

ALI-1



Voy a explicar paso a paso cual ha sido el proceso de fabricación de mi conjunto de altavoces 5.2 para Home Cinema.

Primero me gustaría agradecer a todas las personas que, de forma desinteresada, me han ayudado y asesorado para poder realizar este proyecto. Estas personas forman parte de los siguientes foros a los que soy asiduo:

<http://www.che.es/uniforo>

<http://matrixhifi.com/foro>

Se me da bien el bricolaje y me encanta todo lo relacionado con el tema de audiovisuales, diseñar cosas y fabricarlas, así que lo tenía a huevo. Partiendo de aquí decidí vender mi antiguo equipo pioneer y empezar a montar mi propio sistema.

Después de mucho ver y leer por internet decidí montar un sistema activo ya que es el sistema con más grados de libertad que hay, manteniendo el crossover y las etapas, puedes cambiar los altavoces siempre que quieras sin necesidad de diseñar filtros nuevos. Además puedes probar todo tipo de filtros y configuraciones sobre la marcha, conforme vas midiendo.

Mi sistema está formado por los siguientes componentes:

- 2 Crossover's Digitales Behringer DCX 2496
- 4 Etapas de potencia ALESIS RA-300
- 2 Etapas de potencia ALESIS RA-500
- 1 Procesador Home Cinema Yamaha RX-V659
- 1 Reproductor de DVD's OPPO OPDV 971H
- 1 Proyector Mitsubishi HC3000.

Todo lo tengo montado en el salón de mi casa:



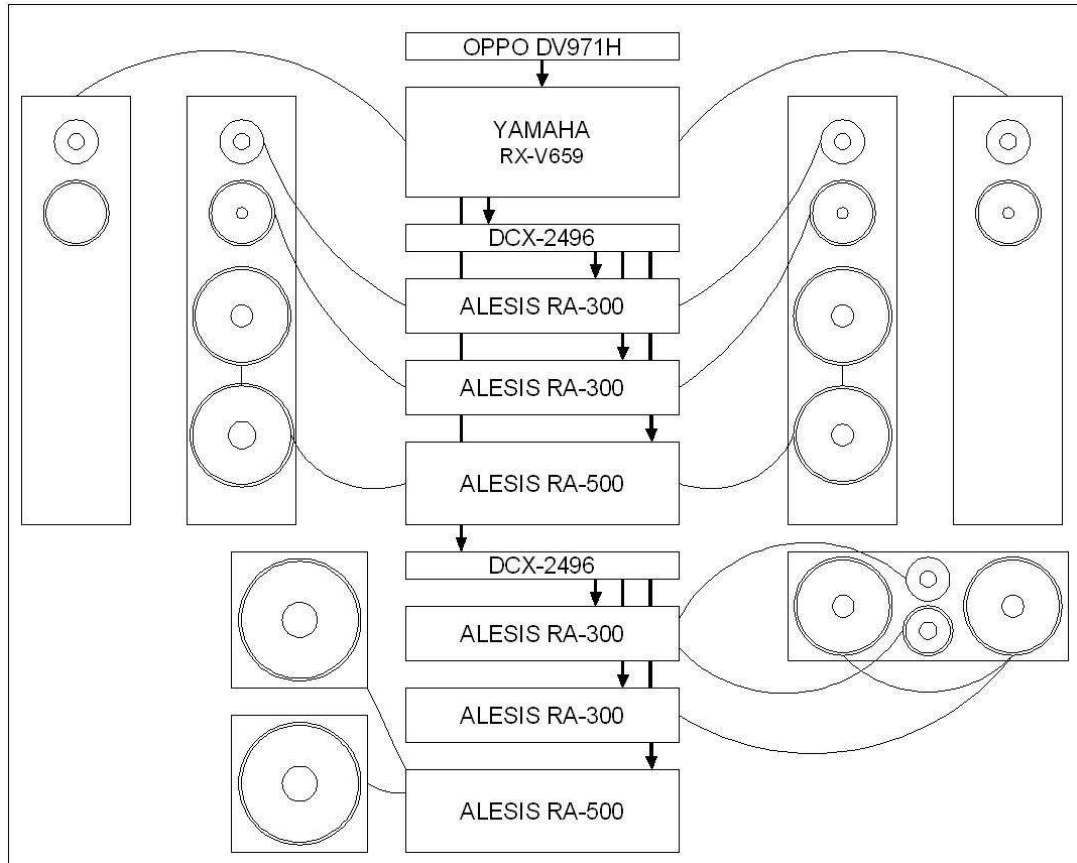
He intentado integrarlo todo con la decoración del salón intentando que pase lo más desapercibido posible, aunque las columnas una vez ubicadas en su sitio son excesivas para mi salón. Cuando monté todo el sistema a mi mujer no le hizo ni pizca de gracia por lo grandes que son, hasta que las escuchó.

