

## ECUALIZADOR DE SONIDO HDMI

Resumen: Modelo o diseño de ecualizador electrónico de sonido el cual tiene la capacidad de modificar el volumen del contenido en frecuencias de la señal que procesa mediante señal digital, de manera analógica, la señal multimedia por cable HDMI (inclusive con datos video digital) en tiempo real, mediante conversión interna digital análogo /análogo a digital y la extracción y re-unificación del sonido de la señal original digital a una salida HDMI.

### Descripción del invento:

- Sector tecnológico al que pertenece: La invención pertenece al sector tecnológico del audio y video para el hogar.
- La tecnología anterior conocida: La tecnología anterior es la ecualización de señal de audio analógica con conexión por entrada y salidas auxiliares, como complemento para equipos de audio profesional y de hogar.
- Descripción en términos que permitan la comprensión del problema técnico y de la solución aportada a la invención:

El problema es que los aparatos ecualizadores convencionales sólo funcionan sobre líneas de señal analógica, ondas eléctricas que viajan por medio del cable proveniente de la fuente electrónica del sonido. El invento consiste en un nuevo ecualizador que trabaja mediante una señal digital HDMI (High-Definition Multimedia Interface o HDMI («interfaz multimedia de alta definición»)), señal digital que inclusive puede contener datos de video.

1. La primera ventaja es la facilidad para modelar el sonido de una fuente multimedia a un receptor multimedia mediante un cable HDMI, sin la necesidad de configurar la ecualización interna de cada uno de estos dos dispositivos.

2. La segunda ventaja es la capacidad de modelar el sonido en tiempo real, de manera rápida y directa, corrigiendo la ecualización y volumen del audio a gusto del usuario, sin la necesidad de procesamiento digital ni navegar por menús.

### Dibujos y/o Figuras:

- Reseña de los dibujos: A continuación una reseña de los que muestran las figuras o dibujos:

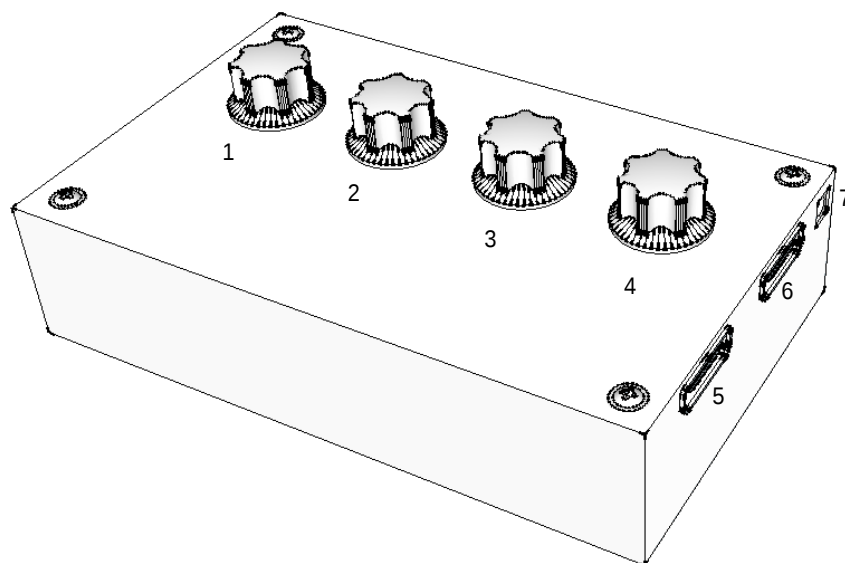


FIGURA 1: Vista externa del ecualizador HDMI. 1) Potenciómetro de Volumen. 2) Potenciómetro de Bajos (100 Hz). 3) Potenciómetro de Medios (1Khz). 4) Potenciómetro de Agudos (10Khz). 5) Entrada HDMI. 6) Salida HDMI (Señal procesada). 7) Entrada de Alimentación de Corriente Directa 9V.

