando ventiladores buenos con bajo nivel de ruido en primer lugar, aunque a 4,500 rpm, igual tendrán un cierto nivel de ruido). Un controlador de ventilador con potenciómetro (se usan mucho en tuning de PC), te permitirá regular el RPM al valor necesario para bajar la temperatura y poder experimentar un poco con prueba y error (con el termostato antes mencionado).



## LA BI-AMPLIFICACIÓN

La bi-amplificación, no es una práctica nueva, ya se aplicaba en sistemas para conciertos, así como en discoteque, por lo tanto debe ser consecuencia que bueno, o no, nos alcanza.

Son varias las razones a considerarse:

- Mas capacidad de salida
- Mayor factor de amortiguamiento en el medio bajo
- Menor distorsión por ínter modulación
- Factor de seguridad mejorado
- La oportunidad de usar mas combinaciones de crossover
- La oportunidad de probar diferentes cortes de frec.
- Los sistemas bi-amplificados, rinden mas, tocan mas fuerte y más limpio.

La bi-amplificación es una simple técnica de usar los pasivos, para cada bocina, con su propio amplificador, dedicado a cada grupo de frecuencias, para un sistema de 2 vías, obviamente, necesitas canal de amplificación por bocina. Uno para el medio, y uno para el tweeter.

El uso de los Crossovers pasivos, los cuales, están sujetos a los caprichos técnicos del diseño del conjunto, como las limitaciones de potencia, y de impedancia. Mientras esto es permisible para sistemas pequeños. Se imponen limitaciones para escuchas mas criticas, o niveles de operación más altos, que hacen que los Crossovers pasivos se vuelven poco útiles.

Los pasivos, no son otra cosa que una colección de circuitos de filtrado eléctrico. La mayoría de los filtros son trabajan bajo una resistencia pura. Una bocina en el mundo real es todo, menos una resistencia pura, estable. En el caso del sub, habrá uno o dos picos de impedancia(uno en un cajón sellado, dos en uno portado)

Los tweeters y los medios son mejor portados, pero su mayor problema es el incremento de impedancia respecto a la frecuencia, esto causado por la inductancia de la bobina(los woofers tienen este problema también). Este cambio de impedancia puede ser corregido, pero en los woofers la curva se atenúa pero no desaparece. Por ahora lo único que nos queda es

fabricar unos Crossovers pasivos.

Si tu quieres lo mejor, la bi-amplificación es la opción.

Piensa en esto: un sistema de 2vías que consiste en un medio y un agudo conectados a un amplificador de 60Watts. Tu señal de prueba es un grupo de jazz, consistiendo en un piano, bajo y percusiones, un bataco, pues. Mientras le trepas volumen, el nivel de sonido invade la habitación, al llegar a un punto, donde el amplificador clippea. ¿Por qué clippea? Por que las demandas de la señal de prueba, exceden las capacidades de salida del amplificador.

Si checas la señal de prueba a través de un osciloscopio, podrás ver la señal del piano y del bajo, por la señal de medios bajos, con picos ocasionales por los ataques de la batería. Quizá de no ser por esto, podrías dar mas volumen. Lo que pasa es que las frecuencias bajas, demandan casi todo el poder del amplificador, dejando poco a casi nada para las frecuencias altas. Una vez que el amplificador clippea, toda la señal que salga del estará clippeada. La bocina solo hace lo que le dice el amplificador, y trata de hacerlo lo mejor posible, y acaba dañándose o muriendo en el intento.

Ahora, considera un sistema bi-amplificado: un medio conectado al mismo amplificador de 60watts que usamos antes, y el agudo conectado a un amplificador de 20watts. Usamos también la misma señal de prueba. Mientras le trepas de nuevo, el nivel de sonido invade la habitación, el amplificador del medio bajo, comienza a distorsionar, seguir incrementando en este punto se refleja en mas volumen en las frecuencias agudas, en las partes de los cimbalos y notas altas del piano, eventualmente, este amplificador se distorsionará. Para cuando esto suceda, tu sistema será mas LOUD.

Posiblemente, ya té estas preguntando, ¿por qué no estamos usando un amplificador de 80watts?, Porque un sistema bi-amplificado usando un

amplificador de 60watts y uno de 20watts, tendremos una capacidad de salida de 150watts.

Para que esto funcione, deberemos cumplir con algunos detalles:

Las señales que le clavas a los amplificadores, ambas deberán de hacer llegar a sus respectivos amplificadores a su máxima potencia al mismo tiempo. Si esto no pasa, podrás olvidarte de la idea de 150watts, pero de que la diferencia se aplicara, se aplicara.

La señal que alimenta al crossover activo, deberá contar con suficiente información, por encima del punto de corte, para lograr la manipulación de los amplificadores, si esto no pasa, la salida será de apenas los 60watts.

## FUNCIÓN TRI-MODE

El tri-mode (un término mal aplicado) considera el uso de solo 2 canales del amplificador. En amplificadores de 4 canales, el modo tri-mode aplicaría para cada par. El modo que menciona Palafox para amplificadores de 4 canales no es tri-mode.

Pero bueno... el nombre correcto es "mixed-mono". El mixed mono implica conectar 1 sub en mono y 2 altavoces en estero de manera simultánea en el mismo par de canales. Para esto se requiere, primero que nada, que el amplificador pueda trabajar en mixed mono. No todo amplificador que se puede poner en modo "bridged" es bueno para mixed mono.

Hay amplificadores que combinan la señal de las 2 (izquierda y derecha) entradas cuando los trabajas en mono. Hay otros que usan solo la señal de una de ellas (generalmente la izquierda). Los primeros si pueden trabajar en "mixed-mono"; los segundos no. Además de esto se requieren filtros pasivos. Se debe implementar un filtro pasa-bajas para el subwoofer y un filtro pasa-altas para cada altavoz en stereo.



4 Ohms



X-over Pasivo



4 Ohms



4 Ohms



MODO = MIXED MONO

X-OVER = FULL RANGE

## PROCEDIMIENTO LÓGICO PARA DISEÑAR UN SISTEMA HIGH-END PARA SUBWOOFERS

Cuando se diseña un sistema para woofer en una aplicación automotriz high-end, se debe seguir un procedimiento lógico. Los factores más importantes sin tamaño, desempeño, costo y facilidad de fabricación. El primer paso es decidir cuanto espacio se le quiere dedicar a tu sistema de woofer; generalmente, entre más grande es mejor. Esta decisión afectará inevitablemente los otros parámetros del proceso de instalación.

Los sistemas con alto rendimiento generalmente requieren de woofers grandes y cajas grandes, lo que usualmente eleva el costo del sistema y alarga el tiempo requerido para la construcción.

Después de que te has decidido sobre cuanto espacio ocupará tu sistema de woofer, debes determinar que tipo de caja es la correcta para tu aplicación particular. El sistema más simple es el “free air”. Este sistema no es más que una barrera que separa el frente de la bocina de la parte trasera de la misma, esta barrera es llamada “baffle”. Una instalación típica de este sistema consiste en montar el (los) woofer (s) en la parte trasera del vehículo (sombbrero). Para cualquier tipo de instalación “free air” es muy importante que no exista un espacio por el cual el sonido pueda pasar de la parte trasera de la bocina hacia la parte frontal, si esto pasara, habría cancelaciones y la cantidad de bajo se reduciría.

Un sistema “free air” es probablemente la manera más fácil de instalar woofers en tu auto. Puedes esperar buen rendimiento de este tipo de instalaciones, y debido a que no hay cajas que diseñar o construir, el tiempo y costo de la instalación son mínimos. Desafortunadamente, hay varias desventajas sobre este tipo de sistemas. Cuando una bocina es montada en una caja, el aire dentro de la misma actúa como un resorte en contra del cono de la bocina, lo que resulta en presión que provee amortiguamiento mecánico y previene un movimiento excesivo del cono. Pero en una instalación “free air” no se requiere de una caja, por tal motivo, el amortiguamiento mecánico es muy pobre, resultando en falta de definición. La potencia admisible de la bocina se ve también comprometida debido a que un baffle infinito provee un control muy pobre en la excursión del cono.

El segundo tipo de sistema es la “caja sellada”, y es similar al diseño “free air”. Una caja sellada es justamente eso: un recinto TOTALMENTE sellado. Debido a que el woofer es montado en una cara de la caja, no hay espacio por el cual el sonido pueda viajar de la parte trasera de la bocina hacia el frente de la misma. Las cajas selladas son muy fáciles de diseñar y construir, y generalmente trabajan muy bien con la mayoría de los woofers. Excelente amortiguamiento, buen manejo de potencia y facilidad de diseño y construcción hacen el sistema sellado una opción ideal para muchos instaladores.

Sin embargo, hay algunos inconvenientes sobre el uso de este tipo de cajas. Usar una caja que sea sumamente pequeña puede tener efectos adversos tanto en la cantidad de sonido (volumen) como en el desempeño de los sub-bajos. La eficiencia es otro punto en contra, típicamente, las cajas selladas son menos eficientes que las ventiladas (ver abajo) y requieren de más poder y ecualización para lograr niveles de salida comparables.

El mayor desempeño se obtendrá montando el woofer en una “caja ventilada”. Los sistemas ventilados, también conocidos como porteados o bass-reflex, usan un ducto para ayudar a “entonar” el desempeño de la bocina. Un buen diseño ventilado proveerá esencialmente una respuesta plana justo antes del punto  $f_3$  con el sistema trabajando por debajo de este punto. A medida que la frecuencia se acerca a este punto (en el que la caja está entonada), la salida creada en el puerto incrementará y se llegará al punto en que sea totalmente “acústico” reduciendo además al mínimo la excursión del woofer. A esta frecuencia, la salida provendrá casi exclusivamente del puerto y la excursión del woofer estará al mínimo. Esto es algo diferente al sistema sellado, en donde la excursión del cono incrementa cuatro veces por cada octava de reducción en la frecuencia. Reducir la excursión significa menor distorsión, debido a que el puerto no está sujeto a las limitaciones de suspensión del woofer. El aspecto del control de la excursión en un buen sistema ventilado es de fundamental importancia, especialmente en sistemas de alto desempeño donde se desea altos niveles de salida con poca distorsión.

La desventaja más grande de las cajas ventiladas es la complejidad creciente sobre otros diseños, pobre rendimiento cuando se diseña incorrectamente y llevar el woofer por debajo de la frecuencia de entonación. Sin embargo, nota que la mayoría de los fabricantes de woofers proveen especificaciones, planos de construcción y graficas de entonación que te permiten construir sistemas ventilados relativamente fáciles.

Una vez que hayas seleccionado el tipo de caja, puedes empezar el proceso de seleccionar el (los) woofer (s). para un sistema “free air” se requiere de un woofer con “low compliance”. Este tipo de woofers usualmente tienen una suspensión reducida y un gran imán, ambos para compensar el pobre amortiguamiento inherente a este tipo de sistemas.

Por otro lado, los sistemas sellados, requieren de “high-compliance”. Esto para proveer de buena respuesta a bajas frecuencias sin un amortiguamiento excesivo, estos woofers tienen casi invariablemente suspensiones “flojas”. Si se usa una caja sellada pequeña, el cono debe ser construido de materiales pesados y deben ser capaces de manejar altos niveles de excursión. Los materiales pesados típicos son plástico, polipropileno y papel plastificado.

Los sistemas ventilados, como los “free air”, trabajan mejor con woofers “low compliance”. Las propiedades bajas de excursión de los sistemas ventilados permiten el uso de un cono más rígido. Esto resulta en menos distorsión, mejor repuesta transitoria y mejor control. Adicionalmente estos woofers tienen a ser más eficientes debido a que tienen conos más livianos. Se debe notar sin embargo, que casi cualquier tipo de woofer trabajará en este tipo de sistema siempre y cuando la caja sea correctamente diseñada.

Para seleccionar el tamaño del woofer, debes considerar el volumen disponible para la caja así como la salida acústica deseada. Muchos fabricantes ofrecen gráficas que especifican el volumen recomendado para sus bocinas. Típicamente, un woofer de 10” requerirá un volumen de 1 a 1.5 pies cúbicos, uno de 12” de 1 a 3 pies cúbicos y uno de 15” de 4 a 10 pies cúbicos.

Como probablemente habrás notado, woofers grandes siempre sonarán más que los pequeños en cualquier instalación. La razón es simple. La salida acústica está directamente relacionada con el volumen de aire



desplazado por el cono. Esto es similar a un pistón dentro de un motor. En el caso del woofer, el cono es el pistón y la excursión el la biela. Obviamente, al incrementar el diámetro del woofer o su excursión, la salida del mismo aumentará también.

Típicamente, los woofers menores a 8" serán incapaces de producir suficiente salida acústica a bajas frecuencias sin haber altos niveles de excursión. Por otro lado, los woofers mayores a 15" sufrirán de pobre respuesta transitoria debido a la gran masa de sus conos.

En instalaciones en donde los woofers grandes son imprácticos, se puede usar una configuración de muchos woofers pequeños. En algunos casos, muchos woofers pequeños pueden sonar más que uno grande. La ventaja de usar muchos woofers es que requerirán menos volumen, la desventaja es que cada woofer requiere de alimentación del amplificador además de que puede haber problemas de fase.

La relación de sistemas que a continuación presento puede ayudarte a decidir entre usar pocos woofers grandes o muchos pequeños.

(A = área del cono; E = excursión del cono en un sentido; F = frecuencia más baja deseada; P = poder acústico deseado.)

- Si el área del cono es duplicado, la excursión será la mitad:  $2A = E/2$
- Si el área del cono se divide en 2, la excursión se duplicará:  $A/2 = 2E$
- Si la frecuencia es dividida en 2, la excursión incrementa por 4:  $F/2 = 4E$
- Si la frecuencia se duplica, la excursión se reduce por 4:  $2F = E/4$
- Si la excursión es dividida en 2, el poder acústico se divide en 2:  $E/2 = P/2$
- Si la excursión se duplica, el poder acústico se duplica:  $2E = 2P$

A partir de estas ecuaciones, puedes determinar el mejor método para tu instalación, como una guía: 5 woofers de 8", 3 de 12" y 2 de 15" tendrán niveles de salida acústica similares.

Conociendo el tamaño y tipo de caja, más el tipo, tamaño y número de woofers requeridos te lleva a la parte divertida: seleccionar un woofer de los cientos que hay disponibles. El costo de los woofers varía dramáticamente, así como su calidad. Guíate por la eficiencia de tu woofer. La eficiencia es como MPG: entre más eficiente sea tu woofer, se requerirá de menor potencia para moverlo.

La eficiencia es medida de dos formas.

La primera es la eficiencia referida en half-space, que se mide en porcentaje. El segundo método es el nivel de presión sonora (SPL) a 1 metro con un watt de potencia aplicada. En ambos casos, mayores números siempre serán mejores.

La eficiencia es relativa a varios factores. La masa del cono afecta drásticamente la eficiencia. Si se triplica la masa del cono, se reduce a la mitad la salida acústica. El tamaño del imán es también un factor importante, teóricamente, al duplicar el tamaño del imán se duplicará la eficiencia. La forma seccional del conductor usado en la bobina es importante también. Un cable rectangular es más eficiente que un circular o redondo.

El manejo de potencia es un criterio importante cuando se busca un woofer. Se cuida cuando se comparan. Algunos fabricantes dan medidas RMS, otros publican Potencia Máxima. Usualmente la Potencia Máxima duplica la potencia RMS. La diferencia en estas dos medidas es fácilmente entendible. Debido a que la temperatura de la bobina corresponde al nivel de salida de la música, una fuente con mucha información transitoria calentará la bobina a menos grados que en una onda sinusoidal continua.

La capacidad de manejo de potencia de un woofer está directamente relacionada a la habilidad de la bobina de disipar el calor. Las bobinas grandes tienen una superficie mayor y son capaces de disipar más calor que las pequeñas. Una pieza ventilada (usualmente como un hoyo en el centro del imán) es también importante. Otra forma de ventilación es un guapolvos ventilado. Esto permite al aire circular sobre la bobina para enfriarla. Además mantiene niveles excesivos de presión proveniente de la bobina, que si no se chequea regularmente, podrá volar en pedazos.

## SETS DE 2 VÍAS VS. SETS DE 3 VÍAS

Existe ese viejo dicho que dice: "Debemos buscar reproducir la música como si fuera una presentación en vivo, y que puedas sentir/ver/oír a los diferentes integrantes en sus lugares correspondientes". Esto es parcialmente cierto, es una simplificación de un concepto. Buscamos reproducir lo que se intentó lograr en la mezcla, que muchas veces es un efecto similar al descrito.

Esta es la definición correcta, ya que es quien hace la mezcla quien decide en que lugar va que instrumento, con que profundidad y cual es el nivel de ese instrumento o parte de la reproducción. Definido esto, seguiremos asumiendo para el resto de este texto, que buscamos reproducir un escenario y una imagen de ese escenario (es un término auditivo, es crear una imagen virtual de donde se encuentra que en este escenario virtual). No importa si la posición fue real (si fue en un estudio de grabación, probablemente se grabaron los instrumentos por separado), lo que importa es que quien hizo la mezcla buscó un objetivo de hacerte sentir en una reproducción musical tridimensional, donde mientras escuchas, puedas sentir que existe este escenario virtual compuesto por los elementos que hacen esta canción o disco lo que es.

Estos efectos (de dimensionalidad) se obtienen por el uso de niveles en cada canal (izquierdo y derecho) y por el uso de desfase. Desfase implica cambiar el tiempo de llegada del sonido (por milésimas de segundo). No importa comprender esto ahora, es tema para todo un artículo, importa entender cuales son las herramientas que se tienen para crear este escenario y esta imagen.

El automóvil es un lugar un poco incómodo para plantear un sistema de audio. Nos enfrentamos a espacios reducidos, diferencia de pathlength (la distancia entre una bocina y el escucha en referencia a la bocina del otro lado y el escucha). Muchos resuelven estas deficiencias con extrañas colocaciones de bocinas (al menos para la gente "normal"), colocándolas en kickpanels, en los pilares A (esos a los lados del parabrisas) y jugando con fases y alineación de tiempo para obtener el mejor resultado de escenario.

Es importante comprender que el objetivo de una grabación estereo no es que suene en los canales izquierdo y derecho al mismo tiempo, si no jugar con la psicoacústica para obtener la *sensación* de profundidad y ancho deseada.

El tema aquí es clave con referencia a la colocación de las bocinas, y son problemas que no tenemos en un ambiente de estereo hogareño: distancia equilátera entre las bocinas izquierda, derecha y el escucha, la inmediata presencia de elementos de reflexión en todos los ángulos (los límites físicos del coche, sus vidrios, los asientos, etc). En un setup hogareño, no hay nada más fácil que establecer el triángulo equilatero entre las bocinas y el escucha, y de esta forma obtener resultados casi perfectos de imagen y escenario, tal cual como quiso el ingeniero de sonido que hizo la mezcla de lo que uno está escuchando.

Todo esto es importante saberlo, para poder entender porqué vemos con frecuencia que en los sistemas de audio automotriz la gente se desvive por los sistemas de tres vías, pero no son tan exitosos en el entorno del audio hogareño o de estudio. Tienen sus ventajas, pero no necesariamente son el non plus ultra del mundo fuera del coche. Es más, mucha gente opta por evitarlos.

### **Esas pequeñas diferencias**

Como dijimos anteriormente, un vehículo es un lugar nefasto para intentar lograr el efecto del estereo (que requiere del triángulo equilátero mencionado para funcionar como se intencionó). Muchas veces nos vemos obligados a utilizar el mediobajo (de un 2v o un 3v) en la posición de la puerta, ya que provee el lugar práctico para poner una bécina de ese diámetro (hablando de un 6.5 sobre todo), y la cubicidad para lograr su mejor desempeño. Es posible pensar en una colocación en kickpanel, y mucha gente lo hace, pero seamos honestos, no resulta ser muy práctico en una gran mayoría de los vehículos.

Como veremos en la siguiente parte, las ventajas de un 3v sobre un 2v están más relacionadas a la versatilidad de colocación que a su mejor capacidad de reproducción. Debemos recordar que siendo muy estrictos y

teoréticos, un sistema de 3v debería sonar peor que uno de 2v. Cada vez que efectuamos un corte (en el caso de un pasivo por ejemplo, entre med y tweet), perdemos información/potencia y terminamos con severos problemas de cancelación entre frecuencia y frecuencia.

Un 3v mal diseñado, destruirá justo las frecuencias claves de las que vamos a hablar por medio de cancelaciones y caídas en el nivel de salida de esa frecuencia en particular. Por más bueno que sea el diseño de un crossover pasivo, siempre notaremos pozos cerca de la frecuencia de corte. Una buena bocina (y buen crossover realmente) tendrá lo necesario para contrarrestar lo máximo posible este efecto, pero si nos apegamos a la regla KISS (keep it simple stupid, manténlo simple), un 3v requerirá de más trabajo y más procesamiento (por parte de su xover pasivo) que uno de 2v. Mi punto es que no hay uno inherentemente mejor que el otro. Tendrás ventajas y desventajas con cada uno. Estas diferencias (asumiendo un entorno de igualdad de condiciones en cuanto a colocación, como lo puede ser un setup de estudio o hogareño), son tema para otro artículo diferente. Como verán en la siguiente sección, intentaremos ahondar en el tema particular para el entorno de car audio.



### **Demistificando "tiene mejor reproducción en el mediorango"**

La verdad un 3v no tiene mejor reproducción en el mediorango que un 2v, al menos no radicalmente mejor. Esta afirmación realmente tiene que ver con un fenómeno más relacionado con la colocación de las bocinas que con una inherente capacidad de reproducción superior. Entiendo que podemos hablar de diferente coloración entre un medio de 6.5 pulgadas y uno de 4 pulgadas, estamos de acuerdo que no son el mismo bicho, pero la diferencia radical ... no es real. Es muy subjetivo.

La ventaja de un 3v sobre un 2v es que en un 3v tenemos las frecuencias claves (llamemosle así a las que abarcan la voz, que es el elemento más fácil de distinguir como "correcto" o "errado" por el escucha) sin problemas de fase (distancia). Si colocáramos un 2v poniendo el mediobajo en la puerta, y el tweeter en el pilar A, notaríamos que separarlos produce un efecto de "falta de naturalidad". Esto está relacionado con el desfase que ocurre al tener el sonido viniendo (y llegando por ende) a destiempo (por milisegundos) a nuestro oído.

Si pudiéramos probar varias configuraciones con un 2v, notaríamos que al acercarse el tweeter al mediobajo, lograríamos un sonido mucho más natural que al separarlo. Es importante comprender que el punto de corte promedio en un set de 2v anda rondando los 2500/3000 hz. Es tal vez un área de frecuencias DEMASIADO clave para el ser humano.



Para los 2khz (2000 hz) tu cerebro ya tiene una más clara definición de procedencia, distancia y por ende tiempo (fase). Es notorio como separando las bocinas, digamos que justo le damos en la madre al sonido en el área más "sensible" de la psicoacústica. Este área, generalizando se encuentra entre los 2khz y los 5khz. Es un área CRITICA para andar jugando con elementos que afectan la percepción psicoacústica del ser humano.

Un sistema de 3v, generalmente mantiene desde los 2khz hasta los 20khz unificados. Esto quiere decir, es más fácil juntar el medio y el tweeter de un sistema de 3v y evitar así estos desfases que provocarán una caída del "teatro psicoacústico" justo donde más sensibles somos. Es bastante más razonable colocar un mediobajo en la puerta, tweeter y mediorango en kickpanels o arriba en el pilar A que colocar un 2v con tweet y medio en kickpanel.

Si tuvieran la posibilidad de hacer pruebas comparando un 2v contra un 3v (de semejante calidad de sonido/manufactura), digamos un Dynaudio 240 contra un Dynaudio 340, en igualdad de condiciones (montados sobre una plancha de MDF y permitiendo la ubicación equilátera), podrían apreciar que la diferencia de calidad no es tan abismal como la que pudiese existir entre los mismos sets colocados con alto y bajo desfase como se comenta previamente en este artículo.

## Conclusiones

Me gustaría agregar que cada fabricante tiene su propio diseño, y este tipo de artículos dependen altamente del punto de corte y la pendiente seleccionada en el diseño del fabricante. Aquellos que gustan de experimentar, notarán que el efecto de desfase de separar bocinas con cortes más abruptos (12 o 24db/oct) con respecto a cortes más suaves (6db/oct) afecta radicalmente la pérdida de "naturalidad" a la que nos referíamos antes. Cada diseño de set es un mundo, y esto es simplemente un artículo para intentar ahondar en estas diferencias, más no es una verdad absoluta aplicable en todos los casos.

También agrego que se pueden lograr muy buenos resultados de separación de bocinas si se juega con las fases eléctricas (voltar la polaridad de las bocinas) para minimizar el desfase lo más posible. Muchos instaladores lo hacen, con muy buenos resultados. Esto aplica para 2v como para 3v.

Es importante concluir diciendo que he escuchado instalaciones con sets de 2v que nada tienen que desearle a instalaciones con sets de 3v en términos de calidad de sonido, y particularmente de naturalidad en la reproducción de la voz. Como explicamos, no está directamente relacionada con el hecho que sea 3 vías necesariamente. Debo admitir también que los mejores resultados siempre he visto que implican no separar el medio y el tweeter, aunque he visto muy buenos resultados con un pequeño "juego de fases y desfases". En mi opinión personal, el 3v es la mejor solución, puesto que me ofrece lo que necesito en realidad; practicidad para obtener mejores resultados con menos sacrificios. Pero

en el mundo del audio, existen muchas soluciones al mismo problema.

Definitivamente existen muchas diferencias que no se tocan en este artículo (una mejor reproducción de mediobajo, sin provocar coloración en el medio por ejemplo), pero creo que al menos podemos demistificar que automáticamente un 3v es mejor que un 2v por las razones expuestas en este artículo.



# IMAGEN, ESCENARIO Y EL EFECTO CANAL CENTRAL

## Definiciones Prácticas

Cuando hablamos de imagen y escenario nos referimos a un escenario virtual, donde gracias al efecto psicoacústico de como se graba una determinada música en estereo, obtenemos una representación virtual con un cierto posicionamiento para cada voz e instrumento de la canción que estamos oyendo. Esto quiere decir, si cerráramos los ojos podríamos "ver" (imaginar) cada parte de la música que escuchamos (cantante, coros, instrumentos varios) en una posición específica en el escenario virtual que creamos en la cabeza. Este escenario tiene una altura, un ancho y una profundidad (con esto nos referimos a que tan lejos, que tan cerca). Es importante notar que este escenario virtual está diseñado en la mezcla de lo que oímos, en el estudio de grabación; para obtener estas diferencias, un ingeniero de sonido utilizó una serie de herramientas (paneo entre canales, fases) para lograr establecer este escenario virtual.

En general, cuando es una reproducción en vivo, tenemos una representación virtual de ese escenario donde se grabó la música. Por ello, la moneda corriente dictamina que nuestra intención es lograr escuchar la música como si los intérpretes de la misma estuvieran ahí frente a nosotros ... toda la banda. Esto es correcto, pero es importante notar que la mayoría de las grabaciones denotan un escenario que nunca existió, y entonces estamos reproduciendo lo que el ingeniero de sonido consideró era el efecto de escenario que el quería. Esto es importante notarlo, porque como veremos más adelante, nuestro objetivo es reproducir la MEZCLA, no una representación en vivo como comunmente se piensa, y tal vez la mezcla no propone al cantante en el centro (como asumiríamos tendría que ser), tal vez la propuesta de la mezcla es tener un cantante en el centro izquierdo y una voz de apoyo en el centro derecho. Sigamos adelante, pero recordemos el concepto que nosotros emulamos la mezcla.

## Obteniendo un escenario comparativo de forma sencilla

No hay mejor forma de obtener un escenario para términos de comparación que tomar dos bocinas de audio hogareño, y posicionarlas en un triángulo equilátero con respecto al escucha. Esto es, que la distancia entre la bocina izquierda, la derecha y el escucha se encuentren exactamente a la misma distancia. Esto es el infame triángulo equilátero que mencionamos. Dependiendo el tipo de bocinas que uno tenga, convendrá (o no) dependiendo de su respuesta off-axis angularlos o no tantito hacia el escucha (llamado toe-in en el mundo del audio hogareño). Para cuestiones prácticas, en este caso no deberías angularlas.

Podemos alegar durante horas que esto no debería ser una referencia absoluta, ya que influyen muchos factores. Tus bocinas no son monitores de estudio con una dispersión medida a la distancia de escucha. Pero es lo más cercano y fácil de hacer para obtener una referencia básica de como debería escucharse tu escenario.

### **El Centro del Escenario y como se acomodan las piezas en base a eso**

Me gustaría aclarar primero (y es una duda común entre muchos ávidos del car audio), que el centro se refiere al centro en referencia a tu posición de escucha (o sea, lo encontrarás en un ángulo sobre el tablero hacia la derecha). NO ES FRENTE A TI el centro, porque SI estás sentado del lado izquierdo y se supone que debes tener el centro proviniendo de tu derecha como lo dictaría la lógica en este caso.

El evasivo centro en un coche se obtiene generalmente con angulaciones y posicionamientos algo bizarros de las bocinas. Debemos recordar, que a diferencia de tu casa, aquí no existe una distancia equitativa entre bocina izquierda, derecha y el escucha. Por ello, soluciones como los kickpanels intentan igualar las distancias entre bocinas y escucha. Ahora, existen muchísimas formas de igualar estas distancias, y muchas de ellas implican también trabajar off-axis (no apuntando directo al escucha) y utilizar las mismas reflexiones dentro del auto para obtener resultados. Este artículo no entrará en detalle de como angular bocinas en particular, ni de donde colocarlas. Eso lo dejaremos para otro texto. Nos concentraremos aquí en comprender la teoría de como debería escucharse todo esto, para que las recomendaciones de angulación hagan sentido.

Es primordial volver a repasar que uno está logrando una MEZCLA, entonces NO NECESARIAMENTE en esa mezcla quien canta se encontrará al centro. Como dato anecdótico, recuerdo en el disco IASCA del 2001, existía un track con dos señoritas que cantaban. Ninguna de ellas estaba centrada, estaban a los lados. Este NO ERA UN TRACK de escenario, era un track de balance tonal. Sin embargo me cruzaba con muchos competidores traumatados porque no lograban que la señorita cantara al centro. Pues no era el objeto. Por ello es importante contar con un buen disco de pruebas, que de preferencia traiga un mapa de escenario (aunque no sea un gráfico, que al menos traiga una descripción escrita del escenario). Si no tenemos una referencia de donde deberían ir las cosas, como vamos a adivinarlo?

Teniendo en cuenta lo anterior, debemos buscar con la angulación y la colocación de las bocinas que se escuche la voz al centro. Es razonable que existan factores que no vamos a poder controlar tan fácil. La voz de Barry White no tendrá el mismo centro que la voz de Diana Krall. Barry White tiene centrada la frecuencia de la voz mucho más baja que la de Diana Krall, y por ende, podríamos asumir que en un set de 2 vías, influirá más el medio que el tweeter en la posición de su voz. Lo contrario ocurrirá con Diana Krall. No será la misma angulación cuasi perfecta que pudiste obtener con el tweeter, el resultado de la angulación del medio. Por ello siempre es una buena idea luego de utilizar un disco de pruebas, probar con diferente música, y sobre todo con diferentes balances tonales de voz para obtener resultados variables. El objetivo es lograr que lo que está en el centro (en general la voz) tenga un punto definido de donde proviene, un punto claro y conciso que aparente ser el centro.

La mejor manera de evaluar con oído la angulación de unas bocinas es trabajar en un entorno sin distracción. Como explicamos antes el audio es un efecto psicoacústico. Si tienes parámetros de referencia fuera del oído, tu cerebro te engañará a pensar que el sonido proviene de donde estás en ese momento mirando. Mi recomendación es trabajar siempre en un entorno oscuro. Lo mejor es poner un fieltro negro (por fuera, porque por dentro anularía el efecto de reflexión del parabrisas), inclusive en las ventanas laterales, para trabajar en un ambiente oscuro. Es importante cerrar los ojos. Trabaja con los ojos cerrados. No dejes que la vista sea un sentido que juegue en tu angulación e interpretación de escenario.

Es importante aclarar que un centro tiene su propio ancho, puede ser un centro abierto o un centro cerrado. Lo óptimo es encontrar un centro lo más definido posible, pero hay que tener en cuenta varios factores que discutiremos a continuación (ancho, altura, profundidad) que pueden afectar como se percibe ese centro. Recordemos por el resto del artículo, que como todo en el audio, habrá que encontrar el mejor BALANCE entre los elementos. Con tu centro posicionado, pasamos a trabajar en los otros aspectos del escenario.



### **El Ancho, la Altura y la poco comprendida Profundidad**

Estas otras variables prácticamente se colocarán alrededor del centro. Esto quiere decir, primero encontramos un punto central, y luego "construimos" las demás piezas del rompecabezas alrededor de este punto central.

El ancho puede ser algo complicado de obtener en ciertas configuraciones. Por tener mayor ancho, uno pierde definición del centro. El balance aquí es clave. Recordemos que el objetivo principal, particularmente en un coche (cuyas dimensiones son restrictivas) es procurar obtener un escenario TAN ancho como sea posible, el óptimo absoluto sería superar los pilares A (esos que están a los lados del parabrisas) y que haya una sensación que el sonido proviene aún más afuera de los pilares. Esto NO ES FACIL de lograr, y en muchos casos imposible de hacerlo. Por ello es importante que no perdamos la calma y recordemos, existirá un BALANCE entre ancho y centro y será casi imposible obtener ambos perfectos. El ancho del

escenario debe ser medido en lo posible con un track diseñado para extender y poder delimitar fácilmente los extremos del mismo. Existe música que tiene una mezcla que no nos permite claramente establecer los límites de forma concisa. Por ello un track diseñado con ese objeto (de un disco de pruebas) nos puede ayudar mucho a la hora de angular para obtener este deseado efecto. Esta música "especial" suele tener una muy buena y clara separación de L y R (izquierda y derecha) con instrumentos que claramente establecen su posición en el escenario. Además, hay que agregar aquí que el ancho de un escenario debe proporcionarnos una buena separación entre puntos ... con esto quiero decir, no sería válido que tengamos un centro bien definido, todo suene pegado al centro y existan dos puntos extremos para L y R. El ancho debe estar dividido proporcionalmente entre L Centro y R. Este es un concepto complicado para el novato. El centro existe como tal, pero no se trata de tener un amontonamiento de cosas en el centro. Deben existir niveles graduales en todo el ancho del escenario. Un track como el redoblante del disco de IASCA 2001 ayuda mucho a comprender este fenómeno. Describe el escenario parte por parte. Lograr un escenario ancho, con centro, pero sin niveles de posicionamiento, es un acto fallido.

La altura es un factor importante, aunque muchas veces existe una disyuntiva de que tanto es tantito. Se supone que uno debería lograr la altura de los ojos, pero esto es DEMASIADO relativo a la altura de uno mismo (y en el caso de una competencia, por ende, a la altura del juez dentro del habitáculo). Por ello hay que tomar este parámetro con pinzas y contemplar una altura media, que suele ser a medio camino entre el tablero y el techo del vehículo. Un escenario bajo es uno que se siente proviene de debajo del tablero. Cualquier cosa arriba del tablero está bien. Cuanto más nos acerquemos al punto medio entre tablero y techo ... mejor. Pero es importante aclarar que la altura es el factor menos importante de los tres en mi opinión, porque cuanto más alto más ancho y un centro menos definido será el resultado general. Nuevamente, entra el balance. Yo creo (y aún para competencias) que es importante dejarlo un poco arriba del tablero, lo demás no siendo un factor tan importante. Dependerá mucho del vehículo como se comporte la altura. Dependiendo del tipo de parabrisas (más acostado, más vertical) obtendremos resultados variables.

La profundidad es un tema poco explicado. Existen algunos jueces de calidad de sonido que DEFINITIVAMENTE han mal interpretado este tema. Una buena profundidad NO ES QUE SE ESCUCHE ALLA ADELANTE, LEJOS, es que existan una serie de "niveles" de profundidad. La idea es que a partir de donde comienza el escenario, y donde termina, exista un efecto de tridimensionalidad en el posicionamiento de las piezas del escenario. El bombo puede encontrarse allá al fondo, mientras la guitarra izquierda se encuentra mucho más cerca del oyente. La verdad es que es muy difícil trabajar una buena profundidad, y debe ser un item contemplado más no primordial a la hora de establecer un escenario.

### **El mito del canal central**

Mucha gente se desvivía por el canal central en mitades de los 90. AudioControl llegó a tener un producto especialmente para procesar un canal central (el Modelo 11, ESP-2, ESP-3), y era la locura del momento pensar en tener uno. Hoy por hoy, hemos ido aprendiendo (todos) que un canal central ficticio es complicado. La razón de esta complicación es que inicialmente tenemos que pensar que un canal central NO ES L+R (la suma del canal izquierdo y el derecho). Un canal central debería contener lo que es COMUN hasta cierto nivel en L y R, más no la suma. Un buen procesador, además, debería RETIRAR estas frecuencias (estas mas comunes) de L Y R para dejar al canal central únicamente encargarse de las frecuencias en el centro, y no ensanchar el centro también reproduciendo en L y R. Existen puntos intermedios para todo, y generalmente un coche que NECESITA un canal central es uno donde se puso demasiado énfasis en el ancho del escenario que el centro ya no es un punto conciso y definido. Poner un canal central sin comprender las desventajas es meterse en un problema de cancelaciones, pérdida de un centro definido, y finalmente presentar un cambio de coloración y fase (porque tendrá una llegada diferente al oído casi seguro).

Se puede poner un canal central, y ahora hay algunos procesadores que incluyen procesamiento de ProLogic II con una salida independiente para el mismo (Rockford fabricaba el RFQ5000, no sé si siga existiendo). El RFQ procesaba (como buen procesador de matriz de ProLogic) no sólo el canal central, si no que removía destajos comunes de L y R, lo cual permitía que no se convirtiera en apelonamiento de frecuencias y te permitiría trabajar

un escenario ancho con un centro conciso. Pero es mi opinión que siempre es mejor trabajar un centro SIN CANAL CENTRAL, y únicamente guardar el canal central para esos casos donde en un afán por la búsqueda de la perfección absoluta, y consciente de como debe diseñarse el mismo.

He escuchado a mucha gente volverse loca con el canal central, pensando en que cortes de frecuencia le darían para obtener un resultado idóneo (intentando filtrar la voz únicamente), pero este es un camino cuesta arriba. Generalmente puedes darle un poquito más de presencia al centro si colocas un canal central con correctamente filtrado y con muy poco nivel de potencia. Pero ese efecto fantasma también puede lograr que tu escenario no se desarme. Recordemos, un canal central es lo común entre L y R, NO ES UNA SUMA.

Otra historia aparece con los sistemas discretos de mezcla digitales (Dolby Digital AC3, dts, DVD-Audio, etc). Aquí la información de cada canal está independiente, y es por ello que no nos preocuparía un canal central. Este tiene su propio canal de mezcla, su propia salida, y seguimos ciegamente lo que propone quien hizo la mezcla. Esta es otra historia, para otro artículo. Existe muy poco mercado actualmente para sistemas discretos en el car audio, así que tampoco hay que clavarse. Es importante recordar que tener un sistema discreto NO SIRVE DE NADA si no se reproduce música mezclada en un formato discreto. Tener un procesador de Dolby Digital en tu coche solo te servirá con mezclas de Dolby Digital y así sucesivamente.