Aun así no descartaría venderlas para montar algo más discreto. El 95% del uso que le doy es para cine en casa.

Topología

Uso el procesador Yamaha de pre-amplificador, conectando las salidas de previo de los altavoces frontales, central y subwoofer a los dos DCX2496. Un DCX2496 lo uso para los frontales y el otro para el central y los dos subwoofers. Los traseros son pasivos y los conecto a las salidas de altavoces del procesador Yamaha.

Este es el esquema:



Según las últimas pruebas, tengo cortados los frontales y el central a 400hz y 2.500hz a 48db/oct y los subwoofer´s a 100hz a 48db/oct.

Cada uno de los subwoofer´s lo tengo en canales diferentes con la misma entrada, de esta forma puedo ajustar cada subwoofer de forma independiente.

El sistema se compone de:

Frontales y central: Columnas con los siguientes altavoces:

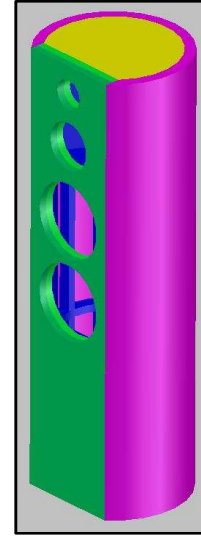
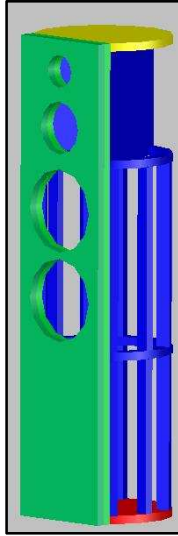
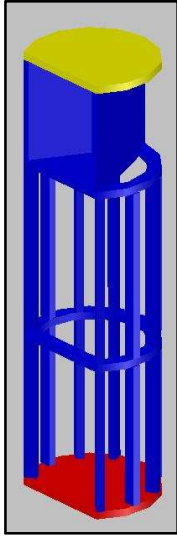
- Graves: 2 Peerless HDS 205 PPB (Bass Reflex) (en el central van en caja cerrada).
- Medios: HDS 134 PPB (Cerrado).
- Agudos: XT 25.

Traseros: Dos columnas con los siguientes altavoces:

- Graves: 2 Peerless HDS 164 PPB (Bass Reflex).
- Agudos: XT 25.

Subwoofer: Dos cajas cerradas de 35l con un XLS 12".

Construcción



Primero las diseñé en autocad para calcular volúmenes, y ver como quedarían una vez acabadas.

Calculé los volúmenes y la respuesta en frecuencia con el Bassbox 6 pro y el WinISD.

