

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL
ECUADOR**

FACULTAD DE ARQUITECTURA DISEÑO Y ARTES
CARRERA DE DISEÑO DE PRODUCTOS

PROYECTO DE DISEÑO PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE DISEÑADOR DE PRODUCTOS

“Diseño de elemento de tratamiento acústico para la estación de trabajo de músicos tempranos que efectivice la producción de sonido en estudios musicales.”.

Línea temática: Diseño y Música

Estudiante:

Jorge Luis Rosales Jaramillo

Director de proyecto:

PhD Caridad González

Quito, marzo de 2023



Índice de contenidos

Contenido

Resumen.....	4
Abstract.....	5
Key Words.....	5
Introducción.....	6
Capítulo 1-Planteamiento del proyecto de investigación.....	7
Antecedentes.....	7
Marco teórico.....	9
Problemática.....	12
Capítulo 2. Planteamiento metodológico y herramientas de investigación.....	13
Objetivos de la Investigación.....	13
General.....	13
Específicos.....	13
Marco metodológico.....	14
Desarrollo de la investigación.....	14
Instrumentos de Investigación.....	15
Conclusiones.....	22
Requerimientos.....	24
Capítulo III: Desarrollo conceptual y validación.....	25

Proceso de ideación.....	25
Visualización de conceptos.....	29
Valoración de conceptos	35
Conclusiones.....	40
Recomendaciones	41
Referencias Bibliografías.....	43

Resumen

El problema que se aborda en esta investigación es una situación muy común en los estudios de grabación musical, la mala disposición de los altavoces. Cuando los altavoces no están correctamente ubicados, la transferencia física de vibraciones de los mismos a la superficie dura del escritorio puede generar un impulso de frecuencias medias y bajas. Esta situación puede generar una distorsión de la grabación original, lo que puede afectar significativamente la calidad del audio grabado.

Es importante destacar que las decisiones de mezcla y ecualización en la producción musical se toman en función de lo que se escucha a través del sistema de monitoreo. Por lo tanto, si el sistema de monitoreo no es preciso debido a la mala disposición de los altavoces, es posible que la mezcla final carezca de contenido de frecuencias bajas y medias, lo que afectaría negativamente la calidad del audio cuando se reproduce en otros sistemas de audio.

Para abordar esta problemática, se ha desarrollado un diseño revolucionario de stands para monitores de audio para abordar el problema de la transferencia de vibraciones no deseadas en los estudios de grabación. Estos stands están diseñados específicamente para proporcionar una plataforma aislada y estable, evitando que las vibraciones se transfieran a la superficie de apoyo.

El diseño conceptualizado ha sido validado a través de pruebas y evaluaciones por parte de expertos en la industria musical. Se ha comprobado que los stands cumplen su objetivo de minimizar la transferencia de vibraciones no deseadas, lo que resulta en una reproducción de audio más precisa y fiel a la grabación original.

Abstract

La acústica en Home Studios es un factor crucial que puede tener un impacto significativo en la calidad del audio grabado y mezclado. La mala disposición de los altavoces es una fuente común de problemas en la producción musical, ya que puede generar distorsión en el sonido y una falta de precisión en el monitoreo.

La complejidad del sistema de monitoreo en Home Studios es un aspecto muy importante a tener en cuenta, ya que está compuesto por varios elementos que interactúan entre sí. La acústica de la sala, la ubicación de los altavoces, la elección de materiales acústicos y la calibración del sistema de monitoreo son factores que influyen directamente en la calidad del sonido que llega al productor musical.

En este estudio se revisa la literatura existente y se realiza una investigación empírica para sugerir soluciones prácticas para mejorar la acústica en los Home Studios. Aspectos como la ubicación de los altavoces, la acústica de la sala y el uso de materiales acústicos para lograr la mejor calidad de sonido durante la producción musical. Los resultados de este estudio son importantes para la industria de la música, ya que pueden ayudar a los productores a lograr una mejor calidad de sonido en sus futuras producciones, lo que puede tener un impacto positivo en toda la industria de la música.

Key Words

- Disposición de altavoces
- Acústica de espacios
- Home Studios
- Músicos Tempranos

Introducción

La acústica en Home Studios es muy importante y puede afectar significativamente la calidad del audio grabado y mezclado. Una fuente común de problemas en la producción musical es la mala disposición de los altavoces, ya que puede causar distorsión en el sonido y falta de precisión en el monitoreo.

La complejidad del sistema de monitoreo de Home Studios es un aspecto crítico a tener en cuenta, ya que está compuesto por varios elementos que interactúan entre sí. La calidad del sonido que recibe el usuario está directamente influenciada por la acústica de la sala, la ubicación de los altavoces, los materiales acústicos y la calibración del sistema de monitoreo.

En este estudio se realiza una revisión de la literatura existente y se lleva a cabo una investigación empírica para proponer soluciones prácticas que mejoren la acústica en Home Studios. Con el fin de mejorar la calidad del sonido en la producción musical, se abordan temas como la disposición de los altavoces, la acústica de la sala y el uso de materiales acústicos.

En conclusión, la investigación enfocada desde el diseño y la acústica permite ayudar a los productores de música a producir música de mayor calidad, lo que puede beneficiar a la industria en general.

Capítulo 1-Planteamiento del proyecto de investigación

Antecedentes

Hoy en día, la industria de la producción musical es una de las industrias más rentables del mundo. Según la Federación Internacional de la Industria de la Grabación (IFPI), “la industria de la música generó un total de \$ 21,5 mil millones en todo el mundo en 2019, con Estados Unidos a la cabeza de la industria de la música, que representa el 40% de los ingresos totales”. (MOORE, 2019) Además, se estima que la cantidad de artistas que ingresan a la industria de la música sigue creciendo cada año debido a la facilidad de producir y distribuir música a través de las redes sociales y las plataformas digitales.

Cuando se habla de producción musical y estudios de grabación, los productores e ingenieros de sonido llegan a ser muy técnicos y exigentes en cuanto a la calidad de sonido, para lo cual es necesario que el monitoreo de audio (Altavoces) pueda reproducir el sonido de la mejor manera, ya que, al momento de la mezcla entre pistas de audio, es de suma importancia que se escuche como se graba, como lo menciona Freire: “porque la toma de decisiones depende estrechamente de lo que éste nos muestra. Lo que escuchemos puede ser algo totalmente distinto a lo que está grabado, llevándonos a operar mal” (Freire, s.f.).

Los estudios de grabación suelen llegar a tener una mala disposición de los altavoces, de forma que, la transferencia física de vibraciones de los altavoces a la superficie dura del escritorio puede crear un impulso de frecuencias medias y bajas generando una distorsión de la grabación original (Moore, 2021). Las decisiones de mezcla y ecualización se toman en función de lo que se escucha desde el sistema de monitoreo, haciendo que la mezcla pueda carecer de contenido de frecuencias bajas y medias cuando el audio se escucha en otros sistemas de reproducción de audio

