

Recibido: 01 de Diciembre 2025

Aceptado: 11 de Febrero 2026

¿QUÉ PAISAJES SONOROS ENSEÑAMOS A LOS ARQUITECTOS?

WHAT SOUNDSCAPES DO WE TEACH ARCHITECTS?

Francesc Daumal i Domènech

*Dr. Arq., Catedrático Emérito Universidad Politécnica de
Cataluña, España, consultor acústico
ORCID: 0000-0003-0819-9256
Email: francesc.daumal@upc.edu*

José Arturo Campos Rodríguez

*Dr. Arq., consultor acústico
Email: arturoca_23@hotmail.com*



Resumen

El estudio del Paisaje Sonoro debería ser obligatorio para todos los estudiantes de arquitectura y paisajismo, en paralelo a las enseñanzas de la acústica arquitectónica. Las materias a tratar en esta asignatura abarcan desde el repaso de las bases de la acústica, las definiciones de paisaje sonoro, paseo sonoro, y ecología acústica proporcionadas por Murray Schafer, Hildegard Westerkamp y Barry Truax, los efectos sonoros de François Augoyard del CRESSON, los caracteres acústicos de Francesc Daumal i Domènech y Fausto Rodríguez Manzo, la norma ISO 12913 "Soundscape", el diseño acústico de los arquitectos (Órgano de Zadar, Peine del viento), la acústica activa (Paseo sonoro método Daumal y la adjetivación sonora del espacio), el estudio de los susurradores, "festejadores", y susurrador personal, los proyectos acústicos integrales (nivel, reverberación, transición, belleza sonora), la especialización y las Tesis Doctorales (Arturo Campos), y finalmente la Bibliografía en este ámbito. Luego sigue la temática dedicada al acondicionamiento de los espacios tanto interiores como exteriores, y finalmente el aislamiento a ruido, vibraciones e impactos tanto para los edificios como la ciudad y paisaje exterior del territorio.

Los autores profundizan en estos tres temas para que el arquitecto sepa que desde el inicio de sus diseños, también puede basarse en los recursos compositivos sonoros y no solo en los visuales. En esa formación escolar mencionada, debe también promoverse la realización de ejercicios y propuestas prácticas de los conocimientos adquiridos, que le permitan al alumno experimentar de manera personal sus propios paisajes sonoros interiores y exteriores.

Palabras clave: Paisaje sonoro, Arquitectura Acústica, Acústica Arquitectónica, Enseñanza de la acústica, Acústica activa.

Abstract

The study of Soundscape should be mandatory for all architecture and landscape students, in parallel with the teaching of architectural acoustics. The subjects to be covered in this course range from a review of the basics of acoustics, the definitions of soundscape, sound walk, and acoustic ecology provided by Murray Schafer, Hildegard Westerkamp and Barry Truax, the sound effects of François Augoyard from CRESSON, the acoustic characteristics of Francesc Daumal i Domènech and Fausto Rodríguez Manzo, the ISO 12913 standard "Soundscape", the acoustic design of architects (Zadar Organ, Wind Comb), active acoustics (Daumal method sound walk and the sonic adjectival description of space), the study of whisperers, "festejadores", and personal whisperer; comprehensive acoustic projects (level, reverberation, transition, sonic beauty), specialization and Doctoral Theses (Arturo Campos), and finally the Bibliography in this field. Next comes the topic dedicated to the conditioning of both interior and exterior spaces, and finally the insulation against noise, vibrations and impacts for both buildings and the city and exterior landscape of the territory.

The authors delve into these three themes so that architects understand that from the outset of their designs, they can also draw upon sound compositional resources, not

just visual ones. The aforementioned academic training should also promote practical exercises and applications of the acquired knowledge, allowing students to personally experience their own interior and exterior soundscapes.

Keywords: Soundscape, Acoustic Architecture, Architectural Acoustics, Acoustics Education, Active acoustics

01 Introducción

Los autores consideramos que el estudio del Paisaje Sonoro debería ser obligatorio para todos los estudiantes de arquitectura y paisajismo, en paralelo a las enseñanzas de acústica arquitectónica. Es más, en la acústica arquitectónica deben también estudiarse las herramientas de diseño que permiten generar los espacios con calidad y estética acústica. Por ello, las materias a tratar abarcan desde el repaso de las bases de la acústica, pasando por las definiciones de arquitectura acústica, es decir la poética, diseño y rehabilitación del sonido de la arquitectura, incluyendo sus caracteres sonoros y los adjetivos de los diferentes paisajes sonoros interiores y exteriores —que constituye un 33%—, hasta las propias de la acústica arquitectónica, tanto en relación con el acondicionamiento de espacios (33%), como el aislamiento al ruido y vibraciones de los edificios y ciudades (33% restante).

La asignatura propuesta, y que ya se ha impartido a nivel de muestra para la Universidad Panamericana durante el curso 2024-2025, tiene una duración trimestral con una carga aproximada de 40 horas lectivas y otras tantas de dedicación por parte del alumno.