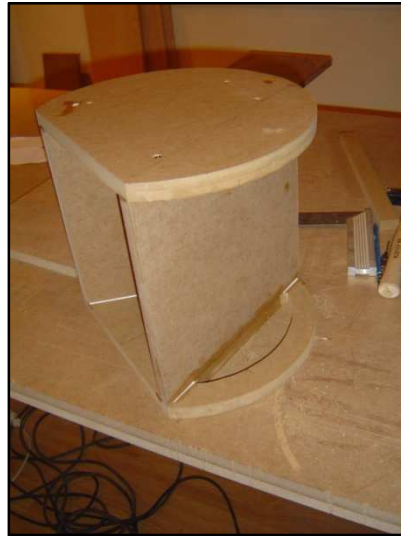
Preferí poner dos altavoces en paralelo de 8" para graves en vez de uno, ya que equivalen a uno de 11.28" y de esta forma las cajas son más discretas. Luego podría probar a sellar o no el tubo bass réflex y ver de qué forma obtengo la mejor respuesta en mi sala.

Como tengo una Televisión de CRT, todos los altavoces están apantallados magnéticamente, pegué con super-glue un imán en la parte trasera de cada altavoz con una campana metálica como esta:



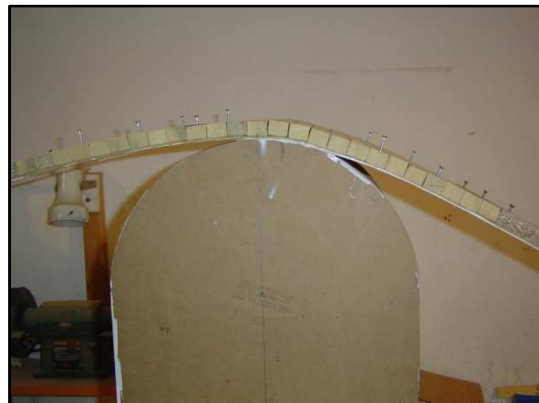
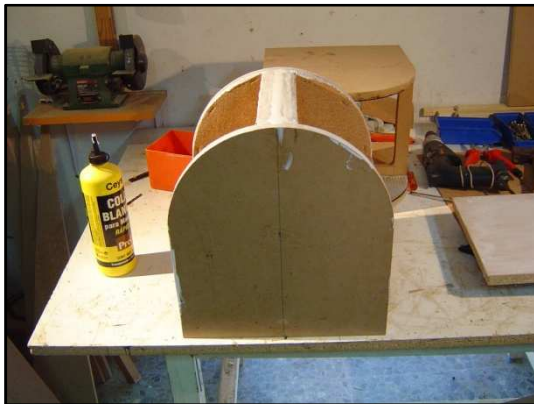
Las cajas están formadas por unas tablas horizontales y un esqueleto de listones de pino de 2x2cm que le dan la forma semicircular. Las tablas horizontales de DM en 18mm las compré rectangulares y luego hice el corte circular aprovechando uno de los lados rectos para el frontal.

Primero hice el volumen individual para los agudos y altavoces de medios con las paredes de forma triangular, aprovechando la parte externa para el volumen de los graves:



Una vez tenía hecho el esqueleto de los frontales, traseros y central preparé las paredes para unir las al esqueleto de listones.

Perdí las fotos de este proceso pero tengo otras de cuando hice las pruebas en otras cajas:





1.- Uso como base un DM de 3mm que tiene la altura de las cajas y la longitud de la circunferencia que marcan las paredes laterales.

2.- Marco una línea en el centro del tablero que se vea por ambos lados.

3.- Lo cubro de cola blanca por una de sus caras.

3.- Empiezo a poner listones de pino de 2x2cm desde el centro hacia fuera, sin pegar unos listones con otros. Muy importante, los listones se pegan al tablero de 3mm, no entre ellos.

4.- Pongo mucho peso hasta que se seque la cola.

5.- Una vez seco, marco el eje central que usaré de guía para que la pared quede recta y pongo abundante cola en el esqueleto de las cajas.

6.- Alineo la línea central de la pared con los listones y el eje dibujado en el esqueleto para que la pared una vez fijada quede recta.

