



**Universidad  
Indoamérica**

CARRERA DE ARQUITECTURA

# CONFORT ACÚSTICO

Criterio para el diseño de espacios culturales enfocados al aprendizaje musical en Ambato.

Diego Iván Tamayo Ulloa







FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y ARTES  
CARRERA DE ARQUITECTURA

TEMA

**EL CONFORT ACÚSTICO COMO CRITERIO PARA EL DISEÑO DE ESPACIOS CULTURALES ENFOCADOS AL  
APRENDIZAJE MUSICAL EN AMBATO**

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Arquitecto

**Autor:**

Diego Iván Tamayo Ulloa

**Tutora:**

Lucía Cristina Pazmiño Viteri

AMBATO - ECUADOR  
2025

# AUTORIZACIÓN

del autor

Yo Diego Iván Tamayo Ulloa, declaro ser autor del Trabajo de Integración Curricular con el nombre "EL CONFORT ACÚSTICO COMO CRITERIO PARA EL DISEÑO DE ESPACIOS CULTURALES ENFOCADOS AL APRENDIZAJE MUSICAL EN AMBATO", como requisito para optar al grado de Arquitecto y autorizo al Sistema de Bibliotecas de la Universidad Tecnológica Indoamérica, para que con fines netamente académicos divulgue esta obra a través del Repositorio Digital Institucional (RDI-UTI).

Los usuarios del RDI-UTI podrán consultar el contenido de este trabajo en las redes de información del país y del exterior, con las cuales la Universidad tenga convenios. La Universidad Tecnológica Indoamérica no se hace responsable por el plagio o copia del contenido parcial o total de este trabajo. Del mismo modo, acepto que los Derechos de Autor, Morales y Patrimoniales, sobre esta obra, serán compartidos entre mi persona y la Universidad Tecnológica Indoamérica, y que no tramitaré la publicación de esta obra en ningún otro medio, sin autorización expresa de la misma. En caso de que exista el potencial de generación de beneficios económicos o patentes, producto de este trabajo, acepto que se deberán firmar convenios específicos adicionales, donde se acuerden los términos de adjudicación de dichos beneficios. Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Ambato, a los 8 días del mes de agosto de 2025, firmo conforme:

Diego Iván Tamayo Ulloa  
1804597910

# DECLARACIÓN

de autenticidad

Quien suscribe, declaro que los contenidos y los resultados obtenidos en el presente trabajo de integración curricular con el tema: "EL CONFORT ACÚSTICO COMO CRITERIO PARA EL DISEÑO DE ESPACIOS CULTURALES ENFOCADOS AL APRENDIZAJE MUSICAL EN AMBATO", como requerimiento previo para la obtención del Título de Arquitecto, son absolutamente originales, auténticos y personales y de exclusiva responsabilidad legal y académica del autor.

Ambato, 8 de agosto de 2025

Diego Iván Tamayo Ulloa  
1804597910

# APROBACIÓN

del tutor

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Integración Curricular "EL CONFORT ACÚSTICO COMO CRITERIO PARA EL DISEÑO DE ESPACIOS CULTURALES ENFOCADOS AL APRENDIZAJE MUSICAL EN AMBATO" presentado por Diego Iván Tamayo Ulloa, para optar por el Título de Arquitecto.

## CERTIFICO

Que dicho trabajo de Integración Curricular ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte de los Lectores que se designe.

Ambato, 8 de agosto de 2025.

Lucía Crsitina Pazmiño Viteri  
1804364246

# CERTIFICACIÓN

de lectora

El trabajo de Integración Curricular sobre el tema: "EL CONFORT ACÚSTICO COMO CRITERIO PARA EL DISEÑO DE ESPACIOS CULTURALES ENFOCADOS AL APRENDIZAJE MUSICAL EN AMBATO", ha sido recibido y leído, por lo cual se certifica que puede continuar con el proceso de sustentación.

Ambato, 19 de noviembre de 2025

Sandra Hipatia Nuñez Torres  
1803110137

Eliska Fuentes Perez  
1758425035

# DEDICATORIA

Esta tesis la dedico con todo mi corazón a mi madre, quien desde siempre ha sido mi modelo para seguir. Su amor, fuerza y fe me acompañan en cada paso que doy, recordándome que los sueños se alcanzan si se camina de la mano de Dios.

A mi padre, gracias por su apoyo y perseverancia; por impulsarme a dar siempre lo mejor de mí y recordarme que todo se logra con esfuerzo y trabajo.

A mi hermana, por su cariño, su paciencia y por estar ahí cuando más lo he necesitado; por acompañarme en este camino con palabras sinceras y por recordarme que nunca estoy solo en mis batallas.

A todos, gracias por ser mi razón, mi fuerza y mi hogar, incluso cuando el camino ha sido difícil.

# AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a mi familia, especialmente a mi papá y a mi hermana, por ser mi mayor apoyo y sostén en cada paso de este proceso.

A mi grupo de amigos de la U, que con su compañía, desvelos compartidos, y el humor necesario en los días más intensos, hicieron menos pesada esta etapa. Gracias por ser los de siempre!

Extiendo mi gratitud al arquitecto Juan Francisco Mayorga, por compartir generosamente su conocimiento y por su disposición constante para orientarme. También quiero agradecer a mis profesores, en especial Arq. Lucy, por su paciencia, calidez y por guiarme con tanta dedicación.

Culminar esta etapa me llena de alegría, y no habría sido posible sin cada uno de ustedes.

# RESUMEN

## ejecutivo

El presente proyecto aborda el confort acústico como un criterio fundamental en el diseño arquitectónico de un espacio cultural destinado al aprendizaje musical en la ciudad de Ambato. A partir del análisis del contexto urbano, normativas locales y entrevistas a actores clave, se identificó la importancia de una infraestructura adecuada para la enseñanza musical, lo que influye directamente en el desarrollo artístico, la motivación estudiantil y la calidad de la educación.

La investigación explora parámetros acústicos como el aislamiento, la absorción, la difusión y el tiempo de reverberación, vinculándolos con estrategias de diseño arquitectónico. A través del estudio de referentes, normativas técnicas y métodos de observación directa, se propone un modelo que prioriza la calidad sonora, la funcionalidad espacial y la integración urbana.

La propuesta arquitectónica incorpora volúmenes diferenciados por uso, patios exteriores, formas geométricas adaptadas a la propagación del sonido y sistemas modulares que permiten flexibilidad en el uso del espacio. El proyecto busca no solo atender deficiencias físicas, sino también fortalecer la identidad cultural de Ambato mediante un espacio inclusivo, sensible a su entorno y concebido desde la acústica como una herramienta de transformación social.

**DESCRIPTORES:** Aprendizaje musical, Arquitectura cultural, Confort acústico, Integración urbana

# ABSTRACT

This project addresses acoustic comfort as a fundamental criterion in the architectural design of a cultural space dedicated to musical learning in the city of Ambato. Based on the analysis of the urban context, local regulations, and interviews with key stakeholders, the importance of adequate infrastructure for music education was identified, which directly influences artistic development, student motivation, and the quality of education.

The research explores acoustic parameters such as insulation, absorption, diffusion, and reverberation time, linking them with architectural design strategies. Through the study of precedents, technical standards, and direct observation methods, a model is proposed that prioritizes sound quality, spatial functionality, and urban integration.

The architectural proposal incorporates volumes differentiated by use, outdoor courtyards, geometric forms adapted to sound propagation, and modular systems that allow flexibility in the use of space. The project seeks not only to address physical deficiencies but also to strengthen Ambato's cultural identity through an inclusive space, sensitive to its surroundings, and conceived from acoustics as a tool for social transformation.

**KEYWORDS:** Acoustic Comfort, Cultural Architecture, Musical Learning, Urban Integration

# ÍNDICE

## de contenidos

CAPÍTULO I.....	12	MAYORGA EN BASE A LA ARQUITECTURA.....	28	CAPITULO V.....	44
INTRODUCCIÓN.....	12	ENTREVISTA AL ARQUITECTO E INGENIERO JUAN FRANCISCO MAYORGA EN BASE AL SONIDO.....	28	PROPUESTA ARQUITECTÓNICA.....	44
CONTEXTUALIZACIÓN.....	12	ACT.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE ESPACIOS CULTURALES Y MUSICALES EN AMBATO PARA DETERMINAR EL LUGAR DE ESTUDIO.....	29	CONCEPTO IDEA FUERZA.....	44
MACRO (MUNDIAL).....	12	ACT. 3 DISEÑO Y APLICACIÓN DE FICHAS BASADA EN EL MÉTODO DE LA EXPLOSIÓN DEL GLOBO PARA MEDIR EL TIEMPO DE REVERBERACIÓN.....	29	GEOMETRIZACIÓN.....	44
MESO (LATINO AMÉRICA).....	12	SALA DE ENSAYO DE ORQUESTA SINFÓNICA.....	30	ZONIFICACIÓN.....	44
MICRO (AMBATO).....	13	SALA DE BANDA SINFÓNICA Y PERCUSIÓN.....	30	PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.....	45
PROBLEMA.....	13	CUBÍCULO DE CUERDAS.....	30	FACHADAS ARQUITECTÓNICAS.....	50
JUSTIFICACIÓN.....	14	CUBÍCULO DE TECLADOS.....	31	CORTES ARQUITECTÓNICOS.....	52
OBJETIVO GENERAL.....	14	AULA DE INFORMÁTICA Y APRENDIZAJE.....	31	DETALLES ARQUITECTÓNICOS.....	53
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14	AULA DE COROS Y VIENTOS.....	32	AXONOMETRÍAS.....	55
CAPÍTULO II.....	16	ACT 4. ESTABLECER PARÁMETROS DE PONDERACIÓN PARA DETERMINAR EL TERRENO MAS APTO PARA EL DESARROLLO DE CENTRO CULTURAL.....	32	CÁLCULO DE LA REVERBERACIÓN.....	56
ESTADO DEL ARTE.....	16	PONDERACIÓN DE TERRENOS PARA DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN ADECUADA.....	34	MÉTODO DE CÁLCULO DE SABINE.....	56
MARCO CONCEPTUAL.....	17	CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN.....	34	FÓRMULA DE SABINE.....	56
VARIABLES.....	17	USO DEL SUELO.....	34	ABSORCIÓN TOTAL.....	56
RED CONCEPTUAL INDEPENDIENTE.....	17	EQUIPAMIENTOS EN ÁREA DE COBERTURA.....	34	EJEMPLO GUÍA.....	56
RED CONCEPTUAL DEPENDIENTE.....	17	ACCESIBILIDAD URBANA.....	34	AULA MODELO (RECINTO ENFOCADO PARA INSTRUMENTOS DE VIENTO).....	56
MARCO TEÓRICO.....	17	TRANSPORTE PÚBLICO.....	34	RENDERS EXTERIORES DE DÍA.....	58
MARCO LEGAL.....	20	COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS.....	35	RENDERS EXTERIORES TARDE / NOCHE.....	60
NORMATIVAS TÉCNICAS.....	20	TOPOGRAFÍA.....	35	RENDERS INTERIORES.....	62
LEYES RELEVANTES.....	21	VIARIO PÚBLICO.....	35	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	67
CAPITULO III.....	23	CONCLUSIÓN OBJETIVO 1.....	35	CONCLUSIONES.....	67
DISEÑO METODOLÓGICO.....	23	DESARROLLO OBJETIVO 2.....	35	RECOMENDACIONES.....	67
LÍNEA Y SUB-LÍNEA DE INVESTIGACIÓN.....	23	ACT. 1 SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE REFERENTES.....	35	BIBLIOGRAFÍA.....	69
ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	23	CENTRO CULTURAL ARAUCO.....	35		
NIVELES DE INVESTIGACIÓN.....	23	CENTRO CULTURAL FUNDACIÓN STAVROS NIARCHOS (SNFCC).....	35		
TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	23	EL CONSERVATORIO DE MÚSICA BILBAO.....	35		
POBLACIÓN Y MUESTRA.....	23	EL CONSERVATORIO DE MÚSICA EN MAIZIÈRES-LÈS-METZ.....	36		
TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	23	TEATRO UNIVERSITARIO CARLOS CUEVA TAMARIZ.....	36		
OBSERVACIÓN DIRECTA.....	23	CENTRO FELICIDAD CHAPINERO (CEFE CHAPINERO).....	36		
ENTREVISTAS TÉCNICAS.....	23	ACT. 2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	37		
ANÁLISIS DOCUMENTAL.....	24	CONCLUSIÓN OBJETIVO 2.....	37		
INSTRUMENTOS PARA APLICAR EN LAS TÉCNICAS.....	24	DESARROLLO DEL OBJETIVO 3.....	37		
MAPEO.....	24	ACT. 1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE CRITERIOS DEL CONFORT ACÚSTICO EN ESPACIOS DESTINADOS PARA LA MÚSICA.....	37		
FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS.....	24	MATERIALES.....	37		
FICHAS DE OBSERVACIÓN.....	24	FORMA.....	40		
ESQUEMA GRAFICO.....	25	ACT 2. DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO.....	41		
TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS.....	25	UBICACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA.....	41		
MAPA.....	25	USO DE CELOSÍAS.....	41		
REGISTRO FOTOGRÁFICO Y CROQUIS.....	25	ZONAS RECREATIVAS.....	41		
MATRIZ DE ANÁLISIS DEL CONFORT ACÚSTICO.....	25	ASCENSORES.....	41		
MATRIZ DE ANÁLISIS DE REFERENTES.....	25	ILUMINACIÓN ARTIFICIAL.....	41		
MATRIZ DE PONDERACIÓN.....	25	VENTILACIÓN CRUZADA PENSADA.....	41		
MATRIZ DE ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO.....	26	FIGURAS EN BENEFICIO A LA ACÚSTICA.....	41		
PROGRAMA ARQUITECTÓNICO.....	26	PANELES ACÚSTICOS MÓVILES.....	42		
PROCESAMIENTO METODOLÓGICO.....	26	SONIDO COMO UN ATRACTIVO URBANO.....	42		
CAPÍTULO IV.....	28	CONCLUSIÓN OBJETIVO 3.....	42		
APLICACIÓN METODOLÓGICA.....	28				
DESARROLLO OBJETIVO I.....	28				
ACT.1.ENTREVISTAS A ACTORES CLAVE COMO ESTUDIANTES, PROFESORES Y ESPECIALISTAS DEL TEMA.....	28				
ENTREVISTA A LA ESTUDIANTE DE CONSERVATORIO LIZETH MORENO.....	28				
ENTREVISTA AL PROFESOR DE PIANO ISAAC CEVALLOS.....	28				
ENTREVISTA AL ARQUITECTO E INGENIERO JUAN FRANCISCO.....	28				

# ÍNDICE

## de figuras

FIGURA 01. CONTEXTUALIZACIÓN	12
FIGURA 02. ASISTENCIA PARA EL DESARROLLO	12
FIGURA 03. CASA DE LA MÚSICA POPULAR Y CONTEMPORÁNEA	13
FIGURA 04. ÁRBOL DE PROBLEMAS	13
FIGURA 05. ESQUEMA DE JUSTIFICACIÓN	14
FIGURA 06. DIAGRAMA DE CEBOLLA	17
FIGURA 07. VARIABLE INDEPENDIENTE	17
FIGURA 08. VARIABLE DEPENDIENTE	17
FIGURA 09. SONIDO Y RUIDO	17
FIGURA 10. GRADOS DE SONORIDAD	18
FIGURA 11. CONCEPTO DE REVERBERACIÓN	18
FIGURA 12. CLASIFICACIÓN DE MATERIALES ACÚSTICOS	18
FIGURA 13. ESCUELA DE MÚSICA DE CANDELARIA	19
FIGURA 14. MARLBORO MUSIC	20
FIGURA 15. PUENTE DE COLORES DE MADRID	20
FIGURA 16. METODOLOGÍA APLICADA	23
FIGURA 17. FICHA CONFORT ACÚSTICO	24
FIGURA 18. FICHA ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN	24
FIGURA 19. GUÍA DE ENTREVISTA A ESTUDIANTE	24
FIGURA 20. GUÍA DE ENTREVISTA A PROFESOR	25
FIGURA 21. GUÍA DE ENTREVISTA A ARQUITECTO	25
FIGURA 22. GUÍA DE ENTREVISTA A INGENIERO DE SONIDO	25
FIGURA 23. ACTIVIDADES OBJETIVO 1	28
FIGURA 24. ESTUDIANTE LIZETH MORENO	28
FIGURA 25. PROFESOR ISAAC CEVALLOS	28
FIGURA 26. ARQ. ING. JUAN FRANCISCO MAYORGA	28
FIGURA 27. CONTEXTUALIZACIÓN DE ESPACIOS	29
FIGURA 28. CONSERVATORIO BOLÍVAR AMBATO	29
FIGURA 29. MÉTODO DE RESPUESTA IMPULSIVA	29
FIGURA 30. RANGO DE TOLERANCIA DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN	29
FIGURA 31. VALORES DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN	29
FIGURA 32. SALA DE ENSAYO DE ORQUESTA SINFÓNICA	30
FIGURA 33. RV DE SALA DE ENSAYO DE ORQUESTA SINFÓNICA	30
FIGURA 34. SALA DE BANDA SINFÓNICA Y PERCUSIÓN	30
FIGURA 35. RV DE SALA DE BANDA SINFÓNICA Y PERCUSIÓN	30
FIGURA 36. CUBÍCULO DE CUERDAS	31
FIGURA 37. RV DE CUBÍCULO DE CUERDAS	31
FIGURA 38. CUBÍCULO DE TECLADOS	31
FIGURA 39. RV DE CUBÍCULO DE TECLADOS	31
FIGURA 40. AULA DE INFORMÁTICA Y APRENDIZAJE	31
FIGURA 41. RV DE AULA DE INFORMÁTICA Y APRENDIZAJE	31
FIGURA 42. AULA DE COROS Y VIENTOS	32
FIGURA 43. RV DE AULA DE COROS Y VIENTOS	32
FIGURA 44. MAPEOS TERRENO A	32
FIGURA 45. MAPEOS TERRENO B	33
FIGURA 46. MAPEOS TERRENO C	34
FIGURA 47. ACTIVIDADES OBJETIVO 2	35
FIGURA 48. CENTRO CULTURAL ARAUCO	35
FIGURA 49. CENTRO CULTURAL FUNDACIÓN STAVROS NIARCHOS	35
FIGURA 50. CONSERVATORIO DE MÚSICA JUAN CRISÓSTOMO ARRIAGA	36
FIGURA 51. CONSERVATORIO DE MÚSICA EN MAIZIÈRES-LÈS-METZ	36
FIGURA 52. CONSERVATORIO DE MÚSICA JUAN CRISÓSTOMO ARRIAGA	36
FIGURA 53. CENTRO FELICIDAD CHAPINERO	36
FIGURA 54. ACTIVIDADES OBJETIVO 3	37
FIGURA 55. BIOM	37
FIGURA 56. LANA DE VIDRIO Y ROCA	37
FIGURA 57. PANELES DE MADERA RANURADA O PERFORADA	38
FIGURA 58. SISTEMA DRYWALL	38
FIGURA 59. TAPIAL	38
FIGURA 60. BAHAREQUE	38
FIGURA 61. ADOBE	38
FIGURA 62. ALFONMBRAS DE FIBRA NATURAL	38
FIGURA 63. ESPUMA DE POLIURETANO	38
FIGURA 64. TEJIDOS TENSADOS	38
FIGURA 65. FIBRAS VEGETALES PENSADAS	39
FIGURA 66. PANELES DE CORCHO	39
FIGURA 67. BLOQUES DE TIERRA COMPRIMIDA	39
FIGURA 68. GUADUA Y EL BAMBÚ	39
FIGURA 69. MADERA MACIZA	39
FIGURA 70. PANELES DE FIBRA DE COCO	39
FIGURA 71. CAUCHO RECICLADO	39
FIGURA 72. RECTÁNGULO	40
FIGURA 73. TRAPECIO	40
FIGURA 74. CÍRCULO	40
FIGURA 75. TRAPECIO	40
FIGURA 76. FIGURA IRREGULAR	40
FIGURA 77. UBICACIÓN ESTRATÉGICO DEL PROGRAMA	41
FIGURA 78. CELOSÍAS	41
FIGURA 79. ZONAS RECREATIVAS	41
FIGURA 80. ASCENSORES	41
FIGURA 81. ILUMINACIÓN ARTIFICIAL	41
FIGURA 82. VENTILACIÓN CRUZADA	41
FIGURA 83. FIGURAS EN BENEFICIO A LA ACÚSTICA	42
FIGURA 84. PANÉLES ACÚSTICOS MOVILES	42
FIGURA 85. SONIDO COMO ATRATCTIVO URBANO	42
FIGURA 86. CONCEPTO	44
FIGURA 87. GEOMETRIZACIÓN DEL CONCEPTO	44
FIGURA 88. ZONIFICACIÓN	44
FIGURA 89. SUBSUELO	45
FIGURA 90. PLANTA BAJA	46
FIGURA 91. PLANTA ALTA 1	47
FIGURA 92. PLANTA ALTA 2	48
FIGURA 93. IMPLANTACIÓN	49
FIGURA 94. FACHADA FRONTAL	50
FIGURA 95. FACHADA POSTERIOR	50
FIGURA 96. FACHADA LATERAL IZQUIERDA	51
FIGURA 97. FACHADA LATERAL DERECHA	51
FIGURA 98. CORTE A-A	52
FIGURA 99. CORTE B-B	52
FIGURA 100. CORTE C-C	53
FIGURA 101. DETALLE D1	53
FIGURA 102. DETALLE D2	53
FIGURA 103. DETALLE D4	54
FIGURA 104. DETALLE D3	54
FIGURA 105. DETALLE D5	54

# ÍNDICE

## de tablas

FIGURA 106. AXOMETRÍA EXPLOTADA	55
FIGURA 107. AXOMETRÍA COMPLETA	55
FIGURA 108. APLICACIÓN DE ESTRATEGIAS ACÚSTICAS	57
FIGURA 109. ENTRADA AL BLOQUE SOL - AUDITORIO	58
FIGURA 110. BLOQUE REDONDA	58
FIGURA 111. EJE PEATONAL CENTRAL	58
FIGURA 112. BLOQUE BLANCA - ESTUDIO DE GRABACIÓN	58
FIGURA 113. JARDÍN DEL ESTUDIO DE GRABACIÓN	59
FIGURA 114. EJE PEATONAL CENTRAL - ASCENSORES	59
FIGURA 115. BLOQUE REDONDA - CAFETERÍA	59
FIGURA 116. ENTRADA AL SUBSUELO	59
FIGURA 117. BLOQUE SOL - NOCHE	60
FIGURA 118. BLOQUE REDONDA - NOCHE	60
FIGURA 119. EJE PEATONAL CENTRAL - NOCHE	60
FIGURA 120. BLOQUE BLANCA - NOCHE	60
FIGURA 121. JARDÍN - E-G - NOCHE	61
FIGURA 122. ASCENSORES - NOCHE	61
FIGURA 123. CAFETERÍA - NOCHE	61
FIGURA 124. ENTRADA AL SUBSUELO - NOCHE	61
FIGURA 125. LOBBY 1	62
FIGURA 126. LOBBY 2	62
FIGURA 127. AUDITORIO 1	62
FIGURA 128. AUDITORIO 2	62
FIGURA 129. AUDITORIO 3	63
FIGURA 130. AULA DE PERCUSIÓN 1	63
FIGURA 131. AULA DE PERCUSIÓN 2	63
FIGURA 132. AULA DE PERCUSIÓN 3	63
FIGURA 133. S. E. DE ORQUESTA SINFÓNICA 1	64
FIGURA 134. S. E. DE ORQUESTA SINFÓNICA 2	64
FIGURA 135. CUBÍCULO 1	64
FIGURA 136. CUBÍCULO 2	64
FIGURA 137. ESTUDIO DE GRABACIÓN 1	65
FIGURA 138. ESTUDIO DE GRABACIÓN 2	65
FIGURA 139. ESTUDIO DE GRABACIÓN 3	65
FIGURA 140. ZONA DE DESCANSO 1	65
FIGURA 141. ZONA DE DESCANSO 2	66
FIGURA 142. CAFETERÍA 1	66
FIGURA 143. CAFETERÍA 2	66
FIGURA 144. CAFETERÍA 3	66
FIGURA 145. PARQUEADERO 1	67
FIGURA 146. PARQUEADERO 2	67
TABLA 01. ESTADO DEL ARTE	16
TABLA 02. MATRIZ DEL CONFORT ACÚSTICO - MATERIALES	25
TABLA 03. MATRIZ DEL CONFORT ACÚSTICO - FORMA	25
TABLA 04. MATRIZ DE REFERENTES	25
TABLA 05. MATRIZ LINEAMIENTOS DE PONDERACIÓN	26
TABLA 06. MATRIZ DE LINEAMIENTOS DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO	26
TABLA 07. TABLA DE ACTIVIDADES	26
TABLA 08. TERRENO A	32
TABLA 09. TERRENO B	33
TABLA 10. TERRENO B	34
TABLA 11. MATRIZ DE PONDERACIÓN	35
TABLA 12. MATRIZ DE REFERENTES	36
TABLA 13. PROGRAMA ARQUITECTÓNICO	37
TABLA 14. MATRIZ DE MATERIALES	40
TABLA 15. MATRIZ DE MATERIALES	41
TABLA 16. ESTRATEGIAS DE DISEÑO	42
TABLA 17. TIEMPOS DE REVERBERACIÓN DE LOS RECINTOS	56



# CAPÍTULO 1

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Ambato es una ciudad que tiene una gran riqueza cultural. Es conocida por su historia, por sus fiestas, su arte y su gente trabajadora. La música, como forma de expresión está presente en la identidad de la ciudad, sin embargo, no existen lugares pensados específicamente para su enseñanza, práctica y difusión. Esto ha hecho que muchas personas con talento musical tengan que buscar oportunidades fuera de Ambato, o adaptarse a espacios que no están diseñados para estas actividades.

Esta falta de infraestructura musical no solo afecta a los músicos profesionales, sino también a niños, jóvenes y adultos que buscan en la música una forma de aprender, expresarse o compartir con otros. Si bien es cierto existen lugares destinados para actividades musicales sin embargo no ofrecen las condiciones necesarias, especialmente en aspectos importantes como la acústica.

Por eso, este trabajo busca proponer el diseño de un centro cultural especializado en música, que no sea solo un auditorio o sala de conciertos, sino un lugar completo, pensado para la formación, creación y presentación musical. Un espacio donde diferentes géneros y edades puedan encontrarse, aprender y crecer.

El impacto de este centro musical sería importante en muchos niveles: ayudaría a mejorar la calidad de la educación musical, motivaría la participación de la comunidad, fortalecería el sentido de identidad y también aportaría al desarrollo urbano y económico. En definitiva, esta tesis busca responder, desde la arquitectura, a una necesidad concreta de la ciudad, aportando una solución que conecte el arte, la cultura y el espacio con la vida de las personas.

### CONTEXTUALIZACIÓN

Al relacionar la arquitectura y la cultura se requiere abordar desde múltiples escalas de análisis que revelen no solo su alcance territorial, sino también sus causas estructurales y sus impactos sociales. En este sentido, el déficit de espacios adecuados para

la enseñanza y práctica musical con condiciones de confort acústico no puede analizarse únicamente desde lo local, sino que debe ser contextualizado dentro de un marco más amplio que considere las dinámicas globales, regionales y específicas del territorio de estudio.

Este enfoque permite identificar patrones comunes, brechas persistentes y oportunidades de mejora que trascienden fronteras, pero que se manifiestan con particular intensidad en ciertas regiones. Por esta razón se contextualiza esta problemática desde una situación macro hasta una situación micro (Figura 1).

Figura 01. Contextualización



### MACRO (MUNDIAL)

A escala global, la relación entre arquitectura, educación y cultura ha sido históricamente subvalorada en cuanto a las condiciones acústicas necesarias para garantizar espacios adecuados para la enseñanza musical. A pesar de los avances tecnológicos y pedagógicos, el confort acústico sigue siendo un aspecto poco considerado en el diseño y mantenimiento de infraestructuras educativas y culturales. La UNESCO en su artículo sobre la educación 2030 ha advertido que la calidad del entorno físico en el que se enseña tiene un impacto directo en los procesos de aprendizaje, y que condiciones inadecuadas como la mala acústica generan dificultades en la comunicación, reducen la comprensión auditiva y afectan negativamente el rendimiento escolar (UNESCO, 2016).