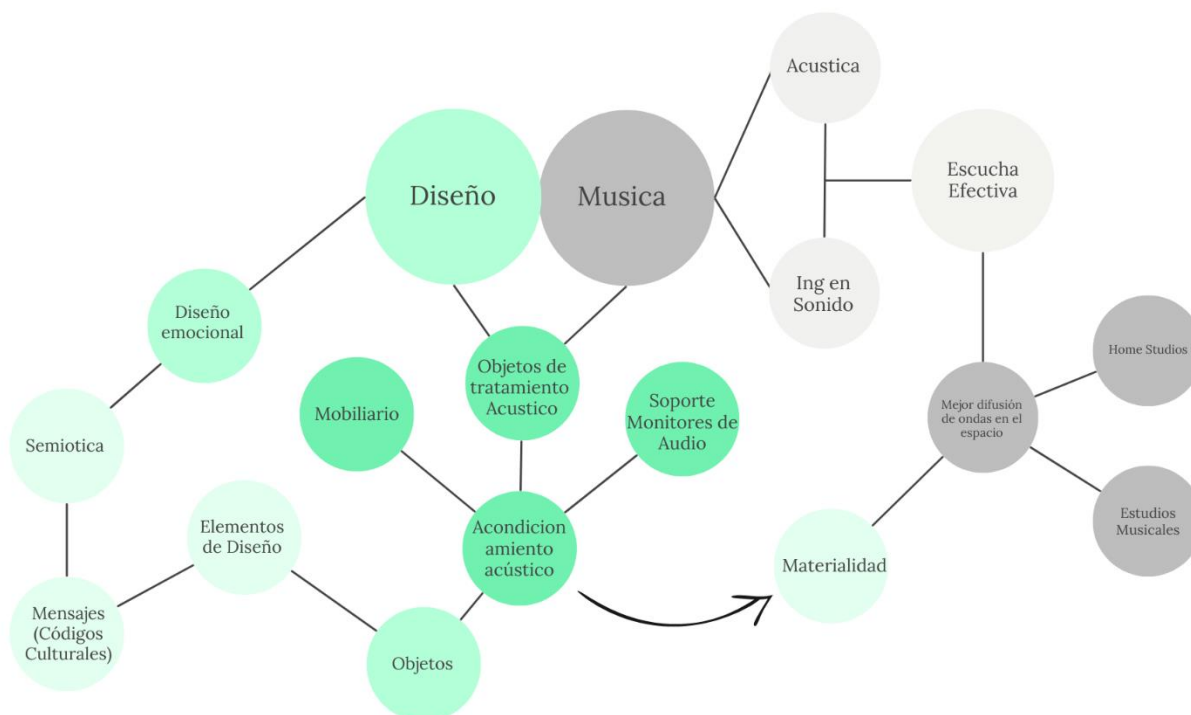
(Facundo,2022). Esto es importante ya que el sistema de monitoreo puede hacer y deshacer producciones musicales enteras. Cuando se habla de este tipo de sistema, se refiere a un “sistema” complejo compuesto por varios elementos, cuya interacción es crucial en el resultado final (Lopez,2022).

La materialidad es importante en el contexto de la producción musical. Esto se debe a que los objetos y materiales utilizados pueden afectar la calidad y la acústica del espacio de grabación. La selección de materiales y la colocación de objetos pueden ayudar a absorber y dispersar el sonido de manera efectiva, mejorando la calidad de sus grabaciones. Además, la materialidad puede afectar la comodidad y la ergonomía del espacio de grabación, lo que puede ser importante para el bienestar de los músicos e ingenieros de sonido que trabajan en los estudios. En resumen, la materialidad es importante porque puede afectar la calidad de la grabación, la acústica y la comodidad en la sala de grabación.

Marco teórico

Figura 1

Mapa de contenidos dentro del marco teórico



Estudio Musical

Un estudio musical es un espacio que busca ser óptimo para la producción, grabación y edición de pistas de audio, mediante el uso de diferentes equipos electrónicos, que buscan como resultado obtener una pieza musical.

Entendido esto, existen estudios musicales caseros conocidos como "Home Studios" estos son principalmente usados por músicos tempranos, su nombre hace referencia a la acción de grabar música desde el hogar en vez de grabar en un estudio profesional.

"Hoy en día todo el mundo puede tener su propio Home Studio, y aunque no se consigan resultados iguales a los de un estudio de grabación profesional, se puede llevar a cabo un proyecto con un buen resultado final" (DAW). (Modern-Day Developments - Digital Home Recording, s. f.).

Músicos tempranos

Los músicos tempranos son personas aficionadas a la producción musical que no han recibido educación formal de producción y teoría musical, más bien todo el conocimiento obtenido ha sido gracias al autoeducación y a la práctica de esta debido a las facilidades que existen de subir música a plataformas como Spotify. "Los últimos años han sido testigos de cambios drásticos en la producción musical". Hay más artistas independientes que nunca que han irrumpido en la corriente principal sin el apoyo de ninguna marca importante"(Dztech, 2020).

De igual forma, esto hace que el mercado musical se vuelva cada vez más competitivo, ya que cada vez más artistas independientes lanzan música desde sus hogares, sin necesidad de pasar por un estudio musical, pero para lograr llegar a los estándares de calidad que demanda el mercado se necesita varias series de elementos que ayudan a tener una escucha efectiva de las pistas de audio que se están trabajando en la producción musical los cuales pueden llegar a ser muy difíciles y costosos de conseguir en países como Ecuador.

Escucha efectiva

Para lograr una escucha efectiva en un Home Studio, es fundamental un correcto posicionamiento de los monitores de audio. Es importante evitar colocar los monitores en una esquina o cerca de una pared, ya que esto puede causar un aumento en las frecuencias bajas y afectar la mezcla final.

Además, es importante mantener una distancia adecuada entre los monitores y el punto de escucha para lograr una imagen estéreo precisa y lograr evitar fatiga auditiva, se recomienda ubicarlos en un triángulo equilátero con los oídos del oyente en el vértice. Es importante considerar el ángulo de inclinación de los monitores para dirigirlos hacia el punto de escucha y así obtener una respuesta de frecuencia equilibrada. Con un correcto posicionamiento de los monitores, se puede lograr una escucha eficiente y detallada lo que nos permite realizar una mezcla de audio de alta calidad.

Según Freire (s.f) es importante que los monitores de audio reproduzcan el sonido de la mejor manera, ya que la toma de decisiones en la mezcla va estrechamente relacionada con como reproducen sonido los monitores de audio.

Acústica

Una buena acústica es esencial para una escucha efectiva y un procesamiento de sonido eficiente en un estudio de musical. Esto se logra controlando el sonido en relación con el espacio a través de elementos de tratamiento acústico. Es importante tener en cuenta que una buena acústica no se trata solo del espacio físico, sino también de los materiales y objetos que existen dentro de él, ya que pueden llegar a afectar la calidad del sonido. Por lo tanto, todos estos factores deben ser considerados y controlados para lograr propiedades acústicas adecuadas. Esto es importante ya que "cuando reproduces audio en un Home Studio con tus monitores y te pones a mezclar, tan solo una parte llegará directo a tus oídos, la otra serán reflexiones indeseadas que tienden a engañarte, ya que en ciertas frecuencias experimentarás un incremento y en otras una disminución drásticamente, complicando este proceso tan importante en la producción musical"(Tecnológico, 2019)

Espacio ideal

El espacio ideal para hacer música debe tener una adecuada materialidad de elementos de absorción acústica, lo que permitirá minimizar las reflexiones sonoras y, por ende, mejorar la claridad y la precisión del sonido. Es importante considerar una correcta disposición de los monitores de audio, para lo cual se recomienda una colocación en forma de triángulo equilátero con los oídos del oyente, lo que garantiza una escucha más precisa y neutral. Además, es fundamental tener en cuenta la acústica del espacio, para lo cual se pueden aplicar técnicas de tratamiento acústico como la instalación de paneles acústicos, trampas de graves y difusores de ondas, que permitirán controlar la manera en la que el sonido se desenvuelve en el espacio y evitar problemas de resonancia y reverberación. El espacio ideal para hacer música debe ser un lugar acogedor, bien equipado y diseñado acústicamente para garantizar la máxima comodidad y calidad en la creación y producción musical. La acústica es una parte fundamental de los estudios musicales ya que permite que las frecuencias reproducidas por los monitores de audio no se distorsionen por el espacio, eso se logra mediante la materialidad de este tipo de elementos. Como nos dice Fernández (2022) existe diferente tipo de materiales que acorde al caso y presupuesto se puede llegar a utilizar, como los son la espuma de poliuretano y la lana de roca, pero se tiene que tratar bien el espacio lo cual llega a ser un precio muy elevado para personas que están empezando con la música.

Diseño emocional

El diseño emocional llega a tener un papel importante en la creación de un ambiente de trabajo productivo y creativo para los productores musicales en sus estudios musicales, Como nos dice (Casellas, 2021) “tiende a provocar una respuesta emotiva en las personas, a través de la interacción sensorial, generando una experiencia de uso más placentera e íntima y creando un vínculo que va más allá de la simple utilidad de los objetos”.