7.- Empiezo a poner tornillos desde el centro hacia los lados, para fijar la pared al esqueleto.

8.- Una vez fijado con tornillos, ato con unas correas toda la pared para hacer más fuerza hasta que seque.

9.- Una vez seco todo, pongo abundante cola blanca entre los listones de la pared, que se han abierto y en la parte interna de la caja. Este proceso se hace varias veces, hasta que el hueco entre listones esté prácticamente relleno.

10.- Pego otro DM de 3mm por la cara externa de la caja que dará el acabado liso final a la misma.

De esta forma queda una pared muy fuerte y resistente, con materiales muy heterogéneos, la cola le da una gran rigidez.



Cuando todo estuvo seco forré el recinto de los medios con una manta de goma de 10Kg/m² y guata, tal y como se ve en las fotos. Si os fijáis, en el interior no hay paredes paralelas, por lo que al rellenar de guata el espacio que hay entre los refuerzos y toda la pared, quedan unas zonas más absorbentes que otras, lo que da un comportamiento anisótropo.



Los frontales están formados por dos tableros de DM de 19mm pegados entre sí. Fue lo que más trabajo me dio ya que los altavoces no eran totalmente circulares y quería que estuvieran totalmente embutidos y pegados unos con otros.



Usé tornillos métrica 4 y 5mm con tuercas de tipo araña que se clavan por detrás. Además pegué una manta de goma de 10kg/m² en la cara interna del frontal para darle mayor masa.

El tubo bass réflex es el modelo MBR-80M de Monacor, unido a un codo de PVC de fontanería para poderle dar la longitud adecuada.

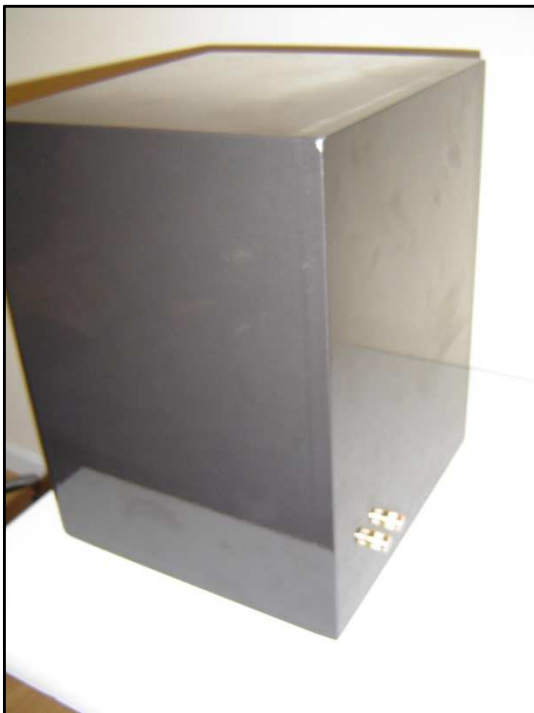
Una vez ajustado todo, embadurné la caja con masilla de tapar agujeros de pared para eliminar las irregularidades y di varias manos de lija.

Para el acabado, no lo dudé, lo llevé a un profesional, compré pintura metalizada de vehículos en un gris oscuro y tras varias manos de imprimación las pintaron y barnizaron.

De nuevo con las cajas ya pintadas en casa, sólo faltaba soldar las clavijas, poner los conectores, los spikes, pegar el tubo bass réflex y montar los altavoces.



