

# **TODO SOBRE EL CAR AUDIO**

## **Altavoces**

### **Que debería escuchar cuando evalúo unos altavoces?**

Lo mas importante es oír grabaciones que tu *\*conoces\**.

Cualquier buen vendedor "kabrón" te pondrá grabaciones que sonaran muy bien en ese altavoz en particular. No te cortes a la hora de llevar unos cuantos CDS contigo a la tienda.

No gastes ese precioso tiempo de escucha cambiando entre unadocena de pares de altavoces cada 3 segundos. Si estas comprando en una tienda especializada, el vendedor partiendo de la descripción de tu habitación, de tus requerimientos de tamaño, de tus gustos musicales y de tu presupuesto, será capaz de mostrarte un par de parejas que se aproximen a lo que tu quieres.

Gástate varios minutos escuchándolas. Cuando crees que la cosa va bien, no te importe estar media hora o mas escuchando los altavoces. Vas a tenerlos en tu coche por mucho tiempo, y muchos altavoces causaran "fatiga de escucha" después de un rato.

Asegúrate que realmente te gustan antes de soltar el dinero. Algo que hay que hay que probar es con grabaciones de "música cantada"; mucha gente tiene una muy buena habilidad para decir cuando unas voces no suenan naturales, incluso si nunca han oído esa persona hablando en la realidad. Si escuchas un instrumento acústico, encuentra algo que caracterice a ese instrumento en un solo o en un pequeño grupo de instrumentos; asegúrate que realmente suena como debería. Casi todo el mundo ha oído un piano en directo. El piano puede ser muy revelador.

Pop, hip-hop, o "música sencilla" con instrumentos sencillos y una voz femenina es incluso muy reveladora. Las voces femeninas agradables proporcionan una buena prueba de la respuesta de un equipo. Intenta algo sencillo y suave, que te permitirá oír cualquier ruido que provenga del equipo; y algo complejo con montones de instrumentos todos a la vez, para asegurarte de que el sonido no se vuelve confuso (borroso) cuando las cosas se complican.

Y por supuesto, prueba unas pocas de tus favoritas, y mira lo que sucede con ellas.

Si un vendedor te sugiere alguna música para escuchar, lo raro es que eso no se lo mas revelador. Los vendedores tienden a sugerir cosas que suenan muy bien. Cualquier cosa que tu tengas y te guste esta bien, porque tu ya la conoces y disfrutas escuchándola tranquilamente. No importa como de buena sea la grabación, si no te gusta el breakbeat, no lo escuches tan exhaustivamente como tu arañado FRANK T en cualquiera de sus ritmos. :)

Lo mas importante es escuchar algo que te es familiar. Incluso si una grabación tiene defectos (cuales no los tienen?), como es de diferente con tu configuración normal? Algunas de las mayores diferencias son "Oye, no había oído este instrumento antes!"

### **Que debería escuchar cuando evalúo altavoces ?**

Cuando se comparan dos altavoces lado a lado, en una comparación AB, se extremadamente prudente e iguala los niveles antes de evaluarlos. Una ligera diferencia puede hacer que uno suene mejor, incluso pensando que la diferencia podría no ser percibida como una diferencia de nivel. Algunos dicen que te vas a ver influenciado por diferencias de 1/2 dB!

En primer lugar y principalmente, el sonido debería ser natural. Si escuchas música cantada, cierra los ojos e intenta imaginarte a alguien cantando en la misma habitación que tu. Suena real ?

Igualmente con los instrumentos. Selecciona grabaciones de instrumentos que te gustan y que has oído en directo.

Suenan como tu recuerdas que sonaban en directo?

Tu primera impresión debería ser algo como "que sonido mas agradable".

Si tu primera reacción es "Pfiuh, que sonido mas detallado", el equipo posiblemente va a sonar muy agudo (a menudo interpretado por los novatos como "mas detallado") y posiblemente lo encuentres insoportable al cabo de un rato. Si tu primera reacción es "oye, que bajos mas potentes", entonces el sistema posiblemente sea tendente-a-bajos, mas que lo ideal. El fallo mas normal de los novatos es comprar un equipo con REALMENTE potentes bajos, porque suena impresionante al principio. Al cabo de un rato, sin embargo estarás aburrido de ser golpeado por tu música en la cabeza.

No quiere decir que los bajos y los agudos no sea importantes.

Pero tu primera impresión debería ser que la música esta toda allí, y que viene conjuntamente como buena música, sin ninguna parte intentando predominar. Siéntate y escucha un rato.

Deberías de ser capaz de reconocer instrumentos aislados si quieres.

Ellos no deberían meterse hacia ti, y tu deberías ser capaz de oír la música como una sola pieza, la suma de sus partes, sin notar que cada uno de los instrumentos esta intentando llamar tu atención sobre los demás.

Deberías probar como suena todo con el amplificador a volumen alto e incluso a volumen medianamente bajo. Algunos altavoces que suenan muy bien a volúmenes bajos empiezan a sonar confusos, que no pueden cumplir cuando el volumen es elevado.

Por otra parte, algunos suenan bien a volumen alto, pero suenan flojos y sin cuerpo cuando los bajas el volumen un poco.

Con voces o vocalistas femeninas, escucha el "seseo", un silbido pronunciado al final de los sonidos 's' y 'z'. No debería esta ahí.

La mayoría de los altavoces planares no se pueden poner a volúmenes muy altos. Lo que escuches hazlo al máximo volumen que creas que vas a querer.

Es aceptable y a veces deseable conmutar entre mono y estereo para evaluar la naturalidad. Mono es una buena prueba tanto de la habitación como los altavoces. La imagen debería estar firme como una piedra en el centro y no moverse con la señal o el nivel. Si no esta perfectamente en mono Serra casi imposible crear un buen estereo.

Un altavoz en un gran baffle es capaz de producir bajas frecuencias a mayores volúmenes mas eficientemente que una pequeña caja, pero eso no significa que una pequeña caja no pueda tener buenos graves, no será tal eficiente y no podrá oírse tan alto.

Los buenos altavoces puede "recrear una imagen sonora estereo natural" situando algunos instrumentos a la izquierda del altavoz izquierdo, algunos sonidos en el medio y algunos a la derecha del altavoz derecho.

Los altavoces malillos hacen complicado el situar las voces.

## **Por que instalar un/os subwoofer/s?**

Una razón para tener un subwoofer es para añadir bajos a un sistema flojo. Una segunda razón es para quitar las frecuencias mas bajas a un altavoz separado, y por lo tanto reducir una clase particular de distorsión "distorsión de ínter modulación".

Una tercera es incrementar la capacidad de manejo de potencia del sistema y la fiabilidad, Todas son razones perfectamente validas, pero es asunto no es tan simple.

Para mejorar de un buen sistema de altavoces, el subwoofer debe "integrarse suavemente" en el sistema, expandiendo los bajos sin causar picos y valles. Muchos subwoofers tienen un filtro que va entre tu amplificador y los altavoces principales el cual envía las frecuencias bajas al subwoofer y las altas a los altavoces principales. Esto podría dañar el sonido perfecto de un buen sistema, podría sonar parecido o podría sonar mejor.

La mayoría de los buenos bafles pequeños tiene una frecuencia de resonancia en los graves, con lo cual se intenta compensar la ausencia de bajos profundos. Te guste o no, es el único modo de hacer que un sistema pequeño suene real. Si el pequeño sistema esta bien hecho, la mejora que conseguirás añadiendo un subwoofer será pequeña pero real y en la mayoría de los casos significativa.

Bien añadido, un buen subwoofer mejorará el sonido de un buen sistema de bafles pequeños. Hecho erróneamente o al tun tun, cualquier cosa es posible. Incluso un sistema bueno de altavoces grandes se podría beneficiar de la prudente adicción de un subwoofer. Sin embargo cuanto mejor el sistema original mas posiblemente será que un subwoofer modesto perjudique mas que mejore.

Las bajas frecuencias viajan menos direccionalmente que las altas, de tal modo que mucha gente dice que solo es necesario un subwoofer para tener buen sonido. Esto es cierto hasta cierto punto, pero no completamente cierto. :o)

Hay varias razones para tener dos o más subwoofers. Alguna gente piensa que necesitas dos subwoofers para reproducir exactamente la imagen estereo, no importa como de pequeña sea esa información de estereo en bajas frecuencias. Otros creen que dos subwoofers son mas fáciles de situar en tu coche, menos propensos a excitar ondas estacionarias en este se producirá un sonido mas suave.

Una tercera razón es que dos subwoofers pueden producir dos veces el sonido de uno. Finalmente, incluso pensando que los subwoofers producen sonidos de muy bajas frecuencias y el sonido de muy baja frecuencia es no direccional, los subwoofers tienen salida a 100 hz. y el sonido a 100hz es direccional, de tal modo que dos subwoofers darán una ligera mejor imagen estereo que uno.

Asumiendo por supuesto que los dos están separados por al menos un pie y medio (40 cm).

Finalmente incluso pensando que la fuente de señal raramente contiene música con componente estereo por debajo de 50hz, podría haber alguna componente de ruido con ruido de baja frecuencia desfasado. Este inusual ruido podría añadir un sentido de espacio a las grabaciones si es reproducido por un sistema en el cual los altavoces de graves están muy lejos entre ellos.

A pesar de eso es cierto que un solo subwoofer, correctamente añadido a un sistema ayudara al sonido pero dos, tres ... ayudarán aún más, eso sí, correctamente instalados.

### **Como conecto un subwoofer a un equipo estereo?**

Muchos subwoofers tienen su amplificador y filtro propio. En ese caso, coge la salida de preamplificado y ponla en la entrada del subwoofer y también en el amplificador principal.

Para otro subwoofer, conéctalos en paralelo con tus altavoces principales, o combínalos en tu sistema con su propio amplificador de bajos y filtro.

Algunos receptores A/V contienen una salida especial para usar con subwoofers. Si tienes uno de estos, necesitaras un amplificador separado para tu subwoofer o un subwoofer amplificado.

Consulta este manual.

### **Que altavoces en el margen de los \$XXX/pareja debería tener en cuenta?**

Esta es posiblemente la pregunta mas común en car audio y es también la mas imposible de contestar. El mercado cambia sin parar, todo el mundo tiene diferentes gustos, y nadie tiene siquiera el tiempo de oír el 10% de los productos disponibles en un país. Incluso muchos buenos productos están únicamente disponibles en regiones especificas o países concretos.

Si realmente quieres recomendaciones y estas dispuesto a oír las opiniones de otros, repasa los últimos números de Maxi Tuning, Car Audio, u otra revista. A pesar de que están fuertemente predisuestos hacia material muy caro y que tienen sus propias inclinaciones, ellos te guiaran a algunos muy buenos equipos en su lista de "componentes recomendados" que actualizan frecuentemente.

## **Cuales son todas esas abreviaturas que la gente usa para los altavoces?**

La mayoría de estos parámetros están bien documentados en el Loudspeaker Design Cookbook. (ver 12.9), en resumen:

Fs Driver free air resonance, in Hz. This is the point at which driver impedance is maximum.

Fc System resonance (usually for sealed box systems), in Hz

Fb Enclosure resonance (usually for reflex systems), in Hz

F3 -3 dB cutoff frequency, in Hz

Vas "Equivalent volume of compliance", this is a volume of air whose compliance is the same as a driver's acoustical compliance Cms (q.v.), in cubic meters

D Effective diameter of driver, in meters

Sd Effective piston radiating area of driver in square meters

Xmax Maximum peak linear excursion of driver, in meters

Vd Maximum linear volume of displacement of the driver (product of Sd times Xmax), in cubic meters.

Re Driver DC resistance (voice coil, mainly), in ohms

Rg Amplifier source resistance (includes leads, crossover, etc.), in ohms

Qms The driver's Q at resonance (Fs), due to mechanical losses; dimensionless

Qes The driver's Q at resonance (Fs), due to electrical losses; dimensionless

Qts The driver's Q at resonance (Fs), due to all losses; dimensionless

Qmc The system's Q at resonance (Fc), due to mechanical losses; dimensionless

Qec The system's Q at resonance (Fc), due to electrical losses; dimensionless

Qtc The system's Q at resonance (Fc), due to all losses; dimensionless

$\eta_0$  The reference efficiency of the system ( $\eta_{sub 0}$ ) dimensionless, usually expressed as %

Cms The driver's mechanical compliance (reciprocal of stiffness), in m/N

Mms The driver's effective mechanical mass (including air load), in kg

Rms The driver's mechanical losses, in kg/s

Cas Acoustical equivalent of Cms

Mas Acoustical equivalent of Mms

Ras Acoustical equivalent of Rms

Cmes The electrical capacitive equivalent of Mms, in farads

Lces The electrical inductive equivalent of Cms, in henries

Res The electrical resistive equivalent of Rms, in ohms

B Magnetic flux density in gap, in Tesla

l length of wire immersed in magnetic field, in meters

Bl Electro-magnetic force factor, can be expressed in  
Tesla-meters or, preferably, in meters/Newton

Pa Acoustical power

Pe Electrical power

c propagation velocity of sound at STP, approx. 342 m/s

p (rho) density of air at STP 1.18 kg/m<sup>3</sup>

### **Que son esos tweeters (altavoces de agudos) rellenos de liquido (fluid-cooled, ferro-fluid)?**

Esos tweeters están contruidos casi exactamente igual que los otros tweeters. Se parecen y trabajan exactamente igual también. La única diferencia es que tienen una pequeña y controlada cantidad de liquido insertado en el hueco entre el imán y la bobina.

Un gran efecto de añadir ese liquido al tweeter (o a cualquier altavoz) es que hace al bobinado capaz de disipar mas calor. Esto significa que el altavoz puede tener una bobina mas ligera para mejor funcionamiento o una mayor capacidad de potencia para el mismo bobinado. El otro gran efecto del fluido es añadir amortiguamiento mecánico. La respuesta en frecuencia y en transitorios del altavoz cambiará, posiblemente para mejor.

Además de esto, este liquido puede ayudar a centrar la bobina, puede lubricar la bobina, y puede ayudar a mantener la suciedad fuera del hueco. Este liquido no incrementara el campo magnético, concentra el campo magnético o de lo contrario cambiaria el campo magnético. Ni tampoco amortiguara el impacto si el bobinado retrocede.

El liquido usado para este propósito se llama a menudo "ferrofluid". Consiste en partículas de tamaño casi microscópico de material magnético suspendido en un aceite especial. Este liquido permanece en el hueco debido a la fuerte atracción magnética del imán. Hay algún debate sobre si ese liquido se puede secar con el tiempo. Los fabricantes dicen que el aceite que usan no es volátil.

Se puede usar ferrofluidos en altavoces de medios y graves.

Sin embargo, puesto que los tweeters suelen tener los bobinados mas frágiles, son los tweeters los que mas se van a aprovechar del ferrofluido. Hay varios líquidos diferentes en el mercado, algunos de los cuales tienen características hechas a medida de los tweeters, de los woofers, etc.

Es muy arriesgado añadir a ciegas liquido a un altavoz. Podría no ser compatible con los pegamentos usados en el altavoz, podría no ser practico para ese determinado altavoz y es imposible de quitar. Es posible dañar el altavoz de por vida.

### **Que es un recinto cerrado, con abertura, Bass Reflex, Suspension Acustica y cavidad acoplada? Cual es mejor?**

Todos son recintos de "radiación directa", se llaman así porque el sonido se produce directamente en el altavoz (el "radiador") sin la asistencia de ningún artilugio como una bocina.

### **CAJA CERRADA**

Es el sistema mas simple de radiación directa. La parte de atrás del altavoz ve un recinto cerrado, y ninguna de la salida trasera del altavoz contribuye a la salida de sonido. Dependiendo como de dura sea la suspensión mecánica respecto a al aire encerrado en el recinto (que es función del tamaño de la caja), puedes tener un recinto de baffle infinito, en el cual la suspensión mecánica es la fuente dominante de la rigidez del sistema y la caja es grande; o un recinto de Suspensión Acústica donde el aire en la caja es de rigidez dominante, y la caja es pequeña.

Las cajas cerradas suelen ser sistemas de baja eficiencia para unos determinados tamaño de caja y frecuencia de corte en bajos.

### **RECINTOS CON ABERTURA**

Al igual que en Bass Reflex, con abertura o radiador pasivo. Aquí, una abertura en la caja proporciona un medio para que la salida trasera de la membrana del altavoz contribuya a la salida total del sistema. Sin embargo, solo contribuye en un muy estrecho margen de frecuencias. En efecto, en un sistema correctamente diseñado, las salida frontal de la membrana es reducida a la vez que la salida de la abertura se incrementa, de tal manera que la abertura NO SE AÑADE a la salida del altavoz de graves, cambia la salida del altavoz de graves a esas frecuencias. Esto, si

se hace bien, puede reducir la distorsión e incrementar la capacidad de potencia a muy bajas frecuencias, una región que puede ser difícil para los altavoces.

Los sistemas con abertura pueden ser hasta 3dB mas eficientes que los sistemas de caja cerrada para el mismo tamaño y frecuencia de corte de graves.

## **PASOBANDA**

Estos son sistemas compuestos que tienen al menos dos recintos: uno en el frontal y otro en la parte de atrás del altavoz.

El recinto en el frontal, que actúa notablemente como un recinto con abertura (porque lo es), actúa como un filtro paso bajo, y puede acoplar la salida del woofer a la salida del baffle mas eficazmente. Tienen varias ventajas útiles.

Por ejemplo, el recinto frontal puede usarse como un muy efectivo filtro acústico, filtrando ruidos mecánicos generados por el woofers, algo que ningún filtro activo puede hacer.

Para muy bajas frecuencias, un filtro acústico puede ser mucho menos caro y mas fácilmente diseñable que un equivalente filtro activo.

Se les llama pasobanda porque la combinación del recinto trasero y el altavoz forman la porción paso alto mientras que el recinto frontal forma la sección de paso bajo. Hacer el ancho de banda del sistema mas estrecho incrementa la eficiencia del sistema.

## **CAVIDAD ACOPLADA**

Una variación del pasobanda y de los sistemas con abertura, son el resultado de los diseñadores intentando resolver problemas específicos. Consisten en dos o mas recintos traseros, cada uno acoplado con el siguiente por un agujero.

Cada combinación recinto/agujero es otro sistema resonante, y la combinación es esencialmente en orden alto un sistema resonante multiadaptado.

En general, estos sistemas tiene una respuesta compleja y son difíciles de diseñar. No hay ninguna teoría razonable de su funcionamiento como si hay para sistema cerrados, con abertura o pasobanda.

## **Cual es el mejor material para hacer las cajas? Porque?**

El material de la caja de un baffle debería ser idealmente muy duro, de tal manera que no tendiese a moverse con la presión del aire en la caja. Debería incluso estar muy bien amortiguado por si alguna vez se aparta por la presión de aire, retornaría a la posición original sin resonar. Podría tener incluso una muy alta frecuencia de resonancia (supersónica) de tal modo que la presión de aire en la caja a bajas frecuencias podría no causar que resonase.

Es preferible un material bonito, mejor aun si es fácil de cortar, pegar y rematar. Un buen material debería ser barato también. Para terminar, seria bueno que el material fuese ligero porque es ms difícil que nos gusten unos buenos altavoces si tenemos un dolor en la espalda cada vez que los movemos.

Con todas estas cualidades, parece que ningún material es perfecto. Sin embargo hay muchos materiales que tienen suficientes buenos atributos para hacer excelentes recintos.

Aun así, cada uno tiene ventajas y desventajas.

En la lista de buenos materiales para cajas de altavoces de abajo, las letras se usan para indicar que atributos tiene el material en cuestión.

D = dureza  
A = Amortiguación  
R = Alta resonancia  
At = Atractivo  
M = maleable  
B = barato  
L = ligero

### **MÉDIUM DENSITY FIBERBOARD (MDF):**

DAMB Este es material mas practico para unos altavoces de calidad. Es mas difícil de encontrar que el contrachapado pero la mayoría de tiendas de madera pueden pedirlo para ti. Se corta muy bien y tiene una superficie suave. Se reviste muy bien. Sin embargo pide ayuda cuando traigas el material. Una hoja es muy pesada. El MDF es mas duro con las herramientas que la madera normal y corriente, pero mas fácil que el tablero de partículas. Este es el material que muchos grandes fabricantes de altavoces usan. US \$45 para una hoja de 4'x8'x1". Densidad: 50 lbs/cu ft.

### **POLYCARBONATE (LEXAN):**

AM Una brillante caja de polycarbonato puede parecer extremadamente buena. Sin embargo, no es un material barato. Para localizarlo mira en las paginas

amarillas en PLÁSTICOS. US \$400 para una hoja de 4'x8'x0.5" . Densidad: 75 lbs/cu ft. Acrílico (Plexiglás) es mas barato que el Polycarbonato, pero mas débil y peor amortiguado (no recomendado).

## **CORIAN, FOUNTAINHEAD, AVONITE, SURELL, GIBRALTAR:**

DAAt ndependientemente de la marca, estos materiales sintéticos vienen en una gran variedad de colores y son muy aparentes.

Son difíciles de conseguir y duras de trabajar. Requieren una cola especial para pegarlos y adema que se pulan con papel de lija mojado para rematarlos. Puedes agujerearlos pero son demasiado quebradizos para tornillos de madera.

Aun así, un constructor experimentado puede completar una caja en menos de una hora desde cero hasta su acabado final.

Corian es un acrílico mezclado con relleno de polvo de trihidrato de aluminio pulverizado. Avonite, Gibraltar y Surell son resinas mezclados con el mismo relleno.

Un usuario comento que Corian es mas fácil de usar y de hacer invisible que el resto de los sintéticos. Se dice que el Corian es actualmente mas facil de usar que la madera, pero eso depende de tu equipamiento y de tu nivel de experiencia.

El coste estimado de Corian es de US \$20 por una hoja de 1'x1'x0.5". Densidad: 100 lbs/cu ft. Disponibles de: Art Specialties

74 North Aurora St  
Lancaster NY 14086  
800-724-4008

## **HOJAS DE CONTRACHAPADO SEPARADAS Y RELLENAS DE ARENA O PERDIGONES:**

DAAtMB Si dispones de tiempo y quieres una gran caja impracticable inténtalo con esto. Haz una caja simple de contrachapado de madera. Después pega listones por afuera de la caja para distanciar el tablero interno del externo. Pega laminas de contrachapado con revestimiento de madera a los listones y pon arena o perdigones de plomo en el espacio entre los listones. No será ligero, pero con el relleno estará extremadamente amortiguado.

Además de eso si usas fuertes listones y pegas bien, la caja será extremadamente dura. Una persona uso Sonotubes de diferentes tamaños como alternativa al contrachapado y relleno el espacio con arena. Asegurate de esterilizar la arena en tu horno antes de ponerla en la caja.

## **HOJAS DE ALUMNIO SEPARADAS Y RELLENAS CON PANAL DE ALUMNINIO (AEROLAM):**

DARL Los aviones usan este material para el entarimado del suelo. La próxima vez que un avión caiga en tu barrio, mira si puedes conseguir los escombros para tu próximo proyecto de altavoz. No conseguirás un material ligero mejor que este. Celestion lo ha explotado para algunos buenos productos. Si no eres realmente ambicioso, puedes hacer tu propio sandwich de contrachapado de alta calidad y un grueso nucleo de panel. Posiblemente necesites una resina para pegar el panel al contrachapado. Un contrachapado casero es mas fácil de pegar y cortar que el Aerolam.

## **Cual es el mejor "material" para rellenar un altavoz?**

La discusion que viene ahora es sobre hechos practicos sobre relleno de recintos y sobre sistemas cerrados. La teoria es de poca ayuda para selecccionar el relleno de un bafle. Los sistemas con abertura comparten algunas pocas de estas soluciones y seran mencionadas, pero los objetivos y la fisica del relleno en una caja con abertura es diferente de una caja cerrada. NHT usa fibra de polyester de relleno. Algunos usa un Poliéster

Danes que imita las propiedades de la fibra de vidrio aproximadamente. Excluyendo este compuesto especial hay dos clases de polyester disponibles: relleno de almohada y polyester especial para audio.

Olvida el relleno de las almohadas: Es barato y facil de conseguir. Si usas suficiente, amortiguara las frecuencias medias, y eso es mucho mejor que una caja vacia. Pero tiene poco efecto en las frecuencias bajas. "Mountain Mist Poliéster Fiberfill" de Stearns Technical Textiles es un material barato y normal que comentan que funciona tan bien como el poliester especia para audio Stearns tambien vende "Fiberlott Premium Grade Polyester" para algunos fabricantes de altavoces. Mountain Mist es una fibra mas basta que Fiberlott, pero las dos tienen la misma composicion. No tenemos informacion de que haya diferencias de propiedades acusticas entre Fiberloft y Mountain Mist, pero Fiberloft hace almohadas mas suaves y caras. Ambas se pueden comprar en estas cadenas de tiendas de ropa:

Cloth World

Hancock Fabrics

House of Fabrics  
Jo Ann Fabrics  
Minnesota Fabrics  
Para mas info contacta con:  
Stearns Technical Textiles  
100 Williams Street  
Cincinnati OH 45215  
513-948-5252 or 800-345-7150  
<http://www.palaver.com/mountainmist/>  
E-mail: [stearns@fuse.net](mailto:stearns@fuse.net)

Para revestir las paredes de un recinto con abertura y reducir las reflexiones internas, o rellenar una línea de transmisión para absorber la onda trasera, la lana altamente absorbente o fibra de vidrio es ideal. Sin embargo, estos materiales no proporcionan los resultados deseados en un sistema cerrado. Proporcionarán más reflexión absorción que el poliéster, pero el último es mejor en este tema con las críticas frecuencias medias. En un sistema sellado no quieres absorción en las frecuencias bajas de ningún modo; quieres amortiguación y conversión isotérmica.

La mayoría de los diseñadores profesionales están de acuerdo que la experiencia práctica combinada con el prueba y error es el mejor modo de conseguir buen material de relleno, cantidad y método para un diseño dado. así es porque los buenos diseñadores experimentan rutinariamente con rellenos en el desarrollo de un nuevo sistema. Si estas diseñando un sistema que difiere sustancialmente en forma o volumen o fuente de impedancia (filtro pasivo) de uno conocido de referencia necesitaras experimentar el mejor desempeño.

El ajuste del relleno es el ultimo paso para conseguir que los bajos suenen correctamente y se usa generalmente para afinar el  $Q_{tc}$  del sistema y la resonancia. Conforme añades poliéster a un baffle cerrado la resonancia y  $Q$  disminuyen gradualmente. Esto puede ser visto matemáticamente a una tosca igualdad de partes con los efectos de simple amortiguación resistiva y conversión isotérmica. En algún punto, le alcanza un mínimo, y adicionalmente el material invierte la tendencia incrementando el volumen. Un diseñador experto puede encontrar la cantidad optima de relleno en varios intentos mediante la monitorización de la curva de la frecuencia respecto a la impedancia conforme añade o quita relleno.

El relleno también tiene incluso el importante efecto de reducir reflexiones internas, reducir ondas estacionarias y el filtrado selectivo. Sin embargo, la cantidad de relleno tiene comparativamente poco efecto en esto.

## **De que tamaño debería poner un fusible o un circuito protector en mi recinto para protegerlo de dañarse ?**

La mayoría de los cajones modernos consisten en una caja con dos o mas altavoces interconectados a través de una red de bobinas, condensadores y resistencias. Un fusible o circuito protector en serie con ese aparato no es posible que proteja todos los altavoces.

Los circuitos protectores convencionales son muy mala elección para proteger altavoces. Añaden series de resistencias y bobinas y contactos eléctricos sencillos, todos tendiendo a degradar el desempeño. Por otra parte los circuitos protectores tienen características que no se ajustan a los mecanismos para proteger de daños los altavoces.

Los fusibles son una mejor opción, pero aun así no es muy bueno. Esto es debido a los altavoces tienen un complejo comportamiento con la temperatura. Altos niveles de escucha calentarán la bobina del altavoz haciéndola mas sensible a posibles daños. ningún fusible tiene esto en cuenta correctamente.

Un fusible hará un mejor trabajo protegiendo altavoces de agudos, aunque no sea perfecto.

Si quieres proteger un altavoz con un fusible, usa el de mas baja corriente, que antes se queme pero que no se queme en condiciones normales de escucha. Podría quemarse prematuramente en un pasaje muy alto, o podría degradar la calidad del sonido pero es la mejor apuesta para protección de fusibles. Para un altavoz de graves, empieza con un fusible de 1 Amp y prueba.

Para un altavoz de graves empieza con un fusibles de 100mA y prueba.

Hay incluso protectores de altavoces de agudos baratos disponibles que contienen una bombilla y una resistencia encapsulada en un pequeño tubo. Trabajan considerablemente bien, y si reduces la serie de resistencias de la red de altavoces de agudos en unas décimas de ohm, no es muy desastroso para el sonido. Pero es audible y no estas libre de fallos.

# Amplificadores

Nota: Un receptor contiene un amplificador, de tal modo que las siguientes preguntas se aplican tanto a amplificadores como a receptores. En el texto a continuación, "amp" es sinónimo de "amplificador".

## **Que es Biamplicar (Biamping)? Y bicablear (Biwiring)?**

La mayoría de los altavoces están conectados a un amplificador por un par de terminales en cada bafle. Dentro de esos altavoces, un filtro distribuye la señal (previamente modificada) a cada uno de los altavoces dentro del bafle.

Algunos altavoces están preparados par ser o bicableados o biamplicados. Un numero mucho mas pequeño permite tricableado y triamplificado. Son los mismos principios pero se usan tres conjuntos de cables o tres amplificadores en vez de dos. La mayoría de los altavoces que soportan biamplicado/bicableado tienen dos pares de terminales y algún mecanismo para unir los dos pares cuando se usan en el modo normal. Este mecanismo suele ser un conmutador o unas barras metálicas. Para ayudar en las descripciones a continuación, me referiré a esos dos pares como LO y HI (debido a que un par se conecta al altavoz de graves y el otro par se conecta al de medios/agudos)

Bicableado significa que un altavoz es alimentado por dos pares de hilos desde la misma salida del amplificador. Un par conecta HI al amplificador y el otro par de cables conecta LO a la misma salida del amplificador que tu conectas para el cable HI también. El bicableado crea controversias; alguna gente oye diferencias y otra no. Una explicación creíble acerca de esto conlleva un ruido por inducción magnética en la relativamente baja corriente del cable HI de la fuerte corriente existente en el cable LO. Según esto, Vandersteen recomienda que los dos pares de cables para un canal estén separados al menos unas pulgadas. En cualquier caso, el efecto parece ser pequeño.

Biamplicado quiere decir que los dos pares de terminales de un altavoz están conectados a distintas salidas de amplificadores.

Asumiendo que tienes dos amplificadores estereo, tienes dos elecciones: o un amplificador por canal, o un amplificador por altavoz. Para el amplificador por canal, conectas cada par de cables a un diferente canal en el amplificador (por ejemplo, la salida izquierda la conectas al HI y la derecha al LO). En la otra configuración, un amplificador se conecta al los terminales LO, y el otro amplificador se conecta a los terminales HI.

La clave de la biamplificación es que la mayoría de la potencia requerida para alimentar los altavoces se usa para las bajas frecuencias. La biamplificación permite usar amplificadores especializados para cada uno de esos usos, tales como un gran amplificador a transistores para los altavoces LO y un amplificador de alta calidad (pero baja potencia) para las frecuencias altas. Cuando tienes dos amplificadores estereo idénticos, alguna gente recomienda distribuir la carga de bajas frecuencias usando un amplificador por canal. En cualquier caso, cuando uses dos amplificadores diferentes se cuidadoso e iguala los niveles entre ellos.

El biamplificado permite usar filtros electrónicos de alta calidad y alimentar los altavoces (los bobinados) directamente, sin las resistencias serie y las inducciones no-lineales de los filtros pasivos. La biamplificación que usa los filtros de los altavoces es menos aconsejable. Reemplazar un buen filtro de altavoces con un filtro electrónico tiene sus ventajas, pero conlleva algunas concesiones muy críticas y el ajuste que es mejor dejarlo a esos bien equipados o experimentados.

### **Puede el amplificador X mover altavoces de 2ohm o 4 ohm?** **Como incremento la impedancia de un altavoz de 4 ohms a 8 ohms?**

Casi cualquier amplificador puede alimentar casi cualquier carga si no pones el volumen muy alto. Los amplificadores de válvulas son la excepción. Algunos amplificadores se saturan si los pones muy alto. Esto es malo y daña los altavoces. Otros amplificadores se desconectan si se les pide volúmenes muy altos. Muchos se sobrecalentaran, con malas consecuencias. Sin embargo, en casi todos los casos, se requiere sonido seriamente alto o baja resistencia de los altavoces (menos de 4 ohms) para tener algún daño. Llevar dos conjuntos de altavoces de 8 ohms a la vez con amplificadores normales representa una carga de 4 ohms. Cuatro conjuntos de altavoces hacen una carga de 2 ohms.

Si eres sensato y no pones el volumen mas del punto donde distorsiona, trabajarás con seguridad con la mayoría de los amplificadores y de las cargas.

Puedes incrementar la carga de un altavoz por varios métodos diferentes. Sin embargo, cada uno de ellos tiene desventajas.

Si tu amplificador no moverá tus altavoces, Y estas seguro que el problema es de muy baja impedancia, podrías intentar una de estas técnicas.

A) Añade una resistencia de 4 ohm en serie con el altavoz.

Esto requiere una resistencia de alta potencia, debido a que la resistencia va a disipar tanta corriente como el altavoz. Hacer esto, casi siempre dañara la

calidad de sonido también. Esto es causado en parte, por el hecho de que los altavoces no tienen una resistencia constante con la frecuencia.

B) Usa un transformador adaptador. Hay transformadores para adaptar altavoces que pueden cambiar de 4 ohm a 8 ohm, pero un transformador de alta calidad como este puede costar tanto como un receptor normal.

Incluso, el mejor transformador añadirá algún error ligero en el margen dinámico y la respuesta en frecuencia.

### **Como alimento mas de dos altavoces con un amplificador estereo?**

Un amplificador puede alimentar varios altavoces. Sin embargo, hay dos límites a esto. El primero es que puedes sobrecalentar o dañar un amplificador si pones una baja impedancia a altos niveles de escucha. Evita cargar un amplificador con una impedancia mas baja de la recomendada. Añadir dos altavoces a la salida de un amplificador carga esa salida con la mitad de la impedancia de un altavoz.

Lo segundo es que con amplificadores de válvulas, que son poco comunes en los sistemas de hoy DIA, es importante que la impedancia del altavoz y la de la salida del amplificador estén bien emparejadas.

Cuando se alimentan dos o mas altavoces desde una salida de amplificador, siempre únelos en paralelo, antes que en serie.

La conexión en serie aunque es segura en términos de niveles de impedancia, puede dañar la calidad de sonido incrementando la impedancia que los mismos altavoces ven. Incluso, cuando diferentes altavoces se unen en serie, el voltaje se dividirá diferente entre los altavoces, porque los diferentes altavoces tienen diferentes características de impedancia-versus-frecuencia.

### **Como de grandes necesito mis amplificadores?**

Desafortunadamente, las especificaciones de potencia de los amplificadores y los altavoces es casi siempre engañosa. A veces, son totalmente falsas. Las especificaciones de los altavoces son poco útiles al evaluar necesidades.

Para empezar, la presión sonora, medida en dB, a menudo referida como dB SPL, es función del logaritmo de la potencia acústica de "sonido". Por tanto, el oído humano es menos sensible a diferencias en potencia que la función de transferencia logarítmica podría implicar. Esto quiere decir que la diferencia percibida entre un

amplificador de 50watt y uno de 100watt, todo lo demás igual, es muy pequeña!! Un columnista dijo que un amplificador de 250 watt pone dos veces la fuerza percibida de un amplificador de 25 watt, pero las sentencias cuantitativas acerca de la percepción deberían siempre ser tratadas con cuidado.

Hay una gran variación en la "eficiencia" y "sensibilidad" de los diferentes altavoces disponibles. He visto buenos altavoces con menos de 80dB por watt de eficiencia e incluso visto buenos altavoces de 96 dB por watt de eficiencia, medidos a un metro del altavoz. Esta diferencia de 16 dB representa un factor de 40 de diferencia en requerimientos de potencia!

Así que el primer paso en determinar los requerimientos de potencia es estimar la eficiencia relativa de los altavoces.

Otros factores incluyen cuanto de alto quieres escuchar, las dimensiones de tu coche, y cuantos altavoces vas a conectar al amplificador. Esta información te da un punto de partida aproximado.

Pasado ese punto, tendrás que usar tus oídos. Al igual que con todas las otras decisiones, tu mejor opción es tener varios candidatos. Mira si suenan limpias cuando las pones tan altas como podrías quererlo alguna vez, en tu coche y con tus altavoces. Por supuesto, es importante asegurarse de que el amplificador suena limpio a niveles de sonido mas bajos.

### **Suenan igual todos los amplificadores con las mismas características?**

Algunos dicen que si. Algunos dicen que no. Alguna gente ha demostrado que muchas diferencias entre amplificadores se deben a pequeñas diferencias en la respuesta en frecuencia.

Deja que tus oídos te guíen.

Si quieres comparar amplificadores, es mejor hacerlo en un ambiente controlado y con tus altavoces. también, ten cuidado de ajustar niveles cuidadosamente. Lo único que necesitas para ajustar niveles es voltímetro de alta impedancia fijado a voltios AC y una grabación de prueba o generador de señales. Para mas exactitud, fija los niveles con los altavoces cableados a los altavoces.

## **Es muy grande este amplificador para estos altavoces?**

No existe un amplificador que sea tan grande. Los pequeños amplificadores son mas propensos a dañar los altavoces que los grandes, debido a que los pequeños tienden saturarse (clip) antes que los grandes, a los mismos niveles de escucha. No he oído de altavoces que se dañasen por culpa de un amplificador demasiado grande. He oído de altavoces de 200watt dañados por amplificadores de 50 watt, sin embargo en manos realmente descuidadas. Esto sucederá cuando el amplificador se satura, generara mas energía a altas frecuencias que las que podría contener la música normal. Esta alta energía a altas frecuencias podría ser menor de la capacidad de potencia continua de ese altavoz, pero mayor que la capacidad de potencia real del altavoz de agudos. Los tweeters suelen ser los componentes mas frágiles.

## **Que es un amplificador?**

Un amplificador es un circuito electrónico amplificador que se puede conectar a un dispositivo de bajo nivel de salida tal como una cápsula de un tocadiscos, o un micrófono, y producir un voltaje de salida mayor a una menor impedancia, con la respuesta en frecuencia correcta. Las cápsulas de tocadiscos necesitan tanto amplificación como ecualización de la respuesta en frecuencia. Los micrófonos solo necesitan ecualización.

En la mayoría de la aplicaciones de audio, "preamplificador" es un termino inapropiado y se refiere a un dispositivo llamado mas correctamente "amplificador de control". Su propósito es proporcionar características tales como selector de entrada, control de niveles, bucles de cassette, y a veces una pequeña cantidad de ganancia de etapa-de-line. Estas unidades no son preamplificadores en el sentido mas técnico de la palabra, aunque todo el mundo les llame así.

## **Que es un preamplificador pasivo?**

Un preamplificador pasivo es una unidad de control sin ninguna amplificación. Es una clásica contradicción, ya que si es pasivo no tiene capacidad para incrementar la ganancia de la señal que es lo que hace un preamplificador. Es únicamente usado en fuentes a nivel de línea que no necesitan ganancia mayor de la unidad.

## **Suena mejor los amplificadores a válvulas que los de transistores? FETs?**

Permite antes decir algunos componentes electrónicos activos usuales y sus buenas y malas propiedades.

**VALVULAS:** (Tubos, Tubos de Vacío, Tríodo, Pentodo, etc) Las válvulas funcionan por emisión termoiónica de electrones desde un filamento o cátodo, controlado por una rejilla y recogándose en una placa. Algunas válvulas tiene mas de una rejilla, Algunas tienen dos elementos amplificadores separados en una envoltura de vidrio. Estas dobles válvulas suelen funcionar peor.

Las características de las válvulas varían ampliamente dependiendo del modelo seleccionado. En general, las válvulas son mayores, mas frágiles, bonitas, funcionan calientes, y necesitan varios segundos antes de funcionar. Las válvulas tienen una ganancia relativamente baja, alta impedancia de entrada, baja capacidad de entrada, y la capacidad de aguantar abusos momentáneos.

Las válvulas se saturan (clip) suavemente y se recuperan de la sobrecarga rápida y suavemente.

Los circuitos que no usan válvulas se llaman a transistores (o de estado sólido), porque no usan dispositivos que contienen gas (o liquido).

Las características de las válvulas tienden a cambiar con el uso (edad). Son mas susceptibles a las vibraciones (llamadas "microfonicas") que los dispositivos de transistores. Las válvulas incluso sufren de ruido cuando se usan con filamentos en corriente alterna.

Las válvulas son capaces de trabajar a mayores voltajes que cualquier otro dispositivo, pero las válvulas de alta corriente son raras y caras. Esto quiere decir que la mayoría de los amplificadores a válvulas usan un transformador de salida. A pesar de no ser característica específica de las válvulas, los transformadores de salida añaden distorsión del segundo armónico y presentan una caída gradual en la respuesta a altas frecuencias que es difícil de duplicar con circuitos a transistores.

