

# AUDIO

# E IMAGEN

# EN EL AUTOMÓVIL



Gascón Pidemunt, Daniel  
Ocete Clavijo, Sergio

I.E.S Miquel Biada.

28 de Febrero de 2007

# ÍNDICE

<u>1. El sonido</u> .....	Pág. 3
<u>2. Elementos de un equipo de audio Amplificado</u> .....	Pág. 5
2.1 fuente de sonido.....	Pág. 5
2.2 Transductores acústicos o altavoces.....	Pág. 6
2.3 Amplificadores.....	Pág. 11
2.4 Filtros activos y pasivos.....	Pág. 13
2.5 Ecuador.....	Pág. 16
2.6 Elementos para la conexión.....	Pág. 16
<u>3.Puntos clave para conseguir una buena Calidad de audio</u> .....	Pág. 18
<u>4.Esquema amperimétrico, de una instalación de equipo de sonido amplificado</u> .....	Pág. 20
<u>5. Esquema amperimétrico de una instalación de pantalla, con reproductor de DVD</u> .....	Pág. 21
<u>6.Apartado de fotos de nuestro montaje</u> .....	Pág. 22
Conclusión.....	Pág. 26
Bibliografía.....	Pág. 27



## 1. EL SONIDO

El sonido se transmite en forma de ondas longitudinales que provocan la sensación al llegar al oído. El sonido puede definirse como la sensación producida en el oído por las ondas sonoras.

Podemos representar gráficamente el sonido en un punto como una onda sinusoidal.

El eje horizontal (X) representa el tiempo y el eje vertical (Y) la presión.

Llamaremos longitud de onda a la distancia entre dos crestas consecutivas, las crestas son el punto de elevación de las ondas, el tiempo que tarda en recorrer entre picos se denomina periodos.

La frecuencia indica el número de ondas que se producen en la unidad de tiempo.

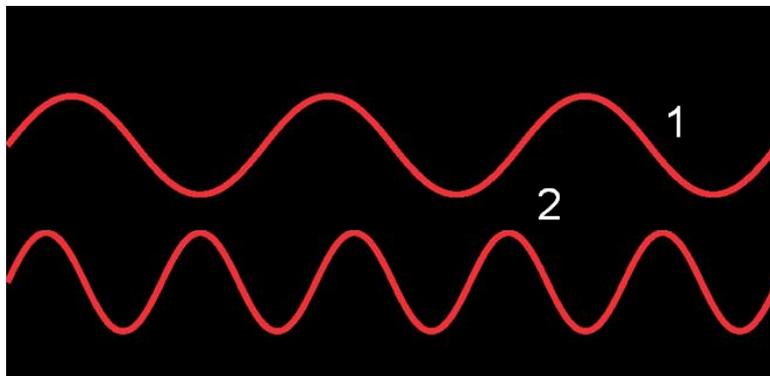
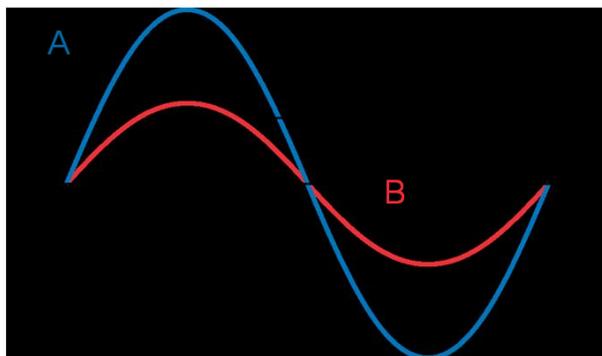
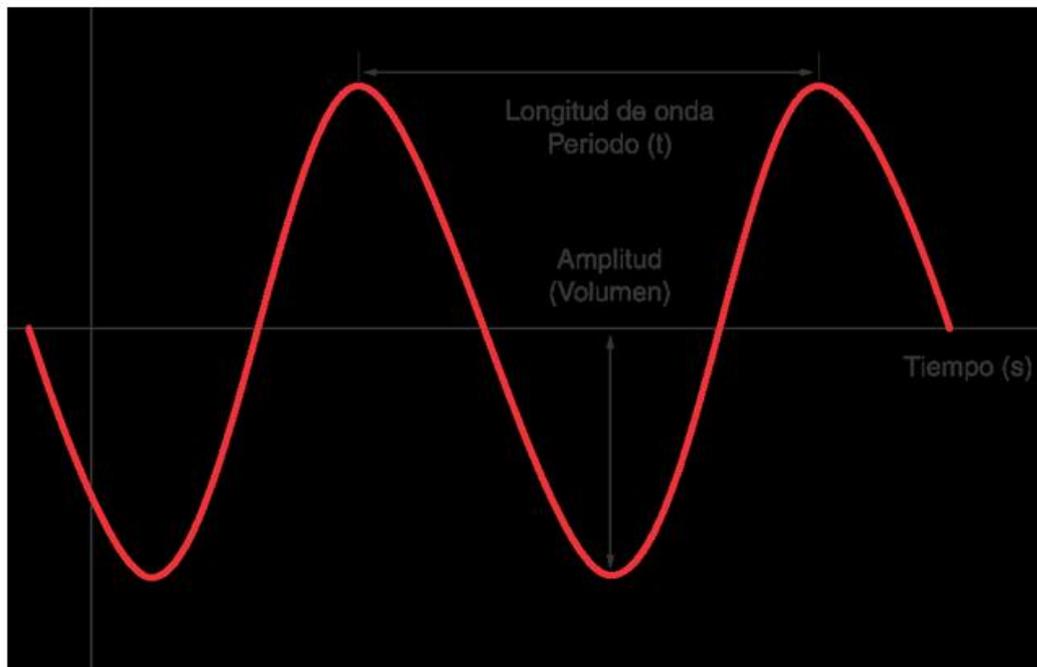
El rango de frecuencias que el oído humano es capaz de percibir hasta entre los 16 y los 20.000 Hz.

