



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

**FACULTAD  
DISEÑO  
ARQUITECTURA  
Y ARTE**

**ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
LICENCIADO EN DISEÑO DE INTERIORES**

**PROPUESTA DE DISEÑO INTERIOR  
PARA MUSIC HOME STUDIO CON  
MATERIALES DE BAJO COSTO**

**AUTORES:**

Gustavo Andrés Campo Ramírez  
Andrés Fernando Orbe Sánchez

**DIRECTOR:**

Arq. Carlos Esteban Contreras Lojano, Mgt

**CUENCA - ECUADOR  
2023**









**ESCUELA DE DISEÑO DE INTERIORES**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:  
**LICENCIADO EN DISEÑO DE INTERIORES**

**PROPUESTA DE DISEÑO INTERIOR PARA  
MUSIC HOME STUDIO CON MATERIALES DE BAJO COSTO**

**AUTORES:** Gustavo Andrés Campo Ramírez  
Andrés Fernando Orbe Sánchez

**DIRECTOR:** Arq. Carlos Esteban Contreras Lojano

CUENCA-ECUADOR

2023

---

## Dedicatoria

Gustavo Campo:

Primero que nada me siento dichoso de poder haber estado en este camino de experiencias y conocimientos que realmente me han aportado como profesional y como persona. Esta tesis está dedicada a toda la gente que confió en mí sin importar que, es decir mis Papás, Abuelos, Tíos, a mi hermano y gente que hoy en día no nos acompaña. Sin duda a todos mis amigos que son parte de mi familia.

Además a todos los profesores que han puesto lo mejor de ellos para que podamos llegar a estar donde estamos ahora.

Andrés Orbe:

Para mi mamá y mi abuelo, esta tesis es un sincero homenaje a su apoyo incondicional. Mamá, fuiste mi fuerza y guía a lo largo de mi vida siempre aconsejándome y dándome todo tu apoyo en todos los momentos, para mi abuelo quien fue mi padre, se que ahora no me acompañas en este momento pero yo se cuanto anhelaban ver como me convertía en un profesional gracias por tus concejos y tus enseñanzas. Les dedico este logro con profunda gratitud y la certeza de que su amor me impulsa cada día. Sus enseñanzas estarán siempre en mi corazón y a lo largo de mi carrera, y cada logro alcanzado será en honor a ustedes por ser las personas que me educaron toda mi vida.

De igual manera quiero agradecer a mis amigos que siempre me apoyaron y estuvieron a mi lado y que ahora son mi familia.

---

## Agradecimiento

Deseamos expresar nuestros más profundos agradecimientos a los profesores y a la Universidad del Azuay por el valioso respaldo que nos han brindado a lo largo de nuestro proceso educativo y con su compromiso inquebrantable con la excelencia académica y su dedicación a la formación de sus estudiantes han sido pilares fundamentales en nuestro desarrollo como profesionales.

Agradecemos de manera especial a nuestros profesores, cuya experiencia, conocimiento y pasión por la enseñanza han dejado una huella imborrable en nuestra trayectoria. Su guía experta, su asesoramiento constante y su disposición para aclarar nuestras dudas han sido de inestimable valor para el éxito de nuestra formación. No solo nos han brindado un sólido sustento teórico y metodológico, sino que también nos han motivado a superar nuestros propios límites y a buscar siempre la excelencia en nuestros trabajos.

---

## Resumen

Este trabajo académico realiza una investigación sobre las características de un home studio, enfocándose en el funcionamiento del sonido, los materiales óptimos para la acústica y el análisis del contexto y mercado local. Se busca proporcionar una alternativa económica para músicos emergentes interesados en un estudio en casa. Se utilizó una metodología cualitativa que incluyó entrevistas, encuestas y visitas técnicas a profesionales.

Los resultados revelaron la falta de conocimiento acerca de la acústica y los materiales económicos disponibles. El propósito de la investigación es ofrecer información detallada y guías prácticas para construir un home studio de calidad a menor costo, logrando una acústica óptima.



---

## Abstract

This academic work conducted an investigation into the characteristics of a home studio, focusing on sound functioning, optimal materials for acoustics and analysis of the local context and market. It seeks to provide an economic alternative for emerging musicians interested in home study. A qualitative methodology was used that included interviews, surveys and technical visits to professionals. The results revealed the lack of knowledge about acoustics and the available economic materials. The purpose of the research was to offer detailed information and practical guides to build an Home Studio of quality at a lower cost, achieving optimal acoustics.

---

## Objetivos

- Conocer cómo funciona el sonido y la absorción de materiales.
- Comprender las necesidades de los studios de grabación musical.
- Investigar sobre materiales de bajo costo en el mercado local.
- Crear un espacio estético y funcional.



---

## Introducción

El presente trabajo de tesis se centra en el objetivo de acondicionar un espacio en el hogar utilizando materiales de bajo costo. Con el creciente interés en la creación de entornos acústicamente adecuados para actividades como la música, la grabación de audio o la producción multimedia, se ha vuelto relevante explorar alternativas accesibles y económicamente viables para lograr un acondicionamiento acústico eficiente.

El propósito fundamental de esta investigación es demostrar que es posible mejorar la calidad acústica de un espacio utilizando materiales de bajo costo, sin comprometer significativamente el rendimiento acústico deseado. Para lograr este objetivo, se llevará a cabo un estudio exhaustivo de los materiales disponibles en el mercado que ofrecen una buena relación calidad-precio en términos de absorción acústica y aislamiento.

Además, se pretende establecer una metodología eficaz para seleccionar, combinar y utilizar estos materiales de manera óptima en la creación de un entorno acústico adecuado en el ámbito doméstico. Se explorarán diversas estrategias de colocación y diseño para maximizar la eficiencia de estos materiales y obtener resultados satisfactorios en términos de reducción de la reverberación, control de los ecos indeseados y aislamiento de ruidos externos.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA</b>	<b>IV</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>VII</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>VIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>IX</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS</b>	<b>X</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>XII</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>XIII</b>

## CAPÍTULO 1

<b>1.- CONTEXTUALIZACIÓN</b>	<b>17</b>
1.1.- Introducción	17
1.2.- Experiencias Personales:	17
1.3.- ¿Qué es un home studio?	18
1.3.1.- Bizarrap	19
1.3.2.- Charlie Puth	20
1.3.3.- Decks	21
1.4.- Aislamiento y acondicionamiento acústico	22
1.5.- ¿Cómo funciona el sonido?	23
1.6.- Características de los materiales	24
1.7.- Conclusión:	25

## CAPÍTULO 2

<b>2.- MATERIALES ACÚSTICOS PROFESIONALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.</b>	<b>29</b>
2.1.- Introducción	29
2.2.- Resultados y análisis de encuestas cuantitativas.	29
2.3.- Análisis de la entrevista al profesional.	32
2.4.- Material profesional para estudios musicales.	34
2.4.1.- Tipos de espuma acústica	34
2.4.2.- Planchas asfálticas.	35
2.4.3.- Paneles Acústicos Ignífugos:	35
2.4.4.- Plywood:	36
2.4.5.- Gypsum:	36
2.4.6.- Lana de vidrio:	37
2.4.7.- Planchas de metal perforadas:	37
2.4.8.- Las espumas acústicas	38
2.5.- Material económico para estudios musicales.	38
2.5.1.- Cortinas de lana:	38
2.5.2.- Carton corrugado 4mm:	39
2.5.3.- Caucho de nitrilo:	39
2.5.4.- Cubetas de huevos:	40
2.5.5.- Algodón:	40
2.6.- Conclusión:	41

## CAPÍTULO 3

3.- Contextualización	45
3.1.- Homólogo	45
3.2.- Introducción	47
3.2.1.- Coeficiente de absorción (NRC).	47
3.2.2.- Porosidad	47
3.2.3.- Densidad:	47
3.3.- Introducción a cuadros	48
3.3.1.- Espuma acústica poliuretano:	49
3.3.2.- Aglomerado	49
3.3.3.- Plywood	49
3.3.4.- Lana de vidrio	49
3.3.5.- Gypsum	49
3.3.6.- Vidrio templado	49
3.3.7.- Lana de roca	50
3.3.8.- Alfombra de lana:	50
3.4.- Características técnicas de Materiales	51
3.5.- Coeficientes de absorción	53

## CAPÍTULO 4

4.- RESULTADOS Y APLICACIÓN DE LOS MATERIALES DENTRO DEL ESPACIO.	59
4.1.- Materiales y su uso	59
4.2.- Tabla Comparativa	61
4.3.- Renders y aplicación	69
4.3.1.- Render	69
4.4.- Presupuesto	80
4.5.- Conclusión final	82

## REFERENCIAS

Bibliografía	86
Anexo 1: Abstract	87

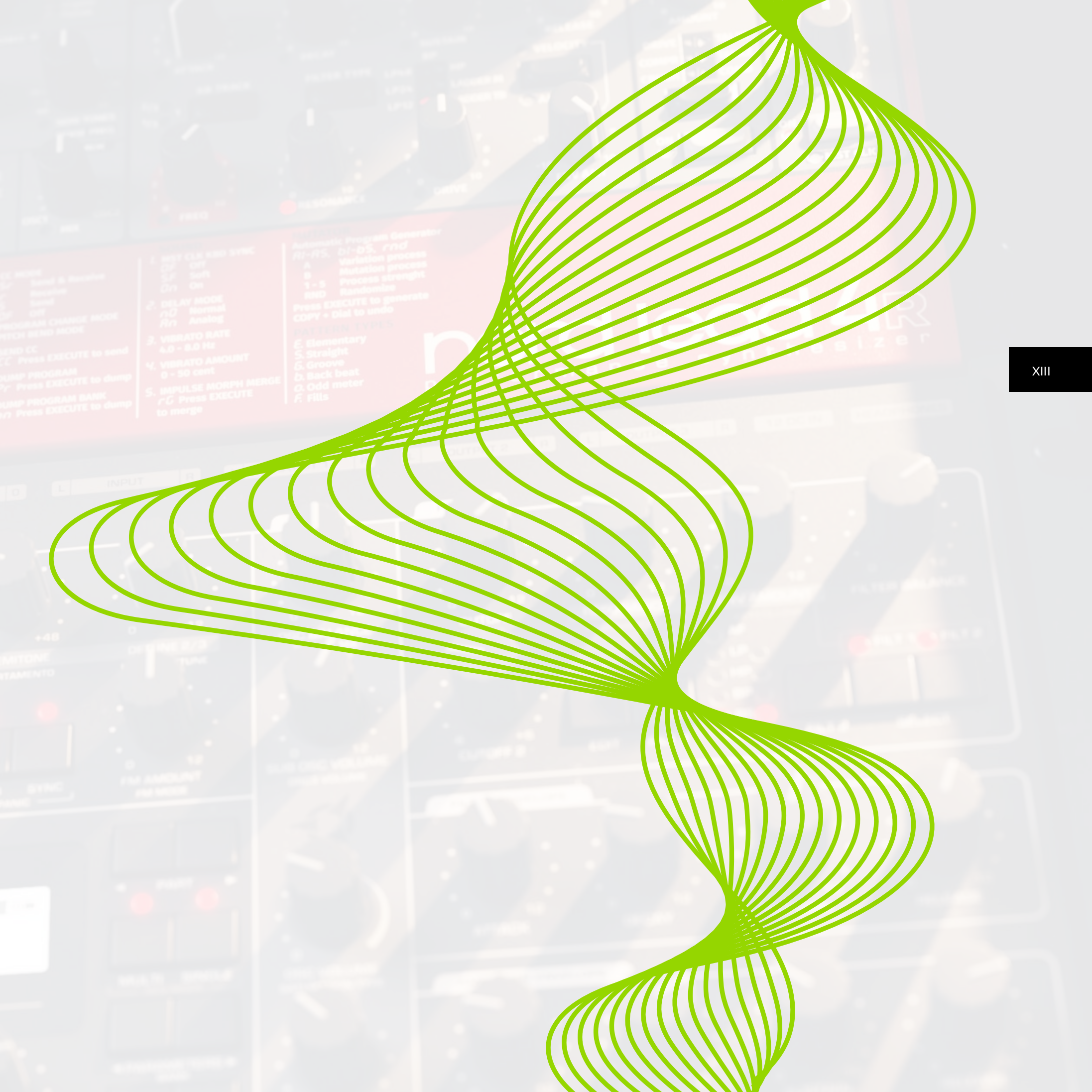


## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Bizarrap en su Home Studio. Fotografía extraída de la revista “Gente”	19
Figura 2: Charlie Puth en su Home Studio. Fotografía extraída de “Voa News”	20
Figura 3: Decks en su Home Studio. Fotografía extraída de su Instagram	21
Figura 4: Planchas asfálticas	35
Figura 5: Paneles acústicos	35
Figura 6: Plywood	36
Figura 7: Gypsum	36
Figura 8: Lana de vidrio	37
Figura 9: Planchas de metal perforadas	37
Figura 10: Espumas acústicas	38
Figura 11: Cortinas de lana	38
Figura 12: Cartón corrugado	39
Figura 13: Caucho de nitrilo	39
Figura 14: Cubetas de huevos	40
Figura 15: Algodón	40
Figura 16: Render frontal con materiales profesionales	71
Figura 17: Render frontal con materiales de bajo costo	72
Figura 18: Render lateral con materiales profesionales	73
Figura 19: Render lateral con materiales de bajo costo	74
Figura 20: Render perspectiva con materiales profesionales	75
Figura 21: Render perspectiva con materiales de bajo costo	76
Figura 22: Detalle constructivo con materiales de bajo costo	78
Figura 23: Detalle constructivo con materiales profesionales	78
Figura 24: Detalle constructivo de pared anclaje	79
Figura 25: Presupuesto con materiales de bajo costo	80
Figura 26: Presupuesto con materiales profesionales	80

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros 1 Cuadro comparativo de cereales en el mercado mundial generado por FAO	46
Cuadros 2 Cuadro comparativo de cereales en el mercado mundial generado por FAO	46
Cuadros 3 Cuadro de características técnicas generado por Gustavo Campo y Andrés Orbe	51
Cuadros 4 Cuadro de características técnicas generado por Gustavo Campo y Andrés Orbe	52
Cuadros 5 Cuadro de coeficientes de absorción generado por Gustavo Campo y Andrés Orbe.	53

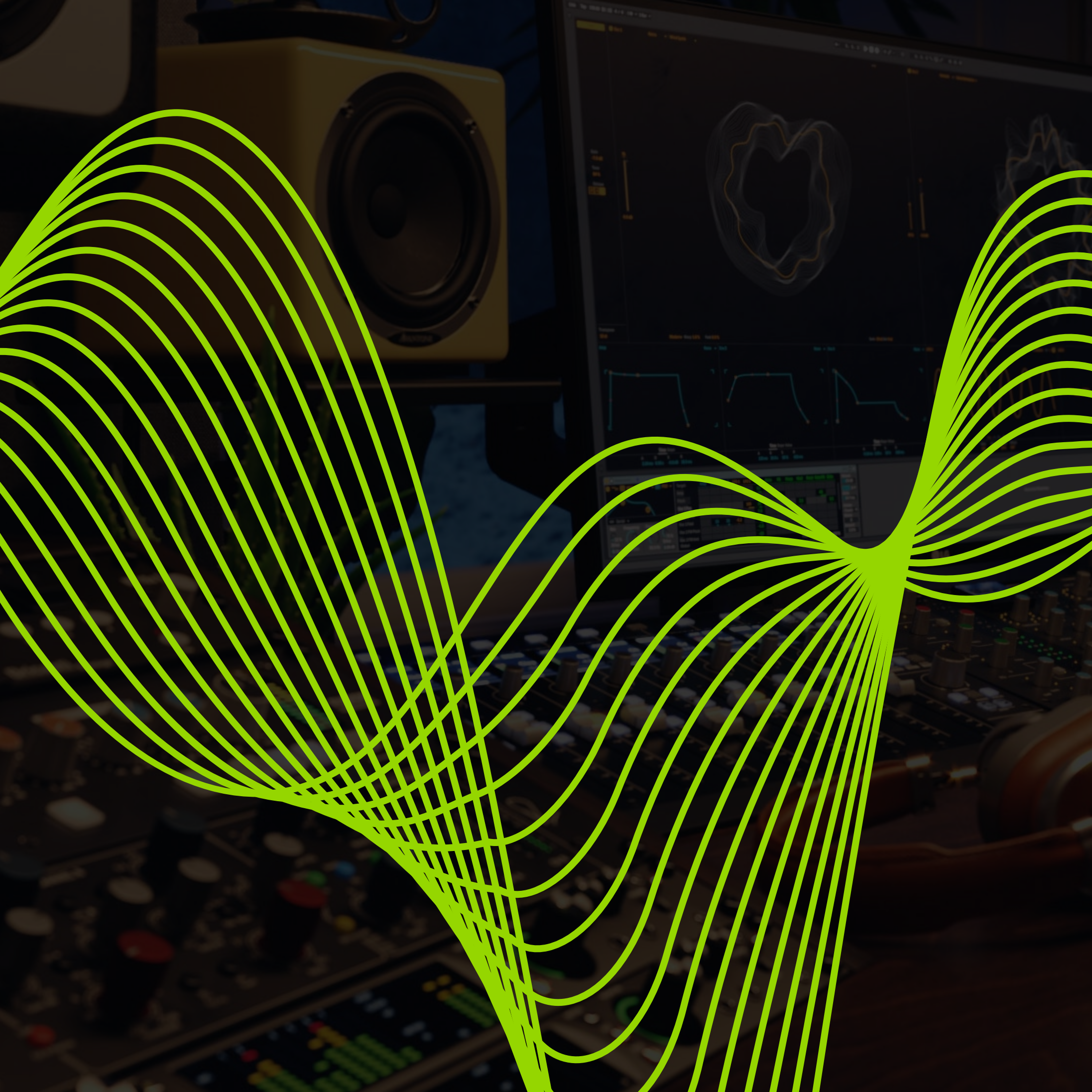


1. KEY CLR KBD SYNC  
CP Off  
SP Soft  
On On
2. DELAY MODE  
rD Normal  
rN Analog
3. VIBRATO RATE  
4.0 - 8.0 Hz
4. VIBRATO AMOUNT  
0 - 50 cont
5. IMPULSE MORPH MERGE  
rG Press EXECUTE  
to merge

Automatic Program Generator  
R1-R5, bi-OS, rnd  
A Variation process  
B Mutation process  
1-5 Process strength  
RND Randomize  
Press EXECUTE to generate  
COPY + Dial to undo  
PATTERN TYPES  
E Elementary  
S1 Straight  
S2 Groove  
D Back beat  
O Odd meter  
F Fills

# Moog Music MUSIC SYNTHESIZER









01

CONTEXTUALIZACIÓN

# 01

## CAPÍTULO 1

1.- CONTEXTUALIZACIÓN	17
1.1.- Introducción	17
1.2.- Experiencias Personales:	17
1.3.- ¿Qué es un home studio?	18
1.3.1.- Bizarrap	19
1.3.2.- Charlie Puth	20
1.3.3.- Decks	21
1.4.- Aislamiento y acondicionamiento acústico	22
1.5.- ¿Cómo funciona el sonido?	23
1.6.- Características de los materiales	24
1.7.- Conclusión:	25



# 1.- CONTEXTUALIZACIÓN

## 1.1.- Introducción

En los últimos años el tema de la acústica y el diseño interior se han ido vinculando poco a poco y un aspecto que ha salido a flote es el caso de los Home studios y su impacto en el medio musical. Para un diseñador es importante saber sobre la acústica y la contaminación auditiva dentro de un espacio, asimismo adoptar la innovación en cuanto a materiales para poder construir un espacio estable hablando acústicamente.