**TRANSISTORES:** (BJT, Bipolares, PNP, NPN, Darlington, etc)

Los transistores operan con portadores minoritarios inyectados desde el emisor a la base que hace que fluyan a través de la base hacia el colector, controlando la corriente de la base.

Los transistores están disponibles como dispositivos PNP y NPN, permitiendo que uno tire de la señal de salida. Los transistores están también disponibles en pares emparejados y empaquetados, pares seguidores de emisor, arrays de transistores múltiples e incluso en complejos "circuitos integrados", donde están combinados con resistencias y condensadores para conseguir funciones de circuitos complejos.

Como las válvulas, hay muchas clases de BTJs disponibles.

Algunos tienen una alta ganancia de corriente, mientras que otros tienen menor ganancia. Algunos son rápidos, y otros lentos.

Algunos manejan altas corrientes mientras que otros tienen capacidades de entrada bajas. Algunos tienen menos ruido que otros. En general, los transistores son estables, duran casi indefinidamente, tienen alta ganancia, requieren alguna corriente de entrada, tienen baja resistencia de entrada, tienen capacidad de mayores entradas, saturan rápidamente, y son lentos de recuperarse de la sobrecarga (saturación). Los transistores tienen un amplio margen antes de la saturación.

Los transistores están sujetos a un modo de fallo llamado segunda avalancha, que sucede cuando el dispositivo está trabajando a alto voltaje y alta corriente. La segunda avalancha puede evitarse con un diseño prudente, lo cual le dio a los primeros amplificadores de transistores una mala reputación de fiabilidad. Los transistores son también susceptibles de descontrolarse con la temperatura cuando se usan incorrectamente. Sin embargo, los diseños prudentes evitan el segunda avalancha y el embalamiento térmico.

#### **MOSFET: (VMOS, TMOS, DMOS, NMOS, PMOS, IGFET, etc)**

Los transistores de efecto de campo semiconductor metal-óxido usan una puerta aislada para modular el flujo de la corriente portadora principal de la fuente al drenaje con el campo eléctrico creado por la puerta. Como los bipolares, los MOSFETs están disponibles en P y N. también como los transistores, los MOSFET están disponibles en pares y circuitos integrados. Los MOSFET emparejados no se acoplan tan bien como los pares de transistores bipolares, pero se emparejan mejor que las válvulas.

Los MOSFETs están también disponibles en muchos tipos. Sin embargo, todos tienen baja corriente de entrada y bastante baja capacidad de entrada. Los MOSFET tienen menor ganancia, se saturan moderadamente y se recuperan rápidamente de la saturación. A pesar de que los MOSFETs de potencia no tienen puerta en DC, la capacidad de entrada finita quiere decir que los MOSFET de potencia tienen una puerta finita de corriente AC. Los MOSFET son estables y robustos. No son

susceptibles de embalamiento térmico ni segunda avalancha. Sin embargo, los MOSFETs no pueden soportar abusos tan bien como las válvulas.

### **JFET:**

Transistores de efecto de unión de campo operan exactamente igual que los MOSFET, pero no tienen una puerta aislada.

Los JFETs comparten la mayoría de las características de los MOSFETs, incluyendo parejas disponibles, tipos P y N, y circuitos integrados.

Los JFETs no están disponibles normalmente como dispositivos de potencia. Ellos hacen excelentes preamplificadores de bajo ruido. La unión de la puerta da a los JFETs mayor capacidad de entrada que los MOSFETs e incluso les previene de ser usados en modo de acumulación o enriquecimiento. Los JFETs únicamente se usan como circuitos de deplexion o empobrecimiento.

Los JFETs están disponibles también como parejas y se emparejan casi tan bien como los transistores bipolares.

### **IGBT: (o IGT)**

Transistores bipolares de puerta aislada son una combinación de un MOSFET y un transistor bipolar. La parte MOSFET del dispositivo sirve como dispositivo de entrada y el bipolar como la salida.

Los IGBTs están solo disponibles hoy como dispositivos tipo N, pero los dispositivos P son posibles en teoría. Los IGBTs son mas lentos que otros dispositivos pero ofrecen un bajo costo, la alta capacidad de corriente de los transistores bipolares con la baja corriente de entrada y la baja capacidad de entrada de los MOSFETs.

Sufren de saturación tanto o mas que los transistores bipolares, e incluso sufren de segunda avalancha Raramente se usan en audio High-end, pero a veces se usan para amplificadores de extremadamente alta potencia.

Ahora la pregunta real: Puedes pensar que si estos diversos dispositivos son tan diferentes entre ellos, alguno será el mejor. En la practica, cada uno tiene sus puntos fuertes y débiles. Incluso porque cada tipo de dispositivo esta disponible en tantas formas diferentes, la mayoría de los tipos puede usarse en la mayoría de los sitios con éxito.

Las válvulas son prohibitivamente caras para amplificadores de muy alta potencia. La mayoría de los amplificadores a válvulas dan menos de 50 watts por canal.

Los JFETs son a veces un dispositivo ideal de entrada porque tienen bajo ruido, baja capacidad de entrada y buen acoplamiento.

Sin embargo, los transistores bipolares tienen incluso mejor emparejamiento y mayor ganancia, así que para fuentes de baja impedancia, los dispositivos bipolares son incluso mejores.

Aun las válvulas y los MOSFETs tienen incluso menor capacidad de entrada, lo mismo para muy alta resistencia de salida, podrían ser mejores.

Los transistores bipolares tienen la más baja resistencia de salida, así pues son buenos dispositivos de salida. Sin embargo, la segunda avalancha y una elevada carga almacenada pesa en su contra cuando se les compara con los MOSFET. Un buen diseño BJT necesita tener en cuenta las debilidades de los BJTs mientras que un buen diseño MOSFET necesita controlar las desventajas de los MOSFETs.

Los transistores de salida bipolares requieren protección de segunda avalancha y embalamiento térmico y esta protección requiere circuitería adicional y esfuerzo de diseño. En algunos amplificadores, la calidad de sonido se daña con la protección.

Como ya se dijo, hay más diferencias entre diseños individuales, sean válvulas y transistores, que hay entre diseños generales entre válvulas y transistores. Puedes hacer un buen amplificador de ambos, y puedes hacer un amplificador cutre también.

A pesar de que los transistores y válvulas se saturan diferente, la saturación será rara o inexistente en un buen amplificador, así que esta diferencia no debe tenerse en cuenta.

Alguna gente dice que las válvulas requieren una realimentación menor o nula mientras que los transistores requieren bastante realimentación. En la práctica, todos los amplificadores requieren alguna realimentación, sea total, local, o únicamente "degeneración". La realimentación es esencial en los amplificadores porque hace al amplificador estable con las variaciones de temperatura y fabricable a pesar de las variaciones de los componentes.

La realimentación tiene una mala reputación debido a que un sistema de realimentación mal diseñado puede pasarse o oscilar dramáticamente. Algunos

diseños viejos usaban excesiva realimentación para compensar las no linealidades de circuitos cutres. Los amplificadores con realimentaciones bien diseñadas son estables y tienen un muy pequeño sobreimpulso.

Cuando salieron los primeros amplificadores de transistores, eran peores que los mejores amplificadores de válvulas de aquellos días. Los diseñadores cometieron muchos errores con las nuevas tecnologías conforme aprendían. Hoy en día, los diseñadores son mucho más expertos y sofisticados que en aquellos días de 1960.

Debido a las bajas capacidades internas, los amplificadores a válvulas tienen unas características de entrada muy lineales.

Esto hace a los amplificadores a válvulas fáciles de alimentar y tolerantes a fuentes de altas impedancias de salida, tales como otros circuitos a válvulas y controles de volumen de alta-impedancia. Los amplificadores de transistores podrían tener un alto acoplamiento entre la entrada y la salida y podrían tener una impedancia de entrada menor. Sin embargo, algunas técnicas de circuitos reducen estos efectos. Incluso, algunos amplificadores de transistores evitan totalmente estos problemas usando buenos JFET como circuitos de entrada.

Hay muchas exageraciones, errores así como muchas leyendas sobre el tema. En efecto, un buen diseñador FET puede hacer un buen amplificador FET. Un buen diseñador de válvulas puede hacer un buen amplificador a válvulas, y un buen diseñador de transistores puede hacer un amplificador a transistores muy bueno. Muchos diseñadores mezclan componentes para usarlos en aquello en que son mejores.

Al igual que con todas las disciplinas de ingeniería, los buenos diseños de amplificadores requieren un amplio conocimiento de las características de los componentes, los fallos de diseño de amplificadores, las características de la fuente de señal, las características de las cargas, y las características de la señal misma.

Otro tema aparte es que carecemos de un buen conjunto de medidas para calificar la calidad de un amplificador. La respuesta en frecuencia, distorsión y relación señal-ruido dan claves, pero por ellas mismas son insuficientes para calificar el sonido.

Mucha gente jura que las válvulas suenan más "a válvulas" y los transistores suenan más "a transistores". Alguna gente añade un circuito a válvulas a sus circuitos de transistores para darles algo de sonido a "válvulas". Alguna gente dice que han medido y distinguen diferencias entre las características de distorsión de los amplificadores de válvulas y los de transistores. Esto podría ser causado por el

transformador de salida, la función de transferencia de las válvulas, o la elección de la topología del amplificador.

Los amplificadores de válvulas raramente tienen respuesta en frecuencia tan plana como los mas planos amplificadores de transistores, debido al transformador de salida. Sin embargo, la respuesta en frecuencia de buenos amplificadores a válvulas es extremadamente buena.

### **Que hay acerca de sustituir los amplificadores operacionales?**

Muchos componentes usan circuitos integrados llamados amplificadores operacionales como amplificadores de audio. Los primeros amplificadores operacionales tenían una pobre calidad de sonido, especialmente si no se sabían usar. Algunos ingenieros con un fuerte conocimiento de circuitos integrados y amplificadores operacionales aprendieron que podían mejorar el sonido si reemplazaban los lentos, ruidosos, de bajo slew-rate (velocidad, rapidez), o de otra manera, malos amplificadores operacionales por otros mejores. Alguna gente menos informada intento hacer lo mismo y empeoro las cosas.

Una desventaja de reciclar (o modernizar) los amplificadores operacionales es que algunos son mas propensos a oscilaciones no deseadas que otros, Cuanto mas rápido es el operacional, mas propenso será a causar oscilaciones no deseadas, las cuales dañaran el sonido totalmente. Por esa razón, Pepe podría tener suerte cambiando los operacionales 731 por los 5534 en su equipo y tu podrías equivocarte. Depende del diseño, colocación, etc.

Puesto que la tecnología y la experiencia de los diseñadores va mejorando, los amplificadores operacionales de audio van siendo cada vez mejores y el reciclado es cada vez menos útil.

Los operacionales mas nuevos están desplazando a los mejores de antes, y suenan sorprendentemente similar a un cable, sin distorsión ni ruido y con respuesta plana.

Aun mas, hay diferentes amplificadores operacionales para diferentes propósitos. Los amplificadores operacionales bipolares son ideales para preamplificadores donde el ruido es critico. El OP-27, OP-37, LT1028, y LT1115 son muy bienvenidos para preamplificadores de phono, amplificadores de cabezales, y preamplificadores de micrófonos. Los amplificadores operacionales son incluso mas prácticos para señales provenientes de fuentes de baja impedancia

Los dispositivos FET como el OPA604 y el OPA2604 tienen mayor slew rate (velocidad de cambio), mayor ancho de banda, y menor corriente de entrada. Estos operacionales son mejores para entradas de niveles de línea y señales de fuentes de alta resistencia. Algunos amplificadores, como el OP-37 y LT1115 consiguen mayor ancho de banda usando menos compensación interna. Estos amplificadores no son estables con ganancia unidad, y no deberían ser usados en circuitos con ganancia de bucle bajo cerrado o grandes condensadores de realimentación.

Algunos de los mejores amp op para audio de hoy en DIA incluyen:  
(el \* significa que son altamente recomendables)

Single	Dual
AD845*	AD842
AD847	AD827
AD797*	NE5535
NE5534	NE5532
OP-27	AD712
LT1115*	LM833
AD811	OPA2604*
AD841	OP249*
HA5112*	
LT1057	
LT1028	
AD744	
SSM2016	

Con los números de los amplificadores operacionales hay mucha posibilidad de confusión. Aquí esta una guía de los números que es razonablemente precisa:

Amp op con números que empiecen con el prefijo del fabricante:

Analog Devices usa AD  
 Burr Brown usa OPA  
 Linear Technology usa LT  
 Motorola usa MC  
 National usa LF y LM  
 PMI usa OP  
 Signetics usa NE y SE  
 TI usa TL

Esto puede resultar confuso porque si TI copia un amp op a Signetics, ellos podrían asumir el prefijo Signetics, o podrían usar el suyo propio. Afortunadamente, si los números son los mismos, la circuiteria es casi la misma, así como las características. (Nota: casi)

Lo siguiente en el numero de catalogo son dos, tres, cuatro, o cinco digitos. Esto es invariablemente la clave del asunto.

Si los números son el mismo, las partes son casi seguro las mismas.

Por ejemplo, un LM257N y un LM357J son idénticos electricamente y suenan igual.

Lo siguiente es una letra o dos indicando el paquete del amp op y posiblemente como ha sido probado y que pruebas ha pasado. Por desgracia, los fabricantes no han estandarizado estas letras. Por suerte, casi nunca te interesa. Si es un paquete dual-inline (DIP = encapsulado con dos filas de patas) y estas reemplazando un DIP, no deberías tener que preocuparte de si es cerámico o moldeado.

Igualmente, raramente te importa si tiene de offset 100uV o 4mV para el tema del audio. Finalmente, no te importa si no ha sido probada a elevadas temperaturas porque lo usaras en tu casa, en un equipo bien ventilado.

Así pues, un NE5532J es un TL5532N, y un AD827JN sonara igual que un AD827LD. Si no estas seguro de algún detalle, llama o escribe al fabricante del circuito integrado y pídele una hoja de características de las partes en cuestión. Ellos siempre envían hojas de datos con detalles de los diferentes números de referencia, circuiteria interna, y características eléctricas.

## **Donde puedo comprar componentes electrónicos para hacer un amplificador?**

Hay muchos distribuidores de componentes que vende únicamente a compañías. Sus precios están en una lista a menudo, sus suministros son a menudo buenos y su servicio es variable.

Algunos normales son Arroz Electronics, Gerber Electronics, Hamilton Avnet y Schweber Electronics. Mira en la guía de teléfonos. también hay vendedores que trabajan con pequeños compradores.

Generalmente tienen una única oficina. Algunos tienen una pobre selección pero buenos precios. En la siguiente lista, (+) significa que el vendedor tiene buena reputación, (?) significa que tiene una reputación insuficiente, y (X) quiere decir que se han denunciado problemas con ese vendedor. (C) es que tienen catalogo.

All Electronics Corporation (de excedentes, herramientas, componentes) (?) (C)

PO Box 567  
 Van Nuys CA 90408 USA  
 800-826-5432  
 818-904-0524  
 Allied Electronics (línea de componentes completa) (+) (C)  
 800-433-5700  
 Antique Electronics Supply (válvulas, condensadores, etc) (?)  
 688 First St  
 Tempe AZ 85281 USA  
 602-894-9503  
 Billington Export Ltd. (válvulas and tubos rayos catodicos)  
 I E Gillmans Trading Estate  
 Billingham, RH14 9E3 United Kingdom  
 Tel (0403) 784961  
 Chelmer valvulas (Valvulas)  
 130 New London Rd  
 Chelmsford, CM2 0RG United Kingdom  
 DigiKey Corporation (Linea de componentes completa) (+) (C)  
 701 Brooks Avenue South  
 PO Box 677  
 Thief River Falls MN 56701-0677 USA  
 800-344-4539  
 Electromail (Gama de componentes completa, similar a Radio Shack)  
 PO Box 33, Corby, Northants NN17 9EL United Kingdom  
 Tel 0536 204555  
 Langrex Supplies Ltd. (Valvulas obsoletas)  
 1 Mayo Rd.  
 Croyden, Surrey, CR0 2QP United Kingdom  
 Maplin (Suministrador de componentes en general)  
 PO Box 3  
 Rayleigh, Essx, SS6 2BR United Kingdom  
 Tel 01702 556751.  
 Marchand Electronics (?) (kits de filtros)  
 1334 Robin Hood Lane  
 Webster NY 14580 USA  
 716-872-5578  
 MCM Electronics (Altavoces, repuestos de A/V , Etc) (+) (C)  
 650 Congress Park Dr  
 Centerville Ohio 45459-4072 USA  
 513-434-0031 or 800-543-4330  
 MesaBoogie (Valvulas, altavoces, instrumentos) (?)  
 707-778-8823  
 Michael Percy (Conectores, MIT, condensadores Wonder, Buf-03) (+)

PO Box 526  
Inverness CA 94936 USA  
415-669-7181 Voice  
415-669-7558 FAX

Mouser Electronics (Amplia linea de componentes) (+) (C)

PO Box 699  
Mansfield TX 76063-0699 USA  
800-346-6873  
817-483-4422

Newark Electronics (Amplia gama de componentes) (+) (C)

Old Colony Sound (Componentes de audio and kits de audio) (+) (C)

PO Box 243  
Peterborough NH 03458-0243 USA  
603-924-9464

Parts Express (Altavoces, Cables, Conectores) (+) (C)

340 East First Street  
Dayton OH 45402-1257 USA  
513-222-0173

PM Components (Componentes de audio High end y valvulas)

Springhead road  
Gravesend  
Kent, DA11 3HD United Kingdom  
Tel (0474) 560521

PV Tubes (Valvulas y Transformadores)

104 Abbey St.  
Accrington, Lancs, BB5 1EE United Kingdom  
Tel (0254) 236521

Radio Shack (Componentes, Audio gama baja) (+) (C)

RATA Ltd (Componentes audio y cables: Kimber, Ansar, Vishay)

Edge Bank House  
Skelsmergh  
Kendal, Cumbria, LA8 9AS United Kingdom  
Tel (0539) 823247

SJS Acoustics (componentes High-end, valvulas, transformadores)

Ben-Dor  
Lumb Carr Rd.  
Holcombe, Bury, BL8 4NN United Kingdom

Sowter transformers (transformadores)

EA Sowter Ltd. PO box 36  
Ipswich, IP1 2EL United Kingdom  
Tel (0473) 219390

Tanner Electronics (componentes surplus) (+)

214-242-8702

Toroid Corp of Maryland (transformadores de potencia toroidales) (+)  
(incluso los vende sin el secundario, listos para terminar)  
608 Naylor Mill Rd  
Salisbury MD 21801-9627 USA  
410-860-0300

Triode Electronics (valvulas, transformadores, cajas) (?)  
2010 Roscoe St  
Chicago IL 60618 USA  
312-871-7459

Welborne Labs (Connectores, CIs de tecnologia linear, condensadores Wima)  
(?)  
P.O. Box 260198  
971 E. Garden Drive  
Littleton, CO 80126 USA  
303-470-6585 Voice  
303-791-5783 FAX

Wilson valvulas (valvulas)  
28 Banks Ave.  
Golcar, Huddersfield, HD7 4LZ United Kingdom

### **Donde puedo leer mas acerca de construir amplificadores, preamp, etc?**

Audio Amateur Magazine  
Audio Amateur Publications  
PO Box 494  
Peterborough NH 03458 USA  
603-924-9464

Analog Devices Audio/Video Reference Manual  
Electronic Music Circuits, by Barry Klein  
Howard D Sams & Co ISBN 0-672-21833-X

Electronics Australia (revista con proyectos de audio)  
AUD47 por año 12 numeros, a menudo con descuentos  
PO Box 199  
Alexandria, Austrailia  
+612 353 9944 or +612 353 6666

Elektor Electronics (articulos para fabricar y temas de como funciona)  
(no se publica en US. Todavia disponible en Europa)  
PO Box 1414  
Dorchester DT2 8YH, UK

Enhanced Sound: 22 Proyectos electronicos para el audiofilo

(algunos proyectos basicos y "como funciona")  
by Richard Kaufman  
Tab Books #3071/McGraw Hill  
ISBN 0-8306-9317-3  
Glass Audio Magazine  
Audio Amateur Publications  
PO Box 494  
Peterborough NH 03458 USA  
603-924-9464  
IC Op-Amp Cookbook, Third Edition by Walter G. Jung  
ISBN 0672-23453-4, Howard W. Sams, Inc.  
Journal of the Audio Engineering Society (Theory & Experiment)  
Audio Engineering Society  
60 East 42nd Street  
New York City NY 10165-0075 USA  
212-661-2355  
Popular Electronics  
Radio-Electronics  
Radiotron Designer's Handbook, Fourth Edition (vieja, info valvulas)  
The Technique of Electronic Music, by Thomas H Wells  
Schirmer Books ISBN 0-02-872830-0  
Vacuum Tube Amplifiers, MIT Radiation Lab series  
Wireless World  
Algunos de los titulos anteriores, asi como un catalogo de libros  
tecnicos, esta disponible en:  
OpAmp Technical Books, Inc.  
1033 N Sycamore Avenue  
Los Angeles CA 90038 USA  
800-468-4322 or 213-464-4322

## **Que es un amplificador de clase A? Que es clase B? y AB? y C? y D?**

Todos esos términos se refieren a las características de funcionamiento de las etapas de salida de los amplificadores.

Resumiendo, los amplificadores de clase A son los que mejor suenan, mas cuestan y los menos prácticos. Despilfarran corriente y devuelven señales muy limpias. La clase AB domina el mercado y rivaliza con los mejores de clase A en calidad de sonido. Usa menos corriente que los de clase A y pueden ser mas baratos, pequeños, frescos, y ligeros. Los de clase D solo se usan para aplicaciones especiales como amplificadores de guitarras de bajos y de amplificadores para

subwoofers. Son incluso mas pequeños que los de clase AB y mas eficientes, aunque están limitados para menos de 10kHz (menos del margen total de audio). Los de clase B y clase C no se usan en audio.

En la siguiente discusión, asumiremos que hablamos de transistores de etapas de salida, con un transistor por función. En algunos amplificadores los dispositivos de salida son a válvulas. La mayoría de los amps usan mas de un transistor o valvula por función para incrementar la potencia.

La clase A se refiere a una etapa de salida con una corriente de polarización mayor que la máxima corriente de salida que dan, de tal forma que los transistores de salida siempre están consumiendo corriente. La gran ventaja de la clase A es que es casi lineal, y en consecuencia la distorsión es menor.

La gran desventaja de la clase A es que es poco eficiente, es decir que requiere un amplificador de clase A muy grande para dar 50 watts, y ese amplificador usa mucha corriente y se pone a muy alta temperatura.

Algunos amplificadores de high-end son clase A, pero la verdadera clase A solo esta en quizás un 10% del pequeño mercado de high-end y en ninguno del mercado de gama media.

Los amplificadores de clase B tienen etapas de salida con corriente de polarización cero. Generalmente, un amplificador de audio clase B tiene corriente de polarización cero en una pequeña parte del circuito de potencia, para evitar no linealidades. Tienen una importante ventaja sobre los de clase A en eficiencia debido a que casi no usan electricidad con señales pequeñas.

Los amplificadores de clase B tienen una gran desventaja, una distorsión audible con señales pequeñas. Esta distorsión puede ser tan mala que lleva a notarse con señales mas grandes. Esta distorsión se llama distorsión de filtro, porque sucede en un punto que la etapa de salida se cruza entre la fuente y la corriente de amortiguación. No hay casi ampl de clase B hoy en DIA a la venta.

Los amplificadores de clase C son similares a los de clase B en que la etapa de salida tiene corriente de polarización cero.

Sin embargo, los amplificadores de clase C tienen una región de corriente libre cero que es mas del 50% del suministro total de voltage. Las desventajas de los ampl de clase B son mas evidentes en en los amp de clase C, por tanto los de clase C tampoco son prácticos para audio.

Los amplificadores de clase A a menudo consisten en un transistor de salida conectado al positivo de la fuente de alimentación y un transistor de corriente constante conectado de la salida al negativo de la fuente de alimentación.

La señal del transistor de salida modula tanto el voltaje como la corriente de salida. Cuando no hay señal de entrada, la corriente de polarización constante fluye directamente del positivo de la fuente de alimentación al negativo, resultando que no hay corriente de salida, se gasta mucha corriente.

Algunos amp de clase A mas sofisticados tienen dos transistores de salida en configuración push-pull

Los amp clase B consisten en un transistor de salida conectado de la salida al positivo de la fuente de alimentación y a otro transistor de salida conectado de la salida al terminal negativo de la fuente de alimentación. La señal fuerza a un transistor a conducir mientras que al otro lo corta, así en clase B, no se gasta energía del terminal positivo al terminal negativo.

Los amplificadores de clase AB son casi iguales a los de clase B en que tienen dos transistores de salida. Sin embargo, los amp de clase AB difieren de los de clase B en que tienen una pequeña corriente de libre fluyendo del terminal positivo al negativo incluso si no hay señal de entrada. Esta corriente de libre incrementa ligeramente el consumo de corriente, pero no se incrementa tanto como para parecerse a los de clase A. Esta corriente de libre incluso corrige casi todas las no linealidades asociadas con la distorsión del filtro. Estos amplificadores se llaman de clase AB en vez de A porque con señales grandes, se comportan como ampl clase B, pero con señales pequeñas, se comportan como ampl de clase A. La mayoría de los amplificadores disponibles en el mercado son de clase AB.

Algunos buenos amplificadores hoy en DIA usan variaciones de los temas anteriores. Por ejemplo, algunos clase A tienen los dos transistores alimentados, aunque siempre estén funcionando.

Un ejemplo específico de esta clase de ampl es la topología "Stasis" (TM) promovida por Threshold, y usada en unos pocos amp de high-end. Los amplificadores Stasis (TM) son de clase A, pero no son iguales a los ampl de clase A clásicos.

Los ampl de clase D usan técnicas de modulación de pulsos para obtener incluso mayor eficiencia que los de clase B. Mientras que los amp de clase B emplean los transistores en régimen lineal para modular la corriente y el voltaje de salida, no podrían ser mas eficientes de un 71%. Los amplificadores de clase D usan

transistores que están o bien encendidos o bien apagados, y casi nunca entre-medias y así gastan la menor cantidad de corriente.

Es obvio que los amplificadores de clase D son mas eficientes que los de clase A, clase AB, o clase B. Algunos ampl de clase D tienen una eficiencia del 80% a plena potencia. Pueden incluso tener baja distorsión, a pesar de no ser tan buena como los de clase AB o A.

Los amplificadores clase D son buenos por su eficiencia. Sin embargo son terribles por otras razones. Es esencial que un ampl clase D sea seguido por un filtro paso-bajo para eliminar el ruido de conmutación. Este filtro añade distorsión y desplazamiento de fase. Incluso limita las características del ampli en alta frecuencia, y es raro que los ampl de clase D tengan buenos agudos. El mejor uso hoy para estos amplificadores es en los subwoofers.

Para hacer un muy buen ampl de clase D para toda la banda de frecuencias, la frecuencia de conmutación tiene que estar sobre los 40kHz. Incluso, el amplificador debe ir seguido por un muy buen filtro paso bajo que va a quitar todo el ruido de conmutación sin causar pérdida de potencia, desplazamiento de fase, o distorsión. Desafortunadamente, la alta frecuencia de conmutación incluso significa disipar potencia de conmutación.

también significa que la posibilidad de radiar ruido (podría entrar en el sintonizador o la cápsula del tocadiscos) es muy alta.

Algunos hablan también de las clases E, G y H. Estas no están tan estandarizadas como las clases A y B. El amplificador en clase E es un amplificador de pulsos (cuyo rendimiento puede ser muy elevado) cuya salida se encuentra sintonizada a una determinada frecuencia. Suele ser empleado en aplicaciones de radio cuando se trabaja a una única frecuencia o bien en un margen muy estrecho de frecuencias. No es de aplicación en audio.

La clase G se refiere a amplificadores conmutados que tienen dos diferentes fuentes de alimentación. La fuente para el amplificador se conecta al voltaje menor para señales débiles y al voltaje mayor para señales fuertes. Esto da mas eficiencia sin requerir conmutar etapas de salida, de tal modo que pueden sonar mejor que los amplificadores clase D.

La clase H se basa en emplear un amplificador en clase D o una fuente de alimentación conmutada para alimentar a un amplificador en clase AB o A. De este modo el amplificador presenta un excelente rendimiento y tiene el sonido de un buen amplificador clase AB.

La clase H es muy empleada en etapas profesionales.

### **Porque oigo ruido cuando subo o bajo volumen? Es malo?**

Casi todos los controles de volumen son resistencias variables.

Tanto los circulares como lo lineales. Las resistencias variables consisten en material resistivo como carbón en una banda y un contacto de metal móvil que se mueve a través de la banda según se ajusta el control. La posición del contacto determina la cantidad de señal que sale del control de volumen.

Los controles de volumen son silenciosos cuando salen de la fabrica, pero conforme envejecen se van haciendo ruidosos. Esto se debe al uso y en parte al polvo o fragmentos de material resistivo de la banda. El ruido del mando de volumen es como un chasquido que sale cuando giras el mando de volumen. Este chasquido no es un problema serio y la mayoría de las veces es una molestia. Sin embargo, conforme empeora el problema, el sonido de tu equipo se degrada. Incluso, cuando el problema empeora mucho, el ruido se hace mas alto. Este chasquido tiene una gran componente de alta frecuencia, lo cual llevado a un extremo podría dañar los altavoces de agudos, a pesar de que no he visto un caso documentado de daño de tweeters debido al control del volumen.

Algunos controles están sellados desde la fabrica, de tal forma que no hay manera de abrirlos y limpiarles la suciedad. Otros tienen acceso a través de huecos en la caja. Estos controles abiertos están mas expuestos a la suciedad, pero también son limpiables. Puedes limpiar un mando de volumen abierto con una MUY RÁPIDA pulverización de limpiador de contactos lubricante, tal como el Radio Shack 64-2315. Incluso mejor si es un limpiador no lubricado, tal como el Radio Shack 64-2322. Con cualquier limpiador, cuanto menos mejor.

Demasiado lavara el lubricante de los contactos y arañara el elemento resistivo.

Puedes también limpiar algunos controles girándolo adelante y atrás rápidamente unas 10 veces. Esta técnica saca la suciedad del paso, pero suele ser una solución pasajera. Esta técnica es posible que cause mas desgaste si se hace muy a menudo.

Intenta hacerlo con la corriente encendida, pero los altavoces desconectados, ya que abr señales fuera de control.

Los controles gastados y sellados deberían de cambiarse en vez de limpiarse. Los oyentes críticos dicen que algunos mandos, como los hechos por "Alps" y

"Penny and Giles" suenan mejor que los controles normales. Sin embargo, dependiendo de la marca, es esencial que cualquier control que compres tenga las mismas características que el que reemplaza. Para la mayoría de los controles de volumen, esto quiere decir que tienen que tener

AUDIO TAPER, quiere decir que han sido diseñados como control de volumen para audio, y que cambiaran el nivel en un numero constante de dB por ángulo de rotación.

Los circuitos mal diseñados gastaran el control de volumen muy rápido. Concretamente, ningún control de volumen es capaz de trabajar por mucho tiempo si hay una corriente en continua significativa (o corriente de polarización) en el contacto.

Si la salida del mando de volumen va a la entrada de un amplificador, el amplificador debería estar acoplado por AC a través de un condensador. Si hay un condensador allí, podría filtrarse causando una corriente DC a través del mando de volumen.

Si tienes un circuito sin condensador de bloqueo o con uno malo, puedes añadirle o cambiarle cuando cambies el mando del volumen. Sin embargo, consigue el consejo de algún experto antes de hacerlo. Si añades un condensador a un dispositivo que no lo tiene, tendrás que hacer otras modificaciones para asegurarte que el ampli tiene una fuente para su corriente de polarización.

## **Que quiere decir un ampli "puenteado" o "monobloque"?**

### **Como lo hago?**

Cuando te dicen que un amplificador estereo puede ser puenteado quiere decir que ene la posibilidad (con algún conmutador interno o externo) de usar sus dos canales juntos para hacer un amplificador mono con 3 o 4 veces la potencia de cada canal. también se le llama "monobloque" y "puenteo a mono"

Los amplificadores a válvulas con transformadores de salida con múltiples bornes son simples de puentear. únicamente conecta los secundarios en serie y conseguirás mas potencia. La capacidad de seleccionar los bornes del transformador quiere decir que siempre puedes mostrar al amplificador la impedancia que espera, ya que el puenteado de amp de válvulas no tiene problemas en lo que a estabilidad se refiere.

La siguiente discusión cubre amplificadores sin transformadores de salida. Puenteear estos amplis no es tan fácil. Supone conectar un lado del altavoz a la salida de un canal y el otro lado del altavoz a la salida del otro canal. Los canales se configuran a continuación para dar la misma señal de salida, pero con una entrada siendo la inversa de la otra. Lo bueno del puenteo es que puede suministrar el doble de voltaje al altavoz. Puesto que la potencia es igual al voltaje al cuadrado dividido entre la impedancia del altavoz, combinar dos amplificadores en uno puede dar cuatro (no dos) veces la misma potencia.

En la practica, no siempre consigues cuatro veces esa potencia.

Es debido a que puenteando la carga de un altavoz de 8 ohm parece como dos altavoces de 4 ohm, uno por canal. En otras palabras, cuando puenteas, consigues dos veces el voltaje en el altavoz, pero los altavoces sacan dos veces la corriente del ampli.

El modo rápido y chapuzas de saber cuanta potencia puede dar un ampli puenteado a mono, es tomar la potencia del ampli de 4 ohm (no 8 ohm) y multiplicarla por dos. Ese numero en la cantidad de watts en 8 ohms (no en 4 ohms) que puedes esperar en mono.

Si el fabricante no da las características del ampli a 4 ohms, podría no ser seguro puentearlo y reproducir a niveles altos, debido a que el puenteo podría pedir al ampli que excediese su máxima corriente de salida.

Otra consecuencia interesante de puentear es el factor de damping se divide entre dos cuando lo puenteas. Generalmente, si usas un altavoz de 8 ohm, y el ampli es suficientemente bueno para alimentar altavoces de 8 ohm, se comportaría bien puenteado.

Piensa también en la protección de la salida del ampli. Los amplificadores con fuente de alimentación con fusible de ataque a la entrada son los mejores para puentear.

Los amplis que tienen un circuito limitador de la corriente de salida son propensos a activarse prematuramente en modo puenteado, y virtualmente cada circuito limitador añade una distorsión cuando se disparan.

Recuerda que al puentear haces que una carga de 8 ohms cargue como una de 4 ohms, una de 4 ohms como dos ohms, etc. Incluso, los altavoces reales no parecen resistencias ante los amplificadores.

Tienen picos y valles con la frecuencia, y los valles pueden bajar por debajo de  $1/2$  de la impedancia nominal. Tienen incluso salvajes variaciones con la fase.

Para finalizar, algunos amplificadores dan mejor sonido que otros cuando los puentean. Los mejores amplificadores para puentear tienen dos canales diferenciales idénticos con la ganancia y la fase ajustada a través de cada entrada, derecha e izquierda, invertida y no invertida. Los amplificadores con puenteado mas simple tienen uno o dos canales invertidos, y llevan la salida de uno en la entrada del otro. Esto causa que las dos salidas estén ligeramente desfasadas, lo cual añade distorsión. Hay incluso otras topologías. Una usa una etapa adicional para invertir la señal de un canal pero alimenta el otro canal directamente. Otra topología usa una etapa extra para almacenar la señal y otra etapa extra para invertir la señal.

Estas son mejores que el arreglo de maestro/esclavo, y si están bien hechas, pueden ser tan buenas como el amplificador de potencia totalmente diferencial.

# Cable

Más que otro asunto, los cables para altavoces y las interconexiones del equipo utilizan las rec.audio, Haciéndose eco de los mismos argumentos teóricos, testimonios y opiniones. La controversia puede ser estimulante, educativa y también divertida. Por favor, intenta que los mensajes vayan dirigidos a uno de estos tres objetivos, y evita los insultos y la emoción. También evita hacer eco de un principio o postura común, como se describe debajo.

## **Son importantes los cables de altavoces?**

Para evitar confusión y repetición, he aquí alguna terminología gracias a Steve Lampen de Belden Wire & Cable Co.

Un cable es un conductor formados por uno o mas elementos conductores, pero todos configurados (como en un diseño trenzado) para actuar como si fuesen un único conductor. Principalmente, esto esta recubierto por plástico, goma, enamel o aislantes similares.

Los grupos de hilos se llaman cables. Así, el hilo de corriente eléctrica es un cable porque contiene mas de un elemento conductor aislado. El cable coaxial también es cable.

Los cables pueden introducir ruido en la señal, actuar como un filtro (y por tanto cambiar la respuesta en frecuencia del sistema), atenuar la señal (cambiando la amplitud) y proporcionar no linealidades debidas a conexiones malas o oxidadas. Las no linealidades pueden distorsionar la señal con la adición de armónicos. Las no linealidades pueden incluso rectificar o demodular señales de mayores frecuencia en señales audibles.

Esta comprobado científicamente que algunos cables proporcionan una diferencia en el sonido debida a las diferencias en la resistencia de la DC, a la capacidad del conductor y a la unión con el conector. Los efectos del trenzado de conductores buenos y de los materiales no están bien definidos. En general, estos efectos (una vez que eliminamos la resistencia de la DC) parecen ser pequeños. Sin embargo, si tu equipo es por lo menos bastante bueno, algunas personas han observado (aunque no en un experimento, con los ojos cerrados) diferencias significativas en el funcionamiento del equipo con diferentes cables. Los efectos parecen ser específicos del equipo. El único procedimiento válido es probarlos y ver cual de ellos parece sonar mejor en tu equipo.

Vulgarmente hablando, la gama de precios de los cables para altavoces es baja (por debajo de un dolar el pie, 1 pie = 0.3048 m), media (entre 6 y 8 dolares el pie) y alta (mas de 100\$ el pie y mas). Si intentas probar con semejantes cables, a varios cientos de dolares la pieza, los experimentos pueden ser caros.

En cualquier equipo o experimento, es esencial que las diferencias entre los cables se separen de las diferencias entre conectores.

Debes tener una conexión EXTREMADAMENTE sólida entre el cable y el altavoz. Los altavoces funcionan a muy bajas impedancias, así que las malas conexiones producirán problemas significativos o pérdidas de señal a cualquier potencia. Por ejemplo, si la conexión tiene una resistencia de 1 Ohm, el factor de atenuación del altavoz puede cambiar y los bajos pueden sufrir. Si la conexión tiene oxidos metálicos, entonces una ligera rectificación en la junta bloqueará la señal, produciendo compresión, distorsión y otros efectos de desfase.

Hay muchos artículos en revistas sobre cables con varios puntos de vista que son buenos para leer, incluyendo:

"Speaker	Cables:	Testing	for	Audibility"
Fred		E.		Davis
Audio, July 1993, pgs. 34-43				

## **Qué cables para altavoces hay disponibles y cómo son de buenos?**

Hay una amplia gama de cables para altavoces disponible, desde cable calibre 30 (0.10\$/ft) hasta cables sibaritas que cuestan más de 300\$/ft. La gama de materiales esta desde el cobre al cobre sin oxigeno (OFC) hasta de plata. (Hay un montón de otros también.)

El cobre sin oxigeno NO tiene ninguna diferencia posiblemente en sonido con el cobre común. Si escuchas alguna diferencia entre dos cables, esta no se debe a que uno sea de cobre y otro de cobre sin oxígeno.

La resistencia puede ser significativa para los cables de altavoces. Cuanto mayor es la resistencia, más afectará el cable al sonido. La resistencia característica de los metales se llama resistividad. La resistividad del cobre es 1.7 microohm/cm. La de la plata es ligeramente más baja 1.6. La del oro es un poco más alta, 2.4.

La plata y el oro son diferentes del cobre en otros aspectos además de la resistividad. El oro no se oxida en ambientes normales, así que los contactos de oro no necesitan limpieza periódica y no creará uniones a depurar. La plata se oxidará, pero el óxido de plata es conductor, así que con el óxido de plata habrá un buen contacto. El óxido de cobre es un mal conductor. Los contactos con óxido de cobre pueden aislar, pueden conducir o pueden depurar. El cobre es un mal material para los terminales del cable, pero esto puede o no significar nada para el propio conductor.

## **Qué puedo utilizar como cables de altavoces baratos?**

Primero, unas pocas palabras de terminología. El cable es denominado por un número de calibre AWG o BS. Los números grandes representan cables pequeños. AWG 40 (también llamado 40 calibre) es tan fino como el cabello humano. AWG 12 tiene 2mm o 0.081" de diámetro. Si reduces el número AWG por 3 (tal como desde 29 a 26) entonces la sección cruzada del cable se incrementa en un factor de 2 y la resistencia serie cae en un factor de 2.

Algún cable se clasifica como rígido porque tiene un hilo por conductor. Otro cable se llama trenzado porque consiste en muchos hilos trenzados por conductor. El cable trenzado es más flexible que el cable rígido. La mayoría de los cables están hechos de cobre estirado. Algún cable se vende anunciado que está hecho mediante un proceso que produce el cobre sin oxígeno. El cobre sin oxígeno tiene una estructura metalúrgica diferente al cobre común que puede o no conducir la corriente mejor.