El oído humano distingue tres cualidades en los sonidos:

-Sonoridad: La sensación sonora, se mide en decibelios. Un nivel superior a 120 dB es doloroso para el oído humano.

-Tono: Cualidad que distingue los sonidos graves de los agudos, según sea su frecuencia, baja o alta. Podemos dividir en graves (20 a 500 Hz), Medios ( 500 a 3000 Hz) y agudos (3000 a 20000 Hz).

-Timbre: Cualidad que permite distinguir dos sonidos que tengan la misma intensidad e igual tono. La onda está formada por una onda fundamental a la que se le suman otras que poseen una frecuencia múltiple de la fundamental. A través de él se identifica la voz o las notas musicales del mismo tono.



A- onda sinusoidal representado un sonido fuerte. ( la amplitud determina si un sonido es débil o fuerte).

B- onda sinusoidal representando un sonido débil.

1- Sonido agudo, frecuencia alta, longitud de la onda pequeña.

2- Sonido grave, frecuencia baja, longitud de la onda grande.

\*A partir de estos conceptos podremos realizar un pequeño análisis de los valores para determinar unos buenos elementos para el equipo de audio, midiendo valores

sinusoidales para valorar el trabajo de ellos, y para poder elegir de forma equitativa cada uno de los altavoces y elementos de trabajo.

## 2. ELEMENTOS DE UN EQUIPO DE AUDIO AMPLIFICADO

Un equipo de sonido, esta formado por varios elementos enlazados.

Pueden haber muchos tipos de combinaciones entre ellos, aun así todos ellos deben llevar ciertos elementos clave para poder reproducir el sonido, como son:

-Batería.

-Instalación eléctrica, correspondiente.

-Fuente de sonido, vulgarmente llamada radio, o reproductor.

-Altavoz o altavoces.

Lo mostrado anteriormente sería una base para un funcionamiento genérico de transformación de una tensión en sonido, pero lo que nosotros queremos mostrar son los elementos clave para conseguir un nivel óptimo de sonido y calidad de audio..

Mostraremos los elementos esenciales para el montaje de un equipo de sonido en un automóvil de forma amplificada.

### 2.1 FUENTE DE SONIDO

Es el elemento encargado de generar la señal de audio, por lo que podemos decir que es

el elemento principal de cualquier equipo de sonido.

La importancia de la fuente es tal que la señal que ofrecerá si es de una escasa calidad, por mucho que la queramos procesar o afinar, siempre será una mala señal.

Por tanto, debemos montar una buena fuente de sonido.

\*Todos los elementos de un equipo de sonido tienen que ir relacionados, de otro modo sería un desperdicio, invertir en una buena fuente si luego no van a haber buenos transductores. Es decir, por mucha calidad que tenga la fuente, si los altavoces no la tienen, la señal de salida del generador será buena, pero perderá la calidad al reproducirse por un altavoz de escasa calidad.

### ***Debemos tener en cuenta :***

Si contiene salidas de nivel de previo, conocidas como RCA. Son salidas de gran pureza, ya que no han sido amplificadas por la fuente de sonido, por lo que la distorsión es mínima. Esencial para nuestro caso si queremos amplificar la señal a través de otros amplificadores.

Tendremos en cuenta también el nivel de salida de previo, cuanto más alto sea este valor más elevado será la relación de señal-ruido\*\*, por tanto más calidad de fuente y señal de sonido. Se expresa en voltaje. Un valor óptimo oscilaría de 4 a 9 voltios.

\*\*Señal-ruido: relación entre el nivel de ruido introducido por la fuente y el nivel de señal de audio. Un valor óptimo para un sonido digital oscilaría de 95 a 100 db.

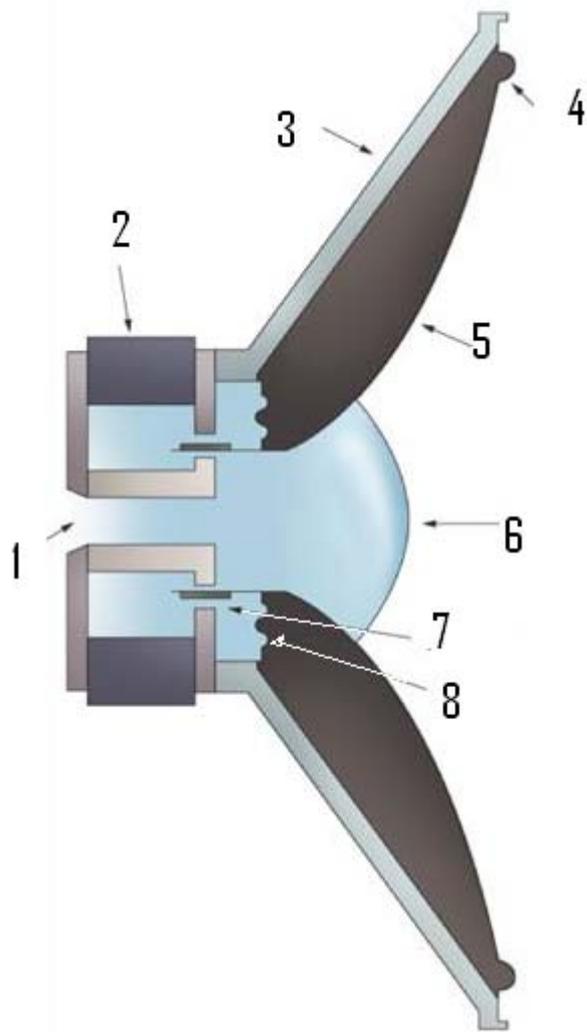
## 2.2 TRANSDUCTORES ACÚSTICOS O ALTAVOCES

Son los encargados de transformar una señal eléctrica de entrada, en señales acústicas de salida.

