

# FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO



CARRERA DE ARQUITECTURA Y URBANISMO

“CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO PARA EL  
DISEÑO DEL NUEVO CONSERVATORIO REGIONAL DE  
MÚSICA DEL NORTE PÚBLICO CARLOS VALDERRAMA  
EN TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

**Arquitecto**

**Autor:**

Kevin Eduardo Omar Soraluz Vásquez

**Asesor:**

Mg. Lic. César Augusto Aguilar Goicochea

Trujillo – Perú  
2020

## DEDICATORIA

*A mi madre, Edith Loreley, por su amor, dedicación y paciencia.*

*A mis abuelos, Almanzor e Hilda, por el apoyo moral que me brindaron a lo largo de esta etapa.*

## AGRADECIMIENTO

*A mis profesores y a mi asesor Arq. César Aguilar Goicochea, por ayudarme en mi formación académica y lograr culminar la tesis.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### Contenido

<b><u>DEDICATORIA</u></b> .....	<b>ii</b>
<b><u>AGRADECIMIENTO</u></b> .....	<b>iii</b>
<b><u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u></b> .....	<b>iv</b>
<b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b> .....	<b>vii</b>
<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b> .....	<b>viii</b>
<b><u>RESUMEN</u></b> .....	<b>ix</b>
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	<b>x</b>
<b>CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>11</b>
1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA.....	11
1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2.2 Problemas específicos .....	16
1.3 MARCO TEORICO.....	16
1.3.1 Antecedentes .....	16
1.3.2 Bases Teóricas .....	19
1.3.3 Revisión normativa.....	36
Reglamentación / Ley .....	37
Artículo37	
Tema 37	
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) .....	37
A.010 37	
Condiciones Generales de diseño .....	37
Esta norma indica que criterios y requerimientos mínimos del diseño arquitectónico se deberá cumplir en el nuevo Conservatorio de música, como el tipo de relación que se tendrá con la vía pública hasta las dimensiones mínimas de su diseño en sus ambientes exteriores e interiores. ....	37
A.040 37	
Educación.....	37
A.080 37	
Oficinas.....	37
Normatividad para la zona administrativa (oficinas) del Conservatorio de música, para su correcto funcionamiento.....	37
A.120 37	
Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores. ....	37
<b>Soraluz Vásquez, Kevin Eduardo Omar</b>	

Esta norma es obligatoria en todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, y sirve para establecer las condiciones de especificaciones técnicas de diseño para la elaboración del proyecto y ejecución de la obra, con el fin de hacerla accesible a las personas con discapacidad y/o adulta mayor.....37

En la edificación, de acuerdo con el uso y el número de ocupantes, debe cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación. Esta norma nos indica todos los conceptos y cálculos necesarios para asegurar un adecuado sistema de evacuación. Estos requisitos mínimos se deberán aplicar obligatoriamente. ....37

MINEDU .....37

21.6 37

R.M. 834 UNIVERS. ANR/2012.....37

Normativa para las áreas de aulas, salas de estudios, bibliotecas, anchos de puertas.....37

Ordenanza Municipal N° 008-2007-MPT SEGAT .....37

TÍTULO II.....37

Niveles de perturbaciones por ruidos .....37

Art. 9 y 10 .....37

TÍTULO III.....37

Condiciones acústicas de las edificaciones .....37

Art. 12 37

La ubicación, orientación y distribución interior de los edificios destinados a los usos más sensibles desde el punto de vista acústico se planificará con vistas a minimizar los niveles de inmisión en los mismos, adoptando diseños preventivos y suficientes distancias de separación respecto a las fuentes de ruido más significativas, y en particular para el tráfico rodado de forma que en el medio ambiente interior no se superen los niveles establecidos. ....37

1.4 JUSTIFICACIÓN.....37

1.4.1 Justificación teórica.....37

1.4.2 Justificación aplicativa o práctica.....38

1.5 LIMITACIONES.....39

1.6 OBJETIVOS.....39

1.6.1 Objetivo general.....39

1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica .....39

1.6.3 Objetivos de la propuesta.....39

**CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS.....40**

2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....40

2.1.1 Formulación de sub-hipótesis.....40

2.2 VARIABLES.....40

2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....40

2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....42

Tabla N° 02: Desarrollo de operacionalización de la variable.....42

**CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS.....43**

3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN .....43

3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA .....44

3.3 MÉTODOS.....50

3.3.1 Técnicas e instrumentos.....50

<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS .....	51
Tabla N° 05: Análisis de la Escuela de Música de Lisboa. ....	51
4.2 CONCLUSIONES PARA LINEMIENOS DE DISEÑO .....	62
<b>CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA .....</b>	<b>65</b>
5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA.....	65
5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA .....	68
Tabla N° 13: Programación Arquitectónica del Conservatorio Regional de Música del Norte Público Carlos Valderrama en Trujillo .....	68
Para el procedimiento de los requerimientos y parámetros del nuevo Conservatorio regional de Música, se procedió a aplicar una encuesta al director del Conservatorio Dr. Carlos Paredes Abad, para ver si la propuesta de programación es adecuada para un nuevo conservatorio de música. (Véase, Anexo n° 22). ....	69
5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO .....	69
5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES .....	76
5.4.1 Análisis del lugar .....	76
5.4.2 Premisas de diseño.....	82
5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO .....	92
5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA.....	94
5.6.1 Memoria de Arquitectura .....	94
5.6.2 Memoria Justificatoria .....	106
5.6.3 Memoria de Estructuras .....	109
5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias .....	113
114	
114	
114	
115	
5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas.....	115
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>117</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>118</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>119</b>
<a href="https://www.academia.edu/19968127/Manual_de_diseno_pasivo_y_eficiencia_energetica_en_edif_Publicos_Parte2">https://www.academia.edu/19968127/Manual_de_diseno_pasivo_y_eficiencia_energetica_en_edif_Publicos_Parte2</a> .....	119
<b>ANEXOS .....</b>	<b>121</b>
Problemas específicos .....	145
Objetivos específicos .....	145
Objetivos de la propuesta.....	145

Z

## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla N° 01:** Revisión normativa

**Tabla N° 02:** Desarrollo de operacionalización de la variable

**Tabla N° 03:** Lista de Casos y su relación con la variable y el objeto arquitectónico

**Tabla N° 04:** Ficha descriptiva de casos

**Tabla N° 05:** Análisis de la Escuela de Música de Lisboa

**Tabla N° 06:** Análisis del Conservatorio Nacional de Música de Polanco

**Tabla N° 07:** Análisis de la Academia de Música y Arte

**Tabla N° 08:** Análisis de la Escuela de música y arte Saldus

**Tabla N° 09:** Análisis del Conservatorio Claude Debussy en París

**Tabla N° 10:** Análisis de la variable con respecto al Conservatorio Regional de Música

**Tabla N° 11:** Proyección del número de estudiantes hasta el año 2019

**Tabla N° 12:** Demanda de estudiantes al 2049

**Tabla N° 13:** Programación Arquitectónica del Conservatorio Regional de Música del Norte  
Público Carlos Valderrama en Trujillo

**Tabla N° 14:** Propuesta de terreno N° 1

**Tabla N° 15:** Propuesta de terreno N° 2

**Tabla N° 16:** Propuesta de terreno N° 3

**Tabla N° 17:** Matriz de ponderación de terrenos

**Tabla N° 18:** Cuadro comparativo de usos de suelos

## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura N° 01:** Escuela de Música en Lisboa-Portugal
- Figura N° 02:** Conservatorio Nacional de Música de Polanco-México
- Figura N° 03:** Academia de Música y Arte (Rumania)
- Figura N° 04:** Escuela de música y arte Saldus
- Figura N° 05:** Conservatorio Claude Debussy en Paris
- Figura N° 06:** Emplazamiento de la Escuela de música en Lisboa-Portugal
- Figura N° 07:** Vista interna y externa de la Escuela de Música de Lisboa
- Figura N° 08:** Emplazamiento del Conservatorio Nacional de Música de Polanco
- Figura N° 09:** Vista externa del Conservatorio Nacional de Música de Polanco
- Figura N° 10:** Emplazamiento de la Academia de Música y Arte
- Figura N° 11:** Vista aérea de la Academia de Música y Arte
- Figura N° 12:** Espacios de la Academia de Música y Arte
- Figura N° 13:** Emplazamiento de la Escuela de música y arte Saldus
- Figura N° 14:** Ventanas de la Escuela de música y arte Saldus
- Figura N° 15:** Fachada de la Escuela de música y arte Saldus
- Figura N° 16:** Emplazamiento del Conservatorio Claude Debussy en París
- Figura N° 17:** Fachada del Conservatorio Claude Debussy en París
- Figura N° 18:** Espacios del Conservatorio Claude Debussy en París
- Figura N° 19:** Ubicación de propuesta de Terreno 1
- Figura N° 20:** Vista de propuesta de Terreno 1
- Figura N° 21:** Ubicación de propuesta de Terreno 2
- Figura N° 22:** Vista de propuesta de Terreno 2
- Figura N° 23:** Ubicación de propuesta de Terreno 3
- Figura N° 24:** Vista de propuesta de Terreno 3
- Figura n° 25:** Ubicación del proyect



## RESUMEN

El Conservatorio Regional de Música del Norte Público “Carlos Valderrama” de la ciudad de Trujillo, presenta limitaciones en su estado de conservación regular, en su capacidad y en sus espacios físicos, los que no se han desarrollado en base a un diseño que respete los parámetros y requerimientos arquitectónicos. En donde la función, la forma y sobre todo la espacialidad cuentan con limitaciones y dificultades para el usuario; haciéndose necesario que dicho conservatorio cuente con un nuevo local propio, diseñado con el confort acústico adecuado.

Es por ello, que la presente tesis, tiene como objetivo determinar de qué manera los criterios de confort acústico contribuyen al diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo. Para lograr esto, se determinaron los parámetros arquitectónicos a través de una ficha de análisis de casos, teniendo en cuenta ubicación, naturaleza del edificio, al proyectista, función del edificio, área y otros; luego, se procedió a aplicar una encuesta al director del Conservatorio, para ver si la propuesta de programación es adecuada y para la elección del terreno, se empleó una matriz de ponderación. De esta manera, se comparó su relación con la presente investigación y pertinencia con la variable de investigación; generando así las conclusiones para los lineamientos de diseño.

La propuesta arquitectónica, se planteó teniendo en cuenta el dimensionamiento y envergadura adecuados para abastecer a 1600 postulantes en un periodo de 30 años. Con la elaboración de la programación arquitectónica y la determinación específica del terreno, se generó la idea rectora y la aplicación de la variable de investigación en el proyecto arquitectónico.

En conclusión, en el diseño del nuevo conservatorio de música, se emplearon las estrategias de diseño acústicas, el aislamiento acústico y el acondicionamiento acústico, necesarios para que sus instalaciones contribuyan a mejorar las condiciones que se necesitan para consolidar los estudios de la música.

## ABSTRACT

The Public Music Conservatory of the Northern Region in Trujillo city “Carlos Valderrama” shows physical constraints in its maintenance, its size, and its infrastructure, designed without respecting architectural parameters and requirements where the users found difficulties and complications regarding space, functionality and acoustics. Therefore, it is essential that the conservatory owns a new building designed with the proper facilities and appropriate acoustic quality.

The aim of this thesis is to determine in what way the criteria of the acoustic quality contributes to the design of the new conservatory in Trujillo city. To achieve this, the architectural parameters were established through a case analysis considering location, nature, purpose, and area of the building. Then, the conservatory principal was approached regarding the proposed modernization plan. Furthermore, in deciding the choice of land, a weighting matrix was utilized by taking into consideration studies, norms and floor area among other aspects. The current research and the relevance with the research variable were compared, thus concluding the design guidelines.

The planned modernization was proposed considering the sizing and the magnitude to offer adequate space to 1600 applicants in a period of 30 years. The production of the architectural programming and the specific land choice promoted the leading idea and application of the research variable into the architectural project.

In conclusion, the design of the new music conservatory utilized strategies of acoustic design, acoustic isolation, and acoustic conditioning that provides the required installations to enable suitable conditions for music studies.

## CAPÍTULO 1. DESCRIPCIÓN Y CONTEXTO DEL PROBLEMA

### 1.1 REALIDAD PROBLEMÁTICA

El confort acústico a nivel mundial está cobrando mayor importancia, aplicándose a los conservatorios de música, ya que es un componente que ayuda a que los ruidos producidos del mismo conservatorio de música (recintos interiores), y los ruidos ocasionados por los alrededores (calles exteriores), no afecten al uno y al otro.

El confort acústico, según Anta, A. & Enríquez, D. (2013), lo definen como aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas; para lo cual, es necesario tomar en cuenta los siguientes criterios: Las estrategias de diseño acústico, configuración de recinto, el aislamiento acústico y el control de ruido.

Por otro lado, la música es el arte de saber combinar los sonidos, teniendo siempre en cuenta la melodía, armonía y ritmo en su composición. Para su ejecución se necesita de un ejercicio mental muy complejo, siendo bastante provechoso para el cuerpo y el espíritu de cada individuo. Los estudiantes de música que desean convertirse en profesionales practican constantemente por horas cada día para mejorar su técnica e interpretación. Para ello, es muy necesario tener en cuenta el espacio físico en donde practicar, estos espacios, deben tener el confort acústico necesario para que faciliten la concentración y poder comprender las obras musicales. Los espacios físicos mencionados son los conservatorios de música, en donde lo más importante es la práctica instrumental y la teoría musical. Como objeto arquitectónico un conservatorio de música posee una específica calidad espacial; con ambientes que se diseñen con ciertos criterios acústicos para la enseñanza de la música, siendo estos espacios dinámicos, estáticos y motivadores para los estudiantes. (Huamanchumo, 2008)

“Al respecto, Carrión (1998) afirma que el diseño de salas destinadas a la interpretación musical es, sin lugar a duda, el más complejo desde el punto de vista acústico. No existen fórmulas magistrales cuya utilización permita garantizar, a priori, la calidad acústica de un recinto. Además, en un sentido estricto, cada tipo de música requiere un recinto con unas características acústicas específicas y diferenciadas (p. 223)”

Hoy en día vivimos en un medio en donde existe una mayor contaminación acústica; por lo que el objetivo principal sería impedir que el ruido exterior y el ocasionado por las actividades del edificio interfirieran con la audición en los espacios interiores de estudio, forzando a tener el aislamiento y acondicionamiento acústico según las premisas lógicas exigidas.

En el Perú, el Conservatorio Nacional de Música de Lima, hoy Universidad Nacional de Música, tiene como objetivo la enseñanza de la música académica, en donde sus estudiantes egresan aptos para desempeñarse en cualquier tipo de música. Para ello, actualmente, trabaja para ampliar la infraestructura y capacidad de atención, brindando más de 20 carreras entre las áreas de composición, interpretación, educación musical especializada y musicología; por lo que la acústica, demanda múltiples requerimientos dependiendo de la actividad hecha en los diferentes espacios arquitectónicos.

En tal sentido, esta Universidad, posee un local propio, pero, fue diseñado específicamente para el funcionamiento del Banco Central Hipotecario, por ello, con respecto al confort acústico, todavía tiene falencias muy graves, ya que se han tenido que acondicionar los espacios con un intento desordenado para poder adaptar el edificio, no existe una debida zonificación porque inclusive las bóvedas del sótano han sido convertidas en aulas o en salas para pequeños recitales, sin olvidar la falta de ventilación e iluminación natural que existe en estas áreas; el hall de ingreso convertido ocasionalmente en un escenario improvisado para dar pequeños conciertos y recitales de música o charlas importantes. El edificio, tiene un tratamiento acústico inadecuado (improvisado), motivo por el que se prohíbe tocar algún instrumento musical en sus pasadizos, porque las zonas destinadas para las prácticas instrumentales están mezcladas con las zonas teóricas, por esta causa la calidad acústica es afectada por el eco y reverberación en sus ambientes, ya que se tiene que considerar cada tipo de espacios, según su uso, con unas propiedades acústica específicas y diferenciadas. Sin embargo, si se hubiera tomado en cuenta criterios de confort acústico, específicamente el aislamiento acústico, el acondicionamiento acústico y la materialidad adecuados, estos problemas que adolece la actual universidad podrían haberse solucionado quizá no al 100%, pero si en gran parte.

Lo dicho anteriormente, es reforzado por Cifuentes (2015), cuando menciona que la Universidad Nacional de Música de Lima, no tiene una estructura correcta para la educación y práctica musical, sus ambientes no son propios para la enseñanza musical, y los intentos por acondicionarlo, no logran compensar las exigencias mínimas para las actividades en las aulas de clases y en los espacios donde se efectúan eventos musicales.

En la ciudad de Trujillo, el Conservatorio Regional de Música del Norte Público “Carlos Valderrama”, cuenta con especialidades como: composición, dirección de banda, dirección coral, piano, canto, guitarra, violín, flauta travesera, oboe, clarinete, fagot, saxofón y corno. Los brinda en tres grados de formación académica:

- ✓ Formación artística temprana (FOTEM) edades 8-10 años
- ✓ Formación artística básica (FOBAS)
- ✓ Nivel superior (FAS)
  - Profesor de educación artística
  - Artista

El local cuenta con 14 aulas para los estudios teóricos y prácticas instrumentales. Con una capacidad máxima de 450 estudiantes. El problema está en que es un edificio ubicado en el centro histórico y al igual que el conservatorio de Lima no fue diseñado para este fin; funcionalmente hablando no es la más conveniente, tiene problemas de función, de espacialidad, iluminación, ventilación, y a esto se suma el ruido existente de los otros espacios ya que comparte ambientes con la Escuela Superior de Arte Dramático y con el Instituto Nacional de Cultura; utilizan el mismo ingreso, pasadizos, cafetín, patios, teatrín, servicios higiénicos y otros espacios, por ello, se han visto obligados a tratar de adecuar las aulas con ciertos materiales para tratar de mitigar el ruido, siendo el aislamiento acústico improvisado e inadecuado como el uso de tecnoport; existe un mal emplazamiento del Conservatorio y ausencia de áreas verdes; no existe espacios para reuniones de estudio de los estudiantes en sus horas libres; filtración del ruido interno, el ruido causado por los instrumentos musicales pasa fácilmente de un salón a otro; carece de espacios propios para las presentaciones artísticas de mediana y gran magnitud, como recitales, conciertos y música de cámara; elementos necesarios y considerablemente importantes para el buen aprendizaje de los estudiantes, e incentivarles así una adecuada actividad musical.

La población estudiantil en la actualidad está limitada y determinada por los ambientes e infraestructura del conservatorio, por este motivo es que anualmente a través de los concursos de admisión se admita solo a un número limitado de estudiantes por año. La cercanía de sus aulas no permite que sus actividades académicas se desarrollen con normalidad, por no contar con los requisitos de funcionalidad, espacialidad y demás requisitos técnicos arquitectónicos (acústica, ventilación e iluminación) para una adecuada enseñanza, siendo pertinente desarrollar criterios de confort acústico como el aislamiento acústico, el acondicionamiento acústico, la materialidad, las estrategias de diseño acústico y la

distribución y forma, para diseñar un nuevo Conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama”.

Según diálogo con el coordinador de formación pedagógica Walter Alcalde Sousa, manifiesta que el Conservatorio de música de Trujillo, necesita de requerimientos técnico-espaciales en los ambientes donde se da la ejecución musical; además menciona que tiene limitaciones tanto en su estado de conservación regular, como en su capacidad y limitación para implementación de ambientes, y equipamientos adecuados para el debido desarrollo de las actividades culturales, ya que su diseño original fue para el de oficinas. Ocasionando que muchos de los estudiantes se decepcionen y retiren del conservatorio de música para continuar estudios ya sea en el Conservatorio de Música en Lima, migrar al extranjero o finalmente abandonar los estudios de música.

“García (2011) menciona que la mayor parte de las infraestructuras arquitectónicas actuales no reúnen las condiciones necesarias para albergar las inquietudes artísticas de nuestro tiempo y en algunos casos ni siquiera implementan aquella tecnología fruto de la investigación y experimentación científica del sonido”

La infraestructura de la Universidad Nacional de Música de Lima y del Conservatorio Regional de Música del Norte Público “Carlos Valderrama” de la ciudad de Trujillo; no es la adecuada, ya que no se han tomado en cuenta criterios de confort acústico.

“Por otro lado, Carpio (2013) menciona que la acústica es la creación de condiciones necesarias para escuchar cómodamente y de los medios para controlar los ruidos. La acústica es arte y ciencia, porque el concepto de lo que es comodidad y lo que es ruido depende de la forma y la función del proyecto arquitectónico que se está proyectando. Un sonido que para una persona no es demasiado fuerte, para otra puede ser molesto; la música que disfruta un aficionado puede considerarse como ruido para un vecino que está tratando de dormir.”

Es evidente que la acústica abarca varios puntos que es preciso manejar para comprenderla, por esto es importante tener la preparación necesaria y conocer cómo afecta para poder tener en cuenta al realizar un proyecto arquitectónico.

Estas condiciones que también se observan en el Conservatorio Regional de Música del Norte Público “Carlos Valderrama”, respalda la necesidad de dotar a la ciudad de Trujillo, a las ciudades del norte del país y a los estudiantes directamente involucrados, de un nuevo local con modernas instalaciones y equipamiento, que promueva e inspire el desarrollo académico-cultural en Trujillo. El diseño de un local equipado con un adecuado confort acústico obtendrá un avance eficaz en cada espacio, en especial en la ejecución de las presentaciones a mayor y menor grado (conciertos, recitales, música de cámara, entre otros).

Por otro lado, será una gran contribución a la cultura musical del norte del país, al optimizar el desarrollo musical en la sociedad y de esta forma rescatar raíces culturales y ampliar el tiempo dedicado a la cultura.

De esta manera se evidencia lo importante y necesario que el Conservatorio de música cuente con un nuevo local, propio, diseñado especialmente para un conservatorio de música, y así tener un debido funcionamiento y desarrollo en la formación musical en la ciudad de Trujillo. Así también para fortalecer y despertar el interés por la cultura musical en el norte del Perú, pues se ha perdido debido al desinterés y a la poca información sobre la música académica.

Por las razones ya vistas al no tener un nuevo local el Conservatorio de música seguirá sufriendo los mismos problemas, los cuales van avanzando conforme pasa el tiempo. El espacio actual no solo no abastece, sino que también no es una infraestructura diseñada específicamente para su ocupación actual, que es la de un Conservatorio de música; por otro lado, si se construye un edificio sin los criterios acústicos necesarios, la calidad acústica se verá afectada por el eco y reverberación del sonido que se genera en los ambientes; teniéndose que acondicionar y adaptar las aulas de enseñanza musical de manera improvisada como lo está en la actualidad.

En conclusión, el Conservatorio Regional de Música del norte público “Carlos Valderrama”, necesita de un nuevo local, que cuente con aulas adecuadas y tratadas con los criterios acústicos necesarios, en donde se puedan impartir las clases teóricas y prácticas. Además, debe contar con espacios para los servicios académicos como biblioteca, videoteca, salas de ensayo, salas de grabación; espacios para la parte administrativa y espacios complementarios para los estudiantes como cafetería, servicios higiénicos, tóxico, y áreas de recreación. Si se hubiesen tomado en cuenta los criterios de confort acústico tales como, las estrategias de diseño acústico, el aislamiento acústico y el acondicionamiento acústico, esto

se hubiese solucionado de otra manera y tuviésemos menos contaminación sonora desde el punto de vista acústico, por eso, la necesidad de contar con un nuevo local que reúna los criterios necesarios para un Conservatorio de música, y que por otro lado también le sirva de motivación al estudiante. Además, Trujillo necesita de un conservatorio de música con un espacio propio que sea emblemático para la ciudad, y que despierte el interés y conocimiento del público por la música académica.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1 Problema general

¿De qué manera los criterios de confort acústico contribuyen al diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo?

### 1.2.2 Problemas específicos

¿Cuáles son los criterios de confort acústico?

¿Cuáles son los criterios adecuados de confort acústico para un nuevo conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama de la ciudad de Trujillo?

¿Cuáles son los parámetros arquitectónicos para el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama de la ciudad de Trujillo?

## 1.3 MARCO TEORICO

### 1.3.1 Antecedentes

#### **Antecedentes internacionales**

Salazar, (2012) en su tesis titulada *Conservatorio de música en la ciudad de Guatemala*, publicada por la Universidad Rafael Landívar en Guatemala, menciona que la sala de conciertos o auditorio es cómoda cuando la distancia máxima normada entre el último espectador y el escenario está en el rango de 24 y 32 metros máximo de distancia en donde se aprecia lo que se imparte en el proscenio. Asimismo, la acústica es una de las principales estructuras, para ello se requieren que muros, cielos y pisos utilicen materiales aislantes acústicos en sus revestimientos”.



La presente investigación, considerará las medidas del Conservatorio de música, teniendo en cuenta la distancia entre los espacios y los materiales respectivos para el aislamiento acústico, como lo manifiesta Salazar (2012).

“Mañó (2010), en su tesis, *Aislamiento y acondicionamiento acústico de un auditorio para actuaciones en directo de bandas de música*, publicado por la Universidad Politécnica de Valencia, menciona que a partir de los planos arquitectónicos del recinto se ha diseñado el aislamiento acústico necesario del auditorio, definiendo detalladamente cada solución acústica adoptada. Del mismo modo, atendiendo a los parámetros de calidad acústica deseados para el tipo de actuaciones que se van a realizar en el auditorio, se ha realizado el acondicionamiento acústico del mismo definiendo la forma geométrica de sus revestimientos, así como detallando el material de que están fabricados dichos revestimientos”.

La presente investigación, considerará en los planos arquitectónicos del Conservatorio de música propuesto, ciertos estudios requeridos; el respeto al individualismo y al hábito acústico; aspectos fundamentales para la formulación arquitectónica. Así también mencionando los materiales para utilizar en los revestimientos, como lo manifiesta Mañó (2010).

Giménez (2008), en su investigación, *Proyecto Acústico de una sala de ensayo para música de pequeñas dimensiones en la Universidad Politécnica de Valencia*, describe el proceso de diseño de una sala de ensayos de música de reducidas dimensiones en la Universidad Politécnica de Valencia (España). Como punto de partida, estudió el rango apropiado de los parámetros acústicos más importantes para este tipo de salas. Desarrolló varias propuestas arquitectónicas, y las simuló con el programa CATT-Acoustic. Finalmente, a partir de las simulaciones virtuales, eligió los materiales constructivos adecuados para el diseño final de la sala”.

La investigación realizada por Giménez (2008), menciona factores que se deben de considerar en la presente investigación; los que se deben tener en cuenta para el nivel adecuado de lineamientos acústicos con mayor importancia en relación con la clase de aulas que se van a construir en el nuevo conservatorio de música de Trujillo.

“Rodríguez (2001), en su tesis *Análisis y balance acústico de los espacios* arquitectónicos: propuesta de un modelo auxiliar para el diseño de espacios con características de confort acústico en arquitectura, desarrolló una herramienta simplificada para el diseño de espacios arquitectónicos en confort acústico, determinada por la relación de dos factores: el nivel de ruido de fondo máximo aceptable y el tiempo de reverberación recomendado, los cuales conforman los criterios de confort acústico. Así mismo demostró que con relaciones matemáticas y aritméticas simples y con la aplicación de algunas tablas y formatos, es posible llegar a un cálculo simplificado que permita definir el estado acústico de un espacio arquitectónico, con respecto a los criterios arriba mencionados”.

La investigación de Rodríguez (2001) nos indica que se debe tomar en cuenta, para el nuevo Conservatorio de música, la conexión entre el grado de ruido de fondo máximo determinado y el tiempo de reverberación recomendado, como factores del confort acústico.

#### **Antecedentes nacionales**

“Larico (2017), en su tesis titulada *Conservatorio de música para la integración cultural-Puno*, publicado por la Universidad Nacional del Altiplano en Puno; se ha desarrollado nuevos sistemas de acondicionamiento acústico que también es térmico porque los espacios pequeños no permiten ventanas grandes debido a que se perdería el confort acústico. Se ha planteado nuevas formas de módulos de acuerdo con las teorías de sonido, para ello fue de vital importancia estudiar el comportamiento del sonido. Como también realizar pruebas de sonido a los alumnos con instrumentos musicales para tener datos exactos que fueron de gran ayuda para el análisis. De acuerdo con este planteamiento se logró reducir la contaminación acústica de dichos ambientes y lograr el confort adecuado”.

La presente tesis aporta en la investigación porque usa formas de acuerdo con las características que el sonido va a tener, según lo menciona Larico (2017).

“Culcos (2017), en su tesis titulada *Aplicación del confort acústico en el diseño arquitectónico de teatro Municipal en los humedales de Miraflores Alto – Chimbote*, publicada por la Universidad San Pedro de Chimbote, menciona que, la aplicación del confort acústico en el diseño arquitectónico de teatro municipal tiene como relación funcional, formal y espacial con el diseño arquitectónico y una correlación directa con la naturaleza donde el diseño formara parte del contexto urbano”.

Según Culcos (2017), se debe considerar como aporte para investigación del Conservatorio de Música, el diseño arquitectónico para el auditorio principal y la vinculación que se debe tener con el medio ambiente para lograr una armonía en el conservatorio.

“Huamanchumo (2008), en su investigación, *Conservatorio de música*, plantea como objeto arquitectónico a desarrollar el Conservatorio de Música. El cual reciba todas las tendencias musicales, donde se perfeccionen, resaltándolas en su medio. Este conservatorio se encontrará inmerso en una sociedad globalizada, la cual no tiene un patrón cultural definido, donde los avances y posturas ajenas determinan su identidad, aplicando métodos de confort acústico”.

El nuevo Conservatorio de música “Carlos Valderrama”, llevará al adecuado desarrollo musical en la sociedad y así recuperar las raíces culturales e incrementar tiempo asignado a la formación y la cultura musical, sin ningún medio de interrupción aplicando distintos medios acústicos, siendo un gran aporte a la cultura musical en el norte del país.

### 1.3.2 Bases Teóricas

#### 1. Confort acústico

Al confort acústico no se le ha dado la debida importancia, mayormente, ha sido obviado en los proyectos arquitectónicos, casi siempre para abaratar los costos y por ser un factor no perceptible. No obstante, en los últimos años, las personas ante la necesidad de su bienestar le están dando su real valor, por lo cual, cada vez está siendo más reconocido y empleado en los proyectos arquitectónicos.

El confort acústico se refiere a la condición psicobiológica de una persona, por la cual se siente en un ambiente totalmente adecuado a sus estados emotivos, en relación con la actividad que ejerce. Pero, podemos afirmar que, si bien esto es así, respecto al confort acústico, puede equipararse al concepto de bienestar acústico, el cual está en relación solamente a la ausencia de ruido, con las que todavía se confunde.

Visto así, es preciso tener en cuenta lo que ocurre en una cámara anecoica (“camera sorda”), en la cual se crea un ambiente artificial de laboratorio para realizar mediciones acústicas en

relación con el silencio absoluto. Esta situación particular provoca estados negativos en la condición tanto psicológica como física del individuo.

No podemos dejar de lado que el ser humano, en su naturaleza instintiva e incluso aprendida, busca siempre sentirse rodeado de seguridad y sin peligro. Esto se explica aún más en los estudios sobre mecanismos ancestrales de autodefensa que nos hace considerar al silencio absoluto como algo adverso a nuestra condición de ser humano.

Es preciso también decir, que situaciones de alto ruido, sumamente sonoras o de silencios absolutos, provocan en las personas estados emocionales que lindan con la desestabilización de sus condiciones normales de vida. Es decir, se siente en el interior del individuo un estado de malestar muy agudo, hasta podríamos decir de características espectrales.

La participación correctiva, respecto a mejorar los lineamientos arquitectónicos en el manejo acústico, conlleva a un uso adecuado, es decir normal, del ruido y el silencio, en lugares concurridos permanentemente por los seres humanos. (Acoustic Lab, 2018).

