



Arquitecturas sonoras:

El evento sonoro como
generador del proyecto

Isabel Olmedo López-Frías
Trabajo Fin de Grado
Curso 2019-2020

Arquitecturas sonoras: El evento sonoro como generador del proyecto

Autor:

Isabel Olmedo López-Frías

Tutor:

Elisa Valero Ramos

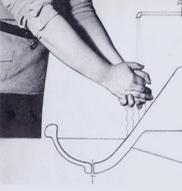
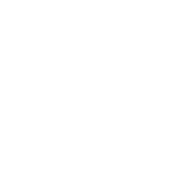
Trabajo Fin de Grado
Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Universidad de Granada

Agradecimientos

A mis padres y a mis 5 hermanos.

A mi tutora, Elisa Valero Ramos.

Y a todos los que durante estos cinco años han llenado
de música mi vida.

Preludio	10			78	La iglesia de la Luz
Resumen	11			85	Segundo movimiento
Abstract	12			86	La colaboración entre arquitectos y compositores
Motivación	14			90	Iannis Xenakis y Le Corbusier
Objetivos	15			108	Luigi Nono y Renzo Piano
Metodología	16			128	Manuel de Falla y José María García de Paredes
Primer movimiento	20			146	John Cage y Alejandro de la Sota
Sección A:	21			166	Coda
¿Qué es el sonido?	22			167	Conclusiones
El espacio como 5to parámetro	28			174	Bibliografía
Ruido vs sonido vs música	33				
Sección B:	36				
¿Es posible entender la arquitectura desde la percepción sonora del espacio?	37				
Teorías de la percepción	42				
En contra del ocularcentrismo	52				
El sonido como material de construcción	56				
Arquitecturas experimentadas acústicamente	61				
Sonido real	62				
La casa de la lluvia	64				
La Alhambra de Granada	68				
Sonido perceptivo	72				
Las termas de Vals	74				

“¿No has observado, al pasearte por esta ciudad, que entre los edificios que la componen, algunos son mudos, los otros hablan y otros en fin, los más raros, cantan?» Pues esa lírica, ese que sus edificios ‘canten’ es lo que todo arquitecto puede y debe conseguir”¹

1. Alberto Campo Baeza sobre “Eupalinos o el arquitecto” de Paul Valery para “La Voz de Cádiz”, 2013
<https://www.lavozdigital.es/cadiz/20130723/sociedad/todo-arquitecto-puede-debe-20130723.html>

[00] Preludio

Resumen

Este Trabajo Fin de Grado aborda la importancia del fenómeno perceptivo en la experiencia arquitectónica. En especial tratará la relevancia decisiva que tiene el sonido, tantas veces olvidado, en la creación de espacios de arquitectura.

La práctica arquitectónica se basa en la intersección de un conjunto de artes, experiencias y fenómenos a los que el arquitecto deberá enfrentarse de manera simultánea.

Por este motivo, busco con este trabajo fomentar una reflexión sobre cómo tratar la relación sonido-materia, sonido-espacio, sonido-hombre, como una variable más del proyecto y no como el resultado azaroso derivado del resto de decisiones de diseño.

Para lograrlo, se proponen una serie de casos de estudio caracterizados por nacer gracias a la colaboración entre músicos y arquitectos, y que ejemplifican a la perfección cómo, añadiendo la intención acústica al proceso compositivo desde su fase inicial, se pueden proyectar espacios que enriquecen y transforman el hecho arquitectónico en favor de una arquitectura más humana y cercana.

Palabras clave

Sonido, arquitectura, percepción, espacio, experiencia, silencio, complementariedad.

Abstract

This TFG addresses the importance of the perceptual phenomenon in the architectural experience. In particular, it deals with the decisive importance of sound, so often forgotten, in the creation of architectural spaces.

The architectural experience is based on the intersection of a set of arts, experiences and phenomena that the architect will have to face simultaneously.

For this reason, with this work I seek to encourage a reflection on how to treat the relationship between sound - matter, sound - space, sound - man, as one more variable in the compositional process and not as the random result derived from the rest of the project's decisions.

To achieve this, a series of case studies are

proposed, characterised by the fact that they were born thanks to the collaboration between musicians and architects, and which perfectly exemplify how, by adding the acoustic intention to the compositional process from its initial phase, spaces can be designed that enrich and transform the architectural fact in favour of a more human and closer architecture.

Key words

Sound, architecture, perception, space, experience, silence, complementarity.



Fig. 1. Collage compositivo

Motivación

La motivación por la cual se desarrolla este trabajo fin de grado nace de una fascinación personal por el mundo de la música, y en especial, favorecido por mi situación de estudiante de arquitectura, por su relación y correspondencia con la misma.

A lo largo de los 5 años de realización de la carrera, he procurado aproximarme a la arquitectura desde una reflexión global de los fenómenos de la percepción, buscando siempre alejarme del llamado "ocularcentrismo": en una sociedad cada vez más volcada en las técnicas y avances visuales. Hemos dotado al resto de los sentidos un papel superficial y de escasa importancia a la hora de imaginar espacios de arquitectura.

Sin embargo, la interpretación del espacio que nos envuelve es un proceso complejo

en el que han de intervenir todos nuestros sentidos, y entre ellos, la capa sonora ha de ser incorporada al proyecto como parte fundamental.

Durante el curso 2019-2020, he tenido la oportunidad de asistir al workshop transdisciplinar "Arquitecturas sonoras, cultura, análisis y creación", dirigido por mi tutora en este trabajo fin de grado, Elisa Valero Ramos. Este curso, interrumpido por la pandemia del Covid-19, forjó en mí la inquietud por conocer y descifrar los muchos conceptos paralelos que definen la disciplina musical y la arquitectónica.

Sin embargo, al no haber realizado ningún tipo de estudio musical profesional, se pretende abordar el tema armónico desde una perspectiva arquitectónica, que de especial énfasis al proceso compositivo

y de diseño, hasta desentrañar los mecanismos de la materialización espacial, constructiva y estructural tanto de las obras musicales como de las arquitectónicas que se estudiarán a lo largo de las páginas de este trabajo.

De esta manera pretendo encontrar una vía hacia un cambio en la praxis arquitectónica, con el objetivo de imaginar arquitecturas que den respuesta a la condición plurisensorial de los seres humanos.

Objetivos

1_ Estudiar la relevancia del sonido en la percepción y creación del espacio arquitectónico.

2_ Describir los mecanismos a través de los cuales el sonido afecta al ser humano, aplicando las teorías de la percepción y alejándonos del "ocularcentrismo".

3_ Identificar los principios de creación de proyectos considerados ejemplares por haber incorporado la capa sonora al proceso de diseño desde el comienzo del proyecto.

4_ Fomentar el encuentro entre 4 parejas de personalidades del mundo de la música y de la arquitectura con el pretexto de indagar y comprender profundamente la relación existente entre ambas disciplinas.

5_ Encontrar el camino hacia una nueva forma de construir espacios, que satisfaga la cualidad de ser multisensorial del hombre.

Metodología

Este trabajo de investigación se estructura a la manera de una obra musical: Consta de un preludio, seguido de dos movimientos, para finalizar con una coda.

En el preludio se nos presenta el contexto del trabajo y se nos introduce a sus protagonistas (El sonido, la arquitectura y la música). De la misma manera descubriremos los antecedentes de la cuestión y los objetivos que se van a perseguir a lo largo de toda la obra.

En el primer movimiento se presenta el sonido desde el punto de vista de su comportamiento físico. Se estudian las cualidades y los parámetros que lo definen, para a continuación proponer un parámetro más: el espacio.

Posteriormente, se continúa analizando la relevancia del sonido en la percepción del espacio, abordando la cuestión del

entendimiento de las obras de arquitectura desde la percepción sonora del mismo.

Siguiendo con esta línea, se contempla la posibilidad de tratar el sonido como un material de construcción más, favoreciendo de esta manera la aparición de lo que denomino "Arquitecturas sonoras" o "Arquitecturas de la escucha".

En este contexto se estudiarán 4 arquitecturas consideradas ejemplares por haber sabido incorporar la intención acústica como elemento generador del proyecto arquitectónico. Este estudio se realizará en forma de fichas, con el fin de favorecer su posterior re-lectura y comparación, y, de ese modo, la obtención de conclusiones de una manera sencilla.



Fig. 2. Collage compositivo

Una vez estudiados los comportamientos físicos del sonido, el segundo movimiento se centra en reconocer las intersecciones existentes entre arquitectura y música. Para conseguirlo, se eligen cuatro casos de estudio formados por parejas de autores asociados al ámbito de ambas artes, con el objetivo de manifestar la existencia de una relación de complementariedad entre arquitectura y música que enriquece el diseño entre ambas disciplinas.

Las parejas de compositores y arquitectos elegidos son las siguientes:

- 1_ Iannis Xenakis y Le Corbusier
- 2_ Luigi Nono y Renzo Piano
- 3_ Manuel de Falla y José María García de Paredes
- 4_ John Cage y Alejandro de la Sota.

Para una selección acorde a los objetivos propuestos, se ha seguido el criterio de que cada pareja haya compartido un espacio, tiempo y contexto lo más simultáneos posible: Partiendo desde Xenakis y Le Corbusier como jefe y trabajador respectivamente del n°35 de la Rue de Sèvres en París, hasta la relación de parentesco familiar que compartían Manuel de Falla y García de Paredes.

La única excepción a esta premisa se da en el caso de John Cage y Alejandro de la Sota, que a pesar de ser dos personajes contemporáneos, vivieron unas realidades geográficas, sociales y personales totalmente diferentes y seguramente nunca llegaron a conocerse. Aún así, se pueden apreciar multitud de puntos de conexión entre las obras de ambos autores.

En cuanto a la elección de los proyectos estudiados, ha quedado determinada a criterio personal, seleccionando aquellos que se han considerado el culmen de la colaboración entre cada pareja de autores.



Fig. 3. Xenakis y Le Corbusier

[01] Primer movimiento

[01.1] Sección A

¿Qué es el sonido?

El sentido del oído es el primero que el feto desarrolla dentro del útero de su madre. Gracias a él, recibimos toda clase de información cognitiva, del contexto y del ambiente, para que podamos comprender la realidad en la que nos encontramos inmersos... Esa información que recibimos engloba tanto los elementos específicamente sonoros del contexto acústico, como sus cualidades espaciales. Por todo lo anterior, el sonido resulta imprescindible en nuestras vidas.

Para poder comprender bien cuáles son los mecanismos que hacen que el fenómeno sonoro tenga tanta incidencia sobre el ser humano, primero nos detendremos a estudiar su comportamiento desde el punto de vista físico, conociendo cuáles son sus principales propiedades y características.

Según la Real Academia Española, el sonido es una *“sensación producida en el órgano del oído por el movimiento vibratorio de los cuerpos, transmitido por un medio elástico, como el aire”*²

Podemos definirlo también como la parte audible del espectro de vibraciones sonoras, al igual que la luz la definimos como la parte visible del espectro de vibraciones electromagnéticas.

El sonido es una propagación de energía en un medio material sin transporte de materia: Lo percibimos, pero no podemos verlo ni tocarlo. Utiliza el medio material para trasladarse, pero no es materia.

Generalmente se usan parámetros subjetivos para identificar el fenómeno auditivo y musical. Los 4 principales son:

2. Real Academia Española de la lengua.
<https://dle.rae.es/sonido>

La duración, el tono, la intensidad y el timbre.

Estas cualidades del sonido son complementarias a las 4 propiedades que definen el espacio:

La dimensión, la forma, el peso y la materialidad.

Estas propiedades dependen a su vez de parámetros físicos como la presión, la frecuencia, la longitud de onda, el período... Parámetros que, como su nombre indica, pueden ser parametrizados y calculados.

Duración - Dimensión

La duración de un sonido se define como el intervalo de tiempo en el que se mantiene una onda sonora completa.

“Un sonido perdura mientras persisten las vibraciones del cuerpo sonoro. La duración se calcula desde el momento del ataque del sonido hasta que éste deja de oírse”.³ Es decir, es la cualidad que define la constancia del sonido en el tiempo.

Nos permite distinguir entre sonidos cortos y largos, gracias a que la vibración de las ondas sonoras se producen durante más tiempo en unos cuerpos sonoros que en otros.

Como ejemplo, los sonidos producidos a partir de objetos de metal durarán más tiempo que aquellos en objetos de madera, que producen sonidos muy secos.

Además de esto, la duración nos introduce otro concepto fundamental dentro del fenómeno sonoro, de la música, y también de la arquitectura: el silencio, también definido

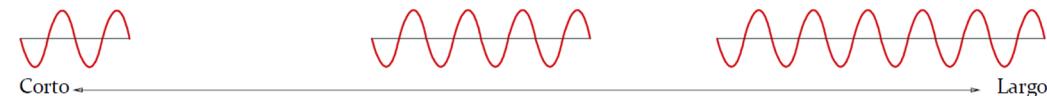


Fig. 4. Duración

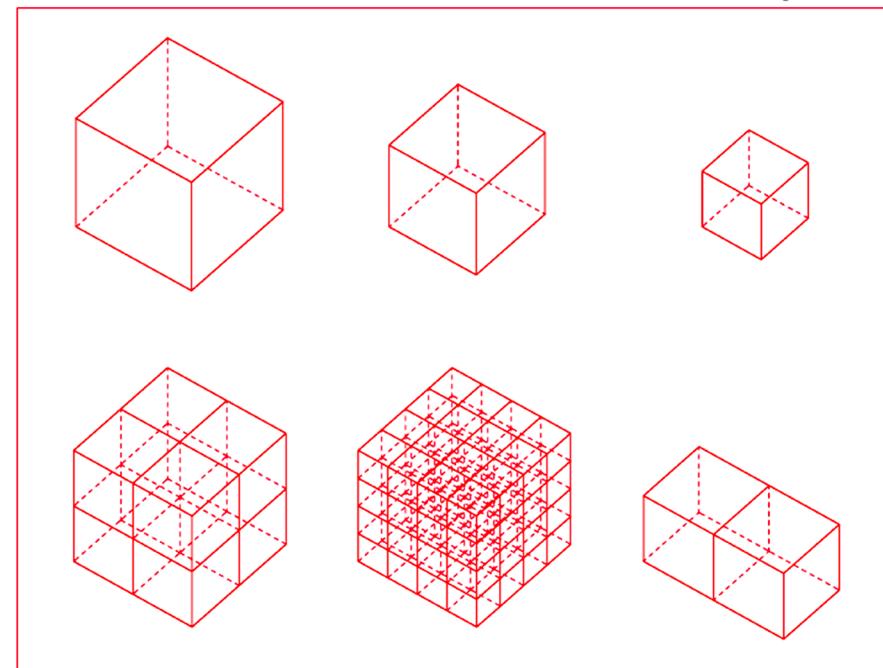


Fig. 5. Dimensión

3. HIERRO, Montserrat. La expresión musical y su didáctica.



Fig. 6. Tono

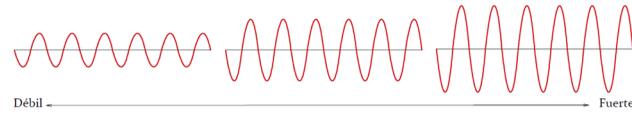


Fig. 8. Intensidad

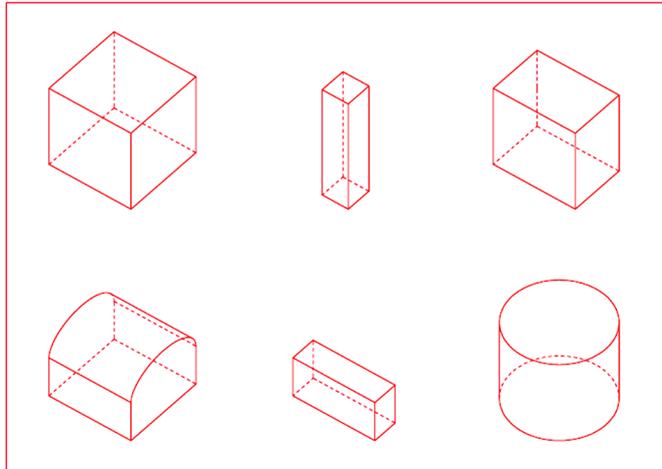


Fig. 7. Forma

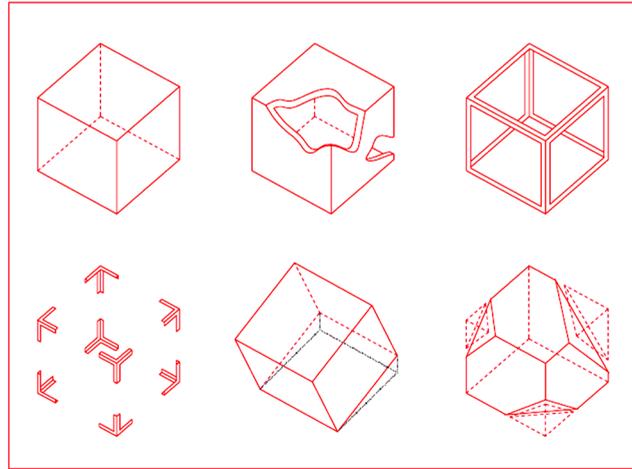


Fig. 9. Peso

como el sonido de duración 0. “El silencio es el espacio entre un sonido que se extingue y otro que va a comenzar”⁴

Es un concepto imprescindible para comprender el proceso auditivo, ya que es primordial para ordenar un fenómeno sonoro como sucesión de sonidos y silencios.

Tono - Forma

El tono o altura de un sonido es la cualidad que nos permite distinguir entre sonidos graves o bajos, medios y agudos o altos. Viene determinado por la frecuencia de las vibraciones de la onda sonora.

La frecuencia se define como el número de vibraciones por segundo. Dependiendo de cómo de rápidas sean estas vibraciones, mayor o menor número habrá por segundo y

como resultado, el sonido será más agudo o más grave.

Los humanos estamos capacitados para distinguir sonidos en un rango de frecuencias de entre los 20 y los 20000 Hz. Fuera de este rango quedan los sonidos que los seres humanos no somos capaces de percibir con los oídos, pero quizás sí de sentir, pudiendo generar sensaciones en otras partes del cuerpo.

Intensidad - Peso

La intensidad puede definirse como “la potencia acústica transmitida por una onda sonora.”⁵ Está directamente relacionada con la amplitud de frecuencia y con el volumen, y depende en gran medida de la presión sonora.

4. HIERRO, Montserrat. La expresión musical y su didáctica.

5. Construmática, metaportal de arquitectura.

https://www.construmatica.com/construpedia/Intensidad_del_Sonido

Un sonido puede cambiar de intensidad progresivamente sin que ello influya en los demás parámetros que lo definen.

Gracias a este parámetro podemos percibir las diferencias entre los sonidos fuertes o intensos, y los débiles o suaves.

Por otro lado, la intensidad con la que distinguimos un sonido dependerá también de la distancia a la que nos encontramos de la fuente sonora. De esta manera, un sonido se oirá más intenso cuanto más cerca nos encontremos de él.

Se mide en decibelios (dB), y al igual que con la frecuencia, existe un rango de intensidades audibles para el ser humano que va desde un umbral de 0 dB hasta los 130 dB, que resultaría en un sonido doloroso.

Timbre - Materialidad

El timbre es la cualidad que nos permite distinguir entre dos sonidos que se producen con la misma frecuencia e igual intensidad. Es uno de los parámetros que más información nos aporta, ya que es el que hace diferente a cada sonido, cada voz, cada instrumento, cada cuerpo sonoro...

Esto se produce porque cada cuerpo sonoro vibra de una manera distinta, determinando una variación concreta en las ondas sonoras que dará lugar a su vez al timbre del sonido.

Es por ello que este parámetro va a venir determinado en gran parte por el material de construcción del objeto sonoro y por nuestra manera de aproximarnos a él, situaciones que nos darán a conocer los matices propios de cada sonido.

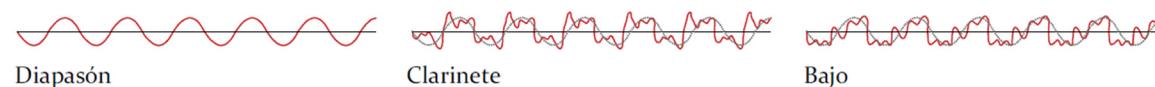


Fig. 10. Timbre

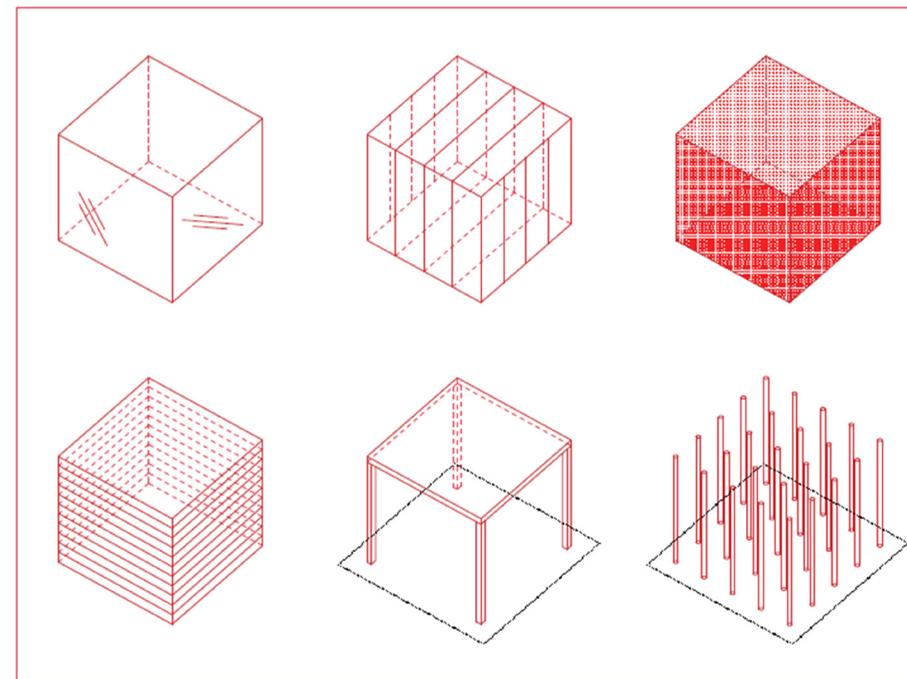


Fig. 11. Materialidad

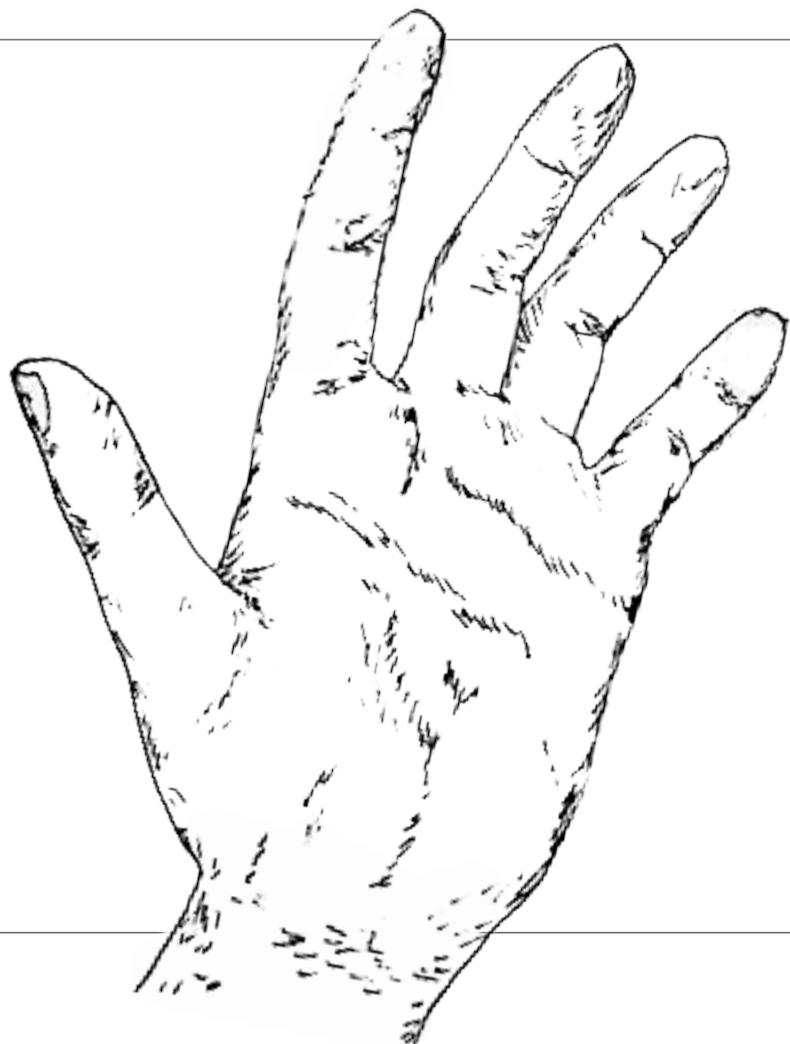
Los arquitectos, como diseñadores, “tenemos la oportunidad de crear espacios arquitectónicos que son, en realidad, como instrumentos. Contienen sonido y lo manipulan, e incluso pueden crearlo.”⁶

Porque la arquitectura suena, tenemos la posibilidad de hacer que, mediante los 4 parámetros que hemos estudiado, nuestros edificios dignifiquen un sonido que es inherente a su espacio.

El espacio como quinto parámetro

El sonido, como respuesta abstracta que da nuestro cerebro con el fin de interpretar las vibraciones de las partículas que normalmente se propagan por el aire, está estrechamente relacionado con el mismo espacio en el que se mueve y se expande.

A través de la escucha, el sonido nos facilita



la comprensión del paso del tiempo y nos ayuda a entender nuestra localización dentro del espacio. Es decir, mediante la percepción de los fenómenos auditivos, somos capaces de identificar la forma y dimensiones del espacio en el que nos encontramos inmersos, según los fenómenos sonoros (reflexión, reverberación, eco) que se produzcan.

El espacio se convierte así en un parámetro fundamental en cuanto a la definición del sonido se refiere: la percepción sonora depende directamente de él.

En el contexto musical, si imaginamos una situación de escucha de una sinfonía de Beethoven, una sonata para piano de Chopin, un solo de trompeta de Miles Davis o un concierto de Pink Floyd no será igual en un auditorio, que en un estadio, en una iglesia o habiéndola recogido al azar a través de una

emisora de radio en un trayecto en coche.