Algunos oyentes críticos han relatado el excelente sonido del cable de cobre rígido de gran diámetro, como el "Romex 12-2". Al menos un experto ha dicho que el cable de cobre rígido 18-gauge que vende Radio Shack también funciona muy bien. También recomendado como barato es el cable Sound King un cable trenzado de cobre sin oxígeno calibre 12. Está disponible en MCM Electronics por 0.39\$/ft.

Científicamente, el cable más delgado tiene más resistencia que el cable más grueso, así que el cable más grueso producirá menos efectos de resistencia. Los efectos de la resistencia pueden eliminarse utilizando al menos un cable calibre 12, particularmente para grandes longitudes. Por supuesto, los recorridos más cortos son siempre preferidos, porque se aproximan más a la longitud cero ideal de cable, sin resistencia, sin capacitancia, sin inductancia y sin cambio en la señal.

## **Qué puedo utilizar para conectores de altavoces baratos?**

Los peores terminales son los de pulsar, o terminales con muelle (tipo spring). Los terminales de atornillar con un cable rígido de cobre son mucho mejores. Los terminales dorados y los espadines con lengüeta no son caros para el audiófilo normal y son extremadamente estables. Los terminales con espadines se pueden apretar y se consigue una buena unión mecánica y ofrecen la más baja resistencia eléctrica de ningún conector.

Los terminales tipo banana dorados y los jacks son buenos terminales para altavoces. Los buenos son más caros que los espadines de oro, sin embargo, proporcionan una mayor superficie de contacto, y son muy convenientes cuando recolocas frecuentemente tu equipo. Los conectores banana deben ser periódicamente revisados de la corrosión y de la pérdida de elasticidad. Monster oferta conectores banana que tienen un pin central que se expande y forma incluso un mejor contacto que los conectores banana dorados normales. A aproximadamente 25\$ la pareja, los conectores banana de Monster no son conectores baratos.

De cualquier modo, los conectores con superficies de oro son mejores que los conectores con cualquier otra superficie. Ello es por dos razones. Primero, el oro es extremadamente inerte, significa que a menos que el oro esté expuesto a duros agente químicos o fuertes vapores, no se corroerá ni oxidará. Permanecerá como un puro conductor de baja resistencia. Segundo, el oro es muy blando, de forma que si un conector bañado en oro se aprieta entre dos superficies metálicas, se deformará ligeramente rellenando los arañazos y los huecos, obteniendo una area de contacto de baja resistencia muy amplia.

La corrosión de los conectores es a menudo un problema. Los terminales y conectores bañados en oro evitan algo este problema; los problemas con otros conectores se pueden reducir desconectando y conectando el conector regularmente, limpiando las superficies de contacto con un lápiz borrador, o utilizando un limpiador de contactos como Cramolin o Tweek. Cuando utilices un limpiador de contactos, asegúrate de seguir las orientaciones y evita extender el limpiador sobre tu equipo.

## **Qué hay de las interconexiones, como el cable entre sintonizador y amplificador?**

Los interconectores line-level conducen señales más pequeñas que los cables de altavoces; el rango normal de señal de -2V a +2V (la salida normal de un CD) con corrientes de microamperios (los valores correspondientes para cables de altavoces

unidos a un amplificador de potencia deben ser de -70V a +70V y corrientes de muchos amperios). Los interconectores line-level se pueden dividir en single-ended (o no balanceados), e interconectores balanceados. Los interconectores de audio doméstico son casi siempre single-ended.

Los interconectores single-ended casi siempre tienen la forma de un conector RCA (o clavija de phono). Las clavijas RCA forman conexiones de buenas a pobres que se degradan con el tiempo ya que la corrosión actúa en el contacto metal-metal y que la tensión con que aprietan los conectores disminuye. El baño de oro reduce el efecto de la corrosión y el cierre de los conectores RCA soluciona la mayoría de los problemas mecánicos. Sin embargo, estos conectores de phono de primera clase son caros y raros. Por ejemplo, una clavija bañada en oro Vampire RCA cuesta aproximadamente 23\$ el par.

Los cables para los interconectores no balanceados varían en la geometría, el material y el precio. Los mas baratos tienen un sólo conductor (normalmente trenzado) y un blindaje y cuestan de 0.2 a 2\$/ft. Los cables medianos (en complejidad y precio) tienen dos conductores (a menudo hecho como un par enrollado) rodeado por un blindaje y cuestan de 3 a 20\$/ft. Los cables sibaritas tienen toda clase de geometrías y materiales (como conductores de plata trenzados, o un cable trenzado alrededor de un núcleo, o en caso extremo, un tubo lleno de mercurio!). Los precios son mas altos de 200-300\$/ft.

Las interconexiones balanceadas tienen tres conductores: dos para la señal y uno para la masa, y adicionalmente un blindaje. El conector standard para el cable balanceado es el ITT/Canon XLR que es muy bueno mecánicamente (se bloquea). Conectores equivalentes también están disponibles de Switchcraft, Neutrik y otras firmas. Si tienes que extender cables de mas de 12 pies o 4 metros, la gran inmunidad al ruido de los interconexiones balanceadas es a menudo una buena idea. Por esta razón, los conectores balanceados son el equipo standard en las instalaciones profesionales como estudios, locutorios y emisoras de radio. No hay mucha variedad en cables balanceados, Las tres marcas mencionadas aquí arriba se conocen como sólidas, de gran calidad y precio moderado. Hay disponibles conectores de importación ligeramente peores, pero no son mucho mas baratos. Los mejores conectores son mas fáciles de ensamblar y tienen un más duradero apriete del cordón.

Para la mayoría de los sistemas, el aspecto mas importante de un cable es la fiabilidad mecánica de los conectores; en particular, la unión entre el conector y el cable, y la unión entre el conector y el enchufe. Normalmente los cables de interconexión son cortos. Es mejor dejar la longitud correcta; los cables a menudo vienen en múltiplos de 0.5m. Con buenos sistemas, la gente observa diferencias en el sonido entre varios interconectores. Esto es completamente específico del sistema

y la misma advertencia se da sobre su aplicación: prueba varias marcas. La mayoría de los buenos vendedores te prestarán interconectores para que los pruebes en casa.

En los cables en los que el blindaje no lleva la señal o la masa, el blindaje se conecta sólo a tierra en un extremo. En los sistemas donde hay diferencias significativas entre los niveles de masa de varios componentes, hay una diferencia dependiendo de como estén conectados los cables. Normalmente, el extremo donde el blindaje se pone a tierra debe ser el de la fuente de la señal. A menudo, cada cable tiene unas flechas que indican la dirección en la que la señal pasa. En cualquier caso prueba ambas posiciones.

Hay muchas razones objetivas por las que los cables pueden producir diferencias en el sonido por la interacción con los drivers en las fuentes de la señal y también por los efectos no lineales en el conector RCA. La mayoría de estos efectos son debidos a la capacitancia y resistencia del conductor y a la calidad del blindaje. En los cables balanceados la calidad del "twisted pair" dentro del blindaje también es importante. Uno debería notar que un blindaje protege sólo de la interferencia de la capacidad y no de las interferencias de un campo magnético. El "twisted pair" de una línea balanceada tiene algún rechazo magnético, como los conductos de acero. Sin embargo, el conducto de acero tiene otras características que lo hacen indeseable para el audio en general.

### **Existe realmente diferencia con las conexiones digitales?**

Ahora hay tres clases de interconexiones digitales que conectan los transportes a los convertidores D/A: coaxial, fibra plástica (Toslink) y fibra óptica (AT&T ST). En teoría debería de sonar exactamente igual (los bits son bits). Sin embargo, esto supone un buen diseño del circuito (en particular los circuitos de recuperación del reloj de DAC, y tener en consideración el ruido electrónico) que es comprometido por el costo de las consideraciones o por ignorancia. Nota: Se utilizan diferentes esquemas de señal en fibras plásticas y ópticas.

En cualquier caso, alguna gente pretende oír la diferencia; de aquellos que lo consiguen, la mayoría parece preferir la fibra óptica. Sin embargo la tecnología de transmisión de datos digitales a alta velocidad en la electrónica de consumo esta evolucionando rápidamente. Cualquier recomendación específica debe ser tratada con recelo hasta que la industria madure.

## **Puedo hacerme interconectores muy buenos?**

Si. Tu juzgarás si son tan buenos como unos interconectores de 100\$ o no. Pero es fácil hacer interconexiones que sean mejor que las de 2\$ que vienen con tu nuevo equipo.

Se necesitan dos ingredientes: cable paralelo blindado y conectores RCA. Hay un montón de discusiones sobre cual es el mejor cable, pero en general, cuanto más baja es la capacitancia por pie (de longitud) mejor será. La elección del aislamiento es más difícil. Hay ventajas del polypropileno y teflón sobre los de goma y polyester, pero esto incluso es discutible. Si vas a comprar cables a un distribuidor de electrónica, algunos han utilizado satisfactoriamente el cable para micrófono Belden 1192A. Esta recubierto de goma y es muy flexible. Otro cable muy recomendado es el Belden 8451. Es un cable de polypropileno con una laminilla de blindaje. Finalmente, considerar el Belden 89182. Esta recubierto de espuma de teflón, de muy baja capacitancia y blindado. Si planeas tener un cable largo, este de baja capacitancia será la mejor elección.

También hay disponibles variedad de conectores RCA. Un buen conector debe de estar bañado en oro y ser de sólida construcción. Un conector malo no se ajustará bien, hará malos contactos por la oxidación de su superficie y perderá su elasticidad con el uso.

Cuando conectes el cable al conector utiliza un hilo para la señal (en la punta del conector RCA) y el otro para la tierra (corona exterior del conector RCA).

Algunos cables tienen un apantallamiento que es difícil de soldar. Estos cables normalmente llevan otro hilo paralelo al blindaje que se puede usar para soldar. Otros llevan el blindaje trenzado.

Independientemente de cual es el tipo de cable que tienes, conecta el apantallamiento o el hilo de blindaje a tierra EN UN SOLO LADO. Esto detendrá el ruido producido por el blindaje que es la causa del ruido de masa.

Puede resultar un trabajo penoso soldar los conectores RCA. Antes de usar tus nuevos cables, chequéalos con un ohmmetro o un tester para asegurarte de que no los has puentado accidentalmente y de que la señal y la tierra van juntas, por una gota de soldadura o por uno de los hilos del cable trenzado.

## **Hay un estandar para los cables XLR-3 balanceados?**

Si, Conecta el pin 1 a tierra/verde, el pin 2 al blanco, y el pin 3 al negro. Herb Hamilton sugiere que te acuerdes del "George Washington Bridge" y uses la primera letra de cada palabra (GWB) para ayudarte a recordar Green=1 (verde), White=2 (blanco) y Black=3 (negro). Se mantiene la misma convencion para las señales balanceadas de nivel de linea y microfonos balanceados.

# **Grabaciones**

Hoy hay mas sistemas de grabación analógicos o digitales para grabar que nunca anteriormente. Con la llegada de los grabadores digitales caseros, los grabadores analógicos profesionales están haciéndose disponibles por precios sorprendentemente bajos. Es el momento de comprar un micrófono y un grabador y hacer tus pinitos.

## **Que es el DAT? Cual es su estado hoy en día?**

DAT (Digital Audio Tape) es actualmente el formato digital estándar para profesionales en grabaciones a dos pistas. DAT tuvo una presencia en el mercado de consumo bastante corta pero nunca llego a cuajar. Ya que los grabadores digitales no toleran el clipping??, usar un grabador DAT requiere una cierta habilidad. Los resultados pueden merecer la pena sin embargo, ya que el formato DAT ofrece la misma resolución y margen dinámico que los CD's. Los DAT graban hasta 3 horas por cinta y pueden trabajar a tres diferentes rangos de muestreo: 32 Khz, 44.1 Khz (para CD) y 48 kHz (el standard DAT).

Los modos de larga duración recortan la respuesta en frecuencia a 14 Khz. pero añaden incluso mas tiempo de grabación.

## **Que es el DCC? Cual es su estatus hoy en día?**

DCC es el intento de Philips de modernizar la cassette corriente. Las pletinas DCC pueden reproducir cassettes analógicas, y pueden grabar las nuevas Digital Compact Cassettes. Usan cabezales estáticos (DATs usan cabezales rotativos como los VCR's), y aunque son digitales, usan compresión con algunas perdidas para meter todos los datos en la cassette. Aunque la calidad de sonido de la DCC es

mucho mejor que la de la cassette estándar de 1960, el DCC no tiene la calidad de sonido que tiene el DAT o CD. DCC puede ser una buena elección para consumidores que quieren tener cintas de mezclas para coche o walkman, pero no es conveniente para aplicaciones profesionales.

Mientras que en octubre 1996 el DCC es bastante abordable en el precio (algunos grabadores caseros DCC están por debajo de \$200) sin embargo, las cintas vírgenes DCC son aun difíciles de encontrar y bastante caras (\$10 cada cinta de 90min). Incluso, los fabricantes de DCC están retirando los DCC de sus catálogos indicando que esta en el camino de salida o que nunca estuvo en el de entrada.

A pesar de la capacidad de reproducir cassettes analógicas es una gran ventaja para el DCC, mucha gente ha tenido problemas con partículas de oxido desprendidas de cassettes analógicas obstruyendo el hueco del cabezal DCC. Esto podría ser debido a la extremadamente baja calidad de algunas cintas de cassette analógicas y podría ser debido al muy pequeño hueco de los cabezales DCC.

### **Que pasa con los compact disc grabables? Cual es su estado hoy día?**

Los grabadores/reescritores de CD así como los discos están ya disponibles, y los precios están bajando. Ya en diciembre de 1997 los grabadores se han visto hasta por menos de 300\$ y los discos se enuncian por tan solo 2\$ en cajas. Mucha gente dice que han estropeado muchos discos antes de conseguir que sus aparatos funcionasen correctamente, pero una vez la gente aprende los pasos software y hardware, la grabación de CDs puede ser rutinaria y sencilla. Para mas info sobre CD-R lee este excelente documento <http://www.fadden.com/cdrfaq/>.

### **Que son el Dolby B, C, y S, HX Pro, y DBX? Son compatibles?**

Dolby B, C, y S, y DBX son técnicas para incrementar la relación señal ruido de las grabaciones. Todos trabajan de un modo similar: comprimen el margen dinámico del sonido durante la grabación para luego expandirlo en la reproducción. A pesar de que nos gustaría que fuese de otra manera, únicamente consigues una reproducción correcta si usas Dolby B para reproducir una cinta Dolby. Lo mismo para Dolby C, Dolby S y DBX. Dolby HX Pro es la excepción.

Dolby B trabaja principalmente con las altas frecuencias; incrementa sus niveles durante la grabación y decrementa sus niveles así como los niveles de ruido de alta frecuencia tales como siseo de cinta, durante la reproducción, Las cintas con

Dolby B pueden ser reproducidas sin el procesado de Dolby B pero las altas frecuencias serán muy enfatizadas y el sonido será excesivamente brillante. Esto se puede compensar de algún modo bajando el control de los agudos. Los novatos en el audio frecuentemente dicen que las cintas comerciales grabadas con Dolby B suenan apagadas cuando se reproducen con Dolby B esto es debido a que están acostumbrados a las altas frecuencias incrementadas de cuando oyen esas mismas cintas si Dolby .

El Dolby C logra una mayor reducción de ruido (entre 8-10db) que Dolby B trabajando con un mayor rango de frecuencias y alterando los niveles relativos mas; lo cual quiere decir que reproducir cintas grabadas con Dolby B sin volverlas a procesar o con Dolby B, llevara consigo una mala respuesta en frecuencia y un sonido que disgustara a la mayoría de la gente. Dolby C podría ser incluso mas sensible a las variaciones entre platinas con la misma respuesta en frecuencia, alineación, etc.

Alguna gente encuentra que esas cintas grabadas con Dolby C solamente suenan bien cuando se reproducen en la platina en que fueron grabados.

Dolby S trabaja con un margen de frecuencias aun mayor que Dolby C, y consigue una reducción de ruido ligeramente mayor. Tiene tres ventajas sobre el Dolby C: (1) mucha gente encuentra que las cintas grabadas y reproducidas usando Dolby S suenan mas parecidas al original que las grabadas con Dolby C; (2) Las cintas grabadas con Dolby S no suenan fatal si se reproducen con Dolby B, y (3) Dolby S parece menos sensible a las variaciones entre platinas.

El DBX es similar al Dolby B, C, S, solo que usa la misma compresión en todas las frecuencias, altas y bajas. Sin embargo el DBX se usa en el mercado profesional, hay muy pocos equipos domésticos con DBX, y algunos de esos domésticos no son mejores que los sistemas comparables dotados de Dolby B. Todos los sistemas DBX son compatibles entre ellos, pero incompatibles con Dolby. Una cinta DBX sonara fatal sin el procesado DBX al reproducirla.

Todos los sistemas compresión/expansión sufren de dos problemas. Uno debido a que los compresores no pueden comprimir una señal fuerte antes de haber oído un poco de ella de tal modo que ese pequeño trozo de señal fuerte consiga pasar sin comprimirse. Igualmente, los pasajes débiles no se expandirán hasta después que se hayan detectado. Estos retardos incrementan un problema audible a menudo llamado "breathing"??.

El otro problema inherente a los sistemas compresión/expansión es que si hay errores en la respuesta en frecuencia en la cinta, se empeoraran con la compresión/expansión. Por ejemplo, si hay un pico de 2db en la respuesta en

frecuencia a 1kHz en el grabador, será acentuado 4db si en compresor esta usando un rango de 2:1. De tal modo que la compresión/expansión intercambia ruido por errores en respuesta en frecuencia.

Por esa causa y por el mencionado "breathing", alguna gente prefiere usar su grabadora sin ningún sistema de reducción de ruido. Prefieren un poco de ruido a los otros errores.

El Dolby HX Pro no es para reducir el ruido y no usa compresión/ expansión. HX Pro es una técnica desarrollada por los laboratorios Dolby para incrementar el espacio en la cinta decrementando las polarización cuando se graba señal con alta componente en alta frecuencia. Esto permite mejor respuesta a los transitorios, especialmente en cintas mas baratas, y no requiere procesado cuando la cinta se reproduce. Las cintas Dolby HX Pro pueden ser reproducidas en cualquier sistema sin merma en la calidad.

### **Que es el PASC? Puedo oír los efectos?**

El PASC (Perceptual Audio Sub-band Coding) es un algoritmo de compresión de datos. Incrementa la longitud de la grabación que puede ser almacenada en numero determinado de bits de datos eliminando sonidos que las investigaciones de los que desarrollaron el sistema dicen que no pueden ser percibidas por oyentes humanos.

Su componente mas importante es la omisión de sonidos débiles que suceden a la vez y en frecuencias próximas a sonidos mas fuertes. Proporciona hasta un incremento de 4 veces en la longitud de las grabaciones que un medio digital dado puede almacenar; esto es esencial para permitir grabaciones digitales en DCC de larga duración (y en MD, que usa una técnica de compresión diferente).

No es necesario trasladar los datos de CD a analógico antes de la compresión si se usa PASC, pero no es lo mismo a la inversa.

Puedes oír el PASC, pero es muy difícil puesto que no es un ruido característico (como un silbido) ni es una disminución consistente (como un escalón en la respuesta de los altavoces), sino que son claras desapariciones no correlativas de grupos de sonidos cambiantes que están enmascarados por sonidos que puedes oír muy fácilmente.

Puesto que implica una perdida, las grabaciones sucesivas usando PASC causaran perdidas progresivas, y este daño en la señal será fácilmente apreciable. Es

un efecto secundario que las casas de discos esperan que sirva para disuadir la piratería mediante el DCC.

Para mas información acerca de compresión en audio, consulta estos artículos (cortesía de Jonás Palm)

R. Veldhuis, M. Breeuwer, R. van der Waal, "Subband Coding of Digital Audio Signals Without Loss of Quality," IEEE ICASSP, 1989, pp. 2009-2012.

J. Johnston, "Perceptual Transform Coding of Wideband Stereo Signals," IEEE ICASSP, 1989, pp. 1993-1996.

G. Davidson, L. Fielder, M. Antill, "High-Quality Audio Transform Coding at 128 kbits/s," IEEE ICASSP, 1990, pp. 1117-1120.

J. Princen, A. Bradley, "Analysis/Synthesis Filter Bank Design Based on Time Domain Aliasing Cancellation," IEEE Trans ASSP, Oct. 1986, v. 34 n. 5, pp. 2161-2164.

P. Duhamel, Y. Mahieux, J. Petit, "A Fast Algorithm for the Implementation of Filter Banks Based On "Time Domain Aliasing Cancellation," IEEE ICASSP, 1991, pp. 2209-2212.

J. Johnson, "Transform Coding of Audio Signals Using Perceptual Noise Criteria," Journ. Acoustical Society of America, Feb. 1988, pp. 314-323.

2nd Draft-Proposed Standard on Information Technology Coding of Moving Pictures and Associated Audio, document ISO/IEC JTC1/SC2/WG11 MPEG 90/001, Sept. 1990.

G.Thiele, G. Stoll and M. Link "Low bit-rate coding of high-quality audio signals. An introduction to the MASCAM system." EBU Review No. 230

## **Que es el SCMS? Puedo oir sus efectos?**

SCMS (Serial Copy Management System) es un sistema para la proteccion contra las copias que pretende terminar con la creciente pirateria de grabaciones originales a cintas digitales. SCMS permite al grabador aficionado copiar de CD a cinta digital, pero evita que cualquiera pueda copiar digitalmente esa nueva cinta.

No es posible oir el SMCS.

## **Como puedo evitar el SMCS?**

Existen aparatos profesionales usados por ingenieros para manipular el chorro digital de bits, pero cuestan varios cientos de dolares y no merecen la pena para los

consumidores. Si necesitas hacer copias digitales o digitales perfectas, compra un grabador digital profesional.

Los modelos profesionales no tienen SMCS, duran mas que los grabadores domesticos, y podrian tener mejores componentes electronicos que los modelos de consumo.

### **Y que hay acerca de un impuesto por los DAT?**

Cada grabador de cintas digitales y cada cinta virgen digital vendida en USA tiene un precio de venta que incluye una tasa. Esa tasa es recogida por la US Copyright Office y distribuida a los artistas y compañías musicales que tienen derechos sobre la musica comercial. Estas cuotas se supone que son para compensarles a ellos los royalties perdidos.

Mucha gente cree que esta tasa es ilegal debido a que asume que el comprador usara la cinta y el grabador para violar el copyright, y no para grabar sus propios trabajos. Un principio fundamental del sistema legal de USA es que todo el mundo es inocente hasta que se demuestre lo contrario.

Si crees que esta ley es injusta, escribe a tus representantes.

### **Es legal copiar un LP, CD o cinta pre-grabada?**

Hoy en día en USA puede ser legal copiar un LP, CD, etc para tu uso privado (como por ejemplo una copia de CD para reproducir en tu walkman). La ley en UK prohíbe específicamente esto, pero casi nunca se aplica. No es legal ni en US ni en UK, o casi ninguna parte, copiar estas fuentes con propósitos comerciales, o dar las copias a otros.

No está claro si tienes derecho a vender o regalar una copia de una grabación si hiciste la copia en un medio en el cual fue vendido con la tasa de audio digital incluida

### **Como limpiar y desmagnetizar cabezales de cinta?**

Primero, un aviso: las cabezas lectoras de DAT son muy frágiles. Antes de limpiar las cabezas de un grabador DAT, consigue recomendaciones de fuentes fieles que estén familiarizadas con la limpieza de cabezales DAT. En internet

una fuente una buena fuente es la DAT-Heads-Digest FAQ. Para mas informacion de DAT-Heads-Digest busca en la seccion 20.2 a continuacion.

Para limpiar cabezales, usa alcohol isopropileno y paños que no suelten pelusa. Humedece las partes de metal del transporte con alcohol( No humedezcas los rodillos!!) y deja que se sequen. Tira el paño despues de usarlo. Se extremadamente prudente cuando limpies las cabezas del DAT ya que es sumamente facil desalinearas por una limpieza incorrecta.

Por menos de \$10 tienes desmagnetizadores de cabezales de cinta.

Intenta encontrar uno con el extremo recubierto de plástico. Si no puedes encontrar uno con recubrimiento pastico, puedes deslizar una paja de bebidas o un tubo de plástico sobre el extremo con el mismo efecto. Este recubrimiento te prevendrá de arañar la cabeza.

Antes de conectar el desmagnetizador, quita todas las cintas de la zona de trabajo y desenchufa el grabador. Mantén el desmagnetizador lejos del grabador mientras lo enchufas.

Lentamente pon la punta del desmagnetizador sobre el cabezal y desliza adelante y atrás a través de cada cabeza frotando durante un segundo y repítelo cinco veces. Después sácalo de una cabeza lentamente para continuar con la siguiente. Después de desmagnetizar las cabezas, usa el extremo de cada quita de cinta de metal con otras cinco fricciones similares. Por ultimo, saca lentamente el desmagnetizador lejos del grabador y desenchúfalo. Los ingenieros de grabación usan un desmagnetizador después de cada sesión de grabación.

# **Sistemas de alta fidelidad**

La gente utiliza frecuentemente el termino "Stereo" para referirse a un sistema de reproducción de sonido. Para ser mas exacto utilizaremos el termino Sistema de Alta Fidelidad para referirnos a un conjunto de equipo que incluya al menos una fuente, al menos un amplificador y al menos un altavoz. Fuentes convencionales son reproductores de CD, reproductores de cassette, sintonizadores y receptores.

## **Que es un receptor?**

Un receptor es un sintonizador, amplificador de potencia y preamplificador combinado. Un receptor normal tiene entradas para un reproductor de CD, un reproductor de cassette y quizá para una o dos fuentes mas. Tiene un selector, control de tono y control de volumen. Un receptor debe tener salidas para dos altavoces o mas. Muchos receptores contienen procesadores de sonido surround (o envolvente)

## **Que es un sintonizador?**

Un sintonizador es un aparato de recepción de radio que no puede llevar altavoces. A veces la radio en un sintonizador es de mayor calidad que la radio en un receptor. Un sintonizador puede o no recibir la banda de AM, pero el 99.9999% recibirá las emisiones de la banda de FM. Algunos también reciben bandas de onda corta, frecuencias que se utilizan para largas distancias mas que para emisoras locales comerciales.

## **Como puedo mejorar el sonido de mi estereo?**

La mejora mas barata que puedes hacer, y quizá la mas efectiva es situar tus altavoces correcta y cuidadosamente. Ver 13.1. Esto mejorara la linealidad de la respuesta en frecuencia, haciendo mas fácil escuchar todos los instrumentos y voces. Situando los altavoces en una posición correcta también se puede mejorar la recreación tridimensional de una imagen estereo.

## **Como son de buenas las antenas compactas de FM?**

Para la recepción, pequeño es malo. Cuanto mas grande sea la antena, mejor. Por supuesto, todas no son iguales pero esas fantásticas y pequeñas mini antenas suelen ser horribles. Algunas compensan su pequeña estructura receptora con un pequeño amplificador de señal. Sin embargo, la calidad de ese amplificador no es mejor que la calidad de tu sintonizador o receptor, así que la antena te da una señal fuerte, que lleva un ruido fuerte.

De todo lo dicho, algunas antenas compactas de FM pueden funcionar mejor que un simple dipolo en ocasiones. Algunas llevan un amplificador interno, que ayuda a las señales débiles si la señal es pobre a la entrada de tu receptor. Algunas son direccionales. Otras no. Si es posible, estate seguro de que puedes devolverla y reembolsarte el dinero si no funciona bien para ti.

## **Que son los condicionadores de potencia de línea?**

Cada fabricante y cada salida tiene una ligera diferencia de impedancia de línea y de ruido de línea, Cada amplificador se afecta por la impedancia de línea y por el ruido de línea de forma diferente. Los condicionadores de línea intentan reducir este ruido de la línea. Algunos también cambian la impedancia de línea de forma que se supone que mejora. Dejaremos que tus oídos decidan si estos aparatos ayudan al sonido de tu sistema lo bastante como para justificar su gasto.

## **Que es sonido surround? Y Pro Logic?**

En un esfuerzo para hacer las bandas sonoras de las películas mas dramáticas y atractivas, los Laboratorios Dolby crearon una codificación de señal que codifica mas que los dos canales de audio de la señal estereo. Muchos receptores y sistemas caseros de home-theater incluyen el circuito necesario para descodificar estas señales. Estos componentes se conocen como Pro Logic, Dolby Pro Logic, o componentes de Sonido Surround. Muy pocas grabaciones de audio llevan esta codificación, pero es muy común en las bandas sonoras de películas y en los programas de las cadenas de TV.

La mejor reproducción de Sonido Surround requiere sistemas de cinco altavoces separados, pero alguna mejora se obtiene de un receptor de sonido surround y tres

altavoces mas que con dos. En su mejor reproducción, el sonido surround dará una mayor sensación de estar en el medio de la acción. La calidad de la imagen esta en función de la grabación, la calidad de la emisora, y la elección de los componentes para reproducirlo.

Para mas información sobre el sonido surround, ir a :

The soundtrack comes after you...

disponible por ftp anónimo de ftp.csn.org.as como

/Laserdisc/ld03

## **Que quieren decir cuando dicen "suenan cálido"?**

Hay muchos termino subjetivos que se usan para describir ligeras diferencias en respuesta en frecuencia, distorsión, ruido, etc. Gracias a Bruce Bartlett y Pro Audio Review, presentamos este Glosario de Calidad de sonido. Este glosario da significado o muchos términos diferentes de uso común. No te garantizamos que la gente quiera decir lo mismo cuando usan estos términos. Sin embargo estas definiciones dan una diferente visión?? de porque un sistema suena como lo hace y podrán ayudar a reducir el vacío en la comunicación.

Diáfano: Espacioso. Abierto. Los instrumentos suenan como si estuviesen rodeados por un gran espacio reflectante lleno de aire. Buena reproducción de las reflexiones de alta frecuencia. Las altas frecuencias van hasta 15 o 20kHz.

Bajo: Enfatiza las bajas frecuencias por debajo de 200Hz

Blanqueado: agudos flojos, como si una manta estuviese sobre los altavoces

Hinchado: Excesivos medios-bajos alrededor de 250 Hz. Bajas frecuencias pobremente amortiguadas, resonancias en baja frecuencias. Ver rechoncho.

Borroso, Incoherente: Pobre respuesta a transitorios. Imagen estereo confusa, poco clara.

Retumbon: Exceso de graves alrededor de 125 Hz. Bajas frecuencias poco amortiguadas o resonancias en bajas frecuencias.

Caja: Con resonancias como si la música estuviese incluida en una

caja. A veces con énfasis alrededor de 250 a 500 Hz.

Respirable: Con sonidos de respiración en instrumentos de viento hechos en madera y caña como flauta o saxo. Buena respuesta en los medios-altos y los agudos.

Brillante: énfasis en las altas frecuencias. Los armónicos son fuertes respecto a las frecuencias fundamentales.

Congestionado, resfriado: El sonido del cantante suena como si su capacidad torácica fuese muy grande. Con una hinchazón en la respuesta en la respuesta de baja frecuencia entre 125 a 250 Hz.

Limpio: ver transparente.

Coloreado: Con timbres que no son reales en la vida real. Respuesta no lineal, con picos o valles.

Crujiente, nervioso: Respuesta en alta frecuencia extendida, especialmente con los címbales.

Oscuro: Opuesto a brillante. Altas frecuencias pobres.

Delicado: las altas frecuencias se extienden hasta 15 o 20 KHz. sin picos

Profundo: Con sentido de distancia (cerca a lejos) de los diferentes instrumentos.

Detallado: fácil de oír detalles minúsculos en la música; articulado. Respuesta en alta frecuencia adecuada, respuesta en transitorios nítida.

Apagado, sombrío: Mira en oscuro.

Nervioso, inquieto, cortante: Demasiadas altas frecuencias. Tendente a agudos. Los armónicos son fuertes con relación a las fundamentales. Distorsionado, con armónicos no deseados que añaden un toque de desapacibilidad.

Grueso mira en lleno y cálido. O espacialmente difuso - un sonido es llevado a un canal, retardado, y luego ese sonido retardado es llevado al otro canal. O ligeramente distorsionado con distorsión

de válvulas o de cinta analógica.

Lleno: Con unas fundamentales fuertes respecto a los armónicos. Buena respuesta en baja frecuencia, no necesariamente ampliada, pero con un nivel adecuado alrededor de 100 a 300 Hz. Las voces masculinas se oyen llenas alrededor de 125 Hz; las voces femeninas y los violines se oyen llenos alrededor de 250 Hz; el saxo esta lleno sobre los 250 a 400 Hz. Opuesto a tenue, flojo.

Dulce, apacible: Opuesto a nervioso. Los armónicos - altos y medios superiores - no están exagerados, o podrían incluso ser débiles o tenues.

Granulado: La música suena como si estuviese dividida en pequeños granos, en vez de fluir en una única pieza. No es ni líquida ni fluida. Sufre de distorsión armónica o I.M. (de inter modulación). Algunos de los primeros conversores A/D sonaban granulados, así como algunos actuales de diseño de baja calidad. Polvoriento es mas fino que granulado.

Sucio, embarruntado: Muchos armónicos o distorsión de I.M.

Duro, sólido, firme: Demasiados medios, generalmente sobre los 3 kHz. O buena respuesta en transitorios, como si el sonido te estuviese pegando fuerte.

Áspero, chillón: Demasiados medios superiores. Con picos en la respuesta en frecuencia entre 2 y 6 kHz. O excesivo desplazamiento de fase en un filtro paso bajo de un grabador digital.

Blancucho??: Como hace bocina con las manos alrededor de tu boca. Como hinchado en la respuesta entre 500 a 700 Hz.

Melodioso, dulce, suave: Altas frecuencias reducidas, no cortante.

Turbio, fangoso: Poco limpio, armónicos débiles, respuesta en tiempo manchada, distorsión I.M.

Sordo, apagado: Suena como cubierto por una manta. débiles altas o medios altas frecuencias.

Nasal: blancucho, una hinchazón en la respuesta en los 600Hz

Penetrante: Estridente, duro a los oídos, chirrioso. Con picos agudos y estrechos en la respuesta entre 3 a 10 kHz.

Presente: Un sentimiento de que el instrumento esta presente en la sala de escucha. Algún sinónimo seria inquieto, con empuje, pegar, proximidad, y claridad. Respuesta adecuada o enfatizada alrededor de 5 kHz para la mayoría de los instrumentos, o alrededor de 2 a 5 kHz para golpes de bombo y bajos

Bufido, resoplido, hinchado: Con un hinchazón en la respuesta alrededor de 500 Hz.

Pegada, con empuje: Buena reproducción dinámica. Buena respuesta en transitorios con un fuerte impacto. A veces un incremento alrededor de 5 kHz o 200 Hz.

Rico: mira en lleno, incluso, con distorsión eufónica hecha de armónicos de orden par.

Redondo: con caída gradual en altas frecuencias. No inquieto.

Sibilante: Exageración en las "s" y "sh" de las voces al cantar causadas por un incremento en la respuesta alrededor de 6 a 10 kHz.

Chisporroteante: mira en sibilante, incluso con demasiados altos en cimbales.

Manchado: Escasez de detalle, pobre respuesta en transitorios, demasiadas perdidas entre micrófonos. Images pobremente discernibles.

Uniforme, fluido: Agradable al oído, no chillón, respuesta en frecuencia plana, especialmente e los medios. Ausencia de picos y valles en la respuesta.

Espacioso: Consiguiendo un sentido de espacio, ambiente o espacio alrededor de los instrumentos. Reverberación estereo. reflexiones prematuras.

Metálico: enfatizados los medios altos sobre 3 a 6 kHz. Respuesta con picos, no uniforme. Mira en cortante, áspero, chillón.

Estridente: Mira en cortante, áspero, chillón.

Dulce, melodioso: Ni estridente ni penetrante, delicado. Respuesta en alta frecuencia plana, baja distorsión. Ausencia de picos en la respuesta. Los agudos se extienden hasta 15 o 20 kHz pero no son inflados. A menudo se usa cuando se refieren a los cimbales, percusión cuerda y sonidos sibilantes.

Tenue, flojo: Las fundamentales son débiles respecto a los armónicos.

Tirante: Buena respuesta en transitorios en baja frecuencia y buen detalle.

Enlatado, cascado, sonido a lata, como sonido telefónico: banda estrecha, bajos pobres, medios exagerados. La música suena como si viniese a través del teléfono o de una lata.

Transparente: fácil de escuchar dentro de la música, detallado, limpio, no farragoso. Amplia respuesta en frecuencia plana, respuesta en tiempo sostenida (penetrante??), muy baja distorsión y ruido.

Rechoncho: Con resonancias en bajas frecuencias como si estuvieses cantando en una bañera o baño. Mira en Hinchado.

Velado: como un velo de seda sobre los altavoces. Ligera distorsión o ruido o ligeramente flojas las altas frecuencias. No transparente.

cálido: buenos graves, bajas frecuencias adecuadas, correcta relación entre fundamentales y armónicos. Sin sonar a lata. Incluso exceso de bajos o medios-bajos. Incluso, espaciosamente agradable, con una adecuada reverberación a bajas frecuencias. Ver incluso, rico, redondo, cálidos agudos quiere decir agudos dulces.

Pesado, influyente: Buena respuesta en bajas frecuencias por debajo de 50 Hz. Sugiere temas o objetos de gran peso o potencia como una locomotora diesel.

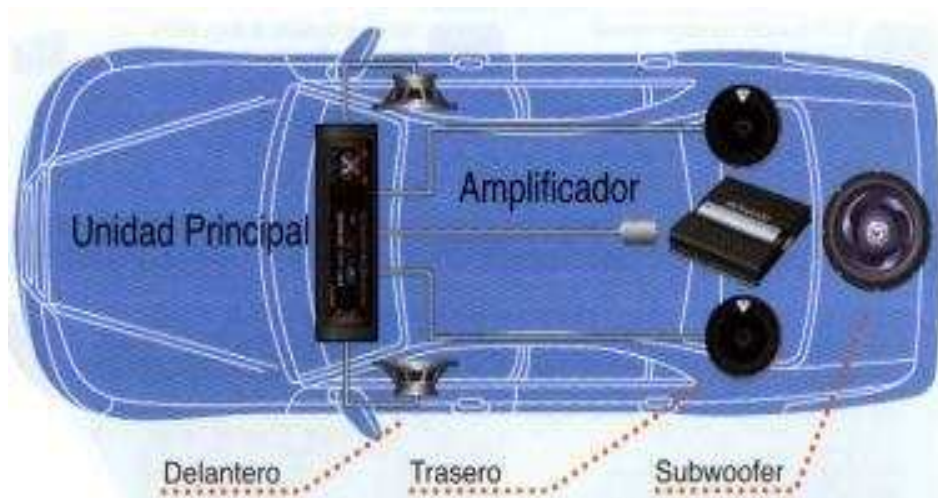
# Aprenda a instalar

## Planteamiento inicial

En este apartado vas a poder conocer un poco mejor el mundo del sonido en el automóvil, y te ayudaré a comprender que realmente no es necesario gastar mucho dinero para hacer que tu coche suene realmente bien y tenga una cierta calidad de sonido.

Todo va en función del estilo de música que escuches y del modelo de coche que tengas.

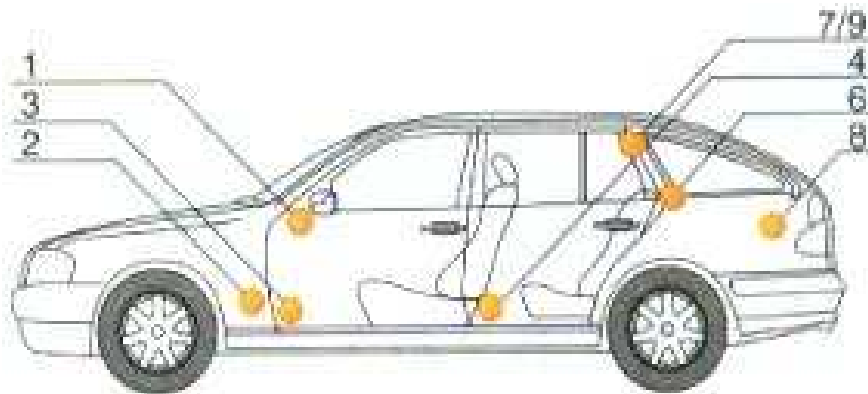
Si vas a escuchar música potente, tipo house, techno, etc... es recomendable que como mínimo incluyas en la configuración de tu equipo un conjunto de 6 altavoces (4 delante, es decir dos woofer y dos tweeters, y 2 detrás de tipo coaxial) y un subwoofer movido por una etapa de potencia externa, para mover los 6 altavoces principales puede ser suficiente la potencia del propio aparato de radio, dado que las potencias que desarrollan hoy en día son muy considerables. Obviamente de aquí en adelante, podemos ampliar el equipo casi hasta el infinito...



Si en cambio solo escuchas música Pop, ligera, rock etc... puede ser suficiente con el equipo base que he comentado anteriormente, sin necesidad de subwoofer. Aunque por supuesto el limite lo pones tu.



Luego también influye el coche que tengas, no es lo mismo obviamente hacer sonar con potencia un coche pequeño que uno grande, ni dan la misma posibilidad de equipamiento (siempre se pueden colocar altavoces y etapas mayores en uno mas grande... aunque de todo he visto.



Aparte de esto, lo mas importante con diferencia es la instalación. El mismo equipo instalado correctamente, con las impedancias y fases correctas, y sobre todo con un cableado de calidad, a no hacerlo así difiere de la noche al día. Esto aunque parezca no tener importancia es fundamental, un cableado de calidad, los fusibles y conectores adecuados, pueden hacer que un equipo sea fabuloso o simplemente del montón.

