



Sistema para la
Optimización del confort acústico
en el interior de los Hogares
Mitigando el ruido exterior

Nicolás Andrés Pérez Trujillo Arquitectura Bioclimática
Facultad creación y comunicación
Universidad El Bosque



Confort Acústico

AUTOR:

Nicolás Andrés Pérez Trujillo

DIRIGIDO POR:

M.ARQ. D.I. ANA MÁRIA BERNAL

UNIVERSIDAD EL BOSQUE

Facultad de creación y comunicación Diseño Industrial

Bogotá D.C 2019-1



“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia



Tabla de contenido

1. Resumen/Abstract	1
2. Objetivos	2
2.1 Objetivo General	
2.2 Objetivos Especificos	
3. Introducción	3
4. Mapa metal	4
5. Contextualización.....	5,6
7. Clima	7,8
9. Problemática	9
10. Confort acústico	10
11. Usuario	11
12. Referentes	12,13,14
13. Benchmarking	15
14. Material investigación	16
15. Formas	17
16. Investigación de campo	18,19
17. Análisis de campo	20
18. Ruido	21
19. La cámara anecoica.....	22
20. Insonoro.....	23
21. módulo.....	24
22. Barrera acústica	25
23. Estructura	26
24. Material Objeto	27
25. Mecanismo.....	28
26. Acabados.....	29,30
27. Estrategia bioclimáticas.....	31
28. comprobaciones	32
29. Dibujo en explosión	32,33,34
30. Secuencia de uso	35
31. estrategia corporativa	36,37,38,39

1. Tabla 1	4
2. Tabla 2	7
3. Tabla 3	9
4. Grafica 1.....	4
5. Grafica 2.....	16
7. Grafica 3.....	17
9. Grafica 4.....	18
10. Grafica 5.....	19
11. Grafica 6.....	20
12. Grafica 7	20
13. Grafica 8	20
13. Grafica 9	20
13. Grafica 10	21
13. Grafica 11	21
13. Grafica 12	21
13. Grafica 13	21

RESUMEN

El ruido es un problema en la actualidad que afecta de manera indirecta a todos causando serios problemas auditivos, de concentración y hasta para el descanso. Lo que nos lleva a tener una vida menos placentera y cómoda, lo que se quiere lograr con este proyecto es poder generar un buen confort acústico en el interior de los hogares para que los problemas del ruido no nos afecten y nos permitan llevar una vida mucho más confortable.

Hay que tener en cuenta que el ruido generado por el comercio y el tráfico en la actualidad superan los rangos establecidos por la secretaria de ambiente en cuanto a los decibeles permitidos por cada zona lo que genera una gran inconformidad en los habitantes de cada sitio.

Por medio del confort acústico se desarrolla una persiana móvil compuesta por módulos los cuales a través de su forma nos permiten generar cámaras de aire que generan una barre acústica que aísla el ruido que ingresa desde el exterior permitiéndonos así una reducción de entre un 20% y 40% del ruido que ingresa en nuestro hogar, optimizando el confort acústico.

Palabras Claves: Iluminación - Módulos acústicos - insonorizante - cámara de aire - Módulos - Barrera acústica - paneles aislantes- Ruido -



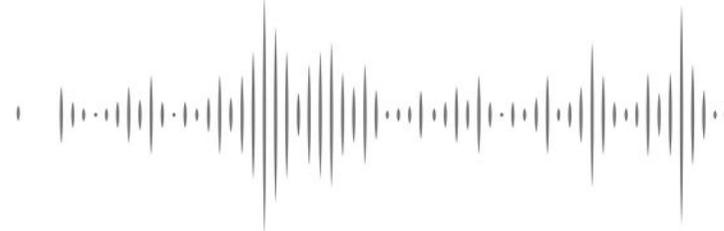
ASBTRACT

Noise is currently a problem that indirectly affects the entire population causing serious hearing problems, concentration and even for rest. This leads us to have a less pleasant and comfortable life. What I want to achieve with this project is to be able to generate a good acoustic comfort inside the homes, so that the problems of the noise do not affect us and allow us to lead a much more comfortable life.

It should be taken into account that the noise generated by trade establishments and the traffic at present exceeds the ranges established by the Secretary of Environment in terms of the decibels allowed by each zone which generates a great disagreement in the Inhabitants of each site.

Through the acoustic comfort is developed a mobile blind composed of modules which through its form allow to generate air chambers that produce an acoustic barrier that insulates the noise that enters from the outside, this allows a reduction of between a 20 % and 40% of the noise that enters our home, in this way it is able to optimize the acoustic confort.

Keywords: Lighting - Acoustic modules - Soundproofing - Air chamber - Modules - Acoustic barrier - insulating panels - Noise



Objetivos General

Optimizar el confort acústico en un 20% o 30% en edificios de vivienda que se encuentre cercanos a vías de alto flujo vehicular y comercio.

Objetivos Especifico

Diseñar un sistema con el fin de mitigar el ruido exterior no deseado en el interior de la vivienda.

Analizar las distintas condiciones climáticas y acústicas en busca del mejoramiento del confort acústico óptimo para las zonas con mayor problema de ruido.

Crear soluciones basadas en diseños sostenibles y sustentables tomando como referencia el confort acústico y materiales que produzcan el menor impacto al medio ambiente.

Lograr un confort acústico ideal para las actividades de estudio y de descanso en los momentos de alta contaminación auditiva





Diseñar un sistema que permita mejorar la Optimización del confort acústico en el interior de los Hogares mitigando el ruido exterior mediante el aislamiento acústico reduciendo el ingreso de este en un rango de 20% a 30% en dB.



Mapa mental

ARQUITECTURA BIOLÓGICA

Definición del proyecto, problemática y contexto

Método de investigación cuantitativa en edificaciones para la recolección en las medidas en decibelios para la toma de datos del exceso de ruido en la ciudad Bogotá

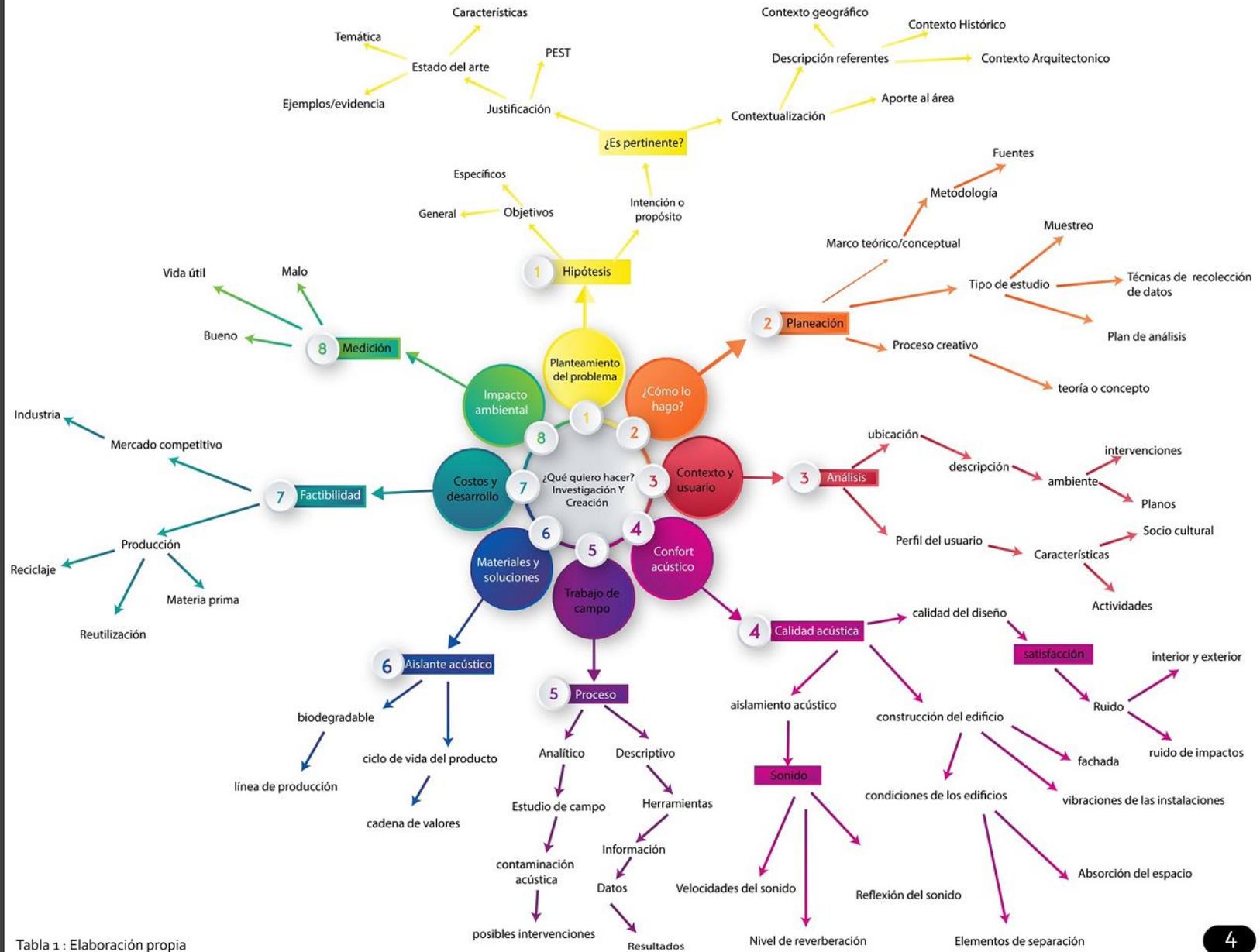
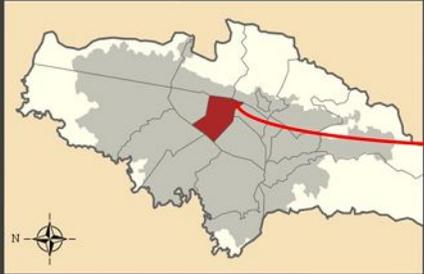


Tabla 1 : Elaboración propia

localidad 13 teusaquillo



En esta localidad el ruido está relacionado con el comercio y los vehículos en las UPZ La Esmeralda, Quinta Paredes, Ciudad Salitre



ENTRE 70 Y 90 DECIBELAS SE REGISTRAN EN ESTAS ZONAS.



Contextualización

Bogotá dc barrio Teusaquillo dentro de las 19 localidades con mayor problema de ruido según el distrito del medio ambiente.

Área geográfica es de 1.421 hectáreas



En esta localidad como lo es Teusaquillo al encontrarse casi parcialmente en la ciudad se vuelve u centro conoció de alto flujo vehicular y aumento de ruido por su ubicación y comercio además de ser una localidad con las características del contexto en contener diferentes sitios y eventos donde se aglomera grandes cantidades de personas como lo son conciertos y partidos de futbol estas actividades generan un gran incremento de contaminación auditiva lo que genera una inconformidad en el confort acústico de cada vivienda.

población es de 137.641 personas
la población flotante que recibe diariamente asciende a más de 400.000 personas

PARTIDOS DE FUTBOL
100 A 130 DB



ESTADIO NEMESIO CAMACHO
EL CAMPÍN
CAPACIDAD: 36,343 P

CONCIERTOS
100 A 140 DB



PARQUE METROPOLITANO
SIMÓN BOLÍVAR
550,000 P EL REGISTRO MAS ALTO

FLUJO DE PERSONAS
CONSTANTE



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

UNIVERSIDADES
EN ESTA LOCALIDAD

ESTADIO NEMESIO CAMACHO
EL CAMPÍN



PARQUE METROPOLITANO
SIMÓN BOLÍVAR



BOGOTA DC

Entre una de las ciudades más congestionadas en América latina y están entre las 15 ciudades con más tráfico en el mundo entero.