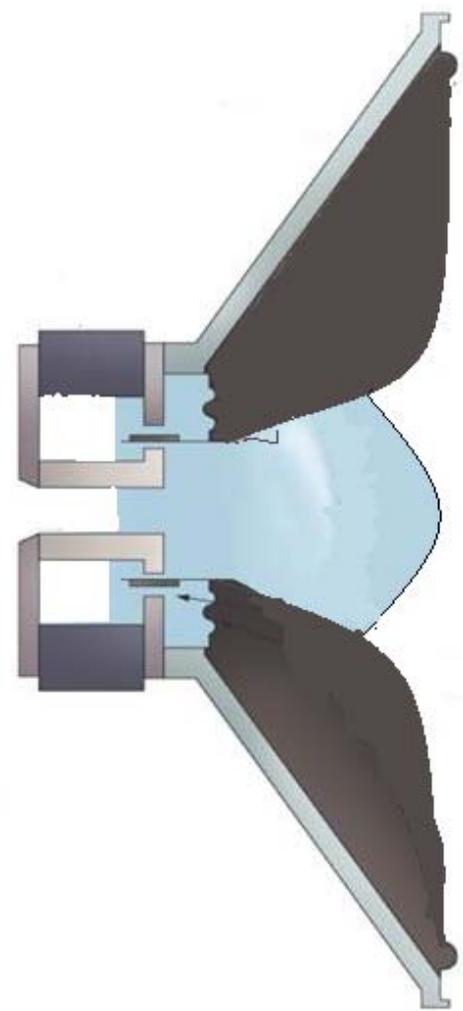
Previamente explicaremos los diferentes tipos de parlantes, o altavoces. De forma breve explicaremos el funcionamiento fundamental de un altavoz. Al generar una corriente por una bobina, se genera un campo magnético; la bobina accionada por el campo magnético se desplazará en un sentido u otro según la polaridad que le demos.

Esto hará que el diafragma vibre según el impulso eléctrico que pase por la bobina. El diafragma lleva un conjunto suspensión para que no salga despedido y recupere su posición de equilibrio a la membrana. Este movimiento provoca variaciones de presión en el aire que percibimos en forma de sonido. La membrana, cuando se aumentan las

frecuencias, provoca unas ondulaciones y vibraciones, por esto utilizamos diferentes tipos de altavoz para sus diferentes tipos de frecuencias: bajas, medias o agudas.



ALTAVOZ EN REPOSO



ALTAVOZ IMPULSADO

- |                |                      |
|----------------|----------------------|
| 1-Ventilación. | 5-Membrana.          |
| 2-Imán         | 6-Cúpula central.    |
| 3- Chasis      | 7-Bobina             |
| 4- Suspensión. | 8-Centrador o araña. |

### Tipos de altavoces o parlantes

Altavoces de amplio espectro, reproducen un rango de frecuencias muy amplio. Se dividen en:

**-De cono:** altavoz convencional que produce todas las frecuencias, cuya calidad no es óptima.

**-Doble cono:** es como el anterior pero con un diafragma de menor tamaño añadido en su parte superior respondiendo de mejor forma a las frecuencias.

**-Elíptico:** Es un parlante cuya membrana tiene forma de elipse, de esta forma tiene el comportamiento de dos altavoces de distinto diámetro. Las frecuencias más bajas son reproducidas por el diámetro mayor y las más altas por el menor.

**-Coaxial:** Son varios altavoces dentro de uno solo, con sus correspondientes filtros.

Pueden ser:

**De dos vías:** el altavoz principal trabajará con las frecuencias bajas y medias( woofer).

Y un altavoz pequeño ( tweeter) colocado en su parte superior que producirá los agudos.

**De tres vías:** La membrana principal produce los tonos graves, y en la parte superior lleva dos tweeters, uno para los medios y otro para los agudos.

De cuatro vías: será igual que el de 3 vías, añadiendo otro altavoz para los súper agudos.

### **vías separadas:**

**Tweeter:** Altavoz que reproduce sonidos agudos , trabaja desde 3000 hasta 20000Hz, consta de bobinas y membranas , pequeñas y ligeras. Su diámetro es de 4 ó 5 cm de diámetro.

**Medio/Woofers:** reproduce los sonidos medios. Su frecuencia de trabajo oscila entre 300 y 100 Hz. Suelen tener entre 10 y 16 cm de diámetro.

**Woofers/Subwoofers:** Es el encargado de reproducir las frecuencias bajas, su respuesta de trabajo oscila entre 18 y 1500 Hz en el caso del woofer, y el subwoofer entre 18 y 300 Hz. Sus diámetros varían entre 15 y 38 cm.

Llegados a este punto es necesario recordar que las altas frecuencias (agudas) son muy direccionales, se propagan en línea recta, mientras que las bajas (graves) son unidireccionales. Ésta es la explicación de por qué los altavoces de subgraves (subwoofers) pueden perfectamente estar instalados en el maletero y aún así el oyente no ser consciente de dónde proviene el sonido. Esto es aplicable incluso a los medios-graves (woofers), pero no con los tweeters (agudos), que deben estar colocados

siguiendo las pautas del párrafo anterior, sin obstáculos. Por eso los altavoces de las puertas, por pocas pretensiones que tenga el sistema, deben ser de vías separadas: unos coaxiales nos darían una imagen paupérrima (gran pérdida de información en agudos) y escena bajísima. Lo ideal sería colocar un altavoz de tres vías separadas, con el woofer (medio-grave) en las puertas, el mid (medios) en el salpicadero y el tweeter con el mid o, como mucho, en los montantes de las puertas.

