



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

Acústica arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en  
el distrito de Cercado de Lima, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**Arquitecto**

**AUTORES:**

Díaz Morales, Brian Alejandro ([orcid.org/0000-0002-1054-615X](https://orcid.org/0000-0002-1054-615X))

Zamudio Borda, Marko Roberto ([orcid.org/0000-0001-7395-4671](https://orcid.org/0000-0001-7395-4671))

**ASESORES:**

Mg. Utia Chirinos, Fernando Hernan ([orcid.org/0000-0002-4132-6248](https://orcid.org/0000-0002-4132-6248))

Mg. Carrión Ansuini, Víctor Antonio ([orcid.org/0000-0002-6389-6743](https://orcid.org/0000-0002-6389-6743))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Arquitectura

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

LIMA - PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

Dedicamos este trabajo de investigación principalmente a Dios para que sea nuestra inspiración y nos dé fuerzas para continuar en el proceso de lograr nuestras metas.

A nuestros padres que, gracias a su amor, trabajo y sacrificio a lo largo de los años, pudimos llegar aquí y ser quienes somos hoy.

A todos los que nos apoyaron e hicieron que la investigación sea exitosa, especialmente a los que nos compartieron sus conocimientos.

## **Agradecimiento**

Agradecemos a todos aquellos que nos han apoyado con comentarios constructivos y retroalimentación para llevar a cabo este proyecto de investigación.

A nuestros padres por apoyarnos en nuestros estudios y darnos la mano cuando los necesitábamos.

En particular, a nuestros asesores el arquitecto Fernando Hernán Utia Chirinos y al arquitecto Víctor Antonio Carrión Ansuini quienes nos guiaron y asesoraron durante el desarrollo de este proyecto de investigación.

## Índice de contenidos

<b>Dedicatoria</b> .....	<b>ii</b>
<b>Agradecimiento</b> .....	<b>iii</b>
<b>Índice de contenidos</b> .....	<b>iv</b>
<b>Índice de figuras</b> .....	<b>v</b>
<b>Índice de tablas</b> .....	<b>vi</b>
<b>Resumen</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>viii</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>5</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b> .....	<b>31</b>
3.1. Tipo y diseño de investigación .....	31
3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización.....	33
3.3. Escenario de estudio .....	36
3.4. Participantes.....	38
3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	39
3.6. Procedimientos .....	40
3.7. . Rigor científico .....	42
3.8. Método de análisis de la información .....	43
3.9. Aspectos éticos.....	43
<b>IV. RESULTADOS</b> .....	<b>45</b>
<b>V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>67</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b> .....	<b>69</b>
<b>REFERENCIAS</b> .....	<b>70</b>
<b>ANEXOS</b>	

## Índice de figuras

<b>Figura 1.</b>	Fenomenología de Edmund Husserl .....	5
<b>Figura 2.</b>	Principios de Gestalt aplicados a la arquitectura .....	7
<b>Figura 3.</b>	Principios de Gestalt aplicados a la arquitectura .....	7
<b>Figura 4.</b>	Percepción del sonido en tres recintos.....	8
<b>Figura 5.</b>	Susurro de galerías.....	9
<b>Figura 6.</b>	Principios de Vitruvio en la arquitectura .....	10
<b>Figura 7.</b>	Evolución del teatro entre los siglos XVII y XIX .....	12
<b>Figura 8.</b>	Comportamiento del sonido dentro de una sala de teatro .....	21
<b>Figura 9.</b>	Angulo de Apertura de una sala de teatro .....	21
<b>Figura 10.</b>	Influencia de la altura de los balcones.....	22
<b>Figura 11.</b>	Influencia del grado de inclinación en el área de los asientos.....	23
<b>Figura 12.</b>	Reflejos directos y tardíos .....	23
<b>Figura 13.</b>	Disipación del sonido por medio de los materiales.....	24
<b>Figura 14.</b>	Contención del sonido por medio de los materiales.....	25
<b>Figura 15.</b>	Planta arquitectónica del Teatro Colon en Buenos Aires.....	26
<b>Figura 16.</b>	Sección del Teatro Colon en Buenos Aires .....	26
<b>Figura 17.</b>	Planta arquitectónica del Teatro Brescia en Italia .....	27
<b>Figura 18.</b>	Teatro Municipal de Lima a través del tiempo.....	28
<b>Figura 19.</b>	Planta arquitectónica del Teatro Municipal de Lima.....	28
<b>Figura 20.</b>	Sección del Teatro Municipal de Lima.....	29
<b>Figura 21.</b>	Ubicación de Lima provincia en el Perú .....	36
<b>Figura 22.</b>	Ubicación del Teatro en la ciudad de Lima.....	37
<b>Figura 23.</b>	Ubicación del Teatro en la ciudad de Lima.....	37
<b>Figura 24.</b>	Proceso metodológico del proyecto de investigación .....	42
<b>Figura 25.</b>	Triangulación metodológica de análisis documentario, entrevistas y observaciones de campo .....	43

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Características del paradigma cualitativo - Interpretativo y sus dimensiones.....	33
<b>Tabla 2.</b> Matriz de Categorización de la variable .....	35
<b>Tabla 3.</b> Codificación de los profesionales.....	39
<b>Tabla 4.</b> Propósitos de las técnicas e instrumentos .....	39
<b>Tabla 5.</b> Unidades de análisis y triangulación de los métodos.....	45

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Acústica arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022”, tuvo como objetivo general comprender de qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de caso: Teatro Municipal de Lima. La investigación fue de enfoque cualitativo, de nivel descriptivo y de tipo básico con diseño estudio de caso. Los instrumentos utilizados fueron la bitácora de campo, la guía de entrevistas, y la guía de observaciones. Además, se tuvo como población a todas personas que acuden a los teatros, las muestras fueron arquitectos expertos en acústica arquitectónica, ingenieros acústicos, músicos, actores y visitantes recurrentes del Teatro Municipal de Lima. El método de análisis de datos cualitativos fue a través del software MAXQDA 2020, el cual permitió generar los resultados de la investigación.

Los resultados demuestran que las reflexiones laterales, el equilibrio sonoro y los materiales acústicos influyen en la calidad espacial de los auditorios debido a que estas categorías son tomadas en cuenta por los profesionales que diseñan y construyen los auditorios. Sin embargo, no se debe discriminar la perspectiva de los expositores, visitantes y críticos ya que son ellos los que definirán la calidad espacial de los auditorios.

**Palabras clave:** Acústica arquitectónica, auditorios, confort acústico,

## ABSTRACT

The present investigation entitled "Architectural acoustics in the spatial quality of the auditoriums, in the district of Cercado de Lima, 2022", had as a general objective to understand how architectural acoustics is presented in the spatial quality of the auditoriums, in the district of Lima. Cercado de Lima, 2022. Case study: Municipal Theater of Lima. The research had a qualitative approach, descriptive level and basic type with a case study design. The instruments used were the field log, the interview guide, and the observation guide. In addition, the population included all the people who go to the theaters, the samples were expert architects in architectural acoustics, acoustic engineers, musicians, actors and recurring visitors to the Municipal Theater of Lima. The qualitative data analysis method was through the MAXQDA 2020 software, which allowed generating the research results.

The results show that lateral reflections, sound balance and acoustic materials influence the spatial quality of the auditoriums because these categories are taken into account by the professionals who design and build the auditoriums. However, the perspective of exhibitors, visitors and critics should not be discriminated against, since they are the ones who will define the spatial quality of the auditoriums.

**Keywords:** Architectural acoustics, auditoriums, acoustic comfort



## I. INTRODUCCIÓN

La calidad de los espacios construidos, generalmente, se aborda desde la perspectiva estética visual y funcional obviando el factor acústico, el cual también es fundamental para producir confort en las personas que habitan los espacios arquitectónicos. Desde la perspectiva de Basso (2017) “la calidad acústica de un auditorio es construida por la opinión de los oyentes, la cual no puede ser establecida por medios físicos” (p. 63), de tal modo que tener en cuenta la perspectiva acústica también es un componente primordial en la producción de confort de un recinto. En este sentido, Beranek (1996) nos menciona que “la percepción acústica sugiere la espacialidad de un recinto, por ello, el sonido percibido por los oyentes será más fuerte en habitaciones pequeñas mientras que en habitaciones más grandes se percibirán más débiles” (p. 2650), en otras palabras, el confort acústico está directamente relacionado con la forma espacial de los recintos. De esta misma manera, otros autores también han afirmado que “tanto los factores acústicos como los factores espaciales están profundamente interrelacionados” (Ando, 2007, p. 24).

La ciencia que estudia la calidad acústica de los espacios arquitectónicos es denominada acústica arquitectónica, la cual es una ramificación de la acústica que “estudia los fenómenos físicos que condicionan la propagación del sonido para posteriormente producir espacios con cierto nivel de fidelidad auditiva” (Basso, 2017, p. 56), en pocas palabras, determina la configuración del campo acústico de un recinto para producir confort en las personas. El físico Wallace Clemente Sabine estudió la propagación del sonido en el tiempo, denominando su teoría Tiempo de Reverberación donde sostenía que “la fuerza de las ondas sonora decae al reflejarse en las distintas superficies absorbentes de un recinto” (Beranek, 1996, p. 2647), determinando así la duración necesaria que debería tener sonido en distintos espacios arquitectónicos.

La acústica arquitectónica tiene sus orígenes en la antigua Grecia, sin embargo, casi a finales del siglo XVII empieza a ser estudiada más a fondo. Según D’orazio (2019) “casi todos los teatros de ópera italianos con una excelente reputación acústica fueron construidos antes de lo que se considera el comienzo de la acústica arquitectónica como una ciencia independiente” (p. 252). La teoría de la

"circulación del sonido" fue fundamental para el diseño de los teatros, el cual se basó en el descubrimiento de los escritos de Vitruvio, Nannini (2019) menciona que "la teoría de la circulación del sonido, la acústica geométrica y la teoría del eco fueron el punto de partida para el proceso evolutivo del diseño de los teatros" (p. 252). Para Vitruvio, era fundamental que las voces de los actores no deberían tener obstáculos para crear una acústica favorable en los anfiteatros, en consecuencia, su teoría influyó en "la construcción de auditorios con formas redondas, arcos de proscenio redondeados, sin obstrucciones que ralentizan la circulación o rompieran la voz" (Postma, 2018, p. 237).

A raíz de la realidad problemática se planteó como pregunta general de investigación: ¿De qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la calidad espacial de los auditorios, estudio de caso: Teatro Municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?

De igual manera se plantearon preguntas específicas consecuentes de la pregunta general; ¿De qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?, ¿De qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la sensación de las composiciones temporales y espectrales de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?, ¿De qué manera la acústica arquitectónica se presenta en el juicio general humano de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?

En cuanto a la delimitación espacial, el escenario de estudio fue el Teatro Municipal de Lima, el cual se ubica en la cuadra cuatro del Jirón Ica del distrito de Cercado de Lima, en la provincia y departamento de Lima 2022.

En cuanto a la delimitación social, la investigación tuvo como participantes arquitectos especializados en acústica arquitectónica, ingenieros acústicos y visitantes recurrentes en este tipo de edificaciones.

En cuanto a la delimitación conceptual, la investigación está determinada por las teorías que abordan la acústica arquitectónica como un fenómeno de absorción

y reflexión del sonido, dicho de una manera más precisa, estudia los fenómenos físicos que distorsionan la propagación del sonido en los espacios.

En cuanto a la justificación teórica, se utilizaron los conocimientos teóricos, que permitieron a las categorías y subcategorías planteadas ser sustanciales para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios. Además, al ser una investigación teórica se podrá profundizar en los conocimientos sobre el tema.

En cuanto a la justificación práctica, la realización de la investigación permitirá comprender cuales son los fenómenos físicos que distorsionan el sonido. De tal manera que, estos conocimientos podrán ser aplicados en el diseño de espacios donde se desarrollen distintas actividades ajenas a los auditorios. Además, este estudio servirá para posteriores proyectos relacionados al tema.

En cuanto a la justificación metodológica, se aborda el fenómeno desde el enfoque cualitativo de nivel descriptivo, debido a que, “la percepción del sonido es resultado de estímulos auditivos y no auditivos, siendo la primera la habilidad de detectar el sonido y la segunda su evaluación subjetiva en base a la experiencia” (Ma, 2018, p. 123). De tal manera que, la experiencia subjetiva tiene un rol fundamental en la producción del confort acústico y puede ser comprendido sistemáticamente a través de este enfoque, ya que plantea “la triangulación de la interpretación hermenéutica de la información teórica e inducción por medio de los datos recolectados del objeto de estudio para posteriormente analizarlos” (Escudero y Cortez, 2017, p. 79).

En cuanto a la relevancia, es primordial comprender empíricamente como la acústica que se produce en un espacio arquitectónico influye en la percepción de las personas sobre la calidad del mismo. Hasta el momento, “investigaciones en distintas disciplinas científicas han buscado comprender como nuestra percepción, comportamiento y bienestar psicológico es afectado por las características del entorno construido” (Bower, 2019, p. 1). De hecho, “existen pocos estudios sobre como la calidad del espacio construido favorece el desarrollo y la salud humana debido a su complejidad” (McDonald, 2018, p. 10). De tal manera que esta investigación será una contribución al desarrollo de

estudios más específicos de este fenómeno fundamental para aumentar las sensaciones positivas a través del diseño arquitectónico.

Como objetivo general de investigación se planteó que: Comprender de qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de caso: Teatro Municipal de Lima.

De igual manera se plantearon objetivos específicos consecuentes del objetivo general; Comprender de qué manera la acústica arquitectónica se presenta sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022, Comprender de qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la sensación de las composiciones temporales y espectrales en los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022, Comprender de qué manera la acústica arquitectónica se presenta en el juicio general humano de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.

Como hipótesis general de investigación se planteó que: La acústica arquitectónica se presenta en la calidad espacial de los auditorios, distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de caso: Teatro Municipal de Lima.

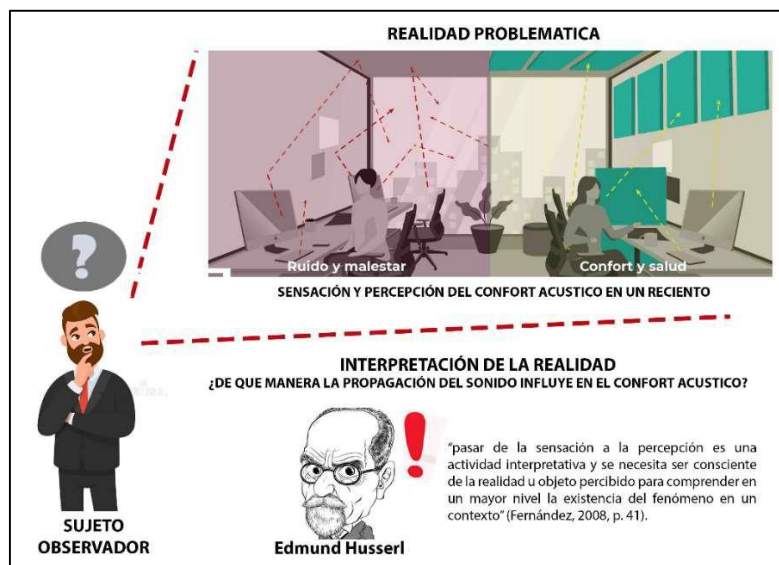
De igual manera se plantearon como hipótesis específicas que: La acústica arquitectónica se presenta en sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. La acústica arquitectónica se presenta en la sensación de las composiciones temporales y espectrales de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. La acústica arquitectónica se presenta en el juicio general humano de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Para poder comprender teóricamente como la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios para el confort de las personas, primero se debe entender el mismo desde la perspectiva fenomenológica de Edmund Husserl, el cual postulo que “la percepción nos permite describir de manera reveladora la existencia de los objetos particulares debido a que estamos en contacto directo con los mismos” (Fernández, 2008, p. 40). Dicho de otra manera, la fenomenología es la ciencia filosófica que estudia lo que aparece y tal como aparece ante el ser humano. En este sentido se debe entender que el confort acústico esta intrínsecamente relacionado al ser humano, debido a que necesita de la percepción del hombre para validar su existencia.

Por otro lado, Husserl mencionaba que “pasar de la sensación a la percepción es una actividad interpretativa y se necesita ser consciente de la realidad u objeto percibido para comprender en un mayor nivel la existencia del fenómeno en un contexto” (Fernández, 2008, p. 41). Por tal motivo, el ser conscientes que la propagación del sonido influye en la percepción auditiva de las personas, nos permitirá profundizar en su comprensión e interpretación.

**Figura 1.** Fenomenología de Edmund Husserl.



Nota. La imagen representa la interrelación entre el hombre y el fenómeno en la realidad. Elaboración propia.

Desde otro punto de vista, según Leonardo (2004, p. 90) la psicología postulo en su teoría de Gestalt que la percepción no está condicionada por la información transmitida por las sensaciones, sino que se encarga de regularlas y moderarlas. En esta misma línea, la teoría de la Gestalt entiende a la percepción como un proceso que tiende al orden de la mente. Dicho de otra manera, la percepción regula la información obtenida y permite la formación de abstracciones de la realidad.

Para demostrar la teoría de Gestalt, el psicólogo Max Wertheimer “desarrollo un primer experimento donde evidencio que la percepción tiende a la abstracción por medio del denominado movimiento estroboscópico y la ilusión del movimiento” (Garret, 1951, p. 88). De esta manera propuso sus principios de Gestalt.

El primer principio: Concepto de forma o contorno, Leonardo (2004, p. 93) menciona que los contornos de los objetos son informaciones relevantes para producir las abstracciones. En este sentido, el sujeto es el que se encarga de obtener la información primordial del objeto dando así la relación objeto-sujeto, es decir, identifica la diferenciación o similitud del objeto con otros.

El segundo principio: La pregnancia, esa actividad mental que consiste en “abstraer las propiedades como la regularidad, la homogeneidad, la simetría, para la simplificación del objeto” (Katz, 1967, p. 45). En síntesis, la percepción consiste en “categorizar o, mejor dicho, extraer las cualidades del objeto en su entorno” (Leonardo, 2004, p. 93). La pregnancia organiza las características del objeto en su entorno para validar su calidad.

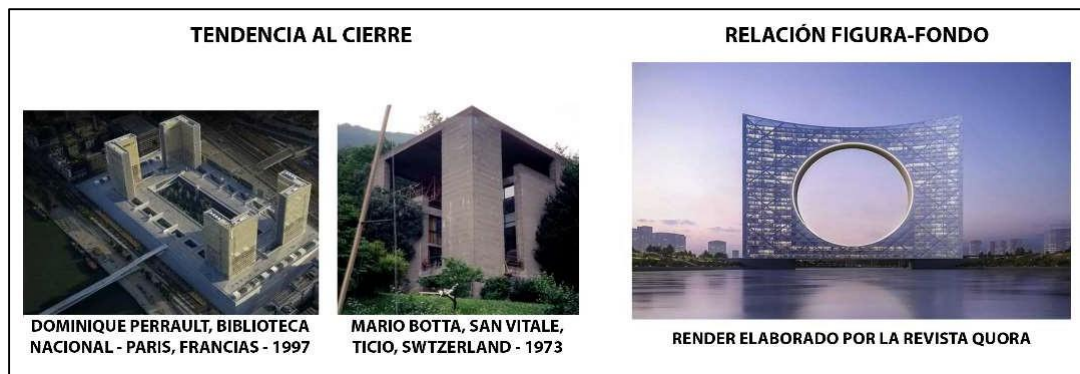
El tercer principio: Proximidad, es la distribución y separación mental del espacio donde se ubican los objetos y es fundamental para producir la abstracción (Kannizza, 1986, p. 30).

El cuarto principio: Semejanza o igualdad, esta actividad mental “tiende a reunir los objetos en grupos por la semejanza que presentan” (Katz, 1967, p. 29). La percepción clasificara la información obtenida en relación al grado de similitud de los objetos.

El quinto principio: Tendencia al cierre, esta actividad mental “guarda íntima relación con la pregnancia ya que contribuirá a simplificar los objetos en uno solo dándole límites definidos a lo que carecen de ello” (Leonardo, 2004, p. 94).

El sexto principio: Relación figura-fondo, según Guillaume (1964, p. 68) esta actividad organizara las características tanto internas como externas para producir la forma de los objetos.

**Figura 2.** Principios de Gestalt aplicados a la arquitectura.



Nota. La imagen representa construcciones arquitectónicas que utilizaron los principios de Gestalt. Elaboración propia.

**Figura 3.** Principios de Gestalt aplicados a la arquitectura.



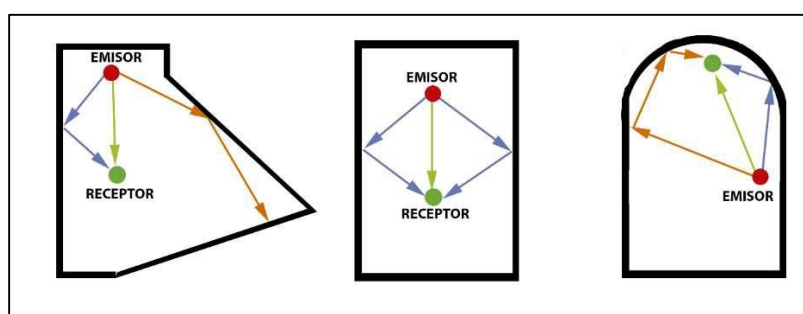
Nota. La imagen representa construcciones arquitectónicas que utilizaron los principios de Gestalt. Elaboración propia.

El conocimiento de estos principios en la arquitectura es fundamental para la composición espacial de los recintos, sin embargo, la percepción visual necesitar ser fortalecida por los demás sentidos. El filósofo Marshall McLuhan en su teoría de la percepción mencionaba que “la percepción humana depende intrínsecamente tanto de la escucha como de la percepción visual ya que necesita confirmar lo escuchado con la visión” (Martin, 2014, p. 3).

De la misma manera, Beranek (1996) nos menciona que “la percepción sonora nos da una idea de la espacialidad de un recinto, por ello, el sonido producido en recintos pequeños será percibido más fuerte mientras que en espacios más grandes se percibirá más débil” (p. 2650). Demostrándose que la calidad espacial también se relaciona con el confort acústico que sienten las personas en los recintos.

Igualmente, Beranek (1996, p. 2650) afirmó que la calidad acústica de cada estilo música es independiente a los otros y estarán condicionados por la espacialidad del recinto, ya que cada uno de ellos busca satisfacer necesidades auditivas distintas. Sin embargo, no es necesario la producción espacial específica para cada uno de ellos, únicamente se debe tener en cuenta el equilibrio sonoro para una correcta propagación del sonido.

**Figura 4.** *Percepción del sonido en tres recintos*



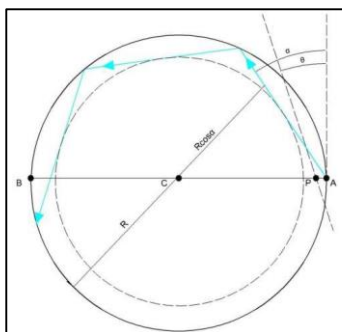
Nota. La imagen representa como la propagación del sonido se ve afectada por la forma arquitectónica del recinto. Elaboración propia.

De la misma manera, Redonda (2013, p. 42) refuerza esta idea mencionando que Lord Rayleigh hizo un estudio de este fenómeno en la catedral de San Pedro en Londres, debido a que contaba con espacios abovedados y con paredes de



forma cóncava. Nombro a este fenómeno en específico susurro de galerías, ya que una persona podía susurrar desde un punto cualquiera cerca de las paredes de la sala y ser imperceptible para las personas cercanas, pero ser percibido por las personas que se ubiquen cerca de las paredes.

**Figura 5.** Susurro de galerías



Nota: *Acústica aplicada a la edificación, Evolución histórica desde la antigüedad hasta su actual integración en los procesos constructivos*, por (redonda, 2013, p. 42).

Por otro lado, Redondo (2013, p.43) menciona que, para el físico Joseph Henry, en las edificaciones debe existir armonía entre las percepciones y la producción de espacios arquitectónicos para el confort de las personas. Estos valores deben coexistir, ya que contribuyen en la producción artística de la arquitectura.