Al ser personas que tienen afinidad con el arte, su sensibilidad estética llega a tener un papel importante en la forma en que organizan y diagraman su home estudio, ya que es muy importante para ellos tener un lugar donde las ideas fluyan y puedan sentirse inspirados cada vez que trabajan. Esto puede incluir los colores de sus instrumentos, la forma de su escritorio y los colores de su equipo acústico. Para permitir largas sesiones de trabajo sin fatiga auditiva, los elementos de mobiliario, como los soportes de monitores, deben ser ergonómicos y cómodos. La elección adecuada de materiales y componentes de absorción acústica también puede mejorar significativamente la calidad del sonido del espacio de trabajo y permitir una escucha efectiva.

Problemática

La cantidad de músicos que han surgido en países como Ecuador en los últimos años ha aumentado significativamente, lo que ha llevado a una mayor demanda de espacios de grabación y mobiliario especializado, este fenómeno se debe a la facilidad para subir música a diferentes plataformas como Spotify sin necesidad de depender de una discográfica para poder lanzar su música al público, esta tendencia ha generado una mayor competencia en el mercado musical, ya que hay muchos artistas independientes que lanzan su música sin pasar por un estudio de música.

Sin embargo, la mayoría de estos músicos no cuentan con los recursos económicos suficientes para acceder a estudios profesionales por lo cual optan por crear sus propios Home Studios. Esto ha generado una nueva demanda en el mercado de mobiliario especializado y elementos de absorción acústica para estos espacios. La falta de opciones de este tipo de productos en el mercado nacional ha llevado a muchos músicos y productores a buscar opciones extranjeras, lo que resulta en un costo adicional en términos de tiempo y dinero. Esta situación no solo afecta a los profesionales de la música, sino también a los nuevos talentos que buscan establecerse en la industria y no cuentan con los recursos para suficientes para invertir en sus estaciones de trabajo.

Capítulo 2. Planteamiento metodológico y herramientas de investigación

Objetivos de la Investigación

General

Diseñar un sistema de objetos que disminuya las vibraciones no deseadas en estudios de producción musical.

Específicos

1. Conocer las necesidades y requerimientos de los músicos tempranos mejorando la calidad de su producción musical en países como Ecuador.
2. Explorar alternativas en cuanto a la materialidad tomando en cuenta los requerimientos acústicos en un estudio de grabación musical definiendo los óptimos para este tipo de espacios.
3. Desarrollar una propuesta de mobiliario y posicionamiento de los monitores de audio en un estudio de grabación mediante la aplicación de técnicas de acústica en el entorno para un manejo correcto de las ondas de sonido en un Home Studio.

4. Contrastar variables estéticas y funcionales en la propuesta de diseño mediante el entendimiento del perfil del músico temprano buscando acoplarse a sus códigos culturales.

Marco metodológico

Figura 2

Gráfico procesos y herramientas de metodología utilizada.



Desarrollo de la investigación

En la investigación, se recopiló información detallada sobre los Home Studios, identificando los componentes y elementos que los hacen funcionar. Cada una de las partes del Home Studio interactúa entre sí para obtener el mejor resultado de producción de audio. Al poner al usuario en el centro de la investigación, fue fundamental identificar los factores clave al trabajar en un estudio musical. Por lo tanto, se llevó a cabo un análisis completo de las necesidades y

demandas de los productores musicales en la actualidad. Para lograr este objetivo, se realizaron entrevistas con varios productores de la ciudad de Quito, así como una visita a sus Home Studios para conocer de primera mano las condiciones en las que trabajan

Este acercamiento a los usuarios ayudó a entender con precisión cuáles influyen en la comodidad, funcionalidad y productividad en un Home Studio, lo que sirvió para identificar oportunidades de mejora en cuanto a la materialidad y acústica del espacio. Además, de la disposición de los monitores de audio en el espacio de trabajo ya que, al ser una parte fundamental es importante considerar la ubicación óptima para obtener una escucha efectiva y equilibrada del sonido. Se evaluó los diferentes tipos de mobiliario y su influencia en la acústica del espacio, así como su funcionalidad y ergonomía para el usuario.

Instrumentos de Investigación

Focus group: Esta herramienta permitió conocer acerca de las necesidades que se tiene en un Home Studio y que tipo de objetos son los que más les interesa a los músicos tempranos al momento de buscar mejorar sus estaciones de trabajo.

Hallazgos:

- Entendimiento del espacio de trabajo del músico temprano.
- Mobiliario presente.
- Necesidades actuales del músico temprano.

Se puede evidenciar que el espacio de trabajo del músico temprano, en su mayoría, se desarrolla en su hogar. En los casos analizados, el músico crea su estudio de música en una habitación de su hogar. Sin embargo, la falta de mobiliario especializado y elementos de absorción acústica en sus áreas de trabajo afectó negativamente la calidad de la grabación y la producción

musical. Es importante mencionar que los músicos tempranos necesitan un mobiliario y una acústica específicos para lograr una producción musical de alta calidad.

Figura 3

Home Studio de uno de los entrevistados.



Pensamiento Sistémico: Es fundamental conocer cómo funciona un Home Studio como sistema, ya que la interacción de cada elemento es crucial en el resultado final de la escucha.

Hallazgos:

- Elementos importantes para una mejor acústica:
- Disposición correcta de los monitores de audio, se deben encontrar separados del escritorio y formando una triangulación en relación al usuario.

- Acondicionamiento acústico:
 - Permite trabajar de manera correcta el audio grabado, sin contaminación auditiva del exterior.
- El monitoreo en la estación de trabajo:
 - Los monitores de audio deben poder reproducir el audio de manera limpia, esto va en relación a su disposición y la acústica del Home Studio.
- Diagramación del Home Studio:
 - Los elementos fundamentales en un Home Studio son: Monitores de Audio, Computador, Teclado Midi, Micrófono y audífonos.

Durante el estudio, se descubrieron datos cruciales sobre cómo configurar un Home Studio y cuán importante es el monitoreo de la estación de trabajo para obtener la mejor calidad de sonido posible. La calidad del sonido se refiere a la fidelidad con la que un sistema de reproducción de audio puede reproducir el sonido original. Esto significa que la calidad del sonido se puede medir según qué tan cerca escuchamos el sonido original del grabado.

Se llegó a la conclusión que la distribución de los equipos y la disposición de los monitores de audio tienen un papel fundamental en la calidad del sonido grabado. Se determinó que los elementos fonoabsorbentes eran necesarios para reducir las reflexiones acústicas y resonancias no deseadas. Por lo que la selección del mobiliario, su ubicación y la disposición de los elementos necesarios, son factores importantes a considerar en el diseño de la diagramación de un Home Studio. Los stands para monitores de audio y paneles acústicos son esenciales para crear un entorno de escucha efectivo y una mezcla de alta fidelidad.

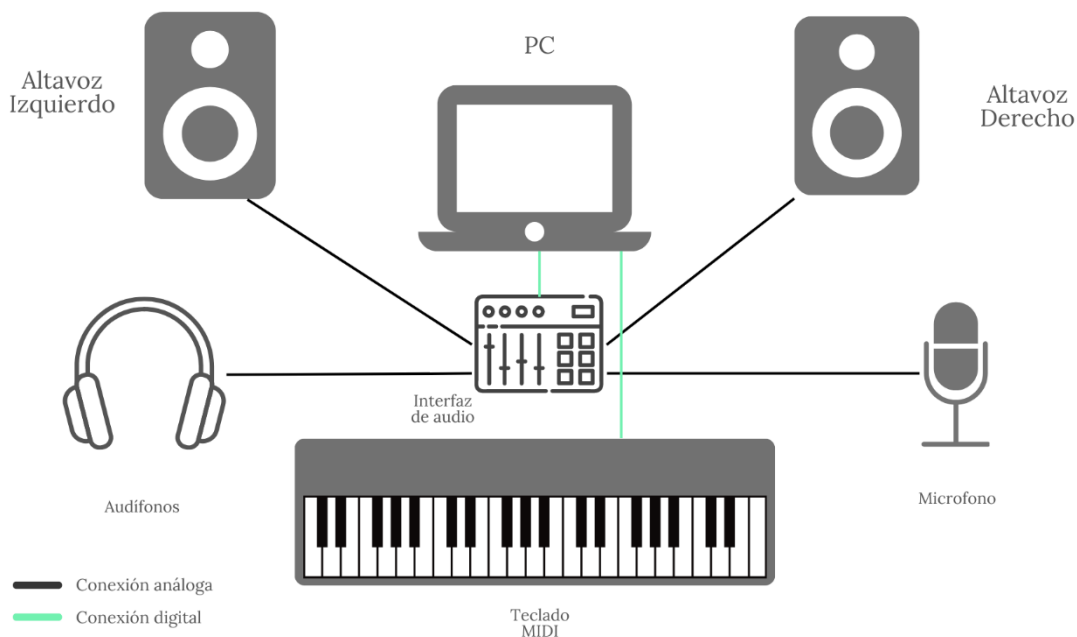
El stand permite aislar el monitor de la mesa, evitando que las vibraciones no deseadas se transmitan a la superficie donde se apoyan. Los paneles acústicos mejoran la claridad y confiabilidad del sonido de la mezcla al reducir el reflejo del ruido no deseado del entorno. Juntos, permiten un sonido más preciso y detallado, lo que es esencial para tomar decisiones acertadas en la producción de música.