### Parámetros que caracterizan a los parlantes.

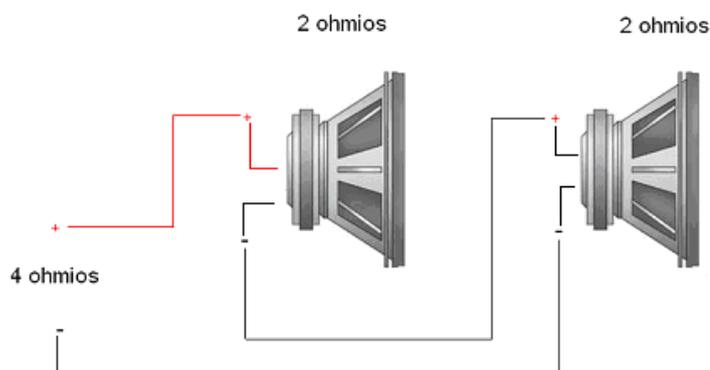
En primer lugar, hablaremos de la impedancia nominal, muy importante a la hora de realizar un diseño correcto de la instalación. Hace referencia al valor óhmico que posee la bobina de un altavoz. Lo más común en el audio que se monta en automóviles es de impedancias de 4 ohmios.

Debemos saber que hay dos variaciones de montaje de los parlantes, bien en serie o en paralelo.

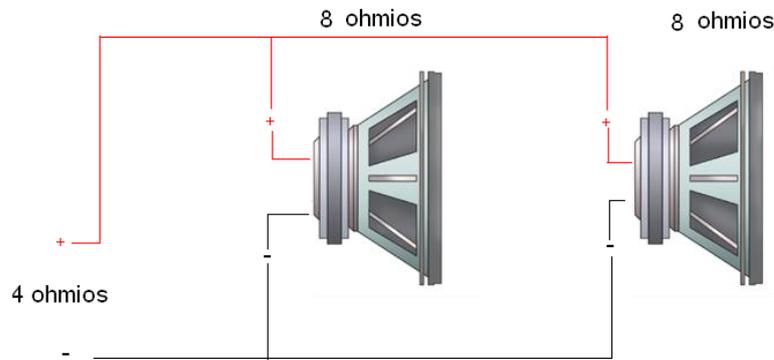
En las instalaciones en serie ocurre igual que en las resistencias, toda resistencia consecutiva a la otra, la suma total de ellas dará el valor de la impedancia total. ( $R_T = R_1 + R_2 + R_3 \dots$ ).

En las instalaciones en paralelo, la suma inversa de las impedancias dará el valor de total de la impedancia de los parlantes. Seguimos el mismo paso que la suma de resistencias en paralelo. ( $1/R_T = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 \dots$ ).

### CONEXIONADO EN SERIE



## CONEXIONADO EN PARALELO



Entendemos por **sensibilidad**, como el rendimiento del altavoz cuando este transforma la potencia eléctrica en potencia acústica. Cuanto más alto sea este valor más sensibilidad tendrá el parlante.

Denominamos **respuesta de frecuencia** a aquel valor en el que el fabricante expresa el número de frecuencias en el que puede trabajar el altavoz, para denominar si es un parlante para agudos, medios o graves.

La **potencia nominal**, denominada también RMS, es la potencia que el altavoz es capaz de soportar durante un tiempo determinado sin que el altavoz se dañe. Se mide en vatios.

La **potencia máxima o de pico** es aquella en que el altavoz es capaz de soportar un pico máximo de tensión durante un tiempo muy breve, sin que llegue a dañarse.

\* la potencia y la potencia nominal es un dato esencial para saber si podemos utilizar los altavoces con amplificadores.

### 2.3 AMPLIFICADORES

Conocidos también como etapas de potencia, son las encargadas de procesar las señales de sonido para obtener un aumento de potencia y una mejora en la calidad de audio.

Al amplificador se le deberán conectar las salidas de la fuente mediante RCA, para

amplificar la señal, ( salidas de bajo nivel).

Igual que los altavoces, las etapas tienen unas características en las cuales deberemos tener en cuenta, a la hora de su montaje, para saber cual se adapta más a lo que nosotros queremos montar.

En primer lugar, tenemos la fuente de alimentación regulada. Es aquella tensión directa de batería con la que alimentamos las etapas, (pasando por un fusible). Interiormente, las etapas están compuestas de elementos electrónicos que se pueden dañar si se produce alguna subida de tensión o variación, por esto se instala un elemento que estabiliza la tensión interna de los componentes del amplificador, para su correcto funcionamiento y protección.

La potencia de salida es la potencia que la etapa es capaz de entregar según los altavoces conectados, su impedancia y la alimentación de la etapa. Por ejemplo, un amplificador puede dar:

50W RMS a dos altavoces de 4 ohmios.

100 W RMS a dos altavoces de 2 ohmios.

200W RMS a un altavoz de 2 ohmios.

**La estabilidad** con impedancias bajas es la posibilidad que tenemos de conectar a una etapa altavoces de varias impedancias para realizar algún tipo de combinación con la finalidad de adecuar la impedancia para que la etapa nos proporcione mayor potencia, como desventaja obtendremos un valor más alto de distorsión en el sonido.

Los amplificadores trabajan con unas impedancias de carga que se deben tener muy en cuenta, ya que si se utilizan en los altavoces de menor valor que la impedancia de carga del amplificador éste se dañará.

**El factor de amortiguamiento** es capacidad que tiene un amplificador de responder con rapidez a las señales que recibe. Es importante sobre todo cuando se quiere conectar un grave, a la etapa ya que debido a su gran tamaño de la membrana, la etapa debe de ser capaz de amortiguar su movimiento, este valor debe ser lo más bajo posible. ( Dumping factor).