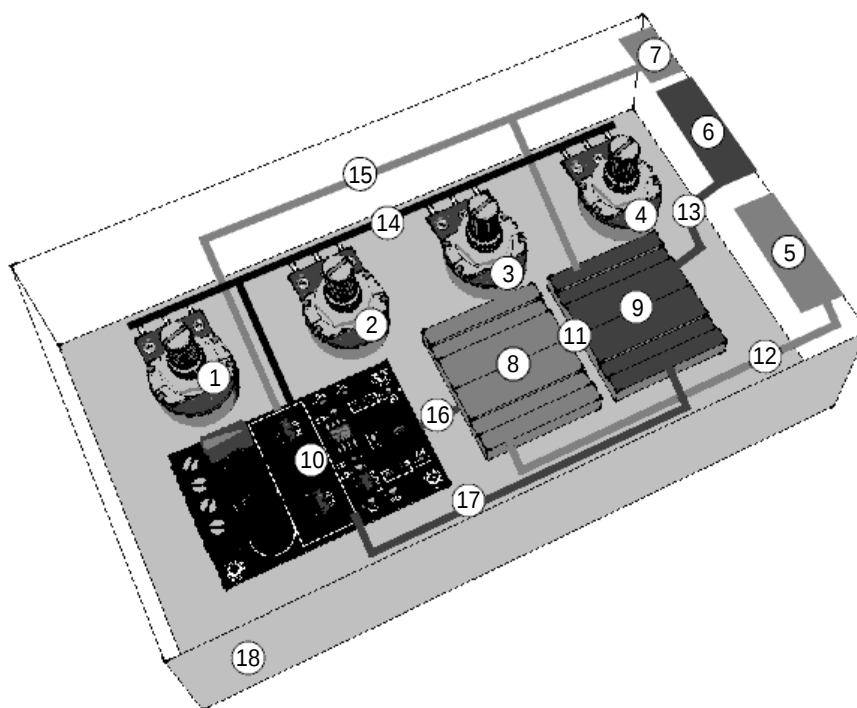


FIGURA 2: Vista interna del ecualizador HDMI. 1) Potenciómetro de Volumen. 2) Potenciómetro de Bajos (100 Hz). 3) Potenciómetro de Medios (1Khz). 4) Potenciómetro de Agudos (10Khz). 5) Entrada HDMI. 6) Salida HDMI (Señal procesada). 7) Entrada de Alimentación de Corriente Directa 9V. 8) Divisor/Convertor HDMI a Audio Analógico + Video. 9) Mezclador/Convertor Analógico + Video a HDMI. 10) Circuito Ecualizador Analógico de tres bandas + volumen. 11) Señal de Video. 12) Señal HDMI sin procesar. 13) Señal HDMI Procesada. 14) Señales Ecualizador/Potenciómetros. 15) Corriente directa 9V. 16) Señal de Audio sin procesar. 17) Señal de Audio procesada por el Circuito Ecualizador Analógico. 18) Chasis. *Nota: El Circuito Ecualizador Analógico (punto 10) no se detalla en sus componentes internos, ya que el diseño de este sub-circuito varía, dependiendo de la conveniencia o necesidad al fabricar.*