Hasta finales del siglo XII, la acústica arquitectónica en los teatros era trabajados con los 10 libros de Vitruvio, específicamente el quinto libro. Torelló (2014) escribo al respecto que “los escritos de Vitruvio fueron el núcleo teórico para la arquitectura renacentista” (p. 5). De la misma manera, Postma (2018) nos menciona que “la teoría de Vitruvio sobre el diseño del teatro se basó en la propagación de ondas sonoras, la llamada “circulación de sonido” (p. 253). Vitruvio separo esta teoría en cuatro principios:

Principio de disonancia: Donde el sonido se disipado debido al choque con los distintos elementos físicos que no permiten la propagación del sonido.

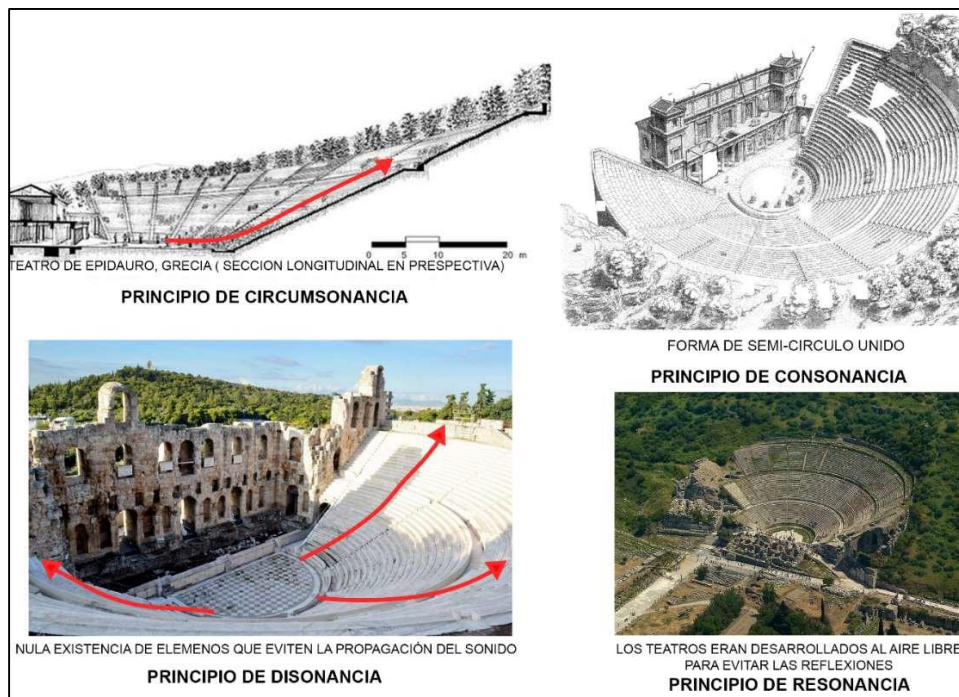
Principio de consonancia: Donde la forma espacial permite que aumente la fuerza de propagación el sonido.

Principio de circumsomancia: Se refiere a las direcciones que toma el sonido al reflejarse en distintas superficies, también es conocido como Acústica geométrica.

Principio de resonancia: El efecto de eco que se produce en un espacio.

La teoría acústica de Vitruvio se basó en consideraciones que se referían principalmente a la propagación de la voz humana, ya que era el elemento clave del antiguo teatro greco-romano. Amadei (2015) mencionaba que “la acústica de los teatros griegos y romanos giraba generalmente en torno a la inteligibilidad del habla de los actores” (p. 30). Para lograr la inteligibilidad los actores hacían uso de grandes mascarar que tenían el objetivo de amplificar sus voces de manera que el sonido podía llegar a los espectadores más alejados (D’orazio, 2019, p. 255). Sin embargo, el uso de estas mascarar no era solo para ampliar la voz, sino que también servían para que los actores sean vistos por los espectadores más alejados.

**Figura 6.** Principios de Vitruvio en la arquitectura



Nota. La imagen representa los principios de Vitruvio aplicados a los teatros griegos. Elaboración propia.

Durante el siglo XVII se produjo la evolución más significativa de la forma teatral. D'orazio, D. (2019) menciona que “una fecha importante, que supuso un punto de inflexión en la historia del teatro, fue el 6 de marzo de 1637, cuando todas las clases sociales asistieron a la inauguración del teatro en el campo San Cassiani de Venecia, pagando una entrada” (257). Como consecuencia, el espacio para el público se convirtió en un campo de experimentación arquitectónica, con el objetivo principal de incrementar el aforo y mejorar las condiciones visuales del público asistente. Nannini, S. (2019) comento al respecto que “las clases altas comenzaron a reclamar espacios independientes y privados, lo que llevó a la construcción de tabiques de madera en los diferentes niveles” (p. 236).

A lo largo del siglo XVIII, estallo un amplio debate teórico sobre el papel social de teatro. En 1762, el arquitecto Enea Arnaldi hizo una propuesta arquitectónica para el teatro la cual consistió en añadir una serie de escalones semicirculares a la audiencia y le dio forma cilíndrica al foso de la orquesta. Sin embargo, Nannini, S. (2019) menciona que “el teórico Francesco Milizia hizo una crítica a esta propuesta comparándola con los antiguos teatros semicirculares donde todos los espectadores podían ver y oír correctamente a diferencia de sus propuestas donde sus balcones no permitían una visualidad satisfactoria para todo el público” (p. 264).

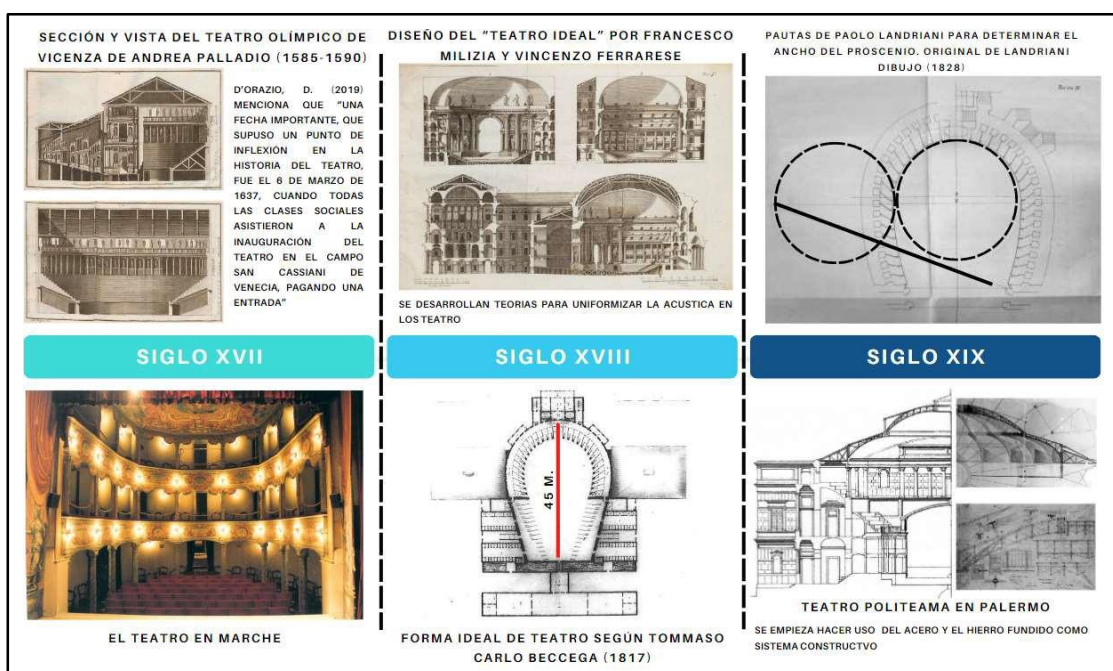
En 1819, el arquitecto Tommaso Carlo Beccaga, trato de desarrollar un estándar de teatro, cuya forma era un semicírculo con extremos alargados. D'orazio, D. (2019) añadió que Beccaga “también afirmo que la altura del teatro debería tener el mismo ancho que las graderías, para evitar salas excesivamente profundas” (p. 265). Beccaga también afirmo que la longitud máxima del área de la audiencia no debería exceder los 45 metros para que tener una buena acústica.

La construcción del teatro durante el siglo XIX presentaba características similares a los edificios pertenecientes al siglo anterior. Postma, B. (2018) sostiene que “la mayoría de teatros de ópera italianos se construyeron en este periodo, debido a que existía una demanda de teatros en pueblos pequeños” (p. 246).

A principios del siglo XIX, el arquitecto Antonio Nicolini publicó un folleto en el que mencionaba la falta de uniformidad de la acústica que los teatros tenían. En su opinión, la forma del teatro y los materiales utilizados eran irrelevantes. El primer elemento que contribuyó significativamente a la resonancia del teatro fue una amplia apertura del escenario, que transmitió un flujo del sonido desde el área del escenario a la audiencia. El segundo elemento era la bóveda que, en su opinión, debía garantizar la uniformidad de la trayectoria sonora.

A partir de la segunda mitad del siglo 19 en adelante, hubo un cambio progresivo en los sistemas constructivos del teatro. Silingardi, V. (2017) menciona que “el uso del acero y el hierro fundido en las estructuras portantes, reemplazando así la madera o la mampostería, tuvieron efectos resultantes en la acústica de dichos espacios” (p. 4).

**Figura 7.** Evolución del teatro entre los siglos XVII y XIX



Nota. La imagen representa la evolución del teatro entre los siglos XVII y XIX. Elaboración propia.

Los artículos de revisión científica fueron escogidos en base a su relación con la variable para posteriormente producir nuestra categorización de acuerdo a toda

la información. Adicionalmente, han sido separados en antecedentes internacionales y nacionales.

Como primer antecedente internacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Basso (2019) titulado "*The Teatro Colón in Buenos Aires as a double-function hall*". El artículo de revisión tuvo como objetivo analizar la acústica arquitectónica del Teatro Colón. Los resultados de las encuestas de opinión sobre la calidad acústica de la sala destacaron la presencia del sonido como la sensación de estar inmerso en el sonido y que la huella acústica de la sala se mantuvo al más alto nivel de calidad en todo el rango dinámico. Esto fue bastante inesperado, ya que, en las salas de herradura italianas, la mayor calidad acústica se suele encontrar en los niveles superiores, no en la platea.

La primera característica geométrica que destaca es la forma de la vista en planta de herradura, que es ligeramente diferente a la de otros teatros de ópera italianos. La parte trasera de la herradura del Teatro Colón es comparable a una herradura tradicional y permite distribuir uniformemente la energía al público en la zona trasera del piso principal. La combinación de las dos partes de la vista en planta, la primera con su comportamiento tipo caja de zapatos y la segunda con su contorno de herradura, parecen generar la distribución uniforme de la energía acústica en el piso principal. El Teatro Colón es particularmente efectiva en ese sentido, porque hay mucho espacio libre en los palcos sobre las cabezas de la audiencia que permite que la energía regrese sin obstáculos a la platea.

El Teatro Colón de Buenos Aires es principalmente un teatro de ópera, por lo que el equilibrio sonoro entre los cantantes en el escenario y la orquesta en el foso se considera uno de los factores clave que determinan la calidad acústica de un teatro de ópera. En pocas palabras, los cantantes necesitan claridad, inteligibilidad y preservación del timbre, mientras que la orquesta requiere reverberación e impresión espacial. La voz de los cantantes puede superar el sonido de una orquesta y se puede escuchar claramente. La orquesta, por su parte, se ubica en el foso, un espacio acústicamente separado del área ocupada por el público.

Como segundo antecedente internacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Lokki y Pätynen (2019) titulado “*Architectural Features That Make Music Bloom in Concert Halls*”. El artículo de revisión tuvo como objetivo comprender la importancia de la audiencia en el confort acústico. Las salas de conciertos son lugares que deben permitir que el sonido florezca y brille para que el público experimente la música de la mejor manera posible. Las secciones de instrumentos deben estar en buen equilibrio y la sala debe hacer que la música sea lo suficientemente alta. En resumen, la sala debe ayudar a la interpretación de los músicos con una acústica expresiva que maximice las experiencias de la audiencia.

El disfrute de la música en vivo combina la percepción visual y auditiva, pero las tendencias de diseño recientes dirigen un énfasis sustancial hacia la experiencia visual. En una sala de conciertos moderna, las líneas de visión sin obstrucciones y tener a la orquesta rodeada por el público suelen ser los principales criterios de diseño. El escenario ideal para todos los músicos no existe, la acústica óptima y las condiciones son prácticamente imposibles de resolver.

Rara vez juzgan la acústica de una sala vista desde la perspectiva de la audiencia. Los miembros del público son los usuarios más numerosos de las salas de conciertos, pero en muchas discusiones no se les considera expertos con una audición sofisticada. En comparación con relativamente pocos profesionales, las opiniones de los miembros de la audiencia ordinaria a menudo se marginan, aunque debería ser lo contrario. No conocemos ningún diseño importante de sala de conciertos en el que el público haya tenido un papel importante en el proceso de diseño. Esta deficiencia debe corregirse, ya que al final los miembros de la audiencia son los clientes que pagan.

Algunas personas quieren escuchar música in situ para obtener la mejor calidad de audio, gran dinámica y experiencia auditiva. Escuchan música con atención y buscan los mejores asientos posibles en una sala. Por otro lado, también hay muchos miembros de la audiencia que no se preocupan tanto por las condiciones acústicas perfectas.

Como tercer antecedente internacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Miller, Giegold, Pfeiffer, Schuette y Brill (2019) titulado “*Orchestral Preferences for Discrete Overhead and Side Wall On Stage Reflections*”.

El objetivo fue comprender como el diseño de las paredes laterales del teatro influye en su acústica. Si bien se entiende que los músicos orquestales se benefician de los reflejos derivados tanto de las superficies superiores como de las paredes laterales, la mayoría de las métricas existentes se centran en el tiempo y el nivel de reflejo en ventanas de tiempo relativamente amplias y sin tener en cuenta la dirección. Los estudios con orquestas que actúan en una amplia gama de configuraciones de escenario, han llevado a los autores a concluir que los reflejos superiores y laterales, son al menos tan importantes como las métricas estadísticas basadas en energía y tiempo.

Para las reflexiones aéreas, se encontró una relación predecible entre la sincronización preferida de las reflexiones de primer orden y la fuerza de esas reflexiones, considerando la altura del techo y una combinación de apertura del techo, difusividad, altura y ángulo. Los estudios de reflejos laterales se centraron en las condiciones del fondo del escenario para los músicos de cuerdas, cuyas preferencias se vieron afectadas principalmente por la proximidad de las paredes laterales del fondo del escenario y la difusividad de esas paredes.

El ambiente en el escenario para los músicos orquestales puede influir significativamente en la calidad de la interpretación percibida por la audiencia. A diferencia de las interpretaciones amplificadas contemporáneas, en las que los músicos se escuchan a sí mismos a través de monitores ajustables, los músicos orquestales confían en la arquitectura de la sala para proporcionar reflejos de sonido que les permitan percibir el volumen, el timbre y la sincronización tanto de su propia interpretación como de la integración de sus jugando en el conjunto más grande.

La necesidad de proporcionar reflejos tempranos desde el recinto del escenario para la claridad del sonido y reflejos posteriores para la percepción de la respuesta de la sala se ha comprendido durante algún tiempo. y otros han propuesto métricas para evaluar las condiciones auditivas en el

escenario. El nivel sonoro en conjunto, el equilibrio en conjunto y el uso de fuerza tardía, han sido adoptados en muchos diseños.

Para combatir esta sensación de exposición lateral, se redujeron las elevaciones de las marquesinas superiores en ambos lugares, asumiendo que acercar la superficie superior a la orquesta resolvería todas sus preocupaciones. En el Centro Kennedy, la marquesina se redujo a 7,5 metros por encima de la elevación del escenario, con un retraso de aproximadamente 35 milisegundos, tanto hacia uno mismo como entre la primera y la tercera grada. En Verizon Hall, la marquesina se colocó 10 metros por encima del escenario, lo que resultó en un tiempo de retraso de aproximadamente 55 milisegundos para uno mismo y entre la primera y la tercera tribuna.

Como cuarto antecedente internacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Kanev (2018) titulado "*Circular concert halls and possible ways to improve their Acoustics*".

El objetivo fue comprender los reflejos acústicos de tres teatros con forma circular para sus posibles mejoras acústicas. La calidad acústica de una sala de conciertos depende de un conjunto de parámetros; uno de los más importantes es su forma. Se sabe que la mejor acústica no se puede lograr en una sala demasiado amplia. En general, se supone que la forma circular es la peor debido a la falta de reflexiones laterales tempranas. Este problema es bien conocido, pero de vez en cuando se diseñan salas circulares. En ese sentido, los diseñadores acústicos proponen muchos reflectores que dirigen el sonido desde el escenario a los oyentes y proporcionan un tiempo de reverberación óptimo. A pesar del tiempo de reverberación aceptable y la fuerza del sonido suficiente, se necesitan y generalmente se aplican algunas medidas para mejorar las reflexiones tempranas.

En ese sentido se consideraron dos casos de salas de conciertos redondas y casi redondas. Las salas fueron construidas en diferentes épocas y tienen un diseño arquitectónico diferente, pero problemas acústicos similares. Después de varios años de funcionamiento, quedó claro que había que mejorar la acústica. En los dos casos se consideraron y analizaron diferentes posibilidades, pero se



optó por una forma propia para cada sala. Los ejemplos dados cubren todas las posibilidades reales de cambiar la acústica utilizada en la práctica hoy en día.

El Teatro de Ópera y Ballet de Novosibirsk en Siberia utilizó un sistema de amplificación de sonido. Aumentando la fuerza del sonido y proporcionando reflejos tempranos, pero no laterales si los altavoces se instalan cerca de un proscenio. Se puede decir que la acústica deja de ser natural, pero a sus veces es mejor sacrificar la acústica natural y lograr una mejor experiencia acústica para los oyentes.

El Centro Internacional de Artes Escénicas de Moscú tuvo más complicaciones debido a su forma y se tuvo que implicar el uso de sistemas electroacústicos. Hoy en día existen tecnologías a veces denominadas “sistemas acústicos virtuales” que proponen controlar el tiempo de reverberación y los primeros reflejos. A menudo se utilizan en salas multifuncionales para aumentar el tiempo de reverberación desde los valores adecuados para la música amplificada hasta los valores óptimos para la música clásica. En el ejemplo dado aquí, el sistema acústico virtual aumenta ligeramente el tiempo de reverberación, proporciona reflejos tempranos intensos y mejora el soporte del escenario.

Como quinto antecedente internacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de D’orazio y Nannini (2019) titulado “*Towards Italian Opera Houses: A Review of Acoustic Design in Pre-Sabine Scholars*”.

Este estudio tuvo como objetivo resumir la copiosa literatura sobre diseño teatral relacionada con los eruditos pre-sabinos, desde el redescubrimiento del tratado de Vitruvio en los siglos XV y XVI hasta las aplicaciones estandarizadas de pautas e instrucciones en el siglo XIX por parte de varios autores italianos. El objetivo era obtener evidencia de dicha literatura en el diseño de los teatros de ópera italianos, con especial atención a los teatros de ópera pequeños que se encuentran en las ciudades italianas menores. En un punto de vista acústico contemporáneo, los estudiosos italianos pre-sabinos señalaron todos los aspectos críticos del diseño teatral: Aleotti la relevancia del arco escénico, Carini y Motta la separación de los volúmenes acústicos del escenario y la audiencia, Milizia el acoplamiento de los balcones, Riccati la homogeneidad del sonido

directo a los oyentes, Rizzetti la difusión del sonido, Niccolini la transmisión la relación entre reverberación y medio acústico libre y Beccega las proporciones geométricas del teatro y los fenómenos eco. El dualismo óptica y acústica pudo haber sido útil a menudo para estos autores, siendo los conocimientos en óptica en la época más avanzados que en acústica. La mayoría de los teatros italianos existentes y en activo se construyeron entre 1750 y 1880 y se caracterizan, por ejemplo, por un amplio uso de la madera, cuyos efectos sólo se han estudiado parcialmente hasta ahora. Las recientes obras de reforma y la adaptación a la normativa ISO sobre acústica han reducido la ocupación de estos teatros. Es más, su calidad acústica no refleja las condiciones acústicas en el momento de su construcción y plena funcionalidad en el siglo XIX. En opinión de los autores, esto no necesariamente puede verse como un problema ya que el teatro siempre ha sido un edificio flexible, adaptable a los cambios de la audiencia y a las necesidades funcionales de las representaciones.

El nacimiento de la acústica arquitectónica como ciencia independiente se remonta al trabajo de Wallace Clement Sabine. Curiosamente, el propio Sabine todavía usaba algunos principios de Vitruvio con respecto a la inteligibilidad del habla. Sin embargo, algunos de los principales problemas de la acústica arquitectónica ya habían sido abordados conscientemente por los eruditos italianos pre-sabinos en sus tratados. Aunque el concepto de reverberación no se conocía explícitamente, esta literatura muestra una atención particular a los efectos de los materiales, relacionados tanto con la inteligibilidad como con la atenuación. De hecho, la madera se utilizaba no sólo por su capacidad de irradiar energía sonora, sino también por su capacidad de absorber parte de la energía sonora y así igualar el sonido. Además, se abordaron cuestiones relacionadas con el eco, ambos centrándose en la forma elíptica y en las máximas dimensiones de la sala. Además, la Ópera Italiana es un sistema de acoplamiento acústico de volúmenes, es quizás la razón por la que finalmente se arraigó la forma de herradura.

Como primer antecedente nacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Iñigo Pozo, Y., Romero Santos, L., y Vargas Chang, E. (2021) titulado "*Las pantallas acústicas como solución a la contaminación sonora en el*

*paradero Benavides*". El objetivo fue comprender el uso de pantallas acústicas para la reducción de contaminación sonora en el paradero Benavides en la ciudad de Lima. La metodología de investigación fue de nivel descriptivo y de tipo básico, con un diseño no experimental transeccional. Además, tuvo como muestra el paradero Benavides. El instrumento de investigación fue la recopilación de artículos científicos. El artículo de revisión concluyó que el uso de pantallas acústicas reduce la contaminación sonora.

Como segundo antecedente nacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Vitaliano, Bolívar, Gallegos, Llanos, Marín, Marín y Argota (2021) titulado "*Ruido del drywall como aislante acústico en modelos de vivienda a escala 1/5 en la ciudad de Juliaca, Perú*". El objetivo fue determinar el nivel de ruido de un ambiente a escala 1:5 con recubrimiento de drywall. La metodología de investigación fue de nivel experimental y de tipo aplicativo. Además, tuvo como muestra una maqueta en escala 1:5 con recubrimiento acústico de drywall de siete milímetros. El instrumento de investigación fueron tres sonómetros UNIT modelo UT353. El artículo de revisión concluyó que el uso de drywall reduce la contaminación sonora.

Como tercer antecedente nacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Núñez (2018) titulado "*La calidad del paisaje sonoro en relación con el diseño sonoro y urbano de calles comerciales*". El objetivo fue comprender la relación entre la morfología urbana y el paisaje sonoro. La metodología de investigación fue de nivel descriptivo y de tipo básico, con un diseño no experimental transeccional correlacional. Además, tuvo como muestra el jirón Huánuco, el parque Cánepa y el jirón Ucayali en el distrito de cercado de Lima. El instrumento de investigación fue el uso de un espectrograma para la medición sistemática de las intensidades sonoras. El artículo de revisión concluyó que la morfología urbana influye en el paisaje sonoro.

Como cuarto antecedente nacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Grover, Marín, Lozada, Bolívar y Curro (2019) titulado "*Modelamiento kriging para mapas acústicos de las festividades culturales de la región de Puno*". El objetivo fue determinar el ordenamiento espacial para la reducción de la contaminación sonora. La metodología de investigación fue de

nivel descriptivo y de tipo básico, con un diseño no experimental transeccional correlacional. Además, tuvo como muestra las paradas de la festividad de la Virgen de la Candelaria y del carnaval de Juliaca en Puno. El instrumento de investigación fue el sistema de modelamiento kriging. El artículo de revisión concluyo que para reducir la contaminación sonora se debe restringir estas festividades en horas determinadas.

