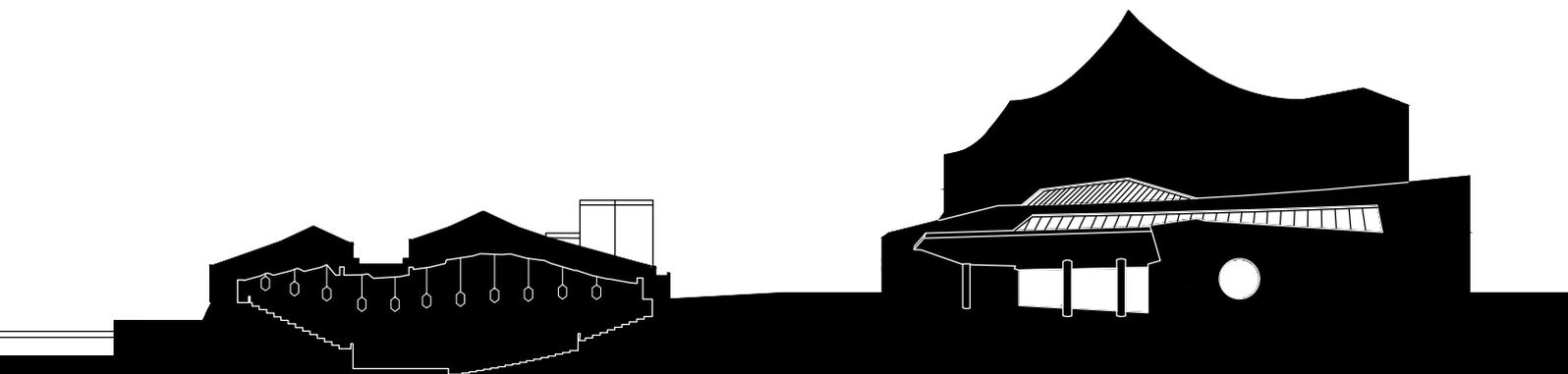


AUDITORIOS Y ESPACIOS ESCÉNICOS

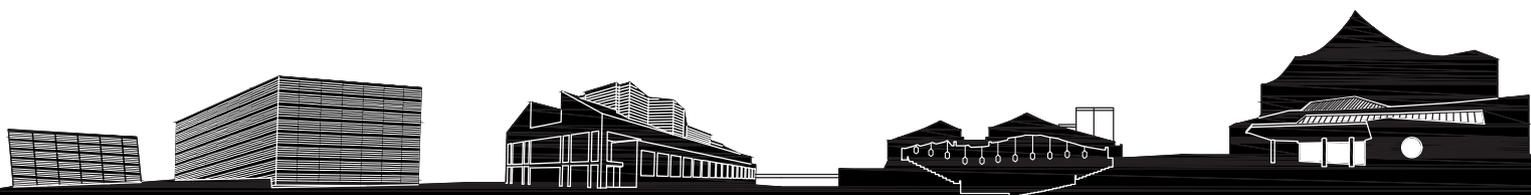
CLAVES PARA UN BUEN PROYECTO



AUTOR: IVÁN ALONSO CUESTA
TUTOR: RICARDO HERNÁNDEZ SORIANO

AUDITORIOS Y ESPACIOS ESCÉNICOS

CLAVES PARA UN BUEN PROYECTO



AUTOR: IVÁN ALONSO CUESTA
TUTOR: RICARDO HERNÁNDEZ SORIANO
Junio 2019



UNIVERSIDAD
DE GRANADA



Escuela Técnica Superior de
Arquitectura de Granada

TRABAJO FINAL DE GRADO

UNIVERSIDAD DE GRANADA
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE ARQUITECTURA
DPTO. CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS

INDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
1. OBJETIVOS.....	4
2. METODOLOGÍA	6
ANTECEDENTES	9
3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA	10
3.1. TEATROS GRIEGOS.....	10
3.2. TEATROS ROMANOS.....	12
3.3. TEATROS RENACENTISTAS.....	14
3.3.1. TEATRO ISABELINO. THE GLOBE	16
3.4. TEATROS A LA ITALIANA	20
3.5. AUDITORIOS.....	22
4. CONCEPTOS BÁSICOS DE ACÚSTICA.....	24
5. IMPERFECCIONES DE LOS ESPACIOS ESCÉNICOS.....	32
5.1. ENTREVISTA A JESÚS ALONSO.....	32
5.2. OTROS CASOS.....	34
ANÁLISIS	36
6. ANÁLISIS DE LOS REFERENTES ARQUITECTÓNICOS.....	37
FILARMÓNICA DE BERLÍN.....	40
AUDITORIO MANUEL DE FALLA.....	48
AUDITORIO NACIONAL DE MADRID.....	58
KURSAAL	68
CONCLUSIONES	77
7. CONCLUSIONES	78
BIBLIOGRAFÍA.....	88

INTRODUCCIÓN

1. OBJETIVOS
2. METODOLOGÍA

1. OBJETIVOS

El interés por esta investigación surge aproximadamente hace un año, a raíz de una conversación con mi hermano, director de orquesta titulado por el Real Conservatorio Superior de Música de Madrid. Me sintetizó los objetivos de su Trabajo Fin de Estudios¹, en el que abordó todos los estudios previos, propuestas y programaciones necesarios para la creación y puesta en funcionamiento de un Centro Artístico. En ese trabajo se conjugaban la formación, la promoción y la producción en todos los ámbitos artísticos y culturales. Mi doble formación como arquitecto y como músico despertó desde ese momento una inquietud personal sobre estos lugares desde otro punto de vista, desde el vinculado a su diseño y a su ejecución. Nos dimos cuenta de que, tras más de 15 años dedicados ambos a las artes escénicas, y en concreto a la música, hemos tenido la suerte de actuar en diversos lugares, y que lamentablemente, no todos ellos estaban preparados para el correcto desarrollo de las funciones logísticas y acústicas exigibles. Por eso se nos ocurrió que, en cierto modo, ambos trabajos podrían complementarse tratando de esclarecer unos parámetros básicos que puedan ayudar en la fase proyectual de estos espacios, y en una segunda fase, definiendo un buen proyecto de programación y gestión de dichos espacios para su adecuada rentabilización y puesta en funcionamiento.

Fue a los 10 años de edad, bajo la inevitable influencia de mi hermano que ya despuntaba en el mundo la música, cuando me decidí a experimentar lo que significaba ser músico. Decisión difícil que implicaba el sacrificio de muchas de las pasiones vinculadas a la infancia y a la adolescencia, condenadas por los ritmos exigentes de los ensayos, pero que, analizados con cierta perspectiva temporal, han conformado un bagaje imprescindible en mi formación personal y profesional.

La música es un mundo complicado y sacrificado, pues por desgracia en España aún carece del reconocimiento que cabría esperar, exigiendo un compromiso constante por los numerosos estímulos externos que obliga a rechazar en edades críticas, pero que encuentra adecuada recompensa en la motivación que genera la continua adquisición de destrezas y la inmersión definitiva en un universo mágico. Finalmente, el inevitable calendario vital y la elección de la Escuela de Arquitectura me obligaron a aplazar los estudios de música, tras un año frenético en el que combiné el primer año de

1 ALONSO CUESTA, Jesús. *El centro artístico: integrar creación y gestión desde el centro educativo*. Real Conservatorio Superior de Música de Madrid. 2019

arquitectura con el tercer curso del Grado Profesional de Música en el conservatorio Ángel Barrios de Granada.

Pasados unos meses, reflexiones compartidas con un compañero de la escuela que por idénticos motivos había dejado la natación, nos permitieron concluir que, a pesar de los ritmos absorbentes de la Escuela de Arquitectura, existía un vacío interior que ni los exámenes ni las entregas conseguían suplir. Faltaba la música, un mundo paralelo que al menos una vez por semana permitía la evasión, el rearme emocional e incluso trasvases disciplinares y nuevos motivos de inspiración. Al borde de la terminación del grado, hoy considero imprescindibles en mi vida tanto la Arquitectura como la Música y he aprendido a convertir en insustituibles sus permanentes interacciones conceptuales.

El balance de mis últimos 14 años es un aprendizaje continuo que me ha permitido no solo hacer sonar un instrumento, sino la adquisición de un nuevo lenguaje y el aprendizaje de un modo de estar en el mundo. Profesores y alumnos estamos familiarizados en la Escuela con lo que significa realmente hacer arquitectura y su potencial capacidad de cambiar la vida de las personas, de hacer de la belleza algo necesario y de inventar espacios susceptibles de provocar agitación estética. Pura emoción materializada; pero de igual modo la música no es otra cosa que una sucesión de emociones lanzadas al aire como algo totalmente abstracto que se materializa dentro de cada uno de los oyentes. La música es un lenguaje capaz de contar y transmitir millones de cosas sin decir ni una sola palabra.

Pues bien, estos relatos y estos poemas hechos de música, precisan de un lugar donde ser interpretados que se encuentre a su misma altura. De aquí nace mi interés por este Trabajo Fin de Grado, porque mi experiencia como músico me ha llevado a recorrer muchos escenarios, algunos de ellos de reconocido prestigio, otros tan solo el altar de una pequeña iglesia o una simple plaza, desde la provincia de Granada, Málaga, Sevilla, Almería, hasta la costa valenciana, Galicia, País Vasco, Burgos, Ávila o Madrid. Y desgraciadamente, en muchas de estas ocasiones, como músico y arquitecto o arquitecto y músico, que me considero ahora, he chocado con la realidad de que la arquitectura no ha sabido resolver las necesidades básicas que estos espacios vinculados a la música demandaban.

2. METODOLOGÍA

El trabajo pretende el análisis de grandes hitos arquitectónicos de esta tipología de edificios destinados a la Música, en los que se presupone una buena resolución de todas las necesidades funcionales, para obtener una especie de guía o puntos clave que se deben tener en cuenta y respetar para el buen diseño de un auditorio o espacio escénico.

Por ello, abordaremos los proyectos de dos auditorios incontestables a escala mundial tales como la Filarmónica de Berlín de Scharoun o el Kursaal de San Sebastián, con una deseable variedad cronológica y geográfica. Y por último, dos grandes auditorios vinculados a la figura del arquitecto de la música, José María García de Paredes, el Auditorio Nacional de Madrid y el Auditorio Manuel de Falla de Granada.

La metodología seguida comprende una parte muy importante de carácter documental para conformar una base lo más amplia posible a partir de la cual poder realizar un análisis crítico de los ejemplos analizados tratando de hacer hincapié en los puntos conflictivos de dichos espacios, los cuales definiremos a raíz de la parte correspondiente al trabajo de campo realizado mediante una serie de entrevistas y/o conversaciones con algunas personas que trabajan o se mueven en el interior de estos centros o edificios. Las fases en las que podríamos fragmentar o clasificar este trabajo serían las siguientes:

- Documentación bibliográfica:

Para poder acercarnos a estos edificios con una visión crítica correcta, pero, sobre todo, coherente, es preciso conocer, no solo los auditorios en los cuales nos movemos actualmente, ni los conceptos básicos que puedan tener un arquitecto o un músico de forma aislada, sino que debe producirse un equilibrio entre ambos mundos.

Para ello, realizaremos una documentación bibliográfica sobre la evolución de estos espacios desde sus orígenes, así como de algunos conceptos básicos íntimamente ligados al funcionamiento de los lugares escénicos.

Con posterioridad, analizaremos desde los aspectos básicos del proyecto como lo son la relación y sucesión de los distintos espacios, relación con el entorno, las conexiones, los núcleos de servicios, accesos, hasta el diseño del espacio escénico, como las dimensiones del escenario, zonas de servicio de este, forma de la platea, aspectos de acústica, materiales y el uso de nuevas tecnologías para mejorar la acústica.

- Trabajo de campo:

Partiendo de una primera fase de entrevistas y documentación con gente íntimamente ligada al mundo de los auditorios, obtenemos un testimonio de todo aquello que realmente no funciona en estos espacios, extrayendo así las “necesidades básicas” antes nombradas.

- Estudio de casos prácticos:

Analizaremos los grandes ejemplos de la arquitectura escénica, los cuales han sido elegidos no solo por su reconocida calidad como auditorios, sino tratando de abarcar la más amplia gama de tipologías, situaciones geográficas, diversidad y una sucesión cronológica correcta que nos permita entender en su conjunto el desarrollo que han tenido estos espacios de forma continua en el tiempo.

-Obtención de resultados y conclusiones:

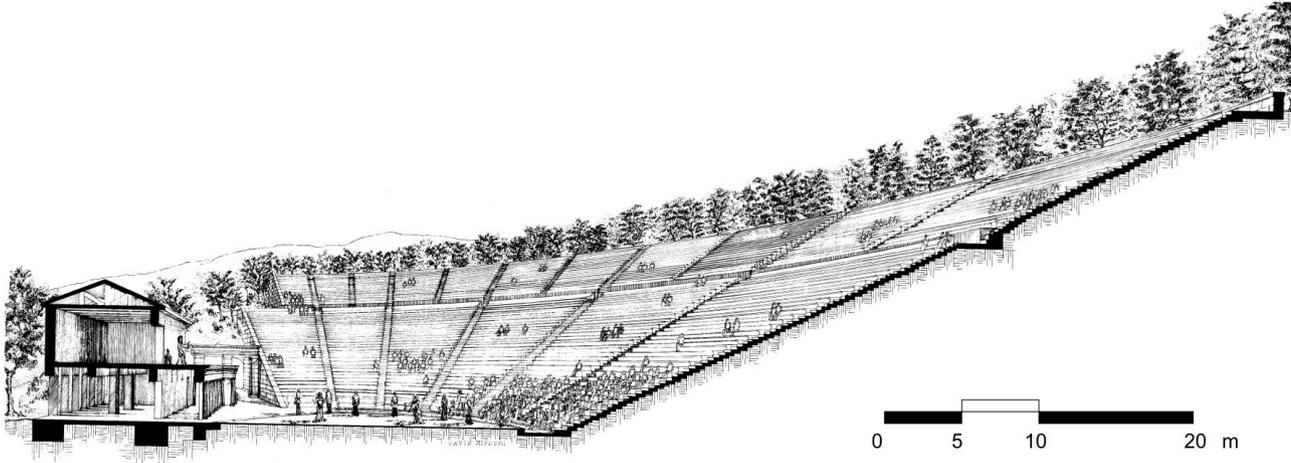
Tras el análisis de cada uno de los auditorios estudiados, sintetizaremos la información obtenida en modo de tabla para cada uno de ellos, para finalmente obtener como conclusiones las mejores formas de resolver algunos de los problemas o fallos en los que desgraciadamente se suele incurrir.

ANTECEDENTES

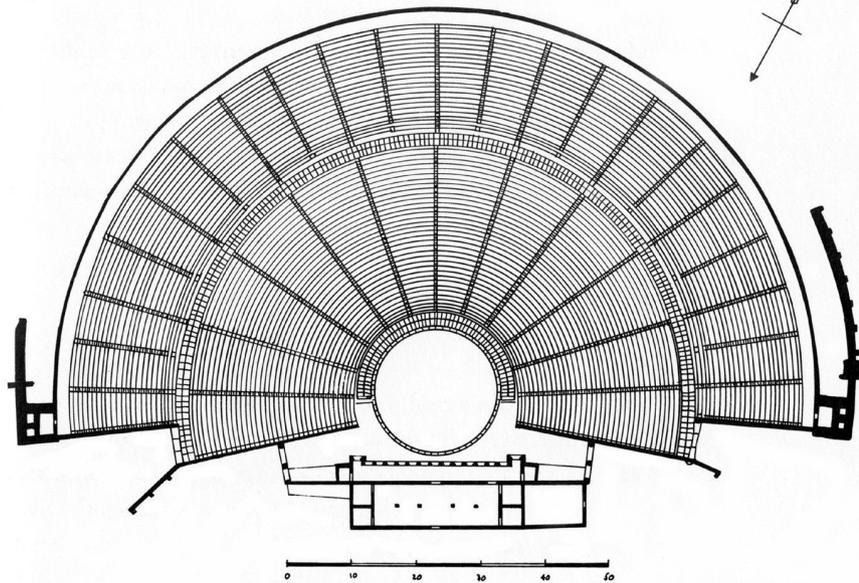
3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA
4. CONCEPTOS BÁSICOS.
ACÚSTICA.
5. IMPERFECCIONES DE LA
ARQUITECTURA ESCÉNICA.

3. EVOLUCIÓN HISTÓRICA

3.1. TEATROS GRIEGOS



TEATRO EPIDAURO
Fuente de foto: https://wiki.ead.pucv.cl/images/e/ed/MALDONADO_L_-_EPIDAURO.pdf



TEATRO EPIDAURO
Fuente de foto: <http://www.academyofeuropeanarts.com/gallery>

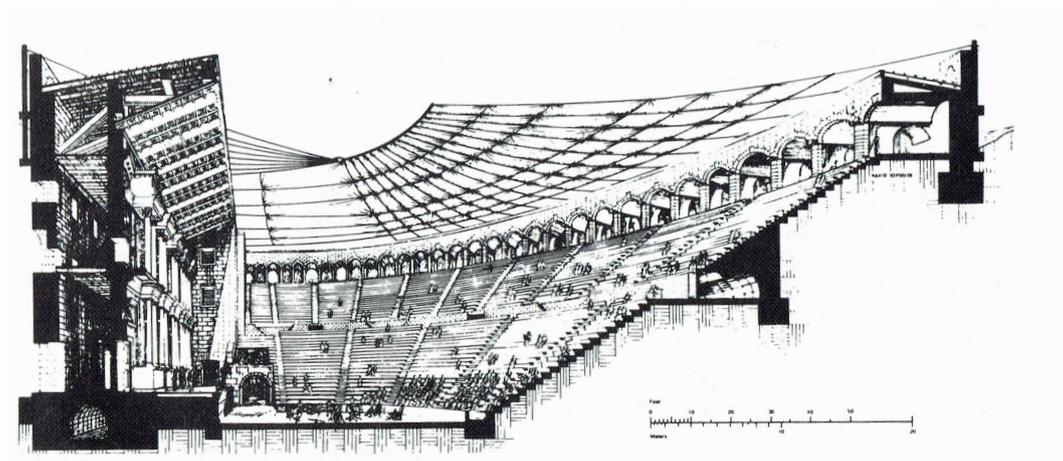
3.1. TEATROS GRIEGOS

Los edificios teatrales nacen en la época Griega como respuesta a la necesidad de un lugar para las actividades de ocio y políticas. Estas actividades requieren unas condiciones precisas: gran capacidad y buenas condiciones visuales y acústicas desde cualquier punto del mismo.

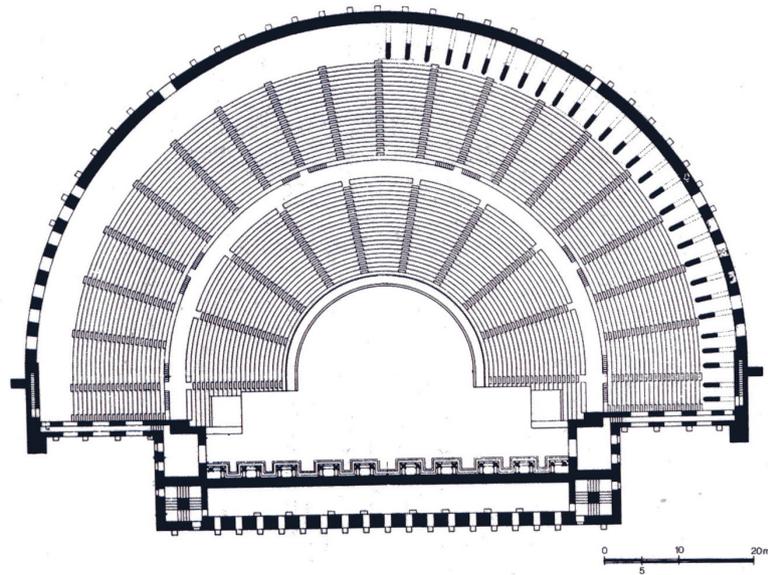
Para resolver estos espacios, los griegos se situaron en las colinas, aprovechando las pendientes naturales de las mismas y dejando caer un manto pétreo sobre las mismas generando un escalonamiento que se desarrollaría en forma semicircular y que conformaría la llamada “Cavea” donde se situaría el público. Se garantizaban así aislarse del ruido exterior, y al mismo tiempo, se beneficiaban de la reverberación generada por la propia pared de la colina y la piedra.

En la parte más baja se situaba la “Orchestra” con forma circular, que quedaba en medio entre la Cavea y el “Frente de escena”, que consistía en una edificación de medianas dimensiones que actuaba de fondo del escenario, el cual se elevaba 3 metros para mejorar la visibilidad y garantizar una buena acústica desde cualquier punto.

3.2. TEATROS ROMANOS



TEATRO DE ASPENDOS
Fuente de foto: LELAND M.,Roth. *Entender la arquitectura*. p 247



TEATRO DE ASPENDOS
Fuente de foto: <https://cellcode.us/quotes/rome-theaters-blueprint-ancient.html>

3.2. TEATROS ROMANOS

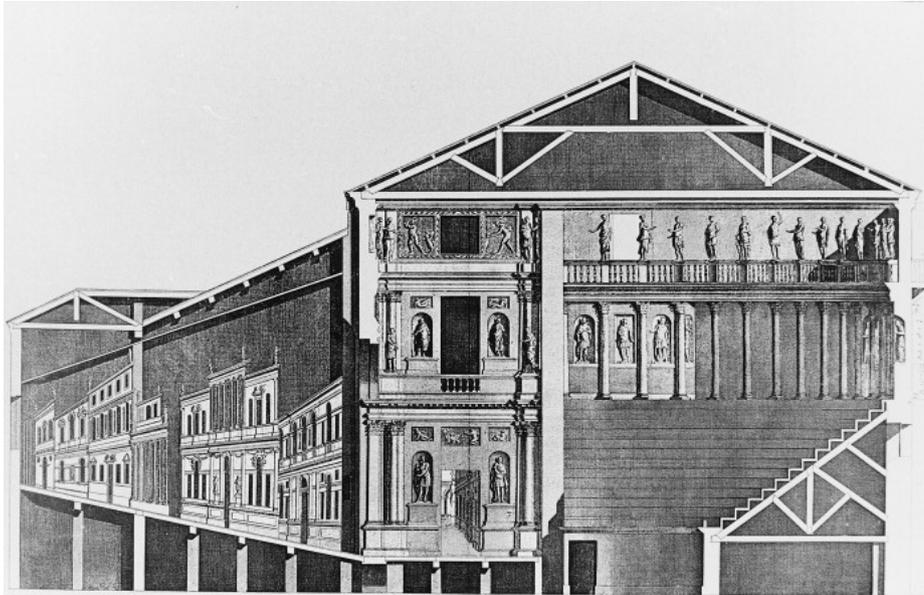
Posteriormente, los romanos adoptarán el modelo de teatro Griego sobre el que realizarán algunas modificaciones.

En este caso, no siempre se sitúan en las colinas, de forma que el escalonamiento de la Cavea deben realizarlo elevándola sobre una estructura de bóvedas y arcos de piedra y de hormigón. Rondaban inclinaciones de 32º frente a los 26º de los teatros griegos. En algunos casos, utilizaban estructuras de madera, de las cuales no se han conservado ninguna hasta nuestros días. La falta de la pared de la colina, o la estructura de madera provocan que el sonido no tenga reverberación. La elevación del espacio escénico (1,5m) y la pendiente adecuada de la Cavea permite la llegada de sonido directo a todos los espectadores aunque con algo más de dificultad que los teatros griegos, por ello, se ayudaban del fondo de escena que permite la reflexión de gran parte del sonido debido a su carácter pétreo y a su elevada altura, llegando a enrasarse con la parte más elevada del espacio para el público y ayudándose de un “Tornavoz”, cuyo funcionamiento explicaremos más adelante.

La Orchestra en este caso toma forma semicircular. En muchos casos era ocupada por los espectadores de forma que no actuaba como suelo reflectante del sonido, a diferencia del teatro Griego en el que servía como gran reflector acústico.

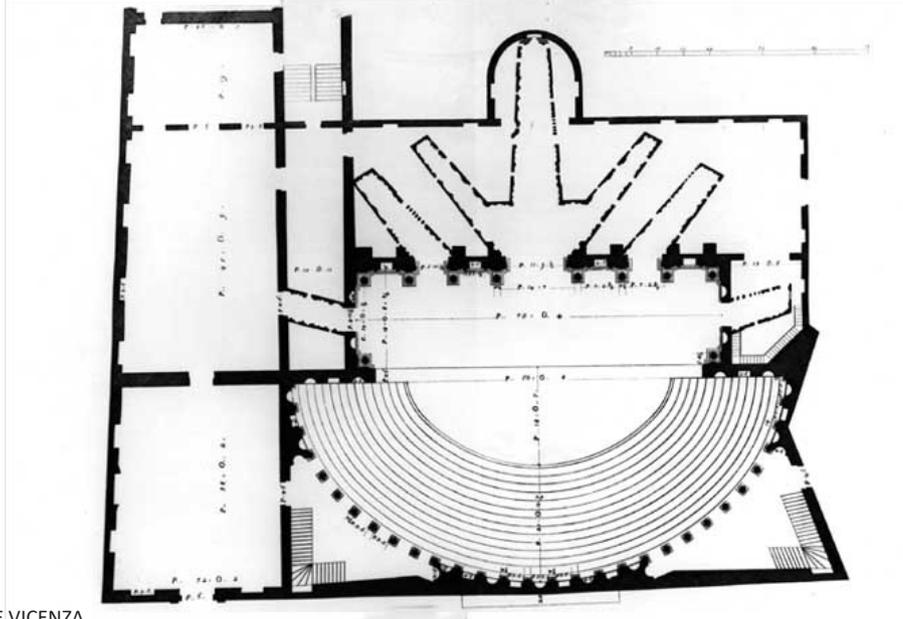
La gran altura del frente de escena, aislaba del ruido exterior y además daba un carácter cerrado al teatro, al que ya solo le faltaba estar cubierto para quedar cerrado en su totalidad. Tomando ya más carácter de unidad, como edificio independiente. Ya no estamos ante un espacio abierto que se integra en un entorno natural sin más, sino que se cierra en sí mismo y se aísla del exterior.

3.3. TEATROS RENACENTISTAS



TEATRO OLIMPICO DE VICENZA

Fuente de foto: <https://www.pinterest.it/pin/89509111323950572/>



TEATRO OLIMPICO DE VICENZA

Fuente de foto: <https://www.pinterest.ch/pin/665899494874366779/>

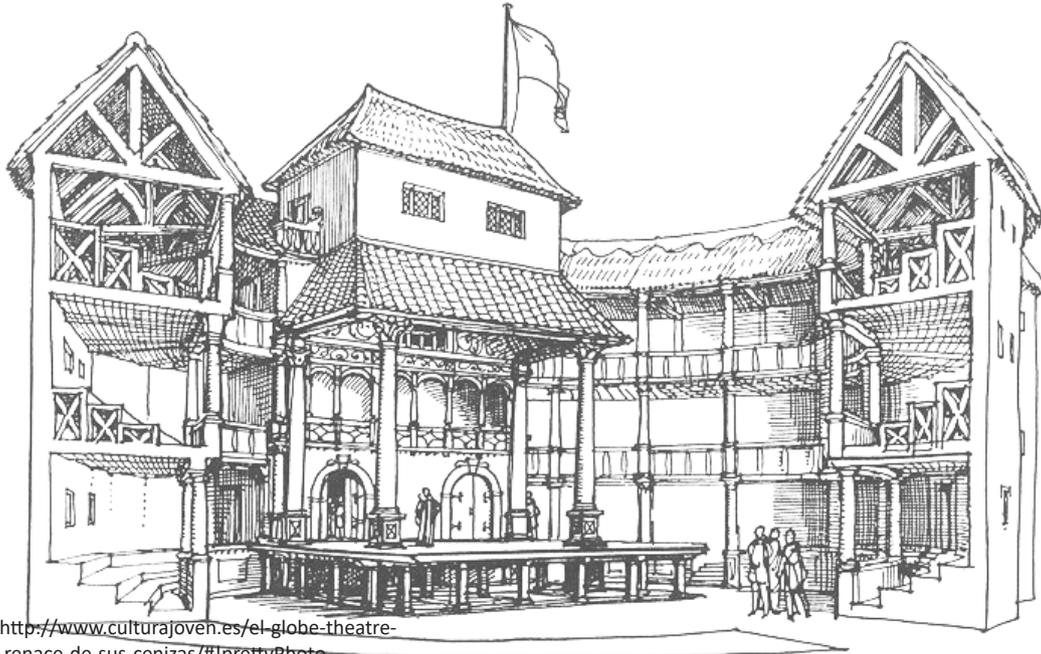
3.3. TEATROS RENACENTISTAS

Tras la dominación romana, en occidente, se suceden varios siglos en los que el desarrollo político, social y religioso de Europa deja de lado todo el interés por estos espacios estables acondicionados para la representación escénica, lo que llevó su caída en el olvido hasta que, varios siglos después con la llegada del humanismo se vuelve la mirada hacia atrás tratando de recuperar ciertos ideales del mundo Griego y Romano. Es en este momento cuando empiezan a utilizarse los patios privados y salones para realizar algunas representaciones teatrales. Pero, no será hasta finales del Renacimiento cuando aparecen las primeras arquitecturas teatrales como es el Teatro Olímpico de Vicenza (1585), de la mano de Andrea Palladio, y, posteriormente, el Teatro all'Antica de Sabbioneta (1590), de Vincenzo Scamozzi. Retoman los modelos clásicos, manteniendo las formas curvas de los graderíos y el fondo escénico fijo con gran presencia de elementos escultóricos.

