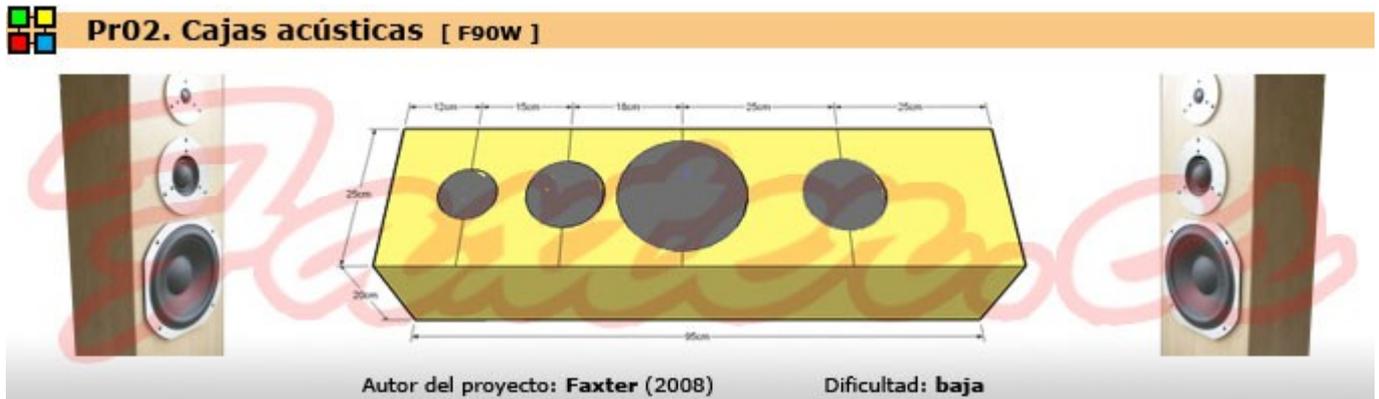


Pr02. PRESENTACIÓN DEL PROYECTO.

¿A quién no se le ha ocurrido alguna vez la idea de fabricarse sus propias cajas acústicas? Pues bien ... ha llegado el momento de ponerse manos a la obra y construir unas columnas tipo bass-reflex bonitas, arregladas de precio, que os van a deleitar durante muchas horas con su agradable, nítido y potente sonido ;-)

Aunque este proyecto se ha calificado como de dificultad baja, debemos entender tal dificultad en cuanto a lo correspondiente a la parte electrónica, ya que, el proceso de trabajar con las maderas es un poco más complejo. De todos modos, se ha diseñado una caja sencilla de armar una vez tengas las maderas cortadas a medida, o también, si te es posible, puedes pedirle a un carpintero (o a un manitas) que te construya las cajas.

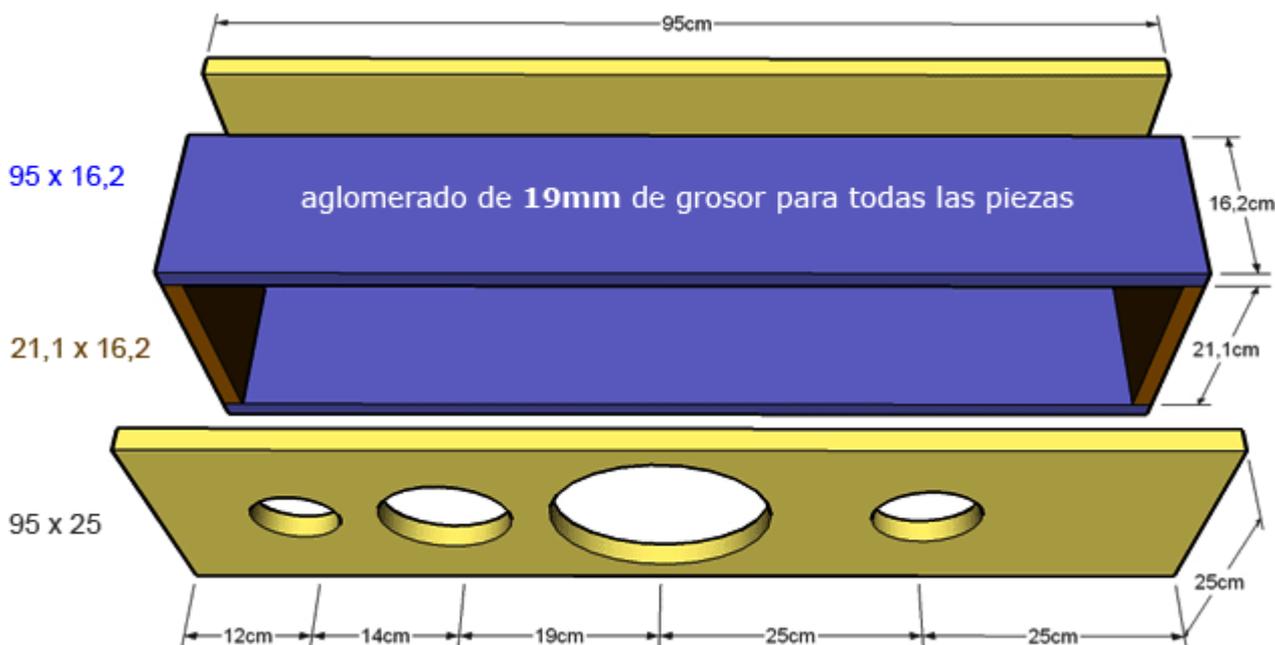
Para empezar a 'hacer diente' os dejo una foto de como lucen mis cajas en el salón de casa. Es una lástima que no podáis escucharlas para apreciarlas en su totalidad.