Los Subwoofer´s



Había hecho ya varias cajas para sub cerradas y en bass réflex y siempre había tenido el problema de las vibraciones, en alguna de las cajas cerradas a mucho volumen se veía como la caja echaba a andar... También perdí las fotos del montaje, pero os comento como los hice:

Cada uno de ellos está formado por dos cajas de DM de 19mm separadas y el frontal por dos tableros de DM de 19mm pegados entre sí. También perdí las fotos del montaje, pero os comento como los hice:

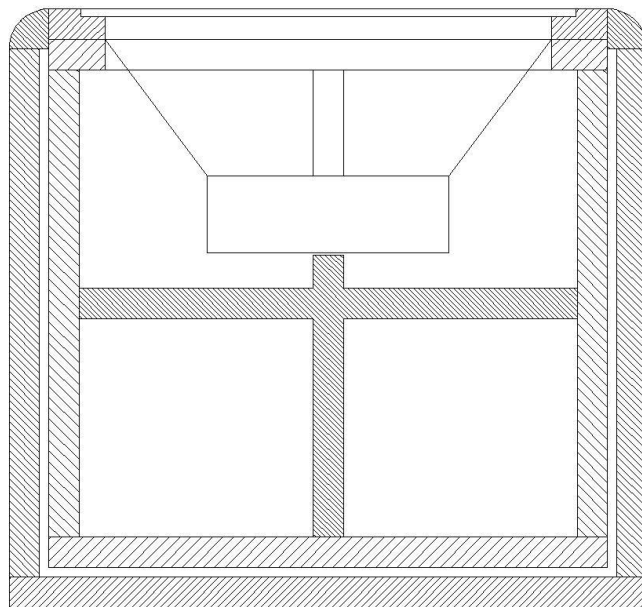
1.- Hice una caja sellada de unos 35l con refuerzos internos que unían las 6 paredes, dejando una zona plana en forma de cruz, separada unos 5mm de la parte trasera del altavoz.

2.- Al perímetro del frontal le pegué unos listones semicirculares de 2,5cm de radio uniendo las esquinas a inglete, lo que da forma redondeada a los laterales.

3.- Hice otra caja que iba pegada al listón de pino, tal y como se ve en la sección de abajo.

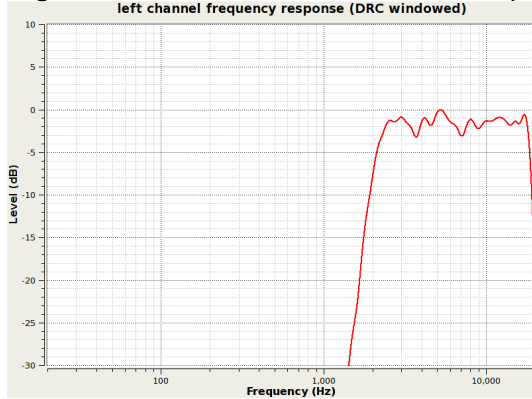
4.- Mano de masilla, lija y al pintor.

5.- Una vez en casa, antes de montar el altavoz, fabriqué la junta de goma entre el altavoz y la caja, ¿cómo? sencillo: primero pongo un cordón abundante de silicona neutra negra donde asiente el altavoz, o sea, en el reborde de la caja y en la trasera plana, de esta forma el altavoz está sujeto también en toda la trasera. Después pongo film transparente (el de usar en la cocina) entre el altavoz y la silicona, asiento el altavoz en la caja justo en el sitio donde debe ir y espero a que seque por lo menos 3 o 4 días, ya que la junta puede tener unos 5mm de grosor y tarda en secarse. Cuando ha secado retiro el film transparente, corto la silicona sobrante y atornillo el altavoz a la caja. Queda perfecto, súper sellado y el grave muy estable.