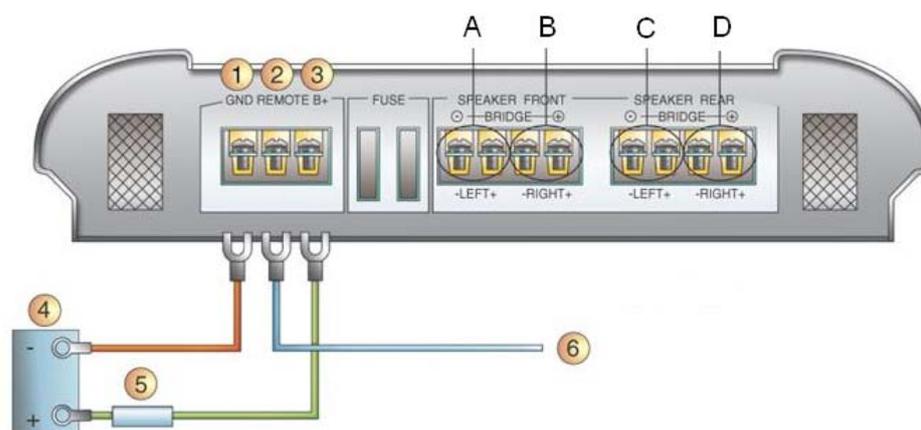
**La ganancia.** Si tenemos en cuenta que un amplificador es un multiplicador de voltaje, esta tensión de entrada, es multiplicada por una constante llamada ganancia. E ajustable por medio de un potenciómetro incorporado en el amplificador. El valor resultante se utilizará para alimentar los altavoces.

Las etapas las podemos clasificar en:

-De un canal o monofónicas: Se utilizan para conectar subgraves debido al pequeño margen al que trabajan. Solo trabajan en mono.

-De dos canales o estero: La etapa tiene dos salidas para conectar los altavoces en estéreo, o si éstas se pueden puentear según indicaciones de fabricante, se podrá utilizar en mono para conectar un subgrave.

-De cuatro canales: Utilizada para amplificar dos señales estéreo, por ejemplo, para dos altavoces delanteros y dos traseros, en este caso también el fabricante nos puede ofrecer la posibilidad de puentear dos o los 4 canales (2+2) para conectar 1 o 2 subgraves respectivamente en mono.



A- Canal delantero izquierdo  
B- Canal delantero derecho

2- Señal de la etapa.  
3- Corriente directa de batería.

C- Canal trasero izquierdo  
D- Canal trasero derecho  
1- Masa del amplificador.

4- Batería.  
5- Fusible de protección de corriente.  
6- Señal de radio, (cuando se conecta la fuente manda señal al Pin 2).

\*también podemos encontrar en el mercado etapas de 3,5 y 6 canales en las que las dos primeras poseen un canal específico para los subgraves, y la última de 6 canales para conectar independientemente los medios, los agudos y los graves.

## 2.4 FILTROS ACTIVOS Y PASIVOS

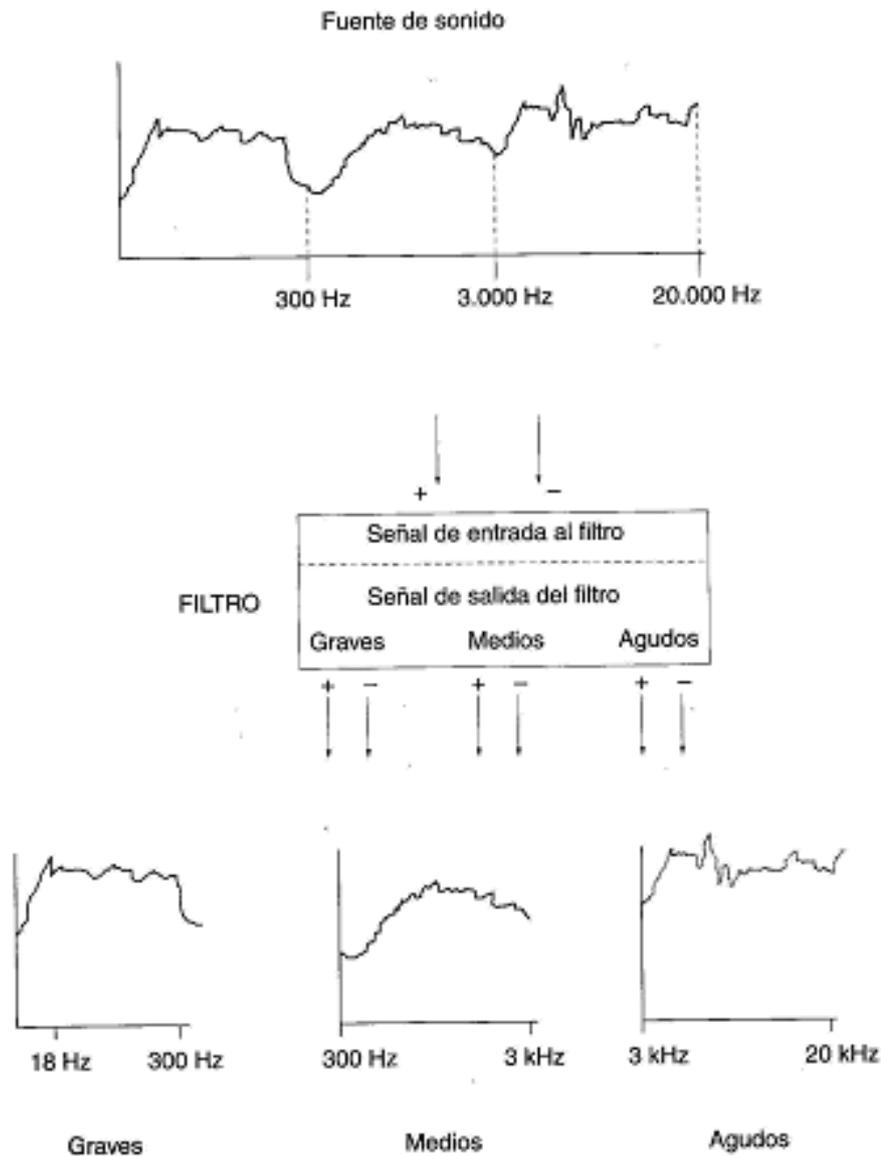
Como hemos podido observar los altavoces de vías separadas son capaces de reproducir fielmente frecuencias de sonido, para las que han sido diseñados.

