

UNIVERSIDAD TECNICA
FEDERICO SANTA MARIA

# CRONOFONÍAS DE AIRE

## Refugios transitorios para la desaceleración del peatón en entornos saturados.

JAVIERA CONSUELO PEREIRA BUCAREY
Modalidad Experiencial
**ARQUITECTURA**

Profesores guías
Raúl Solís, Pablo Silva, Pedro Serrano

# CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

## 1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título ☐ Tesis de Postgrado

Título del trabajo: Cronofonías de Aire; Refugios transitorios para la desaceleración del peatón en entornos saturados.

Nombre del candidato(a): Javiera Consuelo Pereira Bucarey

Carrera / Grado: Arquitectura

Campus: Campus Casa Central Valparaíso Departamento: Arquitectura

## 2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Raúl Solís y Pablo Silva, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente DEJO CONSTANCIA que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo.
- El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución.

## 3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL (marcar una opción)

☒ El trabajo NO contiene información que amerite confidencialidad y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo CONTIENE información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por (marcar una opción):

☐ 6 meses ☐ 12 meses ☐ 2 años ☐ 3 años ☐ 5 años ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

## 4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Raúl Solís F. Fecha: 09-10-2026 Firma:

Pablo Silva G. Fecha: 09-10-2026 Firma: _____

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 09 de Octubre 2026 Firma: _____

*Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.*

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
VALPARAÍSO - CHILE




# CRONOFONÍAS DE AIRE

## Refugios transitorios para la desaceleración del peatón en entornos saturados.

JAVIERA CONSUELO PEREIRA BUCAREY
Memoria para optar a título de
**ARQUITECTA**

Profesores guías
Raúl Solís, Pablo Silva, Pedro Serrano

AGOSTO 2026

“Escuchar puede ser una fuente aún mayor de placeres infinitos
pero requiere un cultivo consciente”
(Carson, 2012:19)

CRONOFONÍAS DE AIRE

# Refugios transitorios para la desaceleración del peatón en entornos saturados.

J. Consuelo Pereira Bucarey

Raúl Solís-Pedro Serrano-Pablo Encina-Gabriel Mendez
Constanza Aliaga-Paulina Silva-Javiera Espinosa-Francisca Romero **por la ayuda**

Xoán-Xil López -Fernanda Montes-Martina Crnic **por la disposición**

A mi padre, por ser el cimiento de mi certeza.
A mi madre, por el amparo de su presencia.
A mi familia, por el esfuerzo y por permanecer siempre.
*Danilo y Pilar*.

Y como no,
A mis gatos, por custodiar mis desvelos con nanais
*Tsuki y Yoru*

# RESUMEN

A partir del cuestionamiento de cómo el paisaje sonoro modela secretamente nuestra experiencia cotidiana, esta investigación se despliega como una indagación fenomenológica sobre el cuerpo, el espacio y el tiempo.

El proyecto sitúa su mirada en el bandejón central de la Avenida Viana-Álvarez, en Viña del Mar; un fragmento urbano reducido a la categoría de lugar residual donde el peatón, suspendido en el cruce, habita una geografía del desasosiego.

Expuestos a una constante saturación acústica y visual que anestesia la percepción del presente, los cuerpos adoptan una escucha reactiva frente al flujo metropolitano. Frente a esta solidez de concreto, la propuesta contrapone una arquitectura de la levedad y la transitoriedad: la propuesta consiste en un refugio de transición que se realiza con un sistema de exoesqueleto neumático, que sostiene una única membrana exterior de polietileno translúcido. Aquí, el aire deja de ser el vacío para convertirse en el material estructural primario. A través de exploraciones de sellado térmico y bajas presiones, se demuestra que la elasticidad de esta geometría curva tiene la capacidad de subvertir la inercia del caminante, transformando el tiempo de espera en el semáforo en una cronofonía de la desaceleración y en un acontecimiento introspectivo.

Este dispositivo no busca el simulacro de la inmortalidad arquitectónica; por el contrario, celebra su propia vulnerabilidad. Al igual que el hálito que lo insufla, el refugio halla su potencia estética en su capacidad de desaparecer, dejando en el habitante no un monumento, sino una memoria de quietud en medio del flujo urbano.

# ABSTRACT

Starting from an inquiry into how the soundscape secretly shapes our daily experience, this research unfolds as a phenomenological exploration of body, space, and time.

The project focuses on the central median of Viana-Álvarez Avenue in Viña del Mar—an urban fragment reduced to the status of a "residual space" where the pedestrian, suspended at the crossing, inhabits a geography of unease.

Exposed to constant acoustic and visual saturation that numbs the perception of the present, bodies adopt a reactive mode of listening in the face of the metropolitan flow. Against this concrete solidity, the proposal counters with an architecture of lightness and transience: a transitional shelter created using a pneumatic exoskeleton system that supports a single outer membrane of translucent polyethylene. Here, air ceases to be mere emptiness and becomes the primary structural material. Through explorations of heat sealing and low-pressure dynamics, the project demonstrates that the elasticity of this curved geometry can subvert the pedestrian's momentum, transforming the time spent waiting at the traffic light into a "chronophony" of deceleration—an introspective event.

This device does not seek to simulate architectural immortality; on the contrary, it celebrates its own vulnerability. Like the breath that inflates it, the shelter derives its aesthetic power from its capacity to vanish, leaving the inhabitant not with a monument, but with a memory of stillness amidst the urban flow.

# GLOSARIO

**Cronofonía**
Del griego “phoné” (sonido) y “chronos” (tiempo). En el contexto del proyecto, se refiere a la capacidad del espacio arquitectónico para alterar o modificar la percepción temporal del habitante mediante la mediación, filtrado y difusión del paisaje sónico urbano.

**Transitoriedad**
Característica de aquello que está destinado a desaparecer.

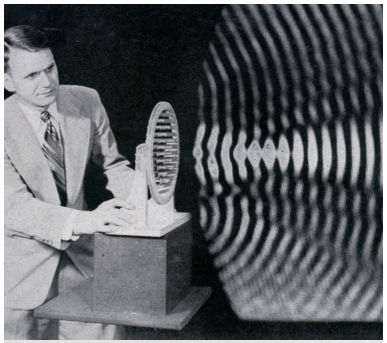
**Experiencia Somática**
Vivencia perceptiva integral que involucra la totalidad de la corporalidad, donde el espacio no se aprehende únicamente mediante el plano visual, sino a través de la piel, la propriocepción, el tacto (vibración) y la resonancia del cuerpo en movimiento.

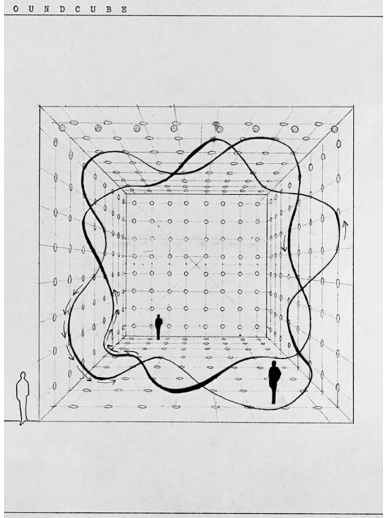
**Auralidad**
Dimensión perceptiva orientada al fenómeno de la escucha consciente y la audición activa. Se contrapone a la hegemonía del ocularcentrismo, posicionando al sentido del oído como un canal fundamental para la comprensión y habitabilidad del entorno.

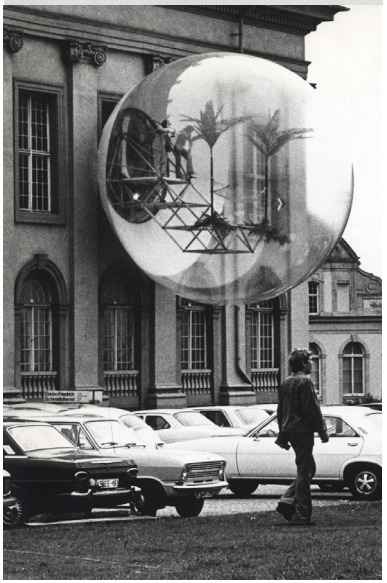
**Ruido**
Perturbación o señal acústica compleja no deseada que, en el ámbito urbano, actúa como una agresión sensorial capaz de generar estrés fisiológico, degradar el paisaje sonoro y anestesiar la percepción del habitante en el espacio público.

**Sonido**
Fenómeno físico constituido por ondas elásticas que se propagan a través de un medio material (como el aire) y que, al hacer oscilar los cuerpos, es interpretado por el sistema auditivo como un estímulo sensorial cargado de significado ambiental y espacial.

**Sónico**
Adjetivo relativo o perteneciente al sonido, sus propiedades físicas (frecuencia, amplitud, timbre) y sus manifestaciones atmosféricas dentro de la arquitectura y el territorio.






# 0

Agradecimientos....6
Resumen....8
Abstract....9
Glosario....10
Índice....12

# 1 PRESENTACIÓN

Introducción....16
Objetivo....17
Problemática....20
- La crisis de habitabilidad acústica
- Fuentes de sonido principales

Metodología....25

# 2 MARCO TEÓRICO

El concepto de paisaje sonoro (Soundscape)....28
El sujeto y el espacio....31
Percepción....33
El sonido....35
- Propiedades del sonido
- Percepción humana del sonido
- El espectrograma

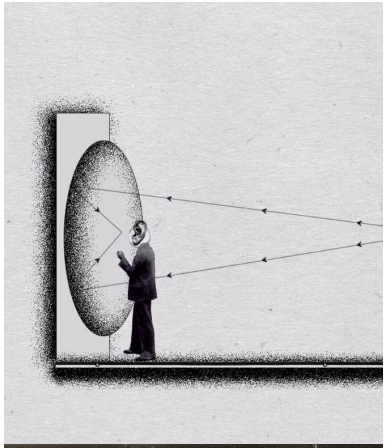
Ocularcentrismo....42

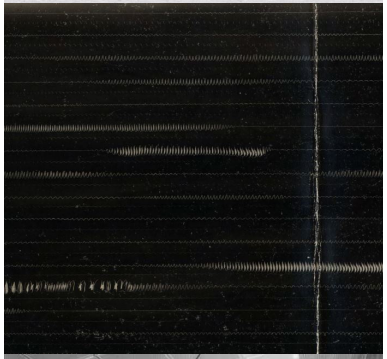
# 3 REFERENTES

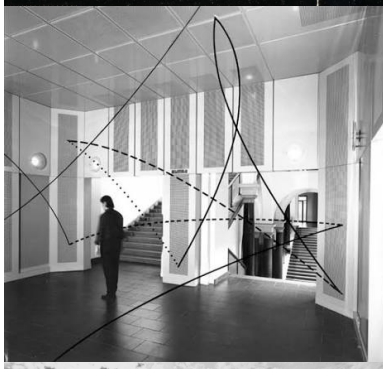
Le Ton-Raum. Bernhard Leitner....46
The Blur Building. Diller Scofidio+Renfro....50
Oase No7. Haus Rucker Co....56
Conversación con Xoán Xil López....58

# 4 DESARROLLO EXPERIENCIAL

Territorios de estudio....61
- Estación Viña del Mar
- Estación Miramar
- Universidad Técnica Federico Santa María










· Legibilidad auditiva
· Legibilidad visual

Indagaciones ..... 75

· Espectrograma como forma
· Transformación rápida de Fourier
· Conclusión

Experimentación ..... 81

· Maquetas y modelos
· Propuesta 1: Inflable huevo
· Propuesta 2: Túnel inflable curvo
· Propuesta 3: Túnel inflable lineal
· Modelo
· Primer prototipo
· Conclusiones

El módulo ..... 92

Isométrica explotada
Planimetría

La construcción ..... 97

· Primera etapa: Trazado
· Segunda etapa: Termosellado y calce de piezas
· Tercera etapa: Prueba de montaje
· Herramientas utilizadas
· Presupuesto y costos

**5 LA EXPERIENCIA**

El traslado ..... 105
Apreciaciones de los peatones ..... 110
La experiencia ..... 114
Mediciones ..... 120
Conclusiones ..... 121

**6 PROYECCIONES FUTURAS**

Proyecciones futuras ..... 125
Planimetría ..... 128

**7 CONSIDERACIONES FINALES**

Conclusiones finales ..... 131
Balance crítico del proceso
¿Cómo continuar?
Referencias Bibliográficas ..... 138



**Avenida Viana-Álvarez**
*Elaboración propia*

# PRESENTACIÓN

# INTRODUCCIÓN

Las fuerzas invisibles del sonido, el ruido y el silencio dictan secretamente nuestro comportamiento espacial, pero la arquitectura contemporánea permanece atrapada en un sesgo histórico que reduce el entorno a un producto puramente visual.

Al anestesiar el sentido de la escucha frente a la sobreestimulación de los medios actuales, la disciplina ha generado un vacío perceptual que fragmenta la experiencia somática del cuerpo. Recuperar la auralidad implica desplazar la atención desde el objeto construido hacia el acontecimiento mismo de habitar.

**¿Cómo puede el diseño espacial desmantelar la hegemonía de la mirada para devolvernos una experiencia fenomenológica completa?**

**¿De qué manera el caos acústico de un nodo de tránsito saturado puede ser esculpido para reconfigurar el pulso temporal del habitante?**

**¿Qué transformaciones ocurren en la psique del peatón cuando el espacio público deja de ser un lugar de tránsito reactivo y se convierte en un refugio de resonancia íntima?**

**¿Puede una arquitectura desmaterializada y levísima competir contra la inercia y la rigidez de la urbe de concreto?**

# OBJETIVO

El propósito fundamental de esta investigación es disolver la rigidez monumental de la metrópolis contemporánea mediante la **inserción de un dispositivo de mediación sónica** que interrumpa y subvierta la rutina acelerada del caminante.

A través de Cronofonías de Aire, el proyecto busca instrumentalizar la levedad neumática y el aire en el bandejón central de la Avenida Viana-Álvarez para transformar la agresión del ruido metropolitano en un **umbral de desaceleración introspectiva**.

No se persigue la creación de un monumento para la contemplación pasiva, sino la fundación de un paréntesis efímero; un refugio vulnerable hecho de aire y polietileno que halle su potencia estética en su capacidad de aparecer y desaparecer, dejando en la memoria urbana una **huella táctil de quietud**.



**¿Qué es?**
Un refugio neumático, de polietileno y aire.

**¿Por qué?**
Debido a la crisis de habitabilidad acústica y la pérdida de legibilidad del paisaje sonoro en Chile.

**¿Para qué?**
Para restaurar la capacidad de pausa y contemplación del peatón.

**¿Dónde?**
En el bandejón central de Viña del Mar, con foco específico en los nodos de cruce peatonal.

**¿Cómo?**
Mediante un sistema de puntos estratégicos de instalaciones.

**¿Para quién?**
Para los habitantes y/o transeúntes.

# PROBLEMÁTICA

En Chile, **la contaminación acústica ha dejado de ser una molestia estética para convertirse en una crisis de habitabilidad y salud pública.**

Según la Superintendencia del Medio Ambiente, el ruido es el segundo riesgo medioambiental más grave del país, representando el 50% de las denuncias totales. Sin embargo, el conflicto en el eje de la Avenida Viana-Álvarez trasciende los decibelios: **es la degradación sistemática del paisaje sonoro lo que anula la legibilidad del espacio para el habitante.**

En el contexto de Viña del Mar, la saturación por tráfico vehicular de bajas frecuencias genera un "ruido de fondo" constante que enmascara las figuras sonoras humanas. Levantamientos en terreno evidencian que el bandejón central supera habitualmente los 55 dB sugeridos por la OCDE. Esta saturación no solo produce estrés fisiológico, sino que **genera una repulsión instintiva hacia el espacio público**; el ciudadano no habita el lugar, solo busca huir de él.

El diseño urbano del eje Viana-Álvarez, enfocado en la eficiencia automotriz, **ha convertido el bandejón central en un residuo espacial o "no-lugar"**. Para el peatón, el tiempo de espera frente al semáforo se transforma en un paréntesis de hostilidad. Al ser una ruptura espacial que privilegia la velocidad, la ciudad moderna ha despojado al peatón de su derecho a la pausa, **convirtiendo la espera en un tiempo "muerto" y deshumanizado** donde la inercia del flujo vehicular contamina el ritmo vital del habitante.

**El Ministerio de Medio Ambiente define el ruido como una experiencia subjetiva fallida.**

La pregunta de desarrollo arquitectónico vinculada a la problemática es:

¿Cómo se articula un dispositivo/refugio en el espacio público para mediar entre el ruido del flujo vehicular y la pausa peatonal?

**¿De qué manera el dispositivo transforma el flujo del peatón en una aproximación a lo propuesto?**

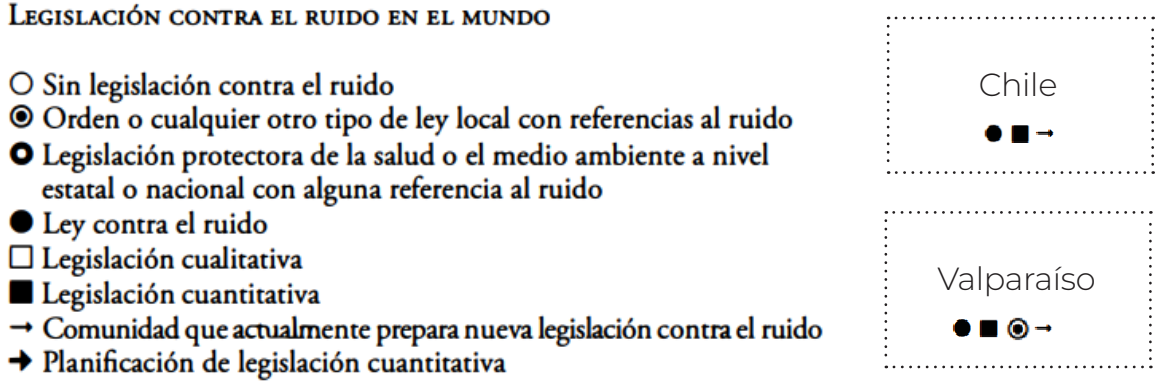
Estas preguntas buscan generar lineamientos que aporten al análisis visto desde una condición pública.

## La Crisis de Habitabilidad Acústica

Hoy en día se está combatiendo el peligro de perder la capacidad auditiva debido al ruido industrial, pero los cambios en el umbral auditivo (tanto temporales como permanentes) no se limitan únicamente a este tipo de ruido. Por ejemplo, algunos estudios han hallado que una exposición de 16 horas diarias a niveles tan altos como 70 dBA puede provocar pérdida auditiva. **Este nivel es comparable al sonido que se escucha al andar por una calle con un intenso tráfico vehicular**. Se ha creado el término "**socioacusis**" para referirse a la sordera no industrial, de la que podemos ofrecer numerosos ejemplos.

Puesto que **el sonido es vibración**, afecta asimismo a otras partes del cuerpo. El ruido intenso puede causar dolores de cabeza, náuseas, impotencia sexual, disminución de la vista e insuficiencias cardiovasculares, gastrointestinales y respiratorias. No es necesario, sin embargo, que los ruidos sean intensos para afectar al hombre durante el sueño.

## ¿QUÉ DICE LA LEY SOBRE EL RUIDO EN CHILE?




Decreto Supremo N° 38/2011 MMA

Artículo 1°, Artículo 6° y Artículo 11°

Decreto Supremo N° 594/1999 MINSAL

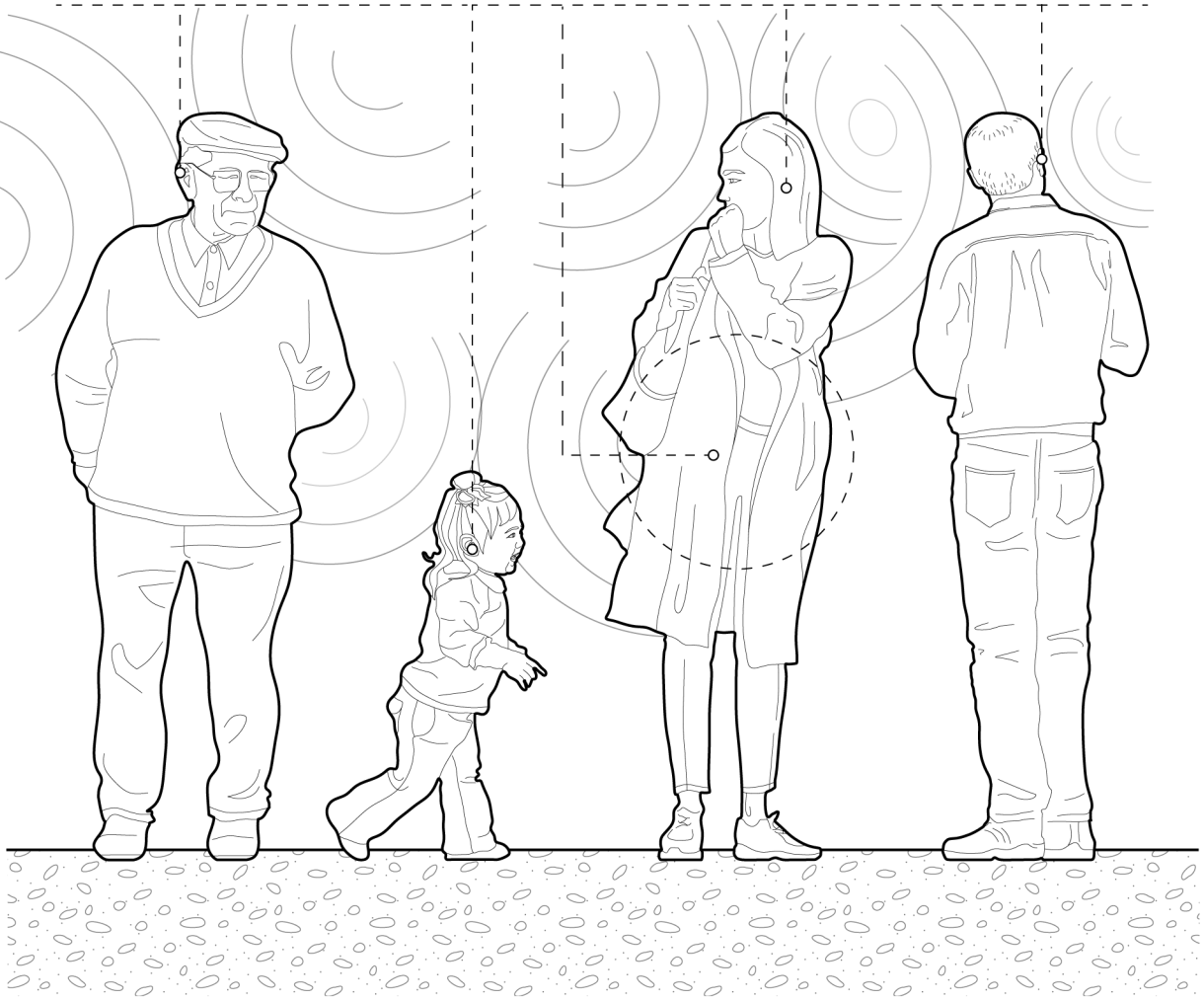
## EFECTOS NEGATIVOS EN LA SALUD POR RUIDO FUERTE Y PROLONGADO

### EFECTOS AUDITIVOS
**(ruidos fuertes)**

Pérdida de audición
Tinnitus

### EFECTOS NO AUDITIVOS
**(ruidos constantes/ambiental)**

Molestia e irritabilidad
Alteraciones del sueño
Estrés fisiológico
Enfermedades cardiovasculares
Transtornos metabólicos

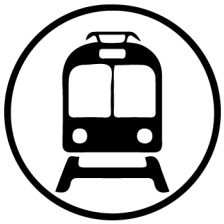


## FUENTES DE RUIDO PRINCIPALES



### TRÁNSITO VEHICULAR

Numerosos estudios afirman que el tránsito vehicular es responsable de más del 70% del ruido ambiental en una ciudad.
Esto depende de las características de las vías, del tipo de vehículos, de las condiciones de utilización de la bocina, del estado de la infraestructura urbana, entre otros.



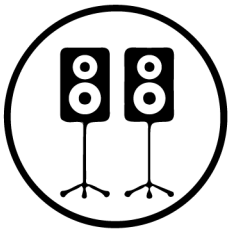
### FERROCARRILES Y AEROPUERTOS

La infraestructura de transporte se ha convertido en una gran fuente, tanto por el flujo del transporte, como por la cercanía con las comunidades.