El sonido, sin ser un objeto material, se comporta como materia que ocupa el espacio, acomodándose a él como si de un recipiente se tratase, ajustándose a todas sus medidas más cambiantes. En palabras de la creadora de instalaciones sonoras japonesa Mieko Shiomi: “El sonido tiene capacidad de adaptarse a su espacio, de inundarlo con su presencia, tiene forma y esta nos envuelve”⁷

Ya desde el siglo XIX, los compositores musicales empiezan a idear obras pensando en los espacios en los que van a ser interpretadas, ya entendían que el espacio, y por ende la arquitectura, forman parte activa y reactiva del evento sonoro y musical. Ya lo dijo Pierre Boulez, compositor, director de orquesta e intelectual francés: “El espacio es

6. TED talk “The architecture of sound”, Shea Trahan.
<https://www.youtube.com/watch?v=R-BMF4e-1bg>

7. ARIZA, Javier. Las imágenes del sonido, 2008.

el paradigma de la música del Siglo XX”⁸

Continuando en el hecho musical, podemos diferenciar tres principios esenciales en el vínculo entre espacio y sonido (y en especial la música), y su posible aplicación al proceso compositivo:

La acústica del espacio en el que la música es interpretada/escuchada (*Raumakustik*); la distribución de sonidos en relación con el oyente (*Lokalisation*); y la traslación de ciertas características de la “habitación” o del espacio en la composición (*Übernahme*).

Pero es sin duda la distribución de los sonidos en el espacio el principio más interesante a la hora de utilizar el espacio como instrumento de composición, ya que es el que más se aleja de una relación meramente simbólica. Mediante la distribución espacial de las

fuentes sonoras, el movimiento del sonido entre dichas fuentes sonoras o el propio movimiento de las fuentes sonoras, el compositor consigue que el oyente no sea un personaje ajeno al espectáculo auditivo que se está produciendo, sino que sumerge al espectador en un espacio sonoro que lo envuelve, haciéndolo partícipe de él.

Estos fenómenos se han visto facilitados gracias a la aparición de la electrónica y a la inclusión del uso de altavoces en los espectáculos sonoros.

En este sentido, y siguiendo el ejemplo de los creadores de música, los arquitectos deben comprender que sonido y espacio se construyen mutuamente, y de esta manera, “escuchando el espacio” podremos aspirar a diseñar nuevas formas de experimentar la arquitectura.

8. Pierre Boulez para “Mundo clásico”, 2001.

“Para mí el ambiente físico en el interior de la arquitectura, no es que me parezca importante para la arquitectura, es que me parece que eso es la arquitectura.”⁹

9. Miguel Fisac para “La arquitectura del bienestar: El ambiente físico”. 1978

Ruido vs sonido vs música



Fig. 12. Silencio, sonido, música

La RAE define el ruido como *“un sonido desarticulado, por lo general desagradable”*¹⁰

La línea que separa al sonido del ruido es muy delgada, y tiene una connotación en muchos casos subjetiva: Llamamos ruido al sonido que es excesivamente alto, que resulta desagradable o que simplemente nos molesta. Un “sonido” concreto puede adquirir en un momento señalado, si no es esperado, la característica de ser molesto, con lo que se convertirá en “ruido”.

Los ruidos, que constituyen la mayor parte de lo que pueden percibir nuestros oídos, consisten en una mezcla de un gran número de frecuencias diferentes, fenómeno comparable en estructura a la luz blanca en la que se funden todos los colores del espectro.

En una línea totalmente opuesta a la del

10. Real Academia Española de la lengua.
<https://dle.rae.es/ruido>

ruido se sitúa la música. Por “sonido musical” entendemos al acontecimiento acústico que está compuesto por una pirámide de sonidos armónicos que se producen de manera simultánea y que se mide en un número concreto de vibraciones por segundo.

Podemos encontrar una conexión entre estos dos elementos contrarios en la alegoría de las artes del “Triunfo de Santo Tomás”. Este fresco, realizado por el artista italiano Andrea di Bonaiutu en el año 1365 y situado en la iglesia de Santa María Novella en Florencia, nos presenta la alegoría de la música en una posición de superioridad con respecto a la del ruido.

La música, una dama elegante que sujeta el portativo¹¹, símbolo de armonía, tiene a sus pies al ruido, representado por Hefesto, dios del fuego y la forja, utilizando su martillo.

También el arquitecto y humanista italiano Leon Battista Alberti definió la relación entre estos dos conceptos haciendo una alegoría con el arte: *“Si el arte renuncia al orden (ordo), o a su relación matemática con el cosmos, se convertirá en caos (chaos). Esto en arquitectura se traduciría en desproporción y en música se transformaría en ruido.”*¹²

Hoy en día, todas las personas como usuarios de construcciones arquitectónicas, ya sean viviendas, oficinas o edificios públicos, tomamos consciencia de la dimensión sonora, huyendo de ese “caos”, para decidir si un espacio nos resulta agradable o no.

Como estudiaremos en la siguiente sección, la influencia que tiene el sonido sobre nuestra percepción y emociones es directa y puede en muchos casos condicionar nuestra calidad de vida, nuestra salud y nuestro

comportamiento social. Es por esto que existe una necesidad apremiante de que los arquitectos encuentren soluciones para los daños derivados de ignorar y subestimar durante años el impacto de los fenómenos sonoros.

Fig. 13. Triunfo de Santo Tomás, Andrea di Bonaiutu, 1365



11. Órgano de mano portátil utilizado entre los siglos XIII Y XV.

12. ALBERTI, León Battista. De Re Aedificatoria, libro IX. 1582

[01.2] Sección B

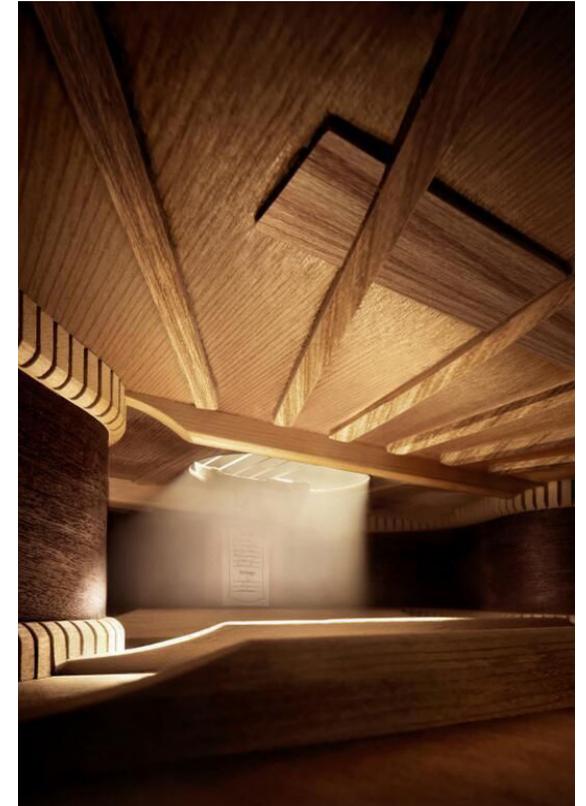
¿Es posible entender la arquitectura desde la percepción sonora del espacio?

“La percepción es un proceso nervioso complejo que permite al organismo, a través de los cinco sentidos (visión, audición, olfato, tacto y gusto), recibir, elaborar e interpretar la información proveniente de su entorno”¹³

La arquitectura es el arte de proyectar espacios y construir para el ser humano, por lo tanto se deberán de tener en cuenta sus capacidades de cognición de modo que dichas construcciones estén en armonía con el hombre.

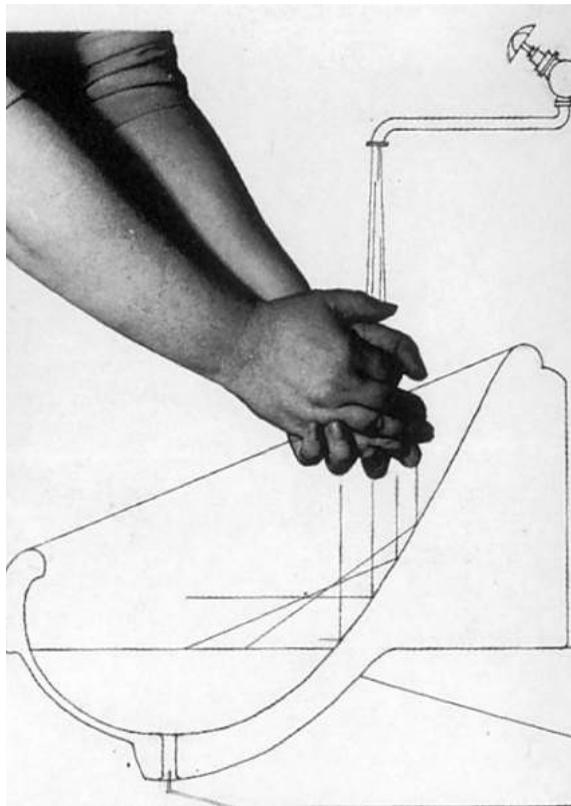
Como sostiene Beatrice Goller, si entendemos la arquitectura como una “tercera piel” para el ser humano, siendo la primera la capa exterior de nuestro organismo, y la segunda la vestimenta, advertimos que esta piel debe ser del todo sensorial, en la que los cinco sentidos estén de alguna forma presentes.

Fig. 14. Interior de una guitarra, T. Mierswa Kluska.



13. GOLLER, Beatrice. Espacios sónicos, intersecciones entre arquitectura y sonido, 2014

Fig. 15. Collage. Análisis de incidencia de agua sobre lavabo. Alvar Aalto



Cuando percibimos un espacio, no somos conscientes del proceso tan complejo en el que se sumergen nuestros sentidos y normalmente, como arquitectos, no sabemos adaptarnos a estos fenómenos.

Podemos tomar como ejemplo a algunos arquitectos del movimiento funcionalista cuyo principal objetivo era dar con un punto de encuentro entre forma y función, con la finalidad de alcanzar el mayor confort de los usuarios.

El arquitecto finlandés Alvar Aalto reconoce la dimensión sonora en este proceso de búsqueda del bienestar. Con respecto al sanatorio antituberculoso en Paimio, dice: *“Estar acostado a la larga deprime a los enfermos. La disposición acústica de las paredes del corredor amortigua los ruidos que comúnmente se oyen en un hospital. Los*

*grifos de los lavabos están colocados de tal manera que el caer del agua haga el menor ruido posible”*¹⁴

De este ejemplo podemos extraer la conclusión de que cada espacio construido, incluso cada objeto, es una proposición acústica.

Sin embargo, parece que la arquitectura actual se ha olvidado del significado de la “tercera piel” mencionada anteriormente, para convertirse en una arquitectura impregnada únicamente de valores visuales, autista respecto de los demás sentidos.

Hemos olvidado la capacidad de la escucha activa para reconocer el espacio, la escala, el contexto...en definitiva, llegar a identificar la secreta música de los espacios.

Fig. 16. El Modulo como medida del hombre



14. N. Segimondo y J. Morris, *Materiality and Interior construction*, 2011

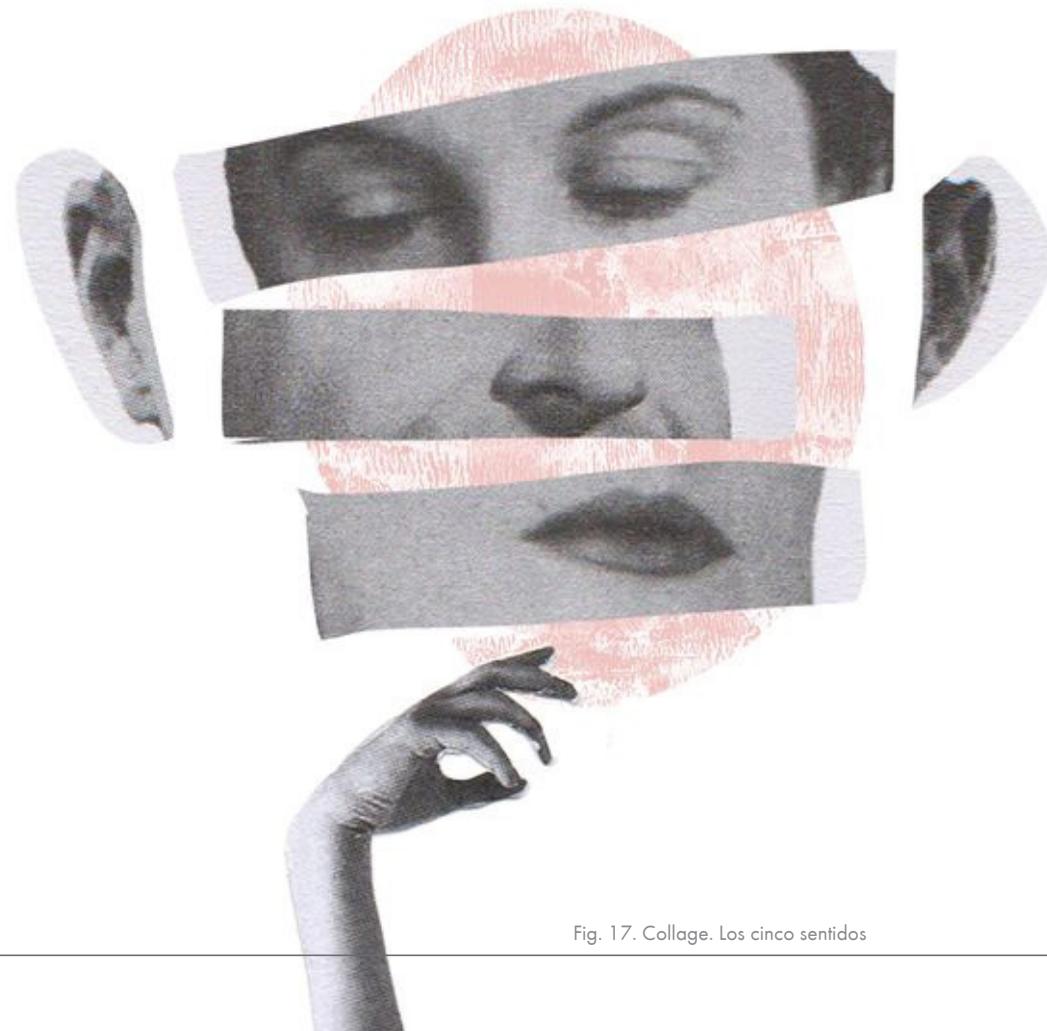


Fig. 17. Collage. Los cinco sentidos

Las teorías de la percepción

Para conseguir comprender los mecanismos por los cuales se rigen nuestras experiencias sensoriales, primero comenzaremos por estudiar ciertas teorías desarrolladas a lo largo de los siglos que consiguen efectuar un acercamiento a estos fenómenos.

Segun Bernhard Leitner, artista y arquitecto austríaco, existen dos formas de percibir el espacio según la posición del oyente: Por un lado, se sitúa el descubrimiento que realiza el propio oyente mientras se mueve y deambula por el espacio. Nuestra mente "renderiza" unas imágenes que nos describen el universo, basadas en los estímulos recibidos mediante la percepción. Un ejemplo claro es la medición del espacio y la comprensión de la escala gracias a las reflexiones y reverberaciones que en él se están produciendo. Sería un proceso comparable al fenómeno de la ecolocación, mediante la cual algunos animales pueden

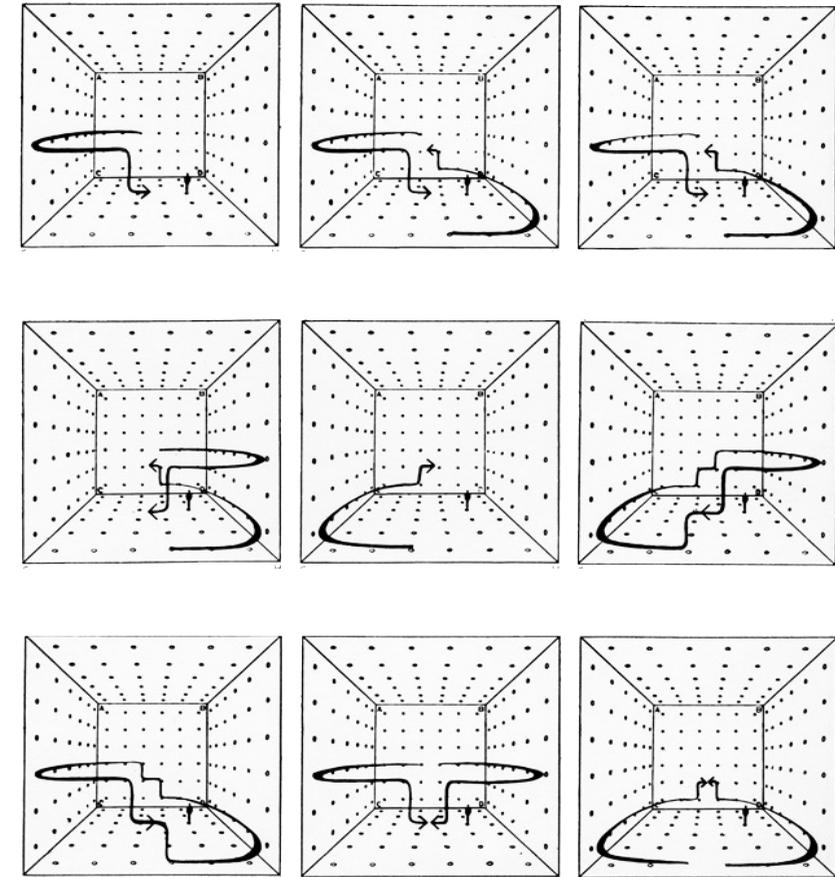


Fig. 18. Soundcube de Bernhard Leitner. 1969

interpretar su entorno mediante la emisión de sonidos y la recopilación de sus ecos.

La segunda forma de construcción cognitiva del espacio vendría dada sin necesidad de recorrido físico. Ahora son los sonidos los que conquistan el espacio envolviendo al oyente, que disfruta de una plurifocalidad sonora desde su posición.

Desde esta posición estática, la persona compara la información que recibe en ambos oídos, las distintas intensidades y direcciones, el desfase temporal... y en base a esos datos descubre el origen del sonido y las características y límites del espacio en el que se encuentra.

En ambas situaciones, observamos que el ser humano forma parte activa de todo el proceso perceptivo, no se limita a conducir

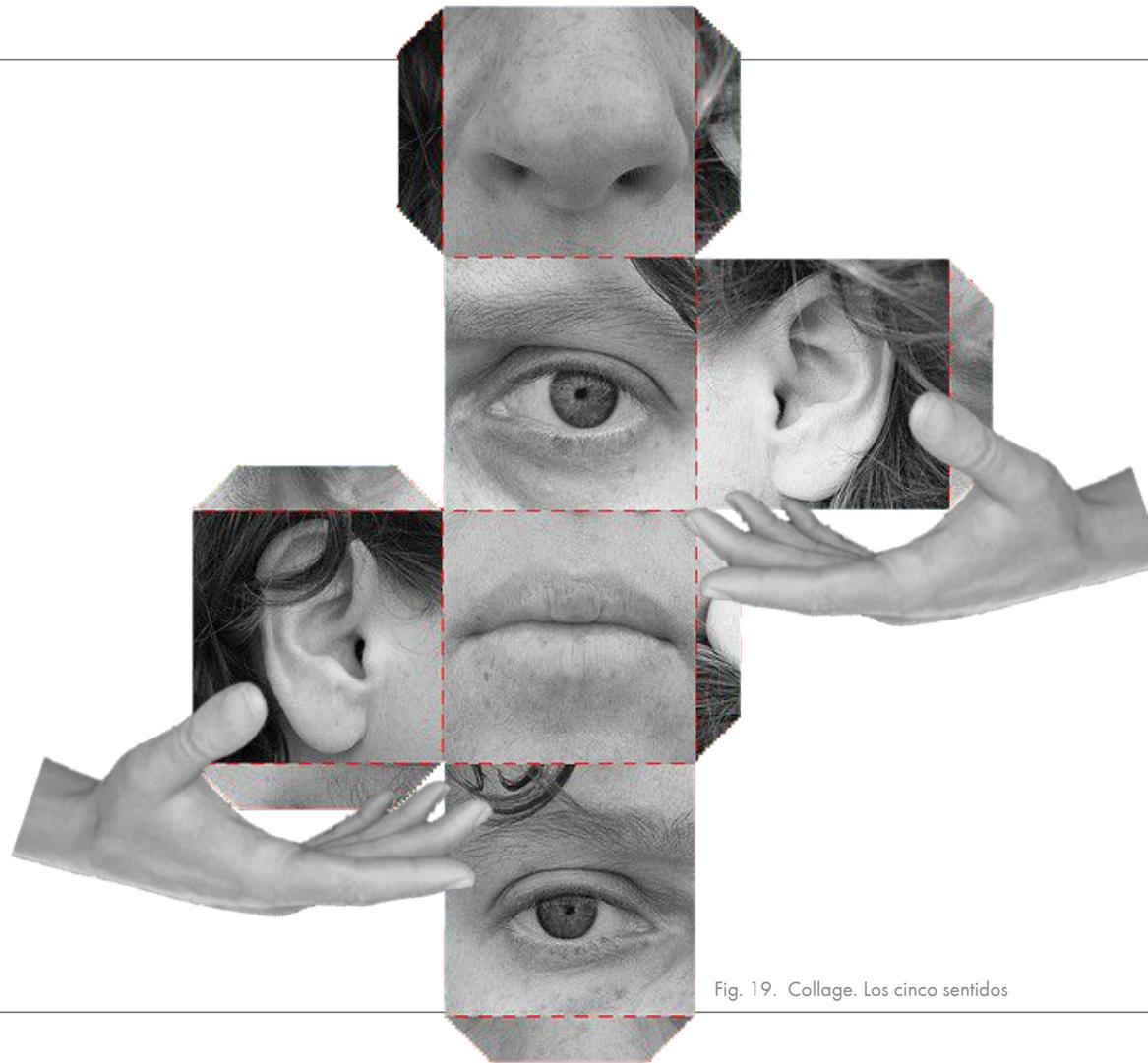


Fig. 19. Collage. Los cinco sentidos

la información desde nuestros órganos sensitivos hasta nuestro cerebro, sino que la interpreta, memoriza, aprende y construye la realidad con ella.

Este hecho es ampliamente desarrollado por teoría de la Gestalt, una de las corrientes más reconocidas de la psicología moderna, cuyo nombre se traduce como "forma" o "contorno".

Según esta teoría, el ser humano es capaz de crear imágenes coherentes sobre la realidad que le rodea y sobre sí mismo a partir de las informaciones extraídas del entorno.

Con ellas creamos formas globales que conforman un todo, es decir, que nunca podrán ser reducidas a la percepción de un sólo sentido. Este principio se define con el famoso axioma que dice: "El todo es mayor

“La gente vive la experiencia del edificio por medio de sus sentidos: además de verlos y mirarlos, los toca, atiende a los sonidos, a las sensaciones de frío o calor que se producen en su interior.”¹⁵

15. Geoffrey Broadbent para “La arquitectura del bienestar: El ambiente físico”. 1978

que la suma de las partes”¹⁶

Además de esto, gracias a esta teoría entendemos que el hecho perceptivo no es un proceso objetivo, ya que cada individuo creará unas formas globales distintas según su situación, experiencia y capacidad de atención, con el consiguiente problema de saber discernir si lo que hemos percibido se corresponde a la realidad o es una mera ilusión derivada de nuestra interpretación subjetiva.

El arquitecto Andrés Perea sostiene en su artículo “La interacción espacio-sonido en la arquitectura (II)” la cualidad del sonido como elemento que otorga al mecanismo perceptivo el carácter holístico que permite al hombre establecer vínculos con la realidad.¹⁷

Esta afirmación resulta muy cercana a la

16. Teoría de la Gestalt.

17. Andrés Perea, la interacción espacio-sonido en la arquitectura para el III Encuentro Iberoamericano sobre Paisajes Sonoros https://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros03/perea_01.htm

teoría de la Gestalt anteriormente estudiada, ya que está reafirmando el sentido de la realidad como un todo distinto a la suma de las partes.

Por otro lado, no podemos olvidar el carácter potencial del sonido de afectar a nuestra salud tanto física como psíquica. Estamos expuestos al sonido continuamente, y frecuentemente no somos conscientes de las consecuencias fatales que puede tener este hecho en los usuarios de ciertos edificios, como hospitales o colegios.

El sonido parece presentar tanto potencial en materia de salud que se están realizando numerosas investigaciones sobre la utilización de sonoterapia y musicoterapia en enfermos de cáncer.

“La ritmicidad del sonido está relacionada

Fig. 20. Cuencos tibetanos.



con ciertos ritmos primitivos de nuestro organismo biológico, que se manifiestan en el pulso, en nuestra respiración y especialmente en las frecuencias cerebrales”²⁰

De hecho se tiene constancia de que la humanidad ha usado el sonido por sus efectos beneficiosos para la salud desde el inicio de los tiempos: En las culturas orientales, por ejemplo, se han usado tradicionalmente unos cuencos de metal que emiten fuertes vibraciones al frotarlos, y que inducen al paciente a un placentero estado de bienestar.

Por nuestra parte, los arquitectos podemos de igual manera manipular el sonido y sus propiedades para poder crear entornos generadores de bienestar.

Aunque pueda sonar pretencioso decir que la arquitectura puede curar, sí que se puede

20. Bernhard Leitner para “La silla del sonido”, 1986.

afirmar que los espacios que proyectamos pueden contribuir a mejorar la salud y bienestar de sus ocupantes.

Por ejemplo, en materia hospitalaria, el arquitecto Víctor Castro, experto en hospitales psiquiátricos, defiende la importancia de diseñar espacios y recorridos que “protejan al paciente del ruido, el bullicio y el desorden. Los lugares en los que esté deben ser espacios de vida. En el mundo hospitalario psiquiátrico el paciente deambula, se pierde, pero tiene que sentirse tranquilo”.²¹

De la misma manera, la educación es también un área que puede verse muy afectada por una mala adecuación acústica. Los usuarios de un colegio, tanto alumnos como maestros, están expuestos a un ruido constante durante al menos cinco horas al día.