Como quinto antecedente nacional, se analizó el artículo de revisión literaria científica de Marín, Marín y Argota (2017) titulado “*Zonificación acústica generada por decibeles no permisibles antropogénicos en la ciudad de Puno, Perú*”. El objetivo fue determinar el comportamiento puntual y superficial que genera contaminación acústica. La metodología de investigación fue de nivel descriptivo y de tipo básico, con un diseño no experimental transeccional correlacional. Además, tuvo como muestra el óvalo Yanamayo, barrio Chejoña, Santuario Señor de Huanca, bahía interior de Chejoña en Puno. El instrumento de investigación fue el sistema de modelamiento kriging. El artículo de revisión concluyo que la contaminación sonora podría reducirse mediante el control del tráfico vehicular.

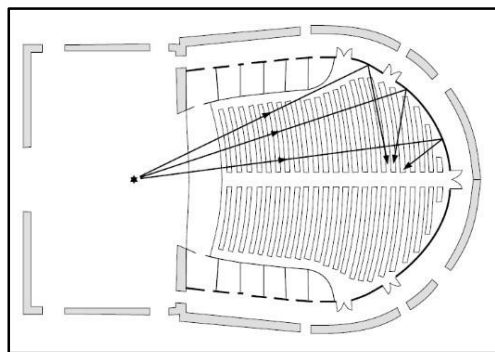
Algunas personas quieren escuchar música in situ para obtener la mejor calidad de audio, gran dinámica y experiencia auditiva. Escuchan música con atención y buscan los mejores asientos posibles en una sala. Por otro lado, también hay muchos miembros de la audiencia que no se preocupan tanto por las condiciones acústicas perfectas.

Tomando en cuenta los antecedentes nacionales e internacionales analizados para el desarrollo del marco teórico y las distintas lecturas integrales que apoyan en la comprensión de como de la acústica arquitectónica influye la calidad espacial de los auditorios, se propusieron como estructura teórica tres categorías:

La primera categoría es las reflexiones laterales, la cual responde a la espacialidad de auditorio y en cómo se propagará el sonido. En ese sentido se propusieron tres subcategorías:

La primera subcategoría es la forma de la planta: Uno de los primeros criterios que se toman en cuenta para el diseño acústico de las salas teatrales es la forma que tendrá la planta arquitectónica, ya que esto dará una aproximación de cómo será el comportamiento acústico dentro de la sala. Sevillano, B. (2009) nos menciona que "la geometría de la planta arquitectónica constituye una manera rápida e intuitiva para comprender el comportamiento sonoro dentro de una sala" (p. 1).

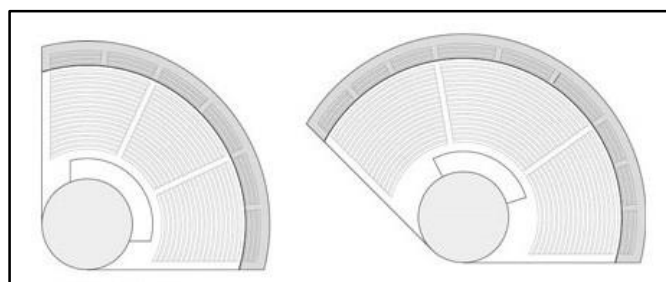
**Figura 8.** Comportamiento del sonido dentro de una sala de teatro.



Nota. *Guía para el diseño de auditorios*, por (Diaz, 2018, p. 22)

La segunda subcategoría es la divergencia del escenario: Donde el ángulo de apertura del escenario define el área en donde el sonido se transportará, además define cuan contenido estará el sonido dentro del espacio arquitectónico. Wetter, J. (2021) mencionaba que "cuanto más ancho es el ángulo de apertura del proscenio y más espaciadas son las paredes en el auditorio, menos capaces son de mantener el sonido unido y reflejarlo en el área de la audiencia" (p. 240).

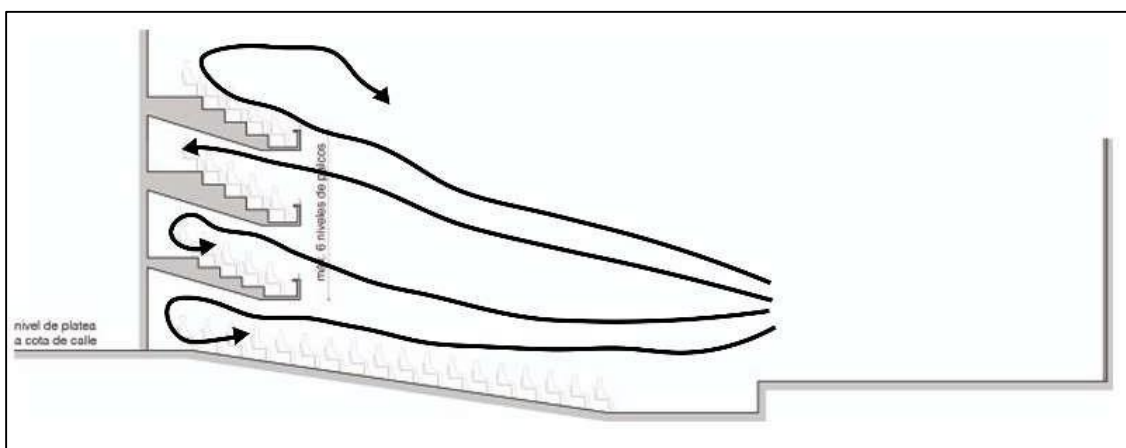
**Figura 9.** Angulo de Apertura de una sala de teatro.



Nota. *Observación de espacio escénico*, por (Strong, 2010, p. 1)

La tercera subcategoría es la altura de los balcones: La altura de los balcones también define también influye en la propagación del sonido, debido a que estos son elementos que contienen el sonido y no permiten que sean reflejados. En ese sentido D'orazio (2019, p. 3945) nos menciona que la altura de los balcones en el Tetro Colon es particularmente efectiva, ya que permite que el sonido viaje libremente y pueda reflejarse hacia la platea principal.

**Figura 10.** *Influencia de la altura de los balcones.*

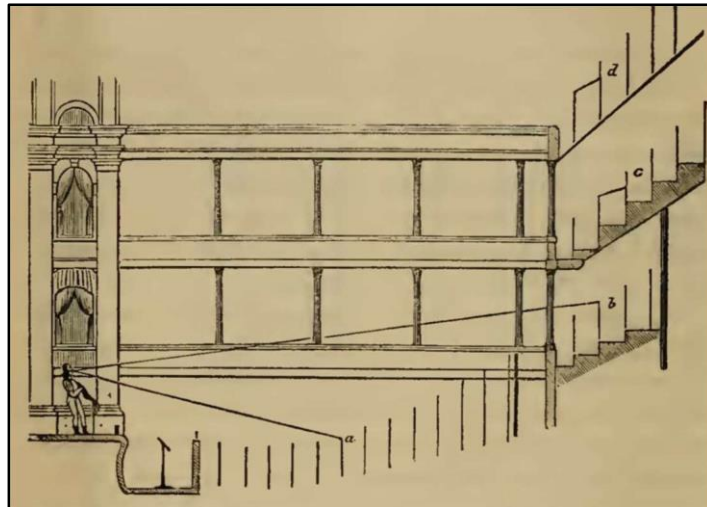


Nota. *Observación de espacio escénico*, por (Strong, 2010, p. 1)

La segunda categoría es el equilibrio sonoro: El equilibrio sonoro, como su nombre bien lo dice, es la armonía entre el espacio y el sonido para producir confort acústico en las personas. En ese sentido se propusieron tres subcategorías:

La primera subcategoría es la dispersión de la audiencia: La organización de los asientos dentro de las salas teatrales definirá, el área que abarcará el teatro, además del ángulo de inclinación en relación al escenario para contar con una óptima visualización. Russel (2021, p. 238) mencionaba que cuanto más se eleva el objeto a ver, menos inclinación requieren los asientos; cuanto más se elevan los asientos, más bajo se puede colocar el objeto a ver. En este sentido, la distancia entre la audiencia y el objeto a ver ejerce una influencia considerable sobre la inclinación de los asientos, y la elevación del punto de visión.

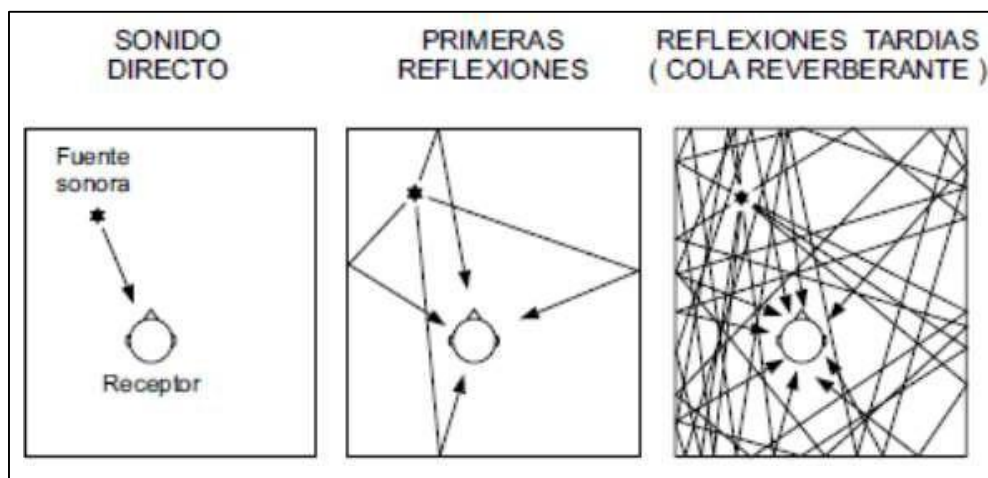
**Figura 11.** Influencia del grado de inclinación en el área de los asientos.



Nota. *Pre-Sabine Room Acoustic Guidelines on Audience Rake, Stage Acoustics, and Dimension Ratios*, por (Postma et al, 2018, p. 238).

La segunda subcategoría es la reverberación espacial: En esta parte se comprende la direccionalidad del sonido, la cual se divide en reflexiones directas y reflexiones tardías que serán percibidas por los espectadores. Beranek (1996, p. 2648) menciona que las reflexiones directas son los sonidos directos que reciben los espectadores, mientras que las reflexiones tardías es la acumulación de sonidos que fueron decayendo al reflejarse en las superficies del espacio.

**Figura 12.** Reflejos directos y tardíos



Nota. *Capítulo II Acústica arquitectónica*, por (Bella, 2018, p. 38).

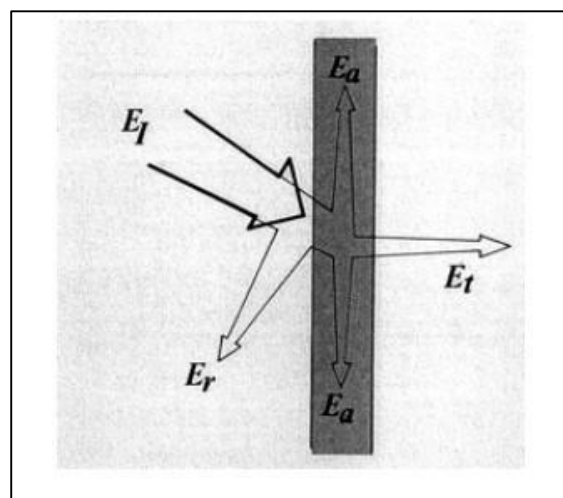
El tiempo de reverberación es uno de los principales parámetros indicadores de la calidad acústica de una sala. Su valor depende de numerosos factores: el coeficiente de absorción de los materiales de la sala, el volumen, superficie, y el dimensionado de ésta entre otros

La tercera subcategoría es el Espacio integrado: En esta parte se comprende que el auditorio debe trabajar como un conjunto, se deben integrar adecuadamente las distintas partes del auditorio para que el sonido pueda llegar adecuadamente a los espectadores. Miller (2019, p. 299) reafirma esto mencionan que la integración tiene el potencial de enmascarar los reflejos individuales que, según la experiencia de los autores, pueden tener un efecto significativo en un entorno escénico exitoso.

La tercera categoría es los materiales acústicos: Los materiales que se utilizan en la producción espacial de los auditorios tienen una gran influencia en los sonidos que serán reflejados y absorbidos, en pocas palabras influye en el fenómeno de eco.

La primera subcategoría es los materiales absorbentes: Los materiales absorbentes tienen la finalidad de disipar el sonido en el ambiente para que el fenómeno de eco no se produzca.

**Figura 13.** *Disipación del sonido por medio de los materiales*

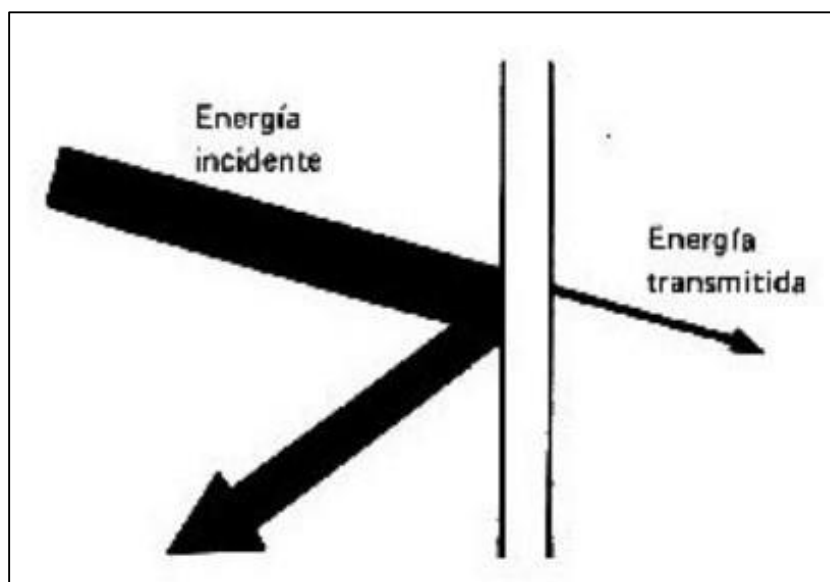


Nota. *Soluciones de aislamiento acústico*, por (Velázquez, 2009, p. 4).



La segunda subcategoría es los materiales reflectantes: Los materiales reflectantes tienen la finalidad de contener el sonido en el ambiente para que no sea percibido por el exterior, ni sonidos exteriores ingresen.

**Figura 14.** *Contención del sonido por medio de los materiales*



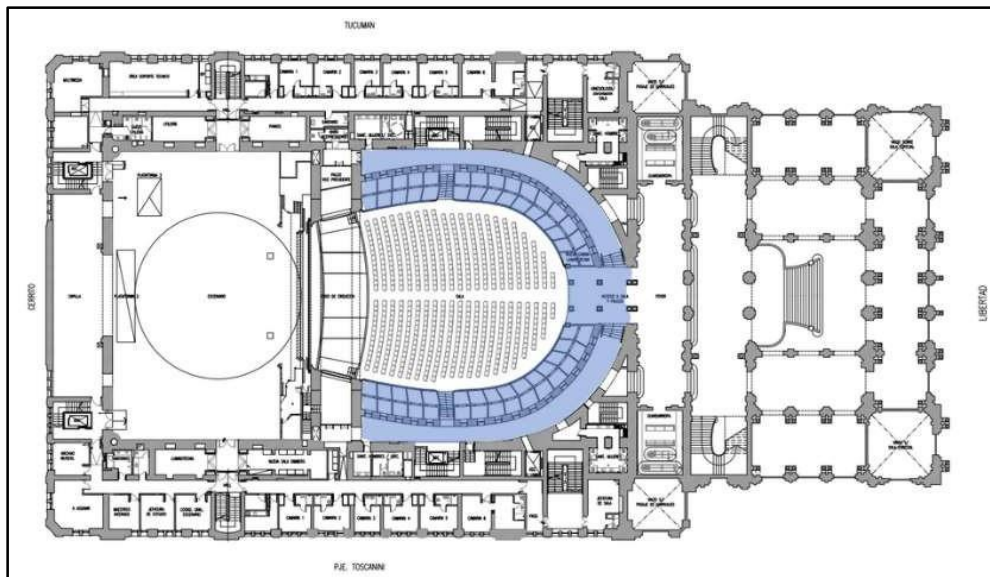
Nota. *Soluciones de aislamiento acústico*, por (Velázquez, 2009, p. 4).

En esta parte del marco teórico se abordan dos referentes arquitectónicos para comprender de mejor manera como la acústica arquitectónica condiciona la calidad espacial de los auditorios:

En el caso de Teatro Colón en Argentina se menciona que la primera característica geométrica que destaca es la forma de la vista en planta de herradura, que es ligeramente diferente a la de otros teatros de ópera italianos. D'orazio, D. (2019, p. 3945) menciona que la parte trasera de la herradura del Teatro Colón es comparable a una herradura tradicional y permite distribuir uniformemente la energía al público en la zona trasera del piso principal. La forma de la vista en planta no produce por sí sola los reflejos hacia el público de la planta principal. De igual manera, es necesario que la energía llegue a una superficie capaz de reflejarla de vuelta a esta zona. El principal origen de las fuertes reflexiones laterales que se han medido es, claramente, el encuentro de

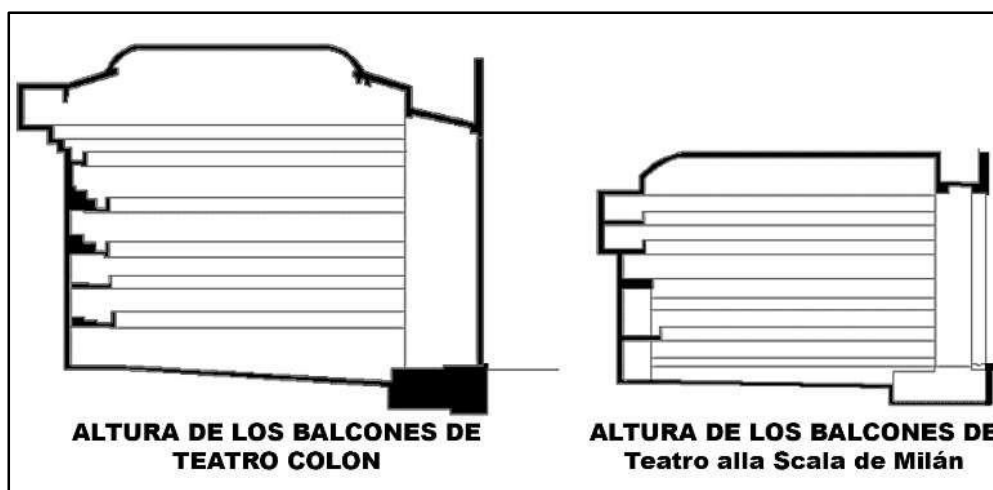
la pared trasera y el techo de los palcos que rodean la platea. La altura de los balcones permite que la energía regrese sin obstáculos a la platea.

**Figura 15.** *Planta arquitectónica del Teatro Colón en Buenos Aires.*



Nota. *The Teatro Colón in Buenos Aires as a double-function hall*, por (Basso, 2019, p. 3945).

**Figura 16.** *Sección del Teatro Colón en Buenos Aires.*

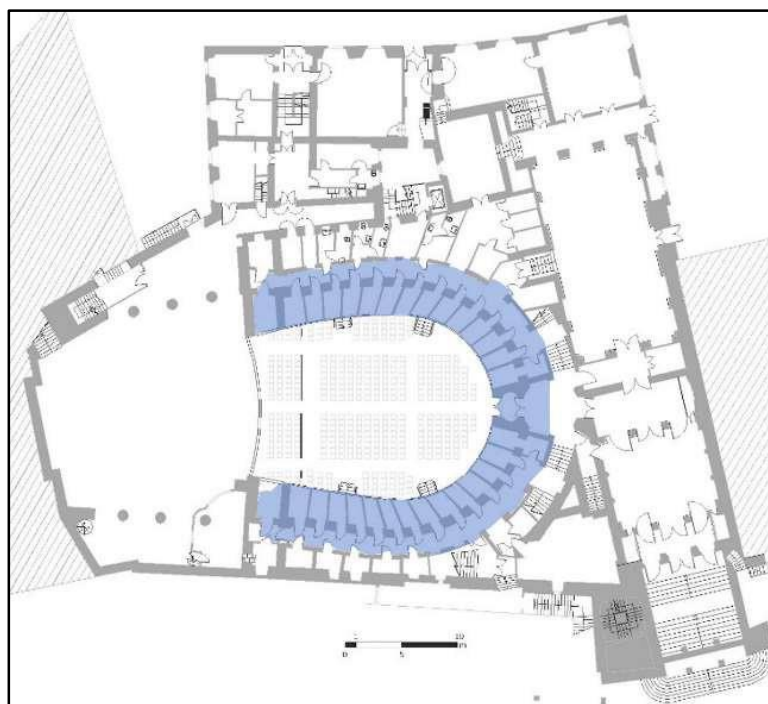


Nota. *The Teatro Colón in Buenos Aires as a double-function hall*, por (Basso, 2019, p. 3945).

En el caso del teatro de Brescia en Italia Bevilacqua (2021, p. 2) menciona que las dimensiones de los ejes principales de la planta en forma de herradura son de 22 metros de largo y 17 metros de ancho, que están coronados por tres órdenes de balcones, rematados por dos galerías con una capacidad de 122 y 136 asientos respectivamente. El suelo de la platea está compuesto por tablonces de roble, ligeramente inclinados hacia el escenario. Por otro lado, Merli (2021) comento que “los diferentes tipos de espectadores se distribuyeron en la zona de audiencias respetando reglas importantes: la clase media se sentaba en la platea, la clase noble en los niveles de los balcones y la clase baja en la galería superior” (p. 2).

El teatro tiene una buena respuesta para la interpretación del habla, con algunas dificultades en las frecuencias bajas en términos de fuerza que obligan a los cantantes a esforzarse más en los tonos bajos. Piana (2021) sostuvo que” en términos de música, el teatro resulta ligeramente sordo en comparación con los teatros de ópera de tamaño de volumen similar” (p. 6).

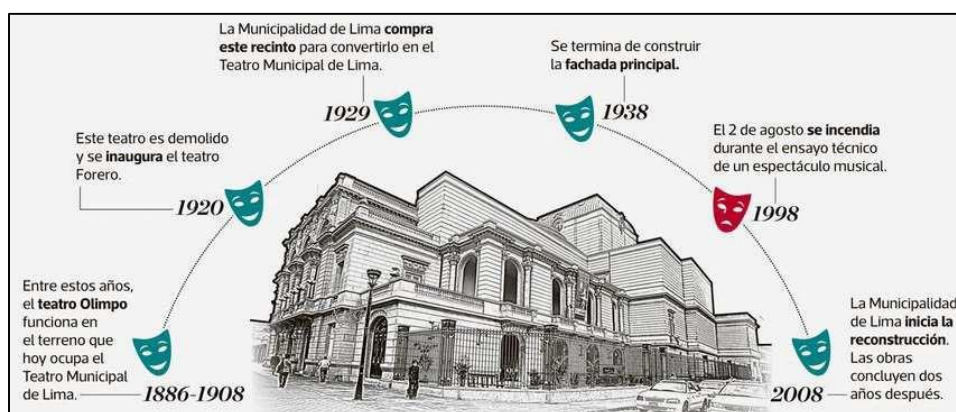
**Figura 17.** *Planta arquitectónica del Teatro Brescia en Italia*



Nota. Exploring the acoustics of the “Teatro Grande” of Brescia, por (Bevilacqua, 2021, p. 2).

Respecto al marco contextual el diseño arquitectónico del Teatro Municipal de Lima es reflejo de típico teatro de ópera italiano, que se desarrollaba en el siglo XIX. Además, está organizado en 6 niveles. Toledo (2018) nos menciona “para poder acceder al teatro se tiene que atravesar el foyer, el cual cuenta con 20 metros de largo y 4 metros de alto aproximadamente” (p. 1). Por otro lado, el foyer tiene la finalidad de aislar el área interior del teatro de los ruidos exteriores.