A nivel internacional, muchas aulas, conservatorios y centros culturales no cuentan con condiciones básicas de aislamiento sonoro, absorción o control de la reverberación. Esta situación se da incluso en países desarrollados, donde estudios han revelado que un alto porcentaje de las aulas de música no cumplen con las condiciones acústicas mínimas, lo que limita la percepción correcta del sonido, impide la diferenciación de frecuencias, y dificulta tanto la enseñanza como la ejecución musical (Valente et al., 2012). Como señala Suarez (2014), Los espacios con deficiencias acústicas alteran la calidad de la percepción sonora y afectan negativamente los procesos educativos que dependen del intercambio verbal, la atención auditiva y la práctica musical expresiva.

Una de las causas principales de esta situación es la falta de normativas basadas en lineamientos de la acústica, lo que ha derivado en una construcción histórica de espacios sin atención a criterios sonoros. Además, la inversión pública mundial en infraestructura cultural ha sido limitada y en muchos casos decreciente. El informe mundial de cultura de la UNESCO (2022), revela que existen ciertos obstáculos para que el sector cultural tenga gran relevancia, de esta manera la (Figura 2) muestra que menos del 0,25% de la ayuda oficial para el desarrollo fue destinada al sector cultural en 2018, lo que refleja la escasa prioridad asignada a este campo en las agendas gubernamentales. Esta desinversión se traduce en escuelas sin aulas especializadas, centros culturales deteriorados, y la pérdida de espacios comunitarios fundamentales para la formación musical de nuevas generaciones.

Figura 02. Asistencia para el desarrollo



Nota: Adaptado a UNESCO (2022). Repensar las Políticas para la Creatividad.

Por otro lado, la creciente urbanización y los niveles de contaminación acústica en las ciudades también han influido en el deterioro del confort sonoro en espacios de uso educativo y cultural. Los ruidos del tráfico, la escasa planificación urbana y la sobreexposición al sonido sin control provocan entornos hostiles que interfieren con las prácticas musicales. Esto conlleva a que muchos estudiantes, docentes y músicos trabajen en ambientes que no favorecen el desarrollo de sus capacidades sensoriales y cognitivas.

En consecuencia, el déficit de espacios con confort acústico adecuados a nivel mundial ha afectado el derecho a una educación artística integral, ha reducido las oportunidades para el desarrollo del talento musical, y ha limitado el acceso equitativo a la cultura. La Agenda 2030 reconoce el rol de la cultura en la educación inclusiva y de calidad, así como en la salud, el bienestar y el desarrollo sostenible (Naciones Unidas, 2015). Sin embargo, sin espacios físicos aptos, estos objetivos corren el riesgo de no cumplirse plenamente.

### MESO (LATINO AMÉRICA)

En América Latina, la problemática del déficit de espacios culturales y educativos con condiciones acústicas adecuadas se intensifica debido a factores estructurales como la desigualdad social, la desinversión estatal en cultura, y la fragmentación del sistema educativo. A pesar del potencial creativo y cultural que caracteriza a la región, la mayoría de los países latinoamericanos enfrentan una insuficiencia significativa en cuanto a la infraestructura disponible para la enseñanza musical.

Según el informe publicado en el año 2020 por la UNESCO y el Banco Interamericano de Desarrollo "América Latina y el Caribe Inclusión y educación: Todos y todas sin excepción" solo una cuarta parte de los estudiantes de primaria en la región asiste a escuelas que cumplen con los requisitos mínimos de infraestructura pedagógica, que incluyen, entre otros, laboratorios, bibliotecas, salas de música o de arte. En muchos casos, la enseñanza musical se lleva a cabo en espacios compartidos o improvisados, sin el equipamiento necesario y sin ningún tratamiento acústico. Esta situación se vuelve más crítica en áreas rurales y en barrios marginados, donde las oportunidades de acceso a la educación musical son escasas o nulas (UNESCO, 2020).

Estudios realizados en Chile han evidenciado que, aunque se han implementado políticas públicas que incluyen la música en el currículo escolar, la falta de espacios acondicionados continúa siendo un obstáculo. Alvarado (2018) menciona que apenas un 40% de las escuelas chilenas cuentan con aulas especiales para la música, cifra considerada alta comparada con otros países de la región, donde esa proporción es mucho menor. En Ecuador, por ejemplo, muchos centros educativos carecen de infraestructura mínima para actividades artísticas, y la asignatura de música es frecuentemente relegada o impartida sin instrumentos ni condiciones acústicas básicas.

A esto se suma la debilidad de las normativas en construcción educativa y cultural. En la mayoría de los países latinoamericanos, no existen reglamentaciones específicas que obliguen a considerar el confort acústico en aulas o espacios culturales. Esto permite que, incluso en nuevas construcciones, se mantenga el mismo patrón de diseño deficiente, replicando ambientes inadecuados para el aprendizaje musical. Como consecuencia, los espacios destinados a la música no cumplen

con parámetros que garanticen claridad sonora, aislamiento del ruido externo ni absorción de ondas reverberantes.

Además, la inversión pública en cultura ha sido históricamente baja en la región. El informe de la UNESCO advierte que la cultura sigue estando rezagada en los presupuestos estatales, y que los espacios culturales comunitarios como casas de la cultura, centros de formación artística o salas de concierto carecen de mantenimiento, renovación y adecuación tecnológica (UNESCO, 2022). Esta precariedad limita la participación ciudadana en actividades musicales, y restringe el surgimiento y fortalecimiento de nuevos talentos.

Las consecuencias de esta problemática son múltiples. Desde el punto de vista educativo, se obstaculiza la implementación de métodos pedagógicos musicales activos, afectando la formación integral de niños y jóvenes. Desde una perspectiva cultural, se reproduce una inequidad territorial y social: mientras los sectores más privilegiados acceden a educación musical de calidad en espacios privados, las comunidades vulnerables enfrentan la exclusión del sistema artístico-formativo. Esto vulnera el derecho a la cultura, empobrece la diversidad cultural y frena el desarrollo de ecosistemas creativos sostenibles.

Figura O3. Casa de la Música Popular y Contemporánea



Nota: Adaptada de La Hora (2023). Casa de la Música busca convertirse en un referente de la cultura ambateña.

### MICRO (AMBATO)

Actualmente en la ciudad de Ambato el arte y la música siguen formando parte de la cultura de los ambateños, por lo que nuevos espacios se han desarrollado con este fin, recientemente alrededor del año 2022 se dio la iniciativa de transformar una antigua fábrica en la Casa de la Música Popular y Contemporánea (Figura 3), sin embargo, este tipo de intervenciones surgen más desde el impulso creativo que desde un planteamiento técnico sólido; que garantice calidad acústica desde el diseño. Según un reporte de prensa, este espacio tiene como fin ser un referente de la cultura musical ambateña acoplándose a ambientes que aseguren la calidad sonora y la formación técnica, sin embargo su implementación continúa en desarrollo (La Hora, 2023).

En el caso de la educación y la música no se ha visto un avance significativo en cuanto a mejoras de estructura, es por esta razón que en el año 2018 se llevó a cabo un análisis por estudiantes de la Universidad Técnica de Ambato en base a un estudio arquitectónico interior del auditorio del conservatorio, con el propósito de modernizar el espacio y establecerlo como un lugar de encuentro, distracción, socialización y obtención de conocimientos sobre arte. Este proyecto se basó en una investigación documental, bibliográfica y de campo, mediante

Figura O4. Árbol de Problemas.



entrevistas y análisis técnicos, que evidenciaron que el auditorio no cumplía con las normativas técnicas y arquitectónicas, presentando un inadecuado nivel de confort, entre otros aspectos. Con estos análisis, se propusieron soluciones de diseño para renovar el espacio sin perder la esencia del arte, relacionando la música y la arquitectura como concepto de diseño interior (Chaglla & Byron, 2018).

Es así como se puede identificar los efectos directos que esta carencia estructural genera sobre la comunidad musical ambateña. Avilés y Perera (2017), mencionan que un ambiente sonoro inadecuado no ayuda a que un estudiante tenga un correcto aprendizaje. Los estudiantes de música, por ejemplo, enfrentan serias dificultades para practicar sus instrumentos en ambientes adecuados. La mayoría de ellos se ven obligados a ensayar en condiciones improvisadas, como patios o habitaciones adaptadas con cortinas y alfombras, lo cual limita su desarrollo técnico y expresivo.

Los docentes, por su parte, deben impartir clases en espacios con reverberación excesiva o con contaminación sonora proveniente del exterior, lo cual afecta la concentración, la comprensión auditiva y la calidad de la enseñanza. Además, los músicos profesionales o aficionados carecen de salas de ensayo equipadas que les permitan preparar conciertos o grabaciones con el nivel de exigencia que su disciplina requiere. Un estudio realizado en Ambato señala que la carencia de espacios apropiados para la práctica musical influye negativamente en la motivación y desempeño académico de los estudiantes, quienes en muchos casos se ven obligados a recurrir a alternativas

improvisadas, como ensayar en patios o en cuartos adaptados con cortinas pesadas para atenuar el ruido (Chaglla & Byron, 2018).

Asimismo, los conciertos, recitales y muestras artísticas se realizan comúnmente en espacios no acondicionados, lo que distorsiona la sonoridad original de las obras, comprometiendo tanto la interpretación como la experiencia del público. Todo esto conforma un escenario desfavorable para el desarrollo integral del arte musical en la ciudad.

### PROBLEMA

En la ciudad de Ambato, se evidencia un déficit significativo de confort acústico; en los espacios culturales diseñados específicamente para la enseñanza y práctica musical. A pesar de su riqueza cultural y tradición artística, gran parte de la infraestructura existente no ha sido planificada ni equipada para responder a las exigencias acústicas que requiere la formación musical, afectando la calidad del aprendizaje, la expresión artística y el desarrollo del talento local (Figura 4).

Este problema se ve agravado por factores como la falta de inversión en equipamiento especializado, el uso de materiales inadecuados para el tratamiento sonoro y la ausencia de normativas o criterios arquitectónicos orientados a la acústica en espacios educativos y culturales. Como consecuencia, los músicos, docentes y estudiantes se enfrentan a ambientes que no favorecen la concentración, la correcta percepción auditiva ni la ejecución técnica, elementos esenciales en el proceso de formación musical.

La situación limita no solo la calidad del aprendizaje, sino también el acceso equitativo a una educación artística integral, especialmente en sectores donde la cultura y la música constituyen una vía importante de expresión, identidad y cohesión social. En este contexto, se vuelve necesario repensar el diseño arquitectónico de estos espacios, priorizando el confort acústico como un criterio central para garantizar ambientes que potencien la experiencia educativa, creativa y comunitaria en torno a la música.

## JUSTIFICACIÓN

Ambato es una ciudad con una identidad cultural y artística significativa, sin embargo, carece de espacios adecuados para fomentar la creatividad y la expresión artística musical. Esta investigación surge de la necesidad de analizar dicha problemática y proponer una solución arquitectónica que fortalezca el desarrollo musical en la ciudad. Actualmente, la infraestructura cultural limita la participación de la comunidad en actividades musicales, ya que no existen espacios especializados y los pocos lugares destinados a la música están dispersos y no cuentan con las condiciones necesarias para la práctica, enseñanza y difusión de esta disciplina. Esta situación afecta a músicos, estudiantes y espectadores, restringiendo las oportunidades de formación, creación y exhibición musical. Desde una perspectiva urbanística y arquitectónica, resulta fundamental comprender cómo un centro cultural enfocado en la música puede integrarse en el tejido urbano y social, generando un impacto positivo en la comunidad.

La implementación de un centro cultural especializado en la música es de relevancia porque permitiría generar un cambio significativo en la dinámica artística local. La existencia de un espacio de este tipo brindaría las condiciones necesarias para la práctica, enseñanza y producción musical, promoviendo la interacción entre músicos, educadores y público. Además, su impacto no se limitaría exclusivamente a los artistas, sino que

también fomentaría la apreciación musical en la comunidad, dinamizaría la economía local y contribuiría a la revitalización del entorno urbano. Un equipamiento cultural de estas características abriría nuevas oportunidades para la formación en diversas disciplinas musicales, convirtiéndose en un punto de encuentro para la comunidad y un motor de desarrollo artístico.

El alcance de este estudio incluye el análisis del contexto urbano y cultural de Ambato, la identificación de actores clave en el ámbito musical y la formulación de un programa arquitectónico que responda a las necesidades de los usuarios. Sin embargo, existen ciertas limitaciones que podrían influir en el desarrollo del proyecto, como la disponibilidad de datos actualizados sobre la demanda musical en la ciudad y la viabilidad financiera de su ejecución en un escenario real. No obstante, se presentará una propuesta de diseño y se lo llevará a cabo mediante entrevistas a gente del medio es decir a profesionales que dominen el tema como profesores de música, estudiantes, etc., revisión bibliográfica y análisis de referentes (Figura 5).

La importancia de esta investigación radica en que no se plantea únicamente como un auditorio o sala de conciertos, sino que busca generar un centro de expresión musical que fomente la producción, experimentación y enseñanza de la música, creando un ecosistema en el que diversas disciplinas y géneros puedan converger donde el diseño sea importante, pero con especial atención en la acústica.

Los beneficios de este trabajo abarcan distintos niveles. Para la comunidad, representaría la posibilidad de acceder a un espacio dinámico que estimule el aprendizaje y la apreciación musical. Para los músicos y educadores, significaría contar con un lugar adecuado para ensayos, presentaciones y formación. Para la ciudad, significaría una revalorización de su tejido urbano y la consolidación de la música como un motor de desarrollo cultural. A nivel académico y profesional, este estudio podría servir como referencia para la creación de proyectos similares en otras ciudades con problemáticas semejantes.

Figura O5. Esquema de Justificación



## OBJETIVO GENERAL:

Diseñar un centro cultural especializado en la expresión musical en la ciudad de Ambato, priorizando el confort acústico y los criterios fundamentales de diseño, promoviendo una integración coherente con el entorno urbano y cultural.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Diagnosticar el contexto cultural musical de espacio de aprendizaje musical en Ambato mediante entrevistas y fichas de observación.

Analizar las condiciones espaciales, acústicas y funcionales necesarias para el desarrollo de un entorno adecuado para el aprendizaje musical mediante revisión bibliográfica y análisis de referentes.

Establecer criterios y estrategias acústicas proyectuales aplicables al diseño del centro cultural, mediante el uso de esquemas gráficos.



# CAPÍTULO 2

## CAPÍTULO II

### ESTADO DEL ARTE

El presente estado del arte analiza la interrelación entre música y arquitectura, enfocándose en cómo el diseño arquitectónico influye en el confort acústico de los espacios culturales y en la calidad de la experiencia del usuario (Tabla 1).

Según Cañonero en su artículo "Arquitectura de la música. La influencia de la música en los espacios arquitectónicos" explora la interrelación entre arquitectura y música, destacando cómo ambas disciplinas comparten principios compositivos como ritmo, proporción y armonía. El autor analiza cómo estas similitudes han influido en el diseño de espacios arquitectónicos destinados a la música, especialmente en salas de conciertos y auditorios (Cañonero, 2019).

En dicho artículo los aportes claves que se mencionan hacia el confort acústico es la analogía entre música y arquitectura, donde se establece una comparación entre los elementos estructurales de una composición musical y los componentes arquitectónicos, sugiriendo que ambos siguen un orden compositivo basado en principios matemáticos y estéticos.

En el caso de la importancia de la acústica arquitectónica se destaca cómo la acústica es fundamental en el diseño de espacios musicales, abordando conceptos como el tiempo de reverberación y la distribución de las reflexiones sonoras para lograr una experiencia auditiva óptima.

Tomando en cuenta los estudios de casos emblemáticos: Cañonero analiza ejemplos como el Pabellón Phillips de Le Corbusier y Xenakis, la Filarmónica de Berlín de Hans Scharoun y la Casa da Música de Rem Koolhaas, ilustrando cómo las decisiones arquitectónicas impactan directamente en la calidad acústica y la experiencia del usuario.

Como aporte a la investigación Cañonero proporciona una base teórica sólida para comprender cómo el diseño arquitectónico influye en el confort acústico de los espacios culturales musicales.

En el caso de Amir Saleh Al Mahdi y Eithar Mohammed Ali (2024), en su estudio sobre la relación entre la arquitectura y la música a lo largo de la historia, destacan cómo ambas

disciplinas comparten fundamentos filosóficos y estéticos como el ritmo, la proporción, la armonía y la simetría. A través de un recorrido histórico desde el Antiguo Egipto hasta el Neoclásico, los autores evidencian una evolución paralela entre la música y la arquitectura, donde la música no solo inspira formas arquitectónicas, sino que también contribuye a enriquecer la experiencia sensorial del usuario. Aunque el estudio no se centra específicamente en el confort acústico, sí establece la relevancia del sonido y de la experiencia auditiva en la percepción espacial, lo que aporta una base teórica importante para considerar el diseño arquitectónico desde una perspectiva multisensorial. Esta visión fortalece la idea de que la arquitectura debe ir más allá de lo visual, integrando cualidades acústicas que permitan una experiencia estética, emocional y cultural más completa (Saleh & Eithar, 2024). Por otro lado, Essam Metwally Mohamed (2019), en su estudio sobre la relación entre la arquitectura interior y la música, plantea que ambas disciplinas comparten principios fundamentales como el ritmo, la armonía, la proporción y la repetición, los cuales pueden ser traducidos sensorialmente del sonido al espacio. Si bien su enfoque se centra en la formación académica de estudiantes de diseño interior, el autor demuestra cómo la música puede inspirar decisiones espaciales que no solo impactan visualmente, sino que también enriquecen la experiencia sensorial total, incluyendo la auditiva. El diseño se convierte así en una interpretación tangible de la música, donde la estructura, los materiales, los colores y las formas reflejan cualidades musicales como la intensidad, el ritmo o el tono. En este marco, aunque el confort acústico no se trata desde un enfoque técnico, el artículo aporta de manera significativa al campo al destacar cómo la música puede orientar la configuración espacial de manera que se considere la percepción sonora como parte integral del diseño arquitectónico. Esta sensibilidad multisensorial es esencial para crear ambientes culturales que favorezcan tanto la apreciación estética como la calidad acústica de los espacios musicales (Mohamed, 2019).

Luis Tejedor Fernández en su artículo "Formas arquitectónicas y musicales. Reflexiones sobre arquitectura, más allá de lo visual" presenta una reflexión profunda sobre el concepto de "forma" en arquitectura, explorando su dimensión más allá de lo puramente visual. El autor establece un paralelismo entre las formas arquitectónicas y musicales, argumentando que ambas disciplinas comparten principios compositivos como ritmo, armonía y proporción. Su objetivo es ampliar la comprensión de

Tabla 01. Estado del Arte

TEMA	AUTOR	TIPO	AÑO	APORTE
The Relationship Between Architecture and Music , their Role in Design Across Eras	Amir Saleh Al Mahdi y Eithar Mohammed Ali	Artículo	2024	Analiza la relación histórica entre arquitectura y música, destacando cómo ambas comparten principios como ritmo, proporción y armonía. Recorre distintas épocas desde Egipto antiguo hasta la era moderna mostrando cómo los estilos musicales influyeron en el diseño arquitectónico. Propone que la música puede enriquecer la percepción espacial y emocional del entorno construido
Formas arquitectónicas y musicales. Reflexiones sobre arquitectura, más allá de lo visual	Luis Tejedor	Artículo	2022	Analiza la forma arquitectónica desde una perspectiva multisensorial. Sostiene que considerar la dimensión sonora en la composición espacial mejora la calidad acústica y la experiencia del usuario en espacios culturales, tomando principios musicales como guía
Condiciones acústicas en las Instituciones Educativas: una revisión de literatura	Luis Flérez y Suraima Rojas	Artículo	2022	Explora la revisión de literatura sobre el impacto de la acústica en el rendimiento cognitivo y salud vocal en aulas. Aunque centrado en educación, sus hallazgos son aplicables a espacios culturales musicales, subrayando la necesidad de estándares acústicos adecuados
The Relationship Between Interior Architecture and Music	Essam Metwally Mohamed	Artículo	2019	Explora cómo los principios musicales como: ritmo, armonía y proporción pueden aplicarse al diseño interior. A través de ejercicios prácticos con estudiantes, demuestra cómo la música puede traducirse en formas espaciales, materiales y colores. La investigación destaca la dimensión sensorial y emocional del diseño inspirado en la música
Arquitectura de la música. La influencia de la música en los espacios arquitectónicos	Manuel Cañonero	Artículo	2019	Aporta una mirada valiosa sobre cómo la música no solo se adapta a los espacios, sino que también puede influir directamente en su diseño. Este enfoque refuerza la idea de que la arquitectura no debe limitarse a contener el sonido, sino que puede dialogar con él, generando ambientes que potencien la experiencia sensorial y expresiva de quienes los habitan

la forma arquitectónica incorporando aspectos sensoriales y temporales, inspirándose en la estructura de la música (Tejedor, 2022).

En cuanto a aportes clave al confort acústico Tejedor destaca la importancia de considerar la experiencia sensorial completa en la arquitectura, incluyendo el sonido como un componente esencial. Esta perspectiva es fundamental para el diseño de espacios culturales donde la acústica desempeña un papel crucial en la experiencia del usuario. También sugiere que los procesos de composición en música pueden ofrecer insights valiosos para la creación arquitectónica, especialmente en la organización espacial y temporal de los elementos, lo cual es relevante para el diseño de espacios con cualidades acústicas específicas.

El enfoque del autor se basa en un análisis de la forma arquitectónica desde una perspectiva multisensorial y temporal, que resalta la importancia de la acústica en la experiencia espacial. Además, el paralelismo entre la composición musical y

arquitectónica puede inspirar estrategias de diseño que integren principios musicales en la configuración espacial, mejorando así la calidad acústica y la experiencia del usuario en espacios culturales.

Según los autores Luis Flérez y Suraima Rojas en su artículo "Condiciones acústicas en las Instituciones Educativas: una revisión de literatura" realizan una revisión exhaustiva de la literatura relacionada con conceptos, normas y criterios utilizados en el diseño y condiciones acústicas de las aulas de clase en las Instituciones Educativas. El objetivo principal fue analizar cómo las condiciones acústicas afectan el desempeño de los estudiantes y la salud de los docentes. Para ello, se revisaron libros, artículos científicos, tesis académicas, manuales y modelos relacionados con la temática acústica, enfocándose en la relación con el rendimiento cognitivo de los estudiantes y la salud vocal de los profesores (Flérez & Rojas, 2022).

Se identificó una relación directamente proporcional entre las condiciones acústicas de las aulas y la salud vocal de los

docentes, así como con el estrés en los mismos. Por otro lado las condiciones acústicas también están directamente relacionadas con el rendimiento cognitivo de los estudiantes y su inteligibilidad del habla. Y se identificó una deficiencia normativa en países en vías de desarrollo, la normatividad aplicable al diseño acústico de las Instituciones Educativas es deficiente en comparación con la de países desarrollados. Se encontraron propuestas para mejorar las condiciones acústicas que van desde la sensibilización hasta diseños arquitectónicos específicos.

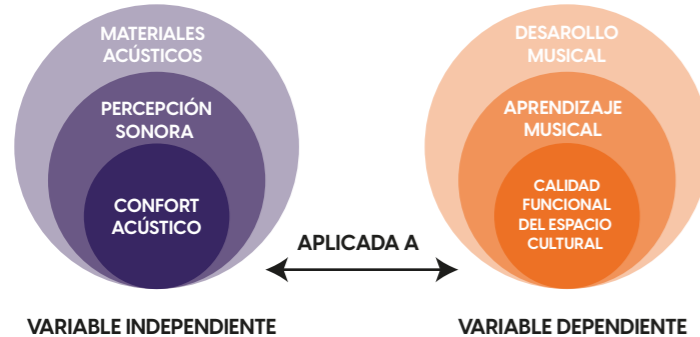
Este artículo proporciona una base sólida para comprender la importancia del confort acústico en espacios educativos, lo cual se adapta a espacios culturales musicales. La evidencia de que las condiciones acústicas afectan tanto la salud de los docentes como el rendimiento de los estudiantes resalta la necesidad de considerar cuidadosamente el diseño acústico en cualquier entorno donde la comunicación y la experiencia auditiva sean fundamentales. Además, la identificación de deficiencias normativas en países en desarrollo subraya la importancia de establecer estándares acústicos adecuados en el diseño de espacios culturales.

## MARCO CONCEPTUAL

### VARIABLES

En la **Figura 6** presenta las relaciones entre la variable independiente y la variable dependiente en el contexto del confort acústico y el centro cultural especializado en la expresión musical.

Figura O6. Diagrama de Cebolla



### RED CONCEPTUAL INDEPENDIENTE

El confort acústico se refiere a las condiciones sonoras óptimas dentro de un espacio, que permiten una experiencia auditiva adecuada según su uso específico. Esta variable influye directamente en la calidad de la enseñanza, la práctica musical y la percepción sonora del usuario. En el contexto de la arquitectura musical, implica controlar factores que garanticen que el sonido se perciba con claridad, sin interferencias ni molestias (**Figura 7**).

### RED CONCEPTUAL DEPENDIENTE

Los espacios culturales musicales son infraestructuras destinadas a la enseñanza, práctica, producción o difusión de la música dentro de un entorno social y educativo. La calidad arquitectónica y funcional de estos espacios depende de múltiples factores, entre ellos, el confort acústico, ya que un entorno mal acondicionado puede afectar el rendimiento, la experiencia sensorial y la formación musical (**Figura 8**).