21. José Antonio López, Arquitectura que cura mentes. Artículo para “El espectador”. Octubre 2010 <https://www.elespectador.com/noticias/actualidad/arquitectura-que-cura-mentes/>

Fig. 21. Sanatorio antituberculoso de Alvar Aalto



Julian Treasure, en la conferencia *“Por qué los arquitectos necesita usar sus oídos”*²² expone que en aulas tradicionales, un alumno sentado en cuarta fila es capaz de entender únicamente el 50% de la información que está recibiendo, es decir, el alumno pierde una palabra de cada dos. De igual forma, un profesor deberá alzar su voz por encima de los 65 dB para hacerse oír adecuadamente, aunque conviene recordar que 65dB es el umbral de ruido para riesgo de infarto de miocardio.

Como podemos comprobar, invertir esfuerzo en diseñar una adecuada acústica para los espacios de arquitectura mejoraría en gran medida no sólo la comodidad de los mismos, sino que también contribuiría a la mejora de la salud, el bienestar e incluso el comportamiento físico y emotivo de sus usuarios.

22. <https://www.youtube.com/watch?v=y5nbWUOc9tY>

*“ ¡Oíd! Todo espacio funciona como un gran instrumento; mezcla los sonidos, los amplifica, los transmite a todas partes. Tiene que ver con la forma y con la superficie de los materiales que contiene y cómo éstos se ha aplicado.”*²³

23. ZUMTHOR, Peter. *Atmósferas*, 2003.

En contra del ocularcentrismo

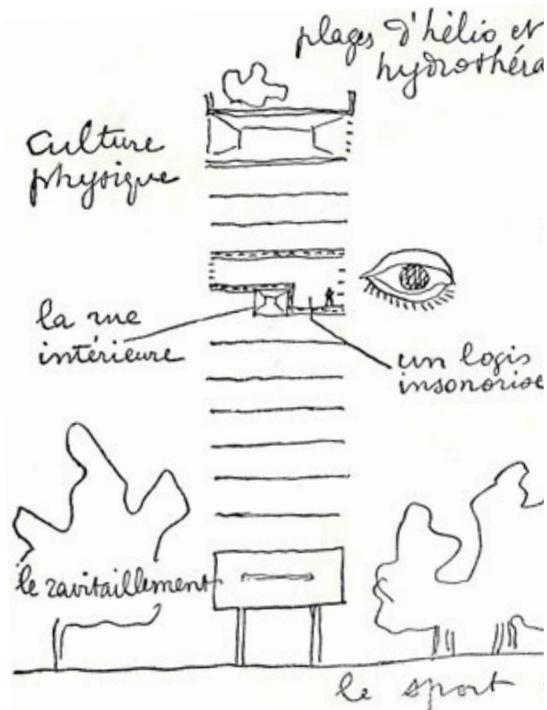


Fig. 22. Boceto L'unité d'habitation de Marsella, Le Corbusier

Según el arquitecto Shea Trahan en la conferencia "La arquitectura del sonido", el oído humano disfruta de tres veces más conexiones neuronales con el cerebro que la vista: podemos detectar una molécula vibrando a una frecuencia tan baja como 20 vibraciones por segundo (20 Hercios) hasta los 20.000 Hercios, un rango 1000 veces mayor al de la vista. O lo que es igual, disfrutamos de 10 octavas de sonido frente a 1 de visión.

Sin embargo, en la cultura occidental, hemos considerado históricamente el sentido de la vista como el más noble, convirtiéndolo en el epicentro del conocimiento cognitivo por encima de cualquier otro sentido.

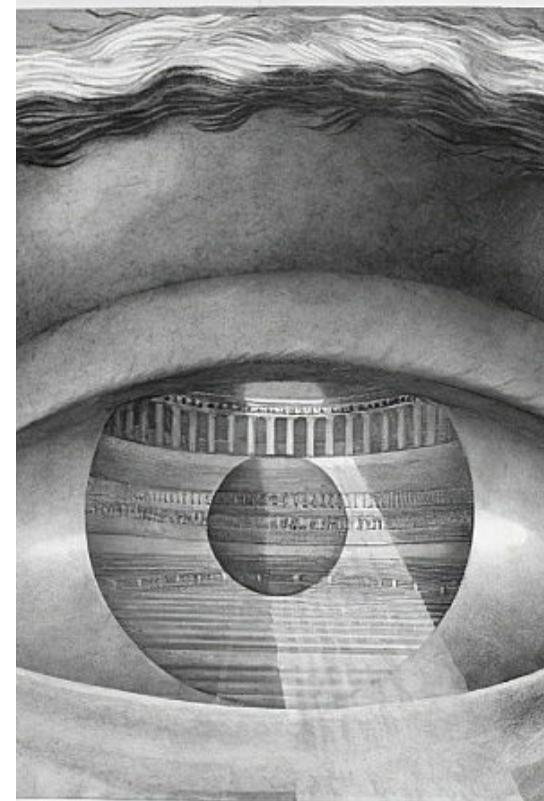
Desde los griegos, han abundado los textos filosóficos en los que las metáforas oculares son un recurso ampliamente utilizado,

llegando a comparar el conocimiento con la visión clara y la luz con la verdad.

Peter Sloterdijk, filósofo contemporáneo, explica el ocularcentrismo en la filosofía antigua de la siguiente manera: "Los ojos son el prototipo orgánico de la filosofía. Su enigma consiste en que no sólo pueden ver sino que son capaces de verse a sí mismos viendo. Esto les otorga una prominencia entre los órganos cognitivos del cuerpo."²⁴

Además, en la cultura moderna, lejos de equilibrar, hemos favorecido el privilegio histórico de la vista y fomentado sus tendencias negativas. De esta manera, comprobamos cómo en los últimos años la arquitectura ha devenido en una mera imagen llamativa y memorable. Así lo apunta Juhani Pallasmaa en su libro "los ojos de la piel" cuando dice que "En lugar de una experiencia plástica y

Fig. 23. Ojo reflejando el interior del Teatro de Besançon (1784) Claude-Nicolas Ledoux



24. SLOTERDIJK, Peter. Crítica de la razón cínica. 2003.

espacial con una base existencial, la arquitectura ha adoptado la estrategia psicológica de la publicidad y de la persuasión instantánea; los edificios se han convertido en productos-imagen separados de la profundidad y de la sinceridad existencial.”²⁵

Efectivamente, el predominio del ojo y la silenciación del resto de los sentidos ha devenido en el distanciamiento y aislamiento de la realidad. Somos espectadores, observadores que miran pero no participan del espectáculo sensitivo que nos ofrecen el resto de los sentidos.

El ocularcentrismo ha identificado la visión con la cognición, y aquí radican los problemas de la arquitectura de hoy, aislada del hombre y de sus necesidades, que restringe la experiencia del mundo únicamente a la visual.

“La arquitectura del ojo separa y controla, mientras que la arquitectura háptica conecta y une.”²⁶

Por este motivo, debemos abogar por una arquitectura sensorial, desafiar la hegemonía del ojo para incluir el resto de los sentidos de manera interrelacionada y transversal. Diseñar una experiencia y no sólo una apariencia. A la manera de Zumthor: *“Decido un material en función del lugar, el tacto, el sonido, el efecto de la luz, el olor, unas dimensiones... Lo fundamental en la arquitectura.”²⁷*

Volviendo al principio de este apartado, debemos otorgar al mundo audible la importancia y el impacto que tiene en el proceso de conocimiento del mundo que nos acoge. En palabras de Pallasmaa *“El sentido de la vista alcanza lo externo, mientras que el sonido recibe una experiencia interior”²⁸*

25. SLOTERDIJK, Peter. Crítica de la razón cínica. 2003.

26. PALLASMAA, Juhani. Los ojos de la piel, 2005.

27. Peter Zumthor para “Espacio Alfa”, 2009.

28. PALLASMAA, Juhani. Los ojos de la piel, 2005.

El sonido como material de construcción

La arquitectura suena. Esto, en principio, no significa que emita sonido, sino que cada espacio tiene ligado un sonido propio que nos proporciona información sobre sus características. Así lo decía Rasmussen en su libro *“La experiencia de la arquitectura”*: *“La arquitectura puede oírse, al igual que no irradia luz y puede verse (...) oímos los sonidos que la arquitectura refleja y también ellos nos permiten percibir la forma y los materiales”*²⁹

Cuando percibimos un sonido, lo que estamos oyendo es el resultado de su diálogo con el espacio que ocupa, por lo que no escuchamos únicamente el sonido, sino que percibimos el evento sonoro. La arquitectura funciona de esta manera como una caja resonante, en la que el material de construcción determinará en gran medida las características del fenómeno que se va a producir.

Por este motivo afirma Peter Zumthor que los materiales son para el arquitecto lo que los tonos para el compositor. La forma en la que estos elementos se relacionen, dialoguen o se separen determinará el sistema constructivo de la obra, ya sea de música o de arquitectura.

Leitner habla de materiales vivos, como la madera, que parece resonar y responder. O incluso la piedra que, siendo un material duro, posee sonido. Por otro lado, tilda al plástico de material acústico muerto. Estas reflexiones abren una puerta a reconocer la importancia que tiene la elección de los materiales para poder incorporar correctamente la intención acústica a un proyecto.

Pero como hemos mencionado, el sistema constructivo también repercutirá en la sonoridad de la arquitectura, no dejando esta labor únicamente a la materialidad.

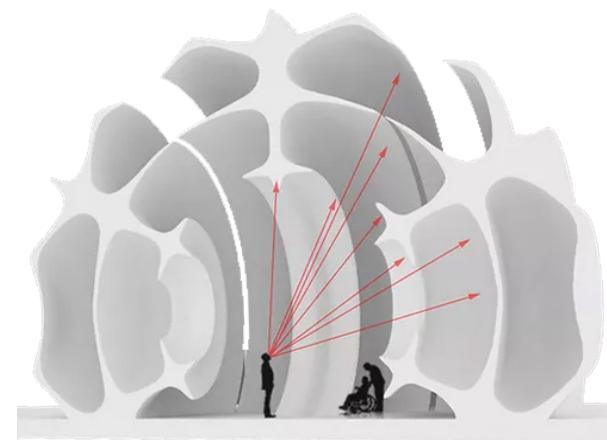
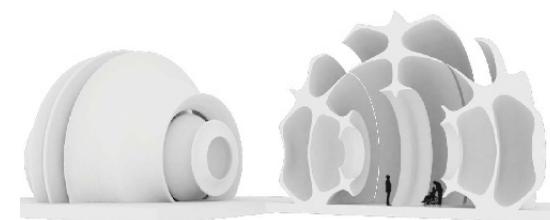


Fig. 24. Frecuencias de sonido modeladas como espacios arquitectónicos. Experimento de Shea Trahan.

29. RASMUSSEN, Steen Eiler. *La experiencia de la arquitectura*, 1959.

“Por ejemplo , en un pavimento flotante cada pieza se aguanta sólo por las cuatro aristas. Se genera la tonalidad por percusión de la misma placa sobre sus soportes. Cuando se camina por él, el pie hace mover la placa y se produce una percusión inicial.

*A continuación, al quitar el pie, el peso del cuerpo deja actuar sobre la placa , la cual recupera su antigua posición de equilibrio y repercute en un sonido final.”*³⁰

Por otro lado, cabe destacar la distinción que existe entre el sonido propio de un espacio, y el sonido perceptivo que resuena en él.

El sonido propio, o real, de un espacio viene dado por las características ya mencionadas de los materiales y del sistema constructivo que lo componga. Por definición, está muy relacionado con la honestidad constructiva, en la que la estructura, las instalaciones, y en

*“El sonido es como un material de construcción capaz de crear límites invisibles y definir espacios.”*³¹

fin, el sistema constructivo, se muestra tal y como es, sin enmascarar su belleza, su función y por tanto, sus propiedades acústicas.

En contraposición a este sonido material, tangible, se sitúa el sonido perceptivo. Este se define como aquel sonido que no es tan claro ni tan tangible, un silencio lleno de sonidos, una experiencia acústica que envuelve y estremece.

Como sabemos, el sonido es un fenómeno físico que se transmite por ondas, una forma de energía que puede incluso llegar a disiparse en forma de energía térmica. Es, en definitiva, una forma de sonido que podemos percibir con todo nuestro cuerpo cuando nos apropiamos de un espacio, no únicamente con nuestros oídos.

30. Peter Zumthor, citado por F. Daumau i Domenech, 2002.

31. LEITNER, Bernhard. Manifiesto sonido espacio, 1977.

Arquitecturas experimentadas acústicamente:



Fig. 25. Representación del sonido de nuestras pisadas al movernos por un espacio

Tras el análisis realizado, y después de haber estudiado las posibilidades del sonido como material de construcción, cabe hacerse la siguiente pregunta: ¿Cómo identificar si un espacio suena, y si suena bien?

Con el objetivo de obtener una respuesta, se proponen en el siguiente apartado cuatro casos de arquitecturas consideradas ejemplares por haber sido el resultado de una reflexión sensorial y acústica, en las que el sonido adquiere un nivel más de relevancia que el conferido habitualmente.

Se analizarán, en forma de ficha, La casa de la lluvia de Juan Navarro Baldeweg y La Alhambra de Granada como ejemplos de sonido real. Y por otro lado, Las Termas de Vals de Peter Zumthor y La iglesia de la luz de Tadao Ando como ejemplos de sonido perceptivo.

Sonido real

La producción de sonidos es un fenómeno constante en la naturaleza. Tanto si se trata de códigos de lenguaje, como si son derivados de situaciones accidentales, la articulación de sonidos influye y condiciona las relaciones del hombre con el medio en el que se encuentra inmerso, pudiendo ser estas relaciones fuertemente interactivas, incluso armónicas o, por el contrario, alienantes y opresivas.

A continuación se estudian dos obras de arquitectura en las que se incorpora el sonido real como un material de construcción más del proyecto. Son arquitecturas que suenan gracias a que el agua, el viento, y los sonidos de la naturaleza exterior son entendidos y atendidos de la manera que merecen, recordando que el contexto ambiental y sonoro de una obra puede condicionar el proyecto tanto como cualquier otro parámetro.



Fig. 26. Collage compositivo

Sonido real

El proyecto:

Se trata de una casa realizada por el arquitecto español Juan Navarro Baldeweg en 1976 para su hermano médico.

Está ubicada en Santander, concretamente en la parte superior de una colina que domina el paisaje.

Es la primera obra del autor, en la que tratará de encontrar la forma de relacionar la casa con las fuerzas de la naturaleza, convirtiendo el proyecto en una caja de resonancia que amplifique los efectos del mundo exterior, en especial los sonidos provocados por la lluvia al chocar contra los cerramientos de la casa.

Condiciones del espacio exterior:

El lugar en el que está situado el proyecto se caracteriza por la abundancia de precipitaciones durante todo el año.

El emplazamiento y la disposición de la vivienda permiten ver, hacia el sur, el pueblo de Liérganes, y hacia el norte, en la lejanía, el mar. La casa se orienta hacia el oeste, siguiendo la pendiente de la ladera y las vistas hacia el valle. Junto a la entrada principal se sitúa un patio accesible a través de una estructura que actúa como un pequeño pórtico que ,cubierto de glicinias, funciona como un árbol artificial que recibe a los usuarios.

Forma y estructura:

Estructuralmente, se trata de una casa muy sencilla. Su volumetría está dispuesta en forma de U, con dos brazos unidos con un centro ligeramente curvo que abrazan el paisaje y se abren al valle. Estos brazos están cubiertos a dos aguas, mientras que la parte central tienen una sola pendiente hacia su parte interna.

La casa se asienta sobre la misma cota creando un plano horizontal artificial. El avance de los dos brazos sobre este plano crea un contraste expresivo entre la casa y su entorno.



Fig. 27. Vista exterior de la casa

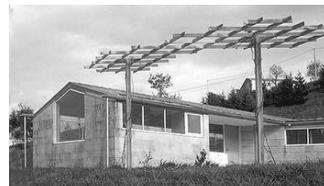


Fig. 28. Detalle del pórtico de entrada



Fig. 29. Vista superior del conjunto



Fig. 30. Vista exterior de la Casa de la Lluvia

Espacio interior y materialidad:

El programa se desarrolla en una sola planta. Un brazo está ocupado por los dormitorios, el otro por el estar, que se abre prolongándose en un patio-jardín como estancia al aire libre. Como sabemos, existe una intensa relación entre la obra y el paisaje en el que está asentada. Esta relación se acentúa gracias a la separación del cerramiento y la estructura portante, facilitando de esta manera la apertura de las ventanas que permiten una visión continua del paisaje. En cuanto a los materiales empleados,

la construcción de toda la pieza se estructura fundamentalmente por tres estratos o capas horizontales definidas y diferenciadas por su calidad material: unos elementos de acabado pétreo en la base, sobre ésta, una zona acristalada o de luz, y por último una cubierta de zinc.

El autor hace un esfuerzo por incluir un tratamiento de los materiales a la manera de un escultor, relacionando las piezas en uno solo para dar por último el protagonismo al material que da sentido al proyecto: la lluvia.

Detalles constructivos:

La separación en franjas y el sucesivo apilamiento de los materiales conduce a una clara distinción sensorial en la apreciación de la pieza y en la experimentación sensual de los aspectos constructivos esenciales. La abertura acristalada en forma de hendidura en toda la casa da la apariencia de una cubierta que flota y crea un horizonte visual ininterrumpido que incorpora aspectos del paisaje y vistas desde el exterior de la casa misma, como ocurre cuando desde un ala se mira hacia el otro ala pasando sobre el patio. Las líneas de los canalones subrayan la horizontalidad de la construcción y enfatizan el avance de los brazos sobre la propiedad. Esta estructura secundaria alude a las condiciones ambientales locales. En una región lluviosa, su forma muestra la participación de la casa en el flujo de agua a lo largo de un fenómeno natural habitual.

Evento sonoro:

Gracias a su forma, estructura, materialidad y al proceder constructivo, la Casa de la lluvia puede considerarse una caja de resonancia, un instrumento que tiene el poder de influir directamente sobre la percepción del visitante, potenciando el fenómeno natural de la lluvia. El sonido provocado por el agua al impactar sobre el tejado de zinc enfatiza la existencia de la propia construcción de arquitectura, dotándola del significado que el arquitecto ha perseguido hacer patente

en su proyecto de forma consciente. La lluvia transforma la casa, la viste, cambia sus texturas, sus colores, y sobre todo resuena en ella. Cuando llueve, el usuario pierde la vista del horizonte que continuamente ha tenido al alcance de sus ojos, y se inserta en un paisaje cambiante en el que el sonido del agua que cae sobre la casa se convierte en el principal foco de estímulo sensorial. El nombre de la casa cobra sentido en medio de la lluvia.



Fig. 31. Vista exterior de la casa



Fig. 32. Vista exterior de la casa



Fig. 33. Boceto de sensaciones

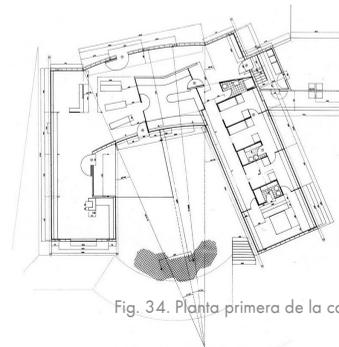


Fig. 34. Planta primera de la casa

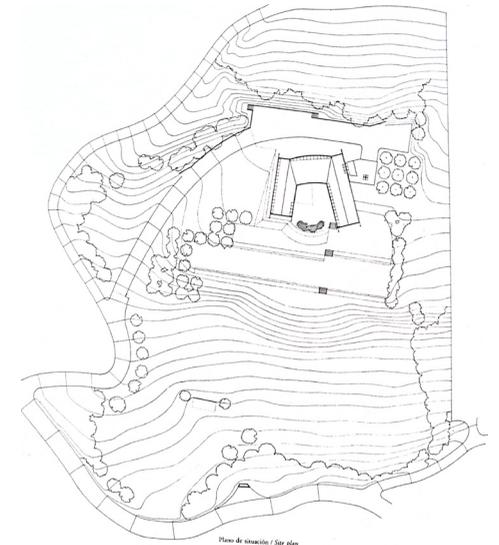


Fig. 35. Planta del conjunto

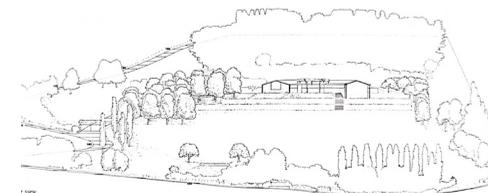


Fig. 36. Alzado del conjunto

Sonido real

El proyecto:

La Alhambra es una ciudad palatina, compuesta por una serie de palacios, jardines y una fortaleza defensiva que conforman un todo.

Ubicada en la ciudad de Granada, fue construida por los más famosos reyes de la dinastía Nazarí, y aunque no se conoce con exactitud el significado de su nombre, sigue siendo hoy una referencia para todo arquitecto.

La Alhambra es un paisaje simbólico que aúna lo local y lo universal, y que invita a la meditación sobre cómo puede la arquitectura intensificar nuestra experiencia con la naturaleza.

Condiciones del espacio exterior:

Esta ciudad palatina está ubicada en la margen izquierda del río Darro, en lo alto de la colina de la Sabika.

Desde su estratégico emplazamiento se domina el barrio del Albaicín y de la alcazaba al frente, y el resto de la ciudad y la vega granadina, lo que nos demuestra la intención de sus creadores de controlar la ciudad, manteniéndose a la vez separada de ella.

El espacio exterior alhambrense está caracterizado por la fuerte presencia del mundo vegetal y natural, en un esfuerzo por provocar en el hombre fenómenos sensoriales agradables.

Forma y estructura:

La Alhambra se ha convertido, con el paso de los siglos, en un conjunto arquitectónico de construcciones de distinta índole, lo que hace que el palacio-fortaleza carezca de una planta determinada.

El conjunto se va componiendo con unidades independientes que se ordenan al rededor de un patio, unidas o separadas por jardines, arcos o columnas.

Todo esto, que pudiese parecer un descontrol urbanístico, se compensa con la articulación armoniosa de dichas unidades espaciales, que son el Mexuar, el Cuarto de los leones y el Cuarto de Comares.

Nombre: La Alhambra

Autor: Desconocido

Año: Siglos XIII-XIV



Fig. 37. Detalle de los surtidores del Generalife



Fig. 38. Reflejos en el Patio de los Arrayanes



Fig. 39. Detalle de la fuente del Patio de los leones



Fig. 40. Vista exterior del Generalife

Espacio interior y materialidad:

En los espacios interiores de la Alhambra cobra sentido la descripción del Corán del "paraíso en la tierra": Un lugar de contemplación de la belleza a través de los sentidos. Los patios, salas, corredores y jardines de la Alhambra son espacios en los que las sensaciones se acumulan. El agua, y también la luz, corre, reverbera, salpica y borbotea en ellos, haciendo que las estancias resuenen de mil maneras posibles. Este fenómeno se magnifica gracias a los materiales y sistemas estructurales elegidos, caracterizados por su



Fig. 41. Vista hacia el exterior del palacio de Comares

ligereza.

Los muros de carga que sujetan la estructura general son de tierra arcillosa de la zona, y fueron levantados mediante la técnica del tapial. Sobre ellos, armazones de madera cubren los espacios y grabados de yeso y escayola decoran las estancias, invitando al visitante a detenerse a admirar la intemporalidad de estos recorridos, que lo catapultan hacia una experiencia multisensorial. Entre estas experiencias, la sonora se convierte en parte fundamental del descubrimiento sensorial del espacio.



Fig. 42. Vista hacia el Albaicín

Detalles constructivos:

Sobre los aspectos constructivos, resulta fundamental comprender la honestidad material y constructiva empleada la Alhambra. Tanto en sus interiores como en sus espacios exteriores, se evidencia el largo proceso constructivo de cuatro siglos que aún se encuentra abierto. Aún así, están presentes las mismas premisas atemporales que dotan al espacio de sus características principales: la búsqueda de espacios fluidos, el diálogo interior-exterior, la constante presencia del agua, condicionada y condicionante de la topografía. Es por este motivo que las acequias suponen el elemento constructivo más característico de todo el conjunto. A través de estas canalizaciones, el agua abastece el regadío, pero también favorece el disfrute del espacio arquitectónico convirtiéndose en prueba fehaciente de la intensa relación con el entorno.

Evento sonoro:

El evento sonoro creado en La Alhambra se basa fundamentalmente en la creación de espacios armoniosos a partir de la incorporación de sonidos naturales al sistema compositivo y constructivo del proyecto.

La interacción entre el agua y la construcción da lugar a ambientes sonoros que envuelven al que pasea por sus espacios, produciendo en él un efecto relajante similar al que producen los llamados "ruidos blancos".

El confort acústico conseguido en la

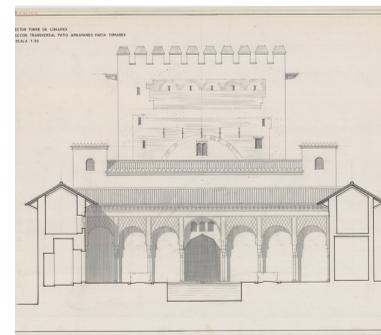


Fig. 43. Alzado del palacio de Comares

Alhambra no se produce por casualidad, si no que los sonidos forman parte del diseño desde el primer momento.

El agua acompaña provocando continuas sorpresas y misterios: calmada y escondida en los lugares de estancia, como en las albercas y las láminas de agua, y nerviosa y rápida en los espacios exteriores de tránsito, como en la escalera del Generalife.



Fig. 44. Boceto de Le Corbusier

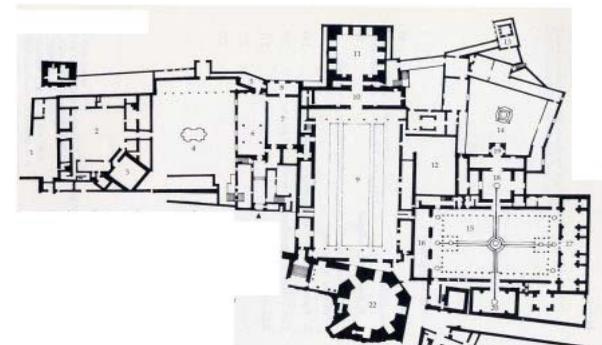


Fig. 45. Planta de los palacios

Sonido perceptivo

De igual manera que los sonidos reales del agua y de otros elementos naturales, o los sonidos provocados por los impactos y reajustes de los materiales utilizados en una obra pueden cualificar y potenciar el espacio arquitectónico, también la ausencia de ellos puede despertar interés.