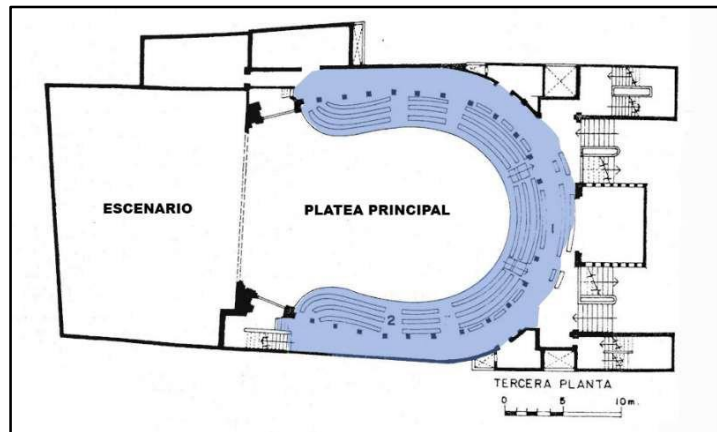
**Figura 18.** Teatro Municipal de Lima a través del tiempo



Nota. La imagen representa la historia del Teatro Municipal de Lima desde su fundación hasta los inicios de su reconstrucción, Tomado de El Comercio, 2018.

La platea principal tiene un pendiente entre 5 a 7 grados, con la forma típica de herradura que determina la forma de la sala y los palcos, galería y cazuela que envuelven el mismo. Además, Toledo (2018) nos mencionó que la boca del escenario tenía una forma rectangular con 12.50 metros de ancho y 13 metros alto. Por otro lado, el área de la audiencia contaba con 14.75 metros de ancho y 15.50 metros de largo con una altura de 21 metros.

**Figura 19.** Planta arquitectónica del Teatro Municipal de Lima.



Nota. La imagen representa el tipo de planta arquitectónica del Teatro Municipal de Lima, Tomado de Arquitectura Republica de Lima, 2012.

**Figura 20.** Sección del Teatro Municipal de Lima.



Nota. La imagen representa la sección arquitectónica del Teatro Municipal de Lima, Tomado de Arquitectura Republica de Lima, 2012.

Tanto la forma de herradura de la planta arquitectónica como la organización espacial de los palcos, galería y la altura del techo permiten que la reflexión acústica pueda envolver adecuadamente toda el área de la audiencia.

Los materiales utilizados que sirvieron como apoyo para que el teatro obtuviera una acústica adecuada fueron, la madera en los distintos elementos arquitectónicos, los revestimientos de los pisos con alfombras y la utilización de telones para la absorción de los sonidos.

En esta parte del marco teórico se da la definición de algunos términos básicos que se utilizaron en el proyecto para mayor comprensión del mismo:

Consonancia: Según Girón, S. (2020) “es la amplificación del sonido “(p.188).

Disonancia: Según D’orazio, D. (2019) “es la disipación del sonido mediante elementos arquitectónicos” (p. 253).

Divergencia del escenario: Según Basso, G. (2019) “es el ángulo de apertura que tiene el escenario” (p. 3945)

Foyer: Según Decoratel (2018) “tiene la función de ser el vestíbulo previo al ingreso del teatro y además aísla acústicamente el interior del teatro” (párr. 3).

Platea: Delgado, J. (2013) menciona que “se le denomina platea al espacio donde se ubican los espectadores en el primer nivel” (párr. 1)

Reflexiones laterales: Según Arribas, J. (2015) “son los elementos que cubren el teatro y que sirven para reflejar los sonidos acústicos hacia el público” (párr. 1).

Resonancia: Según Postma, B. (2018) “es el eco que se genera en el espacio” (p. 235).

Reverberación: Según Chourmouziadou, K. (2006) “son los patrones de reflexión sonora que se generan en los espacios” (p. 518).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

##### **Enfoque de investigación**

Es cualitativo puesto que busca analizar en profundidad como los fenómenos físicos que distorsionan la propagación del sonido se presenta en la calidad espacial de los auditorios, objeto de estudio el Teatro Municipal de Lima, en el distrito de cercado de Lima, en el cual se utilizaran los métodos de análisis, documentación y hermenéutica; así como las técnicas de entrevistas semiestructuradas, observaciones de campo y el análisis documental, de acuerdo con (Alvarez-Gayou Jurgenson, 2003, págs. 80, 105,163), permitiendo así comprender e interpretar sistemáticamente el fenómeno en el estudio de caso para formular las posibles respuestas de la investigación.

De acuerdo con (Vasilachis de Gialdino, 2006, p. 25) en su libro “*Estrategias de investigación cualitativa*”; la investigación con enfoque cualitativo es ampliamente interpretativo ya que se enfoca en la comprensión, interpretación y experimentación de los fenómenos producidos en el mundo social, basándose en métodos de generación de datos flexibles y sensibles al contexto social en el que se manifiestan, y sosteniéndose en métodos analíticos y explicativos que abarcan la comprensión de la complejidad y el detalle en el contexto. De igual manera, según (Ñaupas, Mejía, Novoa, & Villagómez, 2014), la investigación cualitativa; se sostiene en una concepción hermenéutica, sus métodos de recolección permiten acceder a datos para ser observados, descritos e interpretados. Estas características de la investigación cualitativa, proporcionan una mayor flexibilidad y riqueza interpretativa al estudio, para comprender e interpretar la acústica arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios.

##### **Nivel de investigación**

Es de nivel descriptivo puesto que tiene la finalidad de identificar las características físicas que condicionan el campo acústico en la calidad espacial de los auditorios para el confort de las personas. En ese sentido, Carrasco (2005) nos menciona que “las investigaciones de nivel descriptivo tienen como

fin interpretar las características esenciales de un fenómeno en la realidad” (p. 42).

### **Tipo de investigación**

Es básica puesto que busca ampliar los conocimientos teóricos sobre los fenómenos físicos que afectan la distorsión del sonido en un recinto. En ese sentido, Álvarez (2021) nos menciona que “la investigación de tipo básico tiene el objetivo de adquirir nuevos conocimientos sobre un fenómeno en la realidad problemática de manera sistemática” (p. 3).

### **Diseño de investigación**

#### **Estudio del caso**

El Teatro Municipal de Lima como estudio del caso nos servirá para poder identificar y describir los fenómenos físicos que condicionan la propagación del sonido, debido a que, su auditorio cuenta con las características espaciales óptimas para que el campo acústico envuelva adecuadamente a los espectadores produciendo así confort acústico. En ese sentido, Monje (2011) nos menciona que “es el estudio de una cantidad específica de objetos los cuales permitirán ampliar los conocimientos sobre la existencia del fenómeno dentro del mismo” (p. 102).

De acuerdo con (Yin, 1994, p. 21), la aplicación de las teóricas integrales en el estudio de caso, no solo ayuda definiendo el diseño de investigación apropiado y en la recolección de información, sino que también es el medio principal con el que se producirán los resultados de la investigación.



**Tabla 1.** Características del paradigma cualitativo - Interpretativo y sus dimensiones

<b>Dimensión</b>	<b>Interpretativo (Cualitativo)</b>
<b>Fundamentos</b>	Fenomenología, teoría e interpretativa.
<b>Naturaleza de la realidad</b>	Dinámica, holística y contextualizada.
<b>Finalidad</b>	Comprender e interpretar la realidad problemática.
<b>Diseño</b>	Estudio de caso.
<b>Propósito</b>	Profundización, limitado por el espacio y tiempo, inductiva.
<b>Relación objeto-sujeto</b>	Interdependencia
<b>Técnicas: instrumentos y estrategias</b>	Cualitativo, descriptivo. Investigadores principales instrumentos. Perspectiva de los participantes.
<b>Análisis de datos</b>	Triangulación, Inducción y analítico.

Nota: Adaptado de “*Métodos y técnicas de la investigación cualitativa*”, por (Oseda, 2018, p. 26). Perú.

### 3.2. Categorías, subcategorías y matriz de categorización

El desarrollo de las categorías y subcategorías se utilizó el artículo de revisión literaria científica de Basso, G. (2019). The Teatro Colón in Buenos Aires as a double-function hall. <https://www.doi.org/10.18154/RWTH-CONV-239427>

#### **Variable 1:** Acústica arquitectónica

Según Martin (2014) “La acústica arquitectónica pertenece a la rama de la acústica que tiene la finalidad de diseñar la acústica de los espacios para la fidelidad auditiva de los sonidos generados dentro de estos” (p. 10).

**Categorías (C):** C1: Reflexiones laterales, C2: Equilibrio sonoro, C3: Materiales acústicos.

**Subcategorías de Reflexiones laterales (SC C1):** SC1C1: Forma de la planta, SC2C1: Divergencia del escenario, SC3C1: Altura de los balcones.

**Subcategorías de Equilibrio sonoro (SC C2):** SC1C2: Dispersión de la audiencia, SC2C2: Reverberación espacial, SC3C2: Espacios integrados.

**Subcategorías de Materiales acústicos (SC C3):** SC1C3: Materiales absorbentes, SC2C3: Materiales reflectantes, SC3C3: Materiales difusores

**Variable 2:** Calidad espacial

**Categorías (C):** C1: Sensibilidad a la magnitud acústica, C2: Sensación temporal y espectral de la composición acústica, C3: Juicio general humano.

**Subcategorías de Sensibilidad a la magnitud acústica (SC C1):** SC1C1: Nitidez acústica, SC2C1: Potencia acústica, SC3C1: Inteligibilidad vocal, SC4C1: Inteligibilidad instrumental.

**Subcategorías de Sensación temporal y espectral de la composición acústica (SC C2):** SC1C2: Sensación de comodidad, SC2C2: Sensación de molestia, SC3C2: Sensación de indiferencia.

**Subcategorías de Juicio general humano (SC C3):** SC1C3: Evaluación emocional SC2C3: Evaluación estructural, SC3C3: Evaluación estética

**Tabla 2.** Matriz de Categorización de la variable

Problema general	Objetivo específico	Hipótesis general	Categorías	Subcategorías	Método	Unidad de análisis	Técnicas	Instrumentos
<b>Variable 1: Acústica arquitectónica</b>								
¿De qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?	Comprender de qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	La acústica arquitectónica se presenta en la calidad espacial de los auditorios, distrito de Cercado de Lima, 2022.	<b>C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SC1C1:</b> Tipología de la planta arquitectónica</li> <li>• <b>SC2C1:</b> Angulo de divergencia del escenario</li> <li>• <b>SC3C1:</b> Altura de los balcones</li> <li>• <b>SC1C2:</b> Dispersión de la audiencia</li> <li>• <b>SC2C2:</b> Reverberación espacial</li> <li>• <b>SC3C2:</b> Espacios integrados</li> <li>• <b>SC1C3:</b> Materiales absorbentes</li> <li>• <b>SC2C3:</b> Materiales reflectantes</li> <li>• <b>SC3C3:</b> Materiales difusores</li> </ul>	Análisis, Inducción y Hermenéutica	ArqA 01	Análisis documental	Bitácora de campo
			Reflexiones laterales			ArqA 02		
			<b>C2</b>			Equilibrio sonoro	ArqA 03	Entrevista
			<b>C3</b>			IngA 01	Observación	Guía de Observación
			Materiales acústicos			IngA 02		
<b>Variable 2: Calidad espacial</b>								
<b>Problemas específicos</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>Hipótesis específicas</b>						
¿De qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?	Comprender de qué manera la acústica arquitectónica se presenta en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	La acústica arquitectónica se presenta en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	<b>C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SC1C1:</b> Nitidez acústica</li> <li>• <b>SC2C1:</b> Potencia acústica</li> <li>• <b>SC3C2:</b> Inteligibilidad vocal</li> <li>• <b>SC4C3:</b> Inteligibilidad instrumental</li> </ul>	Análisis, Inducción y Hermenéutica		Análisis documental	Bitácora de campo
			Sensibilidad a la magnitud acústica			MscE 01		
			<b>C2</b>			Sensación temporal y espectral de la composición acústica	VisR 01	Entrevista
		VisR 02	Observación	Guía de Observación				
					<b>C3</b>			
			Juicio general humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SC3C1:</b> Evaluación emocional</li> <li>• <b>SC3C2:</b> Evaluación estructural</li> <li>• <b>SC3C3:</b> Evaluación estética</li> </ul>				

Fuente: Elaboración Propia.

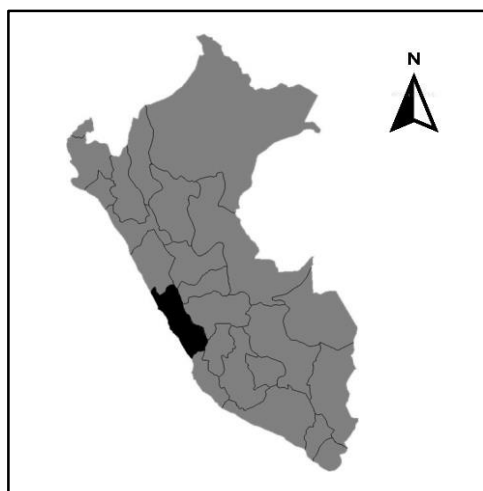
### 3.3. Escenario de estudio

Se definió como escenario de estudio el Teatro Municipal de Lima, el cual se ubica en el distrito de Cercado de Lima, cuadra cuatro del Jirón Ica en el centro histórico. La elección del estudio del caso se debió al valor patrimonial arquitectónico del teatro para la ciudad de Lima y el Perú. Asimismo, el auditorio del teatro es el espacio adecuado para comprender como la propagación del sonido es afectada por la forma espacial del mismo ya que este espacio está diseñado para propagar el sonido eficientemente, de tal manera que se produce un equilibrio sonoro en el espacio e inteligibilidad acústica de las distintas manifestaciones artísticas para los espectadores del teatro.

#### Localización

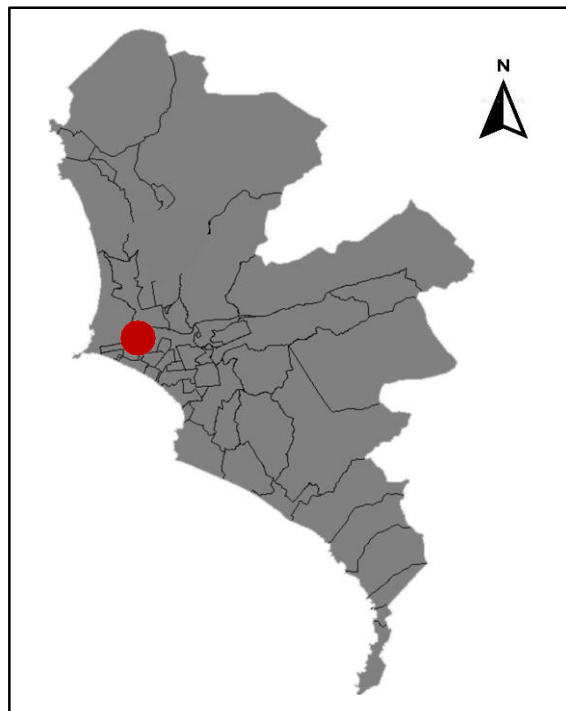
Cercado de Lima pertenece a la ciudad Metropolitana de Lima, capital del Perú, el cual se ubica en la provincia de Lima. Geográficamente sus coordenadas son 12°02'47" latitud Sur y 77°02'34" longitud Oeste. Además, el distrito está delimitado por el norte limita con el Rímac y San Martín de Porres; está delimitado por el sur limita con Lince, San Miguel, Breña y la Victoria; está delimitado por el este limita con el Agustino, San Juan de Lurigancho y San Luis; está delimitado por el oeste limita con la provincia constitucional del Callao.

**Figura 21.** Ubicación de Lima provincia en el Perú.



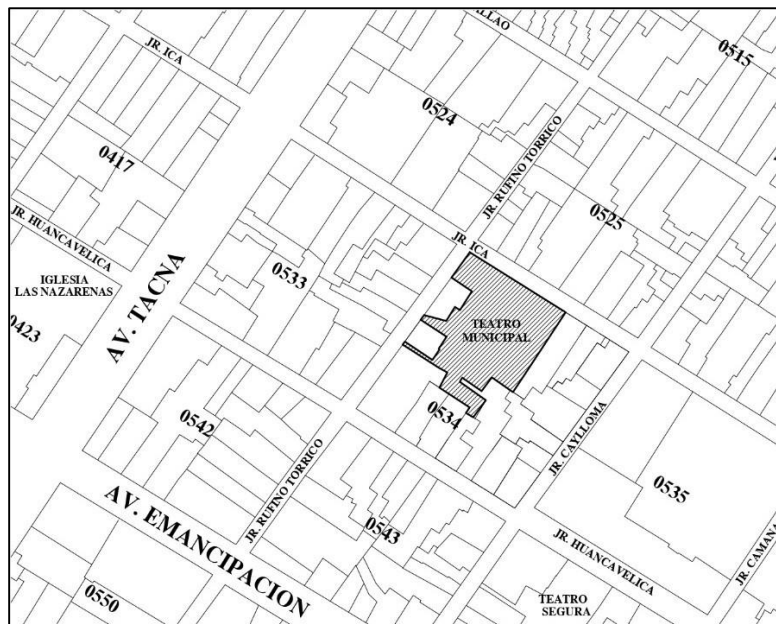
Nota. La imagen presenta la ubicación del escenario de estudio en la región lima del Perú. Elaboración Propia

**Figura 22.** Ubicación del Teatro en la ciudad de Lima.



Nota. La imagen presenta la ubicación del escenario de estudio en la ciudad de Lima. Elaboración Propia

**Figura 23.** Ubicación del Teatro en la ciudad de Lima.



Nota. La imagen presenta la ubicación Teatro en el distrito de Cercado de Lima. Municipalidad distrital de Cercado de Lima.

### 3.4. Participantes

El factor principal en las muestras de la investigación de enfoque cualitativa es proporcionar un sentido de comprensión profunda sobre el fenómeno que se desea investigar mediante instrumentos de recolección de datos, además, las muestras cualitativas no son representativas de una población. Hernández, R. (2017) nos menciona que “las muestras cualitativas no son representativas de una población, debido a que tienen la finalidad de proporcionar conocimientos sobre el problema de investigación” (p. 385). Por otro lado, la muestra cualitativa puede estar definida por un número determinado de unidades en la parte inicial de la investigación, sin embargo, se le puede ir agregando participantes en el proceso, con el propósito de profundizar en el conocimiento del fenómeno de estudio. Hernández, R. (2017) nos menciona que “conforme la investigación se está desarrollando se puede adicionar otro tipo de unidades y desechar las primeras” (p. 385).

**Población:** Todas aquellas personas que acuden a Teatros y eventos culturales en auditorios.

**Muestra:** Expertos y visitantes al teatro Municipal de Lima.

**Muestreo:** Arquitectos, Ingenieros Acústicos y Visitantes recurrentes del Teatro.

Los participantes que serán entrevistado en el desarrollo del proyecto de investigación son profesionales que tienen un amplio conocimiento sobre el tema de investigación los cuales son arquitectos e ingenieros acústicos y visitantes recurrentes en el teatro.

**Tabla 3.** Codificación de los profesionales

Profesional	Especialidad	Código
Arquitecto	-	ArqA 01
Arquitecto	-	ArqA 02
Ingeniero acústico	Acústica de recintos	IngA 01
Ingeniero acústico	Acústica de recintos	IngA 02
Musico de teatros	-	MscT 01
Visitante recurrente	-	VisR 01
Visitante recurrente	-	VisR 02

Nota: *Adaptado de la tesis Violencia familiar: Estudio de casos en los usuarios del Ministerio Público de Huaral*, por (Valdivia, 2016, pág. 26)

### 3.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Mediante la triangulación de las técnicas se pudo recabar la información. La triangulación de las técnicas tiene el objetivo de amplificar la certidumbre de los datos recolectados. Según Vargas, X. (2011) nos menciona que “esta sistematización permite relacionar los datos recabados de distintas fuentes que incrementaran la comprensión sobre el fenómeno de investigación” (p. 45).

**Tabla 4.** Propósitos de las técnicas e instrumentos

Técnicas	Instrumentos	Propósito
Entrevistas	Guía de entrevistas	obtener información sobre como la acústica arquitectonica influye en la calidad espacial de los auditorios.
Observaciones	Guía de observaciones	Observar sistemáticamente el objeto de estudio donde se percibe el fenómeno de estudio.
Análisis documental	Bitácora de campo	Registrar gráficamente el fenómeno de estudio en el estudio del caso.

Nota: *Metodología de la Investigación*, por (Hernández, Fernández-Collado, & Baptista, 2006, pág. 545).

Los instrumentos están presentados en el Anexo B del proyecto de investigación.

### **3.6. Procedimientos**

#### **Planificación de las teorías y trabajo de campo**

En esta primera parte, se enunciarán los instrumentos para la obtener los datos, como la guía de entrevistas, la guía de observaciones de campo y la bitácora de campo los cuales se desarrollarán a partir del diseño de la metodología del proyecto de investigación. Se coordinará anticipadamente con las profesiones tanto arquitectos como ingenieros acústicos para las entrevistas en sus oficinas.

#### **Ejecución del trabajo de campo**

En la segunda parte, se realizará el trabajo de campo el cual tendrá una duración de 4 meses iniciando con en el ciclo académico de la universidad 2022-2.

Las entrevistas serán grabadas, se realizarán en las horas libres de los participantes del proyecto de investigación. En cuanto a las observaciones de campo serán desarrolladas los días sábados y domingos durante el día.

El desarrollo de los trabajos de campo permitirá recolectar la información necesaria y su contrastación para describir e interpretar acertadamente el fenómeno de estudio en el espacio delimitado.

#### **Transcripción de datos cualitativos, categorización y codificación**

El análisis de los datos cualitativos permite la categorización de la variable de estudio para la formulación de teorías y cumplir los objetivos del proyecto de investigación. Katayama, R. (2014) nos menciona que “el análisis de la información del estudio debe pasar por un proceso de reducción, el cual tiene la finalidad de transcribir los datos cualitativos de las anotaciones de campo, entrevista, análisis documentario, grabaciones, entre otros” (p. 97). La reducción está comprendida en cuatro sub etapas:

- a) Edición; filtración de los datos recolectados en su totalidad, revisándolos y criticándolos aplicándose los criterios de representatividad de la información y su fiabilidad.



- b) Categorización y codificación; sistematización de la variedad de lecturas integrales para descubrir sus partes significativas, que serán agrupadas y asignadas a las distintas categorías, las cuales serán codificadas.
- c) Registro de los datos cualitativos; esquematización de los códigos según sus respectivas categorías.
- d) Tabulación de los datos cualitativos; organización de las categorías de acuerdo a los datos recolectados, representándose en diagramas, cuadros y matrices.

### **Triangulación**

Izcará, S. (2014) nos menciona que “la triangulación tiene la finalidad de comprobar las interpretaciones extraídas de los materiales cualitativos mediante distintos métodos analíticos” (p. 130). En consecuencia, la triangulación contribuye a la solidificación del rigor científico de la investigación de carácter cualitativo. Asimismo, Stott, L. (2014) nos menciona que “la triangulación busca comprobar los datos recolectados por el investigador para generar su validación y hacer el contraste entre los datos obtenidos del estudio de caso y la información de la investigación previa” (p. 22).

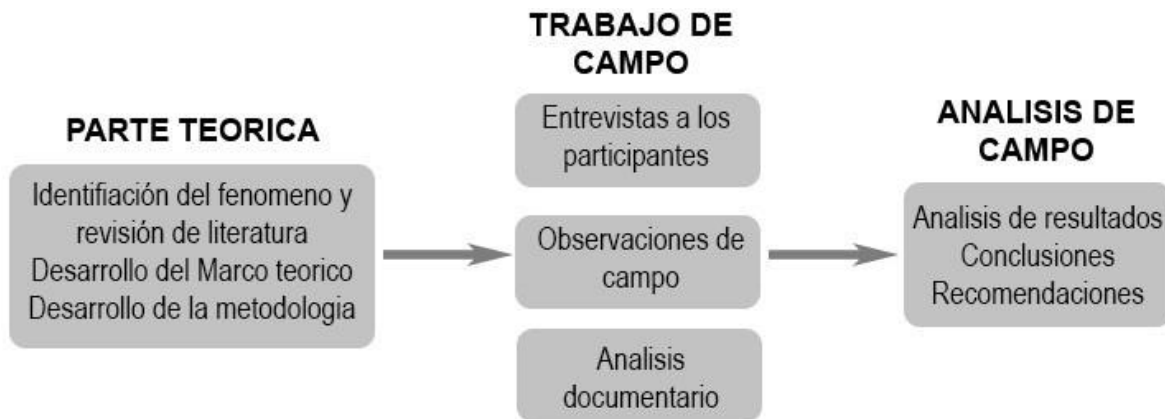
Cisterna, F. (2005) nos menciona que “la triangulación hermenéutica consiste en hacer el contraste de la información relevante con los datos obtenida del objeto de estudio por los instrumentos de recolección de datos, que sustancialmente construirán los resultados de la investigación” (p. 68). En consecuencia, la triangulación hermenéutica es realizada cuando la recopilación de toda la información relevante de la investigación ha concluido.