### **1.1. Definición de confort acústico**

El confort acústico puede entenderse como la sensación de comodidad o incomodidad de un individuo, proporcionada por el ambiente sonoro en el que está inserto. Esta sensación de comodidad o incomodidad está estrechamente relacionada con la magnitud del ruido ambiental y el tiempo de reverberación (Sánchez, 2014). En cuanto al ambiente laboral, podemos decir que el confort acústico, de acuerdo con las normas legales, debe brindar al trabajador un lugar en el cual se sienta con un buen ánimo, sin perturbación alguna, protegido en todos los aspectos emocionales y físicos, que conllevan a la salud integral del trabajador. Esto es muy importante en el campo de la producción y de la productividad.

Debemos afirmar en honor a la verdad, que el trabajo de la arquitectura no se circunscribe al estudio de los simples sonidos en general, sino a un estudio científico, concienzudo y serio de las consecuencias en diversos espacios (Barzola, 2014). Por ejemplo, sería importante intensificar las investigaciones en los espacios interiores pequeños, donde también se propician situaciones que merecen la atención del estudio de la arquitectura en relación con la acústica. Esto es valioso, puesto que abarca espacios que no han sido tratados en su debida forma por no considerarlos importantes; olvidando que sean espacios amplios o pequeños, el beneficiario o la víctima será siempre el ser humano

En nuestra existencia, permanentemente vivimos rodeados de sonidos, reclutados hasta en forma inconsciente, pues su repetición ya no causa expectativa; sin embargo, de una u otra manera, siguen influyendo en la estructura de la propia personalidad (Blondi, 2010). Podemos considerar el Ruido de Fondo como el sonido único en un ambiente determinado. Sus causas son variadas, ya que pueden provenir de sistemas eléctricos, hidráulicos o inclusive de los vehículos que transitan constantemente por el lugar. Como se puede determinar es difícil atribuir este ruido, específicamente a un solo factor. (Carrión, 1998).

Según Eadic (2012), el bienestar sonoro está referido a las percepciones que vivencia el sujeto, ya sea contando con niveles acústicos (criterios cuantitativos), o con una correcta calidad sonora (criterios relacionados a la reverberación, timbre, enmascaramiento, entre otros). La acústica se encarga del diseño del espacio, dispositivos y equipos requeridos para tener una adecuada audición. Esto resulta de gran importancia para ciertos géneros de espacios abiertos y edificios, ya que presentar buena audición (percepción) conlleva a procesar de forma adecuada la información que se adquiere haciendo la interacción más eficiente con el medio ambiente (vinculado de forma directa con la comunicación). Siempre que el sonido sea desordenado o muy intenso, este se convertirá en un componente que contamina, el mismo que se denomina ruido (de forma general se puede definir al ruido como cualquier clase de sonido que no es deseado, sea esté desordenado y ordenado, intenso o tenue).

Sin embargo, es posible afirmar que el confort acústico debe estar asociado también con la calidad acústica del espacio, y se puede decir que se logra cuando se alcanza una correcta condición de reproducción sonora, disminuyendo los sonidos o ruidos no deseados, además presentando sonidos de magnitud y carácter que sean compatibles con las actividades y el uso que se realizan en dicho espacio. Entre las principales causas del incremento de los niveles sonoros es el aumento cada vez más intenso del tránsito automotor y aéreo, así como de la mecanización de las viviendas, la utilización de radios, sistemas de climatización, luminarias y demás. Este incremento se genera no obstante que se están aplicando normativas tanto nacionales como internacionales cuya finalidad es minimizar la intensidad sonora en exteriores e interiores (Eadic, 2012).

## **2. Criterios de confort acústico**

### **2.1. Aislamiento acústico**

Es preciso tomar medidas de aislamiento para impedir que elementos sonoros nocivos penetren a determinado espacio. Para ello, se cuentan con estrategias, materiales específicos para el caso y otros elementos. Esto permite también que el aislamiento acústico sea un elemento constructivo que logre separar a factores resistentes a la mejora acústica en los espacios físicos. Por esta razón, se considera muy importante este capítulo del aislamiento acústico (Sánchez, 2014).

Asimismo, el aislamiento acústico se entiende como el agrupamiento de sistemas, tratamientos y técnicas, con la finalidad de reducir o si es posible evitar la propagación entre un emisor y un receptor de ondas sonoras (Véase, Anexo n° 1)

## **2.2. Acondicionamiento acústico**

Se considera que el acondicionamiento acústico aumenta el confort sonoro del ambiente, gracias a los instrumentos o materiales que se estén utilizando.

Cuando se busca que el sonido procedente de una fuente se transmita en todas direcciones, logrando un área sonora difusa ideal, estamos refiriéndonos al acondicionamiento acústico. Esto se nota en las ágoras, como son los lugares amplios y que reciben a multitudes y donde es necesaria una sonoridad excelente. Para lograr esto necesitamos de materiales fonoabsorbentes específicos como paneles acústicos, techos y demás (Spigo Group, 2013).

Debemos recordar siempre que, mediante el uso de madera fonoabsorbente, revestimientos interiores, etc., se minimiza la reverberación indeseada y se logra un buen acondicionamiento acústico (Spigo Group, 2013).

Los elementos arquitectónicos como techos, suelos, etc., que son propios de la estructura natural de un local, vienen ya determinados en razón a la energía sonora que va a ser absorbida. El acondicionamiento acústico de edificaciones tiene su fundamento en dos premisas que: los efectos del ruido en el hombre y el grado de desarrollo de los materiales y técnicas de acondicionamiento.

No debemos dejar de lado la “calidad, respuesta, confort acústico”, en la variedad de locales públicos como gimnasios, hoteles, salas de conferencia, etc., pues debemos cuidar en todo momento la salud de la persona.

### **2.3. Geometría y configuración espacial del recinto**

Ching, F. (2002), en su libro, Forma, espacio y orden, afirma que la configuración espacial está definida por una serie de características que definen el espacio arquitectónico, tales como forma y función. Un diseño adecuado de la geometría es muy importante para un la correcta proyección y acondicionamiento acústico. Los elementos de una edificación como lo es el techo, el volumen, entre otros, son determinantes para conseguir un adecuado funcionamiento de las condiciones acústicas de cualquier recinto.

### **2.4. Materialidad**

Carrión (1998). expresa que la utilización de los materiales más adecuados permite el éxito del diseño acústico en todo recinto, permitiendo a la vez unos tiempos de reverberación adecuados.

Diferentes clases de materiales y otros elementos para el caso, produce los siguientes efectos sobre la energía sonora:

- Absorción del sonido
- Reflexión del sonido
- Difusión del sonido

### **2.5. Estrategias de diseño acústico**

Los espacios que van a ser empleados para diversas actividades deben tener un estudio técnico de diseño acústico desde el inicio, en donde estén bien definidos los objetivos del proyecto y también se deberán analizar aspectos como tamaño, proceso, localización, obras técnicas, calendario de inversiones.

La evaluación apropiada de los recintos construidos está con relación a la comodidad o incomodidad de los sujetos que concurren. Dicha evaluación tiene en cuenta el ambiente sonoro prioritariamente y su vinculación con el ruido ambiental y el tiempo de reverberación. Todo ello en función a la adecuación del ambiente arquitectónico y la propagación adecuada del sonido.

Según Gobain, S. (2016), el diseño acústico basado en las actividades que se relacionan dentro de la edificación mejora los resultados de recuperación de los pacientes en ambientes sanitarios. Para ello se deben considerar los aspectos estrechamente vinculados a la actividad, la persona y el espacio en sí; buscando el denominador común que aglutine a estos tres factores.

## **2.6. Fuentes de ruido**

El ruido puede ser emitido desde un foco puntual (ya sea un televisor) un foco espacial (un bar) o un foco lineal (un coche o una moto en circulación). De esta manera se puede expresar claramente que el ruido va disminuyendo conforme la distancia con respecto al foco se va incrementando.

## **2.7. Efecto del ruido**

López, J. y Moreno, J. (2013), afirman que los efectos del ruido afectan negativamente a la salud y al bienestar de todos los humanos. El ruido es un sonido no deseado y a la larga se puede convertir en una molestia perjudicial para las personas. Con esto se deduce que cuanto más fuerte es un sonido, es más probable que produzca molestias.

## **2.8. Parámetros de confort acústico**

El nivel de ruido provocado por las acciones humanas que resulten beneficiosas para el descanso y la comunicación personales está referido al confort acústico y a la salud del individuo. El sonido se produce cuando nuestros oídos captan la presencia de perturbaciones mecánicas en el aire que nos rodea producto de la acción de un objeto vibrante. Una buena difusión se consigue con una estratégica colocación de los materiales absorbentes con el objetivo de conseguir la misma expresión. El sonido se convierte en ruido y comienza a afectarnos cuando supera los 70 – 75 decibelios.

Gobain, S. (2016) afirma categóricamente que la calidad del ambiente acústico, mejora en forma considerable la atención en los establecimientos de salud. Como ejemplo menciona la reducción de la presión sanguínea y del estrés; asimismo la calidad del sueño y otras condiciones psicológicas favorables para el mejor desempeño del individuo. Esto es muy importante, puesto que es un aporte de trascendencia en el tratamiento de la salud física y mental en general.



## 2.9. Control de ruido

Está referido a normas legales y de ingeniería sobre lo establecido al control del ruido. Significa que los niveles sonoros deben ser aceptables por los diferentes motivos que en líneas anteriores ya se han mencionado.

## 3. Criterios adecuados de confort acústico para un conservatorio de música

### 3.1. Estrategias de diseño acústico

Guzmán (2012), en el Manual de diseño pasivo y eficiencia energética en edificios públicos, recomienda tener en cuenta y bien definidos los objetivos del proyecto, puesto que se estaría actuando en objetivos acústicos claramente divergentes entre sí, como es el caso de ambientes simultáneos para diversas actividades como conciertos, conferencias, etc. Esto es valioso puesto que permite una coherencia precisa en las actividades programadas y que se realicen con un adecuado diseño acústico.

Elementos importantes que se deben considerar en una edificación son:

- Posición y orientación
- Forma en planta y sección
- Distribución de los ambientes interiores
- Particularidades de las fachadas expuestas
- Edificios barrera

**Posición y orientación:** Especifica la calidad y/o cantidad del aislamiento acústico en relación con las consiguientes fachadas y al ruido exterior.

Para evitar errores en el diseño, y para un adecuado ambiente sonoro, en la planificación es recomendable seguir los siguientes pasos en el orden indicado:

- a) Escoger la ubicación del proyecto, considerando los grados de ruido ocurrentes en determinado lugar.
- b) Insistir en el aislamiento acústico con relación a la parte física-fachadas.
- c) Distribuir y diseñar el tamaño y forma de cada recinto interior.
- d) Considerar los factores de separación en la implementación del aislamiento acústico.

- e) Controlar el ruido que se expande en el ambiente, estableciendo un adecuado diseño de uniones en los elementos de separación.
- f) Elección y asignación correctos del material absorbente.
- g) Supervisión de la obra en edificación, construyendo soluciones respecto al aislamiento acústico y al control del ruido.
- h) Clasificación y control adecuados de los equipos de montaje.

Avilés, R; Perera, R. (2017), nos dicen que, inicialmente en un proyecto se debe considerar la distancia y orientación respecto a la fuente de ruido, entendiendo que el retranqueo solo ofrecerá una mejora apreciable en el nivel sonoro incidente cuando su profundidad sea comparable a la distancia inicial. Si la fuente sonora es lineal, como el ocasionado por el tráfico vehicular, el nivel de inmisión se reduce únicamente 3 dBA al duplicar la distancia. Cuando la alineación inicial resulta muy cercana al eje de la fuente quizá sea posible duplicarla y conseguir una mejora apreciable, pero en otras condiciones el retranqueo será inasumible, simplemente por falta de espacio. Además, es preciso considerar que retranquear la edificación supone dejar un espacio no ocupado en medio de la fuente sonora y la edificación que, en principio, tendría la misma sensibilidad que el edificio al encontrarse en la misma parcela, pero quedaría más expuesto al ruido que si se encontrase detrás. (Véase, Anexo n° 2).

Existen criterios fundamentales del diseño en la planificación, para la ubicación y dirección del edificio, Es necesario entonces considerar:

- a) El ruido exterior en la ubicación del proyecto o construcción.
- b) Los puntos de ruido existentes más importante.
- c) El relieve, la zona urbanística y evitar las barreras naturales

La posición altimétrica también es importante. Si el edificio se encuentra a una cota inferior a la de la fuente de ruido, la topografía (el borde de la plataforma del terreno de la propia fuente, por ejemplo) puede contribuir al apantallamiento, mientras que si el edificio se sitúa más elevado puede resultar más expuesto y difícil de proteger. (Véase, Anexo n° 3).

La orientación del edificio respecto a la fuente de ruido supone que cada una de sus fachadas presente una exposición diferente. Un caso extremo de exposición lo podemos encontrar en un bloque lineal orientado perpendicularmente hacia la fuente de ruido, de modo que uno de

los lados menores será el más afectado, mientras que el resto de las fachadas se encontrarán progresivamente más alejadas y menos afectadas por la fuente de ruido.

Si la edificación está compuesta por distintas unidades del mismo uso alineadas (viviendas en bloque o adosadas, aulas, o habitaciones) la orientación perpendicular puede suponer una gran desigualdad entre las condiciones acústicas de unas y otras, e incluso de la necesidad de dotarles de diferentes prestaciones de aislamiento.

La orientación perpendicular tampoco ofrece ningún apantallamiento frente a la fuente que beneficie a líneas de edificación o espacios libres posteriores. Si bien contribuye poco a la reverberación urbana de la propia calle al ser las fachadas paralelas a la fuente de ruido muy cortas y discontinuas, apenas supone una barrera y permite que el ruido penetre más hacia el interior de las parcelas, sobre todo si los materiales de acabado son reflectantes. No obstante, puede darse el caso en que este tipo de orientación será claramente más favorable para la consecución de otros objetivos de habitabilidad ligados al soleamiento, como la salubridad o la eficiencia energética, siendo preponderantes en la decisión final. (Véase, Anexo n° 4).

En el extremo contrario encontramos la orientación paralela a la fuente de ruido, donde una de las fachadas de mayor longitud se hallará muy expuesta, aunque de manera uniforme, mientras que la contraria apenas lo estará. Si se trata de un bloque lineal las fachadas laterales tendrán poca profundidad y la situación será más similar a la de la fachada expuesta. (Véase, Anexo n° 5)

Otras tipologías edificatorias darán lugar a casos intermedios de exposición, tanto en nivel sonoro como en superficie afectada. Cuando solo existe una fuente de ruido lineal (una única calle con intensidad de tráfico relevante), la manzana cerrada se consideraría como una mixtura de bloques lineales paralelos y perpendiculares, con las siguientes características:

- Un tramo paralelo a la fuente, que proteja la fachada más expuesta.
- Dos fachadas laterales con una exposición decreciente.
- Un tramo alejado de la fuente, muy protegido.
- Un espacio interior (habitualmente ocupado por zonas ajardinadas y recreativas comunes), también muy protegido.

Posición y orientación serán en muchos casos los aspectos de la edificación sobre los que menos podemos actuar al plantear el proyecto, ya que pueden haber sido definidos con mayor precisión desde el planeamiento. Por ello, la consideración de criterios preventivos o correctivos desde el planeamiento de desarrollo será fundamental para reducir la afección acústica de las futuras edificaciones, planteando una trama urbana, un despiece de parcelas y unas ordenanzas edificatorias que permitan materializar orientaciones y tipologías con menor exposición al ruido.

**Forma en planta y sección:** La tipología de formas alargadas es la más equitativa en planta ya que, en ausencia de obstáculos u otros condicionantes, puede ofrecer las mismas condiciones de orientación a todas las unidades situadas sobre una misma fachada y por tanto, una exposición al ruido, un acceso al sol o al viento y unas vistas similares.

En cuanto a la sección transversal de la edificación, puede recurrirse a esquemas generales que resulten más favorables a la reducción de ruido sobre las fachadas expuestas. La más evidente es el escalonamiento, pues permite ir alejando progresivamente las alturas edificadas respecto a la fuente de ruido, de modo que, además, cuenten con el efecto pantalla que ofrecen las aristas horizontales (encuentros de la prolongación del forjado propio y de la fachada de la planta inferior) y los parapetos situados sobre ellas. (Véase, Anexo nº 6).

Si contamos con varias líneas de edificación, no debemos olvidar que la primera ofrecerá protección a las construcciones y espacios libres situados detrás de ella. Su efecto será igual y en consecuencia también su altura, como cualquier barrera, pero si se está planteando como tal, conviene dimensionarla estrictamente para proteger las zonas posteriores y limitar los efectos no deseables en otros aspectos (Avilés & Perera, 2017).

**Distribución de los espacios interiores:** Al posicionar y orientar el edificio en referencia al origen de ruido se generan zonas y fachadas con diferentes grados de exposición, se debería distribuir los distintos recintos interiores del edificio en unas u otras en consideración a su sensibilidad. Por norma se exige un valor de aislamiento mínimo de la envolvente para recintos protegidos, por lo que estos deberán ocupar preferentemente las fachadas tranquilas, donde será más sencillo alcanzar las prestaciones requeridas. Además, hay que tener presente que el aislamiento desaparece al abrir los cerramientos de hueco, lo que es inevitable en verano o cuando es necesario ventilar, por lo que será mejor que el ruido incida en los aposentos habitables no protegidos. (Véase, Anexo nº 7).

La distribución de usos de acuerdo a la exposición de las fachadas puede realizarse, en un primer paso de forma general. Así, en un edificio mixto (residencial y terciario), por ejemplo) los usos menos sensibles pueden concentrarse en la zona más expuesta (el terciario será también el más próximo y accesible desde la vía principal, que puede ser la fuente sonora que condiciona al edificio). Si se refiere a una amplia edificación, es decir a una agrupación de edificios con un único uso general, como un conservatorio de música, las áreas o construcciones administrativas pueden estar más expuestas que las académicas.

La zonificación acústica general de un edificio mixto también puede plantearse en sección cuando la exposición varía apreciablemente con la altura. Esta podría ser la situación de un edificio cuyas plantas inferiores quedan protegidas por una pantalla acústica, por un edificio barrera o por la topografía. Incluso en edificios del mismo uso, y siempre que la orientación no resulte determinante por otros aspectos (soleamiento, ventilación, vistas, entre otras), podría invertirse la distribución entre las plantas mejor protegidas y las más expuestas.

En edificios lineales con galería lateral que distribuye los accesos a las distintas unidades de uso, esta se convierte en un espacio de transición. Esta galería tendrá que estar acondicionada acústicamente para que presente una baja reverberación y no amplifique el ruido por reflexión (Avilés & Perera, 2017).

Por otro lado, Guzmán (2012), nos dice que en la distribución de recintos los pasadizos también sirven como áreas de amortiguación, fuentes de ruido o vías de dispersión sonora por medio de las puertas con un mal aislamiento. También, es posible que los ruidos no vengan únicamente de los pasadizos, sino también de las aulas cercanas, sobre todo si hay puertas paralelas.

Para evitar y moderar la transmisión sonora:

- a) Utilizar vestíbulos para propiciar la comodidad o amortiguación entre pasillos y recintos.
- b) Obviar que existan puertas de acceso frente a frente.

Es también importante que cuando se refiere a una estrategia mixta, no se debe dejar de lado los cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.

La separación visual en base a barreras bajas entre las áreas laborales es un factor valioso en los diseños de planta abierta y de grandes espacios administrativos. (Véase, Anexo n° 8)

En cuanto a las oficinas administrativas, estas deben estar separadas por muros bajos, dando una división visual entre los ambientes, y se deberá considerar: (Véase, Anexo n° 9 Y 10)

- a) Pantallas de aislamiento sonoro entre las oficinas.
- b) Cielos absorbentes.
- c) Superficies verticales (paredes) revestidas con material absorbente.
- d) Equipos electrónicos que disfracen el ruido.

**Características de las fachadas expuestas:** Avilés, R; Perera, R. (2017), definen al **coeficiente de absorción** como el medio de la textura en las áreas de fachadas expuestas a la fuente de ruido. Estas suelen ser acústicamente reflectantes, pero el uso de texturas porosas o perforadas puede mejorar el comportamiento. De este modo, se puede recurrir a acabados de hormigón poroso o metálicos perforados con fibra como los empleados en las pantallas acústicas o incluso, a fachadas verdes. (Véase, Anexo n° 11).

Otro parámetro sobre el que puede influirse es la **forma de la fachada**. Planos de fachada quebrados, con entrantes o salientes (balcones, galerías, terrazas, entre otros) permiten influir sobre la reflexión de las ondas sonoras incidentes y disponer de superficies adicionales sobre las que instalar material absorbente. Este factor no solo influye en el comportamiento reflectante de la fachada, sino en las prestaciones de aislamiento, pues puede amplificar o disminuir el valor del nivel sonoro incidente (Véase, Anexo n° 12).

**Edificios barrera:** Las edificaciones son elementos con un espesor muy relevante respecto a las otras dimensiones (edificios barrera). Aunque alberguen usos sensibles y requieran de un ambiente exterior acústicamente tranquilo son obstáculos muy eficaces frente a la propagación del ruido. Si las actuaciones sobre las fuentes son insuficientes y el uso de dispositivos convencionales como pantallas o caballones es inviable, poco deseable o eficaz (impacto visual y espacial, edificios altos, entre otros) el empleo de una primera línea de edificación como barrera puede ser la mejor solución para lograr el cumplimiento de los mínimos de calidad normativos sobre las áreas y los edificios posteriores. Además de su utilidad como medida frente al ruido, su interés radica en que requieren la consideración de prácticamente de todos los aspectos analizados y relativos a posición, orientación, forma en

planta y sección, distribución interior y características de las fachadas, aspectos que, en caso necesario, pueden establecerse desde el planeamiento de desarrollo.

Así, para que un edificio pueda actuar eficazmente como barrera acústica y, al mismo tiempo, resultar adecuado para albergar las funciones y los usos urbanos que le corresponda, debería: (Véase, Anexo n° 13)

- Situarse próximo a la fuente (para ser eficaces y no dejar áreas libres expuestas previas).
- Orientarse paralelamente al origen acústico.
- Si cumple la condición de proximidad no necesitará ser muy alto.
- Acoger preferentemente usos globales poco sensibles o auxiliares de otros edificios de mayor sensibilidad (garajes, instalaciones deportivas o administrativas).
- Ofrecer una fachada claramente expuesta y otra tranquila.
- En edificios de un único uso global sensible, los recintos protegidos se ubicarán sobre las fachadas tranquilas y los habitables o los pasillos sobre la expuesta, de modo que actúen como espacios amortiguadores entre el ruido exterior y los espacios protegidos.
- Presentar acabados y formas sobre las fachadas que incrementen la absorción acústica, reduzcan la reflexión sobre el margen opuesto y no amplifiquen el ruido incidente ni sobre la propia fachada (elementos de forma como voladizos y cornisas) ni sobre los espacios dispuestos tras ella (en pasillos o en los recintos auxiliares para reducir la reverberación del ruido de inmisión).

### **3.2. Aislamiento acústico**

Se considera o está referido, el aislamiento acústico, a un factor que actúa constructivamente buscando influir en la separación de recintos y en oposición a la transmisión de un ruido, cualquiera sea la naturaleza de éste.

Avilés & Perera (2017), mencionan que el aislamiento acústico es la acción de separar o independizar las condiciones sonoras de un ambiente entre las existentes en otro. Está relacionado con la cantidad de energía que logra transmitirse respecto a la energía incidente y su correcto diseño exige determinar previamente cuál es la situación en el ambiente emisor y qué condiciones de bienestar acústico se pretenden conseguir en el ambiente receptor.

### 3.2.1. Aislamiento acústico a ruido aéreo

La acción que permite que el ruido se expanda e invada los ambientes, inclusive pasando de un espacio a otro, constituye el ruido aéreo. El ruido aéreo puede venir del interior o el exterior, entre espacios contiguos horizontales o verticales. (Véase, Anexo n° 14)

Es preciso indicar que, para evitar el exceso de transmisión directa de las ondas sonoras, se considera el espesor de la masa utilizada en la construcción. Por eso es importante que cuando se trate del enfoque de emisor y receptor, se tenga en cuenta el espesor de los muros. (Comosan, s/a). (Véase, Anexo n° 15)

### 3.2.2. Aislamiento acústico de una pared simple

Cuando hablamos de dos caras exteriores sólidamente conectadas de forma que al moverse pareciera una sola, nos referimos a una pared simple. Están considerados dentro de ella vidrios, paredes sólidas de hormigón armado, etc., es decir todos los paneles homogéneos sólidos.

Ley de Masa: el aumento de la masa pesada en la construcción, produce menor vibración en las ondas, disminuyendo la transmisión de la energía. (Véase, Anexo n° 16).

### 3.2.3. Aislamiento acústico de una pared doble

Guzmán (2012). En una pared doble el flujo del sonido se produce por):

- a) El ajuste mecánico mediante uniones de las paredes individuales.
- b) Las masas separadas de los muros.
- c) La intensidad de la cámara de aire
- d) Los materiales absorbentes utilizados entre las paredes externas e internas.

Los efectos favorables se obtienen cuando las frecuencias superan la resonancia del método masa-aire-masa, causando una disminución en la transmisión.

Para obtener un aumento de 20dB se debe multiplicar la masa superficial por 10, y se entiende que se ha mejorado el aislamiento de un paramento en 6 dB toda vez que la masa se duplica. Esta situación no es posible por razones tanto de diseño como económicas. Además, los efectos de resonancia y coincidencia deterioran notoriamente el aislamiento en las bandas afectadas. (Véase, Anexo n° 17)



La utilización de paredes múltiples es una solución a esta situación complicada. Por ejemplo, una pared de masa superficial  $M$ , y otra de hojas separadas con una distancia  $d$ , de masas  $M_1$  y  $M_2$  de forma que  $M_1 + M_2 = M$ . Esto se puede aplicar a los paneles simples, pudiendo diferenciar zonas con relación a la frecuencia, distanciadas por frecuencias de resonancia que tratándose de paredes múltiples son:

Podemos afirmar también el caso del sistema Masa-Muelle-Masa (pared-cavidad-pared) que está condicionado a las masas y a la distancia entre ambas hojas, y considerar también la posible existencia de algún absorbente acústico. (Véase, Anexo n° 18)

#### **3.2.4. Aislamiento acústico de ventanas y puertas**

Guzmán (2012). Las puertas y ventanas son considerados elementos débiles en el aislamiento acústico en razón a que su masa superficial y su hermeticidad no son voluminosos. El flujo de sonido a través de éstas se rige por las mismas exigencias físicas que se utilizan en las paredes.

Es preciso indicar que el cuidado de la higrotérmica de fachada, igualmente la hermeticidad en cierre de sellos, burletes son prioritarios en el control de ruido. Las puertas y ventanas son los materiales más frágiles para aislar acústicamente.

#### **Aislamiento acústico de ventanas**

Avilés & Perera (2017). Para el aislamiento acústico de ventanas, se tiende a centrar la atención en el vidrio. Aunque el vidrio es el elemento principal, el comportamiento de la ventana depende de muchos factores que pueden influir considerablemente en la capacidad de aislamiento. Así, además del vidrio, debemos considerar la carpintería, el sistema de cierre, el cajón de persiana, la persiana, el tamaño de la ventana o la presencia de aireadores permanentes.

En el caso del vidrio sencillo su índice de reducción acústica depende fundamentalmente de su masa, al tratarse de un elemento monolítico. Dado que los vidrios habituales tienen más o menos la misma densidad, su índice de reducción acústica dependerá del espesor elegido.

Las ventanas poseen menor densidad superficial y en muchos momentos pueden tener grietas, esto ocasiona que su aislamiento acústico sea bajo, no siendo así con los muros y

suelos; por ello, para obtener un buen aislamiento acústico, es necesario una adecuada hermeticidad en las ventanas, teniendo en cuenta el grosor del vidrio y la cámara de aire si es una instalación doble, empleando material absorbente en los extremos de ellas, evitando que el sonido se transmita a través de posibles grietas.

### **Aislamiento acústico de puertas**

Avilés & Perera (2017). El aislamiento que proporciona una puerta depende tanto de las prestaciones de la hoja como de los métodos de cierre y anclaje seleccionados. Se debe prestar prioritaria atención a las propiedades de las puertas en cuanto se refiere a las entradas a viviendas o en el caso de espacios particulares dotados de un aislamiento acústico elevado.

Las zonas comunes de comunicación (pasillos, escaleras, entre otros) pueden ser un foco de ruido considerable puesto que, generalmente, carecen de una atención adecuada. Se trata de volúmenes grandes con acabados normalmente reflectantes, lo que convierte estos espacios en vías de transmisión ideales.

En el caso de recintos especiales, en los que es necesario dotarlos de un aislamiento acústico elevado, es de vital importancia elegir con cuidado las puertas de acceso y, de la misma forma que en los demás componentes, cuidar la ejecución. En las situaciones presentadas se recurre a las denominadas puertas acústicas, formadas por bastidores de acero y hojas de doble chapa con relleno de elementos que absorben el ruido acústico.

Al elaborar una puerta con aislamiento acústico ya sea de una hoja o de dos, se debe tener en cuenta los marcos y acabado de carpintería, cuidando de posibles fisuras ya que esto reduce el aislamiento; por ello es de suma importancia sellar estos puntos.

#### **3.2.5. Aislamiento acústico a ruido de impacto**

Ocurre cuando el ruido cae directamente sobre la construcción del local, esparciéndose por el ambiente en general y moviendo al aire existente en dicho ambiente. La sensibilidad del suelo influye para que se genere el ruido de impacto. Para que esto ocurra se puede cubrir los suelos con alfombras, cubre pisos u otros; para que amortigüen a las fuerzas que presionan o influyen sobre el suelo (Guzmán (2012). (Véase, Anexo n° 19)

### **3.3. Acondicionamiento acústico**

El acondicionamiento acústico es el tratamiento de paredes para lograr esparcir la acústica en forma pareja en todos los lugares del ambiente, con el propósito de absorber el sonido ocasionado por un ruido, y bajar la intensidad dentro del mismo ambiente. Y en la búsqueda del confort acústico es necesario tener en cuenta las medidas en el diseño del ambiente para evitar reverberaciones.

### **Tiempo de Reverberación**

Reverberación es la permanencia del sonido a pesar de haberse interrumpido éste; es decir, es la duración del sonido en el ambiente. Cuando se desea medir las fases de cese del sonido llamamos tiempo de reverberación ( $T_r$ ), el cual debe llegar hasta los 60 dB. (Guzmán, 2012).

Debemos recordar que el denominado tiempo de reverberación necesita de dos parámetros: el volumen del recinto y los materiales acústicos absorbentes con los que cuenta dicho espacio.

### **Ruido de Fondo**

Es el ruido no deseado que se origina en el instante en que se está ejecutando una medición acústica, afectando el resultado; por ejemplo, vamos a evaluar el ruido que produce la fiesta de cumpleaños en la casa del vecino. Tendremos que esperar que inicie la fiesta para iniciar las mediciones, pero si justo en ese momento que estamos midiendo con el instrumento de medida (sonómetro), suena el timbre de la casa, ese sonido es ruido de fondo.

Entonces el ruido de fondo es el ruido que existe en un ambiente, aunque no se esté efectuando ninguna actividad y que puede provenir del interior o del exterior del recinto, como el ruido de las instalaciones eléctricas o el ruido del tráfico. (Carrión, 1998).

### **Alcance del acondicionamiento acústico**

Guzmán (1998). Para tener un acondicionamiento acústico en los salones, se toma en cuenta la forma y la ubicación de cada material absorbente:

- a) Empleando formas rectangulares en los recintos.
- b) Existen dos maneras básicas para distribuir los materiales absorbentes:
  - Distribución 1: El material absorbente es colocado en la parte superior del recinto, en la pared trasera, y en la pared detrás del emisor se coloca material reflectante.