## 1.2.- Experiencias Personales:

El círculo social artístico, desde muy temprana edad, hemos sido A de la música, y siempre nos gustó el tema de poder crear música y la cuestión era que No teníamos ningún lugar fijo en el cuál ensayar o tener un espacio para desarrollar nuestros proyectos como músicos, iniciamos en nuestras propias casas, en nuestras habitaciones practicando para mejorar día a día. Se llegó a la conclusión de que, como músico emergente, se tenía una noción de que hay una alternativa para la producción musical, es decir no necesariamente se necesita recurrir a un Estudio musical profesional para empezar a desarrollar proyectos musicales. Según nos adentramos a esto el mundo de la música nos dimos cuenta que hay espacios que tienen un tratamiento acústico y se volvieron una asimilación a lo que los grandes artistas hacían y que de cierta manera se volvió nuestra aspiración, el tener un estudio era algo increíble para iniciar. Cuando nosotros estábamos en estos lugares nos sentíamos muy especiales ya que llegábamos a afirmar lo que comentábamos anteriormente, un artista realmente puede tener una zona de confort y de trabajo al mismo tiempo.

Con todo decidimos seguir conociendo un poco más del tema musical y del tratado acústico, entonces muchos de nuestro círculo de músicos, pensamos en crear un estudio en casa, y a través del tiempo estuvimos armando poco a poco, cometiendo errores, sin embargo continuamos estudiando un poco más todo el sistema del tratado acústico El hecho de tener un estudio en casa fue muy útil, ya que la disposición de tiempo era un poco más accesible para nosotros podíamos, llevar nuestros instrumentos e incluso dejarlos ahí por diferentes lapsos de tiempo con confianza. También el tener un estudio fue algo fundamental ya que era un lugar en el cual se ensayaba para ir a tocadas, ir a practicar y dar un buen show. De esta manera pasamos la mayoría de tiempo en este lugar que incluso se convirtió en nuestro segundo hogar, convivimos y creamos muchos proyectos.

El home studio más que nada ya era una herramienta y mediante todo esto de la música pasaba nosotros seguíamos mejorando el estudio queríamos mejorar con materiales de mejor calidad y que cumplan su función pero no teníamos una visión de los materiales y las características que permiten un acompañamiento acústico que rinda.



### 1.3.- ¿Qué es un home studio?

Para introducir el tema vamos a partir con la pregunta ¿Que es un music home studio? Fácil, según su traducción literal, es un estudio musical en casa, pero si queremos empezar a profundizar en el concepto hay que verlo desde algunos puntos de vista. Partiendo desde la estética, dentro de la casa la gran mayoría de studios se desarrollan en cuartos restantes o que no se ocupan, por lo tanto lo que se busca es tratar de acomodar todos los accesorios entre estos, interfaz, monitores, computadora, consola entre otros, sin enfocar a la opción de la multifuncional en mobiliario tratando de aprovechar el espacio para así construir un espacio que tenga un orden.

En cuanto la cuestión de funcionalidad matérica para el buen funcionamiento del sonido, se necesita tener en cuenta trampas de bajo, paneles acústicos, difusores de sonido, para tener una concentración del sonido sin ninguna alteración de factores que se presentan en el medio. El sonido para grabaciones, necesita ser lo más plano posible para que a la hora de ecualizar, comprimir, saturar el sonido en producción pueda ser apto para manipular y obtener un buen resultado a la hora de mezclar.

Podemos encontrar algunos homólogos en la actualidad en el cual han destacado varios artistas como los que veremos a continuación. Estos serán un ejemplo clave que demuestran que una canción puede tener un buen impacto en la calidad hacia el oyente sin tener que necesariamente acudir a un espacio profesional.



Figura 1: Bizarrap en su Home Studio. Fotografía extraída de la revista "Gente"



### 1.3.1.- Bizarrap

Actualmente uno de los artistas más virales y en tendencia de la música en español. Él es un productor, compositor y DJ argentino que ha colaborado con artistas como Shakira con su hit "Shakira: Bzrp Music Sessions, Vol. 53" siendo una de las canciones más virales de el 2023. Él empezó produciendo remix de canciones en su cuarto junto a un equipo mínimo y evidentemente sin ningún tipo de tratado acústico. Él contaba solo con su habilidad y ganas de salir adelante.

"Me dicen desde siempre que cambie de estudio pero yo no quiero. Me gusta mostrarle a la gente que puede hacer temas y que los escuche un montón de gente desde un home stud

BIZARRAP

### 1.3.2.- Charlie Puth

El es un artista Estadounidense del género Pop que ha sido tendencia en los últimos años con sus temas "Attention" o "We don't talk anymore" que le dieron su reconocimiento. Charlie saltó a la fama en 2015 con su sencillo "See You Again", que escribió, produjo e interpretó en colaboración con Wiz Khalifa para la banda sonora de la película "Fast and Furious 7". Desde entonces, ha lanzado varios éxitos como "Marvin Gaye", "One Call Away" y "Attention". También ha colaborado con otros artistas como Selena Gomez, Meghan Trainor y Liam Payne. Además de su carrera musical, Puth es un multi instrumentista que toca el piano, la guitarra, el bajo y la batería. El empezó de igual manera a muy temprana edad creando maquetas y demos de sus canciones. A su corta edad de 15 años empezó a probar con diferentes métodos para empezar a sacar su música y en el caso de Charlie el graba todas sus canciones en su home studio y posteriormente manda pista por pista a sus ingenieros y productores para que hagan la postproducción de sus temas.

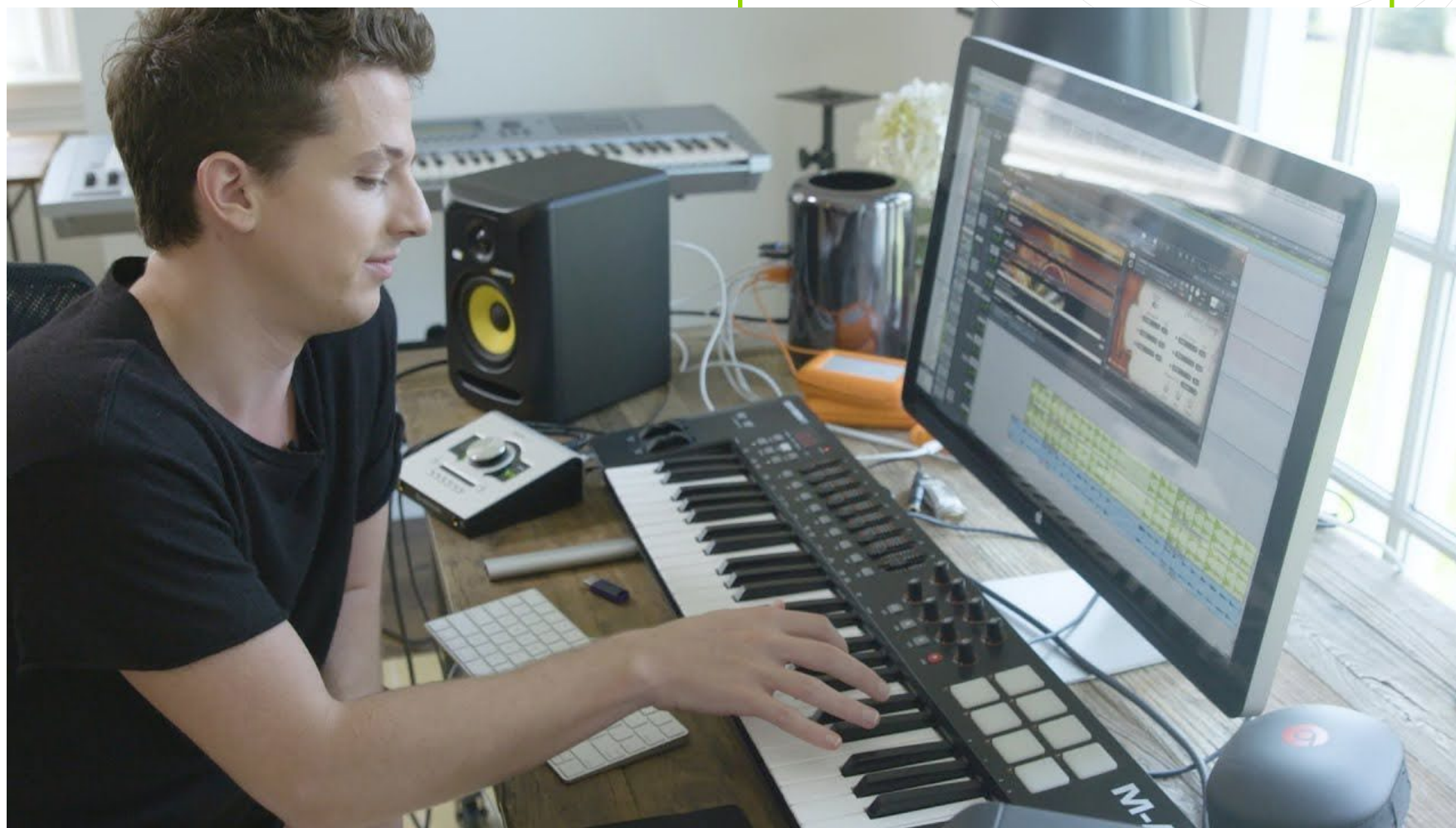


Figura 2: Charlie Puth en su Home Studio. Fotografía extraída de "Voa News"



### 1.3.3.- Decks

Un productor de la ciudad de Cuenca, Ecuador, que a sus 28 años de edad ha trabajado con artistas como Thalía, Luis Figueroa, Sofia Reyes, tan solo con las ganas y mucho esfuerzo desde su casa, a través de su home studio. Al igual que todos los ejemplos anteriores, a su corta edad de 14 años empezó con este tema de producción musical, cada día superándose hasta llegar a estudiar en la “SAE” un instituto de producción musical, siendo así el ejemplo local más grande y con un reconocimiento dentro del medio.



Figura 3: Decks en su Home Studio. Fotografía extraída de su Instagram

“El conocimiento siempre va a tener un mayor peso que los instrumentos o recursos que tengas en el tema de la producción musical. Hoy en día existen muchos plugins e incluso instrumentos virtuales que si es que se los maneja adecuadamente, de seguro tendrás un buen producto.”

- DECKS



#### 1.4.- Aislamiento y acondicionamiento acústico

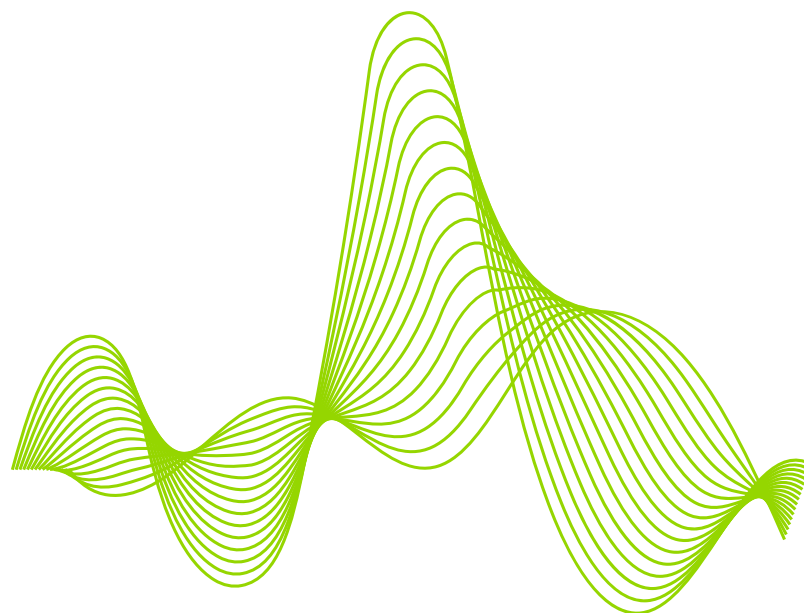
Dentro de estos temas de acústica en el área del diseño o arquitectura existen dos términos que se pueden confundir, el uno es el acondicionamiento acústico y otro es el aislamiento del sonido. Según Mitma, J. L. I., Pinzás, A. R. C., & Chia, R. V. (2010). Diseño y desarrollo de nuevos materiales textiles para el aislamiento y acondicionamiento acústico. *Industrial data*, 13(1), 80-84. “El aislamiento acústico se define como la protección que tiene un local o recinto contra la entrada de ruidos; lo que se pretende con esto es reducir los niveles de ruido mediante algún material que actúa como obstáculo.” Dicho esto, se basa en buscar la mejor manera de reducir el tamaño de la transmisión de la energía acústica de un espacio que conecta a otro.

Por otro lado el acondicionamiento acústico según Aistec “Es el conjunto de técnicas, tratamientos y sistemas encaminados a reducir y/o evitar la transmisión de las ondas sonoras (y las vibraciones), por vía estructural o aérea, entre un recinto emisor y otro receptor. En términos físicos, el aislamiento acústico será la porción de energía que la onda sonora se atenúa al transmitirse desde un recinto emisor a uno receptor”. Entonces consiste en desarrollar un mejor rendimiento la acústica en el espacio interior, a través de tratamientos absorbentes, para conseguir menos eco y mejor calidad acústica. Según Pedro Cerdá, Director de Proyectos Acústicos de i2AAcoustic & Audiovisual Engineering. “Los problemas de acondicionamiento acústico se resuelven habitualmente mediante la incorporación de revestimientos fonoabsorbentes en las superficies interiores, que permitan reducir

### 1.5.- ¿Cómo funciona el sonido?

Para comprender cómo funciona el sonido es necesario entender que el mismo es una fuente que se dispersa por todo el espacio y para que un espacio sea óptimo se necesita conocer las propiedades de los materiales y cómo estos se dispersan por el entorno. Según Ramis Soriano, Jaime Alba Fernández, Jesús Rey Tormos, Romina María del Escuder Silla, Eva María Sanchis Rico, Vicente Jorge (2010) "Las normas acústicas en la construcción son responsables de que, empresas y particulares, propongan nuevos materiales acústicos para el aislamiento del sonido. Este artículo presenta diferentes alternativas de nuevos materiales fonoabsorbentes, basado en fibras naturales, en particular fibras de kenaf. También propone un modelo empírico para este material, este modelo depende de la frecuencia. Existen modelos aceptados por la comunidad científica sobre lana mineral, lana de vidrio, lana de roca, espuma o fibra de poliéster."

Además de esto el tema de la absorción es muy importante para saber cómo insonorizar un espacio, en este caso un Home Studio ya que como plantea Ben Harris en su escrito "How to Set Up a Home Studio" "La absorción se consigue básicamente utilizando materiales mullidos como la espuma, el aislamiento o la tela. Cuando una onda sonora choca con un material absorbente, la energía de la onda se ralentiza y se dispersa en calor en el material. Una vez que la energía se detiene, el sonido se acaba", estos son puntos fundamentales para que un diseñador de interiores tenga un conocimiento sobre las diferentes posiciones en las que tienen que ser colocados estos materiales para que estos tengan una correcta funcionalidad en este caso para un Home Studio.





## 1.6.- Características de los materiales

Si se plantea desarrollar estrategias aplicativas de sonido, se necesita conocer todos estos conceptos mencionados anteriormente. Lo principal sería conocer las diferentes características de diferentes materiales que podemos encontrar, en este caso en el mercado local, y saber qué impacto tienen dentro del espacio interior para trabajar con un proyecto. Según Juanjo Guardiola (2022) “ Los materiales que se caracterizan por tener un buen poder fonoabsorbente son porosos y tienen un bajo peso específico. Sin embargo, la absorción del sonido se puede conseguir no sólo con materiales individuales, sino también mediante dispositivos como resonadores y paneles vibrantes.” Por lo tanto Dentro de algunas de estas características abarca:

- **Densidad:** Para conocer qué tanta capacidad de la reducción de la energía del sonido puede generar para el tratamiento acústico.
- **Dimensión:** Diferentes proporciones o tamaños puede causar una variable en el viaje del sonido a través del espacio.
- **Textura:** Las texturas pueden generar diferentes vías o incluso alterar la trayectoria de un sonido.
- **Acústica:** Que tanto aporta el material al acondicionamiento del espacio.
- **Porosidad:** Esta característica debe ser nula para evitar que el material absorba la energía acústica.

En un estudio los materiales son protagonistas de qué tan óptimo sea el espacio para desarrollar un proyecto musical, y entre estos destacan algunos que veremos a continuación que son los que se usan normalmente sin saber sus características (se evidencia en varios estudios) y los más usados dentro de estos espacios, y además veremos las características que predominan en estos materiales que son aislantes y absorbentes.