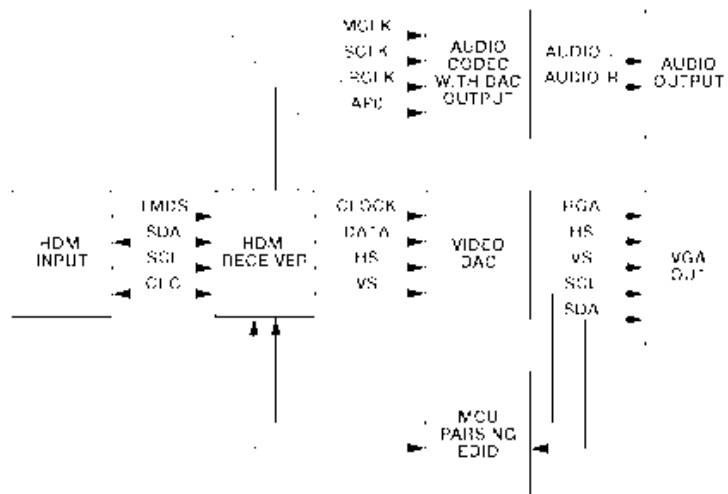


FIGURA 2.1: Esquema de la sección del convertor D/A. La señal digital en formato HDMI es dividida en salida de audio analógico y salida de video analógico, donde sólo la señal de audio será procesada en el siguiente paso mediante el ecualizador pasivo de 3 bandas (Figura 2.1). . (Aparece en la figura 2, componente 8).

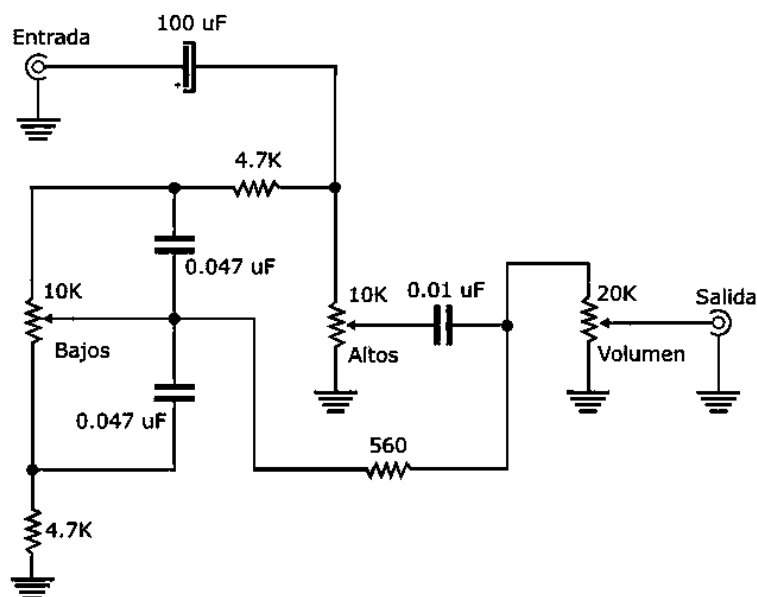


FIGURA 2.2: Sección del ecualizador pasivo. Circuito encargado del modelado analógico del sonido, con 3 bandas de ecualización más control de volumen. Este subsistema se encuentra después del Convertidor o convertor D/A. (Aparece en la figura 2, componente 10).



FIGURA 2.3: Prototipo funcional del Ecualizador de Sonido HDMI. Fotografía real del primer dispositivo ecualizador de sonido HDMI desarrollado por Darío Cabarcas. En la imagen se detalla la interfaz compuesta por 4 perillas, correspondientes a: (de izquierda a derecha) Volumen, Bajos, Medios, Agudos. Un led indica si el aparato está o no en funcionamiento. El sistema se activa una vez se le es conectado el suministro de energía (9v DC).



FIGURA 2.3: Diseño Industrial de la Interfaz del Ecualizador de Sonido HDMI. Imagen del diseño industrial de la interfaz para la producción y comercialización del producto. Las cuatro perillas de control del sonido se encuentran rotuladas. La carcasa puede ser fabricada en plástico o metal, dependiendo de la conveniencia comercial.

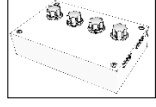
|                      | Fuente Multimedia                                                                                                       | Ecualización                                                                                          | Receptor Multimedia                                                                              | Resultado                                                                                                                                                       |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sin Ecualizador HDMI | Reproductor DVD<br>Con Salida HDMI<br> | Ninguna                                                                                               | Video Beam<br> | Presentación Multimedia con Audio No Modelable Manualmente con exposición a problemas de volumen, ecualización y hasta distorsión del sonido durante la sesión. |
| Con Ecualizador HDMI | Reproductor DVD<br>Con Salida HDMI<br> | Ecualizador HDMI<br> | Video Beam<br> | Presentación Multimedia con Audio y Volumen corregible en Tiempo Real.                                                                                          |

FIGURA 3: Ejemplo de Funcionamiento: Comparativa entre una presentación de material multimedia con un reproductor DVD y un Video Beam. La falta de un ecualizador físico directo implica la dificultad de controlar la ecualización general del contenido reproducido por la fuente (DVD) en el receptor multimedia (Video Beam), teniendo en cuenta que los altavoces incorporados del Video Beam tienden a generar distorsión cuando se la señal contiene muchos graves o bajos.