Figura O7. Variable Independiente

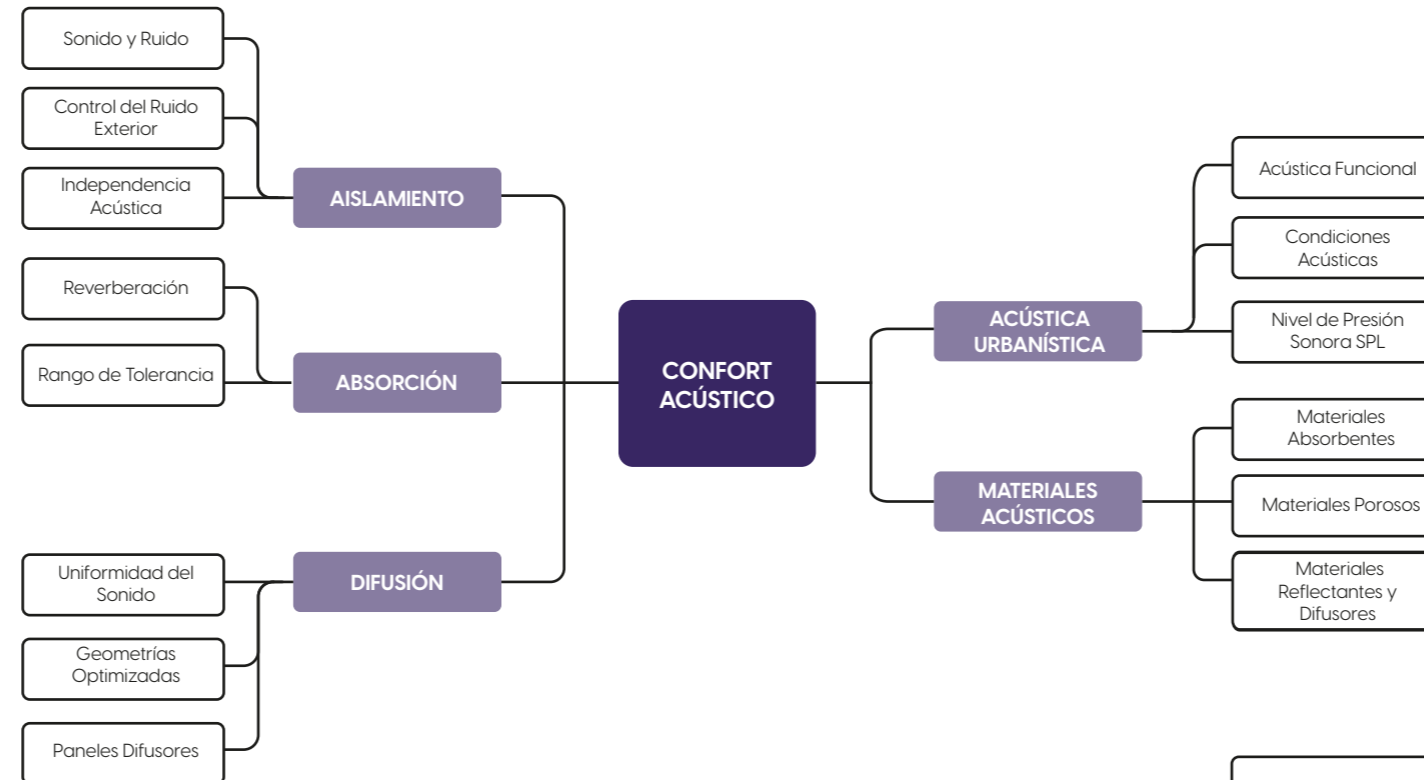
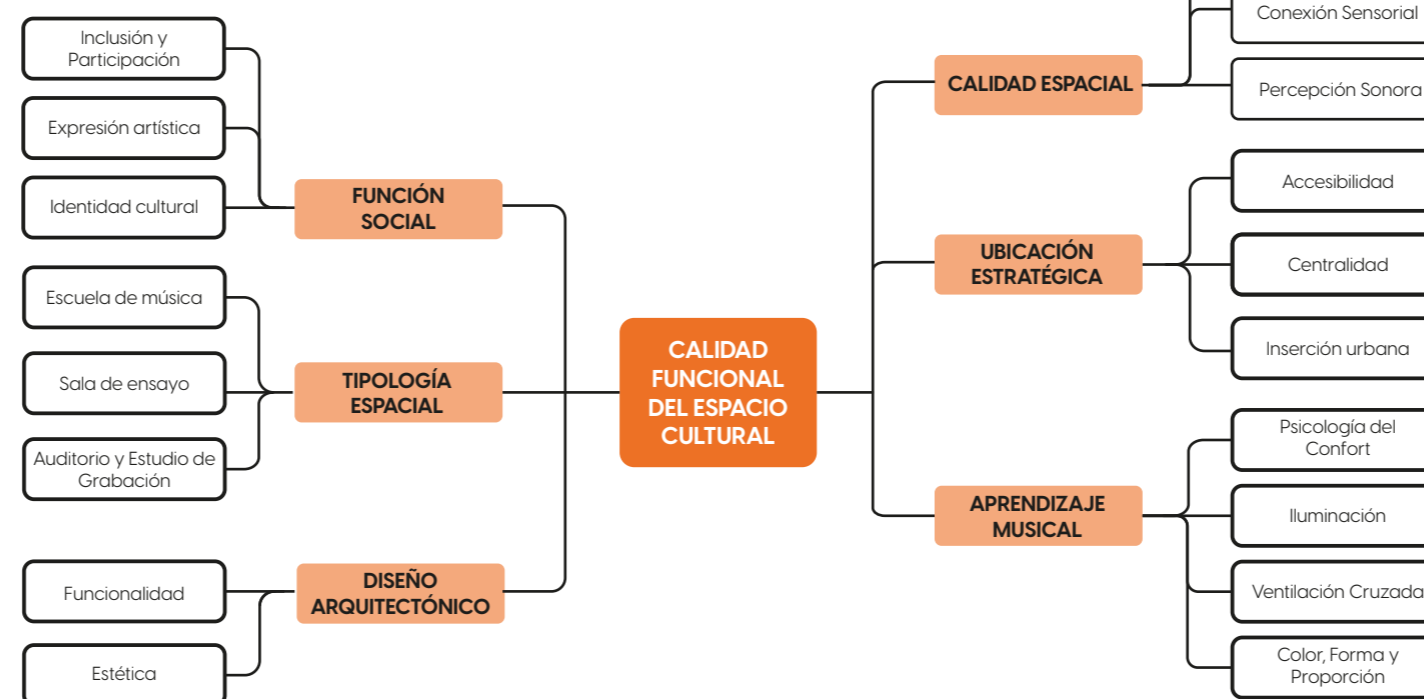


Figura O8. Variable Dependiente



## MARCO TEÓRICO

Sin duda la arquitectura enfocada en espacios culturales destinados para el aprendizaje musical requiere de una comprensión profunda de condiciones que favorezcan su desarrollo, es por esto que en el marco teórico se abordará temas como el confort acústico enfocado en la calidad del sonido para un diseño arquitectónico, este concepto abarca variables como

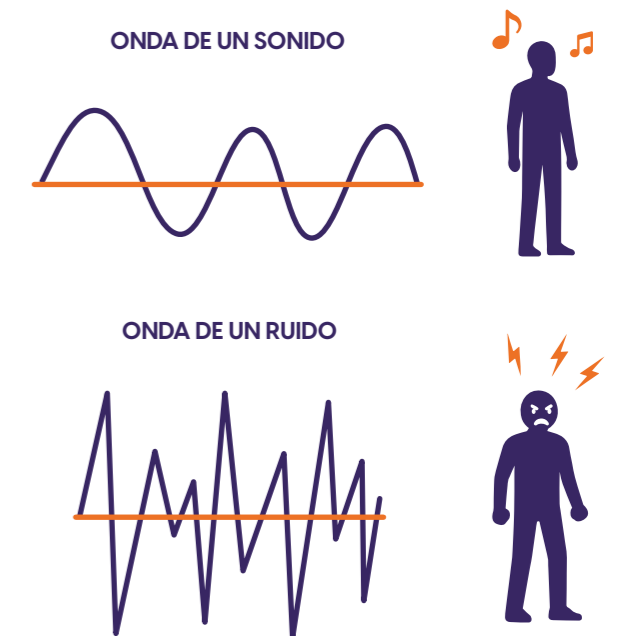
la absorción, aislamiento, reverberación y difusión del sonido. Por otro lado, los centros culturales enfocados en la música, además de cumplir una función social y educativa, requieren condiciones técnicas y específicas que garanticen una correcta transmisión y recepción del sonido. Para ello se mencionan los tipos de espacios destinados para este fin y la importancia de que respondan adecuadamente a las exigencias acústicas para las posibilidades de formación, interpretación y disfrute

musical. Por ello, la relación entre arquitectura y acústica se vuelve determinante para el funcionamiento integral de estos equipamientos.

En este contexto, comprender el concepto de **confort acústico** resulta fundamental. Este se refiere al conjunto de estrategias y técnicas diseñadas para gestionar la propagación del sonido dentro de un espacio, con el objetivo de crear ambientes acústicamente confortables. Esto implica tanto la reducción del ruido no deseado como la mejora de la calidad sonora en el interior de una estructura (Carrión, 1998).

A su vez para profundizar en este concepto, es esencial comprender las bases físicas del sonido y del ruido (**Figura 9**). El **sonido** es un fenómeno físico producido cuando un elemento de origen vibra de una forma determinada, es decir es una fuente sonora, donde después la vibración es transmitida por un medio de propagación para llegar al receptor. Por otro lado, el **ruido** es cualquier sonido percibido que puede ser deseado o no deseado e incluso puede ser perjudicial para el receptor (Avilés & Perera, 2017).

Figura O9. Sonido y Ruido.



En esa línea, el **control del ruido exterior** se vuelve un aspecto crucial para garantizar el confort acústico en espacios interiores, especialmente en entornos urbanos donde la contaminación sonora es elevada. El aislamiento acústico se logra mediante el uso de materiales y técnicas que impiden la transmisión del sonido desde el exterior hacia el interior de los edificios. Entre las estrategias más efectivas se encuentran: El aumento de la masa estructural, es decir el incremento de densidad de paredes o techos para dificultar la transmisión del sonido, el sellado de aberturas de puertas y ventanas evitando filtraciones sonoras y el uso de distintos materiales.

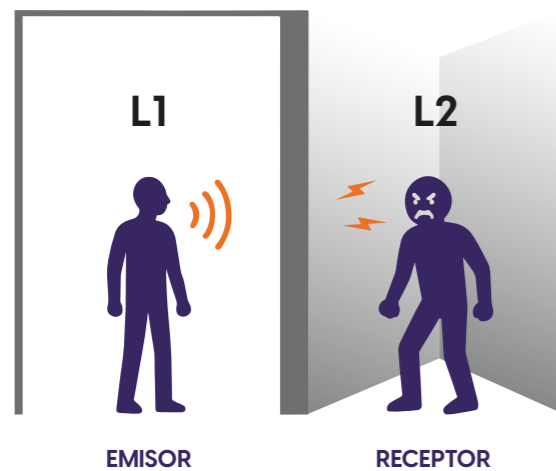
Complementariamente, no solo es relevante proteger el interior del ruido externo, sino también asegurar que los diferentes espacios dentro de una misma edificación no interfieran acústicamente entre sí. La **independencia acústica** entre áreas

contiguas resulta esencial para evitar la superposición de sonidos, especialmente en equipamientos culturales y educativos donde se desarrollan múltiples actividades de forma simultánea. Según Carrión (1998), esta independencia se logra mediante estrategias como el diseño de estructuras desacopladas, el uso de sistemas de doble pared o techos flotantes, que permiten minimizar la transmisión de vibraciones sonoras. De esta manera cada espacio puede funcionar acústicamente de forma autónoma, mejorando la calidad sonora general de la edificación.

Para lograr esta mejora se recomienda usar la técnica de **aislamiento**. Texsa (2009), la define como una técnica fundamental para el control de la propagación de la voz dentro de estructuras como los edificios, mientras que Giani (2012) menciona que el aislamiento acústico en arquitectura se centra en impedir la transmisión de sonido entre diferentes espacios o desde el exterior hacia el interior de una estructura; reduciendo al máximo la intrusión de ruidos no deseados, garantizando la privacidad y el confort de los ocupantes.

En particular, el aislamiento acústico tiene como objetivo principal reducir la propagación de ruidos entre dos zonas o, en general, entre un espacio y otro. El aislamiento transforma la distinción entre el grado de sonoridad del L1 en un espacio de emisión y el grado de sonoridad del L2 en un espacio de recepción (Figura 10).

Figura 10. Grados de sonoridad



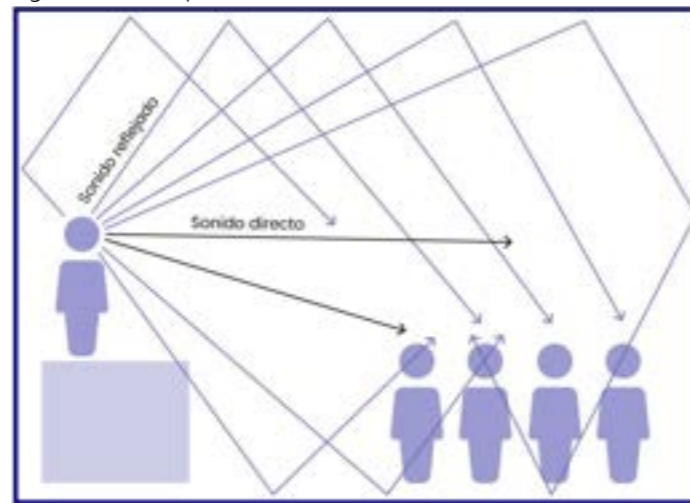
Otra técnica utilizada para mejorar la calidad sonora en los espacios arquitectónicos es la **absorción acústica**, un proceso mediante el cual ciertos materiales y tratamientos reducen la energía sonora reflejada en un espacio, transformándola en calor y disminuyendo así el nivel de ruido y la reverberación.

Este principio también se refleja en el comportamiento del sonido dentro de espacios abiertos o de gran escala, donde la disminución de la energía de las vibraciones sonoras ya sea propagada en el aire o reflejadas en superficies debe conducir a una acústica de calidad. Según Carrión (1998), esta reducción energética se logra mediante una combinación de elementos como la presencia del público y las sillas, materiales absorbentes, superficies que pueden vibrar (como puertas, ventanas y muros divisorios), el viento, y la selección de materiales firmes y porosos en paredes y techos. Todos estos factores interactúan en conjunto para atenuar las ondas sonoras no deseadas y

favorecer un entorno acústico adecuado para la actividad musical.

A su vez, además de la absorción, otro fenómeno clave que influye directamente en la calidad acústica de un espacio es la reverberación, el cual también debe ser controlado para evitar distorsiones en la percepción sonora. Entonces la **reverberación** es el fenómeno acústico que ocurre cuando las ondas sonoras se reflejan múltiples veces en las superficies de un espacio cerrado (Figura 11). Gaubitch y Patrick Naylor (2014), mencionan que una reverberación excesiva puede dificultar la comprensión del habla y afectar negativamente la experiencia auditiva. Para reducirla, se emplean materiales mencionados anteriormente, disminuyendo así el tiempo que tarda en extinguirse una onda sonora.

Figura 11. Concepto de reverberación.



Nota: Adaptado de Huddleston (2024). Reverberación: significado y como eliminarla.

Conociendo este contexto, también existen otras estrategias que contribuyen significativamente a mejorar la calidad acústica de un espacio. Entre ellas, la difusión sonora cumple un papel complementario, ya que es el proceso mediante el cual las ondas sonoras se dispersan en múltiples direcciones e interactúan con superficies diseñadas específicamente para distribuir el sonido de manera uniforme. A diferencia de la absorción, que reduce la energía sonora, la difusión la conserva, evitando reflexiones concentradas que afectan la nitidez del sonido.

Este principio es particularmente importante en espacios como auditorios, teatros y salas de conciertos, donde se requiere que la experiencia auditiva sea homogénea para toda la audiencia, independientemente de su ubicación. Según Bongiovanni et al. (2011), la existencia de difusión en un recinto implica que la energía del campo reverberante llegue por igual desde todas las direcciones, generando una impresión espacial envolvente y, por tanto, una mayor calidad acústica dando lugar a una **uniformidad en el sonido**.

En este sentido, el diseño arquitectónico juega un rol crucial. La implementación de **geometrías optimizadas**, como superficies irregulares o anguladas, permite una dispersión más efectiva del sonido. Moreno (2012) por ejemplo, en su estudio identificó que las formas basadas en cuerpos paraboloides ofrecían un rendimiento acústico superior, lo que lo llevó a proponer su uso como motivo recurrente en soluciones arquitectónicas orientadas a la música.

Junto a las formas arquitectónicas, los **paneles difusores** también contribuyen activamente en este proceso. A diferencia de los paneles absorbentes, que eliminan la energía sonora, los difusores la redistribuyen, manteniendo su riqueza. Existen diversos tipos de difusores, como los QRD (Quadratic Residue Diffuser) y PRD (Primitive Root Diffuser) que se utilizan estratégicamente en paredes y techos para optimizar la acústica de un recinto (Moreno, 2012).

El acondicionamiento acústico, entonces, debe entenderse como un conjunto de métodos dirigidos no solo a minimizar el ruido sino a adaptar el espacio a los requerimientos acústicos de su uso específico. Por lo que, en este marco, surge también la **acústica urbanística**, que abarca las estrategias para proteger los interiores del ruido proveniente del entorno urbano, considerando la naturaleza funcional de cada zona (Llinares et al., 2008). Y la **acústica funcional**, es entendida como la adecuación del diseño y acondicionamiento de los espacios según las actividades que se desarrollan en ellos. Es decir, cada uso, ya sea ensayo, enseñanza o presentación, demanda **condiciones acústicas** distintas: desde claridad y nitidez hasta una riqueza envolvente del sonido. Por ejemplo, las salas de ensayo deben permitir una escucha crítica y detallada, mientras que los espacios de enseñanza necesitan claridad en la transmisión del sonido para facilitar la comprensión. Las salas de conciertos, por su parte, deben ofrecer una acústica que enriquezca la experiencia auditiva del público. Por tanto, aspectos como el volumen, la forma y los materiales deben ajustarse a estas necesidades específicas (NPC, 2000).

En paralelo, es esencial mantener bajo control el **nivel de presión sonora (SPL)**, especialmente en espacios cerrados donde múltiples fuentes pueden alterar fácilmente el equilibrio acústico. Dicha medida indica la intensidad del sonido en un espacio, expresada en decibelios (dB). Por ejemplo, en entornos educativos se recomienda mantener el nivel por debajo de los 55 dB, mientras que, en espacios musicales, si bien los valores pueden variar, es necesario evitar excesos que provoquen fatiga auditiva (OMS, 2022).

El papel de los **materiales acústicos** es igualmente determinante (Figura 12). Su elección impacta en la absorción, reflexión y difusión del sonido, por lo que deben seleccionarse en función de sus propiedades específicas. Carrión (1998) resalta que un buen diseño acústico depende, en gran medida, de la selección adecuada de estos materiales.

Los **materiales absorbentes** son aquellos capaces de reducir la energía sonora mediante la transformación de las ondas acústicas en calor, contribuyendo así al control del tiempo de reverberación en un espacio. Según Contreras, (2020) los materiales absorbentes pueden clasificarse en los siguientes grupos: materiales porosos, resonadores, sistemas acoplados, materiales mixtos (combinaciones de los anteriores) y materiales sin eco, caracterizados por una variación gradual de sus propiedades acústicas, ya sea por cambios físicos reales o por geometrías específicas que permiten que las ondas sonoras penetren en su estructura y disipen su energía a través de la fricción interna. La aplicación de estos materiales fonoabsorbentes representa una estrategia efectiva y accesible para mejorar la acústica, reducir la contaminación sonora y aumentar el confort en espacios culturales y educativos (Cobo, 2015)

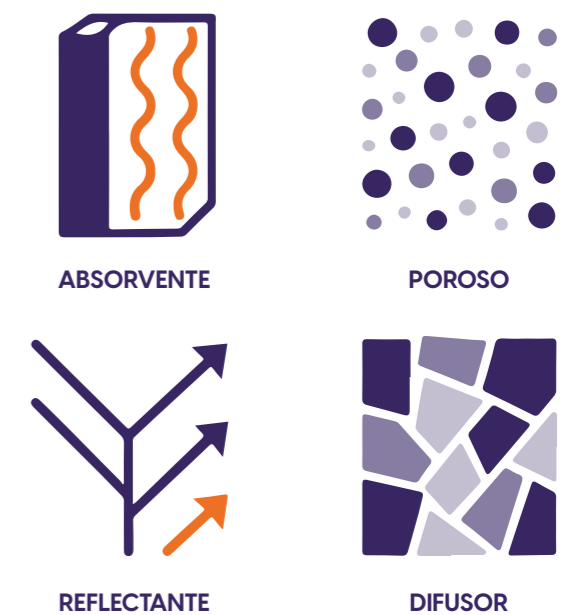
Los **materiales porosos** están compuestos por un soporte rígido o flexible con una estructura interna llena de cavidades o poros, generalmente ocupados por aire. Estos materiales absorben el sonido al permitir que las ondas penetren en su estructura y se disipen por fricción. Contreras (2020), los clasifica en porosos, resonadores, sistemas acoplados, materiales mixtos y sin eco. Mientras los porosos absorben mejores frecuencias altas, los blandos y flexibles responden mejor a las bajas. Los **materiales mixtos**, que combinan diferentes propiedades, son ampliamente usados por su capacidad para equilibrar la absorción en todo el espectro sonoro.

También están los **materiales reflectantes**, diseñados para redirigir el sonido hacia zonas específicas, mejorando la proyección acústica sin necesidad de amplificación. Un ejemplo son los **reflectores acústicos** o tornavoces, ubicados detrás del escenario en auditorios. Su uso se remonta a la antigüedad, como en los teatros griegos, donde elementos arquitectónicos funcionaban como superficies reflectantes naturales.

Por su parte, los **materiales difusores** complementan el acondicionamiento acústico evitando la formación de ecos flotantes o zonas muertas. A diferencia de los reflectores, que dirigen el sonido, los difusores lo dispersan suavemente, mejorando la homogeneidad del campo sonoro. Según Carrión (1998), la necesidad de una buena difusión del sonido se presenta principalmente en salas grandes destinadas a la música, aunque también existen difusores diseñados para estudios de grabación y locución, donde se busca un ambiente controlado pero natural.

La falta de difusión en espacios amplios puede hacer que la energía del campo reverberante llegue al oyente de manera desigual, afectando la experiencia acústica. Una correcta difusión contribuye a crear una sensación espacial envolvente, mejorando la percepción de la calidad del sonido. Además, la difusión se utiliza como estrategia para corregir defectos acústicos comunes en salas de conciertos o auditorios, cambios en la localización de la fuente sonora, ecos flotantes o anomalías en la fusión del sonido (Contreras, 2020).

Figura 12. Clasificación de Materiales Acústicos



Aunque toda superficie refleja sonido en cierto grado, la presencia de ornamentos, texturas, salientes, geometrías irregulares o cavidades en paredes y techos puede aumentar significativamente la calidad de la difusión, contribuyendo a un ambiente acústicamente equilibrado y natural, esto es la **calidad espacial**, entendida como la integración de variables como forma, volumen, acústica, iluminación y temperatura. Estos elementos interactúan para crear ambientes que no solo cumplen funciones prácticas, sino que también evocan experiencias sensoriales y emocionales en los usuarios. Balbontín (2023) explica que la propagación del sonido, además de su emisión y percepción, influye directamente en cómo se interpreta el espacio arquitectónico.

Es así que la **proporción y el volumen** de un espacio influyen directamente en su comportamiento acústico. Por ejemplo, el tiempo de reverberación (TR) es directamente proporcional al volumen del recinto; es decir, un mayor volumen suele implicar tiempos de reverberación más largos, lo que exige ajustes en materiales y geometría para lograr un equilibrio, evitar resonancias indeseadas y asegurar una distribución uniforme del sonido. De esta manera se toma consideraciones como aumentar el confort acústico interno, disminuir el ruido de fondo y adecuar el lugar para que cumpla con las necesidades requeridas (Giani, 2012).

Finalmente, la **conexión sensorial** entre la arquitectura y la música permite que los usuarios vivan experiencias cinestésicas, donde el color, la forma y el sonido interactúan. En el diseño arquitectónico, esta conexión sensorial se traduce en espacios que, mediante la forma, el color y la textura, complementan y enriquecen la percepción auditiva, creando una experiencia multisensorial para los usuarios (Vila, 2018).

Entonces, la **percepción sonora** cobra relevancia como criterio de diseño, esto se refiere a cómo los usuarios experimentan y comprenden el sonido dentro de un espacio construido. No se trata solo de cumplir parámetros técnicos, sino de garantizar una experiencia auditiva clara, equilibrada y emocionalmente significativa, especialmente en espacios dedicados al aprendizaje y la interpretación musical (Vila, 2018).

Luego de comprender los aspectos fundamentales del confort acústico y su influencia en la experiencia espacial, resulta necesario profundizar en el tipo de espacio donde estos principios se aplican directamente: el centro cultural. En el caso de esta investigación, el enfoque está dirigido hacia los **espacios culturales**, ya que ellos demandan una atención especial en cuanto a condiciones acústicas, funcionales y simbólicas.

Un espacio cultural no es solo una estructura física, sino también un lugar de encuentro, aprendizaje y producción simbólica. Estos espacios, aunque pueden variar en su forma y escala, comparten el propósito de fomentar la identidad cultural y la participación ciudadana. En este sentido, un **centro cultural musical** cumple una función clave: no solo alberga actividades artísticas, sino que también fortalece la construcción colectiva del sentido, la memoria y la expresión a través del sonido (Barba & Garbayo, 2021).

Uno de los enfoques más actuales en la transformación del patrimonio arquitectónico especialmente de estructuras heredadas de la modernidad; ha sido su reinterpretación como espacios activos y experienciales, más que como simples contenedores de arte. En este contexto, muchos centros culturales

adoptan el carácter de "instalación", entendida no solo como una intervención artística, sino como una forma de organización espacial que permite a los usuarios interactuar con el entorno desde la experiencia directa. Esta táctica, en general, planifica la manipulación de un edificio heredado, que se puede hablar sin duda de una nueva espacialidad, con el fin de facilitar la experimentación y la creación artística relacionada a la propia naturaleza del espacio expositivo (Michell, 2015).

En ese sentido, es clave reconocer que cada espacio cultural debe responder a las particularidades de su contexto y a las necesidades específicas de quienes lo habitan y usan. Por ello, el **diseño arquitectónico** juega un papel fundamental, debido a que es el proceso de concebir y planificar espacios construidos que satisfagan necesidades funcionales, estéticas y contextuales. Esta es una disciplina que relaciona la creatividad con la técnica dando forma a los edificios o estructuras urbanas tomando en cuenta la experiencia de los usuarios en especial si se trata de estructuras que representen la música.

El diseño de un centro cultural debe considerar aspectos como la flexibilidad, adaptabilidad, identidad sonora, modularidad y confort ambiental para crear entornos que fomenten la creatividad, la inclusión y el bienestar. Esto quiere decir que deben reflejar y fomentar la identidad cultural de una comunidad (Balbontín, 2023).

Por otro lado, la **funcionalidad** sin duda es crucial para un diseño arquitectónico en especial si se trata de un espacio cultural ya que este garantiza que un espacio pueda ser eficiente y adecuado para cumplir con el propósito que fue creado. Esto asegura a que una estructura no solo cumpla con aspectos estéticos, sino que sea útil, habitable y coherente que responda a las necesidades de los usuarios. Espacios que han sido bien diseñados en función al uso son capaces de optimizar el presupuesto, materiales y el tiempo de construcción. Además, es capaz de reducir las modificaciones o adaptaciones que puedan aparecer después, una estructura con una correcta funcionalidad puede lograr que las personas se sientan cómodas, seguras y satisfechas (Quesada, 2024).

La **estética** en un diseño arquitectónico también es importante porque más allá de que un lugar sea aceptado por las personas otorga significado, identidad y emoción. Todo empieza desde cómo es su forma, su color, textura y luz, todo esto en conjunto proporcionan ideas y evocan sensaciones que conectan a las personas con el entorno. La estética es capaz de conectar un espacio con la identidad cultural y simbólica de una persona, el lenguaje visual de la arquitectura es capaz de contar historias sin necesidad de palabras.

En el ámbito del diseño arquitectónico, la dimensión estética adquiere un papel fundamental, especialmente en espacios destinados a la cultura. Rambla (2007), en su libro *Estética y Diseño*, plantea que el diseño contemporáneo no puede entenderse sin considerar su dimensión estética, la cual no solo acompaña la forma, sino que le otorga profundidad y sentido.

La relación entre forma y función no debe concebirse como una oposición, sino como una articulación necesaria. El diseño eficaz es aquel que resuelve necesidades funcionales al tiempo que ofrece una experiencia estética enriquecedora. En el caso de los espacios culturales, esta visión resulta especialmente relevante, ya que la arquitectura no actúa solo como contenedor de actividades artísticas, sino también como parte activa en la

construcción de esa experiencia (Rambla, 2007).

La estética, entendida así, no se reduce a lo decorativo. Por el contrario, se manifiesta en la proporción de los volúmenes, el tratamiento de la luz, la elección de materiales y el modo en que estos elementos dialogan entre sí. Un espacio cultural bien diseñado puede, desde su forma misma, comunicar valores, acoger al visitante y fortalecer su identidad dentro del entorno urbano. Es decir, el diseño puede generar esa conexión sensible entre el espacio y quien lo habita.

Por otro lado, la **ubicación estratégica** es una decisión fundamental dentro del diseño, ya que influye directamente en la funcionalidad, accesibilidad e impacto social del proyecto, esta elección debe responder a un análisis consciente del entorno para maximizar su integración con la comunidad. En el caso de un centro cultural destinado a actividades musicales, esta planificación adquiere aún más relevancia, ya que su éxito depende en gran parte de su capacidad para activar la vida comunitaria, garantizar el acceso equitativo y potenciar la experiencia del usuario desde el entorno urbano en el que se inserta (Santamaría, 2017).