### FUENTES FIJAS

Son actividades productivas como industrias, talleres, pero también pubs y discotecas, etc.
Como están dispersas por toda la ciudad, generan un impacto indirecto de gran importancia sobre el ambiente sonoro.
También son fuentes fijas las faenas de construcción.



### ACTOS Y CONDUCTAS RUIDOSAS

Son todos los ruidos que están asociados a hábitos y conductas, como las fiestas en casa, actividades de jardinería, etc.
También pueden ser los conciertos al aire libre, las ferias y vendedores callejeros, los sonidos de animales domésticos, los fuegos artificiales, etc.

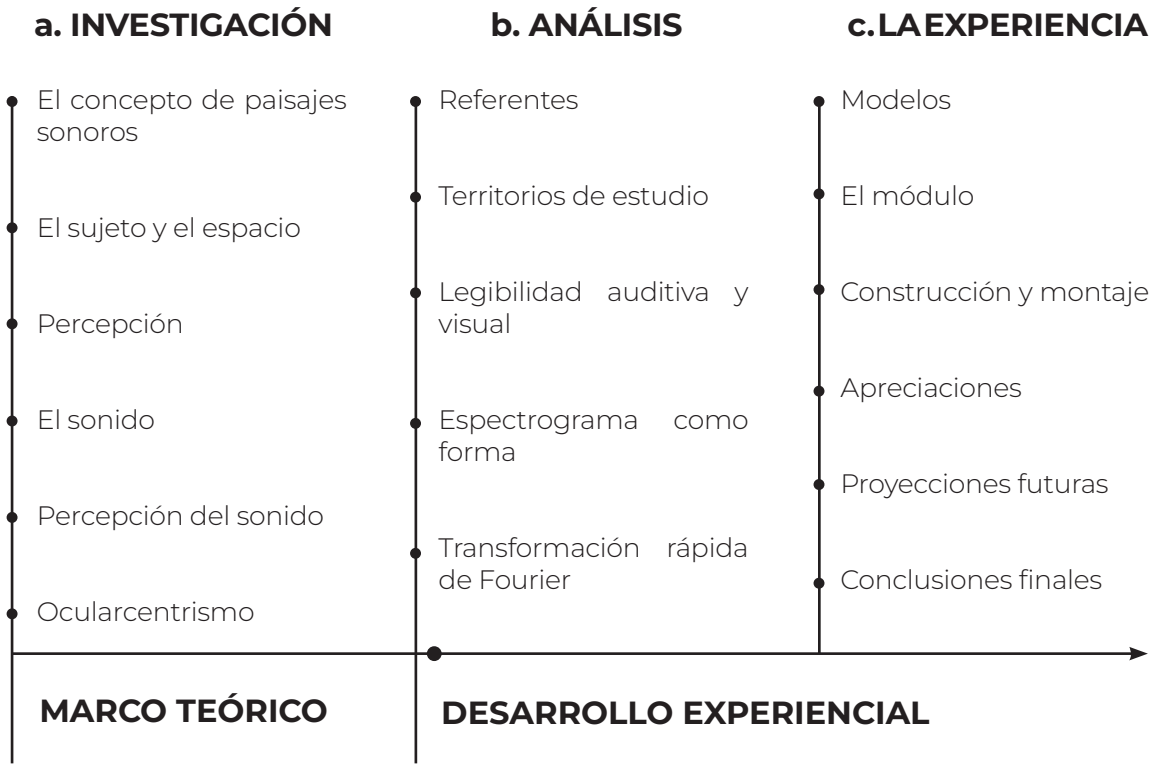
# METODOLOGÍA

Para el desarrollo del proyecto y la consolidación de la experiencia fenomenológica, se plantean 3 momentos sustanciales:

a. Consiste en comprender las dinámicas atmosféricas del sonido, la percepción y sus desafíos actuales en términos sónicos.

b. Se enfatiza en comprender el rango de proximidad y la envolvente sensorial de los cuerpos expuestos al flujo de la avenida.

c. Se estructura el proyecto de intervención transitoria bajo los conocimientos aurales y morfológicos previamente indexados.



# MARCO TEÓRICO

## PAISAJE SONORO (soundscape)

Considera la relación del ser humano
con los sonidos de su entorno y la
forma en la que estos cambian.

El concepto de paisaje sonoro (soundscape) desplaza el análisis tradicional del ruido urbano desde una perspectiva puramente matemática e institucional basada en decibelios hacia un enfoque relacional y ecoacústico. A partir de las investigaciones fundacionales del World Soundscape Project (WSP), el entorno sónico se define como un **ecosistema dinámico donde las frecuencias y ritmos adquieren sentido únicamente en co-dependencia con el sujeto que los experimenta**.

## PAISAJE SONORO

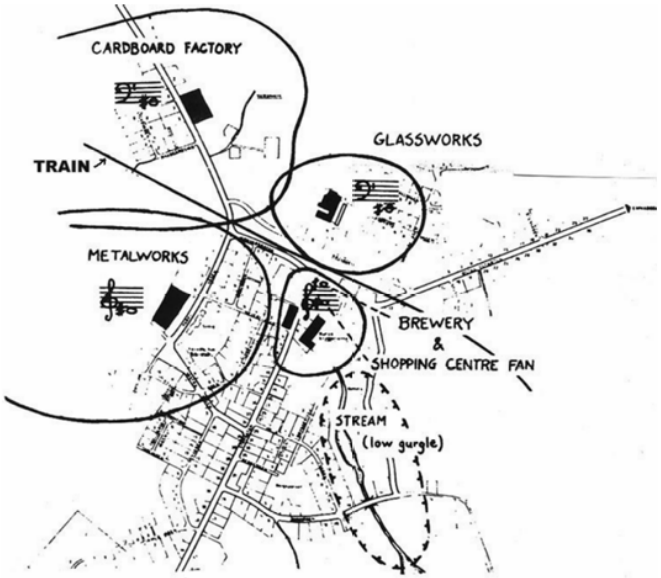
Al plantear una alternativa, Schafer argumenta la urgencia de transitar del diseño industrial al diseño acústico:

> "¿Qué sonidos queremos preservar, estimular, multiplicar?

Cuando sepamos esto, los sonidos molestos o destructivos serán lo suficientemente conspicuos y sabremos por qué debemos eliminarlos.

**"Solo una apreciación total del entorno acústico nos puede otorgar los recursos para mejorar la orquestación del paisaje sonoro mundial".**

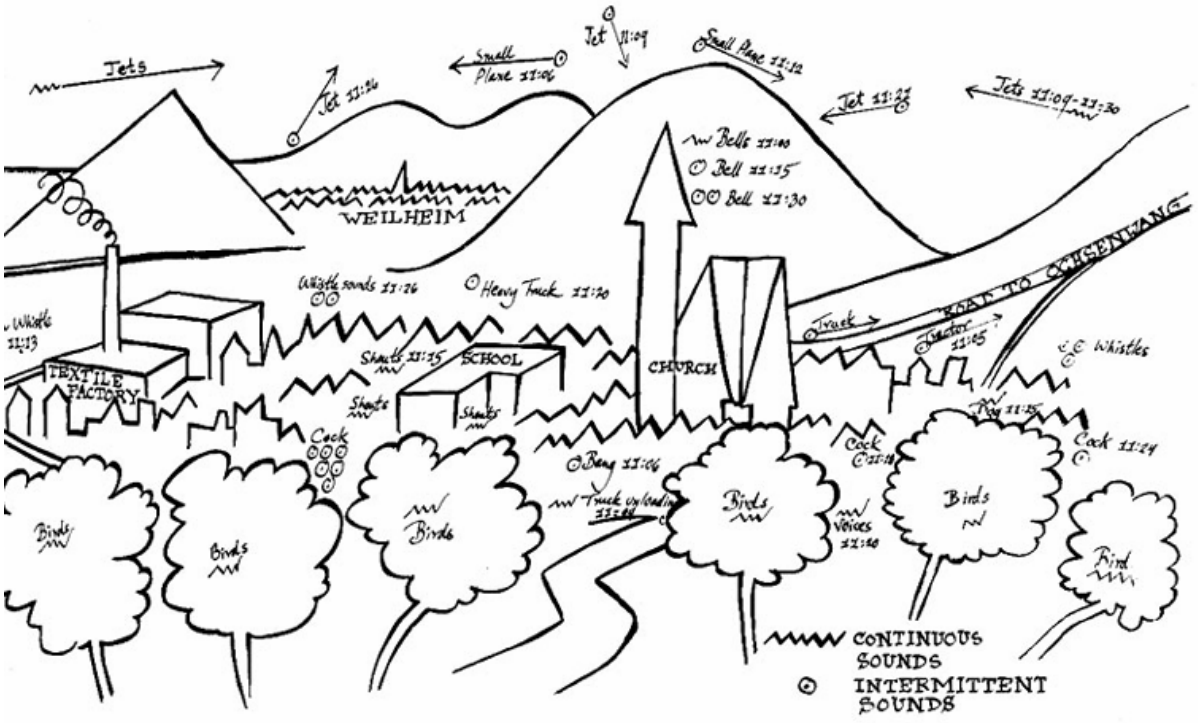
Figura 1
*Mapa de notación de paisaje sonoro urbano*




*Nota.* Reimpreso de T*he Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World* (p. 147), por R. M. Schafer, 1994, Destiny Books. Copyright 1977, 1994 por R. Murray Schafer.

En la metrópolis contemporánea, la densificación y los flujos vehiculares han sumergido al espacio público en una condición de baja fidelidad (lo-fi), un estado de homogeneidad sónica donde **la saturación de ruido blanco amortigua los estímulos significativos** y altera de forma drástica el pulso de la comunidad.

Figura 2
*Mapa de paisaje sonoro de la comunidad de Weilheim*




*Nota.* Reimpreso de T*he Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World* (p. 147), por R. M. Schafer, 1994, Destiny Books. Copyright 1977, 1994 por R. Murray Schafer.

Para Schafer, la contaminación acústica ocurre precisamente "cuando el hombre no escucha con atención", convirtiendo los ruidos en "los sonidos que hemos aprendido a ignorar" mediante un enfoque puramente negativo de

## EL SUJETO Y EL ESPACIO

La arquitectura y el espacio público no son entes inertes o puramente tridimensionales; se constituyen a través de una experiencia multisensorial, táctil y somática. Mientras la vista establece una relación de frontalidad, control y distancia con el entorno, las cualidades de las ondas sonoras les confieren una materialidad próxima al tacto y una corporalidad visceral que envuelve al sujeto por completo.

**“el oído es una manera de tacto a distancia, y lo íntimo deviene social cada vez que la gente se reúne para escuchar algo”.** - *Schafer*

Figura 3
*Modelo de interacción entre modos de escucha y percepción espacial urbana*

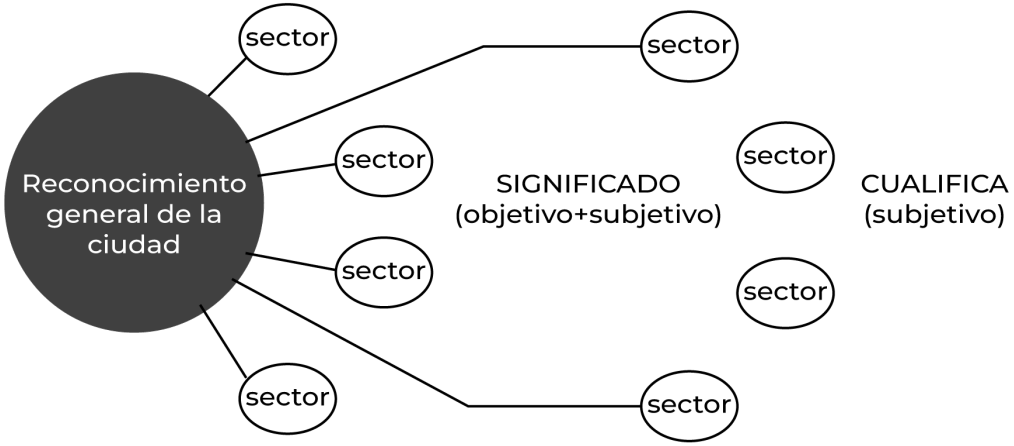



*Nota.* Elaboración propia basada en la teoría de los efectos sonoros urbanos.

Frente al caos y la agresión acústica de la urbe densa, el cuerpo del peatón activa de forma inconsciente una **escucha reactiva o defensiva.** Este blindaje sensorial funciona como un mecanismo psicológico de filtrado y anestesia perceptiva que bloquea la consciencia del momento presente para asegurar la supervivencia psicológica del transeúnte.

Para subvertir este desasosiego, surge la necesidad conceptual de fundar espacios que propicien una transición hacia niveles de escucha profunda o de clara audiencia.

**Figura 4**
*Modelo de interacción entre modos de escucha y percepción espacial urbana*




*Nota.* Elaboración propia basada en la teoría de los efectos sonoros urbanos.

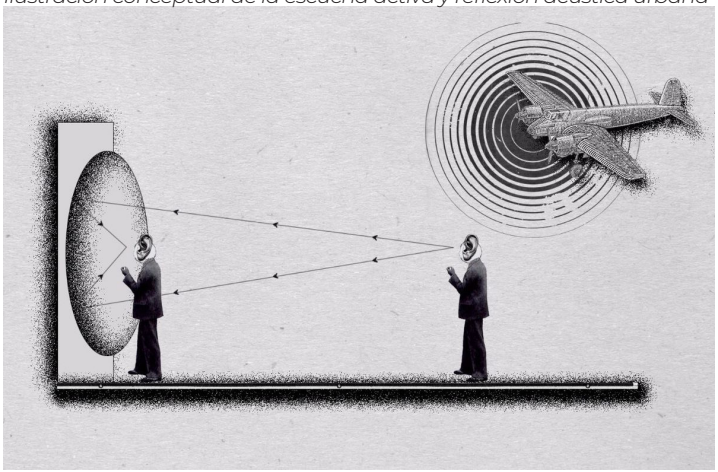
"El sentido del oído no puede ser clausurado a voluntad. Los oídos no tienen párpados. Cuando nos vamos a dormir, nuestra percepción del sonido es la última puerta que se cierra y es la primera en abrirse al despertarnos. [...] El ojo señala hacia afuera; el oído se pliega hacia el interior. Se empapa de información.

Wagner dijo: **'La faceta extrovertida del hombre recurre al ojo; la introspectiva, al oído'".**

# PERCEPCIÓN

La percepción se puede definir como las **interpretaciones que crea el cerebro humano a los estímulos del exterior e interior** de cada ser vivo a través de sus propios sentidos, de esta forma se crea una impresión de la realidad a la que se está expuesto. Para esto nuestros sentidos son los más importantes para conectarnos con el exterior, aquí cumplen un rol fundamental la vista, la audición, el tacto, el gusto y el olfato.

**Figura 5**
*Ilustración conceptual de la escucha activa y reflexión acústica urbana*



*Nota.* Adaptado de *Acoustic ecology* [Ilustración digital], por D. Bonazzi, s.f., Archivo del autor. Copyright por Davide Bonazzi.

Sin embargo, existen dos sentidos que suelen ser más utilizados para percibir los espacios que nos rodean, en este caso serían **la vista y la audición**. Con estos dos sentidos se logran complementar debido a su alcance de percibir sin tocar las cosas, son sentidos con mayor alcance que funcionan muy diferente, la visión sólo nos permite ver hacia adelante, casi en un plano de 180° mientras que la audición nos permite escuchar en 360°, prácticamente todo lo que nos rodea, de esta manera nos sitúa en el centro de nuestro mundo y no nos enfrenta como lo hace la visión.

## PERCEPCIÓN VISUAL

La vista es el sentido en el que más confiamos, esto ya que nos crea una gran carga de estímulos a través de lo observable, permite reconocer objetos a la distancia, sin la necesidad de tocar las cosas.

## PERCEPCIÓN AUDITIVA

Esta percepción se da a través del cerebro que reconoce las ondas sonoras que se producen en el exterior, son reconocidas por nuestro oído y así interpretadas de diversas formas por el oyente.

## PERCEPCIÓN TÁCTIL

Esta impresión se genera a través del contacto con el exterior a través del límite o frontera del cuerpo que sería nuestra propia piel, es así como de esta forma todo el cuerpo es el receptor de este estímulo sensorial a todo su alrededor. Al estar vinculado a todo el cuerpo es que podemos percibirlo de diferentes partes.

## PERCEPCIÓN GUSTO/OLFATO

Suelen trabajar juntas en nuestro cerebro para percibir una realidad. A través de la lengua y el contacto con otro objeto se percibe el sabor con ayuda del olfato por la nariz que nos entrega el aroma.

Estas dos sensaciones simultaneas nos crean en primera instancia una realidad de un objeto que nos puede parecer muy a nuestro gusto o ser repulsivo.

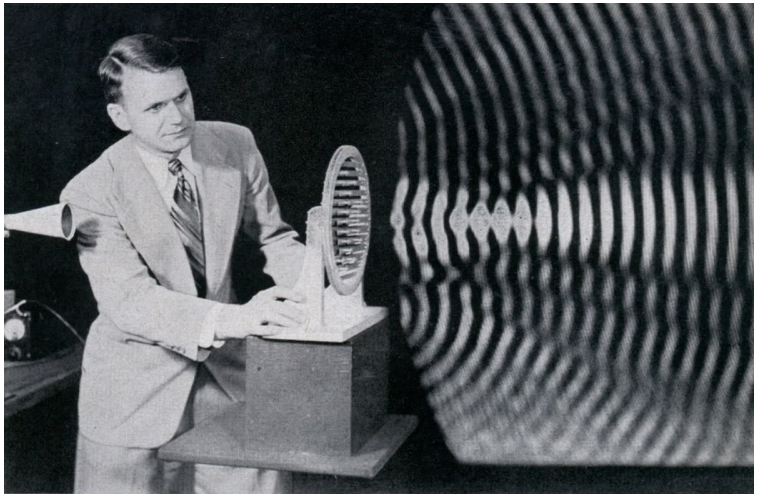
## EL SONIDO

A nivel físico, el sonido se origina a partir de perturbaciones mecánicas que generan **ondas elásticas** capaces de desplazarse a través de un entorno material denso. Al propagarse, esta energía hace oscilar los cuerpos que encuentra a su paso, **traduciéndose finalmente en un estímulo o sensación auditiva** dentro del sujeto.

Este fenómeno de propagación sónica **implica un flujo continuo de energía emitido por una fuente sonora (emisor)**, el cual se desplaza sin que exista una transferencia real de materia. Asimismo, la naturaleza de estas ondas determina que sus frecuencias entren o no dentro del rango de percepción biológica de los seres vivos. **Es fundamental precisar que el sonido depende obligatoriamente de un medio físico y molecular para su transmisión**; una condición inmaterial que lo distancia de la luz, la cual posee la capacidad de desplazarse de manera aséptica por el vacío.

**Figura 6**

*Visualización de ondas sonoras a través de una lente acústica por Winston E. Kock*



*Nota.* Reimpreso de *Acoustic lens demonstration* [Fotografía], por Bell Telephone Laboratories, c. 1949, Archivo Histórico de Bell Labs.

# El sonido

**Longitud de onda:** distancia que recorre una perturbación periódica en un ciclo.

**Amplitud:** variación máxima del desplazamiento de una onda, se relaciona con el volumen.

**Período:** tiempo transcurrido entre dos puntos equivalentes de la onda.

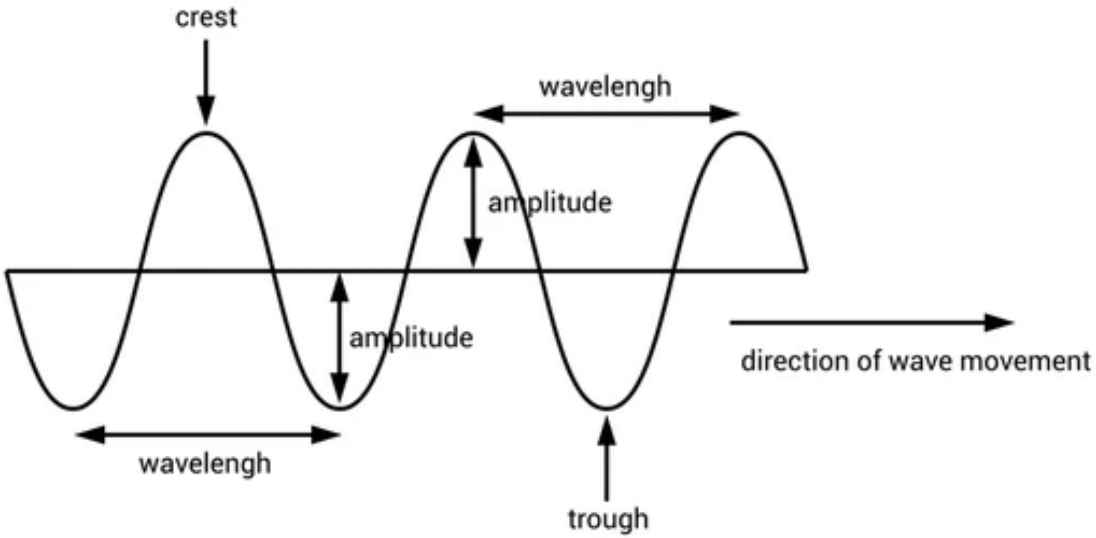
**Tono:** altura que tiene cada sonido, puede ser grave, medio o agudo.

**Duración:** tiempo de duración de la vibración que produce el sonido.

**Intensidad:** potencia acústica del estímulo sonoro (volumen), se mide en decibeles.

**Timbre:** parte del sonido que se caracteriza por el "color" que tiene, el cual es de gran importancia su materialidad de resonancia.

Figura 7
*Propiedades físicas básicas y anatomía de una onda acústica*




*Nota.* Adaptado de *Basic properties of waves parts of wave* [Ilustración digital], por Vectorium, s.f., Shutterstock.

## Propiedades del sonido

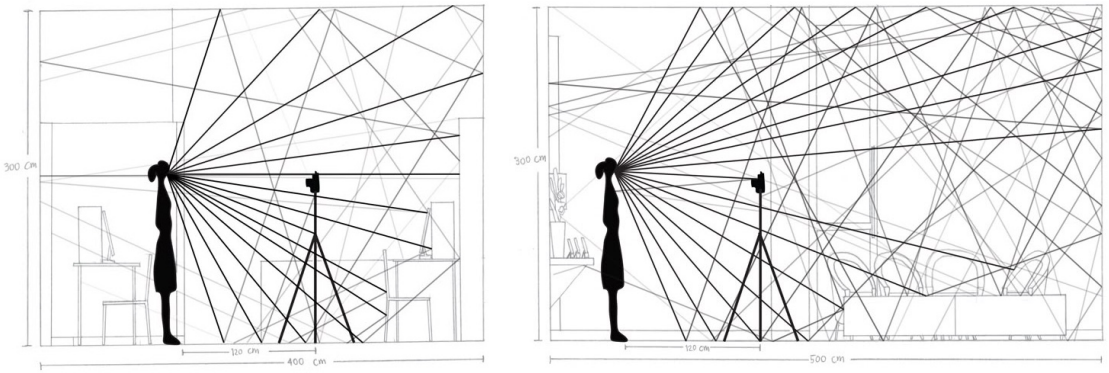
*La reverberación*

La reverberación del sonido es uno de los principales fenómenos a estudiar ya que entra en relación el espacio físico en **cómo se propaga el sonido**.

Consiste en el **rebote múltiple** que afecta a la onda de sonido original cuando entra en contacto con medios materiales sólidos que **reflejan el sonido con el mismo ángulo de incidencia sobre una superficie determinada** la cual puede ser una pared, suelo, techo.

Este fenómeno físico se relaciona muy fuertemente con la arquitectura ya que es la que moldea el espacio donde estos sonidos terminarán proyectándose y rebotando en el espacio y que serán escuchados.

Figura 8
*Análisis geométrico de reflexión y propagación acústica en sección*




*Nota.* Elaboración propia.