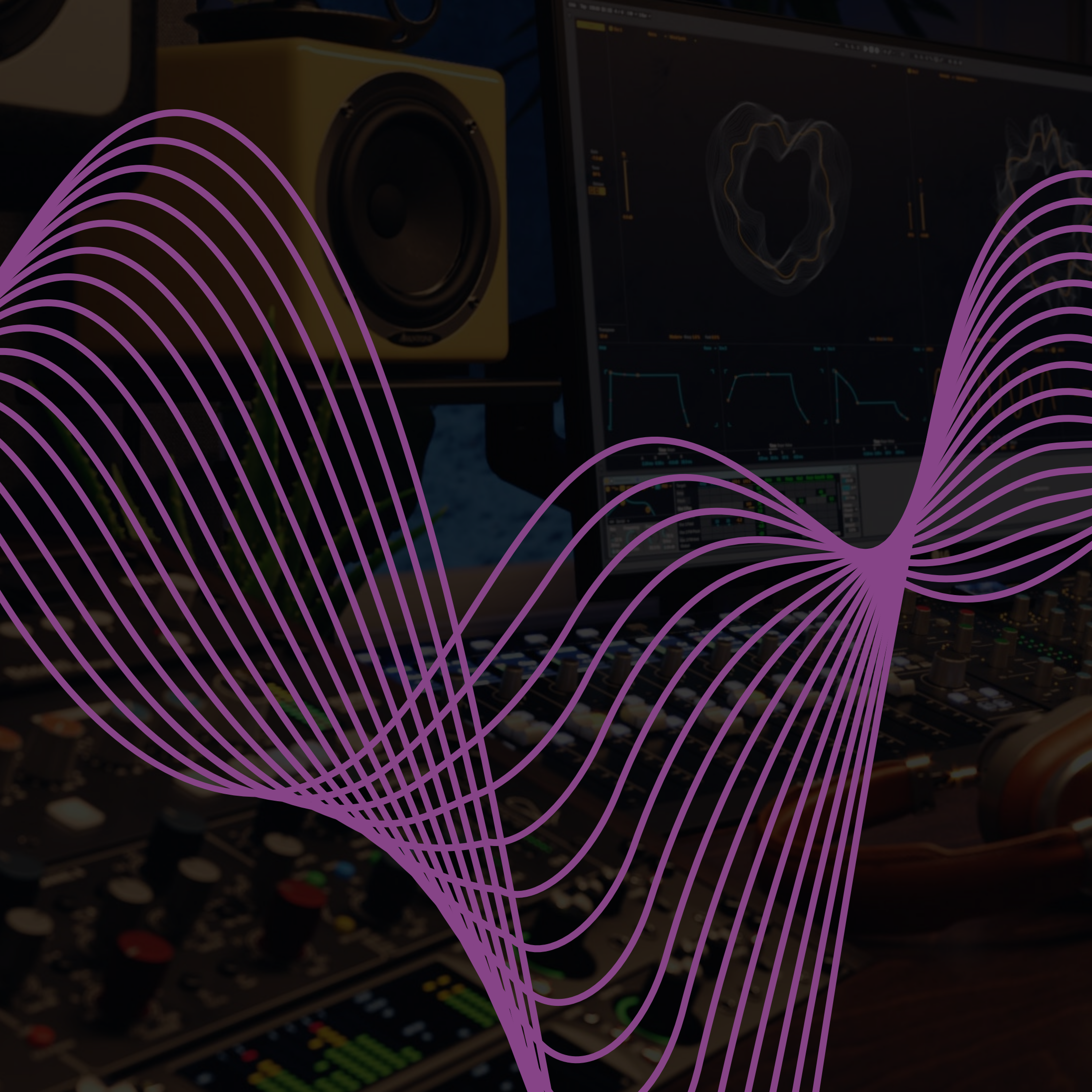
**Espumas Acústicas:** Las espumas o esponjas acústicas son un material acústico que se utiliza a lo largo del tiempo algo que es muy curiosos qué es un derivado de la industria petroquímica por este motivo su costo es lo que llama la atención a muchos músicos ya que por cada unidad de 30 cm por 30 cm dependiendo de la distribuidora, está entre 2 a 4 USD, en el caso de la empresa ecuatoriana en Quito "WAVE" la pieza de 33x33x5 cm está en 2.99\$. La ventaja de estos son su costo pero por otro lado sus desventajas es que tiene muy baja calidad de absorción es que no se ponen las suficientes no resisten al fuego y a la hora de quitarlos de la pared dejando manchas que son difíciles de quitar.

**Lanas Minerales:** Existen 2 tipos, la lana de vidrio y lana de roca. Estos tienen una muy buena relación en cuanto a su precio y su calidad. Este material acondiciona y aísla el sonido ya que su densidad corta la energía del sonido, creando así un sonido plano y moldeable. Sus desventajas son la durabilidad ya que tienden a desgastarse con el tiempo además es un producto irritante y requiere precauciones para su uso en cuanto a la cuestión medio ambiental un producto que contamina mucho e incluso ha creado muchas asociaciones para combatir la producción de este material.

**Algodón:** El algodón al igual que las 2 anteriores eso no opción de material acústico muy viables diferencia de los anteriores este es un poco más caro y más difícil de cortar pero mucho más ecológico además de que no irrita y tiene buena durabilidad que lo hace perdurar por mucho más tiempo que la lana de vidrio o roca y las esponjas acústicas.

## 1.7.- Conclusión:

En conclusión el diseño interior y la acústica juega un papel fundamental juntos debido a que al crear los diferentes espacios tratados acústicamente, los resultados pueden ser los más óptimos teniendo en cuenta su estructura material, y como estos al ser colocados correctamente en los puntos específicos, su funcionalidad sea la correcta por lo tanto el tener un conocimiento de todos estos aspectos es un punto fundamental a estudiar. Al conocer estas diferentes alternativas materiales el trabajo de un diseñador de interiores es el de crear un espacio óptimo y funcional a través del uso de estos nuevos recursos materiales y fusionar el Diseño interior con la acústica.







# 02

## PLANIFICACIÓN

# 02

## CAPÍTULO 2

2.- MATERIALES ACÚSTICOS PROFESIONALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.	29
2.1.- Introducción	29
2.2.- Resultados y análisis de encuestas cuantitativas.	29
2.3.- Análisis de la entrevista al profesional.	32
2.4.- Material profesional para estudios musicales.	34
2.4.1.- Tipos de espuma acústica	34
2.4.2.- Planchas asfálticas.	35
2.4.3.- Paneles Acústicos Ignifugos:	35
2.4.4.- Plywood:	36
2.4.5.- Gypsum:	36
2.4.6.- Lana de vidrio:	37
2.4.7.- Planchas de metal perforadas:	37
2.4.8.- Las espumas acústicas	38
2.5.- Material económico para estudios musicales.	38
2.5.1.- Cortinas de lana:	38
2.5.2.- Carton corrugado 4mm:	39
2.5.3.- Caucho de nitrilo:	39
2.5.4.- Cubetas de huevos:	40
2.5.5.- Algodón:	40
2.6.- Conclusión:	41

## **2.- MATERIALES ACÚSTICOS PROFESIONALES Y SUS CARACTERÍSTICAS.**

### **2.1.- Introducción**

Para este segundo capítulo como punto inicial debemos tener en cuenta los materiales principales que se utilizan en los Home Studios son los siguientes resultados. Por lo tanto mediante entrevistas a nuestros profesionales podemos encontrar diferentes materiales bases y claves para el tratamiento acústico de un Home Studio, después de esto nos ayudamos con encuestas para saber cuál es el conocimiento de las personas sobre un Home Studio y si conoces sobre los diferentes materiales, además de conocer si es que se sabe lo que es el acondicionamiento y el aislamiento acústico dentro de un espacio.

### **2.2.- Resultados y análisis de encuestas cuantitativas.**

Se realizaron encuestas a personas del medio artístico entre estos músicos emergentes, productores y aficionados de la música. En las encuestas que realizamos, podemos obtener diferentes consideraciones importantes. Uno de los resultados de nuestras preguntas muestra que las personas que respondieron a la encuesta tienen las siguientes edades: en primer lugar, las edades más comunes son 21 años; en segundo lugar, el 13.3% tiene 22 años; y en tercer lugar, el 10% tiene 23 años. Estas fueron las personas que respondieron a las siguientes preguntas.



Una de las preguntas se refería a cuándo empezaron en el mundo de la música. En esta pregunta, el 86.7% afirmó haber comenzado a una edad inferior a 20 años, el 10% tenía entre 20 y 40 años, y el 3.3% tenía más de 40 años. Esto nos indica que la mayoría de las personas que se iniciaron en la música lo hicieron a una edad temprana, lo que demuestra que ya tenían conocimientos establecidos sobre cómo funciona la música.

En nuestra siguiente pregunta, preguntamos con qué frecuencia hacen música. Los resultados mostraron que el 40% practica música de 1 a 2 días, el 23.3% práctica de 3 a 4 días, y el 43.3% práctica más de 4 días. Esto indica que la mayoría de las personas practican música más de 4 días a la semana, seguido por aquellos que practican de 1 a 2 días.

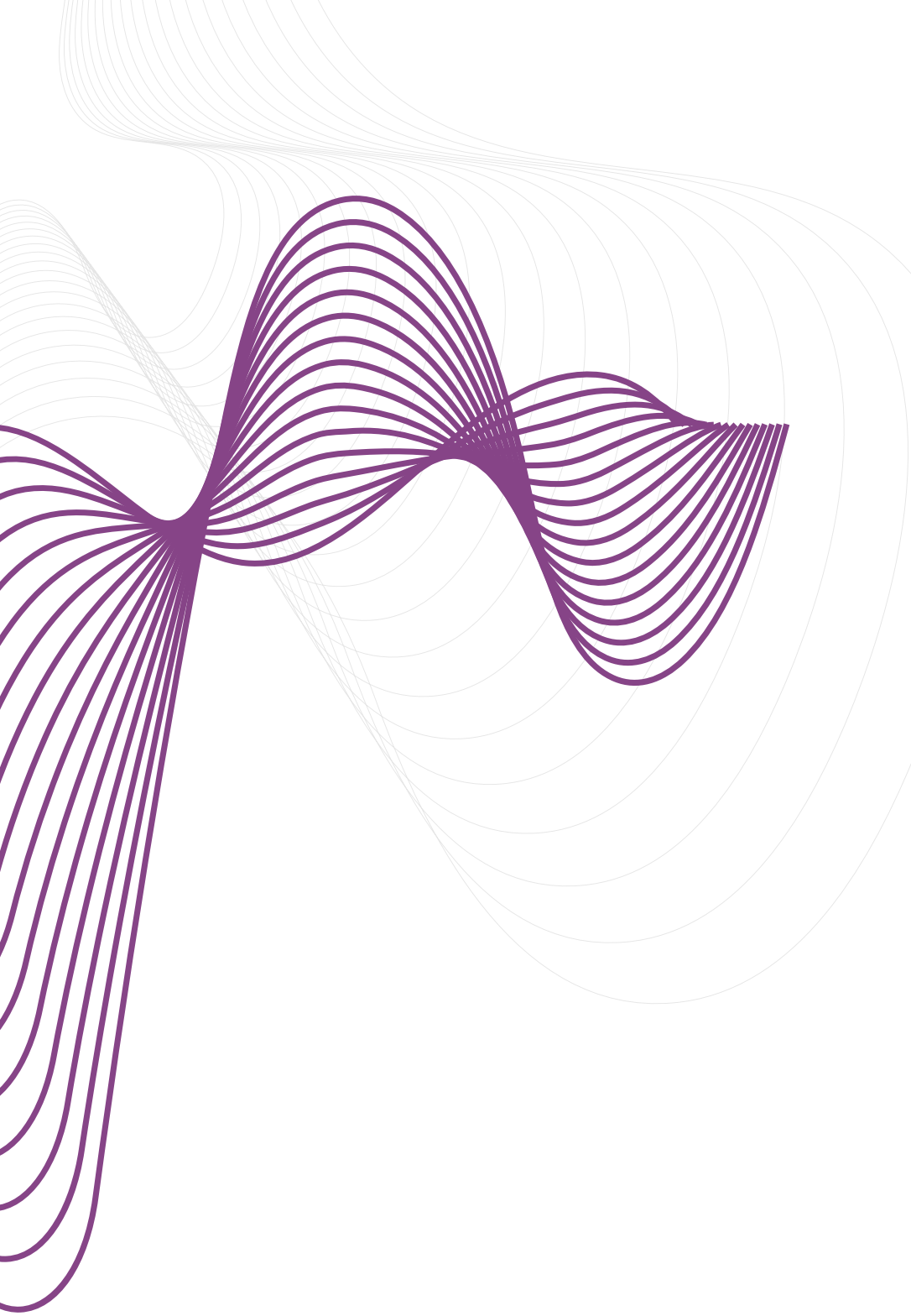
Otra pregunta se refería a si hacen música de forma independiente o si tienen una banda con la que practican. Los resultados revelaron que el 75.9% practica música de forma independiente, mientras que el 34.5% práctica con una banda en sus hogares.

Luego, preguntamos si viven solos o con otros miembros de la familia. Esta pregunta nos ayuda a determinar ciertos parámetros, ya que vivir solo minimiza las molestias dentro del hogar, evitando interferencias de otras personas que podrían verse afectadas por el sonido de la música. Sin embargo, el 79.3% vive con más personas en su hogar, lo que significa que el sonido de la música o las prácticas afectan a más miembros de la familia, lo cual es una limitación al momento de practicar música.

La siguiente pregunta se refiere a dónde graban sus proyectos. Aquí podemos observar que el 13.3% trabaja en estudios profesionales, el 20% trabaja en Home Studios con cierto tratamiento acústico, lo que indica que tienen alguna noción de qué es el tratamiento acústico y cómo puede ayudarles a obtener mejores resultados. Sin embargo, el 66.7% trabaja en sus casas sin ningún tratamiento acústico, lo que sugiere que carecen de conocimiento en cuanto a la creación de espacios de trabajo adecuados, lo que a su vez afecta la calidad de sus resultados.

Por este motivo, decidimos preguntar si conocen sobre el tratamiento acústico. Tuvimos dos respuestas posibles: sí y no. El 53.3% respondió afirmativamente, lo que indica que tienen algún conocimiento sobre el acondicionamiento acústico. Sin embargo, el 46.7% no sabe nada al respecto, lo cual es preocupante, ya que esto afecta considerablemente sus espacios de trabajo, especialmente en el caso de los Home Studios.





En el supuesto caso de que decidan construir un Home Studio, solo el 40% afirmó tener alguna noción de cómo hacerlo, mientras que el 60% carece de conocimientos en este aspecto. Esto significa que desconocen los tratamientos acústicos, la colocación de paneles y los materiales adecuados para estos espacios, lo cual nos lleva a investigar y buscar materiales más económicos que cumplan con las mismas características profesionales.

También preguntamos si tenían conocimiento sobre el uso y las funciones de diferentes materiales. El 33.3% respondió afirmativamente, lo que indica que han experimentado con diferentes materiales y tienen cierta noción de cuáles pueden ayudar. Sin embargo, el 66.7% no tiene idea de qué materiales podrían ayudar ni qué opciones más económicas podrían cumplir con las diferentes funciones. Esto resalta la necesidad de investigar y explorar cómo estos materiales pueden ayudarles a obtener resultados similares a un costo menor.

En cuanto a si se preocupan por el ruido que interfiere en su espacio de grabación, el 63.3% respondió afirmativamente, mientras que el 36.7% dijo que no. Esto nos da una idea de que la gente sí considera los problemas de ruido al momento de producir su música, lo cual puede deberse a interferencias externas. Teniendo en cuenta todos estos resultados obtenidos a través de nuestras encuestas, queremos enfatizar algunos aspectos importantes. Es necesario mejorar el conocimiento sobre los materiales que se pueden utilizar y cómo implementarlos adecuadamente en los espacios de trabajo. También es crucial considerar cómo las personas con las que se convive pueden verse afectadas por el ruido, lo cual puede limitar la producción musical. Dado que el 66.7% de las personas realiza sus proyectos en casa sin ningún tratamiento acústico, es fundamental brindar apoyo y conocimiento a estas personas para que puedan mejorar sus espacios de trabajo y superar las limitaciones actuales.



## 2.3.- Análisis de la entrevista al profesional.

En su entrevista, David Tornay nos explicó con mayor detalle cómo el sonido influye en los home studios. También nos explicó cómo funciona un home studio, hablándonos del funcionamiento del sonido y proporcionándonos casos específicos y tipos de acondicionamiento necesarios para que el lugar sea funcional. Comenzamos con las partes principales que él explicó, las cuales se refieren a cómo el sonido influye en estos espacios.

El sonido se divide en tres energías: la energía que sale principalmente, la que rebota y la que se queda en la pared. Estas energías requieren un tratamiento diferente. Por ejemplo, cuando el sonido sale, se transforma en un tratamiento aéreo al chocar con la pared, y el calor se dispersa. Esto se considera un tratamiento estructural debido a las diferentes vibraciones que la pared tiene al interactuar con el sonido, lo cual afecta al sonido.

Por último, tenemos el sonido que queda dentro del cuarto. En un cuarto pequeño y uno grande, el sonido cumple la misma función, ya que no crea una diferencia. Sin embargo, al hablar de home studios, que suelen ser espacios más reducidos, tienden a presentar resonancias y cancelaciones en medios bajos. Esto es algo que se debe tener en cuenta en contraste con trabajar en estudios profesionales o salas de grabación, también conocidas como "live rooms". Hablando de los materiales para los home studios, el proceso se vuelve complicado, ya que al buscar una solución para estos materiales, se necesita buscar sus principales características y tener en cuenta su estructura material para encontrar similitudes con otros materiales y lograr un buen sistema de aislamiento y acondicionamiento para los home studios. No existe un solo material específico que cumpla con esto. David Tornay nos explicó con más detalle que, para estos espacios, debemos tener en cuenta los modos normales de vibración, que es la correlación de las tres dimensiones del espacio para lograr una estabilidad y una distribución congruente de los modos normales de vibración. Al preguntarle si existe un parámetro o una distribu-

ción clave a seguir, él nos explicó mediante dos ejemplos. En el caso de los live rooms, la distribución depende mucho de los músicos. Un ejemplo claro es que en una banda de metal, los músicos se encuentran separados y en cabinas diferentes debido a que las ondas de sonido son muy altas, y al grabar, estas chocan en otros canales receptores, creando confusiones. Sin embargo, en un grupo de jazz, al tener ondas de sonido diferentes, es necesario que interactúen entre sí, creando una unión entendible. En este caso, separar a los músicos se considera algo mal ejecutado. La distribución en estos espacios se vuelve más artística y se ajusta a los gustos de los músicos y los sonidos que desean lograr. Por otro lado, un home studio tiene una distribución menos clara, pero se refiere al análisis del espacio como punto fundamental y principal.



Se debe conocer la geometría interna del espacio y la orientación específica, ya que la mesa y los parlantes crean una fuente de ondas frontal dirigida hacia nosotros. Por lo tanto, en la parte trasera, se debe contar con un tratamiento adecuado, al igual que en los laterales y el techo, pero esto se hace con una orientación y sentido fijos. Al establecer una distribución, se vuelve algo fijo, ya que si se mueve la mesa o los parlantes, se pierde todo el tratamiento y su función.

Para lograr esta distribución correcta y funcional, se realiza un cálculo basado en los modos normales de vibración. Se debe tener en cuenta que los modos no se superpongan entre sí y se utilizan los criterios de Bonello, Bolt y Sabine para determinar si un espacio tiene una distribución co-

rrecta y funcional, siendo este el punto principal y básico. Siempre se debe tener en cuenta que el mejor espacio para trabajar con home studios no debe ser caótico, sino que debe ser un prisma extruido ortogonal para que funcione correctamente. En algunos casos, las paredes deben tener una inclinación máxima del 5% de la superficie para que los cálculos estadísticos sean efectivos.

Hablando del tratamiento en las paredes, el aislamiento mediante la pared es débil en dos frecuencias: la frecuencia de corte inferior y la frecuencia de corte superior. Estas dos frecuencias experimentarán una caída considerable en el aislamiento. La frecuencia de corte baja coincide con la resonancia de la masa. Cuanto más pesada sea la pared, más baja será la frecuencia, creando un tono más grave. Por otro lado, cuanto más rígida sea la pared, hablando de tener más masa superficial pero no volumétrica, la frecuencia de agudos aumentará.

Por lo tanto, si tenemos una pared de bloque, que tiene una frecuencia de corte baja, tendiendo a ser más grave, y una frecuencia de caída de agudos de 900 a 1000 Hz, que son términos medios, al combinarla con gypsum, que tiene una frecuencia de corte baja, esta frecuencia crea un desplazamiento hacia arriba. Por lo tanto, los huecos no coinciden debido a la diferencia de Hz. Un material cubre los huecos del otro material, pero se debe tener en cuenta que la suma de los puntos negativos en la frecuencia de corte se suma.

En los espacios en los que esto ocurre, se debe tratar con un material, y el más común y con mejores resultados es la lana de roca o la lana de vidrio. Esto, junto con la distribución adecuada de paneles absorbentes, resonadores y materiales repelentes, proporciona un aislamiento óptimo para el espacio.