Pr02. Diseño de la caja.

Se ha procurado diseñar una caja sencilla de armar pero sin perder de vista aspectos tan importantes como su funcionalidad, su robustez y su estética.

Las medidas exteriores son: **95cm** de alto, **25cm** de ancho y **20cm** de fondo ... con un grosor de madera de **19mm**.



Las piezas a cortar (para cada caja), como se puede ver en la figura, serán:

- 2 piezas de: **95 x 25cm** para la tapa frontal y trasera (en amarillo).
- 2 piezas de: **95 x 16,2cm** para los laterales (en azul).
- 2 piezas de: **21,1 x 16,2cm** para las tapas superior e inferior (en marrón).

Las separaciones entre altavoces pueden hacerse siguiendo este patrón o variarlas ligeramente. No es necesario respetarlas al 100% y no creo que pequeñas variaciones modifiquen el sonido final respecto al de este diseño, sobre todo si se mantienen las posiciones del altavoz de graves y del tubo resonador (el de la derecha en la figura).

Los diámetros de los agujeros dependerán de las medidas de los altavoces que se vayan a utilizar, procurando siempre que estos puedan introducirse fácilmente sin que queden demasiado apretados ni con demasiada holgura. Para las medidas de estos agujeros se tendrá en cuenta que todos los altavoces van a ser colocados en la parte frontal de la caja, atornillándose sobre la parte exterior de la misma.

Pr02. Construcción de la caja.

Con el plano de las medidas ya comentadas en el proceso del diseño, procederemos a localizar y cortar las maderas necesarias.

Lo mejor en este caso es llevar dicho plano a un almacén de tableros que disponga también de servicio de cortado, así nos quedarán perfectos los cortes de las piezas y no nos cobrarán demasiado por dicha operación.