Impacto negativo en el ser humano :

- Estrés
- Pérdida del sueño (insomnio)
- Ansiedad
- Depresión
- Cambios en el comportamiento (conductas agresivas)
- Baja Productividad

RECOMENDADO POR
LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL
DE LA SALUD (OMS)
55
DB

Estado de ánimo y productividad
Buen descanso



70 DB

90 DB

25%

SUPERAN EL RUIDIO PERMITIDO

Contexto Clima frío



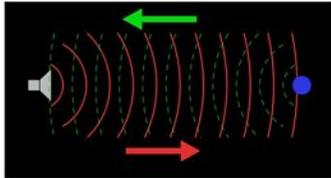
2640 mts y 560
Presión atmosférica

Medios de propagación

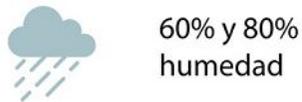
La velocidad del sonido varía también ante los cambios de temperatura del medio.

la velocidad del sonido es mayor en los sólidos que en los líquidos y en los líquidos es mayor que en los gases

En el aire, a 0 °C, el sonido viaja a una velocidad de 331,5 m/s (por cada grado Celsius que sube la temperatura, la velocidad del sonido aumenta en 0,6 m/s)



Las variaciones de presión, humedad o temperatura del medio, producen el desplazamiento de las moléculas que lo forman. Cada molécula transmite la vibración a las que se encuentren en su barrio, provocando un movimiento en cadena. Las diferencias de presión generadas por la propagación del movimiento de las moléculas del medio, producen en el oído humano una sensación descrita como sonido



Fenómenos físicos que afectan la propagación del sonido

Transmisión, Absorción, Reflexión, Refracción, Dispersión, Difusión

Velocidad del sonido

es la dinámica de propagación de las ondas sonoras. En la atmósfera terrestre es de 343,2 m/s

Onda sonora



Contexto Actividades



Lectura



Estudio



Escuchar música



Dibujar o escribir



Dormir



pensar y descansar



Dialogar en familia



Entretenimiento

¿ Que es el ruido ?

el ruido: nivel sonoro, intensidad sonora (db), tono o timbre (calidad del sonido), altura o frecuencia (Hz =ciclos/seg.)



¿Cuántos decibeles puede soportar el oído humano?

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) el oído humano puede tolerar 55 decibeles sin ningún daño a su salud. Y dependiendo del tiempo de exposición, ruidos mayores a los 60 decibeles pueden provocarnos malestares físicos. La OMS recomienda que el nivel más alto permisible de exposición al ruido en el lugar de trabajo sea de 85 dB durante un máximo de 8 horas al día.



ORGANIZACIÓN MUNDIAL
LA SALUD (OMS)

DB

Tabla 3.

Niveles sonoros máximos permisibles en Colombia.

Zonas respectivas	Nivel de presión sonora dB(A)	
	Periodo diurno	Periodo nocturno
Zona residencial	65	45
Zona comercial	70	60
Zona industrial	75	75
Zona de tranquilidad	45	45

Tabla 4.

Nivel de presión sonora permitida para los vehículos en Colombia.

Tipo de vehículo	Nivel sonoro en dB(A)
Menor a 2 toneladas	83
De 2 a 5 toneladas	85
Mayor a 5 toneladas	92
Motos	86

Tabla 5.

Valores permisibles para ruido continuo o intermitente en Colombia.

Horas de exposición	Nivel de presión sonora dB(A)
De 7 a 8 horas	90
De 4 horas con 30 minutos a 6 horas	92
De 3 horas con 30 minutos a 4 horas	95
3 horas	97
2 horas	100
1 hora con 30 minutos	102
1 hora	105
30 minutos	110
15 minutos o menos	115

Tabla 3 fuente: Documento Básico de Protección frente al Ruido del CTE

60 decibeles pueden perjudicar la salud de los seres humanos



- Estrés
- Pérdida del sueño (insomnio)
- Ansiedad
- Depresión
- Cambios en el comportamiento (conductas agresivas)
- Baja Productividad

Problemáticas desde el contexto



CONFORT ACÚSTICO

Se define **COMO LA AUSENCIA DE SONIDO NO DESEADO**

La calidad acústica es uno de los indicadores fundamentales que nos ayudan a evaluar la calidad del diseño y la construcción de un edificio

es posible medir la satisfacción subjetiva relacionada con el aislamiento acústico, que crece un 4% por cada dB de aislamiento, hasta alcanzar un 80% de satisfacción con un aislamiento de 63 dB

TIPO DE AMBIENTE EJEMPLO DECIBELES TIPO A B C

- AMBIENTE MUY TRANQUILO VOZ BAJA 40 O MENOS dB
- AMBIENTE TRANQUILO VOZ ALTA 50 dB
- AMBIENTE MODERADAMENTE TRANQUILO TELEVISIÓN ENCENDIDA 60 dB
- AMBIENTE RUIDOSO POCO TRÁFICO 70 dB
- AMBIENTE MUY RUIDOSO GRAN TRÁFICO 80 dB
- AMBIENTE INSOPORTABLE TRÁFICO ÓMNIBUS-CAMIONES 90 dB
- AMBIENTE PERJUDICIAL INDUSTRIA PESADA 110 dB

DB-HR

Documento Básico de Protección frente al Ruido del CTE, que establece las condiciones acústicas de los edificios y regula los siguientes aspectos:

El aislamiento acústico de los recintos, tanto a ruido aéreo interior y exterior, como a ruido de impactos. El ruido y las vibraciones de las instalaciones, que comprenden los equipos y las conducciones de los edificios

FUENTES MÓVILES
(TRÁFICO RODADO, TRAFICO AÉREO)

88 a 89 DB



72 a 83 DB



90 a 95 DB



81 a 86 DB



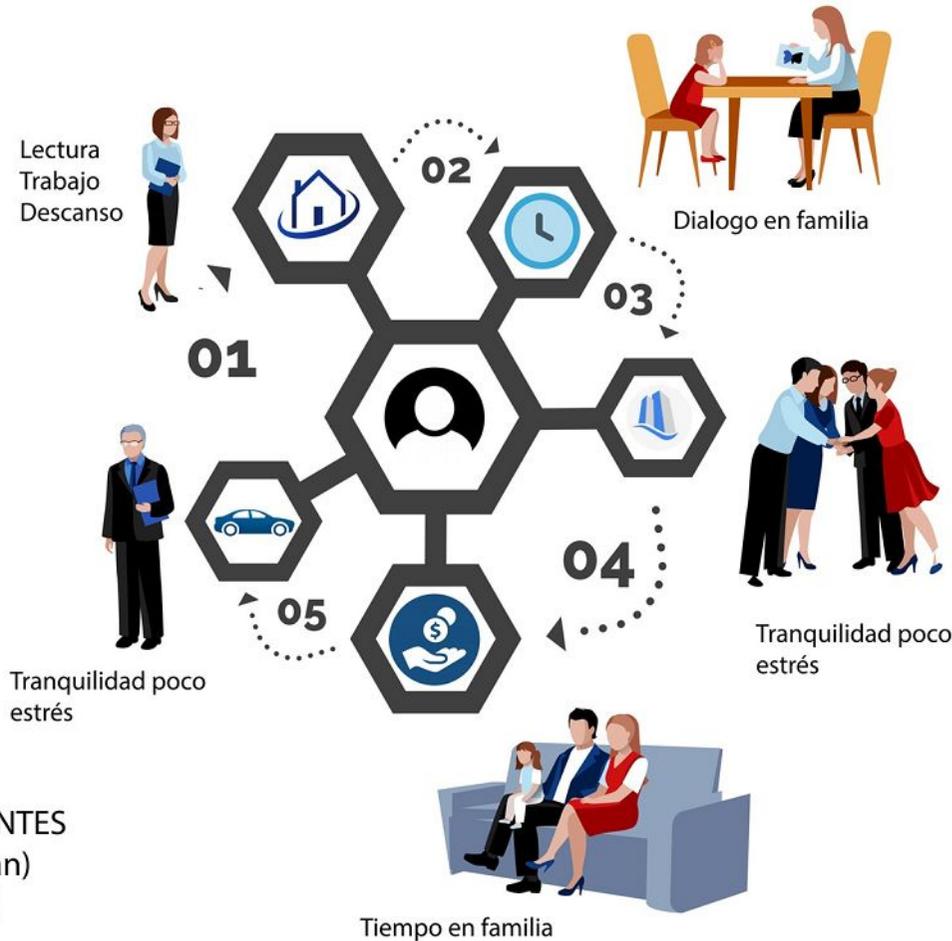
62 a 77 DB



En Bogotá D.C. las fuentes móviles (tráfico rodado, tráfico aéreo) aporta el 60% de la contaminación auditiva. El 40% restante corresponde a las fuentes fijas (establecimientos de comercio abiertos al público, pymes, grandes industrias, construcciones, etc).

Perfil del usuario

ACTIVIDADES DONDE EL RUIDO ALTERE EL DESARROLLO FINAL



AFECTADOS HABITANTES
 Permanentes (habitan)
 Temporales (trabajo)

Grafica 1: Elaboración propia

MARCO LEGAL PROTECCIÓN ANTI RUIDO

Resolución No. 627/06 MAVDT: se adopta la norma nacional de emisión de ruido y ruido ambiental (parámetros permisibles, procedimientos técnicos y metodológicos para la medición de ruido, presentación de informes, y otras disposiciones).

Resolución DAMA No. 185/99: establece condiciones generales para la obtención de permisos de perifoneo en el Distrito Capital.

Resolución DAMA No. 832/00: establece la clasificación empresarial por impacto sonoro UCR que permite valorar las industrias y establecimientos, respecto a su nivel de generación de ruido.

ZONAS → CONTEXTO
 FAMILIAS ← USUARIOS



Hora de dormir 7:00pm A 10:00pm

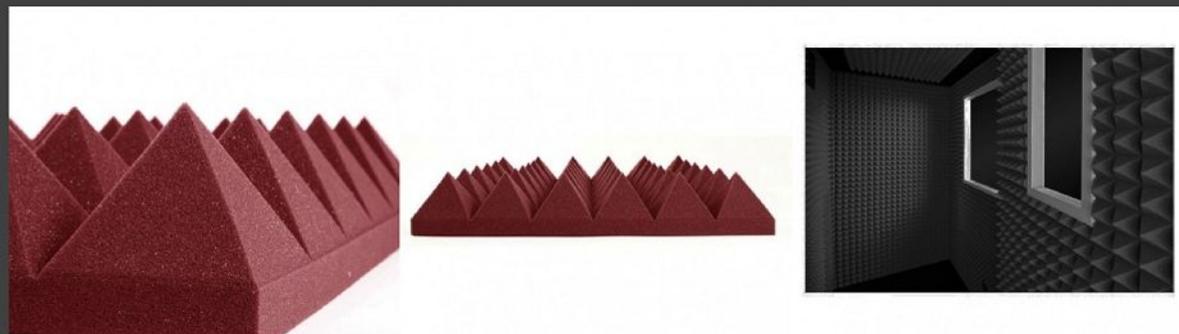
Benchmarking



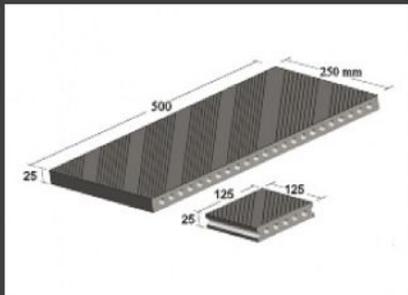
Hechos de un termoplástico muy ligero, resistente y de alto impacto montar en la pared con clavos, grapas, tirafondos, velcro o con cinta de dos caras.
Son blancos, pero se pueden pintar fácilmente con pincel o spray.
Son muy ligeros y están anidados uno dentro de otro, de manera que el transporte se ve económicamente y volumétricamente muy reducido.



Las ondas sonoras de baja frecuencia tienen una longitud de onda tan grande y a la vez son tan fuertes que son las más difíciles de controlar. Esto ocurre tanto si intentas bloquear su transmisión a un espacio vecino o intentas absorberlas para limpiar la respuesta en frecuencia de la sala en tus esquinas. Sabiendo que esas esquinas no se usan normalmente para nada, es mucho mejor hacer que trabajen a tu favor que en tu contra.



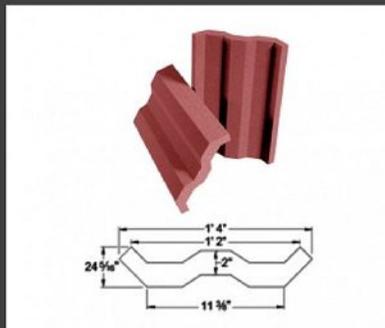
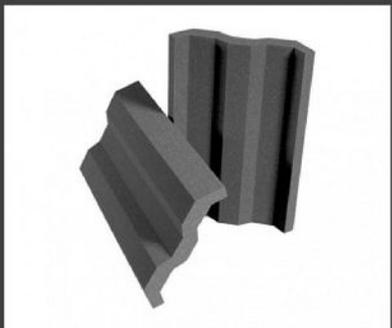
están recomendados para espacios mayores, salas con considerables problemas de graves o donde la precisión sonora es imprescindible y se requiere una absorción muy fuerte. Tener 4 caras de exposición en cada pirámide nos da además más difusión, lo cual es deseable en algunos casos.