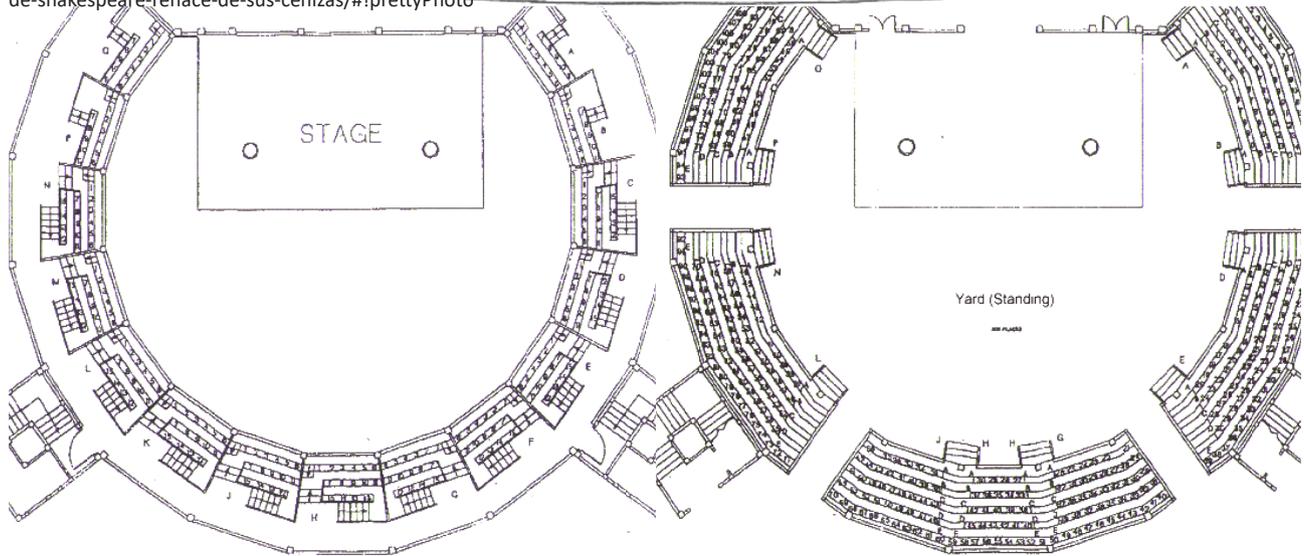
Con la aparición de la ópera en Florencia entre los siglos XVI y XVII, aparece el Teatro Farnese de Parma (1546-1636), de Giovanni Battista Aleotti, que muestra grandes innovaciones cruciales para la evolución de la arquitectura teatral. Presenta mayores dimensiones que los anteriores, desaparece el frente de escena fijo y aparece la “ventana de proscenio”, separando de formas más evidente el volumen del público del volumen del escenario.

Los teatros renacentistas parten de los modelos clásicos e incorporan una serie de innovaciones, de forma que se configuran en edificios cubiertos quedando cerrados por completo. La condición de espacio cubierto conlleva que los espacios acaben siendo de dimensiones más reducidas que los greco-romanos, disminuyendo también el aforo de forma considerable. La cavea sigue siendo curva aunque en este caso adopta formas más próximas a una U o elípticas más que a semicirculares, aunque esta forma será sometida a constantes reinterpretaciones durante los próximos 3 siglos. El frente de escena se mantiene fijo y el material predominante pasa a ser la madera, lo que afectará de forma directa a la acústica de las salas.

3.3.1. TEATRO ISABELINO. THE GLOBE



THE GLOBE
Fuente de foto: <http://www.culturajoven.es/el-globe-theatre-de-shakespeare-renace-de-sus-cenizas/#!prettyPhoto>



THE GLOBE
Fuente de foto: <http://plusippo.com/2018/08/30/globe-theater-diagram-labeled/globe-theater-diagram-labeled-best-of-16-best-globe-theater-images-on-pinterest/>

3.3.1. TEATRO ISABELINO. THE GLOBE

En paralelo a la etapa renacentista italiana, en Inglaterra tiene lugar un fuerte desarrollo de toda la rama teatral, no solo con la aparición de muchas y muy importantes obras, sino con la construcción de un número considerable de edificios pensados para su representación en los que experimentan con otra tipología muy diferente a lo visto hasta el momento:

“...El diseño de The Theatre fue posiblemente adaptado de los patios de las posadas que habían servido como escenarios para actores y luchas de osos.

Era un edificio poligonal de madera con tres galerías que rodeaban un patio abierto. Desde un lado del polígono se extendía un escenario central. Para hacer el teatro lucrativo, es posible que el escenario fuese portátil para poder quitarlo y permitir luchas de animales. El patio abierto enfrente del escenario era ocupado por aquellos que sólo pagaban un penique. Por otro penique más, los espectadores podían entrar en las galerías donde miraban en pie o, por un tercer penique, procurarse un asiento. Una de las galerías, aunque las fuentes no indican cuál, estaba dividida en pequeños compartimentos que podían ser usados por los ricos y los aristócratas.

Vale la pena recordar que una de las épocas más gloriosas del teatro universal es la comprendida entre finales del siglo XVI y principios del XVII en la Inglaterra isabelina. Durante el reinado de Isabel I el arte teatral cobró extraordinaria importancia. Las compañías de actores y los teatros, en un principio regidos por los gremios, ocuparon un puesto destacado en la vida nacional, y sobre todo en la londinense.

Las representaciones se daban por la tarde, a la luz del día, y apenas se usaban decorados, aunque sí un mobiliario y unos accesorios variados y abundantes. Otros teatros públicos de la época isabelina fueron el Courtain (1576), el Rose (1587), el Swan (1594), el Fortune(1600), el Red Bull y el Hope. Conviene distinguir estos teatros públicos de los llamados privados. Estos últimos eran cerrados, se destinaban a espectadores selectos y sus representaciones se hacían a la luz de antorchas y candilejas. ...

... El edificio, de madera, fue al principio redondo o poligonal (entre 8 y 24 lados), años después apareció la estructura cuadrada. La media de las medidas exteriores estaba en los veinticinco metros de diámetro por diez de alto. La capacidad de los mejores de estos teatros andaba en torno a los dos mil espectadores.

El escenario, apoyado en el muro del fondo, proyectaba su plataforma hasta el, centro del patio y admitía espectadores en tres de sus lados. Se componía de tres lugares escénicos: un proscenio de

ocho a doce metros de ancho, una escena protegida por un techo de paja sostenido por pilotes, y una escena de fondo, que se cerraba con una cortina y que estaba dotada de puertas que daban acceso a los pasillos. Por encima de este plano, y en el fondo, un segundo piso, con una ventana a cada lado, ofrecía otra escena cubierta, con telón, y practicable de una ventana a la otra. Finalmente, había un tercer piso que podía ser utilizado por los actores o por los músicos, según los casos. De éste modo, el escenario isabelino se emplazaba en un espacio cuyas tres dimensiones contribuían a los efectos escénicos. El proscenio se destinaba a las escenas al aire libre, mientras que la escena del fondo servía para los interiores.

Los planos superpuestos figuraban ventanas, balcones o murallas; desde ellos se desplegaban las oriflomas o se lanzaban los desafíos o los apostrofes líricos. En la plataforma estaba dispuesta una trampa o escotillón. No había telón, ni lienzos pintados, ni decorado propiamente dicho. Se empleaban accesorios con función simbólica o para generar una ilusión real. La música, íntimamente ligada a la acción, subrayaba el lirismo y la pasión.

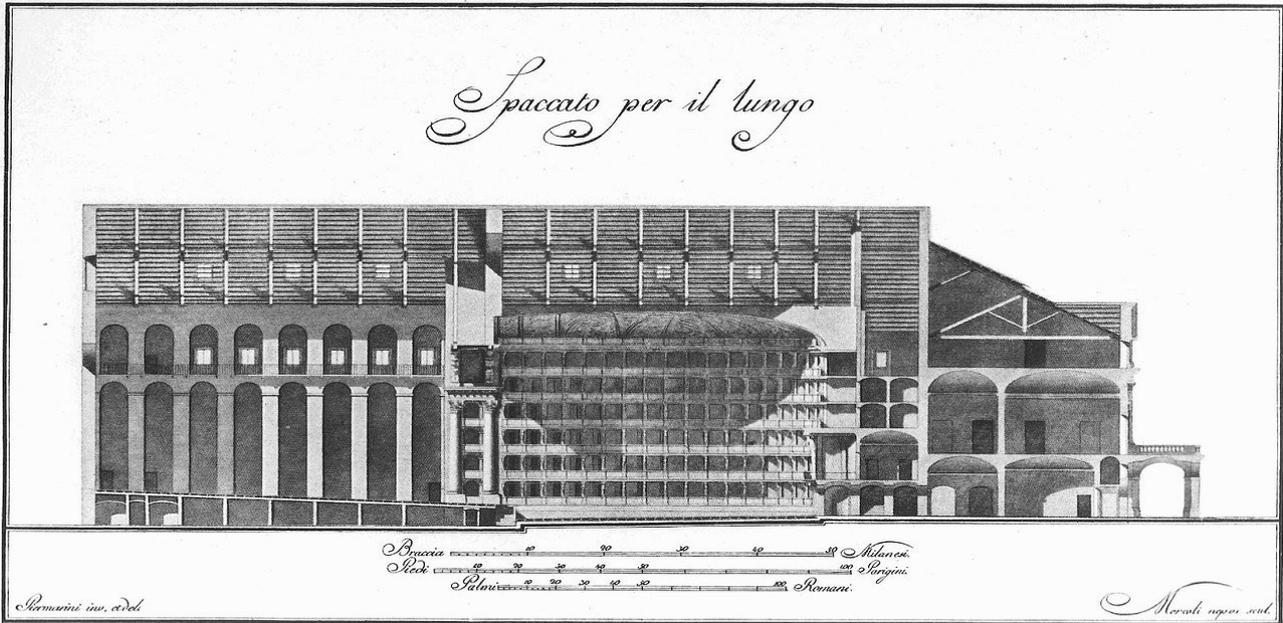
Su función era más de sugestión activa que de acompañamiento, añadiendo sus sortilegios a los de la acción y la palabra.

En cuanto a la iluminación, generalmente las representaciones se realizaban bajo la luz natural de la tarde, sin embargo, cierta iluminación artificial se utilizaba para proporcionar atmósfera de escenas nocturnas. No existían interrupciones entre acto y acto ya que la escenografía escasa y fija no lo requería. El mobiliario y los objetos daban la ubicación de la acción (un trono era la corte, una mesa de taberna, una taberna, etc.).

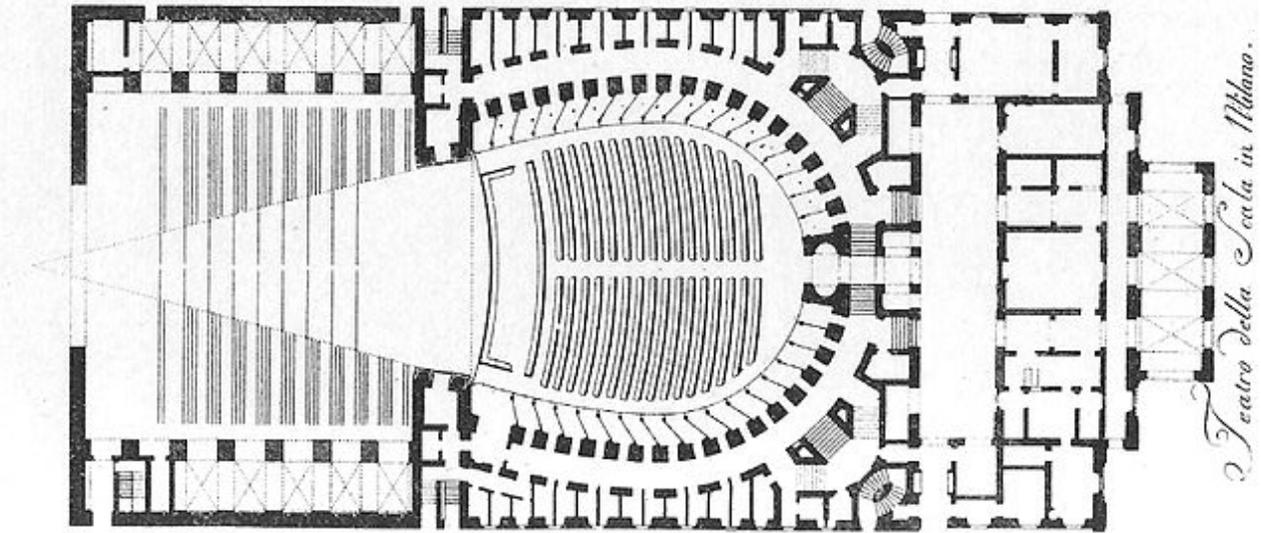
Las obras se realizaban durante los meses de verano y se trasladaban a teatros cerrados durante el invierno...”²

2 Revista de Artes Nº14- Mayo/Junio 2009. Buenos Aires- Argentina.
En: www.revistadeartes.com.ar (visto el 10-06-2019)

3.4. TEATROS A LA ITALIANA



TEATRO ALLA SCALA DE MILÁN
Fuente de foto: <http://aproximacionalaopera.blogspot.com/2016/01/>



TEATRO ALLA SCALA DE MILÁN
Fuente de foto: <http://aproximacionalaopera.blogspot.com/2016/01/>

3.4. TEATROS A LA ITALIANA

A lo largo del siglo XVII se disparó la construcción de edificios teatrales y fue evolucionando hasta dar con un modelo que se propagó por Europa durante los siglos XVIII y XIX: el llamado teatro de ópera a la Italiana.

Finalmente queda un modelo de teatro con formas curvas, en las que las más usadas son en U, en herradura, circulares o semicirculares, elipse truncada, forma de campana y el diseño oval. Se superponen palcos permitiendo aumentar el aforo de forma considerable, llegando hasta los 6 niveles. El espacio de la orquesta queda rehundido por debajo del nivel de los espectadores y del escenario, permitiendo así la visión directa de la escena. El escenario crece en todas sus dimensiones, aportando una mayor flexibilidad en las representaciones teatrales y operísticas. Se mantiene la ventana de proscenio como nexo de unión entre la caja escénica y la sala teatral. Los techos debían ser planos para evitar focalizaciones acústicas indeseadas.

Aunque no había un modelo por excelencia, y los grandes tratadistas disentían con respecto a la forma ideal, reduciremos a 4 tipos atendiendo a su forma, por ser los más usuales y para los que se alcanzó un mayor conocimiento de su funcionamiento como salas operísticas:

- De forma elíptica, usada por Teatros como el Teatro de Tordinona en Roma (1670), el Teatro Argentina de Roma (1732), o el Teatro Regio de Turín (1738-1740).

- De forma circular, como el Theater Royal Drury Lane (1811) y el Teatro de Besançon (1784).

- De forma de campana, como el Teatro de Ópera de Rietplatz (Viena, 1706-1708), Teatro Aliberti (Roma, 1720) o el Filarmónico de Verona (1732).

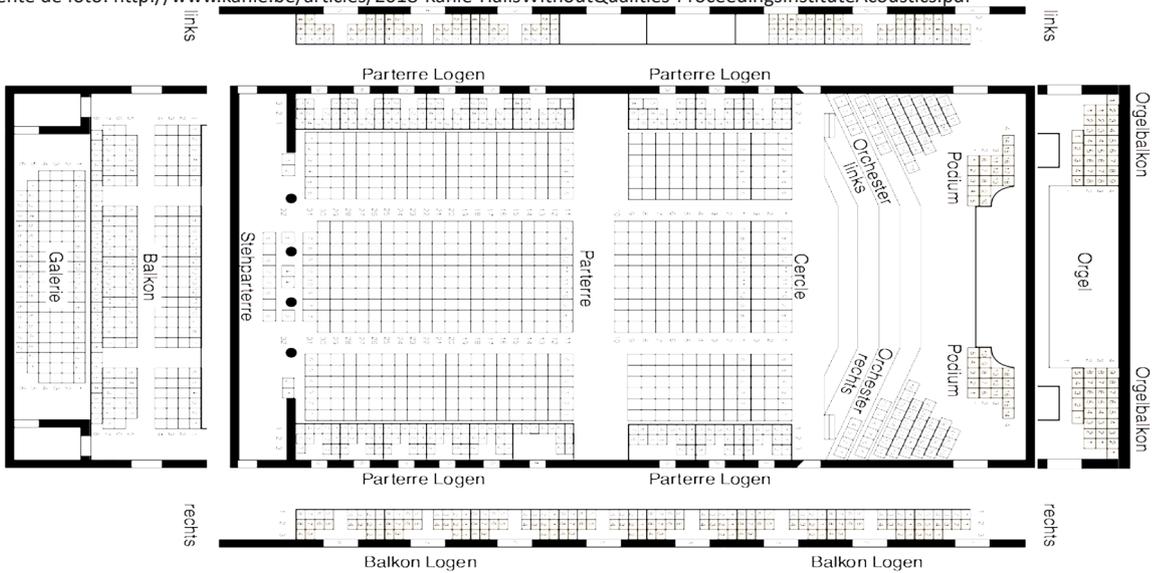
- De forma en herradura, como el Teatro alla Scala de Milán (1778), el Teatro Colón de Buenos Aires (1908). En España dio lugar a teatros como el Gran Teatre del Liceu de Barcelona (1847), el Teatro Real de Madrid (1850) o el Teatro Principal de Valencia (1774-1832).

3.5. AUDITORIOS



MUSIKVEREINSSAAL VIENNA

Fuente de foto: <http://www.kahle.be/articles/2018-kahle-HallsWithoutQualities-ProceedingsInstituteAcoustics.pdf>



Gesellschaft der Musikfreunde in Wien
Musikverein, Großer Saal

MUSIKVEREINSSAAL VIENNA

Fuente de foto: <https://www.pinterest.it/pin/570338740290650254/>

3.5. AUDITORIOS

Durante el siglo XIX la denominada arquitectura teatral hasta el momento, se fragmentará para dar lugar a diversas variantes que se adapten cada vez más a los géneros y estilos concretos de cada rama escénica o musical. De este modo, la ópera y las funciones teatrales continuarán compartiendo un mismo espacio, mientras que la música sinfónica precisará de sus propios espacios en este caso desprovistos de una zona reservada para el espectáculo escénico, ya que en este caso el protagonista será la propia orquesta. Nacen así el auditorio como tipología arquitectónica nueva e independiente de los teatros.

Aparecen entonces los primeros grandes auditorios que acogerán la música sinfónica del siglo XIX, con plantas rectangulares como es el Musikverein de Viena, 1870, el cual a día de hoy sigue siendo un referente por su acústica.

En paralelo a los auditorios, nacen también pequeñas salas igualmente de planta rectangular destinada a agrupaciones camerísticas.

4. CONCEPTOS BÁSICOS DE ACÚSTICA

Hemos visto cómo han logrado en cada una de estas etapas a lo largo de la historia dotar a estos espacios de una acústica más que aceptable, en algunos de los casos de una forma más que sorprendente. Partimos de los griegos, que se aprovechaban de la concavidad del propio medio en el que se implantaban, y lo revestían de un material muy reflectante, la piedra. Así mismo, la situación del pequeño edificio trasero, como la forma de la orquesta, ayudaba a mejorar estas reflexiones y aumentar el nivel sonoro del interprete.

“...En un teatro al aire libre, la orquesta, o escenario para la danza, consistía en un cirulo de tierra apisonada en la basa del abanico de asientos; con el tiempo los arquitectos desarrollaron detrás de la misma un muro llamada escena (skene), original mente confeccionado con tela, después con madera y posteriormente con piedra. En la época de Pericles la acción de una obra teatral se desarrolla ante la escena de tela o de madera, mientras los actores se preparaban detrás de la misma. La escena ayudaba a proyectar la voz, pero era la disposición de los asientos lo que incrementaba su potencia. Acústicamente, en un espacio organizado de esa manera el volumen de la voz aumenta de dos a tres veces respecto al nivel del suelo, pues la disposición diagonal impide que se disperse el sonido. Por supuesto, en un espacio inclinado la gente también puede mirar en la multitud con mayor claridad por encima de las cabezas de sus vecinos, pero la inclinación no agranda el tamaño de la imagen como la cámara de cine. El teatro antiguo vinculaba la percepción visual clara de una figura distante con una voz que sonaba más cerca de lo que parecía.

La potenciación de la voz del actor, y su visión para el espectador, estaba relacionada con la división que existía en el teatro antiguo entre el actor y el espectador. Existe una razón puramente acústica para esta división: la voz de alguien que está situado en los asientos escalonados de un teatro al aire libre se debilita por dispersión a medida que desciende y es más débil de lo que sonaría a ras del suelo...”³

Posteriormente los romanos encontraron algunas dificultades por la disminución en la elevación del “espacio escénico” y la mayor inclinación del graderío, así como por la ocupación por

3 SENNET, Richard. *Carne y Piedra: El cuerpo y la ciudad en la civilización occidental*. Madrid: Alianza Editorial, 1997 , p. 63-64.

parte del público de parte de este espacio disminuyendo considerablemente su capacidad reflexiva. A esto se añade que, aunque no queden restos de los mismos, si nos han llegado documentos que afirman que parte de estos edificios pasaron a construirse en madera, conllevando una importante disminución de reflexiones sonoras. Así pues, se ven obligados a elevar el frente de escena para compensar estos hechos y aparecen elementos como el “Tornavoz”, que se trata de una especie de cornisa situada en la parte superior del frente de escena, la cual proyectaba las reflexiones hacia la parte central y superior del graderío. Algunas fuentes también mantienen la teoría de que se implementaba la reverberación del sonido con unas vasijas de cobre o arcilla repartidas por el teatro.

Más tarde, en los recintos renacentistas, se da el último paso que constituye a estos edificios como elementos totalmente cerrados, se cubren. Como ya hemos comentado, la condición de espacio cubierto, conlleva una reducción de tamaño de los espacios, los espectadores percibirán un nivel sonoro más elevado, y un sonido muy homogéneo debido a la gran cantidad de reflexiones producidas por la abundancia de elementos ornamentales, dando lugar a unos tiempos de reverberación por encima de los 3 segundos, valor muy superior a lo recomendado actualmente en auditorios y salas de ópera. Al tratarse de madera, la absorción de las bajas frecuencias es mayor y produce menos reverberación en estas dejando una sensación poco cálida del sonido.

Les llegaría ahora el turno a los teatros a la italiana, en los que, en cuanto a acústica de refiere, la problemática principal residía en garantizar que el cantante pudiese escuchar de forma clara a la orquesta y viceversa, al mismo tiempo que se proporcionaba un sonido equilibrado entre ambos y limpio al espectador. Para ello se disponía como única herramienta la relación de alturas y pendientes entre escenario, foso orquestal y palcos.

Con respecto a los niveles sonoros alcanzados eran inferiores a los teatros renacentistas, con una reverberación media (1,5 segundos aproximadamente), lo cual permitía la claridad y definición que la música operística necesitaba. Las formas curvas generaban un efecto de focalización que permitía unas reflexiones tempranas en el tercio superior de la platea, dando lugar a un incremento de la fuerza acústica, pero con gran claridad y calidad, dando lugar a una acústica sobresaliente en esta zona. Por contra, en el tercio delantero de la misma, el sonido era únicamente sonido directo, careciendo de reflexiones y dando por tanto una falta de sensación de espacialidad. En el tercio central de la platea sucede algo similar, predominando aun la potencia del cantante sobre la calidad sonora de la sala.

Igualmente, en los palcos, la zona central se beneficia de las reflexiones del cielo raso central, mientras que los laterales se ven limitados tanto en visión como en acústica.

Los teatros a la italiana experimentaron con cámaras de resonancia y otros ingenios acústicos similares siendo en esto un antecedente directo a la actual ingeniería acústica de los modernos auditorios.

Finalmente, llegamos a las salas de concierto actuales, a los auditorios tal y como los concebimos hoy en día. En este punto, debemos nombrar al padre de la Acústica Arquitectónica: Wallace Clement Sabine. Fue un físico experimental, de la universidad de Harvard que creó una fórmula para estimar el tiempo de reverberación de una sala, la cual aplicó para el diseño del Symphony Hall de Boston, considerado hoy en día uno de los auditorios con mejor acústica del mundo. A partir de este momento, las técnicas y estudios sobre la acústica y el funcionamiento de dichos espacios se disparó, ya no nos limitamos a la forma de herradura o en U porque sabemos que funciona bien, sino que podemos permitirnos experimentar con nuevas formas y volúmenes porque podemos prever el funcionamiento de estos espacios sin llegar a construirlos. Sabine dejó establecidos los conceptos básicos sobre los que se basa la acústica actual, estableciendo una relación entre el volumen del recinto y los materiales que componen su interior con el tiempo de reverberación del mismo.

$$T = V/A * 0,161s$$

Donde T es el tiempo; V el volumen de la sala en m³; y A es el área de absorción en m².

Actualmente contamos con algunas variaciones de dicha fórmula, cada vez más complejas y precisas que nos permiten realizar cálculos mucho más detallados y minuciosos.

A continuación, aclararemos algunos de los conceptos básicos de la acústica, con el fin de esclarecer el significado de alguna terminología que puede aparecer a lo largo de este trabajo, y determinar su posible efecto, beneficioso o no en nuestras salas:

SONIDO DIRECTO: es el que proviene directamente de la fuente de sonido (boca de la persona que habla o canta, instrumento musical...). Para una velocidad del sonido de 344 m/s, el sonido directo alcanza al oyente entre 20 y 200 ms después de su producción, dependiendo de la distancia a la que se encuentre el mismo de la fuente.

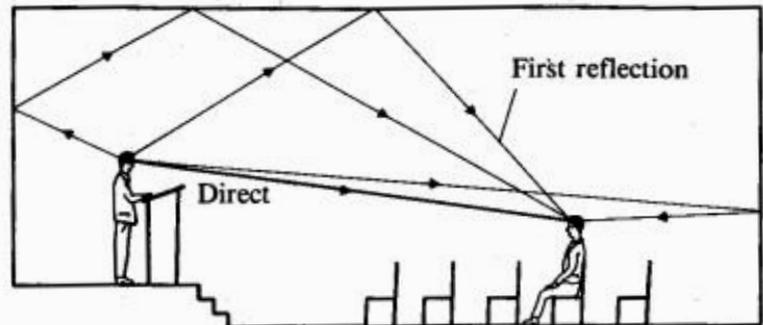
SONIDO INDIRECTO: es el resultado de las múltiples reflexiones, difracciones y absorciones que las paredes, techo, suelo y distintos objetos presentes en el recinto le producen al sonido directo. Podemos decir que en el sonido indirecto englobamos todo aquello que no es sonido directo.

(Al aire libre o en el interior de cámaras anecoicas sólo se da el sonido directo. Estos entornos se caracterizan por la ausencia de reflexiones. En ellos, la presión acústica decae como $1/r$, siendo r la distancia a la fuente de sonido.)

La naturaleza del sonido indirecto se explica muy bien a través del modelo de rayos: suponemos que el sonido sale de la fuente a lo largo de rayos divergentes. En cada choque con las fronteras del recinto, los rayos son parcialmente absorbidos y reflejados y, después de un gran número de reflexiones, el sonido se hace difuso; la densidad promedio de energía es la misma en todo el local y todas las direcciones de propagación son igualmente probables.

En la siguiente figura vemos cómo se comporta el sonido, emitido por la fuente S , según la naturaleza de la superficie en la que se refleje:

- Las superficies planas actúan como espejos.
- Las superficies cóncavas concentran el sonido en la posición S' .
- Las superficies convexas dispersan el sonido, lo reflejan en haces divergentes.
- Las superficies rugosas hacen que el sonido se difunda.

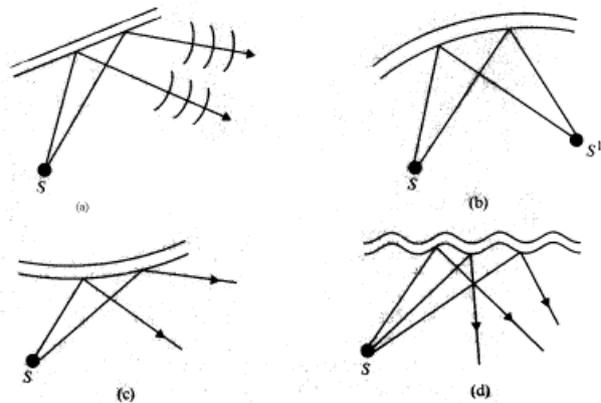


Fuente de foto: Misma fuente que el texto.

A su vez, el sonido indirecto lo podemos clasificar en dos tipos:

- Sonido temprano:

formado por el primer grupo de reflexiones que experimenta el sonido directo, alcanzan al oyente transcurridos unos 50 ms desde su producción (para $c=344$ m/s).



Fuente de foto: Misma fuente que el texto.

-Sonido reverberante:

es el que el oyente capta tras las reflexiones tempranas. Proviene de todas direcciones y se pueden percibir un volumen (amplitud de la onda) y una consistencia mayores. Si la fuente emite un sonido continuo, el sonido reverberante crece hasta que alcanza un nivel de equilibrio. Cuando el sonido se interrumpe, el nivel sonoro decrece a una tasa más o menos constante hasta que se anula.

El efecto de la reverberancia se consigue porque el oído humano tiene la capacidad de enlazar, en una única sensación sonora, el sonido directo con las reflexiones tempranas. Si éstas reflexiones tardasen mucho en alcanzar al oyente, el oído ya no sería capaz de sumarlas al sonido directo, y se interpretarían como un nuevo sonido copia del anterior, es decir, se percibiría como un eco.

Todos sabemos que las características perceptibles del sonido son:

- la intensidad, relacionada con el volumen del sonido
- la altura, que nos permite discernir entre sonidos agudos y sonidos graves
- el timbre, gracias al cual reconocemos, por ejemplo, el sonido de un piano o el de un violín.

Pues bien, para una intensidad y una altura dadas, nos damos cuenta fácilmente de que no es lo mismo escuchar un piano en el salón de nuestra casa que escucharlo en el Teatro Calderón. La diferencia radica en la textura del sonido, que podemos definir, si bien, de forma poco científica, como el “grosor” o “envergadura” del sonido. Esta cualidad es consecuencia del tiempo de reverberación, que es el tiempo necesario para que un nivel de presión sonora determinado disminuya 60 decibelios desde el momento en que cesa la fuente sonora o también el tiempo en que la presión acústica se reduce a la milésima parte de su valor inicial (viene asociado al sonido reverberante del que hablábamos antes).

A los auditorios y teatros se les asocian tiempos de reverberación largos (recintos vivos o reverberantes), mientras que salas de volumen más reducido y, como ejemplo principal, los estudios de grabación de sonido, presentan breves tiempos de reverberación (recintos muertos).⁴

PERSISTENCIA ACÚSTICA:

El oído puede distinguir separadamente sensaciones que estén por encima del tiempo de persistencia acústica, que es 0,1 s para sonidos musicales y 0,07 s para sonidos secos (palabra). Por tanto, si el oído capta un sonido directo y, después de los tiempos de persistencia especificados, capta el sonido reflejado, se apreciará el efecto del eco.

ECO:

Se produce eco cuando la onda sonora se refleja perpendicularmente en una pared. Para que se produzca eco, la superficie reflectante debe estar separada del foco sonoro una determinada distancia: 17 m para sonidos musicales y 11,34 m para sonidos secos, lo que se debe a la persistencia acústica.

REVERBERACIÓN:

La reverberación es un fenómeno derivado de la reflexión del sonido consistente en

4 COLLADO, Rocío; SANTOS, Cristina; DEL CORRAL, Miguel; *Estudios de Grabación*. En: https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_01_02/estudios_de_grabacion/conceptos.html . (Visto el 10/06/2019)

una ligera prolongación del sonido una vez que se ha extinguido el original, debido a las ondas reflejadas. Estas ondas reflejadas sufrirán un retardo no superior a 50 milisegundos, que es el valor de la persistencia acústica, tiempo que corresponde, de forma teórica, a una distancia recorrida de 17 m a la velocidad del sonido (el camino de ida y vuelta a una pared situada a 8,5 m de distancia). Cuando el retardo es mayor ya no hablamos de reverberación, sino de eco.