02 Objetivos y metas

En las carreras de Arquitectura siempre hay tiempo para enseñar a “Ver la Arqui-

tectura”. Desde Bruno Zevi (1951), hasta David Lynch (1998), muchos han sido los autores dedicados a su observación. Y si buscamos en las revistas, entonces casi todo se dedica a la impresión y composición de los volúmenes, luces, colores y texturas tanto en las fotografías como en las plantas, perspectivas y renders de los edificios representados, pero no en su acústica. No en “Cómo suenan”.

Los recursos compositivos sonoros son aquellas herramientas de diseño que se fundamentan en las formas, proporciones, materiales y texturas que producen, reflejan, difunden y determinan unos sonidos bajo unas poéticas determinadas.

¿Quién nos enseña a “escuchar la Arquitectura?”

La escucha activa de los espacios representa descubrir sus caracteres, que nos van a permitir abordarla desde tres dimensiones complementarias: **el arte, la ciencia y la técnica**.

Como **arte**, la acústica se enseña mediante la apreciación sensorial y estética del sonido, explorando su relación con la percepción, la emoción y la experiencia espacial, como nos explica François Augoyard (1995), Arturo Campos Rodríguez (2013) y Steen Eiler Rasmussen (reedición 2024).

Desde la **ciencia**, se fundamenta en el estudio objetivo de los fenómenos sonoros —su generación, propagación y control—, empleando principios de la física y las matemáticas, como nos expone Fausto Rodríguez (2013)

Finalmente, como **técnica**, la enseñanza se orienta a la aplicación práctica de esos conocimientos en el diseño, construcción y acondicionamiento de espacios, integrando métodos, herramientas y normas que permiten transformar la teoría en soluciones arquitectónicas y acústicas concretas.

03 Metodología

La enseñanza de la acústica en la arquitectura se basa en la metodología heurística de juntar el Arte con la Ciencia y la Técnica, mediante:

1. Clases teóricas y conferencias magistrales
2. Ejercicio de acústica activa mediante el paseo sonoro por el método Daumal.
3. Clases de debate sobre un tema previamente expuesto
4. Parcial de diseño y cálculo de acondicionamiento acústico de sala
5. Ejercicio de curso de análisis de los parámetros arquitectónicos y los parámetros objetivos y subjetivos de calidad sonora de un auditorio / teatro existente

04 Resultados

A continuación se expone el programa de la asignatura, y se comenta algún aspecto concreto o se ejemplifica con alguna imagen.

04.A. FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA

El sonido y la vibración
La velocidad

La frecuencia, Tono musical, Timbre, armónico, escala temperada

La longitud de onda, Relación con la arquitectura

La esfera pulsante. Amplitud e Intensidad, Nivel de intensidad (decibelio), Escalas de ponderación, Decibelio A

El factor de direccionalidad

Rango dinámico del oído. Audiograma normalizado. No todos oímos igual.

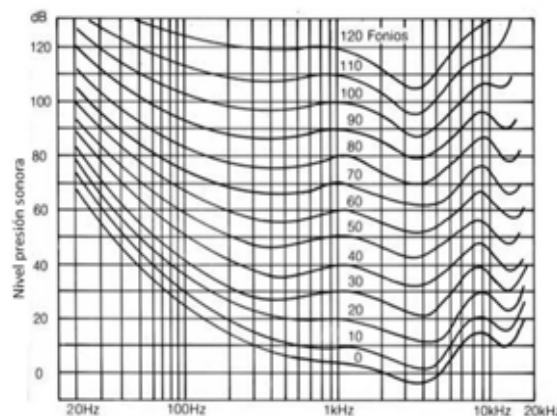


Figura 1. Audiograma normalizado.

(El audiograma normalizado es lo que se supone que escuchan los sujetos sanos y jóvenes, no sometidos a una situación socialmente activa de salidas a discoteca o por asistencia cotidiana a conciertos de música amplificada en vivo).

La Psicoacústica, Efecto Haas, enmascaramiento

Medición: Fast, Slow, Nivel equivalente, Percentiles, Otros parámetros

Zonas de confort, Noise criteria, PNC, Noise Rating

Inmisión de ruido

04.B. FUNDAMENTOS DE ARQUITECTURA ACÚSTICA

El Paisaje Sonoro

El Paseo sonoro
Ecología acústica
Murray Schafer, Hildegard Westerkamp y Barry Truax
Efectos sonoros de François Augoyard del CRESSON
Caracteres acústicos de Francesc Daumal i Domènech y Fausto Rodríguez Manzo
Norma ISO 12913 "Soundscape"
Diseño acústico de los arquitectos (Órgano de Zadar, Peine del viento, órgano de Dalí)
Acústica activa —Paseo sonoro método Daumal—



Figura 2. Paseo sonoro por Málaga con el método Daumal durante el Forum Acusticum Euronoise 2025. Fotografía: Daumal, F.