Un ejemplo claro sería un subwoofer, que solo reproduciría frecuencias entre 18 y 300 Hz, y a medida que éstas vayan aumentando dejará de reproducirlas o bien lo hará de forma distorsionada.

El filtro tiene la misión fundamental de dejar pasar al altavoz el rango de frecuencias a las que es capaz de responder con fidelidad.

\*Representación grafica, de la entrada de señal de sonido, a un crossover de 3 vías, y la

derivación de frecuencias para cada altavoz.



Podemos encontrar diferentes tipos de filtros según la banda de paso:

**-Filtro de paso bajo:** Deja pasar las bajas frecuencias al amplificador o altavoz depende del caso y no deja pasar las demás frecuencias.

**-Filtro de paso alto:** Deja pasar las altas frecuencias al amplificador o altavoz depende del caso y no deja pasar las demás frecuencias.

**-Filtro de paso banda:** Deja pasar al altavoz o amplificador unas frecuencias determinadas, entre una frecuencia superior y otro inferior.

Además de los filtros ya mencionados, Podemos utilizar otro tipo de filtros llamados pasivos o activos:

**Filtro pasivo:** está compuesto principalmente por bobinas y condensadores. Lo instalaremos entre amplificador y los altavoces, no van a necesitar una fuente de alimentación externa, y absorberán parte de potencia del amplificador para alimentar sus

componentes de filtrado.

Filtros activos: Están compuestos por elementos electrónicos de menor tamaño. Lo instalaremos entre la fuente de sonido y el amplificador. ya que no pueden trabajar con grandes tensiones, necesitarán estar alimentados de forma independiente, por lo que no habrá pérdida de potencia.

En ambos grupos (activos y pasivos) podemos utilizar en nuestros montajes unos filtros llamados crossover, los cuales están diseñados para seleccionar por sí mismos las bandas de frecuencias con las que cada altavoz va a trabajar.

Encontraremos filtros de dos vías (agudos y graves), o de tres vías (agudos, medios y graves).

*Deberemos tener en cuenta...*

...Que en los altavoces que van a conectarse al filtro deben coincidir las frecuencias de cada altavoz que se va a conectar, con las de corte del filtro.

Debemos respetar la impedancia de entrada y salida del filtro, para que no haya modificaciones en las frecuencias de cruce y es muy importante respetar las polaridades de salida del filtro en su conexión con los altavoces para que no trabajen de forma invertida

## 2.5 ECUALIZADOR

Se trata de un dispositivo que se instala para atenuar o acentuar los diferentes tipos de frecuencia o bandas en las que está dividido, adecuándolas al agrado del oyente.

El más utilizado en el automóvil es el gráfico por su versatilidad y sencillez.

Puede ser independiente de la fuente o integrado en ella

El ecualizador se divide en bandas. Esto significa que las frecuencias entre 31.5Hz y

22Hz se dividen en grupos sobre los cuales podemos actuar para variar su ganancia.

\*No debemos confundir un filtro activo con un ecualizador, ya que uno intenta filtrar las diferentes interferencias o malas señales en las frecuencias de sonido y el ecualizador tiende a atenuar o acentuar las frecuencias.

## 2.6 ELEMENTOS PARA LA CONEXIÓN

Los tipos de cables que utilizaremos en una instalación serán los siguientes:

### -Cable de alimentación.

Se le puede llamar de potencia. El cable de alimentación de las etapas de potencia es al que sale debe presentar más atención, pues es el que mayor corriente va a soportar durante su funcionamiento.

Su sección deberá ser considerable (10,16,20,35,50 y 70 mm).Su apariencia (color o incluso transparente) dependerá del fabricante, así como su calidad.

-Un cable de alimentación debe tener un buen aislante, ser blando, muy flexible y soportar bien las altas temperaturas.

### -Cables de audio de bajo nivel.

Son los encargados de transportar la señal de audio de las Fuentes de sonido a los amplificadores de potencia, evitando de este modo, por su conexión, que interfieran parásitos y ruidos.

Son conocidos como RCA nombrados así por su tipo de conector.

Tiene que ser un cable de tipo coaxial formado por un conductor central rodeado de un aislante y un apantallado en forma de lamina metálica, a su vez rodado de una malla o varias.

### -Cableado de alto nivel

Es el encargado de transportar la señal del amplificador a los altavoces. Se suministra como cable paralelo, lo que facilitará la instalación del mismo.

Existe en varios colores, tipos de fundas y calidades.

La sección a utilizar variará según la potencia que deberá soportar el altavoz

Otros elementos que también emplearemos en las instalaciones son:

- porta fusibles
- repartidores de corriente
- conectores de batería
- baterías
- conectores de RCA (machos y hembra)
- repartidores de señal de RCA

Y otros tipos de cables, entre ellos el bus de datos para la conexión de los cargadores de CD o DVD.