En palabras de teórico Juhani Pallasmaa *“la experiencia auditiva más primordial creada por la arquitectura es la tranquilidad. El silencio de la arquitectura es un silencio receptivo. Una experiencia arquitectónica potente silencia todo el ruido exterior, centra nuestra atención sobre la propia experiencia y nos hace ser conscientes de nuestra soledad esencial”*³²

A continuación se estudian dos obras de arquitectura en las que la escucha del silencio se convierte en un acontecimiento en sí mismo.



Fig. 46. Collage compositivo

32. PALLASMAA, Juhani. Los ojos de la piel, 2005.

Sonido perceptivo

El proyecto:

Las Termas de Vals forman un conjunto de hotel y Spa construido sobre las únicas fuentes termales de Suiza, en el pequeño pueblo de Vals.

El arquitecto suizo Peter Zumthor fue el encargado en 1996 de incorporar al hotel ya existente, un spa que proporcionase una experiencia sensorial completa que relacionase el imponente entorno natural de piedra con la experiencia reparadora y sensorial de las termas.

El arquitecto se guía por las cualidades místicas de la piedra, los reflejos de la luz y el silencio saturado del aire para crear una arquitectura repleta de sensaciones

Condiciones del espacio exterior:

El pueblo de Vals se caracteriza por sus bajas temperaturas tanto en invierno como en verano. Se trata del último pueblo del valle, por lo que más allá sólo pueden verse las montañas, el cielo, los prados alpinos y la cantera de piedra gracias a la cual se hace posible la construcción del proyecto.

Para evitar causar un fuerte impacto en el paisaje y conseguir su máxima integración en el mismo, Zumthor plantea una cubierta plana ajardinada que actúa como extensión del paisaje, cuyos límites acaban desdibujándose con el horizonte.

Forma y estructura:

El edificio proyectado por Zumthor se estructura según una planta de forma rectangular, en la que una secuencia de volúmenes llenos y vacíos se organizan al rededor de las dos piscinas principales.

Estos bloques, compuestos por macizos muros de hormigón estructural, organizan el espacio interior y sostienen la cubierta ajardinada.

En su interior, espacios libres, terrazas, y piscinas a distintas temperaturas se suceden, marcando de esta manera un orden en los espacios como si de una partitura se tratase: sólido/silencio-vacío/sonido.

Nombre: Las Termas de Vals

Autor: Peter Zumthor

Año: 1996



Fig. 47. Vista exterior del Spa



Fig. 48. Vista interior de las Termas



Fig. 49. Vista del "Meandro"



Fig. 50. Imagen del interior de las piscinas

Espacio interior y materialidad:

El diseño relajado del espacio interior se basa en un camino de circulación cuidadosamente organizado que dirige a los bañistas a una serie de puntos predeterminados, a la vez que les permite explorar otras zonas por sí mismos.

Las vistas están controladas en todo momento, la perspectiva permite o niega una vista. Existe un espacio, que es conocido como "meandro" que funciona como un espacio negativo entre el resto de bloques, un espacio que es capaz de conectar

todo a medida que uno se mueve a través del edificio. Deambular por este espacio central significa hacer todo tipo de descubrimientos.

Las Termas de Vals se construyen a partir de losas de piedra locales, colocadas capa sobre capa. Esta piedra es la inspiración para todo el proyecto, y resulta fundamental utilizarla con gran dignidad y respeto. Para levantar las paredes interiores del spa se usan delgadas lajas de cuarcita, apiladas de tal manera que hagan alusión a la geología local.



Fig. 51. Vista exterior del "meandro"



Fig. 52. Detalle de hueco exterior

Detalles constructivos:

El edificio del spa está formado por 15 unidades diferentes, cada una de 5 metros de altura, con el techo de hormigón en voladizo soportado por viguetas. Estas unidades se organizan encajando como un rompecabezas gigante.

En los techos, se observan estrechas ventanas que hacen referencia a las lajas de piedra de la cantera, pero a la vez caracterizan su forma creando la sensación de cueva en su interior. Estas delgadas líneas horizontales fortalecen el pacífico horizonte del agua.

La naturaleza de la construcción se descubre gracias a la inspección de la cubierta del edificio: los bloques no llegan a unirse, dejando espacios de 8 cm cubiertos de vidrio para evitar la entrada de agua y frío. En el interior, los materiales hacen que la cubierta parezca pesada, mientras que los huecos entre los bloques hacen que a la vez también parezca flotar.

Evento sonoro:

Para Peter Zumthor existe música en el silencio de los espacios vacíos de arquitectura, pero tenemos que cambiar nuestra forma de escuchar para poder percibirla. Es vital para el arquitecto imaginar el edificio en su silencio, aislarlo para poder captar sus sonidos fundamentales y a la vez poder escuchar el entorno.

Zumthor imagina en este caso una arquitectura en agua y piedra, cuyo material sonoro es el propio flujo de la naturaleza, una selección de los

sonidos del entorno, pero tomando conciencia de eliminar lo innecesario, tanto a nivel visual como auditivo y sensorial.

Al entrar en las piscinas, podremos percibir el silencio presente en el vacío. La música mineral del agua emerge desde el centro de las termas, y a través de ella el usuario habita el mundo, aunque sin marcarlo de forma permanente e individual. De esta manera, liberados de cualquier norma establecida, podremos componer un espacio propio e íntimo.

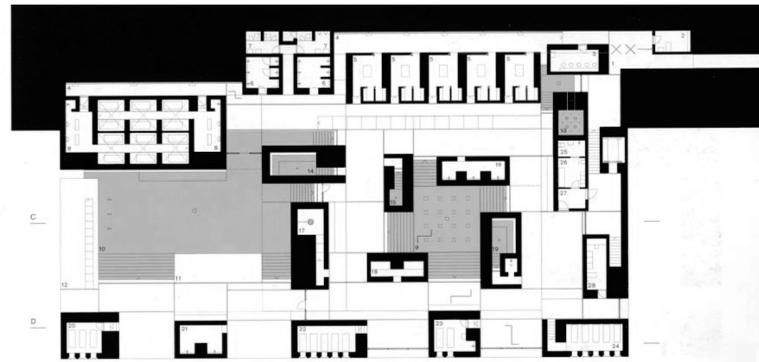


Fig. 53. Planta de las termas

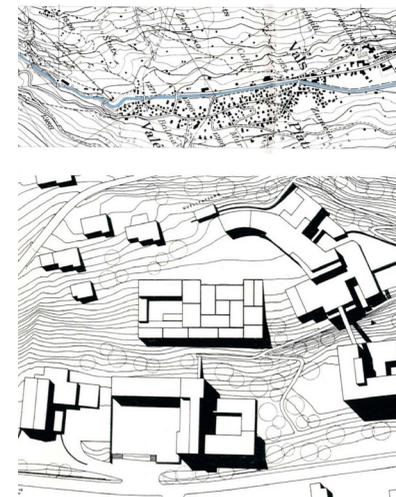


Fig. 54. Plano de situación

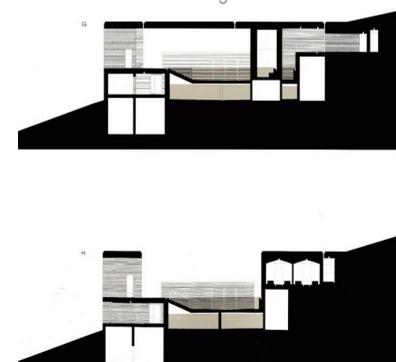


Fig. 55. Secciones transversales

Sonido perceptivo

El proyecto:

La iglesia de la Luz es un proyecto del arquitecto japonés Tadao Ando, y está ubicada a las afueras de Osaka, en Japón. Edificada en 1989 en una tranquila zona residencial, su finalidad es servir de complemento a una vicaría y a una pequeña iglesia de madera ya existentes. Se trata de un proyecto que se basa en la dualidad y se relaciona con su entorno a partir del contraste.

La luz sólo se convierte en algo maravilloso cuando tiene como fondo la más profunda oscuridad, al igual que el silencio sólo impone cuando está rodeado de ruido.

Condiciones del espacio exterior:

La planta del proyecto busca ser coherente con la trama urbana del entorno.

La llegada al conjunto arquitectónico se realiza de forma indirecta, ingresando por un callejón lateral que desemboca en una pequeña plaza que distribuye los accesos a la capilla, y a un segundo edificio proyectado en 1999 también por Ando.

Después, la aproximación a la iglesia se realiza siguiendo la trayectoria del muro oblicuo, accediendo al interior a través de una estrecha y alta abertura practicada en el muro. A medida que se avanza, el nivel del suelo descendiendo escalonadamente.

Forma y estructura:

El programa vino condicionado por la especial relación de la nueva construcción, tanto con los edificios del entorno como con la luz del sol, y consiste en un volumen prismático perforado oblicuamente, en un ángulo de 15 grados, por un muro de altura ligeramente inferior al del edificio principal. Ando utiliza el muro de forma dinámica para dividir el espacio, proyectar la luz y el viento, dirigir los movimientos y convertir el espacio en un lugar emocionante.

Formalmente, la iglesia es minimalista. Pero tras esta simpleza aparente se esconde un complejo proceso de diseño.



Fig. 56. Detalle de la entrada de luz



Fig. 57. Vista exterior de la capilla

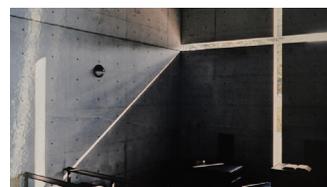


Fig. 58. Imagen de la cruz central



Fig. 59. Imagen general de la capilla

Espacio interior y materialidad:

El espacio interior de la capilla de define por la luz, y por la presencia de fuertes contrastes: Luz-oscuridad, sonido-silencio, materiales-cálidos y fríos...

La pared frontal tiene unas hendiduras en forma de cruz que dejan penetrar la luz de la mañana, proyectando su silueta sobre el suelo. Esta luz matinal parece flotar en forma de cruz por todo el espacio, sus rayos se extienden y se filtran por todo el volumen. Materialmente, la capilla se caracteriza

por su desnudez. El empleo de materiales sencillos refuerza la dualidad del espacio interior, para revestirse de la espiritualidad que confieren la luz y el silencio, y hacer más intensa la experiencia sacra. La cruz iluminada enmarca el exterior vegetal, manteniendo la serenidad del interior. La oscuridad y desnudez de la capilla está acentuada por la madera oscura y la textura áspera de los tabloncillos del suelo y de las bancas, que se construyeron reutilizando andamios de la obra.

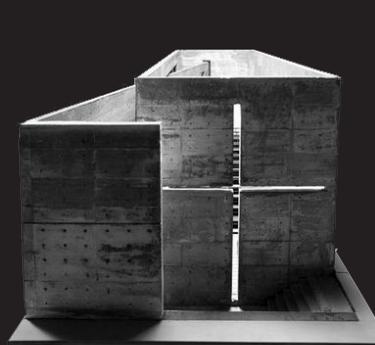


Fig. 60. Maqueta de la capilla

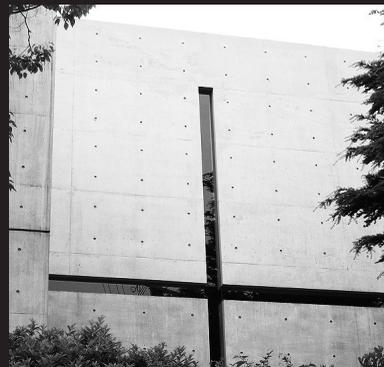


Fig. 61. Fachada exterior de la capilla

Detalles constructivos:

Este proyecto emana una pureza arquitectónica que se percibe en sus detalles.

Como ya se ha mencionado, el volumen de hormigón armado que supone la capilla está desprovisto de todo ornamento que no responda al proceso constructivo, al que se da una gran importancia.

Las ranuras por las que la luz ingresa son limpias, se construyen con precisión y cuidado, al igual que las articulaciones están alineadas con precisión.

Por otro lado, gracias a la textura con la que se trabaja el hormigón se consigue reforzar el efecto desmaterializador de las paredes interiores provocado por la exposición a la luz natural a través de las rendijas. El enfoque de Ando a la luz y el hormigón en la Iglesia de la Luz, tiene cambia lo material en inmaterial, oscuridad en luz, la luz en espacio.

Evento sonoro:

A pesar de que el propio nombre de esta obra pudiese hacer pensar que la luz, y por tanto la experiencia visual, es el elemento al rededor del cual gira toda la composición de la capilla, sorprende reconocer cómo el arquitecto en realidad persigue una experiencia perceptiva total. Debido a la geometría reconocible de la cruz dentro de un espacio cambiante, podemos caer en reducir la complejidad de esta obra a una simple imagen. Sin embargo, el objetivo perseguido es el de provocar las máximas sensaciones posibles.

La luz cambia con el tiempo y hace cambiar la materia sobre la que incide, modificando a su vez las sensaciones en el usuario.

Espacios vacíos, como el vestíbulo, captan tanto el silencio de la capilla como el ruido del patio. Se trata de un espacio donde las simultaneidades de los fenómenos derivan en un estímulo constante de los sentidos, como por ejemplo, los sonidos de los materiales elegidos, que nos sumergen en el mundo sensible de Ando, en una atmósfera de gran espiritualidad.

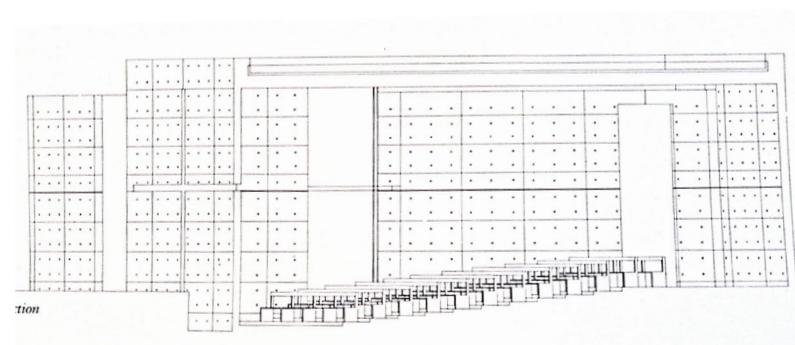


Fig. 62. Sección longitudinal

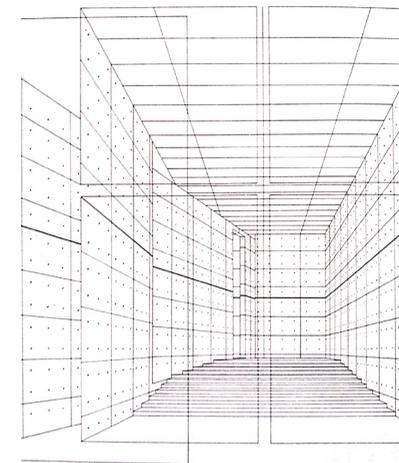


Fig. 63. Vista general

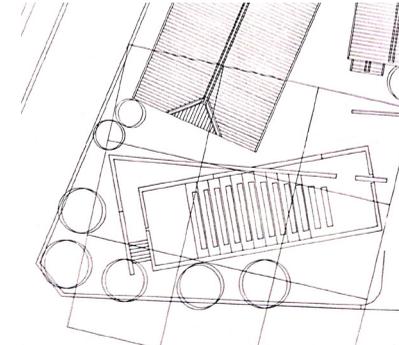


Fig. 64. Planta del conjunto

Casa de la lluvia

Espacio exterior



Estructura



Materialidad



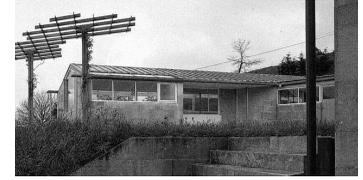
Detalle constructivo



Evento sonoro



Reflexión



Alhambra



Termas de Vals



Iglesia de la Luz



[02] Segundo movimiento

Arquitecturas de colaboración entre músicos y arquitectos

Las especulaciones sobre la relación entre la arquitectura y la música son probablemente tan antiguas como dichas artes.

En efecto, desde la antigüedad, la disciplina arquitectónica ha mantenido acercamientos y relaciones con otras disciplinas artísticas, siendo las más destacadas la pintura y la escultura.

Sin embargo, aunque no se perciba de una manera tan palpable, la música también establece numerosas correlaciones con ella, que van desde el ámbito técnico hasta el artístico.

El origen último de esta relación surge de su mismo fundamento, un nexo común a las dos disciplinas, y que es tan exacto y a la vez tan abstracto como lo son las matemáticas. Así lo observa San Agustín cuando dice que

música y arquitectura son hermanas, porque ambas participan del número. Aunque su máxima intersección se produce en la geometría, de donde nace la armonía musical y la visual en la arquitectura.

Aún así, no sólo es la matemática lo que comparten, sino que ambas disciplinas confluyen en numerosos conceptos tales como la estructura, el estilo, la función, el orden, el ritmo... y sobretodo, el tiempo y el espacio, los medios a través de los cuales pueden desarrollarse.

Llevándole la contraria a Adolf Loos en su artículo "Architektur", en el que sostiene que "la arquitectura no se debe contar entre las artes"³² (históricamente pintura, escultura y música) cuando estudiamos su proceso compositivo y lo comparamos, comprendemos que sí podemos considerarla una de ellas.

32. Adolf Loos para "Der Sturm", 1910.

Al igual que la música, la arquitectura es un proceso artístico basado en un modelo tripartito, formado por tres niveles: el poético, el estético y el neutro.

El nivel poético se atribuye a los procesos del origen de una obra. Incluye las intenciones del autor, sus procesos de inspiración, sus formas de construcción y organigramas mentales, sus experiencias, y las acciones que le han influido hasta la cristalización de sus ideas.

Este escalón compositivo supone en arquitectura el proceso de recopilación de los bocetos, escritos, recuerdos y pensamientos que han originado la creación del proyecto.

A continuación, el nivel neutro es en el que se produce la construcción del propio objeto artístico. Es la materialización del nivel anterior en un objeto concreto, que se pone al

servicio del intérprete y de los demás usuarios en el siguiente nivel.

La traducción de este nivel a la arquitectura supone la elaboración de los planos del proyecto, en los que el arquitecto traduce sus inquietudes y pensamientos a un conjunto de documentos que deberán ser comprendidos para su posterior interpretación.

El último nivel es el estético, referido principalmente a la percepción de la realidad construida y a las conductas perceptivas, tanto visuales como sonoras, que suponen para el hecho arquitectónico el uso y disfrute por parte de los usuarios de la obra.

Tras esta reflexión no resulta difícil comprender el porqué del derecho de la arquitectura para proclamarse como una de las bellas artes, donde la practicidad es relegada a un



Fig. 65. El musicus medieval como nexo entre Dios y el hombre

segundo plano frente a la persecución de la belleza.

A lo largo de la historia de la humanidad, se han realizado numerosos acercamientos entre las líneas de pensamiento musicales y las arquitectónicas, pero únicamente de una manera casi teórica, a través de acciones que no llegan a ser determinantes para cada disciplina en individual. Sin embargo, a partir del siglo XX, con los inicios del movimiento moderno, empieza a producirse una búsqueda más despierta de puntos de conexión entre música y arquitectura, amparada desde una visión intelectual y filosófica, pero que además incorpora un esfuerzo mayor por encontrar acciones prácticas que materialicen la alianza entre ellas.

Es este impulso inspirador lo que ha hecho que la frase: *“la arquitectura es música*



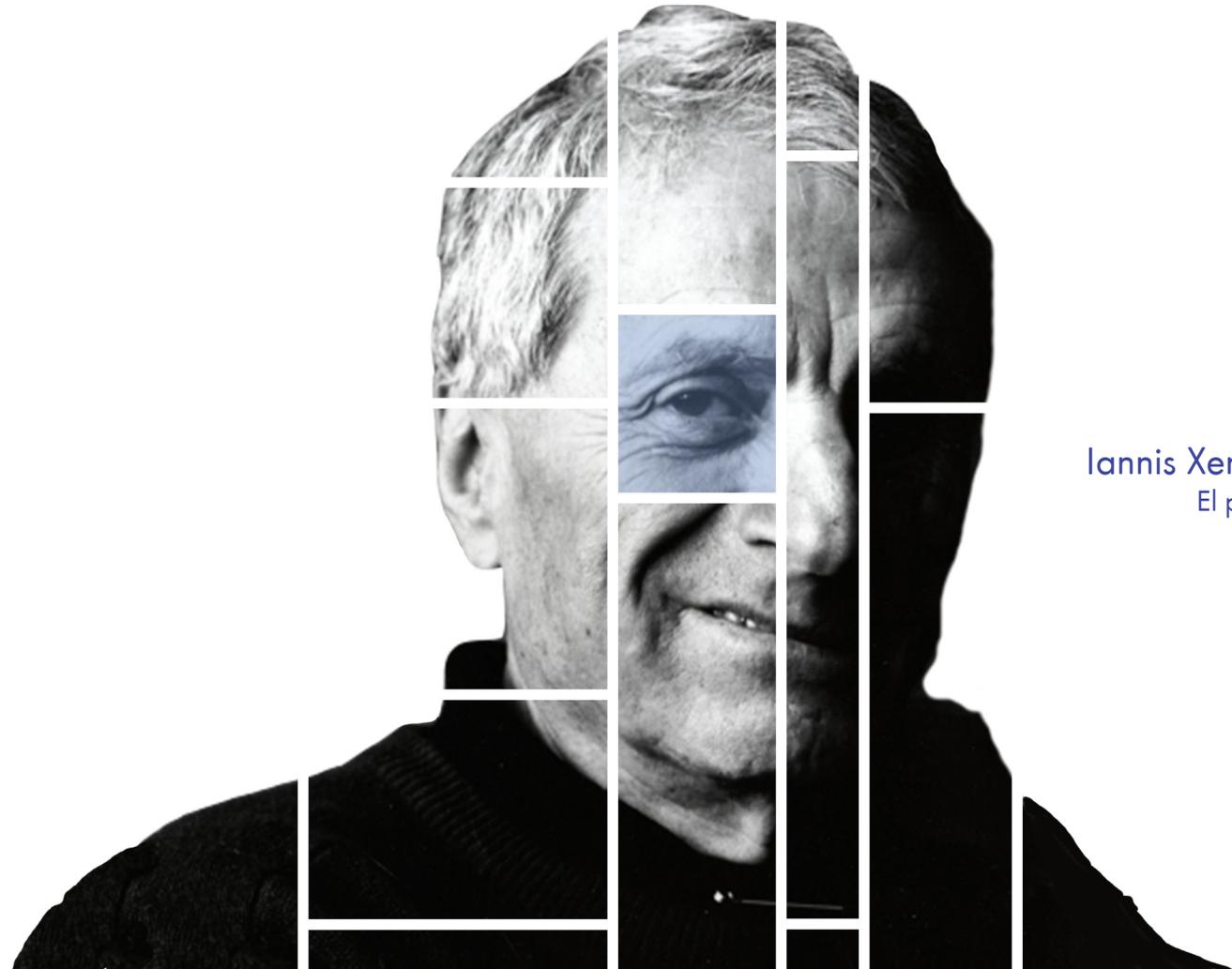
Fig. 66.

*congelada*³³ se convierta casi en un lema, un lugar de encuentro entre dos disciplinas que elevan el espíritu del ser humano.

En este contexto de comparación entre disciplinas artísticas, se pueden destacar ciertos escenarios arquitectónicos en los que arquitectos y músicos, principales exponentes de las dos disciplinas sometidas a estudio, trabajan codo con codo para proyectar espacios que garantizan unas condiciones óptimas y a la justa medida de un espectáculo sonoro y musical.

En el próximo apartado se llevará a cabo un estudio de distintos proyectos con estas características en común para descubrir lo fértil que puede ser la simbiosis compuesta por Música y Arquitectura en el diseño de un espacio musical y sonoro.

33. SCHELLING, Friedrich Wilhelm Joseph. La Filosofía del arte, sección iv, 1859.



Iannis Xenakis y Le Cobusier
El pabellón Phillips



“Querámoslo o no, hay un puente entre la arquitectura y la música basado en nuestras estructuras mentales, que son las mismas tanto en la una como en la otra. (...) Ambas son artes que no necesitan imitar cosas; la materia y la forma tienen que relacionarse en ellas más íntimamente que en cualquier otro lugar”³²

32. Iannis Xenakis para “Correo”, La dimensión matemática de la música.

Tras terminar su exitosa gira Hispanoamericana, en una travesía en barco, Le Corbusier escribía e ilustraba sus impresiones de las ciudades que había visitado y recopilaba parte de las conferencias impartidas en Buenos Aires. Estos escritos se recogieron en 1930 para publicar *"Precisions sur un état présent de l'architecture et de l'urbanisme"*, en cuyo prólogo el arquitecto escribía lo siguiente:

*"Arquitectura y música son las manifestaciones de la dignidad humana (...) son unas hermanas muy íntimas: materia y espiritualidad, la arquitectura está en la música y la música está en la arquitectura. Y en ambas, un corazón que tiende a enaltecerse"*³³

Veinte años más tarde, estas reflexiones llegarían a cristalizarse gracias a su colaboración con el compositor e ingeniero

Iannis Xenakis, principalmente en el proyecto para el monasterio de Sainte Marie de la Tourette en 1953 y el pabellón Phillips para la exposición de Bruselas en 1958.

Cuando en los años 40 del siglo XX Le Corbusier, que estaba familiarizado con el mundo musical gracias a que su madre era pianista y su hermano músico, comienza a idear El Modulor, empieza a percibirse un ligero desplazamiento de su sensibilidad, antes anclada en el terreno de la pintura, la escultura, y los principios reguladores visuales, al de la música.

Al igual que toda serie mensural, el Modulor puede compararse fácilmente con una escala o gama musical, de ahí que Le Corbusier empiece a interesarse por los trabajos de determinados músicos serialistas, que conseguían abarcar un rango de posibilidades

creativas más amplio aplicando un principio serial a varios parámetros musicales, como el ritmo, el timbre, la dinámica...³⁴

En este contexto, no resulta extraño que Le Corbusier terminase interesándose por un ingeniero y compositor recién exiliado en París, y lo llamara para colaborar en su estudio.

La figura de Iannis Xenakis nos presenta la forma de trabajar de un músico que supo moverse en el ámbito de la arquitectura, y que procuró siempre encontrar intersecciones entre ambas disciplinas. Su figura permite entender las riquezas que aporta el intercambio que se realiza cuando un arte mira hacia otro arte como un modo de renovarse. No es casualidad que Le Corbusier incluyese varias partituras suyas en El Modulor II.