- Distribución 2: El material absorbente se coloca en la pared trasera y en el techo dejando libre 3 metros en la parte frontal del recinto (arriba del emisor) para colar material reflectante en este y en la pared detrás del emisor (Véase, Anexo n° 20).

Por otra parte, para distribuir uniformemente el sonido en un ambiente, por la orientación de la voz de una persona, se recomienda que el lugar de los receptores esté dentro de un ángulo de  $140^\circ$  con el vértice del origen.

Se debe de considerar la distancia que existe entre el oyente más lejos al vértice del origen y los límites más cercanos al emisor. (Véase, Anexo n° 21)

### 1.3.3 Revisión normativa

Para la construcción del nuevo Conservatorio de música en la ciudad de Trujillo, se tendrá que consultar la siguiente normatividad:

**Tabla N° 01:** Revisión normativa.

Reglamentación / Ley	Artículo	Tema
Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE)	<b>A.010</b> Condiciones Generales de diseño	Esta norma indica que criterios y requerimientos mínimos del diseño arquitectónico se deberá cumplir en el nuevo Conservatorio de música, como el tipo de relación que se tendrá con la vía pública hasta las dimensiones mínimas de su diseño en sus ambientes exteriores e interiores.
	<b>A.040</b> Educación	Establece las características y requisitos que deben tener las edificaciones de uso educativo, entre ellos los conservatorios de música, para lograr condiciones de habitabilidad y seguridad.
	<b>A.080</b> Oficinas	Normatividad para la zona administrativa (oficinas) del Conservatorio de música, para su correcto funcionamiento.
	<b>A.120</b> Accesibilidad para personas con discapacidad y de las personas adultas mayores.	Esta norma es obligatoria en todas las edificaciones donde se presten servicios de atención al público, y sirve para establecer las condiciones de especificaciones técnicas de diseño para la elaboración del proyecto y ejecución de la obra, con el fin de hacerla accesible a las personas con discapacidad y/o adulta mayor.
	<b>A.130</b> Requisitos de Seguridad.	En la edificación, de acuerdo con el uso y el número de ocupantes, debe cumplir con los requisitos de seguridad y prevención de siniestros que tienen como objetivo salvaguardar las vidas humanas y preservar el patrimonio y la continuidad de la edificación. Esta norma nos indica todos los conceptos y cálculos necesarios para asegurar un adecuado sistema de evacuación. Estos requisitos mínimos se deberán aplicar obligatoriamente.
<b>MINEDU</b>	<b>21.6</b> R.M. 834 UNIVERS. ANR/2012	Normativa para las áreas de aulas, salas de estudios, bibliotecas, anchos de puertas.
<b>Ordenanza Municipal N° 008-2007-MPT SEGAT</b>	<b>TÍTULO II</b> Niveles de perturbaciones por ruidos Art. 9 y 10	No se permitirá el funcionamiento de actividades cuyo nivel sonoro exterior sea superior a los niveles de ruido permitido. No se permitirá el funcionamiento de actividades que generen un nivel sonoro en el interior de edificios colindantes o receptores superior a lo permitido.
	<b>TÍTULO III</b> Condiciones acústicas de las edificaciones Art. 12	La ubicación, orientación y distribución interior de los edificios destinados a los usos más sensibles desde el punto de vista acústico se planificará con vistas a minimizar los niveles de inmisión en los mismos, adoptando diseños preventivos y suficientes distancias de separación respecto a las fuentes de ruido más significativas, y en particular para el tráfico rodado de forma que en el medio ambiente interior no se superen los niveles establecidos.

Fuente: Elaboración propia.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

### 1.4.1 Justificación teórica

La presente investigación pretende justificar el empleo de información de los criterios de confort acústico como, el aislamiento acústico, la calidad acústica y el acondicionamiento acústico, para lo cual es necesario que en el diseño arquitectónico proponga una adecuada infraestructura para el nuevo Conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama, cuyas instalaciones contribuirán a mejorar las condiciones que se necesitan para consolidar los estudios de la música, permitiendo que los estudiantes egresen y se inserten laboralmente a la sociedad.

Soraluz Vásquez, Kevin Eduardo Omar

#### 1.4.2 Justificación aplicativa o práctica

La construcción del nuevo Conservatorio de música “Carlos Valderrama”, llevará a un progreso en el desarrollo musical en la comunidad, de esta forma también recuperar las raíces culturales e incrementar el tiempo destinado a la formación y la cultura musical en general, siendo un gran aporte a la cultura musical en el norte del país.

Se podría decir que la construcción de un nuevo Conservatorio de Música en la ciudad de Trujillo es casi una obligación y un reto, considerando que la cultura, la educación y precisamente la música son indispensables para cualquier sociedad.

El espacio actual no solo no abastece, sino que también no es una infraestructura diseñada específicamente para su ocupación actual, que es la de un Conservatorio de música, no reúne las condiciones para incrementar las vacantes que permitan abastecer a mayor cantidad de estudiantes; la información obtenida, indica que la población estudiantil en los años 2012 al 2013 ha ido incrementando de 494 a 510 estudiantes. Con estos datos se consiguió la tasa de crecimiento, para proyectarse al 2019 y posteriormente al 2049 (30 años). Con todo ello, la presente investigación se proyecta cubrir el déficit o demanda estudiantil que presenta actualmente el conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama de Trujillo, en un periodo de 30 años. Por lo tanto, el proyecto arquitectónico tendrá la envergadura adecuada para abastecer a los 1600 estudiantes en el año 2049.

Por otro lado, si se construye un edificio sin los criterios acústicos necesarios, la calidad acústica se verá afectada por el eco y reverberación del sonido que se genera en los ambientes; teniéndose que acondicionar y adaptar las aulas de enseñanza musical de manera improvisada como lo está en la actualidad.

En conclusión, el Conservatorio Regional de Música del norte público “Carlos Valderrama”, necesita de un nuevo local, que cuente con aulas adecuadas y tratadas con los criterios acústicos necesarios, en donde se puedan impartir las clases teóricas y prácticas. Además, debe contar con espacios para los servicios académicos como biblioteca, videoteca, salas de ensayo, salas de grabación; espacios para la parte administrativa y espacios complementarios para los estudiantes como cafetería, servicios higiénicos, tópico, y áreas de recreación.

## 1.5 LIMITACIONES

- En la ciudad de Trujillo, la variable criterios de confort acústico, ha sido aplicado en proyectos similares, más no en conservatorios de música, afectando la búsqueda de antecedentes.
- Celo por parte del personal administrativo para brindar información documentaria de la institución, a pesar de ello, se obtuvo datos de investigaciones anteriores sobre esta entidad.
- La información normativa local, nacional e internacional en lo que respecta a conservatorios de música es insuficiente; sin embargo, esto se subsanó mediante los análisis de casos internacionales, investigaciones y documentos externos de uso similar, que sirvieron como referencia para la ejecución de la presente investigación.

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 Objetivo general

Determinar de qué manera los criterios de confort acústico contribuyen al diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo.

### 1.6.2 Objetivos específicos de la investigación teórica

- Establecer los criterios de confort acústico.
- Determinar los criterios adecuados de confort acústico para el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo.
- Determinar los parámetros arquitectónicos que condicionan el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo.

### 1.6.3 Objetivos de la propuesta

Diseñar un nuevo conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama, utilizando un adecuado confort acústico.

## **CAPÍTULO 2. HIPÓTESIS**

### **2.1 FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS**

La adecuada utilización de los criterios de confort acústico contribuye al buen diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo.

#### **2.1.1 Formulación de sub-hipótesis**

- Los criterios de confort acústico son: aislamiento acústico, acondicionamiento acústico, geometría y configuración espacial del recinto, materialidad, estrategias de diseño acústico, fuente de ruido, efecto del ruido, parámetros de confort acústico y control de ruido.
- El aislamiento acústico, el acondicionamiento acústico y las estrategias de diseño son los criterios de confort acústico adecuados que condicionan el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo.
- Los parámetros arquitectónicos que condicionan el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público “Carlos Valderrama” en la ciudad de Trujillo son: zonificación, coeficiente de edificación, altura de edificación, retiros, porcentaje de área libre y estacionamientos.

### **2.2 VARIABLES**

Variable independiente: Criterios de confort acústico.

Naturaleza: Cualitativa.

Área de Conocimiento: Acondicionamiento acústico y diseño arquitectónico.

### **2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS**

#### **Criterios de confort acústico**

Confort acústico es el nivel de bienestar o malestar de una persona en una determinada zona que proporciona un entorno sonoro. Esto tiene relación con el grado de tiempo de reverberación y el ruido del ambiente.



### **Aislamiento Acústico.**

Son materiales, métodos y tecnologías con el propósito de reducir el nivel sonoro en los espacios. Básicamente son superados con tratamiento en paredes (aislamiento) y en ventanas con el doble cristal acústico.

#### **Aislamiento acústico a ruido aéreo**

El ruido aéreo corresponde a todo aquel que se propaga por el aire e incide sobre los elementos constructivos que limitan un recinto, transmitiéndose al aire del espacio adyacente.

#### **Aislamiento acústico de una pared simple**

Una pared simple es aquella que tiene sus dos caras exteriores rígidamente conectadas, de manera que se mueven como si fueran una sola.

#### **Aislamiento acústico de una pared doble**

La transmisión sonora en este tipo de elementos depende de: a) el acoplamiento mecánico por medio de conexiones rígidas de las particiones individuales, b) las masas individuales de las particiones, c) la profundidad de la cámara de aire y d) el material absorbente inserto dentro de la cámara de aire.

#### **Aislamiento acústico de ventanas y puertas**

La transmisión sonora a través de puertas y ventanas se rige por los mismos principios físicos que afectan a las paredes.

#### **Aislamiento acústico a ruido de impacto**

Se da cuando se genera un ruido sobre obra, y este se transmite por todo el edificio, alterando la magnitud del aire en el recinto.

### **Acústica**

La acústica es una de las áreas de las ciencias físicas que estudia las propiedades y expansión del sonido. Su objetivo es lograr un ambiente sonoro confortable a las personas.

### **Sonido**

Conjunto de vibraciones propagados por distintos medios como el aire, y es percibido como agradable ya que es un término objetivo.

### **Ruido**

El ruido es todo sonido desagradable o dañino para el receptor. Es un término subjetivo; depende de la sensibilidad del receptor para ser percibido como ruido o no.

### **Acondicionamiento Acústico**

El acondicionamiento acústico consiste en emplear diversos métodos con el fin de enmendar y habilitar la acústica del interior de un ambiente.

#### Tiempo de Reverberación

Es el tiempo que queda el sonido en el espacio.

#### Ruido de Fondo

Es un sonido extraño que se presenta paralelo a la ejecución del trabajo acústico, afectando la finalidad de esta.

#### Diseño Acústico

Es una acción creativa que controla y disminuye el nivel del sonido de un recinto.

#### Calidad Acústica

La calidad acústica es el resultado de la aplicación del diseño acústico en una obra, y este es óptimo, cumpliendo con los objetivos requeridos.

#### Control de Ruido

Son los métodos y estrategias empleados sobre un sonido indeseado para lograr una acústica adecuada que no afecte negativamente a las personas.

#### Conservatorio de Música

Institución de difusión y enseñanza de la música, en el cual se dictan cursos como el vocal (canto), instrumental, teoría de la música y otras materias relacionadas.

## 2.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla N° 02: Desarrollo de operacionalización de la variable

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUB-DIMENSIONES	INDICADORES	PÁG	AUTOR
CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO  Independiente Cualitativa	El confort acústico es aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado	Estrategias de diseño acústico	Posición y orientación	Emplear plano base deprimido.	358	Avilés & Perera (2017)
				Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	360	
				Uso de áreas verdes en el interior.		
			Forma en planta y sección	Uso de formas alargadas.	360	Avilés & Perera (2017)
				Escalonamiento en sección de la edificación.	361	
Distribución de los	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo	126	Guzmán (2012)			


para el descanso, la comunicación y la salud de las personas. (Anta, A. & Enríquez, D. 2013).	espacios interiores	y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.	127		
		Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.			
		Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.			
		Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.			
	Características de las fachadas expuestas	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.	366	Avilés & Perera (2017)	
		Uso de fachadas verdes.			
		Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.			
	<b>Aislamiento acústico</b>		Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	24	Composan (s/a)
			Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	129	Guzmán (2012)
			Uso de material absorbente (burletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	131	
			Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	132	
	<b>Acondicionamiento acústico</b>		Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.	134	Guzmán, (2012)
Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.			136		
Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.					

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO 3. MATERIAL Y MÉTODOS

### 3.1 TIPO DE DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

No Experimental: Descriptivo.

**M**  **O** Diseño descriptivo “muestra observación”.

Dónde:

**M (muestra):** Casos arquitectónicos antecedentes al proyecto, como pauta para validar la pertinencia y funcionalidad del diseño.

**O (observación):** Análisis de los casos escogidos.

### 3.2 PRESENTACIÓN DE CASOS / MUESTRA

Los casos que a continuación se presentan guardan relación con la variable en estudio: criterios de confort acústico; servirán como referencia para la ejecución del presente proyecto. Todos los casos son de países extranjeros porque Perú no cuenta con este tipo de edificaciones.

**Tabla N° 03:** Lista de Casos y su relación con la variable y el objeto arquitectónico.

Caso	Nombre del Proyecto	Criterios de Confort Acústico	Objeto Arquitectónico
01	Escuela de Música en Lisboa-Portugal	X	X
02	Conservatorio Nacional de Música de Polanco-México	X	X
03	Academia de Música y Arte (Rumania)	X	X
04	Escuela de música y arte Saldus	X	X
05	Conservatorio Claude Debussy en Paris	X	X

#### Caso 01: Escuela de Música en Lisboa-Portugal

**Figura N° 01:** Escuela de Música en Lisboa-Portugal.

Vista exterior de la escuela



Fuente: Archdaily.pe

<http://www.archdaily.pe/pe/02-138819/escuela-de-musica-en-lisboa-joao-luis-carrilho-da-graca> y

<https://proyectos4etsa.wordpress.com/2017/02/19/escuela-superior-de-musica-de-lisboa-joao-luis-carrilho-da-graca/>

### **Reseña del Proyecto:**

Fue diseñado por el arquitecto João Luis Carrilho da Garça, este proyecto a pesar de ser esencialmente de ámbito académico está capacitado para exhibir las obras musicales más importantes del mundo, debido a su tratamiento acústico.

Complementando a este proyecto, se trabajan los criterios de confort acústico empleando materiales como, el armazón de madera y el hormigón, este último como material principal en la edificación, obteniendo firmeza y aislamiento acústico adecuado; por ese motivo y por tener una función bastante similar a la de la presente investigación sirve de referente arquitectónico importante.

## **Caso 02: Conservatorio Nacional de Música de Polanco-México**

**Figura N° 02:** Conservatorio Nacional de Música de Polanco-México.

Acceso principal del Conservatorio Nacional de Música.



Tomado de Flickr/Middle Latin América

<http://polancoaveryhoy.blogspot.pe/2011/03/el-edificio-del-conservatorio.html>

### **Reseña del Proyecto:**

Construido en 1946 por el arquitecto Mario Pani (1911-1993), este proyecto está dotado tanto de espacios para actividades públicas como para la enseñanza teórica y práctica musical. Su trazo es de forma de U, similar a un diapasón. El auditorio principal; las salas para ensayos y las aulas ocupan un lugar y una jerarquía dentro de la “gran composición organizativa”.

Este proyecto se relaciona con la presente investigación al emplear herramientas que se utilizan para la composición musical, en el diseño arquitectónico como: La cadencia, el ritmo, la organización de toda la composición, que no es más que el ordenamiento armónico de las partes de un todo, con sus pausas, sus acentos, sus remates, que lo va desplegando a lo largo de la composición arquitectónica del Conservatorio, relacionándose con el objeto arquitectónico en estudio.

### **Caso 03: Academia de Música y Arte (Rumania)**

**Figura N° 03:** Academia de Música y Arte (Rumania).

Vista de la fachada



Fuente: <http://www.archdaily.pe/pe/02-232985/escuela-de-musica-y-artes-lfb-studio>

#### **Reseña del Proyecto:**

Se centra en dar una vista nueva e inspirada en la arquitectura rumana moderna. Está formado por volúmenes simples que obtienen una composición funcional, en el exterior cuenta con una plataforma que conecta con el foyer interior, y en el primer nivel hay 35 pequeños salones de música con muros y techos en diagonal, cada uno cuenta con un pequeño vestíbulo para el acceso a estos.

El presente proyecto se relaciona con el objeto arquitectónico y la variable en estudio como parte de la propuesta de la presente investigación.

#### **Caso 04: Escuela de música y arte Saldus**

**Figura N° 04:** Escuela de música y arte Saldus.



Vista exterior de la escuela



Fuente: Archdaily.pe

[https://www.archdaily.pe/pe/02-289198/escuela-de-musica-y-arte-saldus-made-arhitekti?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.pe/pe/02-289198/escuela-de-musica-y-arte-saldus-made-arhitekti?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)

### Reseña del proyecto:

Este edificio está compuesto por dos escuelas, una de arte y la otra de música, que funcionan en forma separada, siendo los patios los únicos espacios donde interactúan ambas escuelas.

Este edificio, trabaja los criterios de confort acústico empleando muros de madera masiva con enlucido de cal, dando un adecuado aislamiento acústico por el cual es importante considerar en la presente investigación.

## Caso 05: Conservatorio Claude Debussy en Paris



**Figura N° 05:** Conservatorio Claude Debussy en Paris.

Vista exterior de la escuela



**Fuente:** Archdaily.pe

[https://www.archdaily.pe/pe/751071/conservatorio-de-musica-en-el-districto-17-de-paris-basalt-architects?ad\\_source=search&ad\\_medium=search\\_result\\_all](https://www.archdaily.pe/pe/751071/conservatorio-de-musica-en-el-districto-17-de-paris-basalt-architects?ad_source=search&ad_medium=search_result_all)

### **Reseña del proyecto:**

EL diseño del conservatorio, a cargo de Arquitectos: Basalt Architecture, está diseñado específicamente para la producción musical, se ubica en el distrito 17 y su diseño tenía que honrar la historia musical francesa que está ligado a este lugar. Por esta razón se tomó medidas estratégicas en su emplazamiento debido a que se sitúa en una zona urbana con dos estilos y épocas arquitectónicas distintas.

El aislamiento acústico es una parte crítica, porque la ubicación del campus está del lado de una avenida. Por ello todas las salas poseen las exigencias necesarias para trabajar apropiadamente en términos acústicos, estructura y aprovechamiento del ambiente que lo rodea.

Este conservatorio es un gran aporte a la presente investigación, al trabajar la acústica de los ambientes, es decir, se puede trabajar diferentes matices y al mismo tiempo trabaja con diferentes géneros de música; guardando relación con la variable en estudio y con el objeto arquitectónico.

### 3.3 MÉTODOS

Para la presente tesis se empleó una ficha de análisis de casos y una matriz de ponderación para elección del terreno.

#### 3.3.1 Técnicas e instrumentos

**Ficha de análisis de casos:** Esta ficha se utilizó en todos los casos y se tomó en cuenta características como la ubicación, la naturaleza del edificio, el proyectista, la función del edificio, área y otros. De esta manera se pudo comparar su relación con la presente investigación, y pertinencia con la variable de investigación.

**Tabla N° 04:** Ficha descriptiva de casos.


FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N°		
Nombre del proyecto:		
Ubicación del proyecto:		
Fecha de construcción:		
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO		
Naturaleza del edificio:		
Función del edificio:		
AUTOR DEL PROYECTO		
Arquitecto:		
País:		
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Ubicación/Emplazamiento:		
Área total:		
Criterios para la selección del caso:		
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
Dimensión	Indicador	A
Estrategias de diseño acústico	Emplear plano base deprimido.	
	Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	
	Uso de áreas verdes en el interior.	
	Uso de formas alargadas.	
	Escalonamiento en sección de la edificación.	
	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.	
	Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.	
	Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.	
	Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.	
	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.	
	Uso de fachadas verdes.	
	Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.	
Aislamiento acústico	Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	
	Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	
	Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	
	Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	
Acondicionamiento acústico	Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.	
	Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.	
	Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.	

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO 4. RESULTADOS

### 4.1 ESTUDIO DE CASOS ARQUITECTÓNICOS

Tabla N° 05: Análisis de la Escuela de Música de Lisboa.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 1		
Nombre del proyecto:	Escuela de música de Lisboa	
Ubicación del proyecto:	Lisboa-Portugal	
Fecha de construcción:	2008	
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO		
Naturaleza del edificio:	Escuela de música	
Función del edificio:	Brindar servicios de educación musical	
AUTOR DEL PROYECTO		
Arquitecto:	João Luis Carrilho da Graça	
País:	Portugal	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Ubicación/Emplazamiento:	<p>Figura N°06: Emplazamiento de la Escuela de música en Lisboa-Portugal</p>  <p>Fuente: Archdaily [Web]</p>	
Área total:	16.900 m <sup>2</sup>	
Criterios para la selección del caso:	En este caso lo principal fue la utilización de los materiales adecuados para una correcta acústica y la aislación perfecta. Contar con un auditorio para la realización de actuaciones musicales del más alto nivel.	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
Dimensión	Indicador	A
Estrategias de diseño acústico	Emplear plano base deprimido.	X
	Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	X
	Uso de áreas verdes en el interior.	X
	Uso de formas alargadas.	X
	Escalonamiento en sección de la edificación.	X
	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.	
	Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.	X
	Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.	X
	Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.	
	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.	
Uso de fachadas verdes.		
Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.		
Aislamiento acústico	Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	X
	Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	X
	Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	X
Acondicionamiento acústico	Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	X
	Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.	
	Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.	X
	Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.	

Fuente: Elaboración propia

El arq. João Luis Carrilho da Garça en este proyecto consideró el tener una excelente acústica y un aislamiento perfecto (confort acústico) por lo que a través del diseño arquitectónico buscó la manera de dar una proporción correcta en cada espacio (según su uso) y tener los requerimientos necesarios (materiales) para una correcta acústica. Los materiales principales empleados fueron: el armazón de madera y el uso del hormigón, obteniendo una elevada firmeza y aislamiento acústico.

El diseño tiene un extenso patio central cubierto de césped, está compuesto por un volumen perimetral que incrementa paulatinamente su altura para bloquear los ruidos del exterior. Este aumento gradual de nivel va generando diferentes alturas en los salones de estudio, destinándose según su función: desde las aulas pequeñas destinadas a los instrumentos débiles como la flauta y guitarra (por ejemplo) y a las aulas con mayor altura destinadas a los instrumentos con mayor sonido como los de percusión. La acústica se logró por el uso del hormigón en los muros, recubiertos con paneles de yeso laminado con aislamiento de lana mineral, definiendo los cerramientos que divide el patio interior de los salones. En los recintos interiores se logró la apropiada calidad acústica y térmica con el uso de un falso techo altamente absorbente y paredes o tabiques interiores recubiertos con el mismo método. De un modo parecido se usó en los muros de los pasadizos interiores con las aulas. No obstante, ahora el panel de yeso laminado y la plancha de lana mineral se duplicaron incluyéndose una cámara de aire. Por lo cual, en el área de circulación en donde no se requería tratamiento acústico especial, se dejó el cerramiento de hormigón con la inercia térmica para el aislamiento.

Las fachadas exteriores del edificio son casi planas, salvo las esquinas, en el cual una gran área de cristal da vistas al interior. Estas fachadas están diseñadas para que haya un control y aislamiento de los sonidos de la ciudad para los diferentes salones y en todo el interior del edificio.


De esta manera todos los espacios interiores se construyeron con una exigencia acústica muy alta, utilizando mayormente el armazón de madera y el hormigón como los materiales principales para su construcción. Esto dio un alto nivel de estabilidad y aislamiento acústico al proyecto.

**Figura N° 07:** Vista interna y externa de la Escuela de Música de Lisboa



**Fuente:** Archdaily [Web]

Tabla N° 06: Análisis del Conservatorio Nacional de Música de Polanco.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 2		
Nombre del proyecto:	Conservatorio Nacional de Música de Polanco	
Ubicación del proyecto:	Polanco-México	
Fecha de construcción:	1946	
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO		
Naturaleza del edificio:	Escuela superior de música	
Función del edificio:	Brindar servicios de educación musical	
AUTOR DEL PROYECTO		
Arquitecto:	Mario Pani	
País:	México	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Ubicación/Emplazamiento:	<p>Figura N° 08: Emplazamiento del Conservatorio Nacional de Música de Polanco</p> 	
	Fuente: Archdaily [Web]	
Área total:	54.350 m <sup>2</sup>	
Criterios para la selección del caso:	Integra su arquitectura con el contexto a través de la composición musical. Conservación de la cultura musical, manteniendo su identidad y prestigio.	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
Dimensión	Indicador	A
Estrategias de diseño acústico	Emplear plano base deprimido.	
	Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	X
	Uso de áreas verdes en el interior.	X
	Uso de formas alargadas.	X
	Escalonamiento en sección de la edificación.	
	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.	
	Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.	X
	Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.	X
	Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.	
	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.	X
	Uso de fachadas verdes.	
Aislamiento acústico	Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.	X
	Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	X
	Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	
Acondicionamiento acústico	Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	
	Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	X
	Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.	X
	Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.	
	Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.	X

Fuente: Elaboración propia



Construido entre 1946 y 1947 por el arquitecto Mario Pani (1911-1993) en la confluencia del Campos Elíseos, Av. Presidente Masaryk y la ex estación del ferrocarril de Cuernavaca. Este proyecto está dotado tanto de espacios para actividades públicas como para la enseñanza teórica y práctica. Su trazo es de forma de U, similar a un diapasón (instrumento metálico que sirve como referencia para la afinación de los instrumentos, ya que emite una nota en particular-generalmente la nota “La”). El auditorio principal, las salas para ensayos, y las aulas teóricas, ocupan un lugar y una jerarquía dentro de la “gran composición organizativa”.

Este caso sirve como ejemplo y para tener en cuenta algunos puntos en el objeto arquitectónico de la investigación ya que nos muestra como emplearon las referencias en las herramientas que se utilizan para la composición musical en el diseño arquitectónico tales como: La cadencia, el ritmo, la organización de toda la composición, que no es más que el ordenamiento armónico de las partes de un todo, con sus pausas, sus acentos, sus remates, que lo va desplegando a lo largo de la composición arquitectónica del Conservatorio. Asimismo, este Conservatorio de música cuenta con salones grupales, salones de clases individuales que se dan en la música, salones de práctica individual y seis salas de conciertos; considerando en todos ellos la acústica con el uso de materiales absorbentes como la madera. Por otro lado, también cuenta con un auditorio con una calidad acústica envidiable.


Este caso nos muestra lo importante que es, en un determinado lugar o país, la existencia de una edificación especialmente diseñada para la enseñanza de música, que va dejando historia por medio de sus exalumnos convertidos ya en grandes músicos reconocidos en el país, y que también pase a ser un hito para la ciudad.

**Figura N° 09:** Vista externa del Conservatorio Nacional de Música de Polanco



**Fuente:** Archdaily [Web]

Tabla N° 07: Análisis de la Academia de Música y Arte.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 3		
Nombre del proyecto:	Academia de Música y Arte	
Ubicación del proyecto:	Bucarest-Rumania	
Fecha de construcción:	2012	
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO		
Naturaleza del edificio:	Academia superior de Arte	
Función del edificio:	Brindar servicios educativos	
AUTOR DEL PROYECTO		
Arquitecto:	LTFB studio (Lucian Luta - Liviu Fabian)	
País:	Rumania	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Ubicación/Emplazamiento:	<p>Figura N° 10: Emplazamiento de la Academia de Música y Arte</p>  <p>Fuente: Archdaily [Web]</p>	
Área total:	-	
Criterios para la selección del caso:	Proveer a los estudiantes de música y arte una edificación especialmente diseñada para estos usos.	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
Dimensión	Indicador	A
Estrategias de diseño acústico	Emplear plano base deprimido.	
	Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	
	Uso de áreas verdes en el interior.	
	Uso de formas alargadas.	X
	Escalonamiento en sección de la edificación.	X
	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.	X
	Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.	
	Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.	X
	Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.	
	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.	
Uso de fachadas verdes.		
Aislamiento acústico	Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.	
	Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	X
	Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	
Acondicionamiento acústico	Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	X
	Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	X
	Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.	X
	Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.	X
	Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.	x

Fuente: Elaboración propia



Proyecto a cargo de los arquitectos Lucian Luta y Liviu Fabian, en la ciudad de Bucarest-Rumania 2012, se centraron en situarla en plena ciudad, ya que esta no contaba con una edificación especialmente diseñada para dicha función, por lo que estas actividades se realizaban en locales improvisados cuyas instalaciones no contaban con los métodos requeridos para estas disciplinas.

**Figura N° 11:** Vista aérea de la Academia de Música y Arte



Fuente: Archdaily [Web]

En el primer nivel, en forma de L, está ubicado el salón de conferencias, zona que cuenta con la tecnología más actualizada, y las zonas abiertas para las áreas de dibujo, pintura y escultura. En la planta siguiente se ubican las aulas de música con las paredes y techos en ángulos con una acústica debidamente estudiada para la función de estos salones. En el volumen blanco, con una estructura de hormigón clásico, se encuentran los espacios de música, coreografía y baile, estas con la misma técnica para el confort acústico adecuado. Por otra parte, en el volumen rojo se encuentran dos salones de espectáculos, uno con menor dimensión para la música de cámara y otra con mayor tamaño para eventos y conciertos, este último cuenta con varios puentes de estructura metálica para el sostén de la losa, ya que tiene luces de hasta 14m a 20m.


**Figura N° 12:** Espacios de la Academia de Música y Arte



Fuente: Archdaily [Web]

Este caso coincide con el mismo problema que se tiene en la actual investigación, ya que la ciudad de Trujillo no cuenta con una edificación específicamente diseñada para el estudio de música y otras artes.

**Tabla N° 08:** Análisis de la Escuela de música y arte Saldus.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 4		
Nombre del proyecto:	Escuela de música y arte Saldus	
Ubicación del proyecto:	Saldus	
Fecha de construcción:	2013	
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO		
Naturaleza del edificio:	Educación superior en música	
Función del edificio:	Brindar servicios de educación musical y en arte	
AUTOR DEL PROYECTO		
Arquitecto:	MADE arhitekti	
País:	Letonia	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Ubicación/Emplazamiento:	<p>Figura N° 13: Emplazamiento de la Escuela de música y arte Saldus</p>  <p>Fuente: Archdaily [Web]</p>	
Área total:	4179 m <sup>2</sup>	
Criterios para la selección del caso:	La utilización de criterios de confort climático, acústico y de iluminación.	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
Dimensión	Indicador	A
Estrategias de diseño acústico	Emplear plano base deprimido.	X
	Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	X
	Uso de áreas verdes en el interior.	
	Uso de formas alargadas.	X
	Escalonamiento en sección de la edificación.	
	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.	
	Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.	X
	Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.	X
	Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.	
	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.	
Aislamiento acústico	Uso de fachadas verdes.	
	Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.	X
	Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	X
	Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	X
Acondicionamiento acústico	Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	X
	Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	
	Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.	X
	Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.	X
	Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.	X

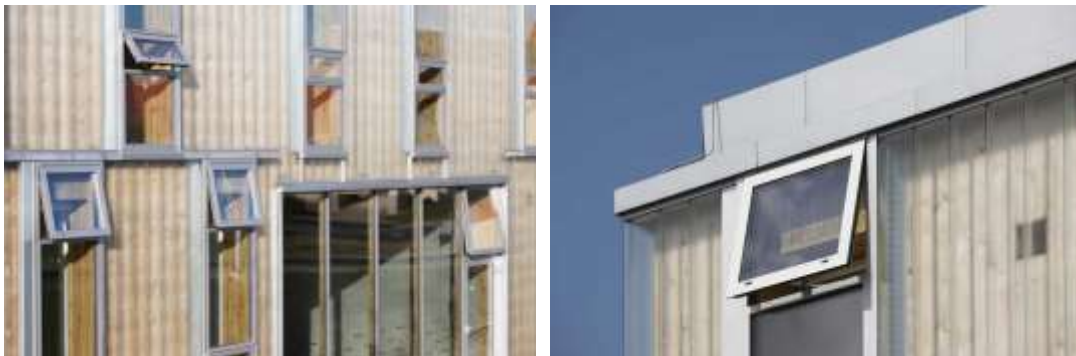
Fuente: Elaboración propia

Las aulas de las dos escuelas se encuentran en el perímetro, mientras que las zonas como la biblioteca y salas en el centro. Todos los patios son los únicos espacios donde las dos escuelas interactúan.