En estrecha relación con la ubicación, la **accesibilidad** se convierte en un criterio clave para que un espacio cultural cumpla su función social. Más allá de facilitar el ingreso físico, la accesibilidad implica eliminar barreras de todo tipo; físicas, sensoriales o cognitivas que puedan dificultar la participación plena. Un centro cultural debe contemplar desde su diseño, aspectos como rutas libres de obstáculos, señalización clara, tecnología de apoyo y adaptaciones que garanticen un uso autónomo y seguro para todos. Esto no solo responde a una normativa, sino a un compromiso con la inclusión social.

En esa línea, Nigro (2008) plantea que un entorno verdaderamente accesible no se limita a eliminar obstáculos visibles, sino que debe anticiparse a las condiciones limitantes generadas por un diseño que no reconoce la diversidad humana. Así, el diseño accesible se convierte en una herramienta de equidad, promoviendo entornos donde todas las personas puedan orientarse, desplazarse y participar de manera activa. Para los espacios culturales, esto significa construir lugares que propicien la expresión colectiva y el aprendizaje compartido, en condiciones justas para todos los usuarios.

En este sentido, los espacios culturales tienen una responsabilidad particular: ser escenarios donde se promueva el intercambio, el aprendizaje y la expresión colectiva sin exclusión. Para lograrlo, el diseño arquitectónico debe incorporar criterios como la legibilidad espacial, la correcta señalización, la integración de tecnologías de apoyo, y el cuidado de factores sensoriales como la iluminación, el sonido y la textura. Así, la accesibilidad se convierte en un componente esencial del proyecto arquitectónico, no solo por razones técnicas, sino por su papel en la construcción de una ciudadanía más igualitaria (Nigro, 2011).

Por otro lado, la **centralidad** se refiere a la ubicación del espacio en una zona de alta actividad urbana, cerca de otros servicios y equipamientos importantes. Estar en una zona central puede aumentar la visibilidad del espacio, atraer a más usuarios y facilitar la colaboración con otras instituciones culturales o educativas. Es importante tomar en cuenta que no se trata del centro geográfico sino de un centro que sea simbólico, funcional y social para la comunidad (Mayorga, 2012). La centralidad,

en el contexto urbano, no debe entenderse únicamente como una ubicación geográfica privilegiada, sino como un lugar con capacidad simbólica, funcional y social para atraer actividades, relaciones y personas. En el diseño de espacios culturales, esta noción adquiere relevancia al vincular el equipamiento con la dinámica de la ciudad y facilitar el acceso, la visibilidad y la apropiación ciudadana.

De acuerdo con Mayorga (2012), un equipamiento cultural estratégicamente central puede generar mayor visibilidad, fomentar alianzas interinstitucionales y atraer una diversidad de públicos. Esta capacidad de conexión y concentración de usos convierte al espacio en un nodo relevante dentro de la red urbana.

Finalmente, la **inserción urbana** es lo que consolida la conexión entre el proyecto arquitectónico y la vida cotidiana del lugar. Un espacio cultural debe responder a los ritmos, escalas y prácticas del barrio donde se implanta.

Como señala Paul Bodson en su estudio sobre contextos urbanos de América Latina y el Caribe, la calidad de esta inserción depende de cuánto el diseño logre reflejar las relaciones reales entre vivienda, trabajo, movilidad y espacio público. Cuando un centro cultural es percibido como parte natural del tejido urbano, no solo se asegura su funcionalidad, sino que también se potencia su impacto como catalizador de procesos culturales y sociales a largo plazo (Bodson et al., 2005).

Un lugar sin duda debe cumplir con ciertas condiciones para considerarse como confortable, y sus beneficios implican en un bienestar mental, físico y la libertad de poder mantener un estilo de vida sin que la estructura sea un obstáculo para cumplirlo. De esta manera los factores a considerar no solo son físicos sino también son internos como el estilo de vida de la persona, conocimiento y experiencia ante situaciones similares. Las percepciones de las personas representan el "aquí y ahora" demostrando así que tan aceptable es el entorno (Molina et al., 2023).

Figura 13. Escuela de Música de Candelaria



Nota: Tomada de Espacio Colectivo Arquitectos (2018), ArchDaily.

Es así que enfocándose en la **tipología espacial** se debe entender la clasificación de los diferentes tipos de espacios

arquitectónicos según su función, forma, organización y relación con el contexto. Y tomando en cuenta la arquitectura musical clasifica y diseña lugares destinados a actividades musicales, considerando sus características funcionales, acústicas y sociales. Cada tipo de espacio responde a necesidades específicas, y su diseño influye directamente en la experiencia de los usuarios (Jácome, 2020).

Por ejemplo, una **escuela de música** es una institución que se dedica a la enseñanza y práctica de la música y su enfoque depende de educación o una formación profesional. Las escuelas de música combinan espacios de enseñanza, práctica y presentación. Su diseño debe fomentar un ambiente propicio para el aprendizaje y la creatividad. La Escuela de Música de Candelaria (Figura 13), por ejemplo, se organiza a partir de dos espacios de geometría oval, uno cerrado y otro abierto, que se tensionan entre sí, revelando una relación entre un auditorio y un atrio (Santibañez, 2016).

Las **salas de ensayo** a su vez están diseñadas para facilitar la práctica musical individual o grupal. Deben contar con una acústica controlada que permita una reproducción fiel del sonido. El Edificio de Ensayos y Biblioteca Musical Marlboro Music Reich (Figura 14) presenta una serie de salas de ensayo conectadas con espacios de reunión, diseñadas pensando en un doble uso: ensayos en verano y clases, conferencias y reuniones durante el curso escolar (Sosa, 2018).

Figura 14. Marlboro Music



Nota: Tomada de HGA (2023), ArchDaily.

Los **auditorios** son espacios destinados a la presentación musical ante un público. Su diseño debe garantizar una acústica óptima y una buena visibilidad desde todos los asientos. En el diseño de auditorios los espacios se construyen para satisfacer necesidades importantes como la comunicación y la expresión artística (Moracho, 2020). Finalmente los **estudios de grabación** requieren un diseño que minimice las interferencias acústicas y proporcione un entorno controlado para la producción musical. El diseño de un estudio de grabación implica la participación de múltiples especialidades, siendo crucial tanto la fase constructiva como la de equipamiento y acabados (Sosa, 2018).

Cada espacio es diferente por lo que su **función social** de

igual manera, la misma que se refiere al papel que desempeña el diseño y la construcción de espacios en la promoción del bienestar colectivo, la cohesión social y la expresión cultural de las comunidades. A través de enfoques inclusivos y participativos, la arquitectura puede convertirse en una herramienta poderosa para fomentar la equidad, la identidad y la integración comunitaria. Reyes y Noemi (2022) mencionan que sin duda el ámbito cultural permite la interacción e interrelación de individuos y grupos sociales, ayuda a asumir y reconocer realidades por lo que puede convertirse en un detonante de cambio, de este modo la cultura es una dimensión de desarrollo. Esto contribuye a fomentar aspectos como sentido de pertenencia y a una educación y formación.

Por otro lado, la **inclusión y la participación** sin duda son conceptos claves para que el resultado sea relevante, equitativo y apropiado para una comunidad. La arquitectura inclusiva busca diseñar espacios accesibles y adaptados a las necesidades de todos los miembros de la comunidad, promoviendo la equidad y la participación activa. Esto implica considerar aspectos físicos, sensoriales y culturales en el diseño, asegurando que cada individuo pueda interactuar y beneficiarse del entorno construido.

La participación comunitaria en el proceso de diseño arquitectónico fortalece el sentido de pertenencia y asegura que los espacios reflejen las necesidades y aspiraciones de sus usuarios. Proyectos como el "Puente de Colores" en Madrid (Figura 15) ejemplifican cómo la colaboración entre arquitectos, artistas y residentes puede transformar espacios públicos en centros de actividad cultural y social (Gil et al., 2024). Esto permite que la comunidad se vea involucrada y como consecuencia participe de la misma.

Figura 15. Puente de Colores de Madrid.



Nota: Tomado de Madrid Film Office (2021).

La **expresión artística** también se hace presente al hablar de un espacio cultural, de esta forma se manifiesta ideas, emociones o creencias mediante lenguajes simbólicos como lo son la música, la danza, teatro, pintura, etc. Si bien es cierto la expresión artística no necesita de un lugar para ser emitida, sin embargo, con el tiempo existen lugares que se han especializado para este fin, que además de ofrecer una infraestructura también cuentan con los recursos para que pueda llegar hacia más personas. La expresión artística por otro lado también no solo fomenta a la creatividad individual o colectiva, sino que es capaz de estimular un pensamiento crítico, visibilizar identidades y narrativas locales y aportar bienestar para aquellos que la presencian (Jiménez et al., 2021).

Un centro cultural también es capaz de generar una **identidad**, es así que se la define como el conjunto de valores, tradiciones, lenguas, conocimientos, expresiones artísticas, entre otros, que comparten y reconocen como propios una comunidad, esto es algo que les da sentido de pertenencia y una identificación ante otras culturas (Reyes & Noemi, 2022). En la arquitectura el diseño que incorpora elementos locales y tradicionales es un ejemplo de identidad cultural ya que busca preservar y celebrar la identidad cultural de una comunidad. Por ejemplo, proyectos como el centro Chaki Wasi en los Andes ecuatorianos utilizan técnicas vernáculas y materiales locales para reflejar una arquitectura sostenible y respetuosa con el entorno, fortaleciendo así la conexión de la comunidad con su patrimonio (Combette & Moreno, 2013).

Por último, es necesario enfocarse que el lugar sea el adecuado para el **aprendizaje musical**, al ser un proceso integral, no solo implica la adquisición de habilidades técnicas, sino también el desarrollo de la creatividad, la percepción auditiva y la expresión personal del estudiante. Este tipo de aprendizaje se ve profundamente influenciado por el entorno físico en el que se desarrolla. En este sentido, el espacio arquitectónico no puede considerarse como un simple contenedor, sino como un agente activo que moldea las experiencias educativas. Un diseño que contemple iluminación natural, confort acústico, flexibilidad espacial y elementos que estimulen los sentidos, potencia significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje musical, transformando el aula en un escenario de exploración y descubrimiento constante.

Tal como señala Scanavino (2022), los espacios educativos deben responder a los cambios en los enfoques pedagógicos, y esto implica proyectar ambientes que sean flexibles, transformables y capaces de albergar múltiples actividades. La arquitectura musical, en este contexto, se convierte en un medio para fomentar la motivación y la autonomía, donde cada rincón del edificio puede funcionar como un espacio de aprendizaje. En proyectos como las escuelas Vittra en Suecia, se demuestra cómo el diseño arquitectónico mediante el uso de objetos lúdicos, mobiliario adaptable y distribución espacial libre no solo facilita distintas formas de enseñanza, sino que también promueve una experiencia educativa más significativa y participativa.

Cada espacio arquitectónico debe estar diseñado de acuerdo con la actividad que en él se desarrollará, considerando los factores ya mencionados incluyendo los perceptivos y emocionales. En este sentido, entra en juego la **psicología del confort**, que estudia cómo los entornos construidos afectan el bienestar físico, mental y emocional de las personas. Según Molina et al. (2023), la sensación de comodidad no depende únicamente de condiciones físicas objetivas, sino de factores subjetivos como las percepciones individuales, las expectativas y el nivel de compensación entre estímulos y respuestas. Esto implica que el confort es, en gran medida, un estado mental que se construye a partir de la experiencia que cada persona tiene con el espacio.

La **iluminación** juega un papel importante para el aprendizaje, ya que es aquella que responde a necesidades tanto funcionales, estéticas como psicológicas del espacio. Es capaz de realzar formas, colores y texturas, además puede modificar la percepción espacial. Penelas (2015), menciona que la iluminación genera sensaciones y emociones a lo largo de nuestras actividades y consigue una mayor calidad

vivencial. La iluminación puede dividirse en natural, general, puntual y ambiental y cada una tendrá que ser enfocada según la orientación que se le quiera dar para un espacio arquitectónico, por ejemplo, si se habla de espacios destinados para el aprendizaje musical la iluminación natural es aquella que estimula concentración y reduce fatiga visual.

A su vez la **ventilación cruzada** es una estrategia pasiva de diseño arquitectónico que consiste en permitir la circulación natural del aire a través de un espacio, generando corrientes que ingresan por una abertura y salen por otra ubicada en un punto opuesto o lateral. Este flujo se produce gracias a la diferencia de presión generada por el viento o por variaciones térmicas, lo que favorece la renovación del aire interior sin necesidad de sistemas mecánicos.

Esta técnica mejora significativamente el confort térmico, reduce la acumulación de humedad y contribuye a la calidad del ambiente interior. En ambientes donde se practica música, como aulas, cabinas o salas de ensayo, esta ventilación no solo es importante por razones térmicas, sino también por la calidad del aire. La permanencia prolongada de estudiantes y docentes, sumada al esfuerzo físico que conlleva la práctica instrumental o vocal, hace indispensable una buena oxigenación del espacio para evitar acumulación de CO2, humedad o calor excesivo, que pueden afectar tanto el rendimiento como la concentración (Valverde, 2022).

El diseño arquitectónico de un espacio destinado al aprendizaje musical no solo debe responder a condiciones funcionales y acústicas, sino también a cualidades visuales que influyen en la percepción, la concentración y el estado emocional de sus usuarios. En este sentido, **el color, la forma y la proporción** cumplen un rol esencial en la creación de ambientes que estimulen la creatividad, favorezcan la permanencia y mejoren la experiencia sensorial de los estudiantes. Influyen en el estado emocional, concentración y la percepción del espacio impactando directamente en como los usuarios se sienten dentro de un lugar y en como ellos aprenden (Ching, 2015).

Por ejemplo, colores cálidos suaves promueven a la creatividad, colores fríos concentración, etc. En el caso de la forma espacios que sean curvos o irregulares evita la acumulación de ondas sonoras, y en proporción una proporción armónica es la adecuada para generar espacios visualmente agradables que favorezcan el bienestar y permanencia prolongada.

## MARCO LEGAL

El diseño de espacios culturales enfocados en la enseñanza y práctica musical debe cumplir con diversas normativas y leyes nacionales que aseguren su viabilidad técnica, acústica y medioambiental. A continuación, se presenta un análisis de las normativas y leyes que regulan el acondicionamiento acústico, el uso de suelo, y la protección del medio ambiente, con especial énfasis en la cultura, la educación y el confort de los usuarios.

## NORMATIVAS TÉCNICAS

**Norma Alemana DIN 18041: 2016 "Calidad Acústica en habitaciones requisitos, recomendaciones e instrucciones para la planificación"**.

Esta norma establece directrices para garantizar una adecuada calidad acústica en espacios cerrados de tamaño

pequeño y mediano, como aulas, oficinas, salas de reuniones o espacios comunitarios. Su primera publicación fue en 1968, normativa ha base para diseñar ambientes donde el confort sonoro favorezca la comprensión del habla y el bienestar de los usuarios. La versión actualizada de 2016 responde a nuevas demandas constructivas y sociales, especialmente en el contexto educativo, donde se priorizan entornos accesibles y flexibles como por ejemplo los teatros. Esta revisión ofrece criterios claros para adaptar los espacios arquitectónicos a las necesidades acústicas cotidianas, promoviendo la inclusión y la eficiencia comunicativa (DIN, 2016).

La norma se basa en dos categorías (A y B) en esta ocasión la pertinente para el estudio es la categoría A.

**Habitaciones de categoría A:** La calidad acústica garantiza que el sonido se escuche claramente en todo el espacio, ya sea para facilitar la comprensión del habla o para disfrutar de la música de forma agradable.

En este caso dependiendo de la habitación y el volumen la normativa recomienda:

Para la categoría A, se establece un tiempo de reverberación recomendado con un margen de tolerancia que abarca las frecuencias desde 125 Hz hasta 4000 Hz, con el fin de asegurar una buena calidad acústica. Si el valor estimado de reverberación es menor al sugerido, no se garantiza una correcta percepción sonora en todo el espacio, ya que puede haber pérdida de energía acústica. Por el contrario, si el tiempo excede lo recomendado, la claridad del habla disminuye debido al exceso de reflexiones sonoras, lo que afecta la función principal del recinto (DIN, 2016).

**Norma Española UNE-EN ISO 3382-2: 2008 "Acústica-Medición de parámetros en recintos. Parte 2: Tiempo e reverberación en recintos ordinarios.**

El tiempo de reverberación se mide por varias razones fundamentales. Por un lado, influye directamente en aspectos clave del confort acústico, como el nivel de presión sonora, la claridad del habla y la sensación de privacidad dentro de un espacio. Esto aplica a una amplia variedad de entornos, que van desde viviendas, escaleras y talleres, hasta industrias, aulas, oficinas, restaurantes, centros de exposiciones, instalaciones deportivas y terminales de transporte. Además, medir este parámetro permite calcular la corrección por absorción propia del recinto, necesaria para otras evaluaciones acústicas, como las pruebas de aislamiento sonoro o de potencia acústica.

La Norma ISO 3382 contempla dos rangos distintos para evaluar el tiempo de reverberación: uno de 20 dB y otro de 30 dB. No obstante, se prioriza el de 20 dB por varias razones. Primero, porque la percepción subjetiva de la reverberación suele estar más relacionada con la fase inicial de la disminución del sonido. Segundo, porque al calcular el nivel acústico estable en un recinto a partir del tiempo de reverberación, es más preciso enfocarse en esa primera parte del decaimiento. Y tercero, debido a que en mediciones reales suele haber complicaciones con el ruido de fondo, lo que puede dificultar alcanzar una caída mayor a 20 dB, ya que se requeriría una relación señal/ruido mínimo de 35 dB.

La técnica tradicional para medir el tiempo de reverberación consistía en analizar visualmente cada curva de disminución del

sonido. Sin embargo, con los equipos actuales, estas curvas ya no suelen mostrarse directamente, lo que puede llevar a usar curvas inadecuadas para el cálculo del tiempo de reverberación. Por eso, el Anexo B propone dos indicadores nuevos que permiten evaluar el nivel de curvatura y de no linealidad en estas curvas. Estas herramientas sirven como alertas para identificar cuándo una curva no es lo suficientemente lineal, lo que indicaría que los resultados obtenidos podrían ser poco confiables y que no reflejan un tiempo de reverberación único o representativo.

Para comprender los procedimientos mencionados en esta norma, es necesario definir algunos conceptos clave relacionados con las mediciones acústicas.

La curva de decrecimiento es una gráfica que muestra cómo disminuye el nivel de presión sonora dentro de un recinto después de que se detiene la fuente de sonido. Esta disminución puede registrarse directamente cuando una fuente continua se interrumpe, o puede calcularse utilizando un método matemático conocido como integración inversa, basado en la respuesta impulsiva del lugar.

La respuesta impulsiva como la evolución del sonido que se registra en un punto específico de una sala tras generar un impulso muy corto (idealmente tipo Dirac) en otro punto. Esta respuesta es fundamental para caracterizar el comportamiento acústico del espacio.

Finalmente, Tiempo de reverberación (T): Es el tiempo que tarda la energía acústica dentro de un recinto en disminuir 60 decibelios una vez que se apaga la fuente sonora. Este parámetro es fundamental para evaluar cómo se comporta el sonido en un espacio cerrado y determina la duración del eco o resonancia que percibimos.

Existen dos formas principales para medir el tiempo de reverberación: el método del ruido interrumpido y el método de la respuesta impulsiva integrada. Ambos ofrecen resultados teóricos equivalentes. La elección del rango de frecuencias depende del objetivo de la medición. Si no se exige trabajar con bandas específicas, se recomienda cubrir al menos el rango de 250 Hz a 2 000 Hz para controles generales. En cambio, para mediciones más detalladas como las de tipo ingeniería o precisión, el rango debe ampliarse, incluyendo al menos de 125 Hz a 4 000 Hz en bandas de octava, o de 100 Hz a 5 000 Hz en bandas de un tercio de octava (UNE, 2008).

**Norma Española UNE-EN ISO 3382-1: 2010 "Acústica-Medición de parámetros en recintos. Parte 1: Salas de espectáculos.**

Establece los métodos empleados para medir el tiempo de reverberación y otros indicadores acústicos relevantes en salas destinadas a espectáculos. Además, detalla el proceso que se debe seguir durante las mediciones, el tipo de instrumentos que se requiere para llevarlas a cabo, y la forma adecuada de analizar los resultados obtenidos. Su aplicación se enfoca en el uso de tecnologías modernas de medición numérica, utilizando las respuestas impulsivas del recinto como base para la evaluación de su comportamiento acústico.

Las mediciones del tiempo de reverberación deben considerar las distintas condiciones del espacio, como el estado de ocupación o la configuración de elementos acústicos ajustables. Por ello, es importante registrar las condiciones

ambientales temperatura y humedad con precisión, así como describir claramente la ocupación del recinto durante la medición.

En recintos como teatros o salas de conciertos, se deben especificar escenarios como la presencia de orquestas, telones bajados o levantados, uso del foso, o presencia de mobiliario. Estas variaciones afectan el comportamiento acústico y deben detallarse en los resultados.

Cuando se utilizan sistemas electrónicos para modificar la reverberación, se deben medir sus efectos con precaución, ya que pueden generar condiciones acústicas variables en el tiempo, impidiendo una única respuesta impulsiva confiable (UNE, 2010).

## LEYES RELEVANTES

**Ley Orgánica de Cultura (Registro Oficial Suplemento 913, 2016).**

Esta ley reconoce la cultura como un derecho fundamental de los ciudadanos y establece el marco legal para el fomento de la actividad cultural en Ecuador. Se considera un pilar para la creación de infraestructuras culturales adecuadas (Asamblea Nacional, 2016). De acuerdo con esta ley, el Estado debe garantizar el acceso a la cultura en espacios adecuados, lo que respalda la necesidad de crear centros culturales de alta calidad para la enseñanza musical según los siguientes artículos.

**Art. 6 y 9:** Derecho a participar en la vida cultural y el acceso a equipamientos culturales.

**Art. 16:** Reconoce a los gobiernos locales como actores clave para fomentar infraestructura cultural.

**Art. 39 y 40:** Establecen la responsabilidad del Estado para garantizar espacios adecuados para el desarrollo cultural.

Además, los aspectos relevantes incluyen:

**Promoción de la infraestructura cultural:** Fomenta la creación de espacios destinados a la práctica, enseñanza y difusión de las artes, que incluyan consideraciones acústicas para las actividades musicales.

**Fomento de la identidad cultural:** A través de este proyecto, se busca fortalecer la identidad cultural local mediante el diseño de un espacio que promueva la enseñanza de la música, contribuyendo al desarrollo artístico de la comunidad.

### Código Orgánico del Ambiente (COA).

El COA es una ley clave en la protección del medio ambiente, que regula la gestión de la contaminación acústica, un factor esencial para el diseño de espacios musicales. Las disposiciones más relevantes para este proyecto incluyen:

**Control de la contaminación acústica:** Establece límites de ruido que deben cumplirse en zonas urbanas y rurales. El diseño de espacios musicales debe ajustarse a estos límites para evitar que el ruido generado afecte la calidad de vida de los residentes cercanos.

**Sostenibilidad y uso de materiales ecológicos:** Impulsa el uso de materiales sostenibles y tecnologías de diseño pasivo

para reducir el impacto ambiental de las edificaciones. Esto está alineado con los objetivos de tu proyecto, que busca crear espacios acústicamente confortables, pero también respetuosos con el entorno (Asamblea Nacional, 2017).



# CAPÍTULO 3

## CAPITULO III

### DISEÑO METODOLÓGICO

#### LÍNEA Y SUB-LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se inscribe dentro de la línea de investigación DITES (Diseño, Técnica y Sostenibilidad) de la Facultad de Arquitectura y construcción, donde se busca comprender los problemas centrales del proyecto arquitectónico, la transformación de los espacios físicos y el conocimiento del usuario en función del diseño. Esta línea permitirá abordar el diseño de un equipamiento comunitario basado en arquitectura nómada con un enfoque en la sostenibilidad y la flexibilidad.

La sub línea de investigación se centra en el **estudio y producción del hábitat humano, análisis, innovación, planificación, diseño y construcción**. En este caso, se orienta específicamente al desarrollo de soluciones arquitectónicas para el aprendizaje musical en contextos urbanos intermedios, donde la acústica funcional se plantea como un eje articulador de la calidad espacial y la experiencia sonora. Este enfoque integral facilita la creación de espacios adaptativos que respondan a las necesidades culturales, educativas y perceptivas de la comunidad ambateña.

#### ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación se enmarca dentro de un enfoque **mixto**, combinando métodos cualitativos y cuantitativos para obtener una comprensión integral del fenómeno estudiado. Desde el enfoque **cualitativo**, se busca comprender y evaluar cómo las condiciones de confort acústico influyen en el diseño arquitectónico de espacios culturales destinados a la enseñanza musical. Este componente permite analizar las percepciones subjetivas de los usuarios (estudiantes, docentes y músicos) mediante técnicas como entrevistas y fichas de observación, con el fin de interpretar las experiencias y valoraciones en torno al confort sonoro.

Paralelamente, el enfoque **cuantitativo** posibilita medir y analizar variables técnicas y objetivas como el cálculo de reverberación. La integración de ambos enfoques permite contrastar los datos empíricos con las percepciones humanas, aportando una visión más completa y sustentada del confort

acústico en el diseño arquitectónico de espacios musicales (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

#### NIVELES DE INVESTIGACIÓN

La investigación tiene un carácter **descriptivo**, al identificar y detallar las condiciones espaciales y acústicas existentes, y **exploratorio**, al abordar un campo poco desarrollado en la planificación de equipamientos culturales de escala intermedia en la ciudad. Las investigaciones descriptivas buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

El estudio es de tipo no experimental, ya que se basa en la observación, análisis y diagnóstico de situaciones reales, sin manipulación directa de variables, proponiendo soluciones desde el diseño arquitectónico fundamentado en principios técnicos de acústica funcional y confort sonoro. Los estudios no experimentales observan fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para analizarlos posteriormente (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

#### TIPOS DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación se fundamenta en una combinación metodológica que articula la investigación **documental con la investigación exploratoria**, permitiendo así una comprensión integral de la problemática del confort acústico en espacios culturales destinados al aprendizaje musical en la ciudad de Ambato.

La **investigación documental** tiene como objetivo establecer las bases conceptuales y proyectuales del estudio. Se realizará una revisión de literatura científica relacionada con la acústica arquitectónica, el confort sonoro, la percepción espacial y el diseño de espacios musicales. También se consultarán tesis académicas, manuales especializados y publicaciones sobre arquitectura educativa y cultural. Adicionalmente, se estudiarán casos de referentes que aplican principios acústicos exitosos en recintos musicales, con el fin de identificar estrategias replicables. Este análisis permitirá definir criterios técnicos clave para el diseño acústico y establecer una matriz de evaluación aplicable al caso de estudio. La investigación documental permite recopilar información existente para fundamentar teóricamente el estudio (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

Por otro lado, la **investigación exploratoria** permitirá recoger datos empíricos sobre las condiciones acústicas actuales en equipamientos culturales existentes en Ambato. Para ello, se aplicarán fichas de observación, en las que se registrarán características como forma espacial, materiales utilizados, disposición funcional, etc. Estas observaciones se complementarán con mediciones acústicas básicas, realizadas con el apoyo de herramientas digitales de sonometría, para identificar parámetros como el tiempo de reverberación (RT60).