### **Algunas Conclusiones**

Un escenario perfecto es difícil de obtener. Uno balancea lo mejor que puede las variables y logra el mejor resultado posible. Un escenario para competencias de SQ es una labor de compenetración y dedicación. Un escenario para uso cotidiano es una forma muy amena de aprender de audio y de disfrutar tu música. Si buscas un escenario para uso cotidiano, no te claves y sufras horriblemente. Es bastante fácil conseguir un buen resultado. Lo importante es que se sienta VIVO, que tenga tridimensionalidad, que exista como un ente psicoacústico que te presente un sonido realista. Muchas veces los escenarios de competencia son demasiado MEDIDOS y tienden a presentar un efecto pecera (como si lo vieras a través de un vidrio). No te sientes parte. Por ello digo que primero

hay que buscar los puntos claves, y luego siempre recordar que tiene que inspirarte algo. Pero esto es algo común en cualquier ambiente de audio. Le das un rato a la teoría técnica, pero tiene que moverte sensorialmente algo adentro.

Recuerda descansar. Siempre que evalúes algo, debes descansar, volver a tomar el toro por las astas con la mente fresca, clara. Todo en el audio es psicoacústico, tu cerebro toma muchas más decisiones que las que tu crees. Por ello es importante tener la mente fresca y clara. Siempre revisa y vuelve a revisar tus decisiones o percepciones. Lo que parece una cosa, regresando a ello se ve o escucha como otra. Siempre revisa con diferentes tracks musicales. Uno puede tener sus "caballitos de batalla" para todo lo relacionado con el audio, pero es importante presentarle a tu sistema variantes, ya que no siempre vas a escuchar la misma mezcla, música y estilo. Deja que diferente música te de una perspectiva fresca.



## DIFERENCIA DE WATTS RMS Y WATTS PEAK

**Watts RMS:** También conocida como potencia eficaz es lo que algunos llaman "potencia real" de una bocina ya que es la potencia que soporta por periodos prolongados de uso.

**Watts Peak o Max:** Potencia máxima que soporta un altavoz por periodos muy cortos de tiempo, este parámetro no te sirve mucho porque la tienden a exagerar este valor.

Es fácil interpretar la información que nos suministran los fabricantes de Car Audio, sobre todo cuando son empresas formales y concientes de las necesidades de información que tenemos todos como clientes. Aunque existen sus grandes excepciones.

Bien, cuando adquieres unas bocinas, pon mucha atención en la potencia RMS, que es la potencia real continua a la que están diseñadas para trabajar estos Driver's, es común que la gran mayoría de fabricantes de Audio manejen en primer plano la potencia máxima, esa información no la tomes en cuenta.

Entonces si en la bocina viene especificado 400 Watts Max. y 80 RMS, significa que esta bocina está diseñada para reproducir 80 Watts reales; los Watts Máximos solo se obtienen bajo condiciones muy específicas y por cortos intervalos de tiempo.

Para saber que Amplificador adquirir, en términos de potencia? y que nos permita obtener el mejor desempeño en Watts producidos, será necesario poner atención en la cantidad y en los Watts RMS que especifican las bocinas a conectar.

Como información adicional, no siempre vas a encontrar Amplificadores que estén diseñados para producir la potencia exacta que especifican las bocinas, por lo que se maneja un porcentaje de + - en la potencia, por ejemplo, se puede utilizar un Amplificador que produzca un 30% menos de

la potencia requerida o uno que provea un 30% mas de la potencia permisible en las bocinas.

\* Entonces, si tenemos un par de bocinas de la medida que fueran, y que especifiquen 80 Watts RMS, necesitamos un Amplificador de 2 canales que produzcan entre 50 -120 Watts RMS x canal, dentro de este intervalo las bocinas estaran correctamente alimentadas.

Si tuviesemos la necesidad de conectar 4 bocinas, 2 de 60 Watts RMS y las otras 2 de 80 Watts RMS, estariamos hablando de un total de 280 Watts RMS, entonces aqui existen 3 opciones:

1. Utilizar un Amplificador de 4 canales, que produzca en promedio 80 Watts RMS x canal (el intervalo seria entre 50 -120 RMS x canal).
2. Utilizar un Amplificador de 2 canales, cuya potencia ronde los 150 Watts x canal a 2 Ohms, para lo cual se conectarian las 4 bocinas en paralelo (2 por cada canal).
3. Utilizar 2 Amplificadores de 2 canales, 1 para cada par de bocinas, conectadas de la misma manera que en el punto \*(esta opción es valida, si el espacio en tu auto y el dinero te lo permite).

## MARCAS Y MODELOS, QUE COMPRO?

Hay un problema clave y esencial con recomendar marcas y modelos; existen demasiadas marcas y demasiados modelos como para poder esperar que alguien te de una recomendación honesta y concisa de un producto.

Existen muy buenos productos que se pueden recomendar, pero es difícil poder cubrir todas las marcas y modelos sin dejar a nadie afuera. Mucha gente podrá externar su opinión personal (y en general no calificada, y eso me incluye) sobre X o Y producto, y es probable que esto no se adecúe a tus necesidades particulares. Con respecto a sets delanteros, el tema se vuelve más escabroso aún. Es bastante importante recordar que existe un gran factor que tiene que ver con TU gusto y tu concepto de que suena bien. Las particularidades de tal o cual sonido son muy personales, y es muy difícil que alguien te pueda dar una recomendación y esperar que sus gustos sean iguales a los tuyos.

Con un set delantero lo mejor que puedes hacer es escuchar antes de comprar. Asimismo, existe el concepto precio/performance. No todo el mundo tiene pensado gastar la misma cantidad de dinero en su sistema de audio, lo cual hace recomendar más difícil aún.

Lo que si puedo ofrecerte es una lista de buenas, medianas y malas marcas. Investiga un poco, pide opiniones, pero tómalas con pinzas. Cualquiera te podrá recomendar cualquier cosa ... eso no quiere decir que sea bueno.

### **Buenas Marcas:**

JL Audio, DLS, Focal, Boston Acoustics, Morel, Zapco, CDT Audio, McIntosh, Lunar, Tru Technologies, Rainbow, Xtant, Arc Audio, etc

### **Marcas Correctas:**

(tener cuidado con los sets delanteros, suelen NO ser su especialidad con algunos de ellos)

Memphis, Kicker, Rockford Fosgate, AutoTek, Pioneer, Alpine, Kenwood, Clarion, MTX, Phoenix Gold, Precision Power, Orion, MB Quart, Oz Audio,

etc.

### **Marcas Dudosas:**

(baratas, en general dudoso control de calidad):

Hifonics, dbDrive, Lanzar, Boss, Planet Audio, Concept, Audio Pipe, etc.

### **Malas Marcas:**

(por el precio existen mejores opciones, en general es puro marketing, poco producto)

Audiobahn, MA Audio, Visonik, Alphasonik, Sony (las unidades principales recaen dentro de Marca decente), etc.

Uno obtiene lo que paga. Hifonics NO es una buena marca. Mucha gente la elige porque el precio es tentador. Pero ahí me cuentas cuando tu amplificador se protege y no tengas ni siquiera a quien recurrir para su reparación). Si estás dispuesto a tomar el riesgo por ahorrarte dinero en el amplificador .. allá tú, pero honestamente para el set delantero, hay que buscar una marca que sepa hacer esas cosas.

Como podrás ver, existe de todo un poco. Al mismo tiempo, no porque un set DLS Iridium 6.3 (el tope de línea) te haya gustado, te tiene que gustar un R6A (un intermedio). Son bocinas diferentes ... con un mismo espíritu de como debería ser el sonido. Pero como su precio lo hace evidente, son bocinas diferentes. El objetivo de una buena marca es darte un buen rendimiento por el precio que pagues. En algo tan delicado como un set delantero (te dará la coloración y estilo de sonido, independientemente del amplificador que selecciones), tienes que tener cuidado.

Entonces, como elegir una marca? Es difícil decirte. Mucha gente hablará bien y mal de muchas marcas. Lo que es real es que a veces menos es más, y comprar líneas más económicas (o amplificadores de menor potencia) de una marca reconocida y buena es mejor que comprar de una marca dudosa ... Es cuestión de que uno le eche cabeza a las prioridades.

La gente pregunta "sale buena tal y tal marca?". Bueno, que defines por bueno? Lo conectas y suena? Sí, en general sí. Existen mejores opciones precio/calidad? Es probable, y es cuestión de buscarle y mantenerte con las

marcas que se han ganado un lugar en el respeto del mercado. Lo barato sale caro a veces.

## ENLACES DE CAR-AUDIO

Accuton: ----- [www.accuton.com](http://www.accuton.com)  
Acoustic Design Group (ADG) Inc.: ----- [www.arnscott.com](http://www.arnscott.com)  
Acoustic Research (AR) Intl.: ----- [www.acoustic-research.com](http://www.acoustic-research.com)  
Adire Audio: ----- [www.adireaudio.com](http://www.adireaudio.com)  
Ai Research: ----- [www.airesearch.com](http://www.airesearch.com)  
Alphasonik: ----- [www.alphasonik.com](http://www.alphasonik.com)  
Alpine: ----- [www.alpine.es](http://www.alpine.es)  
Alto Mobile: ----- [www.altomobile.com](http://www.altomobile.com)  
Alumapro: ----- [www.alumapro.com](http://www.alumapro.com)  
American Bass: ----- [www.americanbassusa.com](http://www.americanbassusa.com)  
American International: ----- [www.americaninternational.net](http://www.americaninternational.net)  
American Trendwares: ----- [www.atenclosures.com](http://www.atenclosures.com)  
Ample Audio: ----- [www.ampleaudio.com](http://www.ampleaudio.com)  
Analog & Digital Systems: ----- [www.adst.com](http://www.adst.com)  
Arc Audio: ----- [www.arcaudio.com](http://www.arcaudio.com)  
ATC: ----- [www.atc.gb.net](http://www.atc.gb.net)  
Atlas / Soundolier: ----- [www.atlas-soundolier.com](http://www.atlas-soundolier.com)  
Audax Industries: ----- [www.audax.com](http://www.audax.com)  
Audes: ----- [www.audes.ee](http://www.audes.ee)  
Audiobahn: ----- [www.audiobahninc.com](http://www.audiobahninc.com)  
Audiobank: ----- [www.audiobankusa.com](http://www.audiobankusa.com)  
Audio Concepts, Inc. (ACI): ----- [www.audioc.com](http://www.audioc.com)  
Audio Control: ----- [www.audiocontrol.com](http://www.audiocontrol.com)  
Audio Development (AD): ----- [www.audiodevelopment.it](http://www.audiodevelopment.it)  
Audio Enhancers: ----- [www.audioenhancers.com](http://www.audioenhancers.com)  
Audio Innovations: ----- [www.airesearch.com](http://www.airesearch.com)  
Audio Power: ----- [www.audio-power.com.tw](http://www.audio-power.com.tw)  
AudioFormz, Inc.: ----- [www.audioformz.com](http://www.audioformz.com)  
Audiohaus: ----- [www.audiohaus.com](http://www.audiohaus.com)  
Audiomobile, Inc: ----- [www.audiomobileinc.com](http://www.audiomobileinc.com)  
Audio System: ----- [www.audio-system.de/audio](http://www.audio-system.de/audio)  
Audiotop: ----- [www.audiotop.it](http://www.audiotop.it)  
Audison: ----- [www.audison.com](http://www.audison.com)  
AudioTechnology: ----- [www.audiotechnology.dk](http://www.audiotechnology.dk)  
Auris:----- [www.auris-audio.de](http://www.auris-audio.de)  
AutoBoxx: ----- [www.autoboxx.com](http://www.autoboxx.com)  
Autotek: ----- [www.autotek.net](http://www.autotek.net)  
AVI Sound International Ltd.: ----- [www.avisound.com](http://www.avisound.com)  
Axton: ----- [www.acr.ch](http://www.acr.ch)  
B&C Speakers: ----- [www.bcspeakers.com](http://www.bcspeakers.com)  
Babb Company: ----- [www.babbspeakers.com](http://www.babbspeakers.com)  
Bazooka: ----- [www.bazooka.com](http://www.bazooka.com)  
Becker: ----- [www.becker.de](http://www.becker.de)

Belisle Acoustics Laboratories: ----- [www.bal.ca](http://www.bal.ca)  
Bestone Electronics Industrial: ----- [www.bestone-cn.com](http://www.bestone-cn.com)  
Beta Enterprise: ----- [www.beta-cn.com](http://www.beta-cn.com)  
Beyma: ----- [www.beyma.de](http://www.beyma.de)  
Blaupunkt: ----- [www.blaupunkt.es](http://www.blaupunkt.es)  
Blueprint: ----- [www.blueprintdrivers.com](http://www.blueprintdrivers.com)  
Bose Automotive: ----- [www.bose.com/products/auto](http://www.bose.com/products/auto)  
Boss Audio: ----- [www.bossaudio.com](http://www.bossaudio.com)  
Boston: ----- [www.bostonacoustics.com](http://www.bostonacoustics.com)  
Bostwick: ----- [www.bostwick.com](http://www.bostwick.com)  
Brax: ----- [www.audiotec-fischer.com](http://www.audiotec-fischer.com)  
Bravox:----- [www.bravox.com.br](http://www.bravox.com.br)  
Bumper Industries, Inc.: ----- [www.bumperspeakers.com](http://www.bumperspeakers.com)  
Butler Audio, Inc.: ----- [www.tubedriver.com](http://www.tubedriver.com)  
Cabasse: ----- [www.cabasse.com](http://www.cabasse.com)  
Cadence: ----- [www.cadencesound.com](http://www.cadencesound.com)  
Caliber Car Audio Technology: --- [www.caliberaudio.com](http://www.caliberaudio.com)  
canton: ----- [www.canton.de](http://www.canton.de)  
Car Audio Designs:----- [www.soundboard.de/](http://www.soundboard.de/)  
Cartronics: ----- [www.cartronics.com](http://www.cartronics.com)  
Carvin: ----- [www.carvin.com](http://www.carvin.com)  
CD Technologies: ----- [www.cdtechnologies.com](http://www.cdtechnologies.com)  
CDT Audio: ----- [www.cdtaudio.com/car\\_audio.htm](http://www.cdtaudio.com/car_audio.htm)  
Celestion International Ltd.: ----- [www.celestion.com](http://www.celestion.com)  
Celestra: ----- [www.celestra.it](http://www.celestra.it)  
Cerwin Vega: ----- [www.cerwinvega.com](http://www.cerwinvega.com)  
Chongqing Electronics -: ----- [www.chongqing.com.hk](http://www.chongqing.com.hk)  
Ciare: ----- [www.ciare.com](http://www.ciare.com)  
Clarion: ----- [www.clarion.es](http://www.clarion.es)  
CoDrive: ----- [www.codrive.com](http://www.codrive.com)  
Coral: ----- [www.coralelectronic.com](http://www.coralelectronic.com)  
Coustic Car Audio: ----- [www.coustic.com](http://www.coustic.com)  
Crossfire Car Audio: ----- [www.crossfirecaraudio.com](http://www.crossfirecaraudio.com)  
Crunch:----- [www.maxxsonics.com/](http://www.maxxsonics.com/)  
Crystal Mobile Sound: ----- [www.crystallmobilesound.com](http://www.crystallmobilesound.com)  
Davis:----- [www.davis-acoustics.com/](http://www.davis-acoustics.com/)  
D.A.S. Audio S.A.: ----- [www.dasaudio.com](http://www.dasaudio.com)  
DB Link: ----- [www.dblink.net](http://www.dblink.net)  
Debezt Audio, Inc. (DA): ----- [www.debeztaudio.com](http://www.debeztaudio.com)  
Denon Electronics: ----- [www.denon.com](http://www.denon.com)  
Diamond: ----- [www.diamondaudio.com](http://www.diamondaudio.com)  
DieselAudio.com: ----- [www.dieselaudio.com](http://www.dieselaudio.com)  
Dietz:----- [www.audiotechnik-dietz.de/](http://www.audiotechnik-dietz.de/)  
Digital Designs: ----- [www.ddaudio.com](http://www.ddaudio.com)  
Directed Electronics: ----- [www.directed.com](http://www.directed.com)  
DLS: ----- [www.dls.se](http://www.dls.se)  
Dragster: ----- [www.dragster.ch](http://www.dragster.ch)

Driver Design Limited: ----- [www.ddlusa.com](http://www.ddlusa.com)  
Dynamat:----- [www.dynamat.com/](http://www.dynamat.com/)  
Dynamic Control: ----- [www.dynamat.com](http://www.dynamat.com)  
Dynasonic Ltd: ----- [www.dynasonic.gr](http://www.dynasonic.gr)  
Dynaudio: ----- [www.dynaudio.com](http://www.dynaudio.com)  
E.J. Jordan Designs: ----- [www.ejjordan.co.uk](http://www.ejjordan.co.uk)  
Earthquake Sound: ----- [www.earthquakesound.com](http://www.earthquakesound.com)  
ECC (Exclusive Car Hi-Fi Components): ----- [www.sistemiunicars.com](http://www.sistemiunicars.com)  
Eclipse: ----- [www.eclipse-web.com](http://www.eclipse-web.com)  
Eighteen Sound: ----- [www.eighteensound.it](http://www.eighteensound.it)  
ELAC Phonosysteme GmbH: --- [www.elac.com](http://www.elac.com)  
Electro-Voice, Inc.: ----- [www.electrovoice.com](http://www.electrovoice.com)  
Elevation Audio: ----- [www.elevationaudio.com](http://www.elevationaudio.com)  
Eminence Speaker Corp.: ----- [www.eminence-speaker.com](http://www.eminence-speaker.com)  
Em-phaser: ----- [www.acr.ch](http://www.acr.ch)  
ESX, Inc.: ----- [www.esx.net](http://www.esx.net)  
Eton: ----- [www.etongmbh.com](http://www.etongmbh.com)  
Exact:----- [www.exactaudio.de/html/main/index.php](http://www.exactaudio.de/html/main/index.php)  
EX2 Mobile Electronics: ----- [www.membrane.com/ex2](http://www.membrane.com/ex2)  
Fane Acoustics Ltd.: ----- [www.fane-acoustics.com](http://www.fane-acoustics.com)  
Fisher: ----- [www.fisherav.com](http://www.fisherav.com)  
Focal: ----- [www.focal.it](http://www.focal.it)  
Fusion Car Audio And Security: ----- [www.fusioncaraudio.com](http://www.fusioncaraudio.com)  
Glassman Creations: ----- [www.glassmancreations.com](http://www.glassmancreations.com)  
Hanmee Electronics: ----- [www.hanmee.com](http://www.hanmee.com)  
Harrison Labs manufacturer: ----- [www.hlabs.com](http://www.hlabs.com)  
Hertz: ----- [www.hertzaudiovideo.com](http://www.hertzaudiovideo.com)  
Hi-San Resources Ltd.: ----- [www.hisan.com.hk](http://www.hisan.com.hk)  
Hollywood Sound Labs: ----- [www.hollywoodsoundlabs.com](http://www.hollywoodsoundlabs.com)  
Huey Tung Electronic Co., Ltd.: ----- [www.hueytung.com.tw](http://www.hueytung.com.tw)  
Illusion Audio: ----- [www.illusionaudio.com](http://www.illusionaudio.com)  
Image Dynamics: ----- [www.imagedynamicsusa.com](http://www.imagedynamicsusa.com)  
Impact: ----- [www.impact-car-audio.com](http://www.impact-car-audio.com)  
Infinity Systems: ----- [www.infinityspeaker.com/](http://www.infinityspeaker.com/)**caraudio**  
Interfire Audio, Inc.: ----- [www.interfireaudio.com](http://www.interfireaudio.com)  
Isophon Elektroakustische Produktion GmbH: ----- [www.isophon.com](http://www.isophon.com)  
JBC: ----- [www.jbc-usa.com](http://www.jbc-usa.com)  
JBL: ----- [www.jbl.com](http://www.jbl.com)  
Jehnert: ----- [www.jehnert.de](http://www.jehnert.de)  
Jehnert Sound Design: ----- [www.doorboards.com/en](http://www.doorboards.com/en)  
Jensen: ----- [www.jensenaudio.com](http://www.jensenaudio.com)  
JL Audio: ----- [www.jlaudio.com](http://www.jlaudio.com)  
JVC: ----- [www.jvc.com](http://www.jvc.com)  
KEF Audio (UK) Ltd.: ----- [www.kef.com](http://www.kef.com)  
Kenwood USA: ----- [www.kenwoodusa.com](http://www.kenwoodusa.com)  
Kicker: ----- [www.kicker.com](http://www.kicker.com)  
KicXAudio: ----- [www.kicxaudio.com](http://www.kicxaudio.com)



King's Electronics Limited: ----- [www.kingstech.com.hk](http://www.kingstech.com.hk)  
Kove Audio Corp.: ----- [www.koveaudio.com](http://www.koveaudio.com)  
L.A. Sound USA, Inc.: ----- [www.lasound.com](http://www.lasound.com)  
Lambda Acoustics Inc.: ----- [www.lambdacoustics.com](http://www.lambdacoustics.com)  
Lanzar Audio Inc.: ----- [www.lanzar.com](http://www.lanzar.com)  
Legacy Car Audio Inc.: ----- [www.legacycaraudio.com](http://www.legacycaraudio.com)  
LFB Shortwave Converter: ----- [www.angelfire.com/ia/lfb](http://www.angelfire.com/ia/lfb)  
Lightning Audio: ----- [www.lightningaudio.com](http://www.lightningaudio.com)  
Linear Power: ----- [www.linearpower.com](http://www.linearpower.com)  
Lowther: ----- [www.lowtherloudspeakers.co.uk](http://www.lowtherloudspeakers.co.uk)  
M & K Stereo: ----- [www.mkstereo.com](http://www.mkstereo.com)  
MA Audio: ----- [www.maaudio.com](http://www.maaudio.com)  
Macrom Ltd.: ----- [www.macrom.ch](http://www.macrom.ch)  
Mac Audio:----- [www.mac-audio.de](http://www.mac-audio.de)  
MacIntosh:----- [www.mcintoshlabs.com](http://www.mcintoshlabs.com)  
Madisound Speaker Components: ----- [www.madisound.com](http://www.madisound.com)  
Magnat: ----- [www.magnat.de](http://www.magnat.de)  
Magnum ----- [www.magnumrocks.com](http://www.magnumrocks.com)  
Massive Audio, Inc.: ----- [www.massiveaudio.com](http://www.massiveaudio.com)  
MaxxSonics: ----- [www.maxxsonics.com](http://www.maxxsonics.com)  
MB Quart: ----- [www.mbquart.com](http://www.mbquart.com)  
McBride Loudspeaker Source Ltd: ----- [www.mcbrideloudspeaker.com](http://www.mcbrideloudspeaker.com)  
McCauley: ----- [www.mccauley.com](http://www.mccauley.com)  
MCM Electronics: ----- [www.mcmelectronics.com](http://www.mcmelectronics.com)  
Memphis Car Audio: ----- [www.memphiscaraudio.com](http://www.memphiscaraudio.com)  
MG Electronics: ----- [www.mgelectronics.com](http://www.mgelectronics.com)  
Milbert Amplifiers, Inc.: ----- [www.milbert.com](http://www.milbert.com)  
Millennium Audio Group: ----- [www.millenniumaudio.com](http://www.millenniumaudio.com)  
Mivoc: ----- [www.mivoc.com](http://www.mivoc.com)  
MMATS Professional Audio: ---- [www.mmats.com](http://www.mmats.com)  
Mobile Authority: ----- [www.mobileauthority.com](http://www.mobileauthority.com)  
Monacor: ----- [www.monacor-spain.com](http://www.monacor-spain.com)  
Morel Acoustics USA, Inc.: ----- [www.morelusa.com](http://www.morelusa.com)  
Morel Ltd. (Israel): ----- [www.morel.co.il](http://www.morel.co.il)  
MSX Audio: ----- [www.msxaudio.com](http://www.msxaudio.com)  
MTX: ----- [www.mtxaudio.com](http://www.mtxaudio.com)  
Mundorf:----- [www.mundorf.com](http://www.mundorf.com)  
Nakamichi:----- [www.nakamichiusa.com](http://www.nakamichiusa.com)  
NHT (Now Hear This): ----- [www.nhthifi.com](http://www.nhthifi.com)  
North Creek Music Systems: ----- [www.northcreekmusic.com](http://www.northcreekmusic.com)  
Oberton Co.: ----- [www.oberton.com](http://www.oberton.com)  
Onkyo Corporation: ----- [www.onkyo.co.jp](http://www.onkyo.co.jp)  
Optima:----- [www.optimabatteries.com](http://www.optimabatteries.com)  
Orion Industries Inc.: ----- [www.orioncaraudio.com](http://www.orioncaraudio.com)  
Oz Audio Corp.: ----- [www.ozaudio.com](http://www.ozaudio.com)  
Panasonic: ----- [www.panasonic.com](http://www.panasonic.com)  
Parts Express International, Inc.: ----- [www.parts-express.com](http://www.parts-express.com)

Peerless Fabrikkerne A/S (Denmark): ----- [www.peerless.dk](http://www.peerless.dk)  
Peiying Electro-Acoustic Appliances Factory: ----- [www.peiying-speaker.com](http://www.peiying-speaker.com)  
Phase Linear: ----- [www.phase-linear.de](http://www.phase-linear.de)  
Phase Evolution:----- [www.phase-evolution.de](http://www.phase-evolution.de)  
PHL Audio: ----- [www.phlaudio.com](http://www.phlaudio.com)  
Phoenix Gold: ----- [www.phoenixgold.com](http://www.phoenixgold.com)  
Phonocar: ----- [www.phonocar.it](http://www.phonocar.it)  
PHY-HP: ----- [www.phy-hp.com](http://www.phy-hp.com)  
Pioneer: ----- [www.pioneer.es](http://www.pioneer.es)  
Planet Audio: ----- [www.planetaudiousa.com](http://www.planetaudiousa.com)  
Polk Audio: ----- [www.polkaudio.co](http://www.polkaudio.co)  
Power Acoustik Electronics: ----- [www.poweracoustik.com](http://www.poweracoustik.com)  
Poweramper Technology Corporation: ----- [www.poweramper.com](http://www.poweramper.com)  
PowerStreamPowerMaxx Corporation: ----- [www.powermaxx.com](http://www.powermaxx.com)  
Precision Devices: ----- [www.precision-devices.com](http://www.precision-devices.com)  
Precision Power: ----- [www.precisionpower.com](http://www.precisionpower.com)  
Profile Car Audio: ----- [www.profileusa.com](http://www.profileusa.com)  
Pyle Audio Corporation: ----- [www.pyleaudio.com](http://www.pyleaudio.com)  
Pyramid Car Audio: ----- [www.pyramidcaraudio.com](http://www.pyramidcaraudio.com)  
Radio Shack: ----- [www.radioshack.com](http://www.radioshack.com)  
Rainbow: ----- [www.rainbow-car-audio.de](http://www.rainbow-car-audio.de)  
Raven: ----- [www.orcadesign.com](http://www.orcadesign.com)  
Ravenmaster: ----- [www.mivoc.com](http://www.mivoc.com)  
RCF: ----- [www.rcf.it](http://www.rcf.it)  
RCM Akustik GmbH: ----- [www.rcmakustik.com](http://www.rcmakustik.com)  
Red Mountain Audio: ----- [www.redmountainaudio.com](http://www.redmountainaudio.com)  
Rockford Fosgate Corp.: ----- [www.rockfordfosgate.com](http://www.rockfordfosgate.com)  
Rodek: ----- [www.acr.ch](http://www.acr.ch)  
Sakol2000: ----- [www.sakol2000.com](http://www.sakol2000.com)  
Sanyo: ----- [www.sanyo.com/entertainment/mobile](http://www.sanyo.com/entertainment/mobile)  
Scan-Speak A/S: ----- [www.scan-speak.com](http://www.scan-speak.com)  
Seas Fabrikker A.S.: ----- [www.seas.no](http://www.seas.no)  
Seismic Systems, Inc. (formerly Aura Systems, Inc.): [www.seismicsubs.com](http://www.seismicsubs.com)  
Selenium Loudspeakers: ----- [www.selenium.com.br](http://www.selenium.com.br)  
Shengyibao Sound Equipment: ----- [www.shengyibao.com](http://www.shengyibao.com)  
ShenZhen Dayun Electronic Co.: ----- [www.dayun.com](http://www.dayun.com)  
Shien Lien Ent CO., LTD: ----- [www.shien-lien.com.tw](http://www.shien-lien.com.tw)  
Signat:----- [www.signat.at](http://www.signat.at)  
Sinar Baja Electric: ----- [www.sibalec.com](http://www.sibalec.com)  
Sinfoni: ----- [www.sinfoni.com](http://www.sinfoni.com)  
Sistemi Unicars S.p.A.: ----- [www.sistemiunicars.com](http://www.sistemiunicars.com)  
SJA Industries: ----- [www.atomiccloudspeaker.com](http://www.atomiccloudspeaker.com)  
SOAT Industries, Inc.: ----- [www.soat.com](http://www.soat.com)  
[Sony: ----- [www.sony.com](http://www.sony.com)  
Sound Barrier: ----- [www.soundbarrier.com](http://www.soundbarrier.com)  
Soundcube: ----- [www.soundcube.com](http://www.soundcube.com)  
Sound Storm Laboratories: ----- [www.soundstormlab.com](http://www.soundstormlab.com)

Soundstream Technologies: ----- [www.soundstream.com](http://www.soundstream.com)  
Speaker Place, Inc.: ----- [www.newfoam.com](http://www.newfoam.com)  
Spl Dynamics: ----- [www.spldynamics.fi](http://www.spldynamics.fi)  
Steg:----- [www.gttrading.it/easysite/steg.asp?Marchio=Steg](http://www.gttrading.it/easysite/steg.asp?Marchio=Steg)  
Stinger: ----- [www.stinger-aamp.com](http://www.stinger-aamp.com)  
StreetWires: ----- [www.eau.com/sw/swhome/index.htm](http://www.eau.com/sw/swhome/index.htm)  
Stryke Audio: ----- [www.stryke.com](http://www.stryke.com)  
Sub Zone: ----- [www.subzoneusa.com](http://www.subzoneusa.com)  
SubSolutions: ----- [www.subsolutions.com](http://www.subsolutions.com)  
TB Speakers: ----- [www.tb-speaker.com](http://www.tb-speaker.com)  
Technical Audio Devices (TAD): ----- [www.tad-pioneer.com](http://www.tad-pioneer.com)  
Thiel & Partner GmbH (Accuton): ----- [www.thiel-partner.de](http://www.thiel-partner.de)  
TOA Electronics, Inc.: ----- [www.toaelectronics.com](http://www.toaelectronics.com)  
Tonsil: ----- [www.tonsil.com.pl](http://www.tonsil.com.pl)  
Treo Engineering ----- [www.treoonline.com](http://www.treoonline.com)  
Ultimate Sound: ----- [www.ultimate-sound.com](http://www.ultimate-sound.com)  
Up & Up Electronics Ltd: ----- [www.up-audio.com](http://www.up-audio.com)  
U.S.Amps Interactive: ----- [www.usamps.com](http://www.usamps.com)  
USA Concept ----- [www.aralex.com](http://www.aralex.com)  
USAcoustics: ----- [www.usacoustics.com](http://www.usacoustics.com)  
USD Audio: ----- [www.usdaudio.com](http://www.usdaudio.com)  
VIBE (Vented Innovative Bass Enclosures): ----- [www.v-i-b-e.com](http://www.v-i-b-e.com)  
VIFA-Speak A/S: ----- [www.vifa-speak.com](http://www.vifa-speak.com)  
Visonik: ----- [www.visonikcaraudio.com](http://www.visonikcaraudio.com)  
Volt Loudspeakers Ltd: ----- [www.voltloudspeakers.co.uk](http://www.voltloudspeakers.co.uk)  
Weier Electronics Co., Ltd: ----- [www.weier-elect.com](http://www.weier-elect.com)  
Wuxi Wasong Electrictronic: ----- [www.wsaudio.com](http://www.wsaudio.com)  
XE Audio: ----- [www.xeaudio.com](http://www.xeaudio.com)  
Xetec: ----- [www.xetec.de/de/products/index.html](http://www.xetec.de/de/products/index.html)  
Xtant Technologies: ----- [www.xtant.com](http://www.xtant.com)  
Yamaha Corp. of America: ----- [www.yamaha.com](http://www.yamaha.com)  
Zapco: ----- [www.zapco.com](http://www.zapco.com)

# CALCULO DE CAJONES PARA SUBWOOFERS USANDO EL PROGRAMA WINISD

Todos sabemos que para conseguir sacarle el rendimiento optimo para nuestros subwoofers, debemos instalarlos en recintos correctamente cubicados. Esto parece fácil, pero nos supone muchos problemas su instalación en un lugar tan complejo como es un coche.

Para el calculo de cajones nos servimos de programas informáticos (El que uso yo es el WinISD, que es bastante sencillo), ya que presentan muchas ventajas con respecto a hacerlo a mano, ya que simplifican mucho los cálculos y nos permiten observar gráficamente la respuesta de los subs, y los distintos parámetros del cajón, y es más fácil comprender las graficas que los números.

Toda sala de audición presenta unos determinados efectos debidos a fenómenos de resonancia, reflexión, refracción y reverberación, junto con otros de acústica como es la carga espacial, y el coche, para nosotros es un medio de transporte y una sala de audición. Bien, pues para el correcto diseño de un recinto para una sala, lo primero que debemos es conocer como interactuara la sala con el cajón que vamos a instalar.

Estos fenómenos, principalmente son:

## 1. Ganancia del habitáculo

Esto seguro que todos lo conoces, pero sin darte cuenta, y sin conocer las consecuencias. Te has dado cuenta de lo distinto que suena el equipo en el interior del coche si abres la cajuela????

Bien pues esto, es debido a este fenómeno (junto a alguno mas que va ligado a él) llamado ganancia de habitáculo, o como es más habitual verlo escrito cabin gain. Consiste en que toda sala, sea del tipo que sea, tiene un rango de frecuencias que acentúa debido a fenómenos de resonancia, reflexión, refracción y reverberación. Depende de la forma, tamaño, y de los materiales que esta hecha la sala.

El coche es una sala bastante particular, y presenta un cabin gain bastante acentuado. Su magnitud es de en torno a + 12 dB/oct, y esto nos obliga a tenerlo en cuenta a la hora del diseño de la caja para que no tengamos unos subgraves que se coman todo, teniendo un sonido muy retumbón.

Depende mucho de los coches, os pongo algunos ejemplos:

- Coches pequeños ----> De 60 - 70 Hz para abajo
- Coches medianos ----> De 50 - 60 Hz para abajo.
- Coches muy grandes y furgonetas ----> De 40 - 50 Hz para abajo.

Una sala de una casa de en torno a unos 15m<sup>2</sup> tiene una ganancia de unos 12 dB desde los 35 Hz para abajo.

Este es el motivo de que los equipos de los coches tengan un comportamiento tan poderoso en los graves bajos.

Bien, teniendo esto en cuenta, debemos conocer, que:

-las cajas cerradas (también las pasa banda de 4° orden) caen de frecuencia con - 12db/oct, lo que compensa en cierto modo la ganancia del habitáculo.

-Las cajas reflex (las paso banda de 6° orden también), permiten bajar mas de frecuencia con una ganancia decente, pero caen con -24db/oct. Esta es la dificultad de estas cajas, el buscar la compensación del cabin gain en el coche, sin ocasionar una respuesta cargada de subgrave, y por tanto retumbona.

No es en realidad este efecto, pero si es un efecto acústico debido a los materiales que forman el coche, las bandejas influyen en el sonido de los subs que coloquemos en el maletero.

Las bandejas de chapa de los coches de tres volúmenes afectan mucho el sonido de los subwoofers. Éstas, se comportan como un filtro de paso bajo de segundo orden a una frecuencia muy baja (entre 30 y 45 Hz). Esto provoca que los subgraves altos (50 – 80 Hz) queden prácticamente enmudecidos, y los subgraves bajos (30 – 50 Hz) queden atenuados en este tipo de coches. Es esta razón la que obliga a usar otra solución para conseguir subgraves en estos coches, siendo la más

habitual la de utilizar cajas pasa banda de 4° orden con el reflex introduciéndose en el habitáculo.

Las bandejas blandas también influyen, aunque no de una manera tan acusada. En este caso suponen un filtro pasa bajos de primer orden a una frecuencia superior al caso anterior, situada entre 50 y 65 Hz. Esto produce un emborronamiento en los subgraves (sobre todo en subgraves altos), añadido a las distorsiones que puede ocasionar la vibración de la bandeja.

## 2. Carga espacial

Este es un tema también muy importante que nos indica como es la respuesta del altavoz en radiación directa, y depende de la relación de elasticidad o rigidez del aire entre la parte trasera y la delantera de la membrana del altavoz. La carga trasera es la que limitamos con la caja que estamos diseñando, lo que nos obliga a conocer la delantera, para un correcto diseño en función del lugar en el que va instalado. Para no complicar mucho la explicación, la carga delantera (que medimos en función de la superficie del sector esférico de difusión del altavoz) la explicaremos con ejemplos:

- § Un altavoz al aire (es decir colgado de un punto y difundiendo a un volumen que consideramos infinito), esta sometido a una carga espacial de  $4\pi$  estereorradianes (que es una esfera completa).
- § Si ese mismo altavoz lo incrustamos en una pared infinita lo suficientemente rígida para evitar que la presión se propague detrás, estará sometido a una carga espacial de  $2\pi$  estereorradianes (media esfera).
- § Ese mismo altavoz colocado en la arista de unión perpendicular de dos paredes de las mismas características que la anterior, difunde con carga de  $\pi$  estereorradianes (cuarto de esfera).

§ Por último, si lo colocamos en la arista de unión perpendicular de 3 paredes, lo estaremos sometiendo a  $\pi/2$  estereorradianes (un octavo de esfera).

Bien pero para saber como afecta esto, debemos tener en cuenta propiedades de la carga espacial:

§ La sensibilidad teórica se calcula con carga de  $2\pi$  estereorradianes, y cada reducción de esa carga supone un incremento de 3 dB.

§ Manteniendo una misma potencia y frecuencia, el desplazamiento del cono será mayor cuanto mayor sea la carga espacial (Esto indica, si la carga espacial es grande, el altavoz estará más forzado que si es pequeña)

§ Si usamos dos altavoces, la carga espacial se reduce a la mitad, lo que como hemos dicho supone un aumento de unos 3dB, pero existen más causas que hacen que pueda ser incluso algo más.

§ Por último, la carga espacial no es constante, sino que varía con la frecuencia, pero, aunque esto no influye especialmente en el caso de los subs, es vital (junto a los factores que determinan la direccionalidad de los altavoces) para la correcta ubicación de medios y tweeters.

Como antes hemos indicado, la respuesta depende de la relación directa entre carga delantera y trasera, lo que nos hace ver que si disminuimos la carga delantera, debemos reducir la carga trasera.