Hace uso de muros gruesos en zonas requeridas según la función de cada zona, tanto en el perímetro del edificio como del auditorio que se encuentra en el centro.

Las fachadas consisten en paneles de madera masiva enlucidas de cal y cubiertas con perfiles de vidrio, controlando así la humedad (adecuado para los instrumentos musicales) y dando un confort adecuado tanto térmico como acústico.

**Figura N° 14:** Ventanas de la Escuela de música y arte Saldus



Fuente: Archdaily [Web]

El interior de la escuela de música es de color verde, mientras que el de la escuela de arte es azul, y en las fachadas exteriores se mantienen el color natural de los materiales utilizados.


**Figura N° 15:** Fachada de la Escuela de música y arte Saldus



Fuente: Archdaily [Web]

Los salones de música son espacios concebidos con herramientas funcionales, con formas y acabados directamente diseñados para una buena calidad acústica, resultando una correcta funcionabilidad de las zonas.

Tabla N° 09: Análisis del Conservatorio Claude Debussy en París.

FICHA DE ANÁLISIS DE CASO N° 5		
Nombre del proyecto:	Conservatorio Claude Debussy en París	
Ubicación del proyecto:	Distrito 17 de Paris, Francia	
Fecha de construcción:	2013	
IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO ARQUITECTÓNICO		
Naturaleza del edificio:	Educación superior en música	
Función del edificio:	Brindar servicios de educación musical	
AUTOR DEL PROYECTO		
Arquitecto:	Arquitectos: Basalt Architecture	
País:	Francia	
DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO		
Ubicación/Emplazamiento:	<p>Figura N° 16: Emplazamiento del Conservatorio Claude Debussy en París</p>  <p>Fuente: Archdaily [Web]</p>	
Área total:	4530 m <sup>2</sup>	
Criterios para la selección del caso:	Utilización de criterios de confort acústico.	
RELACIÓN CON LAS DIMENSIONES DE LA INVESTIGACIÓN		
Dimensión	Indicador	A
Estrategias de diseño acústico	Emplear plano base deprimido.	
	Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	X
	Uso de áreas verdes en el interior.	X
	Uso de formas alargadas.	X
	Escalonamiento en sección de la edificación.	
	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.	
	Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.	X
	Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.	X
	Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.	
	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.	X
Uso de fachadas verdes.		
Aislamiento acústico	Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.	
	Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	
	Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	X
Acondicionamiento acústico	Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	X
	Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	
	Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.	X
	Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.	X
	Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.	X

Fuente: Elaboración propia

El Conservatorio Claude Debussy en Paris, su fachada está recubierta por placas de bronce perforadas, donde también resaltan sus ventanas diseñadas con un sistema motorizado de brise soleil (técnica de protección solar).



**Figura N° 17:** Fachada del Conservatorio Claude Debussy en París



Fuente: Archdaily [Web]

Este conservatorio se diseñó desde dentro hacia fuera, siendo el auditorio el núcleo central y las salas de música hacia su perímetro.

En este edificio los volúmenes interiores y exteriores resaltan por su brillo y movimiento, que es reforzado por los pasillos y pasarelas aéreas; utiliza materiales reflectantes y absorbentes dando una óptima acústica al lugar.

Todas las salas poseen los requerimientos necesarios para trabajar adecuadamente en términos de aislamiento acústico, estructura y aprovechamiento del ambiente que lo rodea.



**Figura N° 18:** Espacios del Conservatorio Claude Debussy en París

Fuente: Archdaily [Web]

## 4.2 CONCLUSIONES PARA LINIAMIENTOS DE DISEÑO

Tabla 10: Análisis de la variable con respecto al Conservatorio Regional de Música.

CUADRO COMPARATIVO DE CASOS						
VARIABLE: CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO		CASO Nº1	CASO Nº2	CASO Nº3	CASO Nº4	CASO Nº5
DIMENSIÓN	INDICADOR	E M Lisboa	C N M Polanco	A M A	E M A Saldus	C C D Paris
Estrategias de diseño acústico	Emplear plano base deprimido.	X			X	
	Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.	X	X		X	X
	Uso de áreas verdes en el interior.	X	X			X
	Uso de formas alargadas.	X	X	X	X	X
	Escalonamiento en sección de la edificación.	X		X		
	Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.			X		
	Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.	X	X		X	X
	Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.	X	X	X	X	X
	Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.					
	Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.		X			X
	Uso de fachadas verdes.					
	Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.		X		X	
Aislamiento acústico	Mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.	X	X	X	X	
	Empleo de pared doble en recintos instrumentales.	X			X	X
	Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.	X		X	X	X
	Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.	X	X	X		
Acondicionamiento acústico	Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.		X	X	X	X
	Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.	X		X	X	X
	Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.		X	X	X	X

Fuente: Elaboración propia

## Conclusiones de casos analizados

De acuerdo con los casos extranjeros analizados, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- Se verifica en los casos N° 1 y 4 el empleo de plano base deprimido para un mayor aislamiento del ruido exterior.
- Se verifica en los casos N° 1, 2, 4 y 5 el uso de bloques lineales paralelos a la fuente de ruido exterior.
- Se verifica en los casos N° 1, 2, y 5 el empleo de áreas verdes en el interior.
- Se verifica en los casos N° 1, 2, 3, 4 y 5 el uso de formas alargadas.
- Se verifica en los casos N° 1 y 3 el escalonamiento en sección de la edificación.
- Se verifica en el caso N° 3 el empleo de zonas de amortiguación entre pasillos y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.
- Se verifica en los casos N° 1, 2, 4 y 5 la distribución de puertas no enfrentadas entre sí en áreas académicas.
- Se verifica en los casos N° 1, 2, 3, 4 y 5 el empleo de cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.
- Se verifica en los casos N° 2 y 5 el empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.
- Se verifica en los casos N° 2 y 4 superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.
- Se verifica en los casos N° 1, 2, 3 y 4 un mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.
- Se verifica en los casos N° 1, 4 y 5 el empleo de pared doble en recintos instrumentales.
- Se verifica en los casos N° 1, 3, 4 y 5 el uso de material absorbente (burletes) en los extremos de las ventanas y puertas.
- Se verifica en los casos N° 1, 2 y 3 el uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.
- Se verifica en los casos N° 2, 3, 4 y 5 el empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de impacto.
- Se verifica en los casos N° 1, 3, 4 y 5 el empleo de formas rectangulares en los recintos académicos.

- Se verifica en los casos N° 2, 3, 4 y 5 el uso de materiales absorbentes y reflectantes en recintos académicos.

### **Lineamientos arquitectónicos para el diseño del nuevo conservatorio de música:**

- Empleo de plano base deprimido para mayor aislamiento al ruido exterior.
- Uso de bloques lineales paralelos a la fuente de ruido exterior.
- Considerar áreas verdes (patios) en el interior.
- Utilización de formas alargadas.
- Emplear el escalonamiento o desnivel en sección de la edificación.
- Ubicar zonas de amortiguación entre pasillos y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.
- Distribución de puertas no enfrentadas entre sí en áreas académicas.
- Uso de cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.
- Emplear texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.
- Emplear superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.
- Aplicar mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.
- Emplear pared doble en recintos instrumentales.
- Uso de material absorbente (burlletes) en los extremos de las ventanas y puertas.
- Utilizar alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.
- Emplear materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de impacto.
- Considerar formas rectangulares en los recintos académicos.
- Uso de materiales absorbentes y reflectantes en recintos académicos.



## CAPÍTULO 5. PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

### 5.1 DIMENSIONAMIENTO Y ENVERGADURA

La información obtenida del conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama, indica que la población estudiantil en los años 2012 al 2013 ha ido incrementando de 494 a 510 estudiantes. Con estos datos se consigue la tasa de crecimiento, y así poder proyectar al 2019 y posteriormente al 2049 (30 años).

Fórmula para calcular la tasa de crecimiento promedio en el intervalo de tiempo ya mencionado.

$$Presente = pasado(1 + TC)^n$$

Donde:

$n$  = Número de periodos de tiempo (años)

$TC$  = Tasa de crecimiento

Se despeja la variable  $TC$

$$TC = \left( \frac{Presente}{Pasado} \right)^{1/n} - 1$$

2012 al 2013
$510 = 494(1 + TC)^1$
$TC = \left( \frac{510}{494} \right)^{\frac{1}{1}} - 1$
$TC = 0.0323887$
$TC = 3.23887\%$

Con la tasa de crecimiento de estudiantes obtenida, se proyecta la demanda de estudiantes al año 2019 y al 2049.

Fórmula para proyectar la demanda estudiantil.

$$Pp = Po \left( 1 + \frac{TCP}{100} \right)^n$$

Dónde:

$P_o$ = población final

$P_p$ =población proyectada

$TCP$ : Tasa de crecimiento poblacional

$n$ : tiempo futuro (cantidad de años)

En el siguiente cuadro se muestra la proyección del número de estudiantes hasta el año 2019:

**Tabla N° 11:** Proyección del número de estudiantes hasta el año 2019

AÑOS	Dato obtenido		Proyección al 2019					
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
NÚMERO DE ESTUDIANTES	494	510	526	543	560	578	596	615

Fuente: CRM (2013)

A continuación, se proyecta la demanda de estudiantes al año 2049.

**Tabla 12:** Demanda de estudiantes al 2049

2019 al 2049
2049 (30 años)
$P_p = 615 \left( 1 + \frac{3.24}{100} \right)^{30}$
$P_p = 1600 \text{ estudiantes}$

Fuente: Elaboración propia

La demanda estudiantil al año 2049 es de 1600 estudiantes.

Por otro lado, el director del conservatorio de música de Trujillo indicó, que en cada ingreso de admisión existe una similar proporción entre los postulantes para cada nivel de formación musical. De este modo, y por medio de la regla de tres simple, se obtiene el porcentaje estimado de postulantes para cada nivel; estos son:

FOTEM: 80 (25.8%)

FOBAS: 120 (38.7%)

Soraluz Vásquez, Kevin Eduardo Omar

FAS: 110 (35.5%)

De tal manera que, de los 1600 postulantes en el año 2049, y también por medio de la regla de tres simple, se consigue el número de postulantes para cada grado de formación en dicho año, el cual serán:

FOTEM: 413 postulantes

FOBAS: 619 postulantes

FAS: 568 postulantes

**CONCLUSIÓN:** La presente investigación proyecta cubrir el déficit o demanda estudiantil que presenta actualmente el conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama de Trujillo, en un periodo de 30 años. Por lo tanto, el proyecto arquitectónico tendrá la envergadura adecuada para abastecer a los 1600 postulantes en el año 2049.

**5.2 PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA**
**Tabla N° 13: Programación Arquitectónica del Conservatorio Regional de Música del Norte Público Carlos Valderrama en Trujillo**

PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA - CONSERVATORIO REGIONAL DE MÚSICA DEL NORTE PÚBLICO "CARLOS VALDERRAMA"									
UNIDAD	ZONA	ESPACIO	CANTIDAD	FMF	UNIDAD AFORO	AFORO	SBT AFORO	AREA PARCIAL	SUB TOTAL ZONA
CONSERVATORIO REGIONAL DE MÚSICA DEL NORTE PÚBLICO CARLOS VALDERRAMA	ADMINISTRATIVA	Hall	1.00	30.00	1.50	20	89	30.00	378.45
		Recepción	1.00	12.00	9.00	1		12.00	
		Oficina dirección general + SS.HH.	1.00	12.00	9.30	1		12.00	
		Oficina dirección académica	1.00	12.00	9.50	1		12.00	
		Oficina dirección administrativa	1.00	12.00	9.50	1		12.00	
		Secretaría general	1.00	9.00	8.00	1		9.00	
		Admisión y matrículas	1.00	9.00	5.00	2		9.00	
		Caja y pagos	1.00	9.00	4.00	2		9.00	
		Oficina de contabilidad	1.00	10.00	9.50	1		10.00	
		Oficina extensión y proyección social	1.00	15.00	9.50	2		15.00	
		Oficina sección de estudios preparatorios	1.00	10.00	9.50	1		10.00	
		Oficina sección de estudios superiores	1.00	10.00	9.50	1		10.00	
		Oficina centro de investigación	1.00	10.00	9.50	1		10.00	
		Oficina planificación y presupuesto	1.00	10.00	9.50	1		10.00	
		Oficina imagen institucional	1.00	10.00	9.50	1		10.00	
		Sala de profesores	1.00	54.00	2.70	20		54.00	
		Sala de reuniones	1.00	54.00	2.70	20		54.00	
		Sala de auxiliares	1.00	9.00	1.40	6		9.00	
		SSH para docentes y administrativos hombres	1.00	12.00	4.00	-		12.00	
		SSH para docentes y administrativos mujeres	1.00	9.45	3.15	-		9.45	
Tópico	1.00	15.00	8.00	2	15.00				
Psicología	1.00	15.00	8.00	2	15.00				
Almacén	1.00	30.00	30.00	1	30.00				
ACADÉMICA	Aula de enseñanza teórica	20.00	50.00	2.50	400	1000.00	824	1000.00	3810.00
	Aula de enseñanza instrumental individual	20.00	30.00	15.00	40	600.00			
	Aula de enseñanza instrumental grupal	10.00	60.00	7.50	80	600.00			
	Cubículo de práctica individual	12.00	30.00	15.00	24	360.00			
	Cubículo de práctica grupal	6.00	60.00	7.50	48	360.00			
	Sala de orquesta	1.00	265.00	4.40	60	265.00			
	Sala de coro	1.00	115.00	2.30	50	115.00			
	Laboratorio de lenguaje musical	8.00	60.00	4.00	120	480.00			
Almacén de instrumentos	1.00	30.00	3.00	2	30.00				
SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Hall	1.00	64.00	4.00	16	64.00	677	64.00	1826.45
	Recepción	1.00	9.00	9.00	1	9.00			
	Biblioteca	Área de estantes	1.00	109.00	8.00	14		109.00	
		Área de lectura	1.00	215.00	3.00	72		215.00	
	Hemeroteca	1.00	30.00	3.00	10	30.00			
	Fonoteca – Videoteca	1.00	30.00	5.00	6	30.00			
	Sala de computadoras	1.00	43.00	2.50	17	43.00			
	Cafetería – Cocina	1.00	95.00	2.00	48	95.00			
	Fotocopiadora – Papelería	1.00	3.00	1.50	2	3.00			
	Sala de conferencias	1.00	385.00	3.20	120	385.00			
	Estudio de grabación	1.00	73.00	4.50	16	73.00			
	ZONA DE ACCESO	Control	1.00	6.00	5.00	1		6.00	
		Foyer/Vestíbulo	1.00	140.00	1.80	78		140.00	
		Depósito de limpieza	1.00	6.00	3.00	-		6.00	
		Almacén general	1.00	120.00	30.00	4		120.00	
	ZONA DE SERVICIO	Control audiovisual	1.00	12.00	9.00	1		12.00	
		Cuarto de máquinas	1.00	25.00	20.00	1		25.00	
		SSH hombres	1.00	12.00	4.00	-		12.00	
		SSH mujeres	1.00	9.45	3.15	-		9.45	
	ZONA DE EXPECTADORES	Sala de espectadores	1.00	240.00	1.20	200		240.00	
ZONA DE PARTICIPANTES	Escenario	1.00	60.00	3.00	20	60.00			
	Tras escenario	1.00	30.00	1.50	20	30.00			
	Sala de ensayos	1.00	40.00	2.00	20	40.00			
	Vestidores o camerinos	10.00	7.00	7.00	10	70.00			
SERVICIOS GENERALES	Almacén general	1.00	30.00	1.00	1	30.00	2	30.00	244.40
	Depósito de limpieza	1.00	3.00	1.00	-	3.00			
	Taller de mantenimiento	1.00	28.00	3.30	1	28.00			
	Subestación eléctrica	1.00	25.00	1.00	-	25.00			
	Cuarto de tableros generales	1.00	16.00	1.00	-	16.00			
	Cuarto grupo electrógeno	1.00	16.00	1.00	-	16.00			
	Cuarto bomba + Cisterna	1.00	12.00	1.00	-	12.00			
	SSH estudiantes hombres	2.00	32.00	4.00	-	64.00			
SSH estudiantes mujeres	2.00	25.20	3.15	-	50.40				
<b>AREA NETA TOTAL</b>								<b>6259.30</b>	
<b>CIRCULACION Y MUROS (40%)</b>								<b>2503.72</b>	
<b>AREA TECHADA TOTAL REQUERIDA</b>								<b>8763.02</b>	
AREAS LIBRES	Exterior	Huerto y jardines	5.00	1850.00	-	-	8	9250.00	10900.00
		Caseta de control + SH	4.00	12.00	6.00	8		48.00	
		Patio pedagógico	3.00	534.00	-	-		1602.00	
	Parqueo	P Administrativos y Profesores	8.00	20.00	-	-	-	160.00	5000.00
		P servicios	8.00	20.00	-	-	-	160.00	
		P Estudiantes y Visitantes	221.00	20.00	-	-	-	4420.00	
	VERDE	P Auditorio	13.00	20.00	-	-	-	260.00	
<b>Área paisajística</b>								<b>4381.51</b>	
<b>AREA NETA TOTAL</b>								<b>20281.51</b>	
<b>TOTAL DE ESTACIONAMIENTOS</b>			<b>250.00</b>						
<b>AREA TECHADA TOTAL (INCLUYE CIRCULACION Y MUROS)</b>								<b>8763.02</b>	
<b>AREA TOTAL LIBRE</b>								<b>20281.51</b>	
<b>TERRENO TOTAL REQUERIDO</b>								<b>29044.53</b>	
<b>AFORO ESTUDIANTES Y TRABAJADORES</b>					<b>1237.15</b>				
<b>AFORO VISITANTES (EVENTUALES)</b>					<b>356</b>				
<b>AFORO TOTAL</b>					<b>1600.71</b>				



Fuente: Elaboración Propia

Para el procedimiento de los requerimientos y parámetros del nuevo Conservatorio regional de Música, se procedió a aplicar una encuesta al director del Conservatorio Dr. Carlos Paredes Abad, para ver si la propuesta de programación es adecuada para un nuevo conservatorio de música. (Véase, Anexo n° 22).

### 5.3 DETERMINACIÓN DEL TERRENO



**Terrenos propuestos:** Se han elegido tres terrenos para ser evaluados por medio de una matriz de ponderación.

**Tabla N° 14:** Propuesta de terreno N° 1

PROPUESTA DE TERRENO N° 1	
<b>UBICACIÓN</b>	<p>Región: La Libertad Provincia: Trujillo Distrito: Víctor Larco Herrera Av. Víctor Larco Herrera</p> <p><b>Figura N° 19:</b> Ubicación de propuesta de Terreno 1</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Google maps</p>
<b>VISTA</b>	<p><b>Figura N° 20:</b> Vista de propuesta de Terreno 1</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración propia</p>
<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	<p style="text-align: center;">Área = 10,842.01 m<sup>2</sup> Perímetro = 416.89 m</p>

Fuente: Elaboración propia  
Soraluz Vásquez, Kevin Eduardo Omar


**Tabla N° 15:** Propuesta de terreno N° 2

<b>PROPUESTA DE TERRENO N° 2</b>	
<b>UBICACIÓN</b>	<p style="text-align: center;">Región: La Libertad Provincia: Trujillo Distrito: Víctor Larco Herrera Av. Juan Pablo II</p> <p style="text-align: center;"><b>Figura N° 21:</b> Ubicación de propuesta de Terreno 2</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración propia</p>
<b>VISTAS</b>	<p style="text-align: center;"><b>Figura N° 22:</b> Vistas de propuesta de terreno 2</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración propia</p>
<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	<p style="text-align: center;">Área = 24,715.61 m<sup>2</sup> Perímetro = 649.58 m</p>

Fuente: Elaboración propia



**Tabla N° 16:** Propuesta de terreno N° 3

<b>PROPUESTA DE TERRENO N° 3</b>	
<b>UBICACIÓN</b>	<p style="text-align: center;">           Distrito: Víctor Larco Herrera            Provincia: Trujillo            Región: La Libertad            Av. Prol César Vallejo – Av- Prol Fátima         </p> <p style="text-align: center;"><b>Figura N° 23:</b> Ubicación de propuesta de Terreno 3</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración Propia</p>
<b>VISTA</b>	<p style="text-align: center;"><b>Figura N° 24:</b> Vista de propuesta de Terreno 3</p>  <p style="text-align: center;">Fuente: Elaboración Propia</p>
<b>ÁREA DEL TERRENO</b>	<p style="text-align: center;">           Área = 21,829.26 m<sup>2</sup>            Perímetro = 606.55 m         </p>

Fuente: Elaboración propia

**Ponderación de terrenos:** En la siguiente matriz de ponderación se evalúan los terrenos propuestos para conocer al que obtenga mayor puntaje.

**Tabla N° 17:** Matriz de ponderación de terrenos

MATRIZ DE PONDERACIÓN DE TERRENOS					
ITEM	VALOR	T1	T2	T3	
CARACTERÍSTICAS EXÓGENAS	<b>ZONIFICACIÓN</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>11</b>	<b>9</b>
	Uso de suelo	7	4	5	5
	Uso de suelo compatible	4	1	3	2
	Equipamiento anexo	2	1	2	1
	Vulnerabilidad social	2	1	1	1
	<b>VIALIDAD</b>	<b>15</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
	Transporte	7	6	5	4
	Accesibilidad	5	4	4	3
	Estado vial	3	2	2	1
	<b>RADIO DE INFLUENCIA</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>13</b>
	Tiempo máximo de recorrido	5	2	2	2
	Radio de influencia	15	10	9	11
	<b>IMPACTO URBANO</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>10</b>
	Cercanía al núcleo urbano principal	5	4	4	5
	Desplazamiento/movilización diaria	5	4	3	5
<b>SUB TOTAL</b>	<b>60</b>	<b>39</b>	<b>40</b>	<b>40</b>	
CARACTERÍSTICAS ENDÓGENAS	<b>MORFOLOGÍA</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>14</b>
	Dimensiones del terreno	7	5	7	6
	Frentes	4	2	4	4
	Geometría del terreno	4	4	4	4
	<b>INFLUENCIAS AMBIENTALES</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>8</b>
	Ruidos	5	2	4	1
	Vientos	3	2	2	2
	Desastres naturales	3	2	2	2
	Calidad del suelo	4	2	3	3
	<b>INVERSIÓN</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>6</b>
	Adquisición del terreno	6	3	3	3
Uso actual del terreno	4	2	4	3	



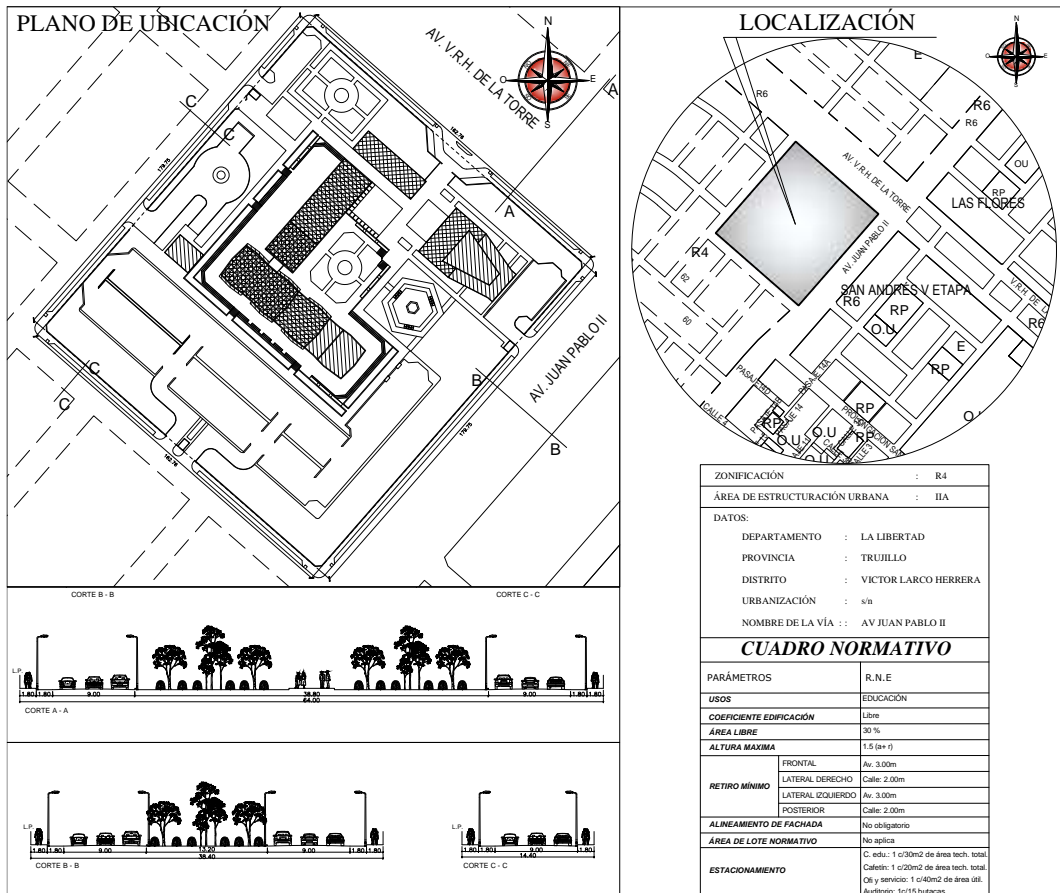
SUB TOTAL	40	24	33	28
TOTAL GENERAL	100	63	73	68

Fuente: Elaboración propia

**CONCLUSIÓN:** El terreno N° 2 obtiene el mayor puntaje, con unos 70 puntos en total, por lo cual es el indicado para utilizar en el desarrollo de la propuesta arquitectónica. Este terreno se ubica en una zona totalmente urbana; está señalado como zona de expansión urbana y tiene una topografía llana.

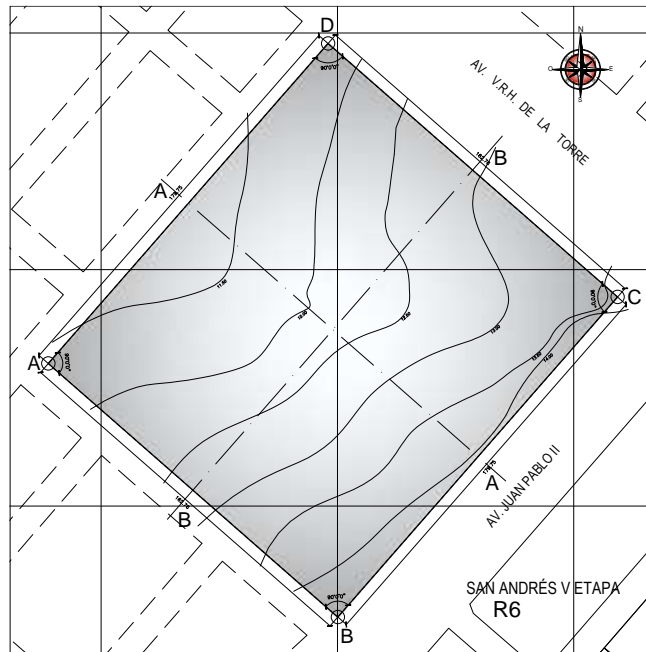
La zona cuenta con los servicios básicos y el uso de suelo compatible con la normatividad. El terreno cuenta con una gran dimensión por lo que se puede utilizar solo el área requerida para el proyecto, y tener la posibilidad de proporcionarle hasta con cuatro frentes totalmente libres y con una morfología regular para un completo desarrollo del proyecto arquitectónico.

**Planimetría del terreno ganador:**



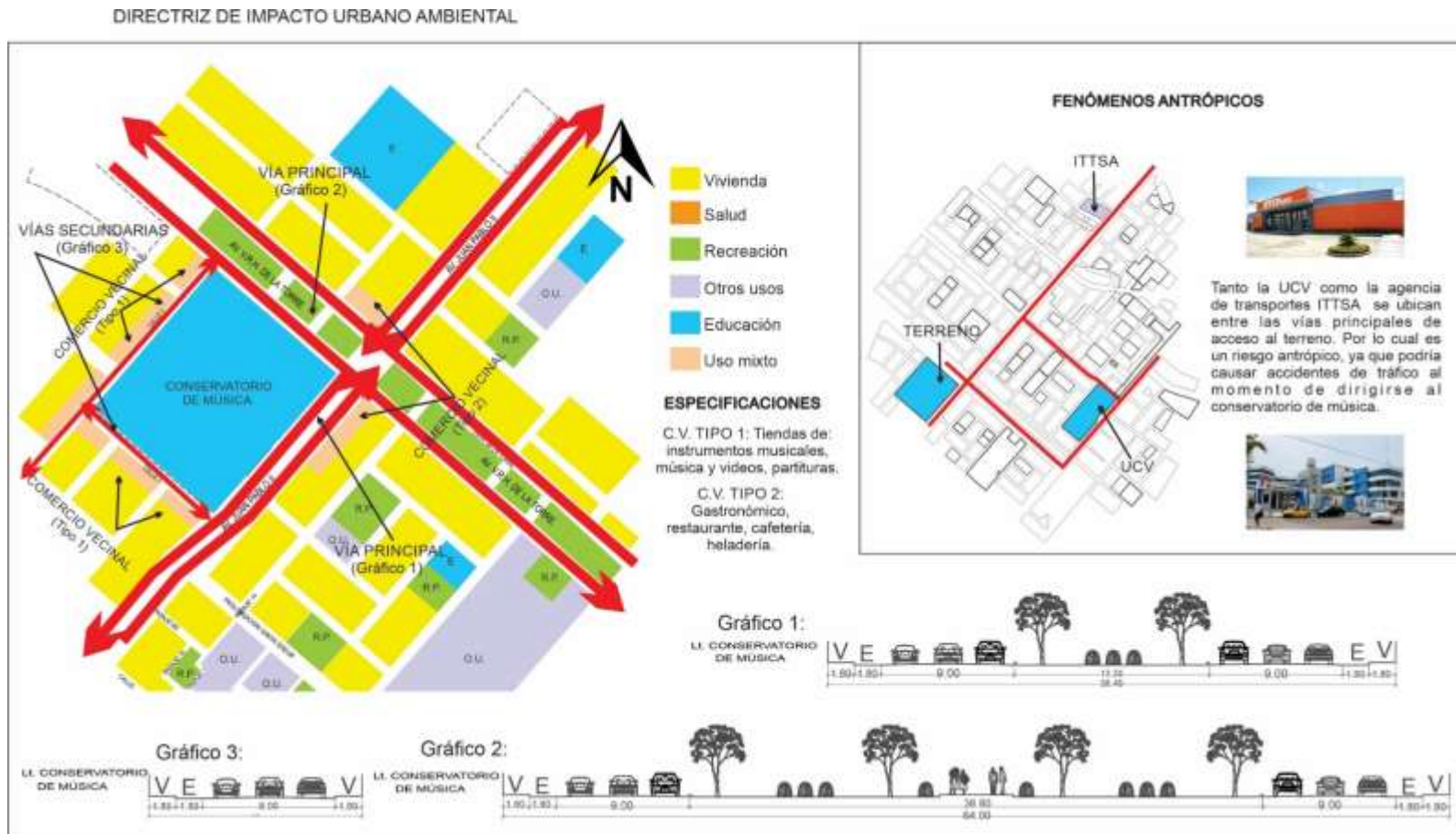
- Plano de ubicación y localización del terreno elegido

- **Plano topográfico y perimetral del terreno elegido**



## 5.4 IDEA RECTORA Y LAS VARIABLES

### 5.4.1 Análisis del lugar



ANÁLISIS DE ASOLEAMIENTO



<p><b>Noroeste:</b></p>  Océano Pacífico, Huanchaco (a 0 y 12km.)	<p><b>Norte:</b></p> Huanchaco, Trujillo (a 12 y 4km.)	<p><b>Nordeste:</b></p> Trujillo (a 4km.)
<p><b>Oeste:</b></p>  Océano Pacífico, Huanchaco (a 0 y 12km.)		<p><b>Este:</b></p> Trujillo (a 4km.)
<p><b>Suroeste:</b></p>  Océano Pacífico (a 0km.)	<p><b>Sur:</b></p>  Océano Pacífico, Moche (a 0 y 7km.)	<p><b>Sudeste:</b></p> Moche, Salaverry (a 7 y 14km.)