(Un paseo sonoro significa una preparación para introducirse a la acústica activa. Con la ausencia de la visión que impone el método Daumal, el participante que hace las funciones de ciego solamente puede percibir lo que los restantes 4 sentidos —

sin la visión— son capaces de comunicarle respecto al espacio y ambiente donde se encuentra, las actividades que se desarrollan, las personas que le rodean, y en suma el paisaje sonoro específico en ese instante de este lugar). Daumal i Domènech, F. (2025 b), (2023 a), (2022 a).

La Adjetivación sonora del espacio)
Estudio de los susurradores, "festejadores", y susurrador personal



Figura 3. Susurrador del arquitecto Daumal para el Forum Universal de las Culturas 2004, Barcelona. Fuente: Mapapoètic

(Cuando una persona cualquiera, visitante del Antic Convent de Sant Agustí, donde se encontraba instalada la obra, entraba en el "instrumento músico", —nombre relacionado con el poema de Luís Cernuda—, y recitaba en voz normal el poema escrito en el panel intermedio, al otro lado del mismo, otra persona totalmente desconocida, lo podía escuchar perfectamente con una dinámica superior a 13 decibelios, y emocionarse por ello). Daumal i Domènech, F. (2025 a), (2023 b).

Los Proyectos acústicos integrales (nivel, reverberación, transición, belleza sonora)

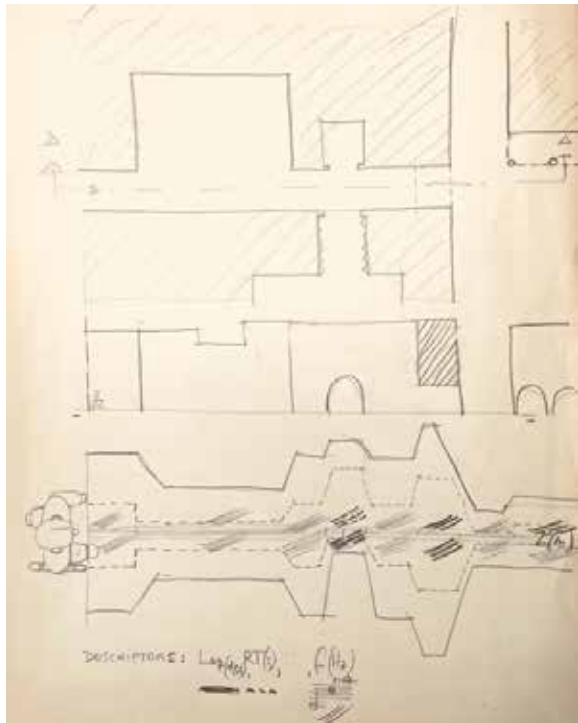


Figura 4. Planta, alzado y grafiado binaural de los niveles sonoros, reverberaciones y tonalidades del paseo acústico activo. Dibujo: Daumal, F.

(El itinerario acústico de una ciudad conlleva una gran variabilidad de sus parámetros sonoros. Tanto el nivel sonoro, como la reverberación, como la tonalidad de cada espacio, van cambiando acordes con las características geométricas, espaciales y de los materiales que configuran los diferentes ambientes que existen en la ciudad). Daumal i Domènech, F., Campos Rodríguez, A. (2024).

La Especialización del Arquitecto en Acústica Las Tesis Doctorales (Arturo Campos)

Bibliografía de Arquitectura Acústica:

- *Guía Temática de Paisajes Sonoros, Arquitectura acústica. Poética y Diseño. Arquitectura Acústica 3, Rehabilitación. Espacio, Sonido y Arquitectura. Maestro Roncador. Paisajes sonoros del Maestro Roncador*

04.C. ACÚSTICA EN RECINTOS

La Acústica de la forma.

1. *Cóncava; Susurros de galería, Salas de secretos, Bancos de enamorados.*
2. *Convexa; Difusión*

La Acústica de las proporciones; Frecuencias estacionarias. Proporciones Áureas, Bolt, Proporciones Musicales (Tesis Daumal)

*La Acústica de los acabados y revestimientos
Reverberación*

Reflexión, Absorción, Difusión, Difracción

Tiempo de reverberación. Cálculos



Figura 5. La cava de vinos del restaurante de los hermanos Roca. Fotografía: Daumal, F.

(Las cavas actuales de vinos del restaurante *Esperit Roca*, enclavado en el castillo de Sant Julià de Ramis por los hermanos Roca, aprovechan un espacio que anteriormente servía para realizar convenciones. Sin duda alguna, dichas convenciones no resultaban provechosas acústicamente hablando, debido a la concentración sonora de la cubrición cupular y escaso material de revestimiento acústico. Ahora, el implemento de material absorbente proyectado en el techo, la necesidad del paisaje sonoro silencioso, así como la ausencia de actividad humana —salvo la del acceso por este recinto— permite un magnífico control acústico de este espacio).