## 2.4.- Material profesional para estudios musicales.

### 2.4.1.- Tipos de espuma acústica

La clasificación de materiales absorbentes porosos se divide en fibrosos, alveolares o granulares. Se caracterizan porque su superficie permite que las ondas sonoras penetran en el material a través de un gran número de pequeños poros o aberturas. Estos materiales están hechos de poliuretano y espuma de celda abierta. Estos son algunos ejemplos de materiales porosos.

El material de fibra consiste en una serie de túneles creados por agujeros en las fibras que componen el material.

Los materiales fibrosos son materiales hechos de fibras naturales o sintéticas, como fibras de vidrio y fibras minerales. material granular. Se componen de objetos macroscópicos. Relativamente duro, incluidos ciertos tipos de asfalto, hormigón celular, arcilla granular, arena, grava, lino, ceniza y tierra. Por lo tanto, las propiedades acústicas de los materiales absorbentes de sonido granulares son factores importantes que afectan la propagación del sonido al aire libre.

El aislamiento acústico dificulta el paso de las ondas sonoras de un lugar a otro, actuando como barrera. Existen dos tipos de materiales para este fin:

Aislamiento acústico: evita la transmisión de ruido al exterior. Se recomiendan principalmente para calentar edificios desde el exterior. Absorbedores de sonido: neutralizan casi por completo la energía del sonido y evitan los fenómenos de eco. Son más adecuados para mejorar la calidad acústica en salas de conciertos, teatros, auditorios y otros lugares.



### 2.4.2.- Planchas asfálticas.

Las membranas bituminosas para aislamiento acústico, también conocidas como membranas viscoelásticas o láminas bituminosas, muy extendidas en diversos proyectos y reformas, ofrecen varias ventajas que las convierten en una de las soluciones más prácticas y fáciles de usar en cualquier estancia. Algunos son muy delgados, por lo que ocupan poco espacio cuando se colocan, algunos tienen un lado adhesivo para una fácil instalación sin herramientas y proporcionan un buen aislamiento acústico de frecuencias bajas en los materiales, como en las paredes, estructuras metálicas o placas de cartón yeso.



Figura 5: Paneles acústicos

### 2.4.3.- Paneles Acústicos Ignifugos:

Estos paneles están fabricados a base de un material fonoabsorbente, los paneles acústicos ignifugos están contruidos con espuma a base de resina de melamina. Es una espuma muy liviana, con una densidad de 9 kg/m<sup>3</sup> - 11 kg/m<sup>3</sup>, estructura flexible de celda abierta, tiene una resistencia a largo plazo, excelente resistencia al calor, no tienen tanta capacidad de inflamabilidad, no generan casi nada de humo o incluso es nulo, y se carboniza sin dejar brasa.

Figura 6: Plywood



#### 2.4.4.- Plywood:

El contrachapado es un tablero formado por varias chapas o tableros de madera natural unidos entre sí. ¿Qué tan detallado? Utilice siempre un número impar de hojas pegadas en direcciones alternas según sus vetas, es decir, cada hoja se coloca perpendicular a la hoja anterior y posterior. También se agrega un pegamento especial y se aplica presión para lograr el espesor deseado. Comúnmente se utilizan placas de dos a tres milímetros de espesor, pero ahora hay otras variedades disponibles. Este proceso, debido a su simplicidad, se ha utilizado desde principios de siglo para producir palos más gruesos.

Figura 7: Gypsum



#### 2.4.5.- Gypsum:

Paneles acústicos de yeso perforados acústicamente para salas donde se requiere control de ruido y reducción de eco también es un tratamiento superficial uniforme gracias al sistema de conexión sin cinta, sus funciones principales son cuando están diseñados con perforaciones circulares uniformes las cuales permite crear paredes y techos continuos y esto cambia el tiempo de reverberación teniendo una buena absorción acústica, superior a 0,65.

Figura 8: Lana de vidrio



### 2.4.6.- Lana de vidrio:

La lana de vidrio es un material que tiene la característica de ser liviana, suave, es cómoda para realizar cortes y flexible, haciéndose adaptable a las irregularidades, desniveles y complicaciones propias de la construcción. Presenta una alta capacidad aislante (resistencia térmica superior), es incombustible, en caso de incendio no emite humos oscuros. Puede colocarse en techos, cubiertas, muros y no requiere ninguna preparación especial previa a su instalación.

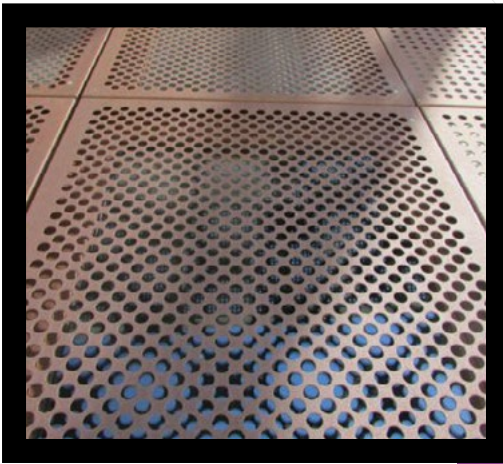


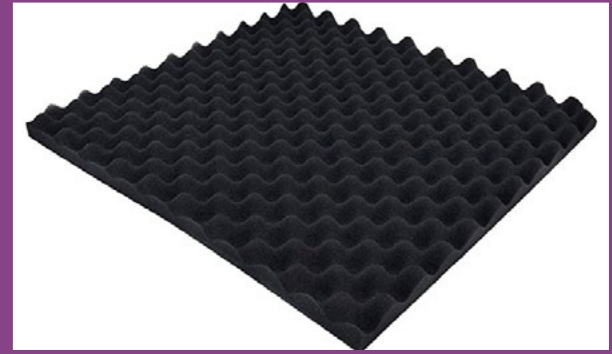
Figura 9: Planchas de metal perforadas

### 2.4.7.- Planchas de metal perforadas:

Estas planchas tienden a trabajar como un resonador acústico el cual es recomendado para ser utilizado en techos como propiedades acústicas y de acondicionamiento, creando un espacio óptimo para el desarrollo de sonido. Estos materiales varían y pueden ser el metal ya sea aluminio, acero inoxidable, hierro galvanizado, latón, titanio.



Figura 10: Espumas acústicas



### 2.4.8.- Las espumas acústicas

La espuma acústica es un material absorbente acústico con característica de ser del tipo poroso junto a un esqueleto flexible. Básicamente, hablamos sobre un material de celda abierta, con densidades que giran en torno a los  $20 \text{ kg/m}^3$  y  $30 \text{ kg/m}^3$ . Su función de absorción acústica se basa en la resistencia al flujo de aire y energía a través del espacio haciendo así que reduzca la amplitud de la onda sonora y transforme la energía sonora en calor.

## 2.5.- Material económico para estudios musicales.

Figura 11: Cortinas de lana



### 2.5.1.- Cortinas de lana:

Las cortinas de lana son conocidas por su excelente aislamiento térmico y acústico, su durabilidad, su textura suave y su capacidad para regular la humedad en una habitación. Además, ofrecen una amplia variedad de estilos y colores para adaptarse a diferentes estéticas y preferencias de decoración.

Figura 12: Cartón corrugado



### 2.5.2.- Carton corrugado 4mm:

El cartón corrugado de 4 mm es un material resistente y liviano, ideal para embalaje y protección de productos. Ofrece flexibilidad, protección contra golpes, es sostenible y económico.



Figura 13: Caucho de nitrilo

### 2.5.3.- Caucho de nitrilo:

El caucho de nitrilo (NBR) también se destaca por sus propiedades de aislamiento. Debido a su estructura molecular y composición, el NBR tiene una capacidad inherente para resistir la transferencia de calor, electricidad y sonido. Esto lo convierte en un material utilizado en aplicaciones donde se requiere aislamiento térmico, eléctrico o acústico, brindando protección y seguridad en diversos entornos y aplicaciones.

Figura 14: Cubetas de huevos



#### 2.5.4.- Cubetas de huevos:

Las cubetas de huevo de cartón, en particular, pueden proporcionar cierto grado de absorción y difusión del sonido debido a su estructura porosa y a las múltiples cavidades presentes en cada celda. Estas cavidades actúan como barreras físicas y reflejan parte del sonido, disminuyendo así su intensidad y evitando que se transmita con facilidad a través de ellas.



Figura 15: Algodón

#### 2.5.5.- Algodón:

El algodón utilizado en el acondicionamiento acústico es conocido por su capacidad de absorción acústica, baja reflectividad, amplio rango de frecuencias, sostenibilidad, versatilidad y opciones estéticas.



## 2.6.- Conclusión:

Con todas estas informaciones que se nos han proporcionado tanto de los expertos como de los encuestados, podemos llegar a la conclusión de que se tiene una noción sobre el acondicionamiento del espacio y sobre la acústica sin embargo no de la manera apropiada para que pueda tener un alto rendimiento el espacio y así empezar con un proceso adecuado para la grabación de proyectos.

De igual manera al analizar los materiales normalmente usados en estudios profesionales podemos evidenciar que la gran mayoría son materiales porosos y de altos grosor los cuales son las características principales para generar un acondicionamiento y una reducción de reverberancia en el espacio, teniendo en cuenta todo esto empezaremos a comparar y ver que materiales de bajo costo pueden llegar a cumplir estas características.







# 03

## REFERENCIAS



# 03

## CAPÍTULO 3

3.- Contextualización	45
3.1.- Homólogo	45
3.2.- Introducción	47
3.2.1.- Coeficiente de absorción (NRC).	47
3.2.2.- Porosidad	47
3.2.3.- Densidad:	47
3.3.- Introducción a cuadros	48
3.3.1.- Espuma acústica poliuretano:	49
3.3.2.- Aglomerado	49
3.3.3.- Plywood	49
3.3.4.- Lana de vidrio	49
3.3.5.- Gypsum	49
3.3.6.- Vidrio templado	49
3.3.7.- Lana de roca	50
3.3.8.- Alfombra de lana:	50
3.4.- Características técnicas de Materiales	51
3.5.- Coeficientes de absorción	53

## 3.- Contextualización

### 3.1.- Homólogo

Para validar nuestra teoría, hemos decidido encontrar un homólogo que nos permita certificar que nuestras acciones y el proceso que estamos llevando a cabo son los correctos para obtener un resultado óptimo. En este caso, nuestro homólogo es la situación alimentaria mundial generada por la FAO en relación a la oferta y demanda de cereales.

La FAO Decidió realizar cuadros comparativos con fechas mensuales en 2023 el 3 de febrero 3 de marzo 7 de abril 5 de Mayo 2 de junio 7 de Julio 8 de septiembre 6 de octubre 3 de noviembre 8 de diciembre, las cuales indican las cantidades del mercado mundial de cereales donde pueden comparar diferentes aspectos.

<b>Mercado mundial de cereales</b>					
	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23 estimación	2023/24 pronóstico (2 jun. 2023)
(..... millones de toneladas .....) )					
<b>Producción<sup>1/</sup></b>	2 714.9	2 776.6	2 813.4	2 786.5	<b>2 813.1</b>
<b>Suministros<sup>2/</sup></b>	3 550.9	3 609.1	3 653.1	3 643.3	<b>3 671.3</b>
<b>Utilización</b>	2 711.4	2 760.4	2 801.7	2 777.6	<b>2 803.8</b>
<b>Comercio<sup>3/</sup></b>	439.7	480.7	482.8	471.6	<b>471.6</b>
<b>Existencias al final del ejercicio<sup>4/</sup></b>	832.5	839.7	856.8	858.2	<b>873.0</b>
(..... por ciento .....) )					
<b>Relación mundial existencias-utilización</b>	30.2	30.0	30.8	30.6	<b>30.4</b>
<b>Relación existencias-desaparición en los principales exportadores<sup>5/</sup></b>	18.6	18.4	19.2	20.5	<b>20.9</b>

Cuadros 1 Cuadro comparativo de cereales en el mercado mundial generado por FAO

<b>WORLD CEREAL MARKET</b>							
	Production <sup>1/</sup>	Supply <sup>2/</sup>	Utilization	Trade <sup>3/</sup>	Ending stocks <sup>4/</sup>	World stock-to-use ratio	Major exporters' stock-to-disappearance ratio <sup>5/</sup>
(..... million tonnes .....) )						(..... percent .....) )	
2014/15	2.608,0	3.277,8	2.508,1	375,9	767,7	30,1	19,4
2015/16	2.584,9	3.352,6	2.552,8	392,9	790,4	30,1	17,0
2016/17	2.665,2	3.455,6	2.630,2	406,6	826,3	31,1	17,8
2017/18	2.693,2	3.519,5	2.657,6	423,0	858,1	31,9	18,1
2018/19	2.645,8	3.503,9	2.686,1	411,7	836,0	30,8	18,8
2019/20	2.714,9	3.550,9	2.711,4	439,7	832,5	30,2	18,6
2020/21	2.776,6	3.609,1	2.760,4	480,7	839,7	30,0	18,4
2021/22	2.813,4	3.653,1	2.801,7	482,8	856,8	30,8	19,2
2022/23	2.786,5	3.643,3	2.777,6	471,6	858,2	30,6	20,5
2023/24	2.813,1	3.671,3	2.803,8	471,6	873,0	30,4	20,9

Cuadros 2 Cuadro comparativo de cereales en el mercado mundial generado por FAO



## 3.2.- Introducción

La finalidad de este capítulo es conocer las alternativas baratas que si bien sabemos que no alcanzan un resultado igual que el de los materiales, pueden llegar a aportar o tener un impacto a la hora de evitar la reverberación en el espacio creando así un acondicionamiento óptimo para la manipulación del sonido a la hora de la producción.

Partiremos haciendo un análisis de las características técnicas de los materiales profesionales donde hablaremos de algunos conceptos para entender mejor sus características y saber de manera más profunda hacia a donde estamos apuntando.

### 3.2.1.- Coeficiente de absorción (NRC).

El coeficiente de absorción NRC (Noise Reduction Coefficient, por sus siglas en inglés) es una medida utilizada para evaluar la capacidad de un material o superficie para absorber el sonido. Según Harris, C. M. y Crede, C. E. (2006), en su libro *Engineering Noise Control: Theory and Practice*, definen el coeficiente de absorción NRC de la siguiente manera: “El coeficiente de absorción NRC es una medida promedio de la capacidad de un material para absorber el sonido en una amplia gama de frecuencias. Se calcula como el promedio aritmético de los coeficientes de absorción en cuatro bandas de frecuencia: 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz y 2000 Hz” (p. 123).

### 3.2.2.- Porosidad

La porosidad de un material se refiere a la proporción de espacios vacíos o poros presentes en su estructura. Estos poros pueden ser interconectados o no, y afectan propiedades como la permeabilidad, la absorción de líquidos o gases, y la resistencia mecánica del material. Según Allen, H. C. y Thomas, J. M. (2013), en su libro *Principles and Practices of Modern Coal Mining*, la porosidad se define como “la fracción de espacio vacío en un material sólido, expresada como un porcentaje del volumen total” (p. 67).

### 3.2.3.- Densidad:

La densidad de un material se refiere a la masa por unidad de volumen de dicho material. Es una medida que indica la cantidad de materia presente en un determinado espacio. Según Callister, W. D. y Rethwisch, D. G. (2014), en su libro *Materials Science and Engineering: An Introduction*, la densidad se define como “la masa de un material por unidad de volumen” (p. 25).

En esta primera tabla, se presentan los cuatro materiales más comúnmente utilizados dentro de un espacio profesional. Estos materiales son la espuma acústica de poliuretano, el aglomerado, el plywood y la lana de vidrio. Cada uno de ellos desempeña un papel crucial en el acondicionamiento acústico y la optimización del entorno.

En el cuadro, se detallan los distintos formatos disponibles en términos de dimensiones y espesores de los materiales. Esto permite adaptarlos a las necesidades específicas del espacio en cuestión. Además, se indican los rangos de densidad que poseen en kilogramos por metro cúbico, lo cual es un factor determinante para lograr una buena absorción del sonido y controlar la reverberación en el ambiente.

La porosidad, medida en milímetros, también se incluye en el cuadro. La porosidad de un material acústico influye en su capacidad de absorción y en la atenuación de frecuencias específicas. Es importante considerar esta característica al seleccionar el material más adecuado para una aplicación determinada.

El coeficiente de absorción, expresado en sabines, es otro aspecto relevante que se muestra en el cuadro. Este coeficiente indica la capacidad de un material para absorber el sonido incidente. Cuanto mayor sea el coeficiente de absorción, mayor será la capacidad del material para reducir la energía sonora reflejada y mejorar la calidad acústica del entorno.

Además de los aspectos técnicos mencionados anteriormente, el cuadro también proporciona información sobre la reflectividad y la cromática de los materiales. La reflectividad se refiere a la cantidad de sonido que es reflejado por la superficie del material, mientras que la cromática hace referencia a la apariencia visual del material.

Estos datos son fundamentales para iniciar el proceso de comparación entre los materiales disponibles en busca de opciones de bajo costo que cumplan con los requisitos específicos del proyecto. Es importante tener en consideración todos los aspectos mencionados previamente para lograr un acondicionamiento óptimo del espacio, garantizando así un entorno acústicamente confortable y adecuado para las actividades profesionales que se llevarán a cabo.

### **3.3.- Introducción a cuadros**

Para entender a más detalle por qué los materiales profesionales que elegimos son los correctos realizamos una tabla la cual está dividida en dimensiones del material y su espesor densidad porosidad coeficiente de absorción reflectividad cromática su precio y su distribución esto nos ayudará a tener en claro cómo es el material.

### 3.3.1.- Espuma acústica poliuretano:

Esta espuma cuenta con una dimensión de 2 por 1 m y su espesor es de 50 mm también su densidad va entre 20 y 30 kg m<sup>3</sup> su porosidad es de 0,010 mm su coeficiente de absorción va entre los 0,85 y 1 la reflectividad de este material llega a ser nula su cromática general en este caso es de color negro su precio está alrededor de los 34.99 y la distribución que nosotros encontramos es wave.

### 3.3.2.- Aglomerado

Su dimensión es de 2.44 \* 1.22 metros y su espesor es de 12 mm su densidad es de 550 a 820 kg m<sup>3</sup> su porosidad viene siendo de 0,015 milímetros su coeficiente de absorción llega a ser el 0,06 y su reflectividad en este caso viene a ser nula el color es general es del color café su precio está entre los 59.99 y el distribuidor que nosotros encontramos es edimca.

### 3.3.3.- Plywood

Las dimensiones de playboy va entre el 1.2 \* 2.4 metros y su espesor es de 4 mm también sabemos que su densidad va entre los 650 kg m<sup>3</sup> y los 720 kg metro cúbicos también tenemos que tener en cuenta que su porosidad va entre 0.010 mm y su coeficiente de absorción es de 0,17 tenemos que ver que su reflectividad viene a ser media o alta y su cromática general es el color café el precio de este es \$28 y el distribuidor es mega hierro.

### 3.3.4.- Lana de vidrio

Para la lana de vidrio debemos conocer que la dimensión es de 1.2 \* 2 m su espesor es de 50 mm y su densidad viene a ser de 20 a 30 kg m<sup>3</sup> también su porosidad es de 0.001 mm su coeficiente de absorción va entre los 0.63 a 1 y su reflectividad es nula su cromática viene a ser amarilla y su precio es de 43.37 la distribución viene siendo de acimco.