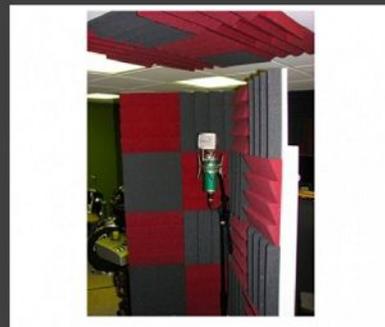
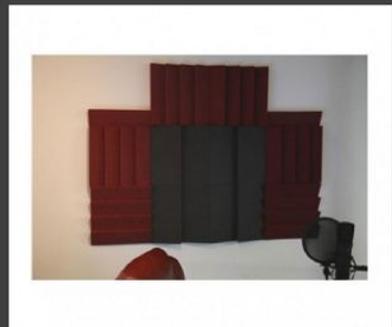
se utilizan para absorber las vibraciones en aplicaciones a base de soportes antivibratorios en compresores, bombas, ventiladores, máquinas y por supuesto suelos flotantes
Se fabrica desde 1989 con material elastómero(Goma elastomérica (gris - azul - rojo) // Neoprene ((beige - Verde - Amarillo)) de primera calidad, Se pueden utilizar en capas múltiples con el uso de una placa de acero en el medio, para reducir la frecuencia natural a 4 Hz.



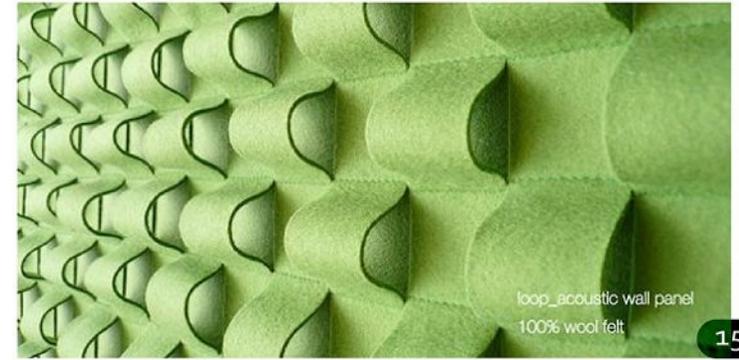
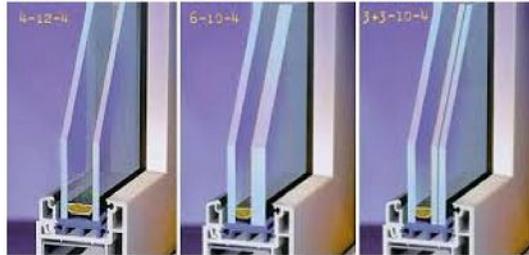
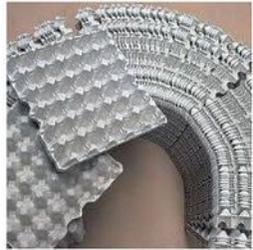
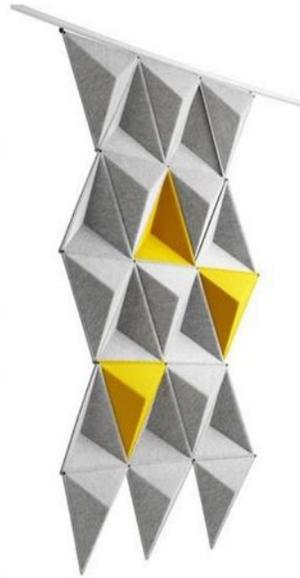
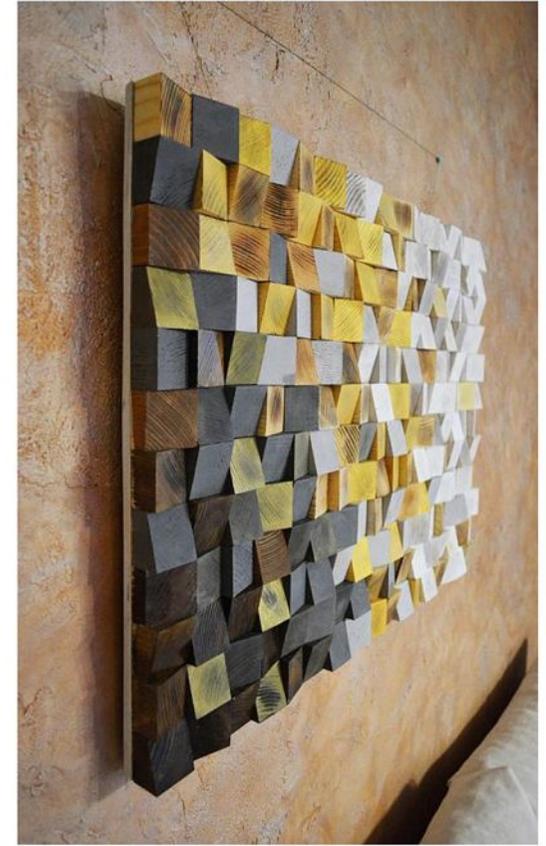
Son paneles absorbentes ideales para controlar las reflexiones en media y alta frecuencia y ondas estacionarias en una gran variedad de aplicaciones, como cabinas vocales, salas de control, salas en vivo, salas de ensayo y estudios de proyectos

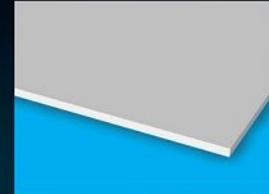
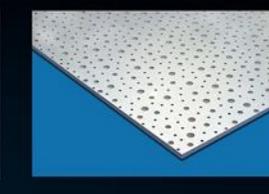
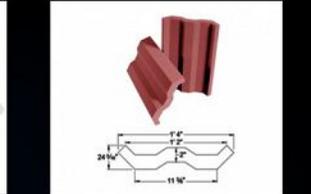


El diseño versátil permite que sea implementado en una variedad de maneras. Se puede posicionar para salvar una esquina, creando una bolsa de aire de tamaño considerable que le da un gran absorción de baja frecuencia.

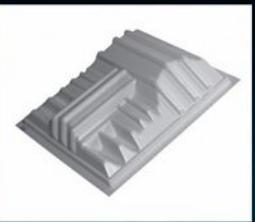
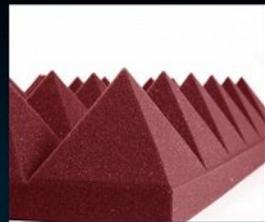
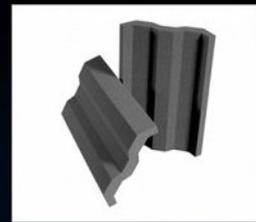


Este kit es efectivo en el control de las anomalías en las medias y altas frecuencias



MATERIAL						
EFICIENCIA	Cielorrasos y revestimientos en zonas de alto tránsito.	Placa de yeso compuesta de un alma de yeso	Resistencia y sometimiento a altas presiones	laca de yeso con agregado de zeolita deshidratada y velo de fibra acústica standard aplicado en	reducir todo tipo de ecos o reverberaciones no se impregna de olores ni de la humedad	Gran desempeño al crear la cámara de aire
SUSTENTABILIDAD	Elemento de larga duración para instalación en el techo	Debido a que no se emprenda la humedad ni los microorganismo demora mucho más en descomponerse	material elastómero	purificadora del aire.	que a diferencia de otros tipos de productos fonoabsorbentes porosos o compuestos de fibras	Espuma reciclada
TÉCNICAMENTE	Placas de fibras de madera aglomerados con magnesita	Resistencia al fuego Mejor comportamiento a la humedad	Instalación en el piso	Placa de yeso perforada fonoabsorbente	el panel de melamina es un absorbente de sonido de célula cerrada	Fácil complejidad para la instalación

Grafica 2: Elaboración propia

FORMA						
DEBILIDADES	Precio 103.00 € Su material solo re direcciona le sonido mas no lo absorbe	Trampas de graves PVP: 259.00 € Solo puede ser utilizado en las esquinas	233.00 € 6 paneles El volumen que ocupa en el espacio podría reducir considerablemente el tamaño del sitio	Rompe solo con grandes ondas de sonido	el elemento no puede ser utilizado en la ventana por al no ser traslucido	Las ondas pequeñas son acumuladas creando eco
OPORTUNIDADES	montar en la pared con clavos, grapas, tirafondos, velcro o con cinta de dos caras.	Las ondas sonoras de baja frecuencia tienen una longitud de onda tan grande	Tener 4 caras de exposición en cada pirámide nos da además más difusión	rompe con las ondas y ademas genera una estetica agradable	El diseño versátil permite que sea implementado en una variedad de maneras le da un gran absorción de baja frecuencia.	Son paneles absorbentes ideales para controlar las reflexiones en media y alta frecuencia
FORTALEZAS	Hechos de un termoplástico muy ligero, resistente y de alto impacto	Sabiedo que esas esquinas no se usan normalmente para nada, es mucho mejor hacer que trabajen a tu favor que en tu contra	donde la precisión sonora es imprescindible	ocupa poco espacio debido a su forma	Se puede posicionar para salvar una esquina creando una bolsa de aire de tamaño considerable	absorción de ondas estacionarias
AMENAZAS	material poco amigable con el medio ambiente	uso esta restringido por su forma	el volumen que ocupa en el espacio determinado	Su complejidad a la hora de la instalación debido a su pequeño volumen	El tamaño podría variar dependiendo de las necesidades	Debido a su forma es más la manera en la que aísla el sonido que lo absorbe o rompe con el mismo.

Grafica 3: Elaboración propia

Investigación de Campo

Problemática

El ruido es un problema en la actualidad que afecta de manera indirecta a todos causando serios problemas auditivos, de concentración y hasta para el descanso. El ruido generado por el comercio y el tráfico superan los rangos establecidos por la secretaria de ambiente en cuanto a los decibeles permitidos por cada zona establecida creando inconformidad para los habitantes de cada localidad.

Medición

Intensidad acústica : incorpora las condiciones del medio, densidad del aire y temperatura.

Diferencia entre 15 o 20 dB se aprecia acústicamente la fuente de mayor intensidad pasando la segunda desapercibida

La energía acústica
Al incidir sobre un elemento

- se refleja y el rebota hacia el ambiente emisor
- logra atravesar la superficie es la energía absorbida por el elemento también se dispara en forma de calor
- Y la que se tramite al otro lado en la energía transmitida
- Hace parte de la energía incidente

El aislamiento acústico de los elementos construidos

de su espesor (d) en m

Material	Frecuencia crítica
Ladrillo cerámico macizo	23,4/d
Ladrillo cerámico perforado	26,3/d
Ladrillo cerámico hueco	35,0/d
Panel de yeso	40,0/d
Madera maciza	22,2/d
Contrachapado de madera	34,4/d
Vidrio	15,6/d
Hormigón	18,3/d
Aluminio	12,4/d
Hierro	17,5/d
Cobre	17,0/d
Plomo	52,0/d
Acero	78,0/d

Gráfica 4: documento basico antiruido



App para medición de decibelios

No cumplen con la norma sobre pasan los decibelios permitido por vehículo



88 a 89 DB



72 a 83 DB



90 a 95 DB

Investigación de Campo

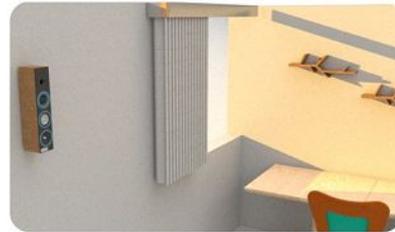
REVERBERACIÓN DEL SONIDO



Grafica 6: Elaboración propia

Reverberación es el fenómeno acústico de reflexión que se produce en un recinto cuando un frente de onda o campo directo incide contra las paredes, suelo y techo del mismo.

El ruido entra con mayor frecuencia por las ventanas. Debido a que, en sí, por el mismo material del vidrio el cual no aísla el ruido exterior.



Se busca que la reverberación del interior no sea afectada de alguna manera y que permita un confort acústico acorde con las necesidades del usuario previniendo los problemas auditivos.



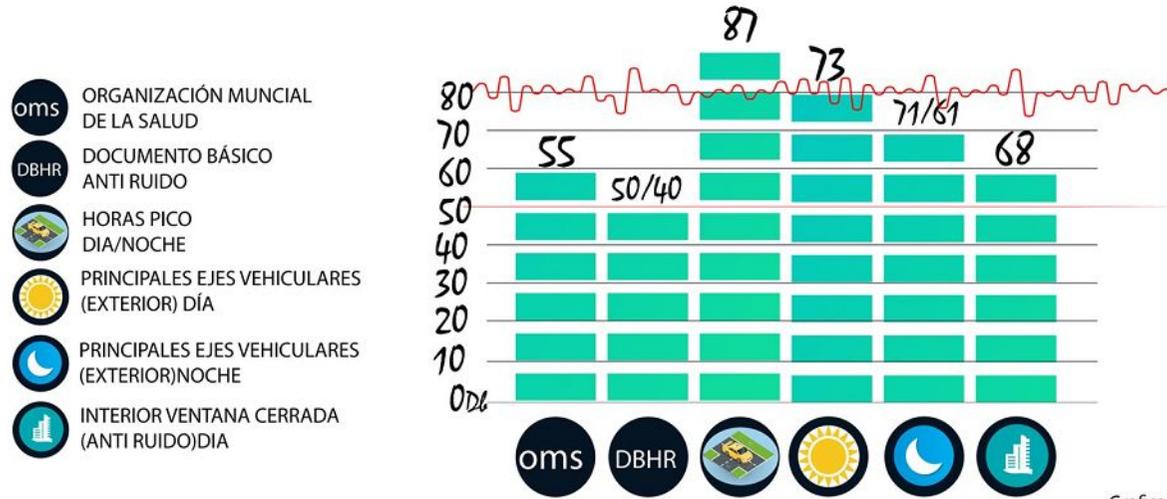
Características de edificaciones construidas directamente en avenidas de alto flujo vehicular



Las habitaciones se encuentran expuestas directamente a las zonas con mayor contaminación auditiva, ya que muchos de estos edificios se encuentran ubicados directamente sobre las avenidas principales.