Fig. 67. Le Corbusier y Iannis Xenakis en 1955.



33. CORBUSIER, Le. *Precisions. Respecto a un estado actual de la arquitectura y el urbanismo*, 1978

34. http://www.hezkuntza.ejgv.euskadi.eus/r43-573/es/contenidos/informacion/dia6_sigma/es_sigma/adjuntos/sigma_24/6_Serialismo_musical.pdf



Fig. 68. Iannis Xenakis

Xenakis nació junto al Danubio en Braïla, Rumanía, el 29 de mayo de 1922. Hijo de un hombre de negocios griego, se traslada a Grecia a los diez años y se educa en colegios ingleses antes de empezar los estudios de ingeniería en el politécnico de Atenas, de donde se graduaría en 1946.

Comienza a estudiar música a través de clases particulares de piano a los 13 años de edad. Más tarde, ya en la universidad, empieza a interesarse y participar en actividades de índole política, siendo parte activa de la resistencia contra las ocupaciones que sufrió su país durante la Segunda Guerra Mundial. En 1945, durante una pelea contra las fuerzas armadas inglesas, resulta herido de gravedad en la cara y pierde un ojo.

Poco tiempo más tarde será perseguido y encarcelado, etapa que aprovecha para leer

a autores clásicos como Platón y Safo. Así, Xenakis comienza a interesarse por la física y la matemática, respaldado por su formación como ingeniero.

Posteriormente en 1947, se exilia en París huyendo de los campos de concentración y consigue la ciudadanía francesa. Compatriotas griegos como Georges Candilis, arquitecto que trabajaba entonces con Le Corbusier, le ponen en contacto con el ya mundialmente famoso arquitecto y facilitan su contratación en la Rue de Sevres 35 como ingeniero calculista. Trabaja así desde 1947 a 1959 en el diseño y cálculo estructural de ciertos elementos para proyectos como las unidades habitacionales de Marsella y Nantes, además de colaborar más activamente en proyectos anteriormente citados, como son el monasterio de Sainte Marie de la Tourette y el Pabellón Philips.



Fig. 69. Equipo de Le Corbusier en la década de los 50.

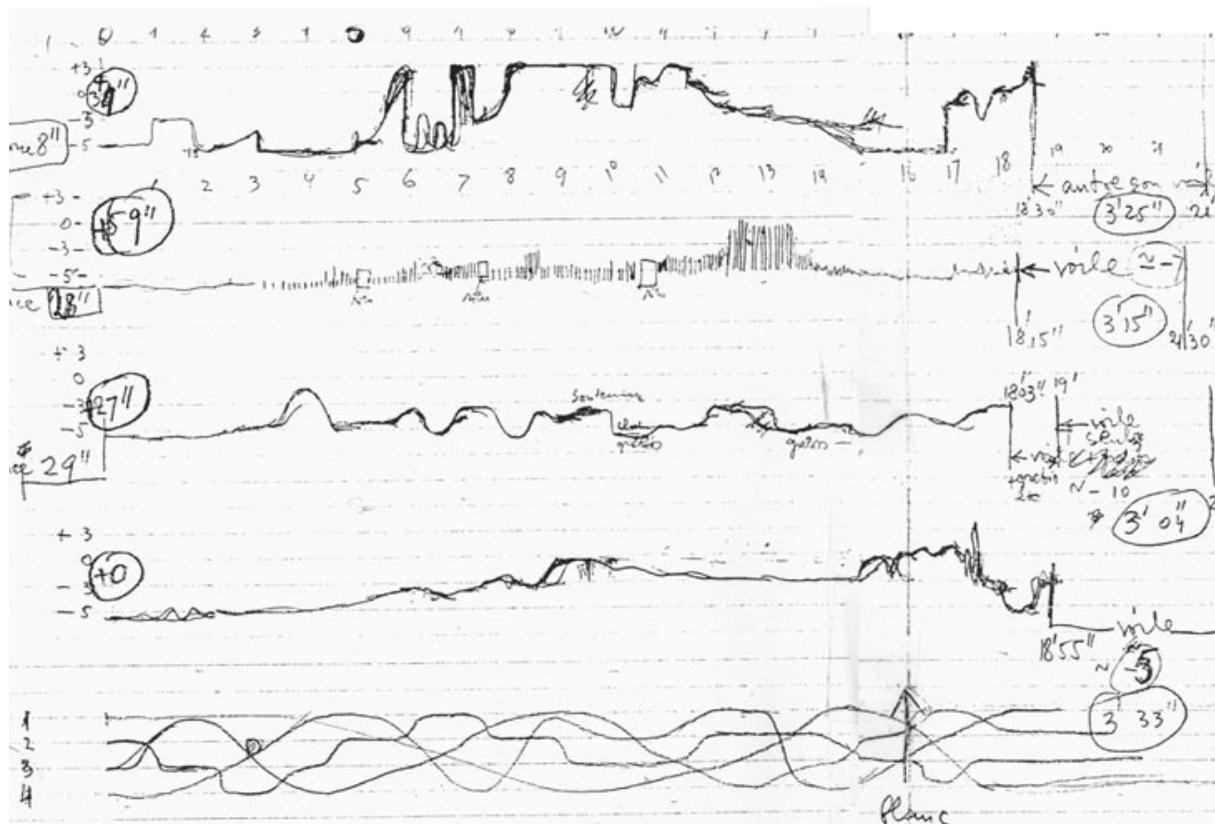


Fig. 70. Bocetos de Iannis Xenakis utilizados en la composición de "Bohor"

Al mismo tiempo que trabaja para Le Corbusier, Xenakis retoma sus estudios musicales con Arthur Honegger. Sin embargo, repetidas discrepancias de naturaleza pedagógica con él hacen que acabe contactando con Olivier Messiaen, uno de los compositores más influyentes del siglo XX. Éste intuye su talento, y a pesar de no haber sido un ejemplar alumno de piano, ni de haber tenido una formación musical estricta, le anima a descubrir su propio camino como compositor, dejando a un lado una formación musical al uso.

Es de esta manera como, a la vez que se incorpora paulatinamente al taller de Le Corbusier, Xenakis va descubriendo un camino para su música. En 1954 estrena *Metástasis*, su primera obra importante, y la que se convertirá en su obra más conocida con el paso del tiempo.

Su línea musical participa de distintas fuentes. En primer lugar, sus conocimientos matemáticos le capacitan para formularla usando conceptos teóricos extraídos de la estadística, aunque también en ella se puede apreciar su predilección por la música griega y esencialmente, su repulsión por el clásico sentimentalismo y expresionismo exagerado como causa final en el arte.

A través del trabajo en el taller parisino, Xenakis comienza a intuir las relaciones intrínsecas existentes entre música y arquitectura y se apoya en sus conocimientos matemáticos para desarrollar técnicas visuales muy atractivas tanto en el diseño arquitectónico como en el musical. En definitiva, su metodología consiste en extraer elementos del cálculo y de alguna manera aplicarlos tanto a la arquitectura como a la música.

Entre Iannis Xenakis y Le Corbusier se producen numerosas intersecciones conceptuales que les hacen ser unos de los personajes más relevantes del contexto en el que desarrollaron su trabajo, especialmente durante los años siguientes a la Segunda Guerra Mundial. Ambos autores sostienen que el universo carece de un orden, que por tanto tiene que ser reinstaurado (típica visión de posguerra), y que dicho orden debe recuperarse a través de proporciones armoniosas tomadas de la naturaleza que nos rodea.

A su vez, tanto el músico como el arquitecto son un ejemplo de autores que cortaron con la corriente estilística de su época. Rechazan el seguimiento sistemático de la tradición y las corrientes historicistas, a pesar de que esta decisión signifique alejarse de la aceptación por parte



Fig. 71. Ventanas ondulatorias del Monasterio de la Tourette

de sus contemporáneos. Este hecho probablemente se deba a que tanto Xenakis como músico, como Le Corbusier como arquitecto fueron en gran medida autodidactas, separándose así de la gran fuerza atrayente de la tradición artística.

Por estos motivos no es difícil entender que ambos sintieran una fuerte conexión, que les hizo nutrirse mutuamente de los trabajos e investigaciones del otro. Por ejemplo, Xenakis toma ideas originarias del Modulor, en el que Le Corbusier establece un rango de medidas armoniosas para la escala humana, durante la composición de su obra *“Metástasis”*.

Por otro lado, el arquitecto debe a Xenakis, entre otras cosas, la invención y desarrollo de elementos arquitectónicos tan reconocibles como las ventanas ondulatorias de la Tourette.



Fig. 72. Vista exterior del Pabellón

Con el pretexto de la Exposición Universal de Bruselas de 1958, la sociedad Philips, especializada en tecnología, le encarga al ya por entonces consagrado mundialmente Le Corbusier la creación de un pabellón de exposiciones en el que publicitar su imagen corporativa. Es decir, le encomendaron la construcción de un espacio que acogiese un espectáculo audiovisual, con efectos de luz y sonido, para poder mostrar su tecnología al mundo.

Sin embargo, la realidad es que el arquitecto, que en ese momento también trabajaba en un proyecto de la magnitud de Chandigarh, delegó en Xenakis, por su talento con la música y el número, la responsabilidad del desarrollo del pabellón siguiendo los conceptos iniciales marcados por Le Corbusier.

El proyecto del pabellón Philips comienza

con el traslado de ideas por parte de Le Corbusier a su colaborador: *“Para Le Corbusier, el edificio debía ser una botella que contuviese el néctar del espectáculo y de la música”*.³⁵ Y en el interior de este recipiente concurrirán tres proyectos independientes: el arquitectónico, el musical y el visual.

Le Corbusier organiza el pabellón en planta con una forma semejante a la de un “estomago”, que permitiese albergar en su interior a un grupo numeroso de visitantes. También transmite a Xenakis la importancia de que el proyecto esté compuesto por superficies planas que aseguren un espacio estructuralmente libre y que haga posible la proyección de imágenes, y también por superficies cóncavas y convexas para posibilitar las proyecciones de luz y color.

Para lograrlo, Xenakis plantea un sistema de

líneas cruzadas que van organizando las superficies alabeadas del proyecto. Este sistema proviene de su famoso trabajo compositivo *Metástasis*, obra en la que Xenakis emplea un novedoso sistema de notación basado en los glissandos³⁶ de los instrumentos de cuerda.

En los esquemas de esta obra, cada instrumento utilizado está representado por un glissando, que se entrecruza con los demás en función de su altura y tiempo. El resultado de estas partituras guarda un notable parecido gráfico con los volúmenes finales del Pabellón.

“Lo concebí –dijo entonces– basándome en ideas provenientes de la música para orquesta que yo componía en esa época. Quería crear espacios que se modificaran y transformaran continuamente a partir del desplazamiento de una recta, con lo cual se obtienen paraboloides hiperbólicos en el caso de la arquitectura y

35. XENAKIS, Iannis. *Música de la Arquitectura*, 2009.

36. “Un glissando es un efecto sonoro consistente en pasar rápidamente de un sonido hasta otro más agudo o más grave haciendo que se escuchen todos los sonidos intermedios.” <https://es.wikipedia.org/wiki/Glissando>



Fig. 73. Vista exterior

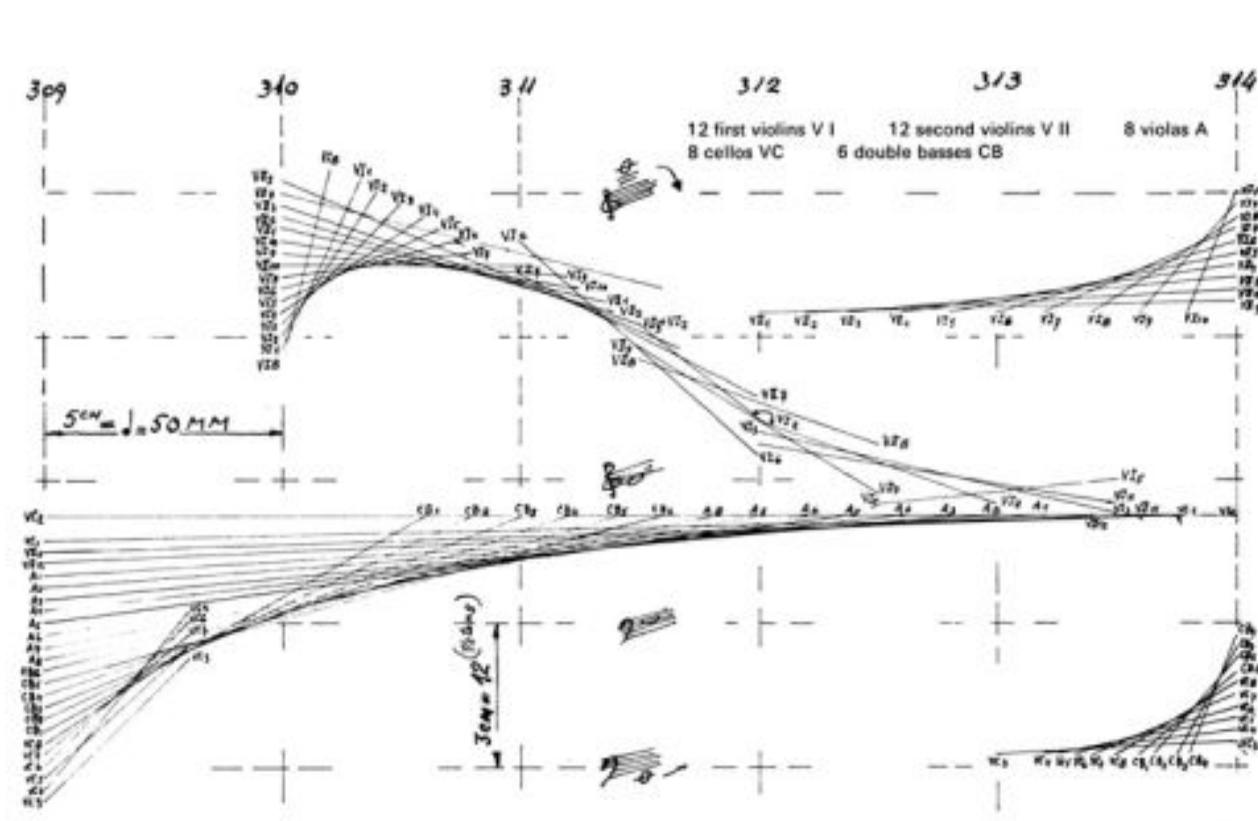
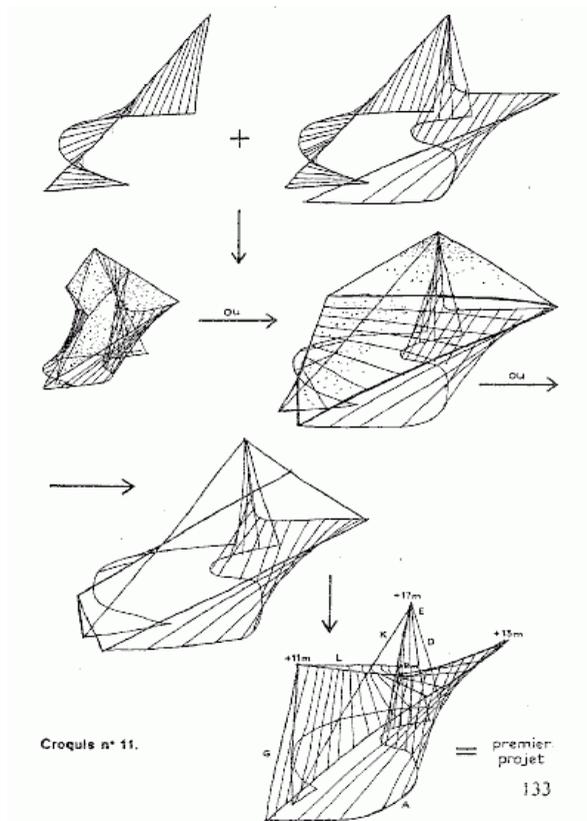


Fig. 74. Esquemas del pabellón y partitura de Metástasis

*verdaderas masas de glissandi en música*³⁷

Por otro lado, además de ser una traducción numérica y espacial de sus ideas musicales, el empleo de los paraboloides permite al arquitecto cumplir con los requisitos acústicos de una construcción de este tipo.

Además, hasta este momento, ninguna obra había sido construida en su totalidad con este tipo de superficies, por lo que supuso una importante innovación constructiva.

Formalmente, los paraboloides hiperbólicos que integraban el pabellón Philips estaban compuestos por piezas de hormigón prefabricado sujetas gracias a una doble red de cables tensores, colocada una en cada cara, y recubiertos más tarde con pintura metalizada. La continuidad de los paramentos en los espacios interiores se consigue gracias

a una superficie de cemento con asbesto proyectada.

Aunque no existe mucha información acerca del resultado sonoro y perceptivo real alcanzado en el interior del pabellón, se debe reconocer el esfuerzo realizado por ambos autores de idear un espacio innovador y rompedor, en el que tecnología, investigación y experimentación son los cimientos que sustentan la totalidad del proyecto.

Todo esto explica que el Pabellón sea tan importante tanto para la música como para la arquitectura, y que se haya convertido en una referencia indiscutible para gran cantidad de arquitectos que persiguen relacionar el mundo sonoro y el espacial de una forma más palpable, a pesar de que su destino final haya sido el mismo que para muchas obras de contexto similar: la desaparición.

Fig. 76. Esquema estructural del pabellón

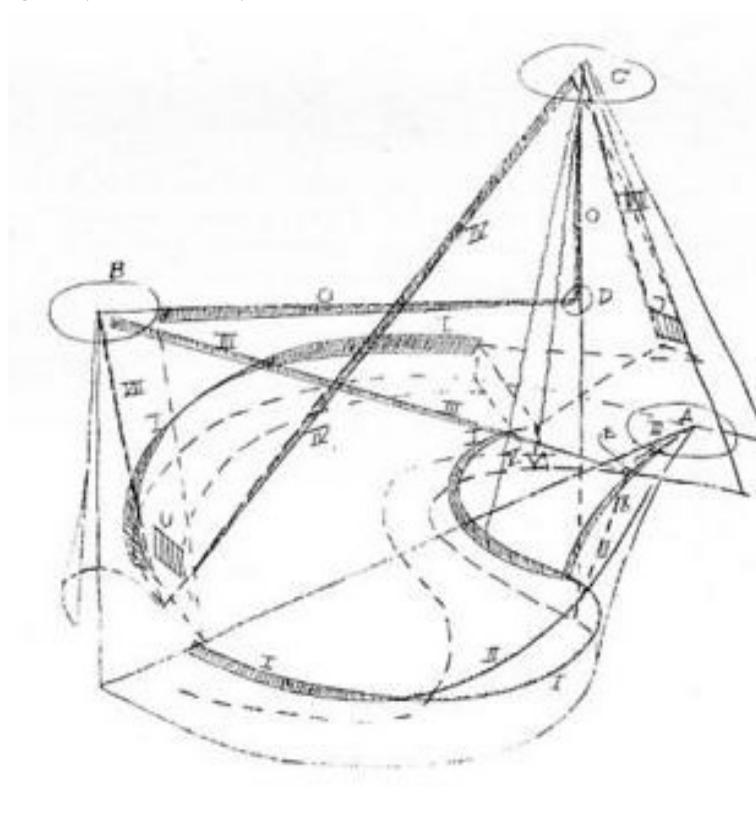


Fig. 75. Planta

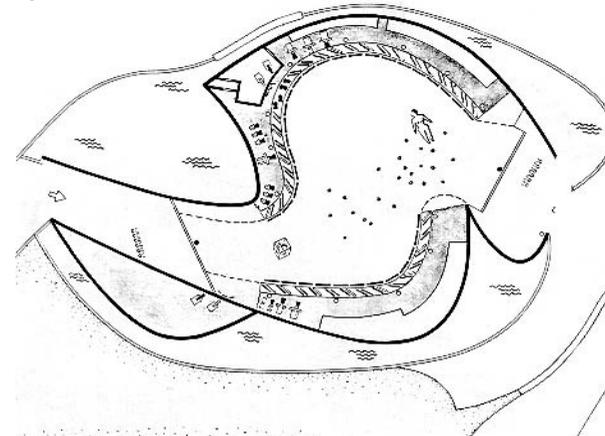


Fig. 77. Espectáculo audiovisual en el interior del pabellón



37. Iannis Xenakis para "El correo". La dimensión matemática de la música, 1986.



Luigi Nono y Renzo Piano
Espacio *Ad hoc* para Prometeo



«Resulta decisiva la relación incierta entre sonido y espacio, cómo el sonido se compone con otros sonidos en el espacio; cómo aquellos se recomponen en este... Lo que significa: cómo el sonido lee el espacio; y cómo el espacio descubre, desvela el sonido»³⁸

38. CACCIARI, Massimo: Verso Prometeo. Luigi Nono. Milán, Ricordi, 1984.

Fig. 78. Renzo Piano (izq) y Luigi Nono (drch) en el estreno de Prometeo, 1984



Durante los años sesenta del Siglo XX, en un paseo por su Venecia natal, un joven compositor italiano llamado Luigi Nono, reflexionaba sobre la cualidad de algunos espacios de arquitectura de elevar el evento sonoro a niveles perceptivos pocas veces alcanzados.

Nono echa de menos la forma de disfrutar de la música en los tiempos de compositores como Giovanni Gabrielli (compositor italiano del Siglo XVI), tiempos en los que el espacio arquitectónico no constituye únicamente un recipiente o un refugio para la música y sus intérpretes, sino que llega a participar activamente en el proceso musical, haciendo que el oyente, con sus movimiento a través de dicho espacio, complete la composición.

Esto ocurre, por ejemplo, en la veneciana San Marcos, sobre la que Nono afirma lo siguiente:

“La unidad del espacio geometrizado se descompone en estos lugares a lo largo de las generatrices de geometrías polivalentes... En la basílica de San Marcos, vas, caminas y descubres espacios siempre nuevos, pero puedes sentirlos, además de leerlos, los escuchas aunque no haya música”³⁹

En contraposición a la unificación que históricamente se ha producido en las salas de conciertos de privilegiar un único punto de escucha frontal, Luigi Nono defiende que dicha concentración resulta en una carencia perceptiva de la experiencia musical, en la que se obvia la espacialidad propia de los teatros y las salas de conciertos, olvidando la experiencia de lugares como San Marcos en Venecia o Notre-Dame en París. Estos, según el compositor, son espacios repletos de multiplicidad arquitectónica, en los que todo tipo de geometrías y sonidos se cruzan y

unen sorprendiéndose continuamente.

De forma simultánea, otro italiano, esta vez arquitecto, comienza a recibir encargos para realizar espacios para eventos musicales, y gracias a ello, empieza a tomar consciencia de la interesante relación interdisciplinar que puede mantenerse entre música y arquitectura, un relación que abarca desde los paralelismos entre la construcción del espacio y la composición musical, hasta las intersecciones entre las formas de trabajar del compositor y las del arquitecto

En 1983, Luigi Nono escribe una carta al arquitecto Renzo Piano confiándole la elaboración de un espacio arquitectónico construido ad hoc para acoger la representación de su ópera “Prometeo”. A partir de este momento cultivarán una fértil relación entre disciplinas digna de reflexión.

39. CACCIARI, Massimo: Verso Prometeo. Luigi Nono. Milán, Ricordi, 1984

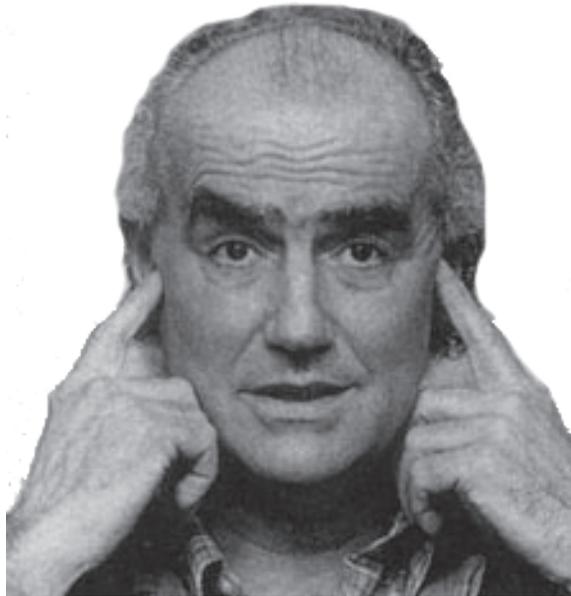


Fig. 79. Luigi Nono

Luigi Nono nació en Venecia en enero de 1924, y fue el segundo hijo de una familia con una larga tradición artística y cultural: El abuelo paterno fue un famoso pintor veneciano de finales del siglo XIX y el hermano de este era escultor, mientras que los padres de Luigi eran pianistas aficionados que disfrutaban de la vida cultural veneciana, siendo mecenas habituales de varios teatros de la ciudad.

Gracias a la afición de sus padres por la música y la literatura, pudo conocer desde una edad muy temprana las obras de Beethoven y Wagner, entre otros, y los escritos de autores como Rilke, Pavese y otros escritores italianos que muchos años después aparecerían en los textos de muchas de sus composiciones. Además, a los doce años comenzó a tocar el piano y a visitar el Teatro la Fenice y la basílica de San Marcos, lugar que siempre le resultará atractivo y que acabará siendo de

tanta importancia en su infatigable defensa del espacio como elemento compositivo.

En este fecundo y único entorno familiar se reconocen fácilmente las raíces de lo que se acabaría convirtiendo en la marca distintiva del buen hacer artístico de Nono, esto es, la práctica y el desarrollo de la disciplina musical como un arte que no tiene fronteras, y especialmente que puede (y debe) inspirarse y apoyarse en todas las manifestaciones artísticas y los avances científicos posibles que han estado al alcance del hombre durante toda la historia de la humanidad.

Se licenció en derecho en 1947, siguiendo el consejo de su padre, preocupado por que no tuviese un futuro profesional sólido. Nada más lejos de la realidad, pues tras esto pudo dedicarse por completo a la música mediante un aprendizaje autónomo y alejado de



Fig. 80. Barche in laguna, acuarela de Luigi Nono

cualquier corriente doctrinal.