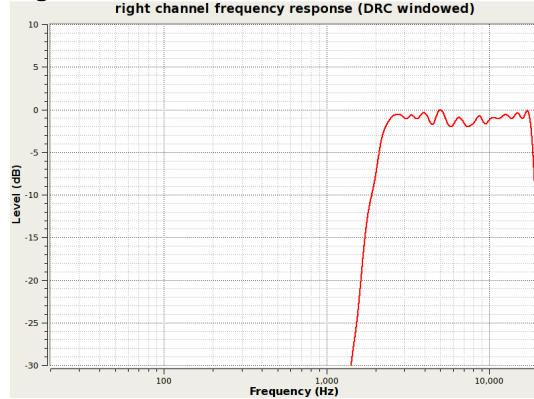


MEDIDAS CON EL DRCOP SIN ECUALIZAR

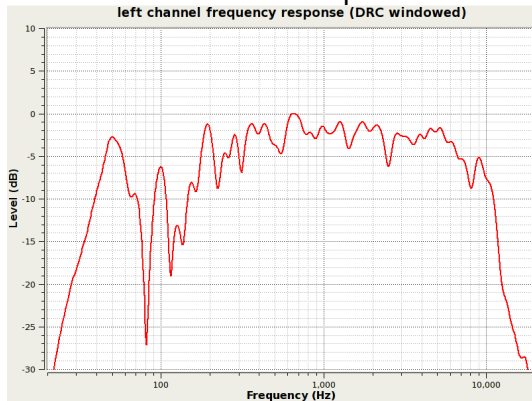
Agudos 2500Hz a 48db/oct Frontal Izq.



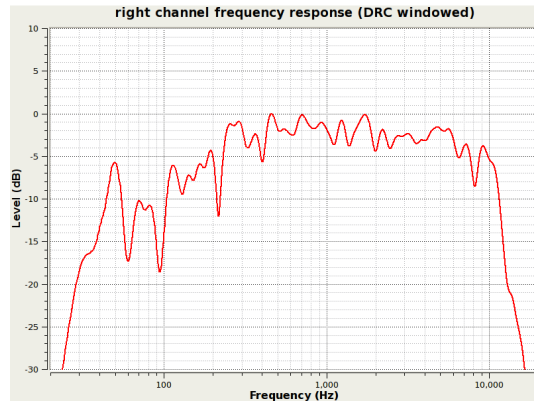
Agudos 2500Hz a 48db/oct Frontal Der.