ASOLEAMIENTO



Va de este a oeste

Parámetros climáticos promedio de Victor Larco													INCIDENCIA SOLAR		
Mes	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Anual		
Temp. máx. media (°C)	27.6	26.9	27.8	26.3	23.8	19.8	19.0	19.0	19.7	21.9	23.1	26.3	23.3	1°	INCIDENCIA SOLAR MAYOR
Temp. media (°C)	23.8	23.5	23.2	25.7	19.3	16.9	16.3	16.0	16.6	17.8	19.3	20.9	19.5	2°	INCIDENCIA SOLAR REGULAR POR LA MAÑANA
Temp. mín. media (°C)	18.5	19.9	18.5	17.0	15.5	14.0	13.5	13.8	13.5	14.0	15.5	16.5	15.7	3°	INCIDENCIA SOLAR REGULAR POR LA TARDE
Humedad relativa (%)	85	88	89	89	89	89	89	89	90	90	89	89	89		
Fuente n°1: accuweather.com <sup>®</sup>															
Fuente n°2: Weatherbase <sup>®</sup>															
Humedad: % promedio de humedad relativa en la mañana															



ANÁLISIS DE VIENTOS



INCIDENCIA DE VIENTO

1°	MAYOR
2°	REGULAR

<p>Noroeste:</p>  <p>Océano Pacífico, Huanchaco (a 0 y 12km.)</p>	<p>Norte:</p> <p>Huanchaco, Trujillo (a 12 y 4km.)</p>	<p>Nordeste:</p> <p>Trujillo (a 4km.)</p>
<p>Oeste:</p>  <p>Océano Pacífico, Huanchaco (a 0 y 12km.)</p>		<p>Este:</p> <p>Trujillo (a 4km.)</p>
<p>Suroeste:</p>  <p>Océano Pacífico (a 0km.)</p>	<p>Sur:</p>  <p>Océano Pacífico, Moche (a 0 y 7km.)</p>	<p>Sudeste:</p> <p>Moche, Salaverry (a 7 y 14km.)</p>

VIENTO PROMEDIO  
SEGÚN SENAMHI



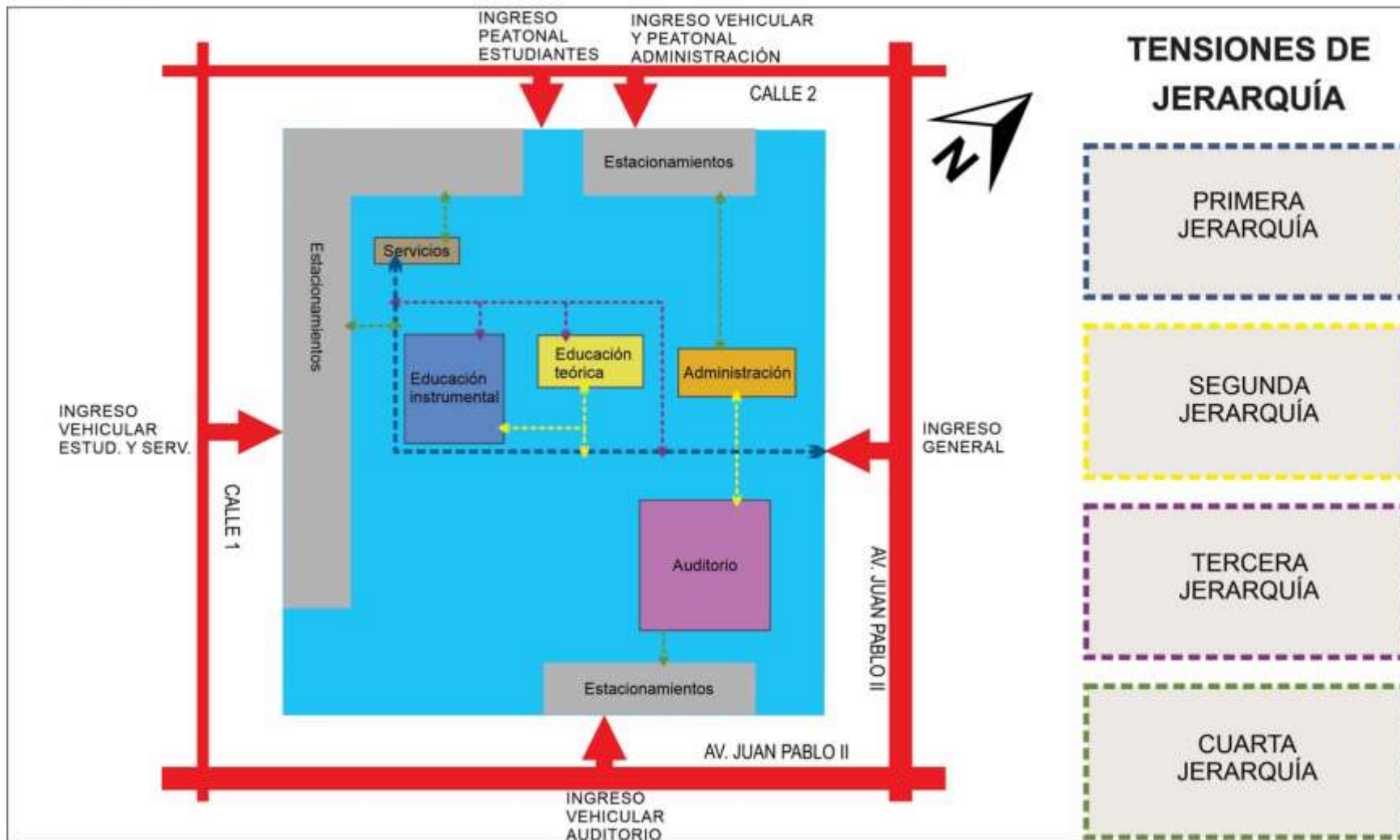
**Dirección del viento:** De suroeste a noreste.

**Velocidad del viento:** De 4 - 5 m/s

JERARQUÍAS ZONALES

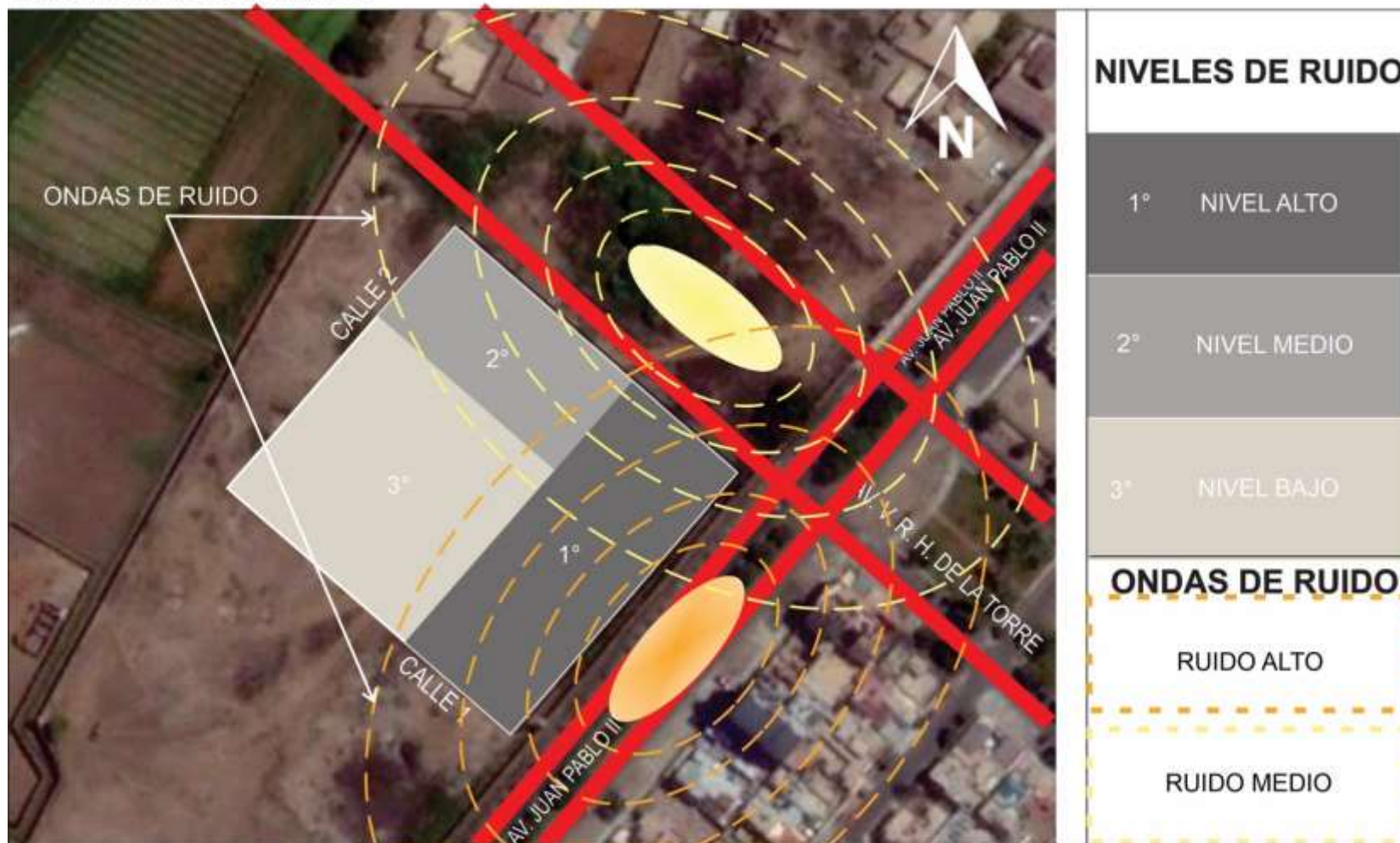


ANÁLISIS VIAL



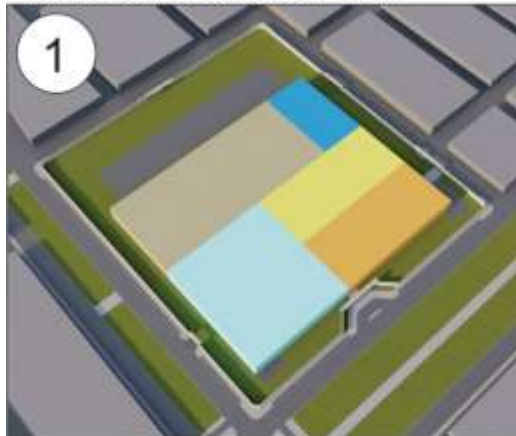


COMPLEMENTARIO DE LA VARIABLE



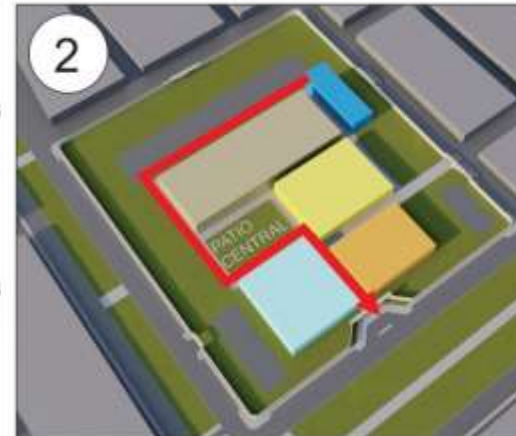
### 5.4.2 Premisas de diseño

#### TRANSFORMACIÓN VOLUMÉTRICA



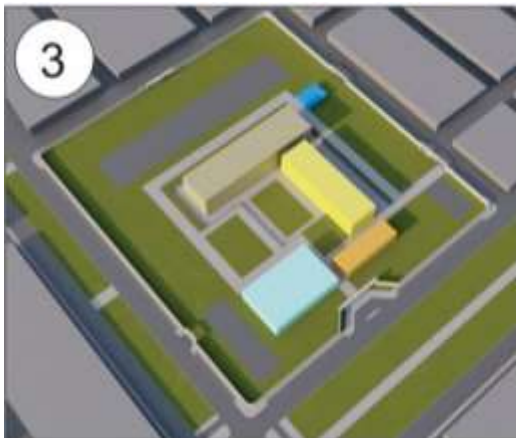
#### **ELEVACIÓN DE VOLÚMENES**

La ubicación de los bloques, están de acuerdo al análisis de jerarquías zonales, y se proyectan los volúmenes con sus respectivas áreas.



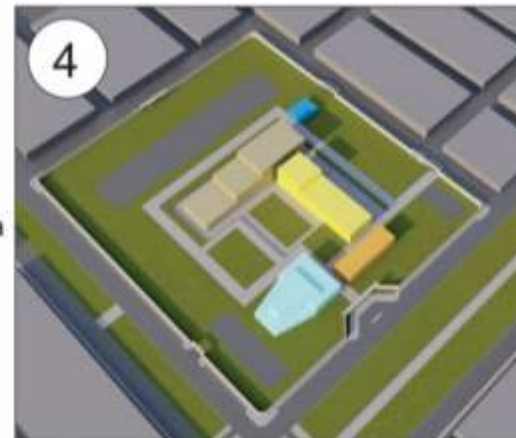
#### **CONFIGURACIÓN DE VOLÚMENES**

Por medio del eje principal se determina el posicionamiento y emplazamiento de los volúmenes, generando un patio central principal.



#### **ORGANIZACIÓN DE VOLÚMENES**

Tomando como núcleo el patio central, se organiza cada volumen de cada zona respectiva.



#### **RELACIÓN CON LA VARIABLE**

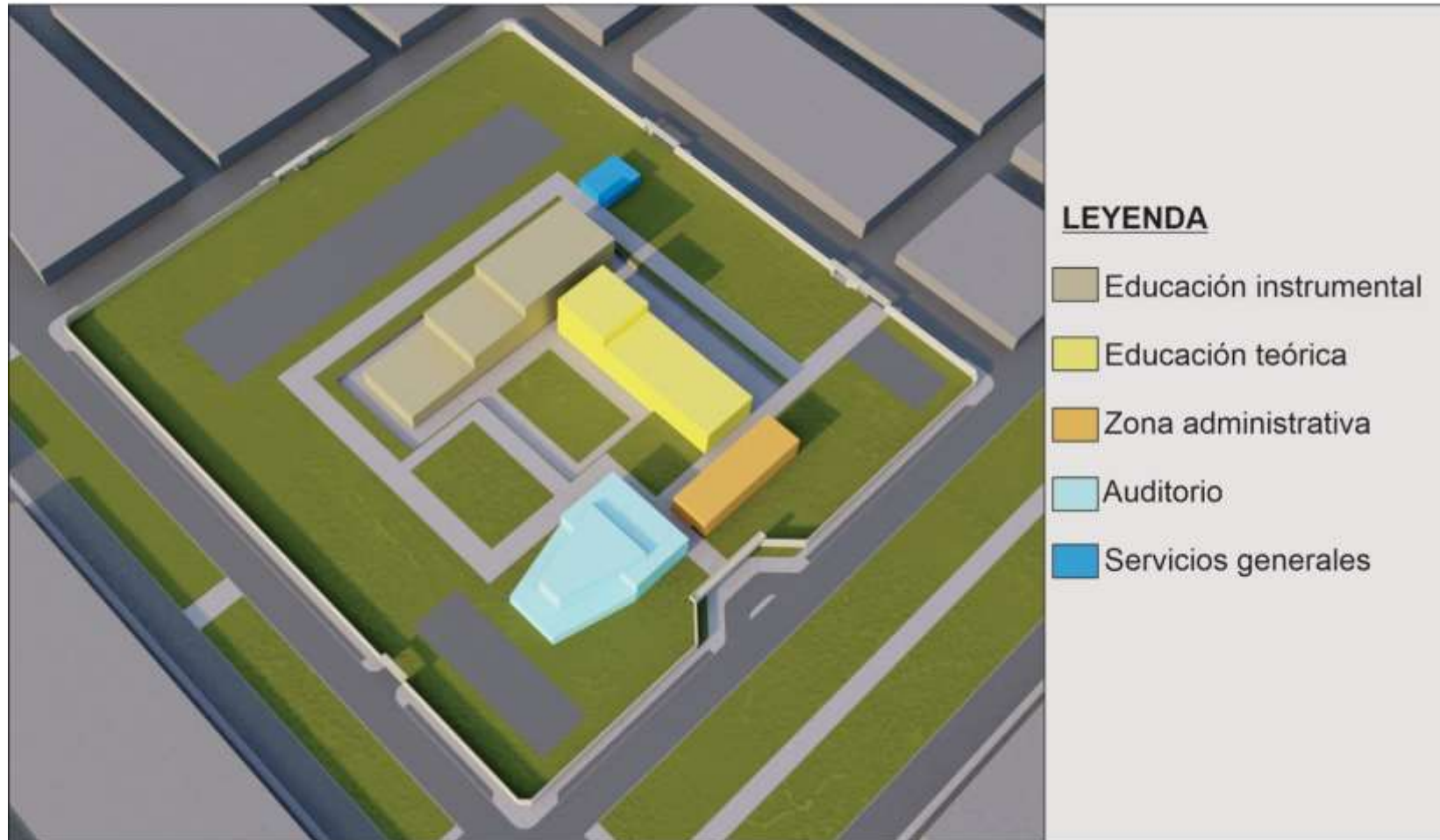
Se aplica la variable para así tener una composición adecuada y requerida para el proyecto.



### MACROZONIFICACIÓN MAESTRA



PLANIFICACIÓN MAESTRA



MICROZONIFICACIÓN MAESTRA





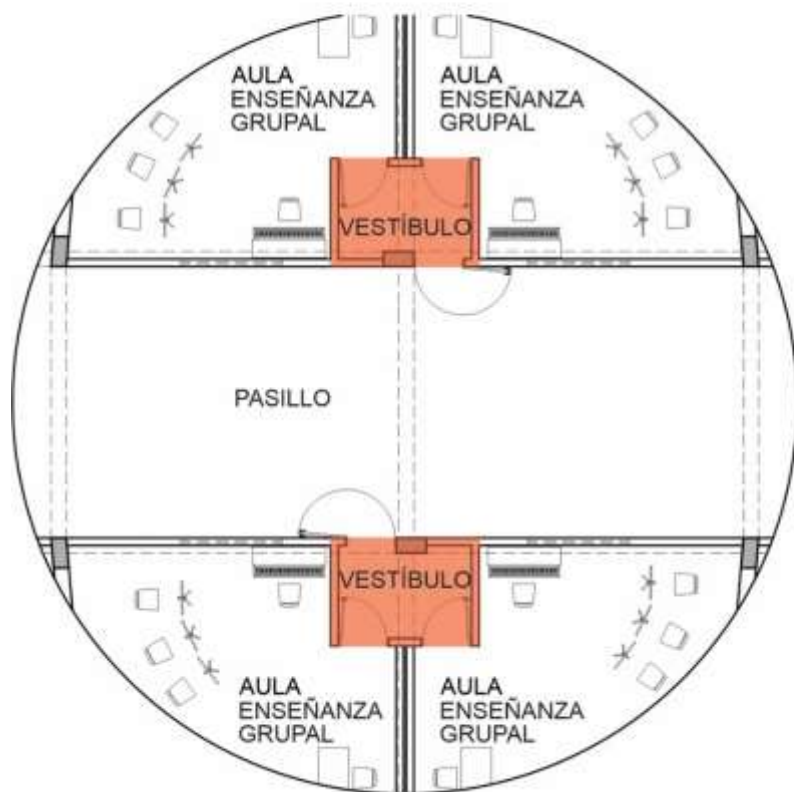
MICROZONIFICACIÓN - LINEAMIENTOS



## VARIABLE: CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO

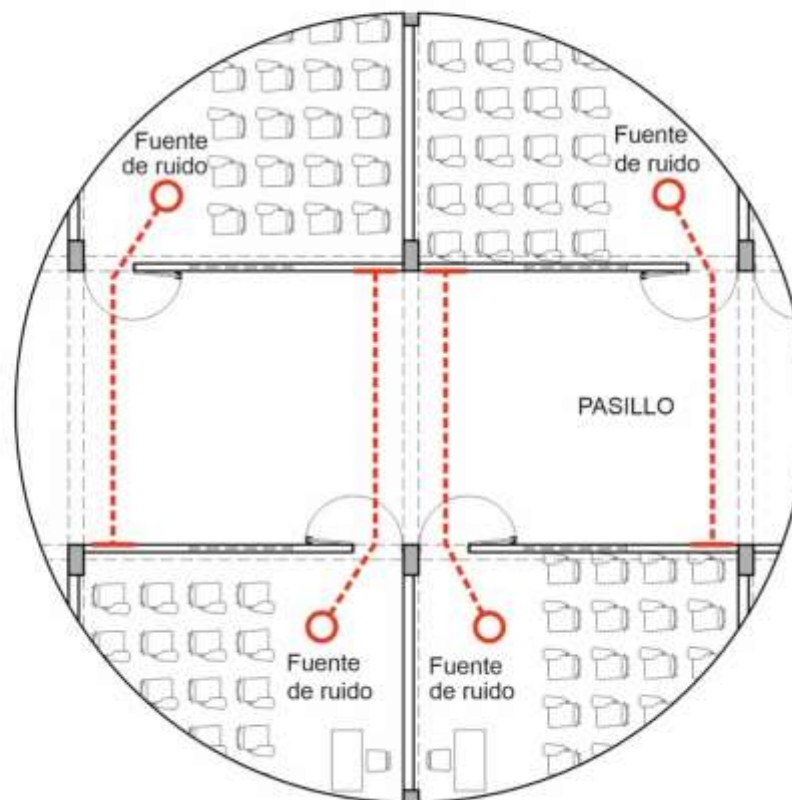
### Estrategias de diseño acústico

- Ubicar zonas de amortiguación entre pasillos y recintos de práctica instrumental por medio de vestíbulos.



Uso de vestíbulos para mayor aislamiento acústico en aulas.

- Distribución de puertas no enfrentadas entre sí en aulas teóricas.



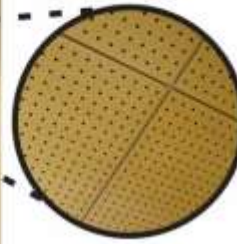
Evita la transmisión directa del sonido entre aulas paralelas.

**VARIABLE: CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO**

**Estrategias de diseño acústico**



- Uso de cielos acústicos absorbentes y alfombras de alto tránsito en los pasillos.  
(Evita la reverberación y reduce el ruido de impacto)



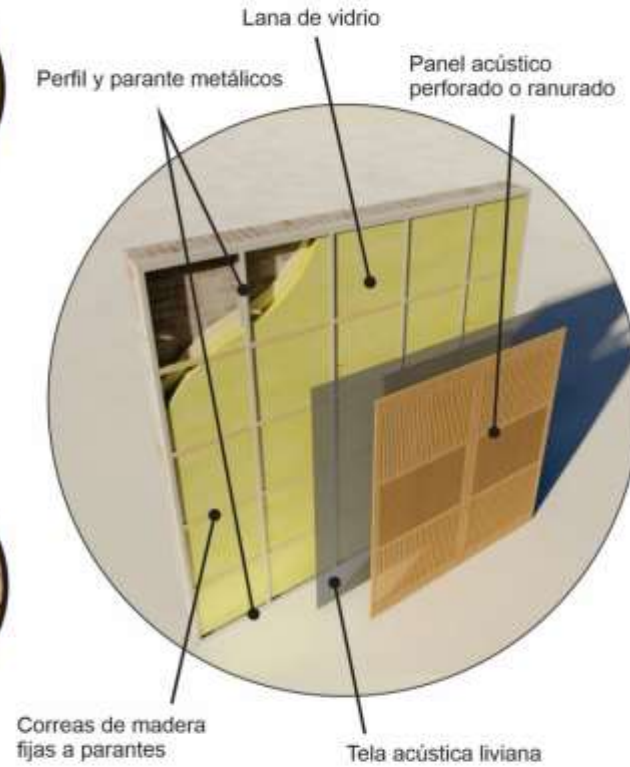
Sistema de paneles acústicos perforados de madera



- Emplear texturas porosas, perforadas o ranuradas en fachadas expuestas al ruido.



Sistema de paneles acústicos ranurados de madera

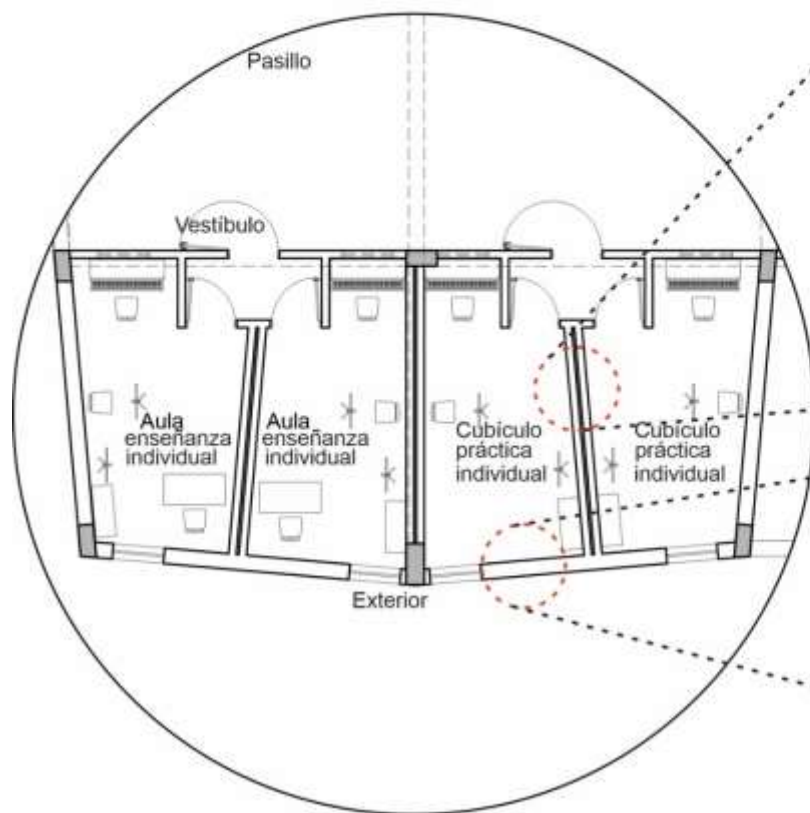




**VARIABLE: CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO**

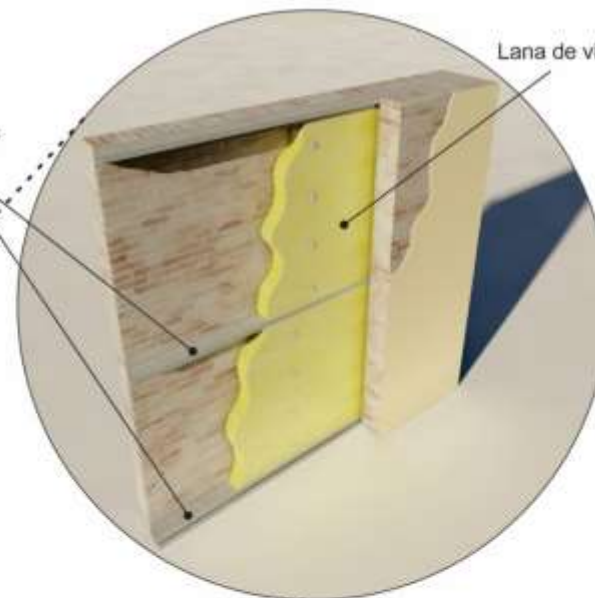
**Aislamiento acústico**

- Aplicar mayor espesor de muro en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.
- Emplear pared doble en recintos instrumentales.

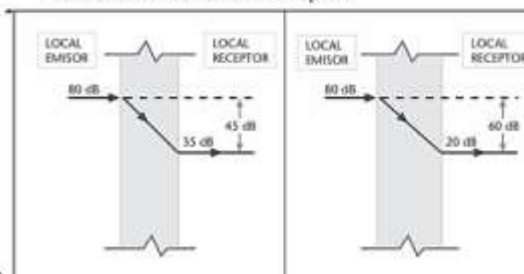


Perfiles metálicos

Lana de vidrio



A mayor espesor de muro, menor es la transmisión sonora al receptor.



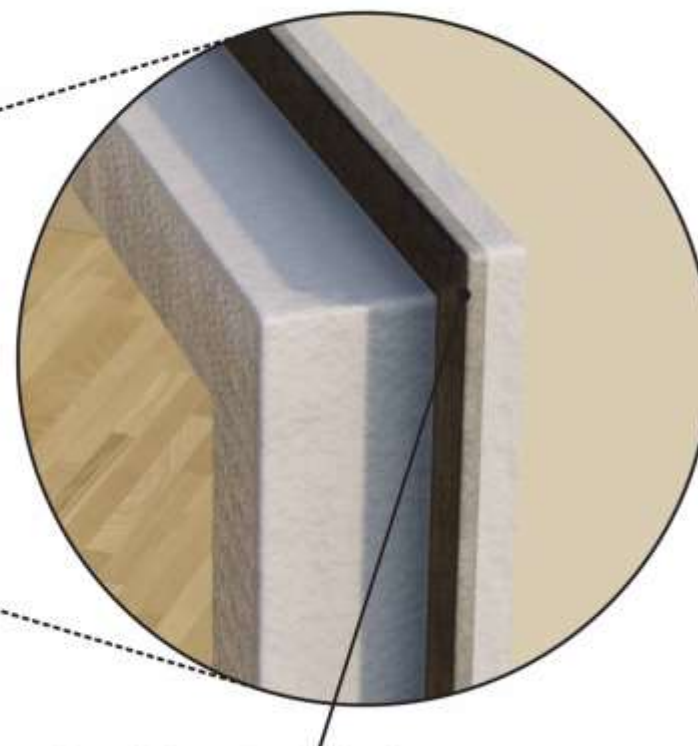
## VARIABLE: CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO

### Aislamiento acústico

- Uso de material absorbente (burletes) en los extremos de las ventanas y puertas.



Medida para el control de ruidos procedentes.