### 3.3.5.- Gypsum

Su dimensión es de 1.22 \* 2.44 metros su densidad es de 23.1 a 23.3 kilogramos metros cúbicos su porosidad es de 0.001 mm su coeficiente de absorción es de 0.11 y su reflectividad viene a ser mediana alta la cromática general es blanca su precio está alrededor de 10.67 y el distribuidor que nosotros encontramos para este material es mega hierro.

### 3.3.6.- Vidrio templado

sus dimensiones va entre 1200 \* 900 centímetros y su espesor va entre los cuatro y 10 mm la densidad es de 2,5 gramos por centímetros cuadrados su porosidad es nula su coeficiente de absorción es de 0.17 su reflectividad es completamente alta su cromática es transparente y su precio está alrededor de los 44.51 dólares y su distribuidor es venta de vidrio templado del austro.



### 3.3.7.- Lana de roca

Su dimensión es de 1.2 \* 0.5 metros y su espesor es de 4 cm su densidad es de 40 kg m<sup>3</sup> la porosidad es de 0.015 milímetros su coeficiente de absorción viene a ser el 0.75 o 1 y su reflectividad es nula la cromática es amarilla su precio está en los 85 dólares y su distribución es o compra.





### 3.3.8.- Alfombra de lana:

Su dimensión es de 8 \* 10 su densidad es de 820,000 puntos por metros cuadrados su porosidad es variable su coeficiente de absorción es del 0.27 la reflectividad es completamente nula su cromática en este caso escogimos gris su precio está alrededor de los \$45 y su distribución es o compra.

Con todo esto conocemos a más detalle los materiales profesionales y con esta información que nos brinda cada uno podemos hacer la comparativa con los materiales de bajo costo y así determinar las mejores estrategias que podemos utilizar para nuestro home studio y de esta forma poder optimizar de forma correcta los materiales y que sean completamente funcionales en el espacio.


### 3.4.- Características técnicas de Materiales

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE MATERIALES

MATERIAL	ESPUMA ACÚSTICA POLIURETANO	AGLOMERADO	PLYWOOD	LANA DE VIDRIO
Dimensiones del materiales, espesores	2x 1 metros E: 50mm	244×122cm E: 12 mm	1,2x 2,4 metros E: 4mm	1,2x2m E: 50mm
Densidades	20 -30 Kg/m <sup>3</sup>	550 - 820 kg/m <sup>3</sup>	650 kg/m <sup>3</sup> , - 720 kg/ m <sup>3</sup> .	20 -30 Kg/m <sup>3</sup>
Porosidad	0,010mm	0,015mm	0,010mm	0,001mm
Coefficiente de absorción (NRC)	0,85 - 1,00	0,06	0,17	0,63 - 1,00
Reflectividad	Nula	Nula	Media - Alta	Nula
Cromática (estético)	Negro	Cafe	Cafe	Amarillo
Precio	34,99\$	59,99\$	28,00\$	43,37\$
Distribuidor	WAVE	Edimca	MegaHierro	Acimco
				

Cuadros 3 Cuadro de características técnicas generado por Gustavo Campo y Andrés Orbe

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE MATERIALES

MATERIAL	GYPSUM	VIDRIO TEMPLADO	LANA DE ROCA	ALFOMBRA DE LANA
Dimensiones del materiales, espesores	1, 22 x 2, 44 m	1200x900cm E: 4-10mm	1,2x 0,5 metros E: 4cm	Alfombra de lana 8x10
Densidades	2,31 - 2,33 g/cm <sup>3</sup>	2,5g/cm <sup>2</sup>	40 Kg/m <sup>3</sup>	Densidad 820.000 puntos/m <sup>2</sup> .
Porosidad	0,001mm	Sin porosidad	0,015mm	Variable
Coefficiente de absorción (NRC)	0,11	0,16	0,75 - 1,00	0,27
Reflectividad	Media-Alta	Alta	Nula	Nula
Cromática (estético)	Blanco	Transparente	Amarillo	Gris
Precio	\$10.67	\$ 44,51	\$85.	45,00
Distribuidor	Mega hierro	VITA - Vidrio Templado Del Austro	ocompra	ocompra
				

Cuadros 4 Cuadro de características técnicas generado por Gustavo Campo y Andrés Orbe



### 3.5.- Coeficientes de absorción

## COEFICIENTES DE ABSORCIÓN

MATERIAL	125 HZ	250 HZ	500 HZ	1K HZ	2K HZ	4K HZ	MEDIA
Espuma Acústica de poliuretano	0,15	0,25	0,50	0,94	0,92	0,99	0,62
Aglomerado	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06
Plywood E: 10mm	0,28	0,22	0,17	0,09	0,10	0,111	0,16
Alfombra de lana	0,02	0,06	0,14	0,37	0,60	0,65	0,31
Lana de vidrio E:5cm	0,22	0,67	0,98	1,00	0,98	1,00	0,81
Gypsum E:12,57mm	0,29	0,10	0,05	0,04	0,07	0,09	0,11
Espuma Acústica de poliuretano	0,15	0,25	0,50	0,94	0,92	0,99	0,62
Aglomerado	0,06	0,06	0,07	0,06	0,06	0,07	0,06

Cuadros 5 Cuadro de coeficientes de absorción generado por Gustavo Campo y Andrés Orbe.  
Fuente: <http://acusticarquitectonicaymedioambiental.blogspot.com/2010/05/coeficientes-de-absorcion-sonora.html>

Esta tabla de coeficientes de absorción nos brinda información sobre la capacidad de absorción acústica de cada material en diferentes frecuencias. Estas frecuencias se dividen en 6 rangos, que van desde los 125 Hz hasta los 4000 Hz.

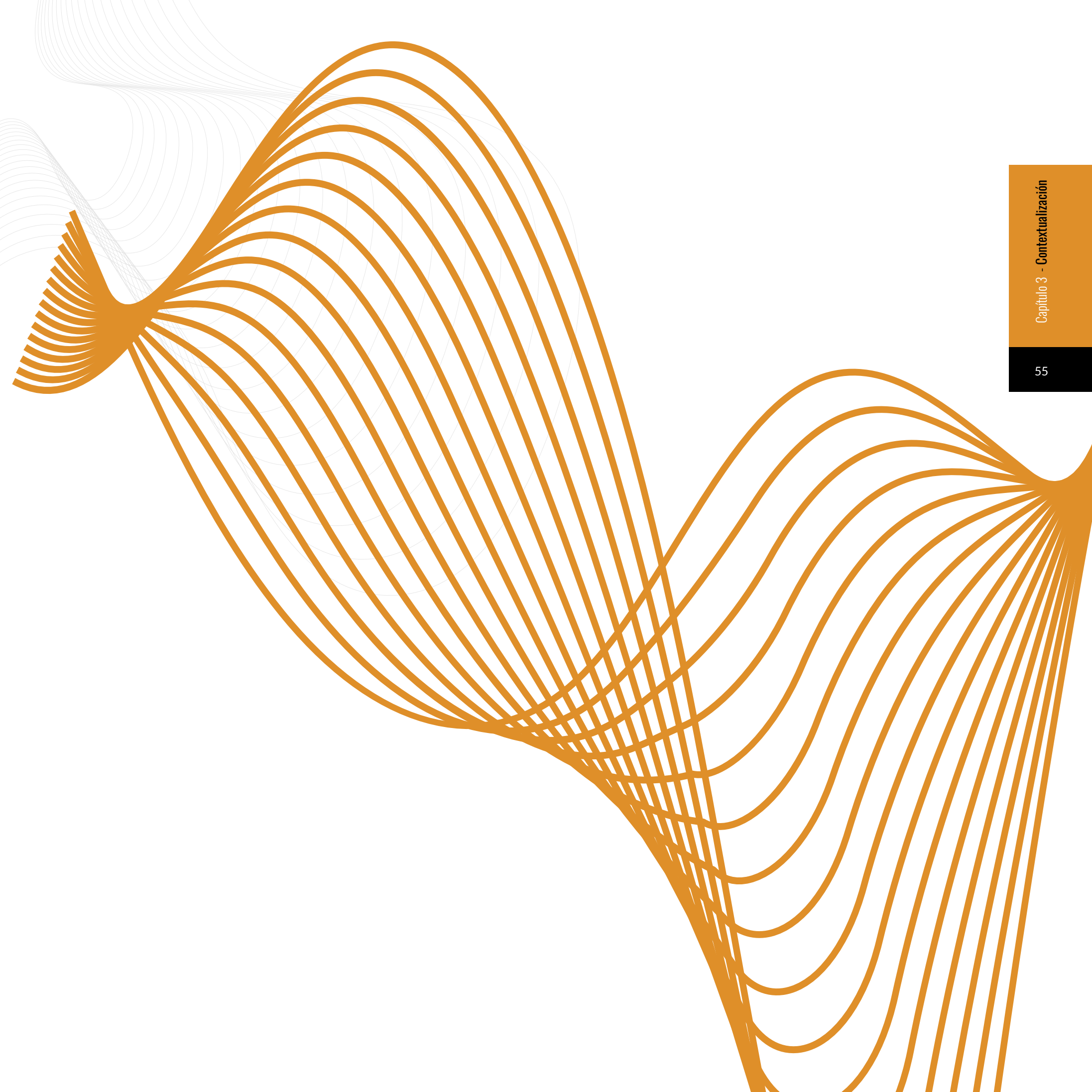
Al analizar los coeficientes de absorción en cada rango de frecuencia, podemos calcular un promedio para determinar cuán eficiente es el material en términos de absorción acústica. Este análisis nos proporciona una comprensión más clara de cómo cada material puede contribuir a nuestra tesis.

Los coeficientes de absorción son una medida crucial para evaluar el rendimiento acústico de los materiales, ya que indican qué porcentaje de energía acústica es absorbido por el material en lugar de ser reflejado. Un coeficiente de absorción alto en un rango de frecuencia específico significa que el material tiene una mayor capacidad para absorber el sonido en esa frecuencia en particular.

Estos datos son especialmente relevantes para nuestra tesis, ya que estamos investigando y analizando cómo los materiales pueden influir en la calidad acústica de un espacio determinado. Comprender los coeficientes de absorción nos permite seleccionar los materiales más adecuados para nuestro proyecto y maximizar la eficiencia acústica del entorno.

Además, esta información puede ayudarnos a realizar comparaciones entre diferentes materiales y determinar cuáles son más efectivos en términos de absorción acústica en las diferentes frecuencias. Esto nos permitirá tomar decisiones informadas sobre qué materiales utilizar y cómo combinarlos para obtener los mejores resultados en nuestra tesis.

En conclusión, al utilizar esta tabla de coeficientes de absorción, podemos evaluar la capacidad de absorción acústica de los materiales en distintas frecuencias y determinar cómo pueden contribuir a nuestro proyecto de investigación. Esta información respalda nuestra tesis al proporcionarnos datos precisos y fundamentados sobre el rendimiento acústico de los materiales en el contexto específico de nuestro estudio.









04

REFERENCIAS



# 04

## CAPÍTULO 4

### 4.- RESULTADOS Y APLICACIÓN DE LOS MATERIALES

#### DENTRO DEL ESPACIO.

4.1.- Materiales y su uso	59
4.2.- Tabla Comparativa	61
4.3.- Renders y aplicación	69
4.3.1.- Render	69
4.4.- Presupuesto	80
4.5.- Conclusión final	82



## 4.- RESULTADOS Y APLICACIÓN DE LOS MATERIALES DENTRO DEL ESPACIO.

### 4.1.- Materiales y su uso

Materiales y su uso	
Profesionales	Económicos
<b>Paredes</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plywood</li><li>• Aglomerado</li><li>• Gypsum</li><li>• Vidrio templado</li></ul>	<b>Paredes</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cartón corrugado 4mm</li><li>• Estireno</li><li>• Cortinas de lana</li></ul>
<b>Piso</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plywood</li><li>• Aglomerado</li><li>• Alfombra de lana</li></ul>	<b>Piso</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Tapetes de vinilo</li><li>• Caucho de nitrilo</li><li>• Moquetas de auto (Caucho)</li></ul>
<b>Techo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Plywood</li></ul>	<b>Techo</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cartón Corrugado 4mm</li></ul>
<b>Paneles</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lana de vidrio</li><li>• Lana de roca</li><li>• Aglomerado</li><li>• Espuma de poliuretano</li></ul>	<b>Paneles</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cubetas de huevo</li><li>• Algodón</li><li>• Espuma flex</li></ul>

Extras	
Profesionales	Económicos
<b>Extras</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Trampa de bajos</li><li>• Difusor de sonido</li><li>• Planchas de dispersión</li><li>• Antipop</li><li>• Cortina para microfono</li></ul>	<b>Extras</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Cortinas</li><li>• Alfombras</li><li>• Muebles suaves</li><li>• Cobijas</li><li>• Librerias</li></ul>

Se ha generado una tabla de materiales y su respectivo uso para el diseño de un home studio, clasificándolos en secciones de paredes, techo y piso. En estas secciones, se incluyen diversos materiales tanto profesionales como económicos, los cuales serán comparados en función de su rendimiento.

En la sección de materiales profesionales, encontramos trampas de bajo, difusores de sonido, planchas de dispersión con espuma de poliuretano, plywood, lana de roca y lana de vidrio. Estos materiales son reconocidos por su eficacia en el acondicionamiento acústico y son ampliamente utilizados en estudios de grabación profesionales.

Por otro lado, en la sección de materiales económicos, tenemos opciones como cortinas, alfombras, muebles suaves, cobijas y librerías. Estos elementos pueden brindar cierto nivel de aislamiento acústico y absorción del sonido, a un costo más accesible.

En cuanto a los materiales y acabados para las paredes, se consideran opciones como el cartón corrugado, tapetes de vinilo, caucho de nitrilo, estireno y cortinas de lana. Estos materiales económicos pueden ayudar a reducir la reverberación y mejorar la calidad del sonido en el espacio.

Asimismo, para el piso se mencionan materiales como espuma flex y otros elementos que pueden contribuir a la absorción de sonido y aislamiento.

Es importante tener en cuenta que la elección de los materiales dependerá del presupuesto disponible y de los objetivos específicos del home studio. Al comparar los materiales profesionales con los económicos, se debe considerar su durabilidad, rendimiento acústico, estética y, por supuesto, su costo.

Un home studio bien diseñado y equipado con los materiales adecuados puede ofrecer un entorno óptimo para la grabación y producción de música, voces y otros contenidos audiovisuales.

## 4.2.- Tabla Comparativa

# Tabla Comparativa

Materiales



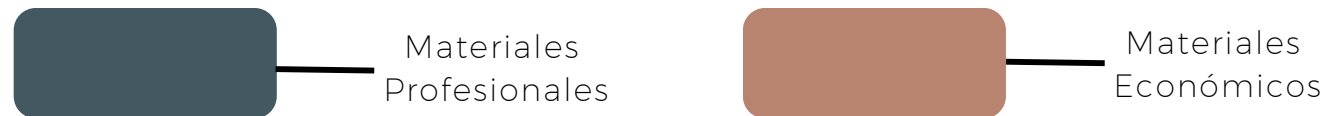
	<b>E. A. Poliuretano</b>	<b>Cubeta de huevos</b>	<b>Aglomerado</b>	<b>Cartón Corrugado Kraft 4mm</b>
<b>C. ABSORCIÓN</b>	<b>0,85 100%</b>	<b>0,40 47,05%</b>	<b>0,60 100%</b>	<b>0,40 66,66%</b>
<b>POROSIDAD</b>	<b>0,010mm 100%</b>	<b>0,004mm 40%</b>	<b>0,010mm 100%</b>	<b>0,007mm 46,66%</b>
<b>DENSIDAD</b>	<b>20kg/m<sup>3</sup> 100%</b>	<b>0,145 Kg/m<sup>3</sup> 0,72%</b>	<b>820 kg/m<sup>3</sup> 100%</b>	<b>0,965 kg/m<sup>3</sup> 0,11%</b>
<b>PRECIO</b>	<b>34,99\$ 100%</b>	<b>12,00\$ (C.20u) 34,29%</b>	<b>59,99\$ 100%</b>	<b>2,35\$ 3,91%</b>

Tabla generada por Gustavo Campo y Andrés Orbe



# Tabla Comparativa

Materiales



	Lana de vidrio 50mm	Algodon	Plywood	Lamina de estireno
C. ABSORCIÓN	0,95 100%	0,43 45,26%	0,17 100%	0,08 66,66%
POROSIDAD	0,010mm 100%	0,004mm 40%	0,015mm 100%	0,023mm 153%
DENSIDAD	20kg/m <sup>3</sup> 100%	60 Kg/m <sup>3</sup> 0,72%	650 kg/m <sup>3</sup> 100%	20 kg/m <sup>3</sup> 65.85%
PRECIO	34,99\$ 100%	6,8\$ (500g) 19,34%	59,99\$ 100%	3,21\$ 5,35%

Tabla generada por Gustavo Campo y Andrés Orbe

# Tabla Comparativa

Materiales



Materiales  
Profesionales



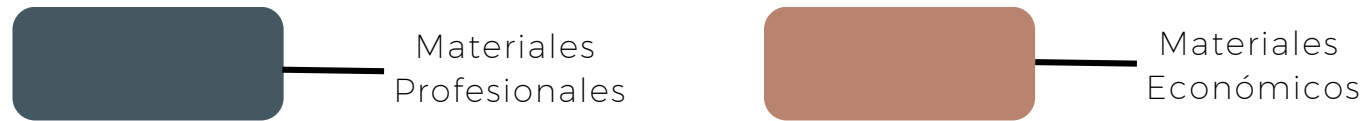
Materiales  
Económicos

	Gypsum	Cartón Corrugado Kraft 4mm	Vidrio Templado	V. Existente/ Cortinas
C. ABSORCIÓN	0,11 100%	0,40 363,63%	0,16 100%	0.16 100%
POROSIDAD	0,010mm 100%	0,007mm 46,66%	Sin porosidad	Porosidad Variable
DENSIDAD	2,31 - 2,33 kg/cm <sup>3</sup> 100%	0,965 kg/m <sup>3</sup> 0,11%	2,5g kg/ m <sup>3</sup> 100%	1.8g kg/m <sup>3</sup> 72%
PRECIO	\$10.67 100%	2,35\$ 3,91%	\$ 44,51 100%	22.40\$ 50.32%

Tabla generada por Gustavo Campo y Andrés Orbe

# Tabla Comparativa

Materiales



	Lana de roca	Espuma flex	Alfombra de lana	Tapetes de vinilo y caucho de nitrilo
C. ABSORCIÓN	0,75 - 1,00 100%	0,43 45,26%	0,27 100%	0,15 55.56%
POROSIDAD	0,015mm 100%	0,002mm 13.34%	Variable 100%	Variable 100%
DENSIDAD	40 Kg/m <sup>3</sup> 100%	32 kg/m <sup>3</sup> 80%	820 Kg/m <sup>3</sup> . 100%	390Kg/m <sup>3</sup> 47.56%
PRECIO	\$85.00 100%	\$3 3.53%	45,00 100%	30,60\$ 68%

Tabla generada por Gustavo Campo y Andrés Orbe



Se realizaron estudios de audición en varios estudios para investigar cómo los materiales afectan el acondicionamiento acústico de las salas. Estos estudios proporcionaron información valiosa sobre los efectos de los materiales utilizados en las estructuras en la acústica de la habitación, ya sea absorbiendo o reflejando el sonido.