Coefficiente Sabínico de absorción. Incidencia normal. Kund

Coefficiente de local R

Campo libre y reverberado. Radio crítico

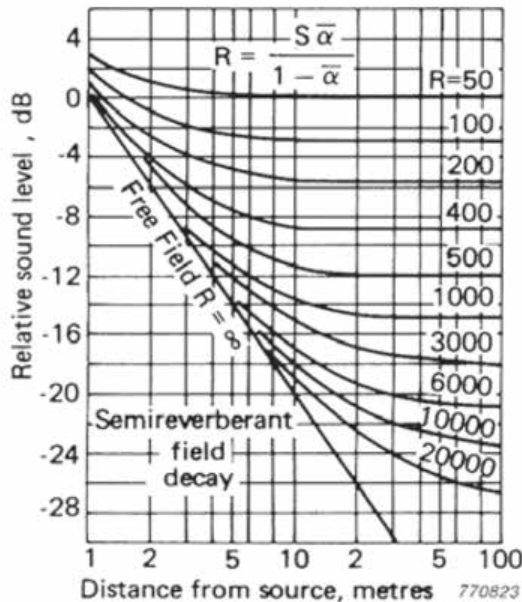


Figura 6. Campo libre y reverberante. Fuente: B&K

(El campo libre y el reverberado son dos situaciones muy distintas de cómo reverberan los recintos. Para un coeficiente de local cercano a cero, el local reverbera de forma casi infinita, y para un valor de R muy alto nos acercamos al campo libre exterior sin reflexiones. Pero la realidad es un caso intermedio donde ambos campos se cruzan en lo que denominamos radio crítico, que requiere de gran atención para locales de conversación).

La Energía del campo reverberado

04.D. DISEÑO ACÚSTICO DE SALAS

Los Parámetros arquitectónicos de Daumal: Densidad superficial de ocupación (oc/m2). Esponjosidad (m3/oc)

Los Parámetros acústicos objetivos y subjetivos de las salas. TR óptimo, velocidad de amortiguamiento óptimo. ITDG, Calidez, Brillo, D50, C80, C50, LEF.

El Diseño de auditorios, teatros, salas de actos, aulas, y polideportivos.



Figura 7. Sala de Actos de la ETSEIB remodelada por el arquitecto Daumal, Barcelona. Fuente: UPC

(La Sala de Actos de la ETS de Ingeniería de Barcelona, se rehabilita en el año 1995 por el arquitecto Alonso Eijo con el criterio de aumentar el escaso valor del volumen por ocupante, manteniendo la densidad superficial de ocupación. Por ello, no hay materiales absorbentes salvo los asientos, y las paredes y techos buscan la difusión del sonido con planos ondulados o inclinados de maderas y yesos, rompiendo el paralelismo típicos de las salas prismáticas rectangulares).

Los Ejemplos:

Kulturitalo, Helsinki (Aalto)



Figura 8. Kulturitalo del arquitecto Aalto, Helsinki. Fotografía: Daumal, F.

(Las salas trapezoidales nacen de la necesidad de acercar el público al escenario, manteniendo otros parámetros acústico-arquitectónicos. El arquitecto Alvar Aalto experimenta mucho esta temática en sus obras, y uno de los grandes logros es sin duda la Casa de la Cultura de Helsinki).

Auditorio Hospital O'Horán, Mérida México



Figura 9. Auditorio Hospital O'Horán, Merida, México. Fotografía: Campos. A.

(El arquitecto Arturo Campos Rodríguez nos presenta este bello auditorio en Mérida (México), realizado con tornavoces y difusores de materiales tradicionales).

El Aula Magna de Caracas (Villanueva),



Figura 10. Aula Magna de Villanueva y Calder. Fotografía: Internet

(El escaso interés acústico del Arquitecto Villanueva en su Aula Magna de Caracas, se vio recompensado con los estudios de Be-

ranek-Bolt-Newman, que el artista Alexander Calder supo interpretar convenientemente en sus *platillos voladores*.

Musikverein Viena,



Figura 11. La sala dorada de Viena. Fotografía: Daumal, F.

(Que una sala paralelepípedica rectangular no presente problemas acústicos y que se erija como uno de los modelos mundiales de mejor acústica, nos lo demuestra la Sala de Conciertos de la Filarmónica de Viena, que se ha hecho famosa por sus conciertos de fin de año. Su secreto radica en la proliferación de elementos difusores convenientemente dispuestos, y la ausencia de absorbentes —salvo público y asientos—).

Filarmónica Berlín (Scharoun)



Figura 12. Filarmónica de Berlín del arquitecto Scharoun. Fuente: Daumal, .

(El reto de diseñar una acústica omnidireccional para la Filarmónica de Berlín, con el escenario casi dispuesto en el centro del recinto, planteó un desafío que el arquitecto Scharoun le pasó al acústico Lothar Cremer. La proliferación de planos difusores y el estudio riguroso en maqueta es la base de su éxito acústico).