### 3. PUNTOS CLAVE PARA CONSEGUIR UNA BUENA CALIDAD DE AUDIO

Un buen equipo de música no es el que más suena, sino el que mejor suena; por tanto, debemos dar una gran importancia al estudio previo de la instalación, calidad de los elementos, formas de montaje, elementos que montaremos y cómo los montaremos.

-En principio nos introduciremos en el espacio que disponemos dentro del vehículo, el volumen interior para un buen repartimiento del sonido, es decir una proporción equilibrada de los sonidos graves, medios y agudos, para que no haya una descompensación, y conseguir una estabilidad sonora dentro del habitáculo.

-Elegiremos una fuente de sonido, concorde al equipo al que montaremos, es decir, un buen emisor de señales, para tener un buen tratamiento de señal y así conseguir un sonido óptimo.

-Debemos determinar las potencias de los altavoces según lo mencionado anteriormente equilibrada de los sonidos graves, medios y agudos, para que no haya una descompensación, y conseguir una estabilidad sonora dentro del habitáculo.

-Elegiremos una fuente de sonido, concorde al equipo al que montaremos, es decir, un buen emisor de señales, para tener un buen tratamiento de señal y así conseguir un sonido óptimo.

-Debemos determinar las potencias de los altavoces según lo mencionado anteriormente ( espacio disponible, direccionalidad del sonido, rebote del sonido...), dando una gran

importancia a la calidad de los materiales de fabricación de los componentes , sus valores de pico, valores óhmicos, numero de vías, lugar de colocación en el habitáculo, y ampliando su potencia, según convenga.

-Realizaremos un croquis de situación, para saber la posición de colocación de altavoces, por donde irán pasados los cables de corriente, señal de las etapas para su activación, cables de baja señal, cables de alta potencia, situar unas buenas masas, evitando mezclar los cableados para así evitar interferencias. Un valor importante es instalar filtros activos y pasivos, para el buen tratamiento del sonido y ajuste de las frecuencias y así conseguir una buena calidad de sonido y buen trabajo de los parlantes.

-Una vez sepamos la potencia que debemos introducir en el equipo, haremos un cálculo para saber las etapas de amplificación que serán necesarias, para amplificar los altavoces, si es necesario y la forma en la cual haremos la instalación de los altavoces, según el valor óhmico de salida de las etapas y altavoces, y sus potencias de trabajo.

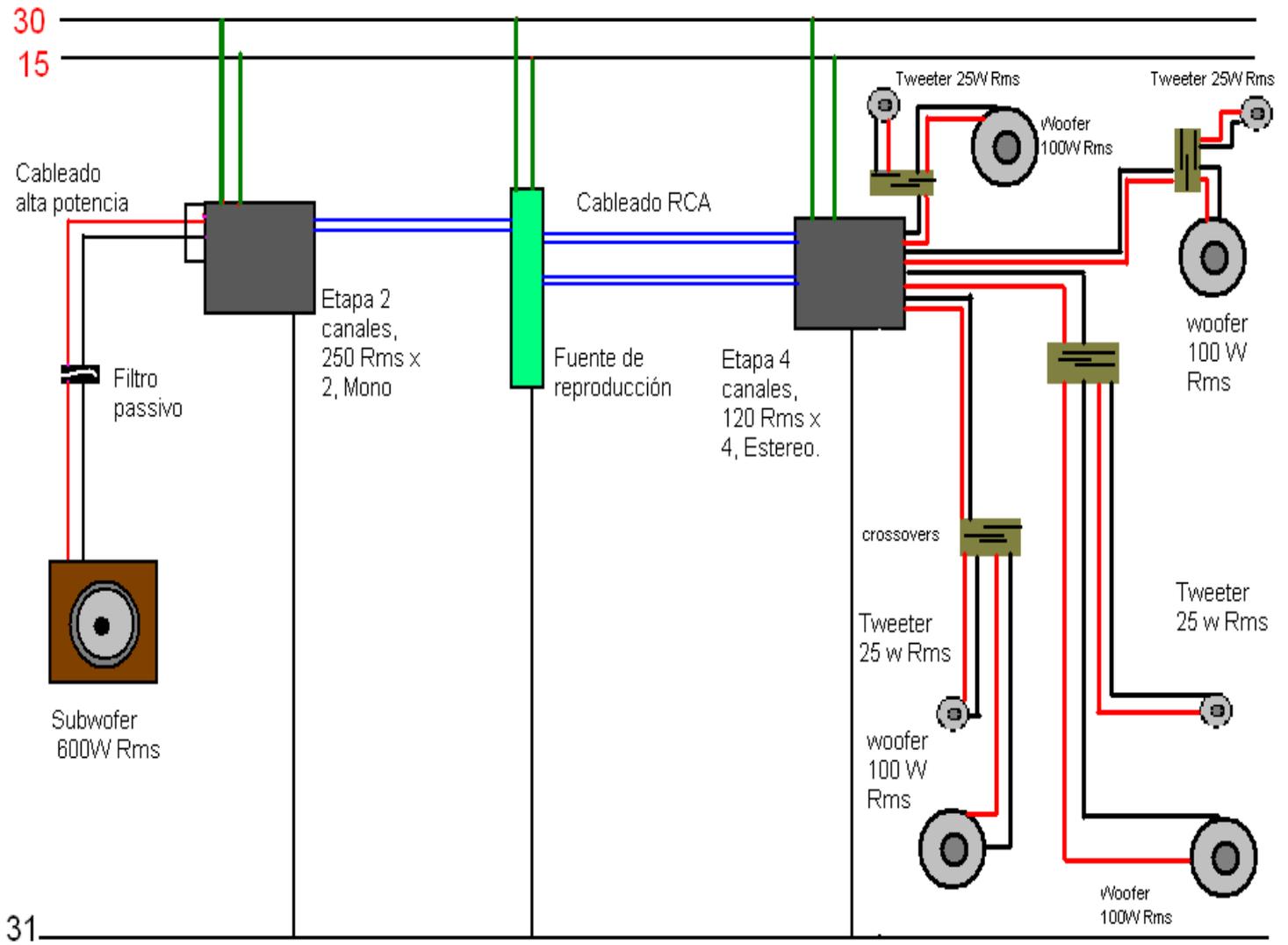
-Debemos tener en cuenta la sección de los cableados tanto de alimentación principal, como de alta potencia hacia los altavoces ( utilizaremos cable paralelo oxigenado), debemos tener muy en cuenta, que la calidad de los cables a utilizar será tan importante como la calidad de cualquier elemento del equipo, que intervenga en señales de sonido, un mal conductor puede provocar interferencias o bien imperfecciones en el resultado final.