En base a los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión de que es de vital importancia comprender el impacto de estos materiales en la calidad acústica de una sala y cómo utilizarlos de manera efectiva para lograr un acondicionamiento acústico adecuado.

En términos de recomendaciones prácticas, se encontró que un porcentaje óptimo para el tratamiento acústico es utilizar entre el 20% y el 30% del área total de las paredes y el techo de la habitación. Este rango de porcentaje permitió obtener los mejores resultados en términos de control de la acústica y mejora de la calidad del sonido en los estudios analizados.

Estos hallazgos subrayan la importancia de considerar cuidadosamente los materiales utilizados en la construcción de los estudios y la cantidad de superficie que se dedica al tratamiento acústico. Al seguir esta recomendación, los profesionales de la industria podrán crear entornos de grabación y producción de sonido óptimos, donde se minimizan los efectos no deseados de la reverberación y el eco, y se logra una reproducción de sonido clara y precisa.

Como ya se ha evidenciado en numerosos estudios realizados por expertos en la materia, hoy en día se reconoce de manera indiscutible la importancia crucial que los materiales desempeñan en diversos ámbitos, especialmente en el campo del diseño y la construcción. Consciente de esta realidad, he decidido llevar a cabo un análisis exhaustivo de las propiedades acústicas de dichos materiales, así como de su funcionalidad, con el objetivo primordial de comprender en profundidad el grado de influencia que ejercen en espacios arquitectónicos clave, tales como paredes, pisos y techos.

En este sentido, es importante destacar que dicho análisis no se limita únicamente a los materiales profesionales ampliamente reconocidos en la industria, sino que también abarca aquellos de bajo coste y no necesariamente destinados a un uso profesional. Si bien es cierto que estos últimos no poseen las mismas características de alto rendimiento que los materiales convencionales, no se puede subestimar su potencial en términos de acondicionamiento acústico para proyectos independientes y de menor envergadura.

Con el fin de abordar de manera integral este análisis, se han identificado y evaluado diversos factores y propiedades acústicas que inciden directamente en la calidad del sonido en un espacio determinado. Entre estos factores, destacan el coeficiente de absorción, la porosidad, la densidad y, por supuesto, el precio. Estos criterios se han utilizado para realizar una comparativa rigurosa y preci-

sa que permita determinar tanto la eficiencia acústica como la viabilidad económica de la propuesta que involucra el uso de materiales de bajo coste.

Es fundamental resaltar que este estudio se basa en un enfoque científico y metodológico sólido, respaldado por investigaciones previas y análisis estadísticos. De esta manera, se busca generar resultados confiables y aplicables en el campo del diseño acústico, brindando a arquitectos, diseñadores y demás profesionales involucrados en el proceso constructivo una base sólida para la toma de decisiones informadas y la optimización de recursos en proyectos de diversa índole.

El análisis detallado de las propiedades acústicas de los materiales, tanto profesionales como de bajo coste, nos permite comprender de manera más precisa y completa su influencia en la calidad del sonido en diferentes entornos. Esta información resulta de vital importancia para lograr una adecuada planificación y ejecución de proyectos arquitectónicos, así como para alcanzar un equilibrio entre la eficiencia acústica y el manejo adecuado de los recursos económicos disponibles.

Los resultados obtenidos al seleccionar los diferentes materiales para comparar arrojaron información valiosa. En este caso, vamos a analizar los resultados entre la lana de roca y la espuma flex, dividiéndolos en diferentes parámetros como coeficiente de absorción, porosidad, densidad y precio.

En cuanto al coeficiente de absorción, la lana de roca tiene un valor de 0.75 a 1, lo cual representa el 100%, mientras que la espuma flex tiene un valor de 0.43, equivalente al 45.26% de absorción. En términos de porosidad, la lana de roca cuenta con 0.015 mm, representando el 100%, mientras que la espuma flex tiene 0.002 mm, lo cual corresponde al 13.34%.

En cuanto a la densidad, la lana de roca tiene una densidad de 40 kilogramos por metro cúbico, que es el 100%, en comparación con la espuma flex que tiene una densidad de 32 kg/m<sup>3</sup>, reflejando el 80% de la densidad de la lana de roca. En términos de precio, hay una gran diferencia, ya que la lana de roca tiene un costo de 85 dólares, mientras que la espuma flex es mucho más económica, con un precio de \$3.

Otro resultado obtenido fue al comparar la alfombra de lana con los tapetes de vinilo y caucho de nitrilo. El coeficiente de absorción de la alfombra de lana es de 0.27, en comparación con el tapete de nitrilo que es de 0.15, lo cual representa un 55.56% de efectividad. En términos de porosidad, tanto la alfombra de lana como el tapete de nitrilo tienen una porosidad del 100%, debido a su variabilidad.

En cuanto a la densidad, la alfombra de lana tiene una densidad de 820 kilogramos por metro cúbico, mientras que el tapete de nitrilo tiene una densidad de 390 kilogramos por metro cúbico. En términos de precio, la alfombra de lana tiene un costo de 45 dólares, mientras que los tapetes tienen un costo de 30.60 centavos.

Como material profesional, se compara el gypsum con el cartón corrugado. En términos de coeficiente de absorción, el gypsum tiene un valor de 0.11, que equivale al 100%, mientras que el cartón corrugado tiene un valor de 0.40, lo cual representa un 66.66% de efectividad en comparación con el gypsum.

En cuanto a la porosidad, el gypsum tiene una porosidad de 0.001 mm, mientras que el cartón corrugado tiene una porosidad de 0.0007 mm, lo cual representa un 46.66% más de efectividad en comparación con el gypsum. En términos de densidad, el gypsum tiene una densidad de 2.31 kilogramos por metro cúbico, mientras que el cartón corrugado tiene una densidad de 0.096 kilogramos por metro cúbico.

En cuanto al precio, el gypsum tiene un costo más elevado, con un precio de 10.67 centavos, en comparación con el cartón corrugado, que tiene un precio de 2.35 centavos. En resumen, se observa una diferencia significativa en los diferentes porcentajes de efectividad entre estos dos materiales.

Por otro lado, se comparó el vidrio templado, utilizado en estudios profesionales, con una alternativa que son las cortinas. En términos de coeficiente de absorción, tanto el vidrio templado como las cortinas tienen un valor de 0.16, lo cual representa el 100% de absorción en ambos casos.

En cuanto a la porosidad, el vidrio no tiene porosidad, mientras que las cortinas tienen un 50% de porosidad. En términos de densidad, el vidrio templado tiene una densidad de 0.25 kilogramos por metro cúbico, en comparación con las cortinas que tienen una densidad de 0.18 kilogramos por metro cúbico.

En cuanto al precio, el vidrio templado tiene un costo de 44.51 centavos, mientras que las cortinas tienen un costo de 22.40 centavos. Estos resultados nos permiten comprender cómo cada uno de los materiales se ve afectado de manera diferente en función de su porcentaje de efectividad.

Para las paredes en un estudio profesional se utilizan materiales como plywood, aglomerado, gypsum y vidrio templado. Para los pisos, se emplea aglomerado y alfombra de lana, mientras que para el techo se suelen utilizar paneles de lana de vidrio, lana de roca y espuma de poliuretano. Como alternativas a estos materiales, se pueden considerar opciones como cartón corrugado de 4 mm, estireno, cortinas de lana, tapetes de vinilo, caucho de nitrilo, moquetas de auto, cubetas de huevos, algodón y espuma flexible.

Además, en el campo profesional de la acústica, se pueden incluir elementos adicionales como trampas de sonido, difusores, planchas de dispersión anti-pop y cortinas para micrófonos. Como alternativas a estos elementos, se pueden utilizar cortinas de lana, alfombras, muebles suaves, cobijas, librerías y cojines.

Después de esta introducción, procedimos a realizar una tabla comparativa que arrojó los siguientes resultados: la espuma de poliuretano tiene un coeficiente de absorción de 0,85, mientras que la cubeta de huevos tiene un coeficiente de absorción de 0,40, lo que implica una eficacia del 47,05%. En cuanto al aglomerado, su coeficiente de absorción es de 0,60, en comparación con el cartón corrugado, que tiene un coeficiente de absorción de 0,40, lo que representa una eficacia del 66,66%. En términos de porosidad, la cubeta de huevos tiene una eficacia del 40%, mientras que el cartón corrugado tiene una eficacia del 46% en comparación con los materiales profesionales.

En cuanto al precio, se puede observar que las espumas acústicas de poliuretano de 1 metro por 2 metros tienen un costo de 35 USD cada una, mientras que el paquete de 20 unidades de cubetas de huevos tiene un costo de 12 USD,

lo que supone una diferencia del 134,29%. Por otro lado, el cartón corrugado tiene un costo de 2,35 USD por plancha, en contraste con el aglomerado que tiene un costo de 59.99 USD, lo que representa una diferencia del 3,91% en términos de costo total.

Hoy en día, al realizar una comparación entre la lana de vidrio y el algodón en términos de sus propiedades acústicas, se observan diferencias significativas. La lana de vidrio, con un espesor de 50 mm, exhibe un impresionante coeficiente de absorción de 0,95, lo que equivale al 100% de eficiencia en la absorción del sonido. Por otro lado, el algodón presenta un coeficiente de absorción de 0,43, lo que se traduce en un 45,26% del coeficiente de absorción total. Estas cifras indican que la lana de vidrio tiene una capacidad de absorción acústica superior en comparación con el algodón.

En cuanto al aspecto económico, se puede apreciar una diferencia de precios notable. La lana de vidrio tiene un precio de 34.99 dólares, representando el 100% del costo. Mientras tanto, el algodón se comercializa a un precio de 6,80 dólares por 500 gramos, lo que corresponde a aproximadamente el 19,34% del precio total. Esta disparidad en los costos refleja la disponibilidad y la demanda de los materiales, así como la eficacia acústica que ofrecen.

Por otro lado, al considerar el plywood en comparación con la lámina de estireno, también se presentan diferencias notables en términos de absorción acústica y precio. El plywood exhibe un coeficiente de absorción de 0,17, que se considera el 100% en esta comparación, mientras que la lámina de estireno tiene un coeficiente de absorción de 0,08, representando aproximadamente el 66,67% de la eficiencia del plywood. Es importante destacar que el estireno, aunque ofrece una cierta capacidad de absorción acústica, se encuentra por debajo de las propiedades de absorción del plywood.



En lo que respecta a los precios, el plywood tiene un valor de 59,99 dólares, lo que representa el 100% del costo de referencia. Por otro lado, la lámina de estireno tiene un precio de 3,21 dólares, lo que equivale aproximadamente al 5,35% del costo total del plywood. Estas diferencias en los precios evidencian las características y propiedades distintivas de cada material, así como las necesidades y preferencias específicas de los proyectos en términos de desempeño y presupuesto.

Al tener claro las características de los materiales pudimos darnos cuenta durante nuestro proyecto de Home Studio, llevamos a cabo un análisis exhaustivo de los materiales profesionales disponibles en el mercado. Esto nos permitió comprender plenamente las ventajas y desventajas de cada material, así como su impacto en la calidad del sonido y la producción. En comparación con los materiales de bajo costo, los profesionales presentaban una mayor calidad y ofrecían resultados superiores en términos de acústica y rendimiento sonoro. Sin embargo, también eran considerablemente más costosos. Esta disparidad en el costo planteó un desafío para nuestro proyecto, ya que nuestro objetivo era lograr un espacio de trabajo de calidad sin incurrir en gastos excesivos.

Al seleccionar el lugar para establecer nuestro espacio de análisis, consideramos diversas variables, como el tamaño, la ubicación, la accesibilidad y la disponibilidad de recursos. Evaluamos las características acústicas del entorno y cómo podrían afectar nuestra producción de sonido. Además, investigamos la posibilidad de implementar técnicas de acondicionamiento acústico en el espacio, lo que nos permitiría optimizar aún más la calidad del sonido.

Una vez que obtuvimos los resultados de ese lugar específico, llevamos a cabo pruebas y experimentos para evaluar la efectividad de los materiales de bajo costo en comparación con los profesionales. Implementamos una estrategia que consistía en acondicionar el espacio con un porcentaje del 20% al 30% de los materiales de bajo costo y realizamos pruebas de sonido y producción en estas condiciones.

Los resultados fueron sorprendentes, ya que demostraron que, a pesar de la diferencia en costos, los materiales de bajo costo eran capaces de proporcionar una calidad de sonido satisfactoria y un nivel de producción aceptable. Si bien los parámetros y estándares alcanzados no igualaba a

los de un estudio profesional, eran lo suficientemente buenos como para lograr resultados de alta calidad a un costo considerablemente menor.

Además, durante el proceso, descubrimos que la clave para maximizar la eficiencia de los materiales de bajo costo era una correcta distribución y colocación. Al comprender cómo utilizar y organizar estos materiales de manera efectiva, pudimos optimizar su rendimiento y lograr un espacio de producción que cumplía con nuestros estándares de calidad.

En resumen, nuestro proyecto demostró que es posible establecer un espacio de trabajo de alta calidad, capaz de generar una buena calidad de sonido y producción, incluso con materiales de bajo costo. Al comprender las características de los materiales disponibles, aprovechar al máximo su distribución y colocación, y hacer ajustes adecuados en el acondicionamiento acústico, logramos resultados satisfactorios que cumplían con nuestros objetivos y presupuesto.

Ya con estos resultados los cuales fueron realizados en nuestro espacio fuimos también a hacer una comparativa en un estudio profesional el cual al tener el las mismas características en producción al que se desarrolló en el estudio se puede apreciar distintos cambios los cuales son notorios al momento de realizar un análisis a profundidad pero también pudimos determinar que si se hace un análisis rápido de la misma producción en el lugar profesional y en nuestro home estudio se puede determinar que casi las dos producciones son de una alta calidad y que no se pierde ninguna calidad al momento de ejecutar nuestro proyecto.

Al determinar los diferentes materiales que podríamos utilizar en nuestra propuesta de diseño, decidimos desarrollar dos enfoques distintos para el mismo espacio. La primera propuesta consistió en utilizar materiales profesionales, mientras que la segunda se basó en materiales de bajo costo. En ambos casos, los materiales seleccionados resultaron adecuados para el espacio en cuestión.

En la propuesta con materiales profesionales, el lugar adquirió un aspecto diferente y se incorporaron una mayor cantidad de elementos. Dado que se buscaba crear un ambiente profesional, no solo nos limitamos a cumplir con la regla del 20-30%. Realizamos un análisis acústico que determinó la necesidad de un mayor porcentaje de acondicionamiento. Gracias a esta decisión, logramos un espacio que cumplía con altos estándares de calidad.

Por otro lado, en nuestra propuesta con materiales de bajo costo, nos enfocamos en aplicar estrictamente la regla del 20-30% de acondicionamiento. Cumplimos esta regla en su totalidad y generamos un espacio que se adaptaba de manera óptima a sus funciones, a pesar de utilizar materiales más económicos.

En los renders que presentamos, se pueden apreciar los resultados y las diferencias entre ambas propuestas en el mismo espacio. Sin embargo, lo más destacable es que los resultados auditivos obtenidos en ambos casos fueron positivos. Cada propuesta logró cumplir con su función de manera efectiva, demostrando que existen distintas alternativas para alcanzar un resultado satisfactorio en el diseño del espacio.

## **4.3.- Renders y aplicación**

### **4.3.1.- Render**

La comparativa entre un Home Studio con materiales profesionales y materiales de bajo costo proporciona diferentes enfoques en términos de diseño y acondicionamiento acústico. Los renders muestran que en el espacio profesional se utiliza una mayor cantidad de materiales de calidad, cubriendo más del 20% o 30% del espacio que es un porcentaje estándar. Esto se debe a la regla mencionada anteriormente, que establece que un espacio necesita tener un acondicionamiento general que cumpla con este rango de 20% o 30% de acondicionamiento. En el Home Studio profesional, se utiliza más madera en el techo y las paredes, lo que contribuye a una mayor absorción del sonido de igual manera cuenta con vidrio templado evitando el uso de cortinas.

Por otro lado, en el Home Studio con materiales de bajo costo, se adopta un enfoque más económico pero efectivo para el acondicionamiento acústico. Se utilizan cortinas para absorber el sonido y evitar reverberaciones en el espacio. Todas las paredes están adaptadas para el acondicionamiento acústico y se ha reemplazado la espuma acústica por cubetas de huevos distribuidas alrededor de la habitación. Además, se coloca una alfombra en el piso para optimizar el espacio de trabajo.

Ambos espacios cuentan con los mismos elementos de trabajo y mobiliario, lo que garantiza la funcionalidad en ambos casos. Sin embargo, presentan un estilo diferente debido a los distintos materiales utilizados y las decisiones de diseño, al comparar entre un Home Studio con materiales profesionales y materiales de bajo costo demuestra que es posible lograr un espacio de trabajo efectivo en términos de funcionalidad, independientemente del presupuesto disponible.

En conclusión, nuestra propuesta de diseño de un home studio con materiales de bajo costo es completamente funcional y puede ofrecer resultados satisfactorios en la producción musical. Aunque los materiales de gama alta suelen asociarse con estudios profesionales, es posible lograr un espacio de grabación y producción de calidad utilizando materiales asequibles.

En lugar de centrarnos en los materiales costosos, nos enfocamos en optimizar el uso de los recursos disponibles. Aprovechamos al máximo los materiales de bajo costo para crear un entorno acústicamente adecuado. Esto implica utilizar soluciones alternativas como cortinas gruesas, alfombras o incluso las cubetas de huevos para controlar la reverberación y reducir los ruidos indeseados.

Además, destacamos la importancia de la investigación cuidadosa de los materiales de bajo costo para el espacio. Teniendo en cuenta la organización de los elementos de grabación de manera estratégica para maximizar la calidad del sonido y minimizar la interferencia externa.

Nuestra propuesta se basa en la creación de un espacio óptimo con estos materiales de bajo costo. Si bien los materiales profesionales pueden ofrecer ciertas ventajas, creemos firmemente que con conocimientos de los materiales y habilidades musicales, es posible lograr resultados notables con los materiales de bajo costo.

En resumen, nuestra propuesta de diseño de un home studio con materiales de bajo costo es completamente funcional y puede brindar resultados satisfactorios en la producción musical. Al optimizar el uso de los recursos disponibles, planificar cuidadosamente el espacio y aprovechar al máximo las habilidades y conocimientos, es posible crear un entorno de grabación y producción de calidad sin necesidad de invertir en materiales costosos.