El monitoreo en la estación de trabajo debe ser lo más fiel y precisa posible para asegurar la calidad del sonido en la producción de audio. Se debe usar monitores de estudio de alta fidelidad, tener un control de volumen, distancia y triangulación adecuados, Además realizar pruebas periódicas de cómo se encuentra la acústica del espacio en el que se está trabajando. se debe considerar la acústica del espacio y contar con un sistema de monitoreo de auriculares en caso de ser necesario.

En el gráfico a continuación se muestra la diagramación de los elementos con los que interactúa el músico temprano:

Figura 4

Diagrama sistema Home Studio.



Entrevista a expertos: Conocer la opinión de un experto, en este caso un Ing. En sonido y acústica, permitió conocer más acerca de la acústica y la importancia del mobiliario en un estudio musical.

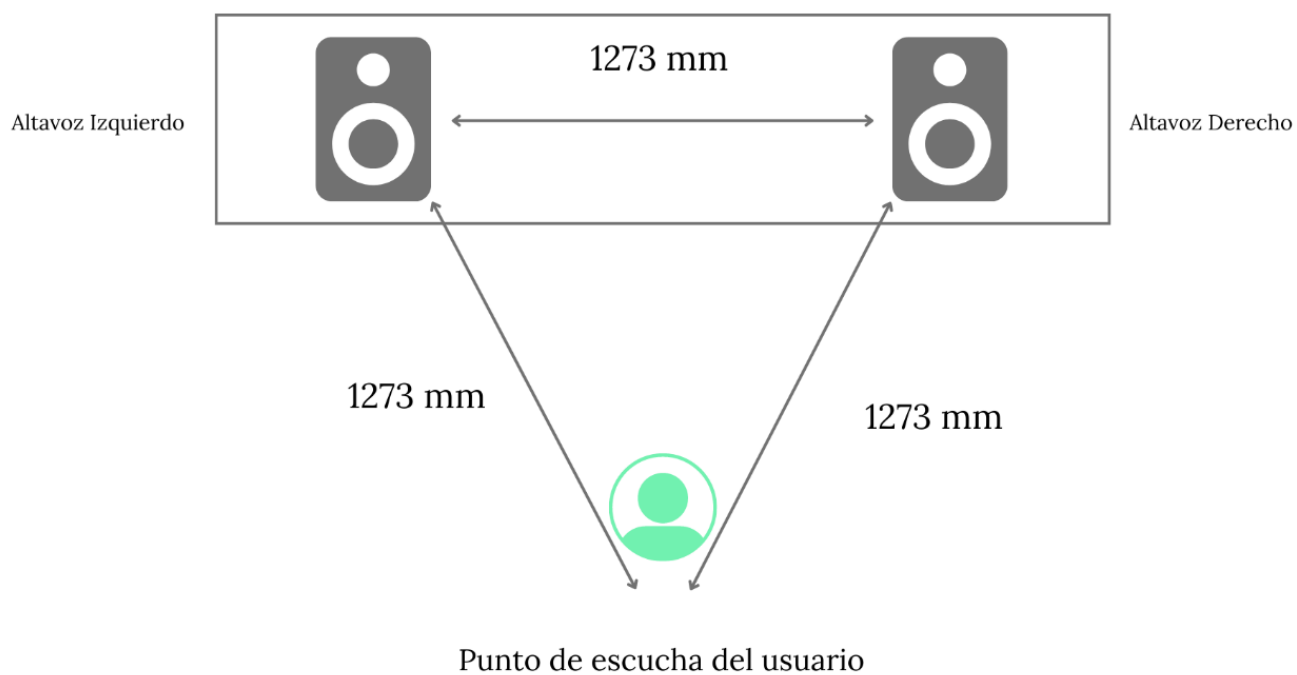
Hallazgos:

- Mobiliario importante en relación a la acústica.
- Escucha efectiva

En la entrevista con el experto en sonido y acústica, se profundizó en la importancia la escucha efectiva en un estudio musical y cómo el mobiliario influye en la calidad de la escucha. La escucha efectiva es la capacidad de escuchar los detalles y matices del sonido que se está trabajando, lo que es esencial para la producción musical. El experto explica que el acondicionamiento acústico y los soportes de monitores adecuados pueden ayudar al usuario a colocarse correctamente y reducir la interferencia del sonido ambiental. Se destacó que los materiales de absorción acústica, como paneles acústicos y diferentes tipos de difusores, ya que son cruciales para poder controlar la reflexión del sonido y mejorar la calidad acústica del espacio.

Figura 5

Posición correcta de monitores de audio



Perfil de Usuario: Generar un perfil de usuario permite conocer las necesidades actuales del músico temprano en el contexto actual de la industria musical en el país.

Hallazgos:


- Necesidades del músico temprano.
- Códigos culturales del músico temprano.
- El Home Studio en el contexto actual.

Para comprender las necesidades y expectativas de los músicos tempranos al crear y grabar música, es esencial conocer el perfil de usuario del músico. En lugar de recurrir a estudios de grabación profesionales, el Home Studio se ha convertido en una opción cada vez más popular para la producción de música en el mundo actual.

Los códigos culturales que rodean a los músicos tempranos también son cruciales para crear un espacio de trabajo adecuado. Según las entrevistas, las primeras cosas que necesitan los músicos son un espacio acústico bien diseñado y optimizado, equipamiento y mobiliario de alta calidad específicos para la creación musical, y un entorno acogedor y estimulante para la creatividad.

Figura 6

Perfil de usuario.



Perfil de Usuario

Músico temprano

Descripción

Persona aficionada a la producción musical, su conocimiento viene de la autoeducación mediante videos de YouTube, todo lo que involucra su proyecto musical es autónomo y autogestionado.

Necesidades

- Escuchar de la mejor manera posible su trabajo.
- Productos de calidad a bajo precio por su nivel adquisitivo.
- No tener vibraciones externas

Escenarios

- Home Estudio.
- Estudio Profesional Rentado

Objetivos

- Tener calidad de producciones que lleguen a competir en la industria musical.
- Que su música se escuche de la mejor forma posible en todo tipo de dispositivos.

Motivaciones

- Mejorar la calidad de sus Producciones.
- Tener un mejor espacio de trabajo.
- Tener mejor equipamiento en su Home Studio.
- Poder trabajar mejor su sonido.

Características

- Es creativa.
- Le gusta aprender todo lo que rodea la producción musical.
- Es muy exigente en cuanto a prestaciones.
- Para el la estética de su Estudio es importante.

Conclusiones

Mediante la etapa investigativa realizada se pudo identificar como los elementos de un Home Estudio interactúan entre sí y cómo funcionan como sistema, cual es la manera correcta en la que los monitores de audio deben ser colocados para evitar vibraciones que puedan contaminar la escucha del productor musical y se pudo demostrar mediante la visita a los diferentes Home Studios de productores musicales tempranos para determinar que constante de errores se logran identificar acorde a lo visto previamente.

Problemas recurrentes

Disposición de monitores

En los casos analizados a músicos tempranos se determinó que la disposición de los monitores de audio era un error muy común, generando vibraciones no deseadas, potenciando frecuencias que arruinan la mezcla al momento de usar los altavoces.