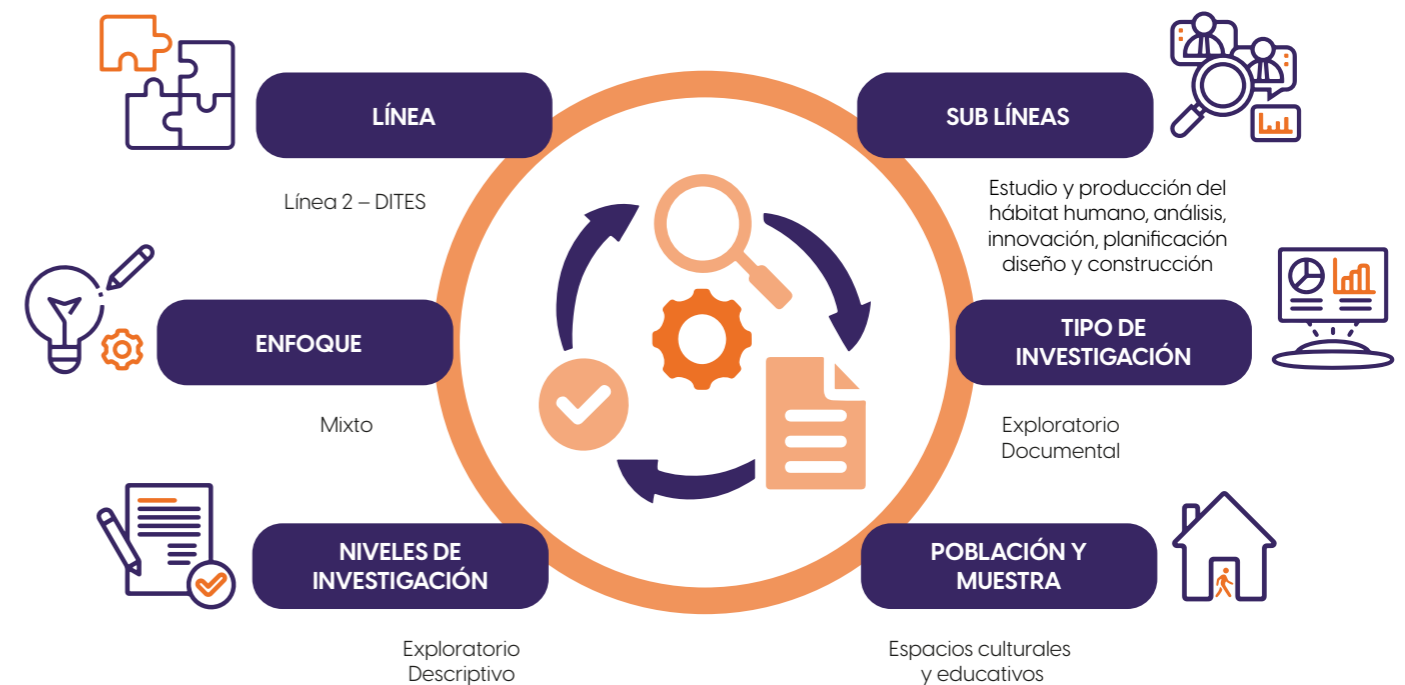
Todo el trabajo de campo será documentado mediante registro fotográfico, lo cual permitirá analizar gráficamente la relación entre la configuración espacial y el comportamiento acústico observado (Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018).

#### POBLACIÓN Y MUESTRA

La población objeto de estudio en esta investigación está conformada por **espacios culturales** vinculados al **aprendizaje, práctica y difusión musical** en la ciudad de Ambato.

La muestra está constituida por casos específicos de espacios seleccionados en Ambato que serán analizados para evaluar sus condiciones acústicas. Se empleará un muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir dichos espacios serán escogidos porque son accesibles, relevantes y permiten obtener información necesaria para el estudio.

Figura 16. Metodología Aplicada



#### TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Para el desarrollo de esta investigación se utilizarán diversas técnicas que permitirán recopilar información técnica y espacial sobre el confort acústico en los espacios culturales destinados al aprendizaje musical en Ambato. Estas técnicas estarán orientadas a comprender tanto las condiciones físicas de los espacios como la experiencia sonora de sus usuarios.

#### OBSERVACIÓN DIRECTA

Es una técnica fundamental para la investigación, ya que ayuda a la recolección de información a tiempo real sin manipulación del entorno, en arquitectura sirve para registrar como se habita el espacio, interacciones humanas y condiciones físicas (Hernández & Fernández, 2014). Para este estudio esta técnica permite analizar en campo las condiciones acústicas y espaciales de centros culturales y educativos musicales en Ambato. A través de visitas sistemáticas, se identifican elementos como materiales constructivos, presencia de tratamientos acústicos, distribución del mobiliario y aislamiento frente al ruido externo. Estos aspectos son esenciales para evaluar el confort sonoro en los entornos.

Esta técnica facilita un diagnóstico preciso sobre el estado actual de los espacios, evidenciando limitaciones y oportunidades de mejora. Además, permite contrastar la realidad con los estándares acústicos requeridos para la enseñanza musical, aportando datos clave para fundamentar el diseño arquitectónico de espacios que respondan de manera más efectiva a las necesidades culturales y educativas de la ciudad.

#### ENTREVISTAS TÉCNICAS

Las entrevistas técnicas tienen un gran impacto en la presente investigación porque permiten obtener información especializada directamente de profesionales con experiencia en acústica arquitectónica, diseño de espacios culturales y enseñanza musical. A través de una guía estructurada, se

recogen criterios técnicos sobre confort acústico, normativas aplicables, soluciones constructivas y buenas prácticas en el diseño de ambientes destinados al aprendizaje musical.

Este tipo de entrevistas proporciona una base sólida para contrastar la teoría con la práctica profesional. Además, permiten validar o ajustar criterios de diseño en función del conocimiento experto, lo que fortalece la propuesta arquitectónica al asegurar su viabilidad, pertinencia y alineación con estándares profesionales y contextuales.

## ANÁLISIS DOCUMENTAL

Esta técnica será de ayuda para la extracción y clasificación de información a partir de documentos escritos y orales. Esto además será de sustento para el marco teórico y legal e identificará antecedentes.

## INSTRUMENTOS PARA APLICAR EN LAS TÉCNICAS

### MAPEO

Es un instrumento clave para identificar, localizar y analizar la distribución geográfica de los espacios culturales y educativos relacionados con la música en la ciudad de Ambato. A través de este recurso, se visualiza la concentración, accesibilidad y cobertura de estos espacios, permitiendo evidenciar vacíos territoriales y zonas con mayor o menor oferta de infraestructura adecuada para el aprendizaje musical. Este análisis territorial contribuye a comprender el contexto urbano y social en el que se enmarca la propuesta arquitectónica.

### FUENTES PRIMARIAS Y SECUNDARIAS

Es el instrumento esencial para recolectar y sustentar con información la investigación, la misma que le da una validez académica. Al hablar de fuentes primarias, recoge información directa del fenómeno de investigación, como las encuestas; por otro lado, las fuentes secundarias son aquellas que analizan e interpretan la información, como por ejemplo los artículos científicos.

Las fuentes primarias permiten observar de primera mano el contexto, las percepciones y comportamientos de los actores involucrados, lo cual resulta fundamental para comprender la realidad estudiada desde una perspectiva objetiva. Estas se convierten en la base del análisis al ofrecer datos originales, sin intermediarios, lo que fortalece la autenticidad de los resultados obtenidos. Por su parte, las fuentes secundarias permiten complementar y contrastar la información primaria, enriqueciendo la interpretación mediante marcos teóricos, antecedentes y estudios previos. Al integrar ambos tipos de fuentes, el investigador logra una visión más integral del problema abordado, garantizando una mayor rigurosidad y solidez en el proceso de investigación.

### FICHAS DE OBSERVACIÓN

Las fichas de observación son instrumentos utilizados para registrar de manera sistemática y organizada los comportamientos, características o fenómenos observables dentro de un entorno determinado. En investigaciones cualitativas, permiten documentar datos relevantes en el contexto real sin intervenir, facilitando el análisis posterior (Hernández & Fernández, 2014).

En este estudio serán instrumentos de registro de información de manera sistemática en base a los espacios seleccionados según una contextualización de espacios culturales en la ciudad de Ambato. Como se muestra en la **Figura 17**, se registrarán datos sobre las características arquitectónicas como la forma, dimensiones, disposición espacial, uso de materiales, tipo de paredes y distribución del mobiliario. Además, el análisis de ruido y reverberación de los mismos, en la **Figura 18**.

Figura 17. Ficha Confort acústico

FICHA DE OBSERVACIÓN - CONFORT ACÚSTICO		Fecha de visita: Hora: Estado del espacio:	
Nombre del espacio: Ubicación:		Universidad Indoamérica	
Fotografía del espacio:	Uso del espacio:		
Planta esquemática:	Forma y dimensiones del espacio:		
	<input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Irregular	Alto:	Ancho: Profundidad:
Tipo de materiales:			
Muro <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Yeso <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otro:	Piso <input type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Alfombra <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Otro:	Techo <input type="checkbox"/> Panel de Yeso <input type="checkbox"/> Panel PVC <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso)	
Tratamiento de superficies:			
Absorbente Cual: -----	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Reflectantes	<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No
Presencia de difusores acústicos:			
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Donde: -----	Tipo: -----	
Presencia de aperturas además del ingreso:			
<input type="checkbox"/> Si <input type="checkbox"/> No	Cuántas: -----	Tipo: -----	

Figura 18. Ficha Análisis de ruido y reverberación

FICHA DE OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN		Fecha de visita: Hora: Estado del espacio:	
Nombre del espacio: Ubicación:		Universidad Indoamérica	
Fotografía del espacio:	Análisis del espacio:		
Planta esquemática:	Decibeles: <span style="color: red;">P1</span> _____% <span style="color: red;">P2</span> _____% <span style="color: red;">P3</span> _____%		

## GUÍA DE ENTREVISTAS

La guía de entrevista es un instrumento cualitativo que estructura el proceso de recolección de información mediante preguntas abiertas previamente definidas, alineadas a los objetivos de investigación. Los componentes clave de una guía de entrevista incluyen, en primer lugar, los datos generales del entrevistado, como nombre, profesión y su relación con el tema de estudio. Le sigue el objetivo de la entrevista, que delimita la finalidad concreta de la conversación dentro del marco investigativo. Posteriormente, se estructuran los ejes temáticos, que agrupan las preguntas en categorías relevantes para el estudio. Finalmente, se incluyen preguntas abiertas que permiten al entrevistado exponer su experiencia y conocimiento con libertad.

Es así que este instrumento recolectará la información cualitativa en base a un diálogo directo con personas que tengan conocimiento del tema, es decir docentes, músicos estudiantes, etc. Se contará con temas relacionados con la percepción sonora del espacio, la experiencia durante el aprendizaje o la práctica musical, y recomendaciones para mejorar la calidad acústica. Las entrevistas serán grabadas con autorización de los usuarios y luego transcritas para su análisis. También se elaborará un formulario con preguntas cerradas y de opción múltiple, que permita evaluar la percepción del confort acústico, la frecuencia de uso de los espacios y las sensaciones sonoras que afectan o favorecen las actividades musicales. Estos formularios podrán aplicarse en formato impreso o digital, dependiendo de la disponibilidad de los usuarios.


Figura 19. Guía de entrevista a Estudiante.

Guía de entrevistas a estudiantes	
Nombre del espacio: Ubicación: Fecha: Lugar:	Universidad Indoamérica
1. ¿Cómo describirías las condiciones acústicas del lugar donde estudias música?	
2. ¿Qué mejoras consideras necesarias para que el espacio sea más adecuado para la práctica musical?	
3. ¿Sientes que el espacio influye en tu aprendizaje musical? ¿Por qué?	
4. ¿Consideras que los espacios en tu escuela son suficientes para todas las actividades y estudiantes? En caso de que no, ¿qué espacios crees que hacen falta o cuáles deberían mejorarse?	
5. ¿Conoces otros lugares de aprendizaje musical que cuenten con mejores condiciones acústicas o experiencias más satisfactorias? Si es así, ¿Cuál sería?	
Satisfacción del Confort Acústico: De tu espacio de aprendizaje	<span style="color: green;">Buena</span> 100% <span style="color: orange;">Regular</span> 75% <span style="color: red;">Normal</span> 50% <span style="color: darkred;">Mala</span> 25%

Figura 20. Guía de entrevista a Profesor

**Guía de Entrevista a Profesores**

**Nombre del espacio:**  
**Ubicación:**  
**Fecha:**  
**Lugar:**



Universidad  
Indoamérica

---

1. ¿Cómo describiría las condiciones acústicas del lugar donde enseña o practica música?

---

2. ¿Qué problemas acústicos ha identificado en los espacios en los que enseña (reverberación, ruido externo, etc.)?

---

3. ¿Considera que el diseño del aula responde a las necesidades de una clase musical en cuanto a distribución y materiales?

---

4. ¿Qué mejoras propondrías para optimizar la experiencia sonora en este espacio?

---

5. ¿Conoce otros lugares de aprendizaje musical que cuenten con mejores condiciones acústicas o experiencias más satisfactorias? Si es así, ¿Cuál sería?

---

**Satisfacción del Confort Acústico:**  
De tu espacio de aprendizaje

**Buena** **Regular** **Normal** **Mala**

100% 75% 50% 25%

Figura 21. Guía de entrevista a Arquitecto

**Guía de Entrevista a Arquitecto Especialista**

**Nombre del espacio:**  
**Ubicación:**  
**Fecha:**  
**Lugar:**



Universidad  
Indoamérica

---

1. ¿Qué errores comunes ha identificado en el diseño arquitectónico de aulas destinadas a la enseñanza musical?

---

2. ¿Qué estrategias pasivas recomienda aplicar para mejorar la acústica en espacios educativos musicales?

---

3. ¿Cómo influye la forma y proporción del espacio en el comportamiento sonoro interno?

---

4. ¿Qué tipo de materiales constructivos considera adecuados para lograr aislamiento acústico en centros culturales musicales?

---

5. ¿Cómo influye la ventilación o climatización en el confort acústico de un aula musical y qué soluciones recomienda para evitar ruidos exteriores?


---

6. ¿Qué criterios arquitectónicos o técnicas sonoras/acústicas debería priorizar un proyecto cultural musical para garantizar un adecuado desempeño acústico desde el diseño conceptual?

Figura 22. Guía de entrevista a Ingeniero de Sonido.

**Guía de Entrevista a Ingeniero de Sonido**

**Nombre del espacio:**  
**Ubicación:**  
**Fecha:**  
**Lugar:**



Universidad  
Indoamérica

---

1. ¿Qué instrumentos y herramientas recomienda utilizar para medir parámetros acústicos como el TR, STI y NC en espacios educativos musicales?

---

2. ¿Cuál es el rango de tiempo de reverberación recomendado para aulas de música y cómo se mide correctamente?

---

3. ¿Qué errores constructivos afectan con mayor frecuencia el aislamiento acústico entre recintos musicales?

---

4. ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta al seleccionar y ubicar materiales absorbentes y difusores en una sala destinada a la enseñanza musical?

---

5. ¿Qué parámetros diferencian el acondicionamiento acústico de una sala de ensayo frente a una sala de grabación?

---

6. ¿Qué parámetros acústicos son esenciales para determinar si un espacio educativo musical cumple con condiciones adecuadas de confort acústico?

### ESQUEMA GRAFICO

Este instrumento representará de forma visual toda idea teórica o proceso para que sea más fácil su comprensión, a su vez facilitará la estructuración de datos y será de gran aporte visual para la investigación.

### TÉCNICAS DE PROCESAMIENTO DE DATOS

### MAPA

Organiza y representa visualmente la información recolectada sobre espacios culturales y educativos vinculados a la música en Ambato. Con el fin de conocer el lugar adecuado para el análisis.

### REGISTRO FOTOGRÁFICO Y CROQUIS

Se utilizarán como instrumentos de apoyo el registro fotográfico, con el fin de documentar visualmente las condiciones arquitectónicas de los espacios observados. Esta información será clave para analizar la relación entre la forma, los materiales y el comportamiento acústico del recinto, y para respaldar gráficamente los hallazgos de la investigación mediante un croquis.

### MATRIZ DE ANÁLISIS DEL CONFORT ACÚSTICO

Es una matriz organizada que evalúa de forma comparativa parámetros que inciden en la calidad sonora de los espacios culturales destinados al aprendizaje musical, para esta

investigación se basará en criterios como el tipo de material y forma en cuenta a infraestructura para lograr un eficaz confort acústico del espacio.

Tabla O2. Matriz del confort acústico - materiales

PARÁMETROS	MATERIAL N°1
NOMBRE	Biom
TIPO ACÚSTICO	-
COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ( $\alpha$ )	-
CONPORTAMIENTO POR FRECUENCIA	-
UBICACIÓN SUGERIDA	-
ORIGEN	-
VIABILIDAD LOCAL	-

Tabla O3. Matriz del confort acústico - forma

PARÁMETROS	FIGURA N°1
NOMBRE	Rectángulo
SÍMBOLO	-
COMPORTAMIENTO ACÚSTICO GENERAL	-
RECOMENDACIÓN	-

### MATRIZ DE ANÁLISIS DE REFERENTES

En esta matriz se comparará de forma estructurada una selección de proyectos arquitectónicos con características funcionales y programáticas similares, con el objetivo de identificar referentes que pue-dan aportar al desarrollo y fundamentación del proyecto. La finalidad es establecer un análisis compa-rativo que permita reconocer patrones, soluciones espaciales y estrategias proyectuales aplicadas en contextos afines, evaluando cómo han sido abordadas necesidades similares a las del presente caso. Esta evaluación facilitará la identificación de aciertos y posibles limitaciones en cada referente, lo cual servirá como insumo crítico para fortalecer las decisiones de diseño y justificar conceptualmente el planteamiento del proyecto propuesto.

La evaluación se centrará en una serie de criterios relevantes, tales como la ubicación geográfica y su relación con el entorno urbano, el uso y selección de materiales

constructivos, especialmente aquellos que favorecen el confort térmico y acústico, las estrategias utilizadas para optimizar el comportamiento sonoro de los espacios, el programa arquitectónico con su distribución y jerarquización interna, así como el contexto urbano, considerando factores como la conectividad, accesibilidad, equipamientos cercanos y el impacto del proyecto en su entorno inmediato.

Esta matriz comparativa no solo permitirá establecer relaciones entre los proyectos seleccionados, sino también reconocer patrones, soluciones recurrentes y decisiones proyectuales significativas. A través de este análisis se busca extraer principios de diseño, tecnologías constructivas y enfoques espaciales que puedan ser reinterpretados o adaptados al caso de estudio local.

Tabla O4. Matriz de referentes

PARÁMETROS	REFERENTE N°1
NOMBRE	Conservatorio de Música de Bilbao
UBICACIÓN	-
AÑO	-
ARQUITECTOS	-
MATERIALES PRINCIPALES	-
ESTRATEGIAS ACÚSTICAS	-
PROGRAMA DE ÁREAS	-
CONTEXTO URBANO	-
IMÁGEN	-

### MATRIZ DE PONDERACIÓN

Se evaluarán distintos terrenos potenciales para el emplazamiento del centro cultural a partir de un análisis comparativo que contemple variables físicas, funcionales y urbanas determinantes para la viabilidad del proyecto. Entre los principales criterios considerados se encuentran la accesibilidad vial y peatonal, que garantizará la integración del equipamiento con su entorno inmediato y la red urbana más amplia, así como la conectividad al transporte público, clave para facilitar el acceso de diversos usuarios. También se valorará el tipo de suelo en términos de estabilidad y condiciones constructivas, junto con la forma y proporción del lote, ya que influyen directamente en la distribución espacial y en la flexibilidad del diseño arquitectónico. La disponibilidad de servicios básicos como agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y telecomunicaciones, es otro aspecto crucial para el correcto funcionamiento del centro cultural.

Asimismo, se analizará la cercanía a equipamientos urbanos complementarios, tales como centros educativos, espacios

Tabla O5. Matriz lineamientos de ponderación.

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN	TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C
USO DE SUELO	Múltiple 2	-	-	-
EQUIPAMIENTOS	Educativo	-	-	-
	Salud	-	-	-
	Comercio	-	-	-
	Recreación	-	-	-
ACCESIBILIDAD URBANA	Vía Principal	-	-	-
	Vía Secundaria	-	-	-
	Vía Terciaria	-	-	-
TRANSPORTE PÚBLICO	Directo	-	-	-
	Indirecto	-	-	-
SERVICIOS BÁSICOS	Agua Potable	-	-	-
	Energía Eléctrica	-	-	-
	Alcantarillado	-	-	-
	Telecomunicación	-	-	-
TOPOGRAFÍA	Terreno Plano	-	-	-
VIARIO PÚBLICO	Continuo	-	-	-
	Intermitente	-	-	-
SUMA DE PARÁMETROS		○	○	○

culturales, deportivos o recreativos, que puedan fortalecer la vocación del proyecto y generar sinergias positivas con el entorno.

#### MATRIZ DE ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO

Se realizará una comparación y selección de criterios arquitectónicos que respondan a las necesidades específicas de un centro cultural enfocado en el aprendizaje y la práctica musical. Este análisis se centrará en identificar soluciones de diseño que garanticen un adecuado confort acústico, tanto en términos de aislamiento como de acondicionamiento interno, considerando las particularidades de los espacios educativos musicales, como aulas individuales, salas de ensayo, auditorios de mediana escala y estudios de grabación. Se evaluarán aspectos como la selección de materiales, el tratamiento de superficies, las proporciones espaciales y la configuración volumétrica, así como estrategias pasivas y activas que permitan optimizar la calidad sonora y evitar interferencias entre actividades simultáneas.

Al mismo tiempo, la selección de estos criterios no se limitará únicamente a lo técnico-acústico, sino que también considerará su coherencia estética y funcional dentro del proyecto. Se analizarán las posibilidades expresivas de los materiales, su

Tabla O6. Matriz de lineamientos de estrategias de diseño.

ESTRATEGIA DE DISEÑO	OBJETIVO	RELACIÓN CON EL CONFORT ACÚSTICO	ESQUEMA
USO DE PATIOS INTERIORES	----	----	----
-----	----	----	----




integración con la identidad del lugar, su impacto visual y su capacidad para contribuir a una experiencia arquitectónica enriquecedora. Además, se tendrá en cuenta la funcionalidad de los espacios, la flexibilidad de uso, la relación entre áreas públicas y privadas, y la circulación fluida entre ambientes. Este enfoque integral permitirá establecer una base sólida para el diseño, donde la acústica no se perciba como un elemento aislado, sino como parte de una arquitectura sensible, coherente y significativa para su contexto y usuarios.

#### PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

En esta técnica se establecerán los espacios que conformarán el programa arquitectónico del centro cultural enfocado al aprendizaje musical, definiendo tanto sus características funcionales como sus requerimientos espaciales, acústicos y operativos. Este proceso permitirá identificar, jerarquizar y organizar los ambientes necesarios para el correcto funcionamiento del equipamiento, considerando las particularidades del uso musical, como la necesidad de aislamiento entre recintos, el control de la reverberación interna, y la adecuación de cada espacio a su uso específico, ya sea para enseñanza individual, práctica grupal, ensayos colectivos o presentaciones públicas.

## PROCESAMIENTO METODOLÓGICO

Tabla O7. Tabla de Actividades

OBJETIVO GENERAL		
Diseñar un centro cultural especializado en la expresión musical priorizando el confort acústico y los criterios fundamentales de diseño, que además promueva una integración coherente con el entorno urbano y cultural en la ciudad de Ambato.		
OBJETIVO 1	OBJETIVO 2	OBJETIVO 3
Diagnosticar el contexto cultural musical de espacio de aprendizaje musical en Ambato mediante entrevistas y fichas de observación.	Analizar las condiciones espaciales, acústicas y funcionales necesarias para el desarrollo de un entorno adecuado para el aprendizaje musical mediante revisión bibliográfica y análisis de referentes.	Establecer criterios y estrategias acústicas proyectuales aplicables al diseño del centro cultural, mediante el uso de esquemas gráficos.
		
ACTIVIDADES	ACTIVIDADES	ACTIVIDADES
<ol style="list-style-type: none"> <li>Entrevistas a actores clave</li> <li>Contextualización de espacios culturales y musicales en Ambato</li> <li>Diseño y aplicación de fichas</li> <li>Establecer parámetros de ponderación</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Selección y análisis de referentes</li> <li>Determinación de programa arquitectónico</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Revisión bibliográfica de criterios del confort acústico en espacios destinados para la música</li> <li>Determinación de estrategias de diseño</li> </ol>
TÉCNICAS	TÉCNICAS	TÉCNICAS
Observación directa Entrevistas	Análisis documental Observación directa	Análisis documental Observación directa
INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS	INSTRUMENTOS
Ficha de observación Guía de entrevista Mapeo	Fuentes primarias y secundarias Esquemas gráficos	Fuentes primarias y secundarias Esquemas gráficos
PROCESAMIENTO DE DATOS	PROCESAMIENTO DE DATOS	PROCESAMIENTO DE DATOS
Registro fotográfico y croquis Matriz de análisis del confort acústico Matriz de ponderación	Matriz de análisis de referente Programa arquitectónico	Matriz de análisis del confort acústico Matriz de análisis de estrategias de diseño



# CAPÍTULO 4

## CAPÍTULO IV

### APLICACIÓN METODOLÓGICA

Ambato, ciudad ubicada en la región central de Ecuador y capital de la provincia de Tungurahua, es reconocida por su historia ligada a la producción artística, especialmente en los ámbitos literario y musical (Torres, 2021). A pesar de su relevancia cultural, la infraestructura destinada al desarrollo musical presenta ciertas limitaciones como condiciones adecuadas para la práctica, enseñanza y difusión musical. Con el fin de fundamentar adecuadamente el diseño arquitectónico de un centro cultural especializado, resulta fundamental conocer el estado actual de los espacios de aprendizaje musical en la ciudad.

### DESARROLLO OBJETIVO I

El diagnóstico del contexto musical permite identificar la relación entre los actores culturales, los espacios disponibles y las condiciones físico-acústicas de los entornos destinados a la enseñanza musical. Esta etapa es esencial para determinar las carencias de infraestructura, los usos actuales y las necesidades reales de la comunidad involucrada. Comprender estos elementos permite orientar la propuesta arquitectónica hacia una solución contextualizada y funcional.

Figura 23. Actividades Objetivo I

#### OBJETIVO 1

Diagnosticar el contexto cultural musical del espacio de aprendizaje musical en Ambato mediante entrevistas y fichas de observación.

**ACT. 1** Entrevistas a actores clave como estudiantes, profesores y especialistas del tema

**ACT. 2** Contextualización de espacios culturales y musicales en Ambato para determinar el lugar de estudio

**ACT. 3** Diseño y aplicación de Fichas basada en el método de la explosión del globo para medir el tiempo de reverberación

**ACT. 4** Establecer parámetros de ponderación para determinar el terreno más apto para el desarrollo de Centro Cultural

### ACT.1 ENTREVISTAS A ACTORES CLAVE COMO ESTUDIANTES, PROFESORES Y ESPECIALISTAS DEL TEMA

A través de entrevistas y observaciones se puede profundizar en aspectos como la acústica de los espacios, la funcionalidad arquitectónica, la accesibilidad, la experiencia del usuario y la capacidad de respuesta a las necesidades formativas musicales. De esta manera se realizó las siguientes entrevistas.

#### ENTREVISTA A LA ESTUDIANTE DE CONSERVATORIO LIZETH MORENO

Figura 24. Estudiante Lizeth Moreno



En el **Anexo 1** se muestra la entrevista realizada a Lizeth Moreno (**Figura 24**), estudiante de violín en el Conservatorio Bolívar, la misma que evidencia una serie de deficiencias acústicas y espaciales que afectan directamente la calidad del aprendizaje musical. Problemas como falta de aislamiento sonoro, el deterioro de los materiales absorbentes, la escasez de cubículos adecuados y las interferencias acústicas entre espacios revelan la urgente necesidad de una intervención arquitectónica que priorice el confort acústico y las condiciones físicas del entorno educativo.

Además, la percepción de los usuarios confirma que el espacio

influye significativamente en la motivación, la permanencia y el rendimiento de los estudiantes. La comparación con otros centros musicales, como el Conservatorio Franz Liszt o la Casa de la Cultura en Quito, resalta la posibilidad real de generar espacios más funcionales y acústicamente apropiados. Esto refuerza la importancia de considerar criterios técnicos y humanos en el diseño de infraestructuras culturales orientadas a la formación musical.

#### ENTREVISTA AL PROFESOR DE PIANO ISAAC CEVALLOS

Figura 25. Profesor Isaac Cevallos



La experiencia del profesor Isaac Cevallos (**Figura 25**) evidencia serias deficiencias acústicas en los espacios destinados a la enseñanza musical dentro del Conservatorio Bolívar. La falta de tratamiento acústico, la presencia constante de ruido externo e interferencias entre aulas, así como la reverberación generada por superficies duras como losas, afectan directamente la calidad del proceso formativo. Además, destaca que estas condiciones son comunes en muchas instituciones musicales de Ambato, donde el diseño arquitectónico y los materiales utilizados no responden adecuadamente a las necesidades de la práctica musical.