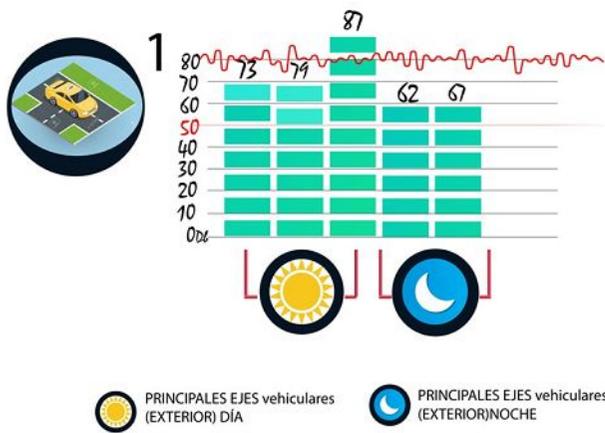
Análisis de Campo

Los decibeles permitidos en las zonas de estudio superan en un rango Fuera del margen legal permitido y establecido

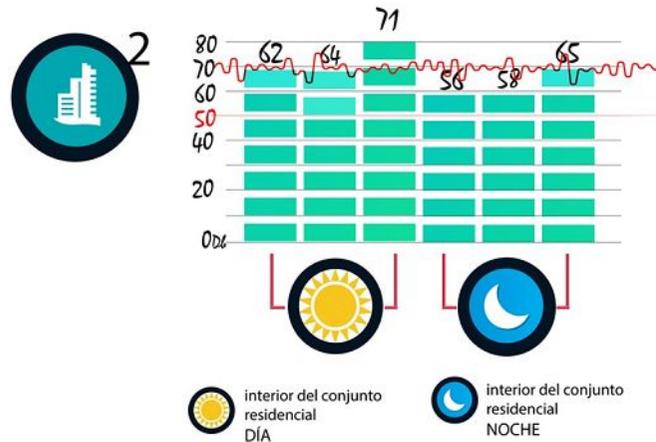


Grafica 8: Elaboración propia

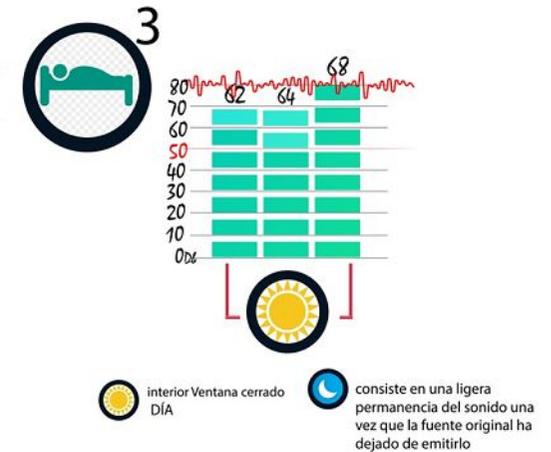
los problemas a futuro por la exposición a la contaminación auditiva conocida como ruido



Grafica 9: Elaboración propia

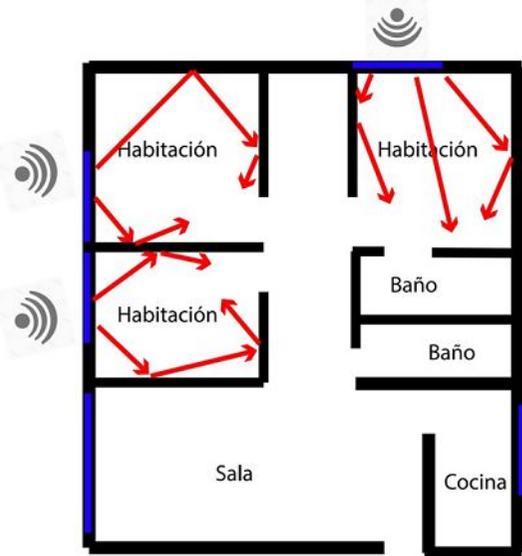
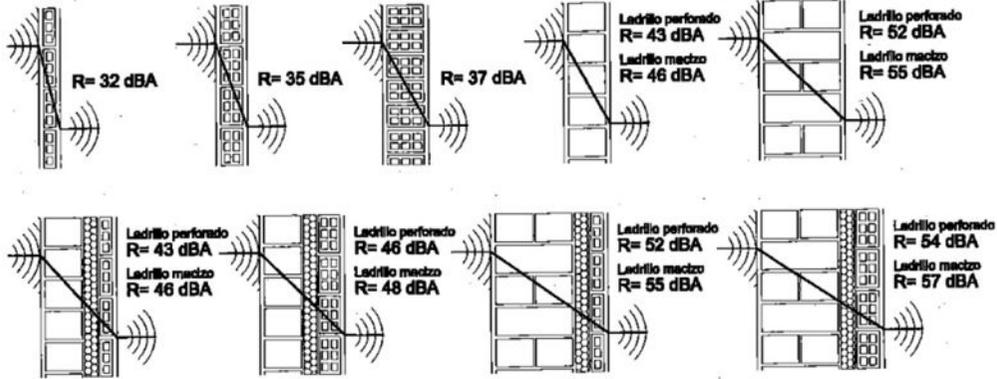


Grafica 10: Elaboración propia



Grafica 11: Elaboración propia

Ruido

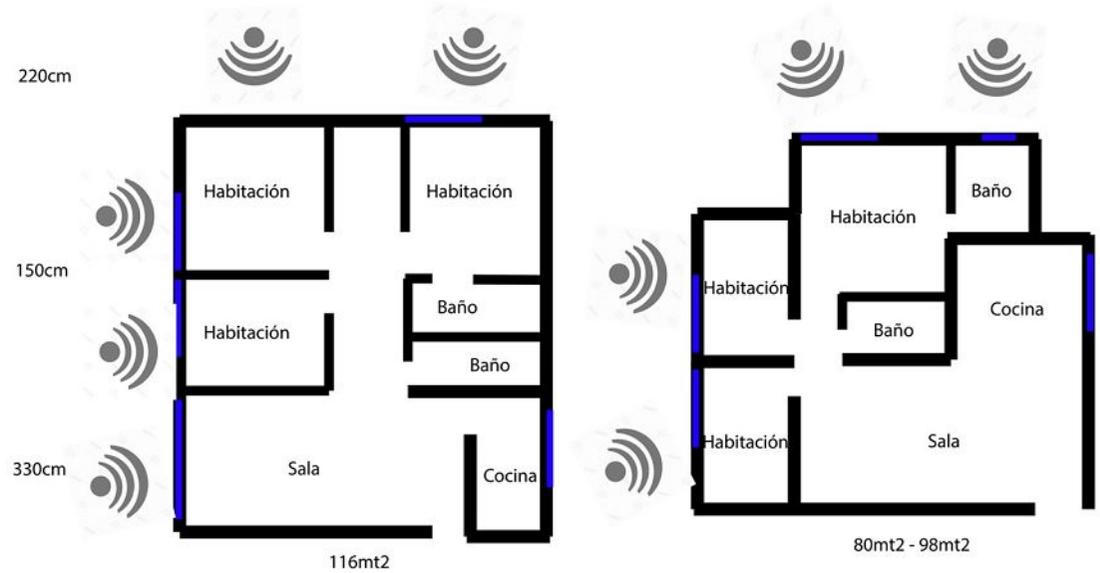


Grafica 12: Elaboración propia

Es la atenuación que sufre el sonido al atravesar un elemento construido

Ruido de impacto: cuando se propaga a través de un solido como consecuencia de un golpe o impacto.
 Ruido de vibración: cuando se propaga a través de un elemento solido como consecuencia de la vibración de una maquina u otro elemento

Aislamiento acústico



REVERBERACIÓN DEL SONIDO



Grafica 13: Elaboración propia

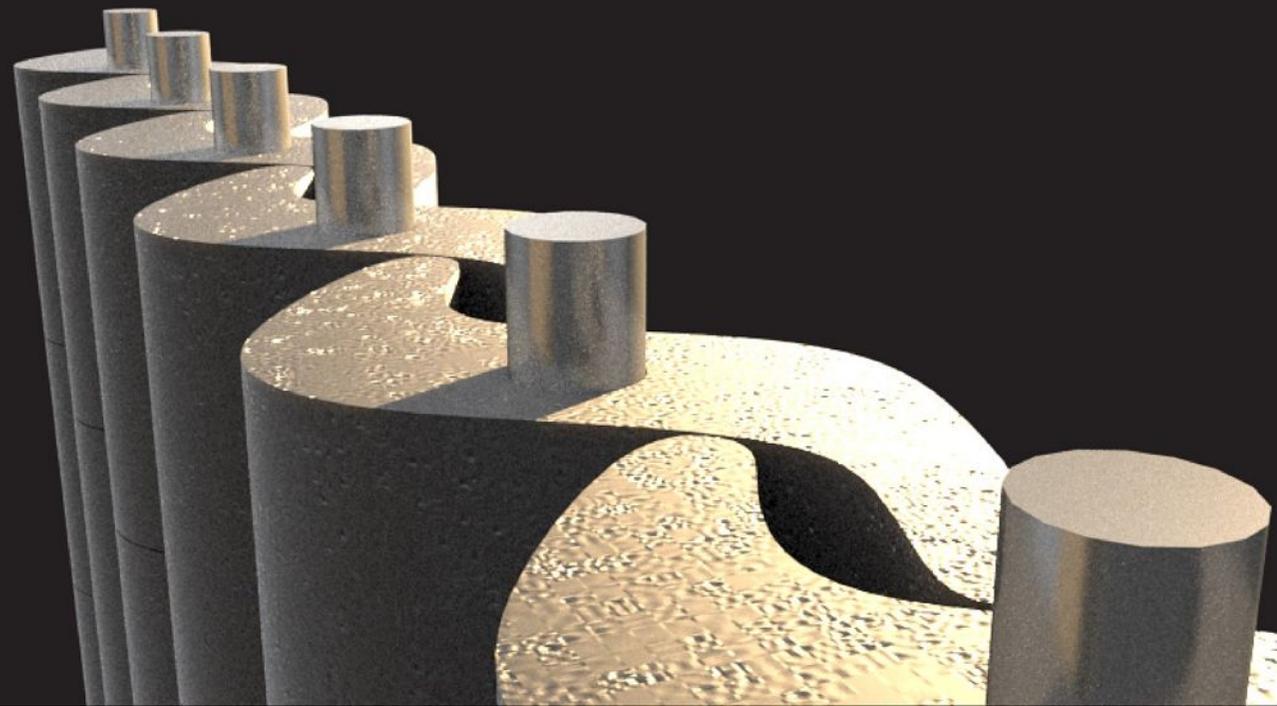
LA CÁMARA ANECOICA

por que no el silencio absoluto debido a que este podría causar inconformidades en nosotros mismo basándonos en investigaciones como la de John Cage en donde se es demostrado que no podemos vivir en el silencio total

"El compositor e investigador John Cage demostró que el silencio absoluto no existe en el planeta Tierra, pues comprobó que, por más que se aislase, acababa escuchando los sonidos que emitía su propio cuerpo. No obstante, lo que sucede dentro de una cámara anecoica tiene mucha miga. En primer lugar, tus oídos se adaptarán al silencio. Poco después, en efecto, empezarás a oír los latidos de tu corazón, centrarás la atención en tu respiración e incluso llegarás a escuchar un gorgoteo en tu estómago. Más tarde, intentarás levantarte y caminar, pero perderás el equilibrio, ya que nos orientamos a través del sonido y, al no haberlo, perderás la capacidad de desplazarte. Por último, te sentarás y no podrás mantenerte así más de 15 minutos, pues al no existir estímulos auditivos externos (sólo los de tu propio cuerpo), el cerebro empezará a confundirse y a crear "sonidos" propios. Treinta minutos más tarde, empezarás a tener alucinaciones y a delirar. No podemos vivir sin sonido."