# PERCEPCIÓN HUMANA DEL SONIDO

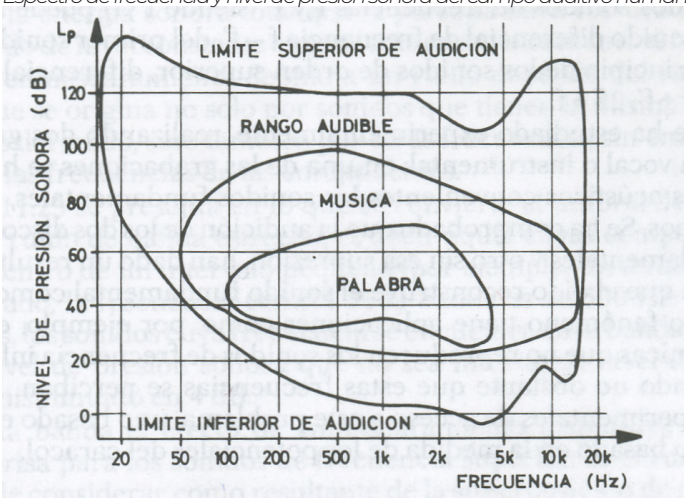
La percepción humana del sonido es bastante limitada para la gran cantidad de sonidos con diferentes frecuencias existentes en el universo sonoro. Muchos de los sonidos que se producen a nuestro alrededor no somos capaces de percibirlos como humanos, sin embargo, otras especies pueden llegar a hacerlo.El rango audible para un ser humano va desde los 20 a 20.000 hertz y desde los 0 a 130 decibeles, pasado ese valor se llega al umbral del dolor.

Este rango de percepción del sonido es variable durante los años ya que se deteriora mientras más expuesto a altos decibeles nos encontramos.

Al encontrarnos habitando en ciudades grandes la mayoría de la población, **la contaminación acústica producida por los ruidos a altos volúmenes de las máquinas nos afecta constantemente en nuestro diario vivir alterando y reduciendo nuestra capacidad auditiva.**

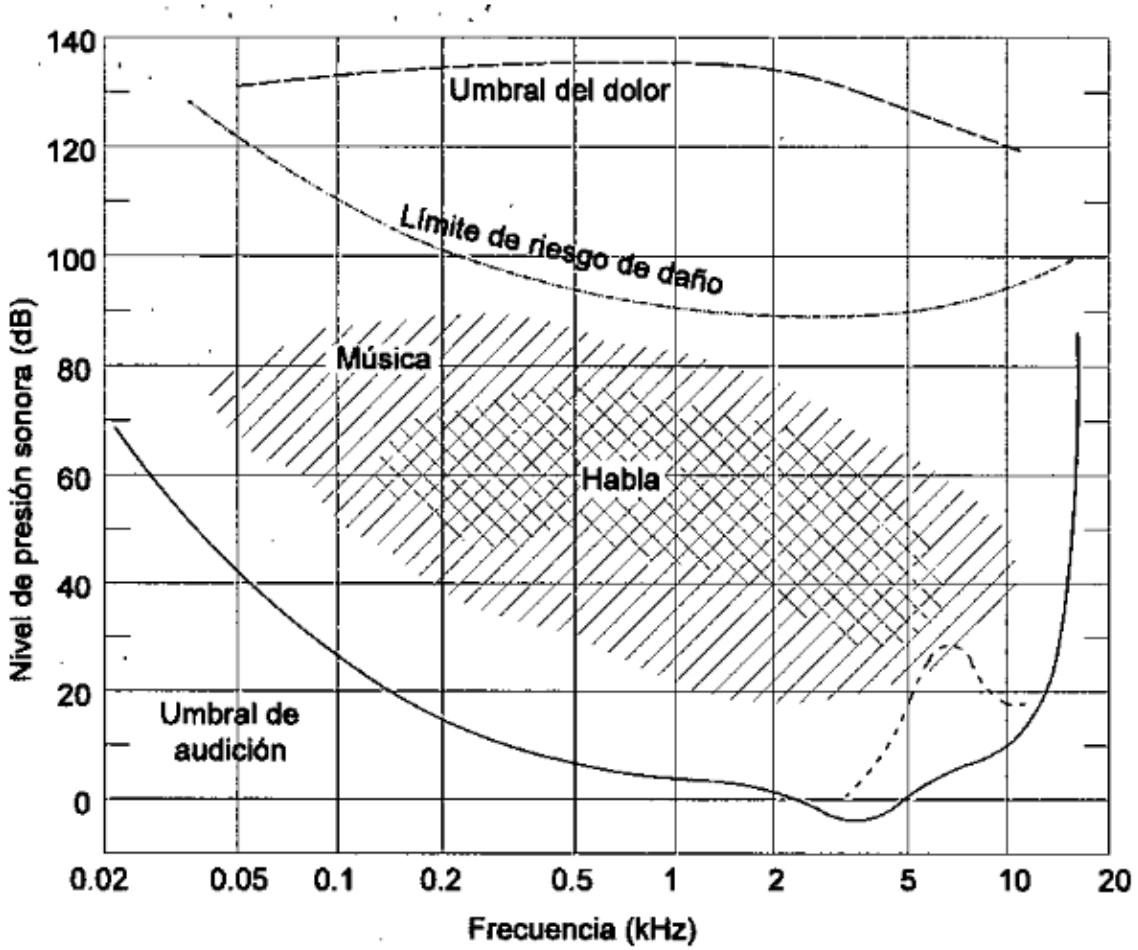
Figura 9

*Espectro de frecuencia y nivel de presión sonora del campo auditivo humano*




*Nota.* Reimpreso de *Acústica de estudios para grabación* (p. 19), por M. Recuero López, 1994, Paraninfo. Copyright 1994 por Manuel Recuero López.

Figura 10
*Umbrales de audición humana y límites de riesgo por exposición a presión sonora*



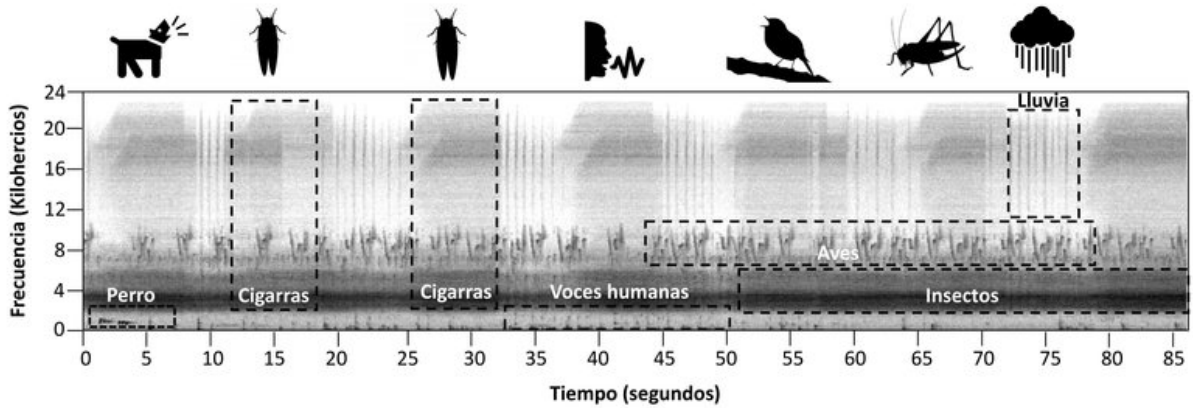

*Nota.* Reimpreso de *Manual de higiene industrial* (p. 246), por Fundación MAPFRE, 1996, Mapfre. Copyright 1996 por Editorial MAPFRE.

## EL ESPECTROGRAMA

El espectrograma se inscribe en este marco teórico como la **radiografía física** y temporal de las fuerzas acústicas que abruman al transeúnte cotidianamente, desvelando una transformación morfológica radical introducida por la era postindustrial: **la línea plana sonora**.

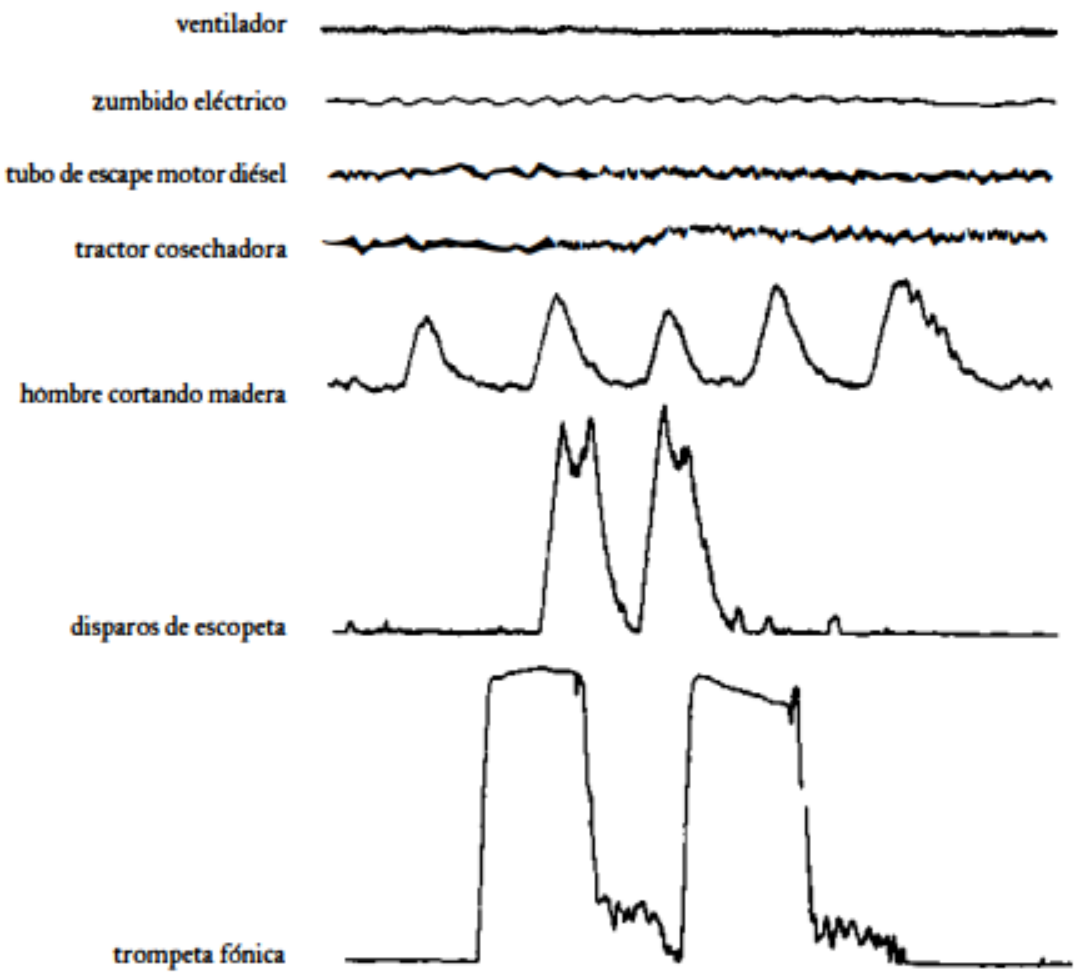
A diferencia de los oídos humanos, los instrumentos de análisis espectral registran con total neutralidad la **trama compleja de tonos no periódicos** y ruidos de banda ancha que saturan el entorno.

Figura 11
*Espectrograma de nichos acústicos: segmentación de biofonía, antropofonía y geofonía*




*Nota.* Adaptado de *Análisis de espectrograma de paisaje sonoro urbano y natural* [Gráfico], por Laboratorio de Ecología Acústica, 2021.

Figura 12
*Perfiles de envolvente acústica y variaciones de amplitud en el tiempo para diversas fuentes sonoras*



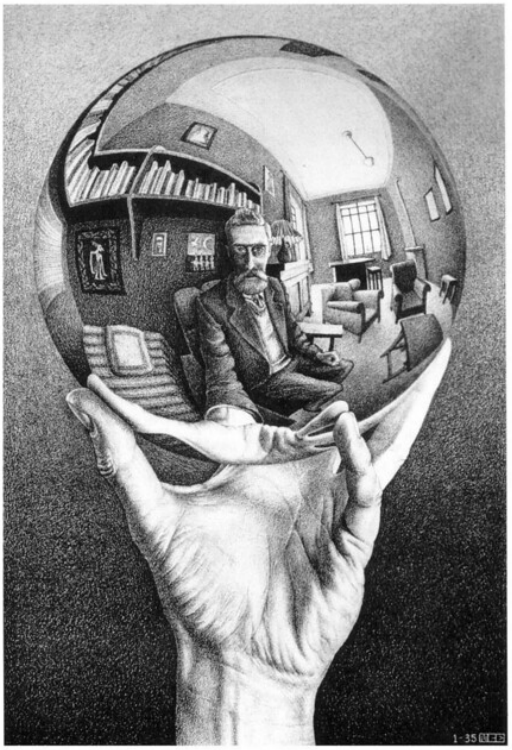

*Nota.* Reimpreso de *El paisaje sonoro y el afinamiento del mundo* (p. 112), por R. M. Schafer, 2013, Intermedio Editores. Copyright 1977, 2013 por R. Murray Schafer.

## OCULARCENTRISMO

La consolidación de la escritura como el eje de la comunicación humana marcó un punto de inflexión en la jerarquía de los sentidos. Al dotar al discurso de una **fijación material invariable**, el texto escrito suplantó la mutabilidad de la tradición oral, otorgando a la visión una promesa de veracidad incuestionable al erradicar las alteraciones propias del boca a boca.

Esta supuesta superioridad se naturalizó en la cultura occidental hasta erigir una estructura lingüística y conceptual donde la verdad, el bien y la creencia se articulan invariablemente a través de metáforas de la luz, la contemplación y el acto de ver; actividades que solo son posibles a través del órgano ocular.

**Figura 13**
*Mano con esfera reflectante de M. C. Escher*



*Nota.* Reimpreso de *Mano con esfera reflectante* [Litografía], por M. C. Escher, 1935, Colección del Museo Escher en El Palacio. Copyright por M.C. Escher Company.

> "Creo que es conveniente desafiar la hegemonía de la vista, el ocularcentrismo de nuestra cultura. Y creo que necesitamos examinar de una manera muy crítica el carácter de la vista que actualmente domina nuestro mundo" - *David Michael Levin*

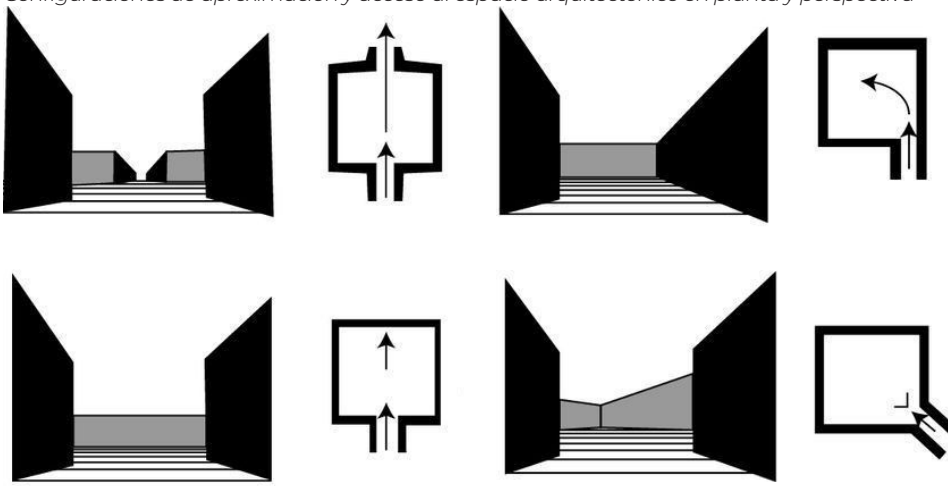
## OCULARCENTRISMO

En el ámbito arquitectónico, este **sesgo** se traduce en una priorización obsesiva de los estímulos visuales y en la focalización del diseño hacia encuadres y detalles estáticos. Esta fijación de la mirada **anula deliberadamente la visión periférica y envolvente**, privándonos de una relación directa y corpórea con nuestro entorno.

Como advierte el arquitecto Juhani Pallasmaa en su texto fundamental "Los ojos de la piel", el ojo contemporáneo opera desde una condición narcisista y nihilista. Al reducir la arquitectura a un mero soporte de autoexpresión, a un juego puramente intelectual y estético, la disciplina rompe las conexiones mentales y sociales fundamentales. El espacio urbano deja de acogernos; se transforma en un objeto exógeno que el cuerpo confronta desde la distancia, impidiendo la posibilidad de habitar el mundo desde el interior y ser parte real de él.

**Figura 14**

*Configuraciones de aproximación y acceso al espacio arquitectónico en planta y perspectiva*



*Nota.* Adaptado de *Arquitectura: Forma, espacio y orden* (3.ª ed., p. 240), por F. D. K. Ching, 2010, Editorial Gustavo Gili. Copyright 2007, 2010 por John Wiley & Sons, Inc.

# REFERENTES

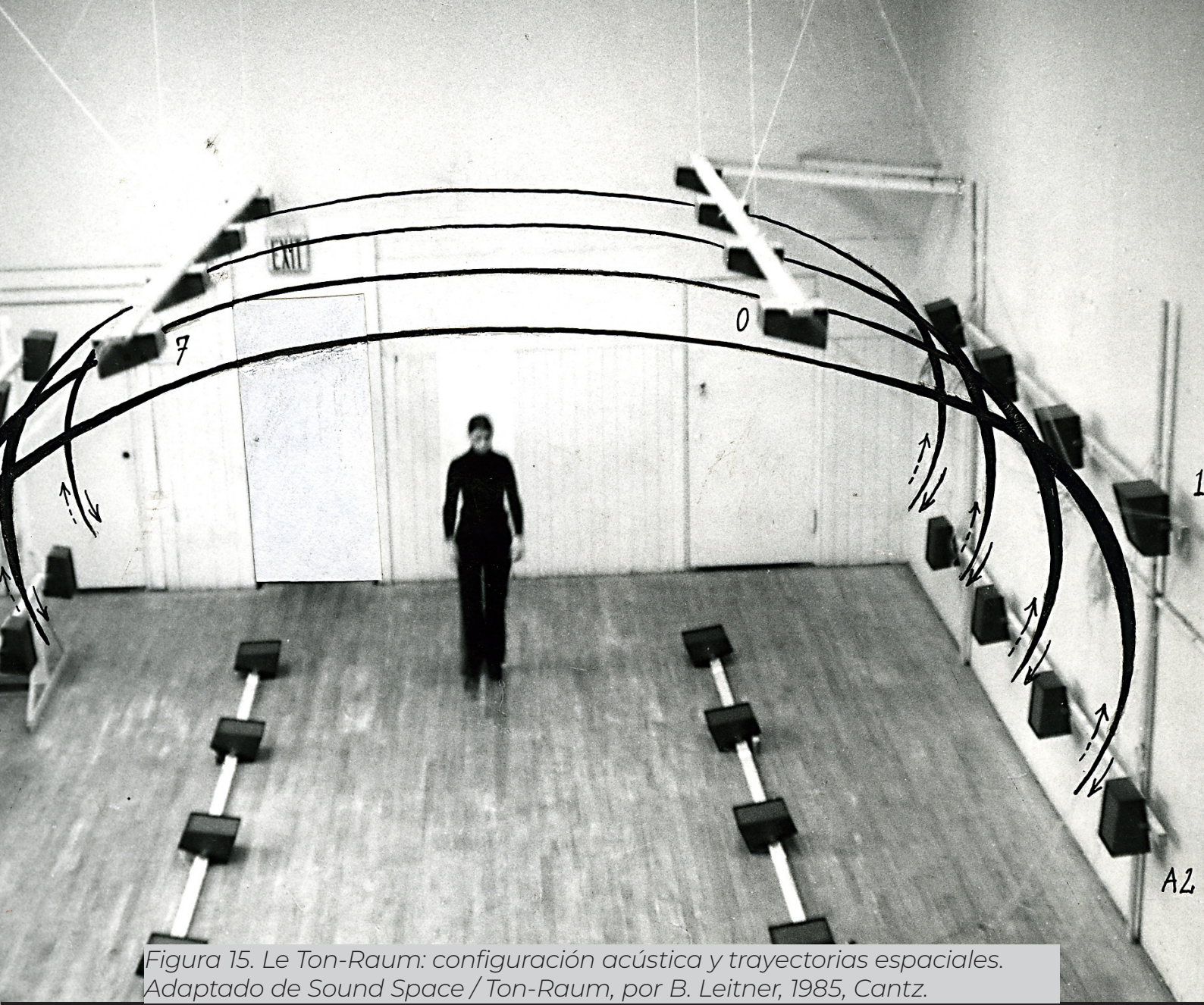



*Figura 15. Le Ton-Raum: configuración acústica y trayectorias espaciales. Adaptado de Sound Space / Ton-Raum, por B. Leitner, 1985, Cantz.*

**Le Ton-Raum (El Espacio del Tono)**

*Bernhard Leitner*

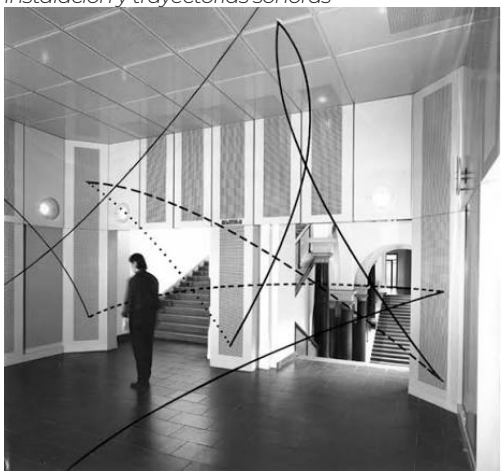
## **Le Ton-Raum (El Espacio del Tono)** *Bernhard Leitner*

Una Arquitectura cúbica y estática de metal perforado, alberga 34 woofers y 18 tweeters, embebidos en la obra. El conjunto construye diferentes espacios dinámicos y esculpidos acústicamente. Las superficies metálicas perforadas, son una especie de piel acústica transparente. Por un lado el material aislante colocado en las capas posteriores, reduce el periodo de reverberación. Por otro lado, los sonidos son proyectados al espacio desde altavoces colocados en todas las superficies, si bien indeterminadas visualmente.

**La arquitectura se convierte en el instrumento de composición inmaterial espacio-tiempo. El sonido es el material que esculpe formas y siluetas.**

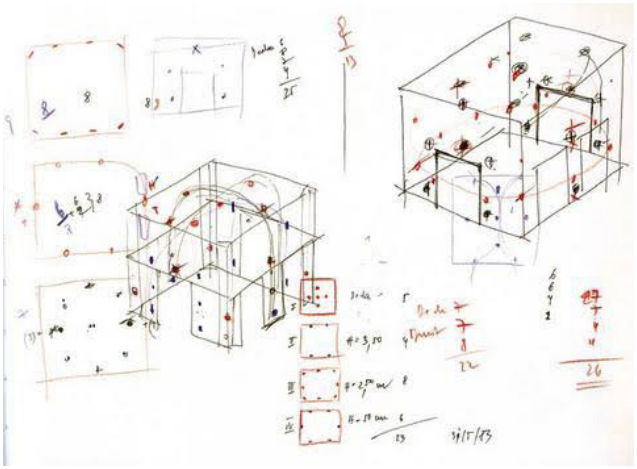
El sonido es el material constructivo para configurar espacios como una serpentina entrelazada, paredes blandas, espacios rítmicos, espacios masivos, espacios hormigueantes, tensiones, bóvedas y arcos, espacios vacíos, espacios espasmódicos, espacios ondulantes, cubos acuosos, espacios flotantes.

**Figura 16**
*Instalación y trayectorias sonoras*



*Nota.* Reimpreso de Sound Space, por B. Leitner, 1985.