La política también constituye un elemento de gran influencia en su obra. Nono estaba muy comprometido con el socialismo, prueba de esto son los numerosos trabajos en los que aparece textos políticos: "Il canto sospeso" de 1956 o "diario polaco" de 1958 son algunos de ellos.

Su música, de estilo vanguardista, fue uno de los símbolos de la sublevación contra la cultura burguesa de la época, pues procuró siempre eludir los géneros de concierto más frecuentes, en favor de otros olvidados o poco conocidos como la ópera y la música electrónica, por la que se iría interesando progresivamente. Además, intentó llevar la música a las fábricas, denunciando las condiciones de los que allí trabajaban.

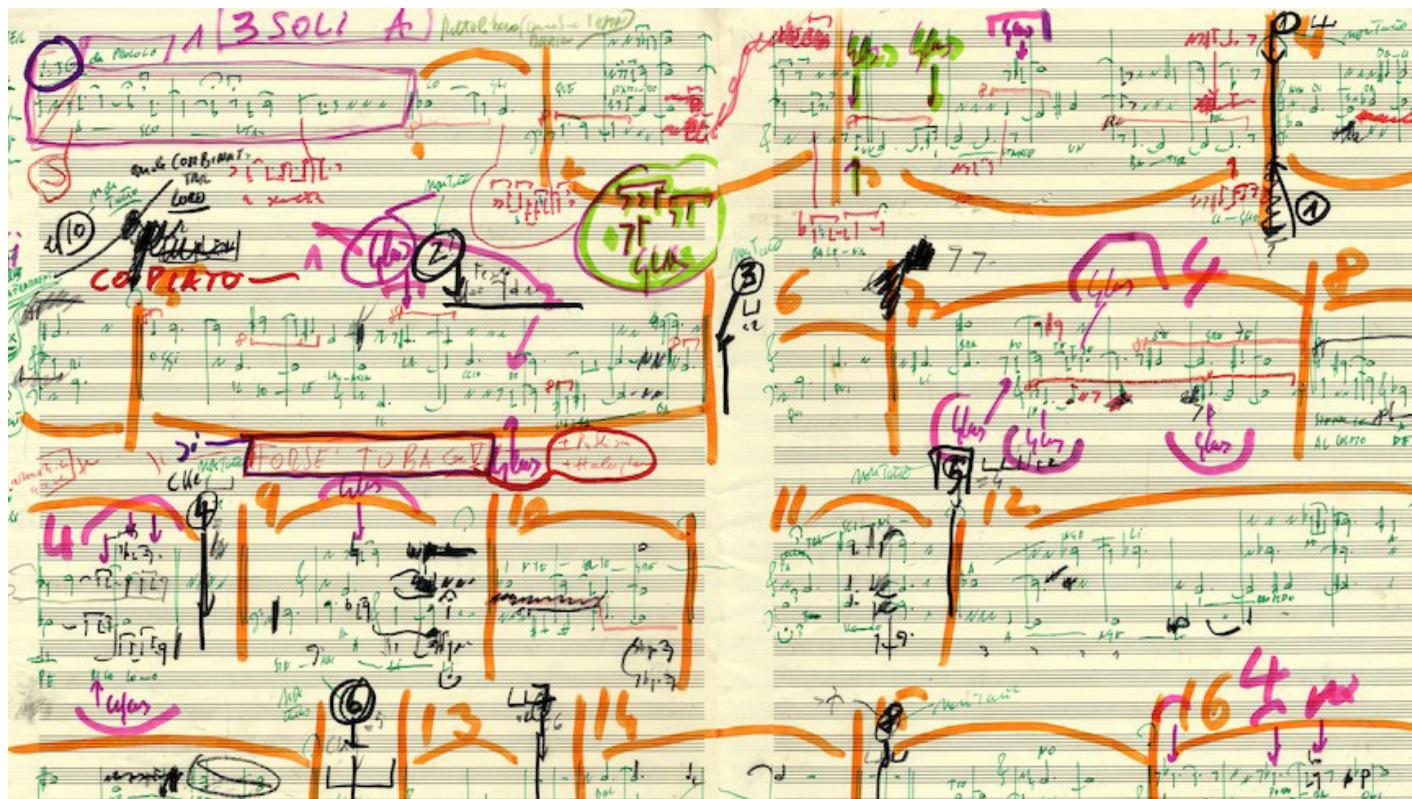


Fig. 81. Partitura de Prometeo

Como resultado de la conjunción de este universo artístico, Luigi Nono desarrolla en un modo de trabajar el teatro musical totalmente nuevo, opuesto a los modelos estilísticos ya establecidos. Ejemplo de ello son obras como "Intolleranza"(1960), que en parte pueden ser concebidas como el preámbulo de "Prometeo", la obra que va a someterse a estudio.

En estas primeras obras, el compositor perfeccionará su técnica mediante el uso de medios electroacústicos y la superposición de voces e instrumentos para crear distintos planos sonoros.

Todos estos recursos sonoros tenían el objetivo específico de aumentar el umbral de percepción del espectador. El compositor buscaba que el oyente se sintiese envuelto, atrapado por sonidos, como el agua, que

evocan a la naturaleza, gracias a la búsqueda de intensidades sonoras que estuviesen al límite de la audibilidad.

Para Luigi Nono, es fundamental que los concertistas hallen nuevas organizaciones que posibiliten la renovación de nuestra capacidad de escuchar.



Fig. 82. Detalle de la estructura del escenario para Prometeo



Fig. 83. Vista exterior del "arca" de Prometeo

Como ya se ha mencionado anteriormente, en diciembre de 1983, Nono se pone en contacto con el arquitecto italiano Renzo Piano, con experiencia en el diseño de espacios musicales, a través de una carta de 17 páginas. En ella confía al arquitecto la misión de dar respuesta a una serie de condiciones espaciales, necesarias para poder dar vida a una composición que llevaba una década escondida entre los archivos del compositor.

De esta forma, se iniciará una colaboración entre músico y arquitecto que tendrá como resultado un proyecto innovador, sorprendente y experimental, que como premisa fundamental estará adaptado a las condiciones específicas de la obra musical, es decir, será un espacio "ad hoc" para *Prometeo*.

La obra musical *Prometeo* supone una innovación en todos los sentidos.

En términos musicales, se busca que tanto el público como los propios músicos disfruten de una experiencia auditiva inigualable.

Especialmente, se pretende generar una nueva relación entre el espectáculo musical y los oyentes, razón por la cual elaborará las partituras de la obra de manera que de respuesta a estos conceptos, y adaptándose al proceso constructivo del espectáculo.

Para alcanzar estos objetivos, resulta fundamental la colaboración que establece con artistas y especialistas de distintas ramas, que le ayudarán a materializar sus ideas. Por ello cuenta, además de con el arquitecto Renzo Piano, con Emilio Vedova como escenógrafo, Massimo Cacciari para revisar el texto de la obra, y con Claudio Abbado, encargado de la dirección musical.



Fig. 84. Detalle de la situación de los músicos

Cuando el compositor remitió la carta a Renzo Piano, el lugar en el que se estrenaría la obra ya estaba decidido. Se trataba de la iglesia de San Lorenzo, un espacio con mucho significado para la ciudad de Venecia y además con buenas referencias acústicas, algo que tenía una importancia fundamental.

Esta iglesia funcionaría como contenedor del proyecto arquitectónico y musical, y debía posibilitar algunos requisitos indispensables para Nono. El principal de ellos consiste en que, del mismo modo que su pieza musical está fragmentada en movimientos, denominados "islas", también el espacio debía estar organizado como si se tratase de un "archipiélago", como lo llamaban cotidianamente Nono y Piano.

De este forma, el sonido –bien producido por los instrumentistas o derivado de los

altavoces– se podría percibir desde puntos y alturas distintas recorriendo el espacio, acontecimiento que Nono visualizó desde el primer momento usando plataformas que flotan en el espacio.

Además, respecto a la organización espacial, Nono concibe unas plataformas perimetrales ancladas en las paredes del recipiente para los instrumentistas, otras no muy elevadas para el público y una última plataforma central desde la que controlar las técnicas musicales utilizadas.

Por otra parte, Nono persigue que el movimiento sea constante en la escena, en un afán de romper con la tradición y aportar una visión fragmentada al espectáculo. Por ello visualiza unas llamadas "rutas de navegación" que posibiliten el desplazamiento de los artistas de una plataforma a otra.

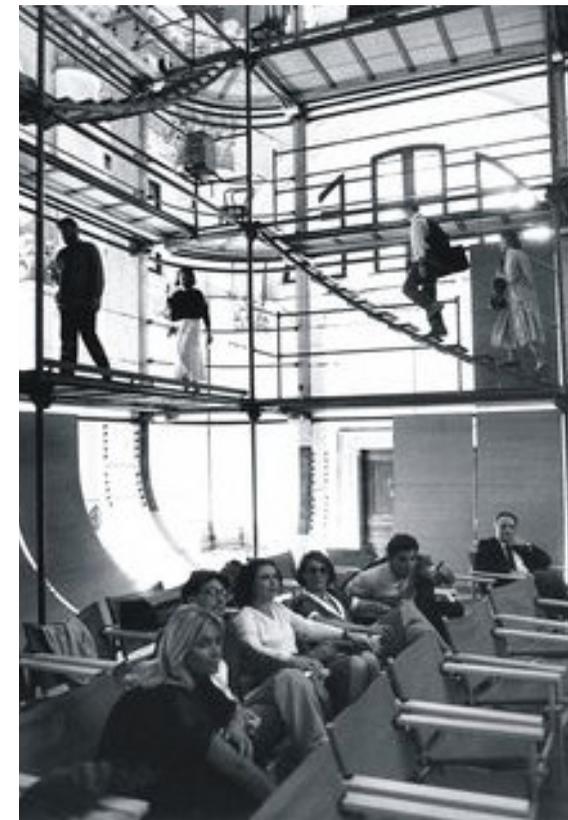


Fig. 85. Espectadores envueltos por el espectáculo sonoro

En respuesta a las indicaciones mencionadas anteriormente, Renzo Piano da con una solución proyectual comúnmente conocida como “el arca” de Prometeo, principalmente por su estructura y material de construcción.

Esta arca resuelve las exigencias del compositor albergando todos los cometidos (tanto del espectáculo musical como del público) bajo una sola pieza, que está compuesta por un armazón de madera autoportante e independiente de los muros de la iglesia.

Este contenedor de madera, de unas dimensiones de 30 x 26 metros y 14,50 de altura, podía albergar a 400 espectadores en su parte central y a unos 80 músicos divididos por todo el espacio.

Por otro lado, como buen arquitecto, Piano

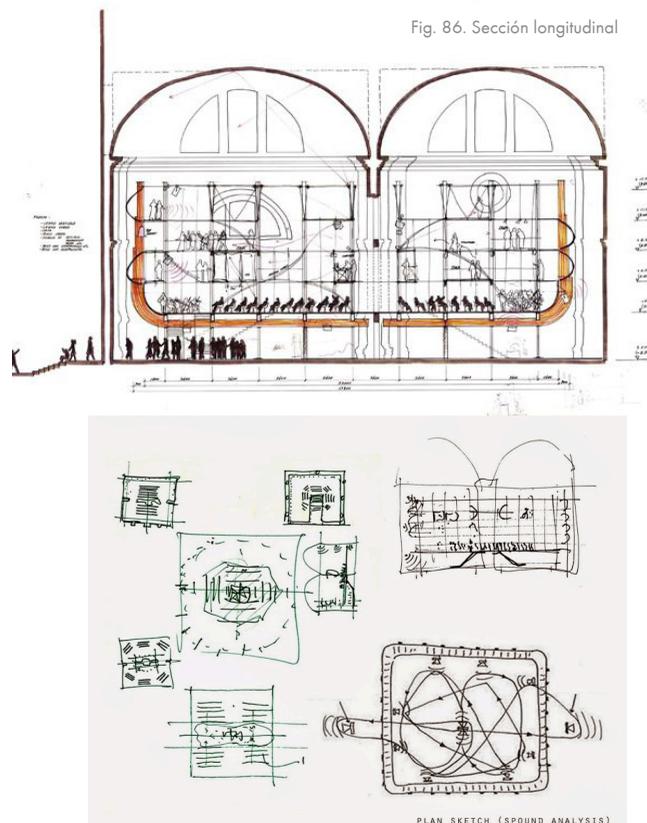


Fig. 86. Sección longitudinal

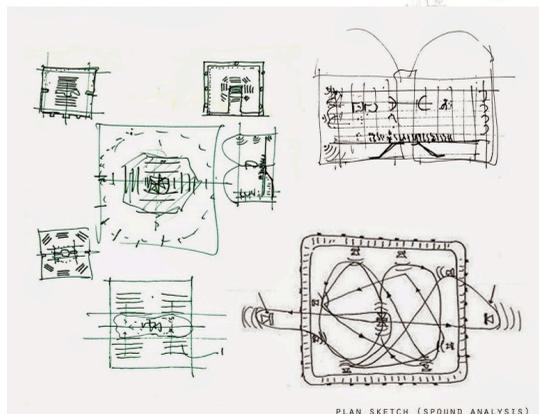


Fig. 87. Esquemas organizativos del proyecto



Fig. 88. Vista de la situación de los músicos

sugiere una serie de nuevas posibilidades de cara a la organización del espacio sonoro no contempladas por el compositor.

Sin ninguna duda, la decisión más condicionante del espacio es la que incumbe a la situación de la audiencia. Renzo Piano propone que sea la escena la que envuelva al público, defendiendo la idea de configurar una nueva relación entre la función musical y los espectadores, desvinculándose con ello del modelo clásico de sala de conciertos.

La audiencia cambia su típica situación frente a la escena, por estar rodeado por el espectáculo y sus intérpretes. Desde esta posición, el público recibe todo tipo de estímulos auditivos y visuales provenientes de distintos lugares del espacio, exactamente como el compositor había demandado.

El espacio “ad hoc” para Prometeo es un proyecto en el que el arquitecto trabaja al servicio del compositor. Es un trabajo derivado de una asociación multidisciplinar, que no podría concebirse sin el papel indispensable de ambos.

Renzo Piano aglutina en un mismo objeto arquitectónico los requerimientos de Nono, cuyo principal propósito era generar nuevas experiencias sonoras, y sus propias visiones espaciales y funcionales como arquitecto.

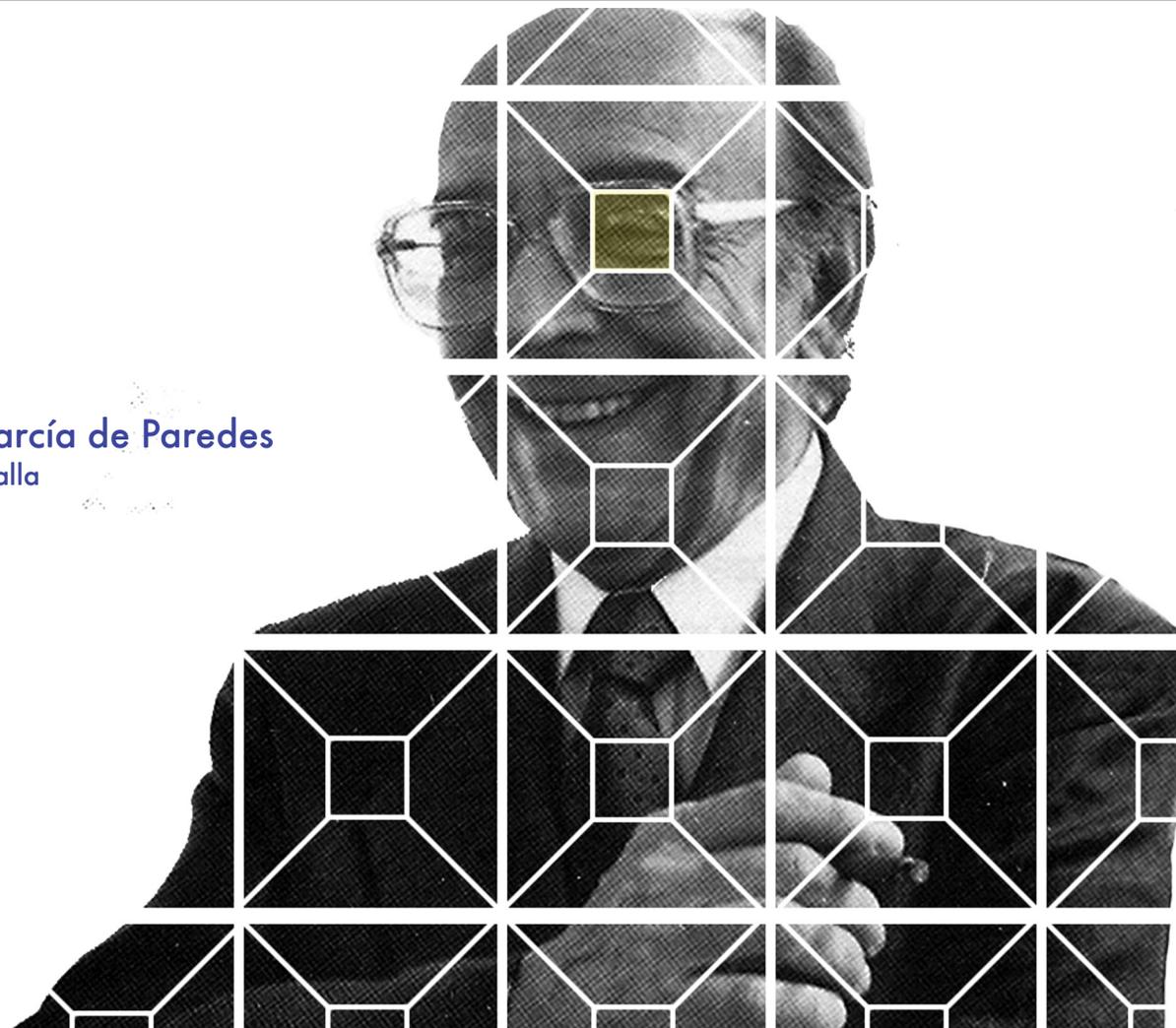
Se podría extraer como conclusión, que se trata de uno de los proyectos más distintivos de la colaboración entre músicos y arquitectos, gracias a que la arquitectura se ha convertido en un instrumento más de la orquesta, en una caja de resonancia que almacena y emite la música y que permite experimentar con el proceso creativo.



Fig. 89. Vista interior del arca



Manuel de Falla y José María García de Paredes
El auditorio Manuel de Falla



“Creo que un arquitecto debe sentirse muy a gusto entre temas musicales, ya que estas dos Artes, música -ordenación de sonidos en el tiempo- y Arquitectura -ordenación de materia en el espacio-, tienen entre sí muy anchas zonas de afinidad y de contacto.”⁴⁰

40. GARCÍA DE PAREDES, José María.

En la tarde del 18 de junio de 1962, el telón de la Scala de Milán se levantaba con motivo del estreno de la versión escénica de *Atlántida*, creación póstuma del compositor gaditano Manuel de Falla. Entre el público, el arquitecto José María García de Paredes observaba atento el espectáculo.

Éste no acudía como un espectador más, sino que estaba involucrado en los acontecimientos que se estaban produciendo y también en los que acontecerían en el futuro.

Unos meses antes había comenzado a preparar en su estudio en Madrid una exposición para el refectorio del monasterio de San Jerónimo de Granada, en la que se mostrarían los documentos que el músico había dejado repartidos entre Cádiz, Granada y Argentina.

De esta manera, el arquitecto se adentraba de manera voluntaria en el universo de Manuel de Falla, aunque ya hubiese tenido un primer contacto con él de forma casual, al casarse con su sobrina, Isabel de Falla.

Ayudado de este privilegiado material -Cartas, libros, partituras, recuerdos- pudo imaginar una escenografía para *Atlántida*, cuyos dibujos, bocetos y maquetas aparecerían también entre las vitrinas iluminadas de la ya mencionada exposición.

Con el paso de los años, García de Paredes, que desde siempre había disfrutado de la música, comienza a recibir encargos relacionados con el mundo del espectáculo musical. En la recámara de sus recuerdos, tendrá siempre presente a Falla, que se convierte para el arquitecto en su particular maestro de arquitectura, tal y como él lo llamaba.

Fig. 90. Composición "El peregrino", realizada por García de Paredes para *Atlántida*



Así lo sostiene su hija, Ángela García de Paredes en su tesis doctoral: *"Son numerosos los paralelismos existentes entre el pensamiento musical de Falla y el arquitectónico de García de Paredes: Austeridad, concisión en su expresión, la relación entre el arte nuevo y el pasado, entre lo artesanal y lo culto."*⁴¹

De sus obras se puede extraer que ninguno fue hombre propenso a improvisaciones, sino más bien al contrario: ambos fueron hombres de estudio sosegado y de exploración y método analítico. El arquitecto percibe en Manuel de Falla un referente sobre el que asentar su propio pensamiento arquitectónico, y gracias a él desarrollará su peculiar forma de tratar y entender las conexiones entre los lenguajes abstractos que organizan tanto música como arquitectura, que finalmente acabarán produciendo tantos especiales espacios para disfrutar de la música y el sonido.

41. GARCÍA DE PAREDES, Ángela. Tesis Doctoral "La arquitectura de José María García de Paredes, ideario de una obra", 2015

Manuel de Falla nació el 23 de noviembre de 1873, cuando todavía Cádiz era una referencia atlántica, el último eslabón entre oriente y occidente.

Su infancia estuvo plagada de música, danza, cantos e historias contadas por su cuidadora, que le abrieron las puertas hacia un nuevo mundo de fantasía.

Fruto de esta exposición tan temprana al mundo de la música fue la inquietud tanto compositiva como literaria que sintió Falla, que con 10 años ya tocaba el piano y con 17 años reconocía su vocación indiscutible para la composición: *“A partir de ese momento algo como una convicción tan temerosa como profunda me impulsaba a dejarlo todo para dedicarme completamente al estudio de la composición. Y esta vocación se hizo tan fuerte que llegué a sentir incluso miedo...”*⁴²



Fig. 91. Manuel de Falla, retrato

En los años siguientes, el compositor gaditano continuará con su formación, y presentará sus primeros estrenos a pesar de no coincidir con el estilo ni la forma de hacer de los músicos de su época.

Manuel de Falla criticaba a los autores de las Zarzuelas, que según sus propias palabras *“apenas perseguían otros fines artísticos que su pronta y fácil ejecución y su no menos fácil comprensión por parte del público [...]”*⁴³. Él perseguía la creación de una música *“sentida”*, que pueda parecer rara para algunos y no ser comprendida por todos.

En los años previos a la primera guerra mundial, vive en París, Madrid y Barcelona, donde cosecha nuevos éxitos y empieza a forjarse un nombre entre la élite cultural y musical española.

42. Carta mecanografiada de Manuel de Falla a Roland-Manuel, fechada en Granada el 30 de diciembre de 1928

43.

Fig. 92. Manuel de Falla y García Lorca durante una excursión en Órgiva, 1926



Finalmente, en 1917, con motivo de las populares fiestas del Corpus Christi granadinas, estrena *Noches en los jardines de España* en el Palacio de Carlos V. Desde esta noche del 26 de junio, bajo el mágico cielo de la Alhambra, se iniciará una relación entre el compositor y la ciudad granadina que durará 19 años y que los marcarán a ambos para siempre.

En la ciudad granadina conoció a intelectuales coetáneos a él de la talla de Federico García Lorca o Manuel Ángeles Ortiz, y entre sus calles y paisajes imaginó a los personajes del *Retablo de Maese Pedro*.

Refiriéndose a Falla, Juan Ramón Jiménez dejó escrito: «Se fue a Granada por silencio y tiempo, y Granada le sobredió armonía y eternidad». Y Es precisamente Granada, ciudad elegida para vivir por Manuel de

Fig. 93. Cartel perteneciente a los conciertos inaugurales del Auditorio. Figuraba colgado del estudio de García de Paredes



Falla, el nexo de unión con el arquitecto José María García de Paredes.

En 1973 el ayuntamiento de Granada encarga al arquitecto sevillano la construcción del Auditorio Manuel de Falla. Este proyecto constituye un homenaje del arquitecto al músico, que lo había considerado su propio maestro a pesar de no haberse conocido nunca.

Siendo consciente de la gran influencia que tuvo la ciudad granadina en la vida y obra de compositor, y de la responsabilidad que por ende recae sobre él, el arquitecto pondrá especial cuidado en la implantación del proyecto en un paisaje tan especial como el de Granada. García de Paredes planteará un proyecto silencioso, un homenaje austero a la vez que moderno, tal y como era la música de Falla, siempre un paso por delante de su tiempo.

Fig. 94. Vista exterior del Auditorio desde el hotel Palace, con Sierra Nevada al fondo.

La idea para el proyecto del Auditorio Manuel de Falla nace como si de una pieza musical se tratara, elaborada durante años en la imaginación del arquitecto y teniendo muy en cuenta el pensamiento y forma de trabajar del compositor.

Sin forma concreta ni lugar hasta pasados unos años, finalmente su emplazamiento fue concretado gracias a la adquisición por parte del ayuntamiento de Granada del llamado Carmen de la Antequeruela, en el que años atrás vivió el músico durante su larga estancia en Granada. Esa misma casa en la que Manuel de Falla y Federico García Lorca planearon en 1922 el concurso del cante jondo que pretendía revivir el aprecio por el cante y la música tradicional española.

Miguel Rodríguez-Acosta se pregunta lo siguiente acerca del emplazamiento del



proyecto: “¿Qué sitio podía haber sido más idóneo para proyectar aún más si cabía el nombre de Falla y qué lugar mejor para construir en la Colina de la Alhambra, un centro que, aparte de albergar un moderno auditorio, sirviese como complemento del festival y sala permanente para la música el resto del año y, sobre todo, que fuese sede de un centro de estudio en investigación musical?”⁴⁴

En efecto, fue Granada la ciudad elegida, y sería además el origen y el comienzo de toda una historia de amor entre música y arquitectura.

El compositor Manuel de Falla había sido el nexo fundamental entre García de Paredes y el mundo de la música, y le proporciona claves valiosas para pensar sobre la sala musical desde una perspectiva global y no sólo desde una visión estrictamente arquitectónica.

44. Miguel Rodríguez-Acosta para “José María García de Paredes en Granada (1962-1990), COAG, 2001.

Debido a la importancia cultural e histórica del lugar en el que el proyecto iba a implantarse, uno de los principales condicionantes para el diseño del auditorio fue la búsqueda de una integración sensible en el paisaje. Si uno hace memoria, descubre que el auditorio fue el primer edificio de grandes dimensiones en implantarse en la sagrada colina de la Alhambra desde que lo hiciese Pedro Machuca en 1527 con la construcción del Palacio de Carlos V junto a los palacios nazaríes.