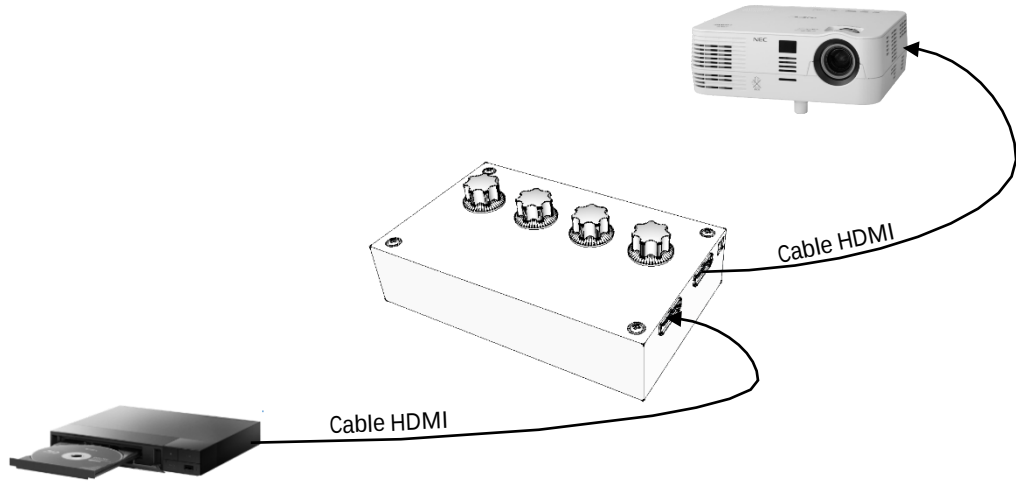


FIGURA 3: Ejemplo de conexión por cable HDMI: Ilustración de una instalación multimedia consistente en un reproductor de DVD y un Video Beam, complementada con el Ecualizador HDMI en medio de la cadena. Nótese que no se emplean cables de audio analógico.

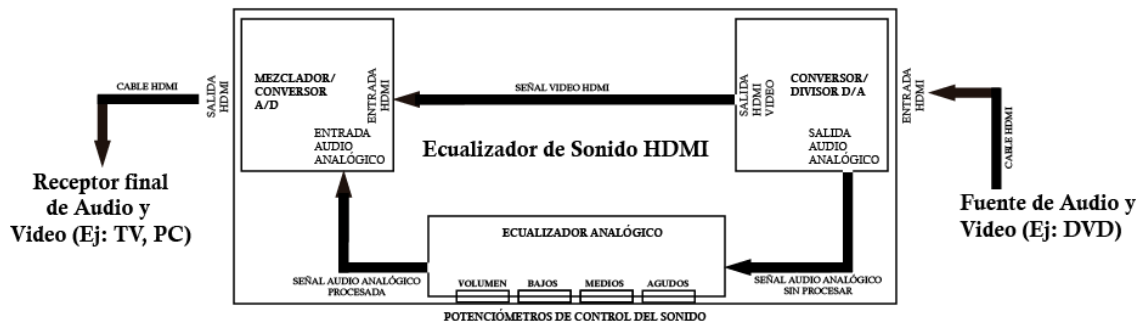


FIGURA 4: Esquema del *procesamiento analógico* de la señal, en el ecualizador de sonido HDMI: La señal de audio no es procesada por ningún micro-procesador digital ni sistema computarizado.