Cevallos también señala que las carencias no solo se limitan a aspectos constructivos, sino que incluyen el estado y tipo de instrumentos disponibles. Muchos pianos están en mal estado, lo que obliga a utilizar pianos electrónicos como solución parcial. Entre sus propuestas de mejora, sugiere implementar un tratamiento acústico especializado adaptado al volumen y uso del espacio, así como incorporar equipos de audio de buena calidad. Como referencia positiva, menciona al Centro Cultural Universitario (CCU) de Ambato, donde sí ha encontrado mejores condiciones acústicas e instrumentales para la enseñanza musical (**Anexo 2**).

#### ENTREVISTA AL ARQUITECTO E INGENIERO JUAN FRANCISCO MAYORGA EN BASE A LA ARQUITECTURA

En el **Anexo 3** se muestra la entrevista con un enfoque hacia la arquitectura, aquí el Arquitecto Juan Francisco (**Figura 26**) mencionó que el diseño de espacios culturales musicales debe partir del reconocimiento de que la arquitectura también se escucha. Desde la etapa conceptual, es fundamental considerar la distribución, orientación y compatibilidad acústica de los

espacios, evitando que actividades ruidosas interfieran con las que requieren silencio. La forma y proporción influyen directamente en la propagación del sonido, así como el uso adecuado de materiales absorbentes, reflectantes y aislantes.

Además, se deben prever sistemas pasivos y estrategias constructivas como el uso de pisos flotantes, capas multicapa y acondicionamiento acústico en techos o muros. El confort acústico también está vinculado a la ventilación y al control del ruido de fondo, por lo que elementos como ventanas, y vidrios deben ser cuidadosamente seleccionados. Todo esto debe abordarse desde una arquitectura consciente, capaz de equilibrar estética, funcionalidad y calidad sonora, garantizando así una experiencia auditiva óptima para el aprendizaje y la producción musical.

#### ENTREVISTA AL ARQUITECTO E INGENIERO JUAN FRANCISCO MAYORGA EN BASE AL SONIDO

Figura 26. Arq. Ing. Juan Francisco Mayorga



Mediante esta entrevista (**Anexo 4**) se puede concluir que la calidad acústica en espacios educativos musicales depende de una planificación integral que contemple parámetros clave como el tiempo de reverberación, la inteligibilidad del habla (STI), el nivel de ruido de fondo (NS) y la respuesta en frecuencia del recinto. Estos parámetros se deben medir mediante instrumentos especializados como sonómetros o micrófonos con software, utilizando fuentes sonoras calibradas para evaluar el comportamiento del sonido en cada espacio.

Un error común es subestimar la intensidad y naturaleza de las fuentes sonoras, lo que genera deficiencias en el aislamiento entre recintos. Además, la correcta distribución de materiales absorbentes y difusores debe adaptarse al uso específico del espacio, considerando tanto su volumen como su función pedagógica o técnica. Mientras que salas de grabación requieren una acústica seca y neutra para garantizar una señal precisa, las salas de ensayo deben mantener una reverberación controlada que aporte cuerpo y calidez al sonido.

En este sentido, herramientas como la norma DIN 18041 ofrecen guías útiles para establecer curvas de reverberación adecuadas, equilibrando frecuencias graves y agudas, preservando la claridad instrumental y respetando la direccionalidad del sonido, todo con el objetivo de garantizar un verdadero confort acústico para el aprendizaje musical.

## ACT.2 CONTEXTUALIZACIÓN DE ESPACIOS CULTURALES Y MUSICALES EN AMBATO PARA DETERMINAR EL LUGAR DE ESTUDIO.

Actualmente, Ambato cuenta con algunos espacios que ofrecen formación musical, como academias independientes, la Casa de la Cultura, conservatorios y centros culturales (Figura 27). Sin embargo, la mayoría de estos no están diseñados específicamente para la práctica musical. Las condiciones de confort acústico son generalmente deficientes, y muchos espacios funcionan en edificaciones adaptadas que no consideran criterios técnicos para la enseñanza musical.

Se ha decidido que el enfoque del análisis de este estudio sea el Conservatorio Bolívar de Ambato (Figura 28) porque representa un caso emblemático dentro del contexto musical educativo de la ciudad. A diferencia de otros centros culturales o instituciones musicales, este conservatorio es el único establecimiento fiscal especializado en formación musical continua, con una oferta académica formal que abarca desde la educación básica hasta el bachillerato artístico (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023). Esta particularidad lo convierte en un referente clave para evaluar las condiciones reales en las que se desarrolla el aprendizaje musical en Ambato.

El conservatorio Bolívar tiene una larga trayectoria, un número significativo de estudiantes y docentes, así como su ubicación urbana estratégica, permiten identificar con claridad tanto las potencialidades como las limitaciones del equipamiento actual (Ministerio de Educación del Ecuador, 2023).

No obstante, pese al crecimiento académico y artístico de la

Figura 27. Contextualización de espacios

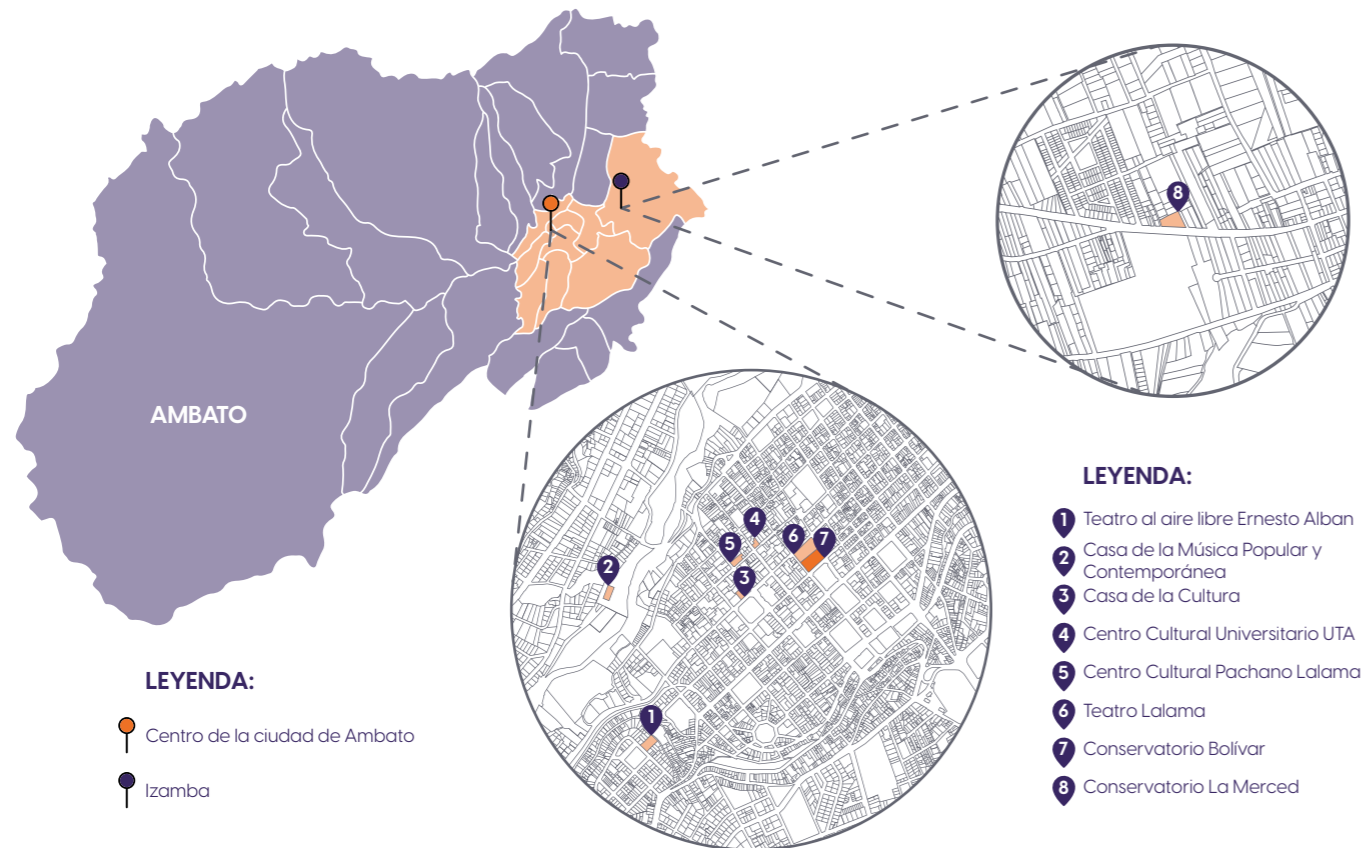


Figura 28. Conservatorio Bolívar Ambato



Nota: Tomado de club de periodismo Rojo y Negro (2010).

institución, el Conservatorio Bolívar presenta limitaciones en su infraestructura física, las aulas y espacios de práctica no fueron diseñados bajo criterios acústicos específicos, lo que puede incidir negativamente en la calidad del aprendizaje sonoro y la experiencia de ensayo e interpretación.

Esta situación plantea una oportunidad de análisis y mejora desde la arquitectura, en busca de condiciones espaciales que respondan a las exigencias de una formación musical profesional.

## ACT. 3 DISEÑO Y APLICACIÓN DE FICHAS BASADA EN EL MÉTODO DE LA EXPLOSIÓN DEL GLOBO PARA MEDIR EL TIEMPO DE REVERBERACIÓN.

Aris A. Rusiana et al, (2015), mencionan que una forma eficaz para determinar el tiempo de reverberación es mediante el método de respuesta impulsiva el mismo que se lo lleva a cabo por medio de la explosión de un globo (Figura 29), este proceso sirve para estimar el tiempo de reverberación (T60) en un aula utilizando un micrófono dinámico como receptor y el programa (Audacity) para grabar el pulso sonoro generado por el globo.

Ellos concluyen que este método no solo es eficiente en términos de resultados, sino también económico y fácil de implementar. Por ello, resulta idóneo utilizarlo en este estudio con las mismas condiciones solo que a diferencia de Audacity en esta ocasión se ocupó una grabadora portátil Zoom H4N Pro para que las grabaciones sean analizadas por el programa ClapIR (medidor de acústica).

Figura 29. Método de respuesta impulsiva



De esta manera para conocer los espacios del Conservatorio Bolívar se toma en cuenta la norma alemana DIN 18041:2016-O3, titulada "Calidad acústica en habitaciones- Especificación e instrucciones para el diseño acústico", esta norma propone un método de calificación que permite evaluar el tiempo de reverberación previsto. Cada espacio debe tener un tiempo de reverberación específico que es calculado mediante el volumen y el uso del espacio, aquí se toma en cuenta que este tiempo de reverberación se lo selecciona mediante la línea roja ilustrada en la Figura 30 la misma que representa el rango de frecuencia para recintos musicales.

La normativa clasifica los espacios en dos categorías según su función acústica, sin embargo, la categoría A es la más apta para este estudio, ya que comprende espacios donde se requiere una excelente calidad acústica para asegurar una óptima comprensión del habla o una experiencia auditiva satisfactoria en toda la extensión del recinto.

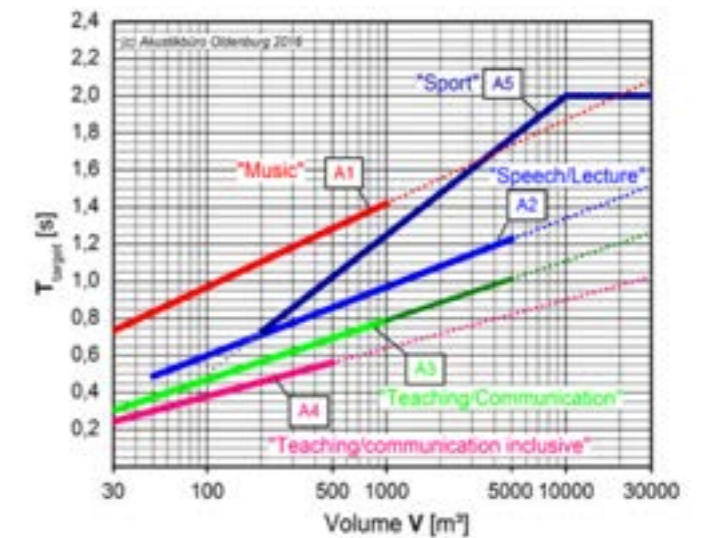
En Categoría A, se sugiere un rango de tiempo de reverberación, con tolerancias definidas, para frecuencias entre 125 Hz y 4000 Hz (Figura 31). Si el valor calculado es inferior al mínimo recomendado, se compromete la distribución uniforme del sonido; si es superior, se reduce la inteligibilidad del habla por exceso de reflexiones.

Es así que la elección del Conservatorio Bolívar responde al hecho de que, pese a su relevancia cultural, enfrenta condiciones espaciales limitadas y desactualizadas. Dicho espacio funciona actualmente en una infraestructura que originalmente fue

construida para albergar un colegio, por lo que sus espacios no fueron concebidos desde un inicio para actividades musicales.

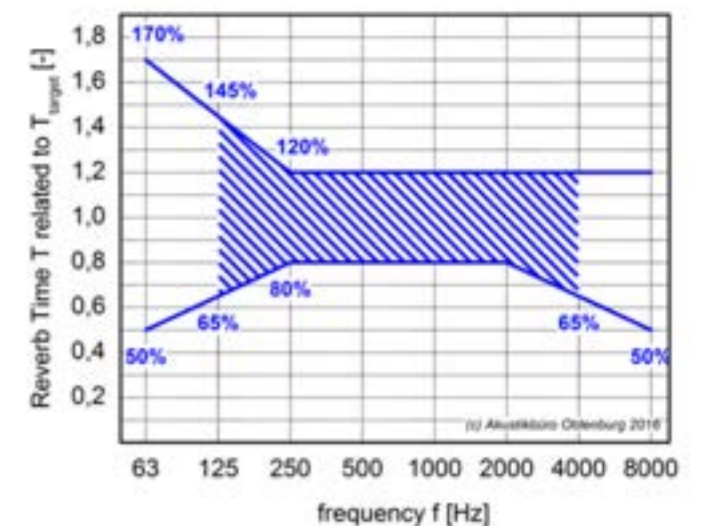
Las aulas existentes fueron simplemente adaptadas, sin una transformación integral que responda a las exigencias acústicas y funcionales de un espacio destinado a la enseñanza y práctica de la música. Por lo que mediante el método de la explosión del globo para medir el tiempo de reverberación, se conocerá que tan apto es cada espacio. Este proceso se lo llevará a cabo con la ayuda del Ingeniero en Sonido y Arquitecto Juan Francisco Mayorga, además para más detalle la información completa se la muestra en anexos.

Figura 30. Rango de tolerancia del tiempo de reverberación



Nota: Tomado de DIN (2016), Norma Alema DIN 18041: 2016 "Calidad Acústica en habitaciones requisitos, recomendaciones e instrucciones para la planificación".

Figura 31. Valores del tiempo de reverberación



Nota: Tomado de DIN (2016), Norma Alema DIN 18041: 2016 "Calidad Acústica en habitaciones requisitos, recomendaciones e instrucciones para la planificación".

## SALA DE ENSAYO DE ORQUESTA SINFÓNICA

### ANÁLISIS CONFORT ACÚSTICO

En particular, la sala de ensayo de orquesta sinfónica presenta diversas deficiencias que afectan negativamente el confort acústico (Figura 32). Los pisos de madera, que han sufrido un deterioro notable con el paso del tiempo, producen crujidos que interfieren con la percepción sonora durante los ensayos. Los ventanales están compuestos por vidrio simple de 4 mm, un material inadecuado en términos de aislamiento acústico, ya que permite el ingreso de ruido exterior y la transmisión de vibraciones.

Además, los recintos carecen de tratamientos acústicos adecuados. No se cuenta con superficies absorbentes que controlen la reverberación, ni con elementos difusores que favorezcan una distribución equilibrada del sonido. En cambio, predominan materiales reflectantes que generan ecos no deseados y dificultan la inteligibilidad del sonido. Esta combinación de factores hace que el espacio actual sea poco apropiado para los ensayos, como en la experiencia auditiva de los estudiantes.

Figura 32. Sala de ensayo de orquesta sinfónica



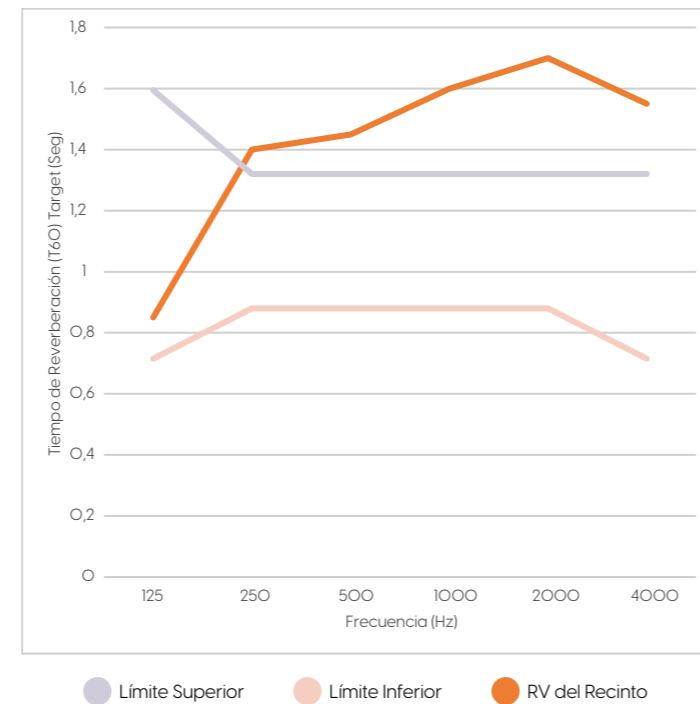
### ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN

Mediante el análisis de la respuesta impulsiva y con base en la norma DIN 18041:2016-O3, se determinó que el tiempo de reverberación de la sala de ensayo de orquesta sinfónica es de

1,1 segundos (Anexo 5 y 6). A través de un software especializado se obtuvieron los valores de tiempo de reverberación por bandas de frecuencia entre 125 Hz y 4000 Hz. Estos valores fueron comparados con los rangos de tolerancia definidos por la norma, los cuales se calculan aplicando porcentajes sobre el valor objetivo.

Los resultados evidencian que, en varias bandas las frecuencias superan el límite superior establecido. Esto implica que el espacio puede percibirse como acústicamente amplio o resonante, lo cual podría beneficiar la ejecución de ciertos instrumentos. Sin embargo, este exceso de reverberación compromete la inteligibilidad del habla, dificultando la claridad en la comunicación verbal, un aspecto fundamental en contextos educativos o de dirección musical (Figura 33).

Figura 33. RV de sala de ensayo de orquesta sinfónica



## SALA DE BANDA SINFÓNICA Y PERCUSIÓN

### ANÁLISIS CONFORT ACÚSTICO

Por otro lado, una banda sinfónica y percusión requiere condiciones acústicas controladas, con materiales que absorban, aislen y difundan adecuadamente el sonido para permitir una audición clara, equilibrada y sin interferencias, tanto para los músicos como para los directores.

En este caso ambos utilizan el mismo lugar para ensayos, sin embargo, es fundamental que los ensayos de banda sinfónica y los de percusión cuenten con espacios independientes, ya que cada uno requiere condiciones acústicas específicas. Utilizar el mismo espacio para ambas actividades resulta inadecuado, debido a las distintas exigencias en términos de reverberación, control del sonido y vibraciones. Por tanto, se debería destinar un ambiente exclusivo para la banda sinfónica y otro para los instrumentos de percusión, con el fin de optimizar la calidad del

ensayo y evitar interferencias acústicas.

Actualmente, el espacio existente presenta limitaciones notables: las paredes son de ladrillo, el piso es de cerámica y el techo está recubierto con un falso cielo raso de yeso. Aunque se han incorporado algunos paneles de material textil comprimido como tratamiento absorbente, estos no se encuentran en óptimas condiciones (Figura 34). Además, debe considerarse que el lugar presenta una alta temperatura ambiental, lo que afecta tanto al confort térmico como a las condiciones del material acústico, reafirmando que no es un espacio adecuado para actividades musicales especializadas.

Figura 34. Sala de banda sinfónica y percusión



### ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN

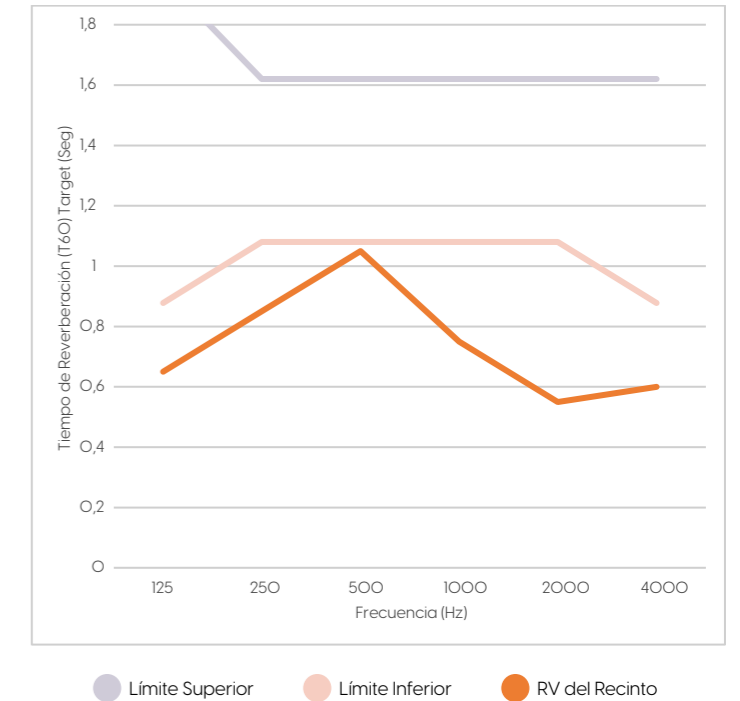
Por medio del análisis de la respuesta impulsiva y con base en la norma DIN 18041:2016-O3, se determinó que el tiempo de reverberación de la sala de ensayo de orquesta sinfónica es de 1,35 segundos (Anexo 7 y 8).

A través de un software especializado se obtuvieron los valores de tiempo de reverberación por bandas de frecuencia entre 125 Hz y 4000 Hz. Estos valores fueron comparados con los rangos de tolerancia definidos por la norma, los cuales se calculan aplicando porcentajes sobre el valor objetivo.

Los resultados evidencian que, en varias bandas las frecuencias están por debajo del límite inferior establecido (Figura 35). Lo que quiere decir que existe una falta de envolverencia sonora y una distribución no uniforme del sonido en

el lugar. Esto afecta especialmente a la música, ya que las notas no se sostienen lo suficiente.

Figura 35. RV de sala de banda sinfónica y percusión



## CUBÍCULO DE CUERDAS

### ANÁLISIS CONFORT ACÚSTICO

Es un espacio reducido y de uso individual dentro de una institución musical, destinado específicamente a la práctica de instrumentos de cuerda como el violín, viola, chelo o contrabajo. Su función es ofrecer un ambiente controlado donde el músico pueda ensayar con concentración, sin interrupciones externas ni afectar a otros usuarios. Para ello, estos espacios deben estar bien acondicionados acústicamente, utilizando materiales que absorban y regulen el sonido interior (Suárez, 2014).

En todo el Conservatorio Bolívar, que acoge aproximadamente a 400 estudiantes, solo se dispone de tres cubículos destinados a la práctica individual. Estos espacios presentan limitaciones significativas tanto en cantidad como en calidad. Están contruidos con muros de ladrillo, pisos de concreto y un cielo raso de yeso, materiales que no favorecen una adecuada respuesta acústica. Aunque cuentan con paneles de textil comprimido como tratamiento absorbente, estos se encuentran en mal estado como se mencionó anteriormente. Además, los cubículos carecen de ventanas, lo que impide una ventilación natural adecuada, y sus dimensiones reducidas limitan el confort físico y funcional de los usuarios como se ilustra en la Figura 36.

### ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN

Mediante el análisis de la respuesta impulsiva y con base en la norma DIN 18041:2016-O3, se determinó que el tiempo de reverberación de la sala de ensayo de orquesta sinfónica es de 0,7 segundos (Anexo 9 y 10).

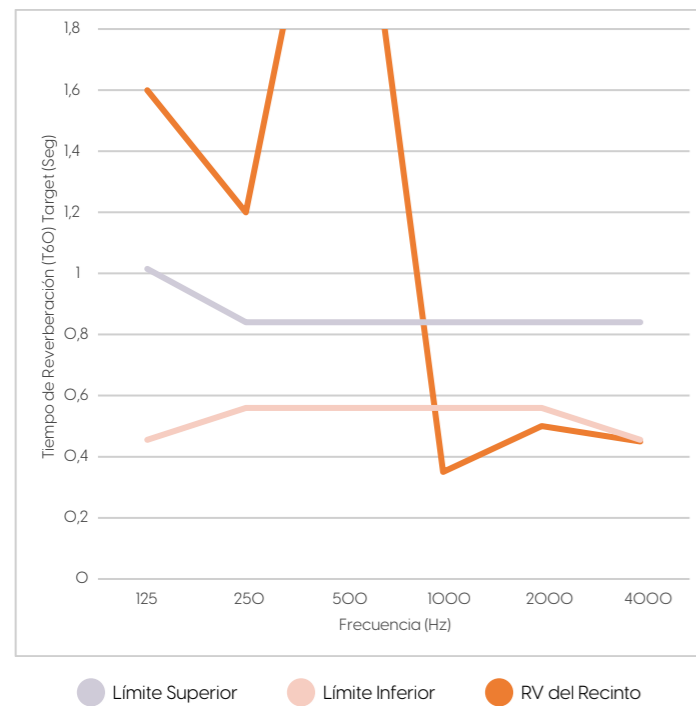
Figura 36. Cubículo de cuerdas



A través de un software especializado se obtuvieron los valores de tiempo de reverberación por bandas de frecuencia entre 125 Hz y 4000 Hz. Estos valores fueron comparados con los rangos de tolerancia definidos por la norma, los cuales se calculan aplicando porcentajes sobre el valor objetivo.

Los resultados evidencian que en la gran mayoría de bandas las frecuencias están por encima del límite superior y al terminar caen por debajo del límite inferior establecido (Figura 37). Lo que quiere decir que existe una falta de envolverencia sonora y una distribución no uniforme del sonido en el lugar, este exceso de reverberación compromete la inteligibilidad del habla, dificultando la claridad en la comunicación verbal.

Figura 37. RV de cubículo de cuerdas



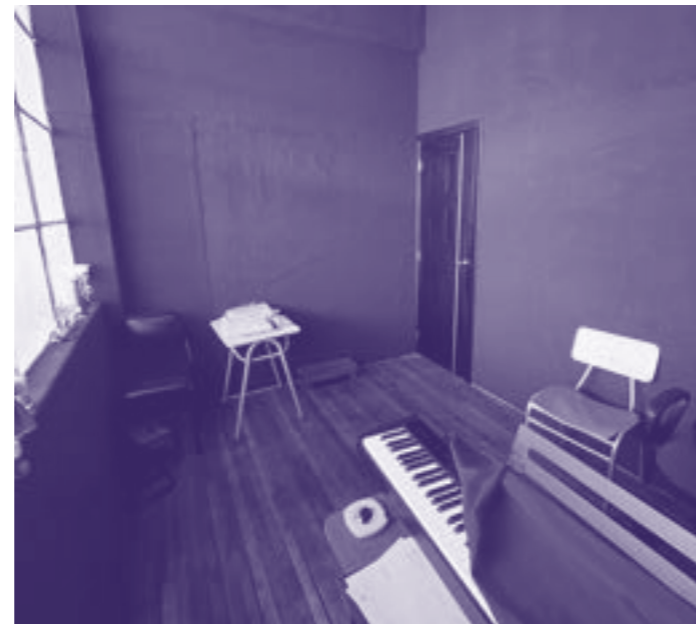
## CUBÍCULO DE TECLADOS

### ANÁLISIS CONFORT ACÚSTICO

Es el espacio destinado a la práctica de instrumentos de teclado, como el piano o el teclado digital (Figura 38). En este caso al tratarse del conservatorio Bolívar este espacio cuenta con un ventanal de gran tamaño, resultado de una adaptación previa. Si bien el ingreso de luz natural es beneficioso, el tipo de material utilizado permite la filtración de ruido exterior, afectando las condiciones acústicas del lugar. Además, la visibilidad hacia un patio puede generar distracciones visuales por el constante movimiento de los estudiantes.