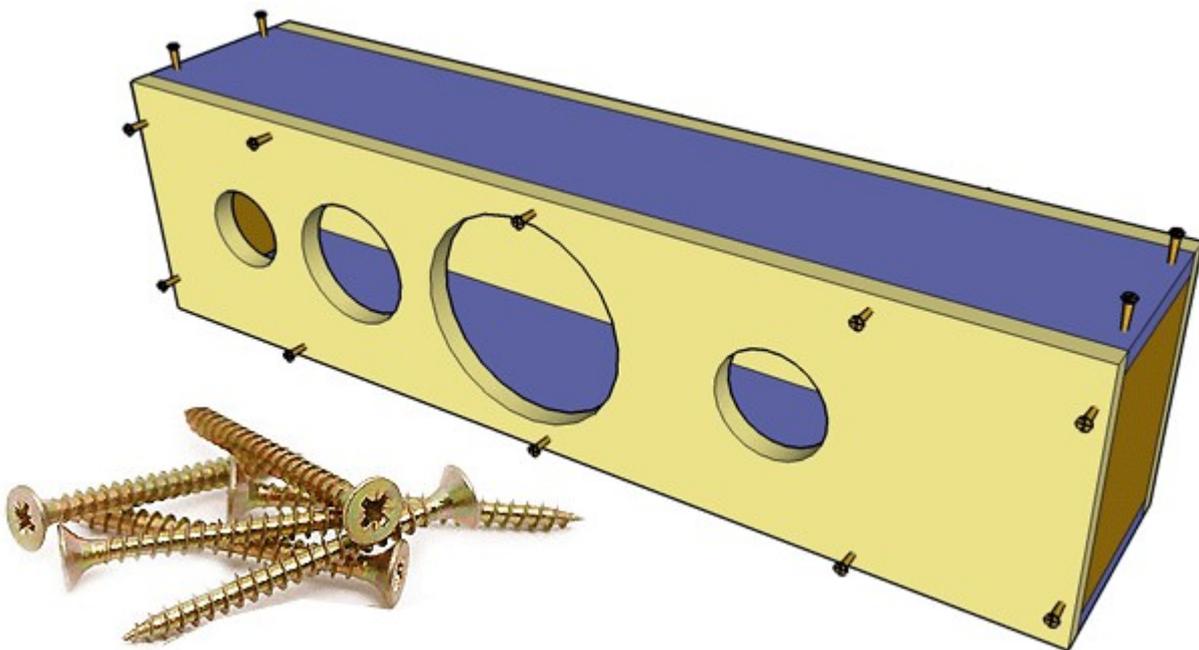
Una vez dispongamos de las piezas cortadas, procederemos a hacer los taladros en los que irán los tornillos. Es importante hacerlo así para evitar que la madera se resquebraje a la hora de atornillar.

Necesitamos cola de carpintero (cola para madera) y tornillos (específicos para madera) para proceder a su montaje.

Iremos encolando y atornillando las piezas por partes, empezando por los laterales, hasta tener una caja sin tapas. Finalmente encolamos y atornillamos las tapas frontal y posterior.

Al hacerlo de esta forma, conseguimos una estructura rígida que podemos manipular inmediatamente, sin necesidad de sujeciones extra y sin tener que esperar varias horas hasta que tire la cola.

Es importante prestar atención a que los tornillos embutan ligeramente en la madera, es decir, que su cabeza no sobresalga por encima de la superficie de la madera.



Aunque en la figura se pueden ver los agujeros destinados a los altavoces, es preferible dejar esta operación para más adelante. En realidad, tendremos una caja ciega, completamente cerrada.

Una vez finalizado el montaje de la caja, procederemos a su lijado y pulido exterior para que toda la superficie quede lo más uniforme posible.

No es necesario dejarla bonita ni tapar las cabezas de los tornillos ya que la caja va a ser forrada.

Para el forrado podemos tomar cualquiera de las diferentes opciones, a nuestro gusto: moqueta, lona, forro de baffles, etc. ya que, el utilizar una u otra opción poco o nada va a afectar al sonido de las cajas.

En este caso se ha optado por utilizar lámina de madera, de un tono clarito, que es relativamente fácil de colocar y deja un bonito acabado con vetas de madera a la vista. Estas láminas se venden con diferentes imitaciones de maderas.

La lámina de madera es del grosor aproximado de una cartulina (aunque más consistente) y permite ser plegada, pero hay que evitar curvaturas muy agudas para que no se rompa. Por esta razón, ha sido necesario redondear un poco las cuatro aristas más largas (tapas frontal y posterior), además, así queda más bonito.

Una vez redondeadas las cuatro aristas se procede a encolar y pegar la lámina de madera, envolviendo la caja desde el frente hacia atrás, quedando la junta sobre el centro (más o menos) de la tapa posterior. Para este proceso se ha empleado cola de contacto, la cual ha de aplicarse sobre la caja y sobre la parte a pegar de la lámina, esperando unos minutos hasta que endurezca ligeramente la cola ... ese es el momento de empezar la maniobra.

La lámina de madera debe ser lo suficientemente grande para que cubra todo el alto de la caja (puesta de pié) y permita envolverla por completo, a excepción de las tapas superior e inferior.