- Descripción de la mejor manera de ejecutar la invención: La mejor manera de ejecutar la invención será bajo las siguientes condiciones:
  1. Que el tamaño del chasis (caja) sea fácil de transportar y ubicar al lado de otros aparatos multimedia, como un televisor, un computador personal o un video beam.
  2. El Ecualizador HDMI puede ser de tantas bandas como sea necesario, pero debe tener una interfaz directa (botones fácilmente accesibles), como por ejemplo en la figura 1, se muestra el ecualizador con 3 bandas (graves, medios y agudos más volumen). El ecualizador también podría constar de un solo potenciómetro de tono, realzando los graves o los agudos en un solo control. El ecualizador podría pre-configurarse como un realzador, incorporando solo un botón que al pulsarse incrementa una o varias bandas específicas del espectro sonoro, por ejemplo, para realzar los graves y así tener una mejor experiencia viendo películas.
  3. El ecualizador HDMI podría incorporar tecnología a baterías para hacerlo aún más portable.

## REIVINDICACIONES

1. Se solicita proteger el dispositivo electrónico que comprende de un conversor D/A, un circuito ecualizador de 3 bandas y volumen y un conversor A/D, con una interfaz física de 4 perillas (bajos, medios, agudos y volumen), una entrada HDMI, una salida HDMI, y una entrada para corriente de 9v DC que alimenta a la fuente del sistema, y que permite alterar el contenido de graves, medios y agudos en tiempo real de una señal de audio y video digital por HDMI, analógicamente, sin la necesidad de procesamiento digital, y exportar la señal ya procesada en el mismo formato digital HDMI, sin procesar la señal de video digital (en caso de que esté presente en la fuente). *Nota: La señal se convierte de digital a analógica y viceversa en el proceso, sin embargo, el procesamiento interno de ecualización se hace mediante un dispositivo electrónico analógico, y no de un dispositivo basado en un microprocesador digital. Si bien la naturaleza de la señal antes de entrar y después de salir del aparato es digital, el procesamiento analógico (la alteración de la frecuencia audible) es una manera de aplicar el cambio totalmente diferente a la digital. Esta es la razón por la cual en los estudios de grabación profesionales aún se usan equipos analógicos para procesar instrumentos musicales al producir música digital. Procesar una señal (alterarla, hacerle cambios en la ganancia, ecualización, efectos de reverberación, etcétera) y convertirla (cambiar sólo el formato, respetando al máximo la fidelidad con respecto a la fuente) son dos procesos completamente diferentes.*
2. Se solicita proteger la configuración Dispositivo electrónico ecualizador de sonido HDMI según la reivindicación 1 que comprende de un conversor D/A, un circuito ecualizador de 3 bandas y volumen y un conversor A/D, con una interfaz física de 4 perillas (bajos, medios, agudos y volumen), una entrada HDMI, una salida HDMI, y una entrada para corriente de 9v DC que alimenta a la fuente del sistema, y que permite alterar el contenido de graves, medios y agudos en tiempo real de una señal de audio y video digital por HDMI, analógicamente, sin la necesidad de procesamiento digital, y exportar la señal ya procesada en el mismo formato digital HDMI, sin procesar la señal de video digital (en caso de que esté presente en la fuente). *(La diferencia entre procesamiento digital y conversión digital se explica en la nota de la reivindicación 1.)*

3. Se solicita proteger el procedimiento de procesamiento analógico de los canales de sonido aplicado a una señal digital HDMI, que comprende de un subproceso de conversión D/A (Digital / analógico, previo al procesamiento analógico) y división de los canales de audio y video, un subproceso de procesamiento analógico (el cual se caracteriza por el no uso de procesadores digitales), y que en cambio, se limita a usar componentes electrónicos analógicos, tales como resistencias y capacitores, por ejemplo), y finalmente un subproceso de conversión A/D (Analógico / digital) y mezcla de canales de audio y video, que entrega la señal audiovisual con los canales de audio modificados, sin alterar la información de video). *(La diferencia entre procesamiento digital y conversión digital se explica en la nota de la reivindicación 1.)*

Darío Javier Cabarcas Miranda

CC #1047366095