Los pasos para efectuar el procedimiento práctico son los siguientes:

- a) Selección de la información relevante adquirida en el proyecto de investigación.
- b) Triangulación de la información con cada categoría y sub categoría.
- c) Triangulación de la información entre todas las categorías y sub categorías.

- d) Triangulación de la información con los datos obtenidos por medio de los instrumentos de recolección.
- e) Triangulación de la información con el marco teórico.

**Figura 24.** Proceso metodológico del proyecto de investigación



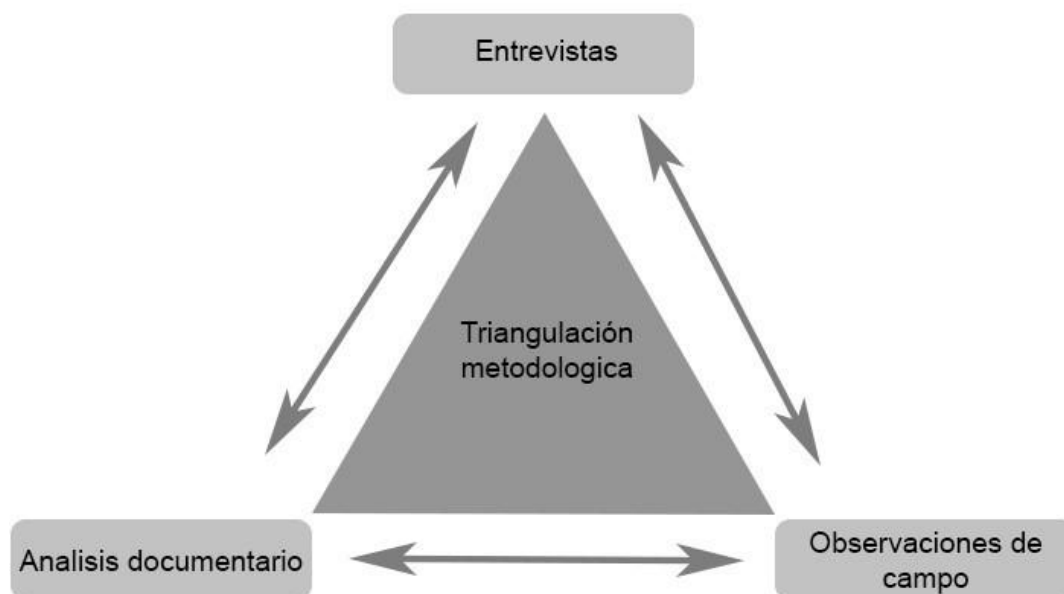
Fuente: Adaptado de “El Estudio de casos como Metodología de investigación y su importancia en la dirección y administración de empresas”, por Castro (2010, p. 50)

### 3.7. Rigor científico

Mediante la construcción de conocimientos subjetivos donde se comprende las distintas partes del fenómeno de estudio en un determinado espacio se podrá llegar a la validez de interpretación. Vargas, X. (2011) menciona que “mediante la hermenéutica se pueden formular interpretaciones enriquecidas de sentido común que permitirán llegar a conjeturas cada vez más acertadas” (p. 16).

La fiabilidad es producida por el rigor científico con el que se desarrolló la investigación, por tal motivo el procedimiento utilizado será la triangulación de métodos. Izcara, S. (2014) nos menciona que “para obtener adecuadamente los datos cualitativos se debe realizar el trabajo de campo, el cual está determinado por tres tipos de instrumentos; las entrevistas, las observaciones de campo y análisis documentarios” (p. 134).

**Figura 25.** Triangulación metodológica de análisis documentario, entrevistas y observaciones de campo



Fuente: Adaptado de la Tesis Violencia familiar: Estudio de Casos en los usuarios del Ministerio Publico de Huaral, por (Valdivia, 2016, pág. 55).

### **3.8. Método de análisis de la información**

Para analizar la información recolectada se propuso utilizar el software MAXQDA 2020, debido a que es un programa enfocado en el procesamiento de datos cualitativos. El software permitirá contrastar las entrevistas, notas de campo y el análisis documentario, el cual es un proceso no lineal ya que se vale de la interacción repetitiva los instrumentos para poder comprender el problema de investigación y generar resultados cada vez más acertados.

Sánchez, A. (2021) nos menciona que “el software MAXQDA permite analizar textos, videos, audios, tablas entre otros datos de carácter cualitativos para su codificación y generación de resultados” (p. 76).

### **3.9. Aspectos éticos**

Respeto a la propiedad intelectual en este estudio se siguieron los lineamientos y estándares exigidos en la resolución de consejo universitario N° 0126-

2017/UCV emitida por la acreditada Universidad César Vallejo, donde estipula en el capítulo II principios generales, el artículo 6 Honestidad, el cual menciona el proceso de transparencia que debe haber en la investigación, el artículo 7 Rigor científico, el cual menciona que se debe seguir una metodología establecida para la rigurosidad de la investigación. Asimismo, para la elaboración de las citas bibliográficas se siguieron los estándares de la normativa APA 7ma edición, garantizando así la confiabilidad, protección y derechos de autor de las distintas citas o fuentes de información que hemos establecido en preparación para este estudio. De igual manera, se respetaron los principios del Código Nacional de Integridad Científica dados por CONCYTEC

#### IV. RESULTADOS

La triangulación metodológica permitió describir los resultados de la investigación, en el cual se utilizaron las técnicas de: Entrevistas, observaciones y bitácora de campo, las cuales responden a el objetivo general y los objetivos específicos planteados en la investigación. De tal manera, se analizó tanto las categorías y subcategorías de “La acústica arquitectonica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima”. En la siguiente tabla se observa la triangulación de los instrumentos de la investigación.

**Tabla 5.** Unidades de análisis y triangulación de los métodos

Métodos	Unidades de análisis	Técnicas	Instrumentos
Análisis	ArqA 01, ArqA 02	Entrevistas	Guía de entrevistas
Inducción	IngA 01, IngA 02 MscT 01	Observaciones de campo	Guía de Observaciones de campo
Hermenéutica	VisR 01, VisR 02	Bitácora de campo	Guía de Bitácora de campo

Nota: Elaboración propia.

Para cumplir con los objetivos planteados en la investigación se hizo la triangulación de los datos recolectados de los instrumentos de investigación.

#### Entrevistas

Se realizaron entrevistas semiestructuradas para la recolección de datos, las cuales fueron dirigidas a tres arquitectos (conocedores de acústica arquitectonica) y dos ingenieros (conocedores de acústica arquitectonica), a quienes se les denomino ArqA 01, ArqA 02, IngA 01 y IngA 02. Los temas tomados en las entrevistas fueron la descripción de las categorías y sus subcategorías de acústica arquitectonica; C1: Reflexiones laterales, C2: Equilibrio sonoro y C3: Materiales acústicos. Las entrevistas fueron

desarrolladas por separado, con la finalidad de indagar en sus conocimientos sobre el tema abordado. A continuación, se muestran los resultados:

---

### **C1: Reflexiones laterales**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02) respecto al estudio de caso, se concluye que la tipología de planta arquitectónica del Teatro Municipal de Lima corresponde a la típica planta con forma de herradura que se utilizaban en los teatros de ópera y sinfonía italianos del siglo XIX, debido a que era la que mejor propagaba el sonido por las limitaciones tecnológicas y porque se buscaba una estandarización de los teatros debido a que se proponían muchas teorías para construirlos. Por otro lado, el ángulo de divergencia del escenario es consecuencia de este tipo de planta arquitectónica ya que las paredes paralelas no permiten un adecuado tiempo de reverberación, además esto permite que los reflejos laterales tempranos puedan ser percibidos con mayor intensidad en la platea como en los palcos inferiores del auditorio. Por último, el aumento de la altura secuencialmente desde los palcos inferiores y superiores, galerías hasta las cazuelas permiten que el sonido se refleje hacia la platea principal, produciendo así un adecuado campo acústico.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre esta tipología arquitectónica, la cual fue evolucionando desde perspectivas acústicas.

---

### **C2: Equilibrio sonoro**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02) respecto al estudio de caso, se concluye la dispersión de la audiencia en el auditorio del Teatro Municipal de Lima, está dado por las preferencias visuales y auditivas de los usuarios, las cuales son distintas para presentaciones de ópera o sinfonía. Sin embargo, la distribución arquitectónica del área de butacas cuenta con una platea principal,

palcos superiores e inferiores, galerías y cazuelas típicas para los teatros del siglo XIX, la cual responde más a aspectos sociales que acústicos. Así mismo, la reverberación espacial que se produce en el Teatro Municipal de Lima es el adecuado, a pesar de sus limitaciones tecnológicas en mediciones acústicas, ya que su forma arquitectónica permite percibir un correcto campo acústico.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre la distribución espacial de la audiencia y el equilibrio sonoro, la cual fue evolucionando desde perspectivas más sociales que acústicas, debido a sus limitaciones tecnológicas.

---

### **C3: Materiales acústicos**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se concluye que en su mayoría los teatros de ópera italianos del siglo XIX fueron construidos y recubiertos con materiales como mampostería, madera y alfombrados para absorber eficientemente el sonido producido en el auditorio, a pesar de contar con limitaciones tecnológicas se tenía conocimiento de criterios constructivos y teóricos sobre los materiales que se aplicaban. El Teatro Municipal de Lima cuenta con estas características constructivas comunes de los teatros de ópera y sinfonía italianos. Así mismo, la configuración espacial del auditorio permite que el sonido pueda reflejarse hacia la platea, de tal manera que se produzca un buen campo acústico. Por otro lado, el Teatro Municipal de Lima cuenta con más criterios de absorción que de reflexión debido a que para el siglo XIX las salas eran, en su mayoría, secadas acústicamente.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre materiales acústicos, la cual fue evolucionando desde las experiencias adquiridas en la construcción de distintos teatros que culminaron en esta tipología arquitectónica.

---

### **SC1SC1: Tipología de la planta arquitectonica**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se concluye que la planta arquitectonica del Teatro Municipal de Lima, al ser un teatro del siglo XIX, cuenta con una planta con forma de herradura, la cual es resultado de la estandarización de los teatros ya que los conocimientos y las técnicas constructivas estaban más consolidadas. Además, esta forma arquitectonica era la que mejor propagaba el sonido dentro de un auditorio, a pesar de las limitaciones tecnológicas que existían en aquella época.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre la tipología de la planta arquitectonica, la cual fue evolucionando desde perspectivas acústicas.

---

### **SC2SC1: Angulo de divergencia del escenario**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se concluye que el ángulo de divergencia del proscenio del Teatro Municipal de Lima cuenta con un ángulo de apertura típica para los teatros de ópera italianos, en el cual se buscaba la estandarización de estas tipologías arquitectónicas ya que existía documentación historia y cambios tecnológicos que permitían esto. Pautas como las de los arquitectos, Francesco Riccati, Fabrizio Carini Motta y Paolo Landrini eran las utilizadas en el diseño del teatro con forma de herradura ya que estas producían un buen campo acústico.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre el ángulo de divergencia del escenario, la cual fue evolucionando desde perspectivas acústicas.



---

### **SC3SC1: Altura de los balcones**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se concluye que la altura de los balcones que la altura entre palcos inferiores, palcos superiores, galerías y cazuelas incrementa en cada nivel permitiendo absorber el sonido en los palcos inferiores y superiores, mientras que en las galerías y las cazuelas pueda reflejarse hacia la platea principal para que los espectadores no perciban tantos sonidos reflejados sino sonidos directos, produciendo así un buen campo acústico.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre la altura de los balcones, la cual fue evolucionando desde perspectivas acústicas.

---

### **SC1SC2: Dispersión de la audiencia**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se concluyó que la dispersión de la audiencia en el auditorio del Teatro Municipal de Lima se va definir por la preferencia de los usuarios. Sin embargo, se busca diseñar espacios arquitectónicos, sin olvidar para que tipo de presentaciones busca funcionar acústicamente, donde las reflexiones de sonido sean lo más homogéneas posible, para producir un mejor campo acústico. Por otro lado, la distribución espacial de los teatros de ópera y sinfonía italianos se debió más a aspectos sociales que acústicos, ya que costo para acceder a la platea principal, palcos inferiores y superiores, galerías y cazuelas distinta. Además, fue el arquitecto Francesco Riccati quien propuso que todos los teatros deben por lo menos satisfacer al menos dos requisitos principales; debe garantizar la posibilidad de ver y escuchar correctamente.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus

conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre la dispersión de la audiencia, la cual fue evolucionando desde perspectivas más sociales que acústicas.

---

### **SC2SC2: Reverberación espacial**

---

**Resultado:** se concluyó que la reverberación del Teatro Municipal de Lima es esta dentro del estándar de los teatros de ópera italianos ya que estos eran revestidos con madera para ecualizar el sonido. A pesar de no tener sistemas tecnológicos que permitieran medir la duración de los sonidos, se tenía conocimiento de que existía un vínculo entre el timbre de la voz y el decaimiento del nivel sonoro. Fue el arquitecto Francesco Algarotti quien noto que en una habitación con paredes planas hacía que la voz fuera demasiado aguda, mientras que una habitación cubierta con tapices hacía que la voz fuera demasiado silenciosa. Por otro lado, los tiempos de reverberación de ópera no son los mismos que en sinfonía, ya que tanto los instrumentos musicales como la voz requieren de distintos tiempos reverberantes, sin embargo, el Teatro Municipal de Lima responde adecuadamente a este tipo de presentaciones artísticas debido a la estandarización de los teatros de aquella época.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre la reverberación espacial, la cual fue evolucionando desde perspectivas acústicas.

---

### **SC3SC2: Espacios integrados**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se concluyó que el diseño arquitectónico en las cazuelas del auditorio del Teatro Municipal no cuenta con las perspectivas correctas ya que desde este nivel no se puede apreciar adecuadamente el escenario. Este tipo de fallas en el diseño se debe más a aspectos sociales que acústicos, ya que en estos niveles eran los que menor nivel socioeconómico tenían. Además, la integración de espacios

como los balcones fueron en primera instancia los que produjeron los teatros con forma de herradura, ya que se buscaba que los espectadores puedan tener una buena perspectiva visual, sin embargo, esta es una clara desventaja para los espectadores que se ubicaban en estos espacios.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre los espacios integrados, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre la reverberación espacial, la cual fue evolucionando desde perspectivas más sociales que acústicas.

---

### **SC1SC3: Materiales absorbentes**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se puede concluir que los teatros de ópera italianos del siglo XIX en su mayoría fueron diseñados con materiales como la madera y recubiertos de alfombrados para absorber el sonido eficientemente y producir un mejor campo acústico. Fue el arquitecto Galli Bibbiena quien propuso el uso de mampostería y madera en los teatros, para evitar los incendios y ecualizar el sonido. El Teatro Municipal de Lima no es ajeno a esto, además estos espacios arquitectónicos eran en su mayoría diseñados para absorber el sonido, ya que no contaban con los medios para medir el sonido físicamente, sin embargo, los criterios constructivos permitían una acústica adecuada.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre los materiales absorbentes, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre los materiales absorbentes.

---

**SC2SC3: Materiales reflectantes**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), respecto al estudio de caso, se puede concluir que Los teatros de ópera italianos del siglo XIX en su mayoría fueron diseñados con materiales como la madera por lo que este tipo de salas cuenta con más criterios de absorción. Sin embargo, se adecuo la sala para que los materiales reflectantes como los paneles que se encuentran suspendidos en ángulos estratégicos para reflejar las ondas en la parte posterior. Por otro lado, criterios acústicos que permiten la reflexiones es por medio de la forma de herradura que presenta la planta arquitectonica.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los arquitectos e ingenieros acústicos (Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre los materiales reflejante, corresponden en base a fundamentos teóricos e históricos sobre los materiales reflejantes.

Se realizaron entrevistas semiestructuradas para la recolección de datos, las cuales fueron un musico de teatros (conocedor de música en concierto, opera, sinfonía y sonata en teatros) y dos visitantes recurrentes (visitantes que cuentan con experiencia en teatros), a quienes se les denomino, MusT 01, VisR 1, VisR 02, VisR 03. Los temas tomados en las entrevistas fueron la descripción de la categoría y subcategorías de calidad espacial; C1: Sensibilidad a la magnitud, C2: Sensación de las composiciones temporales y espectrales y C3: Juicio general humano. Las entrevistas fueron desarrolladas por separado, con la finalidad de indagar en sus conocimientos sobre el tema abordado. A continuación, se muestran los resultados:

---

**C1: Sensibilidad a la magnitud acústica**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a músicos de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que existe una adecuada nitidez acústica en presentaciones como opera

y sinfonía, sin embargo, las presentaciones artísticas contemporáneas no se perciben de igual manera. Como consecuencia de esto, la potencia acústica en las presentaciones de ópera y sinfonía no necesitan de equipos de sonido para transmitir su mensaje auditivo mientras que en las presentaciones artísticas contemporáneas es necesario el uso de estos equipos electrónicos. Por otro lado, no se percibe diferencias auditivas en presentaciones de ópera y contemporáneas ya que la arquitectura del Teatro Municipal de Lima permite una correcta intangibilidad vocal sin elementos agregados.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre sensibilidad a la magnitud acústica, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

## **C2: Sensación temporal y espectral de la composición acústica**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a músicos de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que existe una mejor percepción acústica en la platea principal, palcos superiores e inferiores y galerías. Sin embargo, en diseño de las cazuelas no permite tener una adecuada percepción visual, lo que influye de cierta manera en la percepción acústica y distraer a los espectadores de las presentaciones artísticas.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la sensación temporal y espectral de las composiciones acústicas, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **C3: Juicio general humano**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a músicos de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que la configuración espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima, permite un adecuado campo acústico que conecta las emociones de los espectadores y el sonido que se percibe. Por otro lado, las presentaciones de ópera y sinfonía son percibidos adecuadamente ya que la forma arquitectónica responde acústicamente bien a este tipo de presentaciones. La evaluación estética está determinada por la evaluación emocional y estructural de la interpretación y esta incrementa con el nivel acústico adecuado. El auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con los elementos arquitectónicos que aumentan la percepción acústica de la presentación.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre el juicio general humano, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC1SC1: Nitidez acústica**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a músicos y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que se percibe una adecuada nitidez acústica en presentaciones artísticas tradicionales, sin embargo, presentaciones artísticas contemporáneas necesitan del uso de equipos electrónicos para escucharlos adecuadamente.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la nitidez acústica, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC2SC1: Potencia acústica**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a músicos y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que la potencia acústica de la presentación artística tradicionales transmite adecuadamente sus mensajes sin el uso de elementos agregados dentro del auditorio del Teatro Municipal de Lima, sin embargo, la potencia acústica de las presentaciones artísticas contemporáneas se sirve de equipos electrónicos para transmitir su mensaje adecuadamente.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la potencia acústica, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC3SC1: Inteligibilidad vocal**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a músicos y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), se puede concluir que tanto en presentaciones de ópera y contemporáneas se percibe adecuadamente la inteligibilidad vocal de los intérpretes ya que los teatros fueron diseñados para responder a estas necesidades acústicas.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la inteligibilidad vocal, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC1SC2: Sensación de comodidad**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas al músico de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), se puede concluir que se percibe una

mejor sensación de comodidad en la platea principal, palcos superiores e inferiores y galerías indiferentemente del tipo de presentación artística.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la sensación de comodidad, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC2SC2: Sensación de molestia**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas a músicos y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), se puede concluir que se percibe sensación de molestia en las cazuelas debido a que no hay una adecuada percepción visual, lo cual influye en la percepción en general de la interpretación artística.

**Discusión** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la sensación de molestia, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC3SC2: Sensación de indiferencia**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas al músico de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que no se percibe sensación de indiferencia dentro del auditorio del Teatro Municipal de Lima ya que, a pesar de no contar con un buen diseño en las cazuelas, la percepción acústica es adecuada.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en



práctica sus conocimientos y experiencia sobre la sensación de indiferencia, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC1SC3: Evaluación emocional**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas al músico de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que la evaluación emocional está determinada por el mensaje que busca transmitir la presentación artística y esta incrementa con el nivel acústico adecuado. El auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con todos los elementos arquitectónicos para producir conexión emocional y acústica.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la evaluación emocional, no corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC2SC3: Evaluación estructural**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas al músico de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que la evaluación estructural está determinada por el tipo de presentación artística y esta incrementa con el nivel acústico adecuado. El auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con todos los elementos arquitectónicos que aumentan la percepción de la estructura acústica de las presentaciones.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la evaluación estructural, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

---

### **SC3SC3: Evaluación estética**

---

**Resultado:** Según las entrevistas realizadas al músico de teatro y los visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02) respecto al estudio de caso, se puede concluir que la evaluación estética está determinada por la evaluación emocional y estructural de la interpretación y esta incrementa con el nivel acústico adecuado. El auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con los elementos arquitectónicos que aumentan la percepción acústica de la presentación.

**Discusión:** Durante las entrevistas realizadas a los músicos, y visitantes recurrentes (MusT 01, VisR 1, VisR 02), los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre acústica en teatros, los cuales ponen en práctica sus conocimientos y experiencia sobre la evaluación estética, corresponden en base a fundamentos históricos sobre música e interpretaciones en teatros.

## **Observaciones de campo**

Respecto a las observaciones de campo, se tuvieron al final de las guías de entrevistas los resultados de dos grupos de profesionales (02 arquitectos y 02 ingenieros acústicos), se desarrolló en categorías y subcategorías de la variable acústica arquitectónica, que conllevaron a observar su conocimiento respecto a los fundamentos teóricos, el cual se ha desarrollado de la siguiente manera:

---

### **C1: Reflexiones laterales**

---

#### **Subcategorías:**

- SC1C1 Tipología de planta arquitectónica
- SC2C1 Angulo de divergencia del escenario
- SC3C1 Altura de los balcones

Los entrevistados Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02 tiene conocimientos teóricos e históricos sobre el Teatro Municipal de Lima, en el cual comentan que la planta arquitectónica con forma de herradura era la más adecuada para la propagación del sonido debido a las limitaciones tecnológicas que se contaban en el siglo XIX, este tipo de planta arquitectónica es la evolución de los principios que recopiló Vitruvio en su quinto libro de arquitectura, respetando el principio de consonancia donde la forma arquitectónica permite el aumento del sonido en el ambiente, el principio de circumsónancia donde el ángulo de inclinación de la platea principal y la cubierta permiten que el sonido se dirija hacia las butacas de los palcos, galerías y cazuelas, el principio de disonancia, produciendo una planta libre donde el sonido se propaga libremente y el principio de resonancia en los palcos, galerías y cazuelas variando la altura de los mismos para contener parcialmente los sonidos reflejados hacia la platea principal. Por otro lado, la restauración de Teatro Municipal, solo se busca conservarlo, no se desarrolló en su totalidad debido a que es un patrimonio histórico teniendo así un mejoramiento parcial de la acústica que se produce en este espacio. Sin embargo, a pesar de las limitaciones históricas y de la restauración el Teatro Municipal de Lima cuenta con una acústica adecuada.