Teniendo todo esto en cuenta, ahora toca saber que los programas de diseño de cajones trabajan con una carga espacial de  $2\pi$  estereorradianes, que como os habréis dado cuenta, difiere mucho de la que nos encontramos en el caso de los coches, que es bastante menor. Esto provoca que normalmente nos salgan recintos muy grandes y debamos

aplicar reducciones en el tamaño de la caja, incluso en ocasiones de hasta la mitad del volumen que nos da el programa.

En el caso del uso de dos cajones juntos, la carga espacial también se reduce ostensiblemente, lo que implica aplicar reducciones al cajón con respecto a si fuera 1 solo, es decir si vamos a usar dos cajones no podemos diseñarlos independientemente y juntarlos. Esto sucede porque se produce un realce de bajas frecuencias cuando están los dos cajones juntos, lo que provoca un sonido retumbón innecesario, que corregiremos disminuyendo el volumen.

Vistos estos conceptos, ahora pasamos a como ha de ser un recinto de un sub para una respuesta lineal en el interior del coche. El resultado que suelen dar es el de recintos con un sonido natural, y una pegada seca, tanto las reflex que diseñemos así como las cerradas, sin los habituales excesos de subgraves de entre 25 – 60 Hz, que resultan retumbones.

Empezando por la caja más sencilla, la sellada, para compensar las ganancias existentes debido a los fenómenos anteriores, debemos buscar que la respuesta tenga el punto de  $-3\text{dB}$  en torno a los 50 Hz (que serán de 55 a 60 si el coche es muy pequeño, o 45 si el coche es muy grande), e igualar lo máximo posible su caída a  $-12\text{ dB/oct}$ , así se compensa el efecto de ganancia de habitáculo. Después de esto, deberemos aplicar una reducción en función de la posición, para así compensar los efectos de carga espacial. Cuanto menor sea la carga espacial a la que se somete el sub, mayor será la reducción que debemos aplicar al volumen del cajón. En ocasiones especiales, como que usemos los subs esquinados, la reducción puede ser de hasta el 50% del volumen que da el programa.

No nos debe preocupar que la respuesta del cajón sea poco plana, siempre que nos mantengamos en unos límites que no aparezcan picos o valles muy importantes, ya que al introducirla en el coche la respuesta variara y dejara de ser plana.



El caso de un reflex es parecido, pero es algo más complejo. El comienzo es igual, también debemos buscar que el punto de  $-3$  dB este en torno a las mismas frecuencias que en el caso de los cajones sellados. Además debemos vigilar con más cuidado que la respuesta tenga una caída de aproximadamente  $-12$  dB/oct. Para conseguir esto jugamos con la sintonización de los puertos. Después tenemos que aplicar una reducción menor que en el caso anterior, y nos quedaremos con el  $60 - 70\%$  del volumen que nos da el programa. La particularidad de este caso es que al variar el tamaño del recinto, varía también la sintonización de los puertos, lo que nos obliga a recalcularlos, para lo cual sería idóneo el contar con un analizador RTA o un osciloscopio, pero como lo habitual es no tenerlo, nos servirá rediseñar la caja después de la reducción sintonizándola de nuevo.

Otro problema existente con las cajas reflex es que si para compensar los problemas que surgen al colocar el puerto reflex enfrentado o muy cerca de una superficie, y también para compensar velocidades muy altas de salida de aire en el reflex (que provoca que se descentren las membranas o incluso que se rajen), debemos aumentar el número de puertos, colocando entonces 2 o 4 puertos.

Las cajas reflex diseñadas (en ocasiones también las cerradas) de esta forma suelen presentar una montaña en el rango entre  $60$  y  $80$  Hz, pero como hemos comentado anteriormente, esto no va a suponer un gran problema, ya que la acústica del coche y la actuación del filtro pasa bajos se encargan de compensarla.

Bien, vistas los dos tipos más comunes de recintos para subwoofers, existe un tipo de recinto que nos permite conseguir con relativa facilidad un sonido lineal, natural y seco, que son las cajas pasa banda de  $4^{\circ}$  orden, que además de reunir ventajas del reflex y del cerrado, permite introducir el sonido del sub en el habitáculo, evitando los problemas que causan las bandejas.

Este tipo de caja está formada por dos cámaras, una trasera y una frontal, siendo una cerrada y la otra reflex. El reflex de las cajas pasa banda de  $4^{\circ}$  orden se sintoniza en frecuencias subgraves altas (normalmente entre  $60$  y  $100$  Hz) de manera que el realce de frecuencias causado por el reflex no se añade al del habitáculo (cosa que suele suceder en recintos reflex).

Además, la caída de estas cajas es de  $-12$  dB/oct, con lo que compensan la ganancia del habitáculo correctamente.

Para el diseño de este tipo de recintos, nos basaremos en los casos anteriores.

Soy consciente de que puede que la respuesta que dan este tipo de cajas no gusta a aquellos amantes de estilos cargados en subgraves muy potentes, porque piensan que el sub baja poco, y no le notan lo que ellos quieren. En este caso, las reducciones del tamaño del cajón han de ser menores, para que el conjunto baje mas de frecuencia.

Bien, después de reflexionar sobre como deben ser los recintos que necesitamos, necesitamos usar el programa informático para que simule los distintos parámetros del conjunto recinto – subwoofer, y diseñar el recinto necesario. Concretamente vamos a basarnos en el WinISD, cuyo manejo básico es bastante intuitivo.

Lo primero que debemos hacer es introducir el sub que vamos a utilizar. Éste, puede estar en la base de subs que tiene el programa, y lo escogeríamos directamente en el combo que aparece al cliquear el botón New Project en la barra de herramientas del programa. En el caso de que no aparezca, debemos añadirlo a la base de datos. Para ello, pulsaremos el botón New, situado a la derecha del combo donde van mostrándose los distintos modelos de la base de datos. Tras esto, vamos introduciendo los parámetros del sub en los cuadros de texto que se indican, y pulsamos el botón Save para guardarlo, tras ponerle un nombre.

Ahora escogemos el sub en la lista e introducir el número de altavoces que vamos a usar en el cajón, nos aparece un grafico que señala el EBP del altavoz.

El EBP es un parámetro del sub que nos orientara de cuando es mejor usar un recinto reflex que usarlo sellado. A grandes rasgos, Si El EBP es alto el sub ira bien en reflex y si es bajo, mejor en sellado. Ojo esto solo nos indica de manera aproximada que las ventajas del reflex son mayores que las desventajas, que las veremos mas adelante, ya que algunos altavoces en sellado se quedan sin graves y otros necesitan cajas reflex de proporciones exageradas.

Visto esto, y tras decirle cuantos altavoces van a ir en la caja, escogemos reflex o sellado, y el programa calcula la caja para unas determinadas condiciones, que son, una determinada pendiente (al igual que los filtros las cajas se caracterizan por su caída de frecuencias, que denominamos Q al igual que en los filtros [Bessel, Butterworth.....]) y una situación que podíamos decir que es en el interior de una habitación, que es completamente distinta al caso que nos ocupa del interior de un coche.

Hecho esto, nos aparece la respuesta del conjunto, que debemos jugar con ella variando el volumen de la caja y su sintonización en caso de ser reflex o pasa banda. Para ir analizando la respuesta, nos iremos basando en las graficas que podemos ir viendo, si las vamos seleccionando en el menú desplegable correspondiente.

Las ventanas nos van mostrando los distintos parámetros que caracterizan el conjunto recinto – sub, que nos describen la respuesta del conjunto. Las ventanas más importantes y que vamos a usar son:

#### 1. Gain (Transfer function magnitude)

Esta grafica nos va a indicar la respuesta normalizada de la caja. Es la más importante, porque permite ver la respuesta del conjunto en función de la frecuencia. En ella debemos fijarnos en:

-Punto -3db ----> Como su nombre indica, es el punto en que la respuesta ha caído 3db. En teoría ha de ser lo mas bajo posible para cubrir el mayor rango de frecuencias, pero los recintos donde vamos a instalar la caja presentan el problema de la ganancia del habitáculo, que tenemos que tener muy en cuenta para no crear cajas retumbonas (ya que por debajo de 35 - 40 Hz lo que percibimos es mas una vibración que sonido).

- caída de la caja ----> Muestra como va disminuyendo la respuesta de la

caja en función de la frecuencia. Lo ideal es que sea suave, que es el caso de las cajas cerradas, pero estas son algo más pobres que las reflex en grave. En este caso, debemos hacer lo posible para obtener una caída lo más semejante a  $-12$  dB/Oct.

Otra cosa que debemos tener en cuenta es que la Q de la caja no baje de 0,5 ya que la respuesta sería retumbona por falta de amortiguación del altavoz.

## 2. Phase

En esta ventana vemos la fase en que emite la caja, que depende de la frecuencia. Si variamos el tamaño de la caja, varia este parámetro. La grafica en este caso ha de ser lo menos alejada posible de 0 en el rango de reproducción. Si no, que se separe de 0 lo mas abajo de frecuencia posible. Como normalmente podemos desfasar el sub, ya sea desde la fuente o el amplificador o mediante el cambio de polaridad, observaremos como varia el sonido en función de la fase, y nos quedaremos con la que más nos guste.

A tener en cuenta en este apartado es que las cajas selladas emiten con desfases de hasta  $180^\circ$  y las reflex de hasta  $360^\circ$ .

## 3. Group Delay

Esta ventana es algo más compleja de explicar, pero vamos a ver si lo entendemos:

La fase, podemos decir que es una medida del retardo temporal en la respuesta del altavoz. Como vimos anteriormente, la fase varía en función de la caja y de la frecuencia. En esta ventana vemos cuánto es ese retardo y cómo va variando.

Lo ideal es que todas las frecuencias se perciban en el mismo tiempo, con lo cual, la curva que observemos ha de ser lo más plana en el rango de frecuencias que va a reproducirse y también lo más cercana al 0.

Otra vez más, el cajón cerrado vuelve a destacarse como más plano en este sentido.

Esta ventana la debemos tener en cuenta sobre todo si diseñamos cajones para extraerle el máximo rendimiento al sub, ya que nos puede provocar un pico fuera de fase, que no es nada bueno.

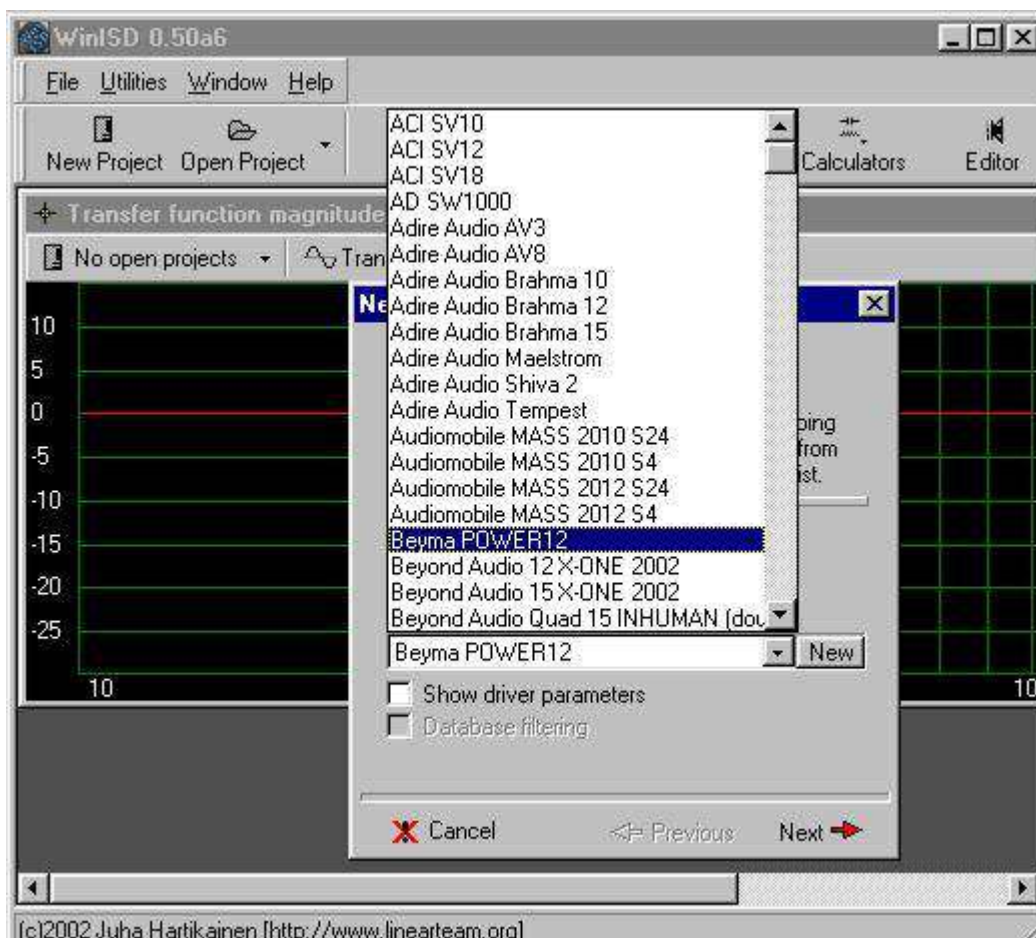
#### 4. SPL

Esta pestaña (al igual que la de maximum spl) nos sirven para establecer comparativas teóricas (ya que no tienen en cuenta factores importantes de la acústica del automóvil) de presión entre cajas (se les puede variar la potencia) o entre drivers, dependiendo de la frecuencia, ya sea con 1W o la máxima potencia del altavoz (en el caso de max spl).

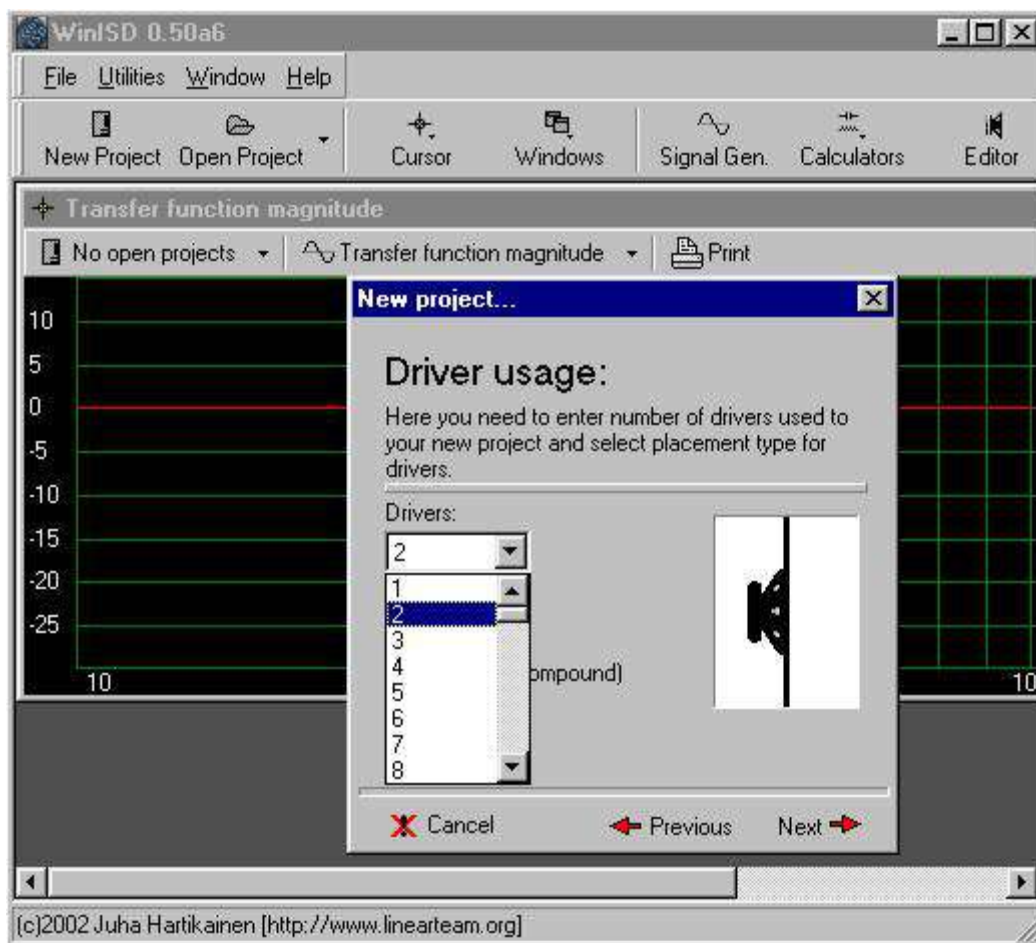
Bueno, tras toda esta teoría, lo mejor para sería realizar un cajón como ejemplo. En este caso, el diseño es para Superbo, para dos Beyma power 12, que instalara en el maletero de un Golf IV, unos gustos musicales de lo mas variado, los amplificara con 585 WRMS, y le gustan los graves secos aunque algo alargados.

Bien lo primero que hacemos es introducir los parámetros del sub en la base de datos del programa, tal y como explique antes.

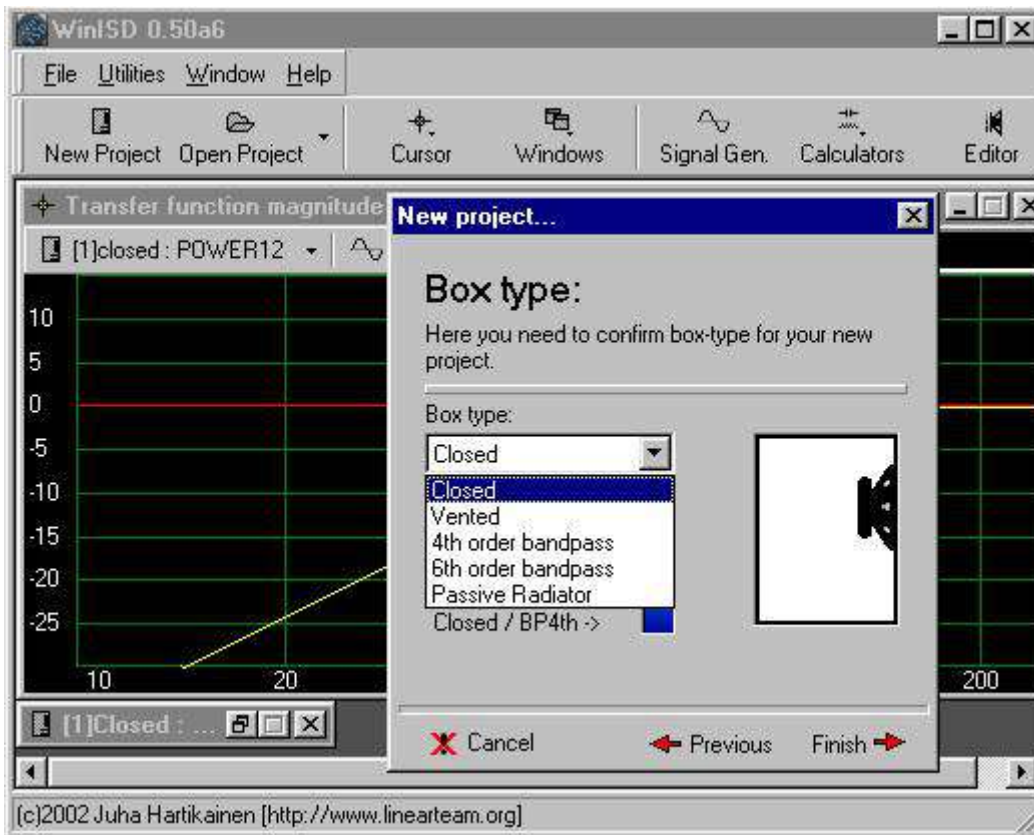
Tras introducirlo lo escogemos de la lista que aparece al darle a new project:



Pulsamos Next, y ahora toca decirle que número de altavoces vamos a usar en el cajón. En este caso van ser dos.

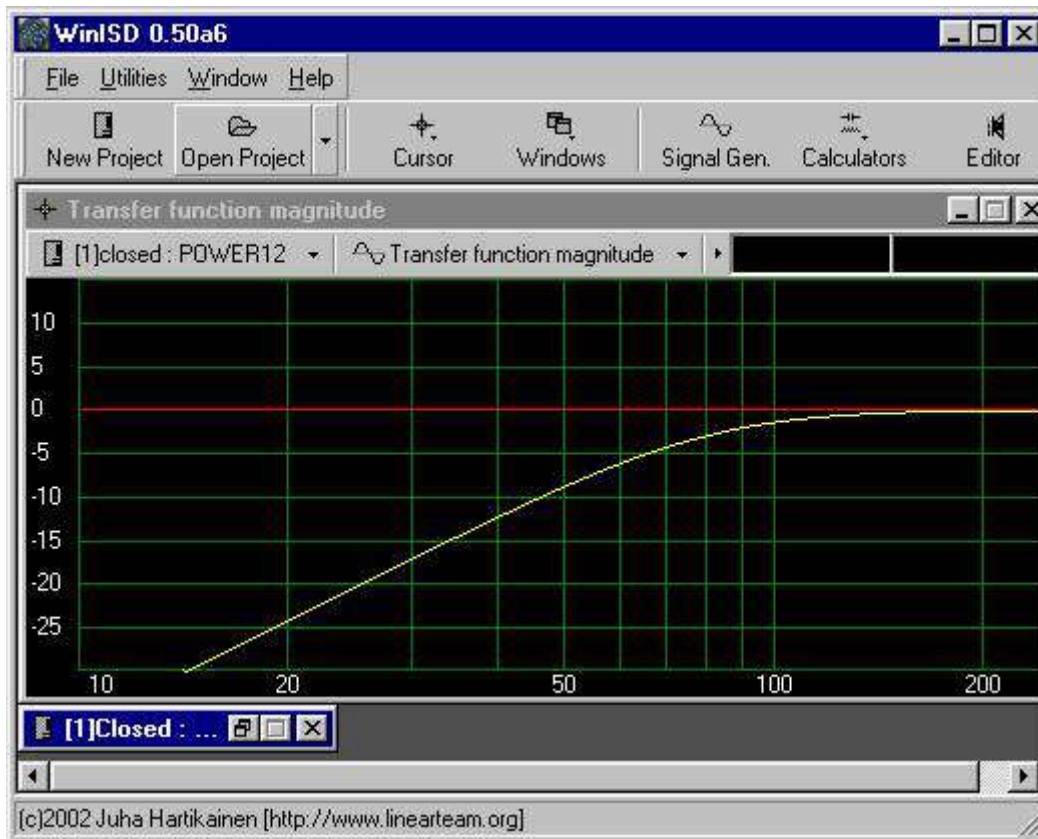


Volvemos a pulsar Next, y nos aparece el indicador del EBP, que en este caso nos indica que sería muy recomendable el usar un cajón reflex. Escogemos sellado (Closed):

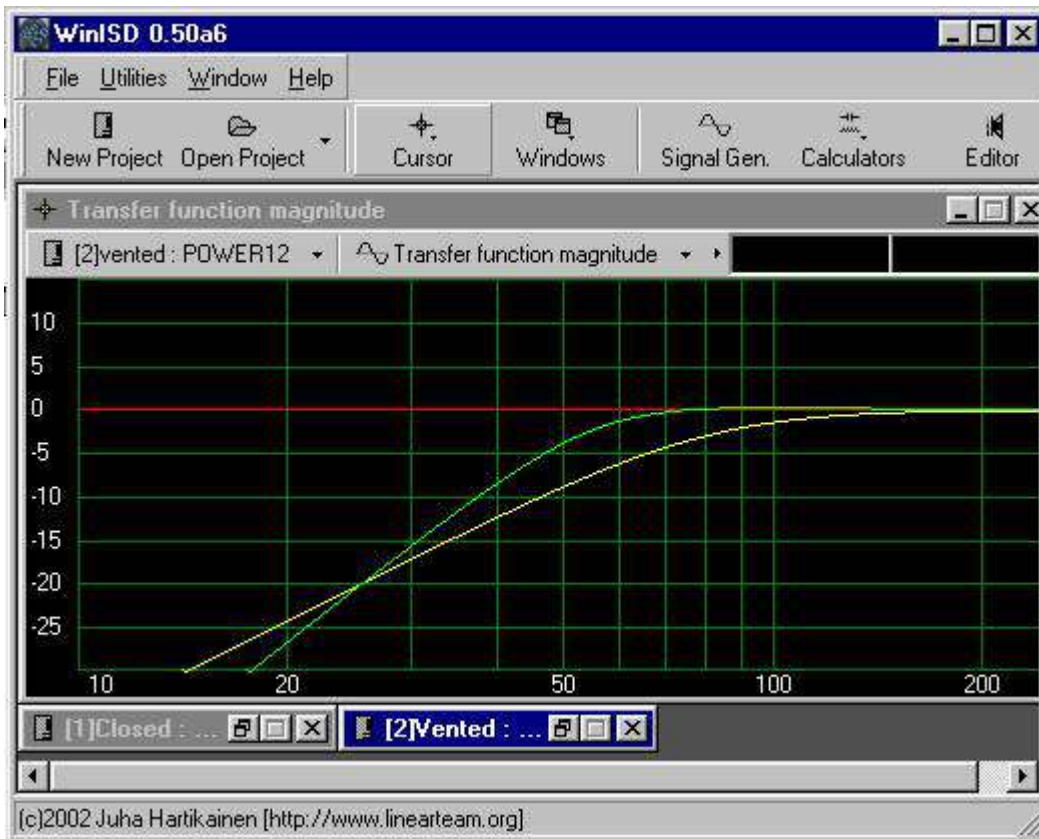


La grafica que nos resulta es:

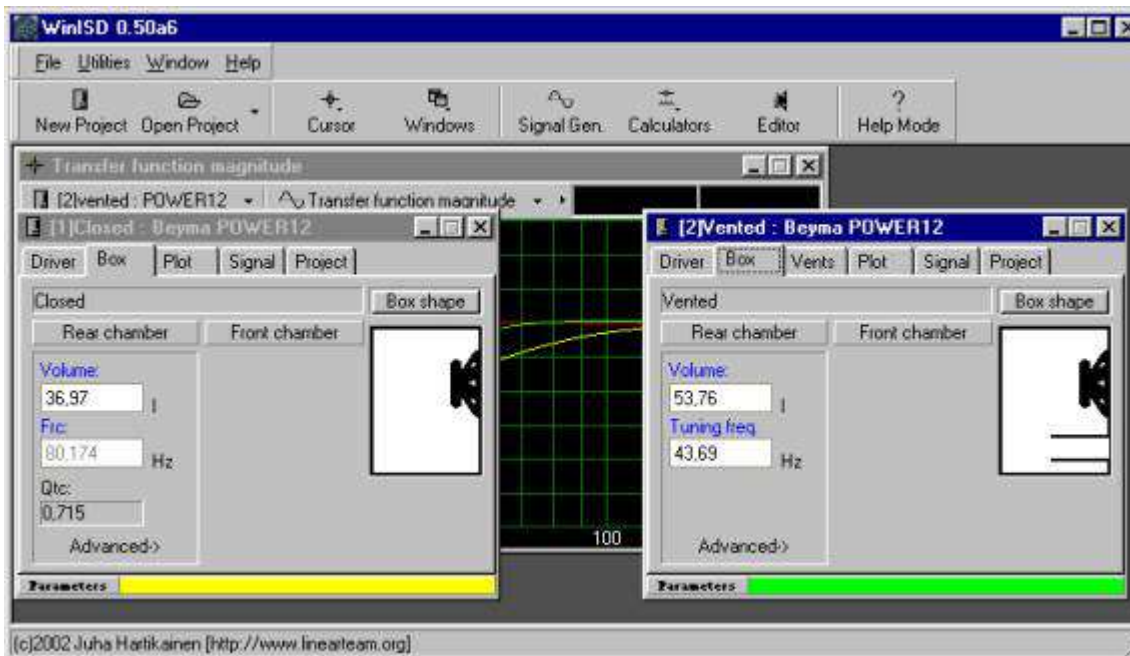




En el mismo lugar cuadro vamos a simular la caja reflex. Para ello solo tenemos que darle a New project, seguir los mismos pasos que antes, y en lugar de cambiar el tipo de caja en él ultimo paso, escogemos reflex, que será la grafica verde, para ver cual nos viene mejor. El resultado:



Ahora vemos las características de cada recinto:



En esta imagen observamos las características de ambas cajas. Nos marcan el volumen en litros de la caja y la frecuencia de sintonización. En el caso de una caja cerrada la frecuencia de sintonización ( $F_c$ ) la variamos con variaciones del volumen de la caja. En el caso de las reflex, variaremos a mano, cambiamos la frecuencia de sintonía en el correspondiente cuadro de texto, y el programa se encarga de calcular los tamaños necesarios para el puerto.

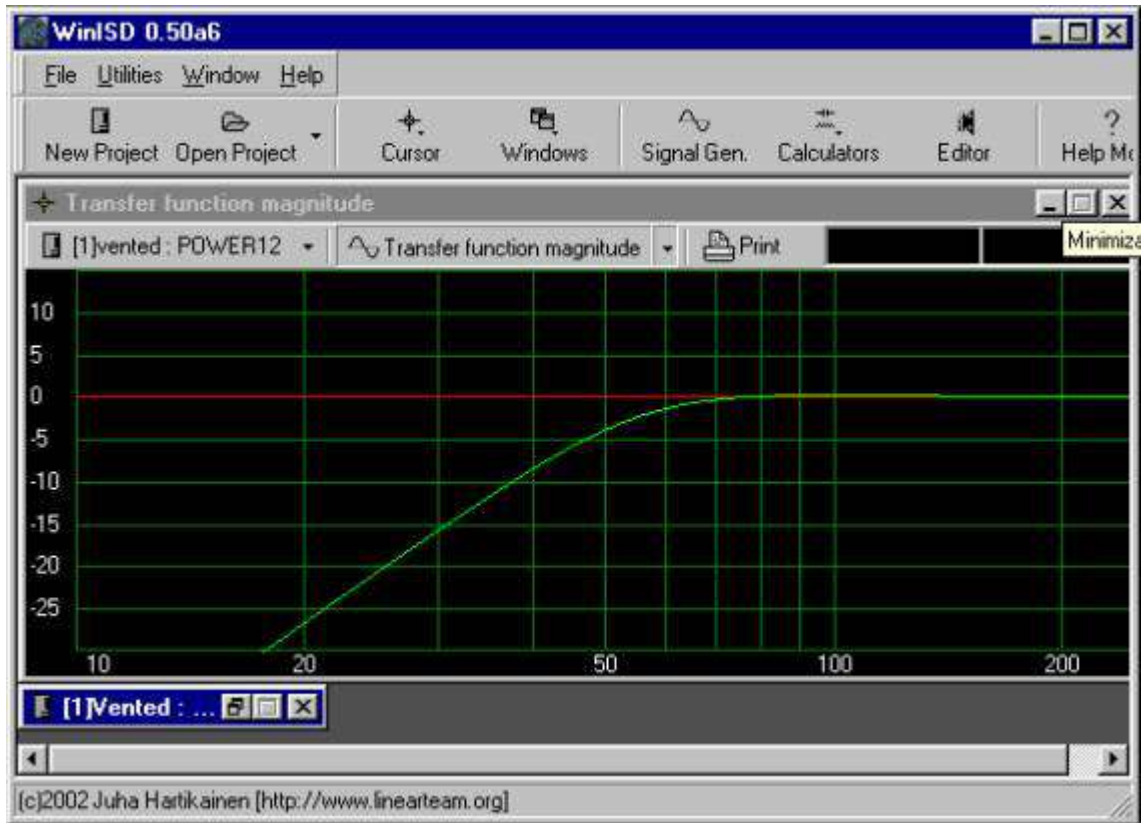
Ahora pasamos a jugar con el volumen del recinto cerrado para ajustarnos a las características del coche. Teniendo en cuenta los fenómenos acústicos del interior del coche en bajas frecuencias que antes comentaba, debemos buscar que el cajón tenga el punto de  $-3$  dB lo más cercano a 50 Hz. Aumentamos el volumen del cajón cerrado para acercarnos lo más posible, y vemos que la variación en la respuesta es bastante pequeña, y cajón no logra acercarse mucho, pero no nos preocupa ya que el conjunto se ve realzado por la ganancia del habitáculo, y optamos por un volumen de unos 85 litros, con el que observamos este resultado.



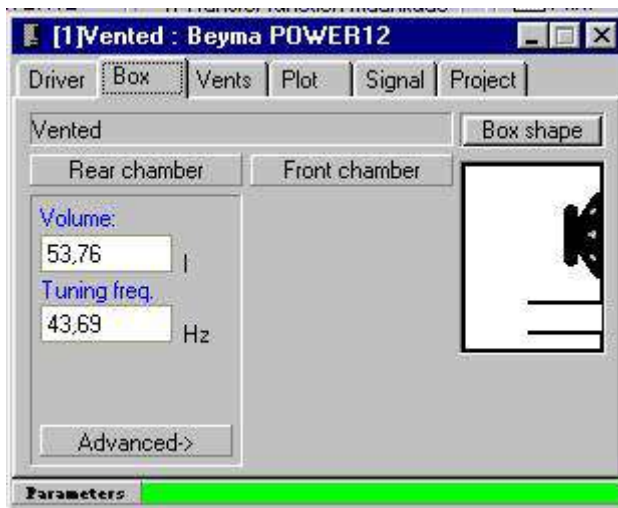
Como antes explicábamos, ahora se debe aplicar una reducción de este volumen, para compensar los efectos de la carga espacial. Esta reducción, no la haremos muy drástica, debido a los gustos del propietario, y nos quedaremos con mas o menos el 65 al 70% de este volumen, es decir, nos quedaremos con un volumen de entre 55,25 y 59,5 litros, que podemos redondear a entre 55 y 60 litros.

El margen de error con el que podemos jugar aquí es bastante grande, ya que como hemos ido viendo al ir variando los volúmenes, las variaciones de respuesta son relativamente pequeñas.

Ahora pasamos al reflex, que como vimos antes es más complejo de diseñar. La grafica que nos da directamente el programa es esta:

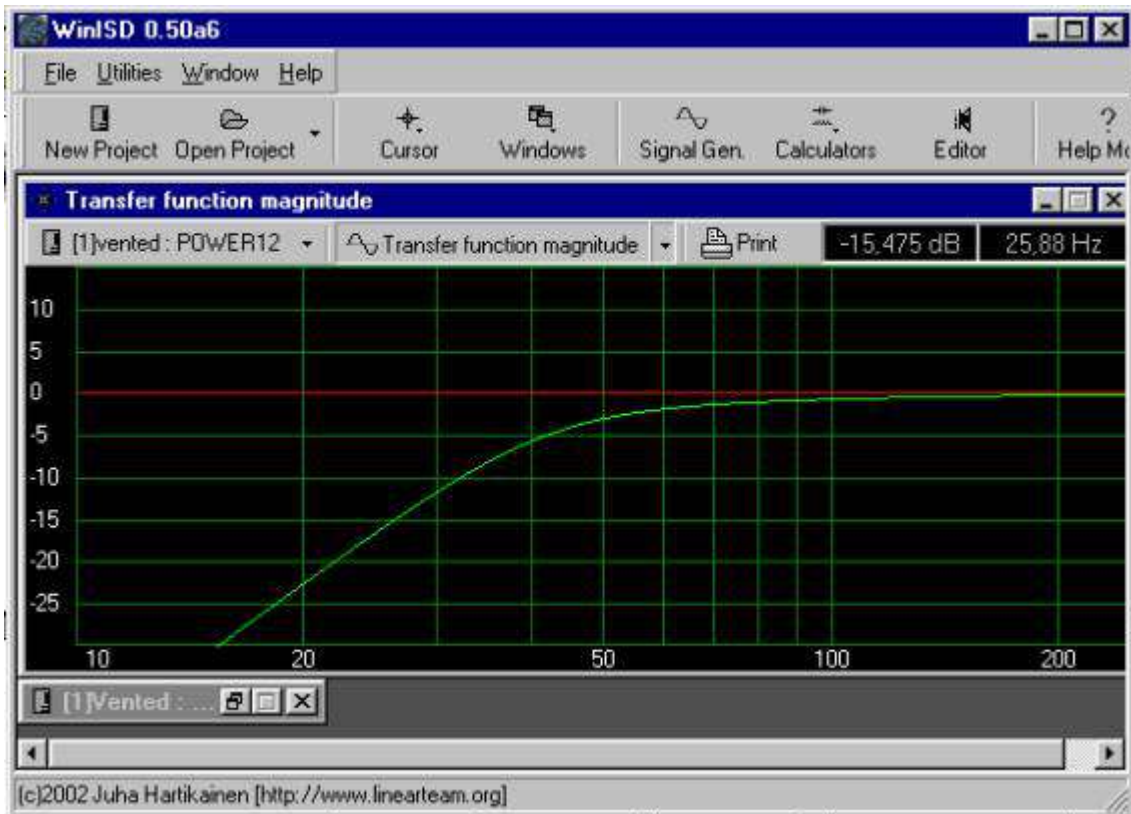


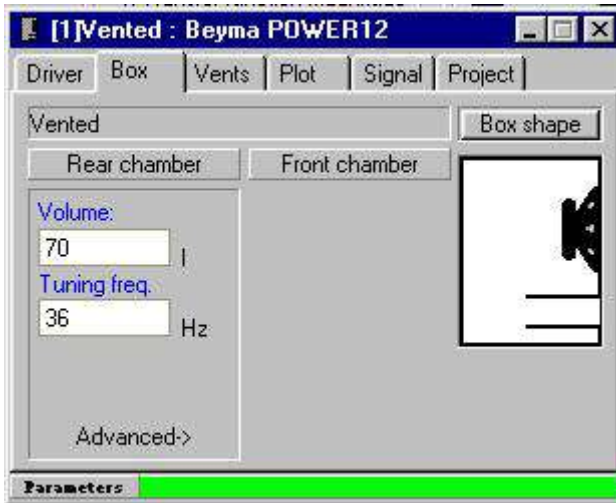
Y aquí podemos ver cómo es:



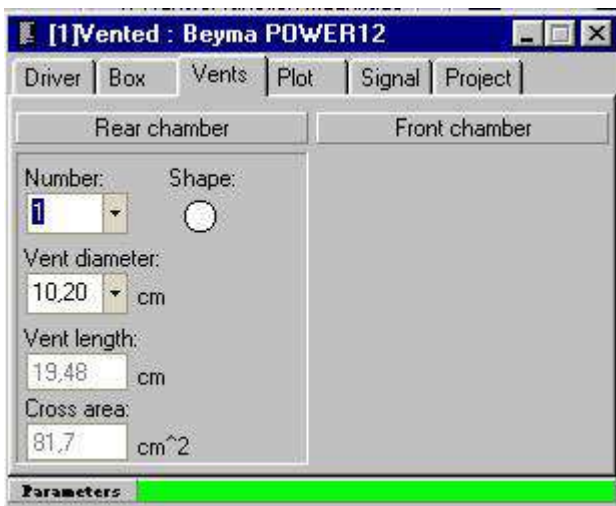
Observamos que a 50 Hz la respuesta tiene una atenuación de casi 4 dB, que no esta nada mal, y una caída de algo menos de 24 dB/Oct. No son las condiciones que se necesitan en un coche, así que toca volver a jugar con el volumen para adecuarla a las condiciones que comentábamos antes.