## **Fuente: ¿ Qué loro escojo ?**

La fuente es el elemento principal de un equipo de audio. Debemos de elegirla siempre en función de la instalación que nos planteamos hacer. Si sencillamente

quieres un equipo con 4 ó 6 altavoces que suene decente cualquier aparato de gama media baja de los actuales te van a servir, y el desembolso no va a ser muy grande, suelen tener potencias que oscilan entre los 35 y 45 x 4 w. Es tirar el dinero comprarse un aparato de gama alta para un equipo de estas características.



Si pretendes ponerle un subwoofer, deberás mirar que por lo menos disponga de una salida de previo tipo RCA, para poder controlar la etapa que lo ha de mover. Y si tu equipo va a ser multietapas, con una cuatro canales para delante y detraes y otra para el sub. Por ejemplo, entonces necesitas un gama alta que al menos tenga dos salidas de previo, y a ser posible 3, para controlar el sub. Desde la radio y prescindir de filtros externos.



## Altavoces: ¿Qué son y cómo son ?

El altavoz es una de las partes fundamentales para el buen funcionamiento de un equipo de audio, pues son los que transmiten el sonido finalmente a nuestros oídos.

## TIPOS DE ALTAVOCES:

- **COAXIALES:** Son los más socorridos, son como si dijéramos varios altavoces dentro de un altavoz, con sus correspondientes filtrajes incorporados: los hay de dos, tres e incluso cuatro vías, el altavoz principal hace la función de woofer para graves que luego incorporan un tweeter de agudos; los de dos vías y un pequeño altavoz de medios, los de tres vías te permiten instalar un buen sistema sin modificar demasiado el coche, *pero su limpieza de sonido no es tan definida como los de vías separadas.*



- **VÍAS SEPARADAS:** Son los mejores. Constan de un altavoz por separado para cada frecuencia a reproducir, con lo que el control del sonido es más perfecto. Puedes encontrar tres vías separadas, woofer , midrange + tweeter y la separación de frecuencias se realiza bien con una caja de filtros (bobinas, condensadores) pasivos o bien con filtros activos, que cortan la señal de entrada a los hercios deseados antes de entrar en la etapa que los va a mover. Es lo mejor, pero por supuesto lo más caro.



- **TWEETER:** Altavoz preparado para reproducir altas frecuencias; suelen ser pequeños y se pueden instalar fácilmente, es importante insistir con ellos en la parte delantera del coche, pues como sabéis, para lograr un buen sonido, este tiene que dar la sensación de venir de delante, así mismo es el altavoz más direccional de todos, con lo que conviene que esté bien enfocado hacia el oyente.
- **MEDIO / WOOFER:** Encargado de reproducir frecuencias medias y bajas suaves. No conviene forzarlos en el corte para que saque grave bajo, de eso ya es encargara el subwoofer, lo ideal es sobre 300 Hz en adelante; ( voces, guitarras, teclado etc...).
- **SUBWOOFER:** Alma del equipo, rellena las frecuencias de subgraves y da sensación de potencia y profundidad al equipo. Su misión real es: desplazar el mayor volumen de aire posible, por lo que a mayor diámetro, mayor presión de graves; hay de 8", 10", 12" y luego los salvajes de 15" y 16", pero no te engañes, con estos no tendrás tanta pegada, si no más presión, pues el aire que desplazan en según que equipos, puede ser excesivo. La potencia que necesitas para tener un buen grave es al menos del doble que para el resto de los altavoces. Se pueden instalar ( siempre en el maletero, pues el sonido no el direccional) en bandeja o respaldo (aire libre) o en cajones cerrados ( que veremos en otro artículo).



## **Etapas: ¿ Cuáles necesito y cómo funcionan?**

Las etapas de potencia, son el motor de un equipo que se precie. Hay como en todo, infinidad de formatos y modelos. Tenemos las de 4 canales, que son ideales para mover los altavoces delanteros y traseros del coche con el mismo flujo de potencia. Hay que procurar que tengan filtro pasa altos HPF (en caso de no disponer de DSP o ecualizador en la propia fuente), para cortar las frecuencias mas bajas, e impedir que estos altavoces, que se van a encargar principalmente de reproducir frecuencias medias y agudas, tengan distorsión y corran el riesgo de romperse.



En Segundo lugar están las de dos canales, validas para mover por ejemplo solo los altavoces delanteros, si atrás no te interesa amplificar, o bien puenteadas a un canal para mover un subwoofer (en este caso procura que disponga de filtro pasa bajos LPF, aunque también existen para esto etapas mono de un solo canal que son ideales. Si esta dos canales es muy potente, obviamente también puedes usarla para atacar dos subwoofer.



Estas configuraciones básicas que explico, son para ayudar a los profanos en la materia a elegir un ampli., por supuesto, los mas avanzados saben que con los amplificadores modernos estables a dos omhios ( e incluso a 1 ), se pueden hacer infinidad de configuraciones con altavoces montados en paralelo y en serie (las básicas son a 4 omhios).

# Creación de diferentes artículos

## Instalar una etapa de potencia



Haber, lo primero tu fuente tiene que tener salida de previo, si no es así, tendrás que comprar una etapa con entrada de nivel o un adaptador para transformar la salida de altavoces en salida de previo.

Luego tienes que llevar unos cables de RCA ( si lo sacas por salida de previo) desde la fuente hasta donde vayas a poner la etapa (normalmente en el maletero) este cable conviene que además lleve un tercer cablecito para el remote que lo debes conectar a la salida de antena eléctrica de la fuente y a la entrada de remote de la etapa, y se suele llevar por una de las molduras que tienen los coches en el lado derecho e izquierdo, llévalo siempre por donde no vayan cables eléctricos porque si no se te pueden colar parásitos, luego por el lado contrario al que estés llevando los RCA, tienes que meter un cable para la corriente desde el positivo de la batería a el positivo de la etapa, aquí es muy aconsejable una buena sección de cable, yo le metería de 10 si no piensas meter mas equipo y tb muy importante un fusible a menos de 30 cm del polo positivo de la batería, luego le metes un cable para masa de la misma sección que el positivo, desde la etapa a alguna parte de coche metálica , que este bien sujeto el cable y si tiene pintura, quítasela para que haga un mejor contacto, ya solo te falta sacar los cables de los altavoces desde sus huecos hasta la etapa siempre por el lado que no haya nada de corriente.

Ten en cuenta que las etapas se calientan mucho, así que ponla en un sitio donde haya un poco de corriente de aire, vamos que no las escondas demasiado o si lo haces pon algún mecanismo de refrigeración.

Y me parece que ya esta todo.

# ***COMO SACAR MAYOR PARTIDO A TU ETAPA DE POTENCIA***

Ante todo, debéis saber que no todas las etapas toleran ciertas conexiones. Por lo tanto repasaremos y especificaremos las posibilidades individuales de cada una de ellas.

## **BTL**

Es la denominación de las etapas de potencia más económicas, más que nada por su sistema de funcionamiento, basado prácticamente en un integrado de potencia. Este tipo de etapas no ofrece la posibilidad de trabajar a impedancias diferentes a las recomendadas, que normalmente son 4 Ohms, aunque "jugando" con la manera de conectar los altavoces, podemos ampliar ligeramente sus posibilidades.

Tampoco nos permiten puentearlas en mono. Eso sí, su precio rara vez supera los 60 € y su embalaje luce una cantidad de vatios impresionante, pero no hay duros a cuatro pesetas. Para empezar, no está mal, pero rápidamente las limitaciones en cuanto a prestaciones, la calidad sonora, y la distorsión abrirán nuestros ojos hacia algo más elevado.

## **DC-DC**

Son las etapas que recomendaría a cualquiera que compre con la intención de desarrollar su sistema. En la mayoría de etapas de este tipo las posibilidades de conexión hacen aumentar sus prestaciones, a veces de forma considerable, sin por ello tener que renunciar a una buena calidad sonora. Entre los cientos de modelos que existen, podremos encontrar aquella que se ajuste más a nuestras posibilidades y presupuesto.

La inmensa mayoría permiten conectar cargas de 2 Ohms por canal (a veces menos), pueden puentearse a mono (un solo canal) o funcionar en trimode (2 canales estéreo a 4 Ohms + un canal mono a 4 Ohms). Además, ya son muchas las que incorporan

crossovers y otras ventajas en cuanto a particularidades. Sus distorsiones son bajas y sus consumos moderados. No se calientan demasiado y existen modelos tanto en un solo canal como en multicanal, o sea, de 2,3,4,5,6,7, etc. canales. ¿Pensáis que no se puede superar? Pues sí. Para los que queremos una etapa para toda la vida (por lo menos en cuanto a posibilidades de expansión se refiere), tenemos que gastarnos la pasta y optar por las etapas...

## **HIGH CURRENT**

Pues sí. Este tipo de etapas son las que permiten extraer el máximo de su circuitería. Son capaces de trabajar a impedancias de 0,5 Ohms, incluso puenteadas a mono, hecho que nos indica la gran calidad de sus componentes; las posibilidades de conexión son inmensas, y con ellas las posibilidades de expansión. Así pues, con una etapa estéreo de estas características podríamos mover todo un sistema completo de 7 o más altavoces, incluido subwoofer y canal central, si quieres. Así de bestias son estas etapas (y su precio).

## **LOS CABLES**

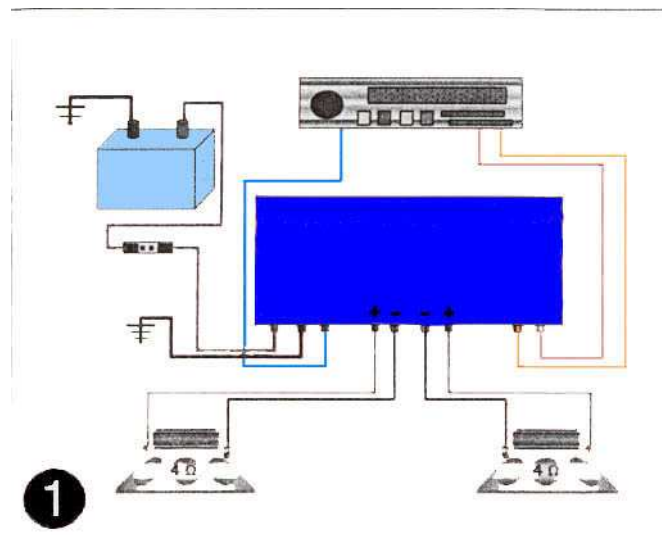
Son importantísimos y nunca menospreciables. Los necesarios para conectar la etapa serán: los de señal, los de alimentación y los de altavoz. los de señal pueden ser de dos tipos: de alta, que serían los cables que alimentarían los altavoces desde nuestra fuente de sonido; y los de baja, altamente recomendables e imprescindibles en sistemas de nivel, reconocibles por todos como coaxial apantallado (aunque como habéis visto en la sección de cables y accesorios hay otros desarrollos igualmente válidos), y su conector es el famoso RCA.

Los de alimentación son tres: el positivo que se alimentará directamente del polo positivo de la batería, intercalando un fusible para su protección (la de ambos, automóvil y etapa); el negativo: o bien sujeto al chasis del coche (previamente lijado y engrasado para evitar oxidación), debemos unir todos aquellos que alimenten los diferentes componentes de nuestro sistema, así evitaremos una diferencia de potencial entre ellos (bucle); y el de remote o activación de la etapa, que, conectado a la fuente (salida remote o antena electrónica), encenderá y apagará la etapa de potencia cuando lo hagamos con la fuente. Por último, los cables de altavoz, que siempre serán dos por canal, el positivo y el negativo.

## CONECTANDO

Para empezar, conectaremos una etapa imaginaria, estéreo, y con capacidad de trabajar cargas de  $8\ \Omega$  en estéreo o conexión trimode. Ésta sería la típica etapa Dc-Dc de un precio económico (180 €), que cualquier aficionado tiene en su instalación. En principio, podría parecer que únicamente podemos conectar dos altavoces, uno por canal, pero ahora veremos cómo ampliarlo poco a poco.

Empecemos pues con el primer esquema en el que mostraremos la forma de conectar una etapa de potencia a nuestro autorradio.



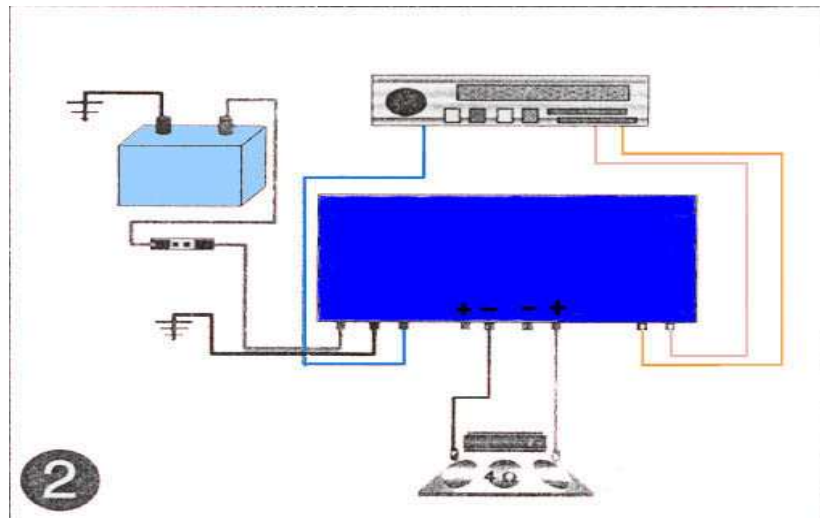
Las líneas naranjas y grises serían los cables de señal (RCA), y conectaremos un extremo en las clavijas RCA de la fuente marcadas normalmente como "OUT", y el otro extremo en las clavijas RCA de la etapa marcadas como "IN". También en la fuente encontraremos un cable, normalmente azul, marcado como "remote", que también conectaremos a la etapa en la entrada "Rem". En caso de carecer del cable de salida en la fuente, podemos usar el marcado como "Ant +".

Los cables de alimentación de la etapa, los he marcado en rojo, el positivo, y en negro, el negativo. El primero lo conectaremos directamente en el borne positivo de la batería y en la entrada de alimentación de la etapa marcada como "pos" o "+". Sobre todo no os confundáis con alguno de los positivos de salida de altavoz, el de alimentación estará junto al negativo y será de mayor calibre que los de altavoz.

Recordad que es imprescindible la instalación de un fusible de protección a 30 cm máximo del borne positivo de la batería.

El polo negativo se conectará mediante un cable del mismo calibre que el positivo, que unirá la entrada negativa de la etapa con el chasis del vehículo, previamente lijado y limpiado para asegurar un buen contacto. Esta parte del esquema será común en todos ellos, ya que partiremos de la base que nuestra fuente sólo tiene dos salidas de RCA, una por canal, y la etapa también es de dos canales.

Así pues, esto es lo que mostramos en el esquema 1, en el que hemos conectado únicamente dos altavoces, que podrían ser full range o coaxiales, procurando que los positivos y negativos sean respetados en ambos altavoces, que en este caso serán de 4 Ohm de impedancia.



En el esquema 2, usamos la etapa en modo puente o "Bridge" (que es lo mismo en inglés) de una de las salidas de altavoz izquierdo, y otro polo de la salida del altavoz derecho. Con ello, lo que conseguimos es unir la potencia de ambos canales, sumándola como mínimo, por lo que obtendríamos una potencia mínima de 100 vatios en mono, ya que sólo tendremos un canal.

Es muy importante que os aseguréis de cuál es el polo de cada conector de altavoz que debéis usar para puentear la etapa. Normalmente, viene indicado en los mismos conectores, pero aún así no está de más constatar que coincide con las indicaciones del manual de la etapa. Existen etapas que puentean dos polos positivos.

Es muy importante que no os equivoquéis en esta conexión, ya que la etapa podría sufrir daños irreparables. También prestad especial atención a la impedancia mínima que puede trabajar la etapa conectada en puente, ya que normalmente suele ser el doble que en estéreo.

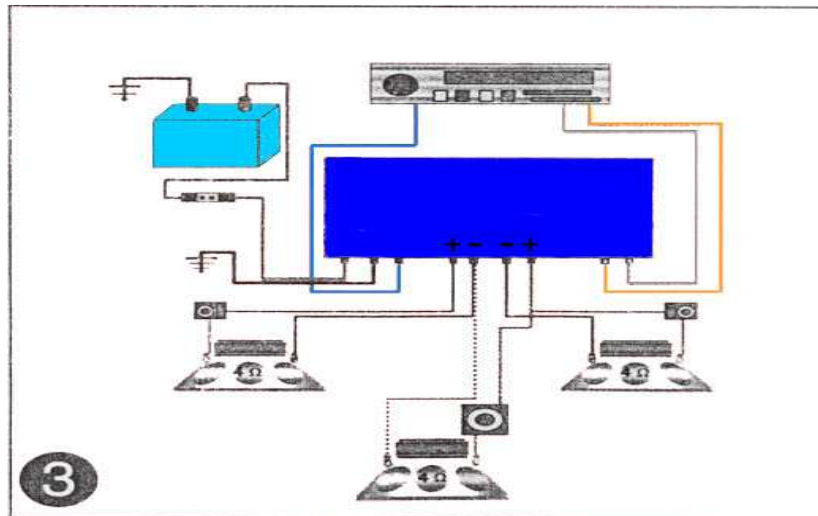
Ya que las potencias obtenidas suelen ser altas, este tipo de conexión está indicado sobre todo para alimentar subgraves, pues suelen ser los más potentes, pero se puede utilizar con cualquier otro tipo de altavoz, siempre que la potencia sea adecuada. Por último, si usamos un subwoofer y la etapa o la fuente no lleva incorporado un crossover activo (o disponemos de uno externo), deberemos añadir un filtro pasivo pasa bajo intercalado tal y como muestra el esquema, para evitar que el sub intente reproducir lo que no puede. Aunque si la potencia a manejar es muy elevada, os aconsejo un crossover activo, ya que los pasivos no soportan demasiada potencia.

## **TRIMODE**

Es la conexión que se muestra en el tercer esquema, y no es ni más ni menos que la suma de los esquemas anteriores. Es decir, la conexión en estéreo de dos altavoces (uno por canal), y a la vez un tercer altavoz en puente.

Para ello las indicaciones son las mismas que en los esquemas uno y dos, con la excepción de la adopción de un filtro pasivo pasa alto para los altavoces estéreo, limitando así su respuesta de las bajas frecuencias, que ya son restituidas por el sub, obteniendo una mayor calidad sonora. La única pega es la imposibilidad de usar crossover activo, ya que como actúa en la señal de entrada, todos los altavoces serían "cortados" en la misma frecuencia.

En cuanto a la potencia obtenida será el resultado de la suma de los canales estéreo y el canal puenteado, en nuestro caso  $50+50+100=200$  vatios. Así pues, ya estamos aprovechando mejor nuestra etapa, pero cuidado con la distorsión (vigilad las ganancias). También notaréis que la etapa se calienta más, tened en cuenta el lugar de instalación.

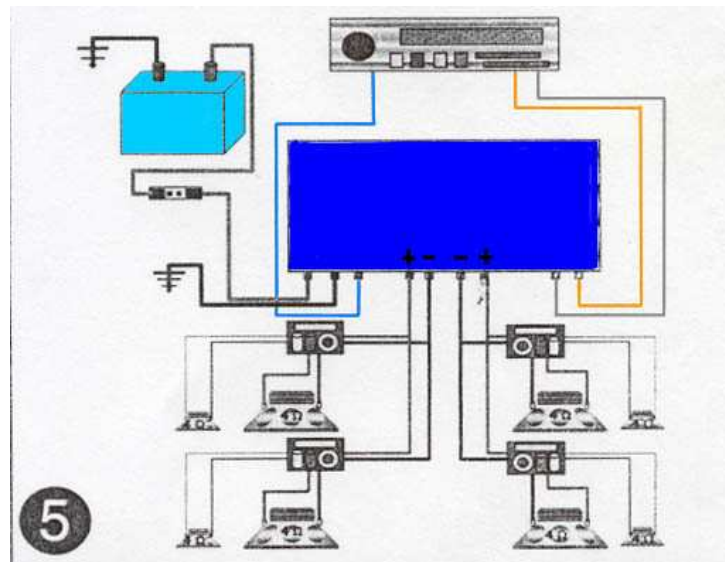
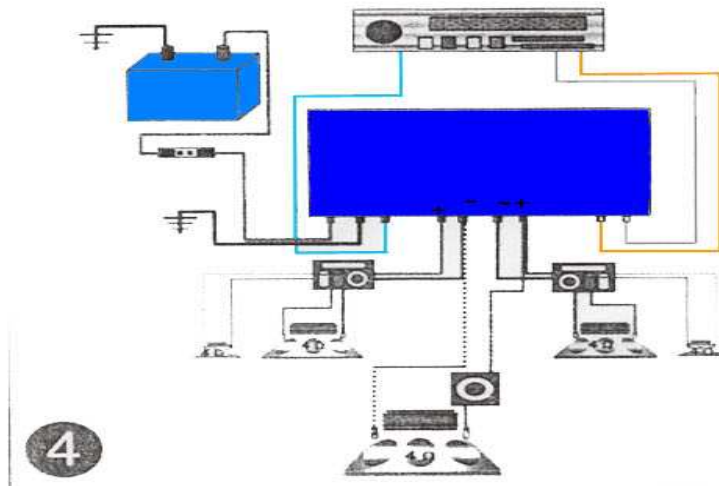


Vuelvo a recordar lo de las impedancias, 4 Ohmios mínimo por canal, en este caso.

Hay quien cree que si una etapa sólo soporta 4 Ohmios por canal cuando la conectamos en trimode, no podrá instalar un conjunto de vías separadas (2 o 3), ya que dos altavoces de 4 Ohmios en paralelo (un 6" y un Tweeter por ejemplo) resulta en una impedancia final de 2 Ohmios. Y es cierto, pero sólo si reproducen frecuencias comunes.

Si el 6" trabaja hasta 3 Khz y el Tweeter a partir de 4,5 Khz (por ejemplo), la impedancia del conjunto conectado en paralelo será de 4 Ohmios, ya que ninguno de los dos altavoces reproduce frecuencias que van por el otro altavoz. En sí la principal ventaja de las vías separadas es, el aprovechamiento de lo mejor de cada altavoz.

En el esquema 4 os muestro la forma de hacerlo, y en el esquema 5 tenéis la conexión en paralelo de dos conjuntos multivía, que en este caso, como comparten frecuencias, la impedancia sí se verá reducida a 2 Ohms, por lo que en la etapa que tomamos como referencia al principio del artículo debemos suprimir la conexión puenteada, y en consecuencia, el Sub.



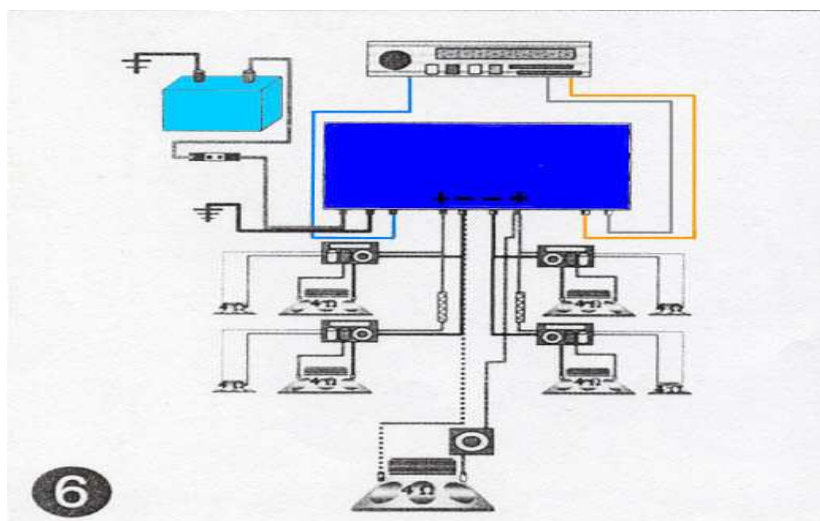
## QUEREMOS SUB

Y los dos conjuntos multivía, ya que así sonorizaremos el vehículo por completo con una sola etapa; todo tiene solución. En el esquema 6 hemos añadido el sub conectado en trimode a los dos conjuntos Multivía, pero para solucionar el problema de impedancias, también hemos añadido una resistencia en cada canal trasero, de tal forma que la suma de los ohmios del conjunto trasero (4) y de la resistencia añadida sea la resistencia necesaria para que al conectarla en paralelo con el conjunto delantero el resultado sea de 4 Ohmios. ¿Suenan liso? os lo explicaré, pero no con fórmulas, sino de forma casera.

Se suman las impedancias de los altavoces o conjuntos, al resultado se le halla la media, es decir, se divide por el número de altavoces o conjuntos sumados, y el resultado se vuelve a dividir otra vez por el número de altavoces o conjuntos sumados. El resultado será la impedancia final. Esto se producirá siempre que se conecten en paralelo entre sí, es decir, todos los positivos unidos por una parte y todos los negativos por otra.

Si la conexión es en serie (intercalando el componente en la línea), simplemente se suman todas las impedancias de los altavoces o conjuntos. Así pues, y por "la cuenta de la vieja", si al conjunto trasero le añadimos una resistencia en serie de 8 Ohmios, obtendremos dos conjuntos de diferentes impedancia: el trasero de 12 Ohmios ( $8+4$ ), que conectados en paralelo serán: 16 Ohm (suma total), dividido de 2 (conjuntos), será igual a 8 Ohm, y como lo volvemos a dividir otra vez por el número de conjuntos conectados en paralelo (2), obtendremos el resultado final de 4 Ohmios.

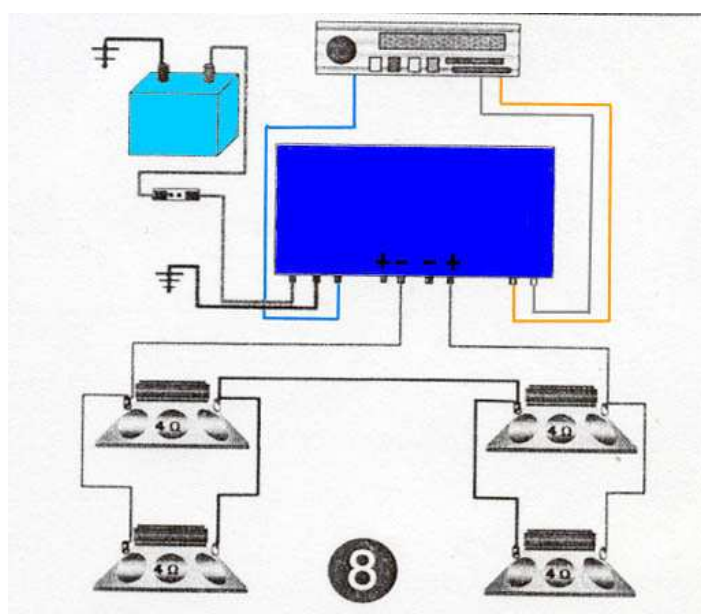
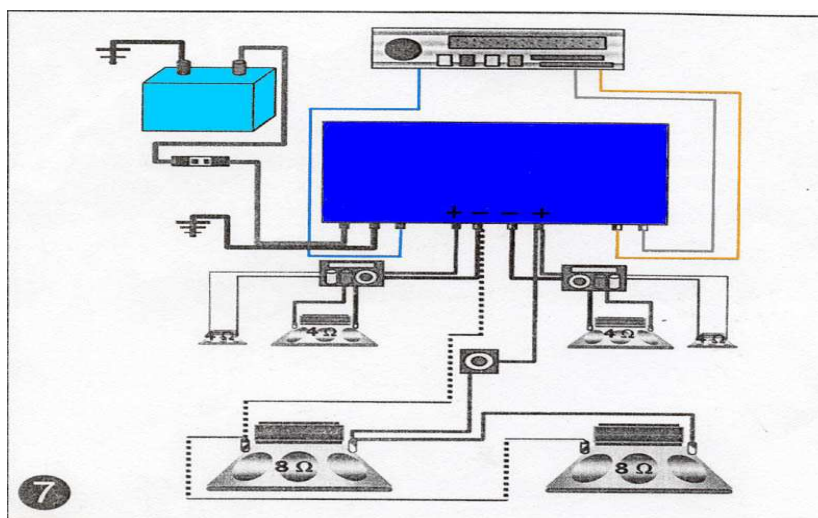
Por lo tanto, ya podemos conectar un sub en trimode, siempre que éste no sea de impedancia inferior a 4 Ohmios. En contra: la pérdida de potencia en calor de las resistencias. A favor: la atenuación que recibe la parte trasera del vehículo nos mejorará la imagen de nuestro sistema.



## MAS SUB

Dos son los subs que hemos instalado en el esquema 7, tomando como referencia el esquema 4, pero válido también para el esquema 5 o 6, ya que aunque conectados en paralelo, son subs con una impedancia de 8 Ohms, que se repartirán los 100 vatios del puente (50 para cada uno).

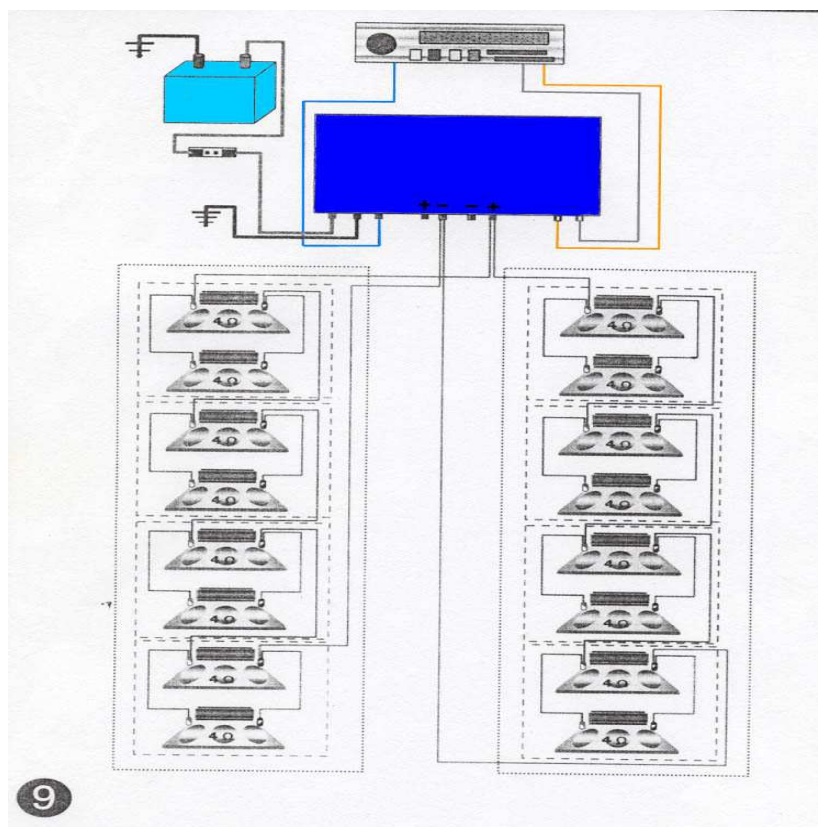
De ahí el hecho de que existan en el mercado subwoofers de 2, 4, 6 y 8 ohms, y con una o dos bobinas, para combinarlos de la manera que más nos interese: conectando las bobinas en serie o en paralelo, aumentando así las posibilidades del propio altavoz (ya que reúne tres impedancias distintas en uno solo). Si a esto añadimos que existen etapas en el mercado capaces de manejar impedancias bajísimas incluso en puente (léase High Current), las posibilidades de conexión y aprovechamiento de la etapa son sólo limitadas por nuestra imaginación.



## SÓLO SUBS

Si disponemos de una etapa con crossover pasa bajo incorporado, o bien tenemos uno externo, podemos dedicarla a alimentar únicamente subs. En los esquemas 8 y 9 os muestro dos de las infinitas combinaciones que podríamos efectuar.

En el caso del esquema 9, se alimentan 16 Subs de 4 Ohms cada uno, con una etapa estéreo conectada en puente. Os he encerrado en conjuntos los altavoces para que lo veáis más claro. Las líneas punteadas encierran conjuntos de dos Subs conectados en paralelo entre sí, con una impedancia final de 2 Ohmios. Las líneas azules encierran cuatro conjuntos de 2 Ohmios cada uno, conectados en serie entre sí, por lo que obtenemos una impedancia final de  $2+2+2+2=8$  Ohmios. Por último, conectamos en paralelo los dos conjuntos de 8 Ohmios, obteniendo una impedancia final de 4 Ohmios para el conjunto de los 16 altavoces. Evidentemente, la potencia que suministre la etapa en puente será repartida por igual a los 16 altavoces, ya que en conexiones de este tipo en la que dos o más Subs comparten amplificación es muy recomendable que los subs empleados sean de la misma marca y modelo, para evitar consumos diferentes de cada altavoz, algo que perjudicaría el funcionamiento de la etapa y afectaría seriamente el resultado sonoro definitivo.



# SUPER BATERÍAS

No es que lo sean por su potencia estándar (unos 100 A) sino por parámetros como la potencia de pico de mil A o más, su funcionalidad y capacidad de carga y descarga total que supera las 400 veces, y también su versatilidad en la instalación, ya que en algunos modelos pueden instalarse inclinadas a 90 °.

Tened en cuenta que algunas baterías desprenden gases tóxicos e inflamables, en su proceso de carga. Por lo tanto su lugar de instalación debe estar bien aireado. Aseguraos del buen anclaje de la batería que no debe moverse en absoluto de su alojamiento. Suelen ser muy vistosas e incluyen varios bornes (hasta tres parejas) para facilitar la instalación, y normalmente bañados en oro, para mejorar la conductividad otra ventaja es la total ausencia de corrosión. Todo ello en el mismo espacio que una batería convencional.

Su precio es elevado pero no prohibitivo (unos 300 €). Sobre todo si tenemos en cuenta que también será la batería del vehículo, no solo del sistema. Su duración es el triple que en una batería convencional (dicen los fabricantes). Recordad que si el consumo del sistema es mayor que la potencia que suministra el alternador, una batería profesional no solucionará el problema definitivamente.



# LOS CAPACITADORES

Los llamamos capacitadores porque este componente electrónico tiene la peculiaridad de almacenar gran cantidad de corriente (dependiendo de la capacidad) para suministrarla en un "plis" en cuanto sea requerida, (10.000 amperios en milisegundos). Tampoco son la "panacea" de la falta de amperios pero, sin duda, su ayuda es muy valiosa aunque vayamos "sobrados" de potencia.



Ello evitará recortes en los vértices superiores de la señal que auditivamente se traducen en falta de dinámica y aumento de distorsión, sobre todo en frecuencias graves y subgraves. Resumiendo, cada vez que un tema dance (por ejemplo), hace "PUMP" la etapa consume más y más rápidamente y necesita un "turbo" a su lado para que no se "ahogue". Con ello conseguiremos que el "PUMP" no sea un "pubffff" soso y retumbante. Por último seis importantes puntos:

1º - la conexión y carga inicial de un capacitor debe realizarse según las indicaciones del fabricante. No te saltes las instrucciones y pregunta si no te enteras.

2º - un capacitor a plena carga es una "bomba", no se te ocurra cruzar el positivo con el negativo, ya que entraña un grave peligro.



3° -la fijación debe ser sólida y robusta, cumpliendo los mismos requisitos que si de una batería se tratara.

4° - existen controladores de carga (cabezal inteligente), que os facilitarán la tarea del conexionado y carga inicial, además de suponer una seguridad e información adicional.



5° - siempre se conectan en paralelo con la línea (+ con +, y - con -), y lo más cerca posible de la etapa de mayor consumo.

6° - existen pletinas que nos permiten la conexión de varios capacitadores en paralelo. Las capacidades existentes en el mercado abarcan de los 250.000 microfaradios, a los 2.000.000 de microfaradios, siempre en unidades individuales. También existen las denominadas "estaciones de potencia", compuestas de varias unidades y otros sistemas electrónicos y de control, capaces de almacenar millones de microfaradios, ideales para los SPL adictos.



# EL FUSIBLE GENERAL

Existen varios tipos dependiendo de la potencia.

El 1º, prácticamente en desuso debido a problemas de seguridad, es el famoso térmico, igual al que tenéis en casa. Su gran ventaja reside en la rapidez y limpieza de conexión y desconexión del sistema (mediante un botón).

El 2º sistema se compone de un cilindro de plástico transparente, roscado en dos laterales bañados en oro, en los cuales se empotra el fusible (tipo AGU) quedando prácticamente hermético. Su instalación es simple y sencilla, y sus dimensiones y precios reducidos. Su única limitación es la potencia que admite, siempre inferior a 80 amperios.



El 3º es análogo al anterior pero de mayor robustez y capacidad. Aquí el fusible similar a una astilla rectangular (tipo ANL o Maxi ATC) se sujeta fuertemente a los extremos de contacto mediante tornillos o tuercas.



Es, sin duda, el más usado por los competidores, por su seguridad y estética. Sus principales "pegas" son: sus dimensiones son las mayores de todos los sistemas necesitamos una herramienta para desconectar el fusible y su precio, el cual se me antoja elevado (de 50 a 100 €), y también el del fusible (algo más de 6 €). Sea uno u otro tipo el que elijas, recuerda que su instalación es imprescindible si nuestro sistema de audio dispone de etapas de potencia, y el lugar donde se ubique (no más lejos de treinta centímetros del borne positivo de la batería) debe ser accesible rápidamente.

# DISTRIBUIDORES

Si necesitas alimentar más de una etapa o accesorios, puedes usar dos sistemas; el primero ir "tirando" líneas desde la batería hasta los diferentes componentes. El segundo te resulta más simple y fácil, la distribución de varias líneas, lo más cerca posible de los componentes. Para ello necesitamos los distribuidores de corriente.

Los encontraremos en dos tipos básicos: solo distribución o distribución más fusibles individuales. Todo dependerá de tus necesidades y del polo de línea, ya que el negativo de alimentación no es normalmente protegido por fusibles, es por lo que se le llama distribuidor de masas. También es cierto que si tus etapas disponen de su fusible de protección incorporado en el chasis, es innecesaria la instalación de otro fusible anterior, pero entraña la ventaja de una rápida accesibilidad a la línea de esa etapa en concreto si la queremos desconectar, y la instalación dificulta el acceso al propio fusible de la etapa. Existen infinidad de tipos tanto para las masas como para los positivos, de dos, tres, cuatro e incluso más salidas, y en multitud de diámetros diferentes de cable.

También podemos elegir el tipo de fusible que queremos (ANL, AGU, o ATC) y, por supuesto, cromados y bañados en oro o platino. Todos ellos disponen de tapas plásticas de protección, y la sujeción del cable se realiza normalmente ubicando el cable pelado en un fresado de diferentes niveles, y apretando el mismo mediante un espárrago allen, lo cual confiere una gran limpieza de acabado.

Para terminar, cuatro consejos:

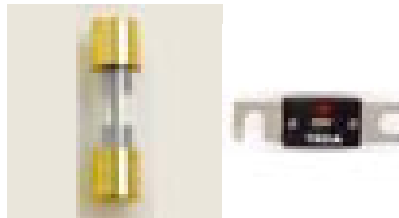




- los valores de los fusibles de los distribuidores no superará en exceso el valor del fusible de la etapa, pues no cumpliría su misión



- lleva siempre en el automóvil fusibles de recambio y las herramientas necesarias para su sustitución



- desconecta siempre la batería para cualquier intervención eléctrica en el vehículo

- primero el negativo y luego el positivo, y viceversa cuando conectes, así evitarás chispazos en los bornes.

# Materiales para el trabajo de la fibra de vidrio

Existen diferentes tipos tanto de fibras como de resinas y dependiendo del uso que le vayamos a dar se utilizara el mas apropiado a nuestros fines. En nuestro caso, el tuning y el car audio, los materiales a emplear serán básicamente los mismos, resinas de poliester y tejidos tipo mat y roving, en un plano mas profesional podríamos llegar a usar resinas de epoxy así como tejidos tipo carbono o keblar pero los cuales se salen de los presupuestos.

En primer lugar hablaremos de las resinas, la mas utilizada es la de poliester que podemos encontrar en sitios especializados así como en tiendas de pintura o especialistas en embarcaciones o carrocerías de coches. El precio medio puede oscilar entre los 3 y 6 euros el kilo dependiendo de la marca y transparencia de la misma. Su estado es liquido ligeramente espeso y necesita de unos acelerantes para su secado (cobalto, peróxido de meck...)



La resina de poliester es la mas utilizada para realizar los trabajos con fibra.

Normalmente la resina ya viene activada con el cobalto por lo que lo único que deberemos adquirir junto a la resina será el catalizador o secante de la misma. El catalizador será el que nos realice la reacción química para que comience el fraguado y secado de la resina. La cantidad de catalizador dependerá del trabajo a realizar a la vez de quien lo aplique ya que cada uno lo usamos según nuestra forma

de trabajar. La medida media digamos que serian entre 2ml y 5ml por cada kilo de resina aunque en algunos casos podremos utilizar hasta 10ml por kilo de resina o mas. A mas cantidad de catalizador la reacción química será mas fuerte por lo que la temperatura de la resina aumentara llegando incluso a niveles de hasta prenderse fuego, por lo que debemos trabajar con mucha precaución.