---

## **C2: Equilibrio sonoro**

---

### **Subcategorías:**

- SC1C2 Dispersión de la audiencia
- SC2C2 Reverberación espacial
- SC3C2 Espacios integrados

Los entrevistados Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02 tiene conocimientos teóricos e históricos sobre el Teatro Municipal de Lima, en el cual comenta que la configuración de platea principal y palcos bajos en la primera planta, palcos superiores en el segundo nivel, galerías en el tercer nivel y cazuelas en el cuarto es resultado de problemas sociales de siglos pasados donde en un principio solo se contaba con graderías sin embargo se fue separando la clase baja de la rica, ubicándolas por niveles, donde en la platea principal se ubicaban los de nivel socioeconómico alto y es la que cuenta con mejor acústica arquitectónica y en los niveles superiores los de nivel socioeconómico bajo. Además, este aspecto se ve reforzado con el diseño espacial de la cazuela donde no se puede apreciar adecuadamente las presentaciones artísticas. Adicionalmente a esto, las plantas arquitectónicas de tipo herradura son consecuencia de deformación de los teatros de forma elíptica, ya que se buscaba generar buenas visuales para las personas ubicadas en los balcones. En consecuencia, no cuentan con una adecuada percepción visual para la clase más baja. Por otro lado, el aspecto acústico si cumple con todos los criterios para ser lo más adecuados.

---

## **C3: Materiales acústicos**

---

### **Subcategorías:**

- SC1C3 Materiales absorbentes
- SC2C3 Materiales reflectantes

Los entrevistados Arq 01, Arq 02, IngA 01 y IngA 02 tiene conocimientos teóricos e históricos sobre el Teatro Municipal de Lima, comentan que al ser teatro del siglo XIX estaban construidos en su totalidad con materiales absorbentes tales como la madera, recubiertos con alfombrados en las butacas, pisos y cortinas en

el proscenio y estructuralmente eran hechos de mampostería. Por otro lado, para producir la reflexión del sonido tenían en cuenta la forma arquitectónica ya que esta permitía propagar eficientemente hacia los espectadores más alejados del teatro. El teatro Municipal de Lima, cumple con todos estos aspectos y como consecuencia es un teatro donde los criterios acústicos son más de absorción del sonido que de reflexión.

### **Bitácora de campo**

Respectos a la bitácora de campo, el Teatro Municipal de Lima cuenta con planos los cuales fueron solicitados al Ministerio de Cultura. En tal sentido se señala que los planos del Teatro Municipal de Lima son los siguientes:

- Plano de Ubicación (U-1)
- Plano de arquitectura (A-1), correspondiente al primer y el sótano
- Plano de arquitectura (A-2), correspondiente al segundo y tercer nivel
- Plano de arquitectura (A-3), correspondiente al cuarto y quinto nivel
- Plano de arquitectura (A-4), correspondiente al sexto y séptimo nivel
- Plano de arquitectura (A-5), correspondiente al octavo nivel y techos.

En tal sentido, se hizo el análisis de las plantas arquitectónicas en base a las teorías desarrolladas en el marco teórico.

---

### **C1: Reflexiones laterales**

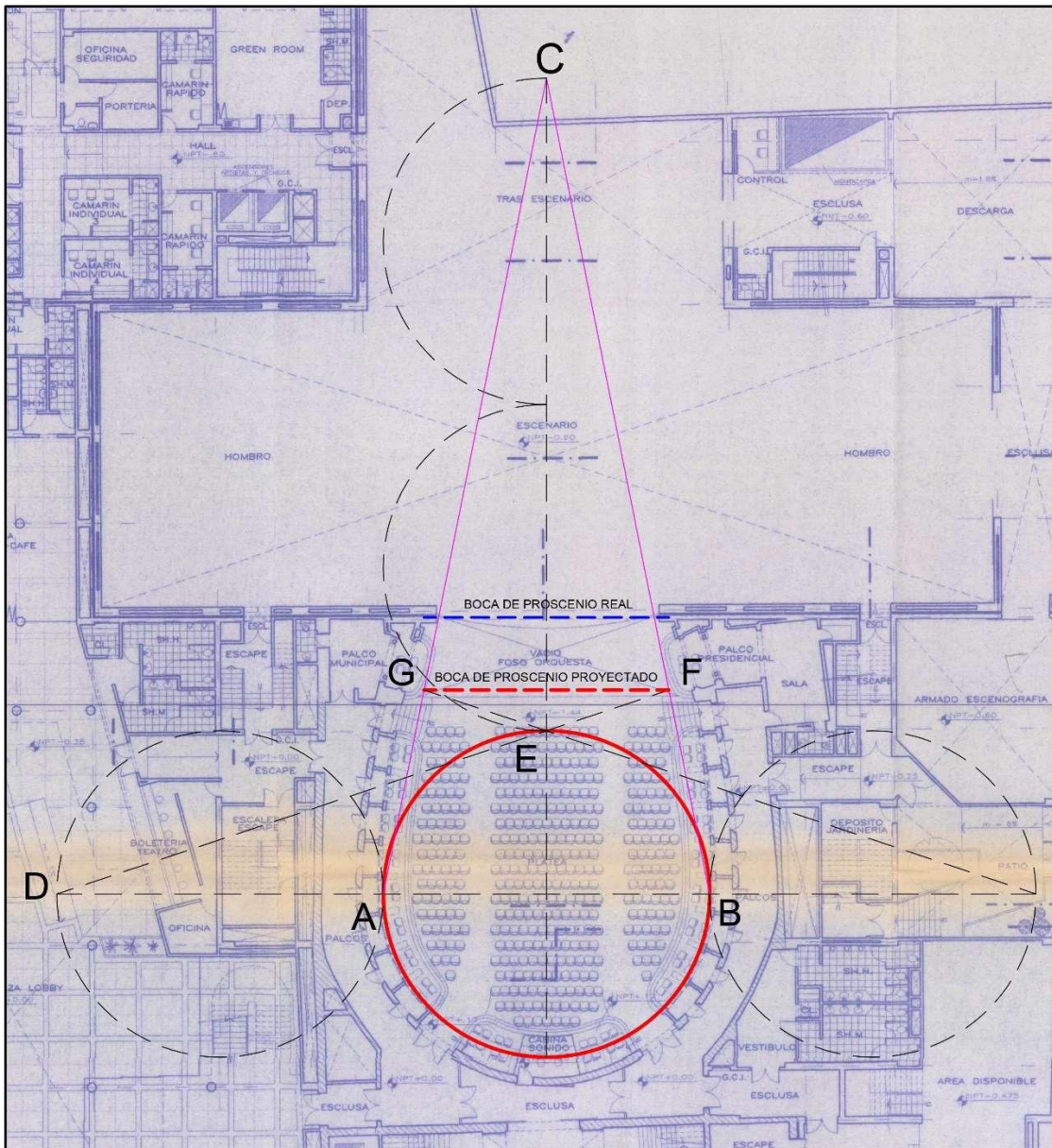
---

#### **Subcategorías:**

- SC1C1 Tipología de planta arquitectónica
- SC2C1 Angulo de divergencia del escenario
- SC3C1 Altura de los balcones

El arquitecto italiano Julio Enrique Lattini diseñó el Teatro Municipal de Lima de estilo del renacimiento, con forma de herradura aparentemente con los criterios del arquitecto Fabrizio Carini Motta, como se puede comprobar en la siguiente imagen comparándola con los criterios de otros arquitectos.

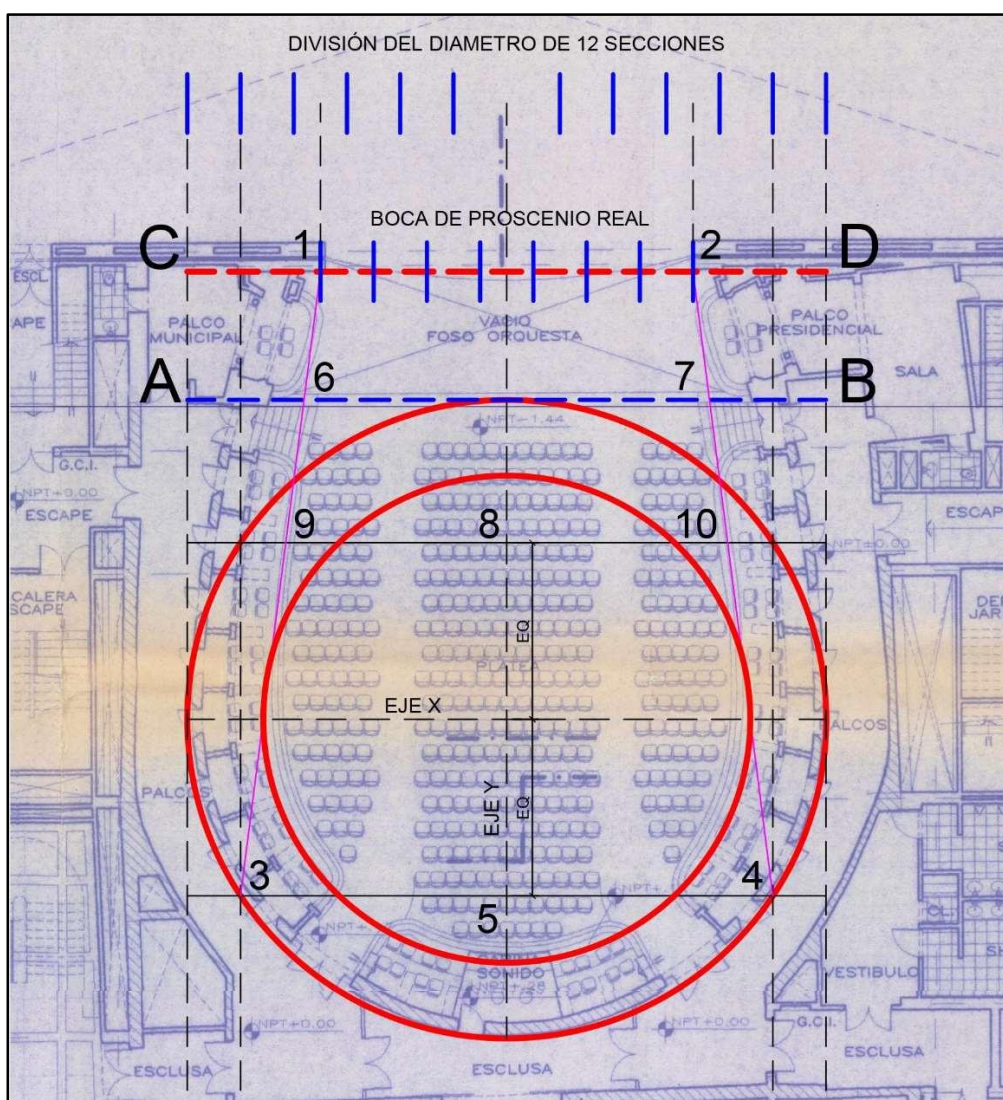
**Figura 26.** Aplicación de los criterios de Paolo Landrini



Nota. Adaptado de los “planos del Teatro Municipal de Lima”, Municipalidad del distrito de Cercado de Lima, 2010.

Como se ve en la imagen los criterios del arquitecto Paolo Landrini proyectan un ancho de proscenio que no corresponde al ancho de proscenio real del Teatro Municipal de Lima, a pesar de este ser un criterio dado en el siglo XIX y que en este momento histórico los arquitectos buscaban estandarizar el diseño de los teatros por la gran variedad de criterios que se utilizaban para diseñarlos, como consecuencia la forma de los teatros variaba en su mayoría.

**Figura 27.** Criterios para el diseño de herradura según Carini Motta.

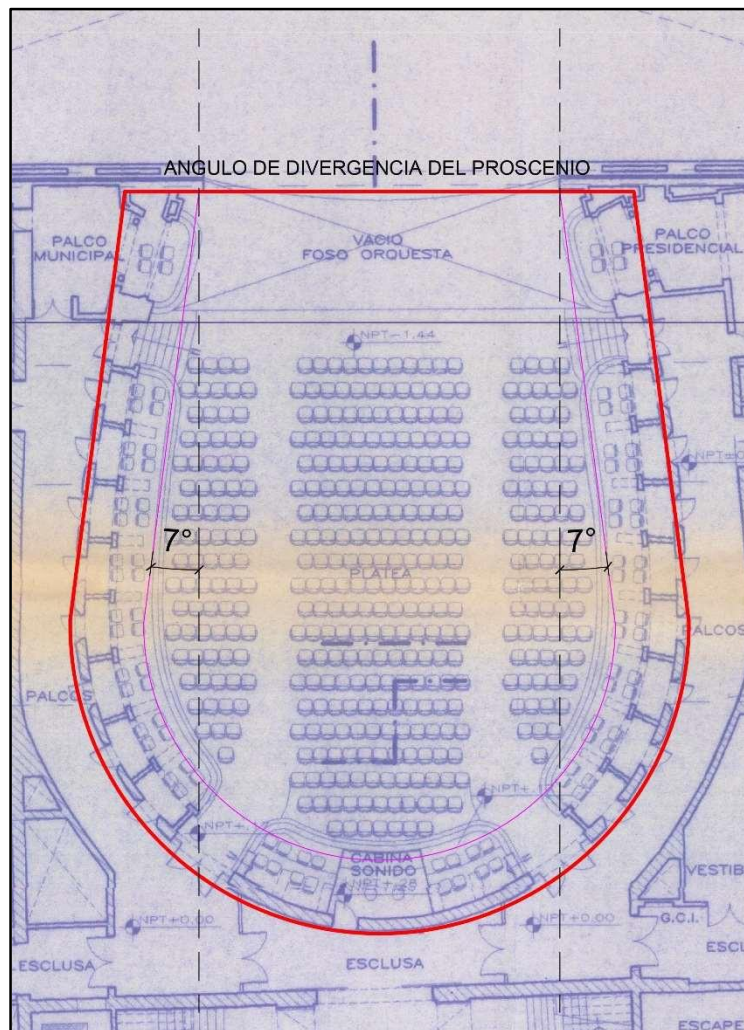


Nota. Adaptado de los “planos del Teatro Municipal de Lima”, Municipalidad del distrito de Cercado de Lima, 2010.

Como se ve en la imagen los criterios del arquitecto Fabrizio Carini Motta si corresponde al diseño del Teatro Municipal de Lima, donde se puede observar que la circunferencia central rodea los balcones de la platea principal. Además, las líneas que forman la herradura encajan con la forma de herradura del teatro, sin embargo, esta es una aproximación teórica para comprender la arquitectura del Teatro Municipal de Lima.

En cuanto al ángulo de apertura del Teatro Municipal de Lima es de siete grados, el cual es dos grados menores al Teatro Colon de Buenos Aires, el cual cuenta con nueve grados de divergencia. Además, el ángulo de divergencia del Teatro Municipal de Lima es mucho menor al teatro de ópera de su época.

**Figura 28.** *Angulo de divergencia del Teatro Municipal de Lima.*



Nota. Adaptado de los “planos del Teatro Municipal de Lima”, Municipalidad del distrito de Cercado de Lima, 2010.



---

## C2: Equilibrio sonoro

---

### Subcategorías:

- SC1C2 Dispersión de la audiencia
- SC2C2 Reverberación espacial
- SC3C2 Espacios integrados

En cuanto a la organización espacial del Teatro Municipal de Lima, cuenta con una platea principal, palcos superiores e inferiores, galerías y cazuelas las cuales como se mencionó anteriormente son consecuencia de la separación jerárquica de las personas que asistían a estas tipologías arquitectónicas, donde las personas ubicadas en el último nivel eran las que menor nivel socioeconómico tenían. Por otro lado, la forma arquitectónica de herradura, como se menciona es la deformación del teatro con forma elíptica ya que se buscaba tener una percepción visual adecuada para todos los espectadores. Sin embargo, que estos factores sociales hayan influido en esta tipología la acústica no se es afectada, ya que se percibe un adecuado campo acústico y estos espacios estaban justamente diseñados para tener una buena acústica y el sonido pueda aumentar en el ambiente, poder propagarse sin generarse muchas reflexiones que los espectadores puedan percibir.

**Figura 29.** *Perspectiva del Teatro Municipal de Lima desde la cazuela*



Nota. Elaboración Propia.

---

### C3: Materiales acústicos

---

#### Subcategorías:

- SC1C3 Materiales absorbentes
- SC2C3 Materiales reflectantes

En cuanto a los materiales estos espacios arquitectónicos buscaban secar las salas en su totalidad de tal manera que no se percibía reflexiones directas para los espectadores en la platea principal y en los balcones percibir sonidos reflejados. Los criterios constructivos para estos espacios eran más de absorción que de reflexión y lo realizaban utilizando mampostería, maderas envejecidas que absorbían adecuadamente el sonido y alfombrando en las butacas, pisos, además de cortinajes en el proscenio.

**Figura 30.** Alfombrado en butacas y pisos en la cazuela



Nota. Elaboración Propia.

## V. CONCLUSIONES

Con respecto al objetivo general; Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de caso: Teatro Municipal de Lima. La acústica arquitectónica de los auditorios, es en primera instancia determinado por la espacialidad, la cual permitirá la propagación del sonido eficientemente. Sin embargo, es primordial considerar otros factores dentro del Teatro Municipal de Lima, tales como; la altura de los balcones que tienen la función de absorber el sonido reflejado, el ángulo de apertura de siete grados que produce la forma de herradura del teatro permite el aumento del sonido y propagación del mismo adecuadamente y por último los materiales en el caso del Teatro Municipal de Lima son absorbentes en su totalidad, secando la sala acústicamente, permitiendo así que en la platea principal, palcos inferiores y superiores se perciban más sonidos directos mientras que en la cazuela y galería más sonidos reflejados, produciendo un adecuado confort acústico.

Con respecto al primer objetivo específico; Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. La sensibilidad acústica en el Teatro Municipal de Lima refiriéndose al nivel acústico es reforzada por la forma en herradura y la proporcionalidad del mismo, ya que permite el aumento del sonido en el ambiente produciéndose así una adecuada inteligibilidad acústica tanto de los instrumentos musicales y actores. Por otro lado, la distribución espacial de los balcones a pesar de ser producto de temas sociales permite la absorción del sonido, permitiendo que el ángulo de inclinación de la platea principal refleje el sonido hacia la galería y cazuela. De tal manera que, los espectadores en la platea principal, palcos superiores e inferiores reciban sonidos directos, mientras que en las galerías y cazuela se perciba mayor cantidad de sonidos reflejados.

Con respecto al segundo objetivo específico; Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la sensación de las composiciones temporales y espectrales en los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. La sensación de las composiciones temporales y espectrales refiriéndose a la nitidez y diferenciación de sonidos que se percibe en el Teatro Municipal de Lima,

es óptimo, ya que el Teatro Municipal de Lima al ser un teatro perteneciente al siglo XIX, prestaban mucha importancia a este aspecto, controlando los sonidos directos e indirectos que percibían los espectadores con la absorción de los materiales. Debido a esto, los teatros con forma de herradura respondían a estas problemáticas adecuadamente fueron los que más se construyeron en su momento. A pesar de las limitaciones tecnológicas se tenían en cuenta criterios que permitían la propagación y nitidez acústica dentro de estos espacios.

Con respecto al tercer objetivo específico; Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en el juicio general humano de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. El juicio general humano refiriéndose a la composición artística como tal, a los gustos y preferencias de los espectadores es distinto tanto para los compositores, directores musicales y espectadores. Una buena arquitectura permite producir un campo acústico eficiente, sin embargo, la acústica arquitectónica busca responder problemas acústicos específicos construyéndose salas absorbentes como en el caso del Teatro Municipal de Lima, el cual fue diseñado para presentaciones de ópera y sinfonía. Sin embargo, el desarrollar de otro tipo de presentaciones hace que la acústica del Teatro Municipal de Lima se vea forzada a acondicionarse, utilizando elementos externos a la arquitectura del propio lugar. En consecuencia, quitándole importancia a la arquitectura de este espacio para transformarla en otra cosa, claro ejemplo de esto la Ópera de Sídney en Australia, donde la arquitectura no responde a su acondicionamiento acústico.

## VI. RECOMENDACIONES

Como primera recomendación; El Teatro Municipal de Lima es un teatro diseñado para resolver problemas acústicos orientados a presentaciones de ópera y sinfonía. Por lo que es en este tipo de manifestaciones donde la acústica se percibirá más enriquecida.

Como segunda recomendación; Los directores, compositores y espectadores deben tener claro que la acústica percibida dependerá del tipo de presentación que se desarrolle en el Teatro. La acústica del Teatro Municipal de Lima es el adecuado para todo tipo de presentación, sin embargo, se percibirá menos enriquecida en presentaciones contemporáneas ya que estos tienen instrumentos y estructuras acústicas diferentes a los de ópera y sinfonía.

Como tercera recomendación; La acústica del Teatro Municipal de Lima se verá limitada debido a que es un patrimonio nacional y busca conservar su diseño principal por el valor histórico y cultural que este representa para la ciudad de Lima del siglo XIX. El desarrollar cambios estructurales y acústicos cambiarían la forma original del Teatro Municipal, por lo que los cambios que se harán dentro del teatro solo serán superficiales y no aumentaran la acústica exponencialmente.

Como cuarta recomendación: mejorar el aspecto visual sin necesidad de intervenir tanto en el diseño, ya que gran parte de las quejas de los usuarios era que no lograban ver todo el escenario al estar sentados y para lograr visualizar toda la obra necesitaban pararse, interrumpiendo a los demás espectadores.

Como quinta recomendación: implementación de sistemas de acondicionamiento y aislamiento, sin trasgredir el diseño principal, fácilmente estos sistemas pueden pasar desapercibidos camuflándolos con la escenografía o formando parte del escenario como hicieron con los equipos de sonido.

Como sexta recomendación: se recomienda realizar estudios de calidad sonora en todos los ambientes del teatro para así identificar de manera más óptima el nivel sonoro de cada uno de los ambientes en especial de las cazuelas que son las zonas más alejadas.

## REFERENCIAS

Álvarez, A. (2021). *Clasificación de las investigaciones*. Universidad de Lima. Recuperado de: <https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/10818/Nota%20Acad%C3%A9mica%20%20%2818.04.2021%29%20-%20Clasificaci%C3%B3n%20de%20Investigaciones.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Amadei, D (2015). *Orden y geometría en el teatro antiguo. Difusión y éxito del de la arquitectura de Vitruvio. Estudio de caso: El teatro romano de Fanum Fortunae*. [Tesis de Doctorado, Universidad Politécnica de Marche]. <http://disegnarecon.univaq.it/ojs/index.php/disegnarecon/article/download/78/79>

Ando, Y. (2007). Musical performance and the concert hall as a second instrument. *Journal Of Temporal Design in Architecture and The Environment*, 7 (2). [http://www.jtdweb.org/journal/2007/003\\_ando.pdf](http://www.jtdweb.org/journal/2007/003_ando.pdf)

Arribas, J. (2 de junio de 2015). *Reflectores del sonido*. Universidad de Valladolid. [https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing\\_ond\\_1/trabajos\\_08\\_09/io6/public\\_html/Paginas/refle.html](https://www.lpi.tel.uva.es/~nacho/docencia/ing_ond_1/trabajos_08_09/io6/public_html/Paginas/refle.html)

Basso, G. (2017). INCREMENTO DE LA CALIDAD SONORA EN SALAS PARA MÚSICA A PARTIR DE LA CONFIGURACIÓN DEL CAMPO ACÚSTICO TEMPRANO. [Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata].

<https://doi.org/10.35537/10915/62712>

Basso, G. (2019). The Teatro Colón in Buenos Aires as a double-function hall. *Proceedings of the International Congress on Acoustics 2019-September*, pp. 3943-3950.

<https://www.doi.org/10.18154/RWTH-CONV-239427>

Barrera, H. (2021). La arquitectura y los espacios públicos. Construcción y devenir del Teatro Colón en Lima. *Arquitextos*, (35), 97–108.

<https://doi.org/10.31381/arquitextos.v0i35.3895>

Beranek, L. (1996). Acoustics and musical qualities. *Journal of the Acoustical Society of America* 99(5), pp. 2647-2652.

<https://doi.org/10.1121/1.414808>

Bevilacqua, A., Merli, F., Piana, E.A., Tronchin, L. (2021). Exploring the acoustics of the “Teatro Grande” of Brescia. *2021 Immersive and 3D Audio: From Architecture to Automotive*, I3DA 2021.