Una vez terminado este proceso, cortaremos dos trozos más para las tapas superior e inferior, las cuales uniremos a la caja utilizando el mismo método y terminaremos eliminando lo sobrante con una cuchilla, hasta dejar bien niveladas todas las uniones. Conviene pasarle una lija fina sobre dichas uniones para un mejor acabado.



Ahora, una vez que se haya secado y fijado bien la cola, ya sólo nos queda hacer los agujeros frontales para los altavoces y el tubo resonador y el agujero trasero para el conector de los cables con el amplificador.

Convendría, una vez hechos los agujeros, limpiar bien el interior de la caja y encolar todas las juntas interiores para lograr una mejor estanqueidad de la misma. Es importante evitar que el aire del interior de la caja pueda salir por cualquier otro sitio que no sea el tubo resonador.

Para las patas, se han empleado unos tornillos que se utilizan habitualmente para la sujeción de pequeñas estanterías, los cuales llevan una cabeza plástica curva (disponibles en ferreterías). Se han colocado tres tornillos (como puede verse en la figura) porque tres patas siempre apoyan perfectamente logrando así una mejor estabilidad de la caja y, además, porque tres patas (en vez de cuatro) con poca superficie de apoyo en el suelo transmiten menos vibraciones sonoras al piso, cosa que también es beneficiosa.

Ya casi tenemos finalizado nuestro proyecto, la parte más dura ya ha pasado. Lo último que nos queda es colocar e interconectar todos los componentes que faltan, pero eso lo veremos en otro capítulo aparte.

Pr02. Altavoces y filtros.

Para este montaje se ha optado por un juego de filtro y altavoces (Serie Studio y Pro) de la casa española **Beyma** .

La elección ha sido esta porque Beyma construye buenos y robustos altavoces y este juego, en concreto, posee unas estupendas características a un precio bastante razonable, es decir, una buena (o aceptable) calidad-precio.

A no ser que uno sea un entendido del tema, no es aconsejable comprar altavoces y filtros de diferentes marcas sin saber muy bien lo que se hace, ya que es bastante difícil que estos se acoplen bien entre sí y se pueda obtener un resultado satisfactorio. Aún siendo de la misma marca, hay que hilar fino.

Los modelos (referencias Beyma) utilizados y recomendados, junto a su imagen, pueden verse en la siguiente figura:



Altavoz para graves (Woofers): 8Woofers-P (8 Ohm, 50w RMS) .

Modelo de 8" con unas características excepcionales para alta fidelidad: membrana de polipropileno y suspensión de goma de gran elongación, chasis de aluminio fundido y estructura magnética de gran tamaño. El resultado son unos bajos de gran impacto y unos medios nítidos y naturales para recintos de tipo bass-reflex o herméticos.

Rango de frecuencias: 30-3500 Hz. Sensibilidad: 92 dB.

Altavoz para medios (Squaker): MC115 (8 Ohm, 25w RMS) .

Este altavoz de media frecuencia, de cúpula de tela tratada, es el complemento idóneo en sistemas de 3 vías de calidad. La excelente respuesta en frecuencia, buena sensibilidad y gran dispersión aseguran una respuesta coherente en un ángulo de radiación muy amplio.

Rango de frecuencias: 600-12500 Hz. Sensibilidad: 91 dB.

Altavoz para agudos (Tweeter): T2010 (8 Ohm, 15w RMS) .

Este tweeter de cúpula blanda de supronyl presenta una amplia respuesta en frecuencia, buena sensibilidad y amplia dispersión. Diseñado para sistemas muy compactos de 2 ó 3 vías.

Rango de frecuencias: 1,5-20 KHz. Sensibilidad: 95 dB.

Filtro pasivo de 3 vías: 3V Hifi (300w RMS) .

Potente filtro de 3 vías para utilizar con altavoces de 8 Ohm.

Frecuencias de cruce: 800 y 5000Hz. Pendiente: 12-12-6dB/oct.

Pr02. Conexión y ajuste final.

Ahora viene la parte electrónica.

Comenzaremos por atornillar el conector de entrada en la parte trasera y el filtro en un lateral de la caja, cerca del orificio destinado al altavoz de graves para permitirnos una mejor manipulación.