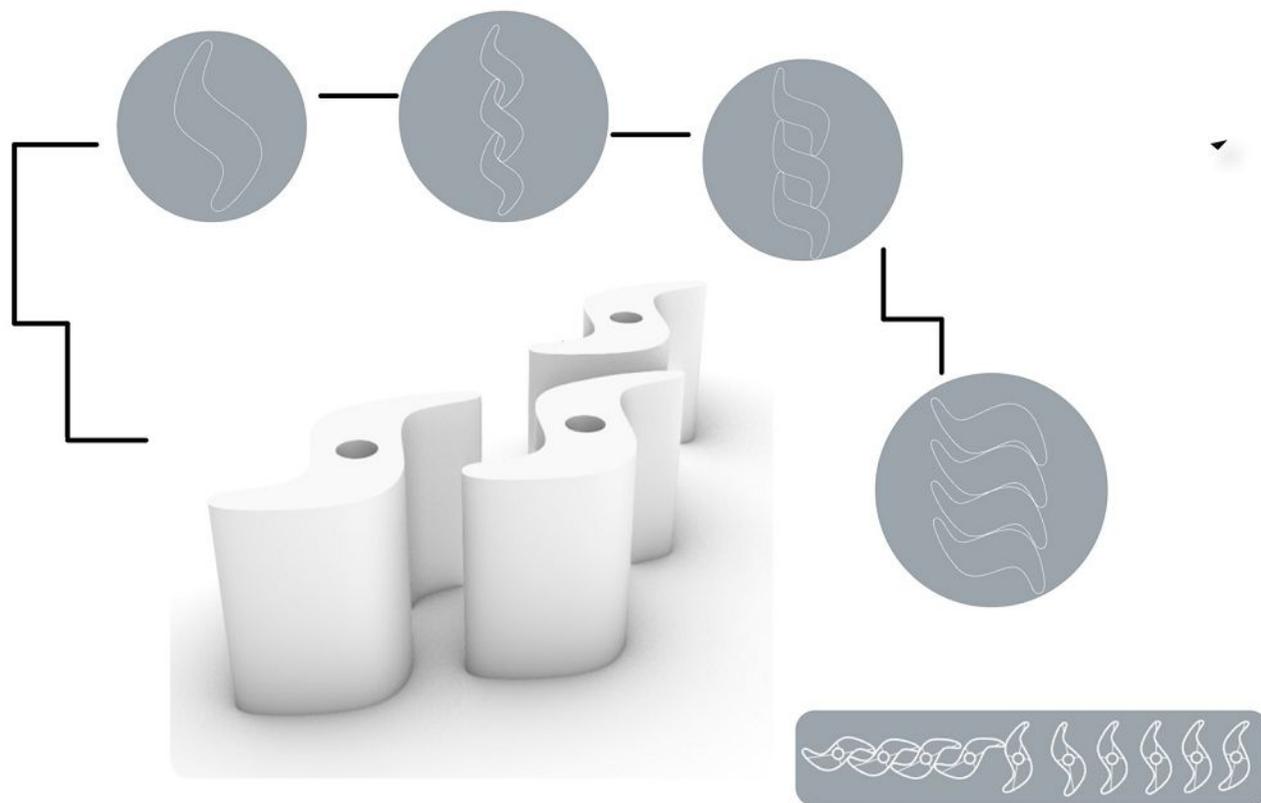
INSONORO

MÓDULO ACÚSTICO INSONORIZANTE



MÓDULO

para el Interior de los hogares



FORMA

Atraves de la forma generar cámaras de aire o vacíos

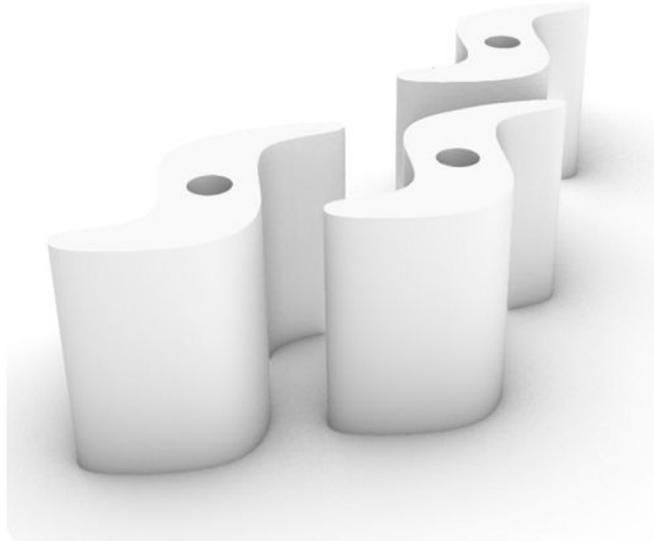
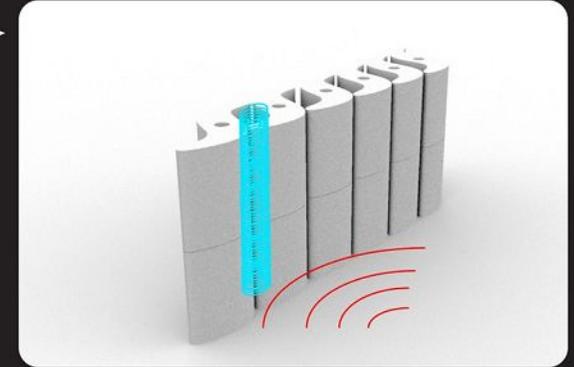


Diferente forma de composición para una mejor aislación acústica generando un entretejido

BARRERA CÚSTICA

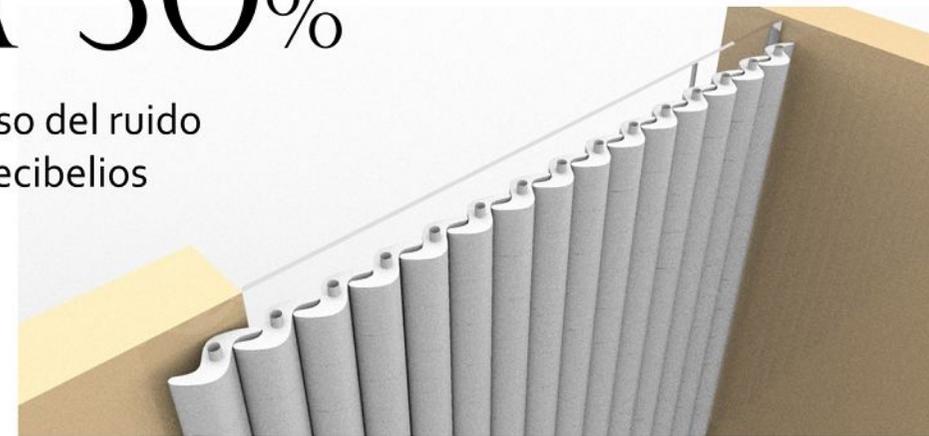


- 1 Usamos la hipótesis de generar las cámaras de aire para aumentar el aislamiento acústico ya que es generando dicha cámara de aire está comprobado que logra crear una barrera acústica aislante que no permite el ingreso del ruido dado a sus componentes físicos este rebota y es frenado por las cámaras de aire
- 2 Ya que la forma con ondas en su figura genera una barrera acústica la cual aísla el sonido con mejor característica más que el de absorberlo o romper la onda sonora, lo que es ideal para nosotros ya que nos permite aislar mucho mejor

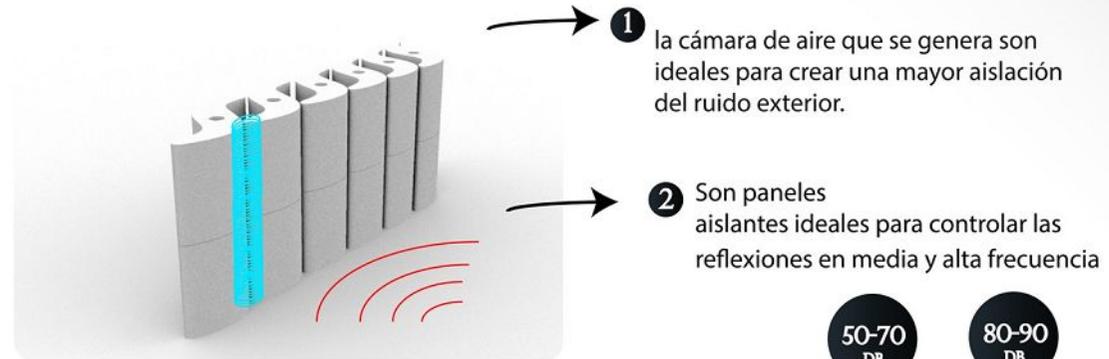


20% A 30%

Reduce el ingreso del ruido exterior en decibelios

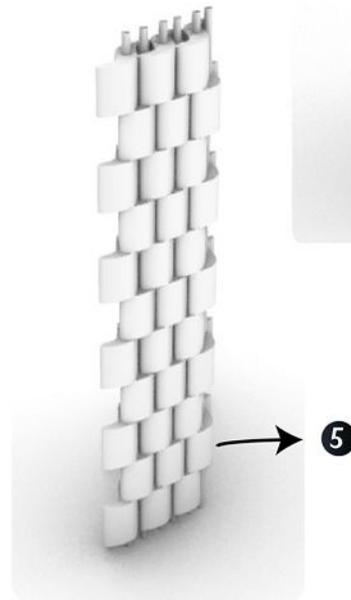
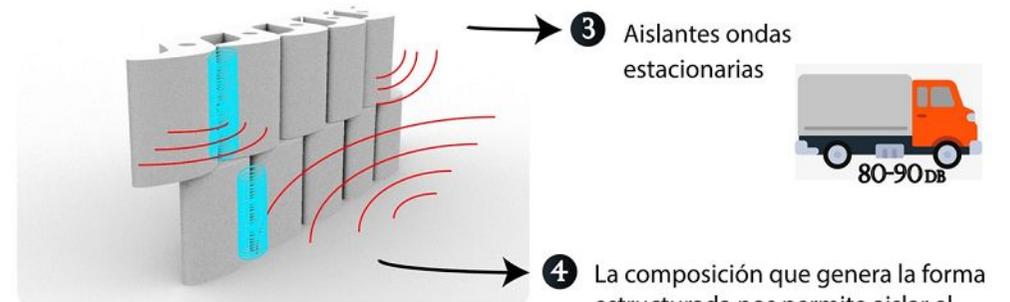


ESTRUCTURA

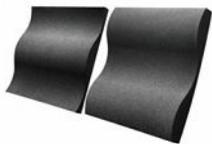


50-70
DB

80-90
DB



Aislar



Romper

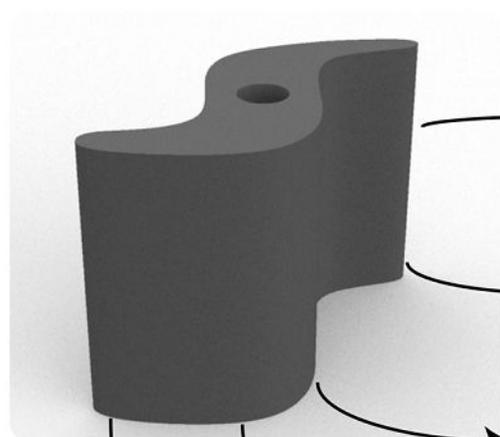


POLIURETANO INYECTADO

Se caracteriza por una densidad muy baja, que apenas alcanza los 35 kilos por metro cúbico.

3%
MASA

VENTAJAS



cumple con la función de aislamiento acústico. Produce una absorción acústica que lo hace muy eficaz.

Espesor mínimo: Gracias a su rendimiento térmico y a su estructura celular, con el poliuretano inyectado se obtiene un máximo aislamiento con el mínimo espesor

Ahorro energético en el empleo de calefacción o refrigeración

Evita pérdidas de calor en invierno y de frío en verano

por las características impermeables frente a la absorción de agua la espuma de poliuretano, es capaz de evitar que la humedad entre en la casa. Pero a la vez deja que respire a nivel microscópico, por lo que no se acumularán microorganismos ni hongos.