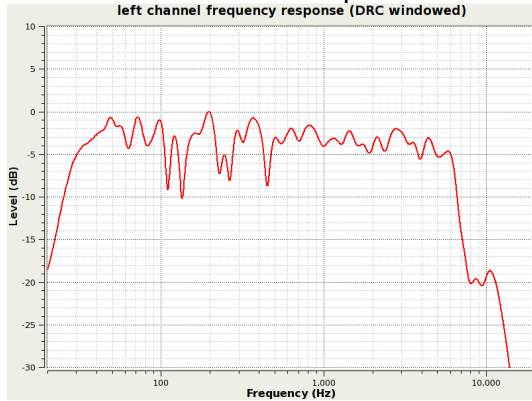
Medios Frontal Izquierdo



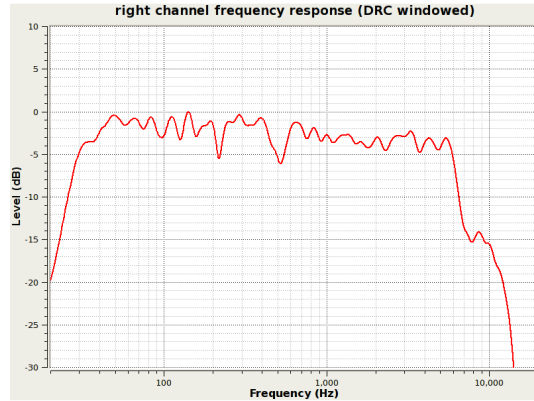
Medios Frontal Derecho



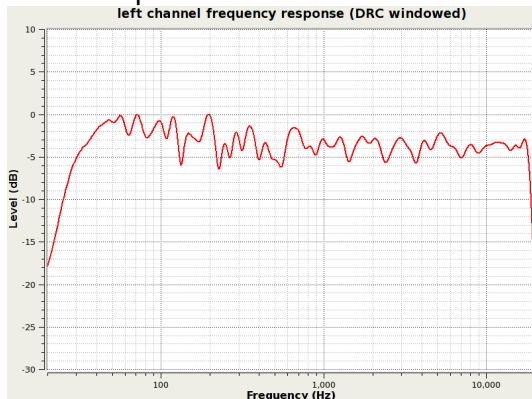
Graves Frontal Izquierdo



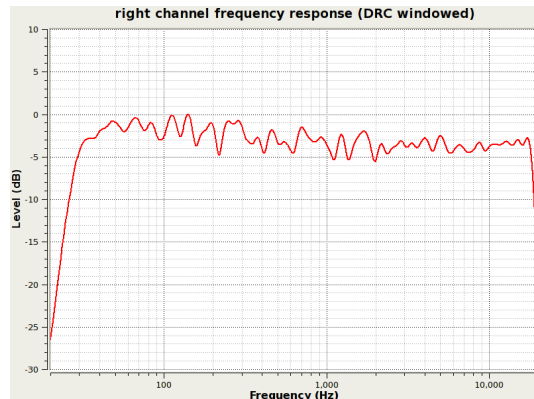
Graves Frontal Derecho



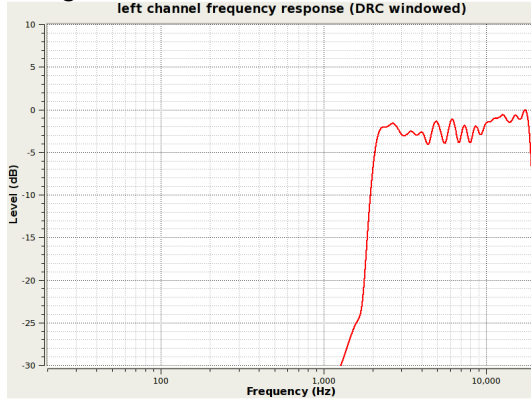
Frontal Izquierdo 300-2500Hz a 48db/oct



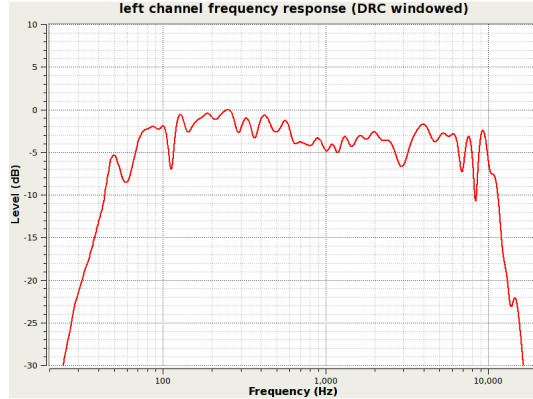
Frontal Derecho 300-2500Hz a 48db/oct



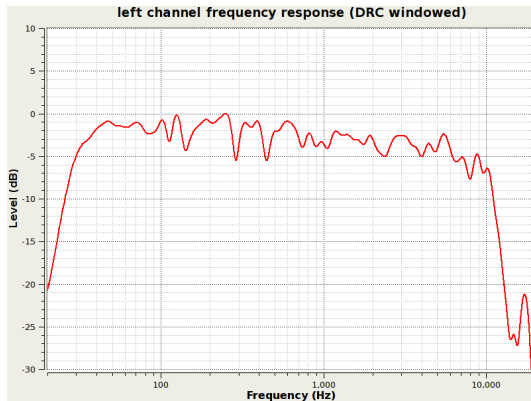
Agudos 2500Hz a 48db/oct Central



Medios Central



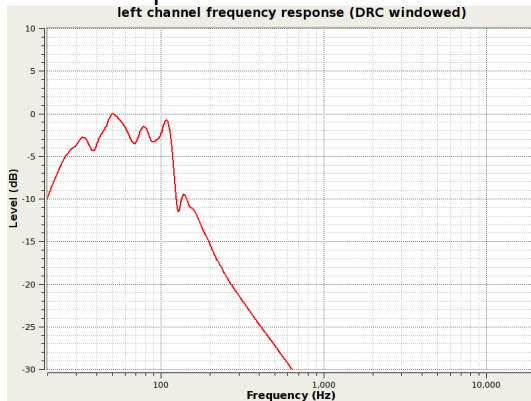
Graves Central



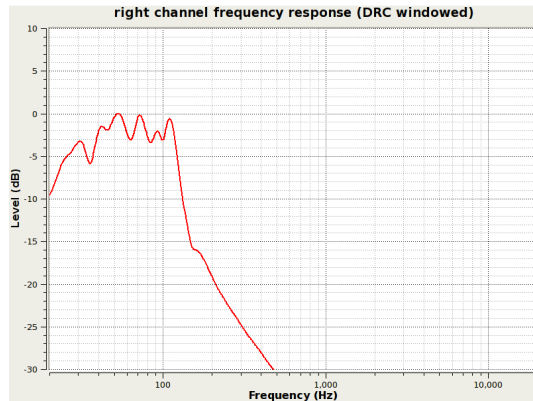
Central 300-2500Hz a 48db/oct

PENDIENTE DE HACER

Sub Izquierdo 100Hz a 48db/oct



Sub Derecho 100Hz a 48db/oct



Coste de altavoces

Frontales

2 Madera, cola y varios	105,00	210,00
4 Peerless HDS-205 PPB	57,00	228,00
2 Peerless HDS-134 PPB	39,00	78,00
2 Vifa XT-25 SC -30/04 Shielded	42,00	84,00
4 Apantallamiento Graves	12,50	50,00
2 Apantallamiento Medios	8,90	17,80
2 Tubo Bass Reflex MBR-80M	15,70	31,40
8 Bornas Monacor BP-530G	7,75	62,00
1 Junta de estanqueidad Monacor MDM-20	8,50	8,50
2 Spikes Monacor SPS-20/GO	25,30	50,60
2 Tornillos	8,00	16,00