<https://www.doi.org/10.1109/I3DA48870.2021.9610854>

Bischoffshausen, G (2018). *Teatro popular en Lima: zarzuelas, sainetes y revistas (1890-1945)*. La máquina de ideas editora. <https://www.infoartes.pe/wp-content/uploads/2020/06/Teatro-popular-1.pdf>

Carrasco, S. (2005). *Metodología de la investigación Pautas metodológicas para diseñar y elaborar el proyecto de investigación*. Editorial San Marcos. Recuperado de: [https://www.academia.edu/26909781/Metodologia\\_de\\_La\\_Investigacion\\_Cientifica\\_Carrasco\\_Diaz\\_1\\_](https://www.academia.edu/26909781/Metodologia_de_La_Investigacion_Cientifica_Carrasco_Diaz_1_)

Cisterna, F. (2005). *Categorización y triangulación como procesos de validación del conocimiento en investigación cualitativa* [Archivo PDF].

<https://www.redalyc.org/pdf/299/29900107.pdf>

Chourmouziadou, K. y Kang, J. (2006). Acoustic evolution of ancient Greek and Roman theatres. *Volume 69, Issue 6*, Pages 514-529.

<https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2006.12.009>

Decoratel (27 de noviembre de 2018). *El papel que juega un telón o cortina en el foyer de un teatro*. DecorateI ESPAÑA. <https://www.decoratel.com/2018/11/27/el-papel-que-juega-un-telon-o-cortina-en-el-foyer-de-un-teatro/>

Delgado, J. (10 de abril de 2013). *Significado de Platea (Definición, Concepto, Qué es)*. Wiki Culturalia. <https://edukavital.blogspot.com/2013/04/platea.html>

D'orazio, D. y Nannini, S. (2019). Towards Italian Opera Houses: A Review of Acoustic Design in Pre-Sabine Scholars. *Acoustics* 1(1), pp. 252-280.

<https://www.doi.org/10.3390/acoustics1010015>

Escudero, C. y Corte, L. (2017). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica* [Archivo PDF].

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12501/1/Tecnicas-y-MetodoscualitativosParaInvestigacionCientifica.pdf>

Fernández, O. (2008). Contenido, sensación y percepción. *Crítica* (Méx., D.F.) vol.40 no.120.

<https://doi.org/10.22201/iifs.18704905e.2008.996>

Fronteras (24 de junio, 2021). *El espacio como instrumento*. <https://culturacientifica.com/2021/06/24/el-espacio-como-instrumento/>

Garret, H. (1951). *Las Grandes Realizaciones en La Psicología Experimental* [Archivo PDF].

<https://es.scribd.com/document/481428788/Las-grandes-realizaciones-en-la-psicologi-a-experimental-pdf>

Girón, S., Álvarez, A Y Zamarreño, T. (2020). Exploring the Acoustics of Ancient Open-Air Theatres. *Archives of Acoustics*, 45, 2, pp. 181–208, 2020.

<https://doi.org/10.24425/aoa.2020.132494>

Grover Marín, G., Esteban Marín, E., Lozada, R., Bolívar, N. y Curro, F. (2019). Modelamiento kriging para mapas acústicos de las festividades culturales de la región de Puno. *Campus* 24(27):69-76.

<https://doi.org/10.24265/campus.2019.v24n27.06>



Guillaume, P. (1964). *Psicología de la forma*. Buenos Aires: Psique.

Hernández, R. (2017). *Metodología de la investigación*. Mg Graw Hill Education.  
Recuperado de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

Iñigo Pozo, Y., Romero Santos, L., y Vargas Chang, E. (2021). Las pantallas acústicas como solución a la contaminación sonora en el paradero Benavides. *Perfiles De Ingeniería*, 17(17).

[https://doi.org/10.31381/perfiles\\_ingenieria.v17i17.4573](https://doi.org/10.31381/perfiles_ingenieria.v17i17.4573)

Kannizza, G. (1986). *Gramática de la visión* [Archivo PDF].

<https://teoriadelaimagenfcps.files.wordpress.com/2016/09/kanizsa-gaetano-gramatica-de-la-vision-cap-1-y-2.pdf>

Katz, D. (1967). *Psicología de la forma* [Archivo PDF].

<https://docplayer.es/73690641-Reconocimiento-de-formas.html>

Leonardo, G. (2004). La definición del concepto de percepción en psicología con base en la teoría Gestalt". *Revista de Estudios Sociales*, nº 18, 89-96.

<https://doi.org/10.7440/res18.2004.08>

Lokki, T. y Pätynen, J. (2019). Architectural Features That Make Music Bloom in Concert Halls. *Acoustics* 1(2), pp. 439-449.

<https://www.doi.org/10.3390/acoustics1020025>

Marín, G., Marín, E. y Argota, G. (2017). Zonificación acústica generada por decibeles no permisibles antropogénicos en la ciudad de Puno, Perú. *Revista Campus*, Vol. 22, Núm. 23.

<https://doi.org/10.24265/campus.2017.v22n23.05>

Martin, F. (2014). *Teoría acústica I Deflex X Pro*. Recuperado de:  
[https://www.arauacustica.com/files/publicaciones\\_relacionados/pdf\\_esp\\_382.pdf](https://www.arauacustica.com/files/publicaciones_relacionados/pdf_esp_382.pdf)

Miller, G., Giegold, C. Pfeiffer, S., Schuette, D. y Brill, L. (2019). Orchestral Preferences for Discrete Overhead and Side Wall on Stage Reflections. *ISRA 2019 Amsterdam*, pp. 299-303.

<https://www.doi.org/10.18154/RWTH-CONV-240113>

Monje, C. (2011). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA Y CUALITATIVA Guía didáctica* [Archivo PDF].

<https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Núñez, F. (2018). La calidad del paisaje sonoro en relación con el diseño sonoro y urbano de calles comerciales. *Investiga Territorios*, (3), 32-51. Recuperado a partir de  
<https://revistas.pucp.edu.pe/index.php/investigaterritorios/article/view/20405>

Postma, B., Green, E., Kahle, E. y Katz, B. (2018). Pre-Sabine Room Acoustic Guidelines on Audience Rake, Stage Acoustics, and Dimension Ratios. *Acoustics* 3(2), pp. 235-251.

<https://www.doi.org/10.3390/acoustics3020017>

Redonda, M. (2013). *ACÚSTICA APLICADA A LA EDIFICACIÓN. EVOLUCIÓN HISTÓRICA DESDE LA ANTIGÜEDAD HASTA SU ACTUAL INTEGRACIÓN EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS* [Tesis de grado, Universidade da Coruña].

<https://core.ac.uk/download/pdf/61906164.pdf>

Silingardi, V., Rinaldi, C., Granzotto, N., Barbaresi, L. y di Bella, A. (2017). Italian-Style Opera Houses: A Historical Review. *Rivista italiana di Acústica*, 41, 1–14.

<https://doi.org/10.3390/app10134613>

Stott, L. y Ramil, X. (2014). *Metodología para el desarrollo de estudios de caso* [Archivo PDF].

[https://www.itd.upm.es/wp-content/uploads/2014/06/metodologia\\_estudios\\_de\\_caso.pdf](https://www.itd.upm.es/wp-content/uploads/2014/06/metodologia_estudios_de_caso.pdf)

Toledo, J. (2018). *PROPUESTA ARQUITECTÓNICA PARA EL ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO DEL TEATRO MUNICIPAL DE LIMA*. [Tesis de Maestría, Universidad Privada del Norte]. <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2281>

Torello–Hill, G. The exegesis of Vitruvius and the creation of theatrical spaces in Renaissance Ferrara. *Renaiss. Stud.* 2014, 29.

<https://doi.org/10.1111/rest.12068>

Vargas, X. (2011). *¿Cómo hacer investigación cualitativa?* ETXETA. Recuperado de: <http://www.paginaspersonales.unam.mx/files/981/94805617-Xavier-Vargas-B-COMO-HACER-INVESTIGA.pdf>

Vitaliano, E., Bolívar, N., Gallegos, J., Llanos, J., Marín E., Marín, G. y Argota, G. (2021). Ruido del drywall como aislante acústico en modelos de vivienda a escala 1/5 en la ciudad de Juliaca, Perú. *Revista Campus*, Vol. 26, Núm. 32.

<https://doi.org/10.24265/campus.2021.v26n32.09>

## **ANEXOS**

### **ANEXO A. MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Problema general	Objetivo específico	Hipótesis general	Categorías	Subcategorías	Método	Unidad de análisis	Técnicas	Instrumentos
<b>Variable 1: Acústica arquitectónica</b>								
¿De qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?	Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	La acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, distrito de Cercado de Lima, 2022.	<b>C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SC1C1:</b> Tipología de planta arquitectónica</li> <li>• <b>SC2C1:</b> Angulo de divergencia del escenario</li> <li>• <b>SC3C1:</b> Altura de los balcones</li> <li>• <b>SC1C2:</b> Dispersión de la audiencia</li> <li>• <b>SC2C2:</b> Reverberación espacial</li> <li>• <b>SC3C2:</b> Espacios integrados</li> <li>• <b>SC1C3:</b> Materiales absorbentes</li> <li>• <b>SC2C3:</b> Materiales reflectantes</li> </ul>	Análisis, Inducción y Hermenéutica	ArqA 01	Análisis documental	Bitácora de campo
			Reflexiones laterales			ArqA 02		
			<b>C2</b>			Equilibrio sonoro	VisR 01	Entrevista
			<b>C3</b>			VisR 02		
			Materiales acústicos			VisR 03	Observación	Guía de Observación
<b>Variable 2: Calidad espacial</b>								
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específicas						
¿De qué manera la acústica arquitectónica influye en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?	Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	La acústica arquitectónica influye en la sensibilidad a la magnitud de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	<b>C1</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SC1C1:</b> nitidez acústica</li> <li>• <b>SC2C1:</b> potencia acústica</li> <li>• <b>SC3C2:</b> inteligibilidad vocal</li> <li>• <b>SC4C3:</b> inteligibilidad instrumental</li> </ul>	Análisis, Inducción y Hermenéutica	ArqA 01	Análisis documental	Bitácora de campo
			Sensibilidad a la magnitud acústica			ArqA 02		
			<b>C2</b>			Sensación temporal y espectral de la composición acústica	VisR 01	Entrevista
¿De qué manera la acústica arquitectónica influye en la sensación de las composiciones temporales y espectrales de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?	Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la sensación de las composiciones temporales y espectrales en los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022	La acústica arquitectónica influye en la sensación de las composiciones temporales y espectrales de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	<b>C3</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SC2C1:</b> sensación de comodidad</li> <li>• <b>SC2C2:</b> sensación de molestia</li> <li>• <b>SC2C3:</b> sensación de indiferencia</li> </ul>		VisR 02	Observación	Guía de Observación
			Juicio general humano			VisR 03		
¿De qué manera la acústica arquitectónica influye en el juicio general humano de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022?	Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en el juicio general humano de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.	La acústica arquitectónica influye en el juicio general humano de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SC3C1:</b> evaluación emocional</li> <li>• <b>SC3C2:</b> evaluación estructural</li> <li>• <b>SC3C3:</b> evaluación estética</li> </ul>				

## **ANEXO B. INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA ARQUITECTOS** para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios.

**Fecha:**

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:**

**Fin:**

**Entrevistador:**

Introducción:

Estimado arquitecto, \_\_\_\_\_, especialista experimentado en el ámbito profesional del estudio de la presente investigación; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Reflexiones laterales**

---

**SC1C1: Forma de la planta**

*P1: ¿De qué manera influye la forma de la planta arquitectónica en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**SC2C1: Divergencia del escenario**

*P2: ¿De qué manera influye la divergencia del escenario en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **SC3C1: Altura de los balcones**

*P3: ¿De qué manera influye la altura de los balcones en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **Preguntas: C1**

### **Equilibrio sonoro**

---

### **SC1C2: Dispersión de la audiencia**

*P4: ¿De qué manera la dispersión de la audiencia influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **SC2C2: Reverberación espacial**

*P5: ¿De qué manera la reverberación espacial influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **SC3C2: Espacios integrados**

*P6: ¿De qué manera la integración espacial del auditorio influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---



## **Preguntas: C3**

### **Materiales acústicos**

---

#### **SC1C3: Materiales absorbentes**

*P7: ¿De qué manera los materiales absorbentes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

#### **SC2C3: Materiales reflectantes**

*P8: ¿De qué manera los materiales reflectantes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA INGENIEROS ACUSTICOS** para describir e interpretar como la acústica arquitectonica influye en la calidad espacial de los auditorios.

**Fecha:**

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:**

**Fin:**

**Entrevistador:**

Introducción:

Estimado ingeniero acústico, \_\_\_\_\_, especialista experimentado en el ámbito profesional del estudio de la presente investigación; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectonica en la calidad espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Reflexiones laterales**

---

**SC1C1: Forma de la planta**

*P1: ¿De qué manera influye la forma de la planta arquitectonica en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**SC2C1: Divergencia del escenario**

*P2: ¿De qué manera influye la divergencia del escenario en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **SC3C1: Altura de los balcones**

*P3: ¿De qué manera influye la altura de los balcones en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **Preguntas: C1**

### **Equilibrio sonoro**

---

### **SC1C2: Dispersión de la audiencia**

*P4: ¿De qué manera la dispersión de la audiencia influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **SC2C2: Reverberación espacial**

*P5: ¿De qué manera la reverberación espacial influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

### **SC3C2: Espacios integrados**

*P6: ¿De qué manera la integración espacial del auditorio influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

## **Preguntas: C3**

### **Materiales acústicos**

---

#### **SC1C3: Materiales absorbentes**

*P7: ¿De qué manera los materiales absorbentes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

#### **SC2C3: Materiales reflectantes**

*P8: ¿De qué manera los materiales reflectantes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA VISITANTES RECURRENTE**  
para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad  
espacial de los auditorios.

**Fecha:**

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:**

**Fin:**

**Entrevistador:**

Introducción:

Estimado Sr./Sra., \_\_\_\_\_, visitante  
recurrente; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera  
en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad  
espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de  
Lima.

**Preguntas: C1**

**Sensibilidad a la magnitud acústica**

---

**C1C1: Nitidez acústica**

*P1: ¿De qué manera la nitidez acústica influye en la calidad espacial del auditorio  
del Teatro Municipal de Lima?*

---

**C1C2: Potencia acústica**

*P2: ¿De qué manera la potencia acústica influye en la calidad espacial del  
auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**C1C3: Inteligibilidad vocal**

*P3: ¿De qué manera la inteligibilidad vocal influye en la calidad espacial del  
auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**Preguntas: C2**

**Sensación temporal y espectral de la composición acústica**

---

**C2C1: Sensación de comodidad**

*P4: ¿De qué manera la sensación de comodidad influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**C2C2: Sensación de molestia**

*P5: ¿De qué manera la sensación de molestia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**C2C3: Sensación de indiferencia**

*P6: ¿De qué manera la sensación de indiferencia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**Preguntas: C3**

**Juicio general humano**

---

**C3C1: Evaluación emocional**

*P7: ¿De qué manera la evaluación emocional influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**C3C2: Evaluación estructural**

**P8:** *¿De qué manera la evaluación estructural influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

**C3C3: Evaluación estética**

**P9:** *¿De qué manera evaluación estética influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

---

## Guía de observación – Bitácora de campo

<b>Fecha:</b>	<b>Hora de la entrevista:</b>	
<b>Inicio:</b>	<b>Fin:</b>	
<b>Observador:</b>		
Descripción de las observaciones en relación a la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima y sus categorías:		
Reflexiones laterales	Equilibrio sonoro	Materiales acústicos

**Observaciones:**

**Conclusiones:**



## **ANEXO C. VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

Título: “Acústica arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022” Estudio del caso: Teatro Municipal de Lima.							Criterios de evaluación					
Categorías	Subcategorías	Método	Unidad de análisis	Técnicas	Instrumentos	Preguntas	Ciudad en la formulación	Congruencia ítems - Objetivo	Pertinencia	Relevancia	Susceptibilidad de cambio	Observaciones y recomendaciones
C1: Reflexiones laterales	SC1C1: Forma de la planta arquitectónica	M1: Análisis		T1: Análisis documental	I1: Guía de entrevista.	P1: ¿De qué manera influye la forma de la planta arquitectónica en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	SC2C1: Divergencia del escenario	M2: Inducción		T2: Entrevista	I2: Guía de observación de campo.	P2: ¿De qué manera influye la divergencia del escenario en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	SC3C1: Altura de los balcones	M3: Hermenéutica		T3: Observación	I3: Bitácora.	P3: ¿De qué manera influye la altura de los balcones en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						

C2: Equilibrio sonoro	SC1C2: Dispersión de la audiencia					P4: ¿De qué manera la dispersión de la audiencia influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	SC2C2: Reverberación espacial					P5: ¿De qué manera la reverberación espacial influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	SC3C2: Espacios integrados					P6: ¿De qué manera la integración espacial del auditorio influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
C3: Materiales acústicos	SC1C3: Materiales absorbentes					P7: ¿De qué manera los materiales absorbentes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	SC2C3: Materiales reflejante					P8: ¿De qué manera los materiales						

						reflectantes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
--	--	--	--	--	--	---------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--	--	--	--	--

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO: “GUIA DE ENTREVISTA”**

**OBJETIVO:** Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de caso: Teatro Municipal de Lima.

**DIRIGIDO A:** Arquitectos e Ingenieros.

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:**

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:**

**VALORACIÓN:**           Muy alto                   Alto                   Medio                   Bajo                   Muy bajo

Título: “Acústica arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022” Estudio del caso: Teatro Municipal de Lima.							Criterios de evaluación					
Categorías	Subcategorías	Método	Unidad de análisis	Técnicas	Instrumentos	Preguntas	Ciudad en la formulación	Congruencia ítems - Objetivo	Pertinencia	Relevancia	Susceptibilidad de cambio	Observaciones y recomendaciones
<b>C1:</b> Sensibilidad a la magnitud acústica	<b>SC1C1:</b> Nitidez acústica	<b>M1:</b> Análisis		<b>T1:</b> Análisis documental	<b>I1:</b> Guía de entrevista.	<b>P1:</b> ¿De qué manera la nitidez acústica influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	<b>SC2C1:</b> Potencia acústica	<b>M2:</b> Inducción		<b>T2:</b> Entrevista	<b>I2:</b> Guía de observación de campo.	<b>P2:</b> ¿De qué manera la potencia acústica influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	<b>SC3C1:</b> Inteligibilidad vocal	<b>M3:</b> Hermenéutica		<b>T3:</b> Observación	<b>I3:</b> Bitácora.	<b>P3:</b> ¿De qué manera la inteligibilidad vocal influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	<b>SC4C1:</b> Inteligibilidad instrumental					<b>P4:</b> ¿De qué manera la inteligibilidad instrumental influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						

						influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
<b>C2:</b> Sensación temporal y espectral de la composición acústica	<b>SC1C2:</b> Sensación de comodidad					<b>P5:</b> ¿De qué manera la sensación de comodidad influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	<b>SC2C2:</b> Sensación de molestia					<b>P6:</b> ¿De qué manera la sensación de molestia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	<b>SC3C2:</b> Sensación de monotonía					<b>P7:</b> ¿De qué manera la sensación de monotonía influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
<b>C3:</b> Juicio general humano	<b>SC1C3:</b> Evaluación emocional					<b>P8:</b> ¿De qué manera la evaluación emocional influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						

	<b>SC2C3:</b> Evaluación estructural					<b>P9:</b> ¿De qué manera la evaluación estructural influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						
	<b>SC3C3:</b> Evaluación estética					<b>P10:</b> ¿De qué manera evaluación estética influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?						

**NOMBRE DEL INSTRUMENTO: “GUIA DE ENTREVISTA”**

**OBJETIVO:** Comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de caso: Teatro Municipal de Lima.

**DIRIGIDO A:** Visitantes recurrentes, actores y músicos.

**APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR:**

**GRADO ACADÉMICO DEL EVALUADOR:**

**VALORACIÓN:**                   Muy alto                   Alto                   Medio                   Bajo                   Muy bajo

**ANEXO D. CARTAS DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**



## **CARTA DE AUTORIZACIÓN DE CONSENTIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE INVESTIGACIÓN**

**DIRIGIDO A:** Teatro Municipal de Lima

El propósito de esta carta de consentimiento es proveer a los participantes una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como su rol en ella como participantes.

**Título de proyecto de investigación:** Acústica arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios. Estudio de Caso.

El mismo que será realizado por los estudiantes **Diaz Morales, Brian Alejandro** con código de alumno **6700288454** y **Zamudio Borda, Marko Roberto** con código de alumno **6700275480**, de la facultados de Arquitectura e Ingeniería, escuela de Pregrado Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo.

El objetivo de la investigación es describir e interpretar como los fenómenos físicos distorsionan la propagación del sonido en auditorios.

En ese sentido, se planteó analizar el Teatro Municipal de Lima, debido a que su auditorio es el espacio propicio para estudiar como su forma espacial y los distintos materiales afectan a la propagación del sonido. Además, este espacio está diseñado para contar con una buena calidad acústica, lo cual inducirá a interpretaciones más acertadas sobre el fenómeno.

Si usted desea participar en este estudio, se le pedirá responder un cuestionario donde autoriza el uso del nombre de la institución y desarrollo de la investigación.

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se utilizara para ningún otro propósito fuera del desarrollo de la investigación. Si se cuenta con alguna duda sobre esta investigación, sírvase de hacer las preguntas en cualquier momento del proceso de investigación.

Desde ya le agradecemos su participación.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO

**Nombre de la Institución:**

Teatro Municipal de Lima

**Autorización:**

Autorizo el uso del nombre de la institución y desarrollo de la investigación en la misma:      SI      /      NO

**Apellidos y Nombres del responsable del área:**

\_\_\_\_\_

**Cargo del responsable del área:**

\_\_\_\_\_

**Teléfono fijo y/o celular:**

\_\_\_\_\_

**Correo electrónico de la institución:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
**Firma**

\_\_\_\_\_  
**Fecha**

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, **Araceli Iris Quispe Plasencia** declaro que he sido informada e invitada a participar como visitante recurrente en la investigación titulada "Acústica Arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de Caso: Teatro Municipal de Lima.", desarrollo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, por los estudiantes Diaz Morales, Brian Alejandro y Zamudio Borda, Marko Roberto.

Entiendo que este estudio tiene como objetivo general comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Además, sé que mi participación será a través de una entrevista grabada de 30 minutos de duración aproximadamente, la cual se llevará a cabo en una sala zoom a través del enlace <https://zoom.us/j/83373653982> el día miércoles 19 de octubre del 2022 a las 2:00 p.m. Además, la información que se recoja será confidencial y no se utilizará para ningún otro propósito fuera del desarrollo de la investigación, así como en la fase de publicación.

Ante lo informado en los párrafos anteriores expreso que; sí acepto voluntariamente participar en este estudio, además dejo en claro que he recibido una copia del presente documento.

Lima, 19 de octubre de 2022.



---

**Firma del participante**

**Nombres:** Araceli Iris Quispe Plasencia

**Profesión:** Visitante Recurrente

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Juan Carlos Acosta Campos declaro que he sido informado e invitado a participar como especialista en la investigación titulada "Acústica Arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de Caso: Teatro Municipal de Lima.", desarrollo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, por los estudiantes Diaz Morales, Brian Alejandro y Zamudio Borda, Marko Roberto.

Entiendo que este estudio tiene como objetivo general comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Además, sé que mi participación será a través de una entrevista grabada de 30 minutos de duración aproximadamente, la cual se llevará a cabo en una sala zoom a través del enlace <https://zoom.us/j/85004530508> el día domingo 22 de octubre del 2022 a las 11:00 a.m. Además, la información que se recoja será confidencial y no se utilizará para ningún otro propósito fuera del desarrollo de la investigación, así como en la fase de publicación.

Ante lo informado en los párrafos anteriores expreso que; sí acepto voluntariamente participar en este estudio, además dejo en claro que he recibido una copia del presente documento.

Lima, 22 de octubre de 2022.



\_\_\_\_\_  
**Firma del participante**

**Nombres:** Juan Carlos Acosta Campos

**Profesión:** Arquitecto

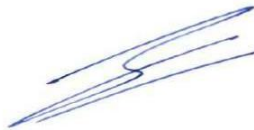
### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Gustavo Basso, declaro que he sido informado e invitado a participar como especialista en la investigación titulada "Acústica Arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de Caso: Teatro Municipal de Lima.", desarrollo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, por los estudiantes Diaz Morales, Brian Alejandro y Zamudio Borda, Marko Roberto.