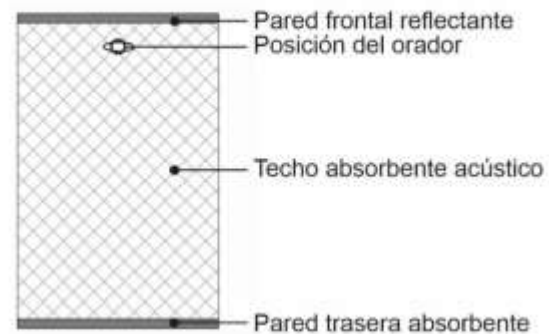
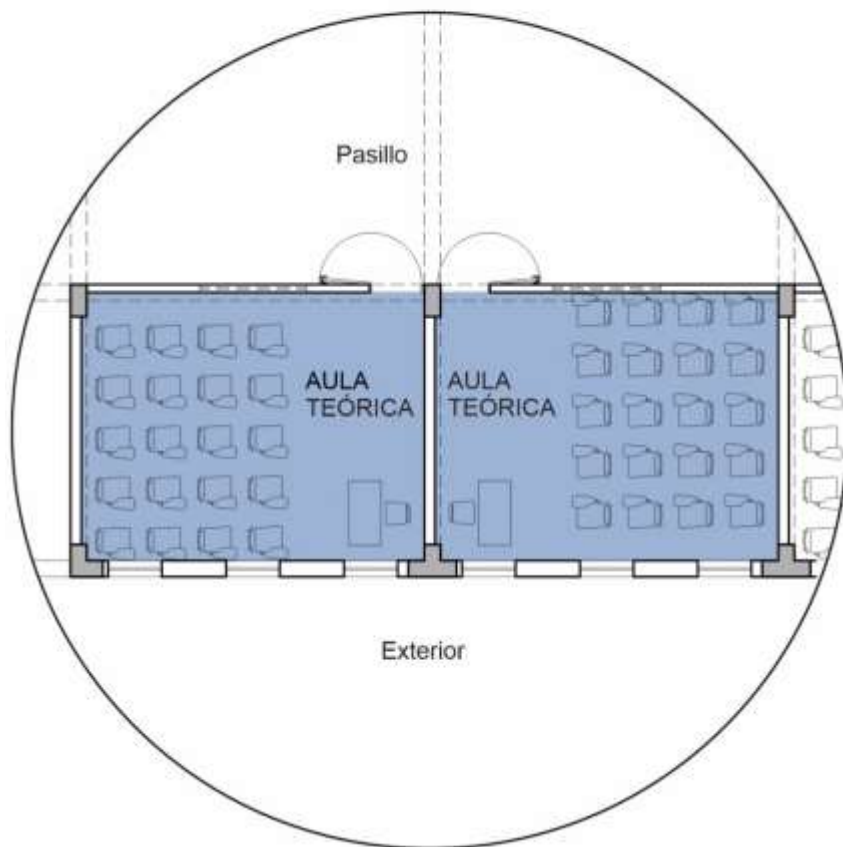


Tira selladora autoadhesiva de silicona para ventanas y puertas.

## VARIABLE: CRITERIOS DE CONFORT ACÚSTICO

### Acondicionamiento acústico

- Considerar formas rectangulares en los recintos académicos.
- Uso de materiales absorbentes y reflectantes en recintos académicos.



Pared frontal con  
paneles lisos, no  
porosos y rígidos  
(reflectante).



Paneles absorbentes  
en techo (perforados) y  
pared trasera (ranurados).

## 5.5 PROYECTO ARQUITECTÓNICO

### Relación de entrega:

U-01: Plano de ubicación y localización

PT-01: Plano perimétrico y topográfico

A-00: Plot plan

A-01: Plano General primer nivel

A-02: Plano General segundo nivel

A-03: Plano General tercer nivel

A-04: Plano General cuarto nivel

A-04.1: Plano General techos

A-05: Cortes y elevaciones generales

A-06: Plano desarrollo del sector (Bloques A y B)

A-07: Plano bloque A (primer y segundo nivel)

A-08: Plano bloque A (tercer y cuarto nivel)

A-09: Plano bloque B (primer y segundo nivel)

A-10: Plano bloque B (tercer y cuarto nivel)

A-11: Cortes del sector (Bloques A y B)

A-12: Elevaciones del sector (Bloques A y B)

A-13: Plano bloque C (primer y segundo nivel)

A-14: Plano bloque D (primer y segundo nivel – Corte A-A)

E-01: Plano de cimentación (Bloque A)

E-02: Plano de cimentación (Bloque B)

E-03: Plano de aligerados (Bloque A – Primer nivel)

E-04: Plano de aligerados (Bloque A – Segundo nivel)

E-05: Plano de aligerados (Bloque A – Tercer nivel)

E-06: Plano de aligerados (Bloque A – Cuarto nivel)

E-07: Plano de aligerados (Bloque B – Primer nivel)

E-08: Plano de aligerados (Bloque B – Segundo, tercer y cuarto nivel)

IS-01: Plano Matriz de red de Agua

IS-02: Plano Matriz de red de Desagüe

IS-03: Plano de Agua del sector (Primer nivel)

IS-04: Plano de Agua del sector (Segundo, tercer y cuarto nivel)

IS-05: Plano de Desagüe del sector (Primer nivel)

IS-06: Plano de Desagüe del sector (Segundo, tercer y cuarto nivel)

IE-01: Plano Matriz de Instalaciones Eléctricas

IE-02: Plano de Instalaciones Eléctricas de sector (Primer nivel)

IE-03: Plano de Instalaciones Eléctricas de sector (Segundo nivel)

IE-04: Plano de Instalaciones Eléctricas de sector (Tercer nivel)

IE-05: Plano de Instalaciones Eléctricas de sector (Cuarto nivel)

## 5.6 MEMORIA DESCRIPTIVA

### 5.6.1 Memoria de Arquitectura

**Proyecto:** Conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama

**Ubicación y localización del proyecto**

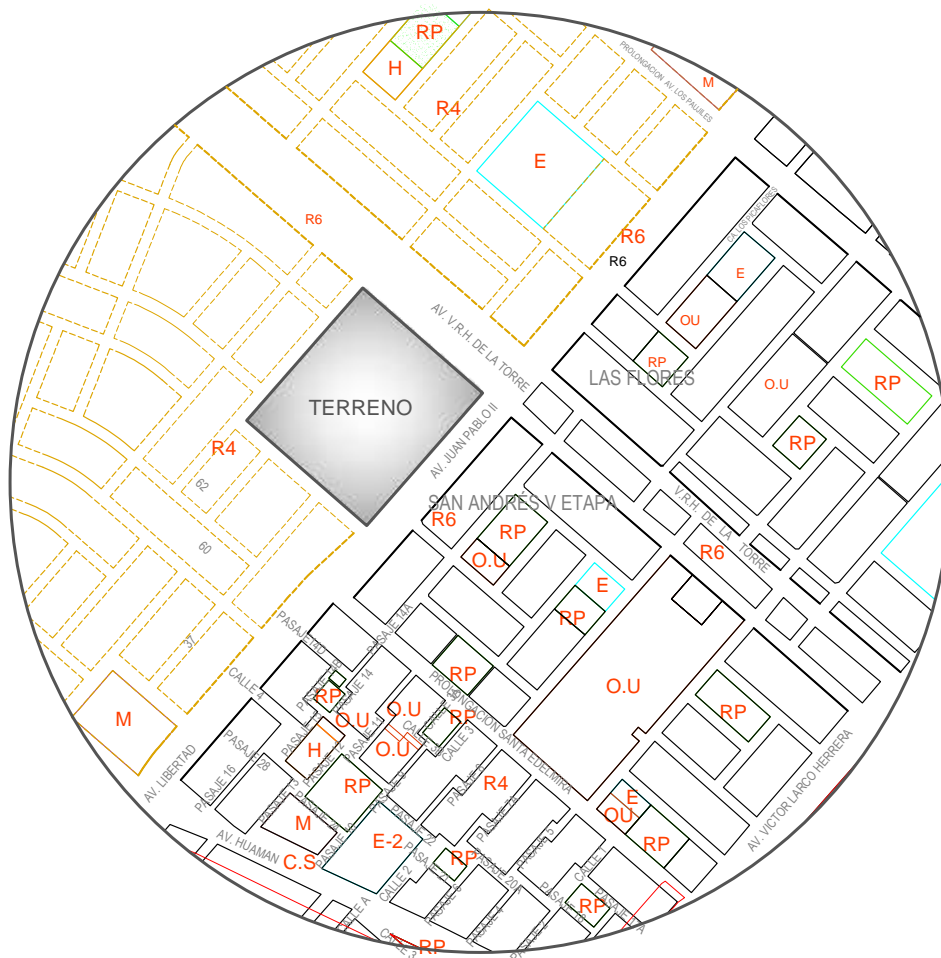
**Dirección:** Intersección de Av. Juan pablo II y av. Víctor Raúl Haya de la Torre

**Distrito:** Víctor Larco Herrera

**Provincia:** Trujillo

**Departamento:** La Libertad

**Figura Nº 25:** Ubicación del proyecto





- **Medidas Perimétricas**

Área del Terreno : 29,255.32 m<sup>2</sup>

Perímetro : 685.01

- **Áreas**

Área techada total : 8802.33 m<sup>2</sup>

Área libre total : 25,625.06 m<sup>2</sup>

- **Linderos**

Frente principal: Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre con 162.76m.

Lateral derecha: calle sin nombre con 179.75m.

Lateral izquierda: Avenida Juan Pablo II con 179.75m.

Lado posterior: calle sin nombre con 162.76m.

- **Zonificación y uso de suelos**

El terreno está ubicado en el sector de expansión urbana del distrito de Víctor Larco, provincia de Trujillo, adyacente a zonas ya urbanizadas donde predomina el uso residencial de alta densidad.

- **Factibilidad de servicios**

La factibilidad de servicios para el proyecto se encuentra cubierta por red eléctrica, agua y desagüe.

- **Accesos**

Existen dos vías por donde se puede llegar al terreno, una por la avda. Juan Pablo II y la otra por la avda. Víctor Raúl Haya de la Torre, siendo el ingreso principal por esta última, y está ubicado a 2.5 km desde el centro histórico de Trujillo.

- **Descripción de los espacios**

- a) Espacio Pedagógico

- Enseñanza teórica.

- Enseñanza instrumental.

- b) Espacio Administrativo

- Oficinas administrativas

- c) Espacio de Servicio

- Servicios complementarios.

Servicios generales.

d) Espacio Libre

Patio principal

Patios verdes

Estacionamientos

➤ **Materiales y acabados**

**Espacio Pedagógico**

Conformado por dos pabellones, uno de enseñanza teórica y el otro de enseñanza instrumental, contando con los siguientes materiales y acabados:

-Pisos: alfombras de alto tránsito, parquet de madera y cerámica antideslizante San Lorenzo color blanco de 0.45m x 0.45m. en cada área correspondiente.

-Muro: Tarrajeo con cemento

-Pinturas: American colors látex satinado (color beige).

-Cielos rasos: Drywall con paneles de madera perforada o ranurada (de acuerdo con el espacio)

**Espacio Administrativo**

-Pisos: cerámica San Lorenzo color beige de 0.45x 0.45 cm.

-Muro: Tarrajeo con cemento

-Pinturas: American colors látex satinado (color beige).

-Cielos rasos: Drywall con paneles de madera perforada.

**Espacio de Servicio**

Espacio de servicios complementarios y espacios de servicios generales.

-Pisos: cerámica San Lorenzo color blanco humo de 0.45 x 0.45 cm.

-Muro: Tarrajeo con cemento

-Pinturas: American colors látex satinado (color de acuerdo con el espacio)

-Techo: Losa aligerada



### **Servicios Higiénicos.**

- Pisos: porcelanato San Lorenzo color blanco de 0.45 x 0.45 cm.
- Muro: porcelanato San Lorenzo metro white ladrillo 0.7x 0.24 x 0.34cm.
- Pinturas: American colors látex satinado color beige.
- Techo: Losa aligerada

### **Espacio Libre**

#### **\*Patio principal**

- Piso: Unicon adoquín Natural 10 x 20 x 4 cm.
- Suelo: Gras natural

#### **\*Áreas verdes**

- Suelo: Gras natural

#### **\*Estacionamientos**

- Suelo: Asfaltado.

**Presentación de 3D renderizado:**

**a) Exteriores:**

**Figura nº 26:** Vista aérea desde el Este



**Figura nº 27:** Vista aérea desde el Sur



Soraluz Vásquez, Kevin Eduardo Omar

**Figura nº 28:** Vista aérea desde el Oeste



**Figura nº 29:** Vista aérea desde el Norte





**Figura nº 30:** Vista frontal de aula teórica (Interior)



**Figura nº 31:** Vista posterior de aula teórica (Interior)



**Figura nº 32:** Vista frontal de sala de orquesta (Interior)



**Figura nº 33:** Vista posterior de sala de orquesta (Interior)



**Figura nº 34:** Vista frontal del auditorio (Interior)



**Figura nº 35:** Vista posterior del auditorio (Interior)





**Figura nº 36:** Vista de la zona pedagógica (bloques A y B) 01



**Figura nº 37:** Vista de la zona pedagógica (bloques A y B) 02





**Figura nº 38:** Vista de la zona pedagógica (Bloque B) y administrativa



**Figura nº 39:** Vista de la zona administrativa y complementaria (Auditorio)



**Figura nº 40:** Acceso al auditorio (diseño universal)



## 5.6.2 Memoria Justificatoria

El proyecto se justifica debido a que Trujillo, ni el norte del país, cuenta con un equipamiento adecuado para abastecer a los estudiantes de música.

Siendo necesario la construcción de un nuevo conservatorio de música, por ello, inicialmente se seleccionó tres terrenos, por medio de una matriz de ponderación, se seleccionó uno de ellos por ser el óptimo para la investigación.

Se revisó lo establecido en el “Plan de Desarrollo Metropolitano” (PDUM) de la ciudad de Trujillo, con el objetivo de tener los parámetros normativos para la propuesta arquitectónica. La zona donde se ubica el terreno está catalogada como RDM, siendo compatible con educación, según el PDUM.

**Tabla N° 18:** Cuadro comparativo de usos de suelos

CUADRO DE INDICE DE USOS: UBICACIÓN DE ACTIVIDADES URBANAS PARA LA PROVINCIA DE TRUJILLO 2012 - 2021

UBICACIÓN CONFORME

CODIFICACION CIU					ACTIVIDADES URBANAS	ZONA RESIDENCIAL		
Sección	División	Grupo	Clase	Subclase		RDB	RDM	RDA
P					EDUCACION			
	78				EDUCACION			
			7642		Educación cultural			
				01	Academias de idiomas		X	X
				02	Academias de música		X	X
				03	Academias de danza		X	X
				04	Academias de pintura y escultura		X	X
				05	Academias de teatro		X	X

Fuente: Plan de Desarrollo Urbano Metropolitano

El terreno elegido está ubicado dentro del sistema vial urbano, en una vía principal, como es la Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre, ofreciendo un fácil recorrido de ida y retorno para los usuarios.

- Proyecto cuenta con 0.30 coeficiente de edificación.
- Porcentaje normativo de área libre para educación universitaria 30% - Normas técnicas “MINEDU”
- Proyecto cuenta con un 87.6% de área libre.
- Retro normativo mínimo en:
  - Avenida : 3.00 ml.
  - Calle : 2.00 ml.

- Proyecto cuenta con:

- Avenida Víctor Raúl Haya de la Torre : 18.62 m.
- Avenida Juan Pablo II : 20.22 m.
- Calle lateral derecho s/n : 18.50 m.
- Calle posterior : 68.31 m.

### **Dotación de estacionamientos y servicios**

#### **a) Estacionamientos**

- Para el cálculo de estacionamientos se revisó lo establecido por el Reglamento de Desarrollo Urbano de la provincia de Trujillo.

Áreas pedagógicas es de 1 plaza cada 30 m<sup>2</sup> de área techada total.

Área administrativa es 1 plaza cada 40 m<sup>2</sup> de área útil

Área de servicios es de 1 plaza cada 20 m<sup>2</sup> de Área techada total.

Auditorio es de 1 plaza cada 15 butacas

- El proyecto cuenta con 121 estacionamientos.

#### **b) Servicios**

##### **Área administrativa (oficinas)**

Esta zona está distribuida en dos niveles: el primer nivel con un aforo de 53 y el segundo nivel con un aforo de 31, con un total de 84 de aforo. Entonces, según la norma A.080 (RNE) se debe tener 2 baterías para hombres y 2 baterías para mujeres en cada nivel.

##### **Área pedagógica**

La zona cuenta con 4 niveles, teniendo como aforo total 953, para el cual la norma A.040 (RNE) indica que el primer nivel, con un aforo de 361, disponga con 5 baterías, el segundo nivel, con un aforo de 296, disponga de 4 baterías, el tercer nivel, con un aforo de 264, disponga de 3 baterías y el cuarto nivel, con un aforo de 32, disponga de 1 batería.

##### **Área complementaria (Auditorio)**

El auditorio cuenta con el aforo de 200 espectadores, por el cual la norma indica que le corresponde tres baterías para hombres más una batería para discapacitados y tres baterías para mujeres y una batería para discapacitados.

### Puertas, rampas, pasillos y circulaciones verticales

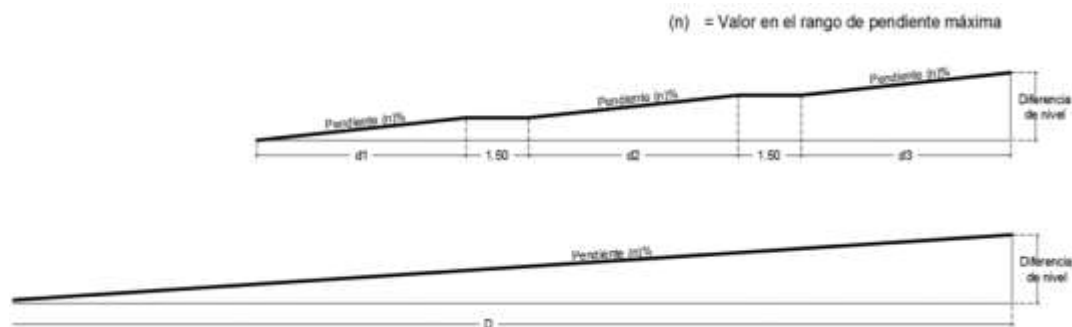
#### a) Puertas

El ancho mínimo exigido por la norma A.040 es de 1.00 metro, además deben tener una abertura de 180 grados hacia el flujo en el cual se evacúa, contar con un elemento que permita visualizar el interior del ambiente.

#### b) Rampas

El ancho mínimo exigido en el RNE - A.120 es de 1.00 m., el cual incluye pasamanos o barandas. Las rampas del proyecto cuentan con pendiente del 8% para la diferencia de nivel de 0.86 m. y con el 12% para la diferencia de nivel de 0.25 m. ya que, según el RNE, para reducir la longitud de la rampa, en relación con la diferencia de nivel, se pueden desarrollar tramos consecutivos intercalados con descansos de longitud mínima de 1.50 m.; pudiendo aplicar, según corresponda, la pendiente máxima entre la diferencia de nivel en cada tramo.

**Figura N° 41:** Características de diseño en rampas



También se debe considerar, según la norma A.130, los pisos antideslizantes y barandas de iguales características que las escaleras de evacuación.

De acuerdo con esto y al propósito de inclusión, el “Conservatorio de música Carlos Valderrama” cuenta con seis rampas, una para el auditorio, otra para la sala de conferencias y cuatro para la zona pedagógica, ya que se ubica en un plano deprimido con una cota de -1.80 m.

#### c) Pasillos

En los pasillos de circulación se tomó en cuenta la cantidad de aforo total en la parte educativa, siendo este de 953 estudiantes y multiplicado por el factor 0.005, da como resultado un ancho mínimo de 4.76, redondeando son 4.80 m. Sin embargo, teniendo en cuenta el pase de una persona en silla de ruedas y de estudiantes con sus

respectivos instrumentos musicales, se consideran 0.60 m. más, entonces, el pasillo será de 5.40m.

d) Circulaciones verticales

El edificio en forma de "L" (bloques A y B) presenta un centro en el cual se distribuye cada pabellón, y cumpliendo las distancias mínimas según la norma A.130 la cual nos dice, que la distancia de recorrido horizontal sin rociadores es como mínimo de 45.0 m. y de 60.0 m. con rociadores; por ello se optó situar en el centro tres escaleras en total, de las que se consideraron una de evacuación y dos integradas.

La norma A.130 menciona que el ancho de las escaleras se calcula, según el nivel con el mayor aforo. En el proyecto, el segundo nivel es el que cuenta con el mayor aforo (296) de todos los niveles (2do, 3er y 4to nivel), al cual se le multiplica por el factor 0.008, obteniendo un ancho de 2.40m.

### 5.6.3 Memoria de Estructuras

#### Generalidades

Se ha planteado un Sistema Estructural Mixto de concreto armado y albañilería como solución a las solicitaciones de carga y esfuerzos empleando columnas, vigas y muros de albañilería confinada, cimentados sobre cimentación corrida, muros reforzados y zapatas aisladas con vigas de conexión como elementos resistentes predominantes, que en conjunto garanticen la estabilidad de las estructuras, especificando su estructuración en base a concreto armado.

Las estructuras de concreto son: Zapatas aisladas, cimientos corridos, vigas de conexión, columnas, vigas y losa aligerada diseñadas en base a un estudio de suelos previo.

Las construcciones están conformadas por Bloques y su estructura ha sido diseñada para soportar 03 Nivel teniendo en cuenta las estructuras existentes. Se está considerando concreto de resistencia  $F'c = 210\text{kg/cm}^2$  con acero de fluencia de  $Fy = 4,200\text{ kg/cm}^2$ , según especificaciones técnicas dispuestas por el Reglamento Nacional de Edificaciones, en su norma técnica de edificaciones E.030 – Diseño Sismo Resistente.

#### ELEMENTOS ESTRUCTURALES

**Cimentación:** Capacidad portante del Terreno de fundación de  $1.20\text{Kg/cm}^2$  a una profundidad promedio de 1.20mts, Ver el Estudio de Mecánica de Suelos.

Cimentación simple en dosificación 1:8 + 30% P.G. para los cimientos corridos y  $F'c = 140\text{ Kg/cm}^2$  para los sobrecimientos, emplear cemento tipo MS.



### Zapatas, Vigas de conexión, Escaleras:

Serán de concreto  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$ , con armadura de Fierro  $Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  y diámetros según especifican los planos, emplear cemento tipo MS.

### Vigas y Columnas:

Se utilizará concreto  $F'c=210 \text{ Kg/cm}^2$  para los elementos estructurales con armadura de Fierro  $Fy = 4200 \text{ Kg/cm}^2$  y diámetros según especifican los planos.

### Aligerados:

Así mismo, se ha diseñado un conjunto de losa aligerada de 20cm de espesor con viguetas armadas en un sentido empleando concreto  $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$

### Muros de Albañilería:

Los muros serán de espesor  $e = 25 \text{ cm}$  y  $15 \text{ cm}$ , empleando ladrillos KK 18 huecos de  $9 \times 13 \times 24 \text{ cm}$ . con resistencia a la compresión  $Fm 40 \text{ Kg. /cm}^2$ .

Aligerado  $h = 0.20 \text{ m}$  :  $300 \text{ Kg/m}^2$

### PREDIMENSIONAMIENTO: Para la Zona Académica

#### ➤ Vigas

Las vigas del siguiente proyecto presentan:

**Vigas Principales:** Son las que soportan las cargas de los pisos o techos, por lo que las cargas de gravedad son considerables y las cuales están en sentido de los ejes. En el bloque de la zona académica, que es el sector para trabajar, nos podemos encontrar con unas luces de  $7.20 \text{ m}$ . y  $6.50 \text{ m}$ . respectivamente.

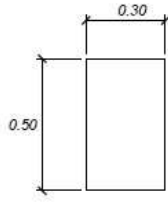
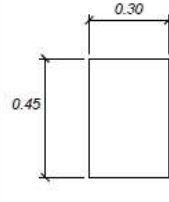
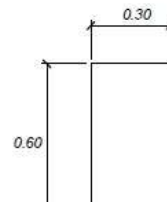
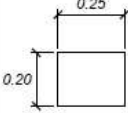
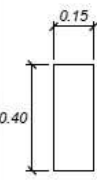
**Vigas Secundarias:** son las que van apoyadas en las vigas principales y/o columnas; esta viga solamente soportara su propio peso es decir a carga vertical.

Por consiguiente, para el pre-dimensionamiento de vigas tomaremos los siguientes datos:

VIGAS	1er Criterio		2do Criterio				
<b>Peralte de vigas</b> <b>h</b> $Ln = \text{Luz crítica}$ (vigas principales ó secundarias)	Por categorías de edificación:		Según sobrecargas:				
	<b>A</b>	$h = Ln/10$	S/C	200	500	750	1000
	<b>B</b>	$h = Ln/11$	<b>h</b>	$Ln/12$	$Ln/10$	$Ln/9$	$Ln/8$
<b>C</b>	$h = Ln/12$						
<b>BASE (b)</b>	$b = \frac{h}{2}$	$b = \frac{\text{ancho tributario}}{20}$	$b \geq 25 \text{ cm}$				
<b>PERALTE EFECTIVO (d)</b>	Teórico: $d = h_p - \text{recubrimiento} - \phi \text{ estribo} - \phi \text{ de la barra } / 2$						
	Práctico: $d = h - 5 \text{ cm}$						

Por ser zona académica es compatible con escuelas entonces se toma la premisa B que por categoría (sismoresistente) en la norma es edificación importante. Entonces obtenemos  $h = L_n/11$  para hallar la altura de la viga y para la base se empleará  $b = h/2$ . Por lo tanto, se obtienen vigas de la siguiente manera:

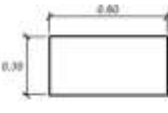
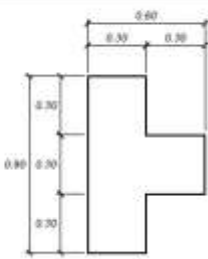
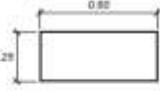
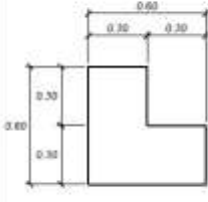
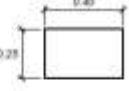
PRINCIPAL MAS LARGA	$L_n/11$ (ALTURA)	$h/2$ (BASE)	REDONDEO
7.20	$7.20/11 = 0.654$	$0.654/2 = 0.372$	<b>0.65 x 0.40</b>
SECUNDARIA	$L_n/11$ (ALTURA)	$h/2$ (BASE)	REDONDEO
3.10	$3.10/11 = 0.281$	$0.281/2 = 0.1409$	<b>0.30 x 0.25</b>

<u>VP - 100</u>	<u>VP - 101</u>	<u>V - 102</u>	<u>V - S</u>	<u>V - B</u>
				

### ➤ Columnas

Son aquellos elementos verticales cuya función es la de soportar fuerzas de compresión y flexión, estos elementos importantes también se encargan de transmitir toda la carga de la estructura a la cimentación. Se pre dimensiona de la siguiente manera:

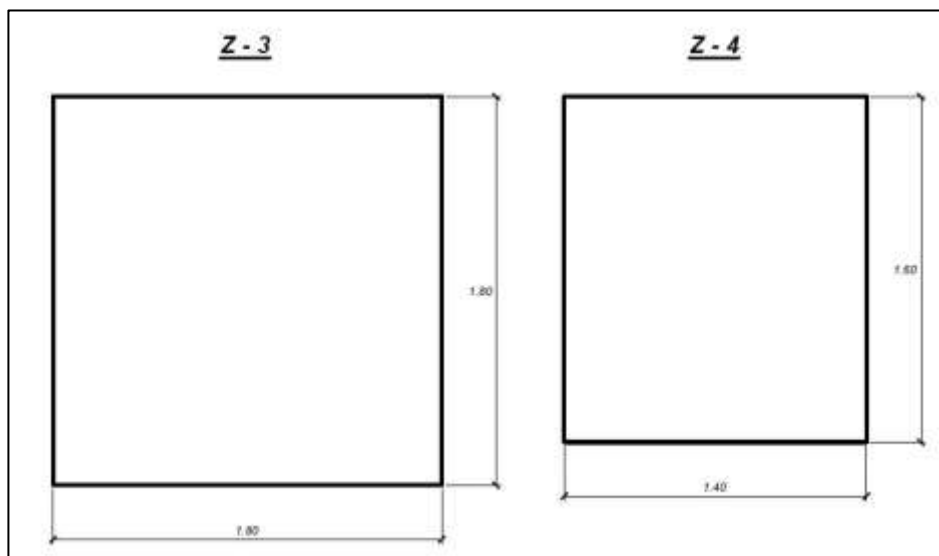
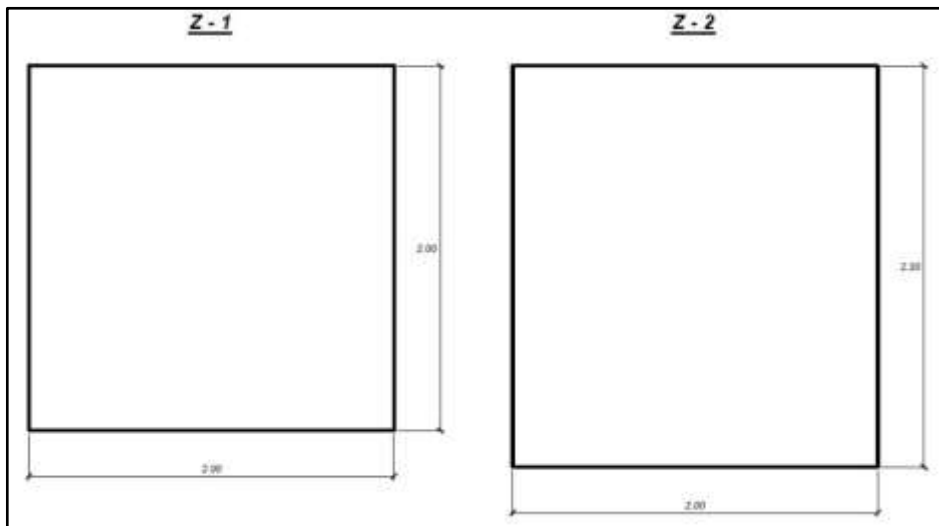
GENERAL (ESTRUCTURACION SIMETRICA)						TIPOS	
b x D	SI b=D (cm)	b (cm) (minimo)	D (cm) (calculado)	b x D	Verifica		
1054.70	32.48	25	45	1125.00	OK !!!	25x45	GENERAL

<u>C - 1</u>	<u>C - 2</u>	<u>C - 3</u>	<u>C - 4</u>	<u>C - 5</u>
				

➤ **Zapatas y Cimentación**

Elemento estructural el cual sirve de cimentación de una columna, muro u otro elemento superficial, transmitiendo los esfuerzos que recibe este al terreno. Por otro lado, es también un elemento estructural de concreto armado de 0.60 m. de altura mínima. Asimismo, por lo general descansa en un solado de 0.10 m. de altura como mínimo. Para pre dimensionar tenemos la siguiente formula:

$$\text{Área de zapata} = \frac{\text{CM (carga muerta)} + \text{CV (carga viva)}}{\text{Esfuerzo admisible (1.5 kg/cm}^2\text{) x Factor de seguridad (0.9)}}$$



## 5.6.4 Memoria de Instalaciones Sanitarias

### Generalidades

La presente Memoria, comprende y describe los conceptos utilizados en el desarrollo del proyecto de Instalaciones Sanitarias.

- La red matriz de distribución de agua y desagüe garantiza su calidad de presión de servicios de consumos y descargue. Esto a su vez se logrará con la utilización de bomba hidroneumática. Por otro lado, la zona académica se encuentra en un nivel a -1.80 m. por lo cual se requiere una cámara de bombeo.
- La red de desagüe se extiende mediante matrices de 6" y de 4 "de diámetro que recibirá las descargas de los aparatos sanitarios, cajas de registro y será evacuado a una red matriz de desagüe compuesto por buzones, para finalmente descargar a la red pública.
- Sistema de recolección de aguas de lluvias por medio de tuberías de PVC de 2", el cual redireccionarán directamente hacia la red de colector público.
- También contara con una red de agua para riego de áreas verdes.

### Sistema de Bombeo de agua y distribución

Se ha planteado un sistema indirecto con tanque cisterna y un sistema de bombeo hidroneumático (bombas jockey) las tuberías de alimentación y distribución serán de 1 ½", ½" y ¾", todas tuberías de PVC clase 10.