TIEMPO DE REVERBERACIÓN:

Es el tiempo que transcurre en un determinado recinto, desde que se produce un sonido, hasta que la intensidad del mismo disminuye a una millonésima parte de su valor original.⁵

Dicho esto, podríamos concluir a muy groso modo, que la reverberación actúa de modo beneficioso para los auditorios, mientras que el eco no. Si atendemos a que la principal diferencia entre uno y otro es el tiempo transcurrido entre la emisión del sonido y su reflexión, resulta más que evidente la importancia que toman las dimensiones interiores de la sala, así como controlar y dirigir las posibles reflexiones. Todo esto va acompañado de un complejo proceso de elección de los materiales y sus capacidades absorbentes, en el cual no vamos a profundizar debido a su casi inabarcable extensión para este TFG. Pero sí es conveniente conocer su importancia e influencia en estos espacios para conseguir un mayor entendimiento de los casos que analizaremos con posterioridad.

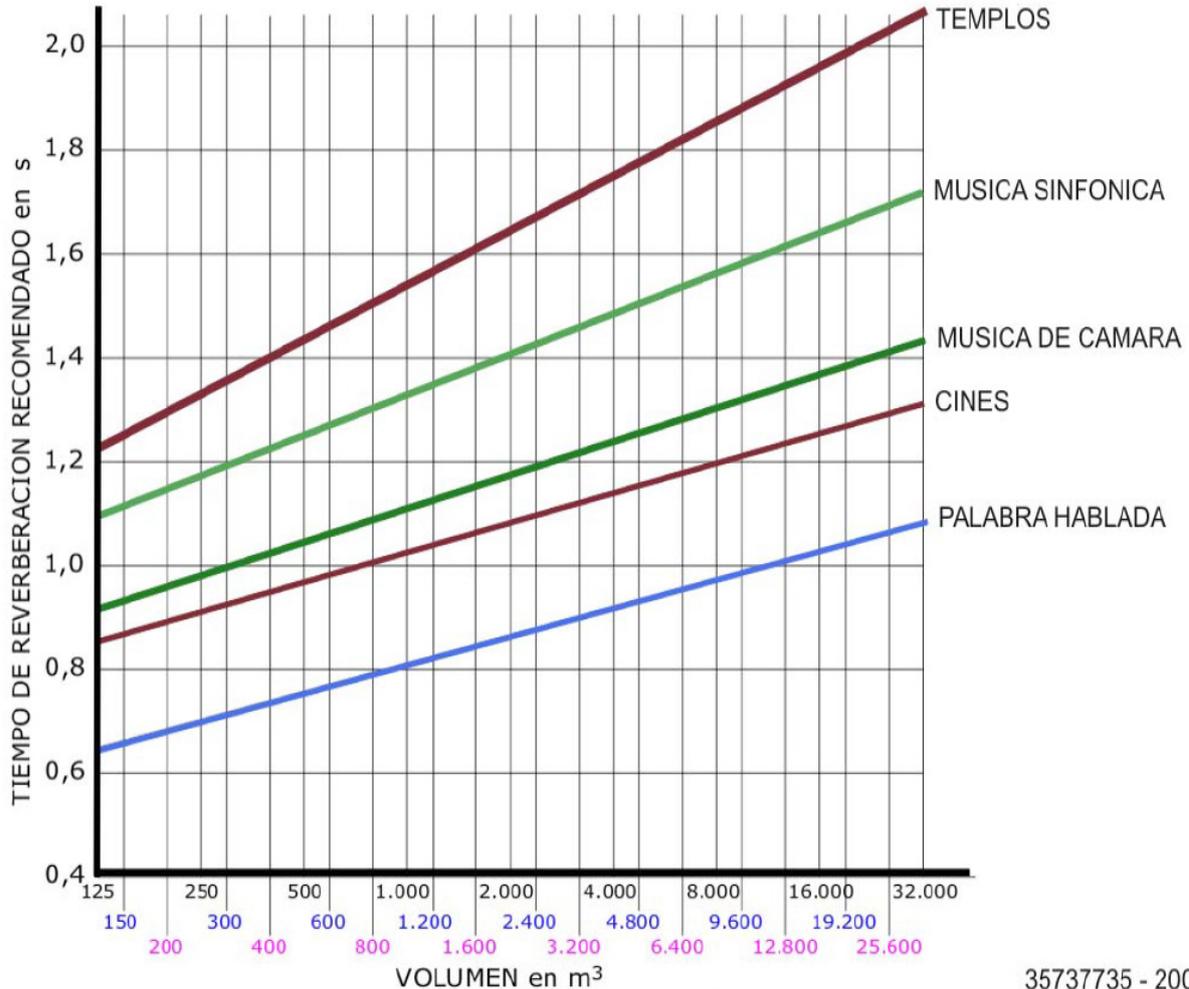
Por último, los diferentes espacios dedicados a la representación a lo largo de la historia han ido jugando con tiempos de reverberación muy distintos, desde los templos griegos o las iglesias en la Edad Media, con grandes tiempos de reverberación debido al empleo principalmente de piedra, hasta los auditorios actuales en los que contamos con tiempos mucho más reducidos. Todo ello ha ido acompañado del tipo de música u obras a representar en cada caso, ya que el canto gregoriano por ejemplo, se beneficiaba y apoyaba en esa gran reverberación de las iglesias, mientras que en estos mismo espacios, se dificulta bastante la interpretación y audición de muchas obras musicales

5 OLGUÍN, Germán. *Conceptos básicos de sonido y acústica*. En: https://www.academia.edu/36478920/_CONCEPTOS_B%81SICOS_DE_SONIDO_Y_AC%9ASTICA_. (Visto el 10/06/2019)

contemporáneas.

A continuación, podemos apreciar una gráfica en la que quedan representados los tiempos de reverberación óptimos para determinados recintos y en función de su volumen, extraída de la “Guía para el diseño de auditorios” de los arquitectos R. Estellés Díaz y A. Fernández Rodeiro de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República.

Entrevistamos a Jesús Alonso Cuesta, Director de la Joven Orquesta, Coro y Escolanía de



35737735 - 2009

5. IMPERFECCIONES DE LOS ESPACIOS ESCÉNICOS

5.1. ENTREVISTA A JESÚS ALONSO.

Santa María la Blanca de Madrid, gracias a los cuales a tenido el privilegio de actuar en grandes escenarios de España, como el Auditorio Nacional de Madrid, ..., y conocer muchos otros como el Euskalduna de Bilbao, el teatro Real de Madrid, Él nos habla de algunos detalles que ha podido observar a lo largo de su experiencia profesional, debido a los cuáles, según su opinión, no es que dichos espacios carezcan de calidad o no funcionen, sino que, simplemente por detalles, que en muchos casos pueden llegar a ser ridículamente insignificantes, dejan de dar el 100% que se espera de ellos. Así pues, Jesús nos distingue 3 categorías en las que se podrían clasificar estas carencias: Fallos en cuanto a la acústica, fallos de logística o funcionamiento de servicio, y fallos a nivel estético.

-ACÚSTICA:

Son muchos los escenarios en los que podemos encontrar materiales diversos, que han sido colocados ahí por mera inercia sin pensar en su uso principal. En numerosas ocasiones encontramos tela en los escenarios, un material extremadamente absorbente que genera unos espacios sordos que dificultan mucho la proyección del sonido de la orquesta hacia el público. De igual forma, (aunque en menor cantidad), encontramos auditorios con grandes paneles de vidrio, generando la situación opuesta al caso anterior, una gran reflexión plana del sonido, como sucede en el “Alfredo Kraus” de Las Palmas de Gran Canaria, Óscar Tusquets, 1997.

Otro ejemplo puede ser el Palacio Euskalduna de Bilbao, Federico Soriano y Dolores Palacio, 1992-99, en el que la idea de proyecto con la búsqueda de esa apariencia naval ha llegado hasta una de las salas pequeñas, materializándose en una concha acústica metálica para conseguir un aspecto oxidado, material que no es precisamente ideal para dicho elemento. Esto se acentúa con la colocación de la misma, quedando esta algo más al exterior casi en el patio de butacas, y con paños de tela en el escenario, con lo cual estamos consiguiendo el efecto contrario al deseado, atenuar a la orquesta, y amplificar el sonido del público.

“Por lo general, el sonido de la orquesta tiende a ir hacia arriba, lo que hace realmente importante el diseño del techo, ya que este va a ser quien te dirija la gran parte del sonido” apunta Jesús. “En el teatro real, se pierde todo el sonido por las 8 plantas libres que tienes encima del escenario, ¡Las bambalinas están encantadas! De todas formas, hay que tener presente que está

pensado como teatro y no como auditorio, de forma que su funcionamiento es excelente para aquello que fue concebido, ya que, cuando la orquesta se sitúa en el foso (su verdadero lugar en un teatro), el sonido es realmente el esperado.”

-LOGÍSTICA:

Hay un aspecto esencial en absolutamente todos los espacios escénicos, y es la conexión directa del escenario con el exterior, ya sea para grandes decorados, o para instrumentos pesados como pueden ser un piano, o instrumentos de percusión, etc.

En este aspecto, el auditorio Manuel de Falla de Granada (García de Paredes, 1978), ha sabido resolver este problema, que en su caso resultaba bastante complejo debido a la situación y desnivel del auditorio con respecto a la calle. Para lograrlo, tiene un acceso directo desde la calle a montacargas que baja directamente a un nivel inferior al escenario, desde el cual se trasladan los elementos hasta una sala situada bajo este. Una vez allí, parte del mismo desciende a modo de plataforma elevadora para cargar y trasladar finalmente nuestros instrumentos o decorados hasta su posición final.

Resulta un recorrido algo complejo en comparación con otras soluciones, pero no se puede pasar por alto algo que destacaremos en cada uno de los Auditorios a analizar, su emplazamiento y los diferentes condicionantes y complejidades a las que se enfrenta cada uno de ellos.

-ESTÉTICA:

Los fallos a nivel estético pueden ser algo más subjetivos, y por supuesto secundarios. Por lo general, no hay muchos casos en los que estos fallos afecten de forma directa y significativa al buen funcionamiento de estos edificios, pero podemos encontrar algunos casos en los que en cierto modo inducen a error o confunden como puede ser el Auditorio Nacional de Madrid en el que exteriormente se aprecian dos puertas idénticas, las cuales dan acceso a artistas y a público de forma separada, pero sin ningún tipo de distintivo más allá del pequeño cartel junto a la puerta.

Dentro del mal empleo de los materiales, encontramos otros casos como una cubierta de chapa para un teatro, que en días de lluvia hace inviable su uso, además del mal funcionamiento

5.2. OTROS CASOS

acústico interno. U otra sala con una cubierta metálica con una fina capa interior de un aislante proyectado, quedando esta vista al interior, y absorbiendo gran parte del sonido que se produce al interior de la caja escénica. A esto se suma un falso techo continuo registrable de viruta de madera, que con su gran porosidad termina de ensordecen por completo la sala.

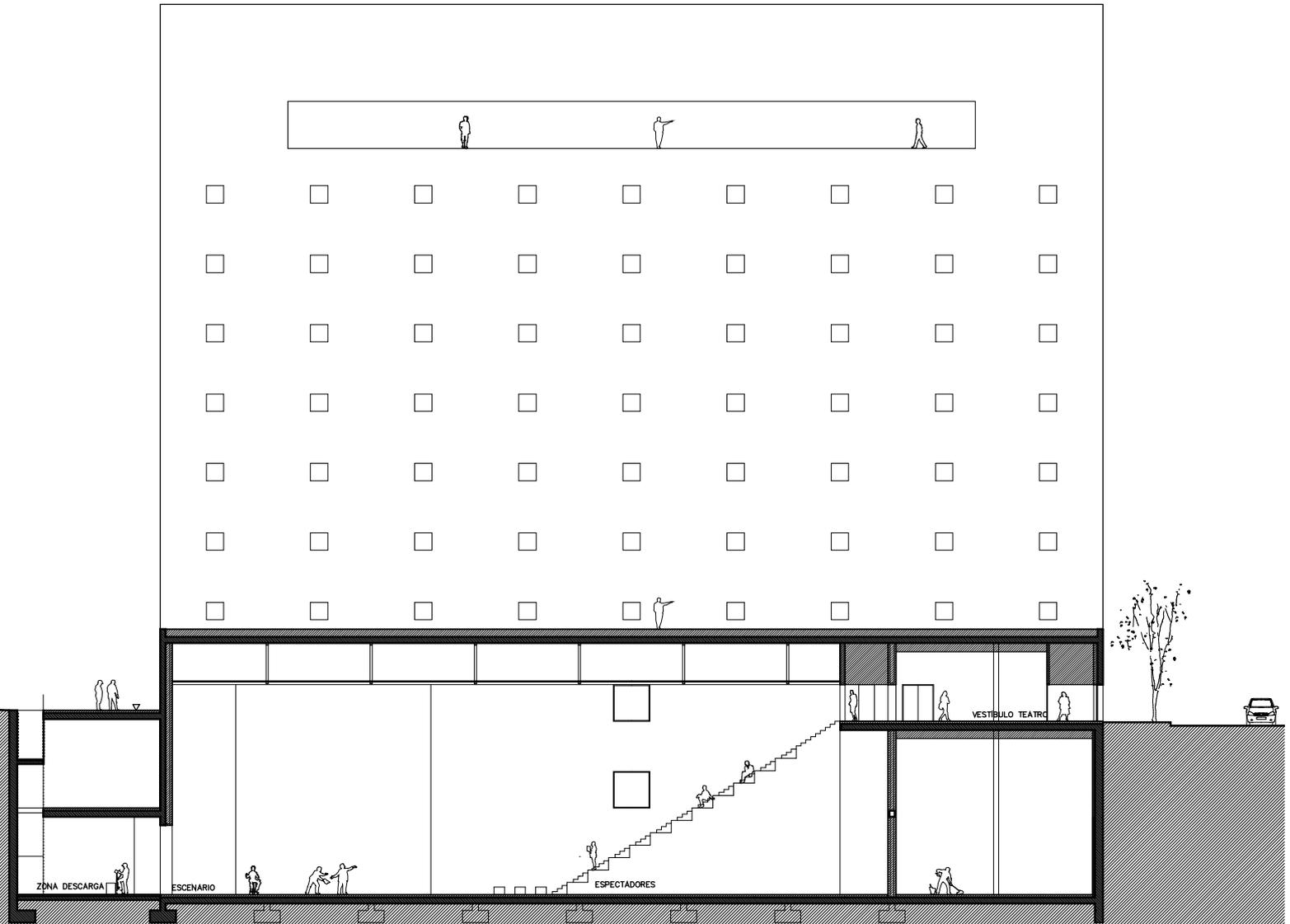
Desgraciadamente, nos encontramos un número considerable de casos en los que no se han solucionado de forma correcta los accesos de material al escenario. Sin ir más lejos, la sala de audiciones o conciertos del Conservatorio Profesional de Música Ángel Barrios de Granada, además de su reducido tamaño, que en la mayoría de las ocasiones hace imposible la actuación de una agrupación media o grande, no dispone de un acceso cómodo para los instrumentos más voluminosos como puede ser el caso de muchos de los instrumentos de percusión, los cuales deben introducirse por el pasillo central del patio de butacas entre varias personas para salvar los pequeños peldaños, y subirlo al escenario. Y por supuesto, el piano, el cual se encuentra de forma permanente sobre el escenario.

Otra consideración a tener en cuenta es la posibilidad de disponer un espacio previo a la entrada a escenario donde los músicos puedan organizarse para entrar al mismo, cosa que en muchos teatros y auditorios se limita a un pequeño pasillo o escalera que une con los vestuarios y/o camerinos, como sucede por ejemplo en el Teatro Isabel la Católica de Granada, o en el Teatro Municipal de Armilla.

Igualmente, esas imperfecciones no son aplicables tan solo a la caja escénica o a los espacios íntimamente ligados a los músicos y a la acústica, sino que existen otros muchos elementos en los que esmerarse en su diseño y disposición. Es el caso del Centro Cultural de la antigua Caja Granada-Museo de la Memoria de Andalucía de Alberto Campo Baeza en Granada, 2009. En su auditorio, encontramos una grada retráctil con acceso superior desde la cota de la calle (10 m de desnivel) en la que el acceso al graderío se realiza a través de una escalera descendente de una pendiente extremadamente elevada y con apenas dos mesetas intermedias para un desarrollo de casi 60 peldaños, cuyo primer escalón se encuentra prácticamente bajo el umbral de la puerta de acceso a la sala. (Los peldaños guardan una relación de 17,85 cm de tabica x 28 cm de huella, dando lugar a una pendiente de 31º en el patio butacas).

Todos estas pequeñas imperfecciones, no impiden el funcionamiento y uso de la mayoría de

estas salas, pero sí que ese funcionamiento se ve afectado en cierta medida devaluando la calidad de dichos espacios.



ANÁLISIS

1-FILARMÓNICA DE BERLÍN

2-AUDITORIO MANUEL DE
FALLA. GRANADA

3-AUDITORIO NACIONAL DE
MADRID

4-KURSAAL. SAN SEBASTIÁN

6. ANÁLISIS DE LOS REFERENTES ARQUITECTÓNICOS.

Abordaremos ahora la fase de análisis para tratar de extraer una serie de datos significativos que nos ayuden a determinar unas pautas básicas a tener en cuenta en la fase del diseño de dichos espacios, que pueden favorecer en gran medida el posterior funcionamiento de los mismos. Para ello hemos realizado una selección de auditorios, la mayoría de ellos muy reconocidos a escala mundial. Hemos tratado de abarcar un espectro muy amplio, atendiendo a diferencias tipológicas con respecto a la sala, a diversidad de corrientes arquitectónicas, así como a un amplio marco temporal.

Por ello, iniciaremos, como no podía ser de otra forma, con “el origen”, con el gran hito y punto de partida para el mundo de la arquitectura musical: la filarmónica de Berlín de Hans Scharoun. Para contrapesar su trascendencia en el debate en torno a la arquitectura contemporánea y una vez consolidado el modelo de los espacios para la música, hemos elegido el Kursaal de Moneo en San Sebastián, que acumula y enriquece la experiencia del propio autor en el Auditorio de Barcelona terminado en 1999 tras más de una década de tramitación.

Finalmente, entendemos necesario el análisis de dos auditorios de José María García de Paredes, arquitecto de la música y autor de otros auditorios como los de Valencia, Murcia, Cuenca o la Sala Villanueva de Madrid. Se trata del Manuel de Falla de Granada, ejemplo indiscutible de la vinculación con el lugar, de la integración de arquitectura nueva en un patrimonio histórico de la forma más sutil y delicada, y de una arquitectura de primer orden y calidad lograda con los materiales y medios más humildes. Y, como contraposición, analizaremos el mecanismo perfecto, “el violín” como auditorio, la caja de música perfecta, totalmente desvinculado del entorno que constituye el Auditorio Nacional de Madrid.

Veremos cómo estos grandes ejemplos, no solo han influido de manera positiva en la sociedad y su entorno, sino, como han resuelto de manera exitosa sus complejidades interiores, garantizando una buena acústica a la vez que un funcionamiento y condiciones interiores excelentes.

Recogeremos los datos de cada auditorio en una tabla como la siguiente:

CAPACIDAD:	Nº total de personas	Desglose por zonas
Nº PLANTAS:	Nº total de plantas del edificio	Desglose plantas sótano + p. sobre rasante
Nº ACCESOS PPALES:	Nº de puntos de accesos ppales al edificio	Nº de puertas totales de acceso
Nº ACCESOS SERICIO:	Nº de puntos de accesos para músicos o personal	Nº de puertas totales de acceso
Nº ACCESOS A SALA:	Nº total de accesos a sala	Desglose por plantas en orden ascendente
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	Nº de hall/foyer previos a acceso a sala	Desglose por plantas en orden ascendente
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	m ² totales de halls	Desglose por plantas en orden ascendente
SUPERFICIE TOTAL:	m ² el edificio	m ² de planta de acceso
Nº ASCENSORES:	Nº total de ascensores	
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	SI ó NO	m lineales desde p. descarga al centro del escenario
MONTACARGAS:	SI ó NO	Nº de montacargas
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI ó NO	Nº de plataformas
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	Baños totales fem. +baños totales masc.	Nº totales de inodoros o cabinas por sexo
Nº ASEOS (para público):	Baños totales fem. +baños totales masc.	Nº totales de inodoros o cabinas por sexo
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	Nº total de camerinos colectivos *	Desglose del nº de aseos por camerino
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	Nº total de camerinos individuales *	Desglose del nº de aseos por camerino
DIMENSIONES ESCENARIO:	Dimensiones medias de ancho x fondo **	m ² totales útiles
FORMA ESCENARIO:	Forma aproximada en planta	
ESCENARIO REGULABLE:	SI ó NO	Nº plataformas regulable
SUPERFICIE SALA:	m ² totales en planta del patio de butacas	
VOLUMEN TOTAL AIRE:	m ³ aire de la sala	m ³ aire/persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	Distancia en línea recta desde el centro del escenario hasta la última fila	
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	m ² totales de camerinos***	Desglose de c. colectivos + c. individuales***
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	m ² para descarga y almacenaje de material de montaje para escenario	
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI ó NO	m ² aproximado de dicho espacio
ESTRUCTURA:	Hormigón ó metálica	
ACABADO INTERIOR SALA:	Material principal de acabado de escenario	Material principal de acabado de patio de butacas
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Elemento	Material del elemento
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	Pdte de los distintos patios de butacas de más cerca a más lejos del escenario. Patio trasero al escenrio indicado al final.	Pdte media aproximada

* Si no todos son accesibles se indican por separado (p. ej : 5 + 1 (5 cam. colectivos normales + accesible)).

** Al tratarse de formas irregulares en muchos de los casos, se tomarán ancho y fondo estimativo del área útil. Podría no coincidir con la superficie total.

*** Superficie incluyendo baños.

FILARMÓNICA DE BERLÍN

The image shows a detailed architectural model of the Berlin Philharmonie concert hall. The model is made of a dark, textured material, possibly metal or wood, and is set against a light grey background. The building's design is highly angular and crystalline, with multiple faceted surfaces that create a complex, multi-faceted form. The model is positioned in the center of the frame, and its shadow is cast onto the surface below it. The overall appearance is that of a modern, avant-garde architectural design.

EMPLAZAMIENTO: Kulturforum. BERLÍN

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1960-1963

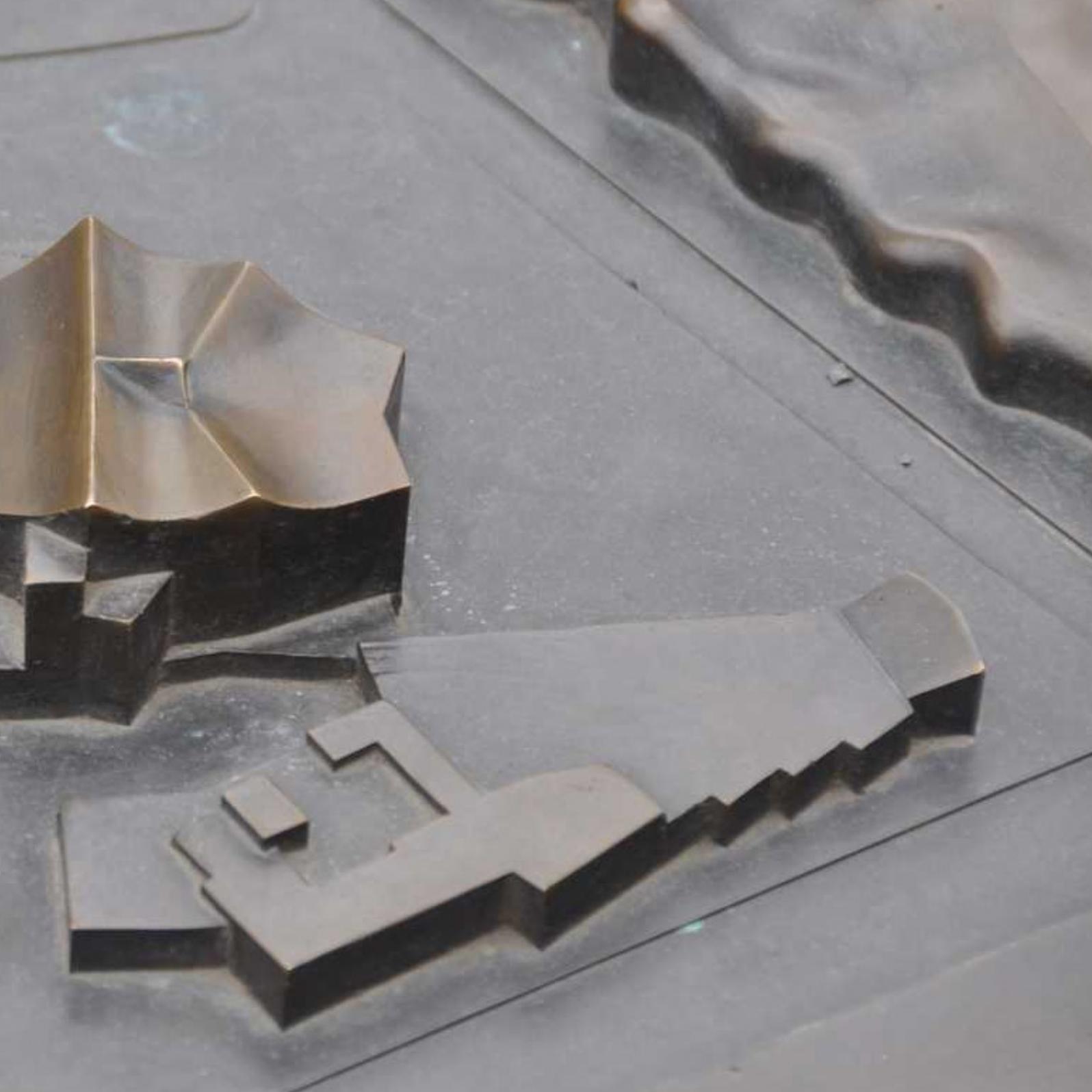
ARQUITECTO: Hans Scharoun

CATEGORIA: Auditorio

TIPO DE SALA: Central

PRESUPUESTO: 35.000.000 €

Fuente de foto: <http://www.aidfadu.com>



“Cuando la Filarmónica fue inaugurada en octubre de 1963, Scharoun ya había celebrado si setenta cumpleaños. Con esta obra se le concedió todo el reconocimiento internacional que se le venía negando desde hacía ya tiempo, puesto que hubo importantes diseños premiados que no se llegaron a construir. El diseño de la Filarmónica fue el primer edificio de Scharoun que ganó un concurso y se llevó a cabo.

El emplazamiento previsto originalmente para la Filarmónica estaba situado en el centro de Berlín. Tras el concurso titulado “Berlín Capital” que se celebró en 1958, se decidió construir un nuevo foro cultural al suroeste del Tiergarten, del cual la Filarmónica sería el primer edificio.

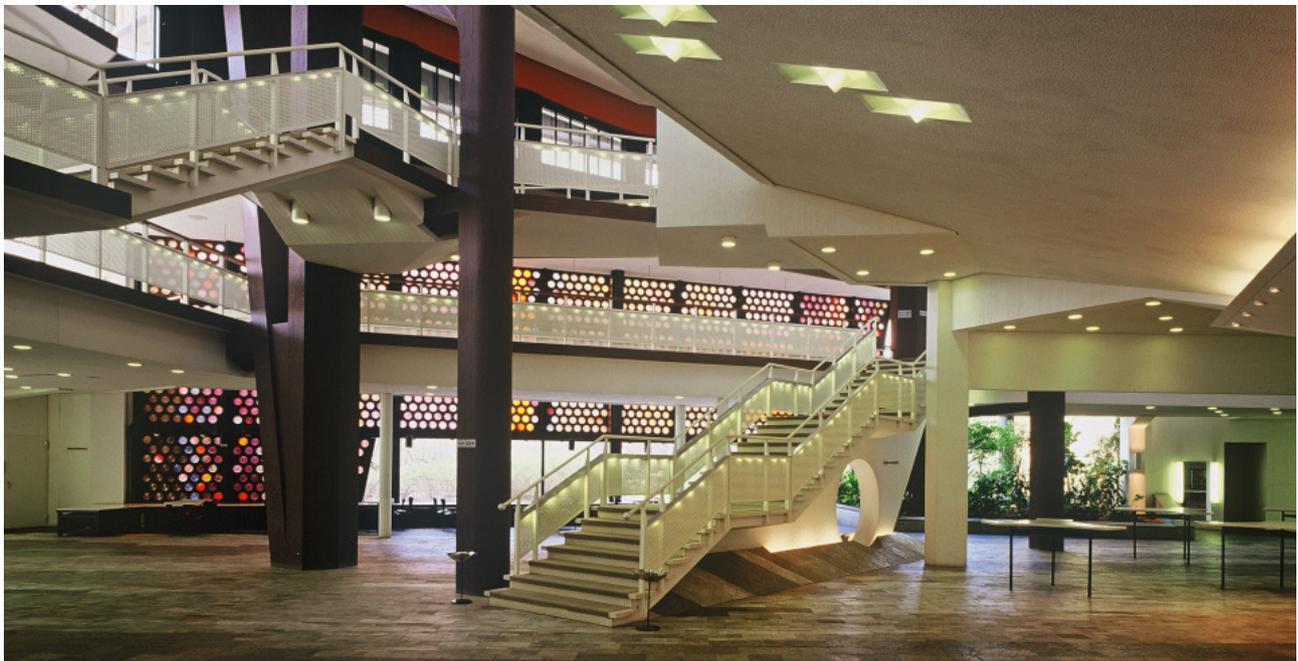
El principio en el que se basa el diseño de Scharoun es tan sencillo como genial. Partió de la observación de que cada vez que los músicos interpretan una pieza se forma, de manera espontánea, un círculo a su alrededor. La Filarmónica intenta trasladar este principio a una sala de conciertos.