Mediante tanteo, vamos probando y probando, y observamos que una caja de 70 litros y sintonizada a una frecuencia de 36 Hz obtenemos la respuesta que antes dijimos que era necesaria. Aquí os la pongo:





Y aquí las características del puerto a usar, que podemos variar su forma, número y diámetro y el programa calcula la longitud:



Ahora debemos, como explicamos anteriormente, debemos aplicar una reducción en el volumen para adecuarla al habitáculo del coche. Debido a los gustos de Superbo, nos quedaremos con el 65 – 70% del volumen antes calculado, es decir, nos quedaremos con un volumen de entre 45,5 y 49 litros.



Tras esto, debemos calcular de nuevo las dimensiones del puerto o puertos, para mantener la frecuencia de sintonización de la caja, ya que al variar el volumen del recinto, varía la frecuencia de sintonización. Para ello, rediseñamos la caja con el volumen de después de la reducción y mantenemos la frecuencia de sintonización y nos vamos a la pestaña Vents, para ajustar el número de puertos y su tamaño.

En este momento, debemos vigilar dónde irán colocados los puertos y la velocidad de salida del aire que no debe ser alta. En este caso optamos por 2 puertos circulares de 8 cm de diámetro, y de 45,15 cm de longitud, para el caso de 45,5 litros de volumen.

En ambos casos, a este volumen hemos de sumar el volumen del sub.

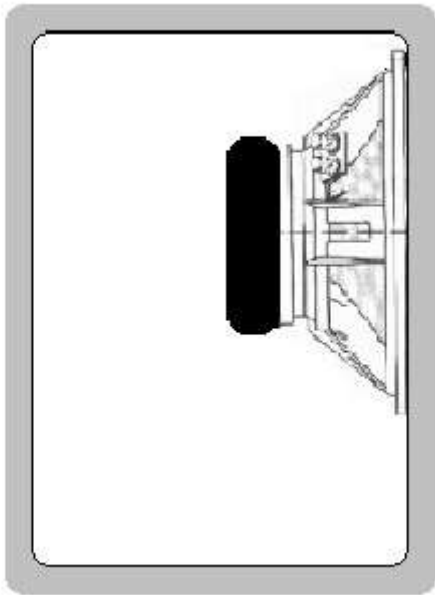
Para descargar gratuitamente el programa WINISD, accede al siguiente link:

<http://www.linearteam.dk/>



# DIFERENCIAS ENTRE CAJAS PARA SUBGRAVES

## Caja Sellada



### **Ventajas:**

- mayor control de la membrana del altavoz
- el diseño es muy sencillo de calcular
- el tamaño es reducido en relación a otras configuraciones
- admite algo mas de potencia al tener que trabajar con una presión/depresión de aire
- sonido más real
- sonido más agradable

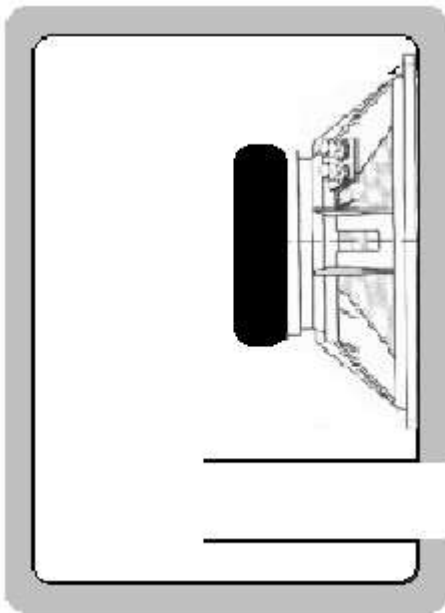
### **Desventajas:**

- en las frecuencias bajas se nota su menor presión sonora
- necesitamos mas potencia para rendir como otras configuraciones

### **A destacar:**

- los altavoces que mejor nos servirán para este tipo de caja son los que tienen una  $Q_{ts}$  superior a 0,5 y una frecuencia de resonancia alrededor de los 40Hz

### **Caja Bass Reflex**



### **Ventajas:**

- rinde aproximadamente 3 db mas que la hermética
- mayor SPL en las frecuencias mas bajas

-si esta bien calculada su respuesta en frecuencias es mas ancha que una hermética

**Desventajas:**

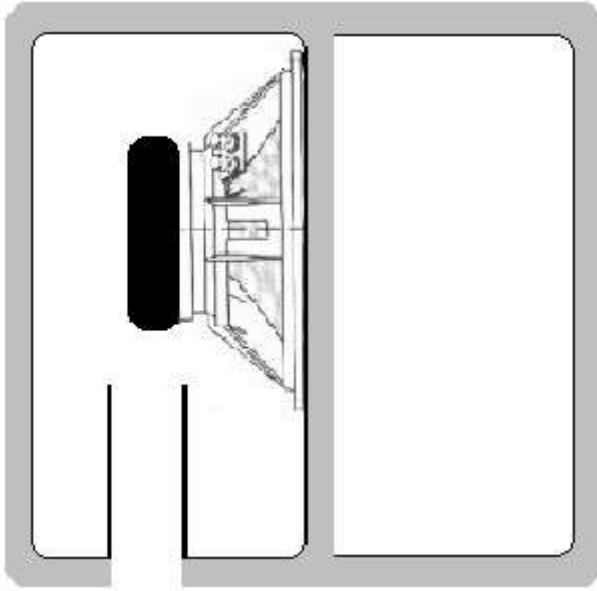
-su calculo es mucho mas complicado que una hermética

-el control de la membrana es peor que en hermético

**A destacar:**

-los altavoces que mejor nos servirán para este tipo de caja son los que disponen de una  $Q_{ts}$  inferior a 0,5 y una frecuencia de resonancia que puede llegar hasta 80 Hz

## Paso banda de cuarto orden:



### **Ventajas:**

- se necesita poco volumen de carga
- disponen de buena respuesta de frecuencias
- no se necesita para su filtraje una pasivo de mucha calidad ya que su grafica de respuesta es en forma de campana.

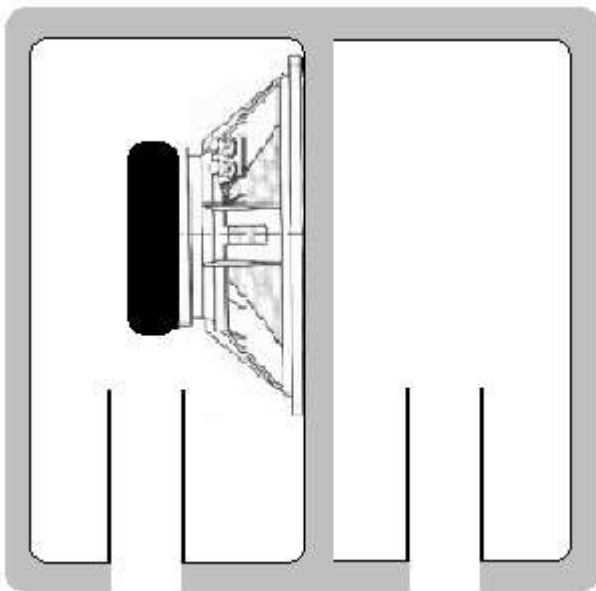
### **Desventajas:**

- si su calculo no es perfecto se pueden producir respuestas turbias en según que frecuencias.
- se aconseja para este tipo de cajas un filtro con pendiente de 18 dB/Octava.

### **A destacar:**

-es un sistema idóneo para construir un cajón subwoofer ya que prácticamente se auto filtran, y los altavoces mas idóneos para este tipo de cajas son los que teniendo una  $F_s$  entre 20 y 80 Hz disponen de una  $Q_{ts}$  de entre 0,25 y 0,45

### **Paso Banda de sexto orden:**



### **Ventajas:**

- excelente control del desplazamiento de la membrana
- casi su respuesta es auto filtrada por lo que no necesitan filtros de calidad
- buenos rendimientos con altavoces de dimensiones pequeñas

**Desventajas:**

-gran volumen

-descontrol del cono del altavoz en frecuencias muy bajas.

**A destacar:**

-es un sistema idóneo para construir un cajón subwoofer ya que prácticamente se auto filtran, y los altavoces mas idóneos para este tipo de cajas son los que teniendo una  $F_s$  entre 20 y 80 Hz disponen de una  $Q_{ts}$  por debajo de 0,25.

## CAJAS ACÚSTICAS PARA SUBWOOFERS, PORTEADO, SELLADO PORQUE Y DE QUE MEDIDA:

La siempre clásica pregunta de que cajón me conviene y de que tamaño. La respuesta es mucho más simple de lo que crees, e intentaremos darte las herramientas para comprender porqué no hace demasiada diferencia cual elijas y como hacer para conocer los pormenores.

### Breve Introducción

Una bocina en general requiere de un espacio de aire determinado para funcionar correctamente. En el caso de los subwoofers (a menos que tengan en su modelo free air en algún lado), las especificaciones del cajón determinan altamente su desempeño. Algunos subwoofers trabajan mejor en cajones porteados, y la mayoría trabajan bien en sellado. Si tienes un subwoofer que en algún lugar dice "free air" quiere decir que NO está diseñado para trabajar en una caja acústica (cajón) si no más bien libre sobre una tabla o en la sombrerera. Los decentes subwoofers traerán una hoja en el manual donde especifique su tamaño óptimo para la aplicación correspondiente (sellado, porteadado).

Existen básicamente dos variantes de caja que nos conciernen en este artículo: sellado y porteadado. Existen otras variaciones como el bandpass, pero esto esta fuera de la temática de este artículo. Cajas más complicadas ... son MUY complicadas de fabricar correctamente, y si tienes el tiempo y la paciencia de hacerlas, deberás investigar en otros posts como hacerlo, ya que no es la intención de este artículo cubrir todas las opciones disponibles. Solo cubriremos las más sensatas y las que han probado con el tiempo ser las más eficientes en todo respecto.

Un concepto importante de recordar es que lo que en general percibimos como el **golpe** del bajo no se encuentra TAN abajo como mucha gente cree. Esto es generalmente entre 40-60hz, y es por ello un cajón porteadado suele dar un buen resultado de golpe, ya que tiene un pequeño pico alrededor de esa frecuencia. Es importante comprender esto, ya que mucha gente piensa que el golpe del bajo se encuentra en los 20-30hz, lo cual es un error.

## **Cajón Sellado**

Prácticamente no existe subwoofer sobre esta tierra que no trabaje bien en un cajón sellado. Con sellado nos referimos a SELLADO. Esto quiere decir que debe existir una cama de aire detrás del subwoofer que este deba presionar fuertemente para poder excursionar. Un cajón sellado con fugas no nos da como resultado lo que buscamos. Las ventajas de un cajón sellado es que ofrecen buena linealidad en todo el rango de frecuencias que el subwoofer deberá desarrollar, presentando en general picos únicamente si la caja es más chica que lo recomendado. Un cajón sellado llegará bien abajo (optimamente a los 20hz), no tendrá picos extraños y presentará una eficiencia ... deficiente. Esto quiere decir, necesitará más poder para desarrollar el mismo SPL que un similar porteadado. La pérdida de eficiencia está relacionada con el hecho de que es un cajón sellado y mover la masa de aire que funciona de cama acústica se dificulta para el subwoofer (además de otros factores que luego discutiremos).

La creencia popular es que un cajón sellado es el óptimo si buscas calidad de sonido (SQ). Pero esto es relativo, un cajón porteadado también te puede dar un muy buen rendimiento de SQ. Definitivamente el cajón sellado es mucho más ameno con la instalación, ya que permite márgenes de error mucho mayores. Es el más sencillo de diseñar, armar y lograr un buen resultado con él. Si te mantienes en los óptimos del fabricante, y el subwoofer se recomienda para cajas selladas, no tendrás mayores problemas con un cajón sellado.

## **Cajón Porteadado**

A diferencia de la creencia popular que ronda por ahí, un cajón ventilado es un diseño eficiente, puede ser bastante lineal, es también un buen diseño para SQ, y algunos subwoofers tienen parámetros de T/S (thiele small, una forma de medir el desempeño de una bocina matemáticamente) que lo hacen más adhoc para un diseño de caja porteadada. Un cajón porteadado (o ventilado como dicen a veces) es un cajón que contiene un puerto que deja pasar aire al moverse el subwoofer. Este puerto (diámetro/longitud) nos permite establecer una frecuencia de entonación. La frecuencia de entonación será determinada por los parámetros del subwoofer y el



tamaño de la caja en relación al porte. Esta frecuencia de entonación, nos permite jugar con el factor de donde la curva de respuesta comenzará a caer, básicamente nos dará mayor control sobre el desempeño de la bocina. También el porte nos permite agregar aún mayor eficiencia cerca de esa frecuencia (no se recomienda más de 3db de ganancia a menos que busques SPL puro).

El cajón portado es eficiente y tiene mayor control sobre el desempeño de la bocina. A su vez, encontrar el puerto ideal está relacionado con la prueba y el error, y por ende la construcción de la caja puede resultar más dificultosa. También, uno basa mucho las decisiones de un cajón portado en los parámetros T/S de la bocina, y esto no necesariamente aplica como uno espera en la práctica.

### **Entonces de que tamaño lo hago?**

Sigue las recomendaciones del fabricante. Estas en general son excelentes y producen un resultado muy cercano al mejor desempeño de la bocina. Algunos fabricantes son más específicos que otros, algunas bocinas funcionan mejor en portado (como ejemplo, los subwoofers de DLS me vienen a la mente), y otras funcionan muy bien en sellado. El fabricante (en el manual de tu bocina), recomendará un buen tamaño para la aplicación, y este es el mejor valor que puedes seguir si deseas una buena performance sin andarte partiendo la cabeza como burro contra el muro. Diseñar un cajón bajo parámetros de simulación ... puede terminar siendo una pesadilla. Si tu bocina no traía recomendaciones de cajón; cambia de marca la próxima vez, no es un fabricante muy serio. Puedes buscar en el sitio web del fabricante recomendaciones de caja acústica. No preguntes en el foro que recomiendan, porque nadie te podrá dar una mejor recomendación que la que el fabricante mismo da.

### **Conclusión**

Si lo que quieres es la caja óptima para la mayoría de las situaciones, decide si quieres un cajón sellado o portado, y **utiliza las medidas recomendadas por el fabricante**. Como regla general, un cajón sellado es para el purista al

que tiene sin cuidado el bajo fuerte y de presencia marcada (aunque se puede obtener esto con un cajón sellado, simplemente NO es el OPTIMO y el mas eficiente para esta aplicación) y más bien busca precisión y perfección. El cajón porteado es para el que busca eficiencia, bajo marcado en las frecuencias de "golpe" del bajo, y tal vez el aventurado que desea controlar mejor el desempeño de su bajo. Si no quieres ahondar en el tema, este artículo es todo lo que necesitas. Nuevamente, no preguntes que tamaño me recomiendan, utiliza el recomendado por el fabricante.

## FABRICACIÓN DE UN CAJON EN FIBRA DE VIDRIO:

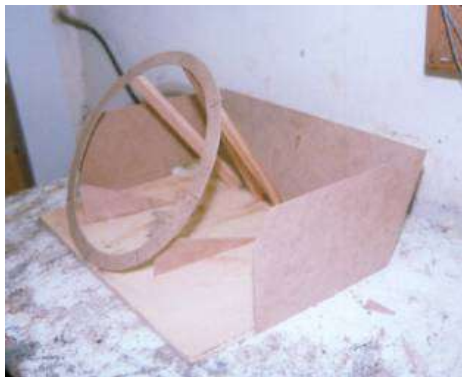
En éste artículo te diremos como fabricar un cajón para un subwoofer de 12", y bueno, pues empecemos:

Al igual que los otros montajes de fibra de vidrio, se comienza con la fabricación con MDF del aro que soportará el subwoofer, el ancho de la madera puede ser de 16mm en delante, es lo recomendable.

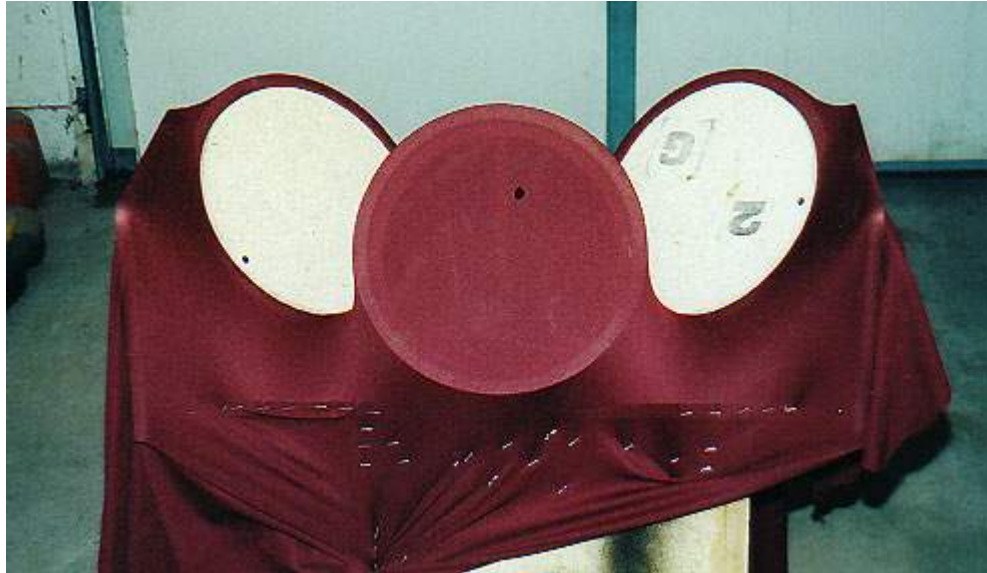
Para el corte del aro es necesario el uso de una sierra caladora.



Una vez que tenemos el aro listo, procedemos a pegar las paredes de nuestro cajón, las cuales también se recomienda fabricarlas con MDF de 16mm en delante. Como se explico en el artículo de FABRICACIÓN DE CAJON PARA SUB Y AMPLI EN MDF, hacemos las uniones de las paredes por medio de pijas, y resanadas con pegamento blanco de carpintero, o con pasta resanadora. Una vez que ya tenemos las paredes listas, cortamos varios tiras de MDF para apoyar el aro, y darle la inclinación deseada. Una vez que logramos la ubicación necesaria, pegamos con silicón éstas partes para que quede bien macizo a la hora de aplicar la tela de licra.



Teniendo listo esto, procedemos a poner la tela de licra, para esto la echamos encima de nuestro terminado, y pegamos la tela en uno de los laterales, y la estiramos muy bien hasta llevarla al otro lateral, y dejarla bien tensa para pegarla en éste. Una vez que ya pegamos los laterales, hacemos lo mismo con la parte superior y la inferior, procurando que la tela quede lo más tensa posible, para poder trabajar mejor, lograr la forma deseada. Esto lo podemos hacer con cola loka, o con grapas, para que la tela quede bien firme y no se vaya a soltar.



Una vez que ya tenemos la tela aplicada sobre las bases de MDF, procedemos a aplicar la primera capa de resina (sin la fibra aún) para que la tela se ponga rígida y poder empezar a trabajar las capas de fibra de vidrio.

Una vez que ya quedo seca y dura ésta capa, ahora si empezamos a colocar las capas de fibra de vidrio, con el procedimiento antes mencionado, de cortar pequeños cuadros de fibra, y aplicarles la resina con el catalizador, con una pequeña brocha.

Hacemos éste procedimiento hasta lograr el grosor necesario, que en éste caso debe de ser aprox. de unos 8 mm como mínimo, para que pueda soportar las vibraciones y golpeteos producidos por nuestro subwoofer.

Ya una vez que aplicamos todas las capas, este debe de ser el resultado logrado:



Aquí podemos ver el resultado en otro cajón



Como se observa en las fotografías, la utilización de la resina está obligada en sitios exteriores o muy ventilados, ya que posee químicos que pueden dañar nuestro organismo. Además también se recomienda el uso de tapabocas, y si es posible con filtros.

Bueno, una vez que ya tenemos todo esto, procedemos a quitar los sobrantes de fibra del orificio para el subwoofer, lo podemos hacer con un cutre o con una fresadora. Así también procedemos a hacer el orificio para las terminales de conexión.

Una vez que ya tenemos esto, empezamos a lijar toda la capa de la fibra para quitar todas las asperezas de ésta, y dejarla lo mas plana posible.

Ya lo demás es el mismo procedimiento aplicado en otros terminados de fibra de vidrio.

Si vamos a forrar el cajón con vinipiel o alfombra, entonces dejamos la fibra lo más plana posible, con una textura totalmente lisa.





En cambio si lo que vamos a hacer es pintar nuestro cajón, entonces procedemos a la aplicación de la pasta resanadora y del plaste, y dejar lo más fina posible la textura, para poder aplicar la pintura.



Ahora bien, una vez que ya tenemos el cajón listo, entra en juego algo muy importante, la insonorización del cajón. El subwoofer por su construcción tenderá a cimbrar la fibra de vidrio, por eso una buena insonorización dará el resultado perfecto para evitarlo y además ganaremos una calidad del golpe ya que casi no tendrá reflexiones el subwoofer por detrás, y provocará un sonido más limpio y firme del bajo.

La manera más sencilla es la de aplicar delcrón o algodón al interior del cajón, otra podría ser la aplicación de espuma de poliuretano en todas las paredes del interior del cajón.





## FABRICACIÓN DE UN CAJON PARA UN SUB Y UN AMPLIFICADOR

En este apartado veremos la manera de fabricar un cajón para albergar un subwoofer albergando en su interior un amplificador y a la vez intentaremos evitar en lo posible el que ocupe mucho espacio.

Para empezar cortaremos los laterales del cajón adecuándonos a la inclinación que nos da el respaldo trasero.



Remataremos estos dos laterales con la parte superior y la inferior, atornillándolas y en su unión ponemos pegamento blanco de carpintero.



La rematamos con el fondo posterior del cajón



Si hay alguna junta que no quede bien, la sellaremos con silicón o como en este caso con una mezcla de aserrín y pegamento blanco.



Iniciamos los preparativos de la tapa superior en la que va el sub y el amplificador.



Creamos un cajón al tamaño del amplificador



Que montaremos en la ventana que hemos practicado a la tapa frontal y le practicaremos unos orificios que con tubos corrugados haremos que comunique el cajón del amplificador con el exterior del sub, para que así la comunicación del exterior de los cables sea buena y no se pierda la estanqueidad del subwoofer.







Abrimos el agujero del sub y de su puerto reflex. No hemos comentado pero es obvio que antes de hacer algo hay que calcular los pies cúbicos para el sub en cuestión.



Tapizamos el interior del cajón del amplificador.



Le hacemos unas formas para embellecer el amplificador y el sub



Es hora del tubo bass reflex, en este caso como creaba unas vibraciones que no gustaban mucho se enmoquetó exteriormente para anular dichos ruidos.



Y empezamos con el tapizado del cajón por el exterior





Montamos el sub, amplificador y embellecedores



Y lo montamos en el coche







# IMPEDANCIA

## 1. Definición

La impedancia es la oposición al paso de la corriente alterna. En un altavoz, la impedancia es diferente para cada frecuencia, por lo que los fabricantes publican "curvas de impedancia". Estas curvas nos dan idea de la impedancia nominal del altavoz, su impedancia mínima, así como sus características de resonancia. Por ejemplo, un altavoz de cono al aire mostrará un pico de impedancia en la frecuencia de resonancia.

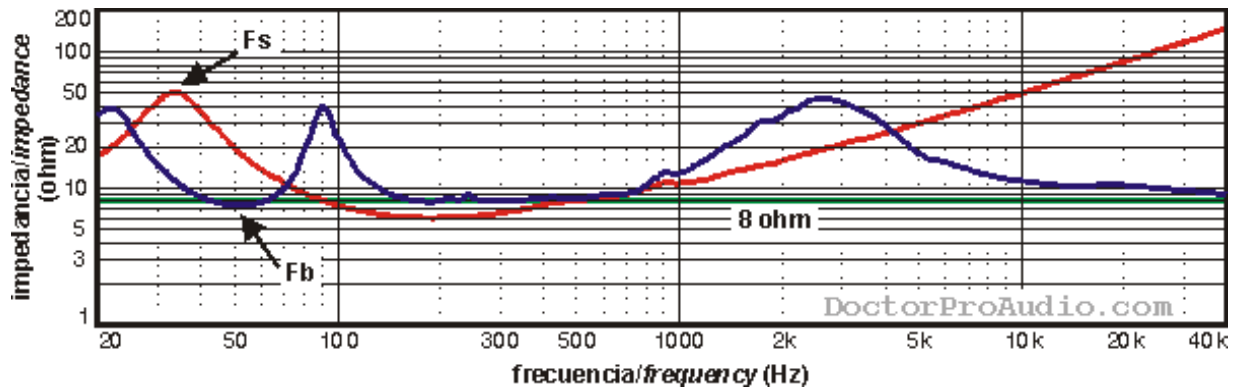
## 2. Impedancia y resistencia

Si medimos un altavoz con un multímetro nos dará una lectura diferente, normalmente menor, que la impedancia nominal del altavoz. Por ejemplo, un altavoz de 8 ohmios podrá darnos una lectura de 6 ohmios. La razón de estas diferencias está en que el multímetro mide la resistencia, no la impedancia. La resistencia es la oposición al paso de la corriente continua (en inglés, *direct current* o DC) y tiene un único valor, mientras que la impedancia es la oposición al paso de la corriente alterna, por lo que es función de la frecuencia y tiene tantos valores como frecuencias de uso.

El multímetro es válido para una resistencia de las que se usan en los filtros pasivos o los circuitos electrónicos, puesto que su impedancia no varía con la frecuencia. Sin embargo, no es válido para un altavoz, puesto que su impedancia varía con la frecuencia.

Podríamos decir que, de alguna manera, la resistencia es la impedancia para una frecuencia de 0 Hz, ya que los 0 Hz corresponden a la corriente continua.

En la figura podemos ver una curva de impedancia de un altavoz de cono al aire (curva roja) y otra de una caja pasiva de dos vías con recinto tipo *bass-reflex*. Ambos tendrían una impedancia nominal de 8 ohmios. La línea recta verde representa una resistencia de 8 ohmios. Podemos comprobar cómo la impedancia varía en función de la frecuencia, y cómo puede caer a veces por debajo de la impedancia nominal. En el caso del altavoz al aire (línea roja), la impedancia cae hasta 6 ohmios a 200 Hz.



### 3. Medida de la impedancia

Para medir la curva impedancia necesitamos necesitamos un analizador de laboratorio que nos lo permita. Estos pueden ser de senoidal barrida (van midiendo la impedancia en todas las frecuencias a medida que van barriendo) o bien utilizar señal de ruido (en cuyo caso miden toda la curva de una sola vez).

Existen también medidores portátiles de impedancia para instaladores. Estos incorporan un generador de frecuencias, normalmente a 1 KHz, a veces a más frecuencias también, que permite una lectura de la impedancia a esas frecuencias concretas. Si el fabricante nos proporciona el valor de impedancia a esa frecuencia, o bien lo miramos en la curva de impedancia, podremos comprobar si hay irregularidades en la línea de altavoces, comparando el valor que deberíamos obtener con el que nos proporciona el medidor.

### 4. Parámetros que se extraen de las curvas de impedancia

Existen multitud de parámetros que se calculan utilizando curvas de impedancia. Por ejemplo, los parámetros Thiele-Small o parámetros de baja señal - que se utilizan para el diseño de cajas - se calculan en base curvas de impedancia de un altavoz al aire.

El parámetro más básico que podemos extraer de una curva de un altavoz de cono al aire (curva roja) es la frecuencia de resonancia ( $F_s$ ), es decir, la frecuencia donde se produce el pico de impedancia. En nuestro altavoz esta frecuencia es de 34 Hz.

La curva azul muestra la respuesta de impedancia de una caja pasiva de dos vías con recinto *bass reflex*. De ella podemos calcular la frecuencia de sintonía de la caja ( $F_b$ ), que corresponde al valle entre los dos picos de la zona de bajos. En este caso, la caja está sintonizada a 50 Hz.

# NORMATIVAS EN CONCURSOS DE AUDIO

## NORMAS GENERALES

- todos los competidores deben estar familiarizados con su instalación y sistema
- los jueces inspeccionan que las potencias y categorías especificadas en el informe de inscripción sean correctos y adjudican al coche un numero de concurso
- el juez que realiza dicha inspección puede pedir al concursante que desarme parte del equipo para poder comprobar a ciencia cierta la verificación de la lista de equipamiento.
- mantener un registro fotográfico ayuda en la inspección para evitar interrogantes a los jueces.

En el concurso de audio se encuentran 3 formatos obligados

**Calidad de instalación-----calidad de sonido-----análisis en tiempo real RTA**

-El competidor tendrá 5 minutos sin interrupciones para explicar cualquier elemento especial de la instalación, tales como componentes ocultos, técnicas de instalación, creatividad, precauciones etc...

Se podrán introducir en la presentación fotografías, esquemas y documentación que ayude a ello.

- durante el concurso nadie podrá ver las puntuaciones excepto el equipo de jueces
- nadie podrá discutir a los jueces las puntuaciones
- si alguien comete fraude o engaño será descalificado automáticamente

-si se sorprende a algún concursante mirando en la ficha de calificaciones se le descontaran 5 puntos

-a criterio del juez principal se podrá retirar a cualquier persona que interfiera en el evento.

Según la potencia general del vehículo entra a concursar en una categoría u otra,

Categoría A de 1 w a 300 w

Categoría B de 301 w a 600 w

Categoría C de 601 w a mas de 601w

Las potencias de los amplificadores se basan en las especificaciones de los fabricantes con entrada a 12v e impedancia a 4 ohms y se le sumara la de los canales de la fuente que estén conectados a algún altavoz por alta.

Si se modifica algún elemento de las placas electrónicas de los amplificadores se incluirá al concursante y equipo en el rango de categoría C

## **DESARROLLO DEL EVENTO**

Este concurso se debe a la medición de la máxima presión sonora en un equipo de audio

El concurso consta de dos partes clasificación y eliminación

Clasificación:

El propósito es la de seleccionar a los 8 mejores para que pasen a la siguiente ronda, cada uno de estos 8 deberá tener mínimo 1 pasada por el medidor de SPL

El concursante podrá obtener la cantidad de medidas que desee, pero entre medición y medición deberá ingresar en la línea de juzgamiento hasta su turno, y abonar una nueva inscripción.

Eliminación:

Las rondas siguientes son eliminatorias, los concursantes competirán cabeza con cabeza, con el ganador avanzara a la próxima etapa.

El proceso de medición será de 30 segundos para alcanzar el máximo SPL.

## CALIDAD DE INSTALACIÓN

### **CABLEADO**

Batería debidamente protegida 0-5 puntos

Fusible antes de los primeros 45 cm o antes de que entre por alguna parte metálica

Amplificador debidamente protegido 0-5 puntos

Los cables de los amplificadores deben estar bien fijados y fusibles de fácil acceso

Tamaño del cable apropiado 0-5 puntos

Cables debidamente protegidos 0-5 puntos

Tubos, gomas pasa cables etc

Cables debidamente acabados 0-5 puntos

Finales de los cables con protectores no conductores (terminales con funda)

Cables distribuidos ordenadamente 0-5 puntos

Cables a la vista 0-5 puntos

a restar 1 punto por cada cable o trozo visible

Ejecución 0-5 puntos

Los jueces valoraran aquellos sistemas que han tenido un esfuerzo para la ubicación y trabajo de los cableados.

## **INTEGRIDAD DE INSTALACIÓN**

Unidad fuente

Montada con suficiente soporte 0-3 puntos

Montada sin movimientos y sin espacios alrededor 0-2 puntos

Amplificadores

Montados solidamente 0-3 puntos

Fácil acceso a fusibles 0-2 puntos

Refrigeración apropiada 0-3 puntos

Montado en lugar apropiado 0-2 puntos

Altavoces

Bien protegidos 0-2 puntos



Montados en lugares lógicos y seguros 0-4 puntos

Anclajes de los altavoces fuertes y firmes 0-4 puntos

### Otros dispositivos

Sin posibilidad de soltarse 0-4 puntos

Fácil acceso a fusibles 0-2 puntos

Montados en buen lugar 0-4 puntos

## **INTEGRACIÓN DE ACABADOS**

### Fuente

Terminación aproximada ala de fabrica 0-1 punto

En caso de estar adaptada, el color y textura del panel es como el original  
0-1 punto

Iluminación similar a la del panel del coche 0-1 punto

Esta bien anclada al panel de fabrica 0-2 puntos

### Amplificadores

No interfiera al uso normal del coche 0-4 puntos

El montaje esta integrado al coche 0-4 puntos

El montaje proporciona facilidad de trabajo 0-2 puntos

### Altavoces

Combinan con la terminación del vehículo 0-5 puntos

Soportes que se asemejen al original 0-5 puntos

## **EJECUCIÓN**

Creatividad 0-30 puntos

Detalles

Limpieza y detalles en motor y exterior coche 0-5 puntos

Habitáculo 0-5 puntos

Maletero 0-5 puntos

Presentación del sistema 0-5 puntos

No presentar libro de fotos del montaje restan 2 puntos

Sistemas de seguridad

Alarma 0-2 puntos

Sistemas adicionales 0-5 puntos

## **CALIDAD DE SONIDO:**

### **NORMAS PARA EL JUZGAMIENTO**

Los jueces solo operaran el control de volumen, el control de selección de temas y encendido apagado.

Será juzgado por dos jueces, aunque si la organización solo admite un juez para la evaluación este se sentara en el asiento del piloto, y el competidor en el asiento del copiloto, cuando sea juzgado por dos jueces el competidor esperara fuera del vehículo.

Los jueces no podrán tocar la posición de los asientos a no ser que se considere una postura inadecuada y se le solicitara al competidor la posibilidad de moverlo

La puntuación mas alta será para aquellos sistemas que presenten la misma reproducción en ambos lados del escenario sonoro, si los jueces estuvieran en desacuerdo cambiaran su posición de escucha y llegar a una puntuación consensuada y realizar un promedio de los mismos.

Estas normas pretenden recompensar los vehículos que reproduzcan un buen sonido para los oyentes de los asientos delanteros.

Uno de los principales temas del CD de TEST OFICIAL es el tema de identificación de canal, si los jueces perciben que los canales están cambiados de derecha a izquierda, el competidor tendrá 5 minutos para modificarlo, si no hay posibilidad de hacerlo en ese tiempo los jueces decidirán si continua la evaluación o será descalificado.

Para el análisis de calidad los jueces utilizaran todos los temas del CD de TEST de COMPETICIÓN OFICIAL.

## **PRECISION TONAL**

Se evalúa la calidad de reproducción de las gamas de frecuencias

Sub-graves 10Hz-60Hz 0-20 puntos

Medio-graves 60Hz-200Hz 0-20 puntos

Medios 200Hz-3KHz 0-20 puntos

Agudos 3KHz-inaudible 0-20 puntos

Cuando el conjunto esta bien regulado se dice que el sistema suena natural y espectralmente apropiado

Los jueces evaluaran si los sonidos de los instrumentos y voces reproducidos por el sistema suenan reales y naturales.

## **EQUILIBRIO ESPECTRAL 0-20 puntos**

Se juzgara si el sistema crea la ilusión de instrumentos y voces reales a medida que se escuchan los temas del CD y si la distribución de energía entre los diferentes rangos de frecuencia son naturales.

## **ESCENARIO**

### Posición de audición con relación al escenario 0-15 puntos

Los mejores sistemas darán la ilusión de estar bien enfrente de los oyentes, si la totalidad o gran parte de los sonidos graves, medio-graves o medios se percibieran provenientes de la parte trasera los jueces podrán atribuir puntuación 0

### Ancho de escenario 0-15 puntos

Estará definido entre las distancias de los límites derecho e izquierdo, los mejores sistemas crearán un escenario que parezca exceder de las fronteras físicas del coche.

### Altura de escenario 0-10 puntos

El sistema de audio debe parecer que tiene su base en la horizontal, de este modo cuando se mira de frente al parabrisas el escenario aparece a nivel de la cabeza.

### Profundidad de escenario 0-15 puntos

Es la ilusión de que algunos instrumentos o voces estén delante de otros, tal y como en realidad han sido grabadas.

## **AMBIENTE 0-10 puntos**

Este es un fenómeno psico-acústico que puede ser definido como el espacio percibido alrededor de una fuente de sonido.

Intente imaginar el tamaño de la sala en la cual usted esta escuchando. Los mejores equipos crean un espacio mayor que la del interior del coche.

### **IMAGEN 0-50 puntos**

El termino describe la habilidad del sistema en reproducir sonidos en sus debidas localizaciones en el escenario.

Se valorara de 0 a 10 puntos dividiendo las notas en VOCAL Y CENTRAL, A LA DERECHA, A LA IZQUIERDA, A LA DERECHA DEL CENTRO Y A LA IZQUIERDA DEL CENTRO

### **LINEALIDAD DE SONIDO 0-30 puntos**

Esto se refiere a la habilidad en que un sistema tiene de a reproducir con equilibrio espectral y dinámica apropiada diferentes niveles de volumen.

### **AJUSTES EN LA PUNTUACIÓN (restar o sumar entre +3 y -23 puntos)**

Por ruido de 0 a -20 puntos

El tema de ruidos es muy extenso pero solo comentar que la resta de puntuación puede producirse por ruidos de:

Ruido con motor encendido

Ruido de fondo

Ruido de aspas

Ruido de alternador

Ruido de ignición

Ruido al manejar conmutaciones de la fuente

Por ergonomía de -3 a +3 puntos

Se basa en la fácil operación del sistema con un mínimo de distracción como si el vehículo estuviera siendo conducido., por lo que se bonificara aquellos sistemas con facilidad de operación como controles por voz, controles a distancia etc...

### **ANALISIS EN TIEMPO REAL /RESPUESTA DE FRECUENCIA (RTA)**

El RTA evalúa las curvas de frecuencia únicamente basada en transiciones suaves.

Se colocara un micrófono (del receptor de RTA) en el centro del asiento del piloto a 65 cm encima del asiento orientado en dirección al panel, el juez utilizara esta colocación al menos que el competidor no indique otra.

Otra colocación alternativa es la de mover la cápsula del micrófono 7 cm en cualquier dirección, aunque la altura de 65 cm se mantendrá

Estas ubicaciones se realizaran en un máximo de 2 minutos, después de este tiempo, si no esta ubicado el micrófono el juez lo colocara en la posición oficial.

Todas las ventanas y puertas estarán cerradas

El motor estará apagado

Antes del test de RTA el competidor tendrá 2 minutos para hacer los ajustes que desee para producir la mejor curva de frecuencia

Si el competidor desea otro test, este se efectuara y podrá mover el micrófono según las directrices, pero el resultado será irrevocable.

La mejor puntuación será aquella que el sistema consiga una transición suave entre rangos de frecuencia sin picos ni declives.

La puntuación será automática con la maquina oficial consiguiendo de 0 a 20 puntos

## **REGLAS GENERALES DE SPL**

Para concursar en spl no se podrán utilizar fuentes externas de corriente, solo se permiten batería y alternador del vehículo.

La tensión de los amplificadores será limitada a un máximo de 16v de corriente continua.

El programa musical es de libre elección por parte del participante, no esta permitido el uso de aire comprimido, explosivos, detonaciones de airbag, etc...

El material del equipo ha de ser solo y exclusivo de car audio.

Se colocara un filtro pasa bajos en 100Hz para la medición

Esta prohibido utilizar generadores de audio

El aire de la cabina del coche no podrá ser sustituido por ningún tipo de gas, ni presurizada.