-Es muy importante también realizar buenas conexiones de los terminales, tanto en la etapa como en los altavoces y aislar bien los cables de corriente con sus correspondientes fusibles.



# 4.ESQUEMA AMPERIMÉTRICO, DE UNA INSTALACIÓN DE EQUIPO DE SONIDO AMPLIFICADO

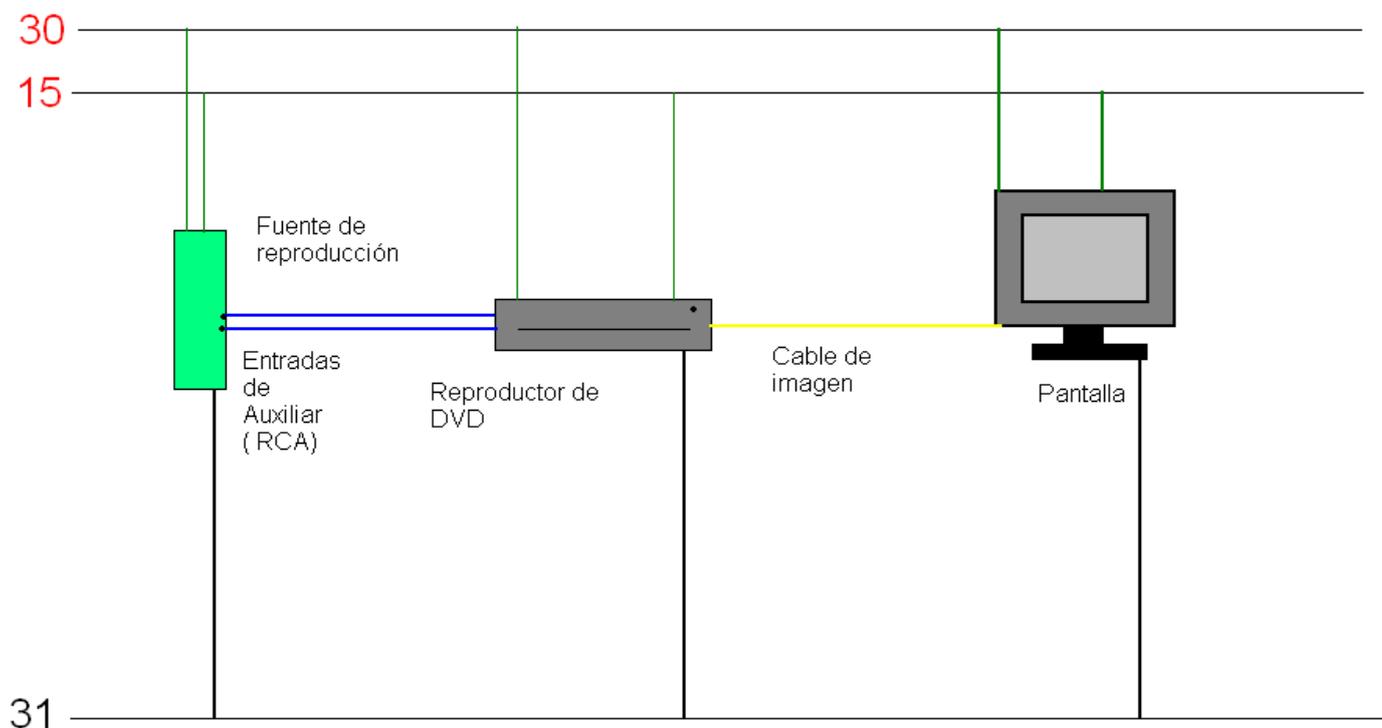
\*Los altavoces están diseñados para trabajar a impedancias de 4 ohmios.



31

-  CABLES DE ALIMENTACION
-  CABLES DE RCA
-  MASSAS
-  CABLEADO POSITIVO Y NEGATIVO DE ALTA POTENCIA

## 5. ESQUEMA AMPERIMÉTRICO DE UNA INSTALACIÓN DE PANTALLA, CON REPRODUCTOR DE DVD



\*En este esquema amperimétrico mostramos, la conexión de la instalación de una pantalla, con su correspondiente reproductor, utilizando la fuente de sonido como reproductor de sonido amplificado ( como hemos mostrado en el esquema anterior). Para acoplar los RCA del reproductor de DVD a la radio, hemos necesitado un Acomplamiento especial de Pioneer.

6. APARTADO DE FOTOGRAFÍAS DE LA INSTALACIÓN DE NUESTRO EQUIPO DE AUDIO E IMAGEN



Bifurcador de corriente



Fusible aéreo de protección de corriente



Fuente de sonido Pioneer,



Altavoces traseros,  
subwoofer, y etapas  
de amplificación.



Woofer  
delantero,  
alphasónico



Conexión  
Crossover  
delentaro



Pantalla de video,  
acoplada.



Reproductor de DVD