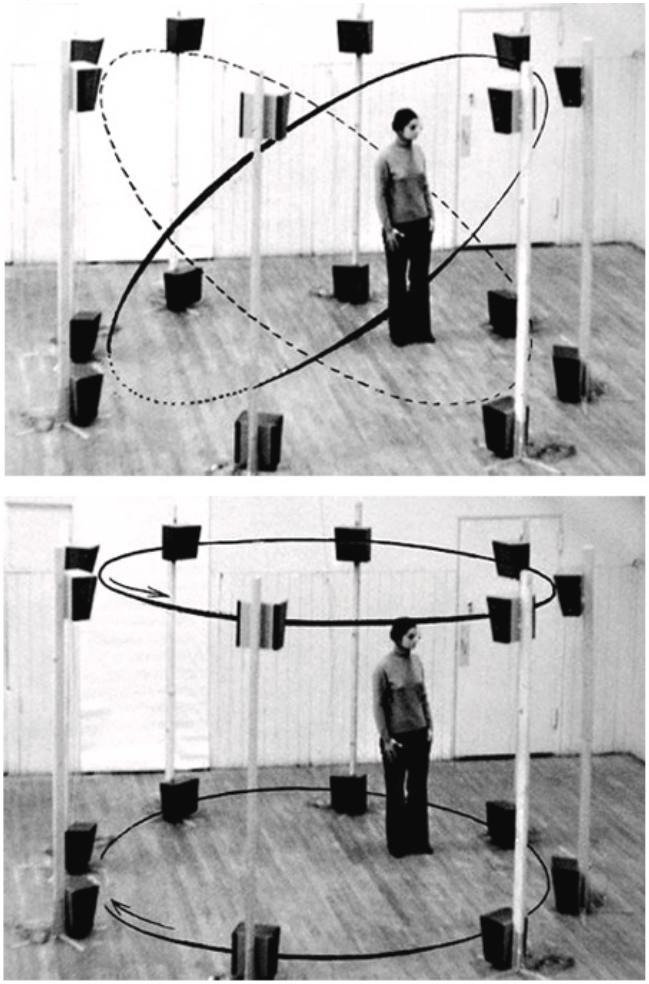
**Figura 17**
*Bocetos de distribución acústica*



*Nota.* Reimpreso de Boceto analítico, por B. Leitner, 1983.

**Figura 18**

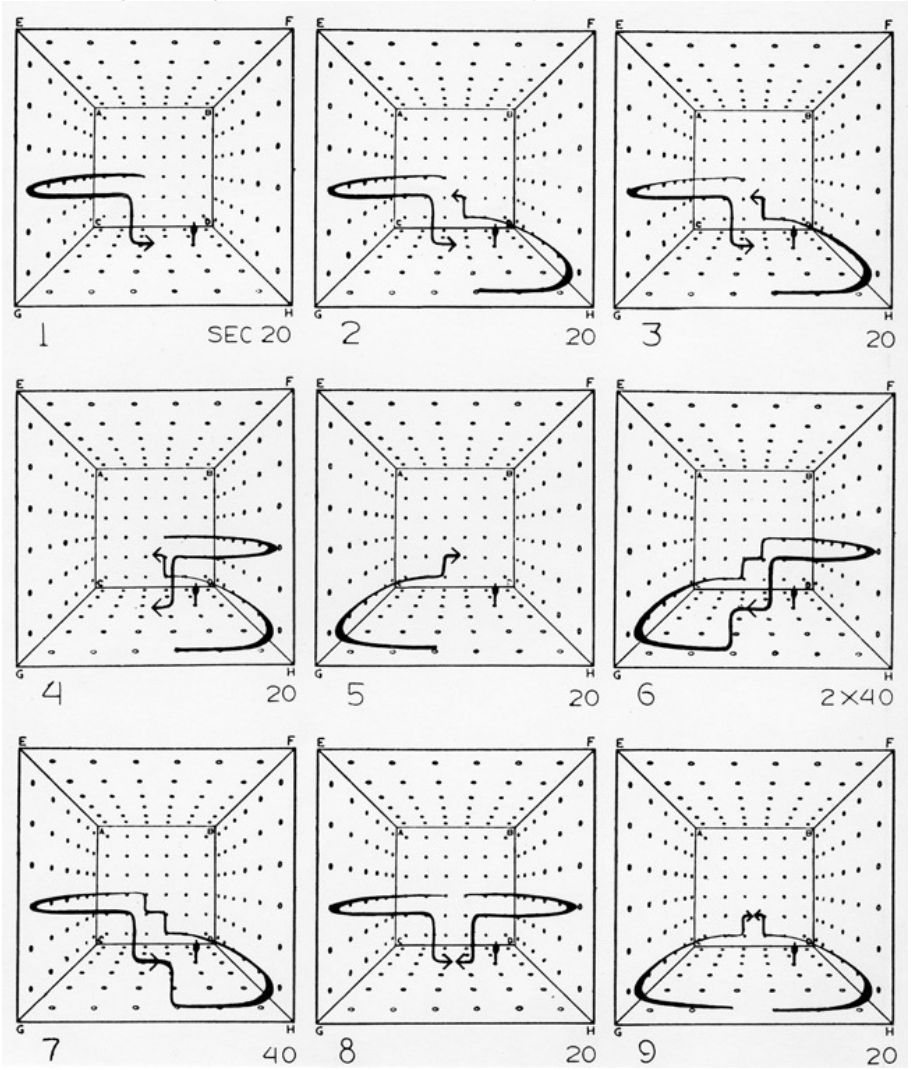
*Trayectorias de movimiento acústico en Zylinder-Raum de Bernhard Leitner*



*Nota. Reimpreso de Sound Space / Ton-Raum, por B. Leitner, 1985, Cantz.*

Figura 19

*Series de trayectorias y movimiento del sonido en el espacio cúbico*




*Nota.* Reimpreso de Sound Space, por B. Leitner, 1985.

**Su obra demuestra que una estructura puede ser invisible o levísima y aun así generar un contenedor espacial íntimo.**

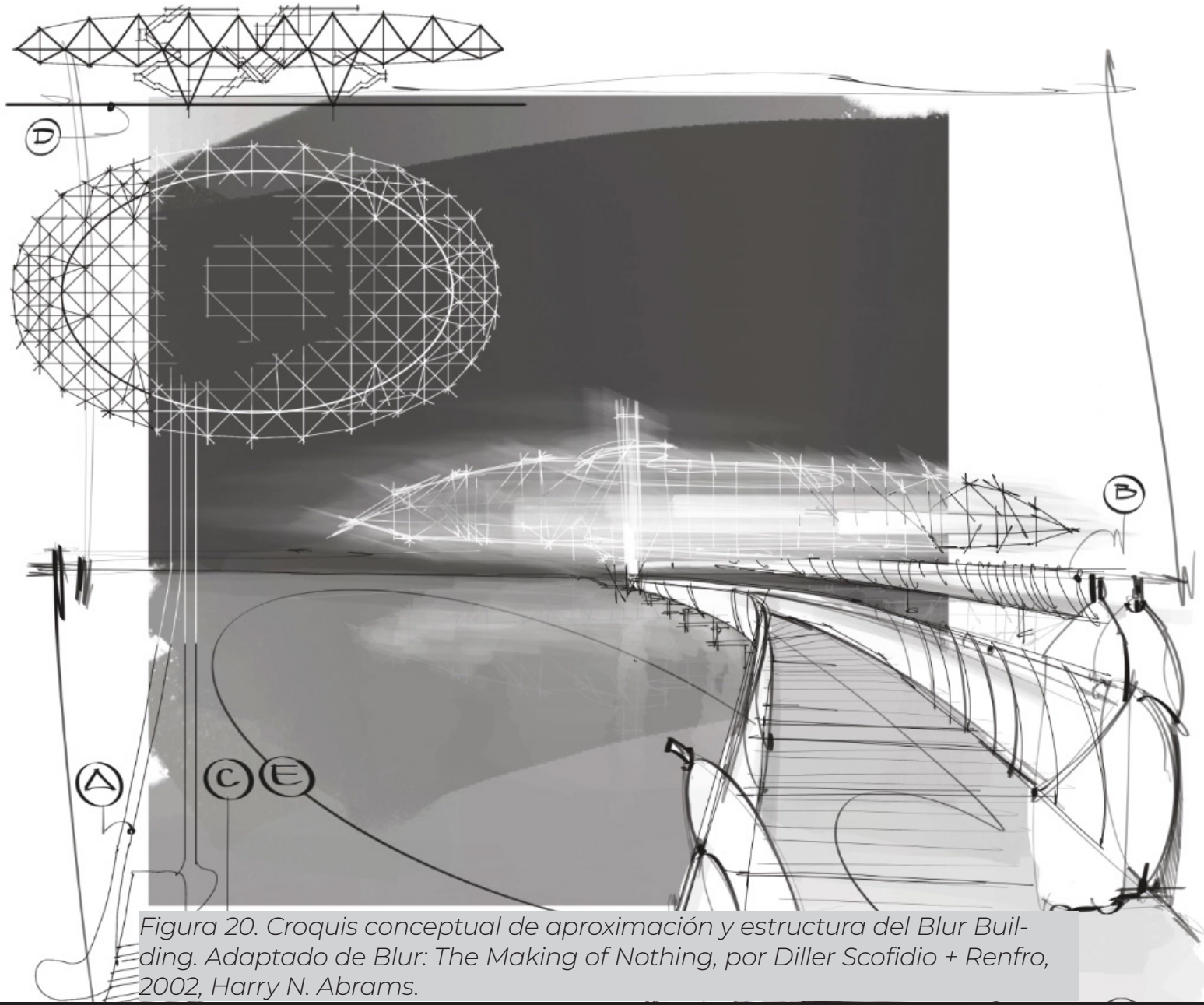



*Figura 20. Croquis conceptual de aproximación y estructura del Blur Building. Adaptado de Blur: The Making of Nothing, por Diller Scofidio + Renfro, 2002, Harry N. Abrams.*

**The Blur Building**

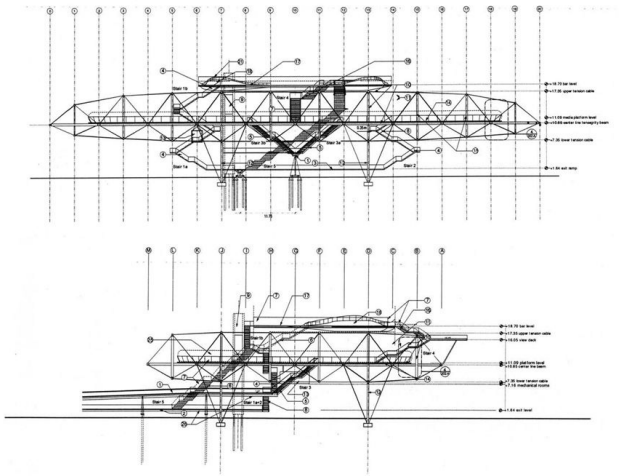
*Diller Scofidio + Renfro*

## The Blur Building - Diller Scofidio + Renfro

Una infraestructura suspendida y levísima de tensores y perfiles metálicos sostiene en el espacio una constelación de treinta y cinco mil boquillas de alta presión ocultas en su estructura. El conjunto no erige un volumen rígido, sino que **esculpe una geografía dinámica de microclimas y densidades cambiantes sobre la superficie líquida del lago**. La masa de bruma pulverizada opera como una piel atmosférica completamente transparente que difumina los bordes del plano edificado.

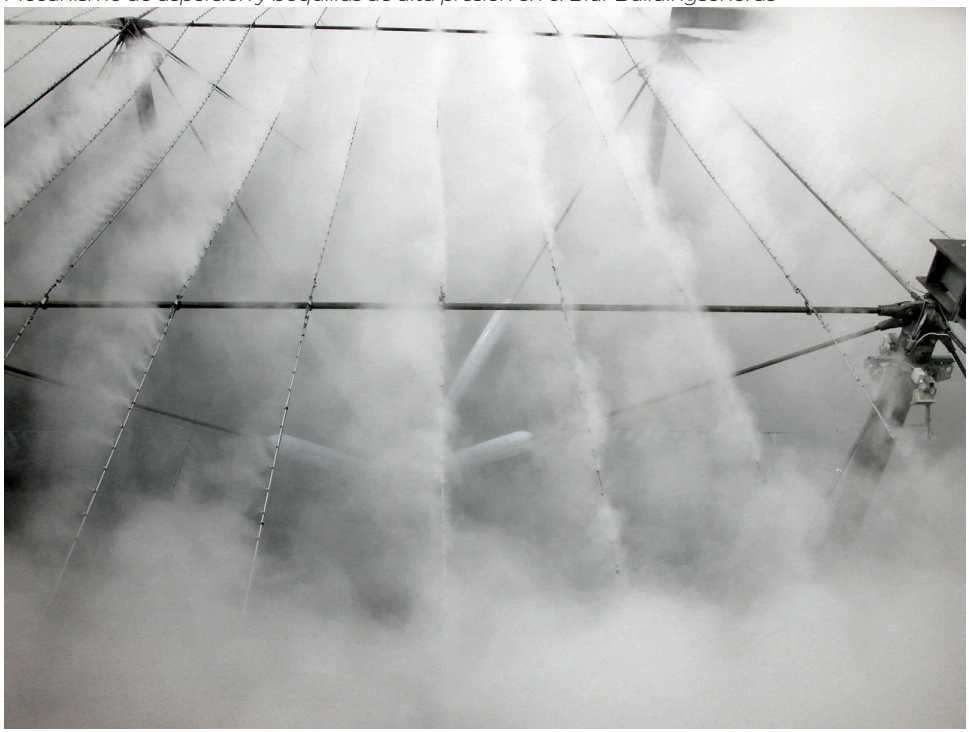
Por un lado, la inyección sutil de vapor regulada por lecturas de humedad y viento **desmaterializa la silueta del entorno y reduce el campo visual hasta anularlo**. Por otro lado, las partículas de agua y el sonido son proyectados hacia el vacío desde atomizadores distribuidos en la totalidad de las superficies, suspendiendo al visitante en una espacialidad indeterminada donde los ojos ceden su dominio ante la experiencia somática del cuerpo.

**Figura 21**
*Cortes estructurales y sistemas de circulación del Blur Building- tiempo para diversas fuentes sonoras*



*Nota.* Reimpreso de Blur: The Making of Nothing, por Diller Scofidio + Renfro, 2002.

Figura 22
*Mecanismo de aspersión y boquillas de alta presión en el Blur Buildingsonoras*

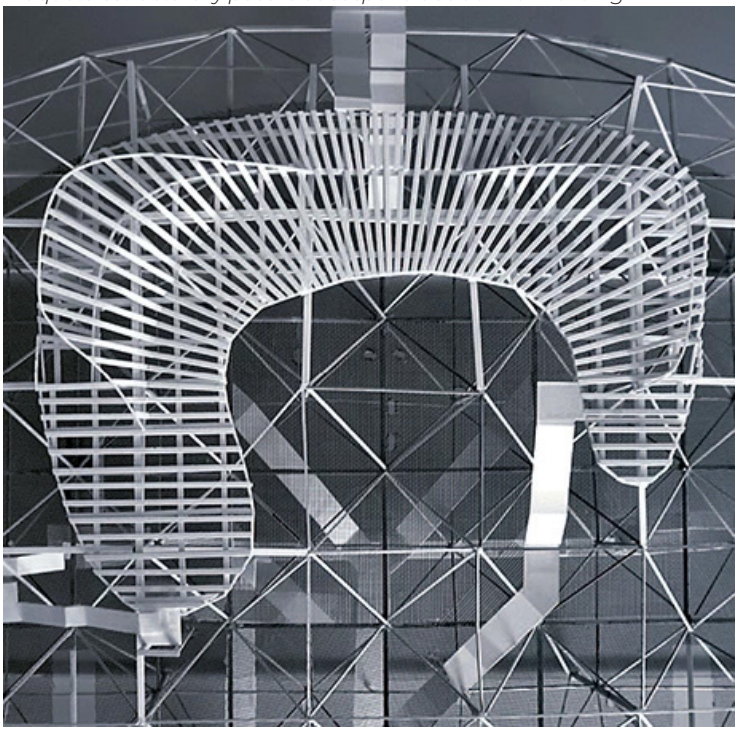


*Nota.* Reimpreso de Blur: The Making of Nothing, por Diller Scofidio + Renfro, 2002.

El rugido constante de la aspersión y la ceguera blanca se vuelven la materia prima para configurar espacios como una niebla entrelazada, 'paredes blancas' de confinamiento acústico, espacios difusos, masas densas de humedad flotante, atmósferas hormigueantes de vapor, tensiones térmicas y de viento, bóvedas de bruma y arcos de aire, espacios vacíos de referencias visuales, espacios espasmódicos por las corrientes climáticas, flujos ondulantes, cubos acuosos e íntimos y, en definitiva, **espacios flotantes que reinventan las condiciones mismas de la escucha en medio del territorio.**

**Figura 23**

*Maqueta estructural y pasarelas suspendidas del Blur Building*

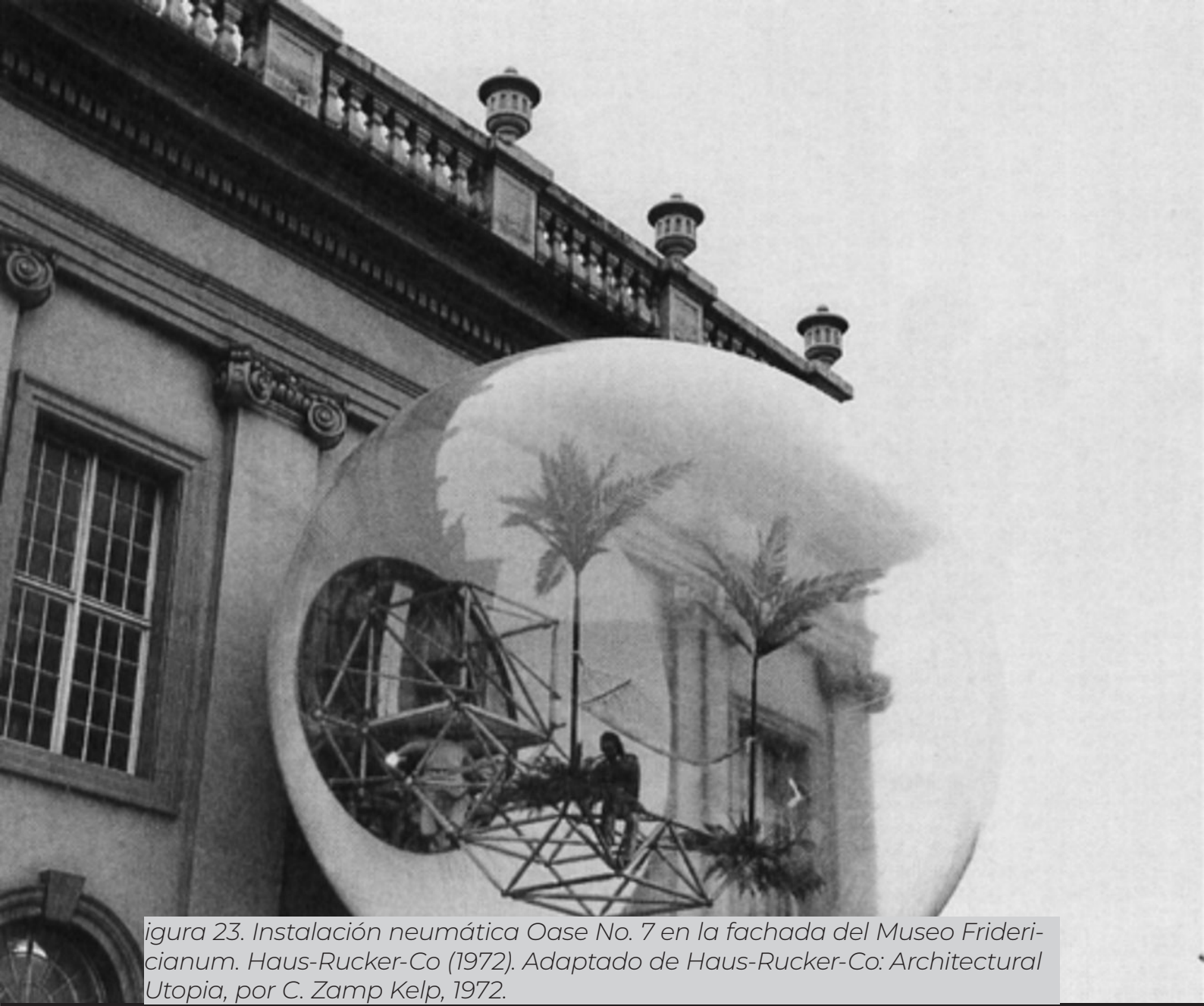


*Nota. Reimpreso de Blur: The Making of Nothing, por Diller Scofidio + Renfro, 2002, Harry N. Abrams.*



**The Blur Building**
*Diller Scofidio + Renfro*





*igura 23. Instalación neumática Oase No. 7 en la fachada del Museo Friderici-anum. Haus-Rucker-Co (1972). Adaptado de Haus-Rucker-Co: Architectural Utopia, por C. Zamp Kelp, 1972.*

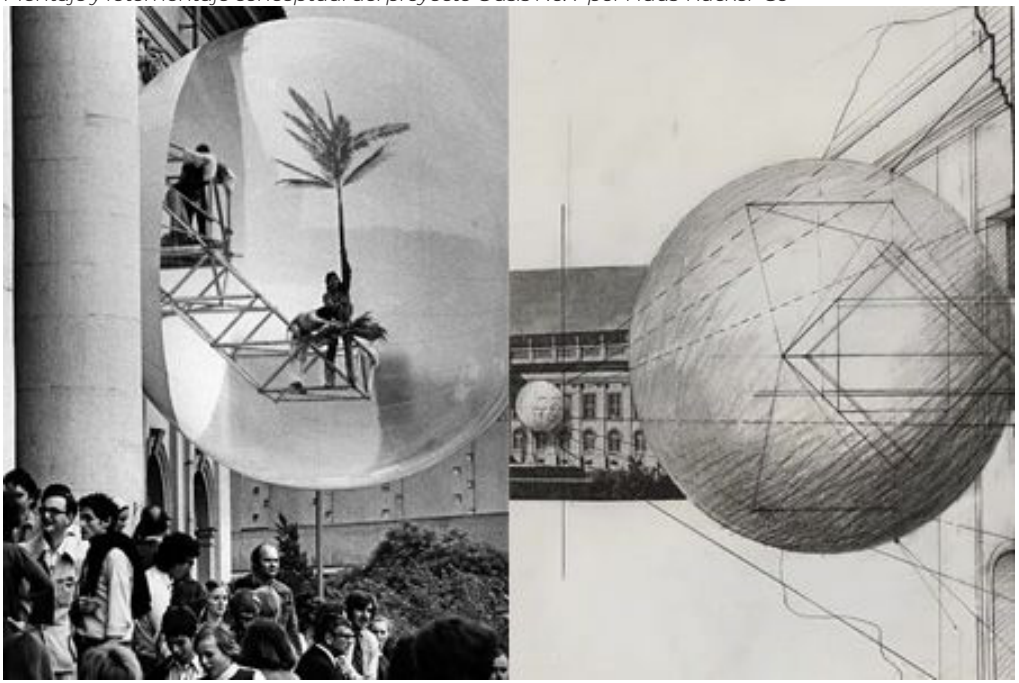
**Oase No. 7**

*Haus-Rucker-Co*

## Oase No. 7- Haus-Rucker-Co

Encargado en 1972 para la 5ª edición de Documenta en Kassel, el colectivo de arte y arquitectura vienés Haus-Rucker-Co realizó su primera Unidad Aérea (Pneumatische Wohneinheit) bajo el título Oasis, n. 7. La esfera de plástico o cápsula de supervivencia con soporte de aire contiene un paraíso simulado de dos palmeras artificiales y una hamaca montada en la fachada del Museo Fridericianum. Inspirado en los dibujos de François Dallegret que ilustraron el texto «Un hogar no es una casa» de Reyner Banham, el refugio urbano neumático elemental se concibe como un micro-ecosistema natural-artificial que explora los paralelismos entre la arquitectura y la naturaleza como construcciones diseñadas culturalmente.

**Figura 24**
*Montaje y fotomontaje conceptual del proyecto Oasis No. 7 por Haus-Rucker-Co*



*Nota.* Adaptado de Haus-Rucker-Co: Architectural Utopia, por G. Zamp Kelp, 1972.

## Conversación con Xoan Xil López

Durante el espacio de investigación, conocí el trabajo del artista Xoan Xil López, **artista sonoro e investigador** español. Su trabajo gira en torno a la **práctica fonográfica (grabación de campo) y la experimentación sonora** adquiriendo la forma de **instalaciones, situaciones inmersivas de escucha, composiciones, performances** y **textos**.