Si el motor esta en marcha no podrá pasar de 2000 rpm

Si se utilizan trabas para cerrar fuertemente las puertas deberá existir un desconectador exterior del motor.

El vehículo llegara a la línea de juzgamiento por su propio motor de locomoción, nunca en remolque ni empujado.

El sistema de sonido debe ser operado desde fuera.

El competidor no podrá estar dentro del vehículo mientras la medición

### **ADJUDICACION DE RECORDS**

Para la homologación de un record este debe ser batido dos veces por el mismo competidos y en el mismo día, la marca mas alta será la que cuente, siempre que las dos marcas superen el record anteriormente establecido.

Batido el record el concursante tendrá dos oportunidades para volver a superarlo, el tiempo transcurrido entre oportunidades no será inferior a 15 minutos transcurrido ese tiempo el jurado puede solicitar la presencia del concursante para una nueva medición

Si se supera el record el vehículo será inmediatamente revisado por los jueces para concordar que el resultado es valido



## GLOSARIO DE CAR AUDIO

- AC (alternating current): CA (corriente alterna), la corriente que distribuyen los toma corrientes en los hogares.
- Acoustic Cancellation: Cancelación acústica; la reacción de formas de ondas simultáneas, emanadas de los lados traseros y frontales de un dispositivo radiador, cancelándose unas con otras cuando se encuentran.
- Acoustic phase shift: Desfase acústico; una condición no deseada que ocurre cuando sonidos de un par de parlantes estereofónicos llegan a los oídos del oyente en diferentes tiempos. Ver phase y time alignment.
- Acoustic short circuit: Cortocircuito acústico; situación en la que una pantalla acústica de un parlante no sellada o pobremente sellada, causa que la información trasera y delantera se cancelen entre si.
- Acoustics: Acústica; ciencia que estudia la producción, efectos y transmisión de ondas sonoras a través de varios medios. Incluye los efectos de la reflexión, refracción, difracción, absorción e interferencia.
- Acoustic-suspension enclosure: Recinto de suspensión acústica; un cajón sellado de parlantes que utiliza la presión de aire dentro del cajón para incrementar la suspensión del parlante.
- Active crossover: Divisor de frecuencias activo, un dispositivo electrónico que divide la señal proveniente de un componente fuente en bandas de frecuencias (bajas, medias, altas) antes de que la señal sea amplificada; usado en sistemas multi-canales.
- Adjacent-channel selectivity: Selectividad de canales adyacentes; una medida de qué tan bien un sintonizador descarta las señales de emisoras en ambos lados de la emisora sintonizada.
- ADPS (Automatic Disc Program Selection): Selección automática de programación de discos; este sistema de memoria/ programación le permite programar su canción favorita hasta 100 discos. El sistema

"recuerda" los discos y puede automáticamente llamar las pistas programadas para ser reproducidas. ADPS permite el llamado automático de reproducción programada de hasta 99 pistas por disco hasta 100 discos.

- AF (Audio Frequency): Audio frecuencia; frecuencia dentro del rango audible del oído humano, aproximadamente entre 20-20,000Hz.

- Aftermarket: término usado para describir los equipos instalados en un vehículo por un tercer individuo. Ver OEM.

- AGC (Automatic Gain Control): Control automático de ganancia; cada vez que un disco compacto se inserta en una unidad Pioneer o la fuente del disco compacto es seleccionada, el AGC entra en funcionamiento. Al estar constantemente ajustando la reproducción para un rendimiento óptimo, el AGC mejora grandemente el "tracking" así como la habilidad de la unidad para reproducir discos pobremente grabados. AGC también ofrece compensación superior para el polvo y el sucio que con el tiempo se acumula en el óptico del láser.

- ALCC (Alginate Laminate Composite Cone): material exótico de cono de bocina que contiene un agente de unión, que es el Ácido Algínico, el cual es extraído de las algas marinas. El Ácido Algínico, permite unión química superior con el material del cono del parlante que ayuda a proporcionar una respuesta mas natural comparada con otros conos de papel.

- Alternate channel selectivity: Selectividad alterna de canal; una medida (en decibeles) de la habilidad de un sintonizador de seleccionar una señal de estación de radio y rechazar o descartar la señal de otra estación de radio a dos canales (0.4 MHz) de separación. Entre mas alto este numero, mejor.

- Alternator: Alternador; parte del sistema eléctrico del vehículo. El alternador recarga la batería mientras el motor esta en marcha y supe corriente a todos los componentes eléctricos, incluyendo amplificadores de potencia. El alternador que viene de fabrica en los vehículos, produce típicamente entre 30 y 60 amperios de corriente.

- Alternator whine: Ruido de alternador; ruido de alta frecuencia creado por el alternador del vehículo el cual es amplificado a través del sistema de sonido. El ruido de alternador es usualmente atribuido a componentes que no están aterrizados apropiadamente (conectados al chasis del vehículo). Ver ground loop.

- AM (Amplitude Modulation): Modulación de amplitud; modulación que se realiza variando la amplitud (intensidad) de la portadora.

- AM rejection: Rechazo de AM; también conocido como supresor de AM, una medida de la habilidad de suprimir cambios en la amplitud de la señal FM causado por los multi-trayectos y otros tipos de interferencias. Una especificación típica es 63db; valores mas altos son mejores.

- Ambience: Ambiente; característica acústica de un espacio de escucha, enormemente determinado por su tamaño y grado de reverberación. Un sistema de alta calidad debe ser capaz de recrear el ambiente del espacio de ejecución cuando las señales apropiadas son incluidas en la grabación. Algunos procesadores digitales de serial pueden sintetizar ambientes; ver DSP (digital signal processing).

- Ampere (amp): Amperio; la unidad primaria de medición de la corriente eléctrica; usado en la salida de la batería/alternador y consumo de corriente de los amplificadores.

- Amplification: Amplificación; incremento en el nivel de la señal, amplitud o magnitud.

- Amplifier: Amplificador; un componente separado, o algunas veces una sección incorporada en las unidades de radios o ecualizadores, que fortalece la señal proveniente de un componente fuente de manera que pueda accionar o manejar los parlantes.

- Amplifier Gain Controls: Controles de ganancia del amplificador; esta herramienta de ajuste no es el control de volumen. El ajuste del control de ganancia se proporciona para acoplar la entrada del amplificador con la salida de la unidad fuente. El ajuste apropiado asegura menos

ruido y distorsión.

- Analog: Analógico; una señal de audio que es una réplica idéntica de la forma de onda del sonido que él representa. La mayoría de los componentes de sonido para autos son análogos por naturaleza, los reproductores de CD son la notable excepción.

- Angle-mount housing: Alojamiento con montaje en ángulo; brazos o recinto suministrado con algunos parlantes de agudos o brillos que permite orientar su salida para aumentar la imagen.

- Arrival time: Tiempo de llegada; el tiempo que toma a una salida del parlante llegar al que lo escucha; ver time alignment.

- Attack: Ataque; término utilizado para describir el impacto inicial del sonido producido por un sistema de audio.

- Attenuate: Atenuar; disminuir la amplitud, o nivel de una señal.

- Attenuation: Atenuación; reducción, lo opuesto a "boost" (incrementar).

- Attenuator: Atenuador; localizado en el control remoto de algunos equipos Pioneer. El botón atenuador, instantáneamente reduce o disminuye y restaura el nivel de volumen. No es solamente útil cuando se está manejando y se acerca uno a una caseta de peaje, ventana de comida rápida en restaurantes, etc., también previene que otras personas que manejan su auto tengan el volumen del sistema estéreo a niveles altos.

- Audibility Threshold: Umbral auditivo; la intensidad mínima de sonido que el oído humano promedio puede oír. Aproximadamente 0.0002 microbar a una frecuencia de 1.000Hz.

- Audio/phone/cellular mute: Silenciador de audio; circuito que silencia la salida de un sistema de audio cuando una llamada del teléfono celular es recibida.

- Auto answer: Contestador automático; característica que permite recibir la llamada de un teléfono celular de "hands free" (manos libres) después de un número prefijado de sonadas, permitiendo al conductor mantener sus manos en el volante.

- Auto EQ: Ecualización automática; al toque de un botón, el ecualizador Pioneer DEQ-9200 automáticamente genera señales de prueba a través del sistema. Estas señales son recibidas por un micrófono omnidireccional incluido en la unidad. La respuesta del sistema es evaluada y ajustada automáticamente a una de tres curvas de respuesta seleccionadas por el usuario. Ajustes naturales proporcionan una respuesta plana general nivelando cualquier pico o valle en la respuesta del sistema. Ajuste dinámico acentúa las frecuencias altas y bajas mientras mantiene la respuesta plana de los medios. Y ajuste suave acentúa el rango de frecuencias bajas para una respuesta de bajos superior a bajos niveles de volumen mientras que atenúa los altos.

- Aux input: Entrada auxiliar; conector de algunas unidades principales que es usado para añadir una segunda fuente.

Baffle: Pantalla acústica; cualquier panel, tablero o pantalla en el cual un parlante es montado. Panel o estructura en la cual una bocina es montada y evita que las ondas sonoras producidas por las superficies traseras y delanteras del diafragma, se mezclen una con otra, y que posiblemente generen interferencia destructiva.

- Balance: Balance; el nivel de volumen relativo entre los canales izquierdo y derecho. Girando el control de balance hacia la derecha, baja el volumen del canal izquierdo y mantiene el volumen del canal derecho.

- Balanced line: Línea balanceada; técnica de transmisión de audio utilizando cables en la cual la señal no es llevada por el "shield" (blindaje); la idea es minimizar el ruido. Ampliamente usado en equipos profesionales de audio pero rara vez utilizado en componentes estereofónicos de autos.

- Band: Banda, segmento específico del espectro de frecuencia; usado principalmente en la discusión de "crossovers" y ecualizadores.

- Band-pass enclosure: Recinto pasa-banda; recinto o cajón de parlantes de bajos (subwoofers) complejo de dos cámaras que crea un pasa-banda acústico, minimizando la necesidad de un filtro paso-bajo. Un cajón o recinto que corta las altas frecuencias por cancelación acústica y las bajas frecuencias por limitación física natural en la respuesta de bajas frecuencias.

- Basket: Canasta; la estructura plástica o metálica que soporta la suspensión del cono de un parlante y la estructura magnética.

- Bass: Bajo; bajas frecuencias, tales como las producidas por el bajo eléctrico (instrumento musical). Aquellas frecuencias debajo de los 200Hz.

- Bass Boost: Incremento de bajos; los amplificadores Pioneer de la serie-X para autos, ofrecen la característica popular BASS BOOST, con versatilidad añadida en algunos modelos. Esta característica, la cual le permite incrementar las frecuencias bajas, es especialmente conveniente cuando usted usa el amplificador para darle potencia a los subwoofers o bocinas traseras. Como el amplificador incrementa los bajos, la fijación o ajuste de los bajos del sistema pueden permanecer planas para no afectar el rendimiento de las otras bocinas.

- Bass/mid/treble tone controls: Control de tono de bajos, medios y altos; añade control de tono a las frecuencias medias (frecuencias que representan las voces). Este control de tres vías hace que el control de tono sea como un ecualizador de tres bandas y da al usuario mas capacidad de ajuste en el rango vocal de la música.

- Bass reflex enclosure: Recinto de bajo reflejado, diseño de recinto o cajón para bocinas en el cual las ondas sonoras generadas por la parte trasera de la bocina se permite que pasen a través de un "port" o desfogue en el recinto o cajón para reforzar la respuesta de las frecuencias bajas. Esto permite a pequeñas bocinas ofrecer un aumento en la respuesta de los bajos con menos potencia. Ver ported box.

- Battery: Batería; dispositivo que almacena energía eléctrica en la celdas o grupos de celdas que interactúan juntas como una fuente de corriente directa (CD).
- Battery terminal: Terminal de batería; los puntos de conexión en un dispositivo de almacenaje de energía eléctrica (batería).
- Bessel: Tipo de filtro de "crossover" conocido por sus excelentes características de fase.
- Bi-amplification: Bi-amplificación; un estéreo, o amplificador, que está "bi-amplificado" utiliza amplificadores de potencia para los woofers y los medios/tweeters en un sistema de bocinas. En un sistema bi-amplificado, la señal de audio de la radio o cinta pasa a un "crossover" electrónico el cual divide la señal en señales graves y medios/agudos. Cada una de estas señales son enviadas entonces a amplificadores y bocinas independientes. La bi-amplificación ofrece la ventaja de más sonido con pocos vatios, menos error de fase debido a la eliminación de un "crossover" pasivo. DOS amplificadores de 5 vatios pueden sonar más fuerte con menos distorsión que un solo amplificador de 10 vatios, usado convencionalmente y como cada amplificador tiene que manejar o reproducir solo una parte de la música, el puede hacer su labor con menos distorsión. La bi-amplificación también le da un control de graves y agudos mas precisos.
- Bias: Bias; 1) La señal de alta frecuencia añadida a una grabación en cinta magnética para aumentar la linealidad. 2) Un desbalance en el nivel de sonido (derecho-izquierdo o frontal-trasero).
- .
- Bipolar transistor: Transistor bipolar; transistor ampliamente utilizado en amplificadores para auto que es generalmente eficiente y preciso siempre y cuando se utilice un apropiado circuito de protección.
- 1-Bit D/A Converter: conversión de la información digital a como fue grabada en señales análogas que son reproducidas como el sonido que uno escucha. La conversión 1-bit asegura un sonido suave y sin asperezas.

- Blank Skip: Salto de espacios en blanco; automáticamente salta porciones largas de cinta no grabadas (al final de un lado por ejemplo). "Blank Skip" asegura que usted está oyendo música en vez de cinta en blanco.
- Boomy: término subjetivo usado para describir una reproducción de frecuencias bajas no deseadas muy pesadas o muy débiles.
- Boost: Incrementar; hacer mas alto o fuerte (aumentar la amplitud de); lo opuesto a atenuación.
- Box: Cajón o recinto; estructura usada para montar parlantes, usualmente "subwoofers" parlantes de frecuencias bajas.
- Box speaker: Cajón de parlante; uno o mas parlantes montados en un recinto.
- BPF (Band Pass Filter): Filtro pasa-banda; filtro de dos partes que corta las frecuencias altas y bajas para dejar una banda en la mitad.
- Bandwidth: Ancho de banda; rango de frecuencias.
- Bridge: Puente; crear un solo canal mono más potente mediante la combinación de dos canales de un amplificador de potencia.
- Bright: Brillo; término subjetivo usado para describir el sonido que tiene mucho "treble" (agudos).
- BSM (Best Stations Memory): Memoria de mejores emisoras; característica de sintonizador para viajar. Al toque de un botón, BSM explora la banda de radio, la encuentra y automáticamente prefija las seis estaciones mas fuertes.
- Bus: Bus; sistema de cable consolidado que permite que muchos componentes sean operados por un controlador central sin tener que cablear desde cada componente directamente al controlador. Mas bien, un cable lleva la información entre el controlador y una caja de unión



montada cerca de los componentes. A la fecha, son pocos los componentes que emplean la "arquitectura bus"; varios fabricantes de autos también utilizan esquemas cableado de bus.

- Bushing: Manguito aislador; anillo o manguito que proporciona protección al cableado que pasa a través de un agujero creado en una superficie metálica o abrasiva.

- Butterworth: Filtro diseñado de acuerdo a los llamados "polinomios Butterworth" conocido por su curva de respuesta plana.

- Butyl Rubber Edge: Borde de caucho de butilo; el borde donde el cono de la bocina se une a la estructura de la bocina, esta hecho de un compuesto especialmente combinado, altamente durable y resistente a la humedad. El caucho de butilo mantiene al cono moviéndose en una dirección lineal, sella el cono a la estructura de la bocina (para evitar que el sonido se filtre hacia atrás de la bocina) y rápidamente detiene la vibración del cono una vez la señal haya pasado. Esto da como resultado menos distorsión y superior respuesta de frecuencia.

- Cabin gain: Ganancia de cabina; el incremento natural en bajas frecuencias causado por la propiedad acústica del interior del vehículo; también conocido como "función de transferencia de frecuencias bajas".

.

- Capacitor: Condensador; dispositivo que filtra las bajas frecuencias; el componente principal en filtros pasa altos.

.

- Capture ratio: Medida de que tan bien un sintonizador rechaza la señal mas débil de una emisora cuando dos emisoras son transmitidas en la misma frecuencia. Un valor típico es 3 db; valores mas bajos son mejores.

.

- Cascade: Cascada; enlazar un grupo de filtros juntos para formar uno mas complejo.

.

- Cassette radio or cassette receiver: Radio tocacinta; componente fuente que combina un tocacinta, sintonizador y amplificador de

potencia en un solo chasis de montaje en el tablero.

- - Cassette Tuner: Tocacinta sintonizador; similar a "cassette radio" (radio toca-cinta), pero sin amplificación (la salida es solamente nivel de línea).
- - Catridge: ver magazine.
- - CCAW Voice Coil (Copper Clad Aluminum Wire): el alambre de aluminio tiene 65% mas resistencia que el cable de cobre convencional. Cuando es usado como material de bobina, menos vueltas de alambre de aluminio realizan el mismo rendimiento que mas vueltas de alambre de cobre. De manera que, con aluminio, un calibre mayor de alambre puede ser usado para aumentar la máxima entrada de potencia y extender la respuesta de los graves. También, el revestimiento de cobre (capa de cobre sobre el aluminio) permite un contacto mas seguro de la soldadura.
- - CD (compact disc): Disco compacto; disco de plástico metalizado que guarda hasta 80 minutos de música en forma digital. Los discos no grabables contienen concavidades microscópicas que son leídas por un dispositivo captador de láser óptico en componente de disco compacto fuente; cada concavidad representa digitalmente información codificada de audio.
- - CD changer: Cambiador de discos compactos; componente fuente digital de dos piezas que permite la reproducción de varios discos compactos. Los discos son cargados en un "magazine", el cual es colocado dentro de un mecanismo cambiador. La selección para reproducción de los discos compactos son hechos a través de un control remoto inalámbrico o unidad principal que contiene un juego de controles del cambiador de discos compactos.
- - CD Intercept: Interceptor de disco compacto; durante el rebobinado/avance rápido, el interceptor conmuta automáticamente a la reproducción de un disco.
- - CD Pause: Pausa del disco compacto; Temporalmente suspende la

reproducción del disco compacto y reanuda la reproducción desde el punto donde se detuvo. De manera que usted instantáneamente puede parar y reanudar la reproducción del disco compacto con el toque de un botón sin tener que apagar la unidad cuando se necesita para recibir una llamada del teléfono celular por ejemplo.

- 
- CD player: Reproductor de discos compactos; componente digital fuente de montaje en el tablero que reproduce los discos compactos.
- 
- CD receiver: Receptor y reproductor de discos compactos; componente digital fuente que combina un reproductor de discos compactos, sintonizador y amplificador de potencia, usualmente en un chasis de montaje en el tablero.
- 
- CD tuner: Sintonizador y reproductor de discos compactos; componente digital fuente que combina un reproductor de disco compacto y sintonizador en un chasis de montaje en el tablero.
- 
- Cellular Pause: Pausa celular; suspende la reproducción del disco compacto durante una llamada. Cuando una llamada viene, la unidad muestra "Call" y el disco compacto es automáticamente pausado. Cuando su llamada finaliza, el reproductor de disco compacto reinicia de donde precisamente fue suspendida. Es otra cosa menos que lo puede distraer en el auto.
  
- Cellular Mute: Silenciador celular; automáticamente atenúa el volumen de la unidad cuando un teléfono celular Pioneer recibe una llamada. Es otra forma de gozar su música y no perder las llamadas celulares.
  
- Cellular phone: Teléfono celular; teléfono que transmite señales al aire y a través de un número de celdas, cada cual tiene su propio transmisor y receptor que lo enlaza a la red alamburada de teléfono.
  
- Center channel: Canal central; tercer canal usado para complementar los canales estereofónicos frontales para realzar la imagen.
  
- Center frequency: Frecuencia central; en ecualizadores, la frecuencia central de la banda respectiva que es afectada cuando el control de

nivel es operado. En la mayoría de los ecualizadores, la frecuencia central de cada banda esta prefijada; en ecualizadores paramétricos, es ajustable.

- Center stage: Escenario central; condición donde el sonido está balanceado del frente al trasero, dando una impresión de que el sonido proviene de un piano pasando a través de los oídos del conductor.

- Channel: Canal; en sistemas y componentes, un canal es un paso separado de la señal. Un amplificador de cuatro canales tiene al menos cuatro entradas separadas y cuatro salidas separadas. En radio, el canal es la frecuencia de la emisora.

- Channel separation: Separación de canales; grado en el cual el canal izquierdo y derecho son separados por un receptor, sintonizador FM, amplificador estéreo, etc.

- Chassis: Chasis; la estructura metálica o plástica que aloja un componente.

- Choke: Bobina de choque; ver inductor.

- Circuit breaker: Interruptor de circuito; dispositivo de protección "reseteable" que para el flujo de corriente cuando detecta un amperaje excesivo. Todos los interruptores de circuito tienen un amperaje máximo que puede fluir a través de ellos; algunos son "reseteables" por si mismos. Ver fuse.

- Class A: Clase A; un diseño de amplificador en el cual los dispositivos de salida conducen corriente en todo momento. Los amplificadores para auto GM-X904 y GM-X802 proporcionan un alto rendimiento de salida, "crossover" variable, y operación Clase A lo cual garantiza un alto rendimiento con una señal/ruido alta de 107 dB y respuesta de frecuencia de 10-80,000 Hz.

- Class AB: Clase AB; la operación mas común de los amplificadores; diseñado para suministrar eficiencia razonable y para minimizar la distorsión en niveles de señales bajas.

- Class D: Clase D; operación de la salida de un amplificador utilizando tecnología "digital switching" (conmutación digital) diseñado para ser doblemente mas eficiente que los modelos AB. Los amplificadores Clase D producen menos calor y pueden ser más pequeños y livianos.
- Clean: Limpio; termino subjetivo usado para describir el sonido que esta libre de distorsión.
- Clipping: Recorte; distorsión que ocurre cuando un componente electrónico no puede acomodar los requerimientos del nivel máximo de la señal de entrada.
- Coaxial: Coaxial; parlante en la cual dos dispositivos comparten el mismo eje; típicamente, un parlante de agudos "tweeter" está suspendido en frente del parlante de graves "woofer".
- Code Type security: Código de seguridad; sistema usado en algunas unidades principales "head units" que requiere entrar un código de acceso antes de que la unidad pueda ser operada.
- Coloration: Coloración; respuesta anómala que hace que la música no suene natural.
- Common ground: Masa común; cuando el chasis de un componente es usado como la tierra para su circuito interno.
- Compliance: Elasticidad; medida de la habilidad de un sistema mecánico para moverse. El diafragma de una bocina de alta elasticidad puede moverse una gran distancia con una pequeña fuerza aplicada. Una bocina con elasticidad baja requiere mayor fuerza para mover el diafragma la misma distancia.
- Component Head Unit: Unidad principal componente; unidad sin amplificación interna, la cual funciona como un pre- amplificador para sistemas estéreos que incluyen amplificadores separados. Como estos "head units" no incluyen amplificación de generación de calor ni cables para conectar parlantes, esto simplifica la instalación y proporciona una

salida mas limpia.

- Component speaker system: Sistema de parlantes componentes; Bocinas que reproducen solamente ciertas frecuencias como los woofers, mid-ranges y tweeters. Los "Component Speakers" no solamente reproducen la señal de audio con mas precisión, si no que aumenta el control del oyente sobre la señal de audio. Los divisores de frecuencias "crossovers" electrónicos y pasivos distribuyen las frecuencias apropiadas para cada bocina de componente. Ver Separates.

- Compound loading: Cargamento compuesto; técnica en la cual dos parlantes de graves "woofer" son montados cara a cara o uno detrás del otro, con uno mirando la parte trasera del otro. El beneficio principal es la reducción del tamaño del cajón; ver Isobarik.

- Compression: Compresión; circuito conmutable encontrado en muy pocas unidades principales "head units" y procesadores, comprime el rango dinámico de la señal de entrada haciendo los pasajes suaves de la música más fuertes, aumentando el nivel promedio de salida; la idea es prevenir que el ruido ahogue los pasajes musicales normalmente suaves.

- Conductor: Conductor, material de baja resistencia utilizado para la transferencia de corriente eléctrica.

- Cone: Cono; la porción de algunos parlantes que vibra para producir sonido; la mayoría de los conos están hechos de papel y/o polipropileno.

- Console: Consola; la estructura larga entre los asientos frontales en algunos vehículos donde esta la palanca de cambios y, usualmente un compartimiento de almacenamiento, el cual es un lugar adecuado para instalar componentes.

- Constant-bass circuit: Circuito de frecuencias bajas constantes; usado en algunos "crossovers" activos para mantener el nivel de las frecuencias bajas constante no importando la posición del "fader" del

"head unit" (unidad principal).

- Continuous power: Potencia promedio continua; la máxima cantidad de potencia no distorsionada que un amplificador puede producir por periodo largo de tiempo. Esta información solo tiene significado cuando esta acompañada de la siguiente información: potencia por canal, la impedancia de carga a la cual la potencia va a ser enviada, el rango de frecuencia sobre el cual la potencia nominal puede ser enviada y el máximo THD (distorsión armónica total) a la potencia nominal.

- Cosmetics: Cosmética; la apariencia en general de un componente, instalación o elemento de una instalación incluido en un sistema electrónico para autos.

- Crossfire: dar ángulo a cada parlante de agudos "tweeter" en un par estereofónico de manera que sea dirigido hacia el oyente en el lado opuesto del vehículo; el propósito es mejorar la imagen.

- Crossover (crossover network): Divisor de frecuencias; componente que divide la señal de audio en dos o mas partes por frecuencia, enviando, por ejemplo, las bajas frecuencias a una salida y las altas frecuencias a otra salida. Los divisores de frecuencias algunas veces están incorporados en los amplificadores o en los ecualizadores.

- Crossover frequency: Frecuencia del divisor; en un divisor, la frecuencia a la cual las señales de audio son divididas; también llamado "crossover point" o "cutoff point" (punto de cruce). También se le puede definir como la frecuencia que aparece en dos salidas adyacentes de un divisor ( tal como medios y altos) al mismo nivel. Por ejemplo, si un divisor de frecuencias "crossover" se fija para una frecuencia de corte de 100Hz, una señal de 100Hz estará a un mismo nivel en las salidas de paso-alto y paso-bajo.

- Crossover network: Separador de señal; unidad que divide el espectro de audio en dos o mas bandas de frecuencias.

- Crosstalk: Interferencia; similar a la separación de canal, una medida que indica la separación entre "tracks" cuando una cinta es reproducida

en diferentes direcciones.

- Current draw: Consumo de corriente; cantidad de corriente que un componente utiliza mientras esta en operación.

- Current: Corriente; flujo de comente a través de un conductor; es suministrado por una batería/alternador y es usado principalmente por los amplificadores de potencia.

- Custom fit speaker: Bocinas diseñadas para preinstalación; bocinas específicamente diseñadas para acoplarse a los diseños de recintos y superficies de montaje presentes en los interiores contemporáneos de los autos. Estas bocinas no solo mejoran el sonido, sino que reducen el tiempo de instalación. Las bocinas Pioneer diseñadas para preinstalación traen incluido todo lo necesario para la instalación, de manera que la instalación se hace muy sencilla y rápida. Y lo mejor de todo, mantienen el interior del auto intacto. De manera que usted puede mejorar el sonido de su auto sin sacrificar la estética del interior del auto.

- Cut: Cortar; reducir, bajar, atenuar, hacer menos fuerte o audible, lo opuesto a "boost".

- D/A (digital to analog) converter: Convertidor digital-analógico; circuito eléctrico que convierte un código binario, o palabra digital, en una equivalente en forma de onda analógica. Muchos reproductores de discos compactos utilizan convertidores multi-bit con 16, 18 ó 20 bit de resolución, mientras que muchos reproductores de discos compactos nuevos utilizan convertidores de 1 bit; ambos diseños producen un sonido y mediciones de laboratorio excelentes.

- D/A linearity: Linealidad D/A; evalúa la precisión de un convertidor D/A; ver linearity.

- Damping: Amortiguación; qué tan rígido un amplificador o el sistema de suspensión de un parlante controla el movimiento del cono. Ver damping factor.



- Damping factor: Factor de amortiguación; medida de la habilidad de un amplificador de potencia para controlar el movimiento del cono de un parlante después que una señal desaparece; valores sobre 200 son considerados muy buenos.

- DAT (digital audio tape): Cinta de audio digital; cartucho que aloja un carrete de cinta magnética capaz de almacenar digitalmente música codificada; el armazón es de la mitad del tamaño de un "cassette" estándar. DAT en blanco pueden ser usados en grabadoras de DAT de casa para grabar cintas magnetofónicas con la calidad de un disco compacto.

- DAT player: Reproductor de DAT; componente de fuente digital que reproduce música digitalmente codificada almacenada en cinta magnética.

- dB (decibel): Decibelio; la unidad usada para medir la diferencia entre dos niveles de sonidos o señales eléctricas; es una expresión logarítmica de la razón de dos niveles. Un aumento de 10dB representa un aumento de diez veces en potencia. Doblando la potencia, aumenta el SPL (nivel de presión sonora) en 3 dB. No es una unidad como las pulgadas, si no una relación como porcentaje, el Belio y el decibelio definen diferencias de potencia. (Un dB es un décimo de un Belio) Un dB es una diferencia de un 27%. Una diferencia de 3dB es una diferencia de dos veces, ó 100%;es por eso que un amplificador de 200 watt es solamente 3 dB más potente que un amplificador de 100-watt. Una diferencia de 1,000% es una diferencia de 10 dB. Una diferencia de 60 dB es una diferencia de un millón de veces, y así sucesivamente. El decibelio es usado para comparar diferencias de voltaje, corriente, vatios, presión de sonido, etc. Un dB de SPL es comúnmente aceptado como la diferencia más pequeña que el oído humano puede oír. La naturaleza logarítmica de la escala del decibel corresponde a la naturaleza logarítmica de como el oído humano escucha.

- dBf: un decibelio referido a un nivel de potencia estándar de un femtowatt, o una cuatrillonésima de un watt.

- dBW: unidad de medida utilizada para especificar la potencia de un

amplificador en términos de decibelios relativo a un nivel de referencia de un vatio.

- DC (direct current): Corriente continua o directa; la corriente suministrada por el sistema batería/alternador del vehículo.
- DCC (digital compact cassette): Cassette compacto digital; una cinta digital que puede almacenar hasta 90 minutos de música con calidad de disco compacto; los DCC tienen las mismas dimensiones que los cassettes estándar análogos y los reproductores de DCC pueden reproducir, pero no grabar cintas análogas. Ver perceptual coding.
- Decay: Disminución del sonido; termino utilizado para describir la respuesta de un sistema de audio a un impulso de señal momentáneo cuando esa señal termina. Es de gran ayuda para evaluar la calidad de la respuesta de los sonidos graves; entre mas rápido termina la reverberación de los picos de los sonidos graves, mejor.
- De-emphasis error: expresado en dB, una medida de que tan preciso un reproductor de discos compactos atenúa las altas frecuencias que son incrementadas durante la grabación; valores bajos son mejores.
- Dedicated battery: Batería dedicada; batería automotriz o marina utilizada únicamente para suministrar corriente al sistema de audio o de seguridad del automóvil.
- Defect tracking: Defecto de lectura; medida de que tan bien un captador láser maneja las imperfecciones en un disco compacto; un reproductor que pueda detectar defectos sobre los 2,000 micrometros es considerado que está sobre el promedio.
- Delay: Retraso; el efecto de tiempo de distancia (el sonido atravesando el espacio se retrasa de acuerdo a la distancia que recorre). Las personas perciben espaciosidad por el retraso entre la llegada del sonido directo y el sonido reflejado (espacios más grandes causan retrasos más largos).
- Demagnetizer: Desmagnetizador; dispositivo que quita eventualmente

el magnetismo perjudicial de las cabezas de los reproductores de cinta magnetofónica y otras partes metálicas en el paso de la cinta.

- Depth: Profundidad; término utilizado para describir la utilidad de un sistema de audio para crear un escenario de sonido real de tres dimensiones.

- Detachable Face: Carátula desmontable; característica de seguridad encontrada en algunas unidades principales que permite al propietario remover solamente el delgado y liviano panel de control del chasis principal, el cual queda en el tablero.

- Detent: Posición marcada en una perilla o botón usualmente centrado para representar una fijación plana.

- DFS (Detachable Face Security): permite al usuario desmontar la carátula de la unidad principal y llevársela en un estuche. De manera que, en el auto sólo quedará una caja negra que no llamará la atención de los ladrones.

- DFS Alarm I (Detachable Face Security Alarm versión 1): alarma que se activa por los interruptores de las puertas del auto. Cuando una entrada ilegal se realiza, la alarma produce un sonido ofensivo a través de las bocinas. Simplemente hay que desmontar la carátula DFS frontal y cerrar las puertas del auto para armar el sistema de seguridad. La alarma puede ser apagada cuando no sea necesaria. Y el tiempo de entrada al automóvil puede ser ajustada a 0, 5, 15, 30, 45 o 60 segundos.

- DFS Alarm II (Detachable Face Security Alarm versión II): alarma con la mismas características que la DFS versión I pero con capacidad para instalarle mas sensores de activación (opcionales en el mercado), como sensor de rompimiento de vidrio, sensor de movimiento y con más salidas de protección como sirena (opcional en el mercado), luces y claxon.

- Diaphragm: Diafragma; parte de una bocina que empuja el aire; creando así, las ondas sonoras.

- Digital: Digital; describe un componente o proceso que utiliza dígitos o código binario en alguna manera. Un sintonizador, por ejemplo, puede ser llamado "digital" simplemente porque utiliza números en su pantalla; puede que también utilice circuitos sintonizadores de síntesis digital. Los componentes digitales son estables y precisos.

- Digital output: Salida digital; conector que transmite señales digitales a otros componentes, usualmente por cable de fibra óptica.

- 8fs Digital Filter: Filtro digital 8fs; este filtro de sobre-muestreo 8x lleva el ruido de muestreo durante la conversión digital/ analógica a la banda de frecuencia dentro de un rango inaudible. Eliminando ruido de muestreo, el filtro digital 8fs mejora la curva de respuesta y reproduce un sonido mas suave.

- DIN: DIN; sigla para Deutsche Industrie Normen, un estándar industrial generalmente aplicado a los tamaños de chasis más comunes de los componentes "headunits" que se montan en el tablero.

- DIN cable: Cable DIN; cable que contiene una serie de cables y terminales en un solo conector multi-pin. A diferencia de los cables RCA, los cables DIN no son intercambiables.

- DIP: depresión en la curva de respuesta de frecuencia de un sistema usualmente menor que una octava de ancho.

- Direct-coupled circuitry: Circuito de acople directo; diseño usado en algunos amplificadores o pre-amplificadores que no utilizan condensadores de acople en el paso de la señal.

- Directionality: Direccionalidad; el cambio en el patrón de radiación a medida que la audio frecuencia se eleva (el ángulo de radiación se vuelve mas angosto a medida que la frecuencia se eleva). Esto crea una condición indeseable en la cual la localización de la bocina es fácilmente identificada. Esto puede también, causar una imagen estéreo pobre o inestable.

- Directivity: Capacidad direccional; caracteriza el patrón de salida de un

parlante; entre más angosto el patrón, más direccional es el parlante.

- Disc: Disco; un disco compacto.

- Disc Title Memory: Memoria de título del disco; le permite entrar cualquier título descriptivo para cualquier disco compacto usando letras, números o símbolos. Después de que el título está programado, aparecerá cada vez que el disco compacto sea reproducido. Ésta característica ayuda a identificar fácilmente el disco compacto sin tener que esperar a oírlo, particularmente útil con cambiadores de discos compactos múltiples.

- Dispersion: Dispersión; caracteriza el patrón de radiación de un parlante; ver directivity.

- Distortion: Distorsión; cualquier alteración no deseada en una señal de audio, como lo es la distorsión armónica, intermodulación, intermodulación transitoria, distorsión de frecuencia y fase.

- Diversity tuning: Diversificación de sintonización; sistema de recepción de FM que constantemente compara señales recibidas por dos antenas estándar, tomando la mejor de las dos para el circuito procesador.

- DNR (Dynamic Noise Reduction): Reducción dinámica de ruido; sistema de reducción de ruido que reduce el nivel de las altas frecuencias cuando la señal esta a un nivel bajo. A diferencia del sistema Dolby NR , DNR no requiere procesamiento durante la grabación y DNR funciona con cualquier señal.

-Dolby B: sistema de reducción de ruido para cintas diseñado y licenciado por Laboratories Dolby. Son sistemas de codificación/ decodificación y trabajan incrementando frecuencias seleccionadas durante la grabación y atenuándolas durante la reproducción.

- Dolby C: es mas efectivo (y costoso) que Dolby B, es una mejora del Dolby B y proporciona el doble de reducción de ruido que el Dolby B.

- Dome speaker: Parlante de cúpula; parlante que su superficie de

radiación tiene forma de cúpula y no una forma de cono. "Soft dome" (cúpula suave) están hechos de papel, plástico o tela; "hard domes" (cúpula dura) están hechos de metal.

- Double Damper: Doble amortiguador; un amortiguador soporta el cono de la bocina y guía el cono a medida que se mueve hacia atrás y hacia adelante durante el uso. Utilizando dos amortiguadores en vez de uno, en muchas de las bocinas, Pioneer ha mejorado grandemente la linealidad sobre el rango de frecuencias de la bocina. Otros beneficios incluyen baja distorsión y un mejoramiento en la capacidad de potencia que puede manejar.

- Double-Floating Anti-Vibration System: Sistema flotante doble anti-vibración; para reproducción estable, sin saltos y cambio de pistas superior, este sistema de transporte independiente dual es estándar en los cambiadores de discos compactos múltiples y unidades de un solo disco compacto.

- Driver: Parlante sin recinto; también usado para referirse a la parte del parlante que comprime y expande el aire (el diafragma).

- DSP (digital signal processor or processing): Procesador de señal digital; nombre para referirse a los componentes que procesan señales de audio en el dominio digital. Algunas de las funciones de DSP incluyen síntesis de ambiente, alineamiento de tiempo y filtrado.

- DSP Control: Control de DSP; significa que un "head unit" Pioneer tiene la pantalla y capacidad de operación para trabajar con unidades DSP Pioneer que se añaden al sistema. Mas que requerir una localización en el tablero , los "head units" con controles DSP tienen pantalla y controlan estas unidades que pueden ser instaladas en una localización remota (ej. cajuela, o debajo del asiento). Esto es posible por el sistema de data IP-Bus de Pioneer.

- Dual battery isolator: Aislante para dos baterías; accesorio de seguridad que típicamente aísla la batería de fábrica del auto de la batería dedicada pero permite compartir el mismo alternador que las carga.