Teatros y auditorios exteriores. Epidauro, PFC Daumal

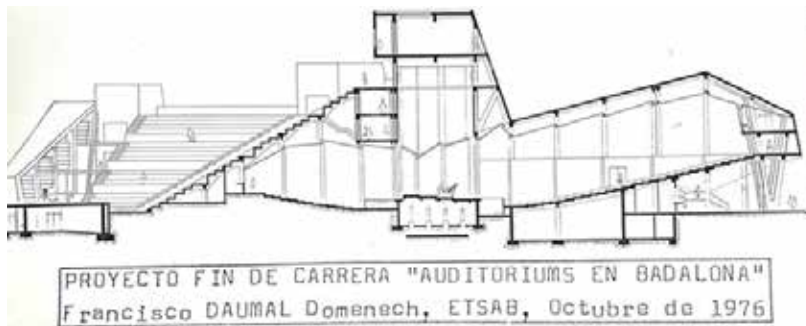


Figura13. Auditorio interior y exterior del PFC del arquitecto Daumal. Fuente: Daumal, .

(Algunas veces el proyecto final de carrera permite a un estudiante de arquitectura plantearse unos auditorios y teatros que se interconecten orgánicamente entre sí y se adapten al territorio circundante).

Estudio Salas ideales. Yuxtaposición plantas y secciones (Tesis Daumal)

04.E. MATERIALES Y TÉCNICAS PARA RECINTOS

Reflectores. Sala reverberante. Sala reverberante estudio grabación

Absorbentes

1. Porosos. Influencia espesor. Influencia plenum

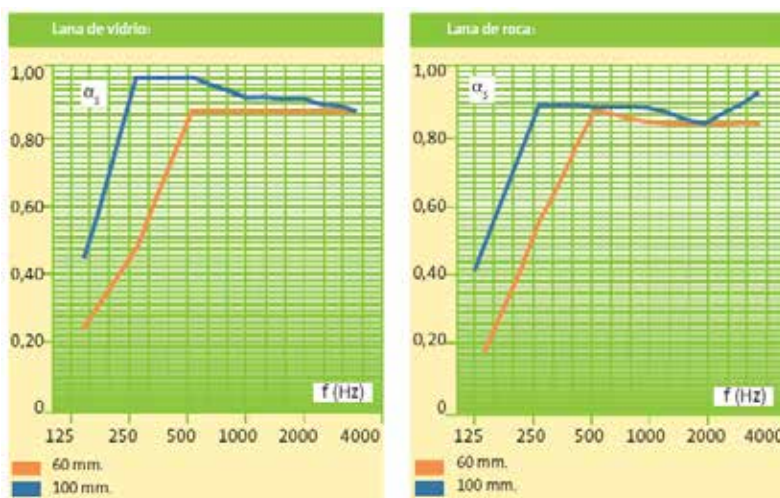


Figura 14. Elevada absorción de las fibras minerales en frecuencias medias y agudas. Fuente: Saint Gobain

(La elevada absorción de los materiales porosos como las fibras minerales —lana de roca y fibra de vidrio—, no debe considerarse existente en todo el espectro audible, puesto que si bien es o puede ser casi la máxima en altas frecuencias, no ocurre lo mismo con las frecuencias bajas, donde situamos la reproducción de los formantes de la voz humana y los sonidos *graves de los altavoces*).

2. *Resonadores. Helmholtz*
3. *Membranas*
4. *Mixtos*
5. *Baffles y Sistemas complejos. Anecoicos*
6. *Absorción —Difusión por la forma. Yeso esculpido*



Figura 15. Acción absorbente acústica del yeso trabajado. Alcázar de Sevilla. Fotografía: Daumal, F.

(Es magnífico escuchar el sonido de la voz en un espacio en el que se ha trabajado el yeso como escultura. La baja absorción del material queda compensada por los relieves y huecos, que trabajan como excelentes difusores del sonido).

Difusores, difusores convexos, cuadráticos
Materiales absorbentes.



Figura 16. Vestíbulo de la ciudad de la justicia de Barcelona del arquitecto Richard Rogers. Fotografía: Daumal, F.

(A menudo los excesos de reverberación pueden corregirse con la colocación de placas absorbentes en el techo, puesto que al mismo llegan en gran medida las reflexiones sonoras, y no debe limpiarse ni mantenerse como los suelos y paredes).

Ensayos ENAC

04.F. ACÚSTICA EN EDIFICIOS

Reducción del Nivel Sonoro por absorción



Figura 17. Paneles y paredes absorbentes del Museo Nacional de Antropología del arquitecto Ramírez Vázquez, Ciudad de México. Fotografía: Daumal, F.

(El arquitecto Ramírez Vázquez no solamente diseñó los paneles acústicos para el falso techo de su museo de México, sino que también realizó aplacados absorbentes mediante gruesos bloques de piedra pómez en sus paredes).

Mecánica del sonido (masa — muelle — masa)

Aislamiento sonoro; Ruido aéreo, Impactos y Vibraciones

Ley de masas, ley de frecuencias

Frecuencia de coincidencia

Técnica de doble y triple hoja, frecuencias de resonancia

Trasmisiones por flanco

Elementos de transmisión pisos, muros, puertas, ventanas, conductos y aireadores

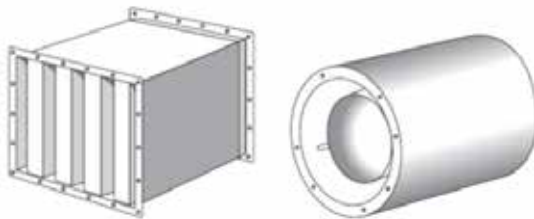


Figura 18. Silenciadores acústicos para conductos de aire acondicionado. Fuente: catálogo Koolair

(Los silenciadores reducen el ruido que los ventiladores transmiten al aire de las instalaciones de Aire Acondicionado. Pero debemos limitar la velocidad de este aire en los conductos, porque esa es otra causa de ruido al que muchas veces nos podemos encontrar).