También hay que comentar que a mayor cantidad de resina será mas fuerte la reacción por lo que la pieza secara mas rápido pero obtendrá menos elasticidad pudiendo agrietarse con mayor facilidad. A menos cantidad: secado mas lento, pero la pieza quedara mas fuerte. También hay que tener en cuenta el batido de la mezcla, deberá ser con un palo plano y limpio y nunca con uno redondo ya que al utilizar poca cantidad de catalizador el palo redondo nos desplazara el catalizador hacia los bordes no llegando a completarse la mezcla y obteniendo un mal secado o secado por partes.

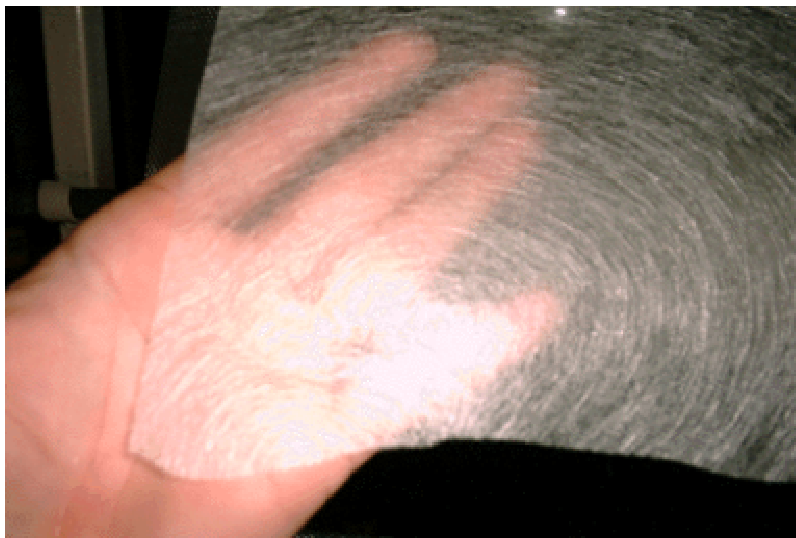
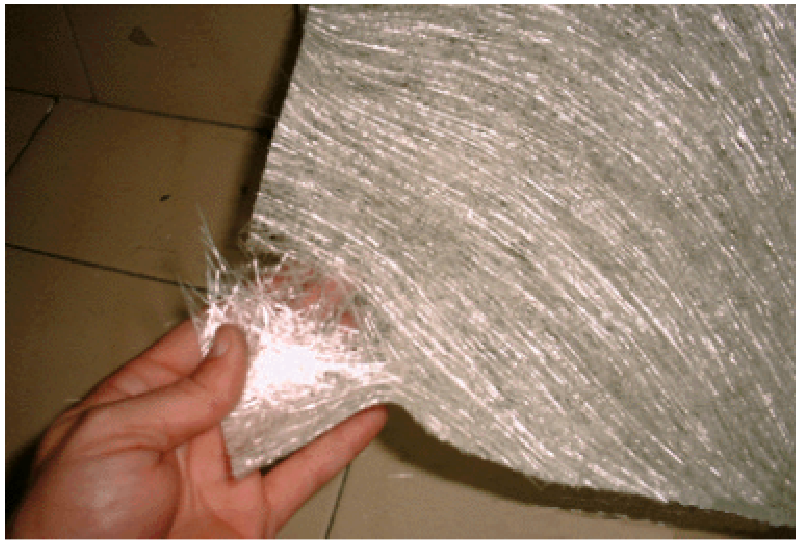


Mucho cuidado con el catalizador ya que puede producir quemaduras en la piel así como irritamiento de las fosas nasales u ojos.

### **Pasaremos a hablar ahora de las fibras o tejidos:**

Al igual que en la resina existen diferentes tipos de tela, pero nosotros utilizaremos los tejidos tipo MAT y los tejidos ROVING.

Los MAT se diría que son los típicos conocidos como fibra de cristal y están formados por tejido de cristal triturado y rearmado en tela por lo que pican un poquito hasta que nos acostumbramos, los tejidos ROVING son hilos de fibra entrelazados entre si de diferentes formas y grosores, no pican por lo que son mas cómodos de utilizar. Los tejidos MAT se utilizan para moldear, dar forma y como acabado ya que son mas fáciles de trabajar, los ROVING se utilizan como refuerzo entre las capas del MAT.





De arriba hacia abajo.

- 1.MAT 300
- 2.MAT velo superficie
- 3.Tejido ROVING 300
- 4.Cinta de ROVING

Otros materiales que se utilizan tanto para hacer piezas como en acabados hechos en fibra es el TOP COAT y el GEL COAT.

El TOP COAT se utiliza como pintura cuando queremos darle una terminación mas fuerte y tapaporos al acabado, principalmente se utiliza en piscinas como pintura de acabado o para pintar una pieza realizada en fibra. Digamos que es una resina de poliester pero de terminación blanco, al igual que la resina lleva catalizador y seca al aire, se puede utilizar para trabajar en la construcción de piezas pero debido a su coste (aprox. entre 6 y 9 euros Kg) se utiliza solo como pintura de acabado. El GEL COAT por su parte es igual que la TOP COAT con la diferencia que este seca sin oxígeno, al igual que la resina y la top coat, el gel coat necesita de catalizador para su secado pero aparte del catalizador esta pintura secura dentro de un molde(donde no hay oxígeno), ósea, es una pintura para dar cuando se empieza a construir una pieza dentro de un molde, de esta manera la pieza saldrá mucho mas lisa y de color blanco.





De arriba hacia abajo.

1. TOP COAT
2. GEL COAT

Básicamente he intentado explicar un poco los materiales que se utilizan para la construcción de piezas en fibra, aparte de lo mas básico existen una serie de materiales complementarios que debemos de tener muy en cuenta para el trabajo de las mismas.

### **Masillas de poliester y fibra:**

Masillas de 2 componentes que utilizaremos para rellenar y tapar las pequeñas imperfecciones que tendremos al trabajar con la fibra.

### **Polvos de Talco industriales:**

Los polvos de talco se utilizan mezclados con la resina y el catalizador para hacer una masilla y trabajar igual que las masillas que ya vienen preparadas o bien para espesar la resina y conseguir un mayor grosor en los acabados finales de una pieza.

### **Estireno:**

Es el diluyente principal de la resina, pese a ser el diluyente no es aconsejable rebajar la resina a no ser que se use para dar una capa de imprimación, ya que perdería la mayor parte de sus propiedades.

### **Acetona:**

Es el disolvente de limpieza ideal para de manos y utensilios metálicos, las brochas y pinceles no es aconsejable limpiarlos ya que nos gastaremos mas en acetona que lo que cuesta una brocha nueva.

### **Parafina liquida:**

Con este producto mezclado en pequeñas proporciones con la resina conseguiremos que la resina a la hora de lijar no nos sea tan dura y se pegue a la lija.

### **Cera desmoldeante:**

Es una cera para el desmoldeado de las piezas de fibra, es conveniente asegurarse de estar bien dada para no tener problemas de pegado.

### **Alcohol desmoldeante:**

Al igual que la cera la utilizaremos como desmoldeante de piezas, al ser liquida nos permite acceder a sitios mas complicados, el mayor problema que presenta es que hay que dar varias capas para obtener un buen resultado.

### **Dióxido de titanio:**

El dióxido de titanio nos servirá para blanquear(al igual que la top coat) la resina y obtener un mejor resultado a la vez que nos puede servir de base para colorear la resina con colorantes universales.

### **Sillico de poliuretano:**

Las silíceas de poliuretano son ideales para el pegado de las piezas a los lugares destinados así como el rellenado de juntas de las mismas.





## CONSEJOS Y TRUCOS

Antes de utilizar resinas y fibras hay que tener muy en cuenta que vamos a usar materiales muy tóxicos por lo que hay que trabajar en lugares bien ventilados, protegidos con mascarillas, sobre todo a la hora del lijado y guantes(aunque son muy engorrosos).

Una de las primeras cosas que hay que tener en cuenta es que todos los materiales que vayamos a usar estén bien limpios y no tengan restos de ningún producto, sobre todo de agua o restos de humedad.

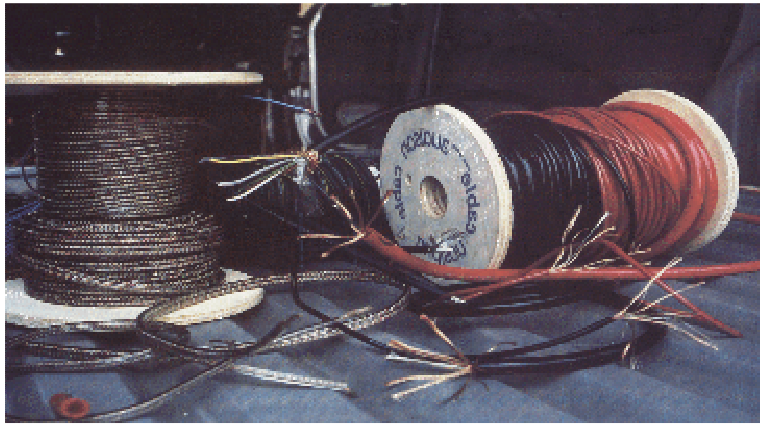
Las brochas (de las mas baratas que encuentres)deberán de ser nuevas para una mejor aplicación, tener siempre todo el material a mano y muy bien identificado para no cometer errores, al preparar la resina siempre preparar el material que vayamos a gastar o algo mas y nunca en exceso ya que dispondremos de unos treinta minutos para poder trabajarlo cómodamente y luego lo tendremos que tirar. Hay que tener especial precaución con el catalizador y los productos químicos que vayamos a utilizar no dejarlos cerca de niños, animales, etc.

Hay que batir siempre muy bien la mezcla con el catalizador para no tener problemas de secado, en caso de que la pieza no seque bien después de un día le daremos una mano como si pintasemos de catalizador diluido con estireno o acetona en su defecto.

# CABLES DE AUDIO

Se ha dicho y se ha escrito mucho sobre la manera en que la calidad de cableado puede afectar al sonido de un sistema y es cierto. No os voy a recomendar que os gastéis una fortuna, pero la diferencia entre un cable de altavoz de preinstalación y un cable de poco mas de un Euro el metro es perfectamente audible. Por lo tanto, os aconsejo como siempre que adecuéis la calidad del cableado al nivel de vuestro sistema de audio.

Normalmente se reducen a tres tipos concretos que denominaremos de altavoz, de señal, y de potencia o corriente (aunque realmente todos conducen electricidad). También existen otros como el cable de antena, mangueras para el cargador, cables de vídeo y navegadores y por supuesto el cableado del propio vehículo. Empecemos por el primero.



## EL CABLE DE ALTAVOZ

El cable de altavoz es el encargado de transportar la corriente de las salidas de altavoz de nuestro amplificador o fuente hasta los terminales de altavoz. La mayoría suelen ser paralelos, es decir, dos cables de diferente color o diseño "enganchados" entre ellos.



Existen cientos de modelos en el mercado y por supuesto, cada uno de ellos expone su calidad. Sin embargo, debéis saber que la gran mayoría de ellos están fabricados con la misma tecnología y en la misma fábrica, variando únicamente el aspecto exterior. No os dejéis engañar. Dado que mis conocimientos en electrónica son superfluos, no puedo defender las posturas tecnológicas de cada diseño.

Lo que si os puedo decir es aquello que necesito de un cable de altavoz cuando lo instalo. La galga o sección del conductor (no de la funda) es el primer factor y la determino por la cantidad de vatios que circularan por él, diferenciándolos si en lugar de ser de cobre está compuesto por otro/s material/es. También tengo en cuenta el recorrido que efectuará en la instalación para saber si su grosor lo permitirá (curvas, ángulos, recovecos, etc.) Para los tweeters, los medios y los graves con potencias de hasta 150 vatios, se suele usar secciones de 1,5 a 2,5 mm<sup>2</sup> cuadrados dependiendo de la marca en cuestión.

El segundo factor será la cantidad de hilos que forman el conductor (personalmente, cuanto más mejor), que serán los encargados de conceder mayor elasticidad al cable. Libre de oxígeno en su elaboración (pero de verdad) ya que me garantiza la ausencia de óxido o moho en las conducciones. Con twisteados o trenzados bien realizados (tecnología que incide directamente sobre la resistencia e inductancia de la transmisión). Las fundas o cubiertas deben ser muy flexibles y de grosor suficiente (las de silicona me encantan, pero no resbalan por los rincones) y que marquen claramente la diferencia entre el positivo y el negativo.



Si el precio es "decente", elegiré que sea unidireccional (como ciertos neumáticos) y de aleación de metales nobles y/o minerales. Si el vehículo es propenso a los ruidos, existen cables con trenzados muy estudiados (aunque su aspecto exterior no lo parezca) e incluso apantallados.



Para el cableado del subwoofer, soy menos exigente y me concentro principalmente en la sección (el grosor) de 4 m/m o más y la protección del mismo. Hoy en día, tenemos tantos modelos a elegir que con las características expuestas puedo escoger incluso el color que más se integre al vehículo u otros aspectos estéticos. Por último los precios son de los más variopintos, pero a partir de 1,10 € para una sección de 2 m/m podemos hablar de un cable de calidad.

Los conectores para este tipo de cables corresponden a sus terminaciones e incluyen los más que conocidos faston y otros menos difundidos como las bananas de conexión, los pins y las horquillas, todos ellos en diferentes medidas y galgas, con y sin funda. En fin, todo lo que necesitas para asegurar tus cables a los altavoces.



## CABLES DE SEÑAL

El cable de señal es aquel que normalmente llamamos cable de RCA (por sus conectores) o coaxial (por su diseño), ya que es así como suele ser, con un cable interior de positivo y una malla exterior de negativo. A excepción de sistemas que puedan funcionar con cable balanceado, en cuyo caso son dos los conductores centrales envueltos también en una malla exterior.



Su misión es llevar la "corriente de baja" (señal) desde la fuente a la amplificación. Es con este cable con el que nunca "racaneo", pues es el más propenso a las influencias electromagnéticas de su entorno y, por lo tanto, donde más fácilmente pueden entrar los ruidos parasitarios (alternador, intermitentes, relés, etc.). Por lo tanto mis exigencias mínimas son: que sea de tipo manguera y no paralelo, con un diámetro exterior mínimo de 5,5 mm (incluida la cobertura o funda). Su conductor central (el positivo) multihilos, y de una sección no demasiado pequeña.

Si es de cobre que sea libre de oxígeno y la funda del positivo de Teflón (queda sellado al soldar el terminal) identificada por el color. El (o los blindajes) alrededor de esta primera funda que esté formada por varias capas de diferentes materiales (aluminio y similares). La masa o negativo, prefiero la de tipo malla en lugar del enrollado exterior (por cuestión de fiabilidad en la conexión), de buena conductividad y también blindada. Su cobertura o funda exterior gruesa y no deslizante. Por último, de buena flexibilidad para permitir ángulos cerrados en su recorrido. Si su precio ronda los 7 € el metro (doscanales), ya es suficiente.



Los conexiones de este cableado se realizan a través de los conocidos RCA, los podemos adquirir por separado, adecuando así, el largo exacto del cable y soldando el terminal nosotros mismos, o bien, montados ya directamente en el cableado, evitándonos el trabajo de la soldadura, por si no tenemos ni idea. En este segundo sistema, los fabricantes han tenido en cuenta, proporcionarnos cantidad de medidas diferentes, para no tener que enrollar cables bajo la moqueta. Tanto de cable como de RCA.



Yo recomendaría, aquellos RCA que incluyen mas de cuatro cortes de presión (seis u ocho), o bien otros tipos que se "abrazan" al terminal hembra, cuando apretamos una rosca exterior. Existen otros modelos que incorporan un muelle, que a modo de

cobertura de refuerzo impiden, en el caso de ángulos muy pronunciados, que el cable se deforme a la salida del RCA. En cuanto a la diversidad de estos, podemos encontrar las siguientes variaciones: machos y hembras rectos y prácticamente cualquier combinación entre ellos. En fin, todo un muestrario de lo más inimaginable, tanto en lo referente a los colores como en acero inoxidable, oro, y últimamente en platino. Lo que vosotros queráis.

## CABLES DE POTENCIA

Estoy harto de repetir la importancia de este conductor, tanto del positivo como del negativo. Algunos "instaladores", piensan que alimentar un etapa de potencia directamente de la caja de relés del automóvil es suficiente. No os dejéis engañar nunca en este aspecto, pues la integridad del vehículo corre riesgo. Por muy "gordo" que sea el cable que conecta en la entrada de la etapa de potencia, el cable que lleva la corriente de la batería hasta la caja de relés, raramente supera los 8 mm de sección, la cual ha sido ajustada al consumo de los accesorios del propio vehículo, más algún accesorio extra que no supere los 10 o 15 amperios, que raramente alimentarán una etapa de potencia convencional. Imaginad las consecuencias si conectáis varias unidades. Demanda una mayor capacidad de corriente que el cable no puede soportar, sobre calentándose pudiendo llegar incluso a quemarse. Resumiendo, conectad este cable siempre directamente a la batería.

Desde un punto de vista técnico, para que lo entendáis, os pondré un ejemplo: el cable de potencia (corriente) es análogo al tubo de combustible de la bomba de gasolina de un motor de explosión por muchos caballos que desarrolle este motor (vatios), no los aprovecharemos nunca, si no llega la suficiente cantidad de gasolina (corriente) para ello. Queda claro ¿no?. Sabiendo todo esto, mis exigencias son que su sección sea adecuada a la potencia a utilizar, ni mayor ni menor.

La cobertura gruesa y flexible de materiales debe estar dispuesta a enfrentarse a las inclemencias del tiempo, temperatura del motor y roces continuos. El conductor multihilos (para mayor flexibilidad) y con twistado múltiple, es decir, que el diámetro final esté compuesto por siete núcleos (seis exteriores y uno central) y cada uno de ellos por siete núcleos más, y así sucesivamente. Por supuesto, libre de oxígeno. El color será claramente identificativo tanto para el positivo como para el negativo y es de agradecer que posea marcas de medida (cada "x" cm) impresas, lo cual nos ayudará a verificar las correctas distancias de sus conexiones.



En cuanto a los accesorios que podemos instalar en el cable de potencia, son muy numerosos. Por lo tanto, por ahora nos limitaremos a aquellos que sirven únicamente para su conexión. En primer lugar, tenemos los bornes de conexión a batería, estos nos permiten asegurar que la conductividad de la corriente no sea limitada por la corrosión de estos, ya que los podemos, adquirid bañados en oro o en platino.



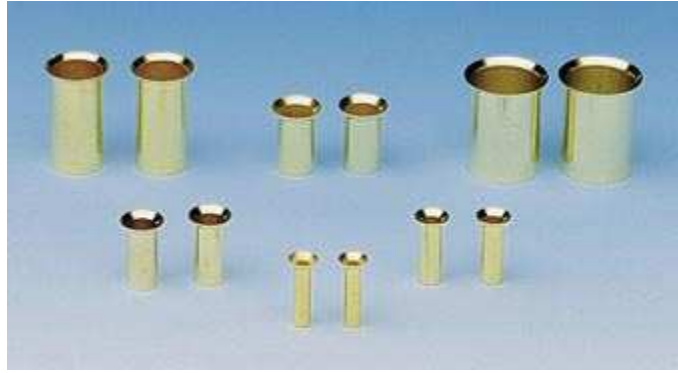


Hay que decir, que aún existen personas que piensan que es igual el positivo que el negativo (en cuanto a diámetros). A estos les recuerdo que el borne negativo siempre es de inferior diámetro que el positivo, pero no por ello dejaremos de prestarle atención, ya que es tan importante un negativo eficiente como un positivo (la corriente continua circula de negativo a positivo). No vale la pena por ahorrarse descuidar este aspecto.

Hay que cambiar los dos bornes incluso por razones estéticas. También existen fundas de plástico o silicona, para proteger un posible contacto de estos bornes, con cualquier parte del vehículo (algo muy recomendable). Para la conexión del cable de potencia a estos bornes podemos utilizar dos sistemas dependiendo siempre del borne.

El primero para aquellos bornes que posean un taladro que permita que el cable se introduzca en él fijándolo, posteriormente, mediante un espárrago allen (normalmente) podemos añadir, con la intención de aumentar el área de contacto, unos casquillos que además impedirán que la punta del espárrago allen rompa algunos de los hilos del conductor, provocando chisporroteo y desluciendo la instalación.

Son baratos y muy prácticos pudiendo añadir, para rematar el acabado, una funda termoretractil que se encoge al aplicarle calor, ciñéndose al cable y ofreciendo un acabado profesional (también son muy económicas).



El segundo sistema, recae sobre los bornes que poseen tornillos de fijación, pensados para el montaje de terminales de anillo de gran sección, a los cuales fijamos el cable de potencia mediante el sistema anterior (también aquí podemos usar los casquillos ya descritos) y posteriormente, se sujetan al borne de la batería. Uno y otro son sistemas adecuados, seguros y limpios.



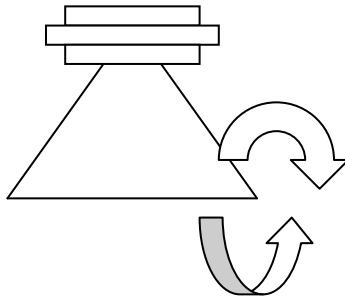
Para que el resto de los cables que salen de la batería a los sistemas básicos de alimentación del propio vehículo podemos usar terminales de anillo, de galga inferior, recubiertos con funda plástica, cuyas ventajas son: su precio y un menor espacio de instalación (para evitar que el borne de la batería parezca una "alcachofa" de cables).

# Construcción de cajas acústicas

En este artículo no pretendemos hacer un análisis exhaustivo del cálculo de recintos acústicos, sino más bien de cómo fabricarlos, cuáles son las fórmulas geométricas más habituales, la elección de los materiales para la fabricación, y su perfecto ensamblaje, tabla de filtros pasivos, todo ello utilizando materiales a nuestro alcance, huyendo de proyectos y materiales sofisticados, donde cualquier persona, sabiendo el volumen necesario de sus altavoces podrá hacer la caja que más le convenga.

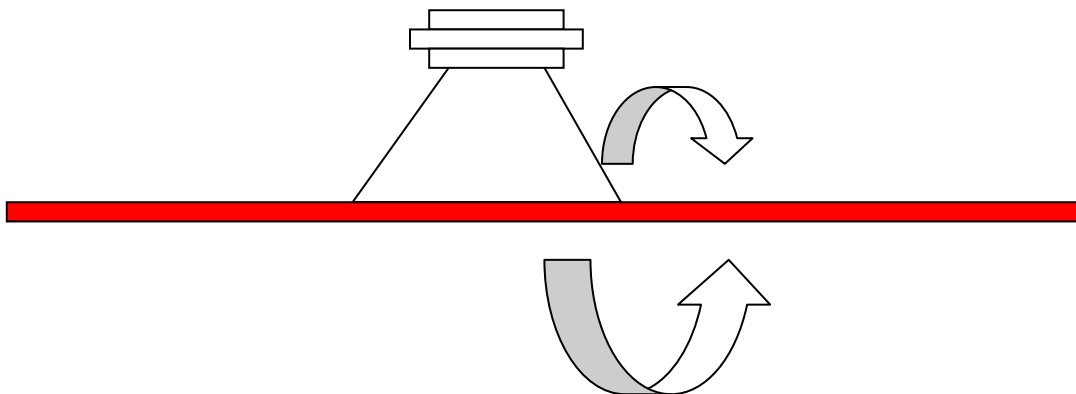
Los altavoces emiten generalmente una onda acústica en cada una de las caras de su membrana que difiere entre sí  $180^\circ$ . Esto provoca el CORTOCIRCUITO ACUSTICO, este fenómeno produce una caída muy importante del nivel en las bajas frecuencias (descenso de la presión sonora).

## Cortocircuito acústico:



Es posible atenuar o suprimir este fenómeno aislando las dos caras del altavoz, bien por un baffle plano o una caja (aislando la cara trasera del altavoz).

## Supresión de cortocircuito acústico con baffle:



La emisión acústica de las cajas, deben hacerse exclusivamente por la membrana de los altavoces o por los sistemas de descompresión (bass reflex), será extremadamente importante, evitar cualquier propagación

Acústica por las paredes de las mismas, en efecto la caja constituye la carga acústica de un altavoz, pero no un traductor.

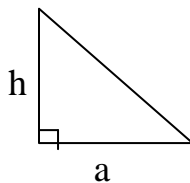
Una buena elección de materiales, y su perfecta integración entre si, tendrá ventajas, tales como:

Un grave más fiel, una mejor dinámica, mejor definición, y sobre todo unos graves firmes y poderosos. De igual modo el sujetarla fuertemente al vehículo será de enorme importancia, ya que sino pierde energía.

## **Formulas de geometría más comunes para el cálculo de volúmenes de cajas**

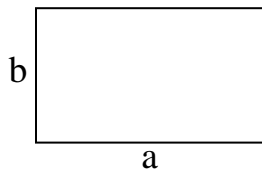
**Área del triángulo:**

$$1/2 \times b \times h$$



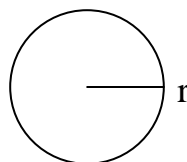
**Área del rectángulo:**

$$a \times b$$

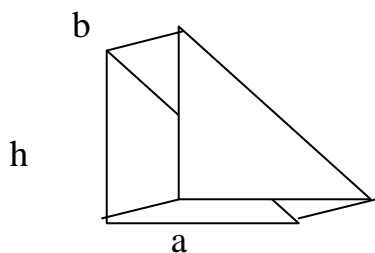


**Área del círculo:**

$$3.1416 \times r \times r$$



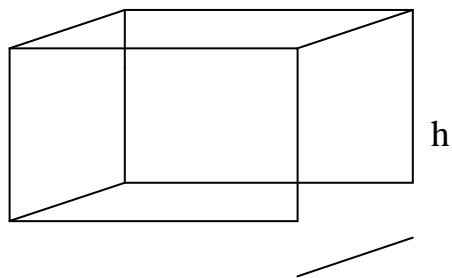
**Volumen de una caja triangular = área de la base por la altura.**



$$\frac{a \times b \times h}{2}$$

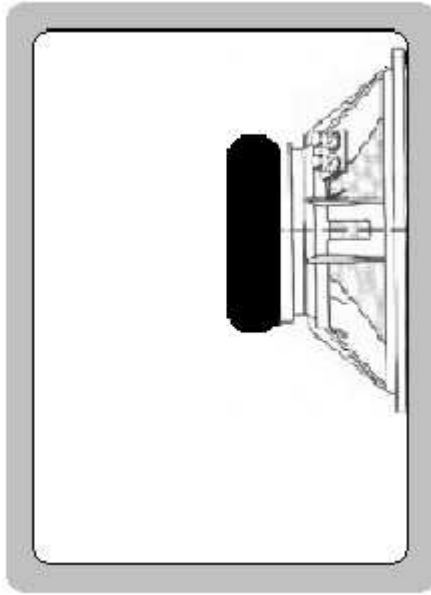
**Volumen de una caja rectangular = Area de la base por la altura.**

$$a \times b \times h = \text{volumen}$$



# DIFERENCIAS ENTRE CAJAS PARA SUBGRAVES

## Caja hermética



### **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 presion/depresión de aire
- sonido más real
- sonido más agradable

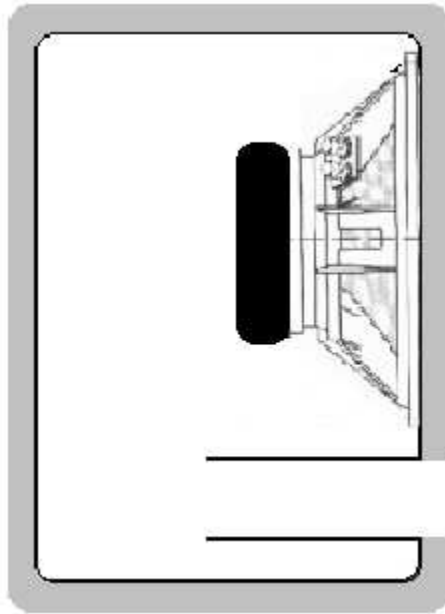
### **Desventajas:**

- 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 Qts 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

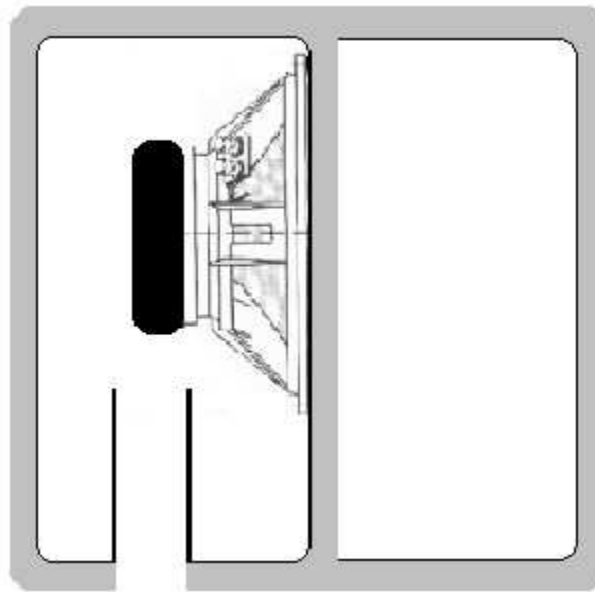
### **Desventajas:**

- 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 Qts 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 un pasivo de mucha calidad ya que su grafica de respuesta es en forma de campana.

### **Desventajas:**

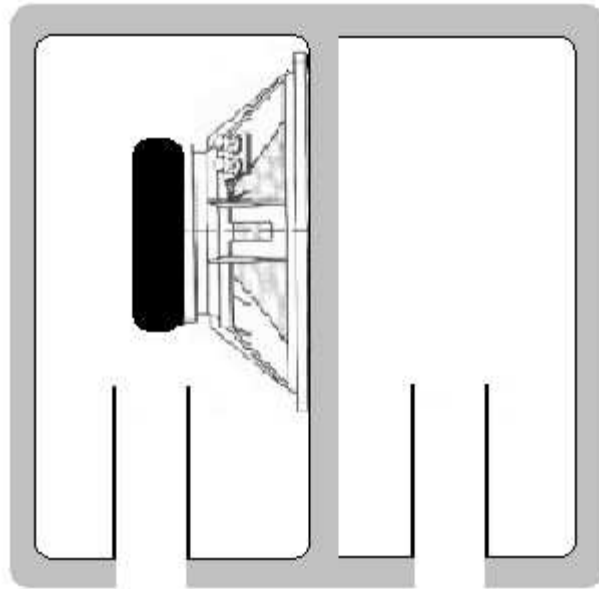
-si su calculo no es perfecto se pueden producir respuestas turbias en según que frecuencias.

-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.

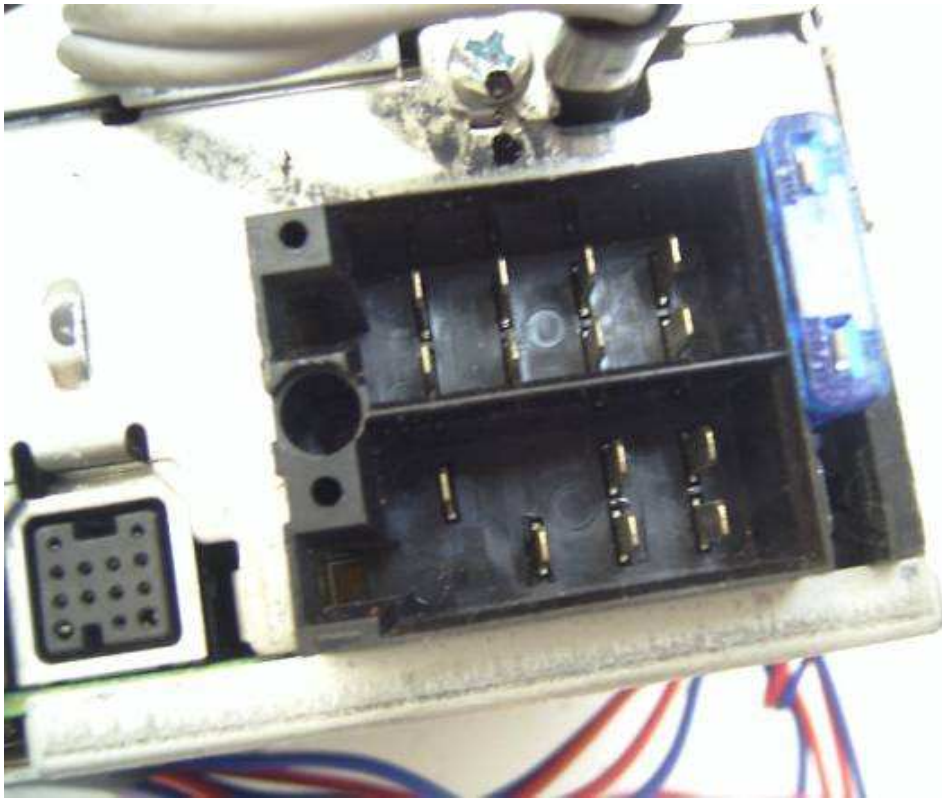
### **A destacar:**

-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.

# Conexiones de un conector ISO

La actualidad de los aparatos reproductores de car audio se fabrican con unas expectativas a unificar su instalación, para ello se introducen unos conectores universales, que entran en una normativa ISO, es curioso como se intenta unificar la instalación de fuentes pero cada marca de vehículo opta por modificaciones en su cableado que a la larga no coincide con los fabricantes de radios, por ello en este dossier intentaremos explicar de que manera se compone un conector ISO, y la manera de conexionar un conector a una instalación de algún vehículo viejo o que no disponga de dicho conector.

La parte del conector que se encuentra en las fuentes se compone mínimo de dos unidades, una de ellas para la alimentación y la otra para la salida de altavoces.



tal como se ve en la fotografía la parte que contiene 6 pins es la de salida de altavoces, en este caso cuatro altavoces, un par de pins por unidad, la parte inferior es para la alimentación.

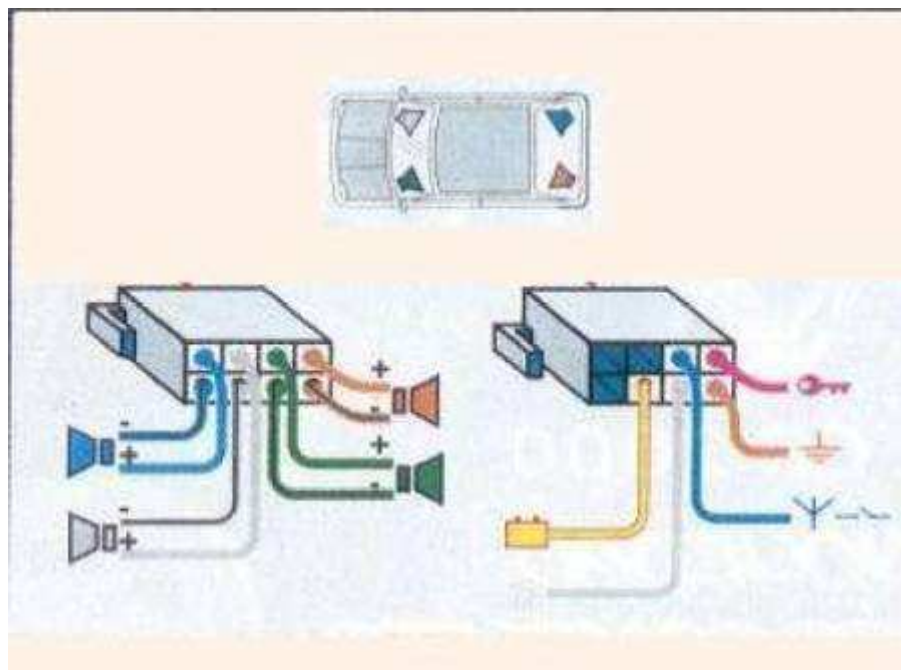
La parte del conector que encontramos en el vehículo es como las siguientes



encontramos a veces también que hay marcas que no coinciden los cables del conector ISO con los del fabricante del vehículo, curioso ya que de lo que se tenía que conseguir con dicho conector es que fueran universales, para ello tenemos la opción de adaptadores que se colocan en las clavijas del vehículo y conseguimos la unificación universal para conectar la fuente, las clavijas en este caso son como la siguientes:



la composición de un conector ISO básico es la siguiente



En el dibujo podemos ver dos conectores, uno es de salida de la fuente y la otra es la alimentación.

Por parte de las salidas de alta esta clara, cuatro parejas de cables para cuatro altavoces.

Por parte de la alimentación tenemos:

Rojo-positivo del contacto, solo disponemos de +12 cuando tenemos la llave en el contacto

Naranja-masa

Azul-remote

Amarillo- positivo directo

Gris- car.-light

Hay veces que nos encontramos con que nos han robado la fuente que teníamos y nos han cortado las clavijas, o resulta que el coche es antiguo y no dispone de ellas, la manera de saber que es cada cable en el coche lo conseguiremos de la siguiente manera:

Necesitaremos dos clavijas ISO como las de la fotografía 2 para ir conectando cada cable a su correspondiente casillero del ISO, también un voltímetro, y una pila.

Colocando el voltímetro en tensión continua colocaremos la pinza negra al chasis del vehículo y con la llave del contacto sacada iremos comprobando que cable tiene tensión, dicho cable será el que corresponda en la clavija ISO a positivo directo. Realizaremos la misma prueba pero debemos conseguir tal cable que solo tenga tensión cuando la llave del coche este dada, ese cable será el positivo de contacto.. Realizaremos la misma prueba pero ahora se trata de localizar el cable que solo tiene tensión cuando encendemos las luces de posición, ese será el cable de CAR LIGHT, o sea el que nos iluminara la pantalla de la fuente cuando encendamos las luces de posición. Ahora se trata de poner el tester en continuidad y buscaremos que cable de los que nos quedan da continuidad con el chasis del coche, ese será la masa.,

El resto del manojo de cables serán los altavoces si es que no estamos utilizando amplificadores, para saber que cables hacen pareja entra en juego la pila, hemos de pelar todos los cables e ir probando con la pila parejas hasta conseguir oír un chasquido en un altavoz, al oír el ruido, esa pareja serán los cables que alimentan dicho altavoz, procederemos igual para localizar el resto de altavoces.

Ya tenemos todos los cables localizados, si deseais alguna aclaración pasaros por el foro de esta pagina y os atenderemos como os merecéis.

Si por otro lado necesitáis mas información sobre el tema de conectores o queréis realizar las conexiones a traves de los conectores-adaptadores para cada marca podéis dirigiros a la siguiente dirección de Internet:

<http://www.aerpro.com/cgi-bin/list.cgi?list=harnesses>

# 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.

$$4 \times 50w = 200w$$

$$2 \times 90w = 180w$$

$$\text{total potencia del equipo} = 380 \text{ w}$$

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							
de 180 a 250							
de 160 a 180							
de 125 a 160							
de 100 a 125							
de 85 a 100							
de 60 a 85							
de 35 a 60							
de 20 a 35							
de 10 a 20							
de 0 a 10							
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.

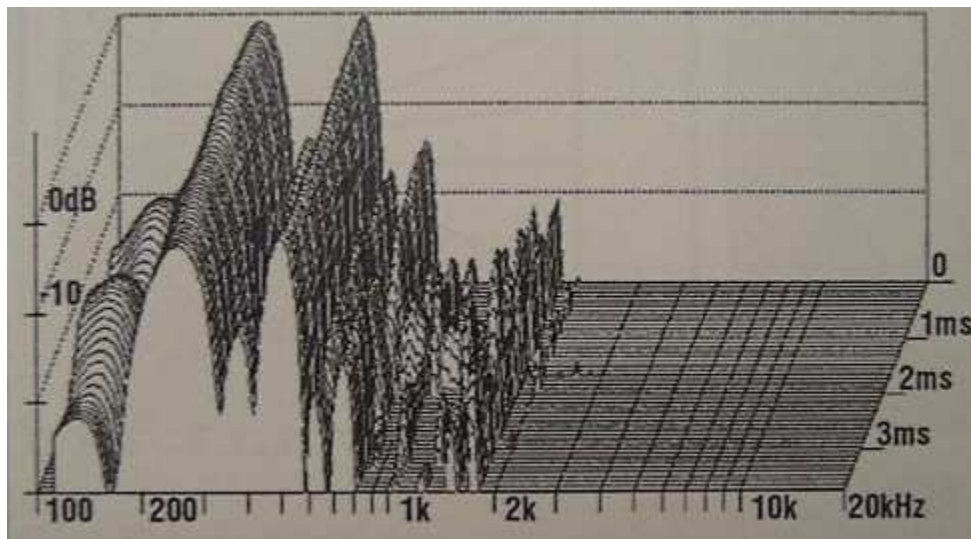
Sobretudo no coloquéis nunca un fusible muy superior al valor que os sale, ya que podría darse el caso que aguantase mas el fusible de lo que lo haría el cable y este quedaría desprotegido y podría recalentarse.