0,055
KG/m



TUBO REDONDO DE ALUMINIO



Resistente Duradero Inoxidable

material liviano y con acabado brillante

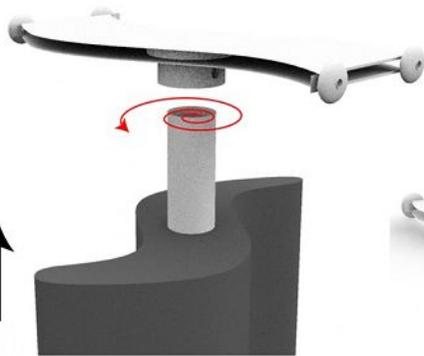
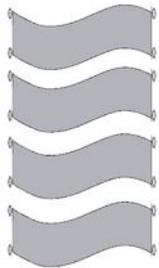
Producto	Diámetro	Espesor	Peso
Tubo Redondo de Aluminio	10 mm x	0,7 mm	0,055 Kg/m
Tubo Redondo de Aluminio	6 mm x	0,8 mm	0,035 Kg/m
Tubo Redondo de Aluminio	8 mm x	0,8 mm	0,049 Kg/m
Tubo Redondo de Aluminio	10 mm x	0,8 mm	0,062 Kg/m

Mecanismo | mallorquina blindada, mecanismo movil

Desplazamiento horizontal



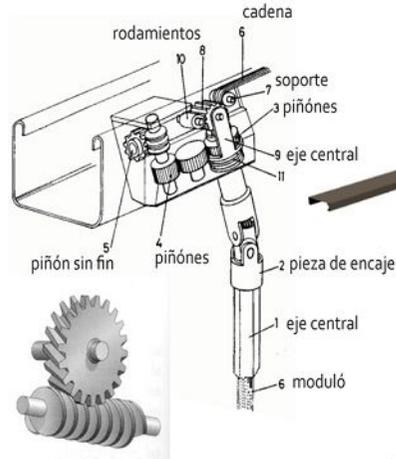
Pieza de soporte y movilidad



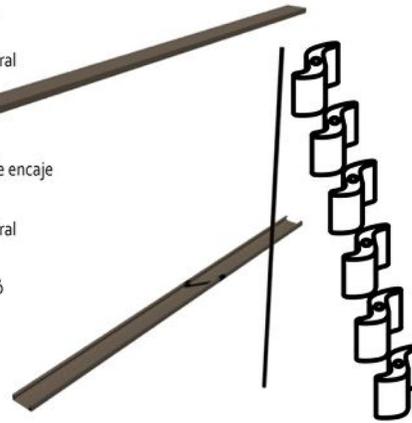
Rotación sobre su propio eje



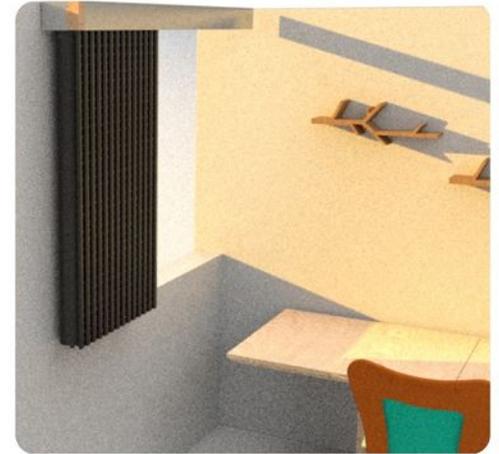
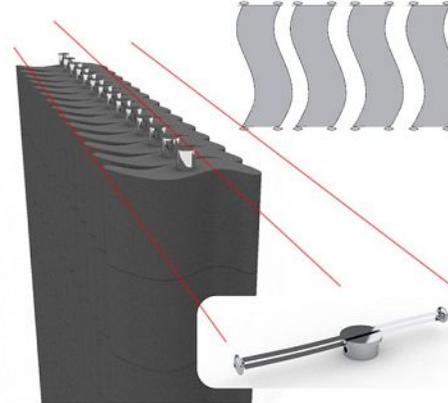
Pieza de soporte y movilidad

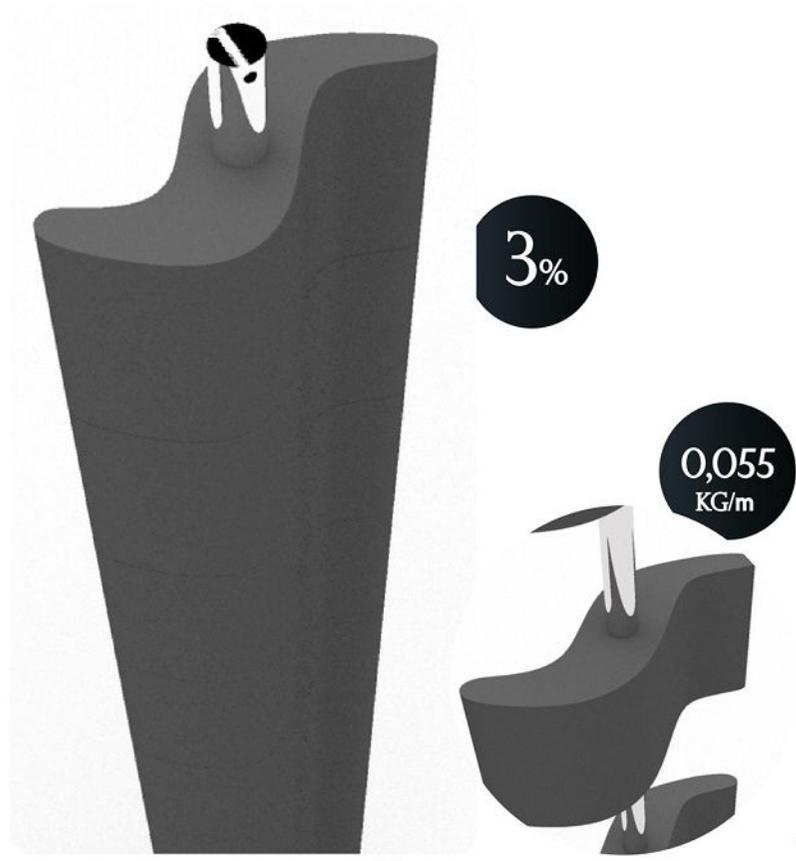


MANUAL



Forma plegable





Peso

3%

0,055
KG/m

TUBO REDONDO
DE ALUMINIO

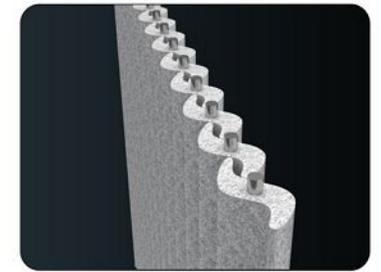
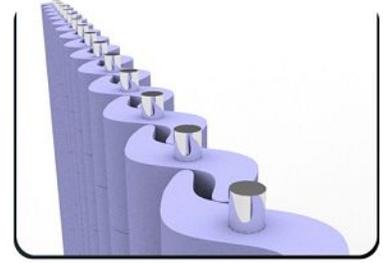
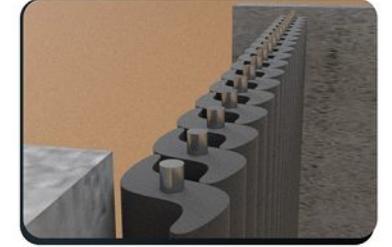
Aislamiento
acústico. ①

② Espesor mínimo

Evita pérdidas
de calor ③

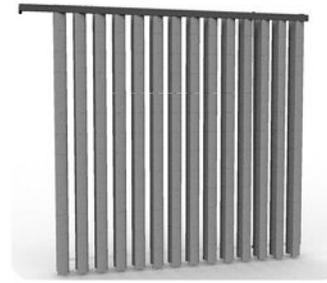
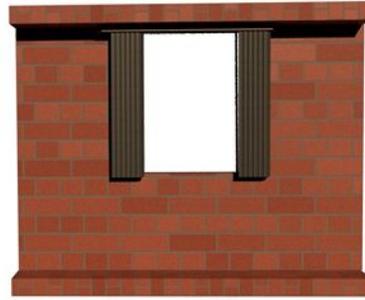
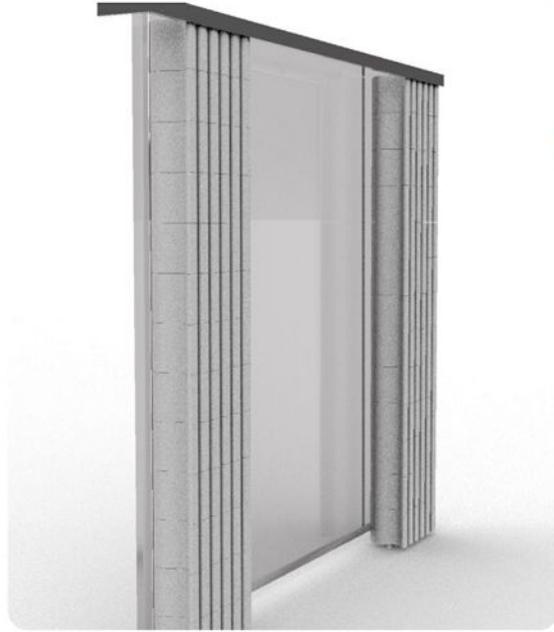
④ no se acumularán
microorganismos
ni hongos.

Ahorro
energético ⑤



MODULO | para el Interior de los hogares

Recogida



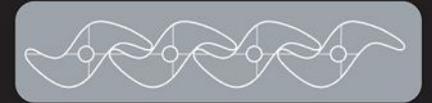
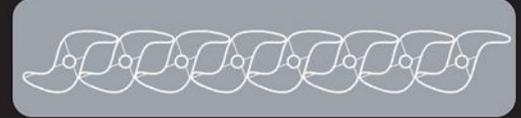
Abierta



paleta de color



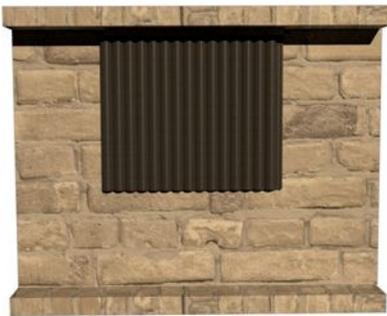
POSIBILIDADES



variaciones de la forma a la medida según la intensidad de ruido en el exterior

ESTRATEGIAS BIOCLIMÁTICAS IMPLEMENTADAS

Elemento cerrado



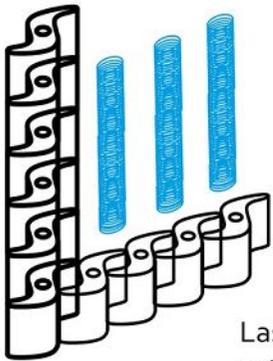
Elemento abierto



Recogido con doble mecanismo



Recogido con un solo mecanismo



La rotación de los módulos sobre su eje permite cámaras de aire grandes o pequeñas



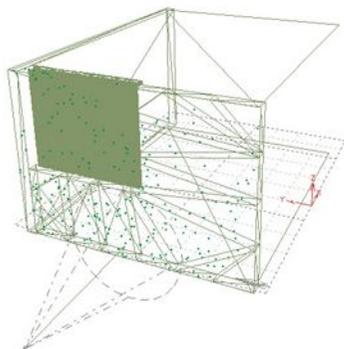
Forma para aislar el sonido



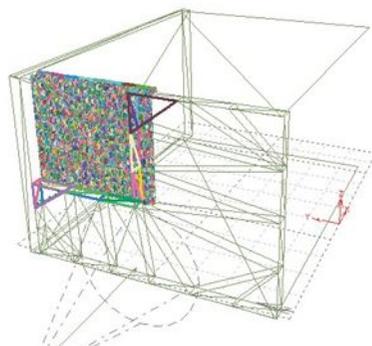
Forma para romper el sonido

Las cámaras de aire son una de las estrategias bioclimáticas, debido a que generan una barrera acústica mucho mejor que cualquier elemento sólido

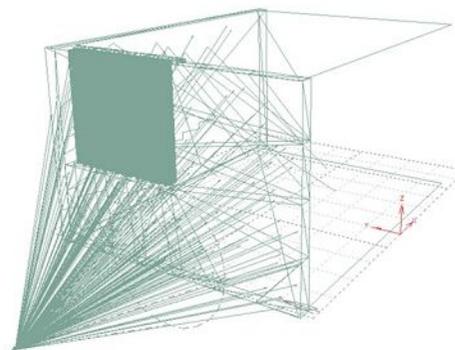
COMPROBACIONES



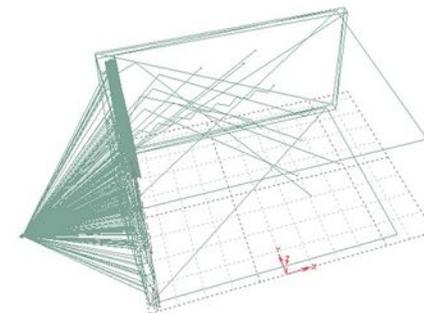
Puntos de incidencia
en el Espacio



Análisis de incidencia
sobre el elemento



Dirección del sonido



Elemento aislante reflectante



Cuenta con la capacidad
de aislar la onda sonora
en donde no permite el
ingreso de esta