Esto se da debido a:

- Mala ubicación de los altavoces en el espacio.
- Mala separación de los altavoces del escritorio.
- Desconocimiento de los músicos tempranos.
- Alto precio de equipamiento especializado.
- Falta de opciones en el mercado ecuatoriano.

Mal tratamiento acústico

De igual manera la acústica al ser un tema más complejo llega a ser un tema descuidado en los Home Studios, siendo uno de los pilares más importantes al momento de tener una escucha efectiva, al no ser tratado de manera correcta conlleva a los siguientes problemas:

- Problemas de mezcla.
- Problemas al grabar voz o instrumentos.
- Enmascaramiento de frecuencias.
- Potenciación de frecuencias no deseadas.

Requerimientos

Para diseñar un soporte de monitor de audio óptimo, se deben tener en cuenta varios factores importantes. Para lograr determinar la capacidad de carga necesaria, primero se debe considerar el tamaño y el peso de los monitores de audio. Para lograr proporcionar estabilidad y reducir las vibraciones no deseadas, es recomendable elegir el material adecuado para la base, como diferentes tipos de madera o inclusive acero si es necesario. Igual que es importante considerar la altura y el ángulo del soporte para garantizar que el monitor esté a la altura correcta y de cara al oído del usuario.

Figura 7

Tabla de requerimientos.

Función	Favorece a la acústica del espacio de trabajo del usuario. Erradica la potenciación de frecuencias medias y bajas. (31 Hz hasta los 2 KHz) Altura Mínima 10 cm de alto. Medidas Mínimas (Anchura (mm): 226 profundidad (mm): 290).	Materialidad	MDF PLA Espuma de Poliuretano.
Ergonomía	Altura Adaptable para diferentes alturas. Los tweeters deben estar a la altura de los oídos. Separación de 1.73 metros de lado a lado en relación al usuario.	Seguridad	Debe soportar el peso de los monitores de Audio (5.9 Kg mínimo). Mantenerse fijo al escritorio.
Percepción	Se debe considerar un acabado fino que permita que sea armónico con cualquier tipo de espacio. Debe complementarse con los elementos de producción musical (Altavoces, instrumentos).	Versatilidad	Debe ser Adaptable para un rango amplio de marcas de Monitores de Audio.

Capítulo III: Desarrollo conceptual y validación

Proceso de ideación

1.-Investigación de referentes: Conocer el mercado de este tipo de mobiliario especializado permitió conocer oportunidades de diseño de este tipo de productos.

- Mercado de este tipo de productos en países como Ecuador.
- Interacción de este tipo de productos entre sí.
- Materialidad usada en este tipo de productos.

Para investigar la materialidad usada en estos productos, se analizaron diferentes stands de monitores de audio y otros elementos necesarios para lograr una mejor acústica en un Home Studio. El diseño, la calidad de los materiales, la facilidad de uso y la compatibilidad con otros productos fueron algunos de los factores que se tomaron en cuenta en este análisis. Se investiga cómo estos productos interactúan entre sí para descubrir qué combinaciones pueden mejorar la calidad del sonido en el lugar de trabajo.

Además, se evalúa el mercado de estos productos en países como Ecuador, para determinar las opciones disponibles y las restricciones existentes en cuanto a la variedad y disponibilidad de materiales y productos. Este análisis permite una comprensión clara de las opciones de mercado, las posibilidades de mejora en la materialidad y la compatibilidad de los productos en un Home Studio, así como su configuración.

Figura 8

Cuadro análisis de lo existente.

Nombre	Objeto	Estético-Emocional	Técnico funcional	Socio-Ambientales	Comentario
Esponjas Acusticas		Estéticamente son simples y minimalistas, no tienen mucho diseño, netamente funcionales.	Su material permite que se pueda aislar los monitores pero puede que no de manera efectiva.	Ambientalmente este material es muy contaminante.	Esta solución es la más común pero no es la más efectiva, ya que las vibraciones se pueden seguir transmitiendo.
Soportes de Monitor		Son minimalistas y simples con un diseño muy sobrio, ligado netamente a lo funcional.	Funcionalmente no son tan útiles porque las vibraciones pueden llegar a transmitirse por el soporte.	Al ser de aluminio su producción es muy contaminante para el medio ambiente.	Esta opción es muy costosa y es muy difícil de encontrar en países como Ecuador.
Stand de Monitor		Estéticamente son atractivos se ven bien en un estudio musical.	Al ir directo desde el piso permite tener más espacio en el escritorio. Pero igual puede transmitir las vibraciones en el piso.	Al ser de aluminio su producción es muy contaminante para el medio ambiente.	No hay mucha disponibilidad en Ecuador, y su precio puede sobre pasar los \$300.

2.-Moodboard: La conceptualización de ideas junto con la información recopilada permite establecer una base más sólida para el proyecto desde el principio.

Hallazgos:

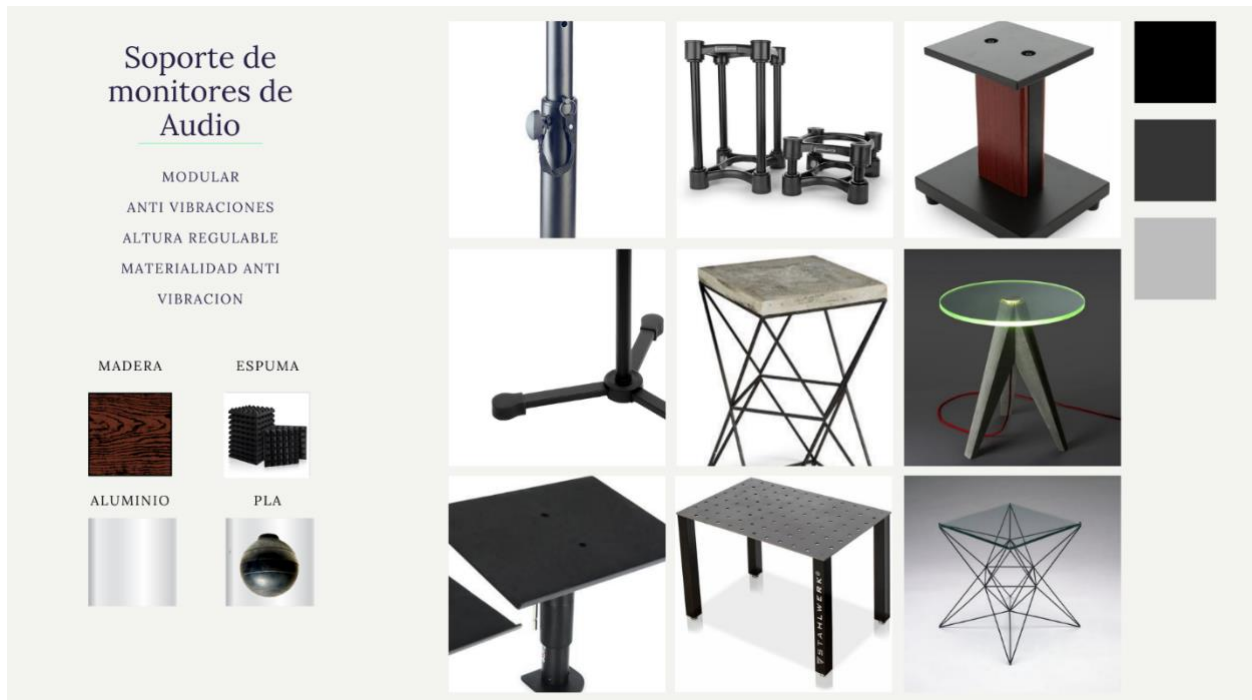
- Forma
- Materialidad
- Estética

Se creó un moodboard para determinar los elementos formales, materiales y estéticos necesarios para el objeto. En cuanto a los aspectos formales, se buscó un diseño funcional y ergonómico, adaptado a las necesidades iniciales del músico y enfocado en la escucha efectiva. Los materiales utilizados en los soportes de monitores de audio pueden afectar la calidad del sonido de un estudio de grabación. Para reducir la vibración no deseada en los soportes y, por lo tanto, en

los altavoces, es fundamental tener en cuenta la densidad y la rigidez del material utilizado. Los materiales utilizados incluyen madera contrachapada, acero, aluminio y una variedad de plásticos. El MDF es una opción muy viable debido a su rigidez y capacidad de absorción acústica, al igual que el PLA y PETG que permiten tener una elasticidad que amortigua las vibraciones acústicas. Es importante considerar la forma y el tamaño del soporte para asegurarse de que se adapte a las necesidades específicas del Home Studio y los altavoces que se utilizan. Se buscó una propuesta de diseño que se ajustara al perfil del músico temprano, con un enfoque en una estética moderna y elegante que se ajustara a los equipos utilizados en este tipo de espacios.