Vibraciones. Losa inercial. Silent Blocks

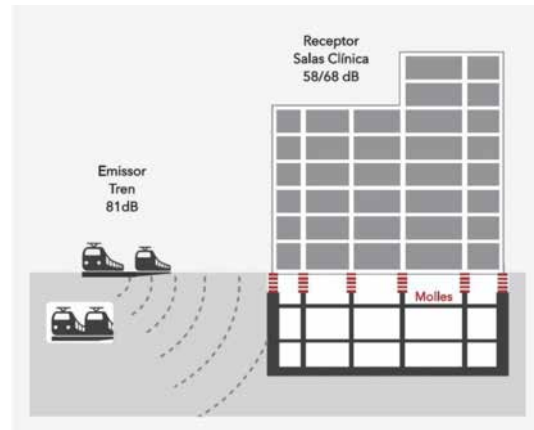


Figura 19. Muelles de aislamiento estructural de la Clínica Girona. Fuente: Clínica Girona



Figura 20. Alzado de la Clínica Girona. Fuente: Clínica Girona

(Aislar todo un edificio mediante un sistema antivibratorio que rompe el hiperestatismo de su estructura, es un concepto al que deberemos irnos acostumbrando en esta era en la que la información se almacena en elementos sensibles a las vibraciones. Este no solo es el caso de entidades financieras, ni por el riesgo a movimientos sísmicos También es aplicable a edificios hospitalarios y otros tantos que requieran esta seguridad).

Instalaciones ruidosas

Aislamiento integral

Normativas. Confort acústico edificios



Figura 21. Vestíbulo con ladrillo difusor del arquitecto Moragas, Barcelona. Fotografía: Daumal, F.

(El arquitecto Antoni de Moragas presenta unos vestíbulos para unos edificios de viviendas de Barcelona con vitrificados en los techos y ladrillos en las paredes. Solamente las butacas y la alfombra son absorbentes, pero el ladrillo se ha trabajado para que difunda el sonido).



Ilustración 22. Pantallas del Arq. Miralles en la Gran Vía de Les Corts Catalanes, de Barcelona. Fotografía: Daumal, F.

(Las pantallas acústicas dentro de una ciudad plantean muchos problemas. El Paisaje Sonoro puede mostrar soluciones estéticamente muy bellas, como estas pantallas del arquitecto Enric Miralles para la Gran Vía de Barcelona, pero no dejan de ser grandes cicatrices que perturban su paisaje visual). Daumal i Domènech, F. (2022 b).

04.G. MATERIALES Y TÉCNICAS PARA EDIFICIOS

Soluciones para obra nueva y rehabilitación. Aplicaciones a casos concretos

04.H. RUIDO URBANO

Fuentes de ruido urbano

Canales de transmisión

CONFORT ACÚSTICO URBANO

Organización Mundial de la Salud

Normas internacionales, nacionales y locales

MATERIALES Y TÉCNICAS PARA URBANISMO

Técnicas y sistemas de control y gestión en la vía y en la fachada.

1. Pantallas urbanas

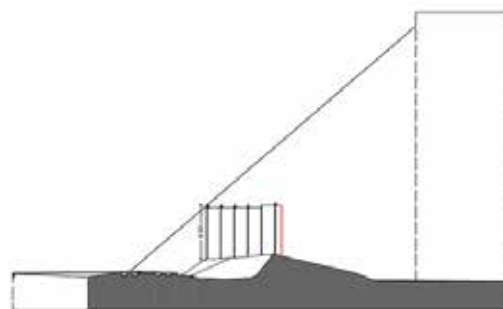


Figura 23. Pantalla acústica privada para el ferrocarril. Proyecto: Daumal, F.

(El apantallado fuera de la proximidad a la fuente sonora que emite el ruido, plantea soluciones de gran altura costosas para los vecinos y la administración. La pantalla debe realizarla quién origina el ruido para que la solución sea más efectiva y menos costosa).

2. *Pacificación*
3. *Urbanismo táctico*
4. *Super-isla*

04.I. CONFORT ACUSTICO

Fuentes de ruido y su afectación en el entorno

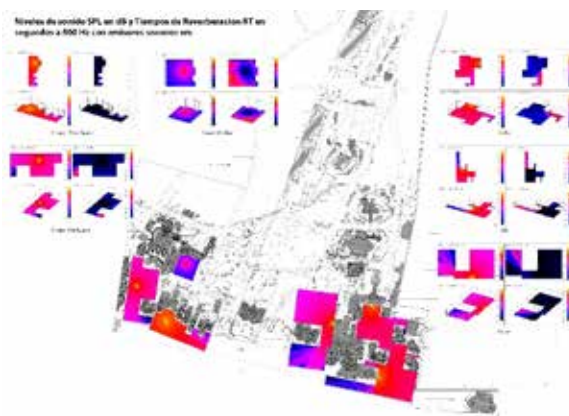


Figura 24. Análisis del confort y/o afectación sonora en los espacios exteriores e interiores del Hotel Belmont Maroma Riviera Maya. Consultoría Campos, Arturo.