# INSONORIZACION

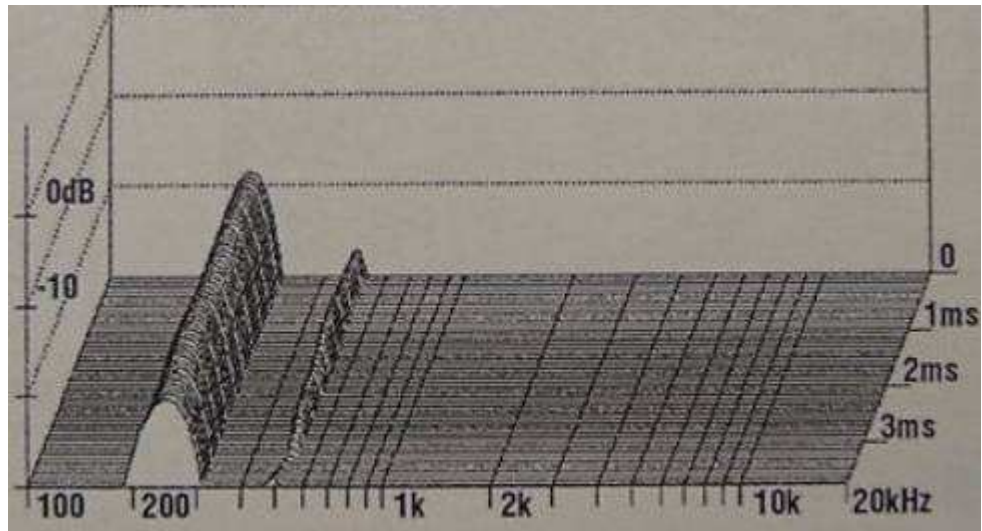
El montaje de un altavoz tiende a prolongar sobre la base donde esta sujeto las ondas que esta generando, dicha vibración es llamada energía kinetica por lo que para que dicha base no llegue a emitir sonidos que distorsionarían la música, tenemos que conseguir que el material de la base tenga una masa molecular alta a través de materiales llamados PLACAS DE INSONORIZACION.

El conseguir con satisfacción esta insonorización nos equivale a una enorme reducción de la distorsión del sonido, el incremento de frecuencias graves y subgraves en casi 3 dB, ,a la vez que reducimos los ruidos producidos por el contacto del suelo con las ruedas, el viento y agentes externos al coche incrementando así el poder de escucha.

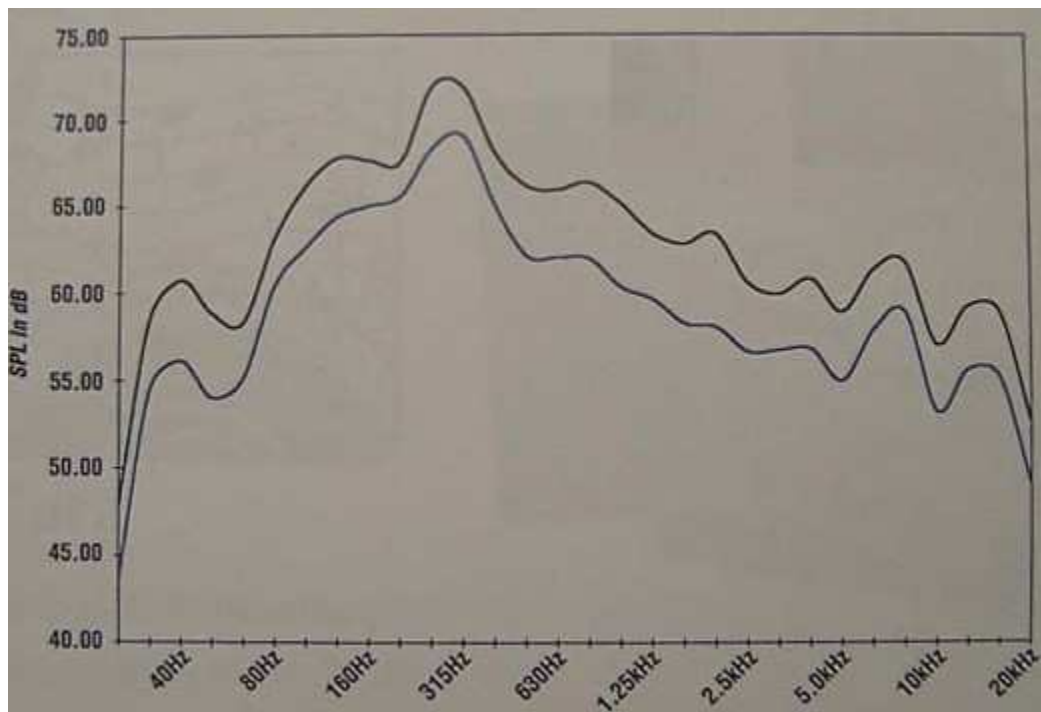
La emisión de ruidos en una base donde se haya un altavoz en la que no hay montadas placas de insonorización es igualable a la grafica siguiente:



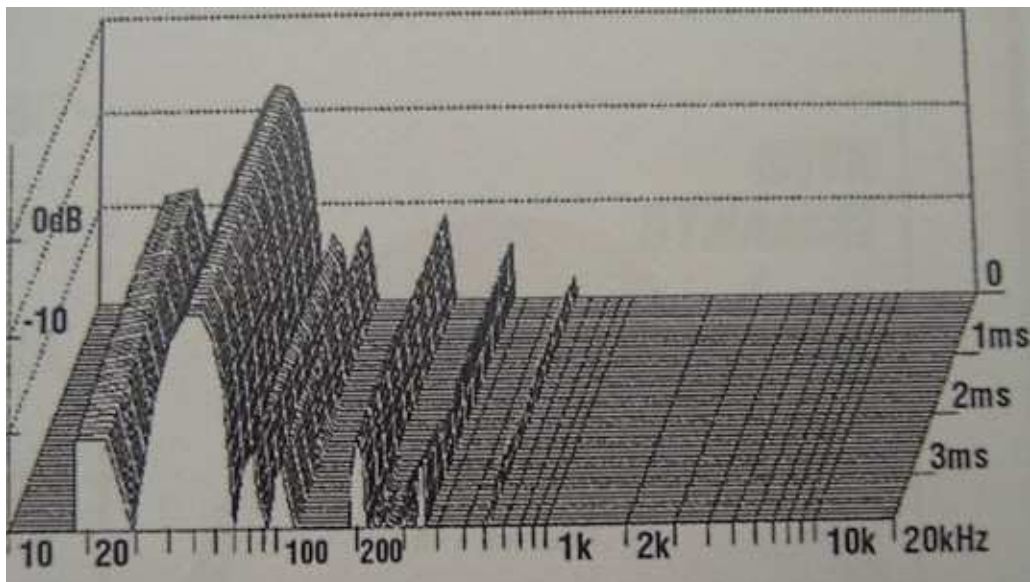
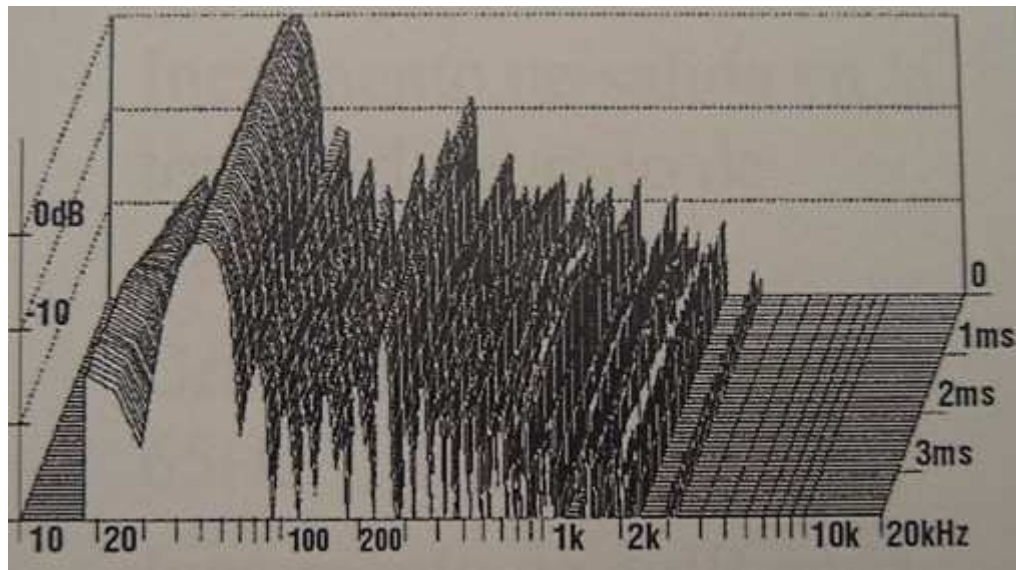
si montamos placas para conseguir ese aumento de la masa molecular y rigidez de la base o panel donde esta el altavoz la reducción de la energía kinetica se reduce hasta los siguientes niveles



La prueba definitiva de que las placas insonorizantes reducen el ruido y además consiguen una mayor presión sonora la podemos ver reflejada en la siguiente grafica donde la curva azul nos demuestra una curva de respuesta sin insonorización y la negra una vez ya hemos montado las placas insonorizantes.



También nos encontramos el problema que un subwoofer aun montado en su cajón producirá los mismos estragos que si estuviera montado directamente en la chapa del coche, ya que también habrá que insonorizar aquellas partes del vehículo aun sin tener montados altavoces. Eliminar la emisión de la energía kinetica producida por un sub es mas difícil , tal como se refleja en la siguientes graficas, la primera enseña las reverberaciones que provocan las frecuencias graves y en la segunda una vez ya esta insonorizado el vehículo.



Una vez tengamos insonorizado el vehículo conseguiremos además que la franja comprendida entre los 40 y 65 Hz tenga una respuesta mas amplia, casi casi 3 db.

Una vez vista y comprobada la teoría de la insonorización vamos a ver donde hay que montar las placas antivibratorias o en spray si la zona a insonorizar es muy complicada de trabajar o tiene muchas irregularidades que no nos permiten un optimo ajuste de las placas.

Uno de los sitios donde mas se determina la emisión de ruido es en los paneles de las puertas, para ello habrá que montar placas detrás del plástico de las puertas, al igual que en la puerta metálica tanto en la parte interna de la chapa exterior y la zona metálica que tiene contacto con el panel de plástico.

Otro punto de ruido constante es el motor, para evitar su constante molestia también podemos montar placas que pueden llegar a apagar el 50% del ruido del motor, estas se montaran en la parte interna del capo, aparte de que estas ya están pensadas para este efecto y ayudaran en reflejar el calor y que la pintura del capo no sufra tanto los estragos de las temperaturas.

Una parte muy amplia a tener en cuenta es el suelo y techo del coche, debajo de la moqueta montaremos placas a todo lo ancho y largo del suelo del coche. Al igual que entre el techo y el plafón superior de este.

El maletero es una zona donde el subwoofer actúa en demasía y produce molestas reverberaciones, por lo que se cubrirá todo, tanto suelo paredes e incluso porton. También hay que tener en cuenta el respaldo de los asientos si estos no son abatibles, y bandejas metálicas.

Y ya para rizar el rizo insonorizaremos los guardabarros por la parte interna de estos, por lo que los desmontaremos y la zona que no esta a la vista colocaremos el material elegido para dicho sitio.

El montaje de las placas suele ser autoadhesivo con mucho poder de sujeción, lo único que en zonas muy curvas o con irregularidades lo calentaremos un poco con pistola de calor y no tendremos mucho problema.

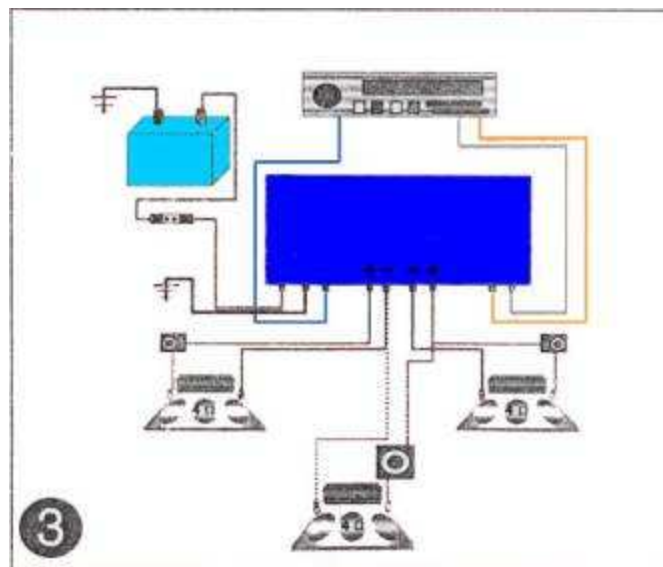
Hay que tener en cuenta que cada zona del coche se recomienda aislarla con la placa que le corresponda, ya que la parte trasera de los plafones de plástico en las puertas utilizaran un tipo de placas que no se parecen en nada a las que cubrirán los pasos de rueda ni el maletero, por lo que interesaría informarse en un buen servicio oficial de alguna marca para no tener sorpresas posteriormente.

# TRIMODE

La conexión en trimode se utiliza para conseguir un mayor aprovechamiento de la etapa de potencia (teniendo en cuenta que con esto también perderemos en calidad). Esta consiste en la utilización de dos canales de la etapa para mover unos altavoces (un altavoz por canal) y la suma de un subwoofer conectado en modo puente a los dos canales. Debemos tener en cuenta que la etapa que vayamos a utilizar soporte este tipo de conexión y prestar especial atención a los terminales donde debe ir conectado el subwoofer en modo puente (un ejemplo de esto último se puede ver en esta misma página en la sección de manuales, en como entender una etapa de potencia: parte1 ).

Otra cosa q debemos tener en cuneta en la utilización de unos filtros pasivos para que el subwoofer solo reproduzca las frecuencias mas bajas y de ahí para arriba trabajen los altavoces. Para ello debemos colocar un filtro pasa bajos al subwoofer y uno pasa altos para cada altavoz. (También se pueden encontrar sendos manuales en esta página de cómo realizar estos filtros) TRIMODE

El esquema de conexión a seguir es:



Pero ¿cómo es esto posible? Ya que en las frecuencias que reproduzcan tanto el altavoz que va en mono y que los que van en stereo se produciría una bajada de impedancia en el funcionamiento de la etapa, lo que comprometería la salud de nuestra etapa al hacer trabajar los finales de la etapa por encima de su capacidad. Para evitar esto, debemos usar un filtro que denominamos filtro trimode.

En el mercado existen filtros de este tipo, pero es muy difícil encontrarlos de una calidad decente, ya que usan componentes de pequeño tamaño, lo que supone un mal trabajo y un riesgo de quemarse el filtro. Por tanto, mejor construirlo uno mismo. Os pongo algunos ejemplos para que los veáis:



## ¿En que consiste entonces un filtro trimode?

En el caso que comentamos, y el más habitual, de usar los altavoces que van en stereo para frecuencias medias y altas, y el que va en mono para las frecuencias mas bajas, el filtro trimode se compone de:

Filtro paso alto que pondremos en los altavoces que van en stereo

Filtro paso bajo en el altavoz que ira en mono

## **¿Es conveniente el trimode?**

De primeras no podemos decir si es bueno o malo. Siempre dependerá de los componentes que usemos en el sistema, el filtro que usemos, la ubicación de los altavoces y el uso que le vamos a dar.

Hemos de tener en cuenta unas cuantas cosas:

Las etapas cuando funcionan en trimode se calientan mas que en el funcionamiento normal, con lo cual la etapa ha de tener una buena disipación de temperatura. Además, existen etapas de gama baja que no permiten este modo de funcionamiento. También en este punto debemos tener en cuenta que las etapas que usemos así, incrementaran el consumo, así que tendremos que fijarnos en la competencia de la fuente de alimentación de la etapa y que este correctamente cableada.

Del filtro también dependerá en gran medida el resultado, así que lo fabricaremos con componentes de calidad. Las pendientes y frecuencias que usemos dependerán del uso que le vallamos a dar y del resto de componentes del sistema. Podemos recomendar algo en este tema:

El orden, recomiendo usar un orden mayor en el altavoz que va en mono que en los que van en stereo. Lo más habitual es encontrarlos de primer orden para los que van stereo y de segundo para el que va en mono, pero son cortes de muy baja pendiente, y que solo funcionaran bien en etapas que tengan buena estabilidad a bajas impedancias (me explico, que la distorsión de la etapa no suba mucho a 2 ohm y que no tengan problema por trabajar en mono a 3 ohm). Si no es el caso, conviene meter un orden superior.

La frecuencia, quien la va a determinar son las características de los altavoces que vamos a usar. Lo ideal es que las frecuencias que usemos sean lo mas bajas que podamos, siempre por debajo de los 150 hz. Es mas, para provocar el menor solapamiento de frecuencias entre los altavoces, es conveniente (y obligatorio si usamos ordenes bajos) que no filtremos a la misma frecuencia los canales que van en stereo y el que va en mono. Por ejemplo si los altavoces que vamos a usar en stereo nos permiten trabajar de 90 hz para arriba, es conveniente que cortemos el sub a unos 80 hz en paso bajo, y los otros altavoces a unos 90 hz en paso alto.

El trimode es un sistema que presenta un problema, y es que no se pueden graduar independientemente los altavoces que van en stereo y el que va en mono si no incluimos redes de atenuación en el filtro, cosa que haría el diseño mas complicado. Es por esto que lo ideal usarlo con componentes que sepamos que guarden una buena sinergia. También este hecho hace que sea poco recomendable para los altavoces delanteros en stereo y el sub en mono, ya que no nos permitiría graduar correctamente nuestro equipo. Además, para facilitar la graduación correcta del equipo, suele ser muy útil que la etapa tenga ganancia independiente para cada canal.

Debido a que las etapas incrementan su consumo y funcionan algo mas forzadas, no es recomendable usarlo a mucho volumen.

## **¿Cómo se suele usar el trimode?**

La configuración más habitual actualmente con este modo de funcionamiento es la de usar como canales stereo dos altavoces traseros y en mono un sub. Es una configuración valida, ya que se trata de reproducir con un sub las frecuencias que los otros altavoces no pueden reproducir. Se usa mucho con 6x9 en la bandeja y sub, y lo que permite es que el sub se encargue de las frecuencias que los 6x9 distorsionan por no estar preparado para reproducirlas, de manera que se puede conseguir así mas volumen libre de distorsión.

Otro sistema que se usa (solo en equipos de alta gama y de concurso), es con etapas con regulación de ganancia independiente, para crear sistemas de tres vías para el frente. Son sistemas bastante complejos, en los que un canal de la etapa se usa para el tweeter, otro para el medio, y en mono el woofer, y eso para cada lateral. Pueden dar buen resultado, pero son muy complejo, y el ajuste es difícil, pero se consigue una separación de canales brutal.

El enorme problema de este modo de funcionamiento es la enorme complejidad de la realización del filtro, ya que hablamos de potencias generalmente altas, lo que exige componentes muy buenos, grandes y que son caros, para conseguir un filtro bien construido y que funcione bien. Además, son difíciles de configurar.

# PARASITOS

En la zona final, donde están las etapas y las conexiones, es casi inevitable llevar juntos cables de alimentación, previo y altavoces

En esos tramos debes asegurarte que el "+" y el "-" de alimentación van perfectamente juntos, a poder ser trenzados y/o encintados, los previos deben ir al menos ligeramente separados de los cables de alimentación

En el tramo que recorre el coche de delante a detrás, los previos deben ir lejos de cualquier otro cableado, incluyendo cables de altavoces, del coche y de alimentación. En la parte delantera son habituales los parásitos causados por llevar los previos por la zona donde está el motor de la calefacción o sus cableados, también pueden inducirse parásitos en el tramo final donde está la fuente, especialmente si dejas cable sobrante enrollado.

Si usas alguna etapa de 4 canales con 4 previos desde la fuente, debes de llevar los 2 cables de previo bien juntos, preferiblemente enrollados entre si y encintados [se trata de que ambos reciban los campos magnéticos por igual por que, en esas circunstancias, llevarlos por sitios distintos significa parásito seguro con la mayoría de las etapas]

Algunas pruebas bastante instructivas para aprender a localizar parásitos y entender su modo funcionamiento [no hay fantasmas, es solo física, electromagnetismo] :

- Desconectar todos los cables de previo que tengas en la fuente e ir conectándolos uno por uno hasta que aparezca el parásito [normalmente, el parásito solo aparece cuando hay varios cables de previo conectados, y además, no aparecerá con todas las combinaciones, eso puede darnos una idea de cuales son los cables que están mal pasados... pero deben probarse todas las combinaciones posibles]

- Desconectar los cables de previo que hay pasados ocultos por dentro del coche y conectar unos cables externos, comprobar la ausencia o existencia de parásitos en esas condiciones [si sigue habiendo parásito incluso con los cables externos entonces es obvio que el problema no está en la ubicación de los previos sino en la electrónica de los aparatos]

- Desmontar el coche hasta el punto que sea necesario, extraer los previos del lugar por el que estuvieran pasados e ir reubicándolos tramo por tramo mientras

observamos si hay o no parásito [normalmente se llega a algún punto donde al acercar los cables de previo se produce el parásito]

Teoría sobre parásitos [sencilleta]:

Toda corriente variable circulando por un cable produce un campo magnético que se extiende por \*todo\* el espacio, mayor cuanto mayor sea la velocidad de variación de la corriente, y mucho menor cuanto mayor sea la distancia al cable [si van juntos la inducción es máxima, si van separados la inducción es mínima][realidad simplificada]

En todo cable sometido a un campo magnético se produce una caída de tensión proporcional a la intensidad del campo magnético al que este sometido y al coseno del Angulo formado por el cable que produce el campo y el que lo recibe [si van paralelos la inducción es máxima, si van perpendiculares la inducción es mínima] Por todos los cables del coche y de alimentación [y también de altavoces] circulan corrientes variables de gran amplitud que producen fuertes campos magnéticos, especialmente en la proximidad de dichos cables

Si tenemos 2 cables rectos paralelos por los que circulan corrientes idénticas pero de signo opuesto, el campo magnético se cancela en todos los puntos del espacio que sean equidistantes de ambos cables [es difícil de explicar en letra, con un dibujo se entendería mejor]

Si tenemos 2 cables trenzados y por ellos circulan corrientes idénticas de signo opuesto, el campo magnético creado por cada conductor se cancela con el del otro en todo el espacio y no hay ninguna inducción sobre ni desde cables próximos <-- De ahí la importancia de trenzar los "+" con los "-" para que no radien ni se vean afectados por campos magnéticos

PD: Siento haber llegado tarde para decirlo... ENVOLVER LOS PREVIOS EN PAPEL DE PLATA NO SIRVE PARA NADA, ENTRE OTRAS COSAS PORQUE LOS CABLES YA VAN ENVUELTOS INTERNAMENTE Y PORQUE LOS PARASITOS DE ORIGEN MAGNETICO SE INDUCEN TAMBIEN EN LA ENVOLTURA Y A TRAVES DE ELLA

-¿Una batería con poca carga o un sobreesfuerzo del alternador en un determinado momento pueden introducir parásitos en el sistema?

--> Mas que introducirlos, lo que hace el hecho de que el alternador deba entregar mas corriente de lo habitual es aumentar la magnitud del parásito

-¿Malas conexiones del cableado de altavoz, "pelillos" de un cable que tocan otro en el momento de "atacar" la etapa, pueden ser causa de parásitos?

--> Solamente si te las arreglas para que la masa de altavoces haga contacto con la masa de 12V

-¿Una soldadura inadecuada de los conectores de los previos con su cable puede producir ruidos en el sistema?--> Solamente si esa soldadura es la de la masa y no hace ningún contacto

-¿Masas a chasis o batería? ¿Porqué?--> Ambos métodos tienen ventajas e inconvenientes :

\* La masa a batería te permite llevar la corriente de "ida" y la corriente de "vuelta" juntas, pudiendo trenzar los cables y darles la misma longitud con lo que se consigue una cancelación total de cualquier posible parásito, es decir, haciéndolo bien de esa forma es imposible que la alimentación de las etapas produzca parásitos

\* La masa al chasis se usa desde en principio en las instalaciones eléctricas de los vehículos con bastidor metálico ya que permite un gran ahorro en cables de masa La ventaja adicional de esto es que el chasis tiene una resistencia muy baja, por ejemplo comparable a la de poner un cable de masa de 100mm<sup>2</sup> para las etapas La desventaja es que la corriente de "ida" y la corriente de "vuelta" siguen caminos distintos, especialmente si el cable del "+" se separa del chasis en algún lugar, y eso produce unos campos magnéticos enormes que causan todo tipo de parásitos

NOTA : Llevar la masa desde la batería también puede causar parásitos, incluso mas que si se usa el chasis, para ello basta con cometer el grave error de llevar separados el "+" y el "-" de la alimentación

- si al pasar por un lado los RCA y por otro los de corriente (hasta la etapa del maletero), por donde pasáis los q tienen q ir a los altavoces (desde el maletero)? pq los tendréis q pasar por los dos lados, no? entonces q es, q ya no hay parásitos cuando la señal ya esta amplificada?  
--> La señal amplificada tiene una susceptibilidad a los parásitos, como mínimo, unas 20 veces menor que la señal de previos

No obstante, si trenzas bien fuerte cada cable de altavoz [enrollando el "+" con el "-" de forma que vayan así : xxxxxxxx] entonces puedes pasarlos por cualquier lugar ya que serán neutros e inmunes a los parásitos

A veces hay cosas que es mejor hacerlas uno mismo...

1 - Comprate 4 condensadores de 1000uF 16V en una tienda de electrónica [max. 2 euros]

2 - Conecta las masas de todos los previos al chasis del aparato [comprueba con un polímetro que la malla del cable de antena esta aislada del chasis del coche, de lo contrario puedes tener parásitos]

3 - Conecta el "+" de cada uno de los condensadores al "+" de cada canal de altavoces y el "-" al vivo de cada previo

Este método usa la amplificación de la fuente directamente como salida de previos y funciona muy bien con algunos tipos de amplificación, especialmente en Philips, Blaupunkt y Grundig [modelos que llevan 2 integrados idénticos "TDA73xx"], además, se obtienen 4V limpios de previo

Si sigues teniendo parásitos entonces significara que el problema no estaba en el convertidos

Aviso : Si tu fuente no es de ese tipo entonces no puedo asegurarte que vaya a sonar bien, en algunos modelos es necesario, por ejemplo, cargar la salida de altavoces con una resistencia de 33..68 ohm entre el "+" y el "-" de cada canal para que suene bien.

# 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.

# 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 requiera 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.

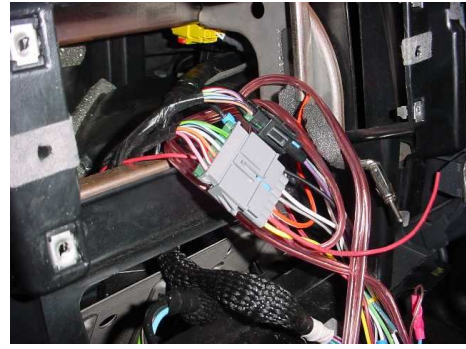
A la hora de conectar tus bocinas, checa el cable que tenga alguna raya blanca, serán los positivos, y los que no tengan nada, o tengan alguna raya de un color oscuro serán los negativos.

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 (-) Café/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 (-) Café  
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 (+) Café  
Right Front (-) Café/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 Café/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

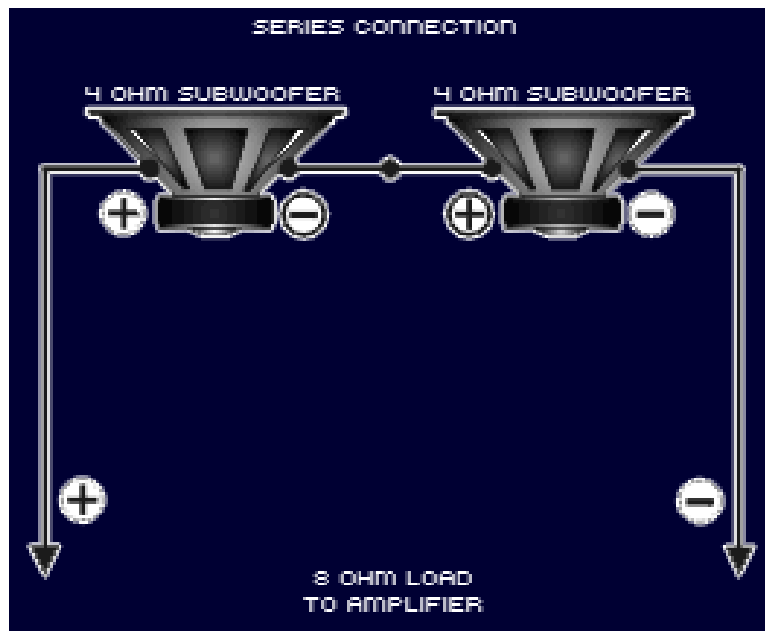
# CONEXIÓN DE BOCINAS

## 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.

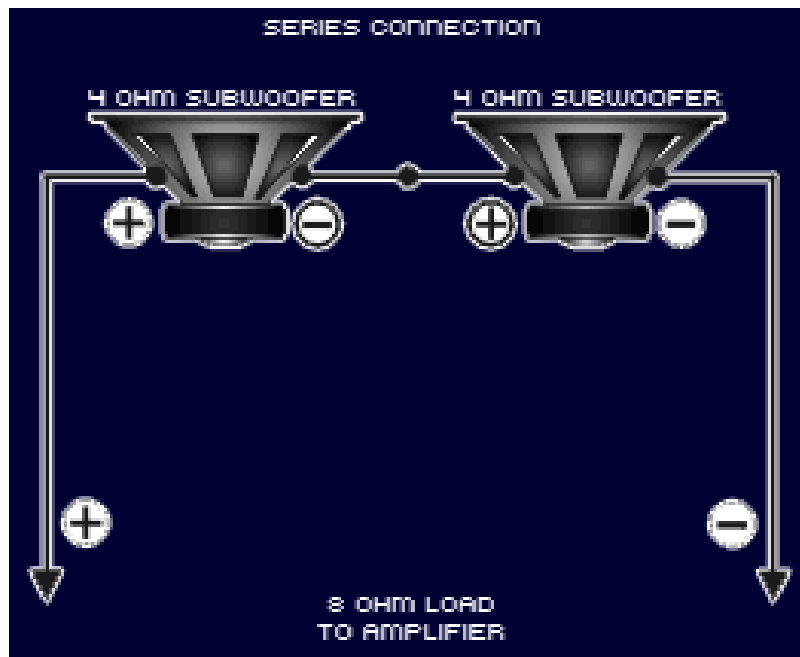
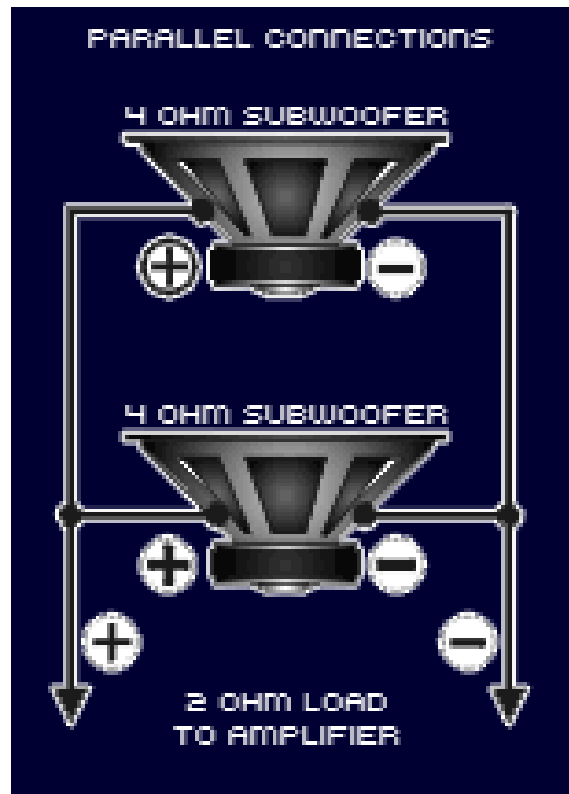
Básicamente hay dos maneras de conectar bocinas, una es en "Serie" y la otra en "Paralelo". En general, la configuración en serie se utiliza para incrementar la impedancia, y la conexión en paralelo para disminuirla. Para sistemas más avanzados, se pueden combinar ambos tipos de conexión, en serie y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

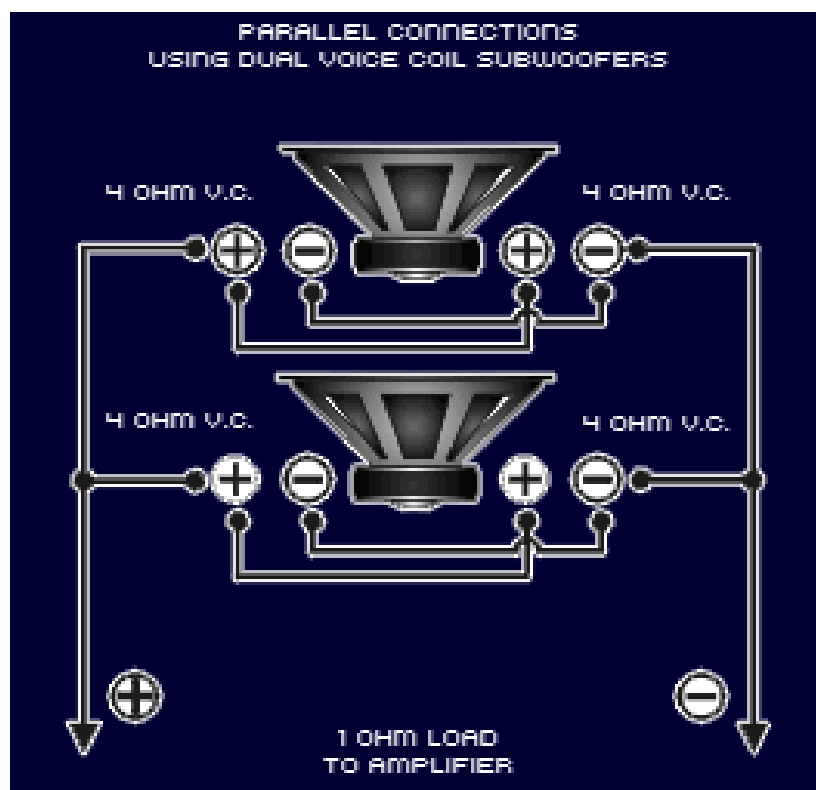
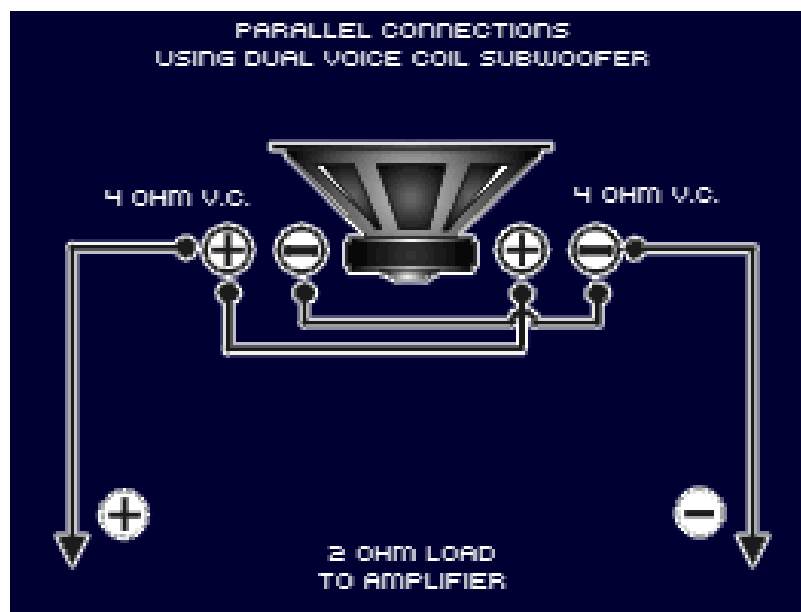
La impedancia final que se le presenta al amplificador es de 8 ohms



### Conexión en Paralelo y conexión en Serie

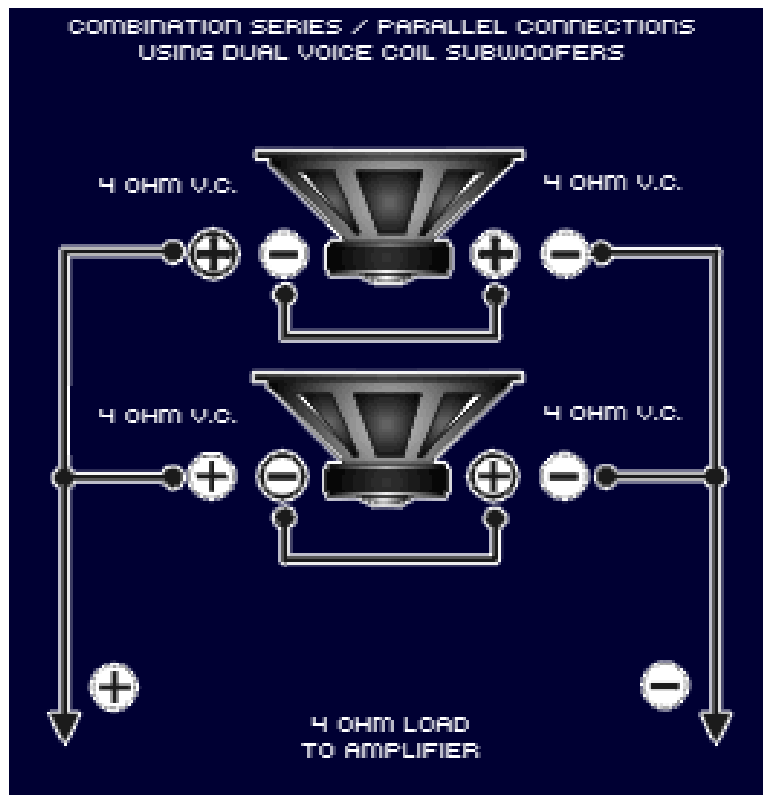
En éstas conexiones se le presenta a nuestro amplificador una carga de 2 ohms y de 8 ohms respectivamente.

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



### Conexión en Paralelo con 1 y 2 Subs

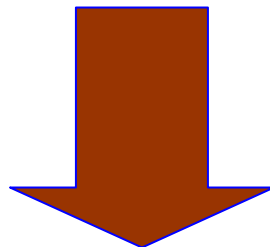
En éstas conexiones se le presenta a nuestro amplificador una carga de 2 ohms y de 1 ohm respectivamente.



### 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 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.

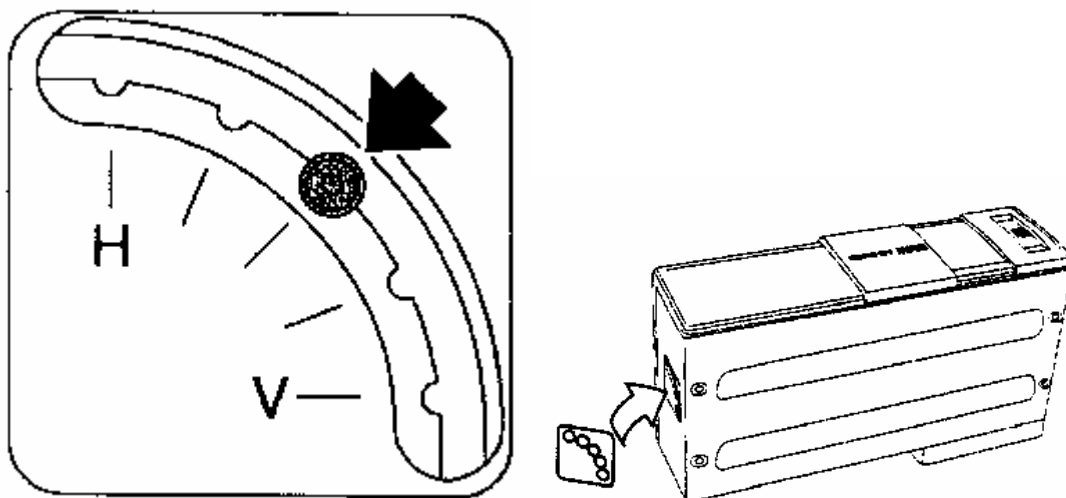
Ya una vez conectados estos cables procedemos a colocar la caja de discos en el lugar elegido, que puede ser en la guantera, en la cajuela, debajo de algún asiento, etc. Es cuestión de gustos y necesidades.

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 modulador 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.