- Dual Cone: Doble cono; Bocina que consiste en conos separados de sonidos graves y agudos montados concéntricamente y manejados por la misma bobina. Ver también Coaxial.
- Dual Groove Tape Head: Cabezal de cinta con doble hendidura; esta cabeza combina una forma optimizada por computadora con un diseño "Dual-Groove" (doble hendidura) para asegurar una respuesta de alta frecuencia extendida y estabilidad mejorada en el transporte de la cinta. Además, el diseño de doble hendidura evita que el sucio y el polvo se adhieran a la cabeza, el cual mantiene un rendimiento máximo cerca de 10 veces más que las cabezas convencionales.
- Dynamic headroom: especificación que expresa la razón de potencia de salida máxima a la potencia de salida promedio que un amplificador puede producir por cortos períodos de tiempo; expresado en decibeles.
- Dynamic range: Rango dinámico; la diferencia en dB entre el sonido mas suave y mas fuerte de la señal. Cuanto más alto el valor, mejor.
- Dynamics: Dinámica; término subjetivo usado para describir la habilidad de un componente o sistema para emitir pasajes musicales suaves y fuertes con precisión.
- Early reflections: Reflexiones anticipadas; sonidos en cualquier espacio de escucha que llegan al oído inmediatamente después que los sonidos directos. Usado en la discusión de dispositivos DSP que sintetizan la condición de varios ambientes; ver "late reflections" y "reverberation".
- Edgewise Voice Coil: los devanados tradicionales de las bobinas utilizan alambre de forma redondeada que deja pequeñas aberturas entre los filamentos individuales del alambre los cuales pueden causar distorsión. Varias bocinas Pioneer vienen con un alambre de forma rectangular que reduce grandemente las hendiduras entre los filamentos individuales. El resultado no es solo reducción en la distorsión, si no aumento en la sensibilidad.
- Efficiency: Eficiencia; el porcentaje de la potencia de entrada eléctrica

que va a un amplificador de potencia o parlante que se convierte en energía acústica; no tiene ninguna relación con la calidad de sonido.

- EL Electroluminescence Display: Pantalla electro-luminiscente; una de las características de esta pantalla, es que tiene iluminación mejorada sobre los diseños tradicionales LCD. La iluminación trasera proporciona iluminación mas brillante y permite que la pantalla incluya multicolores para hacer mas fácil su lectura y uso.

- Electrical Signal: Señal eléctrica; electricidad que contiene la señal de audio.

- Enclosure: Recinto o cajón; lo que encierra el aire detrás de los parlantes para que el aire pueda ser presurizado por el movimiento hacia atrás de los parlantes. Algunos parlantes se venden montados en recintos o cajones, otros deben tener recintos o cajones hechos para ellos y otros usan las puertas, baúl u otros espacios como sus recintos o cajones.

- EQ (equalizer): Ecualizador; componente, o una sección de un componente, que divide la señal de audio para propósitos de ecualización; ver "graphic equalizer" y "parametric equalizer".

- EQ booster: componente que ecualiza y amplifica a la vez.

- Equalization: Ecualización; el proceso de cambiar el volumen relativo de las bandas de frecuencia por razones de gusto personal; también usado para compensar la acústica interna y/o deficiencias en una grabación o sistema.

- Ergonomics: Ergonomía; el estudio de la ingeniería humana, la ergonomía determina la dificultad de utilización de un componente ó equipo.

-Factory preset: Prefijado de fabrica; una fijación del componente que ha sido programada en el momento de su fabricación.



-Fader: Desvanecedor; control del "headunit"(unidad principal) que cambia el volumen relativo de los canales estereofónicos delanteros y traseros.

-Ferrofluid: Fluido ferroso; líquido ferromagnético (atraído al magneto) usado en algunos parlantes, especialmente en parlantes de frecuencias altas "tweeters", para disipar el calor de la bobina y mejorar la amortiguación y potencia, ver "magnetic fluid".

-FET (field-effect transistor): Transistor de efecto de campo; tipo de transistor utilizado en muchos amplificadores de autos que reducen la necesidad de un circuito de protección de salida.

-Fiber optics: Fibra óptica; medio de transmisión de señal en la cual las señales digitales de audio son transmitidas a través de un cable especial en forma de impulsos de luz; el beneficio principal de este medio es su inmunidad a ruidos eléctricos.

-Fiber-optic link: Enlace de fibra óptica; el cable usado para transmitir señales de una salida digital a una entrada digital, vía fibra óptica.

-FIE (front Image enhancer): Incrementador de imagen frontal; esta característica comprende un filtro pasa bajo (FPB) para los parlantes traseros que atenúa las frecuencias sobre los 100 Hz. Esto permite que la imagen frontal pueda ser reproducida por los parlantes frontales e incrementa grandemente el ancho y la profundidad del escenario del sistema.

-Fill: Llenar; termino utilizado para describir información de ambiente en un sistema de audio. Puede originarse del frente, trasero o de los lados.

-Filter: Filtro; circuito que incrementa, atenúa, o quita frecuencias seleccionadas de una señal de audio; ver "crossover y slope".

-Flat: Plano; fijación de 0 dB (sin incremento o atenuación), como en los ecualizadores, controles de tono y respuesta de frecuencia.

-Flat frequency response: Respuesta de frecuencia plana; termino

generalmente aceptado para un circuito o sistema de audio el cual pasará las señales de audio que varían por  $\pm 1$  db ó menos entre 20 Hz y 20 KHz. La respuesta puede ser también "plana" ( $\pm 1$  db) entre otras frecuencias además de las de 20 Hz a 20 KHz, cuando se especifique.

-Flex (Frequency Level Expander) (Cassette Units): Esta característica de Pioneer restaura la respuesta de altas frecuencias a las cintas pobremente grabadas. FLEX analiza la salida dinámica de la cinta de manera que se proporcione un realce óptimo no importando el rendimiento de la cinta.

-Flexible Dual Main-In/Preouts + Subout: Ésta característica ofrece completa flexibilidad independientemente cual sea la configuración del sistema. El "Dual Main-In" permite que la señal de audio sea sacada del "head unit" hacia un procesador separado. La señal puede ser entonces regresada al "head unit", permitiendo que la señal procesada sea amplificada por el amplificador interno del "head unit". Esto es particularmente útil con unidades DSP que se añadirán al sistema como el DEQ-P800. Si la característica "Dual Main-In" no se necesita, la unidad puede ser cambiada de manera que ofrezca salidas RCA (delanteras y traseras) mas una salida de "subwoofer".

-Floating ground: Masa flotante; técnica de aterrizaje que no utiliza el chasis del componente; ver "common ground".

-Flush-mount: Montaje a ras; esquema de montaje en el cual el borde o marco del parlante se posiciona de tal manera que la parte superior este a ras con la superficie de montaje.

-FM (Frequency Modulation): Frecuencia modulada; Tipo de modulación de ondas de radio en el cual la frecuencia, no la amplitud de la portadora es modulada por la señal de audio. En la transmisión FM se logra una calidad de sonido mas alta.

-FM sensitivity for 30-db quieting: Medida de que tan fuerte una señal de radio que entra tiene que ser para que la señal que sale sea 30 dB mas fuerte que el ruido. Medido en femtovatio, los cuales son una

millonésima de un vatio.

-Forced-air cooling: Enfriamiento por aire forzado; característica que se encuentra en algunos amplificadores que emplean uno o más abanicos para mantener la temperatura de los amplificadores dentro de los límites seguros.

-Foamed IMPP Rigilite Composite Cone: Ésta generación de conos utiliza un nuevo proceso de moldeado por inyección el cual permite que el material polipropileno sea espumado a medida que se forma en el cono del parlante. Esta nueva técnica, la cual realza la respuesta de los graves y manejo de potencia, resulta en un cono que es mucho más liviano y tres veces más rígido que los primeros conos de IMPP.

-Former: Formador o molde; cilindro donde se enrolla la bobina de los parlantes.

-Free-air resonance ( $F_s$ ): Resonancia al aire libre; la frecuencia a la cual el cono de un parlante y su sistema de suspensión vibran naturalmente; valores bajos indican gran potencial de bajo.

-Free Air subwoofer: Bocina de sub-graves de aire libre; son diseñados para reproducir óptimos sonidos graves y alto nivel de presión de sonido (SPL) utilizando el espacio del maletero como cajón o recinto.

-Frequency: Frecuencia; se define como la rata de vibración u oscilación del sonido. La frecuencia se mide en ciclos por segundo ó Hz. El espectro de audio se considera que es de 20 a 20,000 Hz.

-Frequency response: Respuesta de frecuencia; medida de que frecuencias pueden ser reproducidas y que tan precisas son reproducidas en el espectro de audio. Carece de significado si no incluye una "tolerancia", una figura de  $\pm 1$  dB que indique la severidad de la desviación de la respuesta.

-Front Stage: Escenario frontal; característica en la cual la música parece originarse de un piano en frente de la posición del oyente con ningún relleno discernible de las bocinas centrales o traseras.

-Full Detachable Face Security (DFS): Seguridad de carátula desmontable completa: sistema de impedimento de robo inventado por Pioneer el cual revolucionó la seguridad de los "head units". Con DFS, usted simplemente retira el panel frontal (carátula) de la unidad, lo guarda en una caja protectora y lo lleva con usted. De este modo solo quedara a la vista un panel negro que no llamará la atención de los ladrones. Esto difiere de muchas carátulas de unidades ofrecidas por la competencia que dejan parte de la carátula expuesta a los ladrones.

-Full-Logic Control: Los tocacintas "full-logic" ofrecen botones electrónicos de toque suave lo que hace la operación del cassette más fácil. Un sistema lógico asegura que cuando usted presiona "forward", el tocacintas siempre adelantará, no importando que lado de la cinta este reproduciéndose en el momento.

- Full range speaker: Parlante de rango completo; parlante que esta diseñado para reproducir todas o casi todas las frecuencias entre 20 y 20,000 Hz.

- Fundamental Frequency: Frecuencia fundamental; el componente principal de una forma de onda compleja que contiene la frecuencia mas baja.

- Fuse: Fusible; dispositivo de protección usado en sistemas eléctricos que previenen daños parando el flujo de corriente cuando el amperaje es muy alto. Todos los fusibles tienen valor de amperios establecidos, y a diferencia de los "circuit brakers" (interruptores de circuito), no se pueden "resetear".

-Gain: Ganancia: usado para describir la cantidad de cambio en la amplitud de la señal cuando pasa a través de un circuito electrónico; algunas veces expresado en dB.

-Gasket: Empaque; una delgada pieza de material que sirve de sello, colocado entre el parlante y el "baffle" (pantalla acustica).

-Glass-Imide Voice Coil Bobbin: Muchas bocinas Pioneer utilizan una

bobina cuyo cilindro se hace de un material de fibra de vidrio limitada por resina poly-imida. El material de vidrio imido tiene una resistencia mucho más alta, el cual permite una capacidad de potencia mas alta para la bocina y menos distorsión.

-Graphic equalizer: Ecualizador gráfico; tipo de ecualizador con controles deslizantes que crean un patrón representando una gráfica de los cambios de la respuesta de frecuencia. Elevando el botón deslizante, incrementa la frecuencia afectada, bajando los botones deslizantes, atenúa las frecuencias afectadas.

-Grille: Rejilla; cubierta o rejilla de plástico o metal usada para proteger el parlante.

-Grommet: ver "Bushing".

-Ground: Masa ó tierra; la referencia teórica de voltaje cero; usado para describir una conexión negativa de potencia al chasis del vehículo y el terminal negativo en un componente de audio de la batería del automóvil.

-Ground loop: Lazo a tierra; ruido común en los sistemas de audio que ocurre cuando un componente tiene dos puntos diferentes de masa.

-Hangover: Componente(s) de frecuencia indeseable presente cuando los conos de las bocinas no se detienen cuando la señal de audio termina. Usualmente causado por inercia y es mas notorio a bajas frecuencias. También se refiere a la excursión excesiva del cono de la bocina, causando que la bobina se mueva fuera de la abertura magnética.

-Hard dome: Cúpula dura; cúpula de "tweeter" (parlante de agudos) que está hecho de un material rígido como aluminio o titanio.

-Harmonic Distortion: Distorsión armónica; La suma de todas las señales en una salida las cuales son múltiplos de las frecuencias de la señal de entrada ("armónicos"). Sus intensidades son expresadas como un porcentaje de la intensidad total de salida.

-Harness: Arneses; el nombre universal para un mazo de cables que componen el cableado de un dispositivo como el de un sistema de audio. Un sistema de audio está por eso conectado al vehículo a través de la red intrincada de arneses del cableado.

-Headroom: Expresado en dB, la diferencia entre el nivel máximo presente en una señal y el máximo nivel que un dispositivo de audio puede manejar sin distorsión apreciable. La capacidad extra de potencia necesaria en un sistema de audio, pre-amplificador, amplificador y bocinas para responder a los picos de voltajes transitorios.

-Head unit: Unidad principal; término genérico para componente fuente o principal montado en el tablero como un tocacinta-receptor o un sintonizador-reproductor de CD.

-Hearing Threshold: Umbral auditivo; la energía mínima necesaria requerida para mover el tímpano o membrana del oído para producir la sensación auditiva. Puede elevarse por la exposición excesiva a altos volúmenes.

-High frequencies: Frecuencias altas; frecuencias aproximadamente sobre los 3,150 Hz.

-Highlight Scan: Toma muestra de 10 segundos de cada pista del disco compacto de manera que uno pueda localizar su canción favorita. A diferencia de muchos modos de "scan", "highlight scan" puede ser prefijado para reproducir cualquier porción de 10 segundos de cualquier pista. Esto es especialmente confiable ya que muchas canciones tienen "fade-ins" que no permiten identificar la canción en los primeros 10 segundos.

-High Performance Ultra Slim Laser Pickup: Lector láser ultra delgado de alto rendimiento; incorpora un lente de vidrio moldeado y foco esférico. Este lente elimina la necesidad de un lente colimador, el cual mejora el rendimiento de la captación del láser y también disminuye el tamaño del lector en un 50 %. Este lector mejora el "tracking" del disco compacto y su seguridad de funcionamiento.

-Horn: Corneta; tipo de parlante que usualmente tiene la forma de una trompeta o corneta, estos parlantes tienen pequeños "drivers" y bocas muy grandes; la figura o forma que tiene este parlante sirve para acoplar la alta impedancia del "driver" a la baja impedancia del aire.

-HPP (High-pass filter): Filtro pasa altos; circuito que deja pasar solamente las frecuencias que sobrepasan una frecuencia predeterminada, atenuando así, las frecuencias por debajo de esta frecuencia predeterminada; ver "low-pass filter".

-HPX Head: Cabezal HPX; cabeza de cinta de permalloy duro utilizando el diseño de Curva Hiperbólica Estabilizada (SHC). Este diseño de ranura o muesca dual mejora la respuesta de frecuencia aumentando la presión por centímetro cuadrado en el área de contacto, el cual crea en campo magnético mas fuerte y minimiza la adhesión del polvo. El campo magnético mas fuerte aumenta la respuesta de altas frecuencias y la relación señal-ruido.

-Hydro-Resistant (HR) Cone™: Cono hidro-resistente; éste cono de bocina tiene una capa especial para protegerlo de la humedad y agua que puede filtrarse en los paneles de la puerta y otras localizaciones de instalación.

-Hz (hertz): Hertzio; la unidad estándar de frecuencia. Medidas en Hz representa ciclos por segundo, o cambios de un estado básico a otro y de vuelta de nuevo al estado inicial. En audio, el estado se define ya sea como presión de aire ordinaria (sin sonido) o su equivalente (una señal de nivel constante DC). Cuanto mas alto el valor en Hz, mas alto el tono del sonido.

-IASCA (International Auto Sound Challenge Association): Asociación Internacional de Auto Sonido; organización que sanciona los campeonatos de equipos de sonido para autos; se otorgan puntos a sistemas que suenan bien (no solo fuertes o a alto volumen) y muestran una instalación limpia y/o creativa.

-IC (Integrated Circuit): Circuito integrado; dispositivo de una pieza

diminuto que contiene muchos transistores y resistencias; es el bloque básico de construcción de los componentes de audio. Ver "solid state".

-Ignition power: Potencia de ignición; el término potencia de ignición se refiere a la fuente de potencia del vehículo, controlada por el interruptor de ignición, que tiene +12VCC cuando la llave de ignición está en las posiciones de "run" y "start".

-Illumination lead: Cable de iluminación; cable en algunas unidades que cuando se conecta al sistema eléctrico del auto, permite ajustar la iluminación de la pantalla del "head-unit" (componente principal) a través del interruptor de las luces bajas.

-Im (intermodulation distortion): Distorsión de intermodulación; tipo de distorsión causado por frecuencias que son sumas y diferencias de las frecuencias de entrada; y como todos los tipos de distorsión, valores menores son mejores.

-Image rejection: Rechazo de imagen; medida de la habilidad de un sintonizador para rechazar la frecuencia suma o diferencia de las frecuencias de oscilación e intermedias del propio sintonizador; una supresión pobre causa que una emisora se sintonice en una frecuencia falsa. Un valor típico es 64 dB; cuanto más alto este valor, mejor.

-Imaging: habilidad de un sistema para colocar los vocalistas e instrumentos en una manera de aspecto espacial y realista de manera que el oyente pueda imaginarse las fuentes de sonidos Claras, precisas y en sus tamaños correctos.

-Impedance: Impedancia; medida en ohms de la resistencia que un componente presenta al flujo de la corriente eléctrica; cuanto menor sea el valor, menor la resistencia.

-IMPP Composite Cone: Cono compuesto de polipropileno moldeado por inyección: moldeado por inyección de las fibras de carbón mezcladas con el polipropileno para los conos de las bocinas Pioneer. Estos nuevos conos son diseñados por computadora (CAD) y análisis. Los conos compuestos de IMPP son tan rígidos para que respondan a la



fuerte demanda de un sistema digital de audio. La tecnología le permite a los conos una rigidez extraordinaria y da una mayor resistencia que un cono normal de papel. Reproducen claramente y con precisión el matiz de los tonos musicales. Los conos compuestos de IMPP tienen una extrema resistencia al calor, humedad, aceites y soluciones. Sufren de mucho menos vibración parcial y distorsión.

-Inductive coupling: Acople inductivo; diseño de parlante en la cual una cúpula de frecuencias altas reside en el núcleo de la bobina del parlante; la cúpula es manejada por el campo magnético de la bobina, eliminando la necesidad de una segunda bobina y "crossover".

-Inductor: Inductor; bobina usada para atenuar las altas frecuencias; es el componente principal de un filtro pasa bajos.

-Infinite baffle: Pantalla infinita; recinto grande y sellado en la cual la elasticidad del aire dentro del recinto es mucho mayor que la elasticidad del sistema de suspensión del parlante; ver "acoustic suspension enclosure".

-Infrared: Infrarrojo; parte del espectro electromagnético que es invisible al ojo humano. Los controles remotos usan frecuencias infrarrojas para enviar señales de control a los componentes.

-Infrasonic filter: Filtro infrasónico; tipo de filtro pasa-altos utilizado en algunos procesadores de señal para atenuar frecuencias por debajo de los 20 Hz.

-Input: Entrada; conector en un componente que recibe las señales entrantes; también se refiere a la misma señal entrante en sí.

-Input sensitivity: Sensibilidad de entrada; nivel de la señal de entrada requerida para que un amplificador de potencia produzca su potencia de salida nominal.

-Installation: Instalación; término que describe el proceso y métodos utilizados para integrar los componentes de audio en un vehículo.

- Installer: Instalador; generalmente, un profesional que ha sido entrenado para instalar componentes de audio en un vehículo.
- Interchannel phase error: Error de fase de intercanal; expresado en grados, la diferencia de fase entre dos canales de un reproductor de discos compactos; valores sobre  $1^\circ$ , son valores sobre el promedio.
- Intermodulation distortion (In loudspeaker): Distorsión de intermodulación en bocinas; se genera en bocinas de un solo cono cuando el cono está reproduciendo frecuencias altas y bajas simultáneamente. Si la frecuencia baja se distorsiona en alguna manera, ésta distorsionará las altas frecuencias aplanando los picos.
- Inverted channel: Canal invertido; característica que permite que un tercer canal mono pueda ser creado de los canales estéreo utilizando un esquema de cableado izquierdo-mas-derecho.
- Isobarik: Isobárico; derivado de las palabras griegas iso (igual) y bar (presión), término usado para describir una configuración compuesta de parlantes de graves; ver "compound loading".
- ITS (Instant Track Selection): Selección instantánea de pista; le da la opción de programar cualquier pista favorita de un disco compacto hasta 99 pistas por disco. Las selecciones son entonces reproducidas utilizando ADPS y el botón de "program".
- Last Position Memory: Memoria de última posición; si hay alguna interrupción de la reproducción del disco compacto (como apagando el carro o seleccionando otra fuente como "tape" o "tuner"), la memoria de la posición automáticamente reanuda la reproducción del CD en el mismo punto. De manera que usted siempre reanudará la reproducción del CD donde se interrumpió.
- Late reflections: Reflexiones tardías; ecos en espacio cerrado que alcanzan el oído después de muchas reflexiones y consecuentemente, tienen un relativo retraso largo de tiempo; ver "early reflections" y "reverberation".

-LCD (liquid-crystal display): Pantalla de cristal líquido; tipo de pantalla electrónica usado en los paneles frontales de algunos componentes.

-L.E.D. (light-emitting diode): Diodo emisor de luz; pequeña luz usado como un indicador en muchos componentes.

-Legato Link: La conversión "Legato Link" esta incorporada en el MCD CDX-P2000, cambiador de discos compactos. Construida dentro de la unidad, esta tecnología fue nombrada en términos musicales "Legato" que se interpreta como sentido de relajamiento y suavidad. La conversión "Legato Link" restablece los matices naturales de la reproducción analógica de los discos compactos. La tecnología digital tiene limitaciones específicas y compromisos que resultaron de ambas tecnologías también como decisiones arbitrarias que desarrollan esto. La conversión "Legato Link" efectivamente escala una de las más grandes limitaciones para proyectar frecuencias más allá del límite de los 20kHz que toda la tecnología de la corriente digital tiene. Para reproducir estas frecuencias, la conversión "Legato Link" produce una salida de audio que concluye con la música original, proporcionando un restablecimiento sutil de los matices que la tecnología digital estándar no puede dar. La conversión "Legato Link" representa un rompimiento en la tecnología digital considerablemente menor como el punto final en el mundo del audio, debido a esto la primera industria en implementarlo fue Pioneer.

-Limits of human hearing: límites de la audición humana; el rango de frecuencia que va de 20Hz a 20kHz sobre la cual la persona normal, 25 años o mas, puede oír el sonido.

-Line-level: Nivel de línea; se refiere a señales de audio de bajo voltaje, típicamente entre 50mV y 4V o entradas y salidas para señales de nivel de línea; también se conoce como "low-level" (nivel bajo) o "pre-amp-level" (nivel de pre-amplificador). El voltaje de una señal de "line-level" es aumentada cuando pasa a través de un amplificador. Ver "Speaker-level".

-Linearity: linealidad; describe la precisión de la señal de salida de un componente comparado con la señal de entrada; se dice que un

dispositivo es lineal cuando su salida varia en proporción directa con la entrada.

•  
-Linkwitz-riley: filtro Butterworth con pendiente de 24-dB por octava.

-Listening fatigue: Fatiga auditiva; cansancio auditivo resultado de niveles altos de sonido, alta distorsión, respuesta de frecuencia desigual o las tres.

-Load impedance: Impedancia de carga; la impedancia vista por un canal de un amplificador de potencia, se determina por el numero de parlantes conectados al canal, la característica de impedancia de cada parlante y como están ellos conectados unos con otros; ver "parallel wiring" y "series wiring".

-Local/distant: Local/distante; control que fija la sensibilidad de un sintonizador de manera que las señales locales fuertes no causen sobrecarga o que las señales distantes no sean tan débiles.

-Long throw design magnetic circuitry design: Característica de diseño en los woofers Pioneer que ofrece un rango extendido para el desplazamiento del cono. Este diseño permite que el woofer maneje los graves con menos distorsión a niveles de baja frecuencia.

-Low Impedance Load Capability (High Current): Capacidad de baja impedancia; se refiere a los amplificadores que proporcionan 1-1/2 veces la potencia de salida de operación estándar de 4-ohmios a 2-ohmios. Como ellos tienen la potencia para manejar mas parlantes, estos amplificadores también aumentan la flexibilidad del sistema permitiendo la conexión de múltiples parlantes.

-Loudness: a niveles bajos, los sonidos de bajas y altas frecuencias en la música pueden ser opacados por los niveles de ruido ambiente en el vehículo. Los controles de "loudness" proporcionan una manera de incrementar estas frecuencias con solo presionar un botón y de esta manera proporcionar un mejor sonido a niveles bajos.

-Loudspeaker: Altavoz, bocina, ó parlante; transductor electroacústico

que convierte las señales eléctricas de audio de su entrada en ondas sonoras audibles a su salida.

-Loudspeaker Compliance: Elasticidad de la bocina; es el equivalente de la capacitancia acústica y mecánica. Determina la facilidad con que el ensamble de bobina/cono se moverá cuando una señal eléctrica sea aplicada a ésta.

-Low (frecuencias): Bajas frecuencias; frecuencias bajas que están aproximadamente por debajo de 200 Hz.

-L-pad: atenuador variable que se conecta entre un "crossover" pasivo y un parlante, sirve de controlador de nivel para ajustar la salida del parlante.

-LPF (Low-pass filter): filtro pasa bajos; circuito en un "crossover" que deja pasar las frecuencias por debajo de un punto predeterminado y atenúa las que están sobre este punto. ver "high-pass filter" y "slope".

-mA (milliamperes): Miliamperios; una milésima de amperio.

-Magazine: Cargador o cartucho; módulo extraíble del cambiador de discos compactos en el cual se cargan seis, diez o doce discos compactos.

-Magnet: Imán; la estructura plana y redonda fijada a la parte trasera del parlante; las señales amplificadas que pasan a través de la bobina crean un campo magnético fluctuante, el cual interactúa con el campo magnético constante del imán. Cuando la corriente eléctrica alterna circula entre positivo y negativo, la bobina es empujada hacia atrás y hacia adelante en el campo magnético, el cual mueve el cono del parlante, produciendo el sonido.

-Magnetic Fluid: Fluído magnético; solvente hecho de partículas de grano fino de óxido de ferrita utilizado para llenar hendiduras en la bobina. Conduce calor generado por la bobina a la pieza del polo magnético con seis veces la eficiencia del aire, que da como resultado una mayor salida de potencia para bocinas con diámetro pequeño

(tweeters y midranges). El fluido también mejora la linealidad del movimiento de la bobina lo cual reduce la distorsión armónica.

-Maximum power: Potencia máxima; cantidad de potencia máxima o pico que un amplificador es capaz de producir por un periodo corto de tiempo. Los valores máximos usualmente deben ser ignorados, ya que estos van acompañados de una cantidad substancial de distorsión.

-MD (mini disc): Mini disco; disco digital óptico grabable de la mitad del tamaño de un disco compacto y está encapsulado en un estuche protector para mayor resistencia a golpes. Está provista de una memoria RAM y una capacidad de disco máxima de 74 minutos; ver "perceptual coding".

-Metal Chassis: Chasis de metal; estándar en todos los cambiadores de discos compactos Pioneer. Un chasis de metal resiste el ruido eléctrico y estático tres veces mejor que el chasis de plástico. Es también mas duradero y mas resistente a las interferencias externas.

-Metal/70us Tape Selector: Selector de cinta de metal/70us; las cintas de metal y cromo tienen una mejor respuesta de frecuencia y relación señal / ruido, comparado con las cintas de polarización estándar. Las unidades Pioneer tienen una capacidad de "auto metal" la cual automáticamente selecciona la ecualización apropiada para la reproducción correcta ó un botón manual para cintas de metal. Cualquiera de estas características proporcionan ecualización de reproducción óptima en formatos de cintas de metal, cromo (ambos 70us) y normal (120us).

-MHz (megahertz): Mega-hertzio; un millón de hertzios.

-Microsecond (us): Microsegundo; una millonésima de segundo.

-Microvolt (uv): microvoltio; una millonésima de voltio.

-Micro Mechanism: Micro mecanismo; Mecanismo de cargado de disco de la mitad del tamaño de los mecanismos anteriores, gracias a la tecnología de montaje de superficie y circuitos integrados

especialmente desarrollados. El Micro Mecanismo no es solamente confiable, sino que también permite que mas características de funcionamiento sean incorporadas en la unidad.

-Midbass: Medio-bajo; la mitad de la parte de frecuencias bajas del rango de frecuencias desde aproximadamente 50 a 100 Hz (la parte alta de las frecuencias bajas será de 100 a 200 Hz). También usado para llamar a los parlantes diseñados para reproducir tanto frecuencias medias como bajas.

-Midrange: Medios; la parte central del rango de frecuencias de audio desde aproximadamente 200 a 3,150 Hz.

-Mono: mono: Término utilizado para describir un sistema de audio el cual tiene un solo canal. Falta de separación de frecuencia, información estéreo no discernible.

-MOS FET (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor): Transistor de efecto de campo que utiliza elemento MOS (Semiconductor de óxido de metal).

-Music Power: Potencia musical; La potencia máxima temporalmente disponible en un amplificador de potencia. También llamada "potencia dinámica".

-Music repeat (Track/Disc/Magazine): Una variedad conveniente de opciones de reproducción al oprimir un solo botón. "TRACK" repite la pista que se está escuchando continuamente, "DISC" repite el disco; y "MAGAZINE" repite el contenido del cartucho" (cuando se utiliza un sistema con varios cambiadores de discos compactos).

-Music Search: Búsqueda de canciones; localiza el comienzo de la siguiente canción en adelantado rápido, o el comienzo de la canción actual en el rebobinado de la cinta.

-Negative feedback: Retroalimentación negativa; circuito diseñado a un grado en todos los amplificadores de potencia en el cual una porción de la señal de salida se mezcla con la señal de entrada para reducir la

ganancia, lo cual reduce la distorsión y aumenta la estabilidad del amplificador.

-Neodymium: Neodirnio; tipo de imán que es mas fuerte por peso que los imanes convencionales de cerámica, siendo así mas pequeño y liviano cuando se usa en los "drivers" de los parlantes.

-New Balanced Isolator Circuit: Nuevo circuito aislante balanceado; evita que flujos de voltajes de tierra interfieran con la señal. Esto coloca la onda de la señal de cada canal en fase, la cual ayuda a cancelar los ruidos de componentes dentro de las tierras. La salida es mas limpia, con menos interferencia.

-Noise: ruido; parte no deseada de una señal de salida que no está relacionada con la señal de entrada. Ruido de audio que usualmente suena como hiss o hum.

-Noise floor: en un vehículo, el nivel de ruido de ambiente creado por el viento, la carretera, otros autos y el motor. En un componente, el ruido residual que él produce.

-Noise Gate: Compuerta de ruido; componente que reduce el ruido "noise floor" de un sistema; él analiza el contenido de la señal y en la ausencia de música, abre el circuito, silenciando el ruido y efectivamente aumentando el rango dinámico.

-Noise reduction (NR): Reductor de ruido; sistema que reduce el ruido; ver Dolby B, Dolby C y DNR.

-Nominal Input power: Potencia nominal de entrada; potencia de entrada designada (en vatios) para operar apropiadamente un parlante específico. En general, se refiere a la potencia de entrada que puede ser suministrada a un parlante en forma continua para la reproducción de la señal musical o bajo condiciones de prueba de una señal senoidal.

-Normal listening level: nivel normal de audición; nivel de sonido que permite la medición apropiada de la capacidad de rendimiento de un sistema de audio. El volumen no debe ser tan alto que induzca un



desplazamiento en el umbral de audición que es aproximadamente 95 dB.

-Octave: Octava; intervalo entre dos frecuencias, el mayor de estos es el doble de la menor; en música moderna, una octava es ocho notas de la escala. Por ejemplo, 200 Hz es una octava mas alta que 100 Hz.

-OEM (original equipment manufacturer): Equipo original de fabrica; sinónimo de "stock"; describe el equipo instalado de fábrica ofrecido en los nuevos vehículos. Ver "aftermarket".

-Off Axis: Fuera de eje; posición de escucha o de micrófono de prueba que no está directamente en frente del parlante.

-Ohm: ohmio; la unidad básica de la resistencia eléctrica. Medida de que tanto algo se resiste (impide) al flujo de corriente. Cuanto más grande el numero, mas resistencia hay. Ver "Impedance".

-One-Piece 3-Beam Laser Pickup: Lector láser de 3 haces; Comprende ópticas de precisión láser para mejor seguridad de funcionamiento y mejor corrección de error cuando son encontrados defectos en el disco.

-On axis: en eje; posición de escucha o de micrófono de prueba directamente en frente del parlante.

-Output: Salida; conector que pasa las señales salientes; también se usa para referirse a la misma señal de salida en si.

-Output impedance: impedancia de salida; impedancia en los terminales de salida de un dispositivo "visto" por la carga.

-Output level: nivel de salida; medida de que tan fuerte la señal de salida de un componente es, en relación con la intensidad de la señal de entrada.

-Oversampling: sobre-muestreo; técnica de filtrado digital usado en todos los componentes de discos compacto. Puntos de datos extras (representación numérica de la amplitud de una forma de onda de

audio a un punto dado en el tiempo) son matemáticamente interpolados entre los leídos del disco, creando una señal en algún múltiplo de la frecuencia de muestreo de 44.1 kHz del formato de disco compacto. El proceso eleva la frecuencia de cualquier señal adulterada o falsa creada por las manipulaciones del formato digital de la señal y la lleva arriba del rango de audio. Las señales adulteradas o falsas son eliminadas por un filtro analógico.

-Parallel wiring: Conexión en paralelo; esquema de conexión que disminuye la impedancia de carga vista por el amplificador, aumentando la potencia transmitida a los parlantes.

-Parametric equalizer: Ecualizador paramétrico; componente o parte de un componente que divide la señal de audio en varias bandas ajustables, dando control sobre el ancho (Q), frecuencia central y amplitud de cada banda para procesos de ecualización. Ver "equalizer" y "graphic equalizer".

-Pass-band: Pasa banda; segmento de frecuencia o banda que se establece por un filtro pasa-banda; ver "crossover".

-Passive crossover: Filtro de cruce pasivo; red de condensadores y/o inductores que divide la señal de audio en bandas de frecuencias (bajos, medios y altos) después de que ha sido amplificada.

-PDM (pulse density modulation): Modulación de densidad de pulso; método de generación de señal usado en algunos convertidores D/A de 1 bit. La información de la señal es representada por una serie de pulsos que tienen amplitud y duración idéntica pero que son positivas o negativas; el proceso requiere la filtración de energía ultrasónica antes de que una forma de onda analógica pueda ser recuperada, ver PWM.

-PEI (Poly-Ether Imide Cone Mid-Range): Una mezcla de éter y poli-imido, el PEI posee propiedades físicas superiores como material de cono de mid-range y tweeter. PEI proporciona salida mas clara mientras ofrece alta rigidez, alta durabilidad así como alta resistencia al calor, químicos y condiciones del tiempo.

-Peak: Pico; énfasis en una frecuencia particular, o grupo de frecuencias de menos de una octava de ancho. La potencia de salida máxima o medida de un componente de audio o sistema, basado en valores instantáneos de voltaje o corriente.

-Perceptual coding: Codificación de percepción; proceso por medio del cual la cantidad de información digital necesitada para reproducir sonido es reducida y/o comprimida antes de la grabación; basado en estudios de acústica y audición, estos sistemas envían o lanzan información inaudible, reduciendo el "estado real" necesitado en el medio de almacenamiento; ver, DCC, MD.

-Phase: Fase; término usado para describir las características en el dominio del tiempo de un parlante o componente electrónico.

-Phase switch: Interruptor de inversión de fase; control usado para invertir la polaridad de un par de parlantes (usualmente parlantes de frecuencias bajas "subwoofers"); en los casos de los "subwoofers", el propósito es reducir o aumentar la salida.

-Piezo: tipo de "driver" de parlante que crea el sonido cuando un cristal de cuarzo recibe energía eléctrica.

-Pink noise: Ruido rosa; tipo de ruido o sonido que tiene una constante cantidad de energía en cada octava; usado como señal de prueba.

-Planar magnetic speaker: parlante magnético plano; "driver" que produce sonido por medio de un diafragma insertado entre dos imanes; cuando se le inyecta una señal de audio, el diafragma se mueve a través de su área entera. Esto crea una respuesta transitoria superior pero una sensibilidad menor; los llamados "ribbon tweeters" son la variedad de "drivers" planos mas comunes usados en los autos.

-Plate: Plancha; parlante que tiene dos "drivers" montados lado a lado en una superficie plana.

-PNS: (Pulse Noise Suppressor): suprime el ruido indeseable generado por motores eléctricos del auto. Puede venir del motor del auto o a

través de la antena. PNS proporciona un sonido mas limpio reduciendo el ruido que interfiere con la señal FM.

-Polarity: Polaridad; convención eléctrica que describe las conexiones de audio como positivas o negativas. Para producir sonido que sea una representación precisa de la señal de entrada, cada parlante en par estereofónico debe ser conectado apropiadamente al amplificador de potencia; el cable positivo del parlante al terminal positivo del amplificador y el cable negativo del parlante al terminal negativo del amplificador; ver "reverse polarity".

-Pole piece: Pieza polar; la parte de la estructura del imán del parlante que concentra el campo magnético.

-Port: Puerto; apertura rectangular o circular en un recinto o cajón con puerto. También llamado respiradero o desfogue.

-Ported box: Recinto con puerto; tipo de recinto o cajón de parlante que tiene una apertura, puerto o respiradero y utiliza la onda sonora producida por el movimiento hacia atrás del "driver" para aumentar la onda sonora creada por su movimiento hacia delante.

-Potentiometer (pot): Potenciómetro; resistor variable usado comúnmente como volumen o control de tono.

-Power: Potencia; capacidad de salida de un amplificador de potencia o sistema; expresado en vatios.

-Power amplifier: Amplificador de potencia; componente separado o algunas veces una sección construida en un "head unit" (unidad principal) o ecualizador, que aumenta o fortalece la señal de un componente fuente de tal manera que pueda manejar unos parlantes.

-Power distribution block: Bloque de distribución de potencia; dispositivo usado en sistemas con varios amplificadores que divide el cable de potencia que viene de la batería en dos o mas líneas de potencia para alimentar cada uno de los amplificadores.

-PPS (Polyphenylene Sulfide Film): compuesto el cual su ductilidad es tan alta que puede ser transformado en una fina película. Físicamente, el PPS combina alta resistencia al calor, alta rigidez, alto módulo de Young (flexibilidad), alta elasticidad y alta resistencia a químicos y agua. El PPS permite alta respuesta de frecuencia, excelente linealidad y aumentada durabilidad.

-Power handling capability: capacidad de potencia manejada; en sistemas de parlantes, la máxima cantidad de potencia que puede manejar de una forma segura sin que le ocurra un daño a la bocina. La capacidad de potencia manejada varía dependiendo de la frecuencia y tiempo de la señal aplicada.

-Power output: potencia de salida; medida en vatios, de cuanta energía es producida por un componente.

-Preamplifier: pre-amplificador; componente o parte de un componente que procesa señales de audio de nivel de línea; todos los "head-units" (unidades principales) tienen una sección de pre-amplificación que usualmente proporcionan los controles de volumen, tono, balance y fader. Ver "Signal processor".

-Presence: presencia; termino subjetivo usado para describir claridad en los medios.

-Preset: prefijado; Ver "factory preset" y "user preset".