(Los estudios para encontrar la calidad sonora en los interiores y exteriores de complejos residenciales pueden ser muy complejos y requieren de gran dedicación por parte de equipos expertos y pluridisciplinarios).

04.J. ACTIVIDADES CONDUCIDAS POR ACADÉMICO

Exposición y debate de los temas del curso
Ejercicio de diseño acústico de recintos, selección de materiales, colocación y cálculo
Revisión acústica del proyecto de curso

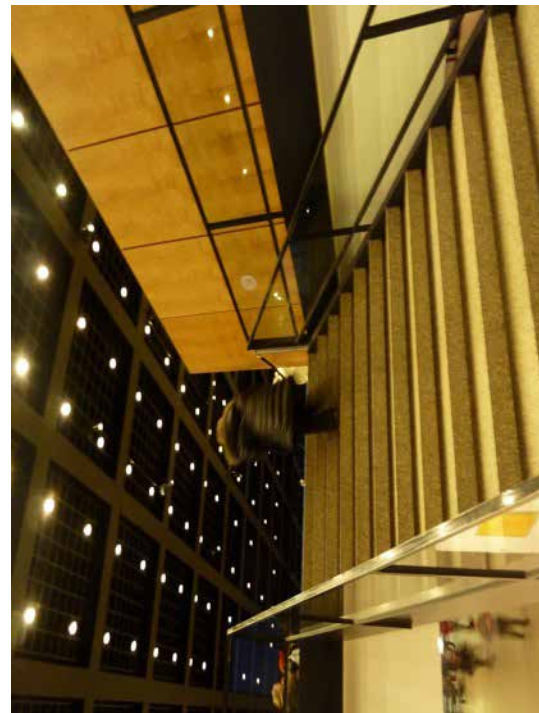


Figura 25. Acústica global en el Haue Lenke de Mies Van der Rohe, Berlín. Fotografía: Daumal, F.

(Entender que la acústica no es simplemente colocar un material absorbente en un techo, es una labor que compete también al profesorado de otras asignaturas. Y esto abarca tanto a las materias destinadas al proyecto del edificio como de la ciudad, el territorio y el paisaje).

Técnicas de mejora acústica de una obra arquitectónica

Técnicas de mejora acústica de una situación urbana

04.K. ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE INDEPENDIENTES

Ejercicios de diseño del control acústico de una vivienda

Ejercicios de diseño del control acústico de un recinto.

Ejercicio de diseño del control acústico de un edificio.

Ejercicio de diseño de control de ruido urbano

Proyecto de selección de materiales

Proyecto de selección de técnicas de mejoramiento acústico de una obra arquitectónica

04.L. CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Parcial 1 Paseo sonoro con el método Daumal. Antifaz + documentos. Equipos de tres.

Parcial 2 Cálculo y diseño de recinto

Final (Trabajo de curso sobre una obra arquitectónica destacada) o examen

05. Discusión

*La enseñanza de la **acústica en la arquitectura** basada en una **metodología heurística** permite articular de manera efectiva el **arte, la ciencia y la técnica** en un proceso formativo integral.*

*Los **paseos sonoros aplicando el método Daumal** favorecen la sensibilización auditiva y la comprensión del sonido como experiencia estética y fenomenológica, vinculando el arte con la percepción espacial*

Conclusiones

*A través de las **clases teóricas, las conferencias magistrales y las prácticas con los alumnos**, el estudiante adquiere los fundamentos científicos que sustentan el comportamiento del sonido en los espacios arquitectónicos.*

*Las **clases de debate** promueven el pensamiento crítico y la reflexión interdisciplinaria, mientras que los **ejercicios de diseño y cálculo de acondicionamiento acústico** fortalecen la aplicación técnica y proyectual del conocimiento adquirido.*

*Finalmente, el **análisis de auditorios y teatros existentes** integra los parámetros arquitectónicos con los indicadores objetivos y subjetivos de calidad sonora, consolidando una visión holística de la acústica arquitectónica.*

*El curso de **Arquitectura Acústica** permite comprender el sonido como un fenómeno integral y holístico que une el arte, la ciencia y la técnica.*

*Desde el **arte**, se reconoce el valor expresivo y perceptivo del sonido como elemento capaz de transformar la experiencia espacial y emocional del usuario.*

*Desde la **ciencia**, se consolidan los fundamentos físicos y matemáticos que explican el comportamiento acústico de los materiales, los espacios y las fuentes sonoras.*

*Finalmente, desde la **técnica**, se aplican estos conocimientos en el diseño y la solución de problemas reales, integrando criterios de confort, inteligibilidad y calidad sonora en la arquitectura.*

*Por ello, el curso se fundamenta en que el estudiante adquiera la capacidad de **concebir, analizar y diseñar espacios que armonicen la sensibilidad artística con el rigor científico y la precisión técnica**.*

*En resumen, el curso fomenta una visión interdisciplinaria, donde el arquitecto crea espacios que no solo se vean bien, sino que también **suenen bien**.*



Figura 26. Asientos absorbentes para la intimidad en la biblioteca Oodi, Helsinki. Fotografía: Daumal, F.