Debido a que sus instalaciones se encuentran a mucha distancia (Europa), decidí contactarme vía correo electrónico para aclarar una serie de preguntas que se me hacían muy complejas de entender en su momento, las cuales son las siguientes:

**1. En un tiempo donde lo digital tiende a homogeneizar la escucha, su práctica mantiene una fuerte raíz en lo material y lo local. ¿Cómo equilibra la dimensión tecnológica con la poética del lugar y la experiencia directa del sonido?**

Creo que lo que tiende a homogeneizar la escucha no es tanto lo digital como las dinámicas de consumo que se imponen desde las prácticas corporativas que buscan rentabilizar nuestro tiempo de atención, y esto está transformando nuestra forma de percibir y el tiempo que estamos dispuestos a invertir en una experiencia. Este ha llevado a homogeneizar los contenidos, ya que se configura lo que se comparte basándose en criterios que se sabe que funcionan. Las redes sociales están basadas en poner limitaciones como por ejemplo la duración de los vídeos o los audios, del texto que puedes incluir, etc. Esto siempre estuvo presente en la cultura de los medios en cierto modo, pero hasta ahora solía responder a limitaciones tecnológicas. Las canciones que se planchaban en vinilo tenían una duración por el propio formato y su capacidad, igual que los CD. Pero ahora no existe esa limitación. Se trata más de dar la forma que las empresas necesitan para conseguir un mayor rendimiento.

Dicho todo esto, creo que trabajar con dispositivos sonoros que tratan de escapar de estas imposiciones es una forma de cuestionar estrategias radicales de las dinámicas más agresivas del capitalismo como una fuerza biopolítica. Grabar un paisaje sonoro de larga duración para dar la posibilidad de escucharlo con calma deslocalizado, es algo que para mí sigue teniendo mucho valor y potencial como herramienta disruptiva.



XOAN XIL

**2. Sus obras suelen situarse en espacios específicos, donde el territorio no solo es escenario, sino también instrumento. ¿Cómo entiende la relación entre el espacio físico, la memoria sonora y la presencia del oyente?, ¿cómo son recibidas sus obras?**

Si tuviese que definir de alguna manera lo que hago quizás sería como Investigación Artística, ya que todos los trabajos parten siempre de un proceso de búsqueda similar al que podría hacerse en el ámbito académico, pero el resultado no tiene por qué ser un texto o ensayo, que también podría, sino que puede tomar la forma de una instalación sonora, una composición música, una performance, etc. o varias de estos modos de representación de forma simultánea.

Buena parte de trabajo que realizo, tanto en el ámbito de la investigación como en el de la creación artística, surge de la idea de paisaje sonoro, pero no abrazándola como un concepto inmutable, sino más como una propuesta abierta sobre la que plantear cuestiones y proponer acciones. Me interesa interrogarla, abrirla y situarla como una forma de que tomemos conciencia sobre las formas posibles de acercarnos al mundo que nos rodea, principalmente, a través de la escucha y ponerla en relación con nuestra naturaleza multisensorial.

Siempre me atraen aquellas formas en las que las culturas tratan de definir su relación con los espacios o con los demás a través de lo sonoro, partiendo de ámbitos como la arqueo-acústica o la antropología. Como un espacio a través de ciertas prácticas sonoras puede devenir lugar y ahí entran de lleno cuestiones como la memoria sonora y los afectos que a través de ellos se manifiestan. En ese sentido, algunos de los trabajos que he realizado tratan de plantear una escucha activa que quiere transformar la experiencia de esos espacios con el simple hecho de proponer un gesto o una acción.

*Sus trabajos se encuentran en:*
https://www.unruidosecreto.net/

Sus respuestas fueron una clara ayuda a mis incógnitas sobre cómo abordar la información, contexto urbano y la ESCUCHA como tal.

# TERRITORIOS DE ESTUDIO

# RED DE MONITOREO DE RUIDO AMBIENTAL MMA

Actualmente existe la “Red de Monitoreo de Ruido Ambiental del Ministerio del Medio Ambiente”, y tiene como objetivo dimensionar los niveles de ruido ambiental que se generan en la ciudad, contemplando 4 estaciones de monitoreo en la región de Valparaíso.

**Figura 25**

*Red de monitoreo de ruido ambiental en el Gran Valparaíso*




*Nota. Fuente: Ministerio del Medio Ambiente (MMA).*

A continuación se muestran los datos de nivel de ruido acumulado Día y Noche, para el mes más reciente, considerando los 4 puntos dentro de la región.

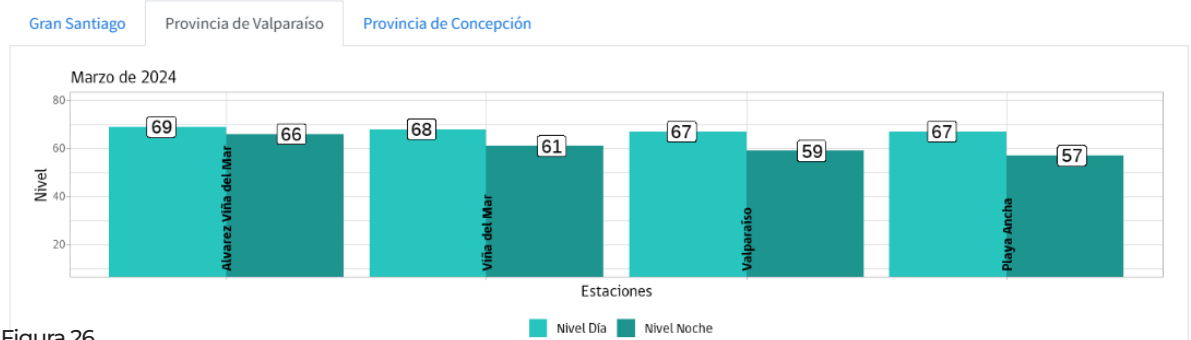



**Figura 26**

*Niveles de ruido diurno y nocturno por estación (marzo 2024)*

*Nota. Fuente: MMA (2024).*

# NIVEL EQUIVALENTE MINUTO A MINUTO

En Viña del Mar, se encuentra una estación de monitoreo en donde los registros son diarios, constantemente he ido registrando datos gráficos que demuestran la saturación sonora a cualquier hora, incluso nocturna.

## REGISTRO DIURNO 10:32am a 11:30am

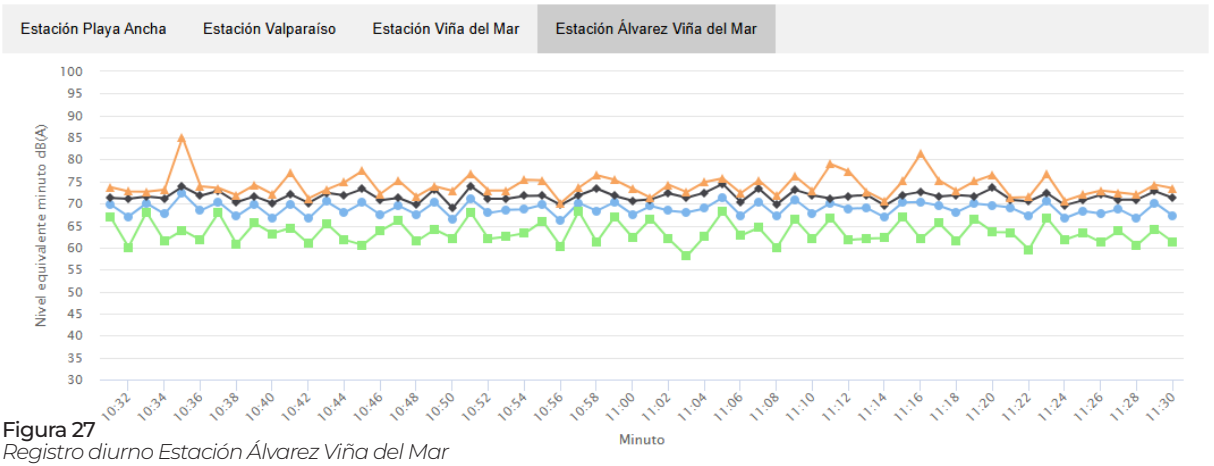



Figura 27
*Registro diurno Estación Álvarez Viña del Mar*
*Nota. Fuente: MMA (2026).*

## REGISTRO NOCTURNO 00:16am a 01:14am

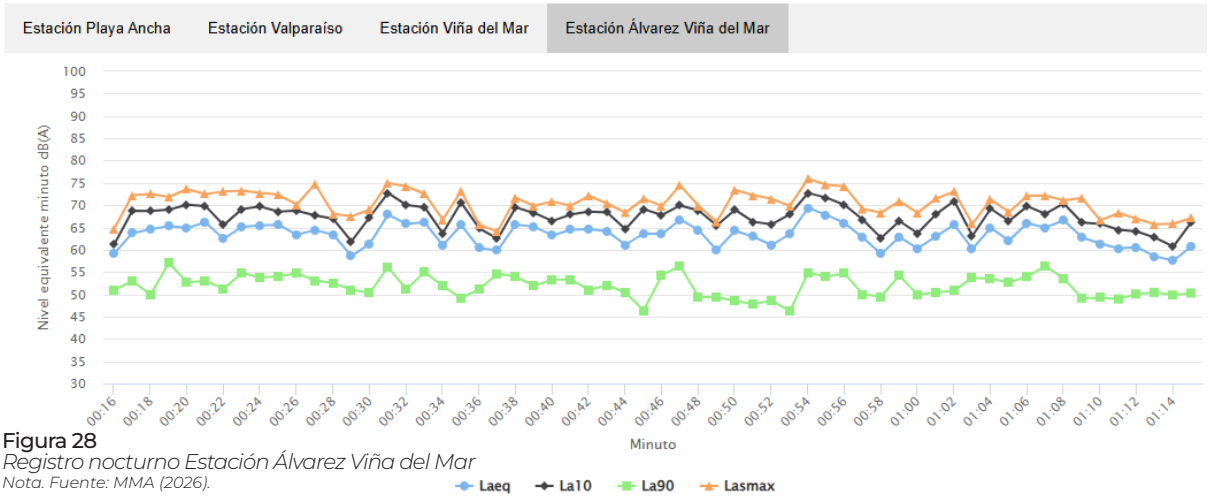



Figura 28
*Registro nocturno Estación Álvarez Viña del Mar*
*Nota. Fuente: MMA (2026).*

## ZONAS DE ESTUDIO

El levantamiento de información de la presente investigación no se plantea como un registro homogéneo del espacio urbano, sino como un catastro intencionado de gradientes sonoros y espaciales. Para ello, se delimitaron tres territorios clave que **concentran niveles críticos de tensión, densidad y dinámica social**:

1. Estación de metro Viña del Mar
2. Estación de metro Miramar
3. Universidad Técnica Federico Santa María

La definición de estos tres nodos responde a una estrategia metodológica por etapas, determinada tanto por la proximidad logística como por la identificación paulatina de la variable central de estudio: el contraste.

**Primera fase**
La exploración inicial se radicó en la Universidad Técnica Federico Santa María impulsada por una relación de inmediatez física con el territorio. Este primer acercamiento funcionó como un laboratorio de calibración metodológica, permitiendo testear las herramientas de registro y observar cómo las dinámicas académicas e institucionales dialogan con el paisaje sonoro perimetral.

**Segunda fase**
A partir de los hallazgos de este levantamiento preliminar, se constató que la potencia de la experiencia espacial radica precisamente en el choque atmosférico: la tensión que emerge cuando un sujeto habita la frontera entre el silencio o la pausa relativa y el caos del entorno.

Para poner a prueba este principio, la investigación requería trasladarse a una condición de saturación urbana máxima. De este modo, tras un recorrido sistemático por la principal arteria estructurante de la ciudad, se determinó fijar el estudio en profundidad sobre el eje de la Avenida Viana-Álvarez.

## 1. UNIVERSIDAD FEDERICO SANTA MARÍA

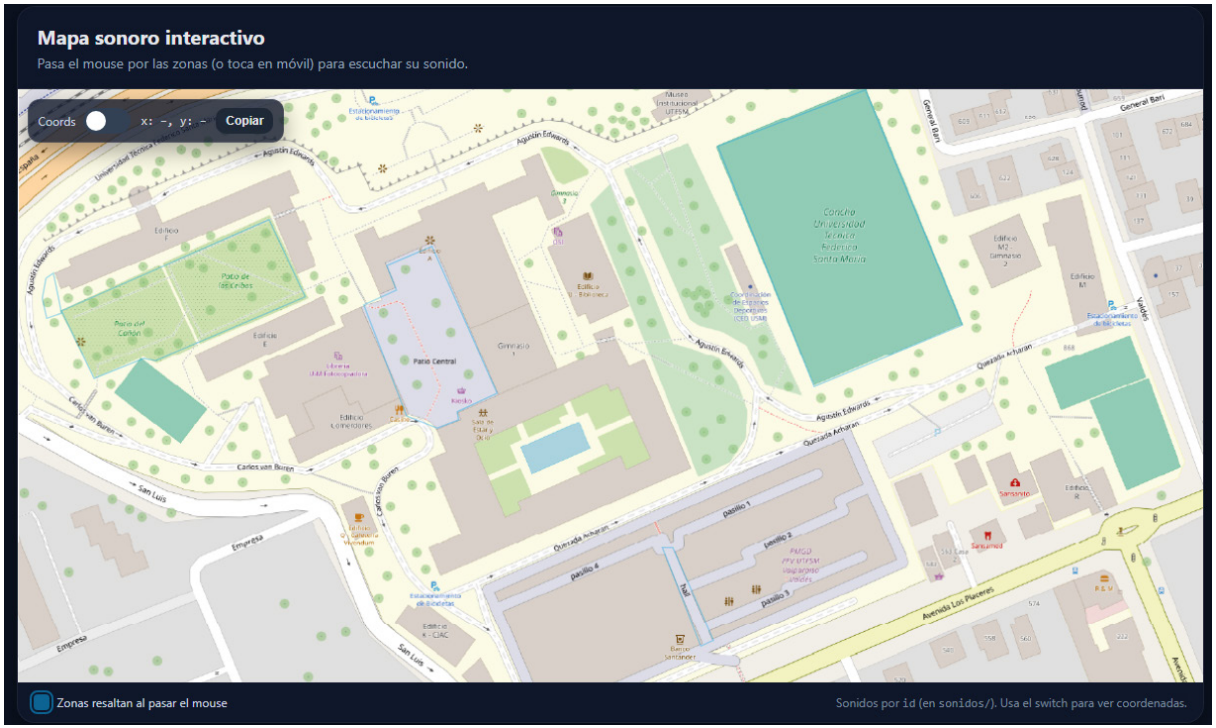



Figura 29
*Mapa interactivo sonoro UTFSM*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

En el caso de la UTFSM, se realizó una exploración inicial para mapeo sonoro interactivo.

Consta en zonas delimitadas donde se realizó una grabación prolongada que caracteriza cada área. En este se pueden identificar los ecos, la cantidad de personas, y muchas variables que finalmente son estimulantes y hasta saturantes en el día a día.

Al tratarse de solo ruidos humanos y no motores o dB que pudieran alcanzar umbrales dañinos, fue un ejemplo de interacción para demostrar el contraste a la persona que no vivió la experiencia como tal.

## 2. ESTACIÓN DE METRO VIÑA DEL MAR

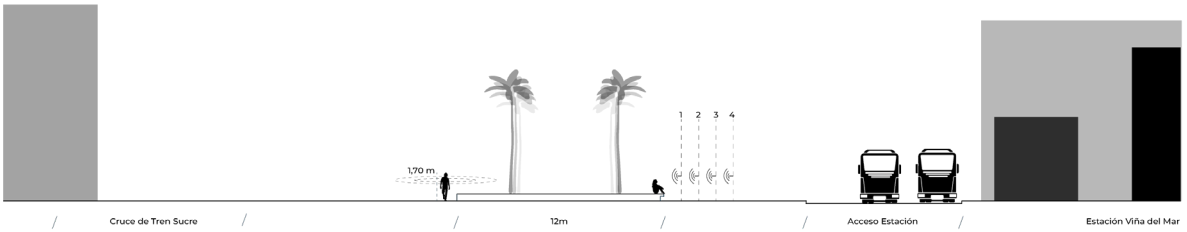



**Figura 30**
*Corte Calle Álvarez con Plaza Sucre*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

En la estación Viña del Mar, se registraron diferentes audios en donde el emisor de sonido se iba desplazando cada 1[m]. A solo 3[m] ya no existía legibilidad en un saludo, el ruido de fondo tapaba la voz.

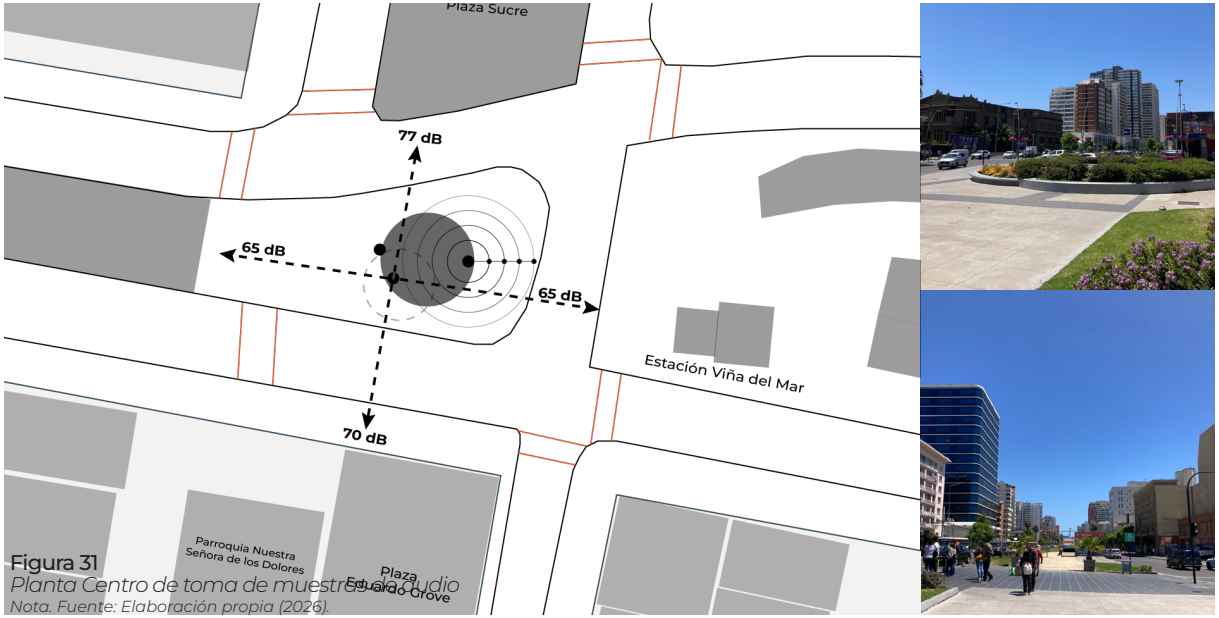



**Figura 31**
*Planta Centro de toma de muestreo Audio*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

Al mediodía de un día lunes, en cada dirección de los ejes ilustrados, se situó un sonómetro donde se registraron los dB durante 30 minutos.

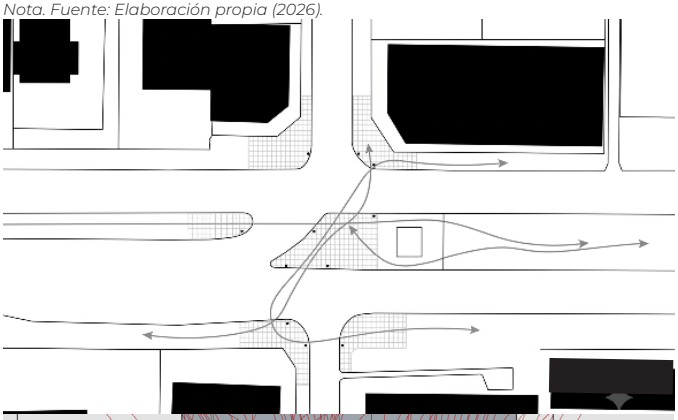
El resultado, constantemente se registraban sobre los 60dB aunque hubiera poca densidad vehicular.

## 3. ESTACIÓN DE METRO MIRAMAR

Durante el análisis, se tomó registro de tiempos de semáforo, un promedio de personas que transitaban el lugar dependiendo la hora, por dónde transitaban y cómo lo transitaban.

De igual forma, se registraron audios extensos, para ver cómo estos iban identificando diferentes sonidos específicos. La zona seleccionada en donde se realizará la intervención se determinó por el ancho de calle, es el sector en donde más vías vehiculares hay dentro de todo el extenso bandejón, con cruces y paraderos de autobuses.

**Figura 31**
*Plano de análisis circulación peatonal y semáforos*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*



Gracias al programa Grasshoper se pudo determinar las proyecciones de rebote sonoros del lugar, esto nos ayudaría eventualmente para determinar la altura necesaria, si realmente el prototipo debía tocar el suelo para una mayor aislación sonora.

Los puntos se consideraron a la altura media de un vehiculo.