Figura 9

Moodboard.



3.-Scamper: Al utilizar la técnica de SCAMPER, se pueden explorar diferentes posibilidades para mejorar el producto y encontrar nuevas oportunidades de mejora.

Hallazgos:

- Oportunidades de mejora en cuanto a los productos actuales del mercado.
- Oportunidades de diseño explorando la Estética

Al utilizar la técnica de Scamper, se pudo explorar diferentes posibilidades para mejorar el producto actual, como cambiar el tamaño, el material utilizado, el diseño, la durabilidad, la facilidad de uso, entre otros aspectos. se pudo identificar nuevas funciones o características que el producto podría tener, como integración con dispositivos electrónicos, ajustes personalizables.

Figura 10

SCAMPER.



Visualización de conceptos

Modelado 3D: Al realizar el modelo en 3D, se obtuvo una representación visual del stand de monitores de audio, lo que permitió evaluar su apariencia estética y su integración con el entorno de trabajo.

Hallazgos:

- Apartado formal.
- Integración en el contexto.

Para explorar opciones de diseño y determinar cuál sería la mejor en cuanto a rendimiento y estabilidad, se crean dos modelos 3D con diferentes tipos de construcción durante el diseño. Para crear el diseño final, cada modelo se examinó en detalle, se analizaron sus componentes y características, y se tomaron en cuenta las opiniones y recomendaciones de expertos en acústica.

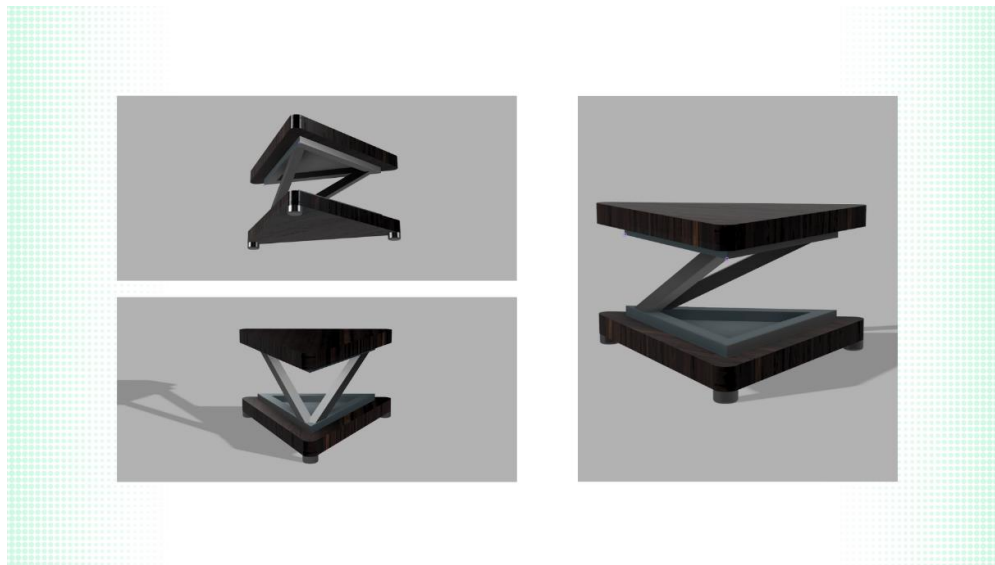
Figura 11

Propuesta 1.

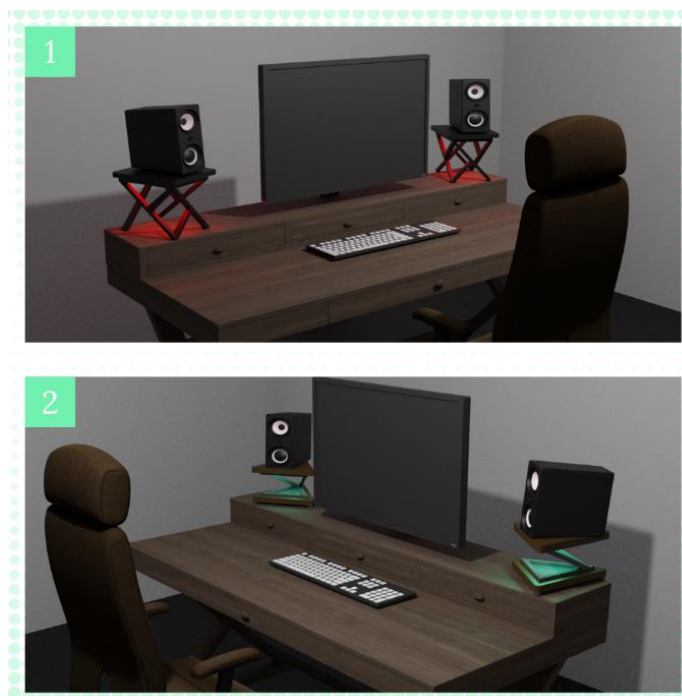


Figura 12

Propuesta 2

**Figura 13**

Propuestas en contexto



Pototipado rápido: Se realizó un prototipo del stand de monitor de audio utilizando el método de prototipado rápido para verificar las medidas, formas y tipo de estructura.

Hallazgos:

- Validación de las medidas
- Validación de las estructuras

En el proceso de prototipado se descubrió que la estructura no era estable, aunque las medidas eran correctas. Esto permitió determinar que el diseño requería mayor estabilidad estructural sin comprometer las medidas y forma ya validadas. A partir de estos hallazgos, se hicieron cambios en la estructura para crear una solución más fuerte y estable, pero manteniendo las medidas y forma ya validadas en el prototipo.

Figura 14

Prototipo rápido



Diseño a detalle: Con las falencias que se identificó con ayuda del prototipo rápido se trabajó principalmente en la parte de la estructura y como sería su interacción en relación a los monitores de audio, buscando principalmente la erradicación eficiente de las vibraciones producidas por los monitores de audio y la seguridad que busca el usuario para sus equipos.

Hallazgos:

- Mejor manejo estructural
- Mejor punto de apoyo para los monitores de audio
- Mejora estética

Tras revisar y evaluar los diseños previos, se determinó que la propuesta número 2 era la más adecuada para cumplir con los requerimientos establecidos, la estructura fue modificada por la falta de puntos de apoyo necesarios para garantizar la seguridad que busca el usuario, se exploró la capacidad de la estructura para amortiguar las vibraciones al utilizar polímeros elásticos como el PLA y se diseñó el soporte para el sistema del led , al igual que se añadió una cama de esponja fonoabsorbente para reducir las vibraciones desde el principio del contacto entre el stand y el monitor de audio. La estructura del stand se asegurará con encajes diseñados de forma estratégica para unir las dos partes de MDF en forma de triángulo. A su vez los soportes inferiores se encajarán con tornillos para que los soportes adaptables puedan colocarse según la preferencia del usuario.