Así describe Josep Lluís Sert el Auditorio: *“Mirando a la colina de la Alhambra desde el lado de la Vega, aparece el Centro Falla como un conjunto de volúmenes bien definidos y diferenciados, de clara expresión geométrica, como un racimo de formas crecidas de dentro a fuera como las de los grandes muros ciegos de la Alcazaba y la torre de Comares. Los materiales, debido al predominio del ladrillo*

45. SERT, Josep Lluís

Fig. 95. Entrada al edificio a través del jardín de Mtamoros.



46. Manuel de Falla para la “Revue musicale” de París, 1925.

*y la teja, dan al conjunto tonos de tierra que evocan los de antiguas construcciones. La silueta escalonada de las cubiertas sigue la topografía y pasados los primeros años, dará la impresión de ser parte integrante de un paisaje, de haber estado siempre allí.”*⁴⁵

Y es que es precisamente de los equilibrados volúmenes de la arquitectura de la Alhambra, y del color de los humildes materiales utilizados para su construcción de donde el arquitecto rescatará las referencias para su proyecto.

Al igual que los palacios nazaríes, el auditorio crece de dentro hacia fuera por aproximación y unión de espacios, aunque conceptualmente se busca que sea un edificio propio de su época, emulando el pensamiento de Falla: *“Los elementos esenciales de la música, las fuentes de inspiración, son las naciones, los pueblos...”*⁴⁶

Fig. 96. Vista de la sala A desde un balcón lateral.



Sin embargo, el auditorio no crea un espacio ensimismado únicamente en la figura de Falla, ni siquiera en la ciudad palatina de la Alhambra, sino que se relaciona también con otros contenedores de música de su época (Por ejemplo, el National Theatre de Lasdun o la Philharmonie de Berlín) consciente García de Paredes de que no se construía ninguna sala de conciertos en España desde 1908, cuando se inauguró el Palau de la música de Barcelona.

Proyectar un auditorio, que es a la suma un edificio que alberga música, significaba para García de Paredes por un lado, la ordenación de un grupo de personas dentro de unos límites físicos y por otro, también su situación dentro del espacio no-material de la música. Para alcanzar estos dos objetivos, la correcta organización de músicos y oyentes resultaba fundamental, y además se haría realidad así la "bella utilidad de la música" a la que tantas

veces se refirió Manuel de Falla.

El auditorio fue proyectado con el fin de obtener en una, tres salas con diferente capacidad: para ello se establece el escenario a un tercio de la planta dividiéndola en dos partes desiguales que, separadas gracias a particiones móviles, organizan dos espacios de entidad arquitectónica individual y con capacidad adecuada a las condiciones de uso que se exijan. Esta relación del escenario con los espectadores, colocando parte de ellos detrás de la orquesta, consigue además que el público tenga un nuevo papel en la obra: puede ver y ser visto, participando así del espectáculo.

En el exterior, la organización interior se refleja con la ruptura en dos volúmenes desiguales. El resto de volúmenes se proyectan en progresión descendente para crear un enlace entre los nuevos cuerpos y las edificaciones existentes..

Fig. 97. Faroles poliédricos de vidrio transparente y latón



El resultado final del auditorio no responde un concepto prefijado, sino al desarrollo de una idea-origen a lo largo de muchos años.

La materialización de todas las inspiraciones, pensamientos e investigaciones del arquitecto, es un edificio asentado plácidamente en la colina de la Alhambra, y en él identificamos a Falla con naturalidad: A través de los ojos de García de Paredes conocemos su austeridad, su sencillez y su rompedora modernidad.

La búsqueda de la excelencia sonora, la economía de medios, y el uso de sonoridades del conjunto Alhambrense, sin hacerlos demasiado evidentes, son muestra del esfuerzo realizado por el genial arquitecto de unir dos disciplinas hermanas en un entorno muy característico.

Las cubiertas fragmentadas de una teja escogida con cuidado, el acceso que esquivas

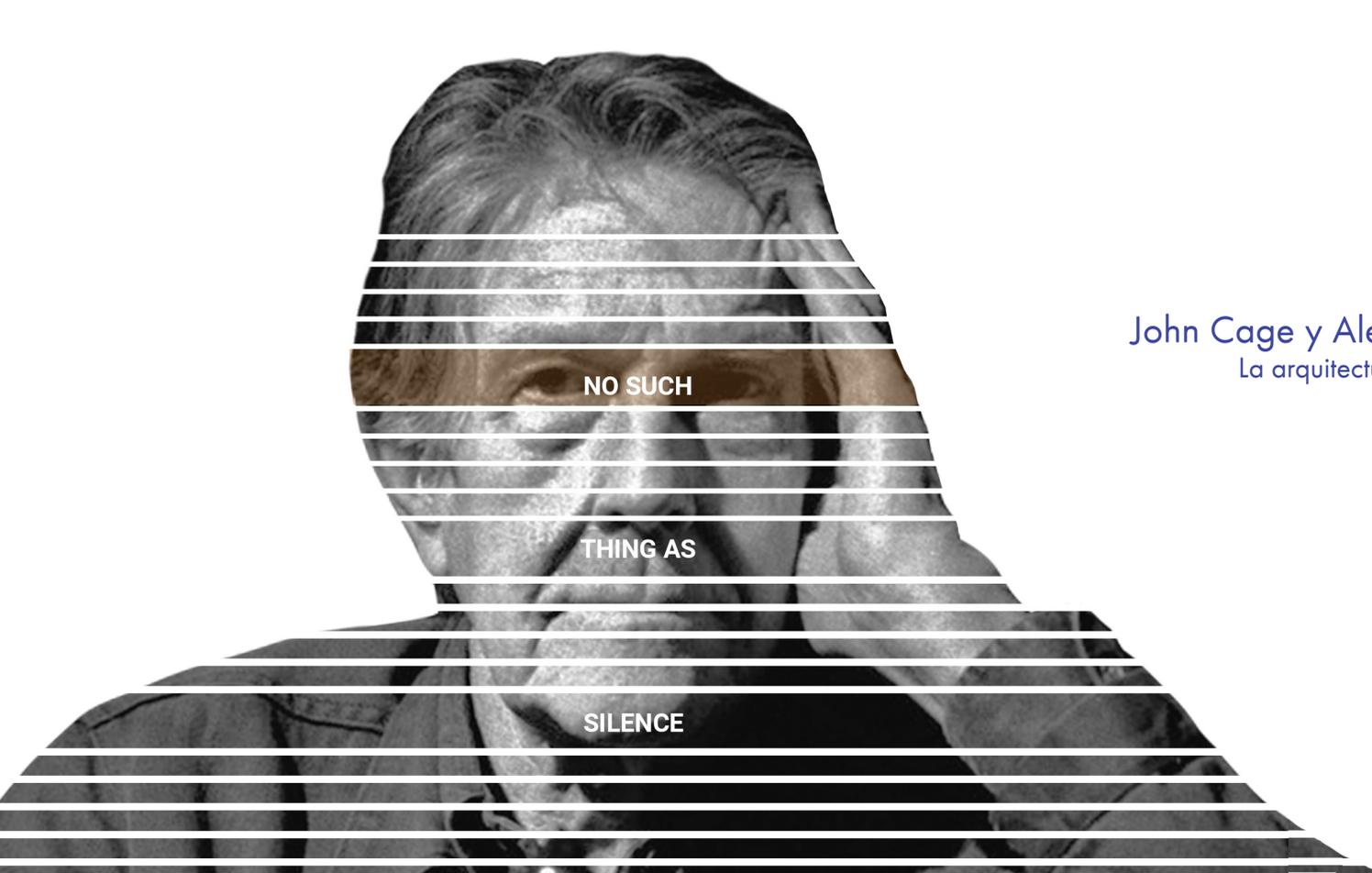


Fig. 98. Vista central del interior del Auditorio durante un concierto.

edificaciones existentes, la contenida escala de los espacios comunes que se abren al cielo mediante lucernarios, la radicalidad de ocultarse frente a las privilegiadas vistas de la vega de Granada... Caracterizan un edificio que marca un antes y un después en la arquitectura de una ciudad y una generación.

Como expresara Ricardo Hernández Soriano en la presentación del libro *José María García de Paredes en Granada*: "Sólo la bella arquitectura es capaz de generar bellas ruinas. (...) Las ruinas de las obras de García de Paredes en Granada serán seguramente hermosas; no deberá extrañar que se pueda percibir el orden del auditorio y los ecos de su música en la más desoladora ruina que podamos imaginar porque la reverberación que generara su obra nos remitirá más a la memoria que a la mirada, más a la razón que al esquematismo ascético de sus espacios"⁴⁷

47. HERNÁNDEZ SORIANO, Ricardo. *José María García de Paredes en Granada (1962-1990)*, COAG, 2001.



John Cage y Alejandro de la Sota
La arquitectura del silencio



[

“Cultivar la arquitectura, la pintura, la jardinería, la música, cualquier arte –allá arriba todas son una– nos prepara para entender la naturaleza, desentrañar alguno de sus encantos.”⁴⁸

]

48. Alejandro de la Sota, “Arquitectura y naturaleza” (conferencia pronunciada en el curso de jardinería y paisaje, ETSAM) 1956

John Cage pudo haber sido arquitecto. Con esta rotundidad lo afirma Miguel Guerra en su artículo *“La no música y la no arquitectura: John Cage y Alejandro de la Sota en paralelo.”*

Tras unos meses trabajando en el estudio del arquitecto de corte brutalista Arno Goldfinger en París, el futuro compositor y teórico musical fue consciente de que para ser arquitecto era necesario que se dedicase en cuerpo y alma a la profesión, por lo que decidió presentar su renuncia y continuar viajando a través de Europa ya con la vista puesta en su futuro como músico.

Sin embargo, a pesar de haber abandonado la arquitectura, seguramente de esta manera consiguió mucha más repercusión en el ámbito de la arquitectura que la que hubiese obtenido de haber continuado su carrera como arquitecto.

Alejandro de la Sota suponen un reto. Estas no son obras que uno pueda copiar y trasladar a otro contexto fácilmente, pues funcionan casi como acertijos o enigmas que llenan de dudas a todos aquellos que intentan seguir y entender sus procesos de pensamiento. Los dos autores fueron, en contextos muy separados, unos personajes de referencia, figuras que representaron el motor y el corazón de una generación.

Al igual que se afirma que los artistas que conocían a Cage y su obra ya no eran los mismos, se puede decir lo mismo de los arquitectos que trabajaron (o disfrutaron) de cerca de la forma de trabajar de Alejandro de la Sota. El análisis de la obra de estos autores, enriquece nuestro rango de posibilidades fomentando una actitud creativa intensa y destruye la visión separatista y estanca de la ruptura entre disciplinas artísticas

Fig. 99. Alejandro de la Sota y John Cage en paralelo.



Por otro lado, en un contexto y situación totalmente distintos, el arquitecto Alejandro de la Sota podría haberse convertido en músico. Pianista aficionado y apasionado por la música, el joven arquitecto decidió finalmente decantarse por su carrera en arquitectura, aunque nunca dejó de recurrir a la música tanto a nivel compositivo como para explicar su ideario. Afirmaba frecuentemente que le resultaba mucho más útil la cultura musical que la arquitectónica, y que la música le hacía pasar mejores ratos que una biblioteca de buena arquitectura.⁴⁹

A pesar de que no llegaron a conocerse, podemos atrevernos a decir que John Cage y Alejandro de la Sota habrían tenido mucho sobre lo que hablar.

Tanto las composiciones musicales de John Cage, como los proyectos de arquitectura de

49. Alejandro de la Sota, para la revista *“Lápiz”*. El espíritu de un verdadero moderno, 1987.

Fig. 100. La sonrisa de John Cage

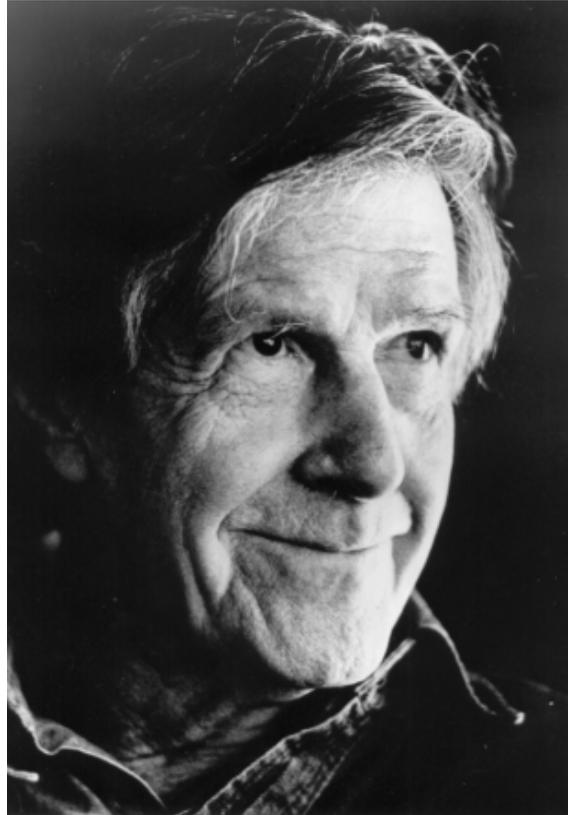


Fig. 101. La sonrisa de Alejandro de la Sota.



John Milton Cage nació el 5 de septiembre de 1912 en Los Ángeles, California. Hijo de un inventor idealista, aprendió desde una edad muy temprana a moverse a contracorriente, siguiendo sus propios instintos.

Sus primeras experiencias musicales llegaron de la mano de su tía, de la que recibió clases particulares de piano a la edad de 12 años, pero, aunque le gustaba la música, nunca mostró fuertes deseos por ser un virtuoso del piano, pues estaba más interesado en escribir, convencido de que quería ser escritor.

Ya en su juventud acude a la universidad en el Pomona College en Claremont, pero desencantado después de dos años, decide dedicarse a viajar, recorriendo Europa ampliando sus intereses artísticos en los campos de la música, el arte y la arquitectura.

Es de esta manera como, gracias a la recomendación de uno de sus antiguos profesores, acabará trabajando para el arquitecto húngaro Arno Goldfinger, midiendo los espacios que su jefe luego reformaba. Sólo trabajó en este estudio durante unos meses, convencido de que sus intereses y en definitiva su vida no podía ceñirse a un único ámbito, y la arquitectura era un profesión demasiado demandante.

Sin embargo, durante toda su vida estableció relaciones de amistad con numerosos arquitectos, gracias a los cuales la arquitectura nunca dejó de interesarle e influirle. Entre ellos, conoció a célebres arquitectos como Rudolf y Pauline Schindler, en cuya casa de Kings Road llegó a vivir, o a Mies Van der Rohe, de cuya obra llegó a decir que suponían los espacios ideales para la interpretación de sus conciertos.



Fig. 102. John Cage en 1981 en París.

La obra y la vida del compositor están marcados por una dualidad en principio contradictoria, las dos caras de una misma moneda: El ruido y el silencio.

Durante los comienzos de su carrera compositiva, Cage abogaba por la búsqueda de "los sonidos más novedosos". Durante esta búsqueda, Cage se convirtió en un entusiasta de los instrumentos de percusión, entendidos como la mejor manera de ampliar y expandir el universo musical, incluyendo sonidos que fueran un reflejo de a cultura industrial que empezaba a abrirse al mundo. En estas obras, todo tipo de sonido, incluso el ruido, es válido, siendo fiel a sus propia idea de que lo sonidos no son más que sonidos. *"Dondequiera que estemos, lo que oímos es en su mayor parte ruido. Cuando lo ignoramos, nos molesta. Cuando lo escuchamos, lo encontramos fascinante."*⁵⁰

50. CAGE, John. El futuro de la música: Credo. Silencio, 1937.

Resulta curioso que, durante el ensayo "El futuro de la música: Credo", a la que pertenece la cita anterior, se menciona la palabra sonido veintiséis veces, tono y ruido aparecen muchas veces más, mientras que a la palabra silencio, que será tan decisiva en su obra, no se le hace ninguna mención.

Sin embargo, a partir de 1948, se produce un cambio de 180 grados en la forma de actuar de John Cage. Después de haberla ignorado radicalmente durante años, de pronto la palabra *silencio* empieza a cobrar cada vez mayor importancia en los escritos y conferencias del compositor. Así, empieza a indagar sobre la naturaleza del sonido, sobre cómo tratarlo compositivamente, y comienza a entenderlo como un lapso temporal que, lejos de estar vacío, está repleto de situaciones, fenómenos y, aunque pueda parecer una incongruencia, sonidos.

Fig. 103. John Cage en la cámara aenoica.



A partir de este momento se inicia una relación entre Cage y el silencio que marcará el futuro de su obra y de cómo le conocemos hoy en día.

Su ideario a partir de ahora se basará en el hecho de que, al estar basadas en el silencio, en las estructuras temporales puede suceder cualquier cosa, es decir, cualquier sonido puede encontrar su lugar en su interior, dando paso al resto de teorías que marcan sus composiciones: El azar, la casualidad y la indeterminación.

En uno de sus más famosas reflexiones teóricas, *Silence* (1951), el compositor describe la vez en la que pudo entrar en la cámara aenoica con el fin de escuchar el silencio puro. Sin embargo, no pudo conseguirlo. Según él mismo explicaba, en todo momento había percibido dos sonidos distintos, uno de ellos grave y otro más

agudo.. El técnico que le acompañaba le expuso la explicación científica: el sonido agudo lo producía su propio sistema nervioso al trabajar, mientras que el grave provenía de la circulación de su sangre por las venas.

Por tanto, el silencio no existe.

Tras esta fascinante reflexión, el compositor escribió *4'33"*, probablemente su pieza más conocida, estrenada en agosto de 1952. En ella un pianista aparecía en escena ante un piano cerrado, abría la tapa, la dejaba caer y esperaba 33 segundos. Al cabo, la volvía a abrir y cerrar. Esperaba 2 minutos y 40 segundos más, y repetía la operación. Un minuto y 20 segundos después, lo mismo. En total, 4 minutos y 33 segundos.⁵¹

Lo que en su momento fue visto como una simple provocación, suponía en realidad una

51. PRITCHETT, James. Lo que el silencio enseñó a John Cage: la historia de *4'33"*, 2012.

honda y detenida meditación acerca del universo de los sonidos.

El ruido -el del ambiente, el de la audiencia, el de la ciudad y el de la naturaleza- están siempre presentes en la obra, formando parte de ella de manera no controlada. Por ello podemos afirmar que el silencio en realidad no existe, y la partituras de una composición, antes que ordenar una serie de órdenes, ha de ser un manual que organice los sonidos, y que se debe usar con libertad.

La obra al completo, tanto musical como escrita, de Cage es una provocación para eliminar las barreras que hacen que exista una separación entre las disciplinas artísticas. Su modo de entender la vida no solo se ve influido por todo aquello que lo envuelve, esto es, la naturaleza y la urbe, el baile y la arquitectura, la pintura... sino que

Fig. 104. Alejandro de la Sota.



también acabó teniendo una importante influencia en estas mismas disciplinas, llegando su influencia incluso hasta nuestros tiempos.

Es en este contexto en el que se pueden comenzar a admirar los puntos de conexión entre dos artistas aparentemente tan diferentes.

A diferencia de los casos propuestos anteriormente de compositores que trabajan conjuntamente con arquitectos, la relación directa y material de John Cage con Alejandro de la Sota no existe. Sin embargo, los paralelismos entre sus estrategias y maneras de trabajar y también entre algunas actitudes concretas a la hora de afrontar el mundo, posibilitan que se establezca un diálogo y un espacio de complementariedad entre las dos disciplinas sometidas a estudio.

El gimnasio maravillas constituye una de las obras más reconocidas de Alejandro de la Sota. Las soluciones adoptadas, que dotan de un carácter propio al edificio, responden en primer lugar a una compleja topografía, con un salto de doce metros entre las calles que lo rodean. Además, consigue resolver un complicado programa de manera muy hábil.

Alejandro de la Sota trata con el mayor mimo y cuidado la construcción de este edificio, esmerándose especialmente en los detalles constructivos y en una modulación que se repite de manera constante, desde las del ventanillas del conjunto hasta en la elección de los materiales, y hacen que el edificio se convierta en un proyecto digno de comparación con el mismísimo Mies Van der Rohe.

El proyecto surge en un primer momento en el año 1959, aunque Sota no empezará a

Fig. 105. Pista principal del gimnasio.



en él hasta más tarde, cuando se le encarga que retome las obras de la ampliación del Colegio Nuestra Señora de las Maravillas, que el arquitecto Alfredo Ramón-Laca ya había empezado.

Salvar el desnivel existente entre las calles aledañas al proyecto supondría para el arquitecto el reto más complicado. Para resolverlo, plantea la disposición de una gran estructura metálica formada por cerchas de veinte metros de longitud, bajo las cuales se asienta el espacio deportivo principal, bañado por una agradable luz natural que se filtra a través de la estructura.

El programa organiza, además de la pista deportiva principal situada bajo la cercha metálica mencionada anteriormente, un sótano que dispone de piscina cubierta y un conjunto de aulas. La pista está condicionada para

practicar todo tipo de deportes, y recibe constantemente luz solar desde su fachada sur.

Sota coloca las pequeñas aulas demostrando su maestría, integradas entre las cerchas metálicas que conforman la estructura, una por cada hueco, que de otra forma hubiese estado en desuso, entre pórticos. De esta manera se aprovecha un espacio aparentemente inservible, pero necesario para cubrir un espacio de veinte metros.

Finalmente, y siguiendo siempre la misma lógica compositiva, se sitúa un patio sobre la cubierta del gimnasio que funcionará como espacio al aire libre para los alumnos del colegio. Este patio supone una prolongación desde la calle superior, estructurando de esta manera un nuevo acceso. La cubierta-patio tiene también una serie de pistas deportivas y unas espectaculares vistas de Madrid.

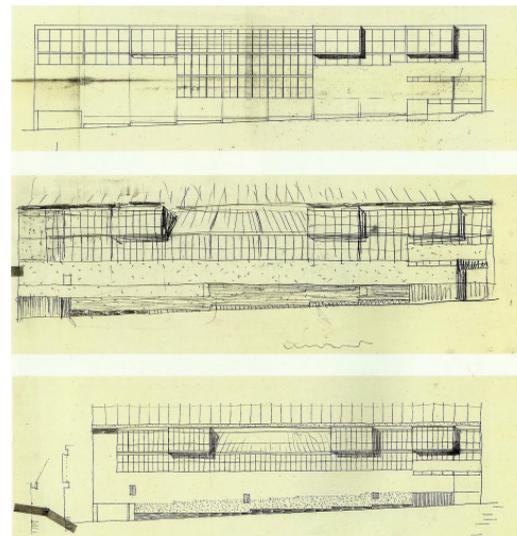


Fig. 106. Variaciones de la fachada. El plano usado como partitura.

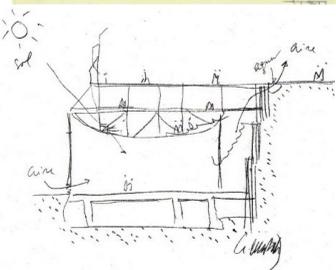


Fig. 107. Croquis de la sección del edificio.

Fig. 108. Detalle de la estructura del gimnasio maravillas.



Una vez explicada una de las obras fundamentales del arquitecto, nos surge una pregunta fundamental: ¿Cómo unir la obra de dos autores de disciplinas diferentes que no tuvieron nunca contacto?

La respuesta viene de la mano del análisis de sus métodos de trabajo. Ambos creadores fomentan una forma de pensamiento que elimine los prejuicios en sus respectivos campos de trabajo. El arquitecto sostiene con su obra el uso de materiales innovadores como estímulo para que nazcan nuevas maneras de entender y hacer arquitectura. La belleza de la arquitectura a los ojos de Sota tiene mucho que ver con solucionar los problemas con los materiales y tecnologías de nuestro tiempo.

Como comentaba en alguna ocasión Josép Llinàs: *"Decía John Cage que él no componía con notas musicales sino con ruidos; podría*

*decirse de Alejandro de la Sota que él no proyecta con sistemas compositivos sino con materiales, como sucede con Mies"*⁵²

En efecto, en su obra observamos como se esfuerza por dar una nueva vida a los materiales, tensándolos hasta el extremo. En el Gimnasio Maravillas las cerchas se colocan a la inversa de lo que hubiese sido la forma más lógica, y las aulas aparecen como un espacio inesperado. Lo observamos también en otras de sus obras maestras: en el edificio del Gobierno Civil en Tarragona o en el de correos de León, en los que los materiales se utilizan con una maestría que provoca efectos inimitables.

Cage, por su lado, provoca lo mismo con su nuevo "sonido experimental", con el que se propone experimentar con los medios disponibles para que su música evolucione.

52. LLINÀS, Josep. Nada por aquí, nada por allá, 1989.

A ojos de Alejandro de la Sota el fin más puro que ha de tener la buena arquitectura es el de pasar desapercibido, formar parte inseparable del continuo de las cosas. En esta línea de pensamiento es en la que convergen ambos artistas: Los propósitos que dirigen sus obras son hacer de la existencia y el mundo una experiencia agradable.

“El gimnasio de Maravillas tiene ya veintidós años. No sé porqué en el año 1960 lo hice así, pero lo que sí sé es que no me disgusta haberlo hecho. Creo que el no hacer arquitectura es un camino para hacerla, y todos cuantos no la hagamos, habremos hecho más por ella que los que, aprendida, la siguen haciendo. (...) Entonces se resolvió un problema y sigue funcionando, y me parece que nadie echa en falta la arquitectura que no tiene”⁵³

En este sincero texto de Alejandro de la Sota

53. DE LA SOTA, Alejandro. Carta Maravillas, 1989.



Fig. 109. Luz filtrada entre las cerchas de la estructura.

reconocemos la misma voluntad del compositor de “dejar que las cosas sucedan.”

La “no música y la no arquitectura”⁵⁴ de estos autores nos inducen a un continuo estado de tensión, a un continuo comenzar, un proceso de desapego de uno mismo, de lo material, lo terrenal... La obra de Sota y Cage nos lleva a dudar de lo que siempre hemos dado por hecho, supone un enigma para los que quieren comprenderla, pero sobretodo, busca hacernos sentir de nuevo la vida de las cosas.