Previamente habremos soldado a este los cables bicolor de **2 mm²** (mínimo) que servirán para conectar los altavoces y el conector de entrada de señal a la caja.

Deberemos dejar bastante sobrados los cables de los altavoces para que permitan soldar estos cómodamente antes de atornillarlos.



Las conexiones se realizarán según se muestra en el siguiente esquema ... hay que tener cuidado si se utiliza un filtro diferente al indicado, ya que, es muy posible que cambien los puntos de conexión:



Una vez fijados el filtro y el conector de entrada de señal, cubriremos la pared interior del fondo de la caja con un material absorbente, en este caso se ha utilizado una espuma con formas piramidales como puede observarse en la foto de abajo. Este tipo de material es muy aconsejable para utilizar en el interior de cajas acústicas, lo podréis encontrar en tiendas de material electrónico o de sonido.

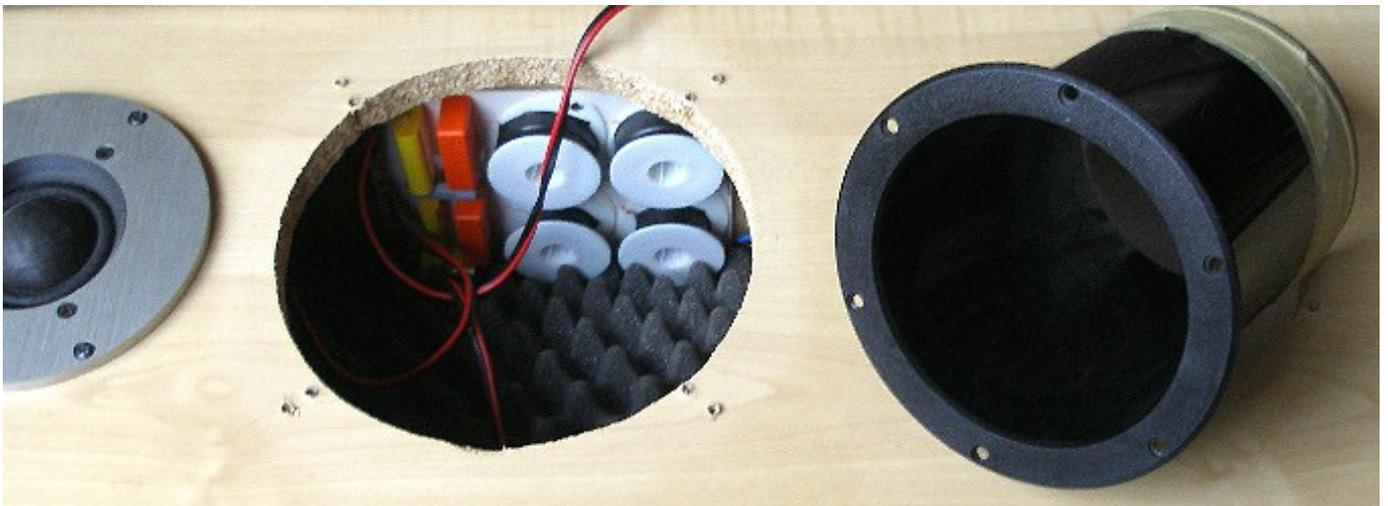
Seguidamente procederemos al atornillado exterior sobre la caja de los altavoces de agudos, medios y graves.



Ya, para finalizar, nos queda por conectar el tubo resonador para el bassreflex.

Se ha utilizado un tubo resonador de **11 cm** de diámetro interior por **15 cm** de largo, el cual trae un segundo tubo que permite introducirlo más o menos en el primero para hacer el ajuste final pero, seguramente, con un simple tubo del diámetro indicado y 15 cm de largo se consiga ya un ajuste bastante adecuado.

La boca del fondo del tubo se ha cubierto con una media para evitar la entrada de polvo u otros objetos, a la vez que que permite una adecuada salida del aire interior.



Para un ajuste preciso del bassreflex será necesario seguir las instrucciones dadas en las LECCIONES de nuestra BIBLIOTECA, concretamente en la entrada: **Ajuste de una caja acústica tipo bassreflex.**

Y esto es todo. Os deseo un feliz viaje y unas interminables horas de disfrute una vez terminado el proyecto ;-)