Fuente de foto: <https://unitravel.pro/unihotel/news/3310>

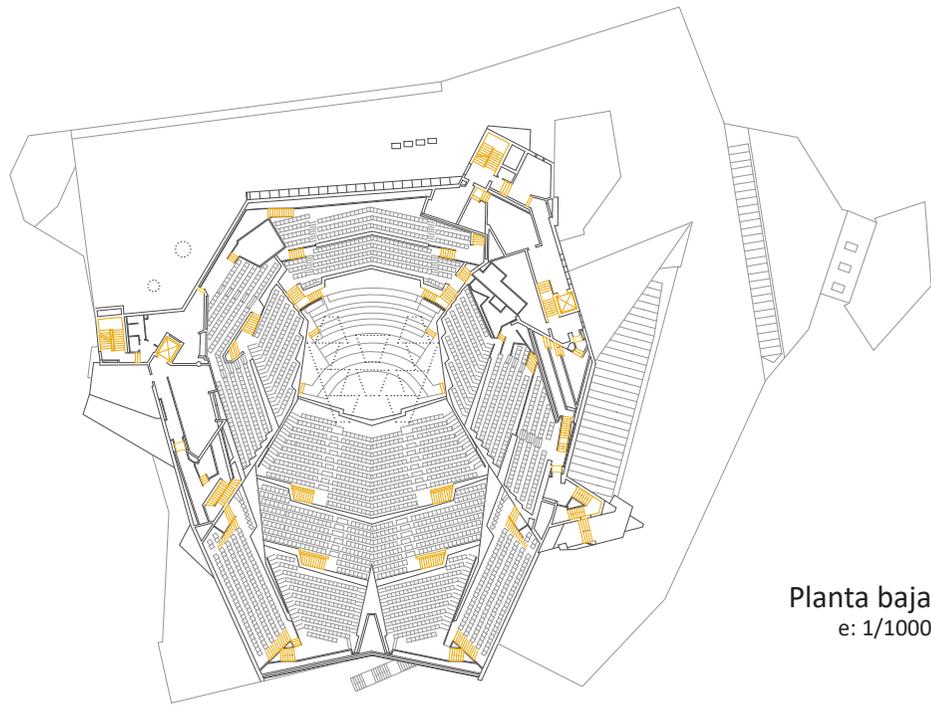
“Música en el punto central”. Así rezaba el lema con el que la metáfora tomó forma. El resultado presenta una innovación tipológica: la sala de conciertos no se basa en la ubicación del público frente a los músicos, sino en que estos se encuentran en el centro de la sala. En realidad, no se encuentran en el centro geométrico, sino que están rodeados por el público, que se distribuye en tribunas a modo de terrazas. A pesar de lo monumental de la sala, se consigue tanto una atmósfera íntima como una acústica excelente.

Pero a la Filarmónica también le da vida el contraste entre el núcleo de la sala y el fluido paisaje del hall, que se encuentra debajo de ésta. Siguen apareciendo más estratos, por lo que resulta difícil calcular el tamaño real de la misma. Se trata de un lugar que invita tanto a pasear relajadamente como a observar con placer el fluir de otros visitantes que se encuentran en la sala. El arquitecto neerlandés Jacob Behrend Bakema manifestó en un elogioso comentario acerca del hall: “los accesos y las salidas, las escaleras, las galerías y ascensores, cómo se conduce al visitante desde la calle hasta el asiento... son como un fragmento de urbanismo, cuyos principios de diseño me gustaría que rigiesen en ciudades enteras”. La forma exterior, por lo contrario, es poco más que el reflejo de los procesos interiores en el sentido del funcionalismo estricto.”⁶

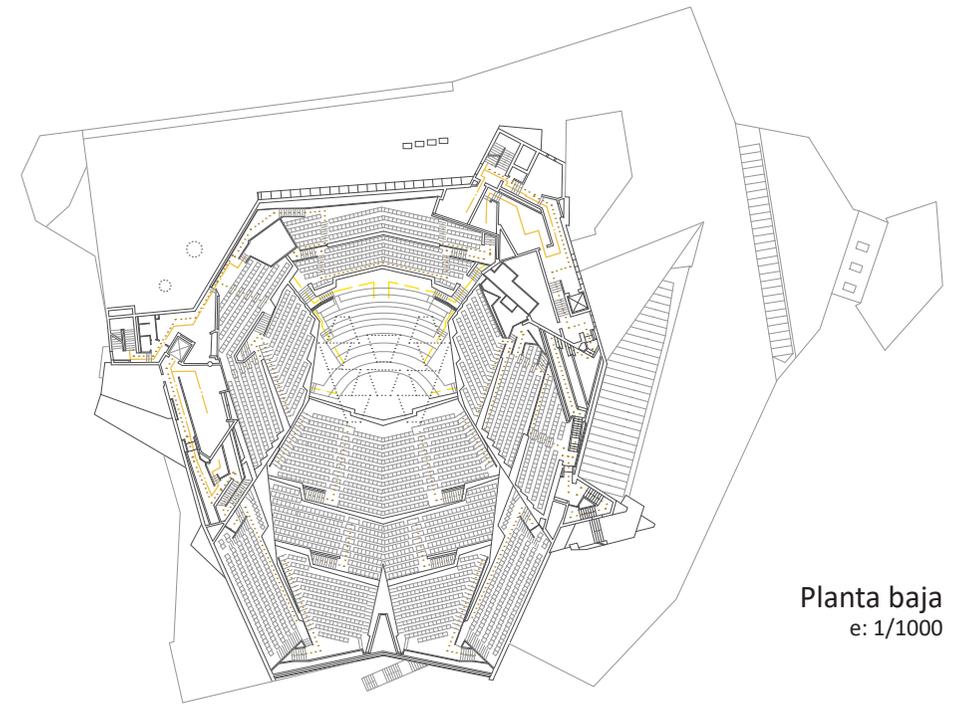


6 SYRING, Eberhard; KIRSCHENMANN, Jorg. Scharoun. Colonia: Taschen, 2007, pp. 70-77.
Fuente de foto: <http://www.keywordbasket.com/a2FtbWVybXVzaWtZyYwFslGJlcmxpbG/>

CAPACIDAD:	2.440	-
Nº PLANTAS:	4	0 + 4
Nº ACCESOS PPALES:	2	6 puertas
Nº ACCESOS SERICIO:	3	3 puertas
Nº ACCESOS A SALA:	18	0 + 4 + 5 + 9
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	4	0, 1, 3, 0
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	1.843, 1 m ²	1.135 + 708, 1 m ²
SUPERFICIE TOTAL:	m ² útiles el edificio	6.412 m ²
Nº ASCENSORES:	4	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	NO	-
MONTACARGAS:	NO	-
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	1
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	Fem. 1 + masc. 1 + 1 individual.	Fem. 3 +1; masc. 3+1; 1 individual
Nº ASEOS (para público):	Fem. 2 + masc. 2	Fem. 16 + masc. 8
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	4	-
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	6	-
DIMENSIONES ESCENARIO:	17,65 x 17 m	300 m ²
FORMA ESCENARIO:	Trapezoidal - Semicircular	-
ESCENARIO REGULABLE:	-	-
SUPERFICIE SALA:	2.395 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	25.000 m ³	11 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	38 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	367,75 m ²	217,75 m ² + 150 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	260 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	550 m ²
ESTRUCTURA:	Hormigón	
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Madera
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Techo irregular y placa reflectoras descolgadas	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	12º ; 16º , 18º ; 27º	18,25º

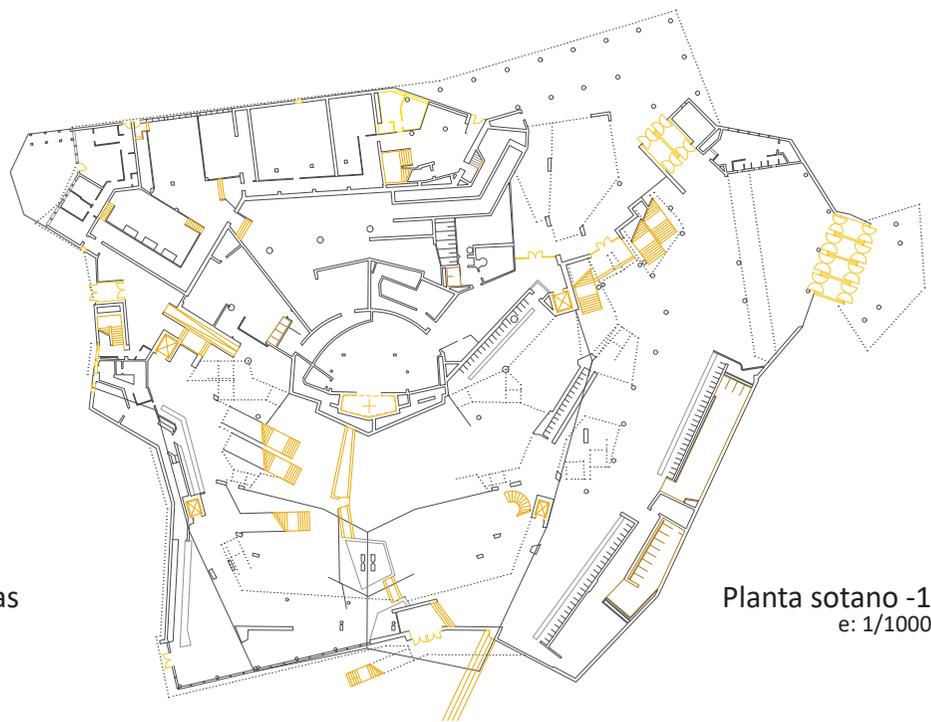


Planta baja
e: 1/1000



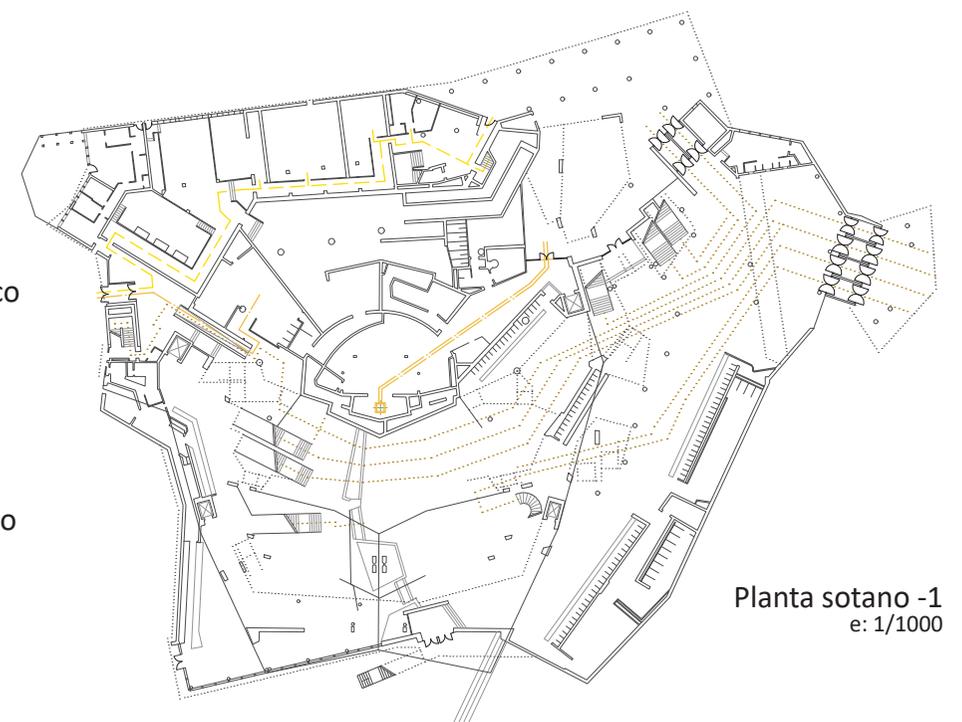
Planta baja
e: 1/1000

- Accesos
- Elementos de comunicación vertical
- Baños/Aseos
- Camerinos
- Montacargas y plataformas hidráulicas

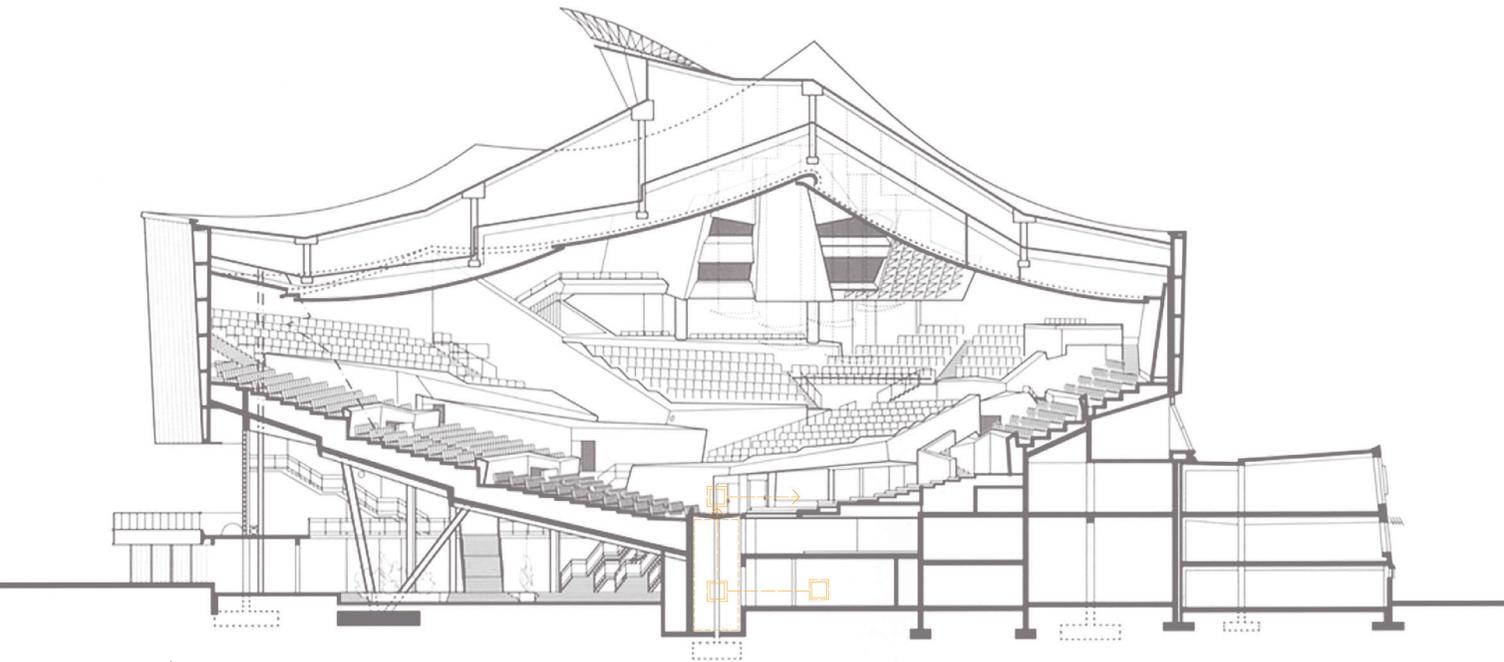


Planta sótano -1
e: 1/1000

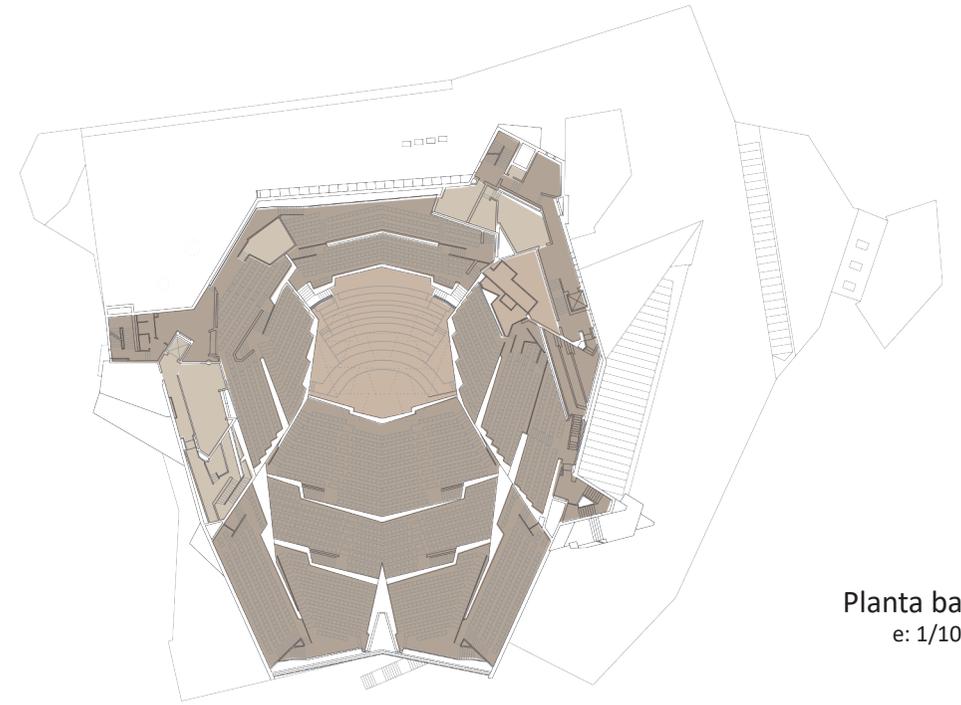
- Recorrido del público
- Recorrido de los artistas
- Recorrido de servicio (para acceso a escenario)



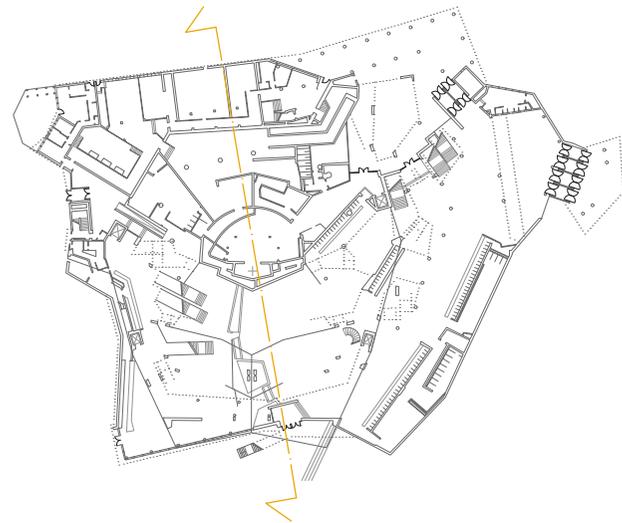
Planta sótano -1
e: 1/1000



e: 1/500



Planta baja
e: 1/1000



Planta sótano -1
e: 1/1000

-  Recorrido de servicio (para acceso a escenario)
-  Cambio de cota o desplazamiento en sentido perpendicular al plano

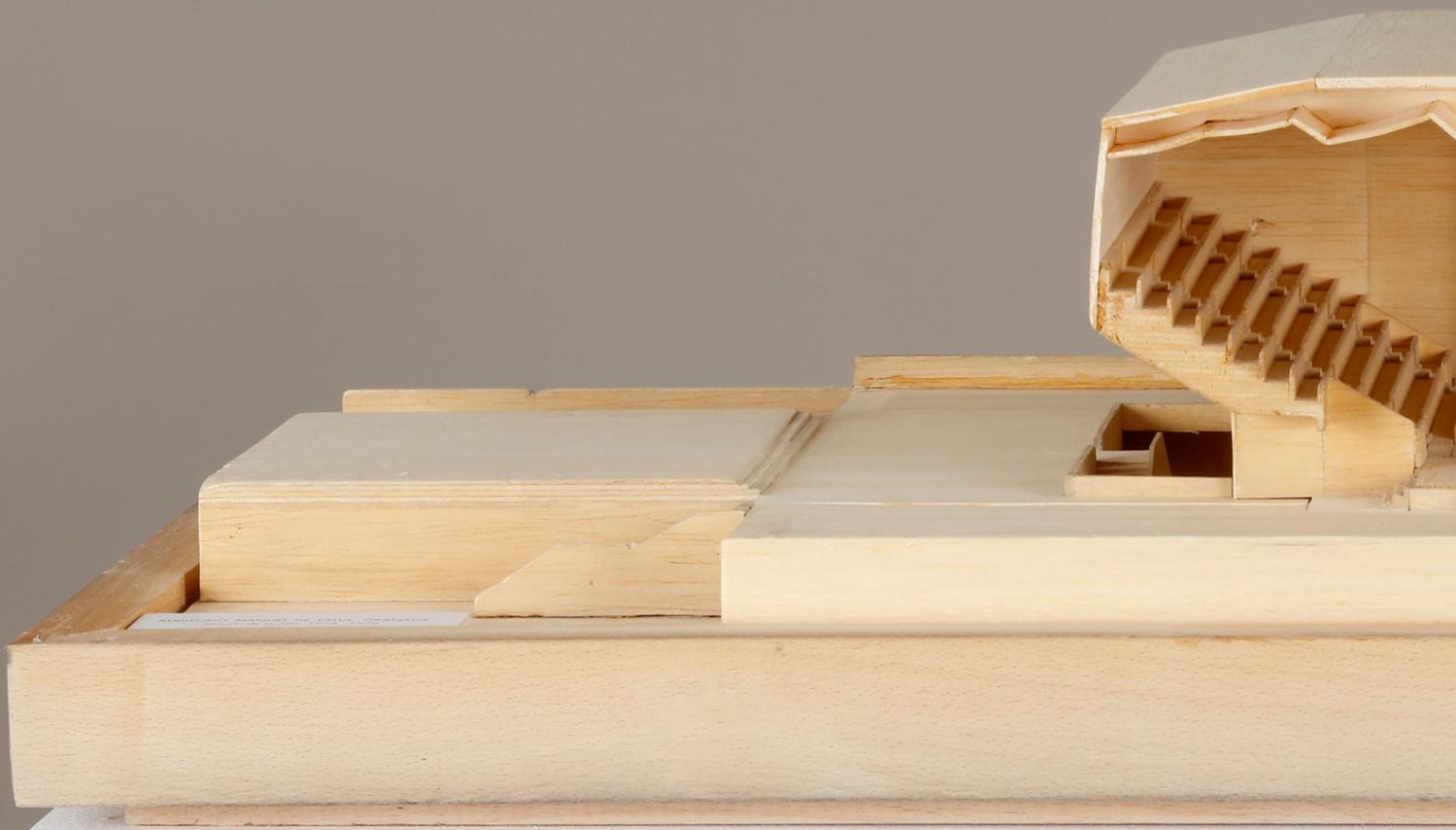
Fuente de planos:
Sección: es.wikiarquitectura.com
Plantas: Elaboración propia
Análisis: Elaboración propia

-  Zona del público
-  Zona del público (exterior)
-  Zona de los artistas
-  Zona de los artistas en planta primera
-  Zona de servicio





Fuente de foto: <https://www.pinterest.it/pin/751819731524968509/?ip=true>





El Auditorio Manuel de Falla es proyectado en 1974, concluido en 1978 y rehecho sobre sus cenizas en 1987, aunque ya existen bocetos de García de Paredes fechados en 1966; es consecuencia, pues, de largas reflexiones donde confluye todo un caudal de referencias arquitectónicas, musicales y personales. José Luis Sert dijo sobre el Auditorio que era nuevo sin preocuparse de parecerlo . El Auditorio representa una arquitectura ordenada y prudente, equilibrada y lógica, sensible y perfectamente construida, donde son reconocibles Wright, Kahn, Aalto, Utzon, Van Eyck, Ridolfi, Terragni, Coderch y Moneo pero que resulta inclasificable desde un panorama madrileño tan proclive a etiquetar tendencias.

El Auditorio se ubica en la ladera sur de la Alhambra sobre la parcela que ocupaban los cármenes de Matamoros, Santa Rita y Gran Capitán y junto a la Casa en la que vivió Manuel de Falla antes de su exilio a Argentina. Esta Casa-Museo es adquirida en 1962 por el Ayuntamiento y constituye el simbólico lugar de encuentro del compositor con Lorca para promover el concurso de Cante Jondo que en 1922 pretendió rescatar y poner en valor la música tradicional española. Dos eran las preocupaciones de García de Paredes: disolver la edificación sobre una ladera mágica en la que no se construía desde que Machuca levantase el Palacio del emperador y esculpir una sala técnicamente perfecta concebida como un gran instrumento musical. El planteamiento inicial parte de un conjunto de formas que surgen de dentro afuera, a imagen de los modos de crecimiento de la Alhambra y que quedan incrustadas en el desnivel de 15 metros existente entre el paseo de los Mártires y la cota de los cármenes, obligando al visitante a un recorrido a través del jardín de Matamoros previo al acceso del vestíbulo principal del Auditorio.

La caja de música busca la adaptación del modelo de la Filarmónica de Berlín (Música en el centro fue el lema del concurso que ganó Scharoun en 1960, con los espectadores en torno al escenario) al edificio alargado que surge adosado a la colina de la Alhambra. La solución definitiva plantea dos salas enfrentadas y desiguales que quedan separadas por el escenario, situado aproximadamente a un tercio de la planta. Esta división aparece a partir de 1970 en dibujos y croquis de García de Paredes cuando la sala, excavada en origen en la ladera como un teatro griego, gira 90º para adoptar la posición definitiva, paralela al paseo de los Mártires. El anteproyecto de 1973 ofrece un perfil exterior con tensas formas curvas que remite de manera excesivamente literal al expresionismo del modelo berlinés. La elección de Lothar Cremer como asesor acústico, con reuniones que se suceden desde agosto de 1973 hasta junio de 1977 con las obras casi concluidas, fija definitivamente las dimensiones geométricas de las salas . No será hasta abril de 1975 cuando el proyecto de ejecución refleje las dos

salas al exterior en sendos volúmenes rematados con cubiertas quebradas de teja y fragmentados mediante un escalonamiento de volúmenes prismáticos de ladrillo rosado coronados con un gran friso de hormigón visto. Entre ambos, el mirador de Melisendra abre la visión lineal del paseo de los Mártires en una inesperada tribuna pública sobre el escenario que enraíza definitivamente el edificio en la ladera y lo vincula a la ciudad y su Vega . Los cuerpos restantes se proyectan flanqueando en progresión descendente la sala de conciertos para conseguir una serie de elementos de enlace de planta octogonal entre la escala de los cuerpos y los menudos módulos edilicios de la Antequeruela, diluyendo el edificio entre la vegetación y mimetizándolo con el entorno.

De esta manera, García de Paredes ha visto cumplidos sus dos objetivos iniciales. Por un lado, el Auditorio es paisaje voluntariamente oculto, da la impresión de haber estado siempre allí y es reflejo de una lúcida claridad conceptual, una modélica honestidad constructiva y una decidida contención formal. Por otro, se obtienen en una, tres salas de diferente capacidad: las salas A y B para 897 y 414 espectadores, con entidad propia y compartimentadas mediante cortinas, y la gran sala de conciertos de 10.000 m³ con 1311 localidades, suma de las dos anteriores. La unidad visual de este espacio interior alargado se obtiene mediante un techo acústico convexo de madera suspendido y mediante rítmicas hileras de grandes faroles poliédricos andaluces, ya utilizados en el convento de Belén de Málaga, que actúan como reflectores acústicos decreciendo en tamaño e intensidad luminosa hacia los extremos de las salas.

Por lo demás, el acceso peatonal desde el jardín de Matamoros penetra de forma casi natural en el vestíbulo, con grandes vigas inclinadas de hormigón y doble altura sobre la cota inferior que introducen luz cenital diagonal y permiten la lectura completa de la cara inferior del graderío de la sala B. Sobre este trasdós previó García de Paredes la ubicación permanente de la exposición de los veinticuatro lucernarios-vitrinas del monasterio de San Jerónimo con la que en 1962 inició su relación profesional con Granada.

En el interior del edificio, los elementos estructurales vistos, el ladrillo pintado de blanco y la solería de plaqueta cerámica cuidadosamente despiezada responden a una profunda decisión intelectual: el Auditorio Manuel de Falla refleja la austera personalidad del compositor en el ascetismo de los espacios, en la renuncia a alardes estructurales, en la economía de medios materiales utilizados (su coste final, incluido el equipamiento, no superó los doscientos millones de pesetas) y en la perfección acústica de esta caja de música arquitectónica.

El Auditorio queda completamente destruido por un incendio intencionado el 11 de agosto de 1986. El propio García de Paredes se encarga de su reconstrucción, huyendo de las presiones que pretendían transmutarlo en otro edificio más ambicioso en una época con mayores recursos económicos. En cambio, afina su gran instrumento musical introduciendo matices que lo convierten en una caja de música impecable y que permiten su reinauguración en junio de 1987: corrige ciertos aspectos de la curvatura del techo suspendido para elevar la reverberación de las frecuencias bajas, sustituye las butacas por otras con mayor índice de absorción acústica (Cremer expresó antes de la inauguración de 1978 que las butacas estaban más confortablemente tapizadas de lo que hubiera deseado), mejora la visibilidad de algunas filas laterales e introduce plataformas hidráulicas para la elevación del escenario. Hasta 1994, tras la muerte de García de Paredes, no se instala el órgano sobre el balcón sur del escenario.