### Cálculos Justificativos de Dotación Diaria

Las dotaciones de agua diarias mínimas para el establecimiento serán los que se indican a continuación según Norma IS. 010:

**ZONA ADMINISTRATIVA (A: 318.45 m<sup>2</sup>.)**

según ítem "i" del rne para oficinas la dotación diaria es de 6 lts./m<sup>2</sup>. Entonces:

$$318.45 \times 6 = 1,910.70 \text{ lts. / día}$$

**AUDITORIO (Cap.: 200 espectadores)**

según ítem "g" del rne para locales de espectáculos o centros de reunión la dotación diaria es de 3 lts./por asiento. Entonces:

$$200 \times 3 = 600 \text{ lts. / día}$$

**AULAS (Cap.: 824 personas)**

según ítem "f" del rne para locales educacionales (alumnado no residente) la dotación diaria es de 50 lts./por persona. Entonces:

$$824 \times 50 = 41,200 \text{ lts. / día}$$

**CAFETERIA (A: 40.00 m<sup>2</sup>.)**

según ítem "d" del rne para cafeterías en áreas de locales de 31 a 60 m<sup>2</sup>. la dotación es de 60 lts./m<sup>2</sup>. Entonces:

$$40 \times 60 = 2,400 \text{ lts. / día}$$

**SERVICIOS GENERALES (A: 230.40 m<sup>2</sup>.)**

Es compatible con oficinas. Según rne para oficinas la dotación diaria es de 6 lts./m<sup>2</sup>. Entonces:

$$230.40 \times 6 = 1,382.40 \text{ lts. / día}$$

**DOTACION TOTAL: 47,493.10 (Sin incluir áreas verdes)**

#### CALCULO DEL VOLUMEN TOTAL DE LA CISTERNA

$$V.CISTERNA = 3/4 \times 66,302.00 \text{ lts.} = 49,726.50 \text{ lts.} = 50 \text{ m}^3.$$

Según el RNE "el almacenamiento de agua en la cisterna para combatir incendios, debe ser 25 m<sup>3</sup>. Por lo tanto el volumen total de la cisterna será:

$$V.T. Cisterna = 50 + 25 = 75 \text{ m}^3.$$

**NOTA:** Se utilizaran Tanques Hidroneumaticos para la correcta distribucion de agua.

**DIMENSIONES DE LA CISTERNA : 10.00 x 3.00 x 2.50 m**

## 5.6.5 Memoria de Instalaciones Eléctricas

### Generalidades

- La presente Memoria, se ha efectuado teniendo en cuenta las disposiciones provenientes del Código Nacional de Electricidad Suministro y Utilización, el cual comprende y describe los conceptos utilizados en el desarrollo del proyecto de Instalaciones Eléctricas.
- El proyecto cuenta con áreas destinadas enseñanza por lo cual comprende con: aulas, almacenes, auditorio, oficinas y áreas de actividad pasiva.
- La acometida Trifásica se deriva desde la red del concesionario de Electricidad, Hidrandina S.A., y llegara a una caja porta medidor Trifásico de registro general del complejo. El tablero general está constituido por llaves de control de los tableros de distribución por sectores, tableros de ascensores y tableros provenientes del cuarto de máquinas. El centro está respaldado por un grupo electrógeno en caso la energía pública es interrumpida.
- En lo que concierne a la iluminación, se considera el valor de 400 lux por ambiente.

La máxima demanda determinada es de 350.70 Kw, las cuales comprenden las instalaciones de alumbrado y tomacorrientes.



CALCULO DE MAXIMA DEMANADA D.M.					
DESCRIPCION	AREA (m2.)	C.U. (w/m2.)	P.I (w/m2.)	F.D. (%)	D.M. (W)
<b>A. CARGAS FIJAS</b>					
1. <b>ZONA ADMINISTRATIVA:</b> (COMPATIBLE CON EDIFICACIONES PARA OFICINAS) alumbrado y tomacorrientes.	318.45	23	7,324.35	100	7,324.35
2. <b>ZONA ACADEMICA:</b> (COMPATIBLE CON ESCUELAS) alumbrado y tomacorrientes.	1,780.00	28	49,840.00	50	24,920.00
3. <b>ZONA SERVICIOS COMPLEMENTARIOS:</b> (COMPATIBLE CON AUDITORIO) alumbrado y tomacorrientes.	697.58	10	6,975.80	100	6,975.80
4. <b>CAFETERIA:</b> ( COMPATIBLE CON RESTAURANTES) alumbrado y tomacorrientes.	40	18	720.00	100	720.00
5. <b>ESTACIONAMIENTOS:</b> (COMPATIBLES CON GARAGES COMERCIALES) alumbrado y tomacorrientes.	2,420.00	6	14,520.00	100	14,520.00
6. <b>AREAS VERDES:</b> COMPATIBLE CON PATIOS, PLAZAS, JARDINES, ETC.) alumbrado y tomacorrientes.	9,404.40	5	47,022.00	100	47,022.00
7. <b>ZONA DE SERVICIOS GENERALES:</b> (COMPATIBLE CON LOCALES DE DEPOSITOS Y ALMACENAMIENTO) alumbrado y tomacorrientes.	230.40	2.5	576.00	100	576.00
<b>B. CARGAS MOVILES</b>					
02 BOMBA HIDRONEUMATICA 5 HP C/U (4,000 W C/U)			8,000.00	100	8,000.00
03 ASCENSORES 12,500 W C/U			37,500.00	100	37,500.00
54 PROYECTORES 550 W C/U			29,700.00	100	29,700.00
182 COMPUTADORAS 500 W C/U			91,000.00	100	91,000.00
53 ALARMA CONTRA INCENDIOS 300 W C/U			15,900.00	100	15,900.00
30 LLUZ DE EMERGENCIA 150 W C/U			4,500.00	100	4,500.00
02 BOMBAS CAMARA DE DESAGUE 2HP C/U (756 W C/U)			1,512.00	100	1,512.00
110 DETECTORES DE HUMO 550 W C/U			60,500.00	100	60,500.00
<b>TOTAL</b>					<b>350,670.15</b>
<b>DEMANDA MAXIMA TOTAL = 350,670.15 W = 350.70 Kw</b>					
SEGÚN LA CNE SI LA CARGA SUPERA LOS 150 KW. ENTONCES LE CORRESPONDE UN TRANSFORMADOR (SUB ESTACION) EN PISO Y EN CASETA.					

## CONCLUSIONES

- Se logró establecer los criterios de confort acústico, tales como, el aislamiento acústico, acondicionamiento acústico, geometría y configuración espacial del recinto, materialidad, estrategias de diseño acústico, fuente de ruido, efecto del ruido, parámetros de confort acústico y control de ruido; porque según Sánchez (2014), Carrión (1998) y Avilés, R; Perera, R. (2017), nos dicen que estos criterios determinan que la acústica dentro de un recinto, son los más adecuados porque evitan el grado de tiempo de reverberación; también el uso de formas alargadas en la edificación actúan como barrera para edificios posteriores sensibles al ruido del ambiente, determinando el nivel de confort de una persona en una determinada zona que proporciona un entorno sonoro.
- Se determinaron los criterios adecuados de confort acústico, porque según Avilés, R; Perera, R. (2017), dicen que las estrategias de diseño acústico, el aislamiento acústico y el acondicionamiento acústico; estos criterios permitieron diseñar de manera adecuada el nuevo conservatorio regional de música empleando paneles perforados en las fachadas expuestas al ruido exterior, con planos base deprimido para mayor aislamiento, considerando el retiro adecuado de la calle para lograr un colchón acústico mediante patios y áreas verdes, y otros que indican los criterios.
- Se logró determinar los parámetros arquitectónicos, porque el “Plan de Desarrollo Urbano Metropolitano” (PDUM) de la ciudad de Trujillo y el RNE, nos dicen que la zonificación, el coeficiente de edificación, la altura de edificación, los retiros, el porcentaje de área libre y los estacionamientos, son parámetros importantes para el terreno donde se va a ubicar el proyecto arquitectónico, ya que esto va a permitir un diseño y una construcción de una infraestructura que se va a enmarcar dentro de la normatividad local.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener en cuenta la presente investigación para ser base o antecedente en estudios posteriores, para promover construcciones similares.
- En futuras edificaciones aplicar estrategias de diseño acústico, sistemas de acondicionamiento y aislamiento acústico, como criterios adecuados para el confort acústico.

## REFERENCIAS

Avilés, R.; Perera, R. (2017) *Manual de acústica, ambiental y arquitectónica*. España: Paraninfo

Cifuentes, E. (2015). Nueva Sede para el Conservatorio nacional de música (Tesis de pregrado). Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú Recuperado de:  
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/611330>

Ching, F. (2002) *Arquitectura: Forma, espacio y orden*. 3ra.edi. Barcelona: Ed. G. Gili S.L. CV

Carrión A. 1998) Diseño acústico de espacios arquitectónicos. Universidad Politécnica de Catalunya. UPC. Barcelona. Recuperado de:  
<https://arqlemus.files.wordpress.com/2014/04/disec3b1o-acc3bastico-de-espacios-arquitectc3b3nicos.pdf>

Culcos, M. (1917) *Aplicación del confort acústico en el diseño arquitectónico de teatro Municipal en los humedales de Miraflores Alto - Chimbote*. Tesis para obtener el título profesional de arquitecto. Escuela Profesional de Arquitectura y Urbanismo. Facultad de Ingeniería. Universidad San Pedro. Chimbote. Recuperado de:  
[http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8377/Tesis\\_57525.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/8377/Tesis_57525.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Giménez 2008). Proyecto acústico de ensayo para música de pequeñas dimensiones en la Universidad Politécnica de Valencia. Universidad de Coimbra. Portugal. Recuperado de:  
<http://www.sea-acustica.es/fileadmin/Coimbra08/id079.pdf>

Guzmán (2012). *El Manual de Diseño Pasivo y Eficiencia Energética en Edificios Públicos Parte 2. Diseño Acústico Cap. 6. Proyecto Innova Chile Código: 09CN14-5706* Recuperado de:  
[https://www.academia.edu/19968127/Manual\\_de\\_diseno\\_pasivo\\_y\\_eficiencia\\_energetica\\_en\\_edif\\_Publicos\\_Parte2](https://www.academia.edu/19968127/Manual_de_diseno_pasivo_y_eficiencia_energetica_en_edif_Publicos_Parte2)

Salazar 2012) Conservatorio de música en la ciudad de Guatemala. Universidad Rafael Landívar. Facultad de Arquitectura y Diseño. Guatemala. Recuperado de:  
<http://biblio3.url.edu.gt/Tesis/2012/03/01/Salazar-Rosselyn.pdf>

Sánchez L. 2014) Diseño Arquitectónico de un conservatorio de música basado en un diseño acústico en cuanto a control de rudo para permitir el control acústico en el desarrollo de las actividades. Tesis para optar el Título profesional de Arquitecto. Universidad Privada del Norte Trujillo. Recuperado de:  
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/6406/S%C3%A1nchez%20Rodr%C3%ADguez%20Oscar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

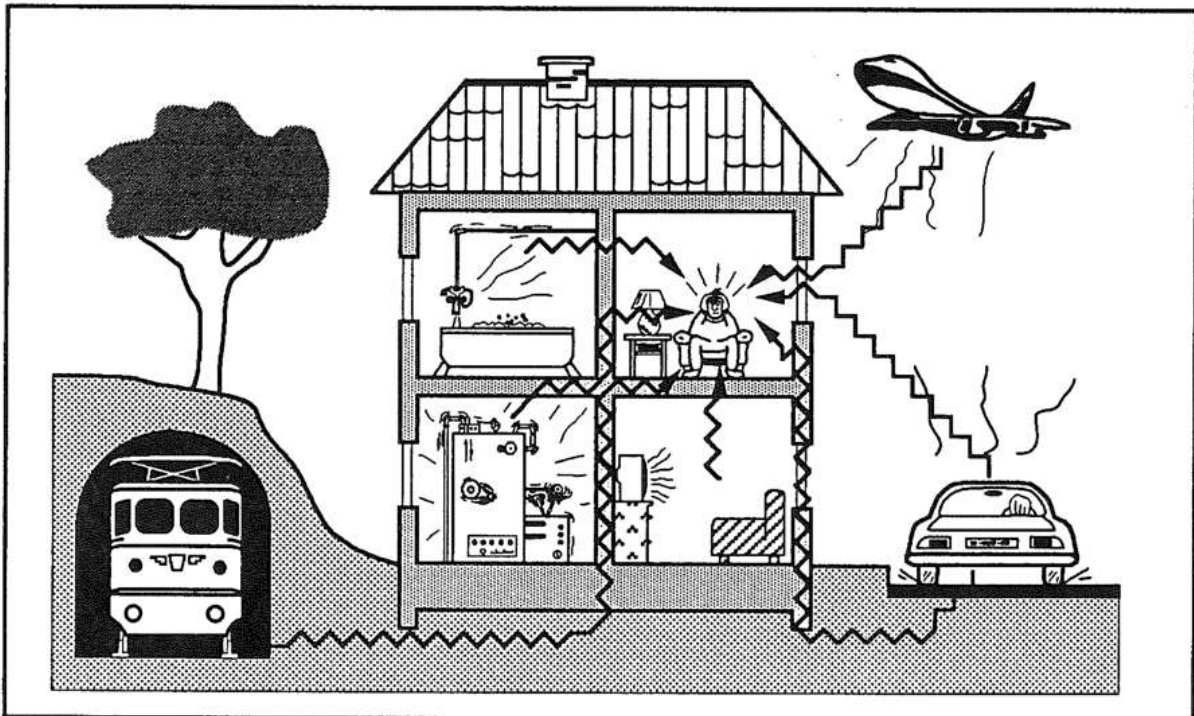
Maño 2010) Aislamiento y acondicionamiento acústico de un auditorio para actuaciones en directo de bandas de música. Tesis para optar Master en Ingeniería Acústica Universidad Politécnica de Valencia España. Recuperado de:  
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/11614/Tesina%20Fco.%20Javier%20Ma%C3%B1%C3%B3%20Frasquet.pdf?sequence=1>

Rodríguez (2001), en su tesis Análisis y balance acústico de los espacios arquitectónicos: propuesta de un modelo auxiliar para el diseño de espacios con características de confort acústico en arquitectura. Tesis para optar el grado de Maestro en Diseño. Universidad Autónoma Metropolitana. México. Recuperado de:  
<http://zaloamati.azc.uam.mx/handle/11191/1170>

# ANEXOS

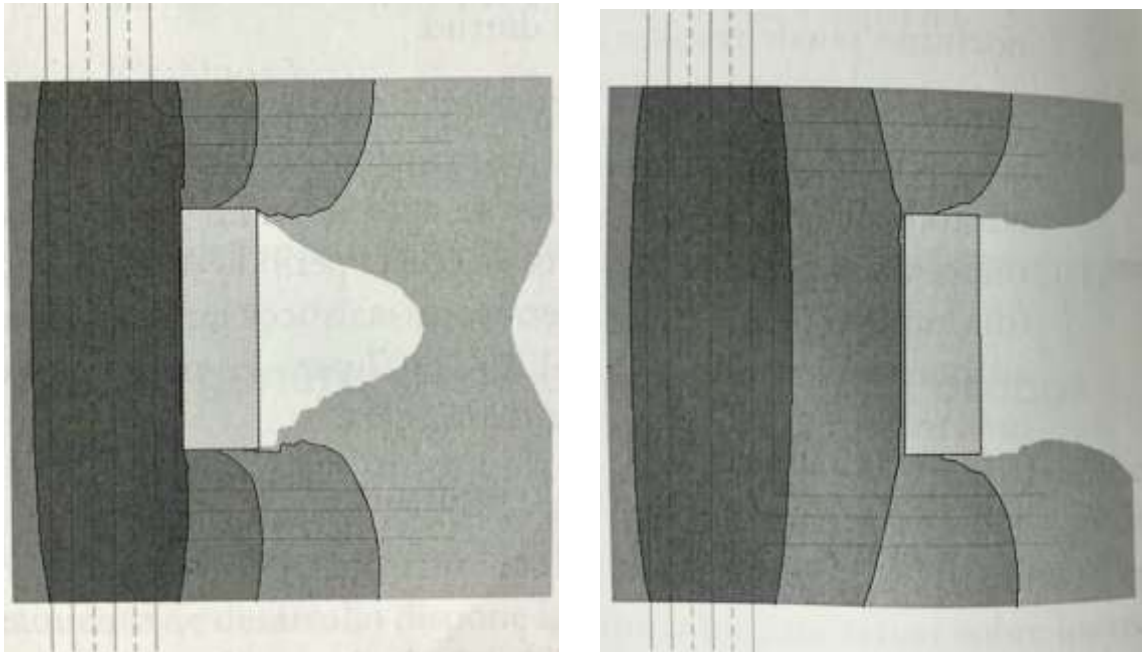


### ANEXO n° 1: Aislamiento acústico



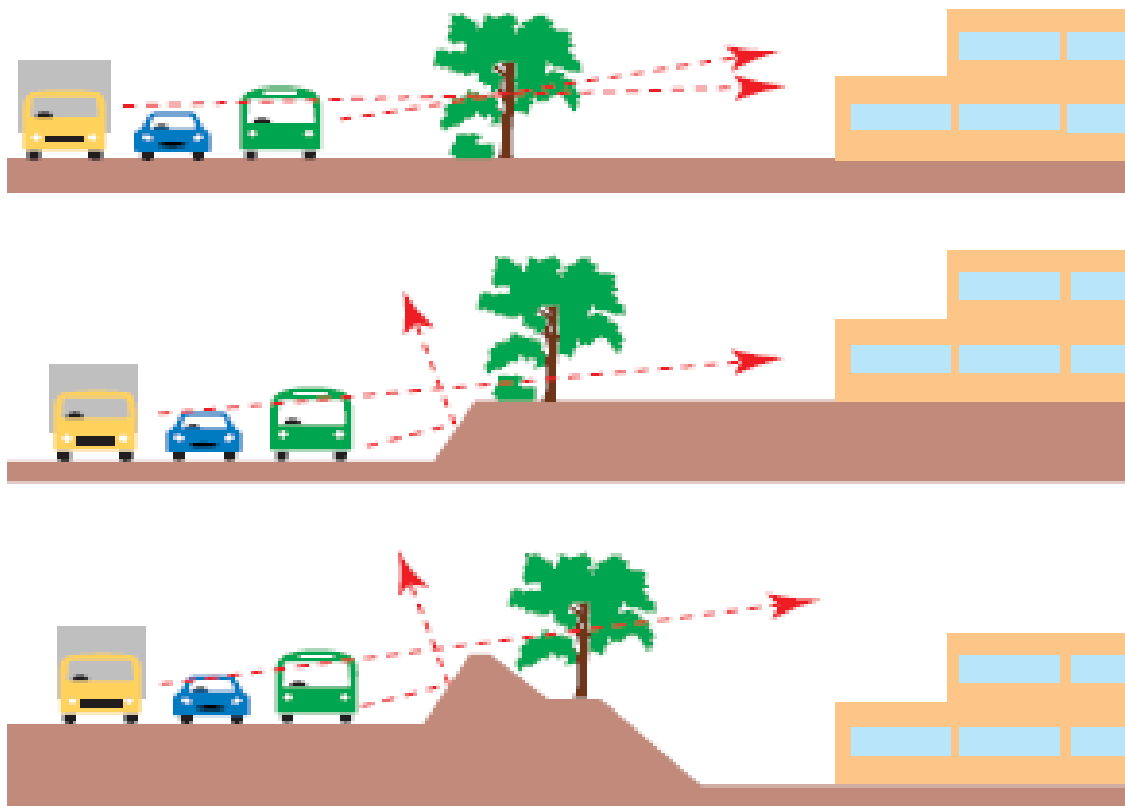
Transmisión de a energía sonora a través de un edificio (Fuente: Recuero, 1992)

## ANEXO n° 2: Posición y orientación



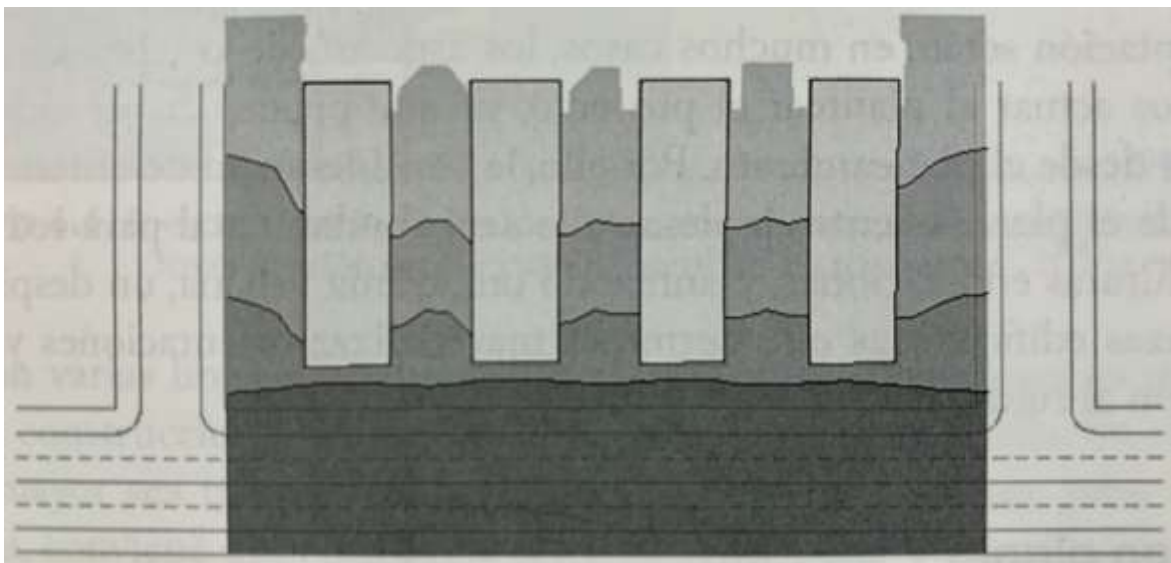
Al retranquear la edificación su fachada orientada a la fuente de ruido queda más expuesta, pero la superficie de parcela protegida se incrementa. Fuente: Avilés, R; Perera, R. (2017)

### ANEXO n° 3: Ubicación y dirección del edificio



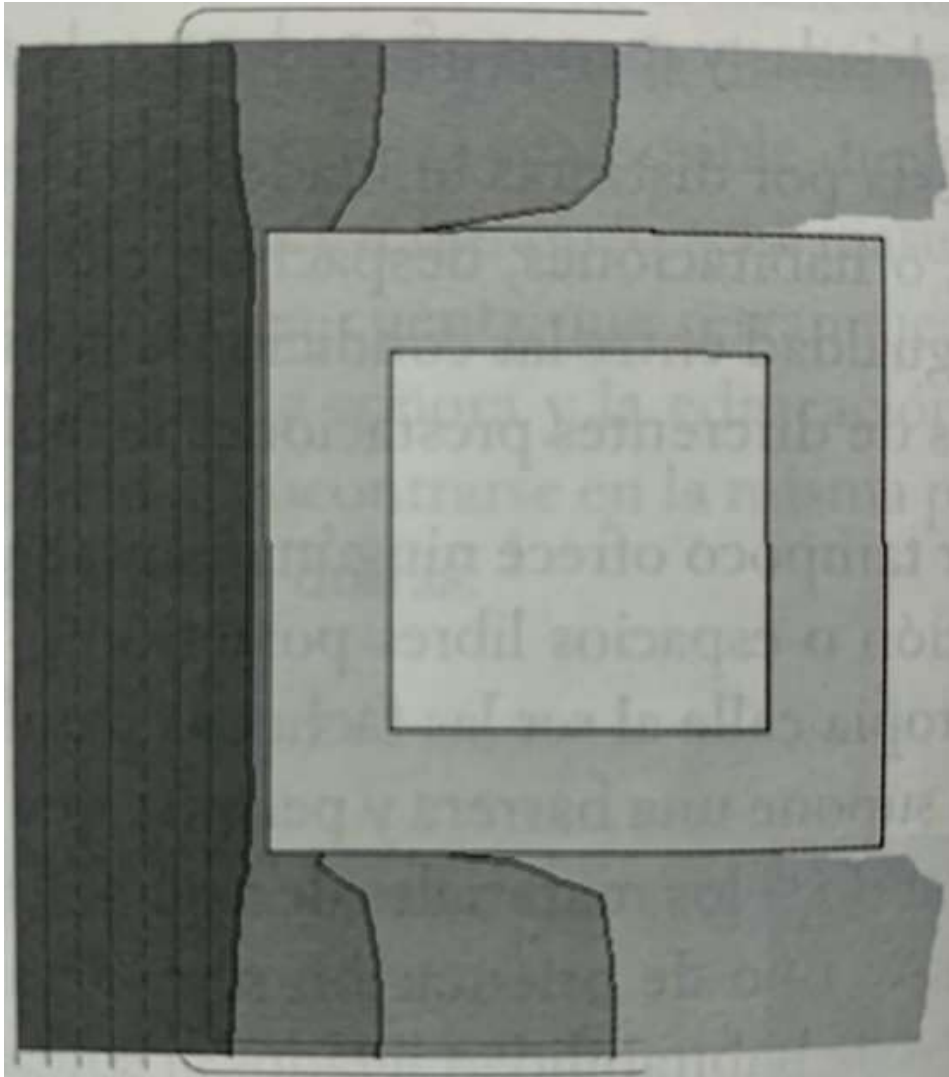
Interacción del edificio con las fuentes sonoras presentes.  
Fuente: BRE Acoustics (2003)

#### ANEXO n° 4: Orientación perpendicular



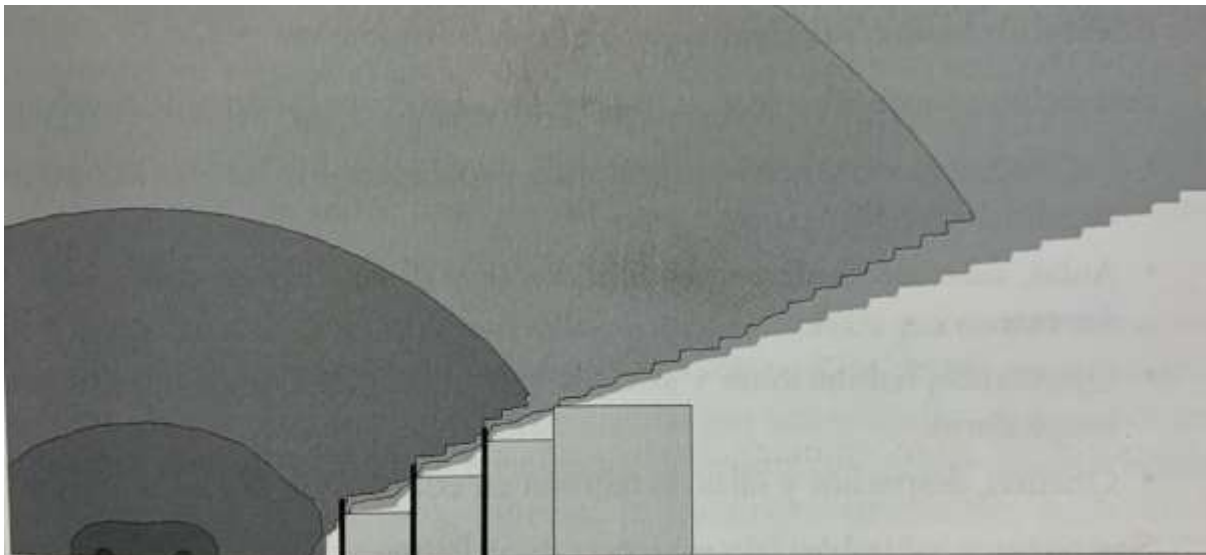
Cuando bloques longitudinales se posicionan perpendicularmente a la fuente de ruido, el ruido puede penetrar entre ellos y las estancias dispuestas a lo largo de sus fachadas mayores experimentan una exposición desigual. Fuente: Avilés, R; Perera, R. (2017)

### ANEXO n° 5: Orientación paralela a la fuente de ruido



En la tipología de manzana cerrada la exposición de las distintas fachadas difiere considerablemente.  
Fuente: Avilés, R; Perera, R. (2017)

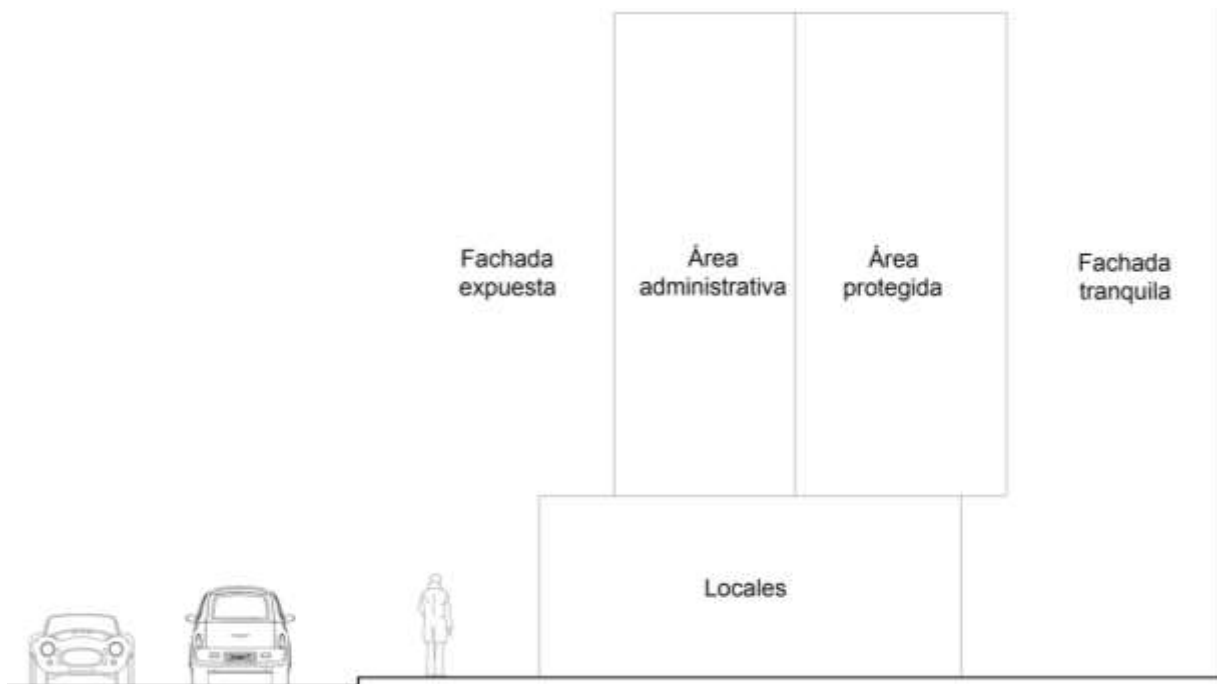
### ANEXO n° 6: Forma en planta y sección



El escalonamiento de la edificación y el empleo de petos macizos favorecen la protección general de las fachadas. Fuente: Avilés, R; Perera, R. (2017)