En cuanto a sus características constructivas, los muros son de ladrillo, el techo es un falso cielo raso y el piso de madera presenta desgaste, produciendo crujidos al caminar. Aunque el espacio cuenta con cierto tratamiento superficial absorbente, compuesto por franela, también se emplean materiales reflectantes que no favorecen del todo el control acústico. Cabe destacar la ausencia de elementos difusores, lo cual limita la calidad sonora necesaria para una práctica musical óptima.

Figura 38. Cubículo de teclados



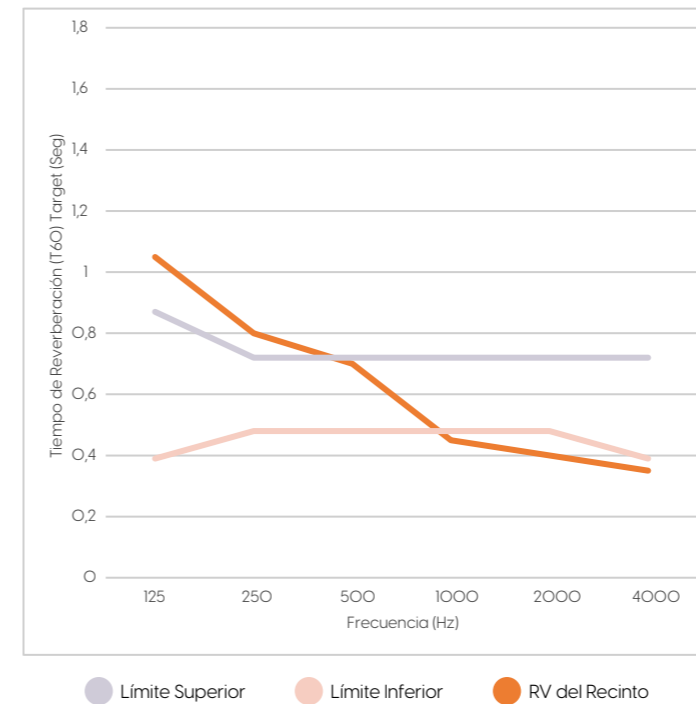
### ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN

Por medio del análisis de la respuesta impulsiva y con base en la norma DIN 18041:2016-03, se determinó que el tiempo de reverberación de la sala de ensayo de orquesta sinfónica es de 0.6 segundos (Anexo 11 y 12). A través de un software especializado se obtuvieron los valores de tiempo de reverberación por bandas de frecuencia entre 125 Hz y 4000 Hz. Estos valores fueron comparados con los rangos de tolerancia definidos por la norma, los cuales se calculan aplicando porcentajes sobre el valor objetivo.

Los resultados en la Figura 39 evidencian que, es este es el lugar que más se acerca a cumplir con lo establecido sin embargo en ciertas bandas las frecuencias están por debajo del límite inferior establecido y otras por encima del superior. Lo que quiere decir que existe una falta de envolverencia sonora y

una distribución no uniforme del sonido en el lugar y este exceso de reverberación dificulta la claridad en la comunicación verbal.

Figura 39. RV de cubículo de teclados



## AULA DE INFORMÁTICA Y APRENDIZAJE

### ANÁLISIS CONFORT ACÚSTICO

Enfocada para la informática y aprendizaje, en otras palabras, esta aula está destinada para el aprendizaje de composición digital musical (Figura 40).

El espacio cuenta con muros de ladrillo, piso de cerámica y un cielo raso de yeso. Si bien en este tipo de aulas el acondicionamiento acústico no es tan crítico como en salas de ensayo o grabación, sí resulta relevante considerar las superficies del recinto. Estas deben minimizar la reverberación excesiva y evitar la generación de ecos que puedan interferir con la escucha precisa durante la edición y reproducción musical. Además, una correcta disposición del mobiliario y tratamiento básico de absorción sonora contribuirían al confort acústico necesario para tareas prolongadas frente a pantallas y monitores de audio.

### ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN

Mediante el análisis de la respuesta impulsiva y con base en la norma DIN 18041:2016-03, se determinó que el tiempo de reverberación de la sala de ensayo de orquesta sinfónica es de 1.15 segundos (Anexo 13 y 14). A través de un software especializado se obtuvieron los valores de tiempo de reverberación por bandas de frecuencia entre 125 Hz y 4000 Hz. Estos valores fueron comparados con los rangos de tolerancia definidos por la norma, los cuales se calculan aplicando porcentajes sobre el valor objetivo.

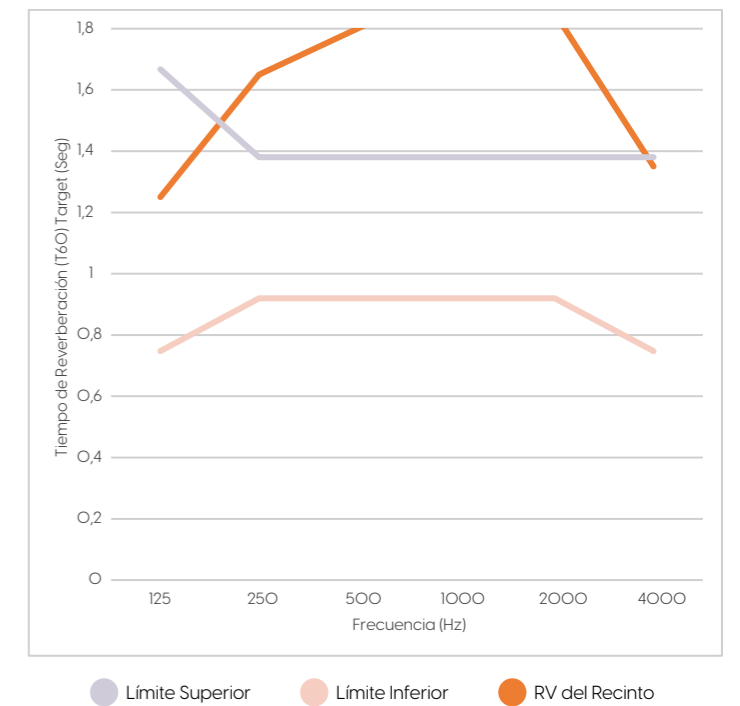
Los resultados (Figura 41) evidencian que, en varias bandas

Figura 40. Aula de informática y aprendizaje



las frecuencias superan el límite superior establecido. Esto implica que el espacio puede percibirse como acústicamente amplio o resonante, lo cual podría beneficiar la ejecución de ciertos instrumentos. Sin embargo, este exceso de reverberación compromete la inteligibilidad del habla, dificultando la claridad en la comunicación verbal, un aspecto fundamental en contextos educativos o de dirección musical. En espacios dedicados al aprendizaje musical, esta falta de definición acústica puede afectar la precisión con la que se perciben las instrucciones del docente y la ejecución de los estudiantes. Además, la superposición de sonidos impide distinguir matices importantes como el ritmo, la dinámica y la articulación, fundamentales para el desarrollo técnico y expresivo.

Figura 41. RV de aula de informática y aprendizaje



## AULA DE COROS Y VIENTOS

### ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN

Este espacio en el conservatorio Bolívar está destinado para los coros y la práctica de instrumentos de viento. De la misma manera que la banda sinfónica estos espacios deberían contar con su propio lugar.

Pared de ladrillo, piso de madera, techo falso yeso. Tiene un tratamiento de superficies las mismas que eran cortinas, reflectantes, no hay presencia de difusores acústicos. Además, su lugar contiguo es destinado para el repaso de clarinetes el sonido traspasaba.

Este espacio dentro del Conservatorio Bolívar está destinado a los ensayos corales y a la práctica de instrumentos de viento (Figura 42). Al igual que sucede con la banda sinfónica, este tipo de actividades debería contar con un recinto propio y adecuadamente acondicionado, ya que las exigencias acústicas para coros e instrumentos de viento son totalmente diferentes y requieren control preciso del sonido. El aula presenta muros de ladrillo, piso de madera y cielo raso de yeso. Aunque se ha implementado un tratamiento de superficies a través del uso de cortinas, este resulta insuficiente, ya que actúan como materiales reflectantes y no cumplen con funciones específicas de absorción ni difusión sonora. Además, se evidencia la ausencia total de difusores acústicos.

Figura 42. Aula de coros y vientos



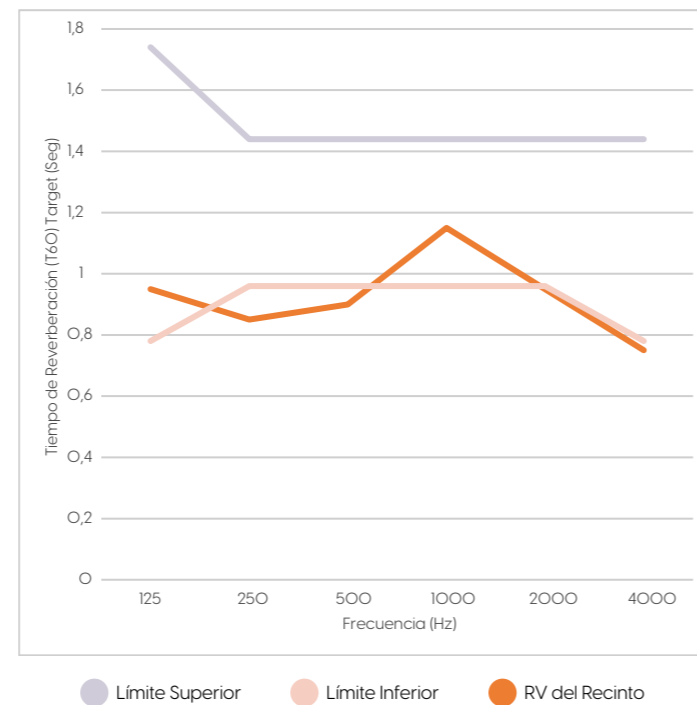
Un aspecto crítico del espacio es que colinda con otro destinado a la práctica de clarinetes, y el sonido se filtra fácilmente entre ambos, lo cual interfiere en la concentración y calidad del ensayo, revelando una deficiencia en el aislamiento acústico entre ambientes.

### ANÁLISIS DE REVERBERACIÓN EN ESPACIOS

Por medio del análisis de la respuesta impulsiva y con base en la norma DIN 18041:2016-03, se determinó que el tiempo de reverberación de la sala de ensayo de orquesta sinfónica es de 1.2 segundos (Anexo 15 y 16). A través de un software especializado se obtuvieron los valores de tiempo de reverberación por bandas de frecuencia entre 125 Hz y 4000 Hz. Estos valores fueron comparados con los rangos de tolerancia definidos por la norma, los cuales se calculan aplicando porcentajes sobre el valor objetivo.

Los resultados evidencian que, en ciertas bandas las frecuencias están por debajo del límite inferior establecido. Lo que quiere decir que existe una falta de envolvencia sonora y que también puede hacer que el sonido no se distribuya bien por todo el espacio (por ejemplo, quien está al fondo no escucha igual que el de adelante), ya que no hay suficientes reflexiones naturales del sonido (Figura 43).

Figura 43. RV de aula de coros y vientos



Entonces, como se puede notar el conservatorio Bolívar ha sido un lugar adaptado con espacios improvisados ya que no existen cubículos adecuados y específicos para cada tipo de instrumento (vientos, percusión, cuerdas y eléctricos). La mayoría de los espacios cumplen con múltiples funciones simultáneamente, lo que afecta directamente la calidad del aprendizaje y de la práctica musical. Esta condición genera interferencias sonoras, falta de aislamiento y ambientes poco propicios para la concentración y el desarrollo auditivo de los estudiantes. A pesar de que algunos espacios cuentan con tratamientos acústicos básicos como cortinas o paneles

textiles, estos son insuficientes o se encuentran en mal estado. Además, se evidencian problemas estructurales como pisos ruidosos, ventanales inadecuados que filtran el sonido exterior, y una distribución que no contempla la independencia acústica necesaria entre las actividades musicales

### ACT 4. ESTABLECER PARÁMETROS DE PONDERACIÓN PARA DETERMINAR EL TERRENO MAS APTO PARA EL DESARROLLO DE CENTRO CULTURAL.

De acuerdo con la contextualización realizada, se ha identificado que la mayoría de los centros culturales se encuentran concentrados en el centro de Ambato. En este sentido, se considera necesario que, al igual que el comercio, la cultura también se expanda hacia otras zonas de la ciudad. Por ello, se ha considerado terrenos ubicados en el sur de Ambato, con el fin de diversificar y descentralizar la oferta cultural, favoreciendo un acceso más equitativo a estos espacios.

El primer terreno evaluado está situado en la parroquia Huachi Chico al sur de la ciudad de Ambato en la Av. Antonio Clavijo y Calle Arturo Borja; sus coordenadas son: 763.174.43 en X y 9 860.441.40 en Y (Tabla 8). En el terreno pasa una vía secundaria, tiene acceso a transporte público, sin embargo, no es directo (línea 17/Picaihua- ciudadela España), cuenta con infraestructura de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y telecomunicación.

En su radio de influencia de 1km existen equipamientos servicios de recreación como parques, también cuenta con equipamiento de educación y salud. Finalmente, su uso principal es Residencial 3 y su área de 1 528 m2 (Figura 44).

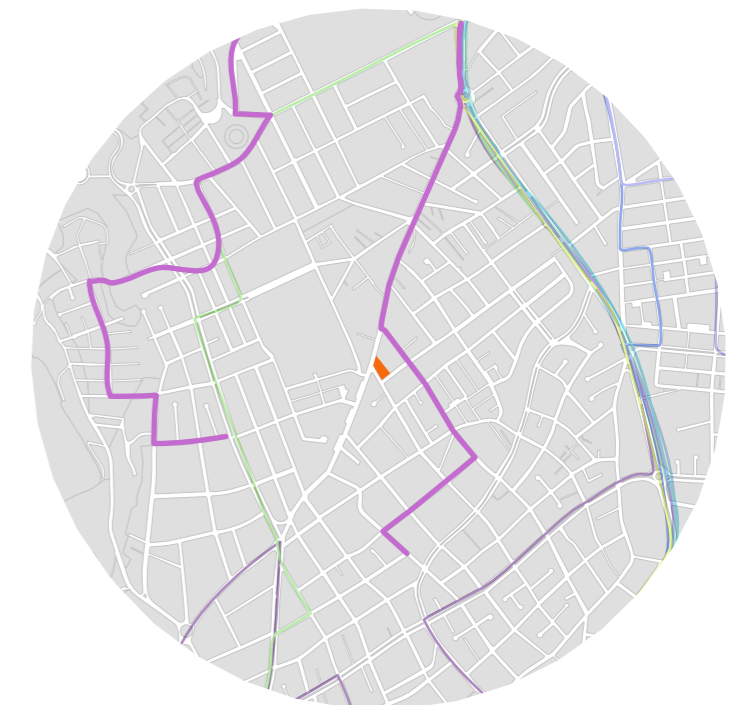
Tabla 08. Terreno A

DATOS GENERALES	
CLAVE CATASTRAL:	O123028039000
USO DE SUELO	RESIDENCIAL 3
ÁREA DE TERRENO	1528,5 M2
COS (%):	60%

Figura 44. Mapeos Terreno A



LEYENDA  
 ● TERRENO A ● VIA PRICIPAL ● VIA SECUNDARIA  
 ● VIA TERCIARIA ● VIA RESIDENCIAL



LEYENDA  
 ● TERRENO A ● LINEA 17 / PICAIHUA - CIUDADELA ESPAÑA



**LEYENDA**  
 ● TERRENO A ● AGUA POTABLE ● ENERGÍA ELÉCTRICA  
 ● ALCANTARILLADO ● TELECOMUNICACIÓN

El **segundo terreno** evaluado está situado en la parroquia Huachi Chico al sur de la ciudad de Ambato en la Av. Víctor Hugo y Calle Arturo Borja; sus coordenadas son: 763.551.84 en X y 9 859.931.25 en Y (**Tabla 9**). El terreno tiene accesibilidad a la vía principal, tiene acceso a todos los servicios básicos (agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y telecomunicación), tiene acceso directo a transporte público (línea 4/Seminario Mayor- Ingahurco).

Tiene radio de influencia de 1Km existen servicios de recreación como parques, también existe equipamiento de educación y salud. Finalmente, su uso principal es Múltiple 2 y su área de 2 962.7 m2 (**Figura 45**).

Además, la presencia de equipamientos cercanos vinculados a la educación y la salud refuerza el potencial del terreno para integrarse a una red de servicios ya existente, lo que favorece la articulación de programas culturales o comunitarios que puedan complementarse con estas funciones urbanas. La proximidad a espacios recreativos también representa una oportunidad para establecer conexiones con el entorno inmediato y fomentar dinámicas barriales activas.

El uso de suelo clasificado como Múltiple 2 permite una mayor flexibilidad en la implantación de usos mixtos compatibles con el carácter del proyecto propuesto, sin restricciones severas para actividades culturales o educativas. Por otro lado, la superficie total de 2 962.7 m<sup>2</sup> proporciona un margen adecuado para desarrollar una propuesta arquitectónica de escala media que integre espacios abiertos, zonas de encuentro y equipamientos especializados.

Figura 45. Mapeos Terreno B



**LEYENDA**  
 ● TERRENO B ● VIA PRICIPAL ● VIA SECUNDARIA  
 ● VIA TERCIARIA ● VIA RESIDENCIAL



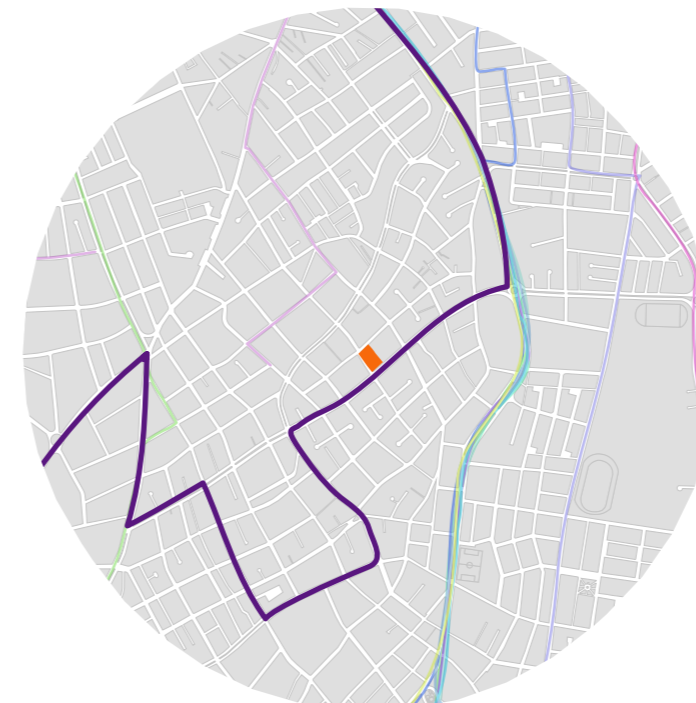
**LEYENDA**  
 ● TERRENO B ● AGUA POTABLE ● ENERGÍA ELÉCTRICA  
 ● ALCANTARILLADO ● TELECOMUNICACIÓN

Tabla O9. Terreno B

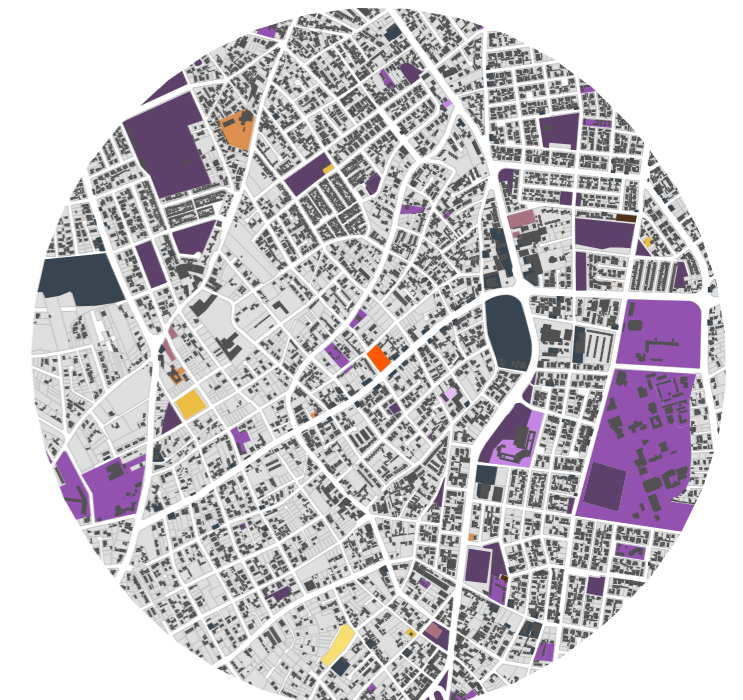
DATOS GENERALES	
CLAVE CATASTRAL:	O123130071000
USO DE SUELO	MULTIPLE 2
ÁREA DE TERRENO	2962,7 M2
COS (%):	60%



**LEYENDA**  
 ● TERRENO A ● RECREACIÓN ● EDUCACIÓN ● SERVICIOS ADM.  
 ● BIENESTAR SOCIAL ● FUNERARIOS ● SALUD ● ADM. PÚBLICA  
 ● CULTO ● SEGURIDAD ● COMERCIAL ● RESIDENCIAL ● LOTES



**LEYENDA**  
 ● TERRENO B ● LINEA 4 / SEMINARIO MAYOR - INGAHURCO



**LEYENDA**  
 ● TERRENO B ● RECREACIÓN ● EDUCACIÓN ● SERVICIOS ADM.  
 ● BIENESTAR SOCIAL ● FUNERARIOS ● SALUD ● ADM. PÚBLICA  
 ● CULTO ● SEGURIDAD ● COMERCIAL ● RESIDENCIAL ● LOTES

El **tercer terreno** evaluado está situado en la parroquia Celiano Monje al sur de la ciudad de Ambato en la Av. Los Chasquis y Av. Jácome Clavijo; sus coordenadas son: 764.092.29 en X y 9 858.963.79 en Y (**Tabla 10**). En el terreno pasa una vía terciaria, tiene acceso a transporte público directo, (línea 16/ Pinllo- Nuevo Ambato), cuenta con infraestructura de agua potable, energía eléctrica, alcantarillado y telecomunicación.

En su radio de influencia de 1km existen equipamientos servicios de recreación como parques, también existe equipamiento de educación y salud. Finalmente, su uso principal es Residencial 3 y su área de 1 528 m2 (**Figura 46**).

La ubicación del terreno en la intersección de dos avenidas del sector sur de Ambato, sumada a la presencia de una vía terciaria, permite una conectividad aceptable tanto a nivel local como con otras zonas de la ciudad. Aunque no se encuentra sobre una vía principal, su acceso directo al transporte público mediante la línea 16 (Pinllo - Nuevo Ambato) garantiza una movilidad fluida para los usuarios, lo que representa una ventaja en términos de accesibilidad cotidiana y potencial afluencia.

El entorno inmediato cuenta con servicios básicos completos y un radio de influencia de 1 km que incluye parques, centros educativos y equipamientos de salud, lo que fortalece su potencial urbano. Aunque el uso de suelo es Residencial 3, su localización estratégica y la presencia de estos servicios permiten pensar en una propuesta de uso compatible que integre funciones comunitarias o educativas, respetando la normativa. La superficie del terreno 1 528 m<sup>2</sup> resulta adecuada para plantear un proyecto compacto, que optimice el espacio sin perder funcionalidad ni conexión con el entorno.

Tabla 10. Terreno B

DATOS GENERALES	
CLAVE CATASTRAL:	0123130071000
USO DE SUELO	MÚLTIPLE 2
ÁREA DE TERRENO	2962,7 M2
COS (%):	60%

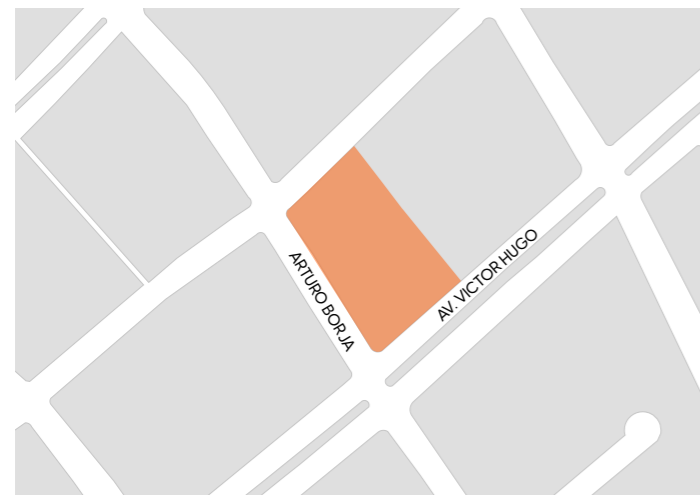
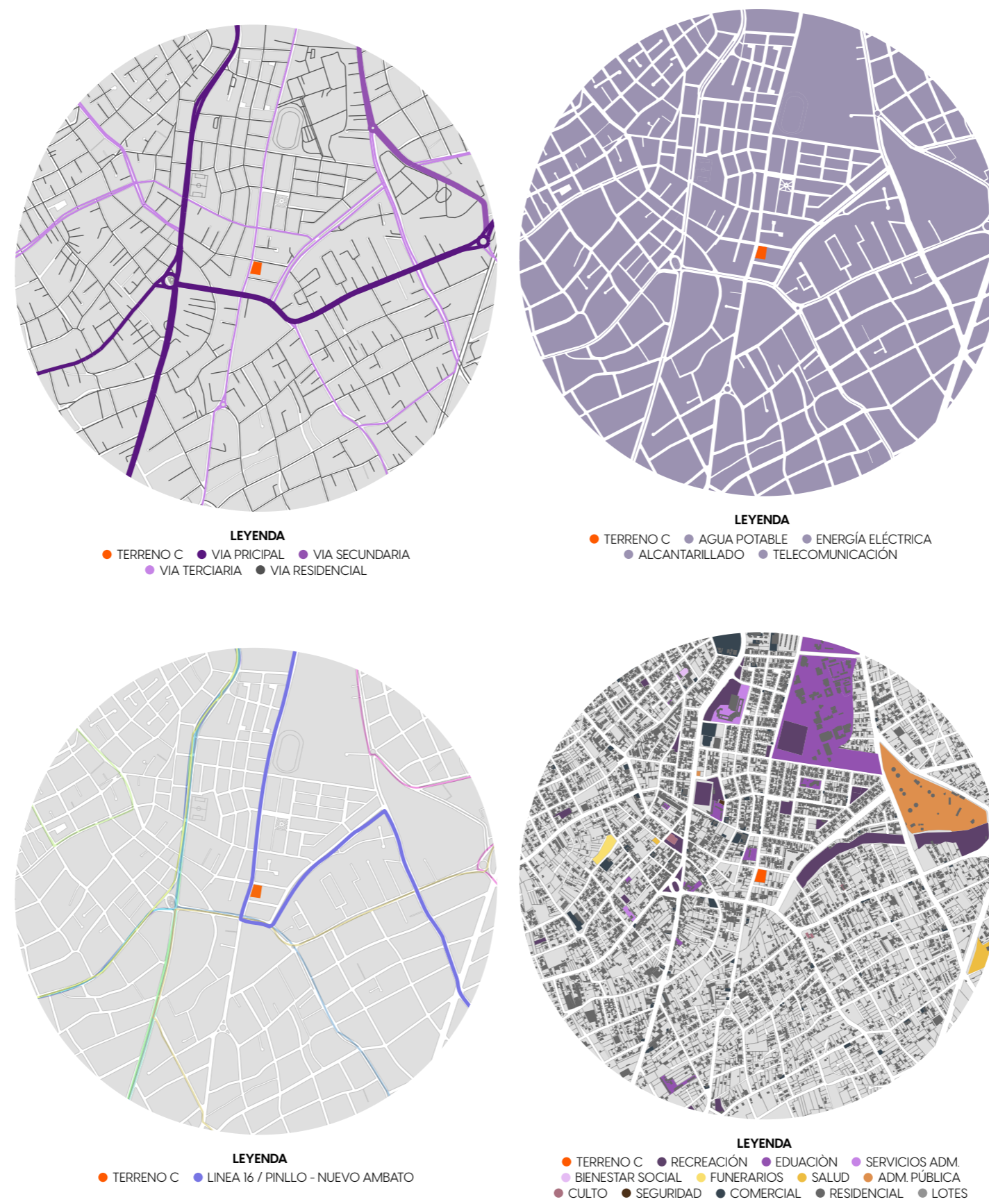


Figura 46. Mapeos Terreno C



## PONDERACIÓN DE TERRENOS PARA DETERMINAR LA LOCALIZACIÓN ADECUADA

### CRITERIOS DE LOCALIZACIÓN

La selección del terreno para el desarrollo de un espacio cultural orientado al aprendizaje musical debe responder a una doble exigencia: el cumplimiento de la normativa urbana vigente y la atención a las necesidades específicas de los usuarios. Desde el marco normativo, es fundamental que el predio cuente con un uso de suelo compatible como equipamiento cultural, múltiple o residencial con posibilidad de usos complementarios, buena accesibilidad vial y cobertura de servicios básicos. Además, debe permitir una implantación arquitectónica que no contradiga los parámetros establecidos por el plan de ordenamiento territorial como COS, CUS y forma de ocupación.