Figura 16: Render frontal con materiales profesionales

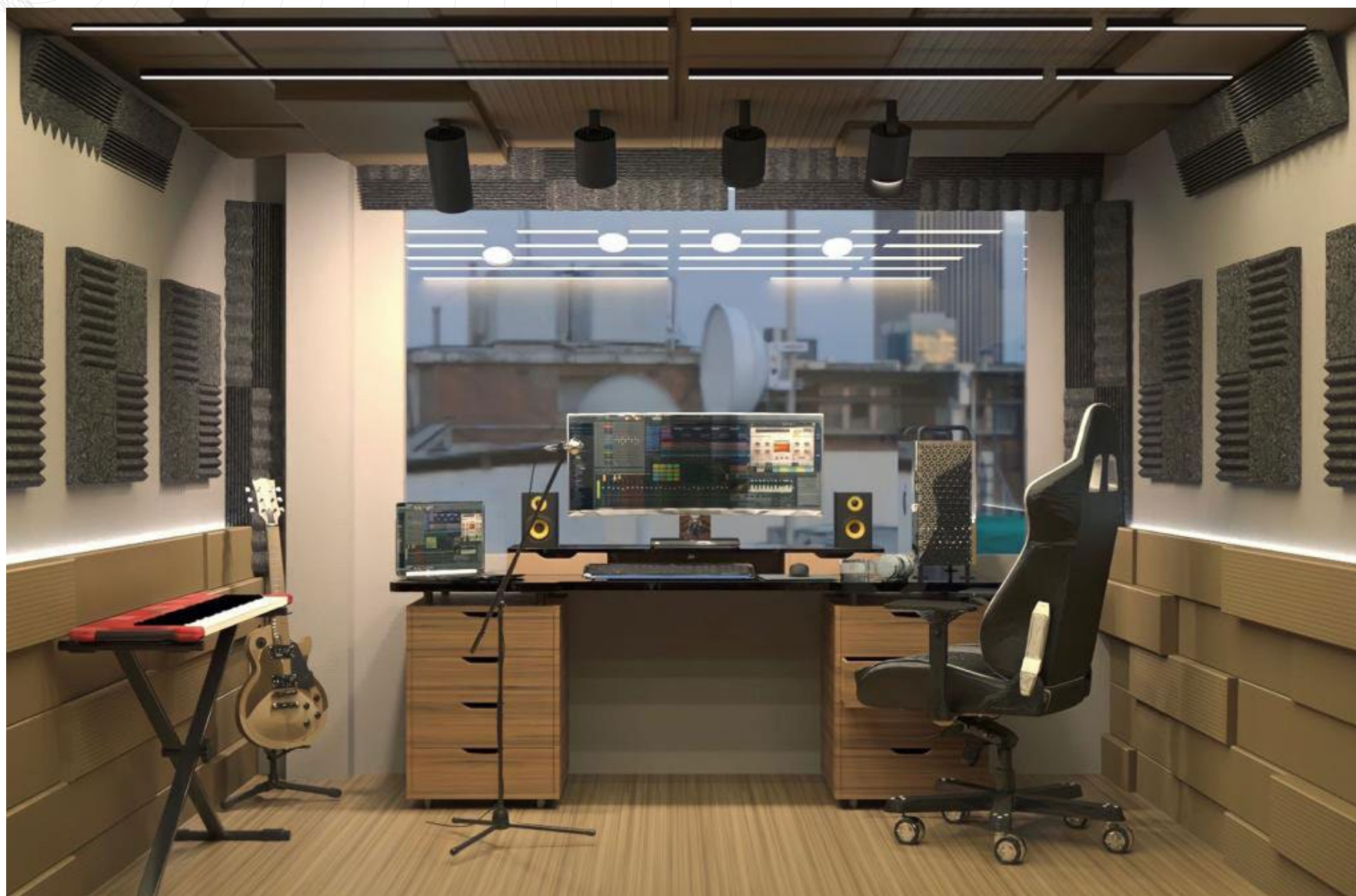


Figura 17: Render frontal con materiales de bajo costo





Figura 18: Render lateral con materiales profesionales

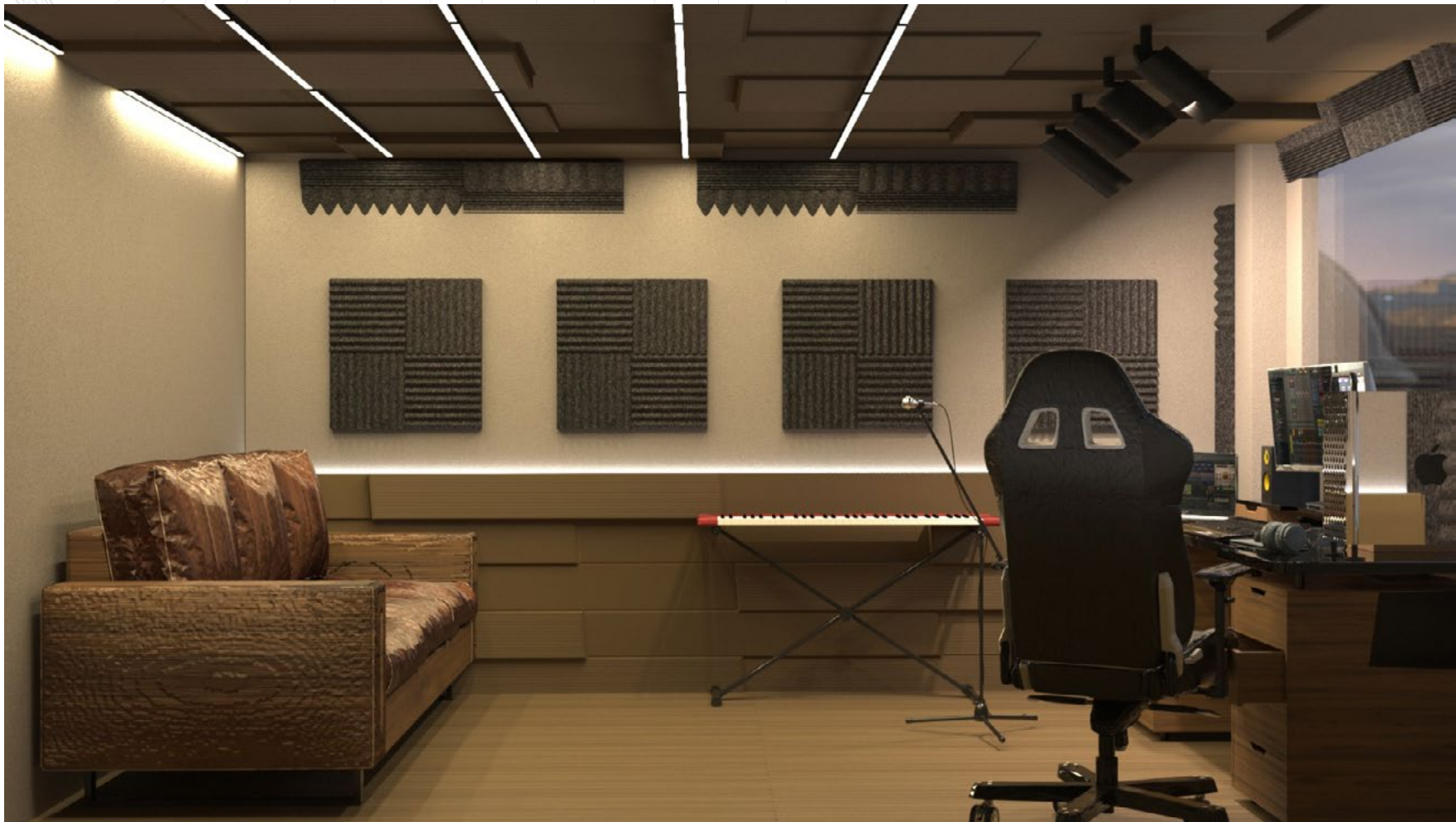




Figura 19: Render lateral con materiales de bajo costo



Figura 20: Render perspectiva con materiales profesionales





Figura 21: Render perspectiva con materiales de bajo costo





Para comprender en detalle los aspectos constructivos, debemos analizar los materiales utilizados tanto en enfoques profesionales como en opciones de bajo costo.

En el caso de los materiales profesionales, se emplea el gypsum como elemento principal. Este material es ampliamente utilizado en la construcción debido a su resistencia, durabilidad y propiedades acústicas. Además, se utilizan aislantes acústicos como la lana de roca y la lana de vidrio para mejorar aún más el rendimiento acústico del espacio. También se emplea espuma acústica para la absorción de sonido. Además de estos materiales, la madera desempeña un papel importante, ya que ayuda a prevenir reverberaciones y absorbe el sonido.

En contraste, en el enfoque de materiales económicos, se han realizado algunas sustituciones. Por ejemplo, se ha reemplazado la lana de roca por espuma Flex o lana de oveja, que son alternativas más económicas pero aún ofrecen un grado de aislamiento acústico completamente satisfactorio y funcional. Asimismo, las espumas acústicas han sido sustituidas por cubetas de huevos, las cuales se colocan junto con una plancha de fomix para mejorar la absorción de sonido.

Para llevar a cabo estas construcciones, se utilizan diferentes elementos de sujeción y soporte. Se emplean perfiles Omega, que proporcionan estabilidad y resistencia estructural. Los tornillos autoperforantes y autorroscantes son utilizados para fijar los materiales a las estructuras. Además, se emplean perfiles cargadores, los cuales ayudan a distribuir la carga de manera uniforme. Para reducir la transmisión de vibraciones, se utilizan amortiguadores de acero y deslizadores de caucho. Al observar ambos enfoques en el mismo espacio, es posible apreciar las diferencias entre el uso de materiales profesionales y económicos.

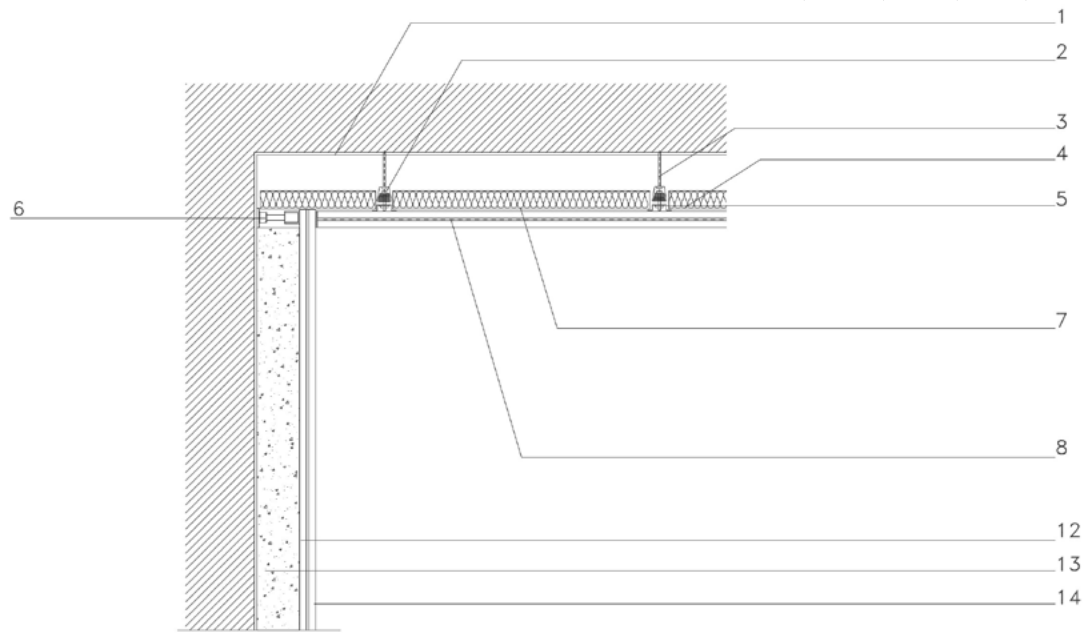


Figura 22: Detalle constructivo con materiales de bajo costo

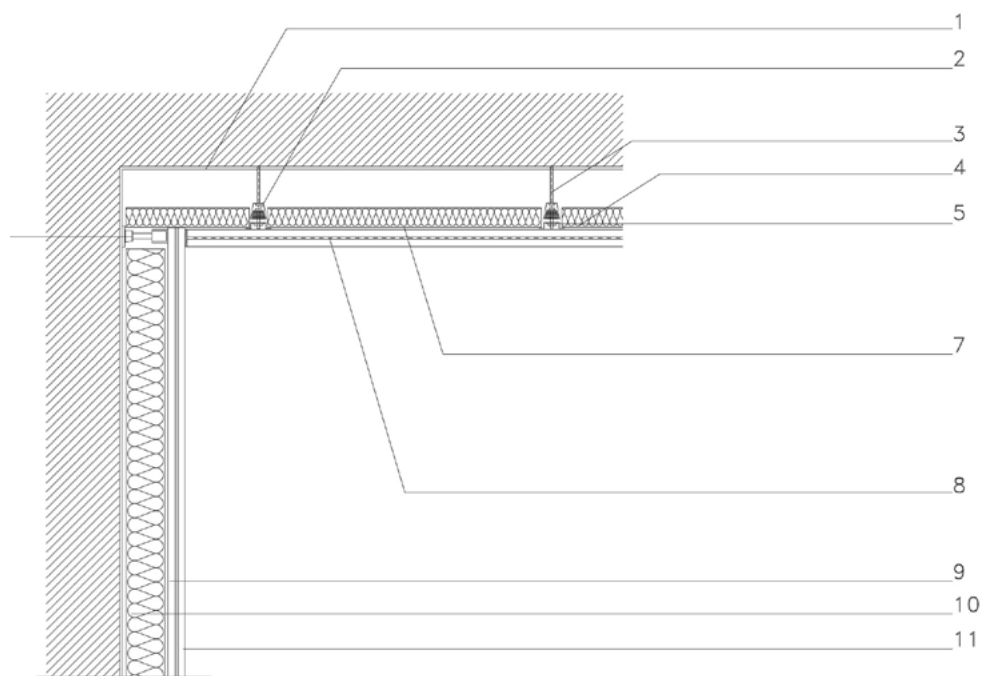


Figura 23: Detalle constructivo con materiales profesionales

1. Enlucido en techo mortero, arena
2. Amortiguador de acero
3. Perfil I 1/2"
4. Perfil cargador c 1"
5. Perfil omega
6. Desolidarizador de caucho
7. Aislante lana de roca
8. Tablero yeso cartón 1/2" empastado y pintado
9. Gypsum
10. Aislamiento acústico lana de roca o de vidrio
11. Espuma acústica
12. Fomix
13. Espuma Flex o lana de oveja
14. Cubeta de huevos
15. Aislante
16. Obs
17. Yeso cartón
18. Perfil omega
19. Tornillo autoperforante
20. Tornillo autorroscante

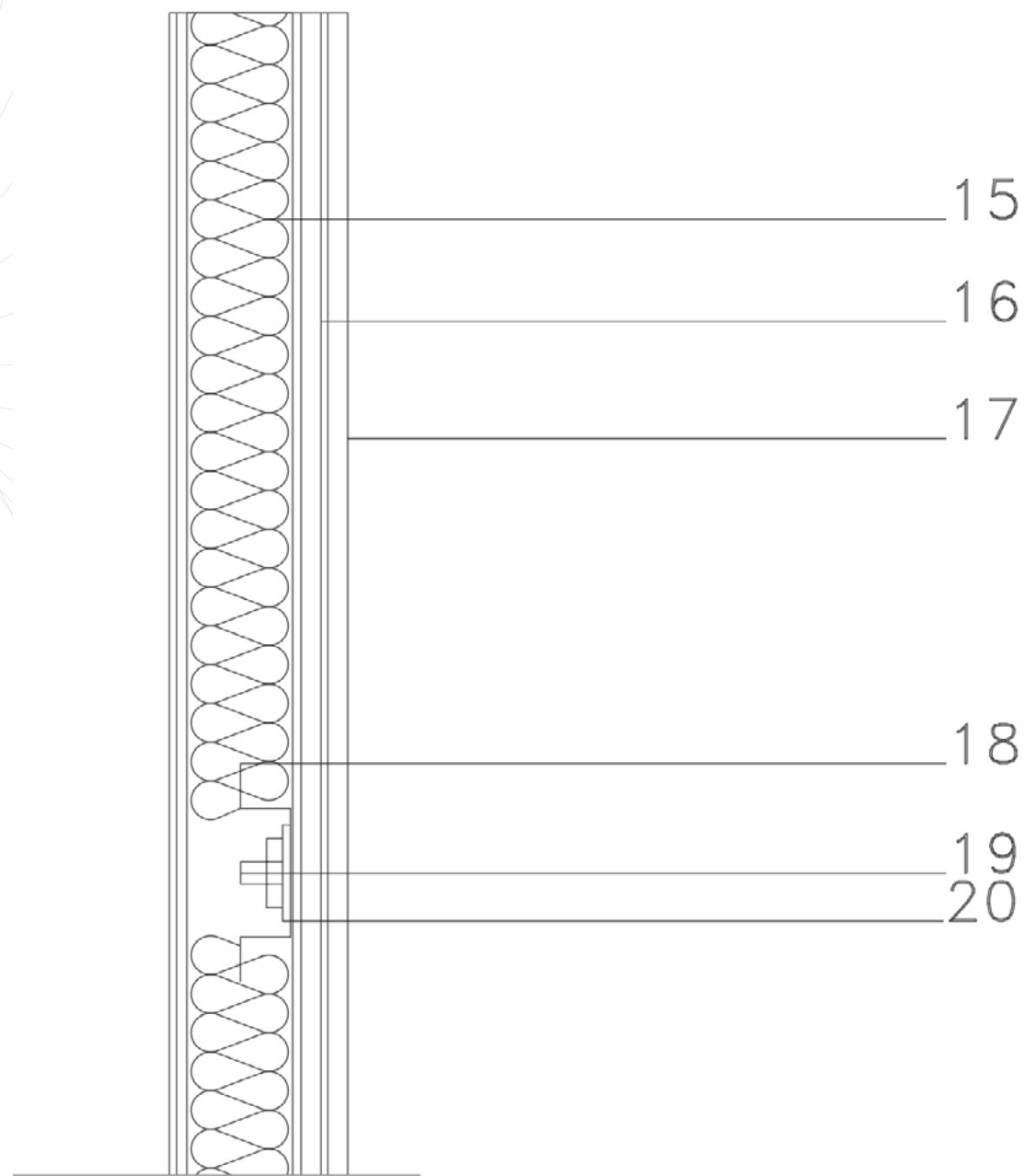
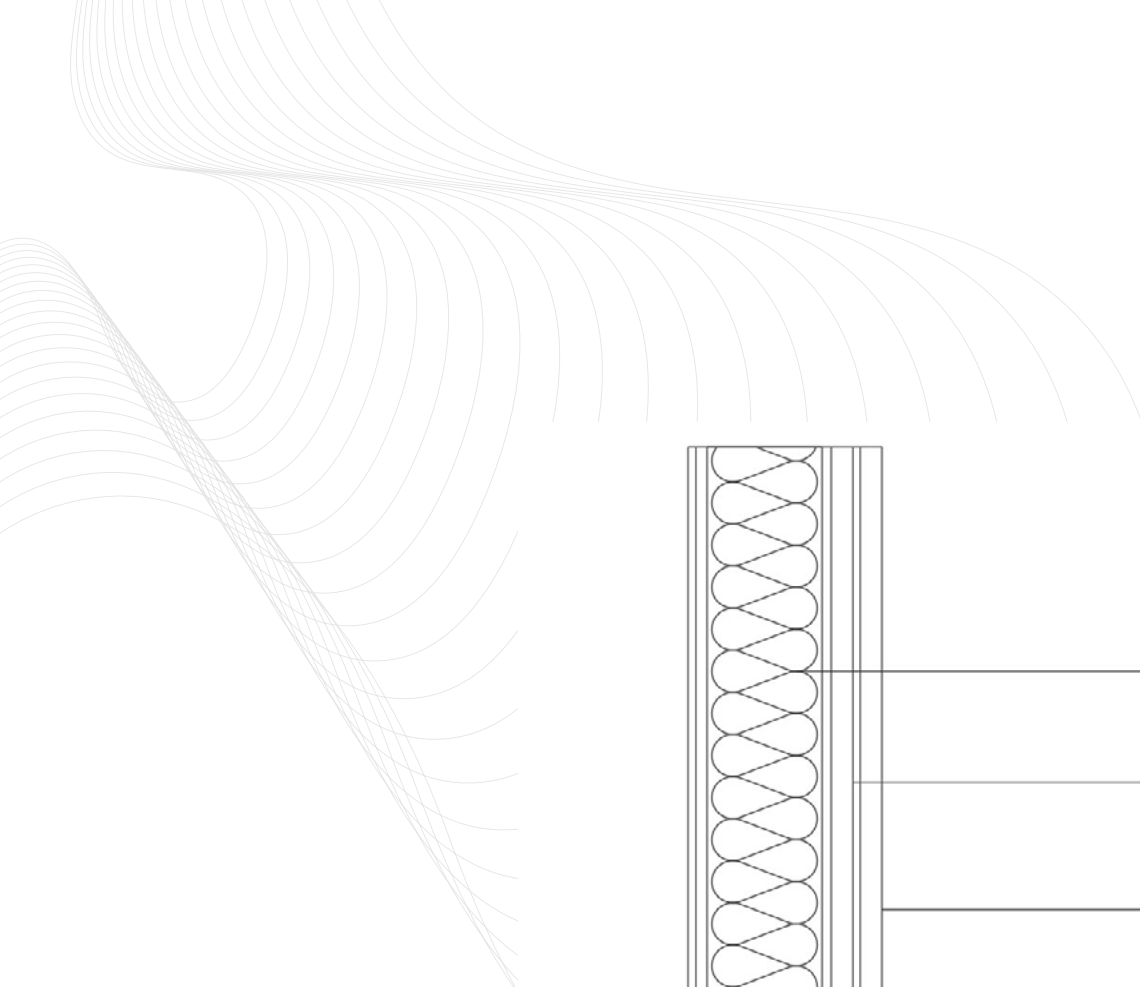


Figura 24: Detalle constructivo de pared anclaje



## 4.4.- Presupuesto

Para comparar precios realizamos un presupuesto con los dos segmentos, este hace referencia a un espacio de 20 m<sup>2</sup> de área. El espacio a intervenir es una habitación la cual está totalmente vacía en una casa, es decir sin acondicionamiento o algún tipo de tratado acústico.