(Quisiéramos acabar estos puntuales comentarios a las imágenes anteriormente expuestas, con esta, al parecer, pequeña intervención del mobiliario de la Biblioteca Oodi en Helsinki, donde los sillones permiten generar subespacios con mucha intimidad sonora, puesto que a la absorción acústica de su tapizado se une unos altos respaldos que conforman un excelente apantallado. Recuerdan los asientos de la cafetería del Museo Guggenheim de Bilbao.

Bibliografía

- Augoyard, J.F., Torgue, H. (1995) *A l'ecoute de l'environnement. Répertoire des effets sonores*, Editions Parenthèses. ISBN: 2-86364-078-X. Marseille.
- Campos Rodríguez, J. A. (2002) *Las voces de Gaudí*, Edicions UPC. ISBN 84-8301-576-5. Barcelona. (reedición 2021, ISBN 978607-99122-1-5, Kóokay Ediciones, México)
- Daumal i Domènech, F. et al. (2025 a). *El susurrador personal. De ornamento personal funcional hasta sus versiones arquitectónicas transportables para el paisaje sonoro*. Segundo Congreso Internacional de Innovación en el Proyecto Ar-

quitectónico: RIIPA 2023". Libro digital. ISBN 978-631-00-9236-2 Edit. Facultad de arquitectura y Urbanismo (UNLP), pp 401 a 421. <https://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/180895>

- Daumal i Domènech, F. et al. (2025 b). *Interventions and acoustic nuances in the soundwalks with Daumal and ISO 12913 methods in Elche, Cuenca and Faro*, Forum Acusticum Euronoise 2025. Málaga. ACTA ACUSTICA, ISSN:2221-3767 European Acoustic Association.
- Daumal i Domènech, F., Campos Rodríguez, A. (2024). *Destellos sonoros en Gaudí*, revista Mercurio Volante, suplemento especial 28 de Hipócrita Lector, www.hipocritalector.com, Puebla, México.
- Daumal i Domènech, F. (2023 a). *Resultados del Paseo Sonoro con el Método Daumal para el Tecniacústica 2022. El paisaje sonoro de la Dama de ELCHÉ*. Tecniacústica 2023, Cuenca, libro de actes, pp. 151 a 156 https://documentacion.sea-acustica.es/publicaciones/Cuenca23/Abs_43.pdf <https://www.sea-acustica.es/wp-content/uploads/2023/12/Publicacion-Congreso-Cuenca.pdf>
- Daumal i Domènech, F. (2023 b). *El susurrador personal. De ornamento personal funcional hasta sus versiones arquitectónicas transportables para el paisaje sonoro*. 2n RIIPA. Libro del 2do.Congreso Internacional Innovación en el Proyecto Arquitectónico. ISSN 2683-8540. Universidad Nacional de la Plata, Argentina. https://www.youtube.com/watch?v=aiFt_-3R9gs
- Daumal i Domènech, F. (2022 a). *Método Daumal. Estudio "a ciegas" del Paisaje Sonoro en la Arquitectura y la Ciudad*.

JIDA 9. Textos de Arquitectura, Docencia e Innovación,. T.02-MA-04-IE.01, Editor: RU books / IDP-UPC, ISBN: 978-84-19184-44-3; 978-84-123142-4-3. pp. 72 a 87.

Daumal i Domènech, F. (2022 b). Las cicatrices acústicas del territorio. Barreras, filtros y conectores en el paisaje sonoro.

Revista ECOS. ISSN: 2697-2913, Año 4, Vol. 4, N° 1 Enero-Junio 2023. Publicación Semestral de la Facultad de Ingeniería. -Asociación Uruguaya de Acústica. pp. 46 a 67. <https://doi.org/10.36044/EC.V4.N1.6> <https://revistas.udelar.ePonentdu.uy/OJS/index.php/ecos/issue/view/122/Vol.%204%20N%C3%BAm.%201%20%284%29%3A%20ECOS>

Lynch, K. (1998) La imagen de la ciudad. Editorial Gustavo Gili. ISBN: 84-252-1748-2. Barcelona.

Rasmussen, S. E. (reimpresión 2024) La experiencia de la Arquitectura. Editorial Reverté, ISBN 978-842-912-105-6.

Rodríguez Manzo, F. (2013) Espacio, sonido y arquitectura. Editorial Limusa, México. ISBN: 978-607-05-0510-2

Zevi, B. (1951) Saber ver la arquitectura Editorial Poseidon. Buenos Aires