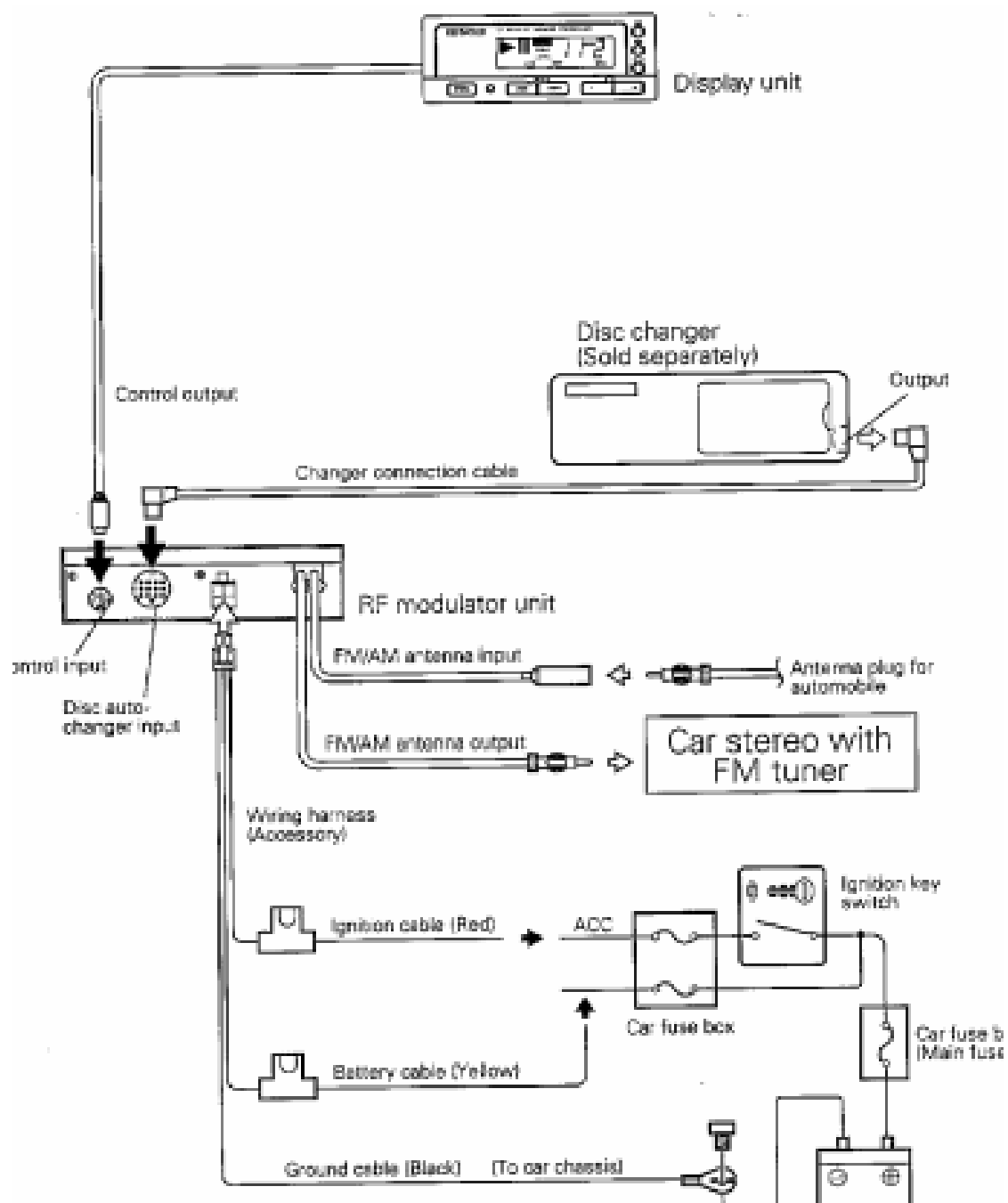
En el mismo cuadro de conexiones se encuentra el cable negro de tierra, ya sabes a donde conectarlo.

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:



# 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 obtendrás 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.**

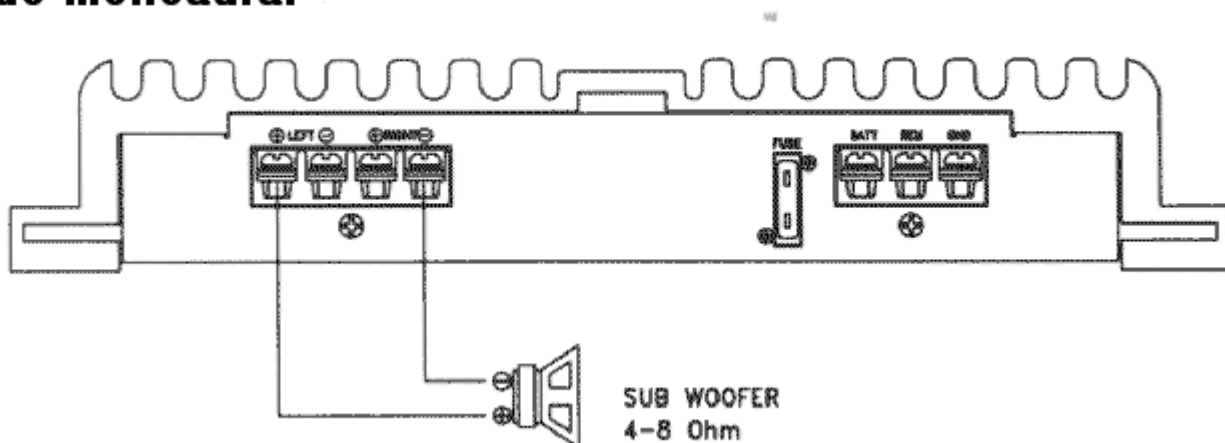
## **Configuraciones de Amplificadores**

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.

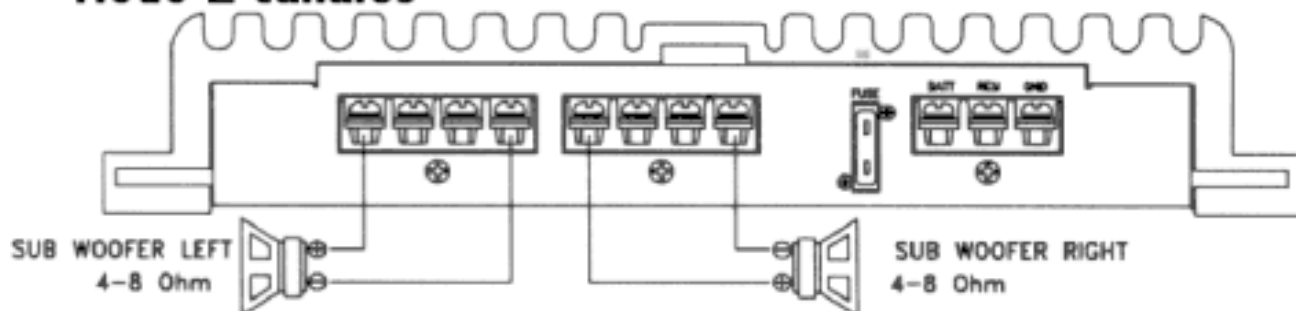
## Modo monoaural



**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.

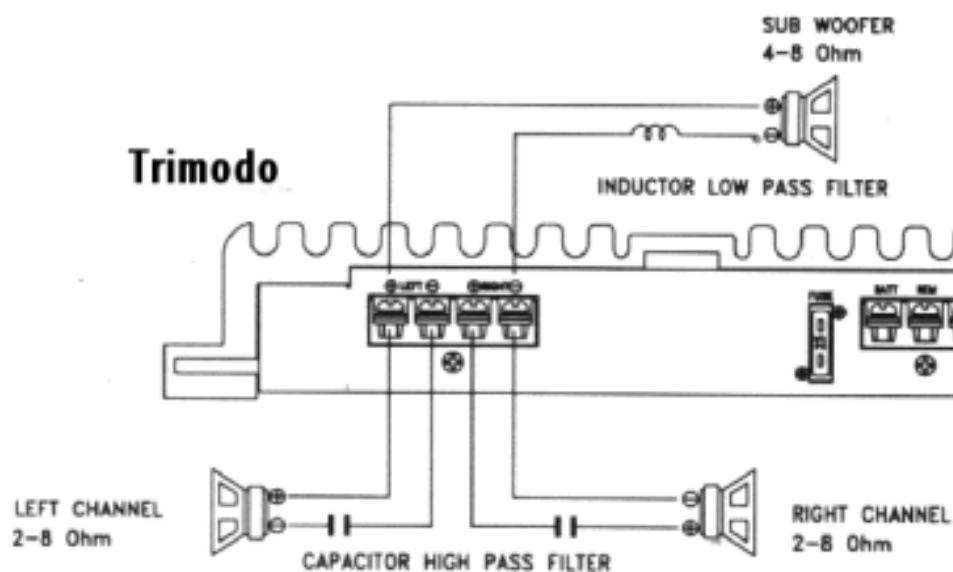
El altavoz debe soportar olgadamente la potencia de salida. El mismo debe poseer una impedancia acorde con los requerimientos del amplificador

## 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.

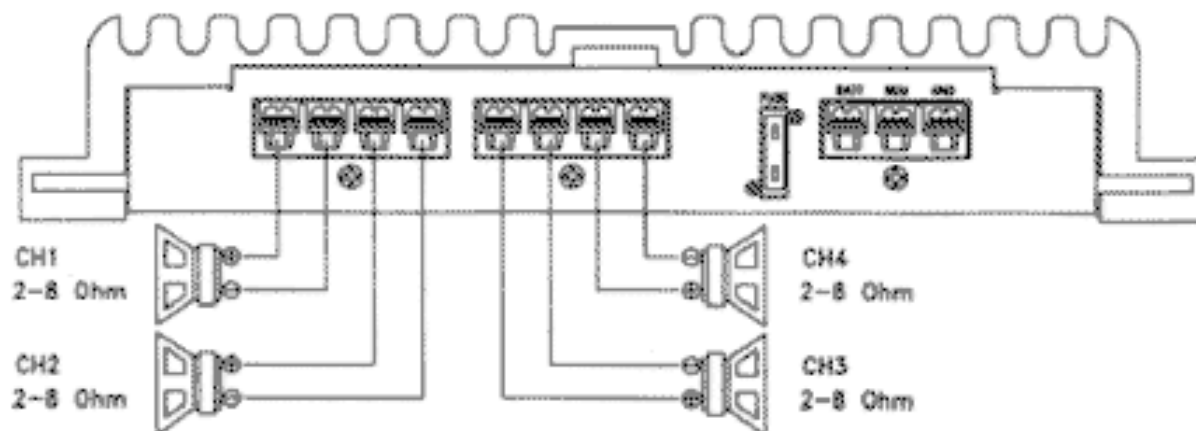


**MODO TRIMODE:** Para amplificadores que soporten trimodo esta es una opción interesante.

Se aprovecha toda la potencia para los bajos y se sale en estereo a altavoces para alta frecuencia con sus respectivos filtros pasabanda.

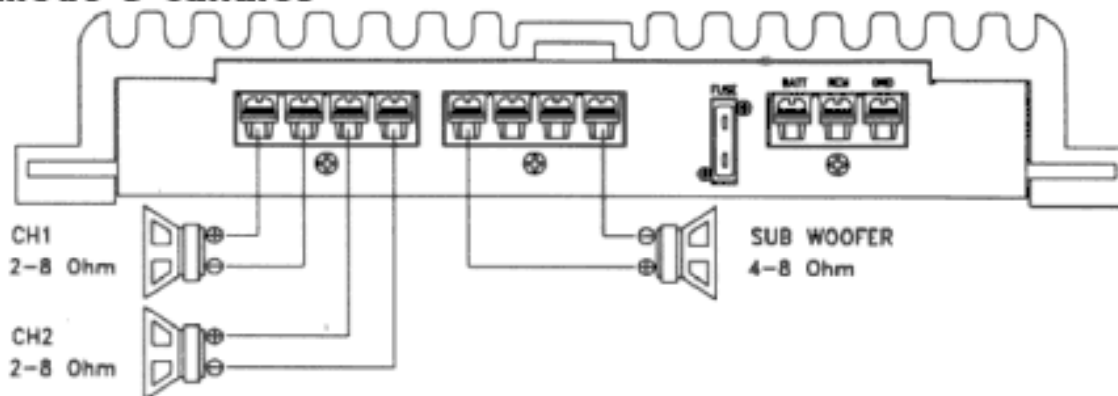
El filtro depende de los altavoces utilizados.

## 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.

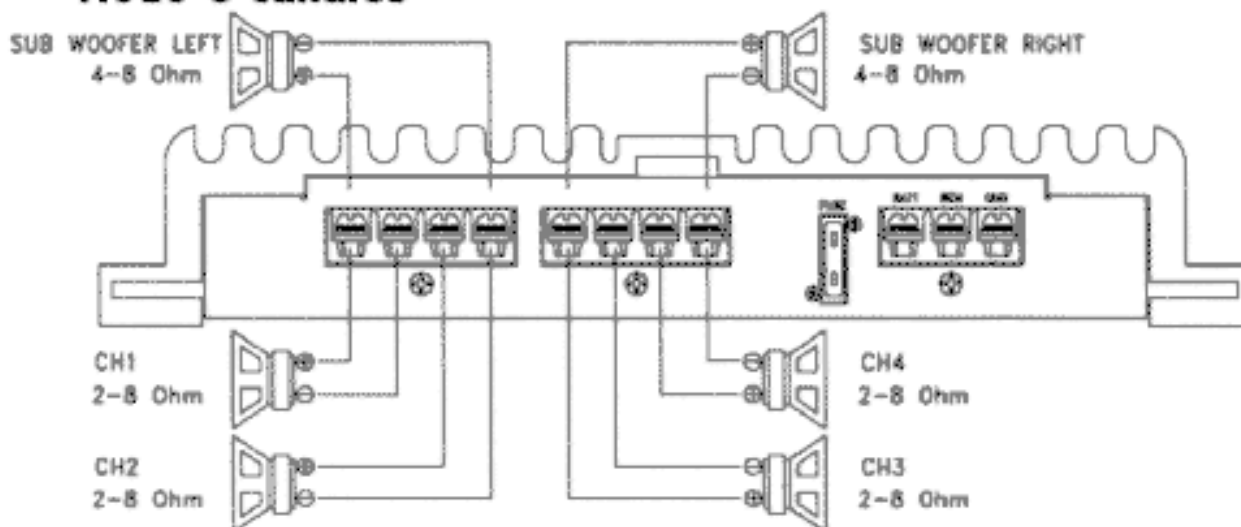
### modo 3 canales



**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 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 CROSSOVER

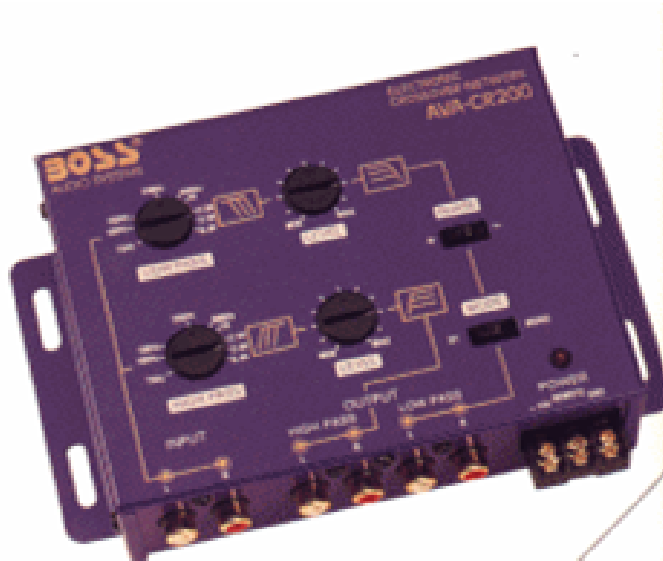
Como se ha considerado en otras secciones, existen altavoces que reproducen las distintas gamas de frecuencias a saber: bajas, medias y altas.

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.

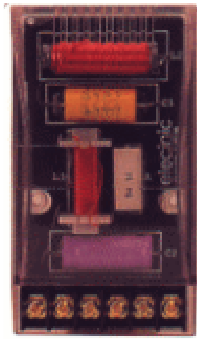
Los divisores de frecuencias se dividen en activos y pasivos.

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.



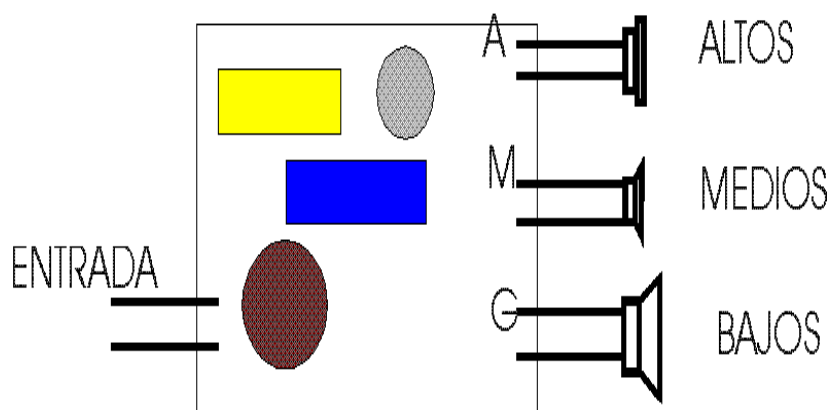
La colocación del crossover en nuestro vehículo queda a gusto del usuario, siendo la más común en la cajuela, aunque también podemos localizarlo en la guantera, debajo de algún asiento, etc.

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".

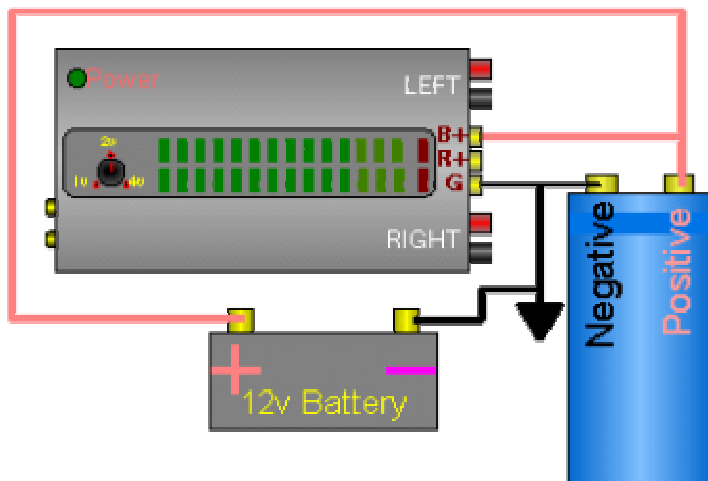
Se debe tener especial cuidado en no intercambiar los altavoces pues esto puede ocasionar su destrucción.



# Instalación de un capacitor

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.

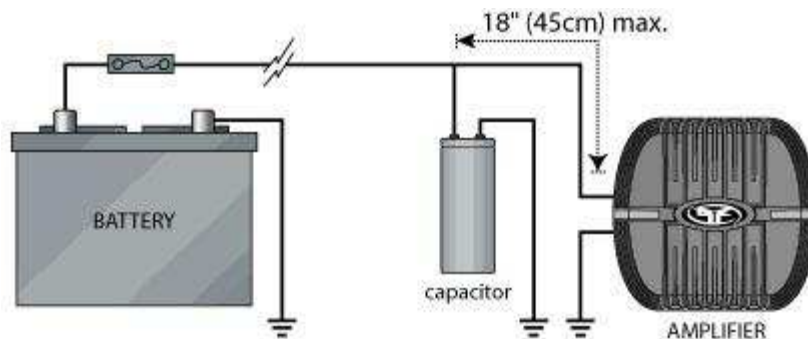
Para instalar el capacitor, no debes simplemente conectarlo a los cables de corriente y tierra cerca de tu amplificador porque demandará altos niveles de corriente de la batería y se quemarían los fusibles o se produciría una sobrecarga.



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.

# 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.

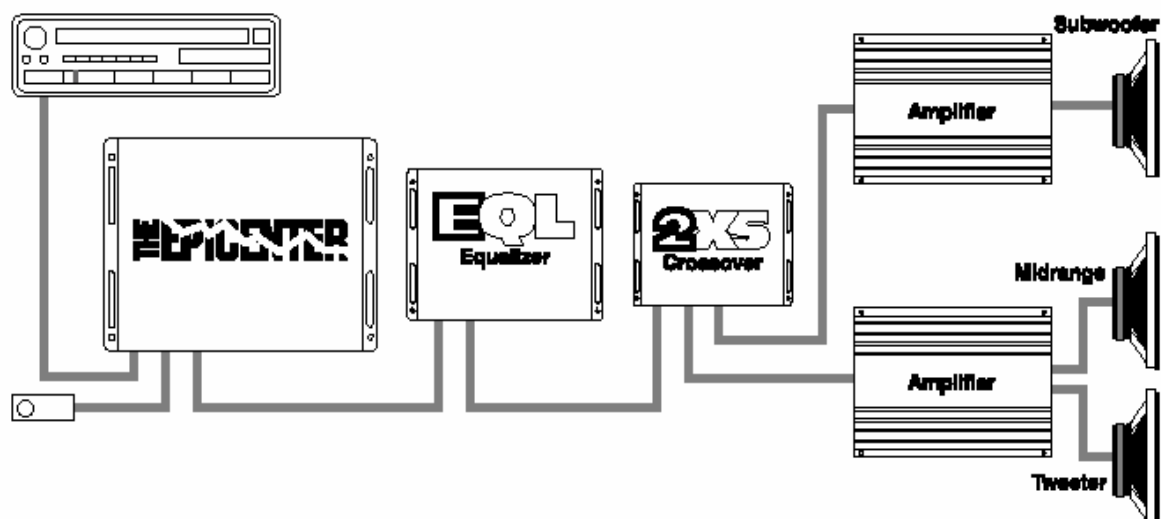
Al igual que ellos, el EPICENTRO cuenta con una entrada para conectar la corriente positiva desde tu batería, la cual viene indicada “+ 12”, también cuenta con **GROUND**, de donde sacarás un cable para conectarlo a tierra, y el **REMOTE** el cual irá conectado al remoto de tu autoestereo.

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.

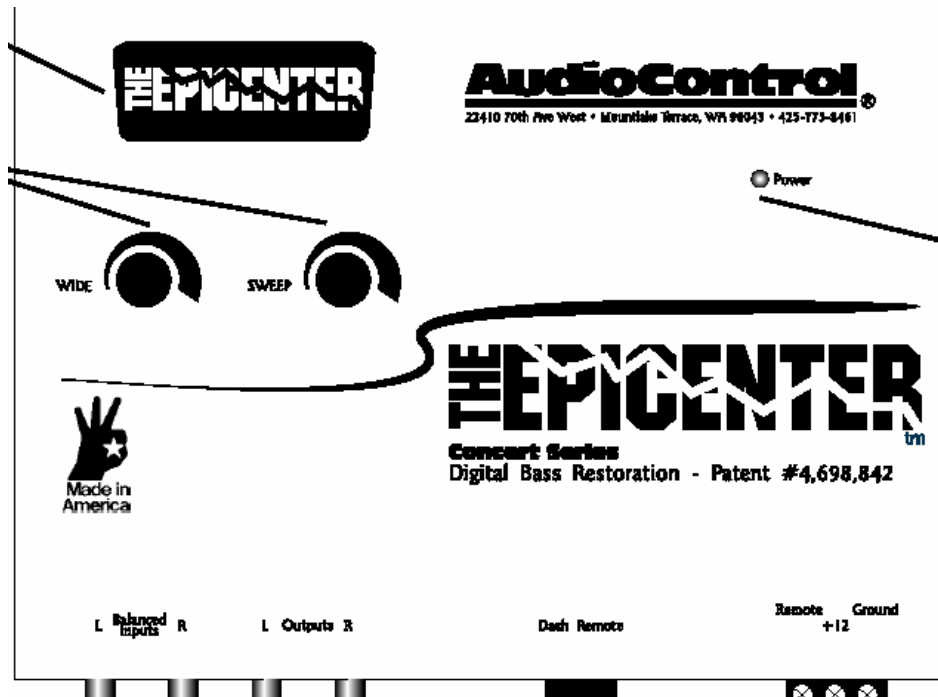
Cuenta también con la entrada de señal de Audio, la cual viene marcada como **BALANCED INPUTS**, aquí conectarás las salidas de audio de tu autoestereo o unidad principal, sin pasar por ningún otro aparato, se hace directamente, para poder lograr el fin deseado.

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.

# Aprende a modificar unos montantes con fibra de vidrio para albergar unos tweeter's

En primer lugar cortaremos con madera de DM de 4 o 5 milímetros unos aros donde entren los tweeters o si son de superficie, cortaremos unas bases redondas del mismo diámetro que la base de los tweeters a montar.

Cortaremos del mismo material unas tiras alargadas de un centímetro de ancho por 10 cm de largo para poder sujetar el aro al montante, COMO? Muy fácil, debemos de tener una pistola de SILICONA CALIENTE TERMODIFUSORA, en cualquier ferretería por 12 Euros aprox.. bien situaremos el aro de madera a la altura deseada y con la inclinación adecuada y con unos toques de silicona caliente apoyaremos el aro con trozos de las tiras que habíamos cortado. Una vez secada la cola caliente que será en breves instantes, desmontamos los dos montantes y realizamos el otro según el primero o realizamos la operación del segundo montante sin desmontarlo repitiendo los pasos anteriores. PARA REFERENCIAS DE LO EXPLICADO VER FOTOGRAFÍAS SIGUIENTES

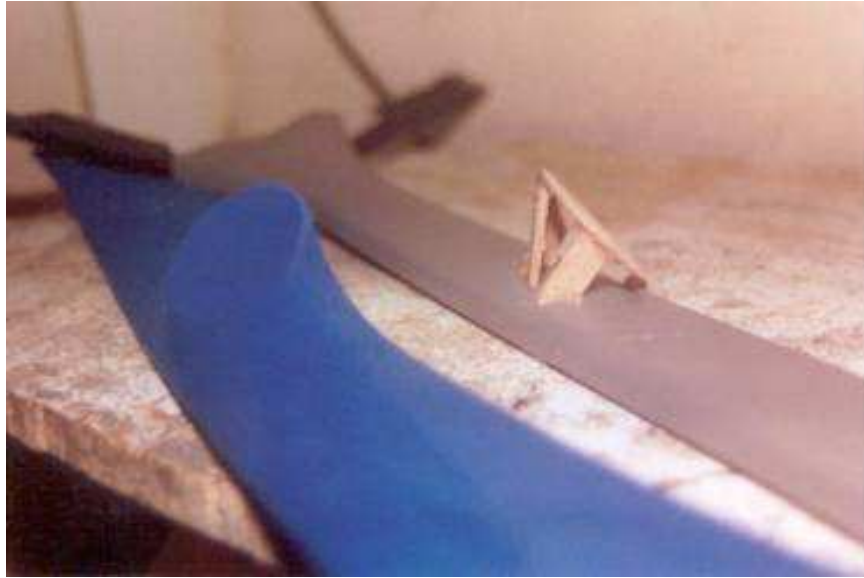




Una vez los dos montantes estén simétricos con la misma inclinación procederemos a ver que ninguna gota de silicona caliente sobresalga del aro, al igual que no sobresalga ningún trozo de maderita que lo aguanta.

Bien una vez pulida la estructura deberemos conseguir tela, pero no cualquier tela debemos encontrar una tela que sea elástica, algo así como las mallas de las deportistas o bailadoras de ballet, TRANQUILOS no es difícil encontrar, dirigiros a una tienda de cortes de ropa y pedir cualquier ropa color o estampado que tengan pero con LICRA, esta tela será muy elástica, , en el caso de la foto en aquel momento era de color azul. Bien la gracia de la tela es tensarla sobre la base y con cola caliente encolarla por el dorso del montante, la tela cogerá una forma peculiar según la tenséis mas de lo largo que de lo ancho o al revés, la ventaja de esta tela es que al tensarse no deja ni una arruga que de eso se trata,

PARA REFERENCIAS DE ESTA EXPLICACIÓN VER SIGUIENTE FOTOGRAFÍA:



3- Una vez realizado dicho procedimiento en los dos montantes entra en acción el **COMO ENDURECER LA TELA**, el procedimiento no es complicado pero si meticuloso ya que de aquí saldrá el resultado del montante.

Colocaremos sobre una madera VIEJA (ya que tendremos que tirarla luego) dos listones atravesados y sobre ellos los dos montantes, el truco de estos dos listones es que los montantes **NO** estén tocando a la madera ya que se engancharían al solidificarlos.

Realizado esto los pintaremos con resina de poliéster, comúnmente conocida como fibra de vidrio. Esta fibra se puede conseguir en grandes superficies dedicadas al bricolaje, se pide como **FIBRA DE VIDRIO** o también sirve la **RESINA DE POLIÉSTER** que son de la misma familia. Esta resina esta compuesta por dos productos uno es la resina y otro el catalizador, la mezcla no la realizaremos toda de golpe ya que no nos daría tiempo a utilizarla toda y se nos echaría a perder.

Realizaremos un poco de mezcla a la proporción que nos indique el fabricante de dicha resina, la mezclaremos y conseguiremos como un barniz espeso, con un pincel pintaremos toda la ropa que hemos puesto en el montante, realizaremos la operación en los dos montantes.

Una vez seca la primera capa realizaremos varias capas mas cada vez que la anterior este seca hasta conseguir que la ropa se endurezca. A veces si la resina es muy buena y la primera capa es abundante no es necesario mas capas. Intentaremos que cada vez que pintemos la tela retiremos con el pincel las gotas que quedan colgando del montante, ya que una vez duras son molestar de quitar y el perfil del montante queda rugoso y hay que andar lijando.

al ser una moldura pequeña no le colocaremos materiales para reforzar la tela que hemos puesto, si se realizan molduras grandes o subwoofer (próxima entrega) si hay que reforzar la tela con materiales (manta de fibra) para endurecer hasta la medula la moldura que realizamos. Como he dicho esta se queda sin manta.

Una vez secos los montantes, con un fresolín (tipo DREMEL) fresaremos el agujero del aro que nos ha tapado la ropa y puliremos cantos para que el montante vuelva a encajar en su antiguo sitio. Si nos queda alguna irregularidad lo enmasillaremos con ROCADUR, APAREJO o MASILLA DE CARROCERO, luego la lijaremos.

PARA REFERENCIAS A LO EXPLICADO VER FOTOGRAFÍAS



una vez lijado y pulido pasaremos un paño húmedo y tapizaremos la pieza con la tela que mas nos convenga según el color interno del coche, en este caso en polipiel negra. Se tapizara con cola de contacto o algún spray similar. Taladramos el montante por detrás a la altura del agujero para sacar los cables y montamos el tweeter, en este caso unos HERTZ.

PARA REFERENCIAS DE LO EXPLICADO VER FOTOGRAFÍA SIGUIENTE:



# Colocación de un woofer de 6" en bass reflex en la puerta delantera

Este trabajo algo peculiar se realizó por simple y pura curiosidad de saber como sonaría una puerta con un woofer de 6" cortado por debajo de los 150 Hz con la peculiaridad de estar en una configuración bass reflex. La verdad era que se sospechaba que aumentaría bastante los bajos en la puerta delantera, pero después de la primera prueba se vio que el resultado fue bestial, un golpe seco y preciso de medios-bajos justo en la parte frontal del vehículo.

El reto era a la vez que complicado algo arriesgado, ya que el gasto y el tiempo invertido podía quedarse en nada, pero hasta el final no se sabría el que.

La primera y mayor complicación del montaje era realizar un recipiente sellado en toda la puerta a excepción de un puerto bass reflex, por ello se optó por no utilizar la caja acústica que ofrece la puerta ya que las juntas con el cristal y cerradura harían perder estanqueidad y se decidió realizar una caja estanca con puerto bass reflex totalmente aislada de la chapa metálica, la complicación era realizarlo con una forma inusual y óptimamente confortable y que además encajase con la puerta y al interior del vehículo.

En principio ver la forma original de la puerta, que podéis observar en la foto siguiente.



El primer paso fue decidir la forma que tendría el cajón bass reflex, se opta 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 DM de 4mm, añadiéndole la zona donde ira el woofer de 6"

Se prepara 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 grosor, con las medidas adecuadas al woofer que montamos, este aro se monta sobre unos tacos de madera de 25mmx25mm y con el largo adecuado para que el imán del altavoz no toque la madera, según fotografías siguientes





luego se sitúa en un lugar aleatorio, según la forma que queramos conseguir el tubo que hará de bass reflex (color cartón) y en este caso se sitúa un tubo de plástico (color blanco y naranja) cerca de el puerto bass reflex para ubicar el emblema de Alfa Romeo.

Todo se sitúa y se engancha con unos toques de silicona caliente. En la foto siguiente se observa como quedan situados los componentes de la puerta se dibuja con lápiz las zonas donde son de fuerte interés como son la zona del tirador de la puerta y el trozo de puerta que ha de encajar con la esquina del salpicadero.

Se montan unos trocitos de madera para que después al colocar la tela podamos saber donde debemos trabajarla tocando sobre la tela los trozos de madera que habrá debajo de ella y que nos marcaran el lugar exacto del embutido.



se prueba en la puerta...



y una vez comprobado hay que tener en cuenta en 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.

En sitios aleatorios de la madera se montan unos tornillos con cabeza plana de rosca que por detrás (detrás de la madera no de la puerta) llevaran unas tuercas para conseguir que este tornillo no se mueva de la madera de 4mm.apretar fuertemente las tuercas.

Probado que encaje moldura a la puerta se cubre la moldura (fuera de la puerta) con nuestra tela elástica famosa a base de licra, se tensa y se encola o se grapa por detrás de la madera.

A partir de aquí la tela coge sus formas, formas que solo la tela decide, pero tenemos el inconveniente que en la puerta hay que monta el tirador y realizar el encaje con la esquina del salpicadero, por ello estas zonas habrá que engancharlas a la madera directamente sin que queden abombadas, buscaremos con el tacto por encima de la tela las maderitas que habíamos puesto previamente y graparemos la tela a estas para embutir esa zona, como la zona de la puerta que encaja con la esquina del salpicadero es muy grande y es donde la tela queda mas levantada, no nos sirve la opción de graparla ya que se levantaría, por se corta una madera que encaje con la esquina del salpicadero y se clava en la moldura (en la foto es el trozo de color madera, pintamos toda la tela de nuestra moldura con resina de poliéster (ya con la mezcla de catalizador) y cuando esta seca y dura de varias capas, a diferencia de otras molduras mas pequeñas aquí si la reforzamos toda con manta de fibra de vidrio

en una capa, así conseguimos que cuando el woofer de el golpe no cimbree la moldura.

Como la puerta en este caso tiene tantas curvas, la manta de fibra de vidrio la colocaremos a trozos. Todas estas explicaciones se observan en la fotografía siguiente



seca ya la fibra de vidrio la lijamos y con un fresolin (tipo dremel) abrimos los agujeros para el woofer, la salida bass reflex y donde ira el emblema.

En este caso se decidió que la puerta debería quedar un poco mullida al tacto y se forra con una manta poco gruesa. El interior del cajón se forrara con material insonorizante, que colocaremos a trozos a través del agujero del altavoz.



una vez realizado todo lo anteriormente descrito se prueba la puerta antes de tapizarla.



una vez comprobada la puerta, su encaje y que todo este correcto se tapiza con polipiel negro a juego con el coche, es el momento de montar la moldura en la puerta y es aquí donde entran en juego aquellos tornillos que habíamos montado en la moldura (con la tuerca famosa que debe continuar apretada para que no se muevan los tornillos).

Se sobrepone la moldura a la puerta y se marcan con un poco de presión los tornillos en la puerta, se abren los agujeros para los tornillos con una broca, y se encaja la moldura a la puerta, se colocan arandelas y tuercas en los tornillos por detrás de la puerta y se cortan las puntas que sobresalen de las tuercas.

Es conveniente que a las tuercas se le coloquen unas gotas de cola caliente para que con los golpes del woofer no se aflojen. Se monta el woofer, la rejilla, y el emblema de ALFA.

Se monta la puerta en el coche y el resultado se observa en la fotografía siguiente.



# Fabricación de un cajón en fibra para ubicar un subwoofer de 12"

La construcción de este subwoofer fue un reto ya que se necesitaba un sub para sonorizar el vehículo, pero el impedimento era que la ubicación en el maletero era del todo imposible.

Al no llevar por norma general gente en los asientos de detrás se decide situar el sub dentro del habitáculo del coche, buscando su mejor situación se enciende la lucecita de situar el subwoofer a los pies del pasajero de detrás del conductor, o sea el sub va detrás del culo del conductor, sobre el suelo (no encima del asiento).

El resultado lo veréis enseguida en las fotografías. Como impresión acústica es extraordinario el impacto de un 12" cerca del oyente, es espectacular ( y eso que este 12" es de calidad baja), el problema es que como situación ideal no lo es, pues según los cánones auditivos e ideales de una CORRECTA SONORIZACIÓN DE UN VEHÍCULO, dicen que el golpe de un subwoofer debe verse reflejado acústicamente encima del salpicadero, o sea que cerrando los ojos parezca que el sub esta sonando delante nuestro.

Les puedo asegurar que estando detrás de los riñones es imposible situarlo acústicamente encima del escenario, pero la sensación cuando se va de fiesta es algo mas que espectacular, aun mas cuando se montan dos 12" uno detrás de cada ocupante delantero.



Pues manos a la obra, al igual que los otros montajes se inicia con la fabricación con DM del aro que soportara el sub, en este caso se fabrico con DM de 5mm, aunque parezca muy endeble para un 12" , aquí solo sirve para dar la forma a la tela, el que soportara el altavoz será las capas de fibra de vidrio que le pongamos.

Cortaremos varias maderas de DM de 5mm para realizar un recinto que encaje con el trozo de suelo que tenemos a los pies del ocupante trasero, y con listones de 25x25 aguantamos el aro del 12" inclinándolo lo necesario para que al retirar el asiento del conductor no toque con la membrana del sub. Lo encolaremos todo con cola caliente y el resultado en este caso fue el siguiente:



probamos la estructura en el sitio donde ira situada y comprobada su buena construcción

entra en marcha nuestra tela famosa, que recordamos que es una tela elástica como las mayas de una bailarina, y que la encontraremos en tiendas de ropa haciendo referencia a que contenga LICRA.

Soltaremos la tela por encima, encolaremos por debajo en uno de sus laterales largos y la tensaremos hasta llevarla al extremo opuesto, la encolaremos también por debajo del otro lateral largo y tensaremos luego de los laterales cortos, dejando así que la tela coja su forma, probamos que aun siga encajando en su sitio y una vez confirmado le aplicaremos la resina de poliéster con su mezcla de catalizador.

No realizaremos mucha mezcla ya que se nos secara antes de trabajarla y es una pena desperdiciarla. Dada la primera capa en abundancia, a esta moldura si le

añadiremos tela de fibra de vidrio, ya que ha de tener una consistencia tal que aguante la presión interna de los golpes del sub.

Seca ya la primera capa de resina, daremos la segunda y antes de que se seque le dejaremos caer encima un buen trozo de manta de fibra de vidrio, sobre esta le aplicaremos mas resina con una brocha, debemos de tener en cuenta que la manta es muy rígida, pero al ponerle la resina encima se vuelve maleable en cuestión de menos de 1 minuto, no le pasearemos la fibra con el pincel ya que se nos deshilará toda la manta, el truco esta en chafarle la resina encima de la manta.

Algo así como cuando pintamos con una brocha sobre una pared estucada y paseando el pincel no conseguimos que entre la pintura entre los granos de estucado, empleamos la técnica de golpear la pared con la punta de la brocha. Pues la técnica es la que utilizaremos aquí.

Seca ya la primera capa de manta y resina le aplicaremos otra. El resultado debe ser algo como esto:





Como se observa en las fotografías la utilización de la resina esta obligada en sitios exteriores o muy ventilados. A partir de aquí ya es pan comido, abriremos con un fresolin el agujero para probar el 12", y la cajita para la conexión, a partir de aquí podemos optar por lijar y enmasillar el sub para tapizarlo con polipiel o seguir el camino que se siguió aquí, conseguir un efecto mullido y tapizado con tela fonoacustica gris.

Para conseguir mullir el sub se tapiza con una manta vieja, que no sea muy gruesa ya que si le damos mucho grueso el efecto es nefasto, una manta mas bien tirando a fina será ideal. Lo tapizamos y queda así:



probamos que entre bien el sub y la cajita de conexión...



Ahora entra en juego lo mas importante que es insonorizar muy bien el sub ya que en este caso tenemos un reto muy difícil de evitar.

El sub por su construcción tendera a cimbrear la fibra de vidrio, por eso una buena insonorización dará el resultado perfecto para evitarlo y además ganaremos en la calidad del golpe ya que casi no tendrá reflexiones el altavoz por detrás.

La manera mas cómoda y sencilla de realizar esta operación es la espuma insonorizante o en su falta un material similar, suele ser autoadhesivo para su mayor sencillez de montaje Tapizamos con tela fonoacustica gris o en su defecto con moqueta fina y encontraremos el efecto siguiente...



solo nos falta colocar la cajita de conexión, soldar los cables, y montar el 12  
el resultado fue el siguiente...



espero que iniciés tus montajes siguiendo estas técnicas  
, no hay nada mas bonito que ver algo que has hecho tu.

# Adaptación de los huecos de serie de los tweeter para colocar un medio de 3½

Hola Compañeros , la entrega de esta manualidad es la de fabricar una moldura para albergar un 3 ½ pulgadas en lugar del tweeter de serie detrás de los retrovisores exteriores.

La idea partió de que en la puerta habíamos montado un woofer de 6" en bass-reflex ( como podéis ver en la anterior manualidad), por lo tanto la situación de los medios no podía ser la puerta, además que para conseguir un escenario alto había que buscar un emplazamiento adecuado, este era sin dudarle justo el nivel del salpicadero, se iniciaron unas pruebas de molduras para situarlos encima del salpicadero, pero su fabricación no se llevo a cabo por no obtener una buena unificación de la moldura con el salpicadero, se veía desde lejos que era una moldura encima del tablier y no quedaba bien unificado.

Se opta pues por situar el 3 ½" en lugar del tweeter de origen detrás de los retrovisores, este espacio lo teníamos libre ya que el nuevo tweeter estaba situado en el nuevo montante (como podéis ver en una de las manualidades de esta web).