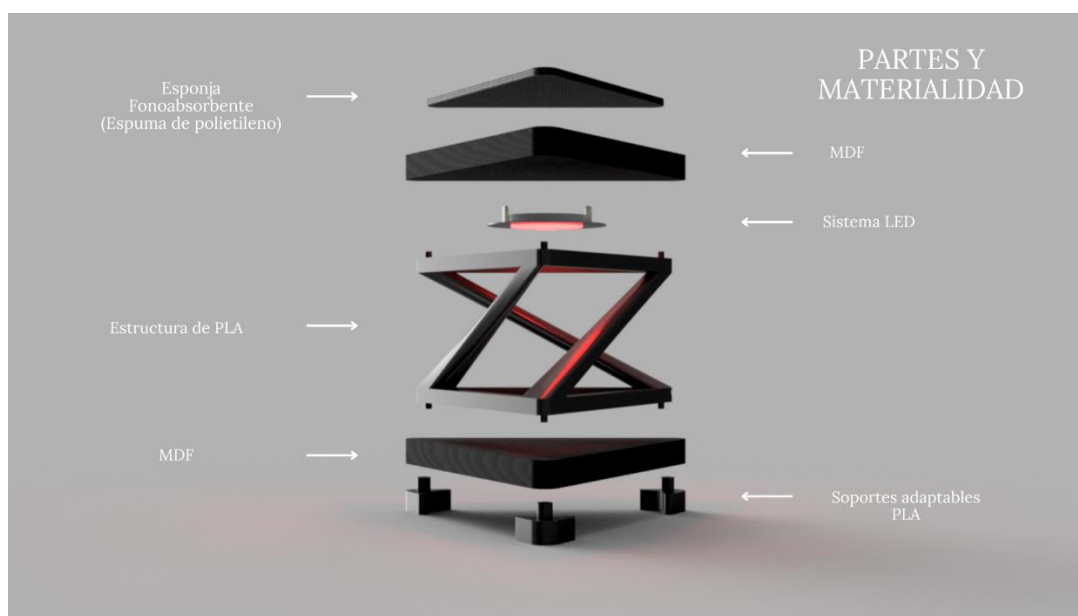
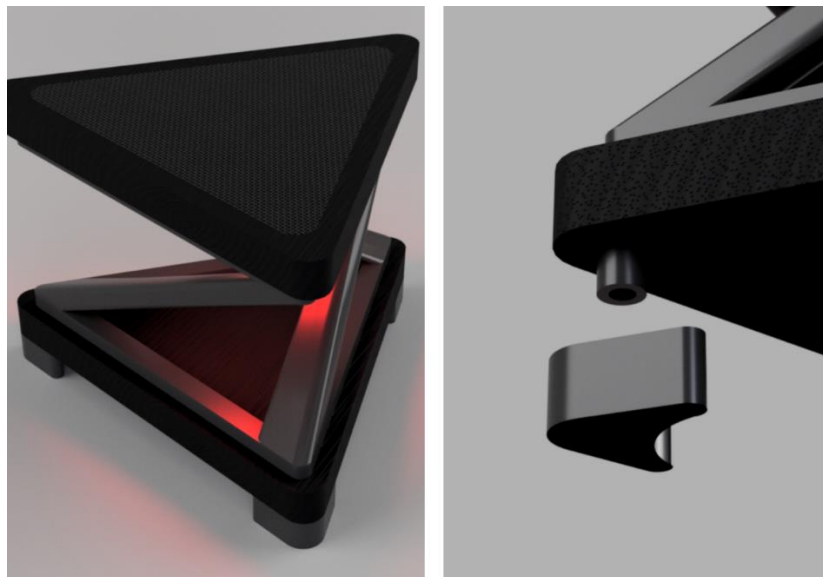
Figura 15*Render de propuesta final***Figura 16***Propuesta dividida por materiales y partes*

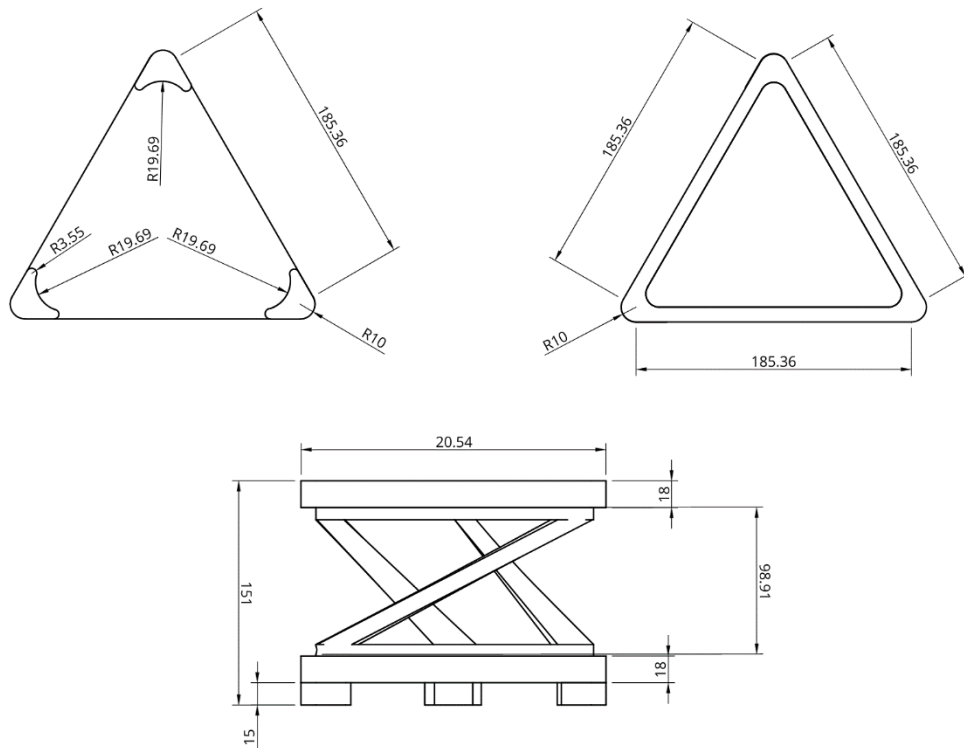
Figura 17

Render plano a detalle

**Figura 18**

Render stand con monitor de audio



Figura 19*Medidas generales*

Medidas en mm

Valoración de conceptos**Prototipado**

Objetivos: crear un prototipo del diseño para probar su funcionalidad y evaluar su comportamiento.

Herramientas/Instrumentos: para el prototipo físico se realizará un modelo impreso en 3D para evaluar la funcionalidad, medidas y primeras impresiones de los usuarios. Se usará fusión 360 para el diseño del modelo.

Modos de registro: se van a utilizar fotografías y notas para registrar el comportamiento y el rendimiento del prototipo.

Figura 20

Validación de usabilidad



Resultados: Al someterse a pruebas exhaustivas con monitores Yamaha HS5 durante 4 horas continuas, el prototipo del stand de monitores de audio demostró un desempeño óptimo. La funcionalidad y la resistencia del stand se evaluaron durante la validación. El soporte proporciona una plataforma estable y segura para los monitores de audio gracias a su diseño y estructura. Esto garantiza una disposición y un ángulo de escucha ideal. Se demostró

que es más que capaz de soportar el peso de los monitores Yamaha HS5, que pesan 5.3 kg, siendo unos de los más pesados en el mercado de este tipo de productos. Estos resultados demostraron la funcionalidad y la capacidad de carga del stand de monitores de audio, lo que significa que puede soportar los monitores de forma segura durante largas sesiones de trabajo.

Pruebas de usuario

Objetivos: evaluar la experiencia del usuario al utilizar el diseño y recopilar información valiosa para mejorarlo.

Herramientas/Instrumentos: Entrevistas, encuestas y grupos de discusión para obtener información sobre la experiencia del usuario.

Modos de registro: Notas, registro de los comentarios y las opiniones del usuario.

Figura 21

Usuario usando el stand de monitor de audio (Andrés Burgos)



Resultados: Citando al usuario “Me impresionó la experiencia de uso del stand ya que no tuve ninguna complicación en poner y quitar mis parlantes de los mismos, la altura se acopla bien a donde se encuentran mis oídos, lo que me permitió escuchar de una manera en la que no sabía que mis parlantes podían llegar a sonar, además que se ve increíble en mi Home Studio”.

Validación Acústica

Objetivos: Evaluar físicamente la transmisión de frecuencias con el uso y sin el uso de los stands para monitores de audio.

Herramientas/Instrumentos: Para demostrar que el stand de monitores de audio aísla las vibraciones de sonido, se realizara un experimento utilizando un micrófono de condensador y un software de análisis de espectro de frecuencias, como lo es FABFILTER PRO Q.

Proceso:

1.- Primero, se colocan los monitores de audio en el stand y se reproducen varias frecuencias de sonido, desde bajas hasta altas, con el objetivo de generar una variedad de vibraciones en la estructura del stand. Luego, se coloca el micrófono en diferentes lugares cerca del stand y se graban los sonidos que se producen.