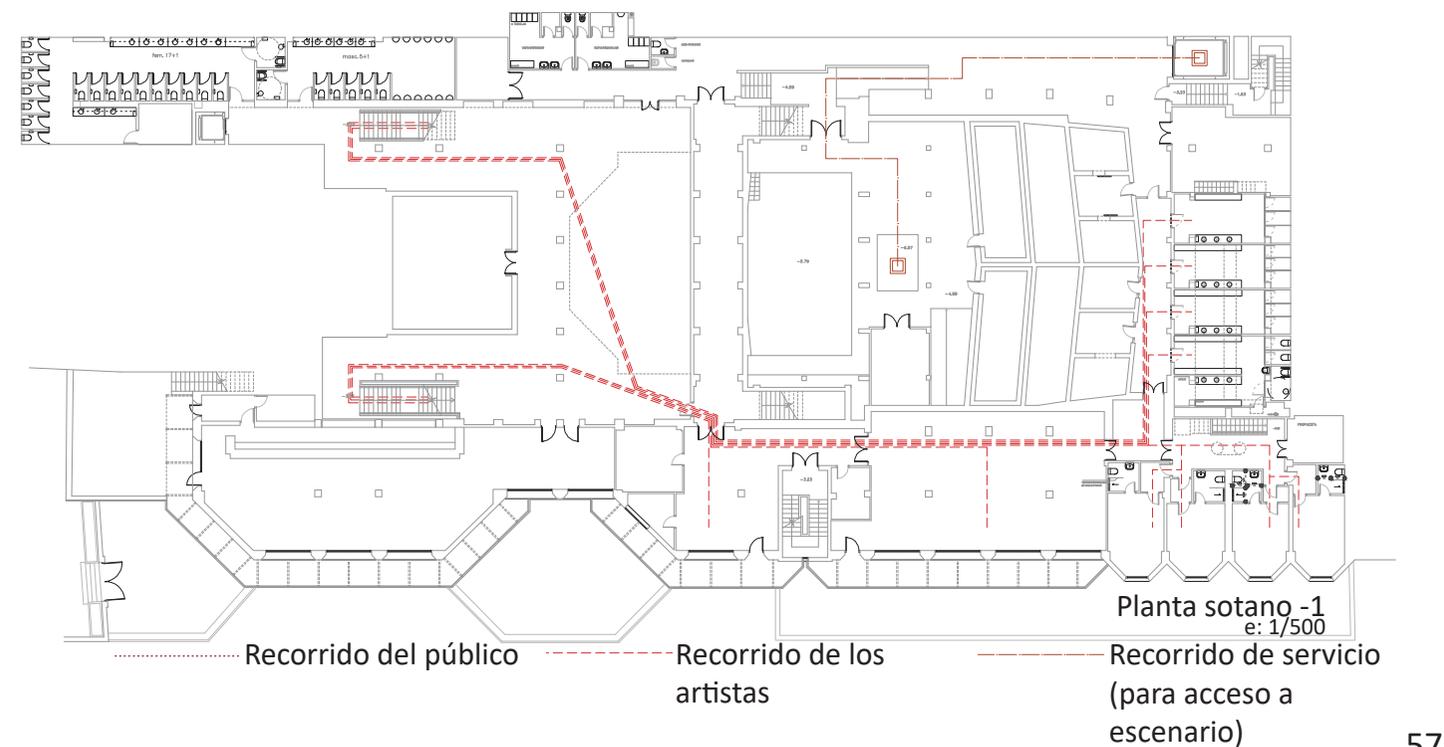
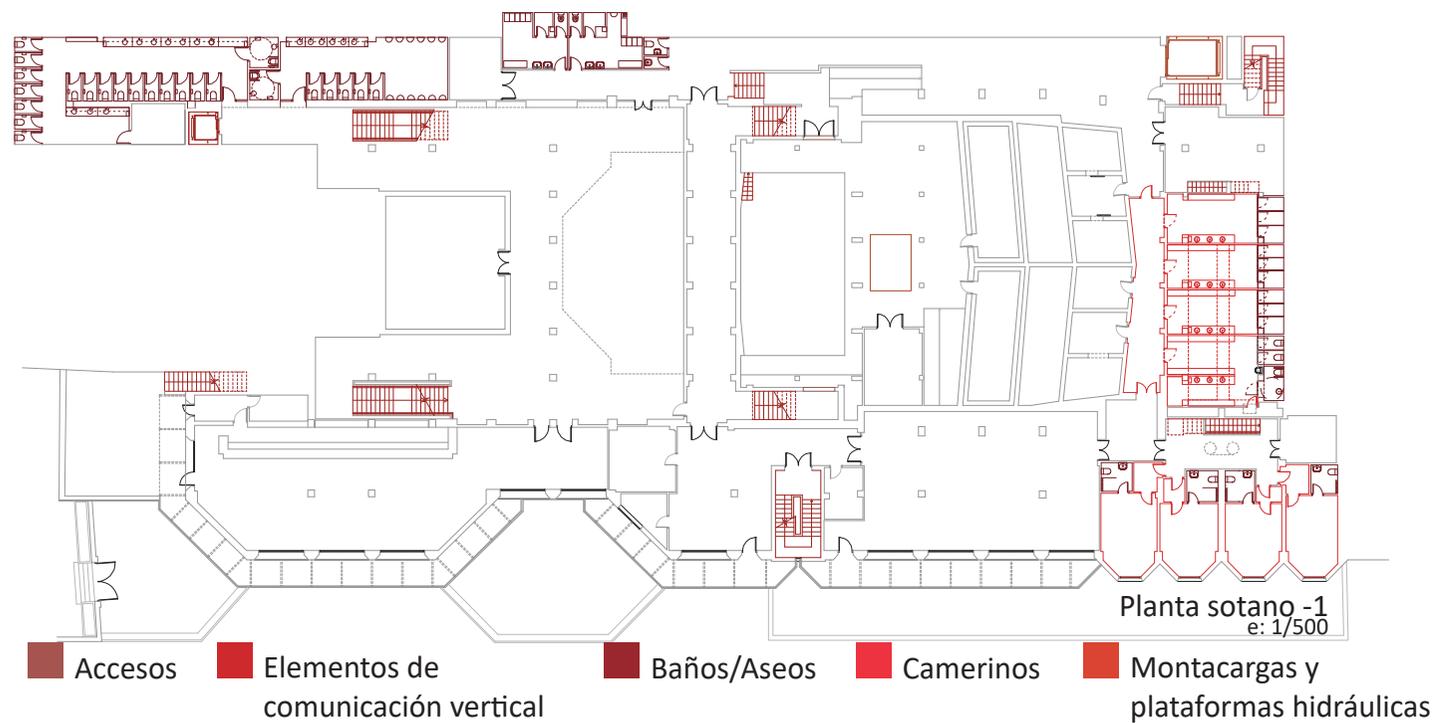
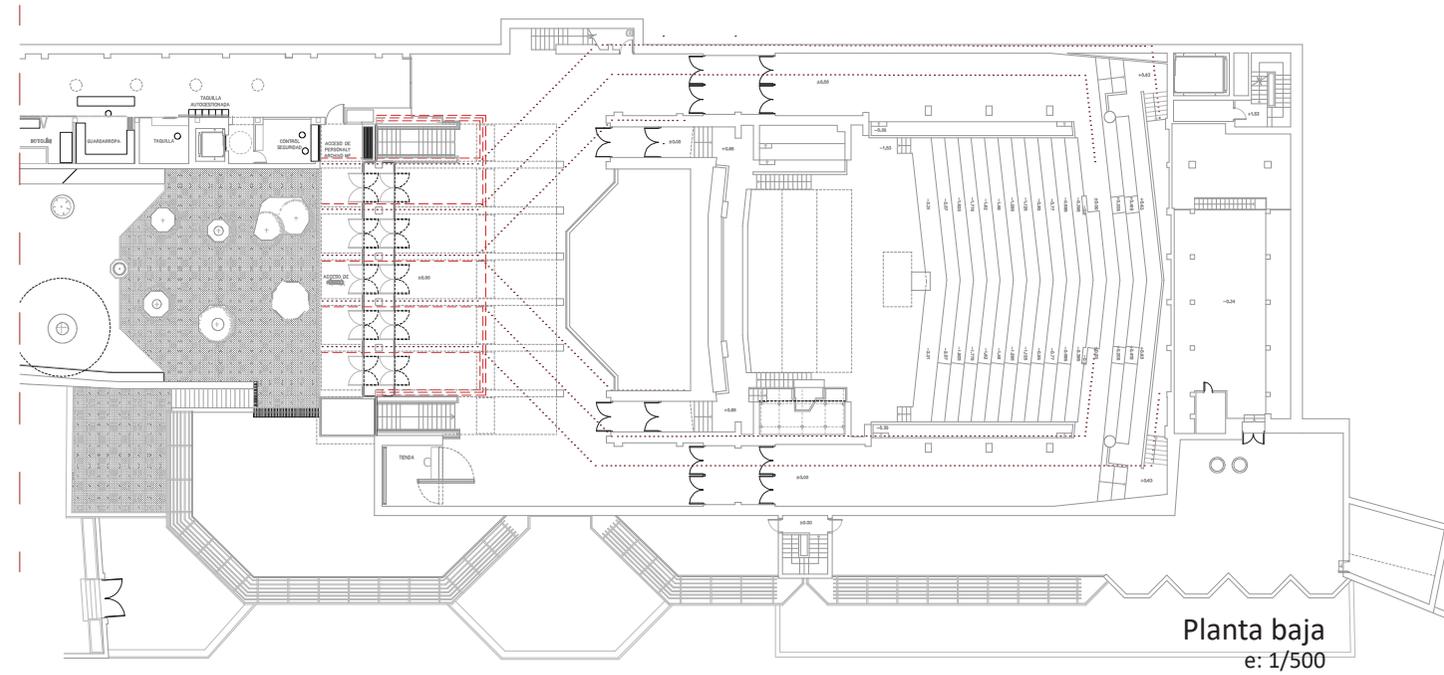
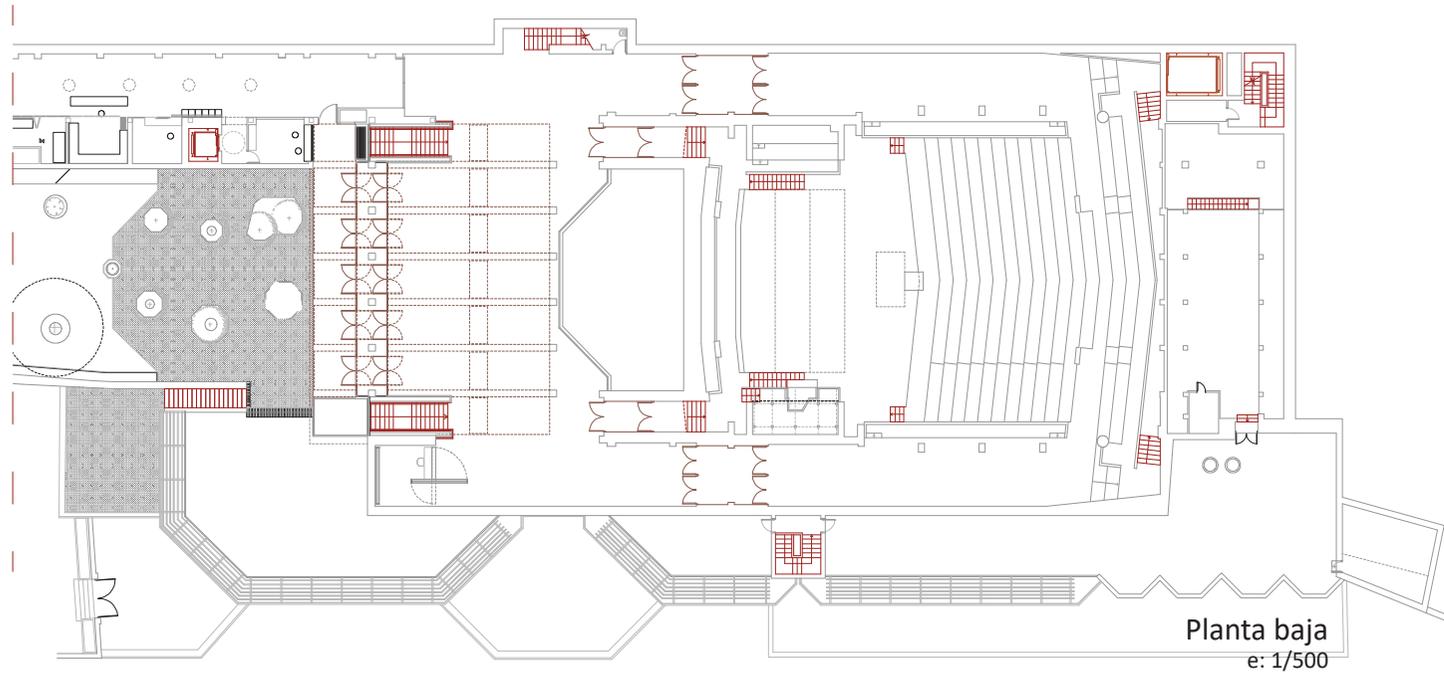
Fuente de foto: GUTIÉRREZ, Álvaro.

Antes, en 1990, se completa el Auditorio con un edificio de oficinas auxiliares para el Archivo Manuel de Falla sobre una zona alargada de 36'50 metros de longitud que quedaba en el jardín de Matamoros encajada entre el muro de contención de tierras del Paseo de los Mártires, la crujía Norte del Auditorio y el acceso peatonal desde el exterior. García de Paredes plantea un cuerpo lineal que refuerza el concepto direccional de la entrada a través del jardín y que asume su carácter secundario mediante la utilización de idénticos materiales a los del Auditorio y a través de un soportal que pretende minimizar su protagonismo en el Jardín diluyendo la fachada en planta baja tras los gruesos pilares que lo definen. ⁷



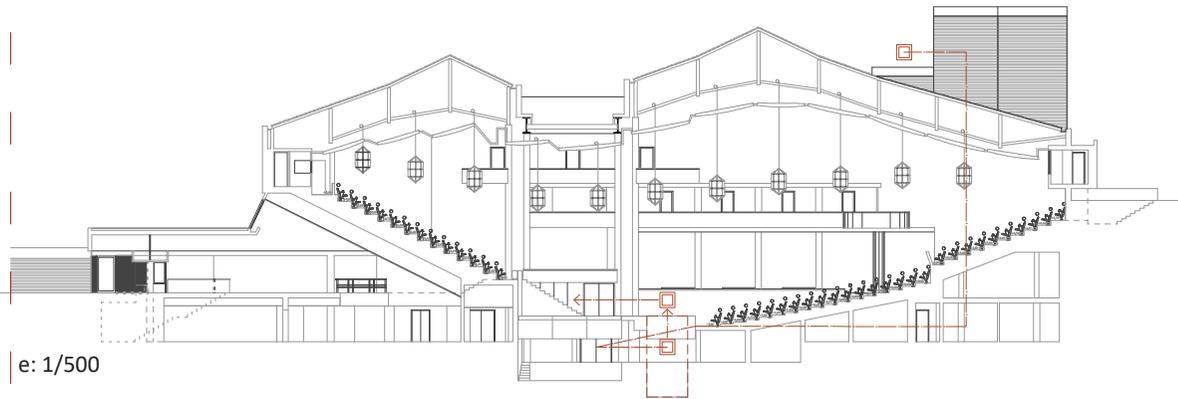
7 HERNÁNDEZ SORIANO, Ricardo. *El estilo internacional en Granada*. Ob. cit. Pp 348-357.
Fuente de foto: <http://www.manueldefalla.org/>

CAPACIDAD:	1.311	897 + 414
Nº PLANTAS:	4	2 + 2
Nº ACCESOS PPALES:	1	5 puertas
Nº ACCESOS SERICIO:	2	2 puertas
Nº ACCESOS A SALA:	5	0 + 0 + 4 + 1
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	1	0 + 0 + 1 + 0
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	404 m ²	-
SUPERFICIE TOTAL:	5.405 m ²	2.157 m ²
Nº ASCENSORES:	1	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	NO	-
MONTACARGAS:	SI	1
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	1
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	0	-
Nº ASEOS (para público):	2	(fem. 17 + 1) (masc. 5 + 1)
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	5 + 1	3; 3; 3; 2 +1; 1; 1
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	4	4
DIMENSIONES ESCENARIO:	12 x 14, 25 m	171 m ²
FORMA ESCENARIO:	Rectangular	-
ESCENARIO REGULABLE:	SI	3
SUPERFICIE SALA:	715 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	11.799 m ³	8 - 10 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	31 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	226, 5 m ²	C. colectivos 137 m ² ; C. individuales 89,5 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	256 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	67 m ²
ESTRUCTURA:	Hormigón	-
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Pavimento cerámico; paramentos verticales yeso
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Cubierta de paneles convexos	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	12º ; 20º ; 26º	19, 3º



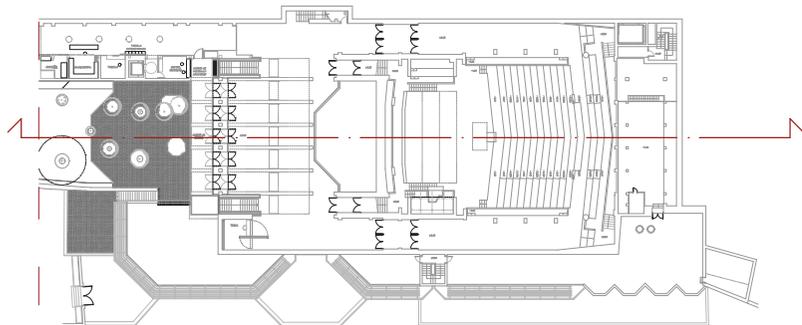
-15,64
-11,73
-7,48
-4,59
±0,00
-3,23

e: 1/500

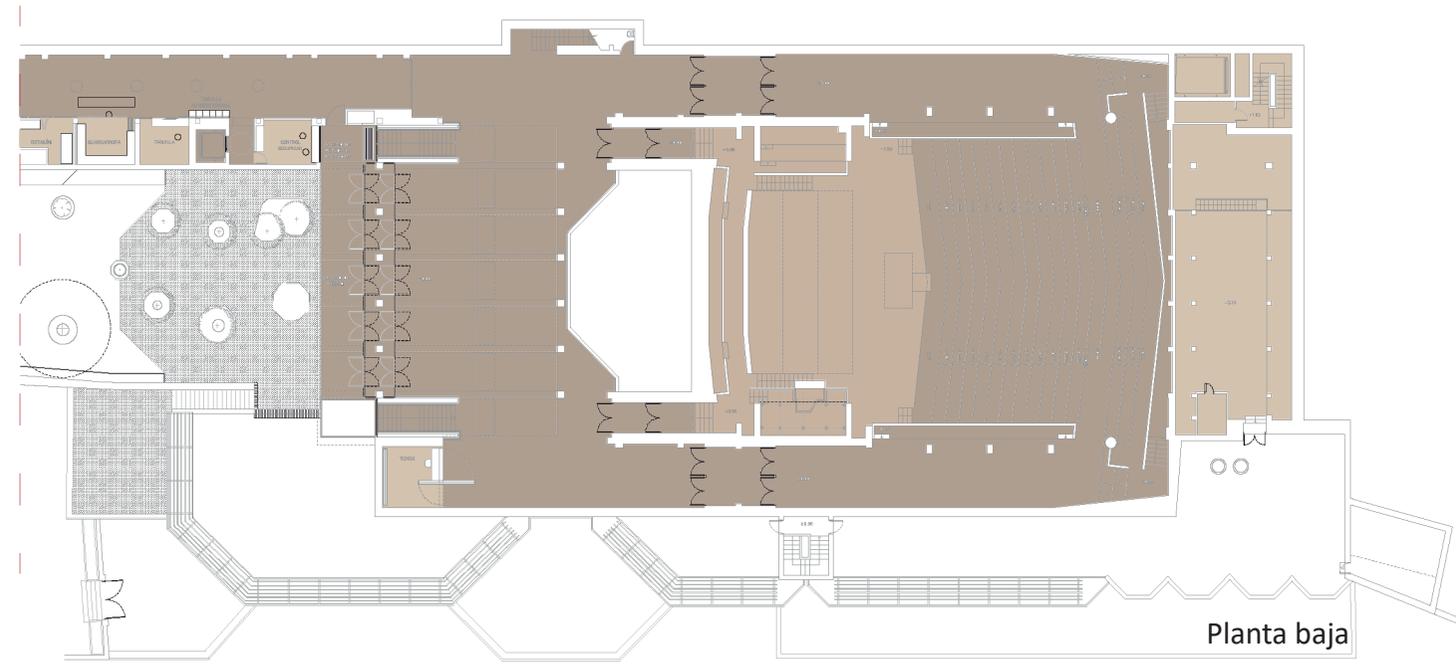


— Recorrido de servicio (para acceso a escenario)

□ Cambio de cota o desplazamiento en sentido perpendicular al plano

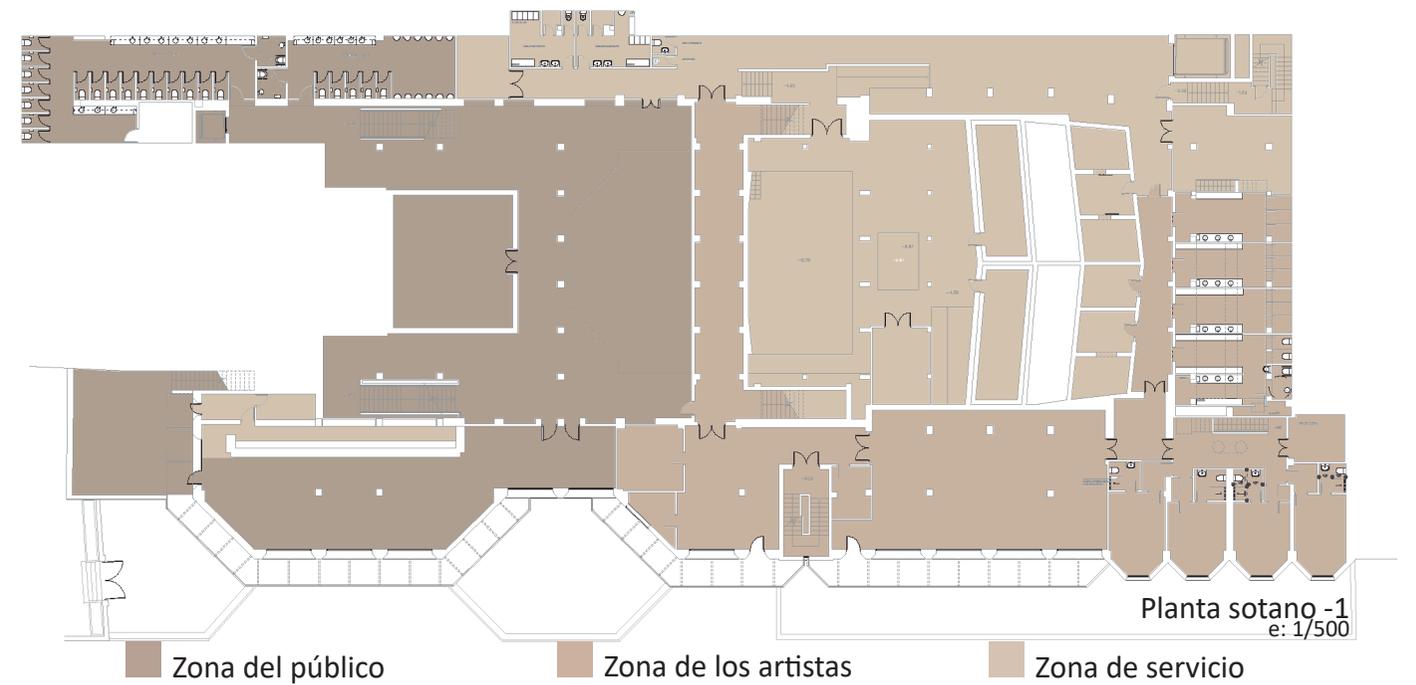


Fuente de planos:
Sección: Angel Aguilera Delgado
Plantas: Angel Aguilera Delgado
Análisis: Elaboración propia



Planta baja

e: 1/500



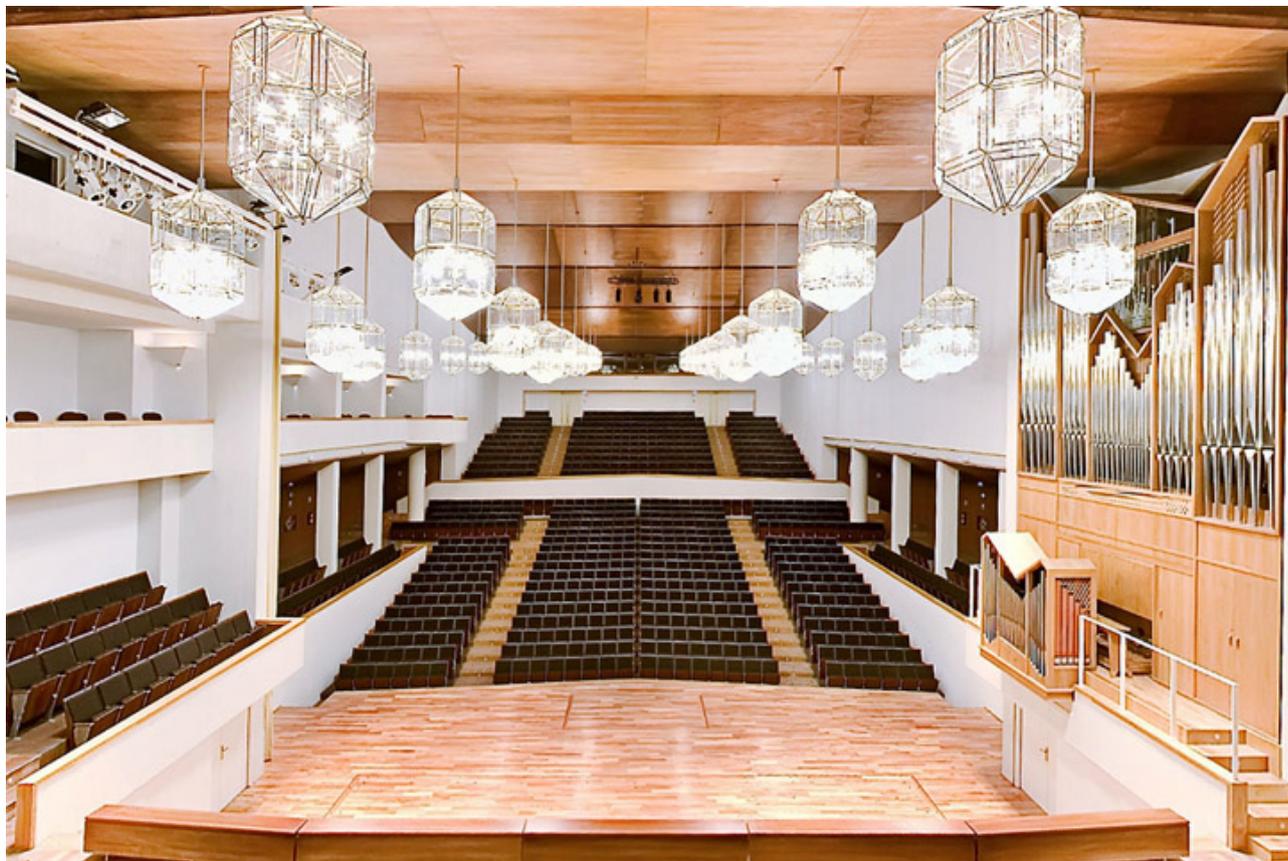
Planta sótano -1

e: 1/500

Zona del público

Zona de los artistas

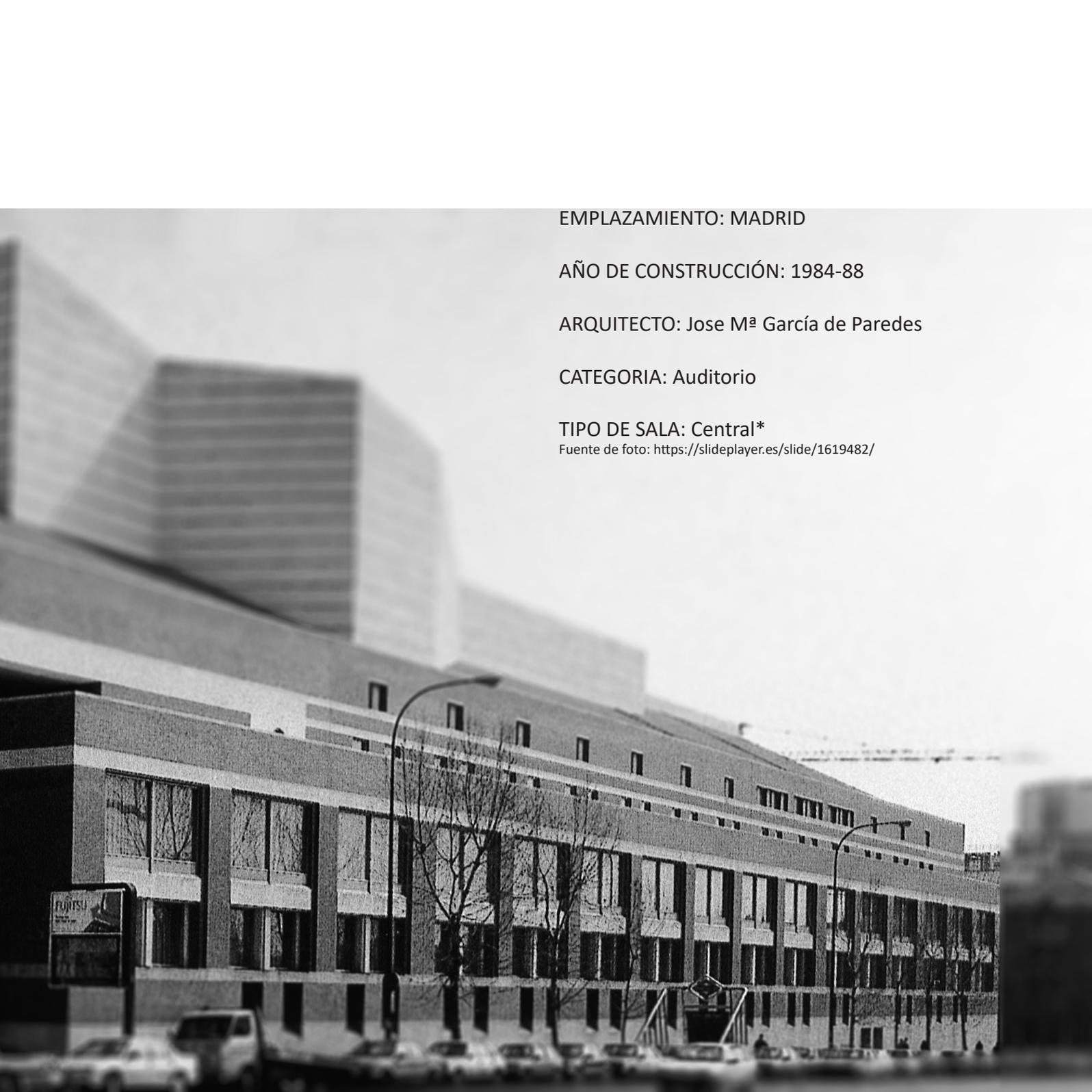
Zona de servicio



Fuente de foto: <http://www.manueldefalla.org/>

AUDITORIO NACIONAL DE MADRID





EMPLAZAMIENTO: MADRID

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1984-88

ARQUITECTO: Jose M^a García de Paredes

CATEGORIA: Auditorio

TIPO DE SALA: Central*

Fuente de foto: <https://slideplayer.es/slide/1619482/>

Reconocido exclusivamente como edificio público, se niega su capacidad de constituir un hito monumental:

“Si abstraemos la gran sala (que también desde el punto de vista del lenguaje arquitectónico tiene un funcionamiento autónomo), el Auditorio queda reducido a su cualidad de edificio público. Y, en cierta manera, queda también reducido al silencio. García de Paredes no ha pretendido en ningún momento construir un elemento simbólico; no ha querido diseñar un signo como hiciera Utzon en Sidney, ni una metáfora de la música sinfónico como hizo Scharoun en Berlín. Ha optado por una especie de mimetismo que, en el mejor de los casos, sería discreción y, en el peor, una oportunidad perdida. El Auditorio se asienta sobre un solar rectangular orientado longitudinalmente de norte a sur que bordea una de esas grandes avenidas que en realidad tienen más de autovías urbanas que de calles. Pues bien, tirando del hilo de la disposición del solar, el Auditorio ha sido planteado como una referencia al Museo del Prado —el edificio madrileño por excelencia y, sobre todo, el monumento cívico por excelencia— sin que haya tenido demasiado peso el hecho de que uno, el Museo, se alzara como un telón sobre un espacio tan cualificado como el paseo-salón y el otro, el Auditorio, se enfrente a unos espectadores que discurren a toda velocidad y que difícilmente podrían descodificar en clave monumental un muro de ritmo tan uniforme. Si no fuera por las dos fachadas menores (y principalmente por la orientada al norte), la mutua indiferencia entre el edificio y la calle sería abiertamente descorazonadora pero, por suerte, hay dos fachadas que proclaman que allí dentro se celebra algo público: no es tan grave, por lo tanto”.⁸

8 REIG, Mercedes. *“Música callada: el Auditorio Nacional en Madrid”*. *Arquitectura Viva*, nº 4, 1989, pp 22-23.

Tras la experiencia granadina del «Centro Manuel de Falla», García de Paredes parecía predestinado a acometer la obra quizá mas comprometida de su carrera. Nadie como él estaba cualificado para hacerse responsable de la construcción de un Auditorio Nacional en la capital de España. A casi diez años de la presentación del proyecto, seguimos pensando que la elección de entonces fue acertada. De haber sido otra, quizá podría contar Madrid con un edificio más «representativo» o «monumental», pero difícilmente más adecuado.