-Preset scan: función que reproduce por pocos segundos cada emisora de radio prefijada. Cuando la emisora deseada se encuentra, otro toque del botón cancela el "scan". De esta manera se pueden mantener los ojos en el camino mientras que el sintonizador hace todo.

-Presets: prefijados; localizaciones de memoria en un sintonizador donde las frecuencias de las emisoras de radio son guardadas o almacenadas.

-Processor (signal): procesador de señal; componente utilizado para alterar una señal electrónica en un sistema de audio. Pre-

amplificadores, ecualizadores, retardadores de tiempo, sistemas de restauración de sonidos graves, crossovers, etc. son ejemplos de estos.

-Programming: programación; proceso de entrada de instrucciones a un componente para que las ejecute después. Algunos componentes de disco compacto pueden ser programados para reproducir las pistas seleccionadas y/o discos en cualquier orden.

-Pure Carbon Dome Tweeter: altavoz de agudos con cúpula de carbón puro; Pioneer ofrece altavoces de agudos con cúpula de carbón puro. Éste con su módulo de Young (1.8 más alto que el de titanio), puede resistir frecuencias altas para reproducir agudos claros como el cristal.

-PWM (pulse-width modulation): modulación de ancho de pulso; método de generación de señal, usados en algunos convertidores D/A de 1-bit y en las fuentes de poder empleadas por algunos amplificadores de potencia, en la cual todos los pulsos de señal son de la misma amplitud pero de duración o anchos variantes. En los convertidores D/A, el proceso requiere el filtrado de energía ultrasónica antes de que una forma de onda analógica pueda ser recuperada. En los amplificadores de potencia, el proceso es utilizado para aumentar el voltaje de alimentación.

-PWM Power Supply: fuente de poder PWM; durante el proceso de transformación DC-DC, el voltaje en el bobinado secundario deben ser mantenidos estables independientemente de las fluctuaciones en el bobinado primario y secundario, o fluctuaciones de carga en el bobinado secundario. El diseño de la fuente PWM (Pulse Width Modulation) de Pioneer mantiene estabilidad entre ambos bobinados y utiliza un MOS FET para encender y apagar la fuente de poder muy rápido en respuesta a la entrada. Esto da esto como resultado una salida más limpia con menos distorsión.

-Q: en un ecualizador, Q especifica el ancho de banda de la frecuencia relativa a su nivel; cuanto mayor sea el número, más estrecha la banda o el rango de las frecuencias aceptadas. En los parlantes, la impedancia de los parlantes alcanza su máximo en su punto de resonancia al aire libre; aquí, Q es la razón que describe la forma de la curva de

impedancia alrededor del punto de resonancia. Como los parlantes contienen elementos mecánicos y eléctricos, hay medidas  $Q_m$ s (mecánica) y  $Q_e$ s (eléctrico); y combinados forman el  $Q_{ts}$  (total). Generalmente, parlantes con un  $Q_{ts}$  por debajo de 0.4 suenan mejor en recintos con puertos, mientras que aquellos con  $Q_{ts}$  mas alto que 0.4, suenan mejor en recintos sellados.

-QTS: el QTS indica la resistencia del recinto o cajón la mecánica. Este parámetro es utilizado en la formulación de los tamaños apropiados de las aplicaciones de recintos.

-Quartz PLL Electronic Tuning: sintonizador electrónico de cuarzo PLL; sistema de sintonización preciso el cual constantemente se monitoréa el mismo para mantener las emisoras seleccionadas finamente sintonizadas en todo momento. Este sistema proporciona separación estéreo máxima, distorsión mínima y sensibilidad aumentada.

-Quasi-parametric equalizer: ecualizador quasi-paramétrico; ecualizador que permite al usuario ajustar la frecuencia central de las bandas pero no las  $Q$ 's; ver "parametric equalizer".

-Radio: radio; "head unit" (unidad principal) que combina una sección de sintonización, sección de control o preamplificación y una sección de amplificación de potencia.

-Radio Intercept: es muy útil para escuchar conciertos durante un viaje, ya que conmuta automáticamente el sintonizador a una estación presintonizada mientras se rebobina/avanza el cassette.

-Random Play: reproducción aleatoria; modo de reproducción de discos compactos que mezcla el orden de las canciones (y "magazines" enteros, en el caso de cambiadores múltiples), proporcionando una secuencia diferente cada vez. Es una manera fácil de un sólo botón para variar el orden de reproducción de las canciones.

-Rated Output Power: potencia de salida nominal; la máxima potencia que un amplificador suministra continuamente sin exceder la distorsión nominal especificada. También llamado potencia de salida continua o

potencia de salida RMS.

-Raw speaker: parlantes separados y no son parte de un juego de "multidrivers", no están combinados con otros "drivers" como coaxiales o montados en una superficie de conexión como los "plates".

-RCA Preout: salidas RCA; la conexión básica para llevar el sonido del "head unit" a un amplificador o ecualizador. Muchas unidades Pioneer ofrecen conectores bañados en oro para protección contra la corrosión y una mejor conexión. Las salidas RCA proporcionan una salida fácil para conexión a un amplificador separado.

-RDS (Radio Data System): sistema de datos para radio; los sintonizadores y receptores que tienen esta característica pueden tomar el canal con datos digitales que portan un número creciente de emisoras FM. Este canal permite buscar emisoras por género de programa, leer texto en pantalla, y evitar atascos de tráfico por medio de alertas de tráfico; algunas veces llamado RBDS (B para "broadcast") para diferenciarlo del sistema RDS de Europa.

-Re: la resistencia de la bobina del parlante.

-Reminder Beep: sonido corto y agudo recordatorio; sonidos cortos y agudos para recordar al usuario que debe tomar la carátula consigo. Ésta característica puede ser eliminada en muchos modelos (para personas que no olvidan esto).

-Reactance: reactancia; porción de una impedancia que cambia con la frecuencia; el cual almacena y libera energía.

-Real Time Analysis (RTA): análisis en tiempo real; una representación visual de niveles relativos de frecuencias reproducidos por un sistema de audio. Medido por un analizador en tiempo real utilizando "ruido rosa" como fuente. Ésta prueba revela desviaciones (picos y/o valles) de un nivel de referencia dividiendo la señal de prueba en 30 bandas separadas por  $1/3$  de octava.

-Real Time Analyzer (RTA): analizador en tiempo real; un dispositivo de



medición que proporcionan una representación visual de la respuesta de frecuencia y otros parámetros; primariamente usado para identificar respuestas anómalas y mediciones SPL.

-Rear Stage: escenario trasero; característica en la cual toda la música parece ser originada de un plano detrás de la posición del oyente sin relleno discernible del centro o de las bocinas delanteras.

-Reflections: reflexiones; ecos o refuerzos causados por el rebote de ondas sonoras en cualquier espacio cerrado o parcialmente cerrado. Ver "early reflections" y "late reflections".

-Regulated power supply: fuente de alimentación regulada; en amplificadores, diseño que mantiene el voltaje de suministro aún cuando el voltaje de la batería fluctúe.

-Relay: relé; interruptor electromagnético.

Remote turn lead: cable de encendido remoto; cable que sale de la parte trasera de la mayoría de los "head units" (unidades principales) que activa otro componente cuando se enciende el "head unit" (unidad principal).

-Resistance: resistencia; la oposición al flujo del voltaje AC y DC en un circuito eléctrico, medido en ohmios.

-Resistor: resistor; componente eléctrico que ofrece resistencia al paso de corriente.

-Resonance: resonancia; la vibración de un objeto o circuito a una frecuencia en particular.

-Resonant Frequency: frecuencia de resonancia; en un sistema o dispositivo de audio, frecuencia a la cual hay un pico de respuesta. (Ocurre debido a una interacción específica de un circuito capacitivo o inductivo.

-Reverberation: reverberación; patrón denso de reflexión que resulta

cuando la música es reproducida en un espacio cerrado. Cuanto más reflectivas son las paredes y las superficies del espacio de escucha, mayor la reverberación y por consiguiente la sensación de espaciosidad.

-Reverse polarity: polaridad inversa; condición eléctrica en la cual los cables positivos y negativos que van a uno de los parlantes de un par estereofónico están invertidos. Esto causa que las formas de onda de los parlantes estén fuera de sincronismo uno con el otro, lo cual debilita la ejecución de las frecuencias bajas.

-RF (radio frequency): radio frecuencia; señales electromagnéticas de altas frecuencias usadas para la emisión de programas de radio y algunos comandos de control remoto.

-RFI (radio frequency interference): interferencia de radio frecuencia: señales no deseadas usualmente del sistema eléctrico del auto o de la fuente de un amplificador de potencia que interfiere con la recepción del sintonizador.

-Ribbon: ver "planar magnetic" speaker.

-Rigidity: rigidez; la habilidad del cono de un parlante para mantener la forma mientras vibra para reproducir una señal musical. Cuanta mayor sea la rigidez, mejor la linealidad y el sonido en general.

-Rigilite™: los conos de Pioneer contienen un material de "globos de vidrio" que hace que el cono sea 12% más liviano que los conos anteriores, y aumenta la rigidez. El resultado es aumento de la eficiencia.

-Ripple rejection: rechazo de rizo; expresado en dB, medida de la habilidad de un amplificador de potencia para suprimir el ruido en la línea de potencia; Cuanto más alto el número, mejor.

-RMS (Root Mean Square): raíz cuadrada media. Proceso matemático para calcular la corriente o voltaje AC. Algunas veces incorrectamente usado para referirse a la potencia de salida continua promedio de un amplificador. Lectura promedio del método de medición estándar, a

diferencia del valor pico, es una característica de la potencia de salida de un amplificador.

-Rocker button: control electrónico de "mas/menos" usado en algunos "headunits" (unidades principales) para ajustar el volumen, balance y otros parámetros.

-Roll-off: desvanecer; reducción gradual en el nivel de la señal sobre o por debajo de cierta frecuencia.

-Sail panel: la sección triangular en la esquina superior frontal de algunas puertas que sostiene el espejo exterior y/o su control; usado como lugar para montar los parlantes de agudos o "tweeters".

-Satellites: satélites; los parlantes, usualmente un "woofer" o "tweeter", que son colocados con uno o mas "subwoofers" en sistema de multi-parlantes.

-Scan: explorar; característica de los sintonizadores usada en la búsqueda de emisoras de radio. Explorar es ir a cada estación, sintonizar esa estación por un breve tiempo y moverse a la siguiente estación. En los componentes de discos compactos, los botones de exploración pueden ser usados para moverse de una pista a otra.

-Schematic: esquema; diagrama de cableado de un componente electrónico o sistema.

-Screw type terminal: terminal tipo tornillo; terminal de los amplificadores que esta diseñado para presionar el cable con un tornillo. Este terminal es mas flexible que el terminal tipo acoplador.

-Sealed box: recinto o cajón sellado; tipo de recinto o cajón de parlante que no permite que la presión generada por el movimiento hacia atrás del diafragma salga del recinto.

-Search: búsqueda; en los componentes de disco compacto, los botones de búsqueda (identificados como símbolos de flechas) son usados para moverse rápidamente a través de una pista. En algunos

tocacintas, "fast-forward" y "rewind" (retroceso) pueden ser usados para automáticamente adelantar o retroceder rápidamente a la siguiente o anterior pista; también conocido como buscador de "música" o "programa". En los componentes de disco compacto, característica que reproduce el disco a una velocidad rápida, quizás a una velocidad doble o triple.

-Seek: buscar; característica que permite a un sintonizador encontrar la emisora siguiente más fuerte ya sea hacia arriba o hacia abajo de la banda. Por ejemplo, si el sintonizador es sintonizado a 94.7, y hay una emisora fuerte en 95.5, presionando el botón de "seek" se sintoniza entonces en 95.5.

-Seek with Selectable Local Seek Tuning: búsqueda con sintonización de búsqueda local seleccionable; mejora en las características de la búsqueda estándar proporcionando cuatro niveles de sensibilidad de sintonización seleccionables. Por ejemplo, aumentando la sensibilidad en áreas rurales asegura que las estaciones débiles no sean sobrepasadas. Inversamente, disminuyendo la sensibilidad en áreas urbanas asegurando que solamente las estaciones fuertes sean seleccionadas.

-Selectable Preout/Subout: varias unidades de radio ofrecen una segunda salida RCA que puede ser usada como "preout" o salida de "subwoofer". La unidad entonces puede ofrecer frecuencias de "crossover" y un nivel de control independiente de "subwoofer". "Preout/Subout" seleccionable le permite a usted conectar un amplificador para un "subwoofer" sin tener que comprar un "crossover" separado. También simplifica controles proporcionando "crossover" para subwoofer y control de nivel como parte del "head unit".

-Selectivity: selectividad; la habilidad de un sintonizador para recibir solamente la emisora deseada mientras rechaza las emisoras no requeridas. Medida en decibelios (db).

-Sensitivity: sensibilidad; medida de un parlante que dice cuanto sonido (en dB) es producido a una distancia específica del parlante

(usualmente a 1 metro) cuando se inyecta una señal específica (usualmente 2.83 voltios o 1 vatio); cuanto más grande el número, es mejor.

-Separates: separados; sistema de parlantes con más de un tipo de parlante. El tipo más común de sistemas separados es el que contiene dos "tweeters" (parlante de agudos), dos "woofers" (parlante de graves) y dos "crossovers" (o filtros), "Component Speaker System."

-Separation: separación; ver "channel separation".

-Series wiring: cableado en serie; esquema de cableado de parlante que aumenta la impedancia de carga, disminuyendo la potencia enviada a los parlantes.

-Servomechanism: servomecanismo; sistema de control que utiliza la señal de salida como retroalimentación, la compara con una señal de referencia; la diferencia entre las dos es usado para corregir la señal.

-Shaft type head unit: unidad principal tipo "shaft"; algunos vehículos americanos viejos están diseñados para aceptar unidades principales tipo "shaft" la cual se compone de dos ejes o controles para el volumen y control de frecuencia del sintonizador. Los vehículos con esta característica están disminuyendo rápidamente en el mercado a medida que predominan los vehículos con unidades principales tipo DIN.

-Short circuit: corto circuito; condición eléctrica no deseable en la cual ya sea potencia o la señal es desviada a tierra o a la salida antes de completar su ruta.

-Shutdown time: tiempo de apagado; cantidad de tiempo que le toma a un amplificador apagarse cuando todos sus canales están trabajando a su máxima potencia.

-Sidepanel: panel lateral: el panel en cualquier lado de un asiento trasero en un auto de dos puertas.

-Signal: señal; una corriente eléctrica que es modificada (cambiada)

para representar información de audio.

-Signal Processor: procesador de señal; componente que en alguna forma manipula señales de audio; "crossovers" y ecualizadores son las variedades más comunes.

-Signal-to-noise ratio: relación señal ruido: especificación que indica cuanta señal de audio hay en relación al ruido en condiciones específicas. Es la relación del nivel de salida total de audio expresado en dB.

-Silicon Oil Damped Rubber Insulators: aislantes de caucho amortiguado por aceite de silicón; trabajando conjuntamente con resortes en el mecanismo "Doble Flotante Anti-Vibratorio", estos aislantes funcionan como absorbentes de golpes. Ellos ayudan a aislar el lector láser y el mecanismo de transporte del reproductor de discos compactos de los golpes diarios. El resultado es una reproducción de disco compacto más estable y libre de saltos.

-Single-reflex bandpass enclosure: en este recinto de 2 recámaras, un parlante montado en una recámara sellada reproduce el sonido a través de una recámara con desfogue u orificio el cual está sintonizado a cierta frecuencia. El desfogue u orificio es crítico porque determina la frecuencia de sintonización y actúa como el filtro pasa bajos. Cuando el parlante reproduce el sonido a través de la recámara con desfogue, la recámara deja pasar solamente cierta banda de frecuencias en el ambiente del oyente y atenúa todas las demás frecuencias no deseadas. Un recinto pasa-banda efectivo no solamente elimina la necesidad de redes de filtros electrónicos o pasivos (crossovers), sino que también aumenta la ganancia de salida y proporciona una salida más alta con menor movimiento del cono. El resultado de audio es graves fuertes y bien definidos.

-Skip: saltar; característica de los componentes de discos compactos que encuentra el comienzo del "track" o pista deseada.

-Slope: pendiente; relación a la cual un "crossover" atenúa las frecuencias fuera de banda. Expresado en dB por octava, pendientes

típicas son 6, 12 y 18 dB por octava, siendo 12 el más común; cuanto mayor el número, más rápido ocurre la atenuación en relación con la frecuencia.

-SLX Head: cabezal SLX; cabezal de cinta el cual emplea las mismas ventajas que la cabeza HPX solo que un poco mejorada. Una capa especial ayuda a que el cabezal SLX mejore la reproducción de altas frecuencias y la relación de señal ruido.

-Soft dome: cúpula suave; "tweeter" (parlante de agudos) con forma de cúpula que esta hecho de un material suave como el polipropileno, papel o tela; ver "hard dome".

-Solid state: estado sólido; circuitos electrónicos los cuales sus elementos activos son transistores y circuitos integrados.

-Sound: sonido; presión cambiante. Presión que cambia muy despacio para ser oído es infrasónico; presión que cambia muy rápido para ser oído es supersónico.

-Sound field: campo de sonido; característica total acústica de un espacio, tal como ambiente; tiempo y niveles relativos de reflexión; relación del sonido directo al reflejado, tiempo RT-60, etc.

-Sound Linearity: linealidad del sonido; balance total de todas las frecuencias con ninguna frecuencia o grupo de frecuencias atenuadas.

-Sound-off: campeonato de equipos de sonido de autos.

-Soundscape: característica para aumentar el goce del entretenimiento en el auto mezclando el disco compacto de efectos de sonido con la música o adicionando efectos de sonido durante una intermisión de una cinta de audio o un reproductor múltiple de disco compacto.

-Sound stage: Escenario sonoro; el área que parece ser ocupada por "imágenes" de sonido. Como un escenario, un escenario debe tener ancho, profundidad y altura.

-Source: fuente; la señal que es reproducida a través de un sistema; también, el componente fuente de un sistema tal como un receptor de radio, toca-cinta o cambiador de disco compacto.

-Source Level Adjuster: ajustador de nivel de fuente; le permite ajustar independientemente el volumen entre todas las fuentes del "head unit" (usando el nivel de volumen de FM como referencia), de manera que los niveles de volumen de cada fuente sean iguales.

-Speaker: Altavoz ó parlante; componente que cambia la energía eléctrica en energía acústica.

-Speaker level: nivel de altavoz; nivel de fuerza de la señal suficiente para manejar los parlantes (mayor que "line level"). Se refiere a la señal de audio amplificada, típicamente sobre los 5 voltios; también conocida como "high level". Ver "line level".

-Specifications: especificaciones; medición numérica del fabricante del funcionamiento de un componente.

-Spider: araña; anillo que da soporte al borde interno del cono del parlante. Ver "surround".

-SPL (sound pressure level): nivel de presión de sonido; medida de la energía eléctrica expresada en dB.

-SRS (Sound Retrieval System): sistema de recuperación de sonido; restablece el realismo del audio perdido por el tradicional estéreo. Produce como en la vida real, un sonido de 3 dimensiones desde cualquier fuente de audio. Mejora las experiencias de audición para todas las posiciones audibles en el vehículo (no justamente el lugar ideal de escucha).

-Staging: escenificación; el punto donde se percibe el origen del sonido de una señal musical en relación al oyente.

-Standard equalizer: ecualizador estándar; ecualizador que no tiene botones deslizantes cuyas posiciones representan aumento ó corte y



no tiene parámetros variables tal como frecuencia central o ancho de banda, sino que una frecuencia central prefijada y ancho de banda prefijada; la amplitud relativa es usualmente controlada por botones.

-Standing Wave: onda estacionaria; la suma y refuerzo, o cancelación, u ondas de sonido que rebotan hacia atrás y hacia adelante entre las paredes de un cuarto; el interior de un carro, o dentro de un recinto o cajón de una bocina.

-Steering Wheel Remote Control: control remoto de volante; control remoto que se monta en el volante para hacer el manejo del auto mas facil. Proporciona control a todas las unidades Pioneer con sensor de control remoto.

-Stereo: estereo; el uso de al menos dos canales, izquierdo y derecho.

-Stereo Image: imagen estéreo; reproducción precisa de la ejecución musical en la que la posición de los instrumentos individuales son mantenidos por la naturaleza de la ubicación de las bocinas, variando proporciones de los canales izquierdo y derecho y respuesta de fase. Buena imagen da la ilusión de localización no identificable de la bocina.

-Stereo separation: separación estéreo; especificación expresada como la relación de la potencia de la señal de audio, en el canal para la cual fue destinado, a la potencia de la señal que se ha filtrado al otro canal en dB.

-Stereo threshold: nivel de la señal de entrada sobre la cual un sintonizador reproduce las señales de audio en estéreo. Un valor típico es de 34 dB; cuanto más pequeño es este valor, mejor.

-Stock: Ver O.E.M.

-Strongest-station memory: memoria de emisora mas fuerte; circuito de un sintonizador que automáticamente memoriza las estaciones de radio mas fuertes en el área de recepción.

-Strontium Magnet: imán de estroncio: material magnético muy

potente el cual tiene un campo magnético mayor que el imán de ferrita. Los imanes de estroncio mejoran la eficiencia y la capacidad de potencia. Esto permite a los ingenieros construir un magneto más pequeño y consecuentemente una bocina mas delgada para que pueda ser instalada en lugares de limitado espacio sin comprometer la calidad del sonido.

-Sub-bass: sub-bajos; las frecuencias audibles mas bajas, típicamente por debajo de los 50 Hz.

-Subsonic: subsónico; frecuencias por debajo del límite audible de 20 Hz.

-Subsonic filter: filtro subsónico; ver "infrasonic filter".

-Subwoofer: parlante de sub-graves; parlante que está diseñado para reproducir frecuencias bajas, usualmente por debajo de los 100Hz. y frecuentemente de diámetro mayor a las 6.5 pulgadas.

-Summed mono: mono sumado; señal mono que se define de la mezcla de información de los canales estéreo izquierdo y derecho.

-Supertuner and Supertuner III: El "Supertuner" de Pioneer ha redefinido lo ultimo en tecnología en lo que ha sintonización FM estéreo se refiere en un vehículo en movimiento. Utilizando un circuito especialmente diseñado y desarrollado en los propios laboratorios de Pioneer, Supertuner garantiza una sensibilidad mejorada y un excepcional manejo de interferencia de multitrayecto. El nuevo "Supertuner III ofrece una excepcional alta resistencia a la intermodulación de tres señal. Ambos, Supertuner y Supertuner III generan un sonido claro y nítido aun de emisoras débiles y distantes, ya sea que uno se encuentre en la ciudad o en las afueras. Mas aun, ambos sintonizadores combinan alta sensibilidad con alta selectividad para así eliminar el ruido y asegurar una recepción clara.

-Supertuner IV: utiliza un circuito de bajo ruido desarrollado para una alta sensibilidad (7 dB), alta selectividad (70 dB) y un mejoramiento en la resistencia de efecto de sobrecarga.

- Super tweeter: parlante diseñado para reproducir muy altas frecuencias, aquellas sobre aprox. 5,000 a 20,000 Hz.
- Surface mount: montaje en superficie; sistema el cual todo el parlante se coloca sobre la superficie de montaje.
- Surround: rodear; anillo de caucho o espuma que llena el espacio entre la canasta del parlante y el cono; da soporte al borde exterior del cono.
- Surround sound: usado para describir la simulación de ambiente; los sistemas "surround" deben tener al menos cuatro canales; dos en el frente y dos en el trasero.
- Suspension system: sistema de suspensión; en componentes de discos compactos, el mecanismo que aísla el transporte del disco de las vibraciones y golpes para prevenir las interrupciones en la reproducción.
- Switching power supply: usado en muchos amplificadores de potencia de autos para convertir el bajo voltaje de la batería de un vehículo en los altos voltajes requeridos para la amplificación.
- Swivel Mount Tweeter: tweeter con montaje en base giratoria; el tweeter con montaje en base giratoria ofrece la mejor de las posibilidades de instalación. Comprende una base especialmente diseñada para montaje a ras, este sistema de montaje permite que el tweeter pueda ser montado en ángulo y en cualquier dirección para una óptima imagen y colocación.
- System resonance: en un cajón de parlante, la frecuencia en la cual el cajón o recinto y el parlante resuenan naturalmente.
- Tandem Duct Bass Reflex Design: este diseño permite una extendida respuesta de bajos y nivel de presión sonora de alta eficiencia, todo en un recinto compacto. En este diseño, la salida de bajos del conducto trasero, se combina con la salida del conducto frontal. Esto aumenta la salida del bajo y extiende la respuesta. El resultado es una salida

remarcable de sistema compacto de subwoofer que encaja fácilmente en casi cualquier interior de un vehículo. Estos recintos permiten una instalación escondida y fácil debido a su pequeño tamaño y forma única. Mas aun, los modelos TS-WX30 y TS-WX50 de Pioneer hacen un realce de los bajos en cualquier sistema que necesite más rendimiento de bajos.

-Tape Guard: protector de cinta; protege las cintas y los toca cintas de daños mediante un sistema que automáticamente le da tensión a la cinta del cassette antes del modo de reproducción. El protector de cinta hace girar los carretes en direcciones opuestas, eliminando la poca tensión que pueden tener los cassettes cuando éstos son almacenados o transportados de un lugar a otro. Esto asegura que los carretes de la cinta estén completamente rebobinados antes de que la reproducción del cassette comience, lo que ayuda a prevenir los atascos de la cinta.

-Template: Plantilla; patrón que se usa como una guía cuando se marcan y cortan los huecos de los parlantes.

-THD (total harmonic distortion): distorsión armónica total; el porcentaje de la señal de audio de salida que consiste de armónicas falsas o múltiplo de frecuencias fundamentales. Estas armónicas son introducidas por amplificadores de potencia u otro componente a través de la cual la señal pasa, entre cuanto menor es el valor, es mejor.

-Thermal overload: sobrecarga térmica; condición en la cual una cantidad grande de calor es generada dentro de un amplificador; muchos amplificadores emplean circuitos de protección que suspenden la operación cuando esta condición ocurre.

-Thiele-small parameters: parámetros thiele-small; medidas que describen las características de un parlante; se usan para seleccionar el mejor parlante para un cajón o recinto dado o viceversa. Estos parámetros incluyen resonancia al aire libre ( $F_s$ ),  $Q$  y la elasticidad ( $V_{as}$ ) equivalente, entre otros.

-Threshold of hearing: umbral de audición; la intensidad mas pequeña de sonido que puede ser escuchada por el oído humano normal.

Usualmente, medido a 1 kHz y referido como a nivel de OdB. El umbral de audición depende mucho de la frecuencia.

-Threshold shift: desplazamiento del umbral; fenómeno causado por la continua exposición a niveles altos de volumen en la cual el umbral de audición es aumentado.

-Tight: término subjetivo usado para describir la reproducción de bajas frecuencias que están bien definidas o amortiguadas; Ver boomy.

-Time alignment: alineamiento del tiempo; cualquier técnica de procesamiento de señal que corrige los tiempos de llegada de las salidas de múltiples parlantes.

-Tone control: control de tono; característica de un amplificador de potencia que modifica el nivel relativo de ciertas frecuencias; la mayoría de los "head units" (unidades principales) tienen controles separados de frecuencias bajas y frecuencias altas.

-Toslink: tipo de conector de fibra óptica. Ver "fiber optics".

-Transducer: transductor; dispositivo para convertir energía de una forma a otra; ej. una bocina convierte de energía eléctrica a acústica, una cabeza de cinta magnetofónica convierte de magnética a eléctrica.

-Transient: transitorio; pico momentáneo en la señal de audio causado por el ataque de instrumentos musicales.

-Transistor: transistor; elemento básico de estado sólido usado en muchos amplificadores de potencia.

-Transparent: transparente; termino subjetivo usado para describir un componente que pasa señales de audio sin añadir coloración o ruido.

-Transport: transporte; las partes internas del "head unit" toca cinta que mueven la cinta. En un componente de disco compacto, éste rota el disco.

-Treble: segmento superior del espectro de audio frecuencias. Ver bass y midrange.

-Triaxial: triaxial; parlante en la cual tres "drivers" comparten el mismo eje. Típicamente, un "tweeter" y "midrange" están suspendidos sobre un "woofer". Ver coaxial.

-Trim plate: marco decorativo usado para cubrir la abertura o separación entre el componente y la superficie en la cual es montada.

-Tuner: sintonizador; componente (o sección de una) que recibe señales de radio y se sintoniza en una de muchas.

-Turn-on delay: retraso de encendido; circuito de un amplificador que silencia brevemente la salida después de que el componente es encendido; la idea es permitir que las fuentes de potencia en los componentes se estabilicen. Ver "Turn-on-thump".

-Turn-on thump: ruido audible que puede ocurrir cuando un componente se enciende; estos ruidos son causados por un breve sobrevoltaje en los componentes de las fuentes de potencia.

-Tweaking: proceso de sintonizado fino de un sistema para un rendimiento optimo.

-Tweeter: parlante para altas frecuencias; tipo de parlante diseñado para reproducir altas frecuencias, usualmente entre 3,000 a 20,000 Hz.

-Two-way, three-way: dos vías, tres vías; se refiere al numero de bandas en la cual un sistema de parlantes o "crossover" divide la señal de entrada; típicamente, cada banda es manejada por un solo parlante.

-Ultrasonic: ultrasónico; frecuencias sobre el límite superior de audición. Mas de 20 kHz. .

-Usable sensitivity: sensibilidad útil; especificación de un sintonizador que indica el nivel mínimo de una señal mono entrante que se requiere para producir una señal de salida satisfactoria, una en que la

combinación de ruido y distorsión no sea mayor al 3%; un valor típico es de 16 dbF; cuanto menor sea el valor, mejor.

-User preset: pre-sintonías de usuario; posición de memoria accedida por un botón en un componente donde la información fijada por el usuario puede ser almacenada para su acceso instantáneo.

-Variable Bass Boost: refuerzo de frecuencias bajas variable; ésta característica está incluida en la Serie-X de amplificadores Pioneer. Esta característica, que permite incrementar las bajas frecuencias, es especialmente conveniente cuando se usa el amplificador para subwoofers o parlantes traseros. Como el amplificador incrementa las frecuencias bajas, el ajuste del bajo puede permanecer relativamente plano para así no afectar la reproducción de frecuencias bajas en los otros parlantes. .

-Vas (equivalent air compliance): elasticidad equivalente del aire; valor que describe cuanto un parlante rebotará hacia atrás después de ser comprimido. Expresado en litros (decímetros cúbicos); valores pequeños generalmente indican que el parlante puede ser usado en recintos pequeños.

-Vent: ventilación o respiradero; Ver "ported box".

-Vented enclosure: recinto con ventilación o respiradero; ver "ported box".

-Ventilation: ventilación; proceso de proporcionar enfriamiento a un componente de audio mediante el uso de la circulación de aire forzado o convencional.

-Voice coil: bobina de altavoz; bobina de alambre en el campo magnético de un parlante a través del cual pasan señales amplificadas; esto causa que el cono del parlante o cúpula se mueva y produzca el sonido.

-Volt: voltio; unidad de potencial eléctrico o diferencia en presión eléctrica, expresando la diferencia entre dos cargas eléctricas.

-Voltage: voltaje; Voltaje es la fuerza que hacen que los electrones se muevan de donde están apiñados a donde estén más esparcidos. Es la cantidad de energía requerida para mover corriente eléctrica de un punto a otro. No es una medida de cuantos electrones se mueven (eso sería corriente eléctrica la cual se mide en amperios).

-Volume: volumen; la cantidad de espacio de aire dentro de un cajón de parlante, especialmente un recinto o cajón de "subwoofer" (parlante de frecuencias bajas), o cualquier recinto (como una puerta); usualmente expresado en pies cúbicos.

-W & F: (wow and flutter): medida de la precisión del transporte en un toca-cinta; cuanto mas pequeño este valor; mejor.

-Warm: tibio; término subjetivo usado para describir un sonido con reproducción de medio bajos bien balanceada.

-WMA: Windows Media Audio; es una tecnología de compresión de audio desarrollada por Microsoft Corporación que se subió a la onda del futuro ofreciendo mejor calidad en la reproducción de sonido que el MP3 es aceptado por la industria de la música.

-Watt: vatio; unidad de medida de potencia eléctrica (técnicamente definido como 1 joule por segundo); comúnmente usado para especificar la salida de potencia de un amplificador o la sección de un amplificador de potencia de un "head unit" y la capacidad de potencia de un parlante.

-Wire loom: tubo usado para atar un grupo de cables juntos.

-Wiring cosmetics: La apariencia general, organización y cableado teniendo en cuenta la estética, seguridad e integridad.

-Woofer: parlante de frecuencias bajas; parlante diseñado para reproducir bajas frecuencias.



Xmax: en un parlante, la excursión lineal máxima de la bobina del parlante; usualmente expresado en milímetros.

-Zero-cross distortion: distorsión de cruce por cero; desperfecto o falla de bajo nivel que ocurre en algunos reproductores de disco compacto cuando la salida análoga de sus convertidores D/A cruzan el eje de cero entre el voltaje positivo y negativo.

-Zobel network: red Zobel; circuito diseñado para aumentar la precisión de las redes "crossovers" pasivas; también llamado red de compensación de impedancia.

## INSTALACIÓN DE UNA PANTALLA TFT EN EL TECHO DE NUESTRO COCHE

En este apartado crearemos un soporte para una pantalla TFT para coche. La ubicación en este caso ha sido en el techo, allí donde se encuentran la luz de cortesía y la luz de lectura, por lo que solo servirá para que la pantalla la pueden ver los ocupantes traseros, ya que al estar inclinada y tan cerca de los ocupantes delanteros, estos no podrán disfrutar de ella.



Desmontamos el soporte de las luces y desmontamos todos los plásticos para quedarnos con la estructura que soporta estos mecanismos.



Fabricamos una caja de madera con hueco para ubicar la pantalla.



La situamos dentro del soporte, utilizando silicón caliente la sujetamos y probamos que entre correctamente y que su inclinación sea buena.



Seguidamente le colocamos pasta para resanar a todo su alrededor dando la forma que mas nos guste.



Hacemos una primera lijada y rematamos la moldura con pasta fina o plaste, para finalizar la moldura antes de tapizarla.



La comprobamos de nuevo en el coche.





Y para terminar, tapizamos con vinil o con alfombra, o podemos aplicar pintura.



Rematamos el tapizado por detrás.



Y hacemos algunos agujeros por detrás para la ventilación de la pantalla.



La conexión de éstas pantallas es muy sencilla, únicamente debes conectar el positivo a batería, negativo a tierra, y las entradas de video RCA a la salida de video de tu reproductor.

Para la instalación de pantallas que ya vienen diseñadas para ser colocadas en el techo de los vehículos, ya únicamente tenemos que buscar un lugar adecuado para colocarla en nuestro vehículo, empotrarla o fijarla por medio de fijas al techo, y hacer las conexiones correspondientes.





La colocación de pantallas en nuestro vehículo tiene cabida en un sin fin de lugares, es solo cuestión de necesidades y de gustos, y de echar a volar un poco la imaginación y aplicar los conocimientos adquiridos con este manual.

Es solo cuestión que le eches un ojo a las instalaciones que se anexan a este manual, para que te des un sin fin de ideas.









## MATERIALES PARA EL TRABAJO DE LA FIBRA DE VIDRIO

Para la realización de las manualidades que tenemos en este manual, al igual que cualquier moldura que quieras hacer para tu auto, hay que tener conciencia de lo que necesitamos, como hay que trabajarlo y sobretodo con que herramientas, este manual puede ser de gran ayuda.

Uno de los componentes primordiales en la fabricación de una moldura es la resina de poliéster, esta resina es un liquido viscoso que por si solo no compromete a nada, solo a tener un olor característico y a no poder conseguir nada a no ser que lo mezclemos con su catalizador, por norma general es un compuesto de peroxido. En mi caso siempre he trabajado con una resina de poliéster de venta en pinturas FLEX y su mezcla se realiza con el catalizador, que también te lo incluyen cuando compras la resina y la fibra.



Hay que ser muy cuidadosos con la cantidad mezclada ya que poner muy poco catalizador provoca que la resina no endurezca o lo haga pero quede el resultado final pegajoso al tacto. El excederse en la mezcla lo que nos conseguirá es que seque algo mas deprisa pero que la resina final no sea tan dura como con la mezcla recomendada por el fabricante, no nos preocupara el exceso si se trata de una simple moldura para un medio o un tweeter, pero hemos de vigilar ya que la construcción de un cajón para subwoofers con mezclas desproporcionadas podría darnos a la larga problemas de grietas.

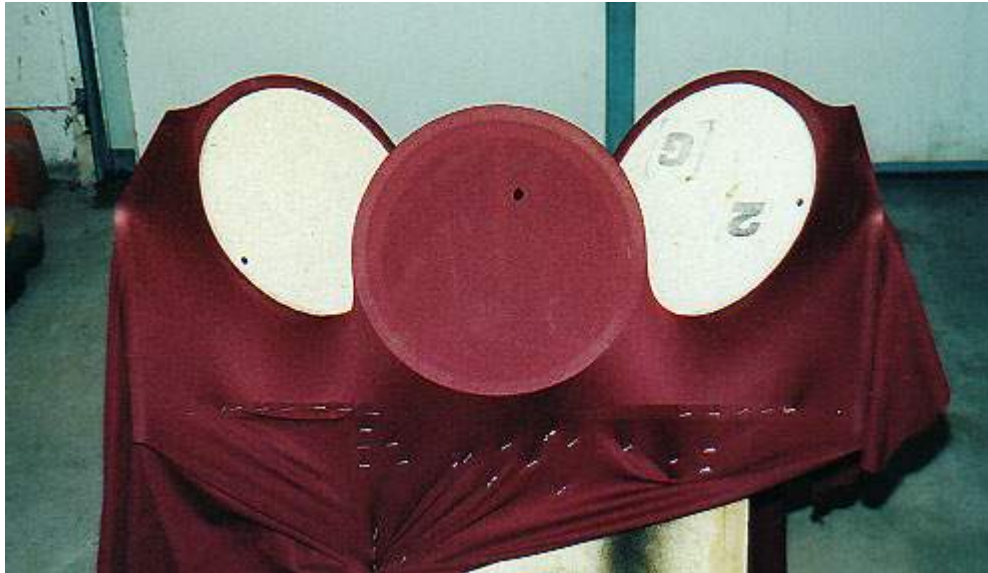
Lo que se recomienda es agregar una buena cantidad de resina, y a esta añadirle unas cuantas gotas de catalizador, quedando un 98 % de resina, y un 2% de catalizador en la mezcla final aproximadamente.

Esto con la práctica se hace a sentimiento, ya que cada quien agrega la cantidad necesaria de catalizador para trabajar de la mejor manera.