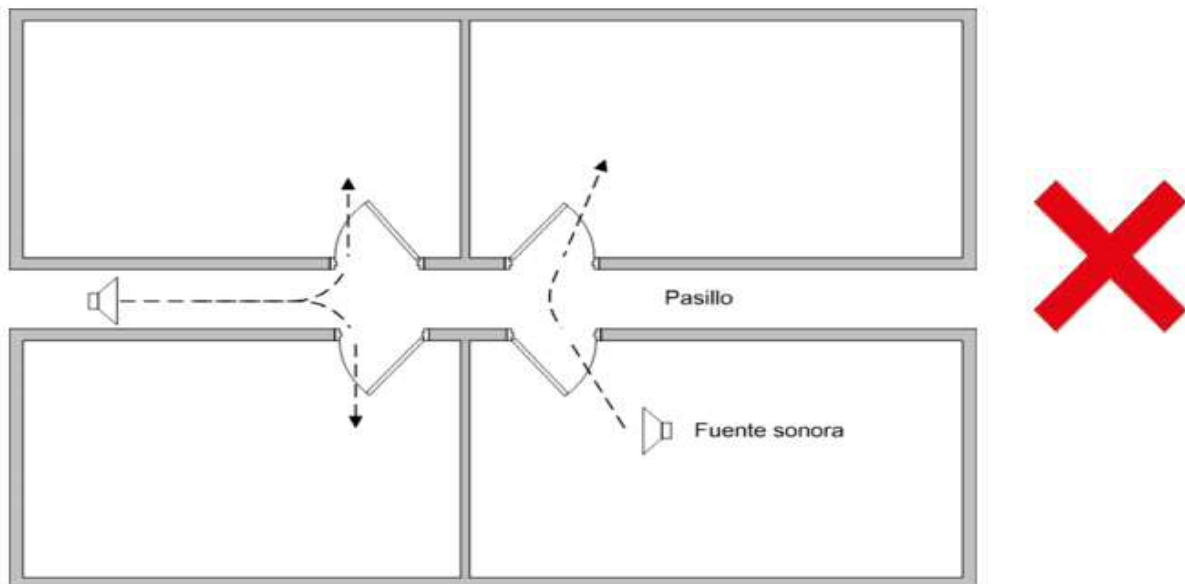


### ANEXO n° 7: Distribución de los espacios interiores



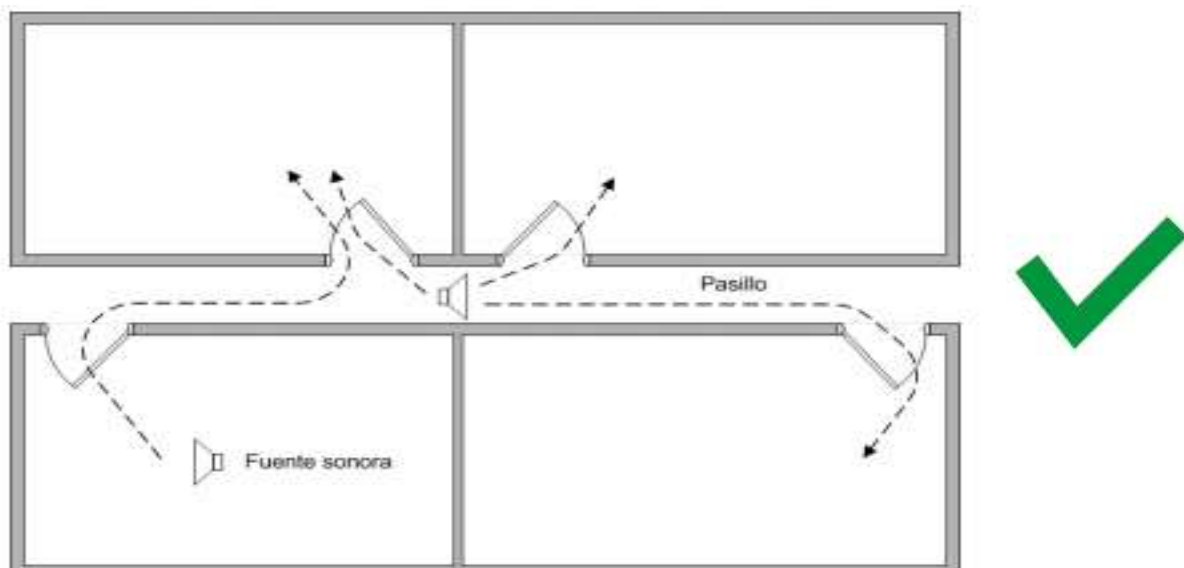
Distribución general de usos de una edificación expuesta a una fuente de ruido.  
Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO n° 8:** Principales vías de transmisión sonora desde pasillos y puertas  
enfrentadas



Fuente: Elaboración propia

**ANEXO n° 9:** Evitando puertas enfrentadas se reduce la transmisión sonora entre recintos.



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 10:** Áreas de fachadas expuestas a la fuente de ruido

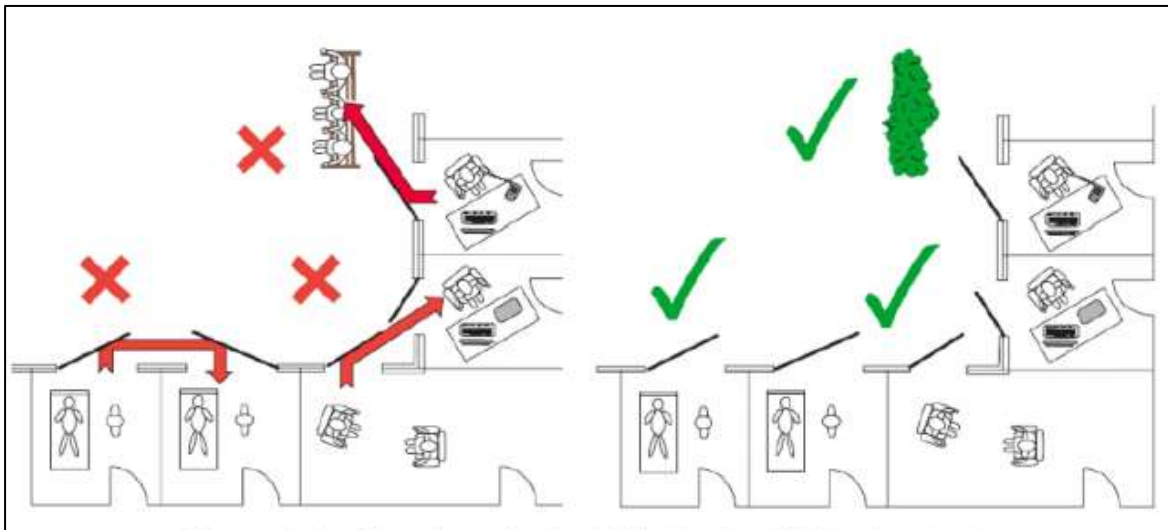


Figura: Ejemplo aplicado al diseño de edificios.

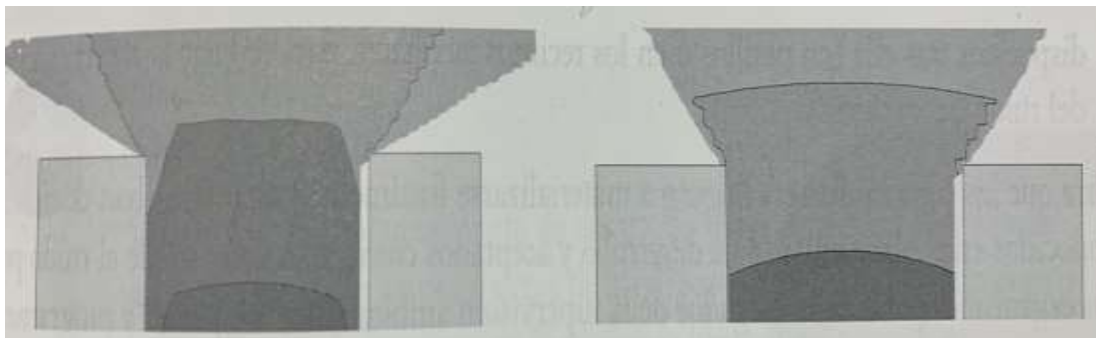
Fuente: Health Facilities Scotland (2010).

**ANEXO n° 11:** Empleo de texturas porosas o perforadas en las áreas de fachadas expuestas a la fuente de ruido.



Una fachada vegetal se comporta como una superficie menos reflectante que otros acabados convencionales.

**ANEXO n° 12:** Forma de fachada influyen sobre la reflexión de las ondas sonoras

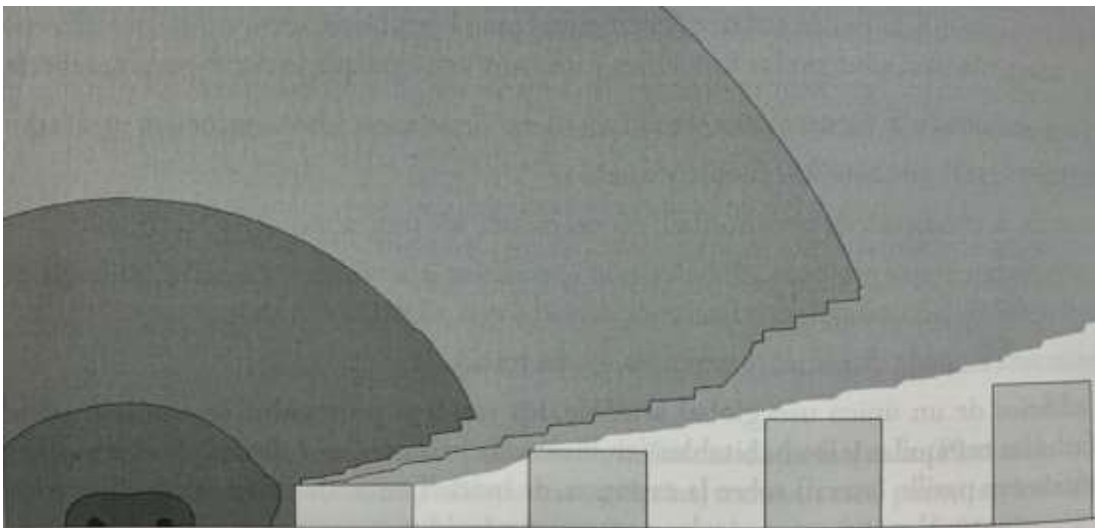


Nivel sonoro entre fachadas reflectantes (izquierda) y entre fachadas absorbentes (derecha).

Fuente: Avilés, R; Perera, R. (2017)

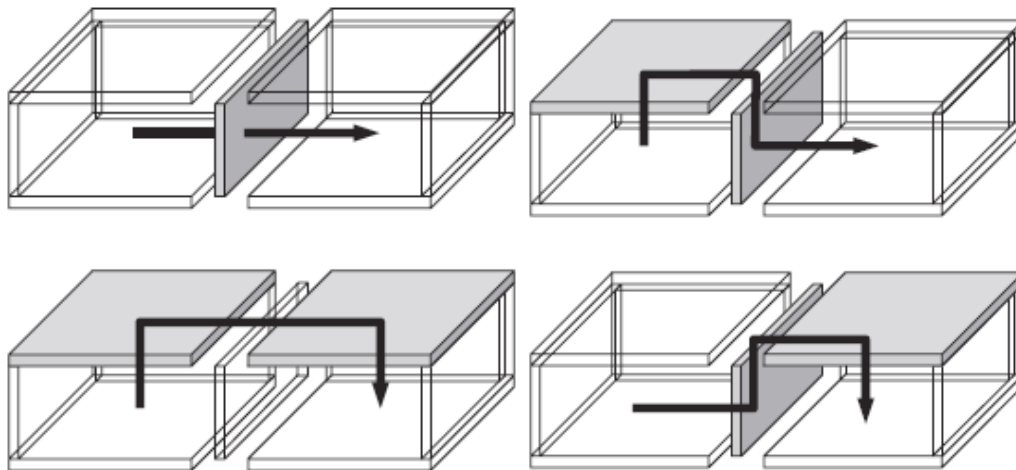


### ANEXO n° 13: Edificios barrera



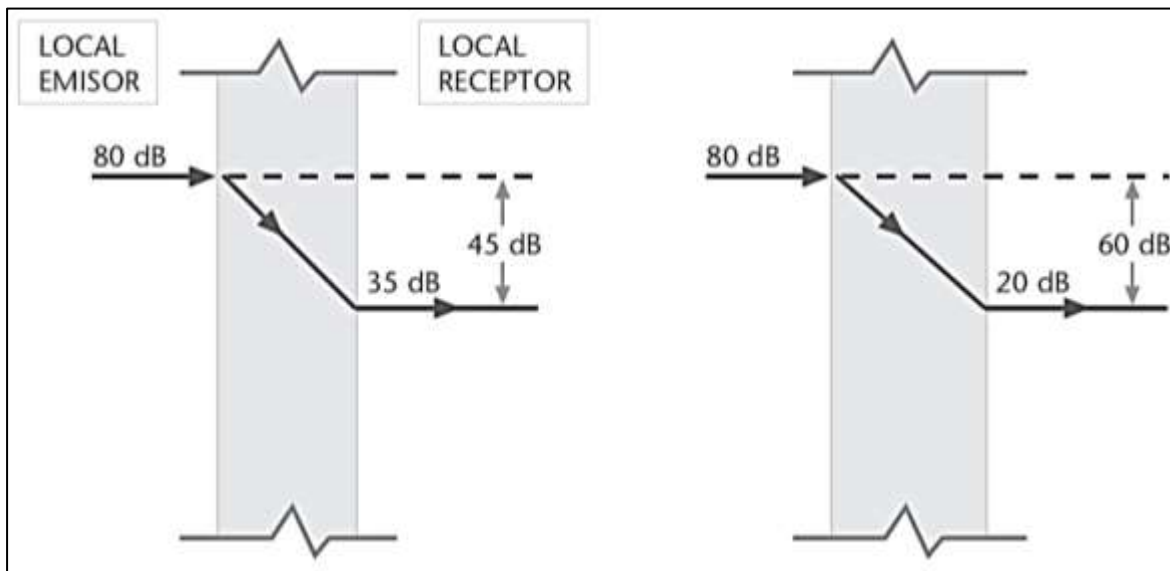
Primer edificio actuando como barrera para la protección de otros posteriores, que pueden tener altura creciente. Fuente: Avilés, R; Perera, R. (2017)

**ANEXO n° 14:** Principales vías de expansión de ruido entre salones



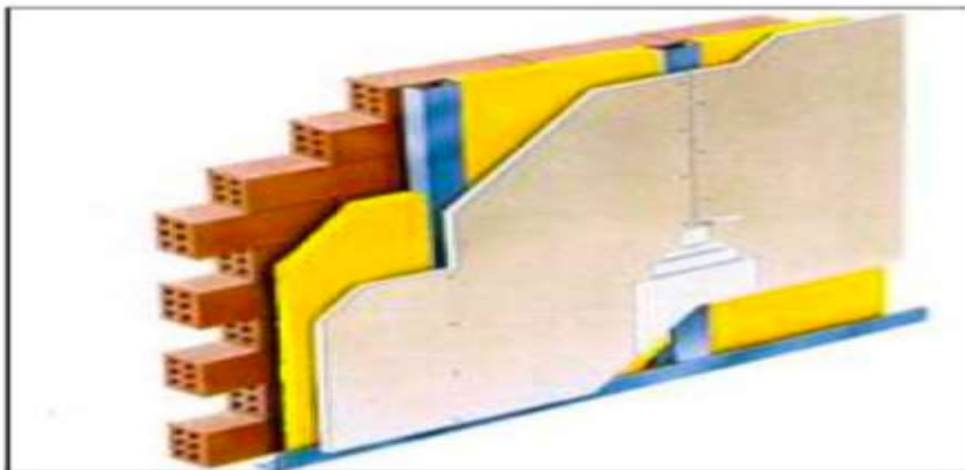
Fuente: Hopkins (2007)

**ANEXO n° 15:** A mayor grosor de masa, se logra mayor aislamiento.



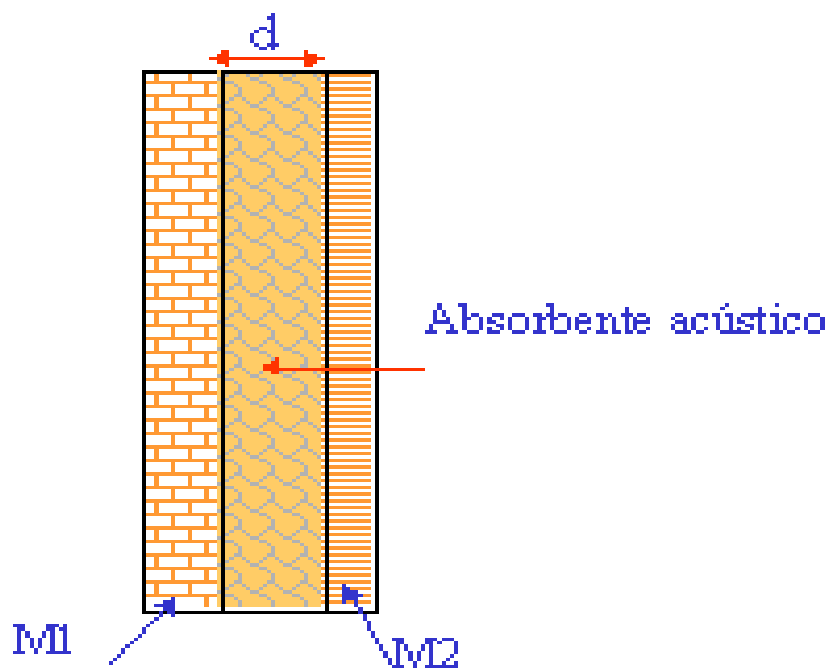
Fuente: Manual Aislamiento acústico – Composan

**ANEXO n° 16:** Aislamiento acústico de una pared simple



Fuente: Manual Aislamiento acústico – Composan

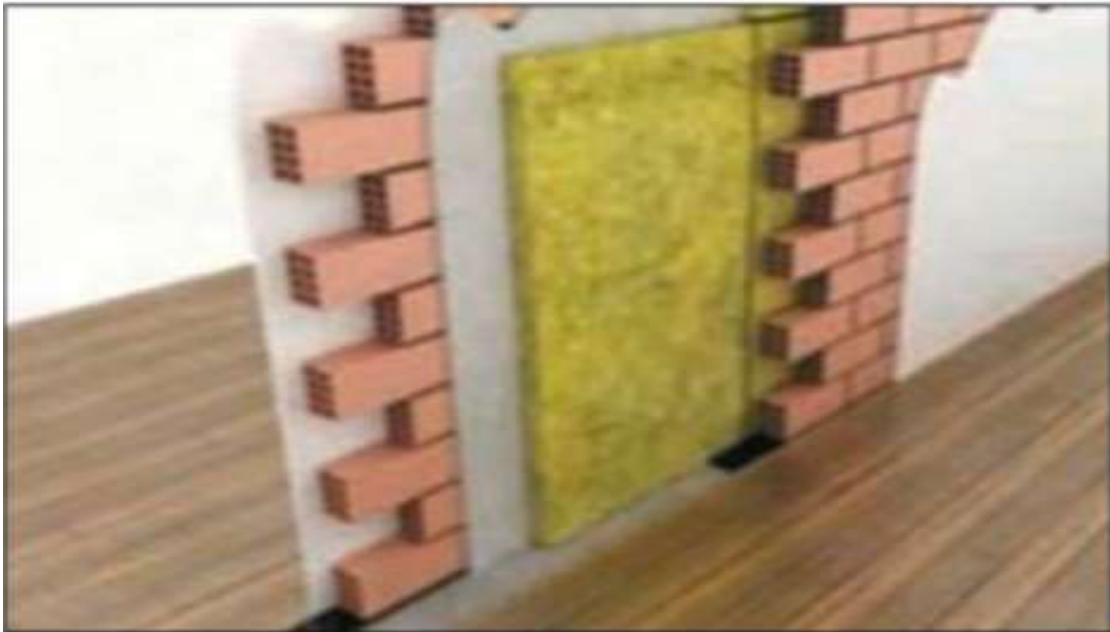
**ANEXO n° 17:** Aislamiento acústico de una pared doble



*Pared de dos hojas con  $M1$  y  $M2$   $\text{kg/m}^2$  separadas una distancia  $d$  (cm).*

Fuente: Manual Aislamiento acústico – Composan

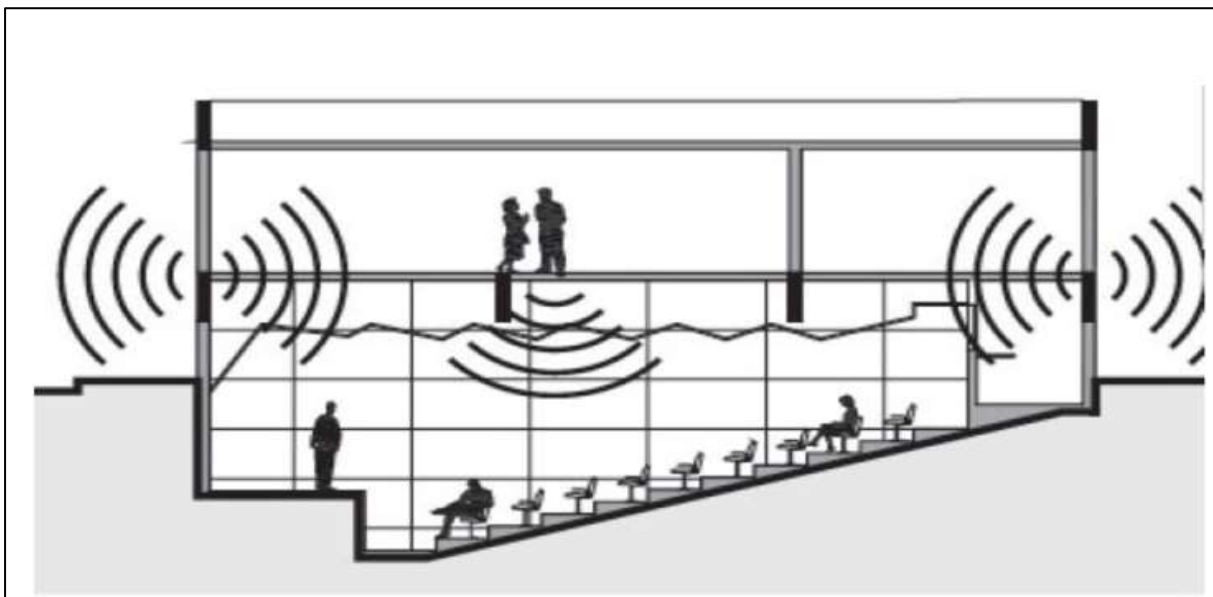
**ANEXO n° 18:** Aislamiento acústico de una pared múltiple



Fuente: Manual Aislamiento acústico – Composan



**ANEXO n° 19:** Aislamiento acústico a ruido de impacto



**Fuente:** Guzmán (2012)

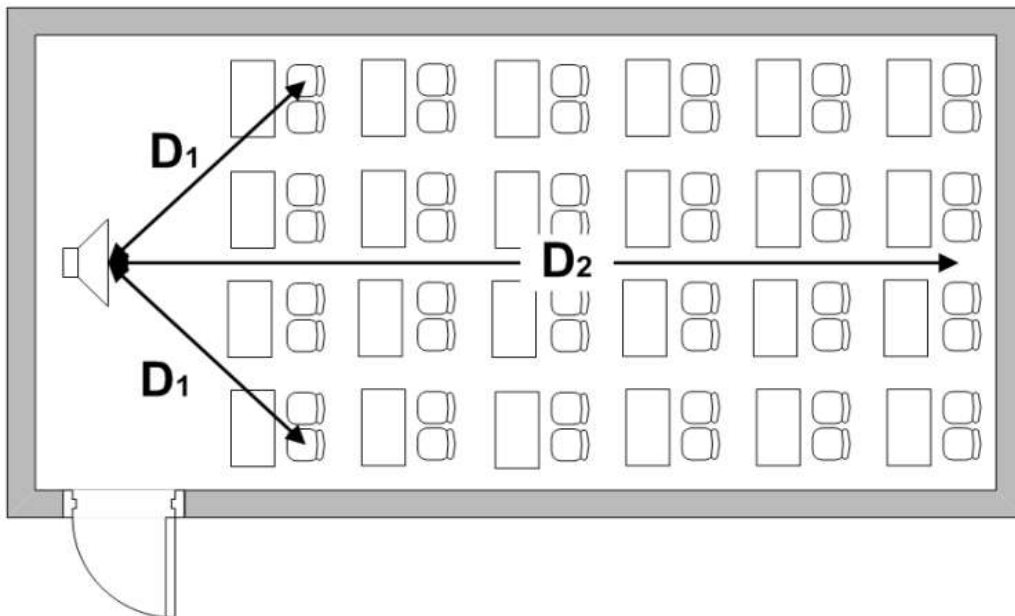
**ANEXO n° 20:** Alcance del acondicionamiento acústico



Vista en planta de las distribuciones 1 y 2. (Fuente: IETcc-CSIC, 2009)

**ANEXO n° 21:** Para el acondicionamiento acústico se debe de considerar la distancia que existe entre el oyente más lejos al vértice del origen y los límites más cercanos al emisor.

$$D_1 < \frac{2}{3} D_2$$



Fuente: Manual de diseño pasivo y eficiencia energética de edificios públicos, 2012

**ANEXO n° 22:** Encuesta a Director del Conservatoria de Música “Carlos Valderrama”

Encuesta a director de Conservatorio de Música

PROPUESTA DE PROGRAMACIÓN ARQUITECTÓNICA PARA UN CONSERVATORIO DE MÚSICA				
ZONA	ESPACIO	SI	NO	OBSERVACIONES
ADMINISTRATIVA	Hall	X		
	Recepción	X		
	Oficina dirección general + SSHH.	X		
	Oficina dirección académica	X		
	Oficina dirección administrativa	X		
	Secretaría general	X		
	Admisión y matrículas	X		
	Caja y pagos	X		
	Oficina de contabilidad	X		
	Oficina extensión y proyección social	X		
	Oficina sección de estudios preparatorios	X		
	Oficina sección de estudios superiores	X		
	Oficina centro de investigación	X		
	Oficina planificación y presupuesto	X		
	Oficina imagen institucional	X		
	Sala de profesiones	X		
	Sala de reuniones	X		
	Sala de auxiliares	X		
	SSHH para docentes y administrativos hombres	X		
	SSHH para docentes y administrativos mujeres	X		
Tópico	X			
Psicología	X			
Almacén	X			
ACADÉMICA	Aula de enseñanza teórica	X		
	Aula de enseñanza instrumental individual	X		
	Aula de enseñanza instrumental grupal	X		
	Cubículo de práctica individual	X		
	Cubículo de práctica grupal	X		
	Sala de orquesta	X		
	Sala de coro	X		
	Laboratorio de lenguaje musical	X		
	Almacén de instrumentos	X		
	SERVICIOS COMPLEMENTARIOS	Hall	X	
Recepción		X		
Biblioteca		X		
Fototeca		X		
Fonoteca - Videoteca		X		
Sala de computadoras		X		
Fotocopiadora - Papelería		X		
Sala de conferencias		X		
Estudio de grabación		X		
Auditorio		X		
Cafetería - Cocina		X		
SERVICIOS GENERALES	Almacén general	X		
	Depósito de limpieza	X		
	Taller de mantenimiento	X		
	SSHH estudiantes hombres	X		
	SSHH estudiantes mujeres	X		
ÁREA LIBRE	Patio pedagógico	X		
	Jardines	X		
	Estacionamientos	X		

¿Cree usted que esta programación es adecuada para un nuevo conservatorio de música?

NOMBRES Y APELLIDOS DEL ENTREVISTADO: Carlos Edmundo Paredes Abad  
 ENTIDAD DONDE TRABAJA: CRMNP Carlos Valderrama  
 CARGO QUE DESEMPEÑA: Director General



CRMNP CARLOS VALDERRAMA  
  
 Mg. Carlos E. Paredes Abad  
 DIRECTOR GENERAL

**MATRIZ DE CONSISTENCIA**

Título: "Criterios de confort acústico para el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama en Trujillo."

Problema	Hipótesis	Objetivos	Variables	Marco teórico	Indicadores	Instrumentación
<p><b>Problema general</b></p> <p>¿De qué manera los criterios de confort acústico contribuyen al diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público "Carlos Valderrama" en la ciudad de Trujillo?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <p>¿Cuáles son los criterios de confort acústico?</p> <p>¿Cuáles son los criterios adecuados de confort acústico para un nuevo conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama de la ciudad de Trujillo?</p> <p>¿Cuáles son los parámetros arquitectónicos para el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama de la ciudad de Trujillo?</p>	<p><b>Hipótesis general</b></p> <p>La adecuada utilización de los criterios de confort acústico contribuye al buen diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público "Carlos Valderrama" en la ciudad de Trujillo.</p> <p><b>Hipótesis específica</b></p> <p>Los criterios de confort acústico son: aislamiento acústico, acondicionamiento acústico, geometría y configuración espacial del recinto, materialidad, estrategias de diseño acústico, fuente de ruido, efecto del ruido, parámetros de confort acústico y control de ruido.</p> <p>El aislamiento acústico, el acondicionamiento acústico y las estrategias de diseño son los criterios de confort acústico adecuados que condicionan el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público "Carlos Valderrama" en la ciudad de Trujillo.</p> <p>Los parámetros arquitectónicos que condicionan el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público "Carlos Valderrama" en la ciudad de Trujillo son: zonificación, coeficiente de edificación, altura de edificación, retiros, porcentaje de área libre y estacionamientos.</p>	<p><b>Objetivo general</b></p> <p>Determinar de qué manera los criterios de confort acústico contribuyen al diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público "Carlos Valderrama" en la ciudad de Trujillo.</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p>Establecer los criterios de confort acústico.</p> <p>Determinar los criterios adecuados de confort acústico para el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público "Carlos Valderrama" en la ciudad de Trujillo.</p> <p>Determinar los parámetros arquitectónicos para el diseño del nuevo conservatorio regional de música del norte público "Carlos Valderrama" en la ciudad de Trujillo.</p> <p><b>Objetivos de la propuesta</b></p> <p>Diseñar un nuevo conservatorio regional de música del norte público Carlos Valderrama, utilizando un adecuado confort acústico.</p>	<p><b>Criterios de confort acústico</b></p> <p>El confort acústico es aquella situación en la que el nivel de ruido provocado por las actividades humanas resulta adecuado para el descanso, la comunicación y la salud de las personas. (Alfonso de Anta, A. &amp; Enríquez, D. 2013).</p> <p><b>Variable independiente:</b></p> <p>Criterios de confort acústico</p> <p>Naturaleza: Cualitativa.</p> <p>Área de conocimiento: Acondicionamiento acústico y diseño arquitectónico</p>	<p>-Estrategias de diseño acústico.</p> <p>-Aislamiento Acústico.</p> <p>-Acondicionamiento acústico.</p>	<p>-Emplear plano base deprimido.</p> <p>-Bloque lineal paralelo a la fuente de ruido que proteja las zonas más sensibles.</p> <p>-Uso de áreas verdes en el interior.</p> <p>-Uso de formas alargadas.</p> <p>-Escalonamiento en sección de la edificación.</p> <p>-Generar zonas de amortiguación entre el pasillo y recintos de práctica instrumental, por medio de vestíbulos.</p> <p>-Evitar puertas de acceso enfrentadas entre sí en áreas académicas.</p> <p>-Emplear cielos acústicos absorbentes y alfombras en los pasillos.</p> <p>-Colocar pantallas acústicas (muros bajos) en oficinas administrativas.</p> <p>-Empleo de texturas porosas o perforadas en fachadas expuestas al ruido.</p> <p>-Uso de fachadas verdes.</p> <p>-Superficies adicionales (balcones o terrazas) con material absorbente.</p> <p>-Mayor espesor en muros en zonas adecuadas, para mayor aislamiento.</p> <p>-Empleo de pared doble en recintos instrumentales.</p> <p>-Uso de material absorbente (burletes) en los extremos de las ventanas y puertas.</p> <p>-Uso de alfombras, cubre pisos u otros, para amortiguar el ruido de impacto.</p> <p>-Empleo de materiales acústicos absorbentes para evitar reverberación y ruido de fondo.</p> <p>-Emplear formas rectangulares en los recintos académicos.</p> <p>-Uso de materiales absorbentes y reflectantes en los recintos académicos.</p>	<p>Ficha de análisis de casos</p>