El elemento estructural
cumple con la función
de barrera acústica



Las cámaras de aire
crean una
barrera aislante



La composición
estructural del módulo
crea una barrera
insonorizante

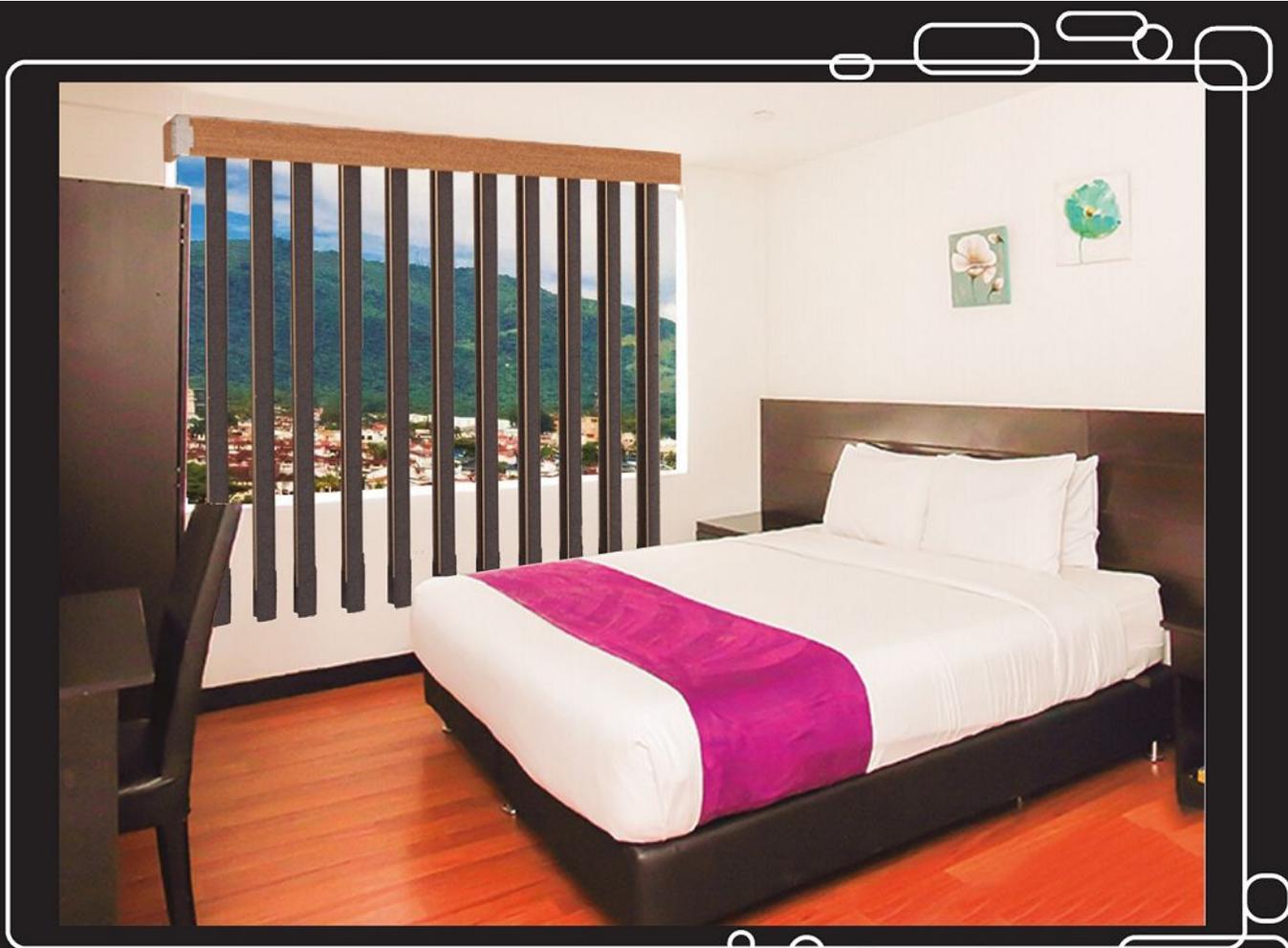


INSONORO

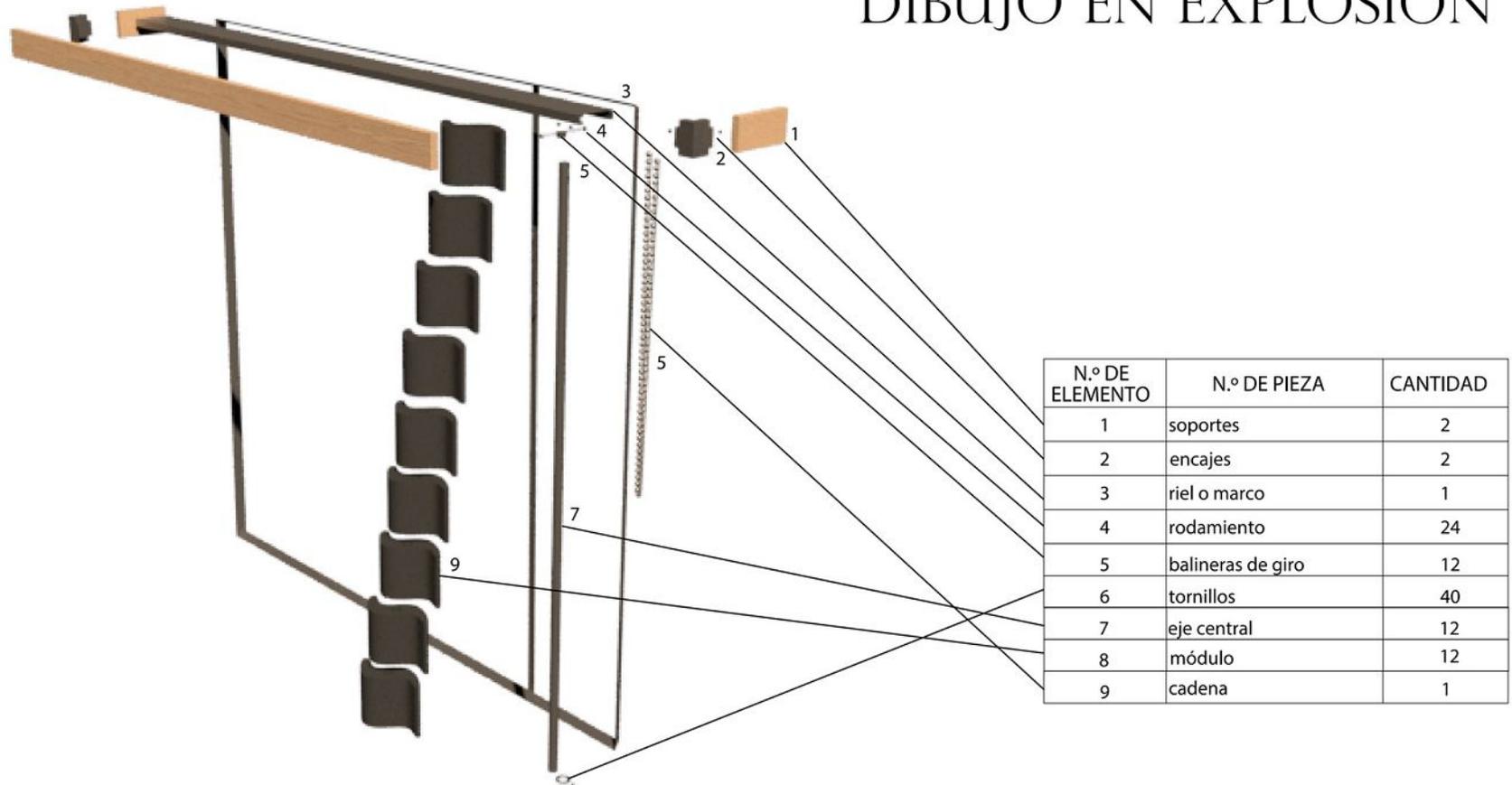
Conclusiones

Insonoro es más que una cortina es más que una persiana su función y fin es permitir un confort acústico ideal en el interior de los hogares lo cual lo hace creando una barrera acústica implementando la estrategia bioclimática de cámaras de aire para poder aislar el ruido exterior.

La funcionalidad y forma hacen que insonoro cumpla con las características de diseño y sirva como un módulo acústico insonorizaste el cual cumple con sus funciones como barrera acústica Haciéndonos sentir un confort acústico ideal para el ser humano



DIBUJO EN EXPLOSIÓN

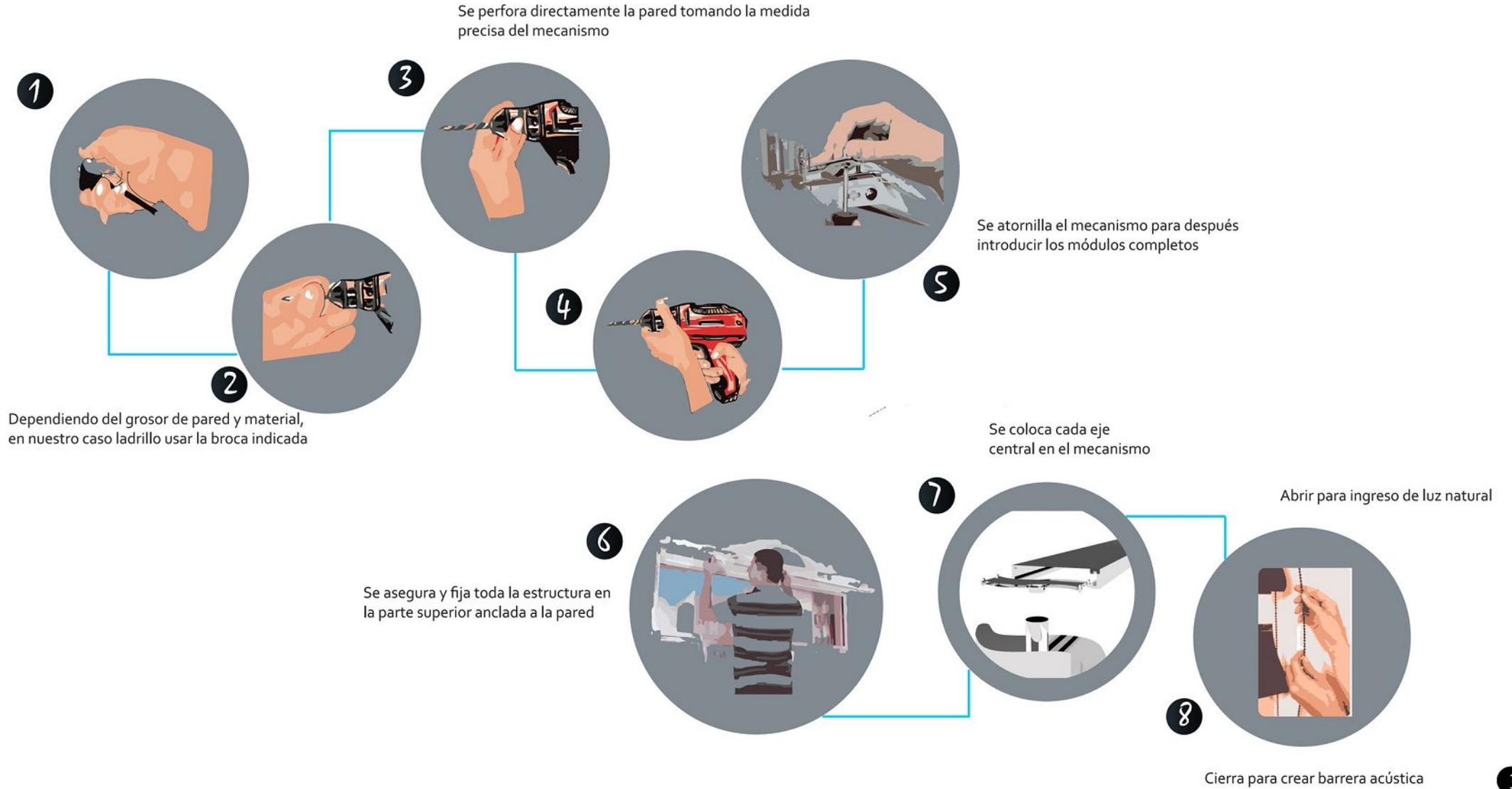


PRODUCCIÓN

El proceso por extrusión es ideal para la forma que se está trabajando, ya que permite sacar en serie los módulos. Mediante un proceso que es mucho más industrializado para poder competir en el mercado laboral.

La extrusión de polímeros es un proceso industrial mecánico, en donde se realiza una acción de moldeado del plástico, que por flujo continuo, con presión y empuje, se lo hace pasar por un molde encargado de darle la forma deseada.