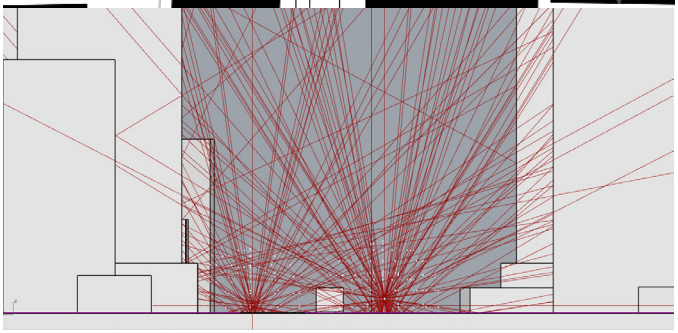
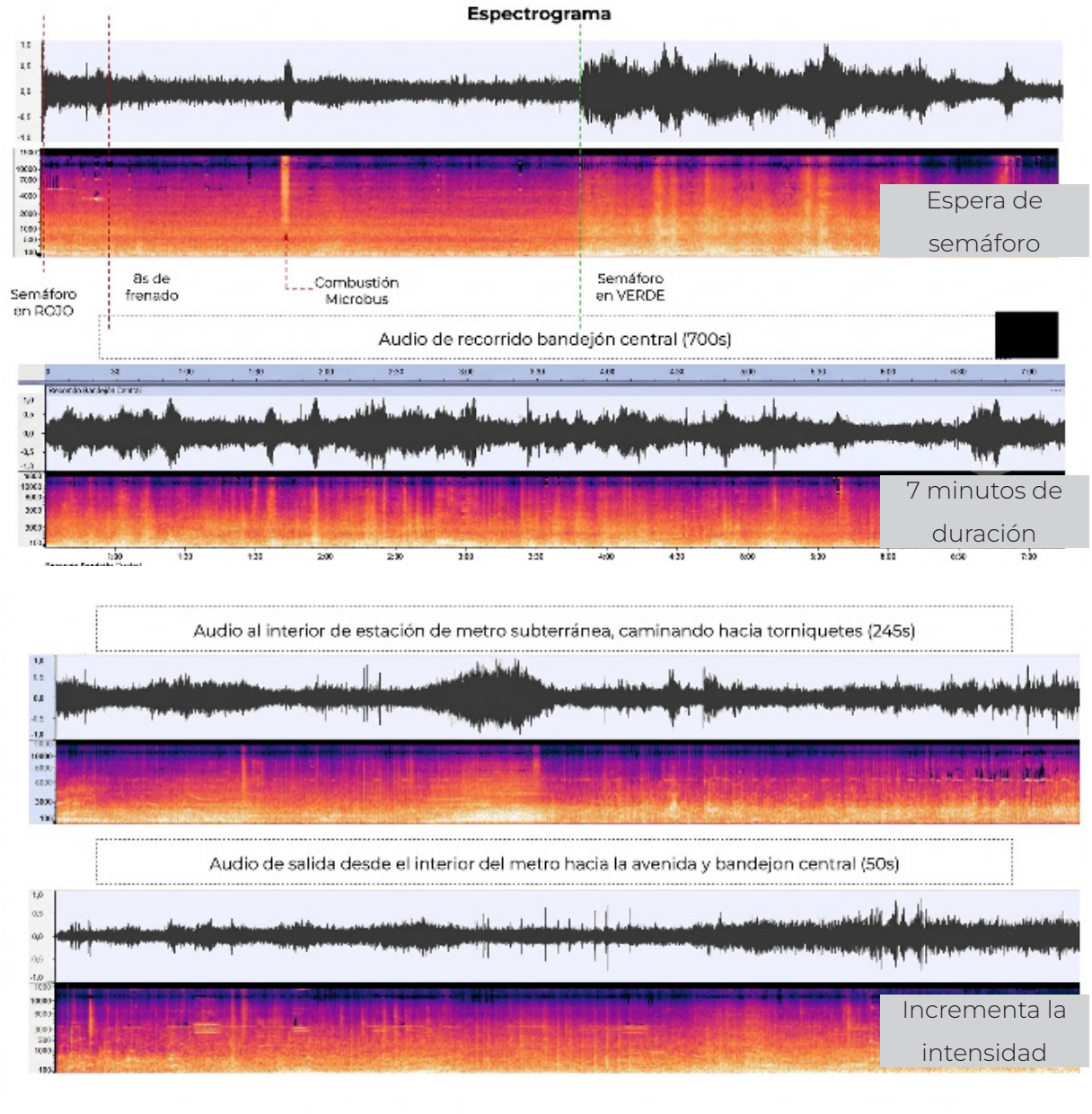


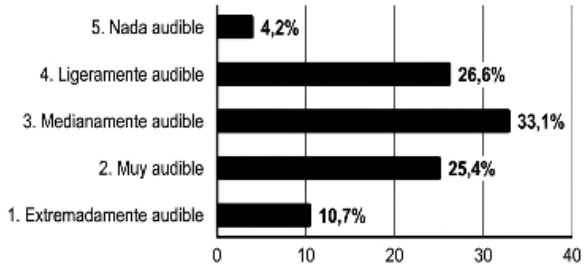
**Figura 32**
*Diagrama de análisis proyecciones sonoras*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

# LEGIBILIDAD AUDITIVA

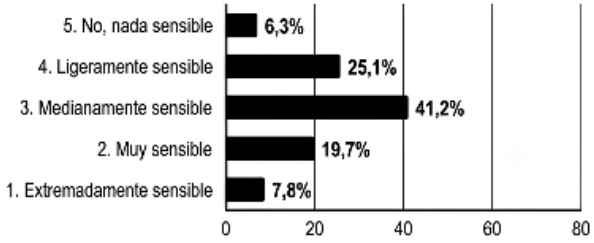


## GRÁFICOS DE ENCUESTA EN TERRENO - ESTACIÓN MIRAMAR

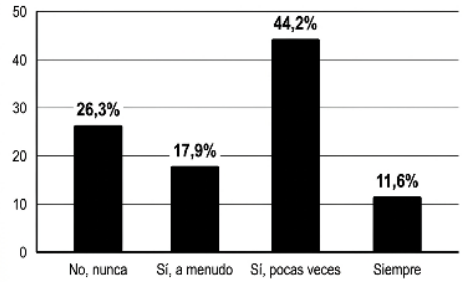
**1. ¿Cuán audible es el ruido ambiental?**




**2. ¿Es sensible al ruido?**




**3. El ruido ambiental ¿Perturba su dormir?**



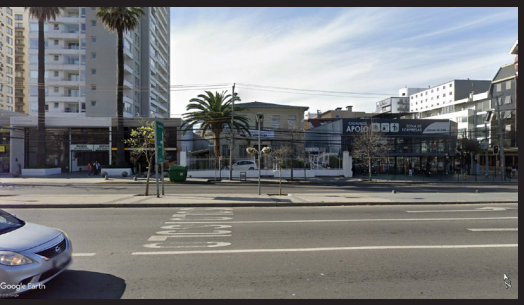

Muestra de 15 personas

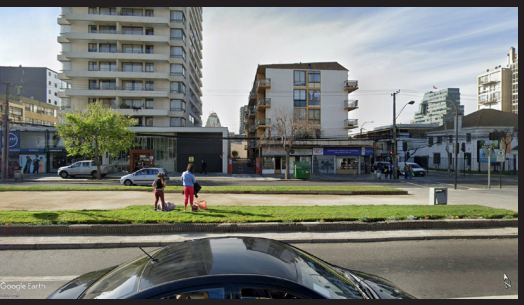
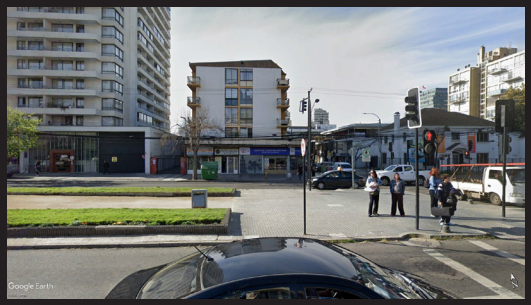
Los módulos básicos para medir el entorno acústico son el oído y la voz humana. La teoría de que la única manera que tenemos de comprender los sonidos no humanos pasa inevitablemente por la percepción y emisión de nuestros propios sonidos.



**Figura 33**
*Estación Miramar - Bandejón central*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*




## ANÁLISIS Y CLASIFICACIÓN VISUAL DE ESTIMULOS VISUALES



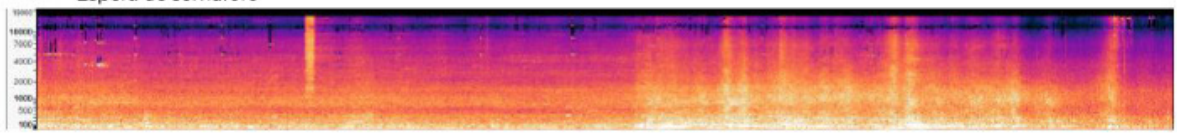

Cruce peatonal calle Ecuador



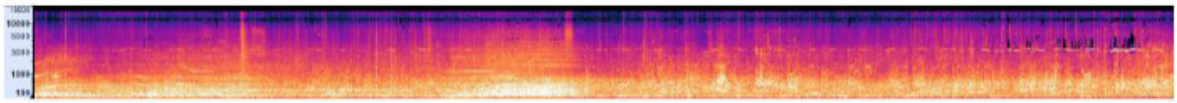

Figura 34
*Clasificación de estimulos visuales*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

## COMPARACIÓN ESPECTROGRAMAS POR ZONA

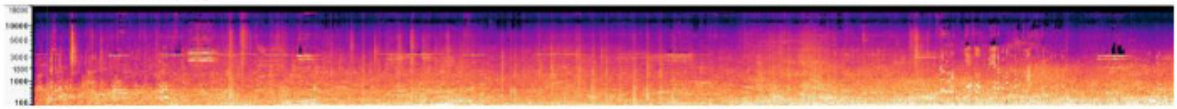
- Espera de semáforo



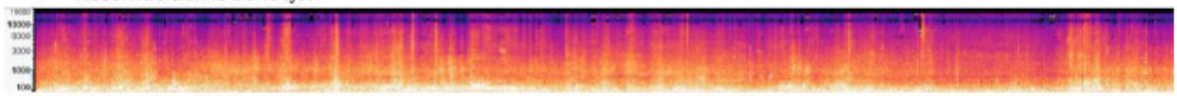
- Subterráneo Metro



- Salida de Metro



- Recorrido tramo bandejón



## CONCLUSIONES

El análisis respectivo dio cuenta de las zonas más criticas y nodos de espera saturados de forma crítica.

Por el análisis visual, podemos dar cuenta de la cantidad de información que el peatón debe estar alerta en la zona de espera del semáforo, y por parte del análisis sonoro, se identifican los cruces como lugares “rojos”, ya que la aceleración de los vehículos es muy fuerte.

En base a la definición del lugar, que en este caso es el cruce peatonal del bandejón en calle Ecuador, se desarrollará el prototipo.

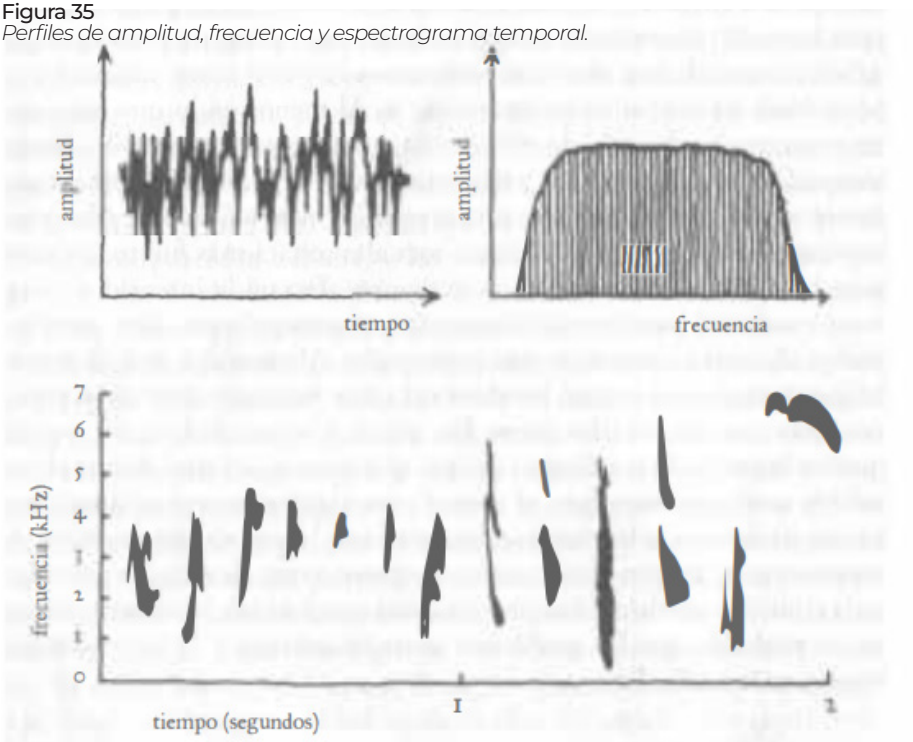
# INDAGACIONES

## Espectrograma como forma

El paseo sonoro no solo consiste en medir decibeles; registramos la experiencia del habitante subjetiva al caminar.
Para este análisis, se recorrió constantemente el bandejón central tomando registro de audios continuos en lo que se transitaba el lugar.

Se identificó los momentos donde el ruido se vuelve insoportable y donde aparecen pequeñas "ventanas" de silencio, los lugares de arranque de los vehículos, los semáforos y el ruido constante del flujo vehicular, ese "ruido blanco" al que hemos normalizado.

**Figura 35**
*Perfiles de amplitud, frecuencia y espectrograma temporal.*

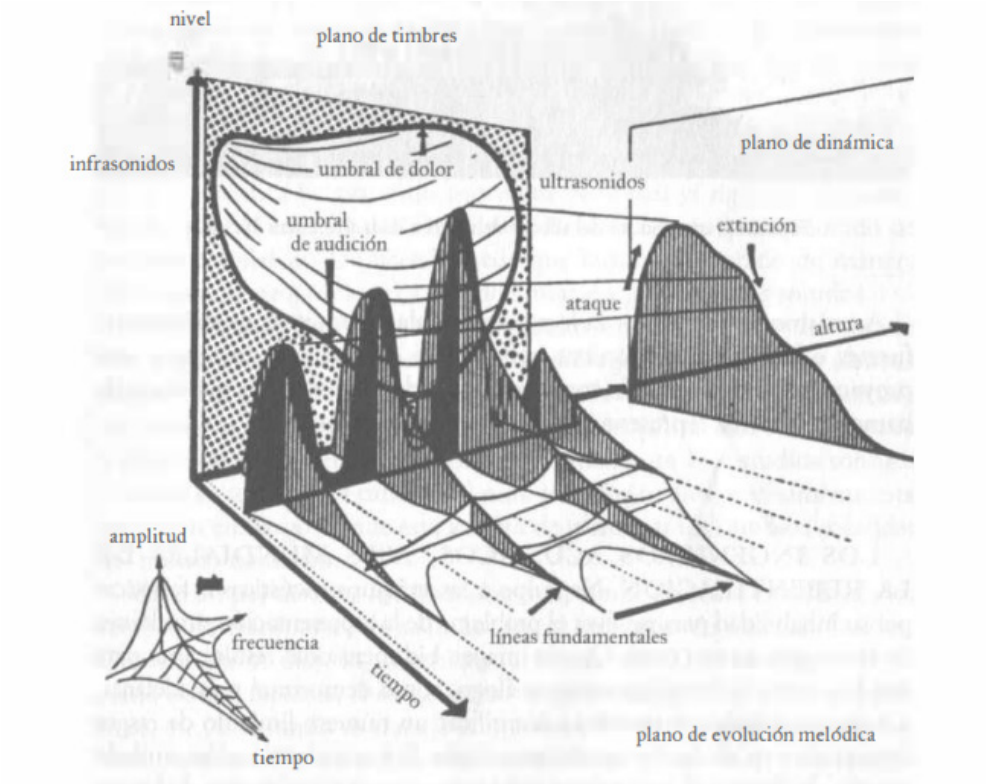



*Nota. Fuente: Adaptado de Schafer (2013).*

## Transformada Rápida de Fourier

Figura 36

*Representación tridimensional de las dimensiones de un objeto*




*Nota. Adaptado de Schaeffer (1966) / Chion (1983).*

Como exploración de la forma para un proyecto más extenso, buscamos la "partitura" invisible que deja la ciudad en el tiempo y el espacio.

Para esto, se utilizó una metodología de transformación de los espectrogramas analizados, la cual se denomina: Transformada Rápida de Fourier (FFT), las variables de frecuencia, amplitud (decibelios) y tiempo se traducen en un relieve o topografía sónica del territorio urbano, el cual forma una "piel" que muestra los cambios y responden al entorno inmediato.

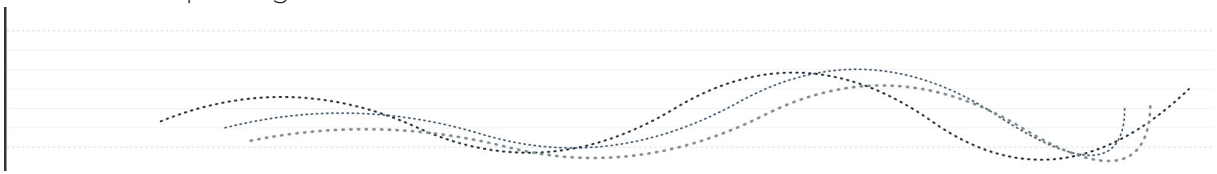
## Transformada Rápida de Fourier

Para la visualización y espacialización del caos sónico de la Avenida Viana-Álvarez, se capturaron muestras de audio digital in situ que posteriormente fueron procesadas mediante el algoritmo de la Transformada Rápida de Fourier (FFT) en el entorno paramétrico de Rhinoceros y Grasshopper, más el programa de análisis acústico y paisajismo sonoro Audacity.

El software permitió exportar el mapa de relieve espectral como una imagen en escala de puntos para luego importarlo al programa de modelado 3D para extruir la topografía.

El resultado de los audios grabados en el recorrido del bandejón central fue el siguiente:

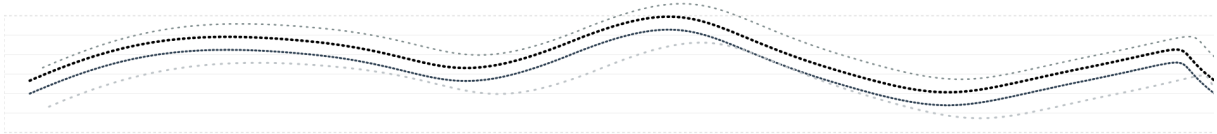
Traducción espectrograma audio de aceleración vehicular



Traducción espectrograma de espera en semáforo con tránsito vehicular fluido



Traducción espectrograma de recorrido bandejón

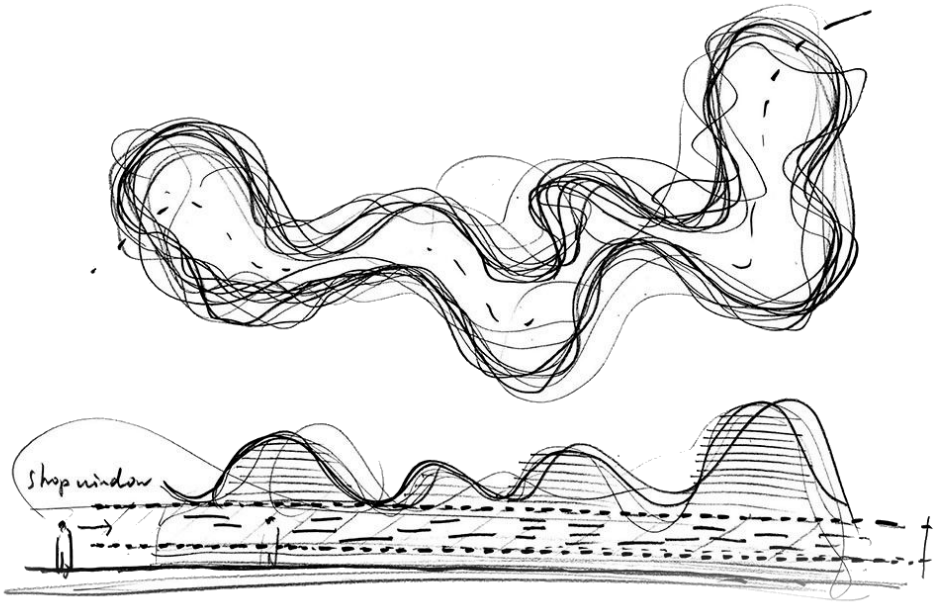


# CONCLUSIÓN

La metodología utilizada en este estudio revela que el tratamiento del espacio urbano actual en particular, en nodos de complejidad y fricción peatonal elevada, como el bandejón central de la Avenida Viana-Álvarez, son críticos.

Si se traslada el paradigma de la preeminencia visual, la permanencia y la masa a las variables de lo inmaterial atmosférico, el flujo y la levedad, la disciplina renueva su compromiso con la **habitabilidad somática** y con la **escala humana del cuerpo en movimiento**.

El relieve sónico resultante digitalizó de forma explícita las crestas y valles de la saturación ambiental, proveyendo las coordenadas críticas del lugar para el emplazamiento geométrico del refugio neumático, las cuales serán las futuras proyecciones de los módulos.




EXPERIMENTACIÓN

# MAQUETAS Y MODELOS

En este capítulo se aborda el proceso creativo mediante la elaboración de diferentes pruebas, maquetas y modelos digitales. Para poner a prueba las ideas constructivas, se decidió comenzar con pruebas de presión para el plástico, conocer su comportamiento y luego continuar con la construcción de una maqueta a escala 1:5 y 1:10.

La materialidad elegida sería la misma de la cual se construiría el prototipo a escala 1:1, plástico.

**Figura 37**
*Propuestas de diseño acústico para prototipo*



*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

Previamente, se propusieron 3 modelos de forma para lograr homogeneizar el ruido, logrando así que el caos exterior se convirtiera en una textura de fondo, pero luego se replanteó para una situación de tránsito público.

## PROPUESTA 1: Inflable huevo

Dentro de las primeras propuestas, esta específicamente se centra en la visual, enfocar hacia un lugar objetivo y generar evidentemente un nodo, siendo este más cerrando pero al igual, más ajeno a la persona que está de paso.

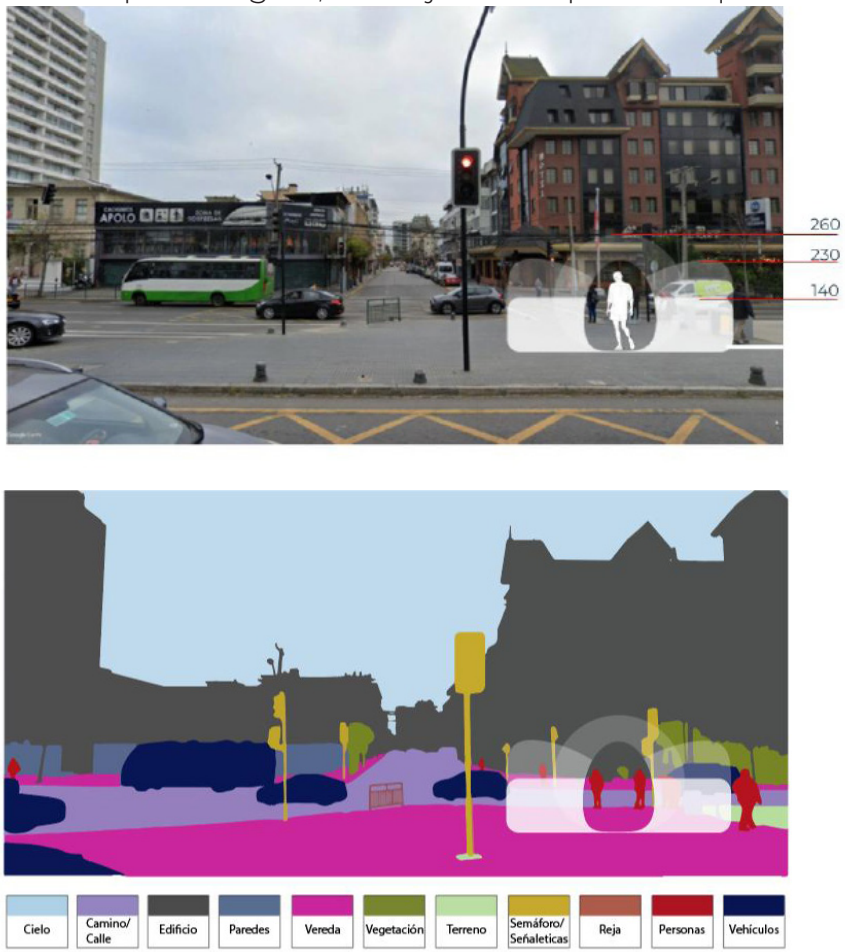


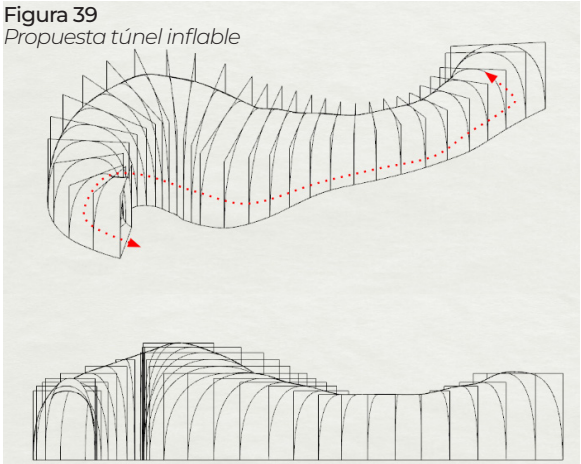

**Figura 38**
*Propuesta inflable huevo*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

El cerrar la visual disminuye la cantidad de estímulos, pero el enfoque sonoro se replanteó en las futuras propuestas.

# PROPUESTA 2: Túnel inflable

En esta propuesta se rescatan las instancias mencionadas previamente. Se considera la exploración de transformación de espectrogramas, diferentes anchos y alturas, como tambien responden a la acústica del emplazamiento.

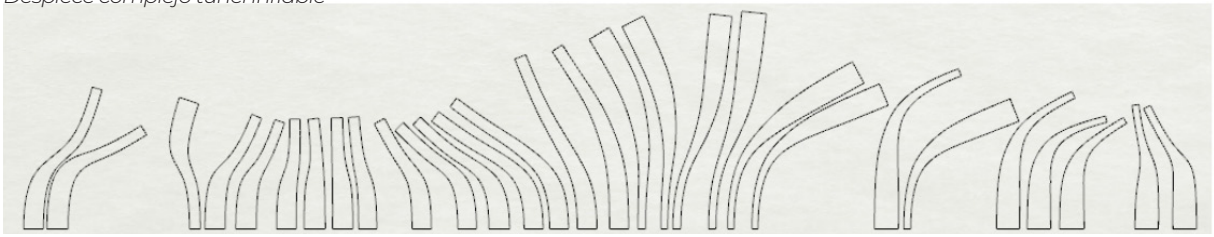
**Figura 39**
*Propuesta túnel inflable*



*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

Si bien, la idea de las proyecciones futuras abarca estas exploraciones, al momento de construir físicamente se acomplejaba por no tener el sistema industrializado de poder coser. Esta estructura está planteada para generar incluso reuniones sociales dentro, por lo que solo quedará como una de las posibles proyecciones.