El reto mas imponente fue el de situar un altavoz de este tamaño en un lugar que ahora tenía uno tres veces mas pequeño, de espacio no estábamos muy sobrados pero con paciencia y una caña..

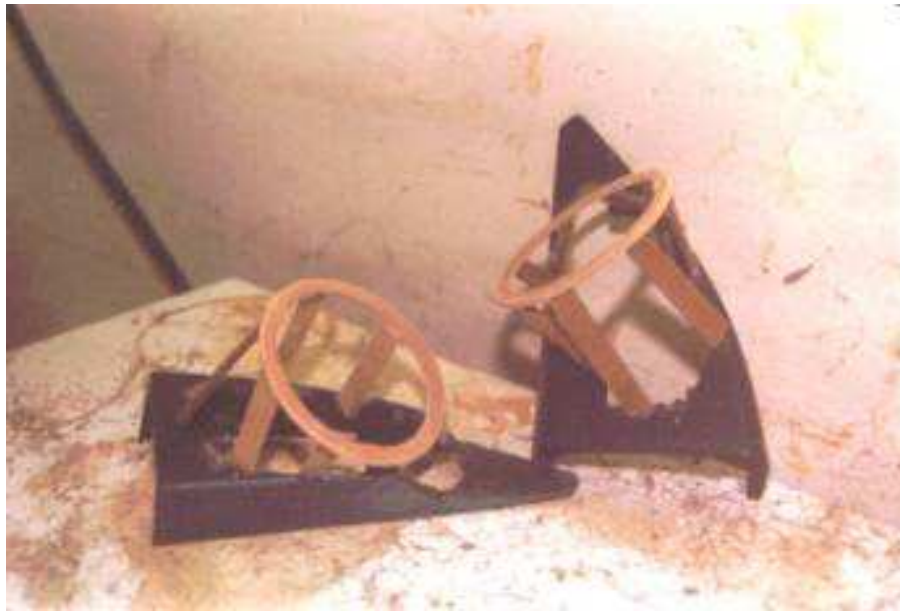
Se inicia la idea por desmontar la moldura que sostiene el tweeter, se desmonta este y se sacan los adornos y la rejilla de la moldura. En la siguiente foto podéis observar como era la moldura de origen y podréis compararla con la nueva al final.



el procedimiento de trabajo es casi idéntico a los otros montajes Cortamos un aro de madera de DM de 4 mm en el que encaje el altavoz, como en este caso no le pondremos rejilla con aro de plástico, el altavoz ira por detrás, por delante solo va la rejilla de 3 ½ sobrepuesta.

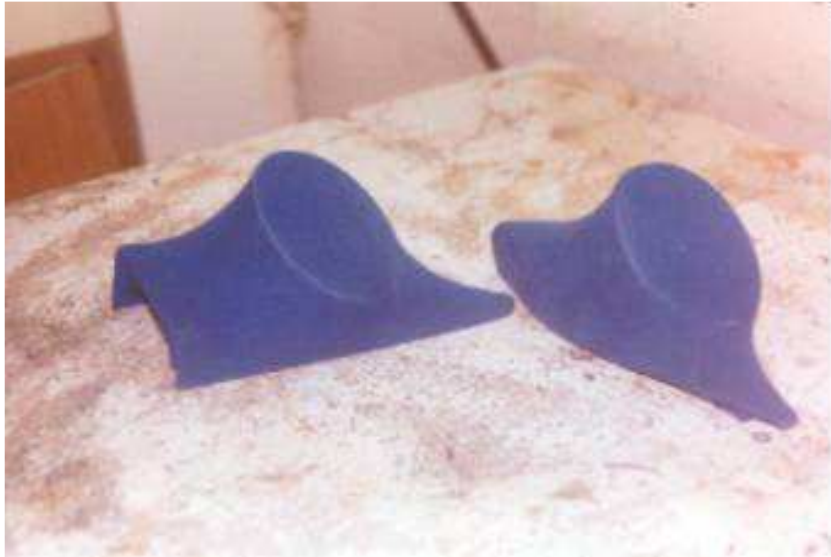
Por tanto el aro que cortemos debe encajar en la parte de delante del altavoz, con la suficiente holgura que no provoque roces al moverse la membrana.

También cortaremos unas tiras del mismo material para sostener el aro con cola caliente.



De nuevo entra en juego nuestra preciada tela que recordamos que es de licra o material similar con la característica que ha de ser elástica tires por donde tires, ya que es fácil encontrar telas que son elásticas pero solo a lo largo y no a lo ancho, estas podrían servirnos en caso de urgencia pero no son las recomendadas.

Encolaremos la tela por debajo de la moldura de plástico original del coche y tensaremos de ella hasta llevarla bien tensada hasta el lado contrario, encolamos este lado y acabamos de tensar por los lados sobrantes, sujetando así toda la tela bien tensada por todo el perímetro de la moldura que nos sirve de base.



una vez realizado esto, nos vamos a un lugar bien ventilado y posamos las molduras sobre gruesos de madera para que estas no toquen con la madera que protegerá la mesa y así evitar que se enganchen mucho las molduras esta.

Preparamos nuestra resina con el catalizador y pintamos en abundancia las molduras, en este caso como son molduras pequeñas y no deben realizar un esfuerzo alto, no le pondremos ningún tipo de soporte de fibra de vidrio.

Al secar la primera capa si observamos que no ha quedado lo suficiente duras, le daremos capas sucesivas en abundancia hasta conseguir una consistencia respetable.



secas ya las molduras iniciamos el desenganche de las maderitas que como podéis observar aquí fueron pinzas de tender la ropa, con un fresolin tipo dremel o similar pulimos los cantos, no os preocupéis si cuando al pulir los cantos llegáis hasta la moldura original y se corta la tela azul, ya que una vez seca la resina, la tela que tenemos enganchada debajo de la moldura no sirve de nada y no hace ninguna función, o sea que si la podéis retirar eso que ganareis, ya que no estorbara para montar la moldura en su sitio de origen.

Limpia la nueva moldura de gotitas de resina y demás, le pasamos una lija media a toda la superficie en busca de defectos, si hace falta se pone un poco de masilla de

tipo secado rápido, se lija por segunda vez y se tapiza con la tela que queramos, en este caso fue polipiel negra a juego con todas las molduras que puedes ver en este manual.



solo nos falta montar el altavoz por detrás, posiblemente las maderitas que nos aguantan el aro, nos molestaran, las retiráis y listos, no tengáis miedo a que pierda consistencia la nueva moldura ya que la resina de poliéster una vez seca no se deforma.



# FILTROS

Para la ubicación de los filtros pasivos, hemos buscado una situación que nos de a la vez que espacio para su posible trabajo un efecto visual agradable y curioso, por lo que los localizaremos bajo la alfombrilla del acompañante.

La manera de realizarlo a sido construyendo a medida un doble fondo en el suelo aprovechando que este a lo largo era muy profundo y así no perdemos movilidad a las piernas del acompañante ya que a esa profundidad se une la mínima altura del doble fondo de 4cm.

En primer lugar cortamos el trozo de moqueta que será la plantilla que nos servirá para realizar la carcasa de madera.



el paso siguiente será cortar dos maderas de idéntico tamaño que serán la base y la tapa del doble fondo, a la tapa le abrimos dos ventanas para visualizar los filtros



en este caso hay un filtro (el desfase) que es mayor en altura que los otros dos, por lo que hacemos unos peldaños que aumenten los mas bajos para que estén los tres filtros a la misma altura. Los encolamos y clavamos.



seguidamente realizamos un borde de madera de la altura del filtro con mayor grosor



y colocamos unos topes en las esquinas para que apoye la tapa y poderla atornillar.



entra en marcha el trabajar en el coche, primero taparemos con plástico toda la zona a trabajar para no ensuciar nada



colocamos la caja de madera a la que ya habremos hecho unos taladros por los que entraran los cables



colocamos alrededor y debajo de la caja espuma de poliuretano expandida



una vez seca



cortamos lo sobrante y dejamos la espuma expandida a nivel de la tapa



sacamos el molde y le damos una pasada de resina con fibra de vidrio solo por la parte de encima, ya que la de debajo nos interesa mantenerla esponjosa para una mayor agarre al suelo.



y empezamos a tapizar de dentro a fuera, primero la base del interior



luego los bordes interiores y encolamos como podéis ver en la siguiente foto un trozo grande de moqueta que sobre mucho por el borde para adaptarla luego al suelo del coche.



y el resultado es el siguiente



lo montamos en el coche ajustando la moqueta al espacio que tenemos, pasamos al interior los cables y empezamos a montar los terminales y conexionar.



finalizada la conexión peinamos los cables y los cogemos con correas de plástico, para una mejor estética.



pasamos a tapizar la tapa



montamos la tapa y el resultado es el siguiente.



y damos por terminado este doble fondo para los filtros pasivos.

# PUERTAS DELANTERAS

Las puertas delanteras se han modificado para poder albergar en lugar de un 6" un woofer de 8", se aprovecha que hay que trabajar la fibra para inclinar el altavoz y poder subir la señal hacia la escena sonora.

En principio empezaremos por despojar la puerta de todo aquel accesorio que no sea de la propia moldura



El siguiente paso consiste en presentar el 8" en la esquina, como es mayor el altavoz que la parte de la puerta a soportarlo pues se le añade un trozo de madera de DM de 5mm para aumentar la superficie, lo fabricaremos con un poco de forma preveiendo en un futuro la forma definitiva del panel



Fabricamos un par de aros que unidos hacen la base y el alojamiento del woofer, lo solapamos a la puerta con unos trozos de madera y toques de cola termofusora.



Le colocamos nuestra famosa tela de licra





y le damos la primera mano de resina, de manta de fibra de vidrio y varias capas mas para endurecer la moldura a tal extremo que no vibre con los golpes del woofer



una vez secas le damos la primera capa de masilla para dejar la superficie lisa.



y ya podemos tapizar, siempre y cuando tengamos la moldura fina, fina, de lo contrario enmasillaremos y lijaremos de nuevo.



tapizada la puerta fabricamos con madera de DM de 5 mm la moldura que embellecerá el interior



moldura que tapizaremos con una primera capa de tela gruesa para dar efecto mullido



y después tapizaremos encima para un efecto final similar al material de la puerta pero en brillo



el efecto final del tapizado es el siguiente



Pasamos ahora a insonorizar la puerta con placas antivibracion de la casa Krafft





montamos el altavoz



y este es el efecto de las puertas una vez terminadas



**ASI QUEDA YA LISTO**

# SUBWOOFER EN FORMA DE BANDEJA

Para la construcción de este singular subwoofer iniciaremos el montaje sobre la base de la bandeja original, por lo que el primer paso consistirá en despojar la bandeja de todo material del tapizado antiguo u original del coche.



cortamos la parte central para poder hacer un cajón debajo de la bandeja



prepararemos tres aros de madera de DM de 1cm, uno de ellos consistirá en hacer de base para colocar la tela de licra por encima de el, el segundo de igual tamaño servirá de base al sub y el tercero que será del diámetro exterior hará las veces de aro para que el sub. quede embutido y no se vea de superficie.



alrededor de la bandeja colocamos una moldura de madera para darle un poco de forma y que no se vea una bandeja muy plana ya que también entra en contacto con este tipo de trabajos la vista. Situamos el aro principal sujeto con unos toques de madera y cola termo difusora.



damos la vuelta y empezamos a fabricar las paredes de la parte baja del sub.



construida la parte baja pondremos la tela de licra por encima y colocaremos el segundo aro definitivo para sujetar el altavoz.





a la bandeja le colocaremos la repetición de la moldura principal que hemos puesto al borde para así darle mucha mas forma final.



empieza la tarea de la resina, la fibra y sucesivas capas de estas para conseguir unas paredes gruesas y consistentes. Trabajaremos por debajo para así conseguir firmeza y no nos importa en este caso la irregularidad de las capas ya que cuantas mas capas mas irregular queda, pero como va por debajo no nos importa.



por encima le daremos las capas de masilla que necesitemos y las de lija que creamos oportunas para un acabado fino



por dentro insonorizaremos las paredes de fibra y de madera para conseguir un sonido contundente y sin reverberaciones internas.



es la hora de dar una capa de imprimación para materiales difíciles y ver donde nos queda los defectos para volver a enmasillarlos y lijarlos



por la parte de detrás colocaremos la tapa y ajustaremos a las paredes encolándola y reforzándola con tornillos que deberán quedar embutidos para que al tapizar no se nos noten



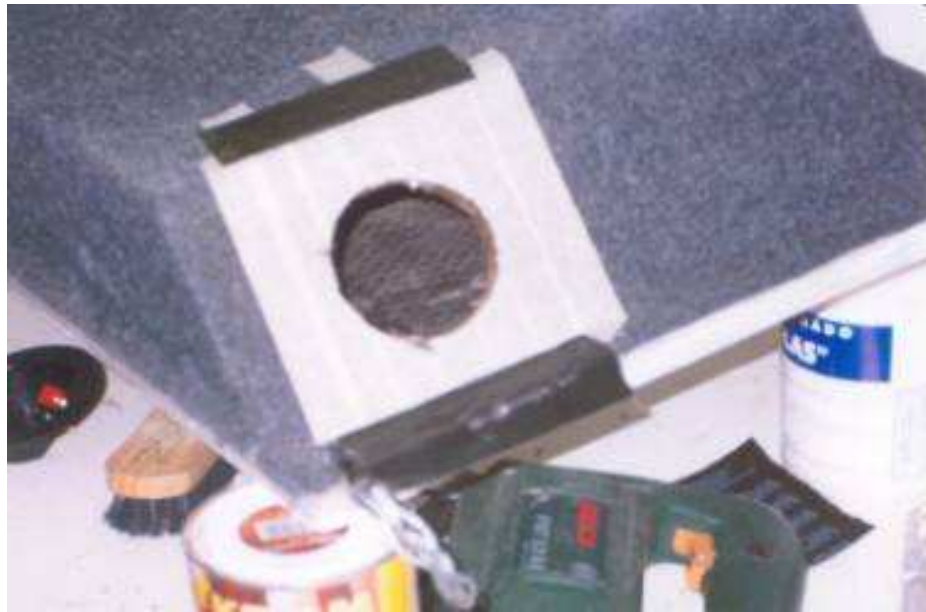
tapizaremos la parte de debajo



para evitar el peligro de que en una brusca frenada o de impacto frontal, la bandeja pudiera salir despedida contra los ocupantes, se ha introducido por dentro de la barra metálica que traspasa de punta a punta el sub., un cable trenzado de acero para posteriormente sujetarlo al chasis del maletero



hacemos el taladro para ubicar las conexiones, en este caso dos, una a cada lado para las dos bobinas.



y empezamos a tapizar, ,por zonas pequeñas y por las curvas mas difíciles o comprometidas.



montamos la bandeja en el coche, realizando unos taladros laterales y sujetando el cable de acero a la estructura metaliza del maletero, por estos rincones siempre hay alguna barra de seguridad o la barra que sujeta los asientos traseros.



se monta el altavoz



y vemos el efecto final con la reja de AD cromada.



# RECINTO DE COMPETENCIA EN LA CAJUELA

La construcción de un maletero por propia experiencia, podría decir que es la mas complicada, y no por la faena, sino por la cantidad de cosas que pasan por la cabeza y que te nublan unas a otras hasta que te decides por una y por lo que veo después resulta que no te acaba de gustar, seguramente sea la primera parte del equipo que modifique, pero de momento ha dado su fruto al igual que todo el equipo.

Para iniciar el maletero cortaremos una madera de DM de 10mm con la misma forma que el suelo, que podemos acertarla a la primera si calcamos la moqueta del suelo en la madera y la cortamos.



se dibuja dentro de la madera el dibujo de lo que haremos mas tarde en tridimensional, en este caso es un ovalo que en el centro hundidas van las dos etapas, por lo que partimos por cortar una madera que será la base de las dos etapas, con margen en las conexiones de los cables para poder doblar los cables sin mucha torsión.



presentamos la base de las etapas casándola con el dibujo que se había hecho, tendremos la picardía de cortar otra igual para cuando coloquemos la tela de licra encima del ovalo pisar la tela para crear el efecto de hundimiento



cortamos el ovalo que dará la forma a la moldura



y empezamos a presentar el ovalo para darle la forma deseada. En un principio se opto por hacerlo simétrico de los dos lados cortos y de los dos largos, los cortos elevados y los largos a nivel del suelo, (posteriormente se modifico poniendo un lado mas alto que el otro)



dejamos esta moldura a parte para empezar con los laterales y después unirlo.

Realizamos unas plantillas a los laterales del maletero y dándole un doble nivel conseguimos una forma sinusoidal y quedara mas trabajado, le incluimos unos adornos óvalos para decorar luego con el anagrama de la marca de la etapa.



le colocamos la tela de licra a las molduras laterales, enfibramos y lijamos.



tapizaremos las molduras laterales, aunque antes procuraremos hacer unos agujeros en la moldura y la llenaremos de espuma de poliuretano expandida, ya que como estarán cerca del sub., no queremos huecos que puedan producir reverberaciones o ecos.



presentaremos la bandeja-sub, los laterales y la moldura teniendo en cuenta la medida longitudinal del maletero y cortando las puntas de la moldura central para ajustarse a la medida final.



con la medida final probada, le añadimos la tela de licra a la moldura, le clavamos la segunda madera que hemos cortado de la base de las etapas, al igual que las maderas necesarias para darle la forma de ovalo.



enfibraremos, lijaremos y al igual que las otras molduras llenaremos su hueco interior con espuma de poliuretano.



tapizamos la moldura y montamos en el maletero junto a los laterales



cortaremos un par de maderas que rematan la moldura por la parte baja y alta.



tapizamos las molduras



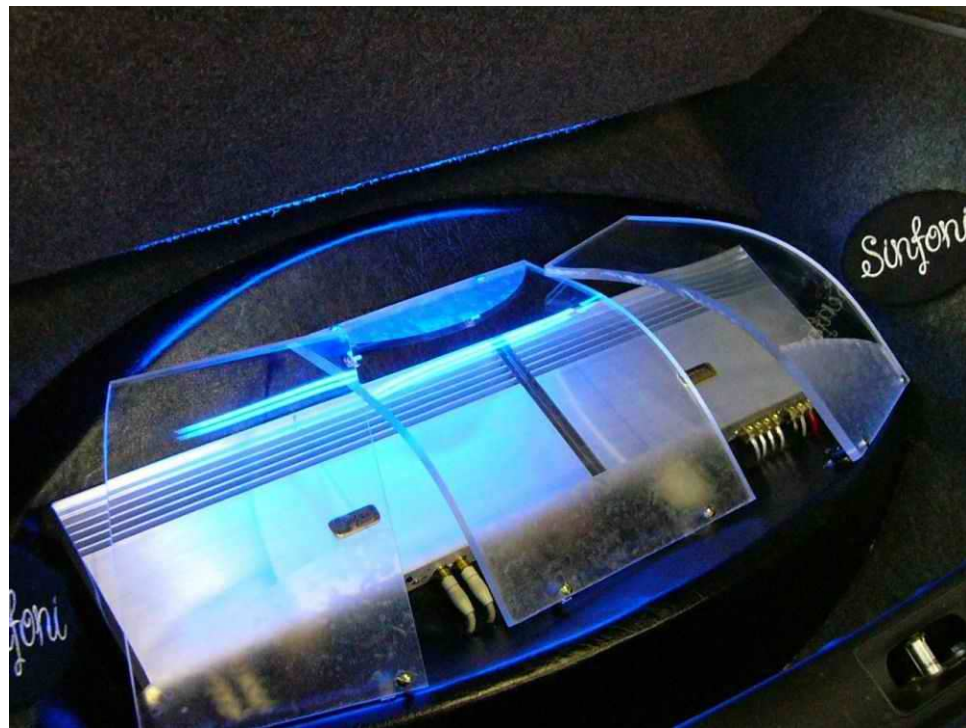
montamos las etapas, y el sub, cableamos y conexionamos



montaremos las protecciones de los amplis que en este caso son tres piezas de metacrilato que después de estar en el horno 20 minutos se doblan para conseguir un efecto mas estético.



para finalizar se le montan a los metacrilatos unos trozos de papel adhesivo mate para que no se vean los cables ni los soportes del metacrilato, y faena finalizada.



# Construcción de un adaptador para un canal central

Hola de nuevo compañeros, otra manualidad, esta vez se trata de un canal central.

En este caso se trataba de montar un canal central en sustitución de la rejilla de la refrigeración que hay en el centro del salpicadero de un Alfa Romeo 146. su ubicación es perfecta ya que se sitúa en el centro mismo del coche y sobre el salpicadero, mejor sitio que este para un canal central ninguno.

La función de un canal central puro sería la de emitir las voces que da un sistema de DVD con codificación 5.1. En este caso le llamamos canal central para entendernos, aunque es solo para la audición de música.

El efecto conseguido es tremendo ya que sube el escenario sonoro hasta donde nosotros queramos, y localiza perfectamente las voces y frecuencias cercanas a estas, para ello solo tendremos que jugar con los cortes de los medios.

Es una buena opción, y lo fue en su momento, para conseguir los medios altos cuando la única opción era la puerta, el problema era que perdíamos altura, definición y ya teníamos esta ocupada por el woofer en bass reflex que podéis ver por esta sección.

Hay que decir que este canal central sin unos medios a los extremos del salpicadero producirá un escenario alto pero muy poco ancho, en este caso ya estaba previsto y por ello se fabricaron las molduras que montan unos 3" ½ detrás de los retros interiores y que podéis ver también en esta sección.

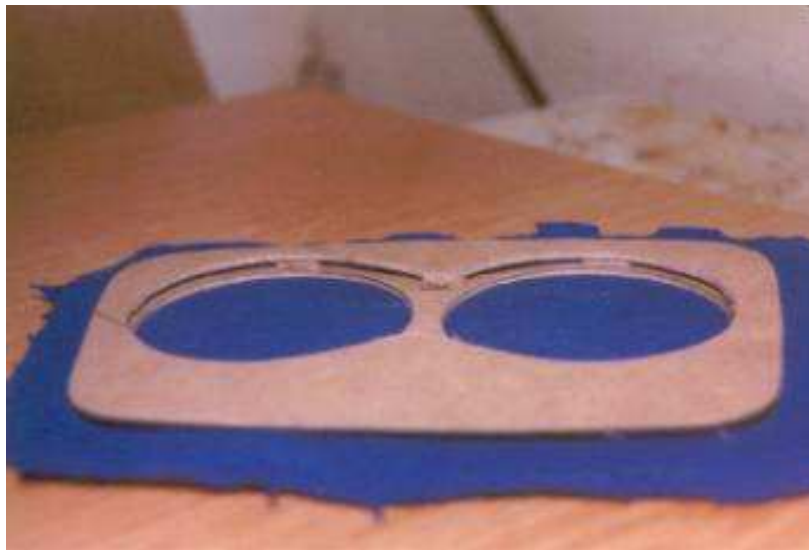
Iniciamos el montaje cortando una madera de 4mm preferiblemente de DM, la forma la calcaremos de la rejilla que sacamos del coche.

Para conseguir un efecto visual bonito deberemos conseguir un poco de efecto tridimensional, ya que si agujereamos la madera, la tapizamos y montamos los altavoces, quedará tan sencillo que dará pena.

Para conseguir este efecto se corta una madera en forma de ocho con dos agujeros para montar dos 4" en este caso de Boston Acoustic.



montaremos la madera en forma de ocho encima de la calcada de la rejilla, marcaremos los agujeros para los 4" y abriremos estos, montaremos las dos maderas una encima de otra y las separaremos con unos taquitos de 4mm de grosor de la misma madera. Lo montaremos todo con cola termofusora.



con nuestra tela elástica envolveremos la moldura y estiraremos por todos los lados dándole unos toques de cola caliente por detrás o grapando la tela. Hay que conseguir que esta quede tensada y sin ninguna arruga. La pintaremos con resina de poliéster, y en este caso no colocaremos ningún material para reforzarla ya que no debe ejercer ningún esfuerzo.



Seca la o las capas que requiera el ponerlo rígido, cortaremos la tela que nos sobra por debajo de la moldura y abriremos con un fresolin los agujeros para montar los altavoces, en este caso los 4" se montaran por debajo para que hagan juego con las molduras de los 3" ½ de los retos, así que en el agujero solo irán las rejillas sin marco.



le pasamos una lija fina y si aparecen irregularidades las enmasillamos y lijamos de nuevo. Solo nos quedara montar las rejillas a presión por encima y colocar los altavoces por debajo. La sujeción de estos es variada, se pueden colocar con tornillitos pequeños (que no traspasen), hacer unos pequeños soportes con maderitas o sujetarlos con toques de cola caliente.



y este fue el resultado



# Fabricación de un cajón de 12" a medida, para ubicarlo en un lateral del maletero

En este manual vamos a enseñaros a construir un cajón sellado en fibra de vidrio ajustado a uno de los laterales del maletero.

Los materiales que yo he utilizado son los siguientes: manta de fibra de vidrio, tela de fibra de vidrio, resina de poliéster y catalizador, masilla de poliéster, lycra, DM de 2 cm, alambre grueso, plásticos para tapar el maletero que no se manche y cinta de pintor. Podéis ver algunos de estos materiales en la siguiente foto.



Con los plásticos q hemos dicho antes tapamos y encintamos bien la parte de donde queremos sacar el molde, y tapamos el resto del maletero para no ensuciar nada.



Una vez todo tapado vamos cortando trozos de manta de fibra de vidrio, como podéis ver en la foto siguiente he ido cortando trozos que adaptaran lo mejor posible

a la forma, la manta una vez mojada en resina se adapta muy bien, pero el ser la primera capa (y la primera vez que lo hacia) lo hice así.



Una vez tenemos cortados unos trozos (al menos para cubrir lo que es la parte del molde que queremos sacar) preparamos un poco de resina y lo vamos aplicando al plástico, luego vamos enganchando los trozos de manta que habíamos cortado, veréis que se quedan mas o menos pegados, con el pincel vais empapando los trozos que habéis puesto encima del plástico con mas resina.





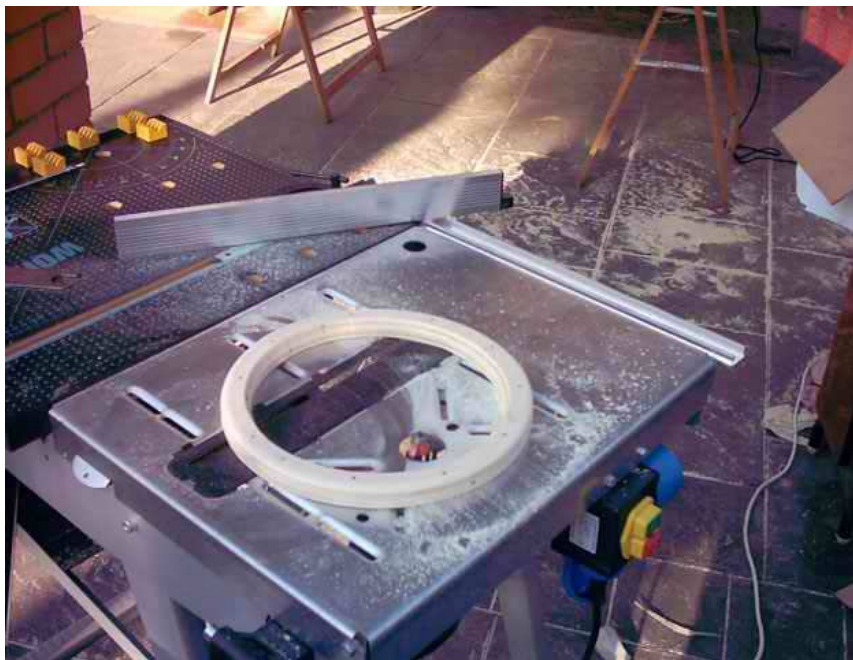
Yo hice solo una capa de manta y la deje secar, así podemos desmoldearla (usease sacarla) y trabajar con mas comodidad fuera del coche. Con una capa tiene la suficiente dureza como para poder sacarla y trabajar a gusto fuera del coche.



Una vez fuera del coche le vamos aplicando capas de manta y resina, yo aplique sobre unas 4 capas (quedaba duro como una piedra). No importa si os salís del trozo que habíais hecho, luego habrá que cortarlo a la medida justa.



Una vez la pieza esta ya bien seca y con sus capas puestas, la presentamos en su sitio y marcamos con un rotulador todo lo que sobra, recordad que cuando hagáis la primera capa no os va a quedar perfecto, es preferible que lo hagáis mas grande de la cuenta y luego cortarlo.



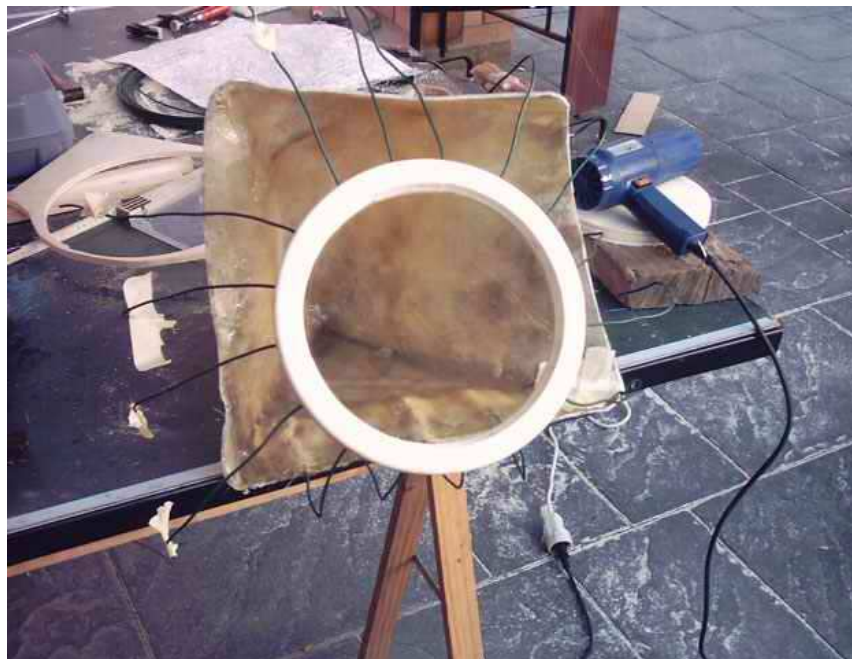
Cuando ya tengamos la pieza cortada, perdonad pero de este paso no tengo foto, procederemos a hacer el aro con DM de 2 cm que sujetara el sub, con que lo hagamos de uno o dos cm de diámetro mas que la medida del sub será suficiente, yo hice el aro que ajustara perfectamente con la inclinación de la cesta del sub, no hay como tener una fresadora y sus herramientas, si vosotros no disponéis de esta herramienta, midiendo bien el diámetro interior y una sierra de calar os quedara también perfecto.

Otra cosa que le hice al aro fue un radio a todo su perímetro para luego cuando tensemos la lycra quede mejor, si esto no lo hacéis tampoco pasa nada.

Bien, con todo esto hecho, cogemos el famoso alambre y cortamos unos cuantos trozos, como unos 10 o 12 (o mas dependiendo de la complicitad de la forma) , de unos 20 o 30 centímetros, no pasa nada luego cortaremos lo que sobre, estos alambres los doblamos en forma de L y la parte corta la grapamos a la parte trasera del aro, o sea, la que ira hacia dentro del cajón.

\*Este paso es el que determinara el litraje del cajón, podéis haceros una idea de cuanto tiene que sobresalir el aro llenando el molde que ya tenemos hecho con agua, si veis que en el molde ya entran los litros de agua que los que marca el sub es que no podéis hacer sobresalir mucho el aro.

A mi me salieron unos 10 litros con el molde, así que lo saque sobre unos 15 cm el aro. No os preocupéis si el cajón os queda un pelo mas grande o pequeño que lo que marca el fabricante, en sellado creo que hay de un 25 a 30% de margen de litraje, dependiendo del sub, etc..



Con los alambres ya grapados al aro quedara algo como lo de la foto anterior, si os fijáis en esa foto ya habían unos cuantos enfibrados al cajón, bien, pues eso es lo que tenemos que hacer, enganchamos los alambres al molde con cinta de pintor, que es de papel y chupa la resina, y una vez enganchados, cortamos lo que sobra en la parte que queda hacia dentro del molde, enfibramos los alambres, solo la parte que queda en el molde, no os preocupéis por la forma que adopten los alambres, una vez estén enfibrados podremos darle la forma que queramos, hasta ese momento será imposible hacerlo ya que al ser grueso se nos moverá todo.



Cuando los tengamos todos enfibrados al molde ya podemos darles la forma con unos alicates u similar, meted el molde en el coche y id doblando los alambres hasta que os quede la forma mas o menos deseada, digo mas o menos porque ya os tocara luego darle a la masilla y a la lija.

Cuando ya tengamos la forma deseada ponemos la famosa lycra y la enganchamos con cola al del molde, vamos tensando y estirándola hacia el del molde y pegamos. Cuando este, preparamos un poco de resina de poliéster y embadurnamos la lycra, cuando seque ya tendremos una forma medianamente definitiva del cajón.



Ahora nos tocara abrir el agujero con una dremel o algo parecido y enfibraremos toda la lycra por dentro hasta que coja, mas o menos, el mismo grueso que el molde. Para acabar yo le di UNA capa por todo el exterior del cajón ( ya podemos llamarle cajón) con tela de fibra, de la que esta como tejida, así nos queda el cajón uniforme por fuera, si vuestro molde había quedado muy ajustado al lateral del maletero id con cuidado al poner la tela por fuera.

Con todo esto hecho ya podemos empezar a enmasillar y lijar para que el cajón coja una forma mas definida y mas lisita, con los retoques de la masilla hechos ya podéis collar el conector, como cada cajón es un mundo mi conector lo ubique detrás del mismo, a lo mejor a los que hagáis este brico no os cabe por detrás o vuestro conector es grande y no podéis ponerlo detrás, mirad de ubicarlo en otro sitio, de todas maneras si habéis conseguido llegar hasta este punto, lo de ubicar el conector será una minucia.



Bien, pues ya tenemos nuestro cajón hecho, con esto solo nos quedara tapizarlo y collar el sub, yo no lo he tapizado de momento porque aun me quedan muchos trabajos en fibra que hacer en el maletero así que pienso tapizar todo de golpe.

# Fabricación de unos paneles delanteros

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 serie venían embutidos en unas piezas plásticas que se adaptaban a esas formas.

Otro problema eran la rejillas que eran la misma pieza que el portaobjetos y los mandos de los elevalunas y que rozaban con cualquier altavoz que no fuera el de serie. 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 DM, 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 DM 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 filtro de las vías separadas en la puerta ya que este también puede rozar con la ventanilla.

Después realizamos un pequeño agujero por el que pasaremos los cables de los elevelunas. 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 mas de 1 cm. Si hace falta para sujetar mas la madera haremos algún 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 cola 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.



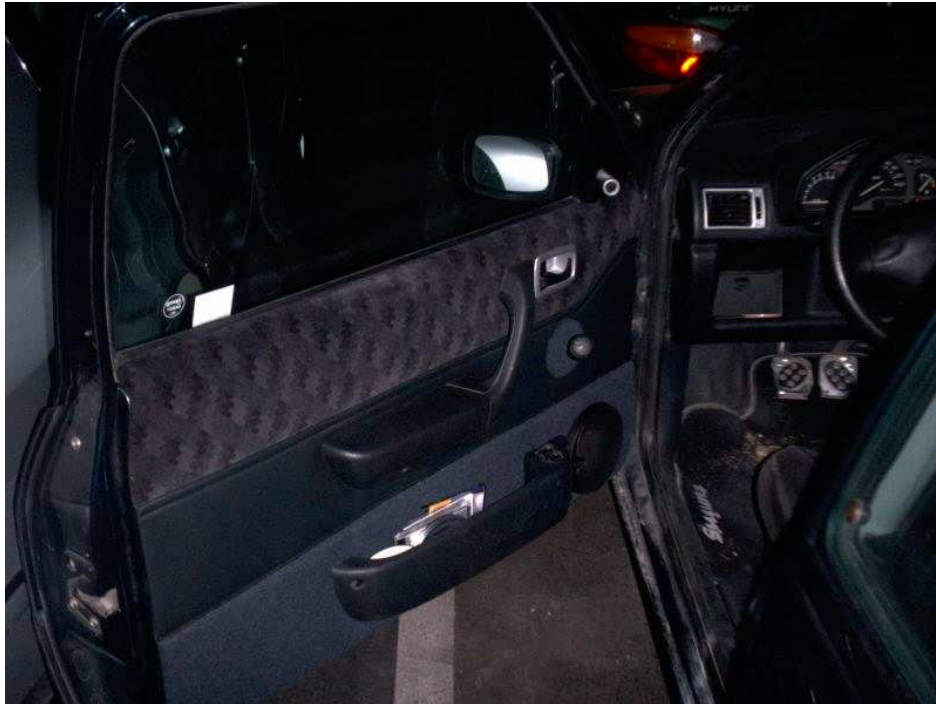
Montamos el panel inferior.



montamos el superior



y la puerta terminada



# SOPORTE PARA TV

En este manual crearemos un soporte para una tv de TFT para coche, la situación de la pantalla a de estar lejos de los ocupantes que han de visualizarla y lo mas paralela a la vertical de sus ojos, la ubicación de este caso a sido en el techo, allí donde se encuentran la luz de cortesía y la luz de lectura de mapas, por lo que solo servirá para que la tele 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 cajita de madera con hueco para ubicar la pantalla



y la situamos dentro del soporte, utilizando cola caliente la sujetamos y probamos que entre correctamente y que su inclinación sea buena



seguidamente le colocamos masilla de poliéster a todo su alrededor dando la forma que mas nos guste



hacemos una primera lijada y rematamos la moldura con masilla fina para finalizar la moldura antes de tapizarla



la comprobamos de nuevo en el coche



y tapizamos para terminar la faena



rematamos el tapizado por detrás



y practicamos unos taladros por detrás para la ventilación de la pantalla



y listo ya solo la colocamos en su lugar.

# ***MONTANTES EN LOS POSTES A*** ***(medio+tweter)***

En este dossier prepararemos unos montantes de un Kia Rio para ubicar en ellos un medio de 4" de la marca Boston Acoustic 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 enmasillado 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





# CAJON PARA SUB Y AMPLI

En este manual veremos la manera de fabricar un cajón subwoofer albergando en su interior una etapa de potencia y a la vez intentaremos evitar en lo posible el que ocupe mucho lugar.

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 cola blanca de carpintero





la rematamos con el fondo posterior del cajón



si hay alguna junta que no casa bien, la sellaremos con silicona o como en este caso con una mezcla de serrín y cola blanca



iniciamos los preparativos de la tapa superior en la que va el sub y la etapa

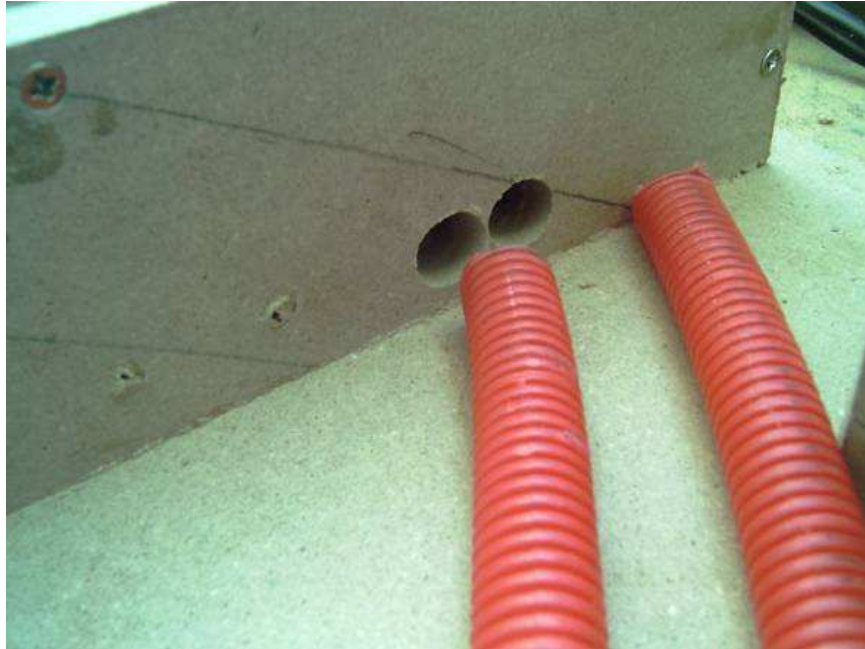


creamos un cajón al tamaño de la etapa



que montaremos en la ventana que hemos practicado a la tapa frontal y le practicaremos unos orificios que con tubos coarrugados haremos que comuniquen el cajón de la etapa 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 nada hay que calcular los litros para el sub en cuestión.



tapizamos el interior del cajón de la etapa



le hacemos unas formas para embellecer la etapa y el sub



es hora del tubo bass reflex, en este caso como creaba unas vibraciones que no gustaban mucho se enmoqueto exteriormente para anular dichos ruidos



y empezamos con el tapizado del cajón por el exterior



montamos sub, etapa y embellecedores



y lo montamos en el coche



como se ve ocupa el mínimo espacio y queda sitio para en este caso la perra, y alguna que otra bolsa de deporte



un saludo y animaros a probarlo.

# EJEMPLOS DE AUDIOCAR