La elección del solar no se hizo evidentemente desde una perspectiva grandilocuente, ni seguramente se tuvo demasiado en cuenta un futuro lejano. Se escogió un terreno bien situado, de capacidad suficiente, en el que la construcción de un edificio emblemático debería actuar como impulsor de una regeneración de la zona. Surgía así el proyecto en el polo opuesto del Teatro Real, al que sustituiría en su función musical, bien ajeno a una organización espacial más general de la que formase parte, siendo por el contrario un elemento original y que, sin condicionantes formales preexistentes, generaría ciudad sin querer aspirar a condicionarla formalmente.

Esta ambigüedad de partida constituía sin duda un dato base del proyecto. Otro era la geometría del solar, que sólo permitía «encajar» razonablemente el programa propuesto como se hizo, desarrollando a lo largo de la fachada a Príncipe de Vergara el eje compositivo de las dos salas principales del conjunto, de modo que entre ellas quedase el volumen de servicios que atendiese a ambas.

Por esta razón, el Auditorio tenía tres fachadas y una trasera. Las que daban al Norte y Sur, las principales desde un punto de vista funcional, y la de Poniente, que si era tan solo cierre del gran bloque, sin embargo definía la fachada principal a la calle. Quedaba el edificio accesible desde dos plazas residuales y tangentes a Príncipe de Vergara, con la que sólo limitaba por un lateral sin forma condicionada.

Antecedente ilustre de este problema, es el que resolvió Villanueva en el Prado. Y muy probablemente en esta solución apoyó la suya García de Paredes. Fachadas bien distintas al Norte y al Sur, larga galería de conexión entre bloques al Poniente. Desapareció, sin embargo el pórtico central que equilibraba el eje N-S y todos los matices volumétricos que hacen el Prado formalmente tan complejo. Optó José María por una propuesta radical en extremo, consecuente con su decisión de aislarse del entorno en todo lo posible, proponiendo una solución genérica ante una situación

urbana tan devaluada. Rodeando los volúmenes interiores, formalmente definidos por estrictos condicionantes acústicos y visuales, mediante un cerramiento discreto y ordenado, dejando en su interior unos espacios de servicio y aislamiento, expresivamente neutro, su exterior quedaba libre de exigencias internas. Tampoco desde fuera se requería respuesta, ya que en principio nada podía considerarse preexistencia culturalmente válida. El arquitecto optó por una solución muy clara, diferenciando formalmente funciones y fachadas, unificando por texturas lo que globalmente se negaba. Las dificultades evidentes, surgidas al pretender conjugar la monumentalidad inevitable de un edificio de uso tan singular y emblemático sin recurrir a datos figurativos reconocibles de modo inmediato, con un deliberado intento de «democratizar» su significado sin emplear lenguajes ideológicamente vinculados al «moderno» llevaron a García de Paredes a concretar de modo intemporal una piel asumiendo el evidente riesgo de no reconocer en ella fácilmente su tiempo histórico, que por otro lado asume manierísticamente fragmentos de memoria. A la ya citada influencia vilanivina, sólo en parte seguida, podrían añadirse la resonancia aaltina del volumen emergente, e incluso un eco albertiano en su fachada Norte.⁹



9 BALDELLOU, Miguel Ángel. *J.M. García de Paredes. Arquitecto (1924-1990)*. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1925, pp 159-166.

Fuente de foto: <http://ocne.mcu.es/tu-visita/auditorio-nacional-de-musica>

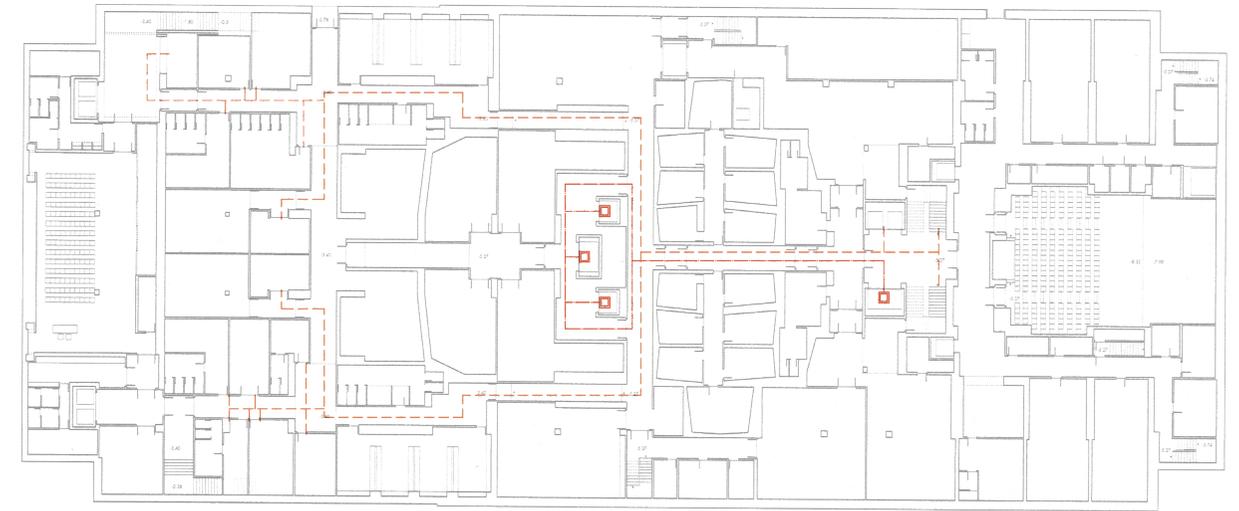


Fuente de foto: *Auditorio Nacional de Música*

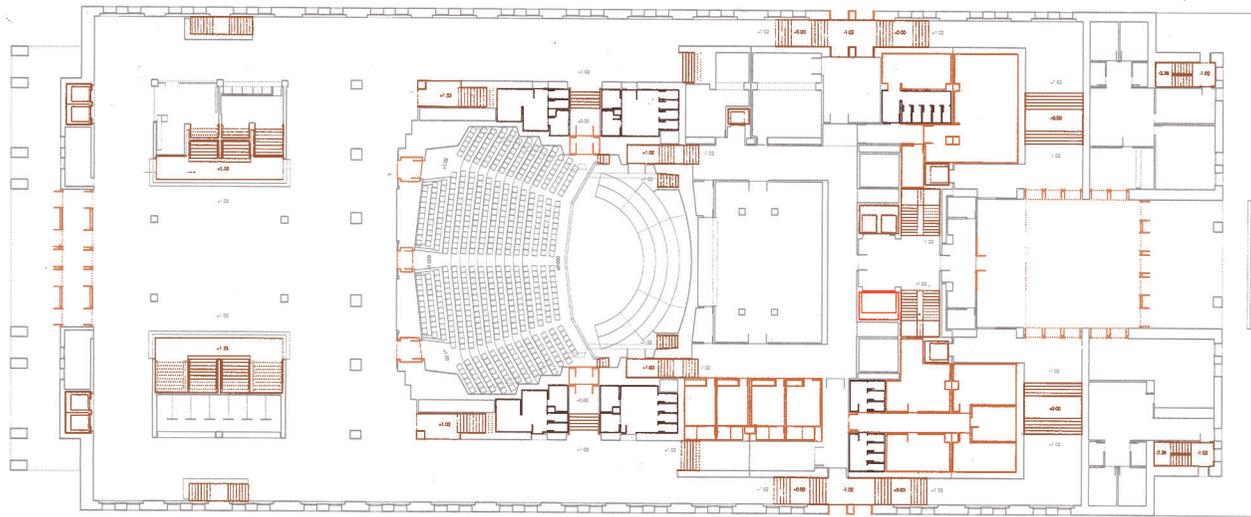
CAPACIDAD:	2.324	585+476+232+430+215+194+52+140
Nº PLANTAS:	5	1 + 4
Nº ACCESOS PPALES:	1	5 puertas
Nº ACCESOS SERICIO:	5	5 + 2 + 2 + 1 + 1 (11) puertas
Nº ACCESOS A SALA:	18	5 + 2 + 3 + 4 + 2 + 2
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	4	0 + 1 + 1 + 1 + 1
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	3.097, 92 m ²	1.105,46 + 1.105, 46 + 887 m ²
SUPERFICIE TOTAL:	27.730 m ²	6.346 m ²
Nº ASCENSORES:	8	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	NO	-
MONTACARGAS:	SI	1
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	3
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	Fem. 2 ; masc. 2	Fem. 5 + 3 ; masc. 8 + 2
Nº ASEOS (para público):	8	Fem. 36 + 4 ; masc. 16 + 4
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	8	4 ; 1 ; 4 ; 6 ; 2 + 1 ; 0 ; 0 ; 0
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	8	1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0
DIMENSIONES ESCENARIO:	18 x 15, 83 m	285 m ²
FORMA ESCENARIO:	Rectangular	-
ESCENARIO REGULABLE:	SI	20
SUPERFICIE SALA:	1.335 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	28.747, 88 m ³	12,37 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	45 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	500, 85 m ²	C. colectivo 331, 3 m ² ; C. individuales 169, 55 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	302 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	135 m ²
ESTRUCTURA:	Hormigón	-
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Madera y yeso
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Cubierta de paneles convexos y lámparas reflectoras	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	8º ; 20º ; 28º ; 29º	21, 25º



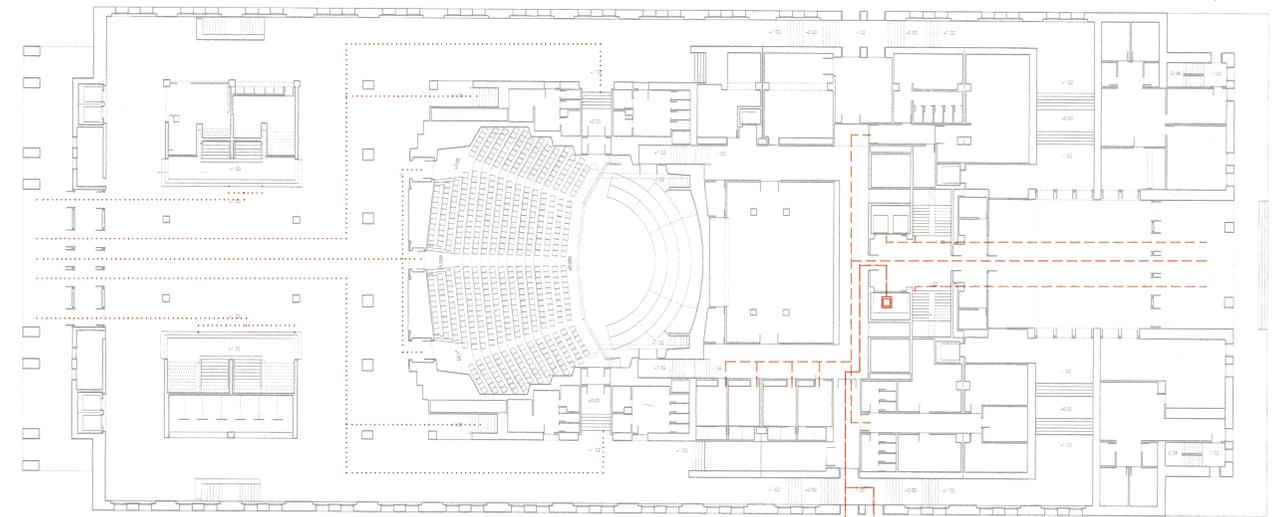
Planta baja
e: 1/750



Planta baja
e: 1/750



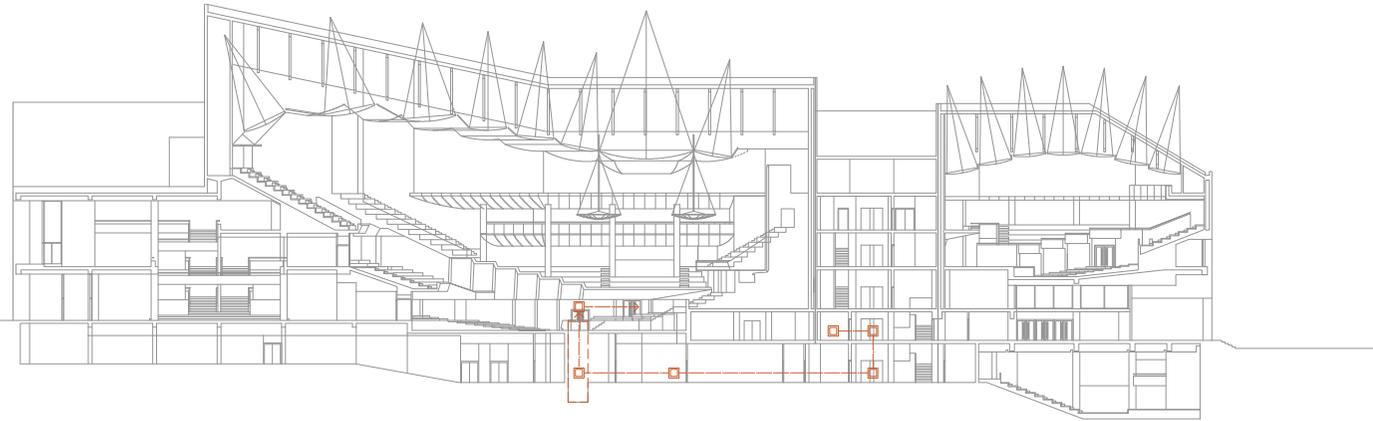
Planta sótano -1
e: 1/750



Planta sótano -1
e: 1/750

- Accesos
- Elementos de comunicación vertical
- Baños/Aseos
- Camerinos
- Montacargas y plataformas hidráulicas

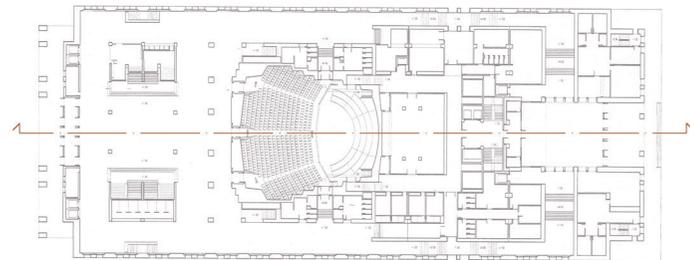
- Recorrido del público
- Recorrido de los artistas
- Recorrido de servicio (para acceso a escenario)



e: 1/750

— Recorrido de servicio (para acceso a escenario)

□ Cambio de cota o desplazamiento en sentido perpendicular al plano

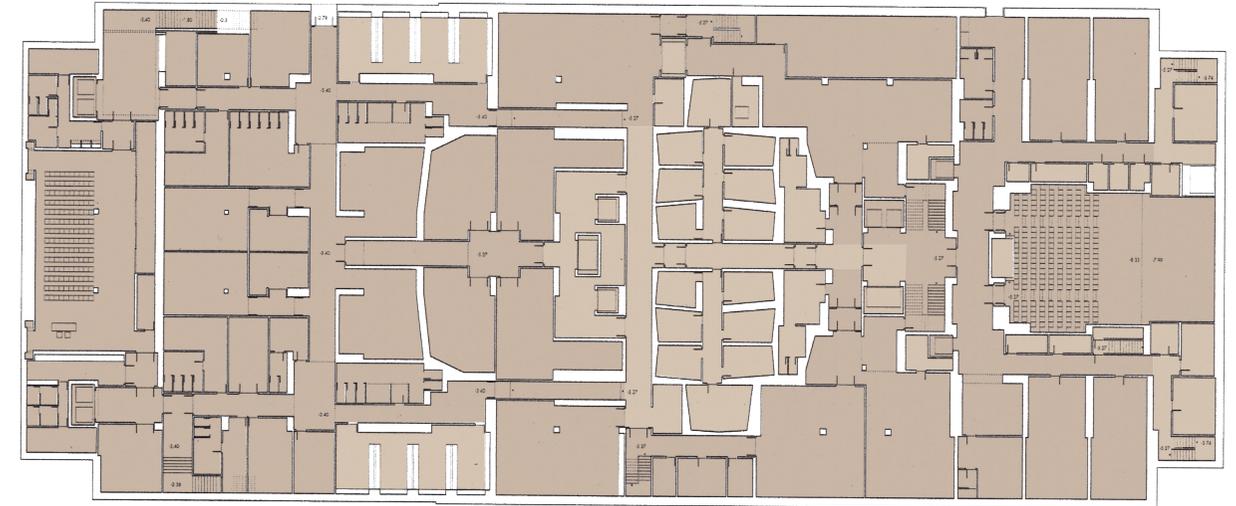


Fuente de planos:

Sección: *La Arquitectura de José M. García de Paredes. Ideario de una obra.*
 Ángela García de Paredes / Elaboración propia

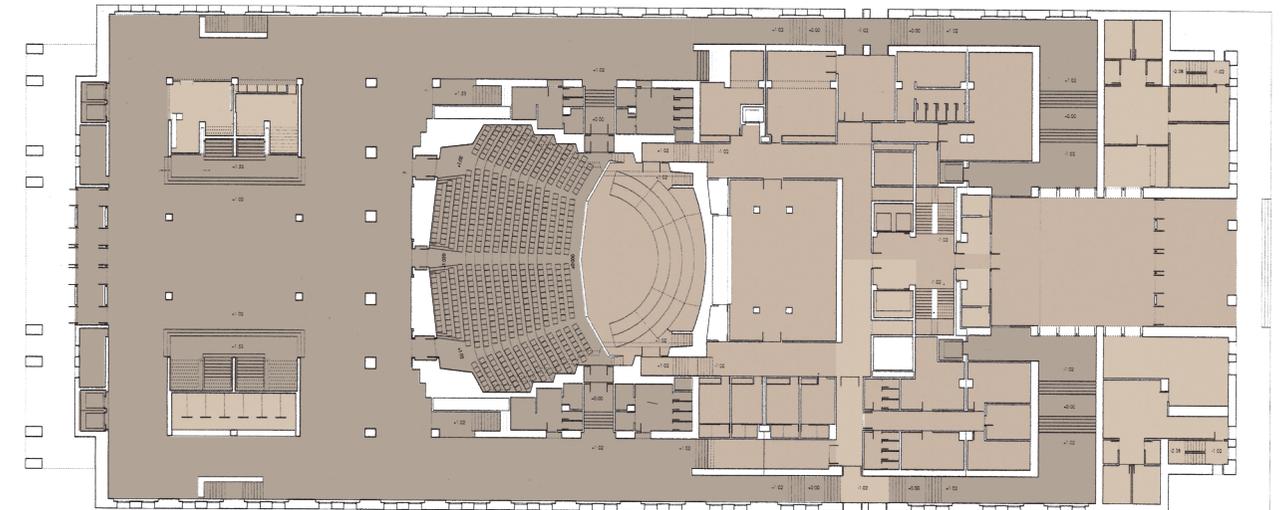
Plantas: *Auditorio Nacional de Música* / Elaboración propia

Análisis: Elaboración propia



Planta baja

e: 1/750



Planta sótano -1

e: 1/750

■ Zona del público

■ Zona de los artistas

■ Zona de servicio



Fuente de foto: <https://www.pinterest.es/pin/564216659537283899/?!p=true>

KURSAAL



EMPLAZAMIENTO: SAN SEBASTIAN

AÑO DE CONSTRUCCIÓN: 1996-1999

ARQUITECTO: Rafael Moneo

CATEGORIA: Auditorio

TIPO DE SALA: Lateral

PRESUPUESTO:16.000.000 €

Fuente de foto: Fundación Esfinge



Con una configuración dominada por los rasgos excepcionales de su enclave geográfico, San Sebastián también debe parte de su actual fisonomía al muro de costa que en 1919 hizo posible la construcción del barrio de Zurriola. Una parcela singular del vecindario recién creado —el punto de encuentro entre el ensanche, el río y el mar— fue el lugar elegido para levantar el Gran Kursaal, el casino convertido en cine tras la prohibición del juego por Primo de Rivera. Sendos concursos en 1965 y 1972 intentaron explotar la visibilidad del solar para fines mas lucrativos, hasta que en 1990 se decidió ubicar en él —con el edificio ya derruido— el auditorio y centro de congresos de la ciudad.

El proyecto se aborda como un accidente geográfico más de este tramo privilegiado del litoral. Inspirado en la escollera que formaba parte del muro de costa, los volúmenes del auditorio y de la sala de congresos emergen como dos rocas que hubieran quedado varadas en la desembocadura del río y no formaban parte de la ciudad sino del paisaje. Sus masas compactas y estrictas se definen a partir de una piel de vidrio que se presenta densa y opaca durante el día, para transformarse en translúcida y luminosa al caer la noche. La plataforma que une ambas piezas se plantea como un hito en el camino, como un incidente del paseo que se extiende entre los montes Urgull y Ulía. Bajo la gran marquesina que prolonga esta base, el acceso al conjunto aparece flanqueado por los espacios de exposición, las tiendas y el restaurante que forman el frente urbano hacia la avenida de Zurriola, articulando con piezas de menor escala el encuentro entre el tejido urbano y la geografía.

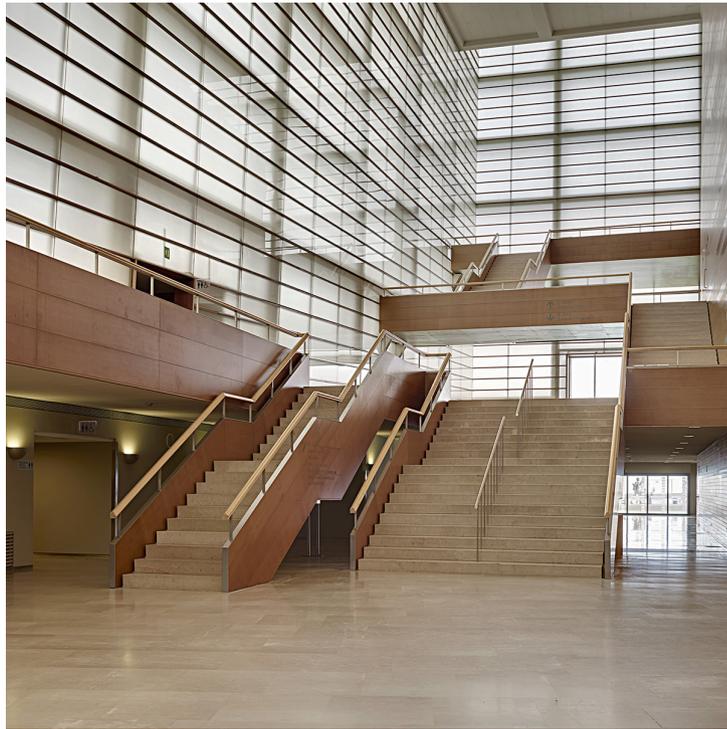


Fuente de foto: <https://www.kursaal.eus/es/kursaal/edificio/>



Fuente de foto: <https://www.kursaal.eus/es/kursaal/edificio/>

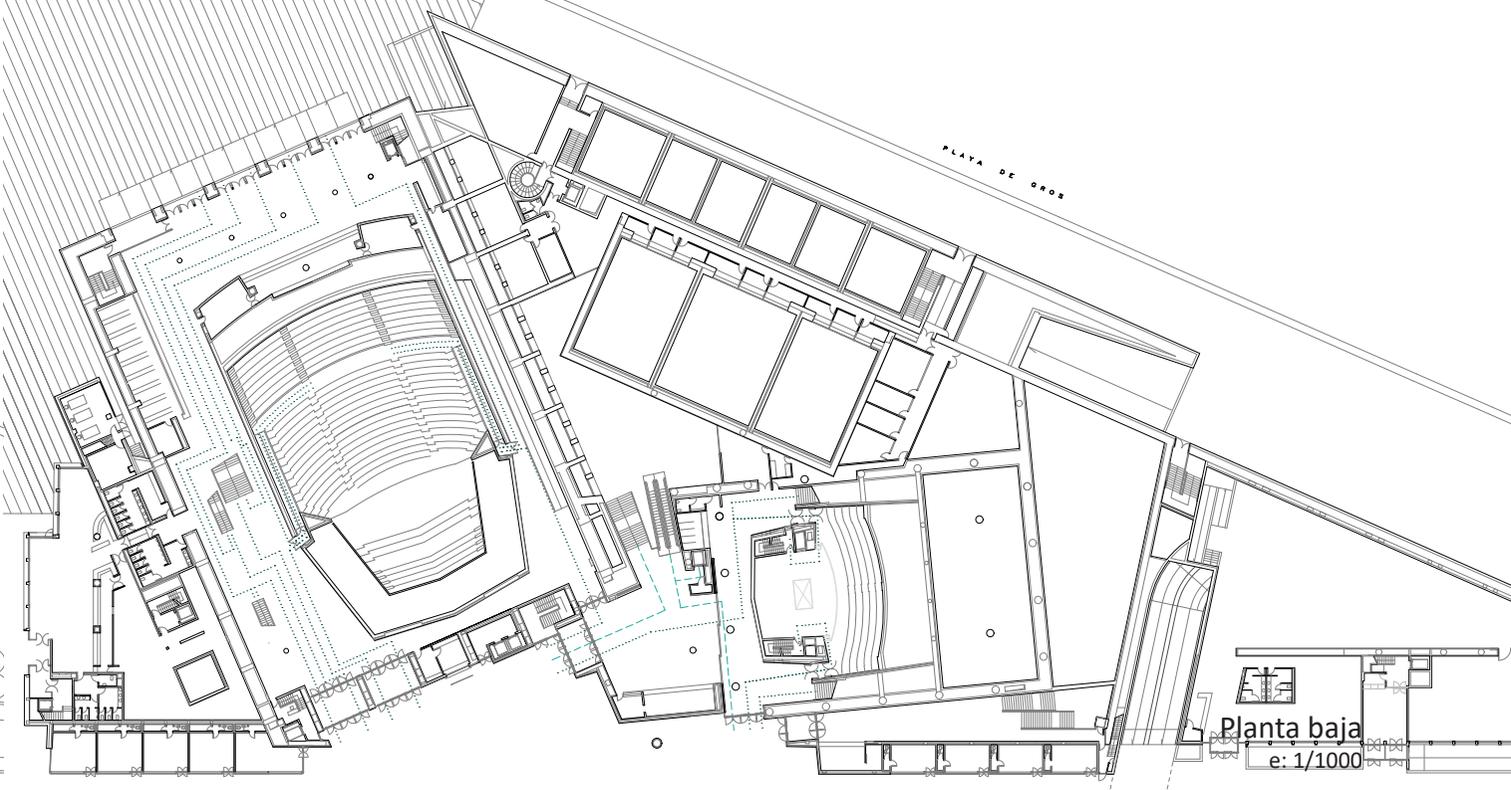
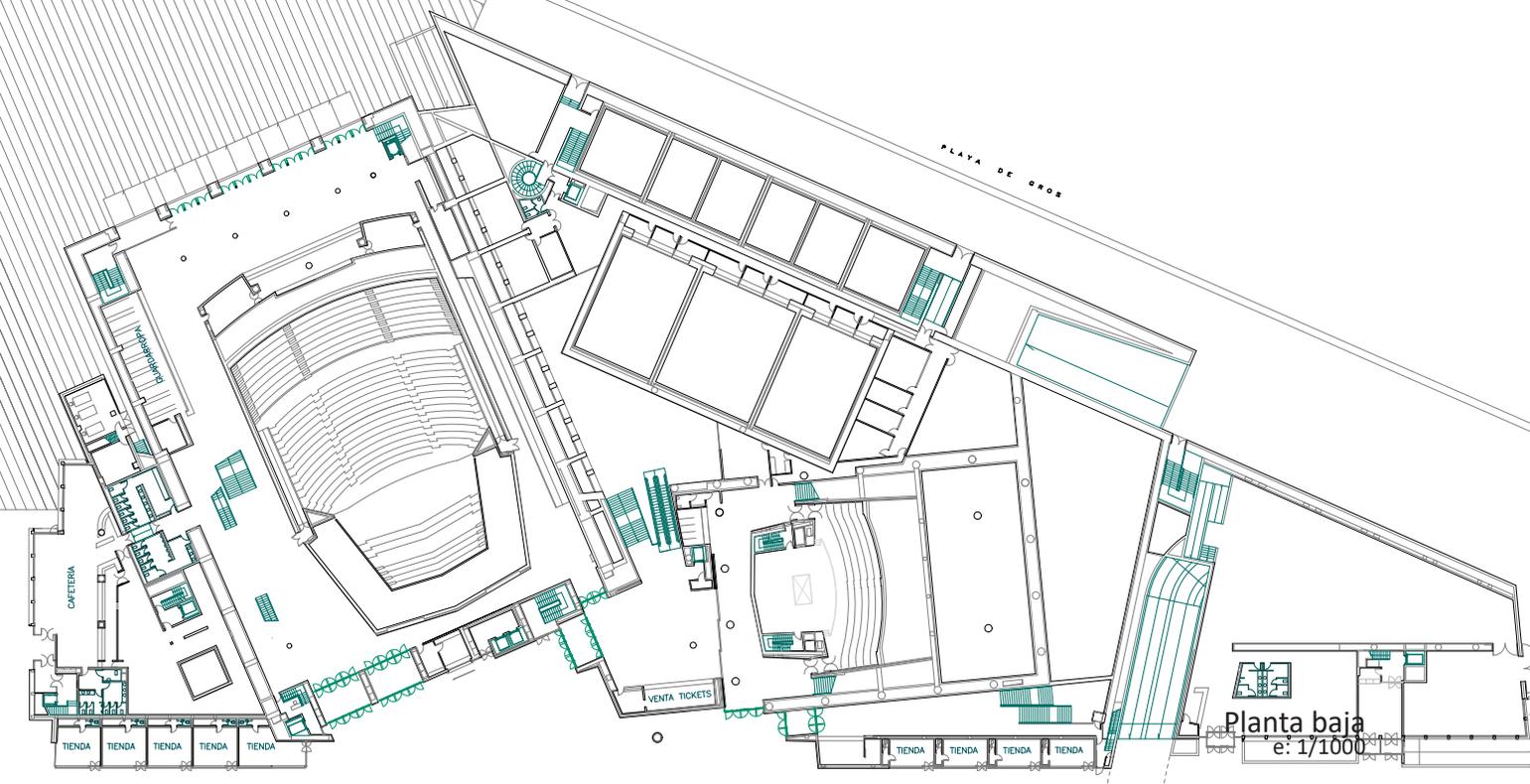
La presencia del nuevo Kursaal en la bahía donostiarra se confía a la doble envolvente de vidrio translúcido que protege los cuerpos revestidos de madera de las salas principales. Con una curvatura que distancia su apariencia de la del muro-cortina convencional, estas piezas formadas por lunas de seguridad unidas con butiral están sustentadas por una estructura de aluminio que alberga las instalaciones. Inscritos con una ligera asimetría en estos prismas opalescentes, los auditorios se dimensionan desde criterios acústicos: una planta de proporciones próximas al doble cuadrado, techos planos y alturas que garantizan diez metros cúbicos de aire por espectador. En el vacío existente entre las salas y la carcasa exterior se desarrollan los vestíbulos, que ofrecen vistas del entorno y prolongan al interior el paseo junto a la playa como escenario de la vida social, donde se acude a ver y ser vistos.¹⁰