### Presupuesto con materiales de bajo costo

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO
Cortinas	1	22.40
Cubeta de huevos	1 paquete	20
Estructura de pared con espuma flex, fomix, lana y gypsum	Relacion de 20% o 30%	226.69
Tapetes de vinilo y caucho de nitrilo	2	61.2
<b>TOTAL</b>		<b>330.29</b>

Figura 25: Presupuesto con materiales de bajo costo

### Presupuesto con materiales profesionales

DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO
Vidrio Templado	1	44.51
Espuma acústica Poliuretano	7	244.93
Estructura de pared de Gypsum, lana de roca y aglomerado	Habitacion	864.97
Trampas de bajo	8	303.6
Plywood techo	todo techo	358.65
<b>TOTAL</b>		<b>\$1,816.66</b>

Figura 26: Presupuesto con materiales profesionales

Para conocer la diferencia entre los presupuestos de materiales profesionales y los de bajo costo, es importante examinar cómo se adquirieron los materiales en cada caso.

En el presupuesto de materiales profesionales, se utiliza un vidrio templado con un costo de 44.51. Además, la espuma acústica es uno de los principales materiales utilizados en los estudios de grabación profesionales. Se necesitan siete unidades de espuma acústica, con un precio total de 244.93.

Para la estructura de las paredes, se utiliza una estructura de gypsum, lana de roca y aglomerados, cuyo costo, incluyendo la instalación, asciende a 864.97. También se utilizan ocho trampas de bajo, cuyo precio total es de 303.6. Por último, en los estudios profesionales se utiliza un playbook en el techo, que cubre toda la habitación y tiene un costo total de 358.65. En resumen, el presupuesto total para estos materiales profesionales es de 1816.66.

En cuanto al presupuesto con materiales de bajo costo, se conservan los mismos vidrios de la habitación, pero se agrega una cortina con un precio de 22.40. La espuma acústica se reemplaza por cubetas de huevo, que se venden en paquetes de 20 unidades. Se adquiere un paquete con un precio de 20 dólares.

Para la estructura de las paredes, se cambian los materiales y se utiliza espuma Flex, fomix, lana y gypsum. Teniendo en cuenta la proporción del espacio que debe adaptarse (entre un 20% y un 30%), el costo total de estos materiales es de 226.69. En cuanto a los pisos, se conservan los mismos, pero se adoptan tapetes de vinilo y caucho de nitrilo. Se adquieren dos unidades con un precio total de 61.20. En resumen, el costo total de este proyecto con materiales de bajo costo es de 330.29.

## 4.5.- Conclusión final

En conclusión, el desarrollo exitoso de un Home Studio utilizando materiales de bajo costo en nuestro espacio nos brindó resultados altamente satisfactorios y reafirmó la viabilidad de obtener excelentes resultados sin realizar grandes inversiones económicas. Al explorar opciones económicas para mejorar la acústica y aprovechar al máximo los recursos disponibles, logramos crear un entorno de producción musical de calidad que superó nuestras expectativas.

En nuestro caso, nos enfrentamos al desafío de crear un espacio de trabajo eficiente y acústicamente adecuado sin incurrir en gastos excesivos. Con una investigación exhaustiva y una planificación cuidadosa, seleccionamos materiales de bajo costo que cumplieran con nuestros requisitos y ofrecían un rendimiento satisfactorio.

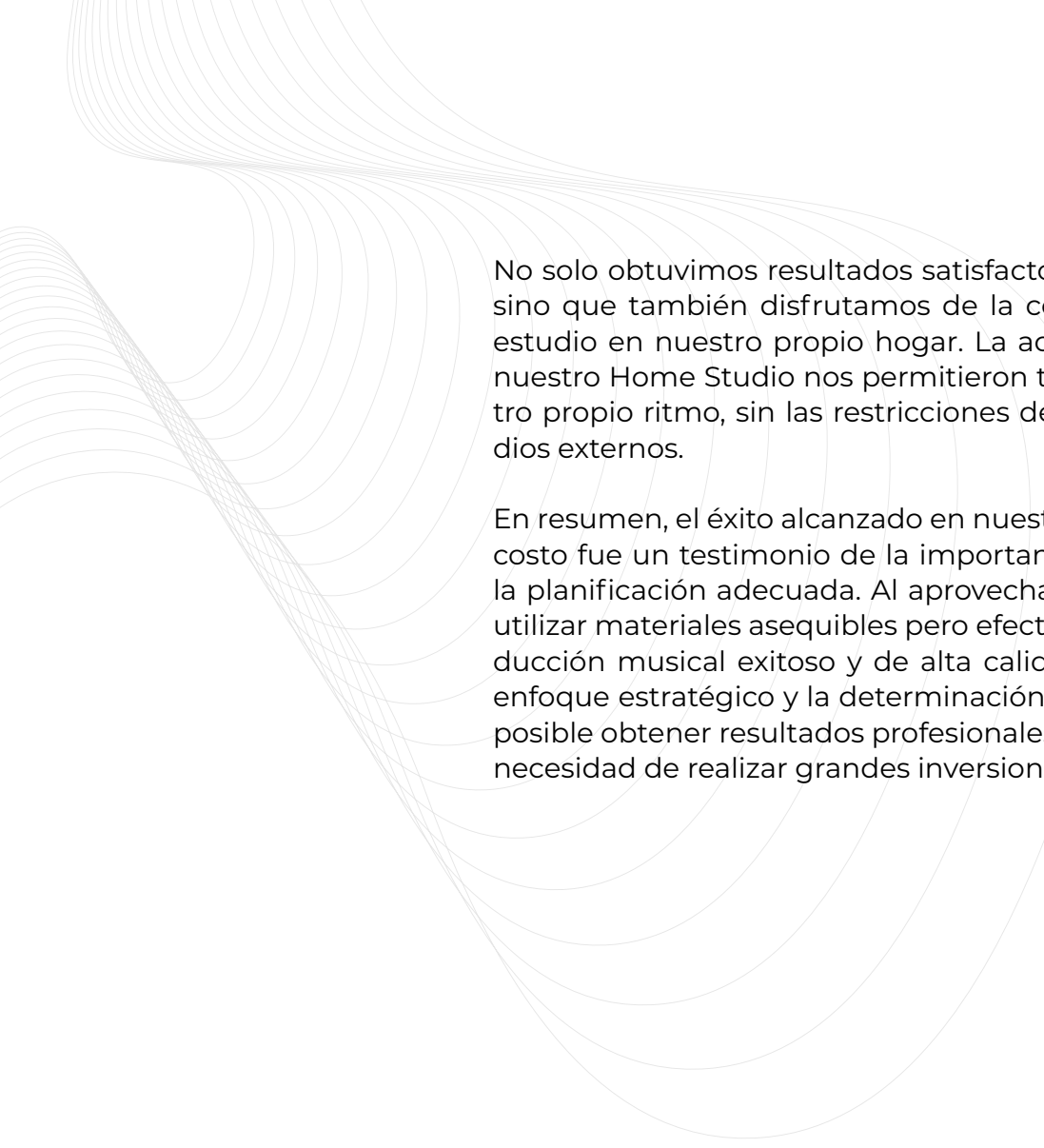
Para mejorar la acústica del espacio, nos enfocamos en soluciones económicas y efectivas. Utilizamos paneles acústicos fabricados con materiales asequibles que absorben el sonido y minimizan la reverberación en el estudio. Estos paneles se instalaron estratégicamente en las paredes y techos para crear un entorno de grabación controlado y de calidad.

Además, implementamos técnicas de aislamiento acústico utilizando materiales asequibles. Utilizamos cortinas pesadas en las ventanas para bloquear el ruido exterior y reducir la interferencia acústica. También aplicamos selladores acústicos en las puertas y grietas para minimizar las fugas de sonido no deseadas.

El enfoque en maximizar los recursos disponibles en nuestro espacio también fue fundamental para lograr resultados satisfactorios. Reorganizamos el mobiliario existente y aprovechamos las áreas subutilizadas para crear un entorno de trabajo ergonómico y funcional. Al hacerlo, optimizamos la distribución del equipo, asegurándonos de que estuviera accesible y que el flujo de trabajo fuera eficiente.

El esfuerzo y la dedicación invertidos en el desarrollo de nuestro Home Studio con materiales de bajo costo dieron frutos. Los resultados obtenidos superaron nuestras expectativas en términos de calidad y profesionalismo. Las grabaciones realizadas en nuestro espacio presentaron un sonido limpio, definido y equilibrado, comparable a las producciones realizadas en estudios profesionales.





No solo obtuvimos resultados satisfactorios en términos de calidad de sonido, sino que también disfrutamos de la comodidad y conveniencia de tener un estudio en nuestro propio hogar. La accesibilidad y la flexibilidad que ofrecía nuestro Home Studio nos permitieron trabajar en proyectos musicales a nuestro propio ritmo, sin las restricciones de horarios o costos asociados con estudios externos.

En resumen, el éxito alcanzado en nuestro Home Studio con materiales de bajo costo fue un testimonio de la importancia de la creatividad, la investigación y la planificación adecuada. Al aprovechar al máximo los recursos disponibles y utilizar materiales asequibles pero efectivos, logramos crear un entorno de producción musical exitoso y de alta calidad. Este logro demuestra que, con un enfoque estratégico y la determinación de encontrar soluciones asequibles, es posible obtener resultados profesionales y satisfactorios en un Home Studio sin necesidad de realizar grandes inversiones económicas.







Ref.

REFERENCIAS



## BIBLIOGRAFÍA

- Rey Tormos, RMD.; Alba Fernández, J.; Ramis Soriano, J.; Sanchis Rico, VJ. (2011). Nuevos materiales absorbentes acústicos obtenidos a partir de restos de botellas de plástico. *Materiales de Construcción*. 61(304):547-558. <https://doi.org/10.3989/mc.2011.59610>
- Harris, B. (2009). *Home Studio Setup* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780080928456>
- Strong, J. (2020, 13 octubre). *Home Recording For Dummies (English Edition)* (6.a ed.). For Dummies.
- Bennett, S. (2018, 27 diciembre). *Modern Records, Maverick Methods: Technology and Process in Popular Music Record Production 1978-2000*. Bloomsbury Academic.
- Earl, S. (2012). *Home Music Production: Getting Started*. SearlStudio.
- Hatschek, K., & Crawford, J. (2015). Are your home studio acoustics killing your mix?. *Disc Makers Blog*
- Alba, Jesús [et al.]. Propuesta de modelo empírico para materiales absorbentes acústicos. "Revista internacional de métodos numéricos para cálculo y diseño en ingeniería", 2008, vol. 24, núm. 2, p. 147-162.
- Case, A. (2010). *Mix Smart: Pro Audio Tips for Your Multitrack Mix* (1st ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780240814865>
- Universidad Nacional de Misiones. Facultad de Ciencias Exactas, Químicas y Naturales. Secretaría de Investigación y Posgrado. Maestría en Ciencias de la Madera, Celulosa y Papel. (2010). *Paneles termo-acústicos a base de residuos de madera*. (Tesis de Maestría) / Director, Msc. Ing. Ftal. Obdulio Pereyra; Codir., Msc. Arq. Guillermo J. Jacobo; Maestrando, Ing. Celano, Jorge Alberto. Posadas (Misiones): UNaM. FCEQyN. SlyP. MAMCyP. 166 p.
- Sancha Barbero, D. (2021). *Confección de nuevos espacios acústicos: la música como génesis del diseño*.
- Harris, C. M. & Crede, C. E. (2006). *Engineering Noise Control: Theory and Practice*. CRC Press.
- Allen, H. C. & Thomas, J. M. (2013). *Principles and Practices of Modern Coal Mining*. Elsevier.
- Callister, W. D. & Rethwisch, D. G. (2014). *Materials Science and Engineering: An Introduction*. John Wiley & Sons.
- Carrión Isbert, *Diseño Acústico de Espacios Arquitectónicos*, Edicions UPC 1998

## BIBLIOGRAFÍA FIGURAS

- Figura 1. <https://www.gente.com.ar/entretenimiento/musica/bizarrap-monto-un-estudio-en-su-habitacion-como-es-el-cuarto-donde-solo-entran-musicos-y-por-que-elige-trabajar-desde-su-casa/>
- Figura 2. <https://www.voanews.com/a/charlie-puth-charts-his-own-course-with-album-and-tour/4477181.html>
- Figura 3. <https://www.instagram.com/p/Chixc20Ootqg/>
- Figura 4. <https://www.tecnicaacustica.com.br/>
- Figura 5. <https://i.pinimg.com/originals/4a/5b/71/4a5b7197f28b80eff2dd5cec6de0c6c8.jpg>
- Figura 6. <https://www.thisoldhouse.com/woodworking/21368970/types-of-plywood>
- Figura 7. <https://www.fool.com/investing/2016/08/29/3-best-gypsum-stocks-to-buy.aspx>
- Figura 8. [https://cir62.com/blog/35\\_lana-de-vidrio-lana-mineral-ventajas-y-aplicaciones](https://cir62.com/blog/35_lana-de-vidrio-lana-mineral-ventajas-y-aplicaciones)
- Figura 9. <https://www.reca.es/aplicaciones/>
- Figura 10. [https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF\\_esEC911EC911&q=espuma+acustica&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiW8q2mn-L\\_AhVzSjABHaUWDb8Q0pQJeg-QIDBAB&biw=1920&bih=929&dpr=1#imgsrc=S232MBF-gBctNM](https://www.google.com/search?rlz=1C1CHBF_esEC911EC911&q=espuma+acustica&tbm=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiW8q2mn-L_AhVzSjABHaUWDb8Q0pQJeg-QIDBAB&biw=1920&bih=929&dpr=1#imgsrc=S232MBF-gBctNM)
- Figura 11. [https://cdn-prod.habitat.fr/thumbnails/product/1337/1337833/box/850/850/40/F4F4F4/susannah-s-2-wool-curtains-140x260\\_1337833.jpg](https://cdn-prod.habitat.fr/thumbnails/product/1337/1337833/box/850/850/40/F4F4F4/susannah-s-2-wool-curtains-140x260_1337833.jpg)
- Figura 12. [https://http2.mlstatic.com/D\\_NQ\\_NP\\_773293-MCO41534006126\\_042020-O.webp](https://http2.mlstatic.com/D_NQ_NP_773293-MCO41534006126_042020-O.webp)
- Figura 13. <https://images.squarespace-cdn.com/content/569a61c4b20943556a88dc-c5/1460985115852-8S7JEOMDDPYNHRIVGFK8/?content-type=image%2Fjpeg>
- Figura 14. <https://www.molpack.net/assets/images/productos/all/SEPARADOR-UNITRAY-1x30.jpg>
- Figura 15. [https://elcomercio.pe/resizer/9glkrn3cnKCzOSUkdvQtTcQz0Pw=/580x330/smart/filters:format\(jpeg\):quality\(75\)/cloudfront-us-east-1.images.arcpublishing.com/elcomercio/YR2M2TG3TVFJ5MFVHWTIKJTKTE.png](https://elcomercio.pe/resizer/9glkrn3cnKCzOSUkdvQtTcQz0Pw=/580x330/smart/filters:format(jpeg):quality(75)/cloudfront-us-east-1.images.arcpublishing.com/elcomercio/YR2M2TG3TVFJ5MFVHWTIKJTKTE.png)

# ANEXO 1: ABSTRACT

## Abstract of the project

**Title of the project** Interior design proposal for music home studio with low-cost materials.

**Project subtitle**

**Summary:** This academic work conducted an investigation into the characteristics of a home studio, focusing on sound functioning, optimal materials for acoustics and analysis of the local context and market. It seeks to provide an economic alternative for emerging musicians interested in a home study. A qualitative methodology was used that included interviews, surveys and technical visits to professionals. The results revealed the lack of knowledge about acoustics and the available economic materials. The purpose of the research was to offer detailed information and practical guides to build an Home Studio of quality at a lower cost, achieving optimal acoustics.

**Keywords** Home Studio, acoustic, conditioning, absorbent materials, NCR (noise reduction coefficient)

**Student** CAMPO RAMÍREZ GUSTAVO ANDRÉS

**C.I.** 0106907694      **Code:** 88565

**Student** ORBE SÁNCHEZ ANDRÉS FERNANDO

**C.I.** 0104857644      **Code:** 88951

**Director** Arq. Carlos Esteban Contreras Lojano, Mgt.

**Codirector:**

Para uso del Departamento de Idiomas >>>

**Revisor:**



**N°. Cédula Identidad**

0102603453