Entiendo que este estudio tiene como objetivo general comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Además, sé que mi participación será a través de una entrevista grabada de 30 minutos de duración aproximadamente, la cual se llevará a cabo en una sala zoom a través del enlace <https://zoom.us/j/84074647299> el día lunes 03 de octubre del 2022 a las 4:00 p.m. hora peruana. Además, la información que se recoja será confidencial y no se utilizara para ningún otro propósito fuera del desarrollo de la investigación, así como en la fase de publicación.

Ante lo informado en los párrafos anteriores expreso que; sí acepto voluntariamente participar en este estudio, además dejo en claro que he recibido una copia del presente documento.

La Plata, 03 de octubre de 2022.



---

**Firma del participante**

**Nombres:** Gustabvo Basso

**Profesión:** Ingeniero / docente

---

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

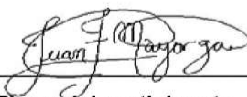
Yo, Juan Francisco Mayorga Jaramillo declaro que he sido informado e invitado a participar como especialista en la investigación titulada "Acústica Arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de Caso: Teatro Municipal de Lima.", desarrollo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, por los estudiantes Díaz Morales, Brian Alejandro y Zamudio Borda, Marko Roberto.

Entiendo que este estudio tiene como objetivo general comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Además, sé que mi participación será a través de una entrevista grabada de 30 minutos de duración aproximadamente, la cual se llevará a cabo en una sala zoom a través del enlace <https://zoom.us/j/81010350756> el día lunes 04 de octubre del 2022 a las 2:00 p.m. Además, la información que se recoja será confidencial y no se utilizara para ningún otro propósito fuera del desarrollo de la investigación, así como en la fase de publicación.

Ante lo informado en los párrafos anteriores expreso que; sí acepto voluntariamente participar en este estudio, además dejo en claro que he recibido una copia del presente documento.

Lima, 04 de octubre de 2022.

Juan Francisco Mayorga J.



**Firma del participante**

**Nombres:** Juan Francisco Mayorga J.

**Profesión:** Ing. Acústico - Arquitecto

---

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Pamela Alexandra Palacios Risco, declaro que he sido informado e invitado a participar como especialista en la investigación titulada "Acústica Arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de Caso: Teatro Municipal de Lima.", desarrollo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, por los estudiantes Díaz Morales, Brian Alejandro y Zamudio Borda, Marko Roberto.

Entiendo que este estudio tiene como objetivo general comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Además, sé que mi participación será a través de una entrevista grabada de 30 minutos de duración aproximadamente, la cual se llevará a cabo en una sala zoom a través del enlace <https://zoom.us/j/85004530508> el día sábado 15 de octubre del 2022 a las 11:00 a.m. Además, la información que se recoja será confidencial y no se utilizará para ningún otro propósito fuera del desarrollo de la investigación, así como en la fase de publicación.

Ante lo informado en los párrafos anteriores expreso que; sí acepto voluntariamente participar en este estudio, además dejo en claro que he recibido una copia del presente documento.

Lima, 15 de octubre de 2022.



---

**Firma del Participante**

**Nombres:** Pamela Alexandra Palacios Risco

**Profesión:** Critico Experto

### CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, Yudith Susana Silva López declaro que he sido informado e invitado a participar como visitante recurrente en la investigación titulada “Acústica Arquitectónica en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Estudio de Caso: Teatro Municipal de Lima.”, desarrollo en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Arquitectura de la Universidad Cesar Vallejo, por los estudiantes Diaz Morales, Brian Alejandro y Zamudio Borda, Marko Roberto.

Entiendo que este estudio tiene como objetivo general comprender de qué manera la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios, en el distrito de Cercado de Lima, 2022. Además, sé que mi participación será a través de una entrevista grabada de 30 minutos de duración aproximadamente, la cual se llevará a cabo en una sala zoom a través del enlace <https://zoom.us/j/81338164491> el día miércoles 22 de octubre del 2022 a las 11:00 a.m. Además, la información que se recoja será confidencial y no se utilizará para ningún otro propósito fuera del desarrollo de la investigación, así como en la fase de publicación.

Ante lo informado en los párrafos anteriores expreso que; sí acepto voluntariamente participar en este estudio, además dejo en claro que he recibido una copia del presente documento.

Lima, 26 de octubre de 2022.



---

**Firma del participante**

**Nombres:** Yudith Susana Silva López

**Profesión:** Visitante Recurrente



## **ANEXO E. RECOLECCIÓN DE DATOS**

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA ARQUITECTOS** para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios.

**Fecha:** 23/10/2022

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:** 11:00 a.m.

**Fin:** 11:30 a.m.

**Entrevistador:** Diaz Morales, Brian Alejandro

Introducción:

Estimado arquitecto, **Juan Carlos Acosta Campos**, especialista experimentado en el ámbito profesional del estudio de la presente investigación; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Reflexiones laterales**

---

### **SC1C1: Tipología de la planta arquitectónica**

***P1:** ¿De qué manera influye la tipología de la planta arquitectónica en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R1:** La tipología de la planta arquitectónica del auditorio del Teatro Municipal de Lima es de forma de herradura, típica forma para los teatros del siglo XIX, ya que esta forma es la más adecuada para la propagación del sonido.

### **SC2C1: Angulo de divergencia del escenario**

***P2:** ¿De qué manera influye el ángulo de divergencia del escenario en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R2:** El ángulo de divergencia del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con el ángulo de apertura típico para los teatros del siglo XIX, ya que este es el más adecuado para la propagación del sonido.

### **SC3C1: Altura de los balcones**

*P3: ¿De qué manera influye la altura de los balcones en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R3:** La altura de los balcones del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con alturas típicas en cada nivel para los teatros del siglo XIX, ya que estas alturas son las más adecuadas para la propagación del sonido.

#### **Preguntas: C2**

#### **Equilibrio sonoro**

---

### **SC1C2: Dispersión de la audiencia**

*P4: ¿De qué manera la dispersión de la audiencia influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R4:** La dispersión de la audiencia del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con una platea principal, palcos bajos, palcos altos, galerías y cazuelas típicas para los teatros del siglo XIX, ya que estas distribuciones son las más adecuadas para la propagación del sonido.

### **SC2C2: Reverberación espacial**

*P5: ¿De qué manera la reverberación espacial influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R5:** La reverberación espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con un equilibrio sonoro adecuado.

### **SC3C2: Espacios integrados**

*P6: ¿De qué manera la integración espacial del auditorio influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R6:** El diseño arquitectónico en las cazuelas del auditorio del Teatro Municipal no cuenta con las perspectivas correctas ya que desde este nivel no se puede apreciar adecuadamente el escenario.

**Preguntas: C3**

**Materiales acústicos**

---

**SC1C3: Materiales absorbentes**

*P7: ¿De qué manera los materiales absorbentes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R7: Desconozco.*

**SC2C3: Materiales reflectantes**

*P8: ¿De qué manera los materiales reflectantes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R8: Desconozco.*

**SC2C3: Materiales difusores**

*P9: ¿De qué manera los materiales difusores influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R9: Desconozco.*

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA ARQUITECTOS** para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios.

**Fecha:** 17/10/2022

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:** 5:00 p.m.

**Fin:** 5:30 p.m.

**Entrevistador:** Diaz Morales, Brian Alejandro

Introducción:

Estimado arquitecto, **Daniel Francisco Aguirre Carbajal**, especialista experimentado en el ámbito profesional del estudio de la presente investigación; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Reflexiones laterales**

---

### **SC1C1: Tipología de la planta arquitectónica**

***P1:** ¿De qué manera influye la tipología de la planta arquitectónica en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R1:** La tipología de la planta arquitectónica del auditorio del Teatro Municipal de Lima es de forma de herradura, típica forma para los teatros del siglo XIX, ya que esta forma es la más adecuada para la propagación del sonido.

### **SC2C1: Angulo de divergencia del escenario**

***P2:** ¿De qué manera influye el ángulo de divergencia del escenario en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R2:** El ángulo de divergencia del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con el ángulo de apertura típico para los teatros del siglo XIX, ya que este es el más adecuado para la propagación del sonido.

### **SC3C1: Altura de los balcones**

*P3: ¿De qué manera influye la altura de los balcones en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R3:** La altura de los balcones del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con alturas típicas en cada nivel para los teatros del siglo XIX, ya que estas alturas son las más adecuadas para la propagación del sonido.

#### **Preguntas: C2**

#### **Equilibrio sonoro**

---

### **SC1C2: Dispersión de la audiencia**

*P4: ¿De qué manera la dispersión de la audiencia influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R4:** La dispersión de la audiencia del auditorio del Teatro Municipal de Lima, se diseñó para albergar a 1,181 espectadores en el cual se presentaban distintas funciones artísticas como; sinfonías, opera y conciertos.

### **SC2C2: Reverberación espacial**

*P5: ¿De qué manera la reverberación espacial influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R5:** La reverberación espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con un equilibrio sonoro adecuado.

### **SC3C2: Espacios integrados**

*P6: ¿De qué manera la integración espacial del auditorio influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R6:** El diseño arquitectónico en las cazuelas del auditorio del Teatro Municipal no cuenta con las perspectivas correctas ya que desde este nivel no se puede apreciar adecuadamente el escenario.

**Preguntas: C3**

**Materiales acústicos**

---

**SC1C3: Materiales absorbentes**

*P7: ¿De qué manera los materiales absorbentes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R7: Desconozco.*

**SC2C3: Materiales reflectantes**

*P8: ¿De qué manera los materiales reflectantes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R8: Desconozco.*

**SC2C3: Materiales difusores**

*P9: ¿De qué manera los materiales difusores influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R9: Desconozco.*

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA CRITICOS EXPERTOS** para describir e interpretar como la acústica arquitectonica influye en la calidad espacial de los auditorios.

**Fecha:** 15/10/2022

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:** 11:00 a.m.

**Fin:** 11:30 a.m.

**Entrevistador:** Zamudio Borda, Marko Roberto

Introducción:

Estimado critico experto, **Pamela Alexandra Palacios Risco**; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectonica en la calidad espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Sensibilidad a la magnitud acústica**

---

**C1C1: Nitidez acústica**

***P1:** ¿De qué manera la nitidez acústica influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

***R1:** Se percibe una adecuada nitidez acústica en presentaciones artísticas tradicionales, sin embargo, presentaciones artísticas contemporáneas necesitan del uso de equipos electrónicos para escucharlos adecuadamente.*

**C1C2: Potencia acústica**

***P2:** ¿De qué manera la potencia acústica influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

***R2:** La potencia acústica de la presentación artística tradicionales transmiten adecuadamente sus mensajes sin el uso de elementos agregados dentro del auditorio del Teatro Municipal de Lima, sin embargo, la potencia acústica de las presentaciones artísticas contemporáneas se sirve de equipos electrónicos para transmitir su mensaje adecuadamente.*



### **C1C3: Inteligibilidad vocal**

*P3: ¿De qué manera la inteligibilidad vocal influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R3:** Tanto en presentaciones de ópera y contemporáneas se percibe adecuadamente la inteligibilidad vocal de los intérpretes.

#### **Preguntas: C2**

### **Sensación temporal y espectral de la composición acústica**

---

#### **C2C1: Sensación de comodidad**

*P4: ¿De qué manera la sensación de comodidad influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R4:** Se percibe una mejor sensación de comodidad en la platea principal, palcos superiores e inferiores y galerías indiferentemente del tipo de presentación artística.

#### **C2C2: Sensación de molestia**

*P5: ¿De qué manera la sensación de molestia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R5:** Se percibe sensación de molestia en las cazuelas debido a que no hay una adecuada percepción visual, lo cual influye en la percepción en general de la interpretación artística.

#### **C2C3: Sensación de indiferencia**

*P6: ¿De qué manera la sensación de indiferencia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R6:** No se percibe sensación de indiferencia dentro del auditorio del Teatro Municipal de Lima ya que, a pesar de no contar con un buen diseño en las cazuelas, la percepción acústica es adecuada.

## **Preguntas: C3**

### **Juicio general humano**

---

#### **C3C1: Evaluación emocional**

*P7: ¿De qué manera la evaluación emocional influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R7:** La evaluación emocional esta determinada por el mensaje que busca transmitir la presentación artística y esta incrementa con el nivel acústico adecuado. El auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con todos los elementos arquitectónicos para producir conexión emocional y acústica.

#### **C3C2: Evaluación estructural**

*P8: ¿De qué manera la evaluación estructural influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R8:** La evaluación estructural está determinada por el tipo de presentación artística y esta incrementa con el nivel acústico adecuado. El auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con todos los elementos arquitectónicos que aumentan la percepción de la estructura acústica de las presentaciones.

#### **C3C3: Evaluación estética**

*P9: ¿De qué manera evaluación estética influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R9:** La evaluación estética está determinada por la evaluación emocional y estructural de la interpretación y esta incrementa con el nivel acústico adecuado. El auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con los elementos arquitectónicos que aumentan la percepción acústica de la presentación.

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA INGENIEROS** para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios.

**Fecha:** 4/10/2022

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:** 5:00 p.m.

**Fin:** 5:30 p.m.

**Entrevistador:** Diaz Morales, Brian Alejandro

Introducción:

Estimado ingeniero, **Gustavo Jorge Basso**, especialista experimentado en el ámbito profesional del estudio de la presente investigación; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Reflexiones laterales**

---

**SC1C1: Tipología de la planta arquitectónica**

*P1: ¿De qué manera influye la tipología de la planta arquitectónica en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R1:** La planta arquitectónica con forma de herradura, típica planta para teatros de ópera y sinfonía en los teatros del siglo XIX, del auditorio del Teatro Municipal de Lima propaga el sonido eficientemente. Esta forma arquitectónica es la que mejor distribuye el sonido dentro de un auditorio.

**SC2C1: Angulo de divergencia del escenario**

*P2: ¿De qué manera influye el ángulo de divergencia del escenario en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R2:** El ángulo de divergencia del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con el ángulo de apertura típico para los teatros del siglo XIX, ya que este es el

más adecuado para la propagación del sonido. El ángulo de apertura produce los reflejos laterales tempranos que recibirá la platea.

### **SC3C1: Altura de los balcones**

*P3: ¿De qué manera influye la altura de los balcones en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R3:** La altura entre palcos inferiores, palcos superiores, galerías y cazuelas incrementa en cada nivel permitiendo que el sonido se refleje eficientemente hacia la platea principal, para producir un mejor campo acústico.

### **Preguntas: C2**

#### **Equilibrio sonoro**

---

### **SC1C2: Dispersión de la audiencia**

*P4: ¿De qué manera la dispersión de la audiencia influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R4:** La dispersión de la audiencia en el auditorio del Teatro Municipal de Lima se va definir por la preferencia de los usuarios, los cuales serán distintos para presentaciones de ópera y sinfonía que a su vez cuentan con distintos géneros teatrales. Sin embargo, se busca diseñar espacios arquitectónicos, sin olvidar para que tipo de presentaciones busca funcionar acústicamente, donde las reflexiones de sonido sean lo más homogéneas posible, para producir un mejor campo acústico.

### **SC2C2: Reverberación espacial**

*P5: ¿De qué manera la reverberación espacial influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R5:** Los tiempos de reverberación de opera no son los mismos que en sinfonía, ya que tanto los instrumentos musicales como la voz requieren de distintos tiempos reverberantes, sin embargo, se busca producir equilibrio sonoro entre estos tipos de presentaciones para un mejor deleite acústico.

### **SC3C2: Espacios integrados**

*P6: ¿De qué manera la integración espacial del auditorio influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R6:** Desconozco.

### **Preguntas: C3**

#### **Materiales acústicos**

---

### **SC1C3: Materiales absorbentes**

*P7: ¿De qué manera los materiales absorbentes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R7:** Los teatros de ópera italianos del siglo XIX en su mayoría fueron diseñados con materiales como la madera y recubiertos de alfombrados para absorber el sonido eficientemente y producir un mejor campo acústico.

### **SC2C3: Materiales reflectantes**

*P8: ¿De qué manera los materiales reflectantes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R8:** Los teatros de ópera italianos del siglo XIX en su mayoría fueron diseñados con materiales como la madera ya que estos son buenos reflejantes del sonido.

### **SC2C3: Materiales difusores**

*P9: ¿De qué manera los materiales difusores influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R9:** Desconozco.

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA INGENIEROS** para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad espacial de los auditorios.

**Fecha:** 7/10/2022

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:** 2:00 p.m.

**Fin:** 2:30 p.m.

**Entrevistador:** Zamudio Borda, Marko Roberto

Introducción:

Estimado ingeniero, **Juan Francisco Mayorga Jaramillo**, especialista experimentado en el ámbito profesional del estudio de la presente investigación; El motivo de mi entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Reflexiones laterales**

---

#### **SC1C1: Tipología de la planta arquitectónica**

***P1:** ¿De qué manera influye la tipología de la planta arquitectónica en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

***R1:** La tipología de la planta arquitectónica del auditorio del Teatro Municipal de Lima es de forma de herradura, típica forma para los teatros del siglo XIX, ya que esta forma es la más adecuada para la propagación del sonido.*

#### **SC2C1: Angulo de divergencia del escenario**

***P2:** ¿De qué manera influye el ángulo de divergencia del escenario en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

***R2:** El ángulo de divergencia del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con el ángulo de apertura típico para los teatros del siglo XIX, ya que este es el más adecuado para la propagación del sonido.*

### **SC3C1: Altura de los balcones**

*P3: ¿De qué manera influye la altura de los balcones en la propagación del sonido del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R3:** La altura de los balcones del auditorio del Teatro Municipal de Lima cuenta con alturas típicas en cada nivel para los teatros del siglo XIX, ya que estas alturas son las más adecuadas para la propagación del sonido.

#### **Preguntas: C2**

#### **Equilibrio sonoro**

---

### **SC1C2: Dispersión de la audiencia**

*P4: ¿De qué manera la dispersión de la audiencia influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R4:** Se busca diseñar espacios arquitectónicos donde las reflexiones de sonido sean lo más homogéneas posible, para producir un mejor campo acústico. El diseño del auditorio del Teatro Municipal de Lima, responde a esos criterios acústicos.

### **SC2C2: Reverberación espacial**

*P5: ¿De qué manera la reverberación espacial influye en el equilibrio sonoro del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R5:** La reverberación espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima, cuenta con un equilibrio sonoro adecuado, ya que fue diseñado para contar con una adecuada reverberación espacial.

### **SC3C2: Espacios integrados**

*P6: ¿De qué manera la integración espacial del auditorio influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R6:** Desconozco.

## **Preguntas: C3**

### **Materiales acústicos**

---

#### **SC1C3: Materiales absorbentes**

*P7: ¿De qué manera los materiales absorbentes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R7:** Los teatros de ópera italianos del siglo XIX en su mayoría fueron diseñados con materiales como la madera y recubiertos de alfombrados para absorber el sonido eficientemente y producir un mejor campo acústico.

#### **SC2C3: Materiales reflectantes**

*P8: ¿De qué manera los materiales reflectantes influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R8:** Los teatros de ópera italianos del siglo XIX en su mayoría fueron diseñados con materiales como la madera ya que estos son buenos reflejantes del sonido.

#### **SC2C3: Materiales difusores**

*P9: ¿De qué manera los materiales difusores influyen en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R9:** Desconozco.



**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA VISITANTES RECURRENTE**  
para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad  
espacial de los auditorios.

**Fecha:** 19/10/2022

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:** 2:00 p.m.

**Fin:** 2:30 p.m.

**Entrevistador:** Diaz Morales, Brian Alejandro

Introducción:

Estimado visitante recurrente, **Araceli Iris Quispe Plasencia**; El motivo de mi  
entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted  
la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del  
Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Sensibilidad a la magnitud acústica**

---

**C1C1: Nitidez acústica**

*P1: ¿De qué manera la nitidez acústica influye en la calidad espacial del auditorio  
del Teatro Municipal de Lima?*

**R1:**

**C1C2: Potencia acústica**

*P2: ¿De qué manera la potencia acústica influye en la calidad espacial del  
auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R2:**

**C1C3: Inteligibilidad vocal**

*P3: ¿De qué manera la inteligibilidad vocal influye en la calidad espacial del  
auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R3:**

## **Preguntas: C2**

### **Sensación temporal y espectral de la composición acústica**

---

#### **C2C1: Sensación de comodidad**

*P4: ¿De qué manera la sensación de comodidad influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R4:*

#### **C2C2: Sensación de molestia**

*P5: ¿De qué manera la sensación de molestia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R5:*

#### **C2C3: Sensación de indiferencia**

*P6: ¿De qué manera la sensación de indiferencia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R6:*

## **Preguntas: C3**

### **Juicio general humano**

---

#### **C3C1: Evaluación emocional**

*P7: ¿De qué manera la evaluación emocional influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R7: Desconozco.*

#### **C3C2: Evaluación estructural**

*P8: ¿De qué manera la evaluación estructural influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R8:** Desconozco.

**C3C3: Evaluación estética**

**P9:** *¿De qué manera evaluación estética influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R9:** Desconozco.

**Guía de entrevistas** semiestructurada **PARA VISITANTES RECURRENTE**  
para describir e interpretar como la acústica arquitectónica influye en la calidad  
espacial de los auditorios.

**Fecha:** 22/10/2022

**Hora de la entrevista:**

**Inicio:** 10:00 a.m.

**Fin:** 10:30 a.m.

**Entrevistador:** Diaz Morales, Brian Alejandro

Introducción:

Estimado visitante recurrente, **Yudith Susana Silva López**; El motivo de mi  
entrevista, recae en la necesidad de saber la manera en cómo interpreta usted  
la influencia de la acústica arquitectónica en la calidad espacial del auditorio del  
Teatro municipal de Lima, en el distrito de Cercado de Lima.

**Preguntas: C1**

**Sensibilidad a la magnitud acústica**

---

**C1C1: Nitidez acústica**

*P1: ¿De qué manera la nitidez acústica influye en la calidad espacial del auditorio  
del Teatro Municipal de Lima?*

**R1:**

**C1C2: Potencia acústica**

*P2: ¿De qué manera la potencia acústica influye en la calidad espacial del  
auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R2:**

**C1C3: Inteligibilidad vocal**

*P3: ¿De qué manera la inteligibilidad vocal influye en la calidad espacial del  
auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R3:**

## **Preguntas: C2**

### **Sensación temporal y espectral de la composición acústica**

---

#### **C2C1: Sensación de comodidad**

*P4: ¿De qué manera la sensación de comodidad influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R4:*

#### **C2C2: Sensación de molestia**

*P5: ¿De qué manera la sensación de molestia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R5:*

#### **C2C3: Sensación de indiferencia.**

*P6: ¿De qué manera la sensación de indiferencia influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R6:*

## **Preguntas: C3**

### **Juicio general humano**

---

#### **C3C1: Evaluación emocional**

*P7: ¿De qué manera la evaluación emocional influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

*R7: Desconozco.*

#### **C3C2: Evaluación estructural**

*P8: ¿De qué manera la evaluación estructural influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R8:** Desconozco.

**C3C3: Evaluación estética**

**P9:** *¿De qué manera evaluación estética influye en la calidad espacial del auditorio del Teatro Municipal de Lima?*

**R9:** Desconozco.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE ARQUITECTURA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, FERNANDO HERNAN UTIA CHIRINOS, docente de la FACULTAD DE ARQUITECTURA de la escuela profesional de ARQUITECTURA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA EN LA CALIDAD ESPACIAL DE LOS AUDITORIOS, EN EL DISTRITO DE CERCADO DE LIMA, 2022", cuyos autores son ZAMUDIO BORDA MARKO ROBERTO, DIAZ MORALES BRIAN ALEJANDRO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 10.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 05 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
FERNANDO HERNAN UTIA CHIRINOS <b>DNI:</b> 06102532 <b>ORCID:</b> 0000-0002-4132-6248	Firmado electrónicamente por: FEHERNANUTIA el 09-12-2022 22:48:15

Código documento Trilce: TRI - 0473273