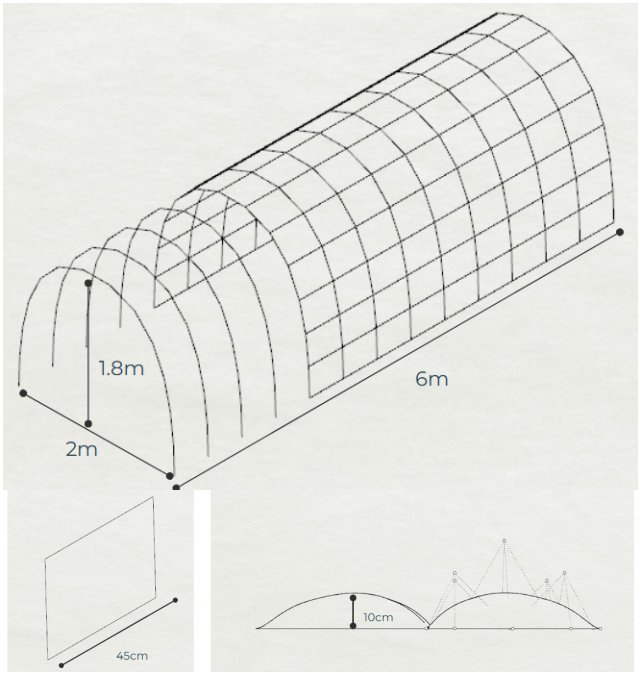
**Figura 40**
*Despiece complejo túnel inflable*



*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

# PROPUESTA 3: Túnel inflable

Al evaluar la anterior propuesta, surge una simplificación de esta, el túnel funciona eficientemente para el transeúnte, no complejiza su recorrido y se toma en cuenta la velocidad de caminar con el contraste como tal.




Distancia

6 m

Tiempo

0 hrs | 0 min | 4,8 sec

Velocidad

4,5 km/h

Espesor de muro aislante

**Figura 41**
*Propuesta túnel inflable lineal*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

¿Cuánto tiempo se demora una persona en notar el contraste?

Para responder este enigma, lo calculamos en cantidad de pasos (distancia), y velocidad promedio del peatón (4,5km/h). Se estimaron aproximadamente 10 pasos, lo que equivale en su totalidad a 6[m], el cual fue el paso inicial para el largo del túnel, siendo estos 5[s] de experiencia.

## MODELO

En las maquetas se probaron diferentes técnicas de sellado, tanto térmico como químico. En todas las ocasiones las terminaciones más prolijas se daban por la termoselladora lineal, la cual se puede regular la intensidad de sellado por el nivel que se le entrega, tiene una relación de temperatura con la cantidad de segundos que se presiona.

Luego de comprobar las terminaciones, las fugas eran el paso a seguir.
Se marcó dónde se generaban las fugas y en cada forma de maqueta era diferente, tanto por la cantidad de presión que se le ejercía como la distribución misma del aire.

**Una fuga no siempre es algo negativo**, en este caso, el inflable debe perder presión para que no reviente.



**Figura 42**
*Maqueta Técnica de unión para tubo colector*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

El siguiente paso fue identificar que tipo de **conducción** era ideal para que la estructura se inflara uniformemente, ya que al ser una intervención pública, **debe ser rápido sin involucrar ni estorbar a terceros**.

En el modelo a escala 1:1 el tiempo de inflado era de menos de 3 minutos con un inflador eléctrico pequeño.

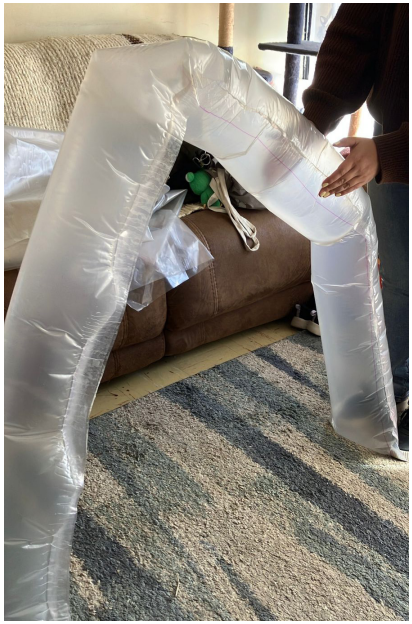


**Figura 43**
*Tubo con sellado de plancha en sentido vertical*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

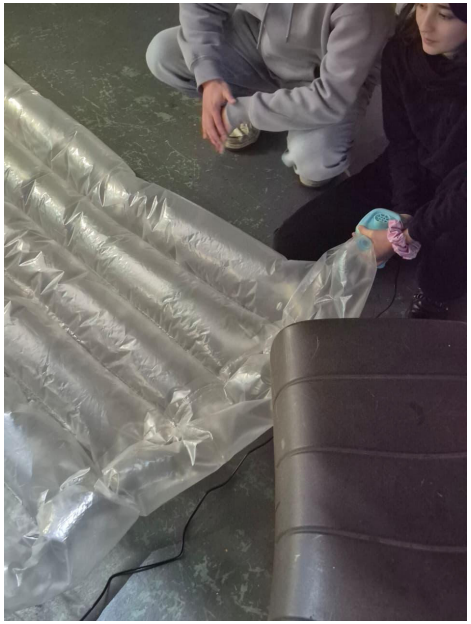


**Figura 44**
*Tubo conductor a todo el inflable de manera uniforme*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

Una vez descubierta la correcta orientación y largo para que la estructura se mantuviera tensa, se construyó el modelo 1:1, con tubos individuales que conectaban por uno común.

## PRIMER PROTOTIPO

En el primer prototipo se utilizaron 16m de plástico, de los cuales el largo total del túnel sería de 2,5[m], al ser doble estos se reducen.
A cada tubo se le dejó una pestaña de 5cm para conectar con el siguiente y asi llegar al diámetro que se le quería entregar al túnel como tal.




**Figura 45**
*Prototipo 1: Proceso constructivo, elaboración de tubos individuales*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*



**Figura 46**
*Prototipo 1: Transparencia sin inflar*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*



**Figura 47**
*Prototipo 1: Transparencia inflado*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

En base a este primer testeo, se descubrieron técnicas más eficientes de sellado de material, tiempo de inflado y se realizó una pequeña muestra en el patio verde del departamento de arquitectura en donde personas curiosas se acercaron y vivieron el interior del prototipo.

## CONCLUSIONES

En estas pruebas se pudo determinar:

1. Técnicas limpias y eficaces de sellado de plástico.
2. Volumen de aire, cantidad de presión para inflar el prototipo.
3. Tiempos de intervención, cuánto se demora en inflar y en desinflar.
4, Largo del túnel.
5. Exploraciones materiales, lo traslúcido y lo nítido.
6. Soluciones a fugas imprevistas.

Todos los detalles precisados en la forma de construir en base a módulos se probaron en la maqueta escala 1:5 dando buenos resultados a la hora de armarlo y otorgando una gran resistencia de todas sus partes en conjunto siendo posible su montaje y desmontaje de forma rápida.

Asi mismo, se comprobaron las teorías de aislación acústica, **la atmósfera interior difuminaba el exterior, tanto auditivamente como visual**.

Las personas que participaron voluntariamente igualmente comentaban la particularidad del material, en el interior lo acogedor y lo novedoso de la idea.

Con eso testeado podemos continuar a la elaboración del prototipo 2.0, en donde se realizará la experiencia en el espacio público.



**Primer prototipo - Atmósfera interna**
*Elaboración propia*

# EL MÓDULO



# EL MÓDULO

El proceso de diseño se llevó a cabo mediante diferentes formas enfocandose en diferentes variables testeadas anteriormente:

1. La capacidad de aislamiento acústico, en el se definó el diámetro de los tubos para lograr una cantidad de aire necesaria.

2. La forma, el túnel permite el tránsito fluido sin influenciar el recorrido público, pensado para el peatón en un día común de su ir y venir.

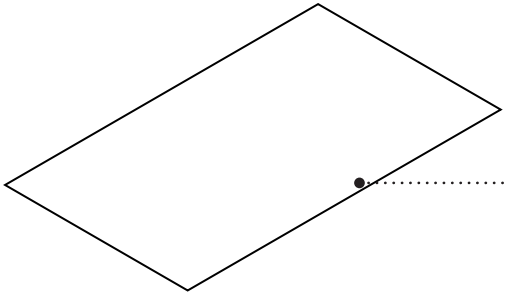
3. El largo del túnel, cuanto es necesario para que el peatón note el contraste interior-exterior.

4. El sellado del polietileno, este se limitó en parte por la técnica de termosellado ya que se utilizaría una termoselladora de 40cm, para mayor limpieza y certeza de sellado

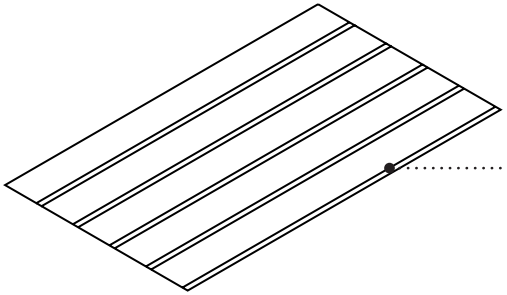
5. La conductividad fue fundamental, al ser un volumen de 5887,5 cm3 por tubo, la presión de aire que llegara hasta el último tubo debia ser homogénea en todo su recorrido, tanto para el rápido montaje como para la buena distribución y fuerza de la forma.



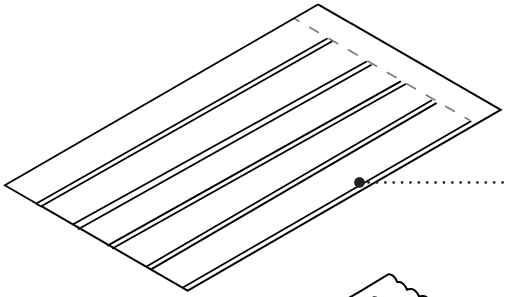
## ISOMÉTRICA EXPLOTADA



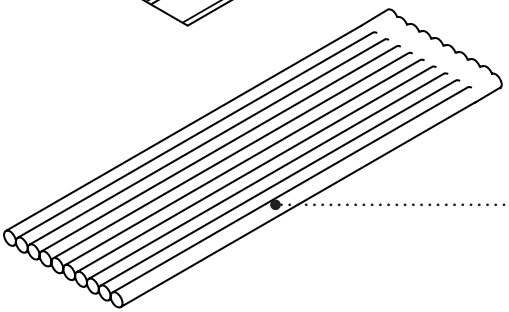
1. El pliego de plástico de 3m x 3m.



2. Se delimitan los espacios con sellado y sin, dejando el tubo conductor libre en algun borde.



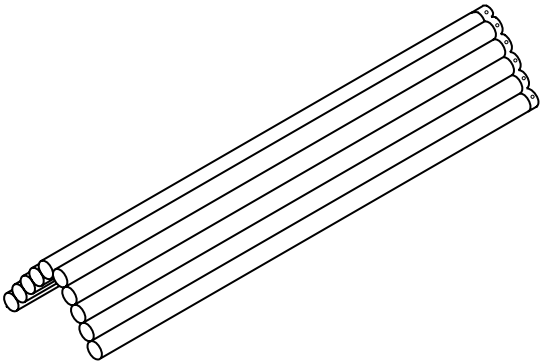
3. Se sella cada 35cm dejando una pestaña de 5cm para luego doblar y unir dos tubos en la cara interna, en las terminaciones no se verá el sellado de esta forma.

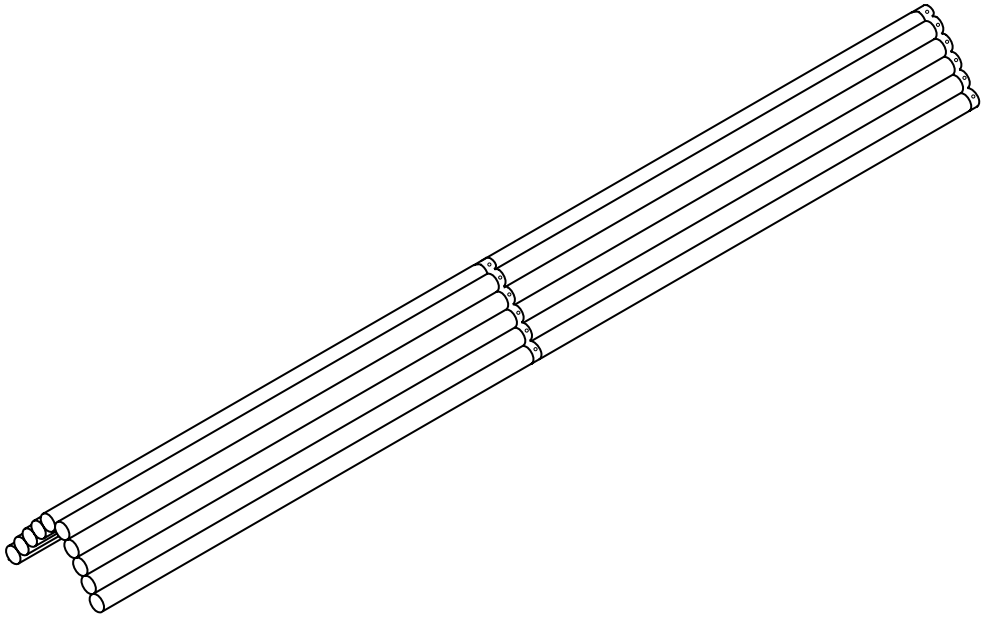


4. Se infla, se identifican las fugas para sellar, igualmente se deja un espacio libre en la esquina opuesta para que el desinflado sea más rápido.

## ISOMÉTRICA EXPLOTADA

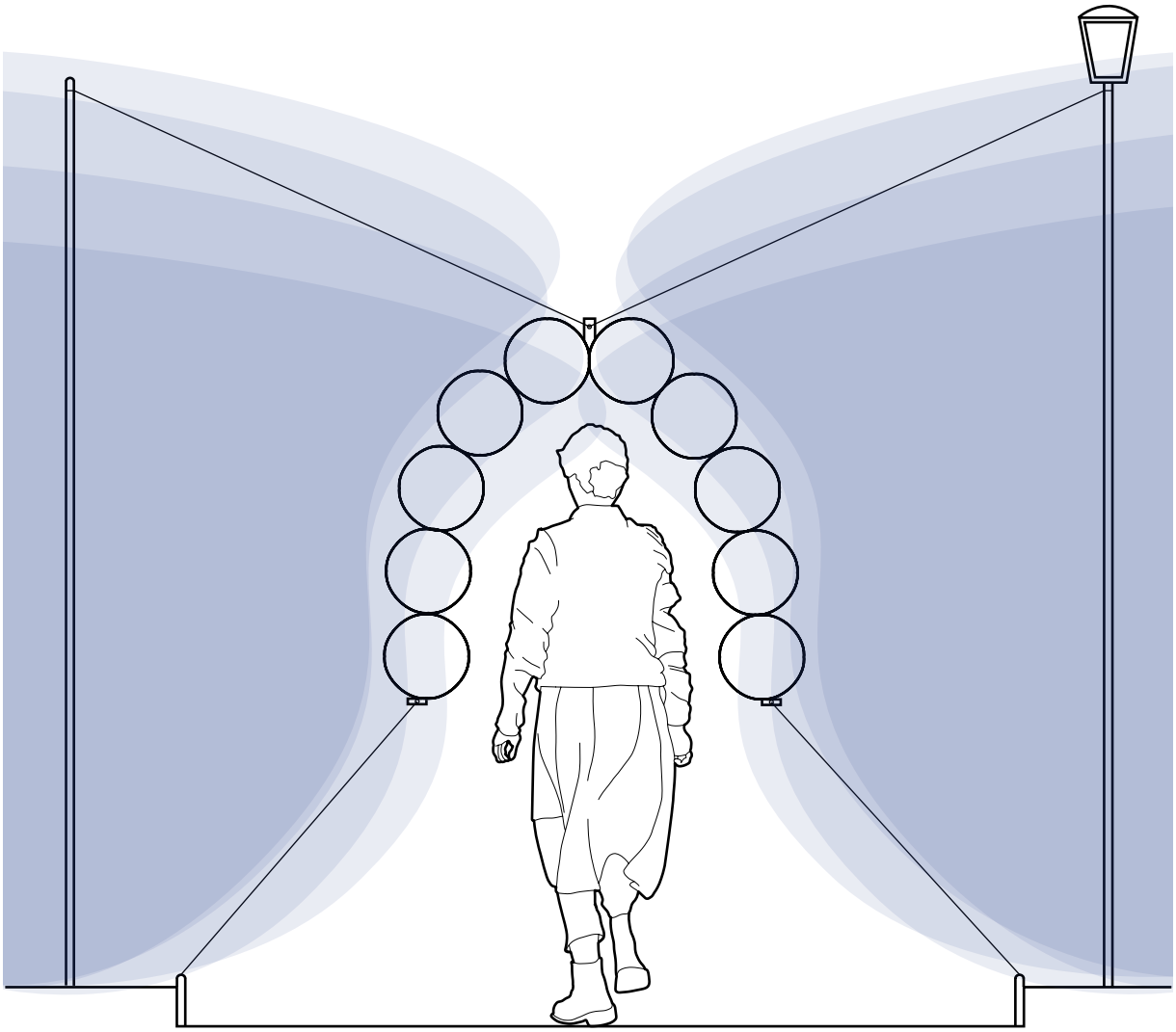
5. Al elevar, se le entrega la forma de túnel, con colocar dos tensores basta para que se dé forma solo.





6. Al unirse con otro módudo, se extiende el recorrido y cantidad de variaciones!

## PLANIMETRÍA



Corte A-A´´



# LA CONSTRUCCIÓN



**VISUALIZACIÓN DESDE EL EXTERIOR**



**VISUALIZACIÓN DESDE EL INTERIOR**

## LA CONSTRUCCIÓN
### PRIMERA ETAPA: TRAZADO

La construcción se llevó a cabo en la UTFSM, especialmente en LABOMAT, donde se nos prestaron algunas herramientas clave y dentro de lo más importante, electricidad para la termoselladora.

Se llevó a cabo la construcción del módulo final en un día, nos tomó tres días menos que el primer prototipo, con 4 personas apoyando constantemente.



Pliego extendido



Sellado de tubos

La diferencia vital que hubo entre el primer y segundo prototipo fue la técnica y forma de sellado.

En el 2.0 no cortamos individualmente los tubos, fue el lienzo completo de 3m con doble capa, lo que equivale en una mitad del túnel, por lo que debíamos sellar dos pliegos dobles de 3mx3m, para luego sumarlos.

## SEGUNDA ETAPA: TERMOSELLADO Y CALCE DE PIEZAS







**Figura 48**
*Prototipo inflado*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

Al ver las terminaciones, quedó completamente limpio, sin fugas no previstas y un acolchonado muy agradable al tacto.

## TERCERA ETAPA: PRUEBA DE MONTAJE



**Figura 49**
*Prototipo 2.0*
*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*

La prueba de montaje fue llevada a cabo en el patio de los ceibos, en casa central de la UTFSM.

En ella se pudieron determinar distancias, tiempo de inflado, distancia desde el inflador eléctrico y si el viento sería un problema.

## HERRAMIENTAS UTILIZADAS



Termoselladora
regulable 40cm



Inflador Eléctrico
Invertible INTEX



Bombín manual

Útiles extras
Inflador eléctrico
Tijeras
Bombín manual
Pinza

El tiempo total de la construcción abarcó poco más de 1 mes, incluyendo las exploraciones y ambos prototipos. Durante este tuve la oportunidad de aprender a usar las herramientas y adaptarme a ellas, cosa que con el tiempo hizo que su uso me fuera más fácil.

## PRESUPUESTO Y COSTOS

El desarrollo técnico y constructivo de Cronofonías de Aire sostiene una coherencia directa entre su marco teórico y su viabilidad económica. Frente a la alta inversión financiera, la huella de carbono y la inercia constructiva que caracterizan a las intervenciones urbanas tradicionales de concreto u hormigón, esta propuesta contrapone una arquitectura de la máxima eficiencia y el mínimo recurso material.

Al emplear el aire como material estructural primario y el polietileno de baja densidad como envolvente translúcida, el costo del proyecto se reduce drásticamente a insumos de rápida adquisición, bajo gramaje y fácil manipulación manual. La mayor parte de los recursos invertidos corresponden a herramientas reutilizables, por lo que el costo neto de reproducción por cada módulo adicional de 3[m] se limita casi exclusivamente al insumo de polietileno

| materiales | cantidad | valor $ | Acumulado |
|---|---|---|---|
| plastico | 12 [m] | 1800 | 21600 |
| t.selladora | 1 unidad | 20000 | 20000 |
| pp.mantequ | 1 unidad | 2500 | 2500 |
| inflador | 1 unidad | 15000 | 15000 |
| cinta adhesiv | 1 unidad | 3000 | 3000 |
| botones | 10 unidades | 500 | 5000 |
| plumones | 2 unidades | 2000 | 4000 |
| movilizacion | 4 unidades | 5000 | 20000 |
| | | total: | 91100 |



# LA EXPERIENCIA

## EL TRASLADO

El prototipo a escala 1:1, compuesto por los lienzos de polietileno termosellado de 3[m] x 3[m] y sus tubos colectores, al ser plegado cabe en una única bolsa textil de bajo peso. Esto permitió su traslado autónomo en un vehículo particular liviano, demostrando que una estructura capaz de contener el espacio y transformar la atmósfera de la avenida puede ser transportada por una sola persona sin generar congestión ni alterar la dinámica operativa de la ciudad.

La maniobra de despliegue se realizó sin obstruir el flujo de los transeúntes ni interferir con las actividades de los comerciantes y trabajadores locales del eje Viana-Álvarez.

Se identificó una zona segura en el bandejón central a mediodía, para extender la membrana en el suelo sobre el área de intervención.

**Figura 50**
*Emplazamiento montaje*



*Nota. Fuente: Elaboración propia (2026).*




**Figura 51**
**Proceso de inflado**
*Nota. Fuente: Elaboración propia*









## APRECIACIONES DE LA EXPERIENCIA

Durante el día de la intervención, se realizaron diversas preguntas a las personas que pasaban por el túnel, algunas se dieron el tiempo de realizar entrevistas más extensas.

**¿Qué te ha parecido esta experiencia?**

**¿Qué sentido crees que potencia esta intervención?**

**¿Notas alguna diferencia al percibir la ciudad estando dentro que fuera?**

**¿Qué opinas de la relación de la materialidad con el contexto?**

**¿En qué otro lugar lo pondrías?**

**¿Qué nombre le pondrías a esta intervención?**

## CÓDIGOS QR ENTREVISTAS



Entrevistado 1



Entrevistado 2



Entrevistado 3



Entrevistados 4

## APRECIACIONES DE LA EXPERIENCIA

Las respuestas de los usuarios coinciden unánimemente en un **cambio de atmósfera**. Declaraciones como “se siente como más apagado, en silencio” (Entrevistado 1) o “se sienten menos los ruidos de lejos” (Entrevistada 2) confirman que el dispositivo actúa como el “nodo interfónico”.

La reducción de la agresión vehicular se traduce en un bienestar inmediato; la Entrevistada 4 constata que la ligereza de la estructura disminuye drásticamente el nivel de molestia, permitiendo fundar una “**cápsula de tranquilidad**” que transforma el **tiempo de espera en el semáforo en un acontecimiento introspectivo** y en una verdadera **cronofonía de la desaceleración**.

Lejos de actuar como un simulacro que evade la realidad, la intervención funcionó como un ecualizador que agudizó la mirada crítica de los peatones sobre su propio hábitat. Al respecto, la Entrevistada 2 señala con lucidez que el artefacto “sirve para que nos demos cuenta de la contaminación de ruido que hay en Viña”, operando bajo el principio de diseño acústico positivo de Murray Schafer: **al experimentar un contraste armónico interior, el habitante cobra real consciencia de la hostilidad del ruido exterior que ha aprendido a ignorar cotidianamente.**



**Figura 52**
**Trasparencia en movimiento**
*Nota. Fuente: Elaboración propia*









## LA EXPERIENCIA

El propósito sensorial de la intervención fue desafiar la hegemonía del ocularcentrismo contemporáneo. Al verse enfrentados a una **membrana translúcida que disolvía la nitidez de la imagen urbana**, los peatones experimentaron un giro en sus dinámicas de habitabilidad.