10 FERNÁNDEZ-GALIANO, Luis (ed). "Kursaal, San Sebastián". AV Monografías, nº 81-82, 2000, pp 32-39.
Fuente de foto: <https://www.kursaal.eus/es/kursaal/edificio/>

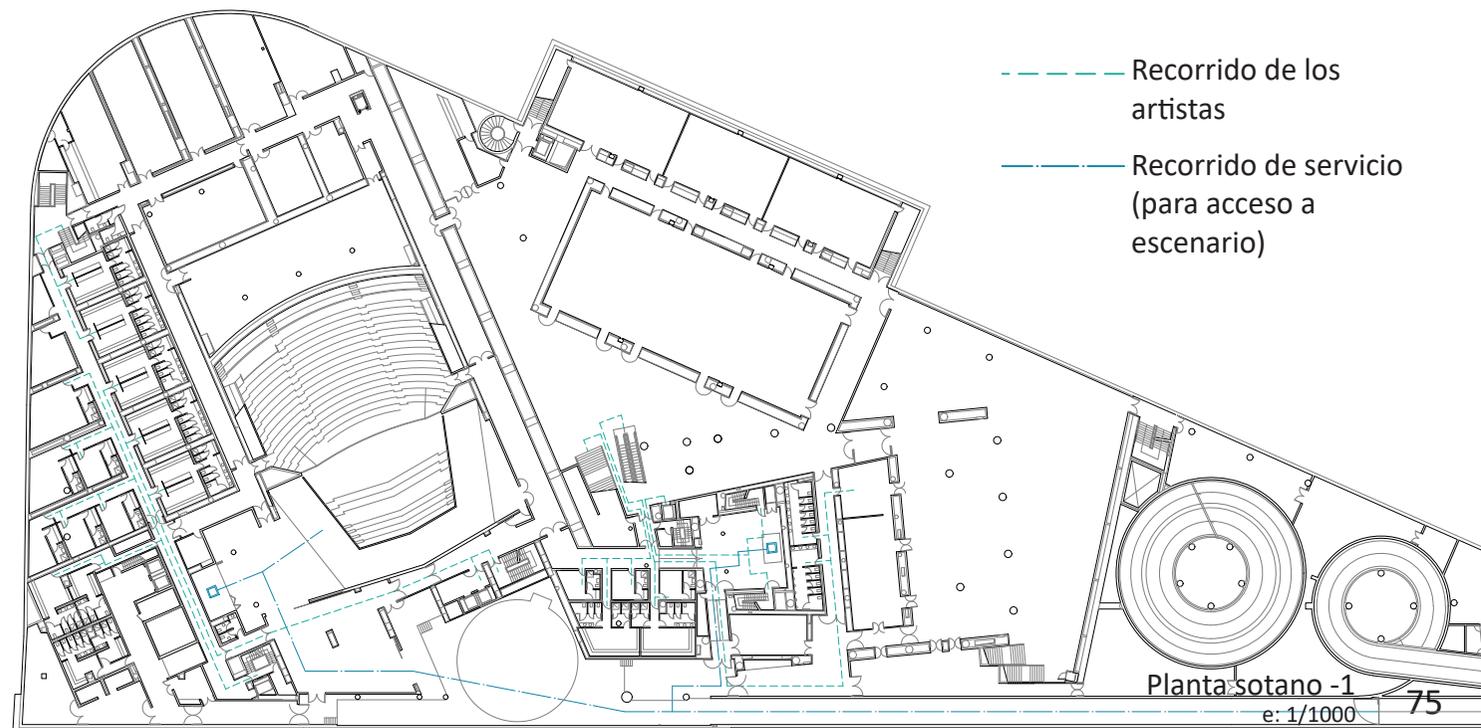
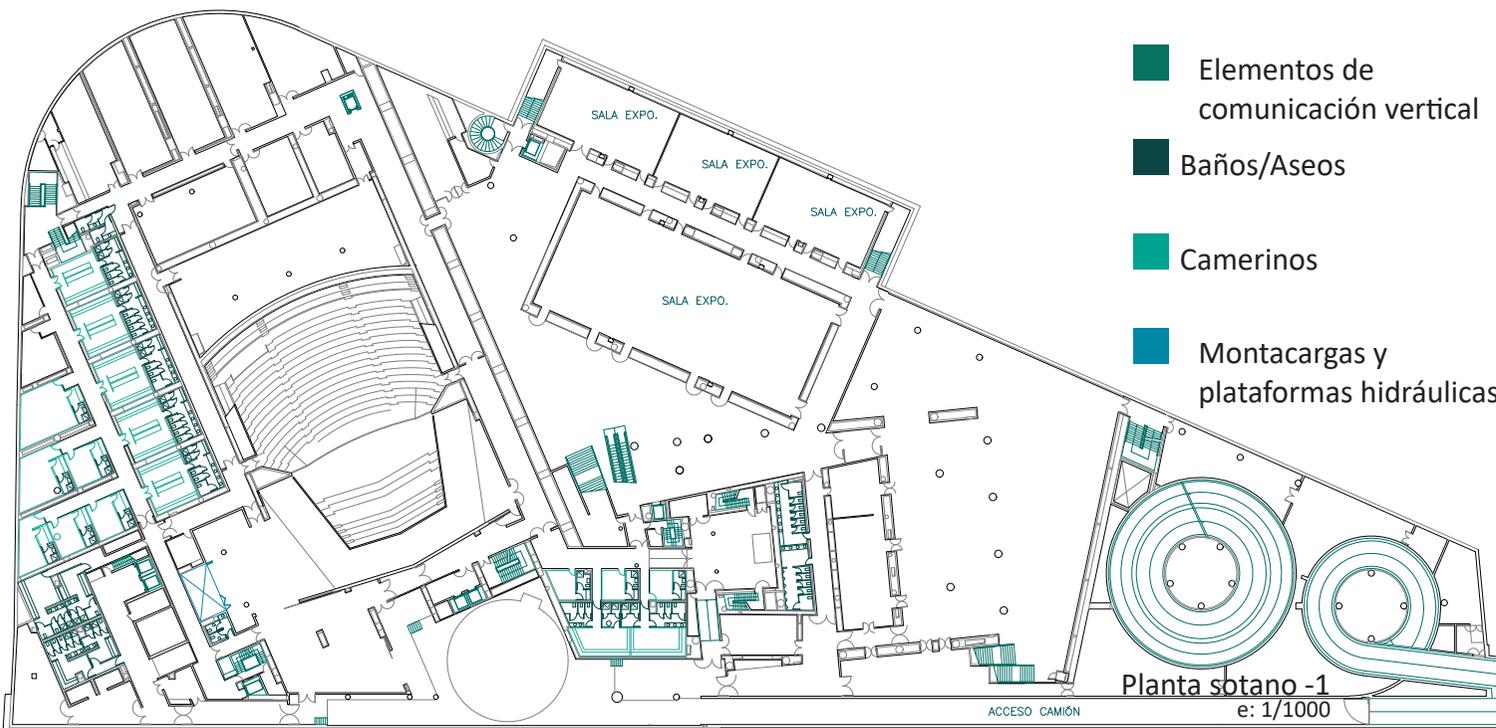
Fuente de foto: <https://www.kursaal.eus/es/kursaal/edificio/>

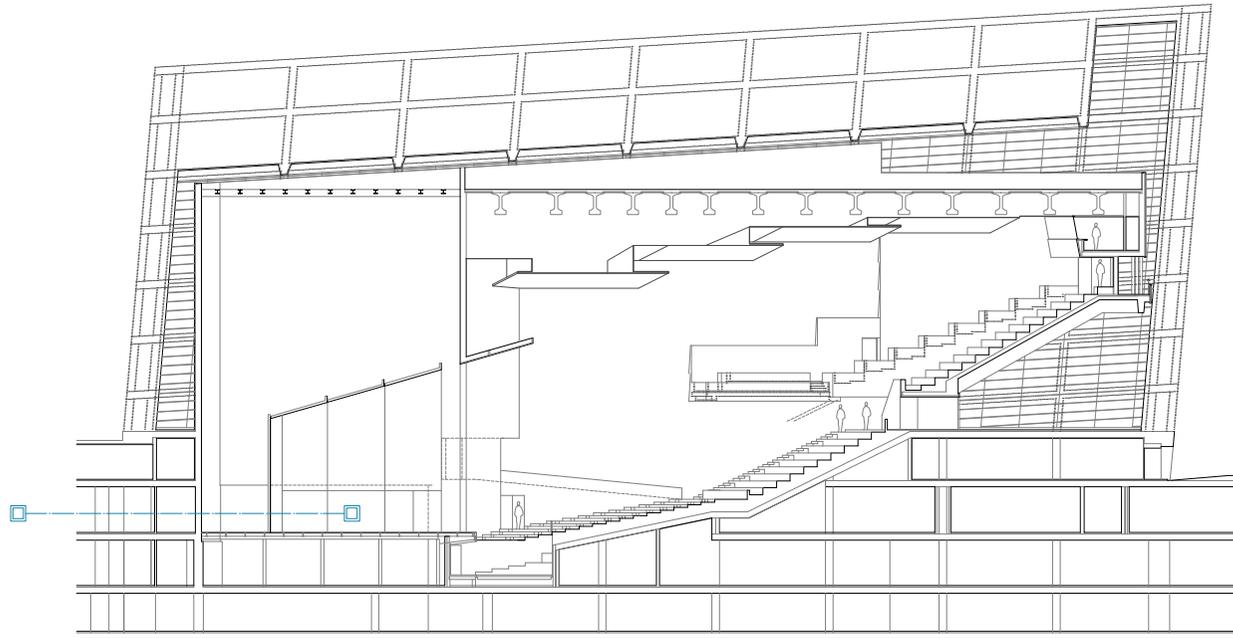
CAPACIDAD:	1.806	1.148 + 658
Nº PLANTAS:	6	3 sótanos ; p. baja + 2
Nº ACCESOS PPALES:	8	24 puertas (8 x 3)
Nº ACCESOS SERICIO:	6	7 puertas
Nº ACCESOS A SALA:	11	0 ; 0 ; 2 ; 2 ; 3 ; 4
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	3	0 ; 0 ; 0 ; 1 ; 1 ; 1
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	2.558, 25 m ²	1.198 + 1.156 + 204, 25 m ²
SUPERFICIE TOTAL:	-	10.057 m ²
Nº ASCENSORES:	8	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	SI	43, 6 m
MONTACARGAS:	SI	2
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	1 (sala de cámara)
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	1	Fem. 5 + 1 ; masc. 4 + 1
Nº ASEOS (para público):	2	Fem. 5 + 1 ; masc. 4 + 1
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	5	5 ; 6 ; 4 + 1 ; 6 ; 4 + 1
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	6	1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1
DIMENSIONES ESCENARIO:	21, 85 x 16 m	50 m ²
FORMA ESCENARIO:	Trapezoidal	-
ESCENARIO REGULABLE:	NO	-
SUPERFICIE SALA:	1.225 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	18.060 m ³	10 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	53 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	496, 75 m ²	190 + 306, 75 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	355, 15 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	250 m ²
ESTRUCTURA:	Escenario metálica ; sala hormigón	-
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Madera
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Concha acústica y cubierta escalonada	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	11º ; 27º ; 29º	22, 3º



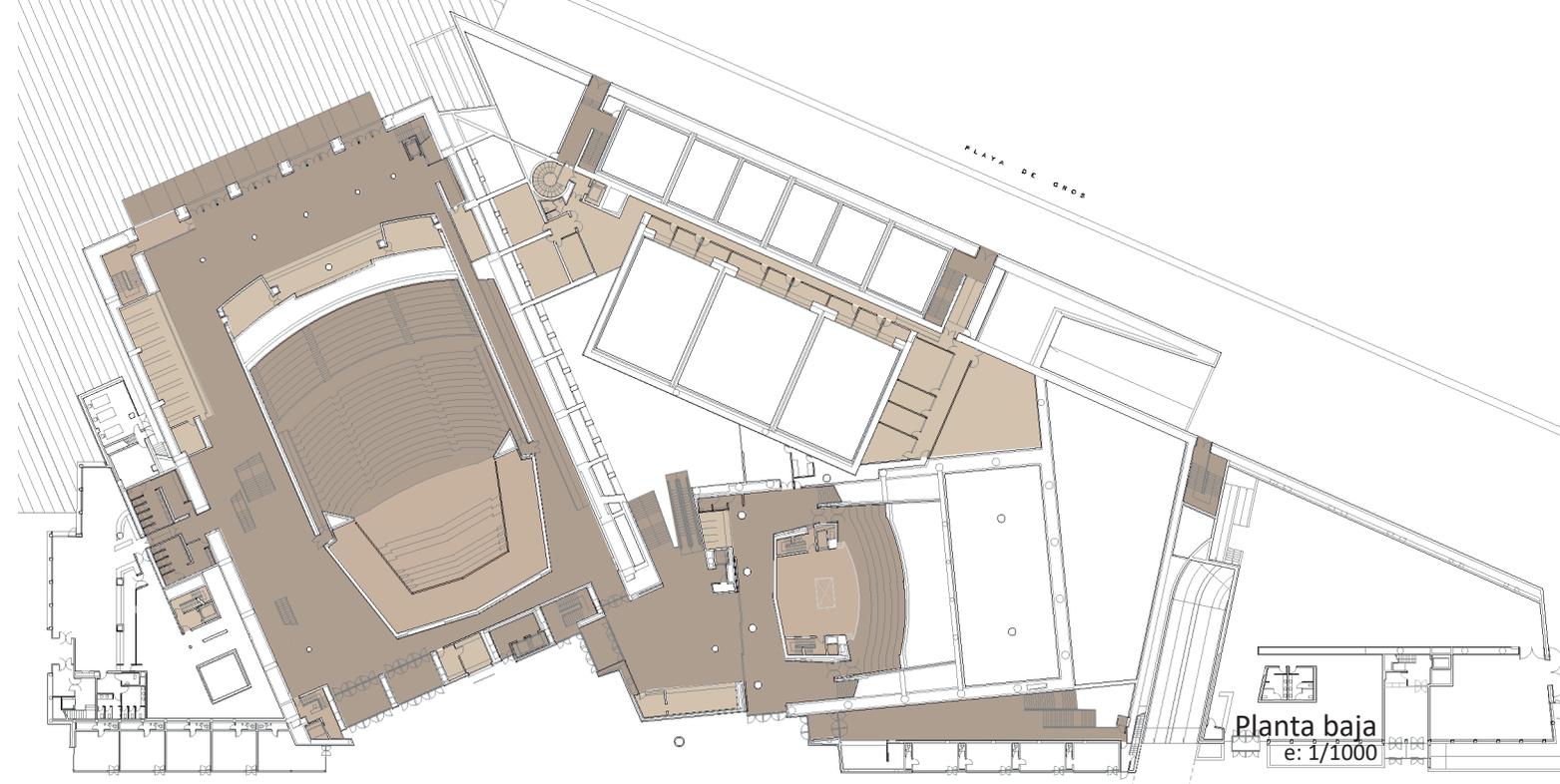
- Accesos
- Elementos de comunicación vertical
- Baños/Aseos
- Camerinos
- Montacargas y plataformas hidráulicas

- Recorrido del público
- Recorrido de los artistas
- Recorrido de servicio (para acceso a escenario)





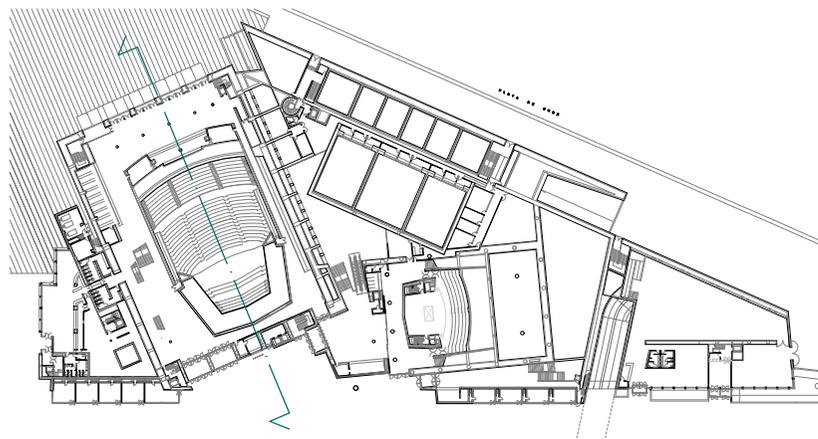
e: 1/500



Planta baja
e: 1/1000

- Zona del público
- Zona de los artistas
- Zona de servicio

- Recorrido de servicio (para acceso a escenario)
- Cambio de cota o desplazamiento en sentido perpendicular al plano



Fuente de planos:
Sección: <http://www.arq.com.mx/>
Plantas: <http://www.arq.com.mx/>
Análisis: Elaboración propia



Planta sótano -1
e: 1/1000



Fuente de foto: <https://www.kursaal.eus/es/kursaal/edificio/>

CONCLUSIONES

8. Conclusiones

7. CONCLUSIONES

Finalizada la investigación podemos confirmar lo que ya avanza el propio título del Trabajo Fin de Grado: el diseño de un espacio escénico es un proceso extremadamente complejo. Hemos podido comprobar que se trata de una tipología que debe dar respuesta a numerosos requerimientos que lo condicionan constantemente.

De un lado, es obligado que cuente con una buena acústica y una adecuada iluminación que permitan que la música inunde todo el espacio arquitectónico sin distorsiones. Pero por otro, el destinatario final es el público, que debe disfrutar de un entorno cómodo y agradable sin interferencias técnicas o visuales que supongan su distracción. Al mismo tiempo, hay que garantizar que los artistas dispongan de unos espacios adecuados no solo en aforo, sino en calidad y buen funcionamiento con una correcta conexión dentro de toda la zona asociada a ellos. Asimismo se debe dar solución al acceso al escenario de las mercancías y útiles necesarios para cada acto de la forma más directa y sencilla posible.

Además de estas exigencias técnicas, un buen proyecto arquitectónico debe nacer de una idea que garantice un determinado simbolismo que represente a toda una sociedad y cuyos rasgos se refuercen en función de condicionantes culturales, del emplazamiento, de sus relaciones con el entorno y de las limitaciones impuestas por la normativa urbanística, las características del cliente o las restricciones presupuestarias.

Una vez fijadas estas circunstancias, caben numerosas reflexiones ligadas a cada uno de estos condicionantes y a sus interacciones para determinar cómo afectan a la idea de partida, tratando de encontrar las alternativas y directrices que nos lleven a un resultado eficiente y satisfactorio. A la vista de la investigación efectuada, trataremos de resumir los apartados más interesantes y en cierto modo conflictivos o problemáticos. Si seguimos un orden de lo más general a lo más específico, podríamos empezar hablando de lo referente en cuanto a estructura:

Hemos comprobado que existen diversas soluciones estructurales que obligan a considerar principalmente cómo puede afectar cada sistema estructural a la acústica de la sala. Por ello, a pesar de encontrar estructuras metálicas en la propia caja escénica en alguno de los ejemplos estudiados, el arquitecto se ha preocupado mucho de controlar los posibles efectos acústicos adversos que puedan presentar estos elementos (existe una propiedad intrínseca del metal para “vibrar por

simpatía”¹¹, pudiendo producir pequeñas alteraciones sonoras). Generalmente la solución es sencilla, ya que tan solo hay que disponerlos lo más alejado posible de los sonidos directos, o, como sucede en muchos casos, revestirlos o interponer algún elemento reflectante que evite la incidencia de las ondas sonoras sobre los elementos estructurales. Es por ello, que, en la mayoría de los casos, estos elementos (pilares o vigas) que quedan vistos dentro de las salas se materializan en hormigón armado.

Otro apartado esencial es sin duda el referente a las dimensiones de la sala. Ya en el apartado 4. “Conceptos Básicos sobre acústica” hicimos referencia a este tema, que no ha quedado más que respaldado por los ejemplos analizados, viendo cómo las salas de concierto no vienen limitadas por su dimensión superficial sino volumétrica, ya que son los m³ por persona lo que nos va a ayudar en la obtención de una buena acústica. Aun así, mantener esta relación volumétrica no nos garantiza un buen funcionamiento para cualquier dimensión. Hay que mantenerse dentro de unas longitudes máximas que garanticen la llegada de sonido directo a todos los puntos del auditorio y eviten las reflexiones tardías que puedan producir reverberaciones (podemos ver en las tablas anteriores los valores medios).

Si nos centramos en los apartados que al inicio planteamos como las “imperfecciones de la arquitectura escénica”, cabe reflexionar sobre algunos apartados:

MATERIALES DE LOS ESCENARIOS Y PATIOS DE BUTACAS:

Tal y como anunciamos, al habernos centrado en el estudio de Auditorios, en muy rara ocasión hemos encontrado elementos de tela en los escenarios de estas salas, al igual que elementos de vidrio o metálicos. Prácticamente en la totalidad de ellos apreciamos el empleo de la madera, con distintos tipos, calidades y tratamientos. Esto se debe a su buen funcionamiento acústico, permitiendo unos valores de reflexión y absorción idóneos para ello¹². Si nos fijamos ahora en los patios de butacas, en su gran

11 *“En la física del sonido existe un fenómeno llamado vibración por simpatía, que se produce cuando un cuerpo que está vibrando en una frecuencia determinada hace vibrar a otro sin que medie contacto físico entre ellos” MAIORANA, Vanesa.*

12 Existen gran variedad de maderas, con densidades y compacidad muy diversas que nos proporcionan una mayor o menor absorción según precisemos. Además de su valor estético y facilidad para realizar

mayoría continuamos con el mismo material como base: la madera, combinada, en muchos casos, con algunos paramentos verticales de hormigón visto o revestimientos continuos de yeso. Realmente en todos los casos analizados se ha llevado a cabo un estudio acústico minucioso capaz de controlar y programar las reflexiones sonoras deseadas en cada uno de los elementos, cosa que no siempre tendremos el privilegio de poder realizar de forma tan exhaustiva, pero si conviene al menos tener en cuenta la idoneidad de estos materiales como reflectores acústicos. Otro dato muy importante con respecto al funcionamiento acústico de estos espacios es el empleo de las butacas¹³. La tecnología actual nos permite disponer hoy en día de butacas que simulan el mismo poder de absorción de las personas, garantizando una acústica idéntica para una sala llena que para una vacía, problema al que se enfrentaban las antiguas salas de música. Aun así, como en el caso anterior, no siempre podemos permitirnoslo, de modo que la elección de un tipo de butaca no debe quedarse en su valor ergonómico y estético, sino que también debemos tener en cuenta que su valor de absorbente se encuentre compensado dentro de la totalidad de elementos de la sala.

CAJA ESCÉNICA:

Hicimos referencia anteriormente a la inercia del sonido a irse hacia la parte superior del escenario, por lo que resulta imprescindible saber redirigir ese sonido y evitar que se pierda entre las bambalinas. En los casos de Auditorios con disposición lateral del escenario (por ejemplo, el Kursaal), es importante el empleo de una concha acústica adecuada que nos permita redirigir todo el sonido hacia el público. Al mismo tiempo, algunas de estas conchas acústicas permiten regularse en tamaño permitiendo adaptarse a distintas agrupaciones. De nuevo encontramos la madera como material dominante en estas piezas¹⁴. En los Auditorios de estructura central, la distribución sonora no se produce de forma unidireccional, por lo que no encontramos conchas acústicas. En estos casos, el encargado es el techo sobre el escenario, que

diferentes tipos piezas y/o paneles y soportes.

13 Consultar CAPELLA, Juli. *Arquitectura de Auditorios del S.XXI*. 18 diciembre 2009

14 En la muchos casos se trabaja con paneles de madera fonoabsorbente, permitiendonos controlar de forma precisa los niveles de absorción-reflexión de dicho elemento.

se ayuda de una serie de elementos, placas reflectoras descolgadas o lámparas que ayudan a la difusión y distribución del sonido hacia los distintos puntos de la sala. Exactamente igual, los techos de las grandes salas de concierto responden a un estudio acústico para, mediante diversas soluciones, garantizar un reparto equilibrado de sonido directo e indirecto en toda la sala. Aunque no realicemos un estudio preciso del diseño del mismo, podemos aprender de los ejemplos vistos, atendiendo a la huida de las formas cóncavas en beneficio de las convexas para favorecer la difracción de los rayos u ondas sonoras en contraposición a las focalizaciones que producen los techos cóncavos. En la mayoría de teatros o salas pequeñas, encontramos con mucha frecuencia techos planos, usados antiguamente (“cielo raso”), los cuales no son del todo idóneos, ya que la regularidad del mismo produce unas reflexiones muy homogéneas¹⁵ generando grandes diferencias auditivas entre unas zonas y otras de la misma sala. Este problema se acentúa con el empleo de un material no aconsejable en los mismos, como puede ser el uso de falsos techos porosos (muy absorbentes).

LOGÍSTICA:

Atendemos ahora a uno de los aspectos que, a nivel personal, considero más importantes: los accesos de servicio desde el exterior hasta el escenario. En las referencias analizadas hemos encontrado las soluciones más comunes. La más directa consiste en garantizar el acceso rodado hasta la zona trasera al escenario, permitiendo introducir los elementos al mismo nivel del escenario y sin recorrer grandes distancias ni verse limitado por las dimensiones restrictivas de montacargas o plataformas. La otra solución es igualmente factible, dada principalmente cuando la anterior no es posible por diferencias de cotas; en este caso se garantiza un acceso lo más directo posible a la zona inferior del escenario, disponiendo una plataforma hidráulica (que forma parte del propio escenario) que permite subir los elementos precisos, ya se trate de un piano, unos timbales, material de atrezzo o equipo técnico, directamente al escenario para su colocación. Cabría aun otra variante en la que se ayudaría de un montacargas para llevar dichos elementos hasta el nivel del escenario

15 Los techos continuos lisos de grandes dimensiones no contribuyen a la dispersión de las ondas sonoras, pudiendo provocar irregularidades en la intensidad sonora de algunas zonas con respecto a otras de la sala.

y posteriormente empujarlos hasta introducirlos en el mismo. En algunos casos, como ocurre en el centro Manuel de Falla de Granada, por las complejidades topográficas de la parcela, se produce una combinación de las dos últimas soluciones, accediendo desde la calle de forma directa a un montacargas que nos permite llevar los elementos al nivel inferior del escenario para posteriormente subirlos al escenario mediante la plataforma hidráulica.

En todos los casos, se dispone de un espacio suficiente para el almacenamiento de los instrumentos o material a utilizar, mientras se monta o desmonta el escenario.

Obviamente, cada proyecto requiere una disposición particular, pero en cualquiera de los casos se debe tener en cuenta la dificultad de desplazamiento de algunos objetos, y, en muchas ocasiones, la necesidad de un montaje y desmontaje eficaz y veloz de los escenarios, por lo que garantizar una buena accesibilidad a estos espacios servidores (que en ocasiones tendemos a tratar como secundarios), resulta totalmente imprescindible para el funcionamiento del centro en cuestión.

Si seguimos con los espacios servidores, pero en este caso vinculados de forma directa con los músicos, actores o conferenciantes, apreciamos que todos los edificios estudiados disponen de unas relaciones superficiales entre la capacidad del auditorio, y las dimensiones y número de camerinos y vestuarios (o camerinos colectivos), así como con el número de aseos. En definitiva, son espacios que responden tanto a unas cuestiones dimensionales de aforo, como a cuestiones de calidad de uso de los mismos según proyecto, que prácticamente se han considerado en la totalidad de centros visitados, por pequeños que sean. Sin embargo, a menudo encontramos, sobre todo en estos centros de menor entidad, que lo único que separa el escenario de los vestuarios es un simple pasillo de dimensiones mínimas, sin reparar en el funcionamiento real de una orquesta antes de su entrada en escena. Para empezar, es muy recomendable el doble acceso bilateral al escenario, al mismo tiempo que prever una zona previa al escenario en la que el grupo de artistas pueda organizarse y prepararse para la salida al mismo. Este espacio se vuelve más necesario aún en muchos de los centros en los que, cada vez con mayor frecuencia, no se estila el uso del telón.

PATIO DE BUTACAS:

Para finalizar de dar respuesta a aquellos problemas que con anterioridad citamos, hemos medido a conciencia las inclinaciones usualmente usadas por los grandes arquitectos de estos espacios. Hemos referenciado esos datos con el fin de establecer unas dimensiones que nos permitan unos grados de visibilidad, acústica y confort adecuados, a la vez que una cierta seguridad, evitando adoptar unas pendientes excesivamente elevadas como sucede en el caso citado al principio en el apartado 4 de este trabajo.

Como conclusión general, es importante apreciar la diferencia esencial entre los auditorios analizados y la gran mayoría de pequeños centros presentes en nuestros barrios o pueblos: el presupuesto. Es un dato referenciado en cada uno de los proyectos estudiados porque es quizás la mayor restricción a la que tienen que hacer frente los pequeños proyectos. Pero aún así, disponemos de un claro ejemplo de cómo con unos medios muy modestos, se puede conseguir un resultado que se convierta en todo un referente no solo a nivel nacional, sino internacional: el Auditorio Manuel de Falla de Granada, con un presupuesto muy por debajo de cualquiera de los otros grandes auditorios de la actualidad.

Los pequeños centros que se construyen en nuestros municipios, generalmente no se realizan para la especialidad de auditorio, o de teatro, sino que se proponen realizar un único espacio capaz de dar respuesta a ambos. Esto, junto con el presupuesto, me atrevería a decir que es la principal causa de todas las “imperfecciones” que tienen lugar en estos espacios, ya que, como hemos podido apreciar muy de cerca, aunque en la disposición de los espacios no difieren mucho uno de otro, en lo que se refiere tanto a cuestiones acústicas como a la configuración del escenario, son dos espacios muy diferentes. La necesidad de bastidores¹⁶ en la mayoría de los casos de tela para la rama teatral, así como la exigencia de una altura libre entre bambalinas, hacen inviable unos tiempos de reverberación óptimos para su funcionamiento como sala de conciertos, al igual que una caja escénica o una disposición de escenario central imposibilitan la realización de un acto teatral. Esta es una cuestión al orden del día no solo en los pequeños espacios, ya que como comenté al principio,

el mismísimo Teatro Real tiene un funcionamiento muy deficiente como sala de concierto para una orquesta situada en el escenario.