2 Pintura	80,00	160,00
	TOTAL	996,30

Central

1 Madera, cola y varios	95,00	95,00
2 Peerless HDS-205 PPB	57,00	114,00
1 Peerless HDS-134 PPB	39,00	39,00
1 Vifa XT-25 SC -30/04 Shielded	42,00	42,00
2 Apantallamiento Graves	12,50	25,00
1 Apantallamiento Medios	8,90	8,90
4 Bornas Monacor BP-530G	7,75	31,00
1 Tornillos	8,00	8,00
1 Pintura	80,00	80,00
	TOTAL	442,90

Traseros

2 Madera, cola y varios	95,00	190,00
2 Peerless HDS-164 PPB	47,00	94,00
2 Vifa XT-25 SC -30/04 Shielded	42,00	84,00
2 Apantallamiento Graves	12,50	25,00
2 Tubo Bass Reflex MBR-80M	15,70	31,40
2 Bornas Monacor BP-530G	7,75	15,50
1 Junta de estanqueidad Monacor MDM-20	8,50	8,50
2 Spikes Monacor SPS-20/GO	25,30	50,60
2 Tornillos	8,00	16,00
2 Pintura	80,00	160,00
2 Filtros	80,00	160,00
	TOTAL	835,00

Subwofer´s

2 Madera, cola y varios	95,00	190,00
2 Peerless XLS 12" 83500	172,00	344,00
2 Bornas Monacor BP-530G	7,75	15,50
2 Spikes Monacor SPS-20/GO	25,30	50,60
2 Tornillos	4,00	8,00
2 Pintura	80,00	160,00
	TOTAL	768,10

En total todos los altavoces han costado aproximadamente unos 3.042,30.-€ y varios meses de trabajo, meses en los que tengo que reconocer, que he disfrutado mucho haciendo las cajas.

Joaquín García.