2.-En segundo lugar, se lleva a cabo el mismo procedimiento, pero los monitores de audio se colocan en una superficie rígida, en este caso el escritorio del usuario, sin utilizar el stand. En el experimento anterior, el micrófono se colocó exactamente donde se grabaron las vibraciones de los sonidos.

3.-Finalmente, se realizan comparaciones entre los espectros de frecuencia de las grabaciones con y sin stands. Se puede concluir que el stand de monitores de sonido aísla efectivamente las vibraciones del sonido si se logra observar que la grabación de las vibraciones del sonido en el stand tiene menos vibraciones en las frecuencias bajas y medias en comparación con la grabación directamente en la superficie rígida.

Figura 22

Comparación de frecuencias con y sin el uso del stand diseñado.

RESULTADOS SIN STAND



Se puede observar una potenciación de todas las frecuencias que van entre los 20-250 Hz en los sonidos graves, de igual forma para las frecuencias medias desde los 250-2500 Hz algunos sonidos llegando a los 20 dB.

RESULTADOS CON STAND



Se puede observar que con el uso del stand las frecuencias se mantienen planas y no se potencian, teniendo un pico máximo de 10 dB.

Nota. Se usó el color rojo para las frecuencias bajas y el azul para las frecuencias medias.

Resultados: Se puede observar claramente con el visualizador de frecuencias como existe una reducción notable en la potenciación de frecuencias medias y graves con el uso del stand, esto permite validar que el stand para monitores de audio funciona y permite generar una escucha efectiva en Home Studios.

Conclusiones

Mediante el proceso de diseño y desarrollo de stands de monitores de audio para Home Studios, se ha logrado elaborar un producto que cumple con los estándares de funcionalidad, estabilidad y estética requeridos a través del prototipado, la validación del diseño y pruebas con usuarios.

El uso de materiales de alta calidad, como el MDF y el PLA, garantiza que los stands sean acordes al manejo de sonido y duraderos. Adicionalmente la ubicación de los monitores de audio en triangulación al usuario y la manera en la que intervienen en el espacio. EN conjunto a la adición de componentes que absorben el sonido, como esponjas fonoabsorbentes, permiten obtener un sonido de calidad que evita vibraciones indeseables.

En cuanto a prestaciones del objeto, la capacidad de ajustar la altura y el ángulo de los monitores ha permitido a los usuarios personalizar su experiencia de escucha y ajustar el stand a sus necesidades individuales. Los stands se pueden integrar de manera armoniosa en diferentes entornos de trabajo gracias al diseño.

La metodología de Hans Hugelot, en conjunto con sus herramientas, permite el acercamiento al usuario mediante el uso de entrevistas y focus group, esto sirve para obtener conocimiento de primera mano sobre cuáles son las necesidades específicas y que es lo que se espera de este tipo de mobiliario especializado, al igual que nos permite validar nuestras

propuestas de diseño de forma más metódica y parametrizada. El diseño emocional por su parte permite determinar y establecer características formales y estéticas en base a el perfil del usuario, sus códigos culturales, el espacio en el que se desenvuelve, lo que permite generar soluciones de diseño más acertadas teniendo como eje principal al usuario.

El diseño de los stands de monitores de audio ha demostrado ser una solución efectiva y funcional para músicos, productores y profesionales de la industria musical. Además de brindar una plataforma estable y segura para los monitores, mejora la calidad del sonido y la experiencia de trabajo en los entornos de producción musical. El éxito de este proyecto demuestra la importancia de la investigación y el diseño para crear productos innovadores que satisfacen las necesidades del mercado de este tipo de productos.

Recomendaciones

Aquí algunas recomendaciones que puedo dejar para personas que busquen trabajar e investigar temas relacionados a la acústica, diseño y mobiliario para Home Studio y Estudios musicales:

1. Investigar y utilizar materiales de absorción acústica avanzados es de gran relevancia, así como la experimentación con materiales nuevos e innovadores que puedan absorber de forma más eficiente el sonido.

2. Es importante implementar un rango de ajuste más amplio y preciso, que considere ajuste de altura y el ángulo para los monitores; esto ayuda a los usuarios a encontrar el punto perfecto donde se pueda lograr la escucha efectiva.

3. Es interesante considerar la posibilidad de ampliar el alcance geográfico de la investigación. Esto implica incluir estudios en varios países o regiones para obtener una visión más completa y representativa del tema en cuestión.

4. Explorar la opción de que el producto tenga un amplio rango de personalización puede ser una oportunidad de satisfacer más sectores de este tipo de productos, ya que el género musical que produzcan puede influir directamente en sus gustos estéticos.

Referencias Bibliográficas

Moore, F.(2019). *Music Listening / IFPI*. IFPI. Retrieved March 21, 2023, from Bridge, T. B.

(2021b, septiembre 23). Vibration-Loading Can Affect Audio Monitors in Editing

Studios. The Broadcast Bridge.Recuperado 13 de septiembre de 2022, de

<https://www.thebroadcastbridge.com/content/entry/7480/vibration-loading-can-affect-audio-monitors-in-editing-studios>

Freire,N. (s. f.-d). Cursos On Line de Sonido, Audio y Producción Musical. (s. f.-e).

CLAVEDIGITAL Training Center. Recuperado 9 de septiembre de 2022, de

<https://www.clave-digital.com/sistema-monitoreo/>

Facundo,F. (2022, abril 29). Why are Studio Monitors important for making Music? The Home

Recordings. Recuperado 10 de septiembre de 2022,de

<https://thehomerecordings.com/why-are-studio-monitors-important/>

Hernandez, J. (2022, 16 junio). ¿Realmente se suben 60 mil canciones al día a Spotify? Industria

Musical. Recuperado 11 de septiembre de 2022, de

<https://indusriamusical.com/realmente-se-suben-60-mil-canciones-al-dia-a-spotify/>

Joan.P.(2017, 7 septiembre). Por qué no necesitas un sello discográfico. LANDR Blog.

Recuperado 8 de septiembre de 2022, de <https://blog.landr.com/es/no-necesitas-un-sello-discografico/>

López, J. C. (2013, 5 diciembre). ¿Influyen los muebles en los que colocamos nuestros equipos

de A/V en su sonido? Xataka Smart Home. Recuperado 6 de septiembre de 2022, de

<https://www.Xatakahome.com/altavoces/influyen-los-muebles-en-los-que-colocamos-nuestros-equipos-de-a-v-en-su-sonido>

Tecnológico, E. O. (2019, 12 septiembre). Importancia de la acústica en un home studio. Tienda

Digital. <https://www.tiendadigitalmusical.com/post/importancia-de-la-ac%C3%BAstica-en-un-home-studio>

Modern-Day Developments - Digital Home Recording. (s. f.).

<https://web.archive.org/web/20110411054100/http://www.netplaces.com/digital-home-recording/recording-basics/modern-day-developments.htm>

Dztechs, D. (2020, 1 septiembre). Cómo lanzar música en Spotify sin una compañía discográfica.

Dz Techs. <https://www.dz-techs.com/es/release-music-on-spotify-without-record-label>

Tecnológico, E. O. (2019, septiembre 12). Importancia de la acústica en un home studio.

Tienda Digital. <https://www.tiendadigitalmusical.com/post/importancia-de-la-ac%C3%BAstica-en-un-home-studio>

Fernández, C. H. (2022, 1 noviembre). Paneles acústicos para aislar paredes. Servei Estació.

<https://serveiestacio.com/blog/paneles-acusticos-para-aislar/>

<http://acusticarquitectonicaymedioambiental.blogspot.com/2010/05/coeficientes-de->

absorcion-s https://www.ifpi.org/wp-content/uploads/2020/07/Music-Listening-2019_ES.pdf

Casellas, A. (2021, 11 enero). *DISEÑO EMOCIONAL. TIPOS DE DISEÑO*. Por Vicky Casellas. Arte Casellas. <https://artecasellas.es/como-provocar-con-el-diseno-emocional-un-vinculo-con-el-objeto-que-va-mas-alla-de-su-utilidad/>