SECUENCIA DE USO



Embalaje | Estrategia corporativa

Facilita el almacenamiento y manejo del producto
Mejora uso del equipo de transporte ya que puede ser apilado
Protege el producto y sus puntas

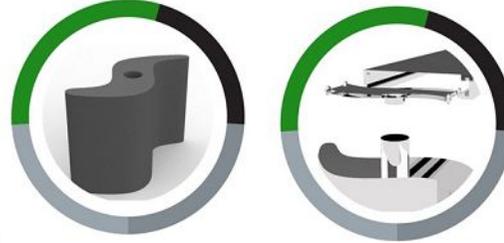


ACTIVIDADES CLAVE

- Transporte terrestre camion
- Manejo de inventarios bajo pedido exclusivo
- Flujos de información y pedidos por internet

ACTIVIDADES DE APOYO

- Almacenamiento materias primas para la fabricación
- Manejo de Materiales proseso de corte y doblado
- Embalaje caja de carton con bolsas de aire caja de carton
- Cooperación con producción diseño grafico publicitario
- Mantenimiento de información atravez de una base de dato



MARKETING



Las posibilidades del negocio serian apoyarse en asociaciones y propuestas comerciales bajo marcas ya posicionadas en el mercado incorporando el producto en las nuevas tecnologías de automatización para ingresar en mercados ya competitivos



Estrategia de mercado directamente con las constructoras en donde desde el inicio de la obra se incorpore la propuesta de diseño a voluntad del cliente donde se le comunique las ventajas de un buen confort acústico

LOGISTICA DEL PRODUCTO



Reducción de costos:
almacenamiento de materias primas, costos de transporte bajo pedidos



Relación peso-volumen:
la densidad del producto es mínima, puede ser movida por una persona
Relación valor-peso:
su almacenamiento y transporte deben ser equivalentes ya que el producto no es demasiado grande ni pesado



Las amenazas posibles
son todos los factores de producción e instalación del elemento
Oportunidades
mayor aislente acústico creando cámaras de aire y una barrera, a traves de módulos acústicos

HUELLA DE CARBONO



ENERGÍA TOTAL CONSUMIDA

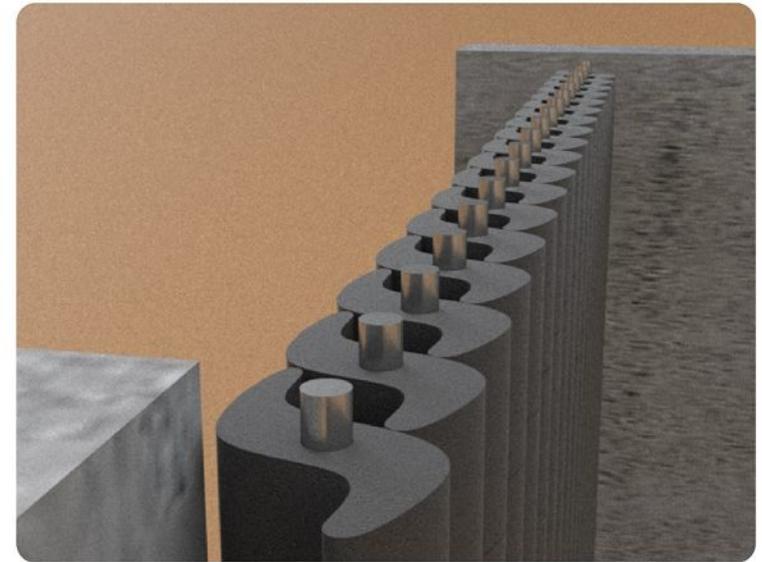
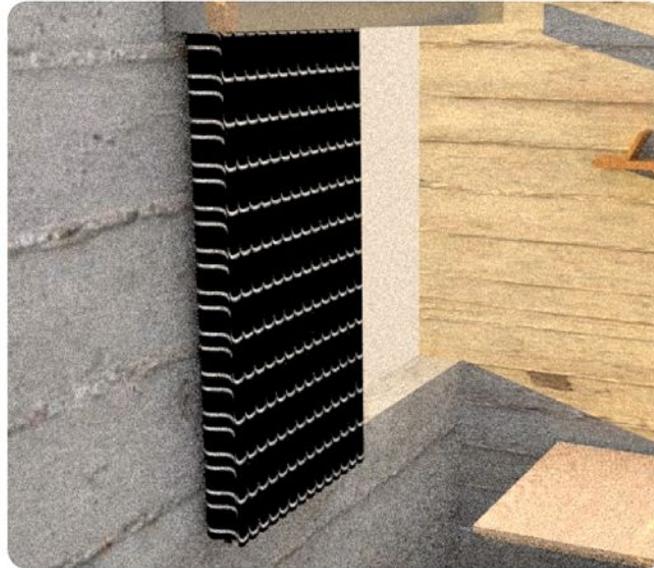
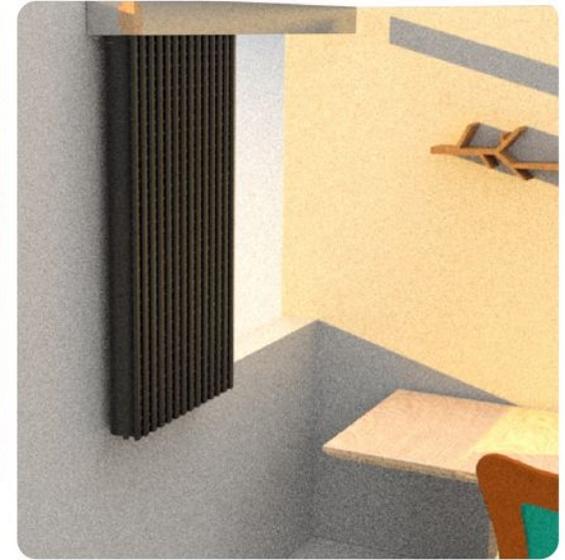
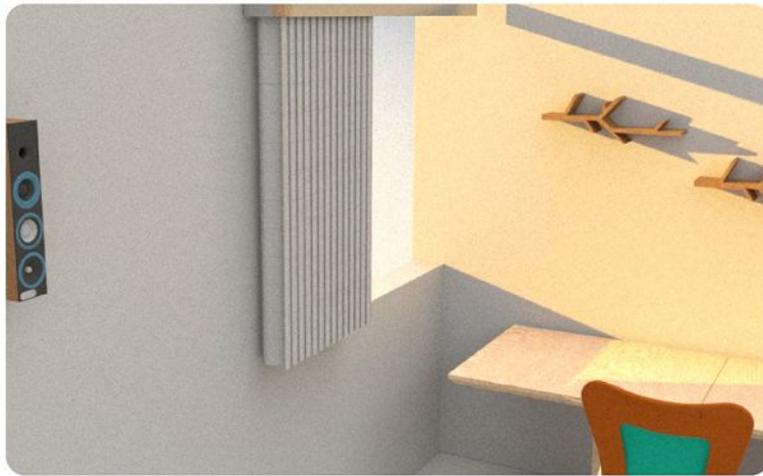


EUTROFIZACIÓN DEL AGUA

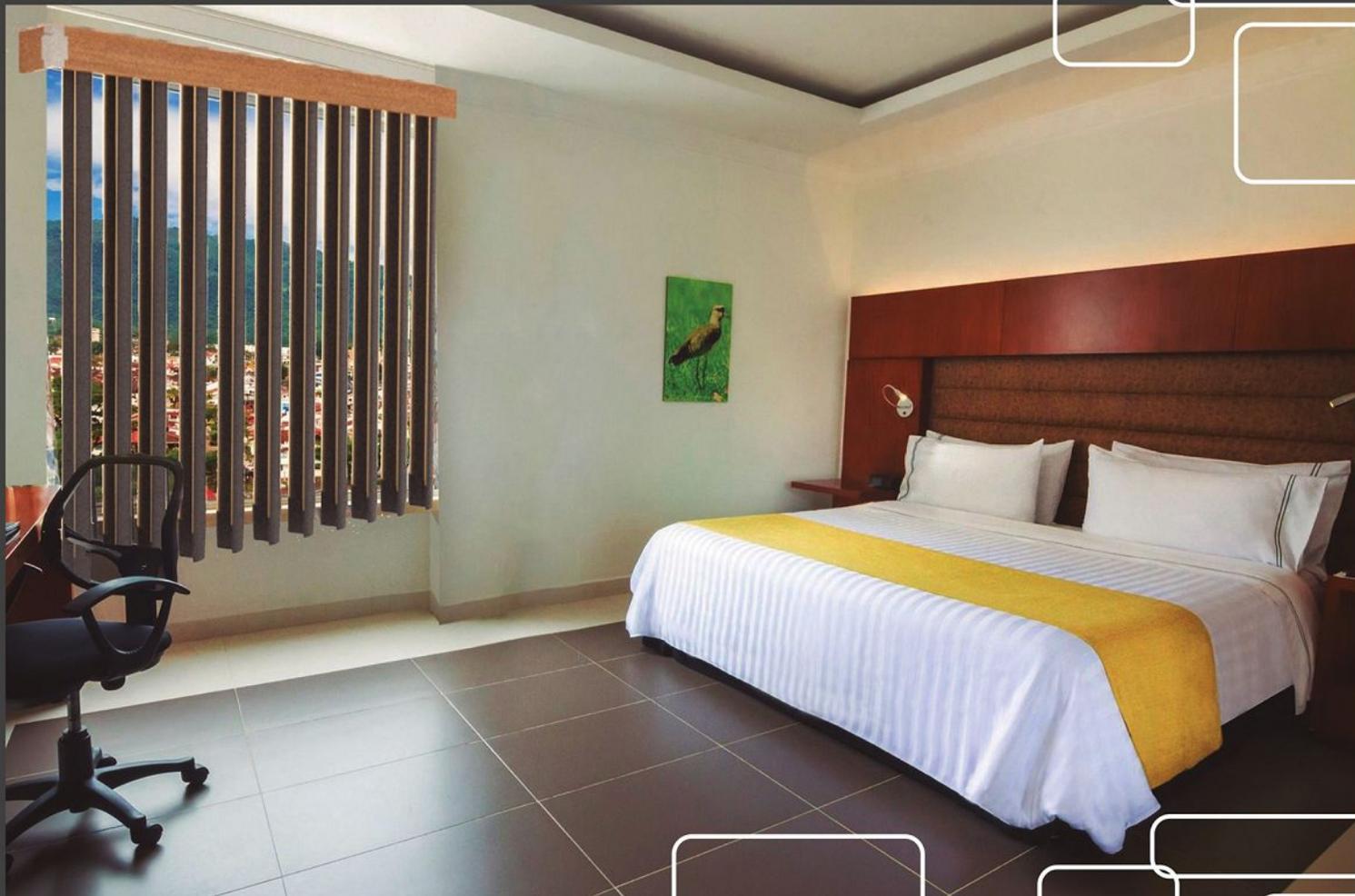


ACIDIFICACIÓN ATMOSFÉRICA





RENDERS



INSONORO

1mt2

Aproximado

\$14,285

ESTRUCTURA COMPLETA

2.000.000

Producto automatizado adicional

1.000.000

PRECIO

Costo de producción

758.000

BIBLIOGRAFÍA

Neila, González Javier. Arquitectura bioclimática en un entorno sostenible: buenas prácticas edificatorias. En J. Neila. Madrid: Munillaleira. 2004

Grupo Pérez - Luzardo. (s.f.). Obtenido de <http://www.luzardo.es/acustica/confortacustico.html>

Construmática. (s.f.). Construmática; Arquitectura, Ingeniería y Construcción.

Obtenido de http://www.construmatica.com/construpedia/Conceptos_Fundamentales_del_Aislamiento_T%C3%A9rmico

Instituto de las Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja. CSIC. (2015). Código Técnico de la Edificación.

Obtenido de <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-que-cte.html>

Guías para el ruido urbano. Editado por Birgitta Berglund Thomas Lindvall Dietrich H Schwela. 1999. Obtenido de <https://ocw.unican.es/pluginfile.php/965/course/section/1090/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>

Guías de la Organización Mundial de la Salud sobre niveles de ruido. Obtenido de http://www.juristas-ruidos.org/Documentacion/Guia_OMS-1.pdf

Información general sobre la problemática del ruido. Secretaria de Ambiente. Obtenido de <http://ambientebogota.gov.co/ruido>

Confort Acústico. Obtenido de [file:///C:/Users/Nicolas/Downloads/58914-FD49%20ruido%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Nicolas/Downloads/58914-FD49%20ruido%20(1).pdf)

Evaluación del confort acústico en diferentes ambientes. Anta Pérez, Alfonso de Enríquez Jiménez, Diego, 2013. Obtenido de https://www.arauacustica.com/files/publicaciones_relacionados/pdf_esp_528.pdf

Tipos de materiales aislantes del ruido, Obtenido de <https://climalit.es/blog/tipos-de-materiales-aislantes-acusticos/>