Estos matices son esenciales para considerarlos desde el momento de partida, ya que o bien se opta por una tipología predominante sacrificando su posible uso polivalente o se debería de garantizar la posibilidad de adaptación de ese espacio para los dos funcionamientos, jugando con toda una serie de elementos móviles que permitan el montaje y desmontaje o incluso la transformación de los bastidores y bambalinas en concha acústica y viceversa.

16 Bastidor: *Teatro*. Cada una de las armazones que, dando frente al público, se coloca a los lados del escenario y forma parte del decorado.

CAPACIDAD:	2.440	-
Nº PLANTAS:	4	0 + 4
Nº ACCESOS PPALES:	2	6 puertas
Nº ACCESOS SERICIO:	3	3 puertas
Nº ACCESOS A SALA:	18	0 + 4 + 5 + 9
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	4	0, 1, 3, 0
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	1.843, 1 m ²	1.135 + 708, 1 m ²
SUPERFICIE TOTAL:	m ² útiles el edificio	6.412 m ²
Nº ASCENSORES:	4	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	NO	-
MONTACARGAS:	NO	-
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	1
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	Fem. 1 + masc. 1 + 1 individual.	Fem. 3 +1; masc. 3+1; 1 individual
Nº ASEOS (para público):	Fem. 2 + masc. 2	Fem. 16 + masc. 8
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	4	-
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	6	-
DIMENSIONES ESCENARIO:	17,65 x 17 m	300 m ²
FORMA ESCENARIO:	Trapezoidal - Semicircular	-
ESCENARIO REGULABLE:	-	-
SUPERFICIE SALA:	2.395 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	25.000 m ³	11 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	38 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	367,75 m ²	217,75 m ² + 150 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	260 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	550 m ²
ESTRUCTURA:	Hormigón	
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Madera
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Techo irregular y placa reflectoras descolgadas	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	12º ; 16º , 18º ; 27º	18,25º

PHILARMONICA DE BERLIN (1960-1963)

CAPACIDAD:	1.311	897 + 414
Nº PLANTAS:	4	2 + 2
Nº ACCESOS PPALES:	1	5 puertas
Nº ACCESOS SERICIO:	2	2 puertas
Nº ACCESOS A SALA:	5	0 + 0 + 4 + 1
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	1	0 + 0 + 1 + 0
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	404 m ²	-
SUPERFICIE TOTAL:	5.405 m ²	2.157 m ²
Nº ASCENSORES:	1	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	NO	-
MONTACARGAS:	SI	1
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	1
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	0	-
Nº ASEOS (para público):	2	(fem. 17 + 1) (masc. 5 + 1)
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	5 + 1	3; 3; 3; 2 +1; 1; 1
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	4	4
DIMENSIONES ESCENARIO:	12 x 14, 25 m	171 m ²
FORMA ESCENARIO:	Rectangular	-
ESCENARIO REGULABLE:	SI	3
SUPERFICIE SALA:	715 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	11.799 m ³	8 - 10 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	31 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	226, 5 m ²	C. colectivos 137 m ² ; C. individuales 89,5 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	256 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	67 m ²
ESTRUCTURA:	Hormigón	-
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Pavimento cerámico; paramentos verticales yeso
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Cubierta de paneles convexos	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	12º ; 20º ; 26º	19, 3º

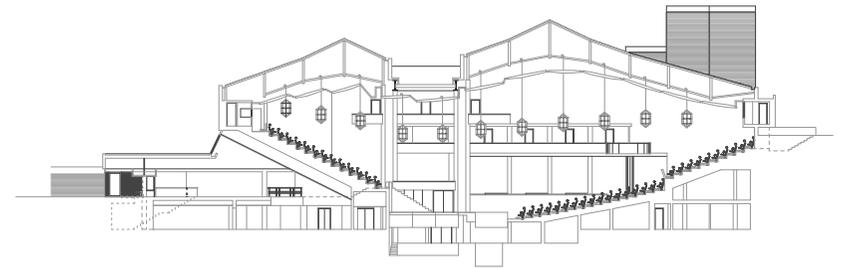
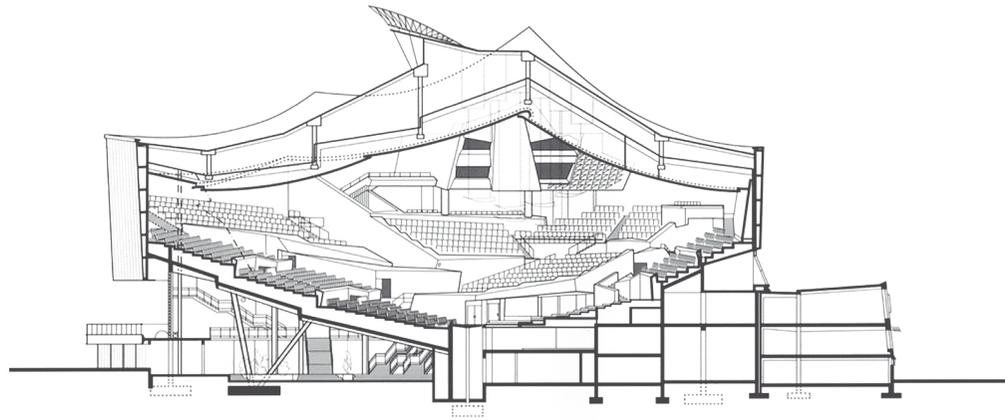
AUDITORIO MANUEL DE FALLA DE GRANADA (1974-1978)

CAPACIDAD:	2.324	585+476+232+430+215+194+52+140
Nº PLANTAS:	5	1 + 4
Nº ACCESOS PPALES:	1	5 puertas
Nº ACCESOS SERICIO:	5	5 + 2 + 2 + 1 + 1 (11) puertas
Nº ACCESOS A SALA:	18	5 + 2 + 3 + 4 + 2 + 2
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	4	0 + 1 + 1 + 1 + 1
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	3.097, 92 m ²	1.105,46 + 1.105, 46 + 887 m ²
SUPERFICIE TOTAL:	27.730 m ²	6.346 m ²
Nº ASCENSORES:	8	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	NO	-
MONTACARGAS:	SI	1
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	3
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	Fem. 2 ; masc. 2	Fem. 5 + 3 ; masc. 8 + 2
Nº ASEOS (para público):	8	Fem. 36 + 4 ; masc. 16 + 4
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	8	4 ; 1 ; 4 ; 6 ; 2 + 1 ; 0 ; 0 ; 0
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	8	1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 0 ; 0 ; 0 ; 0
DIMENSIONES ESCENARIO:	18 x 15, 83 m	285 m ²
FORMA ESCENARIO:	Rectangular	-
ESCENARIO REGULABLE:	SI	20
SUPERFICIE SALA:	1.335 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	28.747, 88 m ³	12,37 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	45 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	500, 85 m ²	C. colectivo 331, 3 m ² ; C. individuales 169, 55 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	302 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	135 m ²
ESTRUCTURA:	Hormigón	-
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Madera y yeso
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Cubierta de paneles convexos y lámparas reflectoras	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	8º ; 20º ; 28º ; 29º	21, 25º

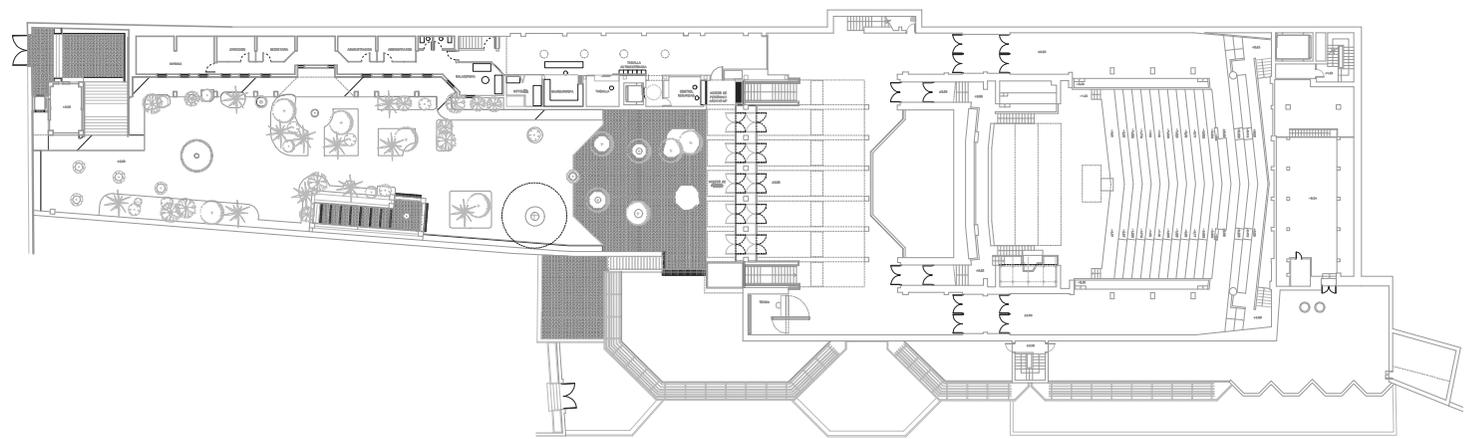
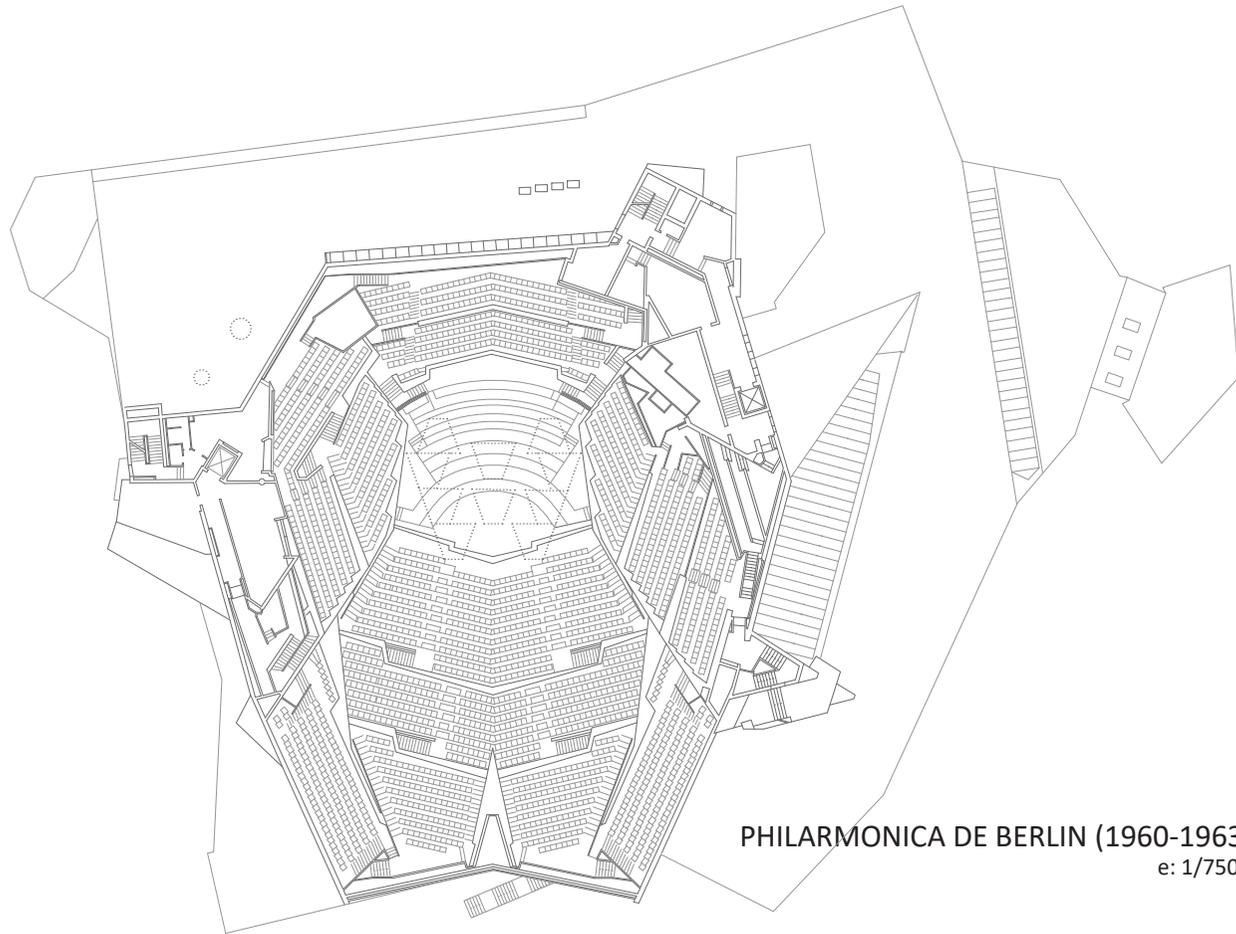
AUDITORIO NACIONAL DE MADRID (1984-1988)

CAPACIDAD:	1.806	1.148 + 658
Nº PLANTAS:	6	3 sótanos ; p. baja + 2
Nº ACCESOS PPALES:	8	24 puertas (8 x 3)
Nº ACCESOS SERICIO:	6	7 puertas
Nº ACCESOS A SALA:	11	0 ; 0 ; 2 ; 2 ; 3 ; 4
Nº HALL DE ACCESO A SALA:	3	0 ; 0 ; 0 ; 1 ; 1 ; 1
SUPERFICIE ÚTIL DEL HALL:	2.558, 25 m ²	1.198 + 1.156 + 204, 25 m ²
SUPERFICIE TOTAL:	-	10.057 m ²
Nº ASCENSORES:	8	-
ACCESO DIRECTO A ESCENARIO A NIVEL:	SI	43, 6 m
MONTACARGAS:	SI	2
PLATAFORMAS HIDRÁULICA A ESCENARIO:	SI	1 (sala de cámara)
NUCLEOS DE ASEOS (para artistas):	1	Fem. 5 + 1 ; masc. 4 + 1
Nº ASEOS (para público):	2	Fem. 5 + 1 ; masc. 4 + 1
Nº CAMERINOS COLECTIVOS:	5	5 ; 6 ; 4 + 1 ; 6 ; 4 + 1
Nº CAMERINOS INDIVIDUALES:	6	1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1 ; 1
DIMENSIONES ESCENARIO:	21, 85 x 16 m	50 m ²
FORMA ESCENARIO:	Trapezoidal	-
ESCENARIO REGULABLE:	NO	-
SUPERFICIE SALA:	1.225 m ²	-
VOLUMEN TOTAL AIRE:	18.060 m ³	10 m ³ /persona
DISTANCIA MÁXIMA OYENTE-ESCENARIO:	53 m	-
SUPERFICIE CAMERINOS COLECTIVOS E INDIVIDUALES PARA USUARIOS:	496, 75 m ²	190 + 306, 75 m ²
SUPERFICIE PARA SERVICIO Y ALMACENAJE/MONTAJE ESCENARIO:	355, 15 m ²	-
ZONA PREVIA PARA ACCESO ESCENARIO:	SI	250 m ²
ESTRUCTURA:	Escenario metálica ; sala hormigón	-
ACABADO INTERIOR SALA:	Madera	Madera
ELEMENTOS DE MEJORA ACUSTICA:	Concha acústica y cubierta escalonada	Madera
PEDIENTE PATIO BUTACAS:	11º ; 27º ; 29º	22, 3º

KURSAAL. SAN SEBASTIÁN(1996-1999)

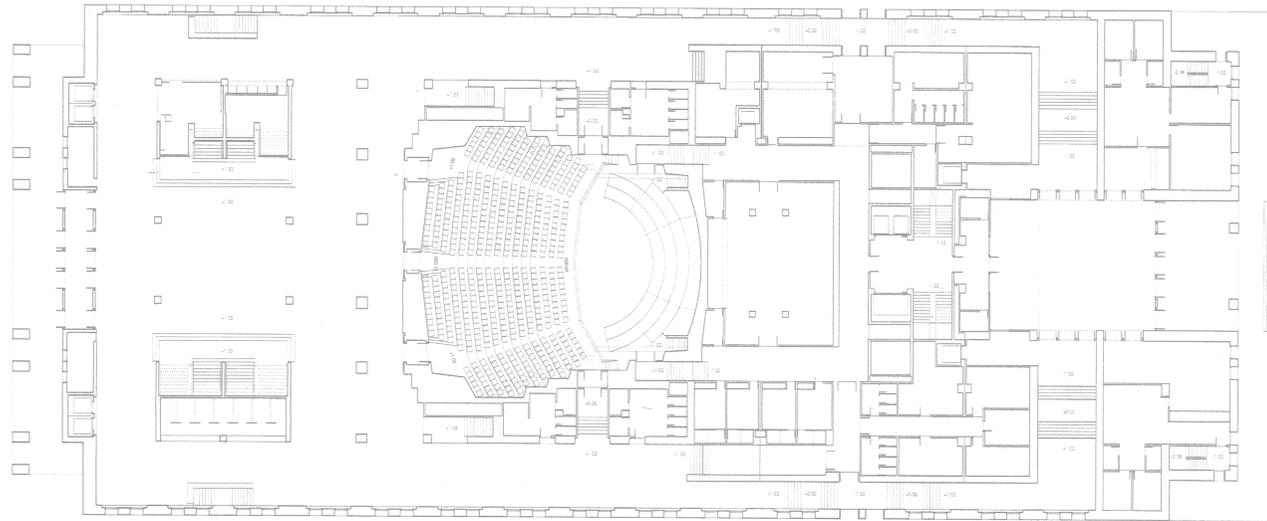
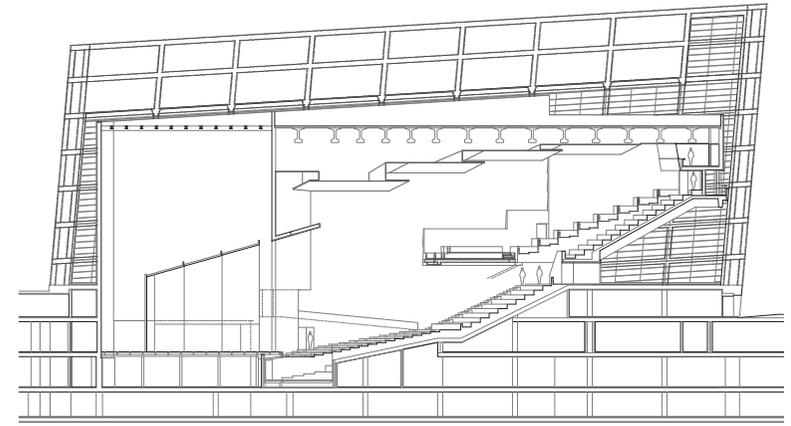
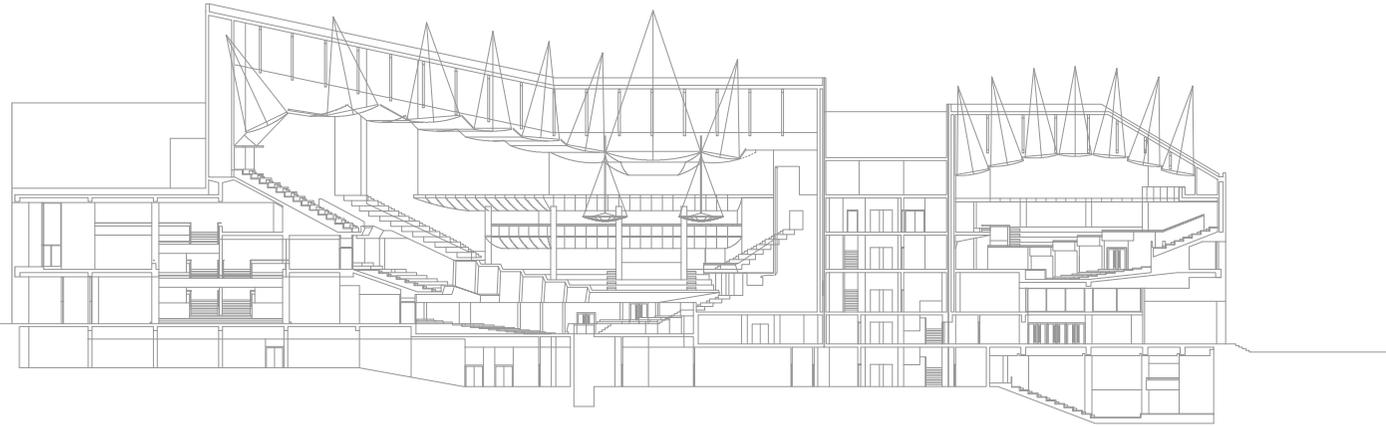


T
A
B
L
A
S

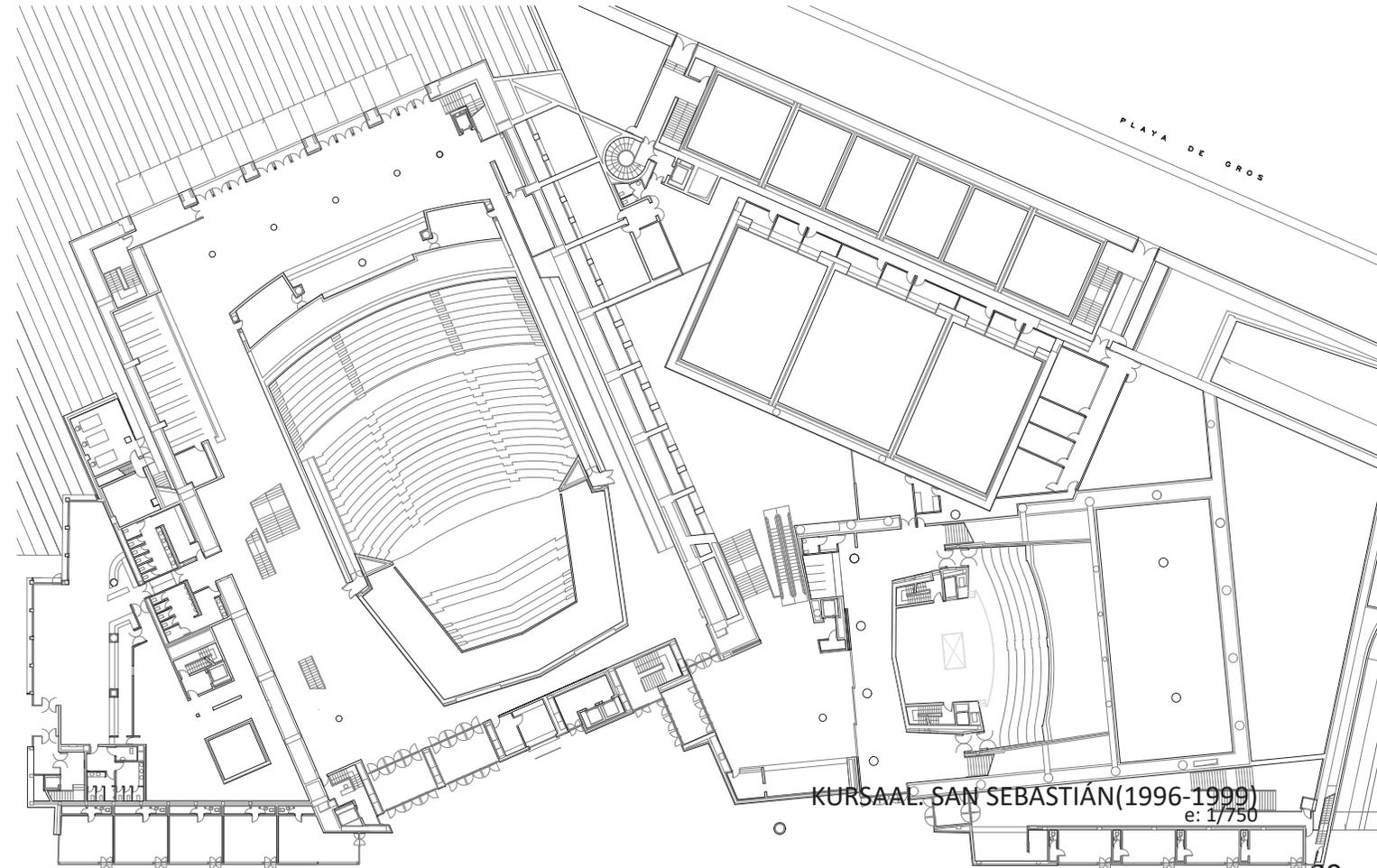


PHILARMONICA DE BERLIN (1960-1963)
e: 1/750

AUDITORIO MANUEL DE FALLA DE GRANADA (1974-1978)
e: 1/750



AUDITORIO NACIONAL DE MADRID (1984-1988)
e: 1/750



KURSAAL SAN SEBASTIÁN (1996-1999)
e: 1/750

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

LIBROS:

BALDELLOU, Miguel Angel. *Jose María García de Paredes. Arquitecto (1924-1990)*. El arquitecto García de Paredes. La arquitectura de García de Paredes.

BARBA SEVILLANO, Arturo. *El teatro principal de Valencia: acústica y arquitectura escénica*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia. 2011.

Bienal de Arquitectura Española (6ª. 2001. Alcalá de Henares). Madrid: Consejo Superior de los Colegios de Arquitectos de España, 2001.

BITOMSKY, Harmut; MORALES, José; Fundación Caja de Arquitectos. *Hans Scharoun. Arquitectura imaginaria*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2009.

CAPELLA, Juli. *Seating Together: arquitectura de auditorios en el siglo XXI*. Barcelona: Figueras Internacional Seating, 2009

FERRER FORÉS, Jaime J. *Jorn Utzon: obras y proyectos*. Barcelona: Gustavo Gili, 2006.

GARCÍA DE PAREDES. José María; GARCÍA DE PAREDES FALLA, Angela. *Auditorio Manuel de Falla, Granada, 1975-1978*. Barcelona: Colegio de Arquitectos de Cataluña, 1995.

HERNÁNDEZ SORIANO, Ricardo. *José María García de Paredes en Granada*. Granada: Colegio Oficial de Arquitectos de Andalucía Oriental. 2001.

KOSTOF, Spiro. *Historia de la arquitectura 1*. Madrid: Alianza Editorial, 2003.

MACK, Gerhard; HERZOG, Jacques; MEURON, Pierre de. *Herzog & de Meuron Elbphilharmonie Hamburg*. Basel: Birkhäuser, 2018.

Madrid: Instituto Nacional de las Artes Escénicas y la Música. *Auditorio Nacional de Música (Madrid)*. Madrid: Instituto Nacional de las Artes Escénicas y la Música. 2002.

SENNET, Richard. *Carne y Piedra: El cuerpo y la ciudad en la civilización occidental*. Madrid: Alianza Editorial, 1997.

SYRING, Eberhard; KIRSCHENMANN, Jorg. *Scharoun*. Colonia: Taschen, 2007.

REVISTAS:

FERNÁNDEZ-GALIANO, Luis (ed). "Kursaal, San Sebastián". *AV Monografías*, nº 81-82, 2000.

"Música oral del Sur". *Revista internacional*, nº10. Junta de Andalucía. Consejería de Educación, Cultura y Deporte, 2013.

REIG, Mercedes. "Música callada: el Auditorio Nacional en Madrid". *Arquitectura Viva*, nº 4, 1989.

TESIS, TFG, TRABAJOS COMPLEMENTARIOS:

AMBROSIO SANZ, Alberto. *Metodología preliminar para el diseño de auditorios*. Universidad de la República, 2018.

ESTELLÉS DÍAZ, R; FERNÁNDEZ RODEIRO, A . *Guía para el diseño de Auditorios*. Curso de Acondicionamiento Acústico. Facultad de Arquitectura; Universidad de la República.

GARCÍA DE PAREDES, Ángela. *La arquitectura de José M. García de Paredes. Ideario de una obra*. 2015.

HERNANDEZ SORIANO, Ricardo. *El estilo internacional en Granada*. Editorial de la Universidad de Granada, 2012

SITIOS WEB:

COLLADO, Rocío; SANTOS, Cristina; DEL CORRAL, Miguel; *Estudios de Grabación*. En: https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_01_02/estudios_de_grabacion/

conceptos.html . (Visto el 10/06/2019)

OLGUÍN, Germán. *Conceptos básicos de sonido y acústica*. En: https://www.academia.edu/36478920/_CONCEPTOS_B%C3%81SICOS_DE_SONIDO_Y_AC%C3%9ASTICA_ . (Visto el 10/06/2019)

Revista de Artes Nº14- Mayo/Junio 2009. Buenos Aires- Argentina. En: www.revistadeartes.com.ar (visto el 10-06-2019)

Web oficial de la Filarmónica de Berlín. En: <https://www.berliner-philharmoniker.de/en/>

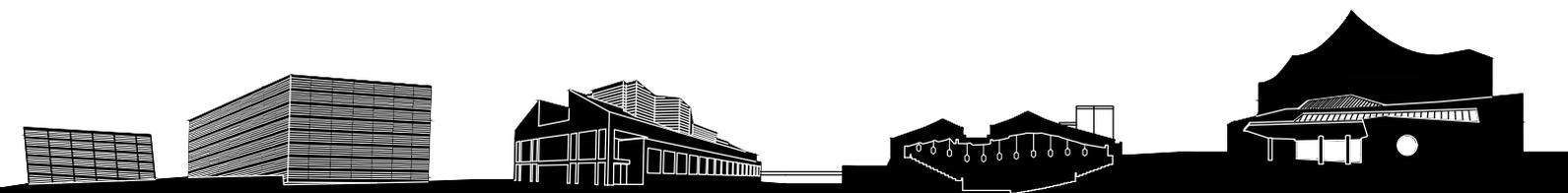
Web oficial de la Filarmónica de Elba. En: <https://www.elbphilharmonie.de/de/>

Web oficial de la Ópera de Sidney. En: <https://www.sydneyoperahouse.com/>

Web oficial del Auditorio Manuel de Falla de Granada. En: <http://www.manueldefalla.org/>

Web oficial del Auditorio Nacional de Madrid. En: <http://www.auditorionacional.mcu.es/es>

Web oficial del Kursaal. En: <https://www.kursaal.eus/es/>



AUDITORIOS
Y ESPACIOS ESCÉNICOS
CLAVES PARA UN BUEN PROYECTO

TRABAJO FINAL DE GRADO
IVÁN ALONSO CUESTA
TUTOR: RICARDO HERNÁNDEZ SORIANO
Junio 2019