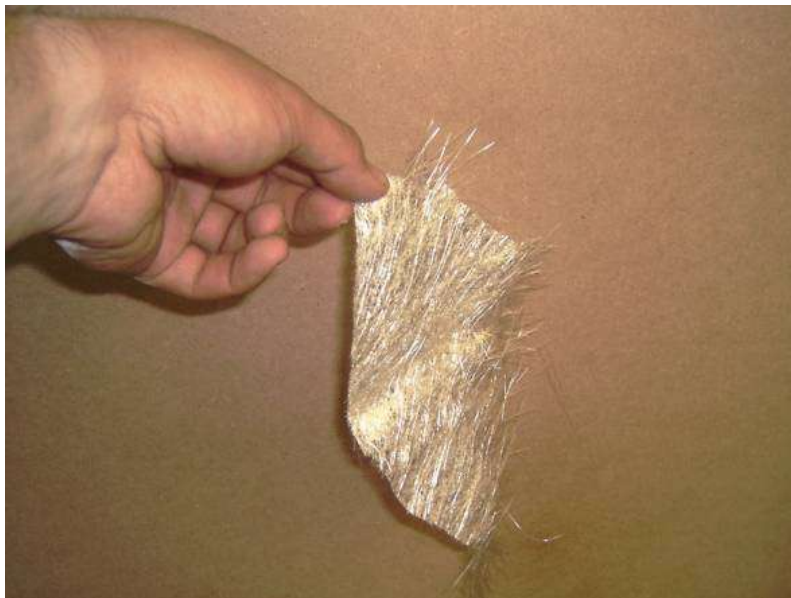
Otro elemento a tener en cuenta a la hora de fabricar molduras es la tela que nos dará las formas deseadas, se trata de cualquier tejido que contenga alto contenido de licra, es ideal para tensar y admite las mil y unas torsiones para adaptarse allí donde deseemos. Podemos ver en las dos fotos como el mismo trozo se estira.







La siguiente pieza del rompecabezas es la manta de fibra de vidrio, se encuentran en varios grosores, varios materiales, hay de fibra de vidrio, hay de Kevlar (muy resistente pero muy caro) y hay de hilo de vidrio trenzado, etc... tu elección se hará en base a la rigidez y la facilidad de trabajarlo, si deseamos una moldura en el montante buscaremos la fibra mas fina y mas manejable, si deseamos fabricar un cajón pues buscaremos la mas consistente.



Mientras vayas a trabajar con las resinas, se recomienda utilizar algún filtro tapabocas, ya que los olores son altamente tóxicos, así como utilizar guantes o gel especial para las manos, ya que la fibra provoca picazón en la piel.

Una vez que ya tenemos los materiales, cortamos pequeños trozos de fibra, y los vamos colocando en el lugar o molde donde vayamos a trabajar, y sobre ellos aplicamos la mezcla de la resina con el catalizador.



Se repite este procedimiento en varias capas, hasta lograr el grosor requerido.

Es importante mencionar, que al aplicar cada capa, hay que esperar a que seque bien la anterior.

Una vez que ya se aplican todas las capas necesarias, procedemos a quitar todas las imperfecciones de la fibra y a darle una leve lijada para dejar algo parejo.



Ya una vez que tenemos esto listo, podemos forrar en vinil, tela, o algún otro material, o podemos dejar el acabado listo para pintarse.

Cuando realizamos éste trabajo requerimos utilizar los siguientes materiales:

- Pasta para resanar
- Plaste
- Lijas de agua

Estos los podemos conseguir también en donde compramos la fibra de vidrio, regularmente en pinturas.

Si lo que vamos a hacer es trabajar con éstos materiales se hace lo siguiente:

La pasta para resanar o pasta automotiva se mezcla con el endurecedor (el cual te lo venden junto con la pasta) en las proporciones recomendadas por el fabricante, y se revuelve por unos 2 o 3 minutos, hasta lograr una mezcla homogénea.

Una vez que tengamos lista la pasta, procedemos a untarla en toda el área de la fibra de vidrio con una espátula, hasta cubrirla por completo, y dejar una capa de unos 2 o 3 mm.



Una vez que está aplicada y seca toda la pasta, procedemos a lijarla para lograr una textura lisa y plana, y pareja de acuerdo a nuestro diseño.

Ya una vez que tenemos la forma deseada, procedemos a aplicar el plaste, el cual nos servirá para lograr una textura muy fina y pareja, y poder aplicar la pintura.

Este producto se consigue también en pinturas, y éste ya viene listo solo para aplicarlo, ya no necesita mezclarse con nada, y se aplica también con espátula, y se cubre toda el área con una capa delgada.



Ya una vez que se seque la capa de plaste, procedemos a lijar toda el área, y dejarla lo más fina posible, esto se logra con lijas de agua de la # 200 en adelante.

Ya una vez que tenemos nuestro trabajo terminado, procedemos a pintarlo.

## MONTANTES PARA UN SET

En este artículo prepararemos unos montantes para ubicar en ellos un medio de 4" de la marca Boston Acoustics serie 704 y un tweeter de 1" de la casa Hertz, concretamente el C25. Para ello preparamos los aros que darán cabida a los dos tamaños de altavoces y los presentamos en el montante de tal manera que empiecen a coger la inclinación y orientación necesarias para una buena audición.





Comprobada su orientación y su buen resultado auditivo, le colocamos la tela de licra y procedemos a pintarlo con resina de poliéster y reforzando debajo del 4" con manta de fibra de vidrio.





Procederemos a su lijado y empastado para obtener un acabado muy fino, ya que esta vez estos montantes van pintados con pintura texturizada en spray, y no van tapizados.



Pintamos los montantes con dicho spray



Y ya los podemos montar en el coche



## REALIZACIÓN DE UN DOOR PANEL EN FIBRA DE VIDRIO

Este trabajo se realizó en una puerta con un woofer de 6". Lo primero que necesitamos hacer es ver la forma original de la puerta, como se observa en la siguiente imagen:



El primer paso es decidir la forma que tendrá el door panel, se optó en este caso por unificar la parte tapizada en azul con la zona de la rejilla del altavoz. Se desmonta la zona tapizada y se corta en un tablero de MDF de 4 mm, añadiéndole la zona donde irá el woofer de 6". Se preparan los materiales como se observa en la foto siguiente:



El siguiente paso será ubicar el 6", para ello se corta un aro de madera de 4mm de espesor, con las medidas adecuadas al woofer que montaremos, este aro se monta sobre unos tacos de madera de 25mm x 25 mm y con el

largo adecuado para que el imán del altavoz no toque la madera, como se observa a continuación:



Se prueba en la puerta:





Una vez probado hay que tener en cuenta dejar unos pequeños márgenes alrededor ya que además del grueso de la madera va la fibra de vidrio, y las telas que la tapizan, por ello no debe de encajar justa.

Probado que encaje moldura a la puerta, se cubre la moldura (fuera de la puerta) con la tela elástica a base de licra, entonces se tensa y se pega o se grapa por detrás de la madera.



Una vez colocada la tela sobre la moldura, procedemos a dar la primera capa de resina para que la tela se ponga dura y agarre la forma que necesitamos. Una vez que la tela ya esta dura, procedemos a aplicar 2 o 3 capas de fibra de vidrio, hasta que quede una cubierta dura y resistente.



Ya seca la fibra de vidrio, procedemos a lijar todas las asperas formadas en la cubierta, y dejarla lo más pareja posible, así como quitamos todos los sobrantes de fibra que hayan quedado en el orificio de nuestro altavoz. En este caso se tomo la decisión de forrar el interior del door panel con material antisonorizante, lo que ayudará a lograr un mejor sonido. Otra forma de lograr esto es añadiendo al interior del door panel, delcrón (el cual puedes conseguir en tapicerías) o algodón.

Una vez realizado todo lo anterior descrito, se prueba la puerta antes de tapizarla. (Notese aquí que los colores que se ven en el terminado, son únicamente pintura aplicada para checar la textura final del doorpanel, no es necesario aplicarse).



Una vez comprobada en la puerta su encaje y que todo esté correcto, se tapiza con polipiel, vinil o algun otro material que deseemos, en este caso se optó por polipiel negro, que hace juego con la tapicería del coche. Para esto requerimos de aplicación de resistol, preferentemente resistol 5000, para que pegue muy bien. Se puede utilizar algun otro pegamento que vendan en tapicerías.

Una vez que tenemos listo el door panel, procedemos a montarlo en la puerta de nuestro vehículo, y es aquí en donde tenemos que hacerlo por medio de tornillos, que permitan sujetar muy bien el acabado a la moldura de nuestra puerta, y no se vaya a tener algún problema con el uso diario, así como con vibraciones indeseadas, es por esto que tenemos que dejar bien sujeto el acabado. Para esto, es conveniente que a las tuercas que se

coloquen les apliquemos unas gotas de solicon o pegamento, para que con los golpes del woofer, no se vayan a aflojar.  
Y eh aquí el resultado de nuestro trabajo.



Así como éste door panel que se hizo, podemos realizar un sin fin de ellos, de distintas formas, acabados, y texturas. Es solo cuestión de echar a volar nuestra imaginación, aplicar los conocimientos adquiridos con éste manual, y hacerlo como los profesionales.







## CAJÓN EN FIBRA DE VIDRIO A LA FORMA DE LA CAJUELA

Con este artículo aprenderás a construir un cajón sellado en fibra de vidrio con la forma de uno de los laterales de una cajuela.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Fibra de vidrio
- Resinas y catalizador
- Pasta resanadora
- Tela de licra
- MDF de 16mm en delante
- Alambre grueso
- Papel aluminio y plástico
- Masking tape



Bueno, pues a empezar.

Con los plásticos y el papel aluminio tapamos y encintamos muy bien toda la parte de donde vamos a sacar el molde, y tapamos el resto de la cajuela y respaldos con plástico para no ensuciar, ya que la resina es muy difícil de quitar.



Una vez que ya tapamos todo, cortamos trozos de fibra de vidrio y la colocamos en toda la parte de donde vamos a sacar el molde, para saber que tanto vamos a necesitar en la primera capa.





Ya cortados todos los trozos de fibra que cubren toda la parte del molde, preparamos un poco de resina y lo vamos aplicando sobre papel aluminio en toda el área que vamos a cubrir.



Teniendo la primera capa de resina, aplicamos ahora sí todos los trozos de fibra de vidrio encima del papel aluminio, y conforme los vayamos poniendo, le vamos aplicando más resina encima de éstos.



Aplicamos entonces así a toda la parte del molde, hasta llenarlo con la fibra por completo. Nótese que únicamente se hará una sola capa de fibra de vidrio mientras se trabaje en el vehículo, y ya una vez seca se sacará para trabajar más cómodamente fuera de este.

Una vez fuera del vehículo le vamos aplicando más capas de fibra de vidrio, hasta lograr un grosor de mínimo 8 mm (aprox. unas 4 o 5 capas de fibra de vidrio).

No importa si el molde queda un poco más grande de lo debido, ya después de que esté seco podemos cortarlo a la medida necesaria.



Una vez que la pieza ya está totalmente seca, la presentamos en el sitio donde la vamos a colocar en la cajuela, y marcamos con un plumón todo lo que sobra, para después cortarlo.

Ya listo el molde, procedemos a cortar el aro a la medida del subwoofer.





Con todo lo anterior realizado, cogemos el alambre y cortamos varios trozos, a la medida requerida, estos alambres los doblamos en forma de L y la parte corta la pegamos o grapamos a la parte trasera del aro, o sea, la que irá hacia dentro del cajón.



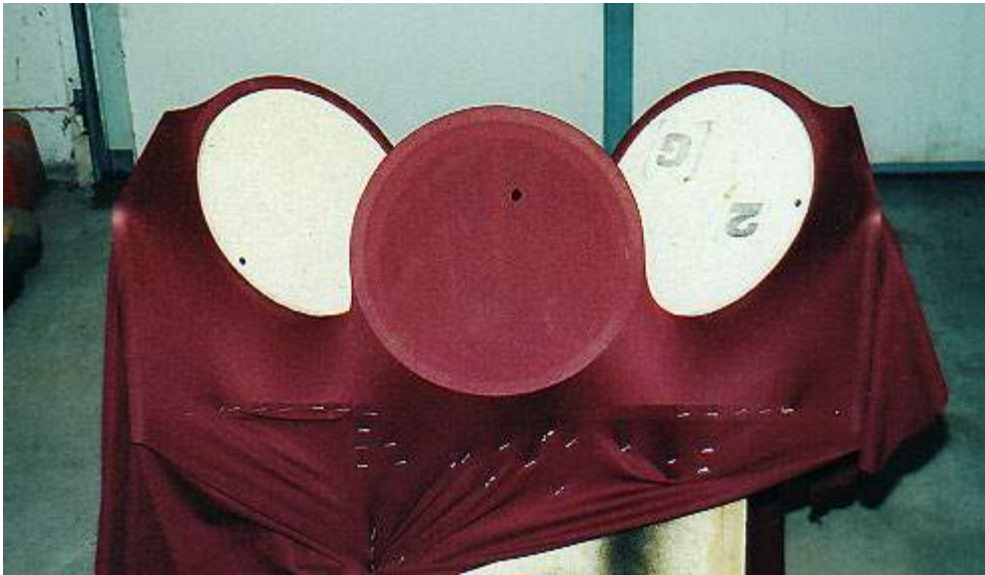
Ya una vez grapados, queda como la imagen anterior. Después de esto procedemos a pegar cada punta de los alambres al molde con cinta adhesiva o masking tape, ya que es de papel y chupa la resina, y una vez que se encuentren enganchados, enfibramos los alambres, de la parte que queda dentro del molde.

No te preocupes por la forma en la que queden los alambres, ya que una vez que la fibra se seque y queden bien adheridos al molde, podremos darles la forma que queramos.



Ya cuando se encuentren todos los alambres enfibrados, procedemos a meter el molde a la cajuela del vehículo, y una vez que se ubique en el lugar en donde quedará montado, ahora si doblamos todos los alambres hasta lograr la forma deseada, esto lo podemos hacer con unas pinzas o alicates, ya que son un poco duros.

Una vez que se obtenga la forma deseada se pone la tela de licra y la pegamos a todo el molde (como en casos anteriores) buscando que la tela quede lo más tensada posible.



Una vez que ya tenemos lista la tela, ahora si aplicamos la resina, para lograr que la tela quede dura y firme. Una vez que ya está seca, la probamos en el lugar de la cajuela, esta será la forma en la que quedará nuestro cajón.



Si la forma obtenida no es la deseada, éste es el momento indicado para cambiarlo, ya que después será muy tarde para cambiar de parecer.

Bueno, una vez que ya decidimos que la forma obtenida es la adecuada, procedemos a la aplicación, ya sea de vinipiel, tela o alfombra, o del empastado de la fibra para pintar.

Como ya se explico en artículos anteriores, se siguen los mismos pasos para lograr cualquiera de las 2 opciones.

En este caso se optó por empastar el cajón para posteriormente pintarlo al color del vehículo.

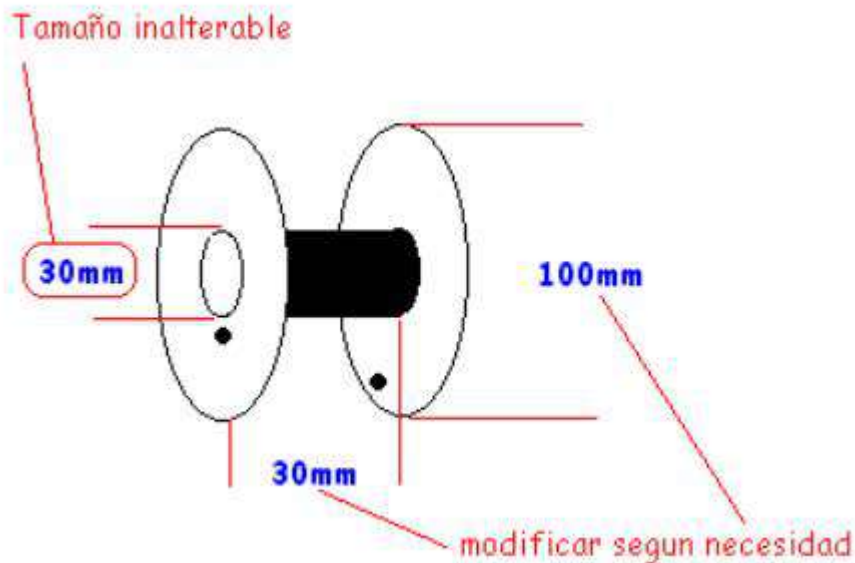


## FABRICACIÓN DE BOBINAS PARA FILTROS

Cuando intentamos fabricar un filtro pasivo nosotros mismos, nos encontramos con la difícil tarea de localizar la bobina que nos interesa para aquel corte que teníamos decidido, la búsqueda a veces se hace imposible, y aun teniendo suerte de localizar alguna bobina, resulta que esta es de sección inferior a la que necesitamos nosotros o esta bobinada con núcleo de ferrita o mil cosas que hacen que desistamos de su encuentro.

Este manual técnico intentará que esta difícil tarea quede resuelta, solo necesitaremos hacer unos cálculos e ir a localizar un taller que realicen transformadores y comprar hilo de cobre barnizado, o sino encontrar algún transformador viejo o comprar algún motor de lavadora o similar en algún chatarrero, cualquier cosa que tenga un devanado de motor con hilo de una sección similar a la que buscamos, a partir de ahí la cosa esta mas fácil de lo que pensamos.

La construcción de una bobina para audio ha de realizarse sobre un carrete de plástico, cartón o material aislante, el tamaño esta indicado en el dibujo 1 y la cantidad de espiras y sección del hilo lo calcularemos enseguida.



El devanado de cobre ha de ser de una sección un 20% mayor que la resultante del calculo, aunque solo es necesario cuando se prevea un

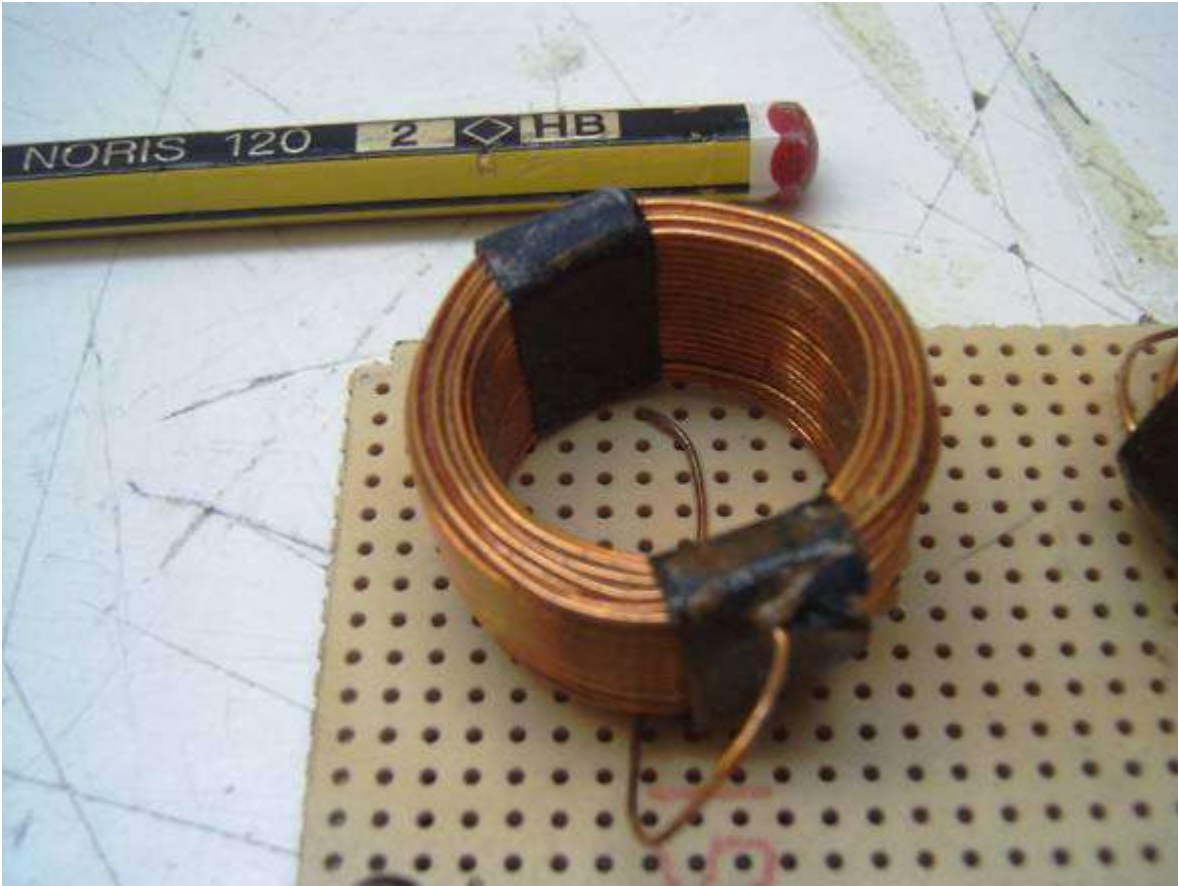


posible aumento de potencia sobre dicho altavoz. Para el resultado necesitamos saber la impedancia de la bobina móvil del altavoz y la máxima potencia que entregara el amplificador, la formula es el resultado de la raíz cuadrada de la división entre la potencia y la impedancia.

Teniendo el resultado se tendrá en cuenta que la sección en referencia a la intensidad se toma un valor de 2,5 A por milímetro de sección, por lo que el resultado de la intensidad que recorrerá el hilo de cobre hay que dividirla entre los 2,5 mm de referencia, aquí se le añadirá un 20% de sección por seguridad y tendremos la sección del hilo de cobre.

Unas bobinas hechas artesanalmente son las que componen las fotografías siguientes, una vez devanado si quieres se puede sacar el carrete si este es de cartón o de plástico y molesta cuando hay que montarlo sobre una placa de baquelita.





Ejemplo practico:

Supongamos que tenemos un amplificador que puede entregar 50W de potencia a un altavoz de 4 ohms, para encontrar la sección del hilo de la bobina utilizaremos la formula anterior.

$$A = \text{Raiz cuadrada de } P / R$$

$$A = \text{Raiz cuadrada de } 50 / 4$$

$$A = \text{raiz cuadrada de } 12,5$$

$$A = 3,53$$

$$\text{Seccion del hilo de cobre} = A / 2,5$$

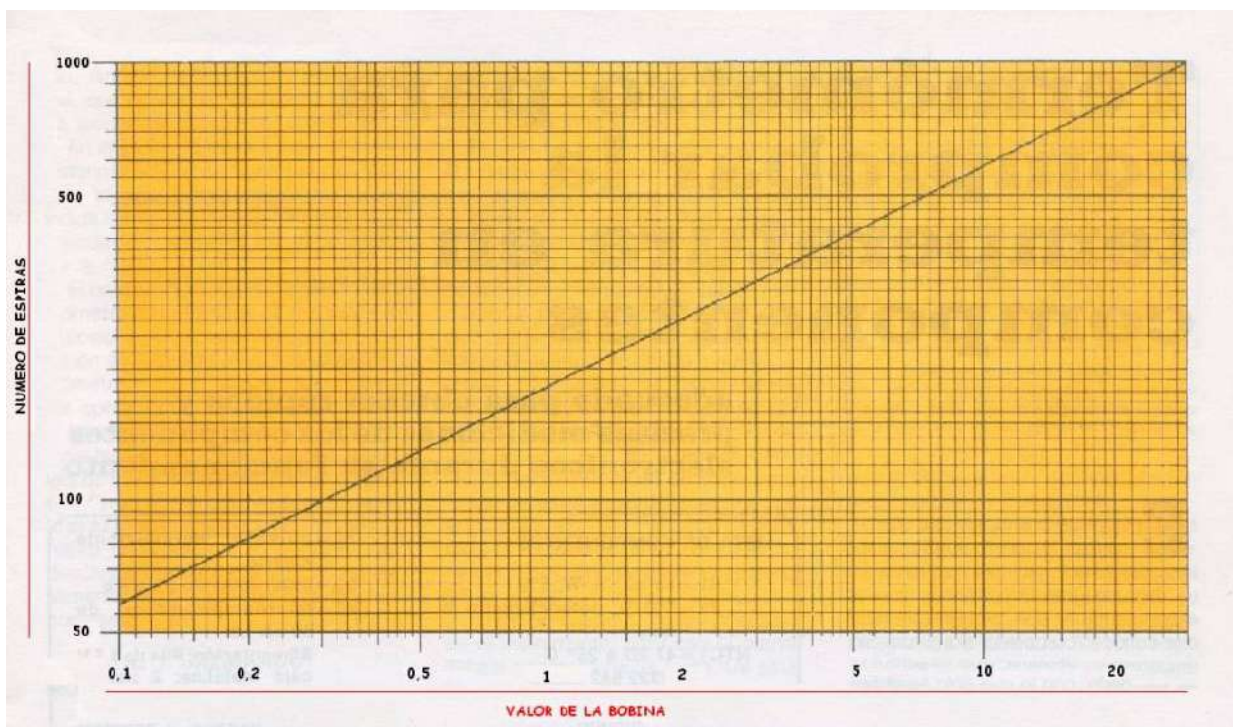
$$\text{Seccion del hilo de cobre} = 3,53 / 2,5$$

### **Sección del hilo de cobre = 1,41**

Hay técnicos que se curan en salud por si algún día hay que aumentar la potencia y aumentan la sección un 20%, aunque no es necesario--  $1,41 + 20\% = 1,69 \text{ mm}^2$

Determinaremos pues que la sección del hilo de cobre ha de estar entre  $1,4 \text{ mm}^2$  y  $1,7 \text{ mm}^2$ . (en este ejemplo)

Ya tenemos la sección del cable de cobre que formara la bobina, ahora para saber las espiras necesarias observaremos la grafica siguiente:



Suponiendo que buscamos una bobina de  $0,3 \text{ mH}$  encontramos que debemos devanar alrededor de 100 espiras.

Ya tenemos todos los datos para fabricarnos una buena bobina, ahora no se nos resistirá ningún tipo de filtro.







## CALCULO DE SECCIONES Y FUSIBLES DE ALIMENTACIÓN

Como ya sabemos la sección del cable es uno de los puntos importantes para un buen funcionamiento de la parte eléctrica de un equipo de Car audio, por ello el hecho de colocar cables de poca sección, repercutirá en caídas de tensión, en posibles calentones del mismo o incluso si el fusible es muy superior a lo que soportara el cable podemos tener peligro de incendio en la alimentación de las etapas.

Para calcular la sección necesitamos dos factores, una es la longitud del cable de alimentación que va de la batería al distribuidor o en su defecto a la etapa y el otro es la potencia RMS total del equipo.

Debemos sumar la potencia de todos los canales tal y como están estructurados, si la etapa es de 2x50 a 4 Ohms y 2x75 a 2 Ohms se a de escoger la que tengamos en ese momento.

Una vez tengamos sumada la potencia real del equipo lo dividiremos entre 6,6, este valor es una constante que se consigue a traves de un valor que determina el rendimiento del amplificador y la tensión de la batería.

Pongamos un ejemplo, tenemos dos amplificadores, uno que tenemos configurado como 4x80 y uno para el sub. de 2x150. y el cable de alimentación es de 4 metros.

$$4 \times 50 \text{W} = 200 \text{W}$$

$$2 \times 90 \text{W} = 180 \text{W}$$

$$\text{Total potencia del equipo} = 380 \text{ w}$$

Lo dividimos entre la constante:

$$380 / 6,6 = 57,5 \text{ Amperios}$$

Esto nos indica que en un equipo con 380 w de potencia RMS tendremos una posible absorción de corriente de 57,5 A, no es un consumo continuo, pero si posible en un cierto momento por lo que tenemos que tenerlo en

cuenta. Teniendo este dato y sabiendo la distancia que hay entre la batería y las etapas a alimentar solo tenemos que trasladarnos a la siguiente tabla y ver que color nos resulta, buscamos el color en la línea de abajo y tenemos ya determinada la sección:

	METROS						
AMPERIOS	hasta 1	hasta 2	hasta 3	hasta 4	hasta 5	hasta 6	hasta 7
de 250 a 350	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
de 180 a 250	Orange	Orange	Orange	Blue	Blue	Blue	Blue
de 160 a 180	Orange	Orange	Orange	Orange	Blue	Blue	Blue
de 125 a 160	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
de 100 a 125	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange	Orange
de 85 a 100	Yellow	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Orange	Orange
de 60 a 85	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Orange
de 35 a 60	Red	Red	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow
de 20 a 35	Purple	Red	Red	Red	Red	Red	Red
de 10 a 20	Grey	Purple	Purple	Purple	Purple	Purple	Red
de 0 a 10	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey	Grey
		Blue	Orange	Yellow	Red	Purple	Grey
SECCION EN MM2		50	33	16	8	6	2

En nuestro caso encontramos en la tabla que para 4 metros y 57,5 A tenemos el color ROJO, que equivale en la línea de abajo a 8mm de sección. Una vez tenemos la sección del cable hay que mirar de colocarle un fusible cercano a ese consumo, por ejemplo en nuestro caso de 57,5 A miraremos de colocarle uno de 60 A.

Ya tenemos la sección del cable y el del fusible general, no obstante siempre es mejor aumentar un tamaño el cable de alimentación si hay posibilidad de que en breve tengamos que ampliar el equipo.

Sobretudo no coloquéis nunca un fusible muy superior al valor que os sale, ya que podría darse el caso que aguantase mas el fusible de lo que lo haría el cable y este quedaría desprotegido y podría recalentarse.

## FABRICACIÓN DE UN KICK PANEL

En esta sección te mostraremos la forma de realizar un kick panel para tu vehículo, la cual te ayudará a lograr ese sonido que siempre haz deseado, y de una forma sencilla.

Hay que tomar en cuenta que para lograr un buen sonido del medio bajo, se recomienda que el volumen del kick panel sea como mínimo de 6 litros.

Bueno, entremos en materia. Lo primero que tenemos que hacer es ubicar un lugar en el piso a laterales debajo del tablero, en el cual podamos colocar el kick panel, para esto se requiere de un lugar que no te vaya a estorbar a la hora de manejar, y que además te brinde el espacio necesario para que acoples ahí tus altavoces.

Regularmente éste es el lugar más apropiado para colocar los kick panels, aunque esa es ya decisión de cada quien.



Una vez que ya tenemos ubicado el lugar, procedemos a ubicar el área exacta que ocupará nuestro kick panel.

Antes que todo, si queremos lograr una imagen frontal bien definida y un escenario bien definido, debemos de buscar la mejor angulación de

nuestros altavoces. (chechar artículo de angulación de un set frontal, y el de imagen, escenario..... )

Para esto solo requerimos de una hoja de papel, la embonamos en el lugar donde irá ubicado, y marcamos con un plumón la forma que le vayamos a dar.

Se recomienda quitar la cubierta que se encuentra debajo del volante, para tener más espacio para maniobrar a la hora que apliquemos la fibra de vidrio.



Una vez que ya marcamos el área necesaria, colocamos papel aluminio sobre toda ésta procedemos a primera capa vidrio.



área, y aplicar la de fibra de

Una vez que ya aplicamos la primera capa, esperamos a que ésta seque y quede dura, y cuando esté lista la retiramos de la zona para poder trabajar en un lugar más cómodo.

Una vez que ya la tenemos fuera, ahora si aplicamos las demás capas de fibra de vidrio. Se recomienda aplicar de 3 a 4 capas, hasta que la base quede bien sólida.



Una vez que ya tenemos lista la base, ahora si procedemos a fabricar el aro que albergará al medio, o a un tweeter también.





Una vez que ya lo tengamos, pegamos el aro al molde, para poder darle el cerramiento al kick panel con la fibra de vidrio.



Una vez que ya lo tenemos listo, ahora si le ponemos la tela de licra para darle la forma igual que en pegando bien buscando que tensa posible.



al kick panel, otros casos, la tela y quede lo más



Ya una vez lista la tela, aplicamos una capa de resina sobre ella, para que quede dura y firme, y soporte las capas de fibra de vidrio.



Una vez que ya tenemos seco la capa de resina, ahora si aplicamos las capas de fibra de vidrio, al igual que en el molde o base, aplicamos de 3 a 4 capas como mínimo (entre más dura y resistente quede la pieza será mejor).



Una vez que ya tenemos el kick panel resistente, procedemos a quitar todas las imperfecciones de la fibra, y a darle una lijada para lograr una textura fina. Para éste fin podemos utilizar alguna lijadora, o un taladro con un adaptador para lijar, ya que esto nos facilitará mucho la etapa de lijado.



Una vez que ya tenemos nuestro kick panel con la fibra en textura fina, ahora si es el momento de decidir si vamos a forrarlo con vinipiel, alfombra, tela o algún otro material, o vamos a aplicar la pasta para presentarle un acabado en pintura.

Si decidimos forrar el kick panel con algún material, se procede a la aplicación del mismo en este momento.



En cambio, si queremos un terminado en pintura, procedemos a aplicar la pasta y el plaste con los procedimientos citados en otros artículos.



Una vez que ya tenemos listos nuestros kick panels, se recomienda al igual que otros terminados, forrar las paredes internas con algún material antisonorizante, o aplicar delcrón, algodón o espuma de poliuretano al interior de éste.

Aquí se muestra uno con la aplicación del Dynamat en sus paredes internas.



Una vez listo todo esto, ahora si pintamos nuestro kick panel si es el caso, y lo empotramos a nuestro vehículo con la ayuda de pijas, procurando que quede bien agarrado a la lámina de nuestro coche, para que con las vibraciones de los bajos, no se vaya a safar.

Teniendo esto listo, ahora si empotramos nuestras bocinas, y queda listo para hacer la prueba de audio.





## REFUERZO DE PANELES DE LA PUERTA

Si lo que vamos a hacer es sustituir las bocinas de agencia, por algún set o por unos medios, y el soporte de la moldura de nuestras puertas es muy débil, lo que necesitamos hacer es reforzar la parte que sostendrá la nueva bocina o altavoz.

Bueno lo primero es desmontar el panel de la puerta, el hueco que existe para woofer es de unos 11,5 cm pero además de no ser una medida estándar, el hueco no es plano ya que los altavoces de fábrica vienen embutidos en unas piezas plásticas que se adaptaban a esas formas. Otro problema son las rejillas que son de la misma pieza que el portaobjetos y las manijas de los vidrios y que rozan con cualquier altavoz que sea el de fábrica. Una vez desmontado el aspecto es este:



Una vez que tenemos el panel lo que vamos a hacer es sustituir una parte de el por madera MDF, en la que alojaremos el woofer, este nos dará la rigidez adecuada para disponer de unos buenos medios bajos.

Para ello cortamos el panel, que es de cartón prensado justo por la parte en la que el tapizado esta pegado al panel (dos líneas a la mitad de altura), ya que de lo contrario se nos despegaría el tapizado.



Con madera MDF de 1 cm copiamos la forma del trozo de panel que vamos a sustituir teniendo especial cuidado, ya que las formas aunque parezcan rectas no lo son y un error en esta parte hará que la puerta roce al cerrar. Una vez que tenemos la pieza cortada tenemos que medir donde debemos hacer el agujero para que la parte de la bobina entre en el hueco de la puerta y no roce con ella. Otro factor a tener en cuenta es hacer todo esto con la ventanilla bajada ya que es posible que el woofer nos roce con ella, y sino después del trabajo podemos darnos cuenta que no podemos bajarla. En el caso que rozara la solución es tan sencilla como recortar un aro de esta misma madera y pegarlo y atornillarlo a esta, de manera que saquemos el woofer los cm que necesitamos. El mismo cuidado hay que tener al meter el crossover pasivo en la puerta ya que este también puede rozar con la ventanilla.

También tendremos que cortar la parte de la rejilla que va en el portaobjetos.



Una vez que tenemos la pieza es importante para obtener un buen acabado el redondear bien las esquinas y los cantos, de manera que no queden aristas vivas que al tapizar harían un aspecto demasiado cuadriculado a la puerta.

Para sujetar la madera a la puerta podemos utilizar los agujeros donde antes iban cogidos el portaobjetos y el panel a la puerta.

El portaobjetos lo atornillaremos simplemente a la madera con unos pequeños tornillos de no más de 1 cm. Si hace falta para sujetar mas la madera haremos algún orificio con el taladro en las esquinas y atornillaremos con tornillos roscachapa con el objeto de evitar vibraciones.

Para alojar el tweeter podemos recortar un pequeña circunferencia de contrachapado finito y tapizarlo, sobre el que colocaremos el tweeter, para dar un poco de “conjunto a la puerta”.





Después y una vez comprobado que todo encaja adecuadamente tapizaremos la puerta, en mi caso lo hice con resistol y grapas por la parte posterior. Dejaremos que sobre moqueta por la parte de arriba para montar el panel superior encima del otro para disimular si hay alguna irregularidad.



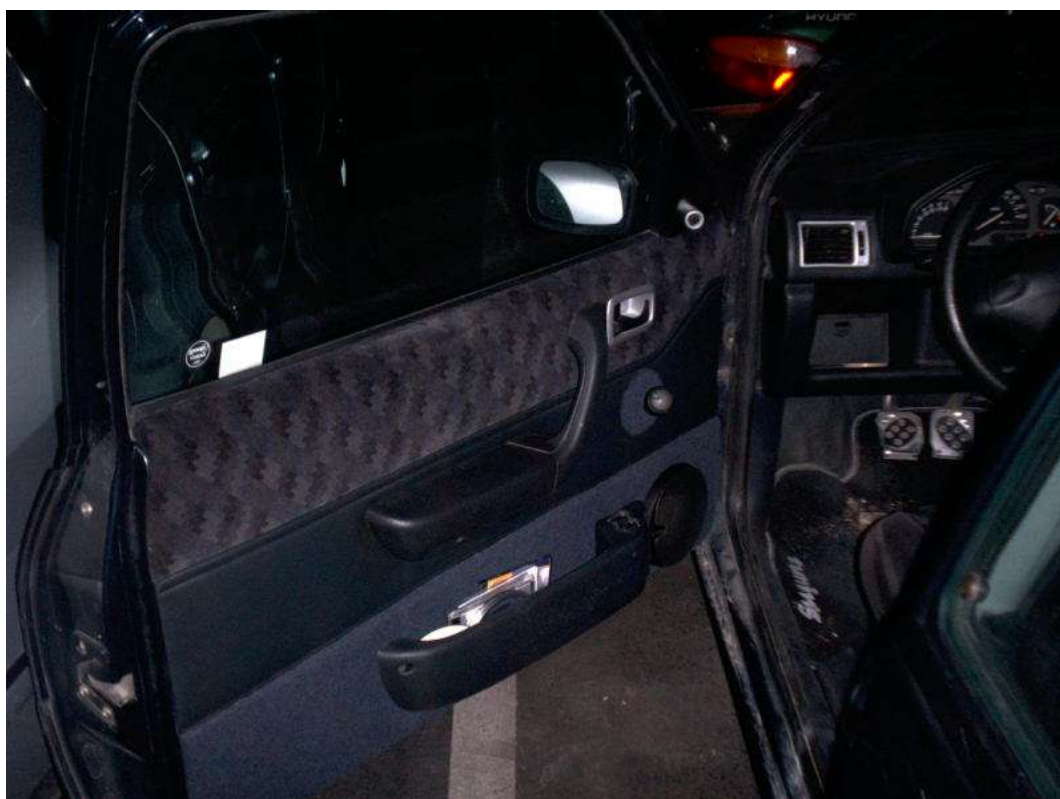
Montamos el panel inferior.



Montamos el superior.



Y la puerta terminada.



Este es un procedimiento sencillo para cambiar las bocinas o altavoces de agencia, por unas nuevas y mejores bocinas. Este procedimiento aplica sobre todo a vehículos de modelos anteriores, o para vochos a algunos vehículos que cuentan con un pequeño espacio para sustituir bocinas.