“La arquitectura de Sota, como la de Mies Van der Rohe o la de Arne Jacobsen posee esa extremada elegancia del gesto justo, de la frase exacta que de tan precisa roza el silencio. Silencio de su obra y de su persona que posee la difícil capacidad de la fascinación. Tan cerca de la poesía, del aliento poético, de la música callada.”⁵⁵

54. GUERRA, Miguel. La no música y la no arquitectura, John Cage y Alejandro de la Sota en paralelo, 2017.

55. CAMPO BAEZA, Alberto. La idea construida, la arquitectura a la luz de las palabras, 1996.

[03] Coda

[03.1] Conclusiones

Desde sus primeras páginas, este trabajo de investigación ha perseguido fomentar una reflexión sobre el importante papel que desarrolla el sonido en el proceso de percepción de un espacio. Con ello, se busca abrir un debate acerca de la mejor manera de incorporar la capa sonora al hecho arquitectónico, avanzando hacia una nueva forma de hacer arquitectura que deje a un lado de una vez la predominancia del ojo sobre el resto de los sentidos.

Los casos de arquitectura estudiados nos muestran la potencialidad del fenómeno acústico para condicionar todo el proceso del proyecto y ser generador de espacios que fomenten una experiencia plurisensorial para los usuarios.

De la investigación realizada y el estudio de las fichas de arquitecturas ejemplares, se han

podido extraer una serie de conclusiones que nos acercan a un cambio en la praxis arquitectónica. Se agrupan en los siguientes puntos:

1_ Entender la arquitectura como la organización y composición de instrumentos sonoros:

“Si entendemos la materia no como un sólido, sino como un compuesto de partículas en vibración constante, la arquitectura, que es el arte de componer la materia que nos rodea, también debería ser entendida como la composición de cuerpos vibrantes o cuerpos pulsantes”⁵⁶. Así defiende Goller esta forma de ver la arquitectura, y añade que de esta manera podría empezar a entenderse el hecho arquitectónico como un proceso vivo, que suponga un acontecimiento más amplio en el que se pueda dialogar con todos los sentidos.

56. Goller, Beatrice, 2014. Espacios sónicos. Interacciones entre espacio y sonido.

2_ Tratar la percepción y la sensorialidad como generadores del proyecto:

Los arquitectos, a través del proceso compositivo, deben encontrar el equilibrio entre las distintas formas de percibir el mundo, permitiendo que todas ellas se crucen y se encuentren para proporcionar al usuario de arquitectura la experiencia más completa posible.

3_ Incorporar la capa sonora al proyecto desde su inicio:

Sólo de esta forma será posible generar el ambiente o la atmósfera propicia para el desarrollo de las actividades para las que se diseña un edificio. Si la capa sonora falla, todas las demás dimensiones y propiedades de la obra se verán afectadas, haciendo que se convierta en un lugar desagradable y hostil

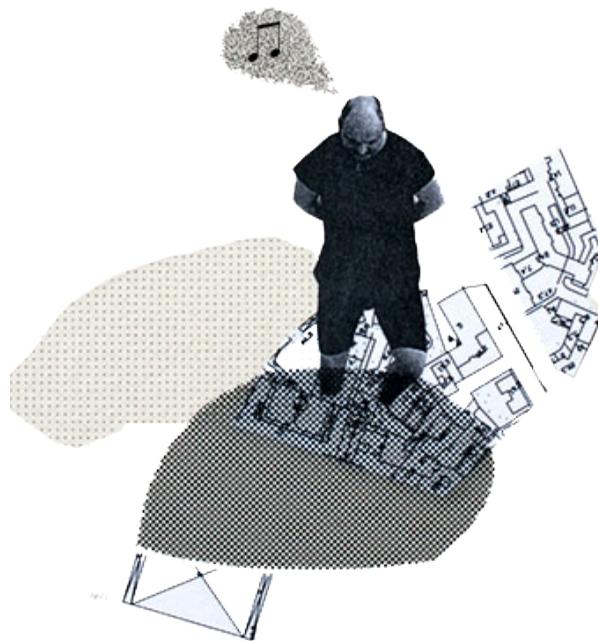


Fig. 110. Collage compositivo.

para el ser humano. Ya que como sostiene Michael Jones: *“La gente siente cómo suenan los edificios y, al final, el trabajo de un arquitecto consiste en tratar con las emociones de la gente”.*

Sin embargo, un proyecto de arquitectura supone un proceso largo y lleno de interrogantes, en el que pueden surgirnos numerosas dudas, siendo la más importante: *¿Cómo aplico estos principios a un proyecto real?, ¿cómo puedo proyectar arquitectura desde el evento sonoro?*

En primer lugar, resulta fundamental identificar el evento sonoro que queremos que se produzca dentro del espacio. Al igual que Peter Zumthor, debemos primeramente plantearnos lo siguiente:

“¿Cómo suena un espacio cuando andamos

por el?”

Quando hablamos unos con otros, ¿cómo es el sonido?

Y seguidamente: ¿Buscamos la creación de un lugar sosegado, en el que el silencio sea la sensación sonora predominante?

O por el contrario, ¿Perseguimos que el usuario conozca el espacio a través de la generación de sonido al moverse, por ejemplo, a través del ruido de sus pasos al caminar por la sala?

A continuación, una vez concluida la elección del efecto sonoro, y por tanto de la sensación que se desea generar, comenzamos a idear el proceso de materialización de esas ideas, y nos preguntamos: *¿Cómo logro que un espacio suene como deseo que suene?*

Por un lado, habrá que estudiar con detenimiento el entorno en el que vamos a implantar el proyecto, que como se ha comprobado a lo largo de este trabajo, puede tener mucha incidencia en la percepción del espacio interior. ¿Queremos incorporar los fenómenos acústicos de la naturaleza al espacio interior, como en el caso de la casa de la lluvia, o por el contrario, queremos aislarnos del espacio exterior, potenciando las posibilidades acústicas de un espacio aislado?

También será fundamental determinar la forma, los materiales y el sistema constructivo que se va a emplear, con el fin de conseguir un doble objetivo: Incorporar un fenómeno sonoro que de valor al proyecto, y acercarse lo más posible a la eficiencia sonora del edificio.

Fig. 111. Collage compositivo.



Por otro lado, también podemos extraer ciertas conclusiones de binomio colaborativo integrado entre arquitectos y compositores musicales.

La relación entre arquitectura y música existe, prueba de ello son las numerosas corrientes de pensamiento, planteamientos y formas de ver el mundo que han ido evolucionando y cambiando a lo largo de la historia de la humanidad con el fin de hallar un punto de encuentro común para ambas disciplinas.

Sin embargo, este binomio se vuelve mucho más apreciable cuando las dos artes se materializan en un lugar común: Los espacios sonoros. En ellos, la percepción acústica del espacio adquiere un valor fundamental frente al planteamiento visual que predomina en la arquitectura de nuestro tiempo.

Tras el estudio y la comparación de 4 proyectos ejemplares de la colaboración o acercamiento entre arquitectos y músicos, se puede extraer una serie de conclusiones que clarifican las bondades -y también los problemas- que derivan de este tipo de proyectos.

Una gran parte de los proyectos interdisciplinarios que se realizan son de carácter efímero, lo que frecuentemente deriva en una carencia en la flexibilidad de sus espacios. Es el caso del Pabellón Philips y del Espacio Ad hoc para Prometeo, que son proyectos diseñados para un espectáculo o acontecimiento específico y, si bien esta situación proporciona unas condiciones acústicas ideales para la obra por la que está hecho, también provocará que el lugar sea inservible para otras situaciones.

Esta falta de funcionalidad llevará al desmonte y almacenamiento de gran cantidad de obras maestras de la arquitectura.

Por tanto, considera altamente recomendable que los proyectos colaborativos entre arquitectura y música contemplen, aunque sea en detrimento de las cualidades acústicas del espacio, la consecución de un carácter flexible y polivalente. Es el caso del Auditorio Manuel de Falla, en el que pueden realizarse obras de distinta índole gracias a la flexibilidad de su espacio central, que se adapta a los cambios en la relación entre el público y la escena.

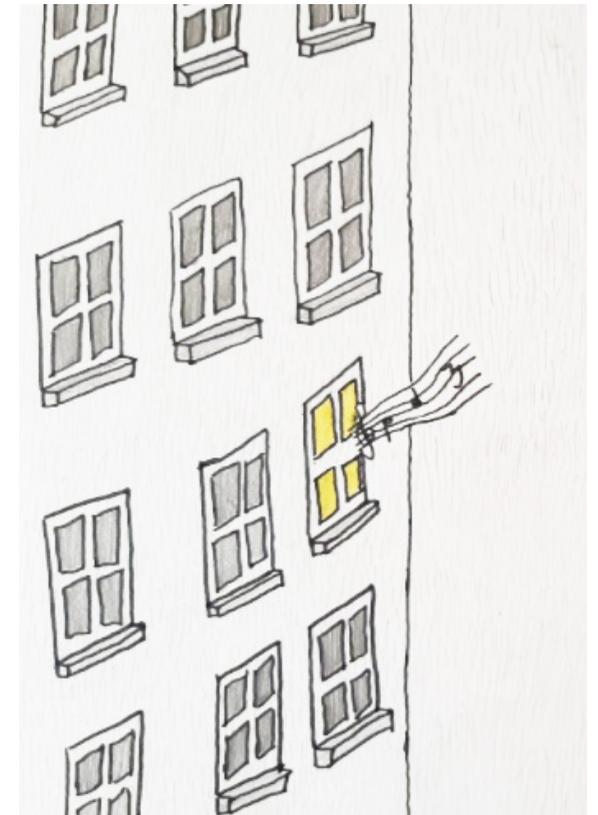
También podría imaginarse un espacio que pudiese ser alterado según las condiciones acústicas necesarias, mediante variaciones volumétricas del espacio, por ejemplo descendiendo un techo para modificar la reverberación.

Consecuentemente, se puede concluir que la simbiosis entre músico y arquitecto para el diseño de un espacio sonoro es un proceso de alto interés, cuyo resultado dependerá en gran medida de las decisiones que se tomen al principio de mismo.

Por un lado, un proyecto pensado específicamente para una obra o espectáculo sonoro concreto, que proveerá al espacio de unas cualidades acústicas inigualables, pero que no asegura un uso indefinido en el tiempo.

Y por otro, la consecución de un proyecto flexible que sea capaz de acoger diferentes posibilidades, aunque no se lleguen a alcanzar unas propiedades técnicas y sonoras perfectas.

Fig. 112. Dibujo de niña de 12 años durante el confinamiento



[03] Coda

[03.2] Bibliografía

Libros y monografías

1_ ALBERTI, León Battista. De Re Aedificatoria, libro IX. 1582.

2_ ARIZA, Javier. Las imágenes del sonido, 2008.

3_ CACCIARI, Massimo. Verso Prometeo. Luigi Nono, 1984.

4_ CAGE, John. El futuro de la música: Credo. Silencio, 1937.

5_ CAMPO BAEZA, Alberto. La idea construída, la arquitectura a la luz de las palabras, 1996.

6_ CORBUSIER, Le. Precisiones. Respecto a un estado actual de la arquitectura y el urbanismo, 1978

7_ COAG. José María García de Paredes en Granada (1962-1990), 2001.

8_ GARCÍA DE PAREDES, Ángela. La arquitectura de José María García de Paredes, ideario de una obra, Tesis doctoral, 2015.

9_ GUERRA, Miguel. La no música y la no arquitectura, John Cage y Alejandro de la Sota en paralelo, 2017.

10_ HIERRO, Montserrat. La expresión musical y su didáctica.

11_ LEITNER, Bernhard. Manifiesto sonido espacio, 1977.

12_ LLINÀS, Josep. Nada por aquí, nada por allá, 1989.

13_ N. Segimondo y J. Morris, Materiality and Interior construction, 2011.

14_ PALLASMAA, Juhani. Los ojos de la piel, 2005.

15_ RASMUSSEN, Steen Eiler. La experiencia de la arquitectura, 1959.

16_ SLOTERDIJK, Peter. Crítica de la razón cínica, 2003.

17_ SCHELLING, Friedrich Wilhelm Joseph. La Filosofía del arte, sección iv, 1859.

18_ XENAKIS, Iannis. Música de la Arquitectura, 2009.

19_ ZUMTHOR, Peter. Atmósferas, 2003.

Artículos y entrevistas

1_ Adolf Loos para "Der Sturm", 1910.

<http://www.infolio.es/articulos/loos/loos08.htm>

2_ Alberto Campo Baeza para "La Voz de Cádiz", 2013

<https://www.lavozdigital.es/cadiz/20130723/sociedad/todo-arquitecto-pude-dbe-20130723.html>

3_ Andrés Perea, la interacción espacio-sonido en la arquitectura para el III Encuentro Iberoamericano sobre Paisajes Sonoros

https://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros03/perea_01.htm

4_ Bernhard Leitner para "La silla del sonido", 1986.

<http://www.ccapitalia.net/resonancias/bernhardleitner/bernhardleitner.htm>

5_ Emilio Cachorro Fernández, La Alhambra y la arquitectura contemporánea, 2015. <http://www.awraq.es/blob.aspx?idx=5&nId=129&hash=9411c85eac858b4f296c5bc3df684ff6>

6_ Geoffrey Broadbent para "La arquitectura del bienestar: El ambiente físico". 1978

<https://es.scribd.com/document/434081817/Arquitectura-y-Bienestar>

7_ Iannis Xenakis para "Correo", La dimensión matemática de la música.
<http://www.oocities.org/mikrokosmosmx/articulos/EntXenaquis1.htm>

8_ José Antonio López, Arquitectura que cura mentes, "El espectador". 2010
<https://www.elespectador.com/noticias/actualidad/arquitectura-que-cura-mentes/>

9_ Pierre Boulez para "Mundo clásico", 2001.
<https://www.mundoclasico.com/articulo/353/Pierre-Boulez-el-espacio-es-el-paradigma-de-la-musica-del-siglo-XX>

10_ Peter Zumthor, entrevista para "Espacio Alfa", 2009.
<https://claudiovergara.wordpress.com/2008/07/23/entrevista-a-peter-zumthor/>

11_ Peter Zumthor, citado por F. Daumau i Domenech, 2002.

Trabajos académicos

1_ CLERC GONZÁLEZ, Gastón. La arquitectura es música congelada. Tesis Doctoral, ETSAM, 2003.

2_ DÍAZ GALLARDO, Bárbara. Arquitectura y sonido, el evento sonoro como generador del proyecto. Trabajo Fin de Grado, ETSAM, 2019.

3_ EGIDO JIMÉNEZ, Héctor. Del tiempo al espacio, diccionario gráfico comparado entre música y arquitectura. Trabajo Fin de Grado, ETSAM, 2017.

4_ ESCODA AROCA, Aday. La colaboración de compositores y arquitectos en el diseño de espacios sonoros. Trabajo Fin de Grado, ETSAM, 2017.

5_ GARCÍA YÁGÜEZ, María Isabel. El sonido de la arquitectura, aproximación al sonido real y sonido perceptivo en el proceso creativo. Trabajo Fin de Grado, ETSAM, 2016.

6_ GOLLER, Beatrice. Espacios sónicos, intersecciones entre arquitectura y sonido. Tesis doctoral, ETSAM, 2014.

Recursos electrónicos

1_ Construmática, metaportal de arquitectura.

https://www.construmatica.com/construpedia/Intensidad_del_Sonido

2_ Los Glissandos en el lenguaje musical.

<https://es.wikipedia.org/wiki/Glissando>

3_ TED talk "The architecture of sound", Shea Trahan.

<https://www.youtube.com/watch?v=R-BMF4e-1bg>

4_ TED talk "¿Por qué los arquitectos necesitan usar sus oídos?", Julian Treasure.

<https://www.youtube.com/watch?v=y5nbWUOc9tY>

Referencias de imágenes

Fig. 1. Collage de elaboración propia.

Fig. 2. Collage de colaboración propia.

Fig. 3. Collage de elaboración propia.

Fig. 4.- Fig. 11. Héctor Egido Jiménez para su TFG "Del tiempo al espacio, diccionario gráfico comparado entre música y arquitectura."

Fig. 12. Imágenes manipuladas. Originales provenientes de <https://www.20minutos.es/noticia/4256130/0/dos-meses-espana-estado-alarma-coronavirus/>

Fig. 13. https://www.ecured.cu/Andrea_de_Bonaiuto#/media/File:Lalglesiamilitanteytrunfante,Thomasypeterrefutarlosherejes,laCapillaEspa%C3%B1ola,C.1369.jpg

Fig. 14. <https://www.tarambana.net/contenidos/noticias/mierswa-kluska-viaje-al-interior-de-los-instrumentos-musicales>

Fig. 15. <https://www.alvaraalto.fi/en/architecture/paimio-sanatorium/>

Fig. 16. https://www.pinterest.es/pin/504332858248560860/?nic_v2=1a3FxBkWL

Fig. 17. <https://www.behance.net/gallery/46372701/The-Five-Senses-Minor-Project-Zine>

Fig. 18. <https://www.archdaily.com/168979/bernhard-leitner-sound-spaces>

Fig. 19. <https://www.flickr.com/photos/21127825@N06/3379172836/>

Fig. 20. <https://www.cuencostibetanos.es/curso-de-cuencos-tibetanos.html>

Fig. 21. <https://scandinaviancollectors.com/post/75495982846/alvar-aalto-paimio-tuberculosis>

Fig. 22. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/unite-dhabitation-de-berlin/>

Fig. 23. https://www.arquitecturaydiseno.es/arquitectura/arquitectura-que-arde-deseo_473

Fig. 24. <https://www.sheatrahan.com/project-1>

Fig. 25. <https://danaitouloufa.tumblr.com/post/26969407509/danai-touloufa-2012>

- Fig. 26. Collage de elaboración propia.
- Fig. 27. pinterest.es/raulvilar/juan-navarro-baldeweg-casa-de-la-lluvia/
- Fig. 28. https://www.urbipedia.org/hoja/Casa_de_la_lluvia
- Fig. 29. https://www.urbipedia.org/hoja/Casa_de_la_lluvia
- Fig. 30. <https://patrimonio.coacan.es/casa-de-la-lluvia-lierganes/>
- Fig. 31. <https://atfpa3y4.wordpress.com/2012/11/08/casa-de-la-lluvia/>
- Fig. 32. <https://atfpa3y4.wordpress.com/2012/11/08/casa-de-la-lluvia/>
- Fig. 33. <http://salineropampliega.com/2013/01/casa-de-la-lluvia-juan-navarro-baldeweg.html>
- Fig. 34. https://www.urbipedia.org/hoja/Casa_de_la_lluvia
- Fig. 35. https://www.urbipedia.org/hoja/Casa_de_la_lluvia
- Fig. 36. https://www.urbipedia.org/hoja/Casa_de_la_lluvia
- Fig. 37. <https://old.granadatours.com.es/tour/generalife-la-alhambra-granada/>
- Fig. 38. <https://www.ciceronegranada.com/visitas-alhambra/alhambra-experiencias/>
- Fig. 39. https://www.pinterest.es/pin/388365167856042416/?nic_v2=1a3FxBkWL
- Fig. 40. <https://www.alhambra-patronato.es/edificios-lugares/patio-de-la-acequia>
- Fig. 41. Foto propia.
- Fig. 42. Foto propia.
- Fig. 43. <https://www.alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/16>
- Fig. 44. <http://desdeelpromontorio.blogspot.com/2014/11/le-corbusier-sketch-de-la-alhambra.html>
- Fig. 45. <https://www.alhambra-patronato.es/ria/handle/10514/16>
- Fig. 46. Collage de elaboración propia.
- Fig. 47. <https://www.plataformarquitectura.cl/cl/765256/termas-de-vals-peter-zumthor>
- Fig. 48. <https://blog.bellostes.com/?p=2677>
- Fig. 49. <https://www.pinterest.es/vevazapata/termas-de-vals/>
- Fig. 50. <http://fddeacano.blogspot.com/2014/10/termas-de-vals.html>
- Fig. 51. <https://www.pinterest.es/vevazapata/termas-de-vals/>
- Fig. 52. <https://www.pinterest.es/vevazapata/termas-de-vals/>
- Fig. 53. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/termas-de-vals/>
- Fig. 54. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/termas-de-vals/>
- Fig. 55. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/termas-de-vals/>
- Fig. 56. <https://www.plataformarquitectura.cl/cl/ITcw2CRCt/clasicos-de-la-arquitectura-iglesia-de-la-luz-tadao-ando>
- Fig. 57. Revista "El croquis" n°58, 1998.
- Fig. 58. <http://moleskinearquitectonico.blogspot.com/2012/03/iglesia-de-la-luz-miradas-intensivas.html>
- Fig. 59. Revista "El croquis" n°58, 1998.
- Fig. 60. https://www.pinterest.com.mx/pin/334181234831126297/?nic_v2=1a3FxBkWL
- Fig. 61. <https://www.plataformarquitectura.cl/cl/ITcw2CRCt/clasicos-de-la-arquitectura-iglesia-de-la-luz-tadao-ando>
- Fig. 62. Revista "El croquis" n°58, 1998.
- Fig. 63. Revista "El croquis" n°58, 1998.
- Fig. 64. Revista "El croquis" n°58, 1998.
- Fig. 65.
- Fig. 66. https://www.pinterest.co.kr/pin/195414071319953631/?nic_v2=1a3FxBkWLW
- Fig. 67. Composición propia. Imagen extraída de <https://www.polarmusicprize.org/laureates/iannis-xenakis/>
- Fig. 68. <https://zkm.de/en/person/marion-kalter>
- Fig. 69. <https://loscoloresdelamemoria.wordpress.com/2016/05/16/le-corbusier-rue-de-sevres/>
- Fig. 70. <http://www.moz.ac.at/sem/lehre/lib/mat/text/xenakis-bohor/>
- Fig. 71. https://www.flickr.com/photos/47333265@N00/8196735660/in/pool-architecture_1900-1999/
- Fig. 72. https://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros03/moreno_02.htm
- Fig. 73. <http://www.imatrabilbao.com/blog/arquitectura-efimera/pabellon-philips/>
- Fig. 74. https://www.researchgate.net/figure/Philips-Pavilion-Metastaseis-B-Iannis-Xenakis-1953-1958_fig1_308759695
- Fig. 75. <https://scielo.conicyt.cl/pdf/arq/n63/art13.pdf>

Fig. 76. <https://www.pinterest.cl/pin/407505466253791581/>
Fig. 77. <https://es.wikiarquitectura.com/edificio/pabellon-philips-expo-58/>
Fig. 78. <https://www.agefotostock.com/age/en/Stock-Images/Rights-Managed/A35-247955>
Fig. 79. <https://6notas.wordpress.com/2014/07/12/el-error-como-necesidad-luigi-nono/>
Fig. 80. <https://es.artprice.com/plaza-de-mercado/1132607/luigi-nono/dibujo+acuarela/barche-in-laguna>
Fig. 81. https://nachodepaz.com/en/06_criticas-en/
Fig. 82. <http://buromilan.com/en/project/prometeo-musical-space-venice-italy/>
Fig. 83. https://www.pinterest.es/pin/147633694022025809/?nic_v2=1a3FxBkWL
Fig. 84. https://twitter.com/_basulto/status/720547406677454848
Fig. 85. <https://www.pinterest.es/goldwasserperez/renzo-piano/>
Fig. 86. <http://walthamstow2014.blogspot.com/2015/02/renzo-piano-musical-space-for-opera.html>
Fig. 87. <http://walthamstow2014.blogspot.com/2015/02/renzo-piano-musical-space-for-opera.html>
Fig. 88. https://cvc.cervantes.es/artes/paisajes_sonoros/p_sonoros01/palmese/palmese_03.htm
Fig. 89. <https://www.fondazionerenzopiano.org/it/project/spazio-musicale-per-lopera-prima-prometeo/>
Fig. 90. <http://elgrutesco.blogspot.com/2013/04/la-atlantida-de-manuel-de-falla-y.html>
Fig. 91. <https://loff.it/society/efemerides/manuel-de-falla-compositor-biografia-261128/>
Fig. 92. https://elpais.com/elpais/2016/11/24/album/1479991189_305707.html
Fig. 93. http://oa.upm.es/34130/1/ANGELA_GARCIA_DE_PAREDES_C.pdf
Fig. 94. <https://www.orquestaciudadgranada.es/ocg/auditorio/>
Fig. 95. http://oa.upm.es/34130/1/ANGELA_GARCIA_DE_PAREDES_C.pdf
Fig. 96. http://oa.upm.es/34130/1/ANGELA_GARCIA_DE_PAREDES_C.pdf
Fig. 97. http://oa.upm.es/34130/1/ANGELA_GARCIA_DE_PAREDES_C.pdf
Fig. 98. https://cadenaser.com/emisora/2019/05/14/radio_granada/1557856905_570723.html
Fig. 99. Collage de elaboración propia.
Fig. 100. http://polired.upm.es/index.php/proyectos_arquitectonicos/article/view/3717/3801

Fig. 101. http://polired.upm.es/index.php/proyectos_arquitectonicos/article/view/3717/3801
Fig. 102. <http://franmaestromusica.blogspot.com/2015/10/existe-el-silencio-absoluto.html>
Fig. 103. <https://katarimag.com/silencio-del-compositor-john-cage/>
Fig. 104. <https://www.elledecor.com/es/arquitectura/a33455393/arquitecto-alejandro-de-la-sota/>
Fig. 105. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-180526/clasicos-de-arquitectura-gimnasio-maravillas-fernando-de-la-sota>
Fig. 106. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-180526/clasicos-de-arquitectura-gimnasio-maravillas-fernando-de-la-sota>
Fig. 107. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/02-180526/clasicos-de-arquitectura-gimnasio-maravillas-fernando-de-la-sota>
Fig. 108. <http://archivo.alejandrodela-sota.org/es/original/>
Fig. 109. <http://archivo.alejandrodela-sota.org/es/original/>
Fig. 110. Collage editado sobre imagen <http://sindromedediogenes.squarespace.com/cloudscapes/>
Fig. 111. Collage editado sobre imagen <http://sindromedediogenes.squarespace.com/cloudscapes/>
Fig. 112. <https://twitter.com/Fflasheada/status/1174699146038652928?s=20>



etsa-



UNIVERSIDAD
DE GRANADA