Un hallazgo metodológico de alta relevancia fenomenológica fue el comportamiento corporal espontáneo de los transeúntes frente al dispositivo. Al verse enfrentados a una envolvente translúcida que disolvía la nitidez del horizonte construido, generando una "visión difuminada" y armónica, **las personas que pasaban tocaban instintivamente el inflable con sus manos**.

Este despertar háptico responde directamente a la crisis del ocularcentrismo denunciada por Juhani Pallasmaa en Los ojos de la piel. Al desplazar el dominio absoluto del ojo, el peatón se vio compelido a verificar y explorar el espacio a través del tacto.






Los Cafeteros





## MEDICIONES

El despliegue empírico del prototipo neumático en el bandejón central permitió contrastar las hipótesis teóricas de la investigación mediante datos cuantitativos y valoraciones cualitativas.

Los registros obtenidos a través del sonómetro revelaron el paso de 74.8 dBA en el exterior a 65.8 dBA en el interior, representando así una atenuación neta de 9 dB.

En el campo de la psicoacústica, una disminución de esta magnitud es percibida por el sistema auditivo humano como la reducción de la molestia a la mitad del ruido original, demostrando que una arquitectura levísima de aire y polietileno es capaz de subvertir la baja fidelidad (lo-fi) de la urbe densa.



Medición sonómetro interior



Medición sonómetro exterior

## CONCLUSIONES

El despliegue e instalación in situ del dispositivo neumático sobre la solidez mineral de la Avenida Viana-Álvarez encarnó un suspiro de levedad: **una grieta blanda, efímera e inmaterial abierta de golpe en medio de la inercia del hormigón urbano**. En ese territorio residual y hostil habitado por la urgencia del caminante, la intervención demostró que **la fragilidad de una delgada membrana inflada con aire es capaz de subvertir**, aunque sea por un instante, la escala abrumadora y la violencia cotidiana de la metrópolis.

La atenuación sónica de 9 dB conseguida en su interior no se redujo a una mera métrica de aislamiento, sino que constituyó un auténtico gesto de piedad psicoacústica; al amortiguar a la mitad el murmullo encarnizado del tráfico vehicular, el umbral del refugio metamorfoseó la inerte e impaciente espera del semáforo en un verdadero espacio de contemplación, devolviéndole al peatón su derecho arrebatado a la pausa y al recogimiento interior.

Al adentrarse en el refugio de polietileno translúcido, la nitidez agresiva de la ciudad terminó por **desvanecerse en siluetas difusas, despojando a la vista de su hegemonía histórica y obligando a la percepción a replegarse hacia adentro**. Esta envoltura leve **no pretendió erigirse como un muro ciego para la evasión del entorno**, sino como un ecualizador sensorial donde los cuerpos, convocados por el desenfoque visual, **buscaron instintivamente la arquitectura a través de la piel y el tacto**.

Al contrastar la atmósfera atenuada del adro interno con la inclemencia acústica del afuera, el habitante no solo halló un cobijo momentáneo, sino que despertó del adormecimiento perceptivo que anestesia sus sentidos en la rutina metropolitana. En su condición vulnerable y transitoria, esta arquitectura del hálito probó que **el aire puede esculpir la memoria del territorio**, dejando en el caminante una huella imborrable de quietud antes de desaparecer sin dejar rastro en el concreto.



**Figura 53**
**Intervención en UTFSM**
*Nota. Fuente: Elaboración propia*


PROYECCIONES
FUTURAS

## PROYECCIONES FUTURAS

Tras la constatación empírica del módulo individual y la verificación de su impacto psicoacústico en el cuerpo del caminante, las proyecciones futuras de esta investigación no buscan la mera repetición de un objeto, sino la articulación de una infraestructura neumática de levedad continua.

Imaginar el prototipo extendido a lo largo del bandejón central de la Avenida Viana-Álvarez implica convertir un residuo urbano en un verdadero corredor lineal de desaceleración y resonancia. En esta escala extendida, la arquitectura del hálito se despliega como una red de nodos y dilataciones que responden de forma paramétrica a los picos de mayor saturación acústica



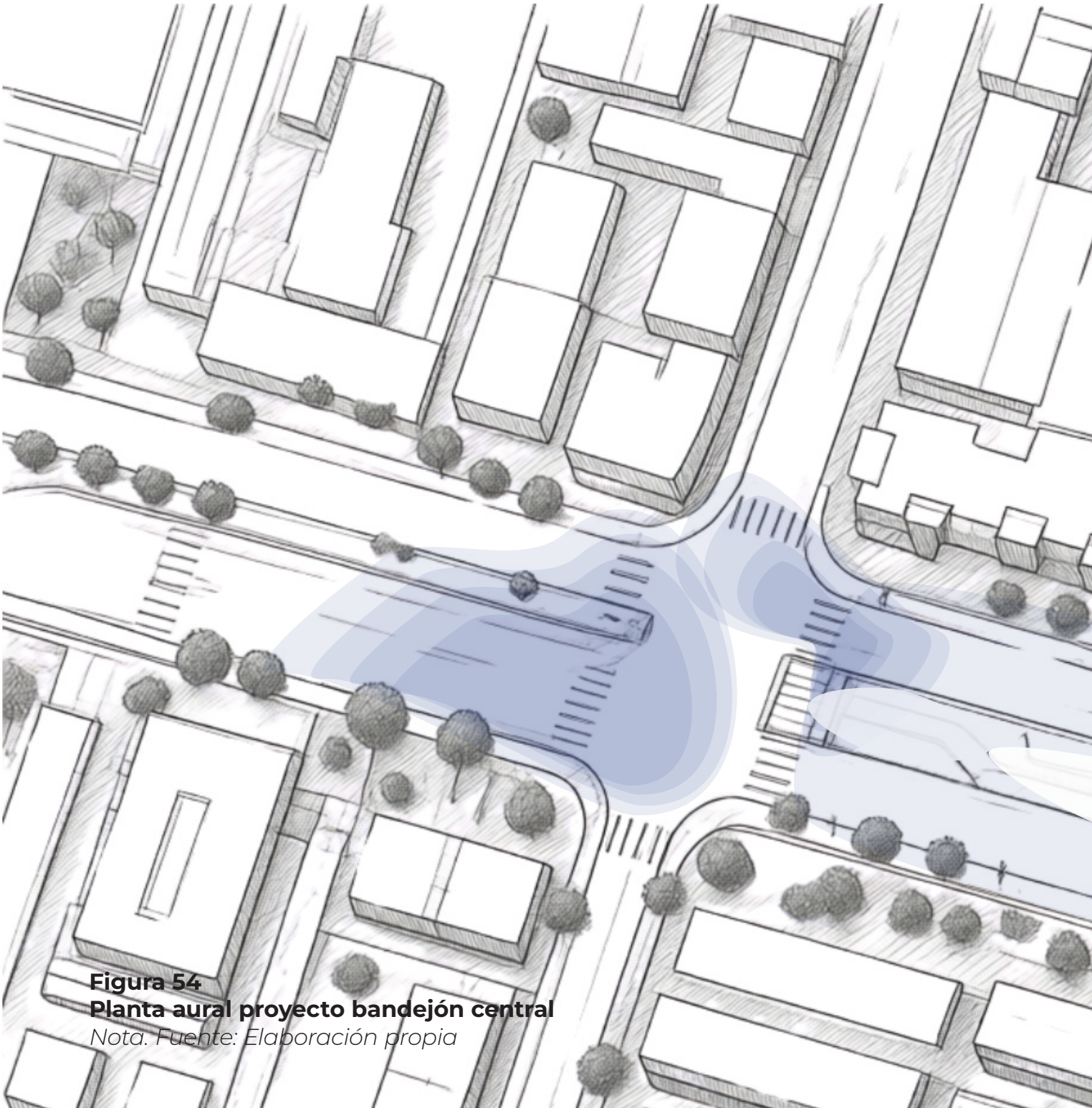
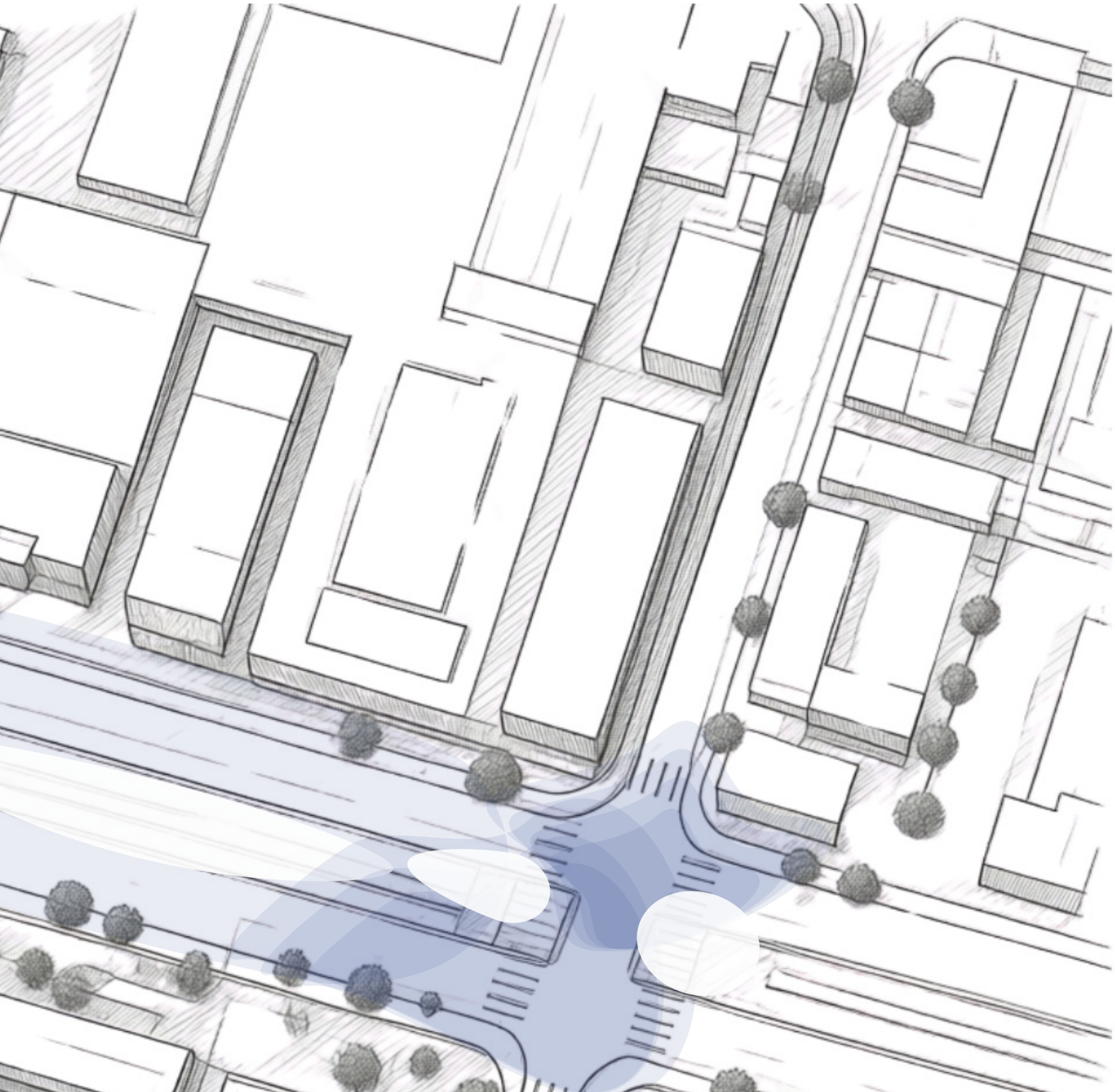


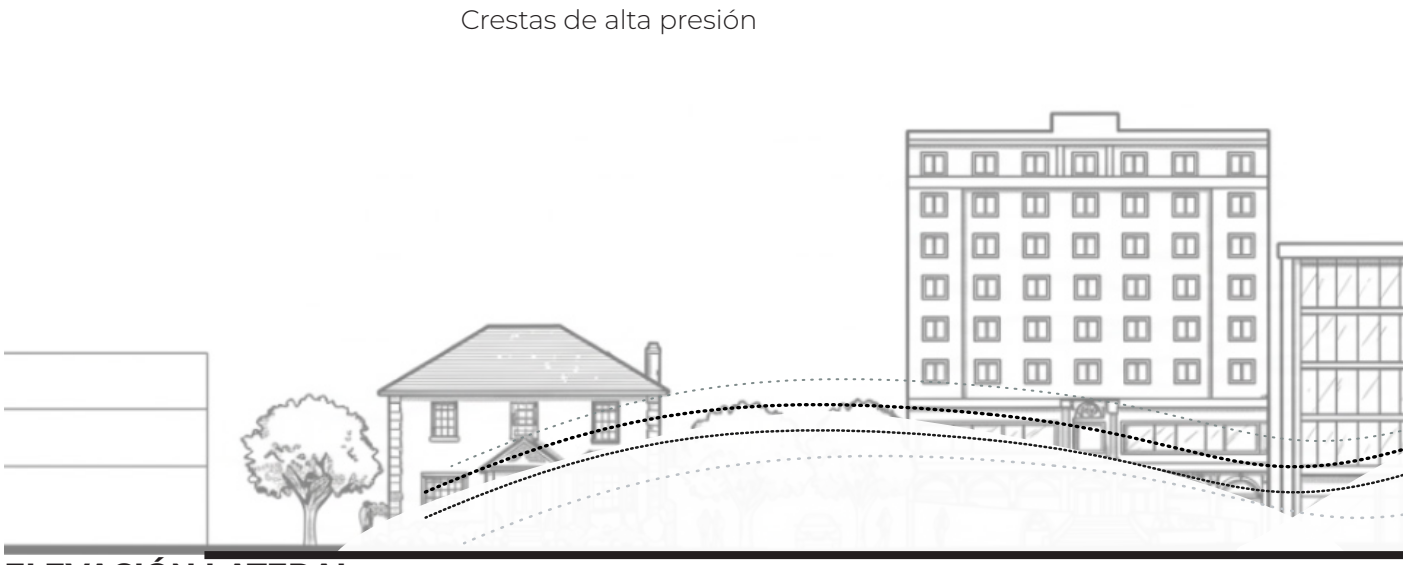
**Figura 54**
**Planta aural proyecto bandejón central**
*Nota. Fuente: Elaboración propia*



## PROYECCIONES FUTURAS

En la elevación lateral se observa cómo la silueta del refugio no es rígida ni uniforme, sino que responde de manera directa al mapa topográfico de ruido obtenido mediante la Transformada Rápida de Fourier (FFT).

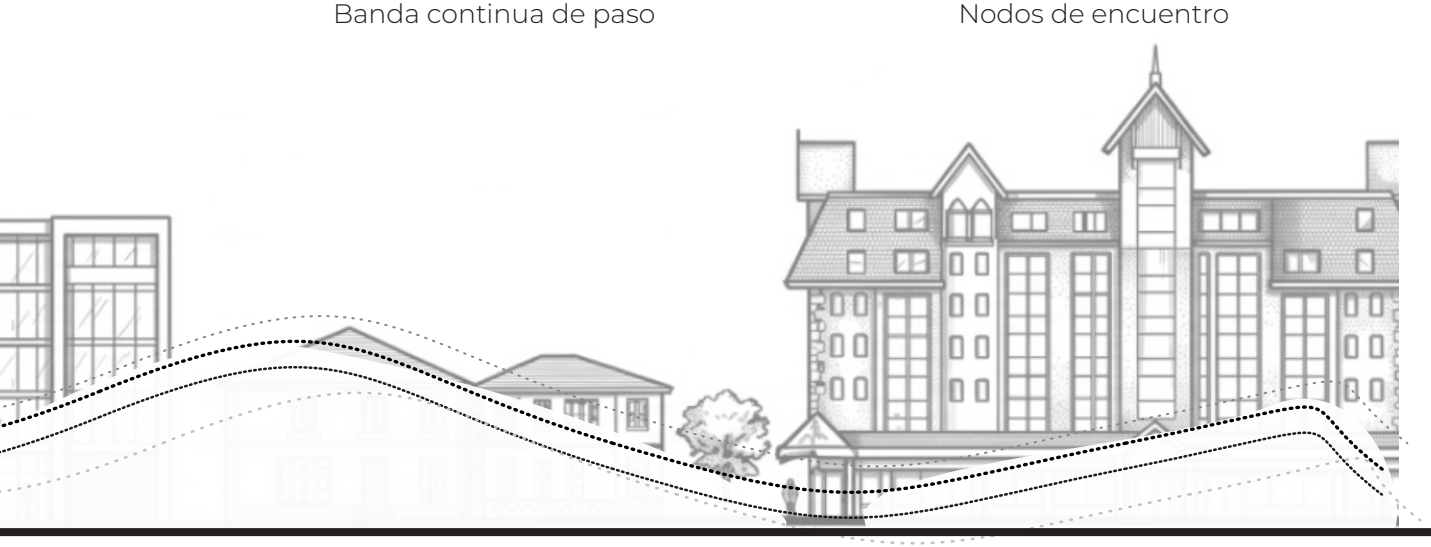
En las proximidades de los cruces de calles, paraderos de autobuses o zonas de arranque de vehículos pesados la envolvente neumática incrementa su volumen, espesor de muro de aire y altura. Estas dilataciones aumentan la cámara de amortiguación acústica para absorber los picos de vibración de bajas frecuencias.




**ELEVACIÓN LATERAL**

En los tramos intermedios del bandejón donde el tráfico se mantiene fluido y aparecen breves “ventanas de silencio”, la elevación se comprime, reduciendo su sección para permitir una marcha más liviana y una mayor permeabilidad con el entorno inmediato.

El sistema se eleva mediante tensores flexibles conectados a los postes de luminaria pública y mobiliario del propio bandejón. Al no requerir fundaciones ni alterar el suelo de concreto, el corredor preserva intacta la superficie urbana.





# CONCLUSIONES FINALES

## CONCLUSIONES FINALES

El desarrollo de Cronofonías de Aire: Refugios transitorios para la desaceleración del peatón en entornos saturados se ha desplegado como un viaje de **investigación-acción** que **entrelaza la teoría del paisaje sonoro, la fenomenología de la percepción y la experimentación tectónica de baja escala.** Al interrogar un territorio residual y hostil como el bandejón central de la Avenida Viana-Álvarez en Viña del Mar, el proyecto logró demostrar que la arquitectura no necesita apelar a la masa permanente ni al hormigón para sanar las grietas de la habitabilidad contemporánea.

La principal enseñanza de este proyecto radica en desplazar el foco del diseño desde el objeto construido hacia el acontecimiento sensorial. La arquitectura contemporánea, atrapada frecuentemente en la dictadura de la imagen y el rendimiento inmobiliario, encuentra en Cronofonías de Aire un recordatorio de su vocación primordial: **acoger el cuerpo y proteger sus sentidos**.

La verificación in situ del prototipo permitió contrastar las hipótesis teóricas con la realidad del espacio público, ofreciendo un balance metodológico detallado en la siguiente sección.

## BALANCE CRÍTICO DEL PROCESO

### 1. Aspectos favorables:

1.1 La atenuación neta conseguida mediante el muro de aire doble demostró cuantitativa y cualitativamente que es posible reducir la percepción de la molestia sonora a la mitad con materiales mínimos y económicos.

1.2 La envolvente de polietileno translúcido logró difuminar el paisaje edificado, provocando un desplazamiento en los sentidos del peatón.

1.3 La portabilidad del sistema demostró una versatilidad operativa ideal para intervenciones urbanas efímeras sin alterar el suelo ni estorbar a los ciudadanos.

1.4 El refugio no funcionó como un mero aislante pasivo, sino como un ecualizador que permitió a los usuarios tomar conciencia directa de la agresión acústica que normalizan día a día en la ciudad.

### 2. Desafíos y Limitaciones:

2.1 La ligereza del polietileno y la baja presión estática hacen que la estructura sea susceptible a las rachas de viento fuerte en el eje urbano, requiriendo un sistema de tensores y contrapesos rigurosamente calibrados.

2.2 El polietileno de baja densidad plantea desafíos respecto a su resistencia al desgaste por uso continuo o rasgaduras accidentales en la vía pública, sugiriendo la búsqueda de polímeros más tenaces o reciclados de alta resistencia.

## ¿CÓMO CONTINUAR?

Para que esta exploración no quede confinada a una experiencia aislada, la investigación traza líneas claras para su desarrollo continuo:

1. Como se planteó en las proyecciones, el siguiente paso natural es el despliegue del sistema a lo largo del bandejón central de Viana-Álvarez mediante una red interconectada de módulos adaptativos que respondan paramétricamente al tráfico.

2. Explorar el uso de membranas biodegradables, plásticos reciclados de alta tenacidad o textiles técnicos termosellables que incrementen la durabilidad del refugio sin perder su levedad y translucidez.

3. Incorporar sistemas de ventilación pasiva, filtrado de aire urbano para material particulado o paneles solares flexibles ultralivianos que permitan iluminar tenuemente el interior durante la noche, convirtiendo el refugio en una linterna urbana de orientación.

4. Presentar este tipo de dispositivos efímeros ante los organismos municipales como soluciones tácticas y de bajo costo para mitigar la “crisis de habitabilidad acústica”, promoviendo zonas de desaceleración y salud mental en los nodos de mayor fricción de las metrópolis modernas.



También decir que sin la ayuda de cada una de las personas que estuvieron presentes nada de esto se hubiera podido haber realizado. Muchas gracias por su ayuda y amistad.







# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Banham, R. (1965). A Home is Not a House. Art in America, 53(2), 70–79.

Bell Telephone Laboratories. (c. 1949). Acoustic lens demonstration [Fotografía]. Archivo Histórico de Bell Labs.

Bonazzi, D. (s.f.). Acoustic ecology [Ilustración digital]. Davide Bonazzi Illustration. https://www.davidebonazzi.com

Carson, A. (2012). Decreación: Poesía, ensayos, ópera. Editorial Vaso Roto.

Ching, F. D. K. (2010). Arquitectura: Forma, espacio y orden (3.ª ed.). Editorial Gustavo Gili.

Chion, M. (1983). Guide des objets sonores: Pierre Schaeffer et la recherche musicale. Buchet/Chastel.

Diller Scofidio + Renfro. (2002). Blur: The Making of Nothing. Harry N. Abrams.

Escher, M. C. (1935). Mano con esfera reflectante [Litografía]. Colección Museo Escher en El Palacio.

Fundación MAPFRE. (1996). Manual de higiene industrial. Editorial MAPFRE.

Laboratorio de Ecología Acústica. (2021). Análisis de espectrograma de paisaje sonoro urbano y natural [Gráfico].

Leitner, B. (1985). Sound Space / Le Ton-Raum. Cantz.

Levin, D. M. (1993). Modernity and the Hegemony of Vision. University of California Press.

Pallasmaa, J. (2006). Los ojos de la piel: La arquitectura y los sentidos. Editorial Gustavo Gili.

Recuero López, M. (1994). Acústica de estudios para grabación. Editorial Paraninfo.

Schafer, R. M. (1994). The Soundscape: Our Sonic Environment and the Tuning of the World. Destiny Books.

Schafer, R. M. (2013). El paisaje sonoro y el afinamiento del mundo. Intermedio Editores.

Vectorium. (s.f.). Basic properties of waves parts of wave [Ilustración digital]. Shutterstock.

Zamp Kelp, C. (1972). Oase No. 7 / Haus-Rucker-Co: Architectural Utopia. Documenta 5 Kassel.

**Legislación y Normativa Técnica**

Ministerio del Medio Ambiente. (2011). Decreto Supremo N° 38: Norma de emisión de ruidos generados por fuentes que indica. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

Ministerio de Salud. (1999). Decreto Supremo N° 594: Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo. Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.

**Fuentes Primarias y Entrevistas**

Xil López, X. (2026). Práctica fonográfica, ecología acústica y memoria sonora en el espacio público [Comunicación personal por correo electrónico]. https://www.unruidosecreto.net/






UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
DEPARTAMENTO DE ARQUITECTURA
VALPARAÍSO - CHILE