Paralelamente, las necesidades de los usuarios exigen que el terreno se ubique en un entorno que favorezca la integración comunitaria, la cercanía a equipamientos educativos, espacios públicos y redes de transporte. Estos factores son clave para garantizar el acceso a los usuarios, la participación ciudadana y el uso continuo del equipamiento. También se valora un entorno con condiciones acústicas externas controlables y con posibilidad de desarrollar ambientes confortables tanto para la práctica musical como para el encuentro social y cultural (**Tabla 11**).

### USO DEL SUELO

Evalúa si el uso de suelo vigente permite o facilita el desarrollo de equipamientos culturales y educativos. Se considera favorable cuando el terreno está en zonas de uso múltiple, dotacional o cultural, ya que permite el desarrollo legal del proyecto sin necesidad de procesos adicionales de recalificación.

### EQUIPAMIENTOS EN ÁREA DE COBERTURA

Analiza la presencia y proximidad de otros equipamientos (educativos, culturales, recreativos) en un radio de influencia razonable. Un entorno con instituciones complementarias fortalece la inserción del centro cultural y promueve sinergias programáticas y sociales. La ausencia de equipamientos cercanos puede limitar la articulación territorial y el impacto comunitario.

### ACCESIBILIDAD URBANA

Considera la facilidad con la que se puede llegar al terreno desde distintos puntos de la ciudad. Se valora positivamente cuando existen múltiples vías de acceso jerarquizadas (avenidas principales, colectoras), con buena conectividad peatonal y vehicular, lo cual favorece la llegada de estudiantes, docentes y público en general.

### TRANSPORTE PÚBLICO

Evalúa la disponibilidad y cercanía de rutas de transporte público formal (buses, taxis, alimentadores). Se considera ideal cuando el terreno se ubica a una distancia caminable (menos de 300 m) de paradas activas y frecuentes, facilitando el acceso inclusivo al centro cultural sin depender exclusivamente del transporte privado.

## COBERTURA DE SERVICIOS BÁSICOS

Valora la existencia de redes de infraestructura esenciales como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica e internet. Un terreno con cobertura completa y operativa reduce costos iniciales y tiempos de implementación. La ausencia o deficiencia de servicios limita la viabilidad del proyecto y encarece su desarrollo.

## TOPOGRAFÍA

Examina las condiciones físicas del terreno en cuanto a pendiente y regularidad. Se favorecen terrenos planos o de topografía moderada, que faciliten el diseño arquitectónico, la implementación de soluciones acústicas pasivas y la circulación universal. Pendientes pronunciadas pueden encarecer la obra y dificultar la construcción de espacios funcionales y accesibles.

## VIARIO PÚBLICO

Considera la calidad del sistema vial que rodea al terreno, incluyendo tipo de vía, estado de la calzada, aceras, señalética y conectividad con la red urbana. Una buena infraestructura vial garantiza seguridad, accesibilidad y flujo adecuado para eventos culturales. La falta de calles pavimentadas o de veredas seguras puede ser un obstáculo para el uso cotidiano y masivo del espacio.

## CONCLUSIÓN OBJETIVO 1

En base al **Objetivo 1** el diagnóstico del contexto cultural musical en Ambato, realizado mediante entrevistas y fichas de observación, ha permitido identificar las principales necesidades y carencias en los espacios de aprendizaje musical de la ciudad. Un aspecto clave en este análisis fue la evaluación de la reverberación en los espacios del Conservatorio Bolívar, lo cual reveló importantes deficiencias acústicas que afectan la calidad del sonido en los entornos de enseñanza musical. El

tiempo de reverberación elevado en ciertos espacios dificulta tanto la claridad del discurso como la comprensión musical, factores esenciales para un aprendizaje efectivo. Además, la ponderación de los terrenos para el emplazamiento del centro cultural ha mostrado la necesidad de seleccionar ubicaciones estratégicas, que no solo respondan a criterios acústicos, sino que también favorezcan la accesibilidad y la integración con la comunidad. Este diagnóstico integral proporciona la base para proponer soluciones arquitectónicas que optimicen las condiciones acústicas y espaciales, contribuyendo al fortalecimiento de la identidad cultural musical en Ambato. Por lo que se ha determinado mediante el estudio que el terreno mas adecuado por sus características favorables es el Terreno B ubicado en la Av. Víctor Hugo y Calle Arturo Borja.

## DESARROLLO OBJETIVO 2

Para comprender los requerimientos de un entorno óptimo para el aprendizaje musical, es fundamental analizar las condiciones espaciales, acústicas y funcionales que lo componen. Este apartado se enfoca en la revisión teórica y el estudio de referentes arquitectónicos especializados, con el fin de identificar criterios clave que garanticen tanto la calidad sonora como la funcionalidad pedagógica en espacios dedicados a la música.

Figura 47. Actividades Objetivo 2

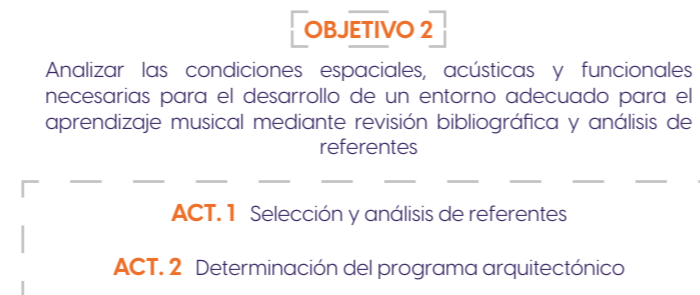


Tabla 11. Matriz de Ponderación

PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN	TERRENO A	TERRENO B	TERRENO C
<b>USO DE SUELO</b>	Múltiple 2		X	
	Educativo	X	X	X
<b>EQUIPAMIENTOS</b>	Salud	X	X	X
	Comercio	X	X	X
	Recreación	X	X	X
<b>ACCESIBILIDAD URBANA</b>	Vía Principal		X	X
	Vía Secundaria	X		
	Vía Terciaria		X	X
<b>TRANSPORTE PÚBLICO</b>	Directo		X	X
	Indirecto	X	X	X
<b>SERVICIOS BÁSICOS</b>	Agua Potable	X	X	X
	Energía Eléctrica	X	X	X
	Alcantarillado	X	X	X
	Telecomunicación	X	X	X
<b>TOPOGRAFÍA</b>	Terreno Plano	X	X	
<b>VIARIO PÚBLICO</b>	Continuo	X	X	X
	Intermitente			
<b>SUMA DE PARÁMETROS :</b>		12	15	13

## ACT. 1 SELECCIÓN Y ANÁLISIS DE REFERENTES

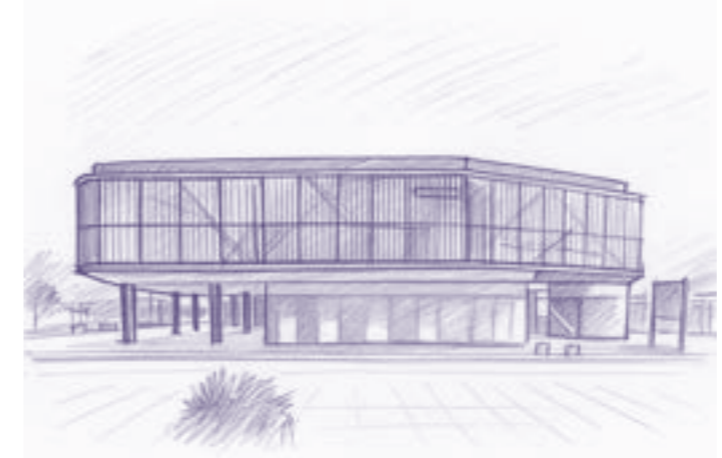
La selección y análisis de referentes es una actividad clave en el proceso de diseño del centro cultural para el aprendizaje musical en Ambato. Su objetivo es estudiar proyectos arquitectónicos relevantes que, por sus características acústicas, espaciales o funcionales, puedan ofrecer soluciones adaptables al contexto de la ciudad. Este análisis proporcionará una base sólida para la propuesta, inspirando decisiones fundamentadas y ajustadas a las necesidades específicas del entorno cultural y urbano de Ambato.

## CENTRO CULTURAL ARAUCO

El Centro Cultural Arauco, diseñado por el estudio chileno Elton Leniz, surge como una respuesta resiliente y simbólica tras el terremoto de 2010, consolidándose como un nuevo hito urbano y cultural en la Región del Biobío. El edificio se emplaza estratégicamente en una esquina central de la ciudad, configurándose como una extensión del espacio público mediante un nivel inferior permeable y un segundo nivel liviano envuelto por celosías de madera laminada que filtran la luz y vinculan visualmente con el cerro Colo Colo.

El programa arquitectónico incluye un teatro con 250 butacas retráctiles, biblioteca, salas multiuso, cafetería y espacios administrativos, distribuidos en una superficie de aproximadamente 1400 m<sup>2</sup>. La estructura combina hormigón armado en el nivel inferior, garantizando robustez estructural, y madera con elementos metálicos en el nivel superior, lo que refuerza su identidad local. Desde el punto de vista acústico, el teatro fue diseñado con asesoría especializada para garantizar condiciones óptimas de audición y versatilidad escénica. Esta obra no solo reactiva el tejido cultural de Arauco, sino que también redefine la relación entre arquitectura, comunidad y territorio (Leniz Elton Arquitectos, 2016).

Figura 48. Centro Cultural Arauco



Nota: : Leniz Elton Arquitectos (2016). Centro Cultural Arauco

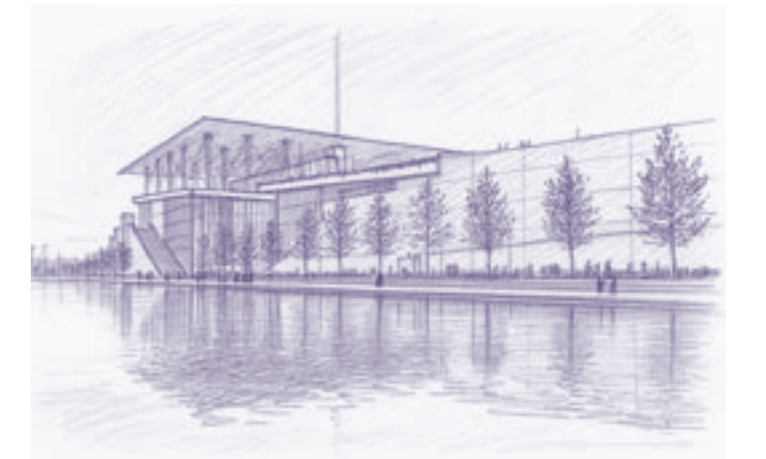
## CENTRO CULTURAL FUNDACIÓN STAVROS NIARCHOS (SNFCC)

El Centro Cultural Fundación Stavros Niarchos (SNFCC), diseñado por Renzo Piano Building Workshop, representa un ejemplo paradigmático de infraestructura cultural sostenible y de alto rendimiento acústico. Ubicado en Kallithea, Atenas, este proyecto recupera un terreno previamente degradado

mediante la creación de una colina artificial que integra arquitectura, paisaje y espacio público. El complejo de 88 000 m<sup>2</sup> edificados incluye la Biblioteca Nacional de Grecia y la Ópera Nacional, articuladas por una plaza pública central denominada Ágora, todo enmarcado por un parque de más de 170 000 m<sup>2</sup>.

La propuesta estructural se destaca por su monumental cubierta de ferrocemento de 100 x 100 m sostenida por pilares delgados, que otorga sombra y define un carácter simbólico y liviano. Desde el punto de vista acústico, los auditorios fueron diseñados en colaboración con Arup y Theater Consultants, incorporando geometrías optimizadas y materiales específicos para garantizar una experiencia sonora precisa, tanto en presentaciones musicales como teatrales. Además, el SNFCC alcanza estándares ambientales ejemplares, incluyendo una cubierta verde de 17 000 m<sup>2</sup> y una instalación fotovoltaica que genera hasta 1,5 MW, lo que le valió la certificación LEED Platinum. Esta obra redefine la interacción entre cultura, tecnología, sostenibilidad y espacio urbano (Renzo Piano Building Workshop, 2016).

Figura 49. Centro Cultural Fundación Stavros Niarchos



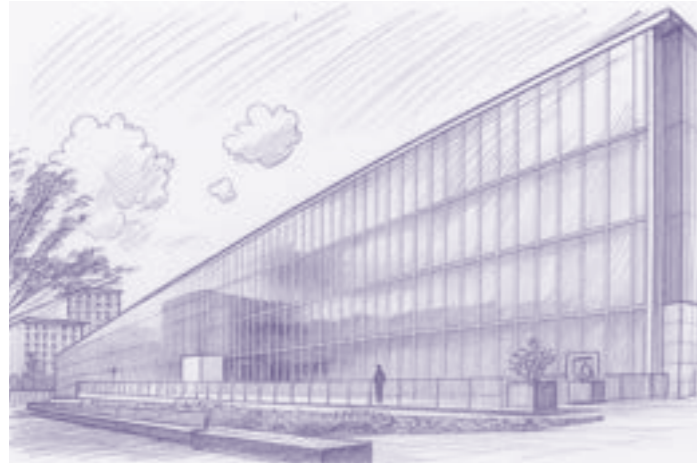
Nota: Renzo Piano Building Workshop (2016). Stavros Niarchos Foundation Cultural Centre / Renzo Piano Building Workshop

## EL CONSERVATORIO DE MÚSICA BILBAO

El Conservatorio de Música Bilbao, ubicado en el barrio de Deusto-Sarriko en Bilbao, España, fue diseñado por los arquitectos Roberto Ercilla y Miguel Ángel Campo entre los años 2004 y 2006. Implantado frente a la estación de metro Sarriko, el edificio se adapta a la topografía inclinada mediante una cubierta que acompaña el terreno, integrándose al entorno urbano con una volumetría prismática y transparente. Con una superficie aproximada de 11.300 m<sup>2</sup>, alberga aulas, auditorios, salas de ensayo y talleres, destacando su auditorio con capacidad para 400 personas.

La propuesta incorpora estrategias acústicas de alto nivel mediante el uso de muros cortina, doble cerramiento, suelos absorbentes y paneles acústicos Topakustik, todo ello bajo la asesoría de Eko Acústica. El diseño busca minimizar el impacto visual y sonoro mediante patios interiores que fragmentan el volumen, mientras establece un diálogo formal con la estación acristalada contigua, reconocida por su diseño (ArchDaily, 2020).

Figura 50. Conservatorio de Música Juan Crisóstomo Arriaga



Nota: ArchDaily (2020). Conservatorio de Música de Bilbao / Roberto Ercilla + Miguel Ángel Campo

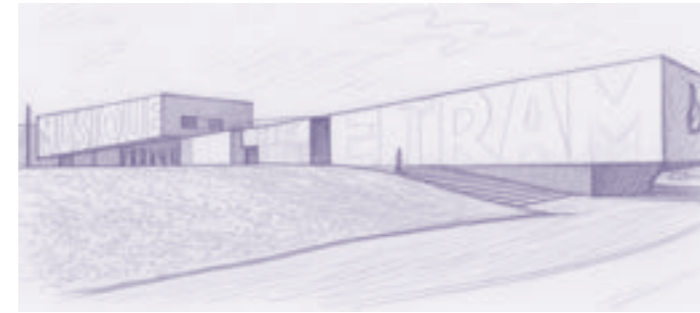
### EL CONSERVATORIO DE MÚSICA EN MAIZIÈRES-LÈS-METZ

El Conservatorio de Música en Maizières-lès-Metz, diseñado por Dominique Coulon & Associés y finalizado en 2009, se ubica en Moselle, Francia. El edificio, concebido como un monolito de hormigón armado con un voladizo de 16 metros, actúa como puerta urbana y se articula con una secuencia de patios interiores coloridos que aportan luz natural y aislamiento del ruido exterior. Con una superficie aproximada de 3.400 m<sup>2</sup>, el programa incluye aulas, un auditorio con capacidad para 130

personas, una sala polivalente y espacios comunitarios para jóvenes.

El proyecto destaca por su envolvente rugosa y expresiva, así como por sus interiores vibrantes, donde se combinan materiales como madera, resina y wengué. A nivel acústico, se emplearon estrategias desarrolladas por Euro Sound Project, incluyendo revestimientos textiles y paneles acústicos regulables en el auditorio, junto con una volumetría cuidadosamente diseñada para minimizar la interferencia del ruido urbano cercano (ArchDaily, 2012).

Figura 51. Conservatorio de Música en Maizières-lès-Metz



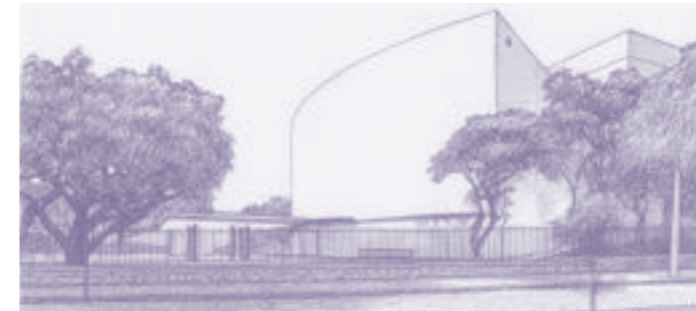
Nota: ArchDaily (2012). Conservatorio de Música en Maizières-lès-Metz.

### TEATRO UNIVERSITARIO CARLOS CUEVA TAMARIZ

Ubicado dentro del campus de la Universidad de Cuenca, el Teatro Universitario Carlos Cueva Tamariz fue readecuado entre 2008 y 2010, conservando su fachada original de 1964 y transformando sus condiciones acústicas y funcionales. Además,

es importante mencionar que después de su readecuación su superficie construida es de aproximadamente de 3182 m<sup>2</sup>. El rediseño estuvo a cargo del arquitecto Javier Durán, con intervención acústica del especialista Guillermo Bolaños y apoyo de la firma alemana Müller-BBM. Se incorporaron paneles absorbentes, reflectantes y difusores, y se elevó la cubierta para mejorar el volumen acústico de la sala en forma de abanico. El teatro, con capacidad para 817 personas, presenta una reverberación proyectada de 0,9 segundos y una configuración espacial que potencia la energía lateral del sonido. Su reconfiguración también incluyó camerinos, fosa orquestal, cabina de control, áreas de servicio y un vestíbulo ampliado, consolidándolo como un espacio escénico clave para la vida cultural de Cuenca (ArchDaily, 2021).

Figura 52. Conservatorio de Música Juan Crisóstomo Arriaga



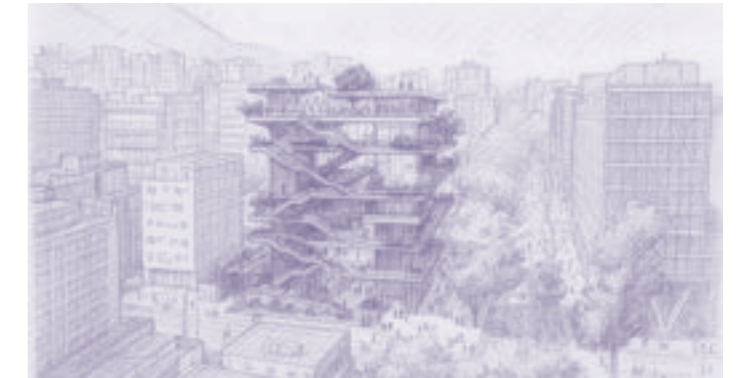
Nota: ArchDaily (2020). Conservatorio de Música de Bilbao / Roberto Ercilla + Miguel Ángel Campo

### CENTRO FELICIDAD CHAPINERO (CEFE CHAPINERO)

El Centro Felicidad Chapinero, diseñado por Alejandro Rogelis

Arquitectura y construido por el consorcio Contein-Colpatria, fue inaugurado en octubre de 2024 en una de las esquinas más activas de Bogotá. Su propuesta arquitectónica de 10 niveles con una superficie construida de aproximadamente entre 10500 y 10600 m<sup>2</sup> busca fundirse con el espacio público, funcionando como una "alameda vertical" que combina usos culturales, recreativos y deportivos. La estructura en concreto visto integra terrazas verdes, grandes ventanales y un patio-teatro urbano. Este último fue tratado acústicamente mediante ranuras en la losa para mitigar la reverberación, a pesar de su exposición al ruido del entorno. El CEFE incluye un teatro urbano abierto, arena polivalente, gimnasio, piscinas panorámicas, biblioteca, galería y un café-mirador, todo en una configuración vertical que transforma la interacción del edificio con su entorno urbano de alta densidad (ArchDaily, 2024).

Figura 53. Centro Felicidad Chapinero



Nota: ArchDaily (2020). Conservatorio de Música de Bilbao / Roberto Ercilla + Miguel Ángel Campo

Tabla 12. Matriz de Referentes

PARÁMETROS	REFERENTE N°1	REFERENTE N°2	REFERENTE N°3	REFERENTE N°4	REFERENTE N°5	REFERENTE N°6
<b>NOMBRE DEL PROYECTO</b>	Centro Cultural Arauco	Stavros Niarchos Foundation Cultural Center	Conservatorio de Música de Bilbao	Conservatorio de la Música en Maizières	Teatro Universitario Carlos Cueva Tamariz	Centro Felicidad Chapinero (CEFE Chapinero)
<b>UBICACIÓN</b>	Arauco, Biobío, Chile	Kallithea, Atenas, Grecia	Barrio de Deusto Sarriko, Bilbao, España	Maizières, Moselle, Francia	Cuenca, Azuay	El Retiro, Chapinero, Bogotá, Colombia
<b>AÑO</b>	2016	Diseño 2008–2011; Apertura 2017	2006	2009	1964 original, readecuación 2008–2010	Concurso 2019, Apertura 2024
<b>ARQUITECTOS</b>	Mirene Elton & Mauricio Léniz (elton_léniz)	Renzo Piano Building Workshop	Roberto Ercilla & Miguel Ángel Campo	Dominique Coulon & Associés	Javier Durán & Edgar Durán	Alejandro Rogelis Arquitectura
<b>MATERIALES PRINCIPALES</b>	Hormigón estructural, madera laminada, metal	Ferrozement canopy, concreto visto, vidrio, acero, madera	Vidrio, hormigón prefabricado, paneles acústicos Topakustik	Hormigón, madera, wengué, resina, pintura fosforescente	Madera terciada, neopreno, estructura metálica, paneles acústicos	Concreto visto, Vidrio, Vegetación nativa
<b>ESTRATEGIAS ACÚSTICAS</b>	Teatro 250 plazas con ingeniería acústica profesional	Arup/LDK + Theater Consultants	Doble cerramiento, patios internos, materiales absorbentes y auditoría	Volets regulables y diseño acústico a cargo de Euro Sound	Rebalanceo acústico con paneles absorbentes, reflectantes y difusores; reverberación 0,9 s	Vegetación Nativa
<b>PROGRAMA DE ÁREAS</b>	1400 m <sup>2</sup> / Teatro, biblioteca, salas, cafetería, tienda	88000 m <sup>2</sup> / Biblioteca, 2 teatros, plaza pública, parque	11300 m <sup>2</sup> / Aulas, talleres, auditorio, espacios de integración	3400m <sup>2</sup> / Aulas, estudios, auditorio, sala polivalente, centro extraescolar	3200 m <sup>2</sup> / Ampliación teatro, vestíbulo con bares	10600 m <sup>2</sup> / Teatro, gimnasio, piscina, biblioteca, terraza, café, galería
<b>CONTEXTO URBANO</b>	Edificio permeable en esquina, plaza interior techada	Colina artificial, canopy templar, parque público	Diseño inclinado, Diálogo con plaza y metro	Puerta urbana, Patios iluminados, Vegetación perimetral	Se conecta con plaza universitaria, río, bulvar; revitaliza entorno	Alameda vertical, parque público elevado, conectividad urbana
<b>IMAGEN</b>						

## ACT. 2 PROGRAMA ARQUITECTÓNICO

El programa arquitectónico se estructura en función de las necesidades específicas del aprendizaje y la práctica musical, integrando criterios de confort acústico desde su concepción. La propuesta contempla espacios formativos, técnicos, escénicos y administrativos, diseñados para garantizar condiciones óptimas de aislamiento, absorción y difusión sonora. Este equipamiento busca promover una experiencia cultural de calidad

Tabla 13. Programa Arquitectónico

ZONA	SUB ZONA	ESPACIO	N° DE USUARIOS	CANTIDAD	M2	ÁREA TOTAL
ÁREA ACADÉMICA	APRENDIZAJE MUSICAL	Aula de Cuerdas	15	1	50 m2	50 m2
		Aula de Teclados	15	1	60 m2	60 m2
		Aula de Vientos	15	1	60 m2	60 m2
		Aula de Percusión	15	1	75 m2	75 m2
		Aula I. Tecnológicos	15	1	50 m2	50 m2
		Cubículo de Cuerdas	2	3	6 m2	18 m2
		Cubículo de Teclados	2	3	6 m2	18 m2
		Cubículo de Vientos	2	3	7 m2	21 m2
		Cubículo de Percusión	2	3	9 m2	27 m2
		Cubículo I. Tecn. / Voces	2	3	6 m2	18 m2
		Aula Teoría Musical	15	1	40 m2	40 m2
	Aula Composición M. y D.	15	1	50 m2	50 m2	
	Aula de Coros	15	1	50 m2	50 m2	
	PRACTICA MUSICAL	Sala de Ensayo de Orquesta Sinfónica	35	1	100 m2	100 m2
Sala de Ensayo de Banda Sinfónica		30	1	80 m2	80 m2	
SERVICIOS	Baño de Hombres	5	1	18 m2	18 m2	
	Baño de Mujeres	5	1	20 m2	20 m2	
	Bodega	1	1	15 m2	15 m2	
ÁREA CULTURAL / ESCÉNICA	PRESENTACIONES ARTÍSTICAS	Auditorio	150	1	225 m2	225 m2
		Escenario	20	1	60 m2	60 m2
		Sala de Control Audio	3	1	10 m2	10 m2
	SERVICIOS	Baño de Hombres	5	1	18 m2	18 m2
		Baño de Mujeres	5	1	20 m2	20 m2
Bodega	1	1	15 m2	15 m2		
ÁREA TÉCNICA	PRODUCCIÓN MUSICAL	Estudio de Grabación	5	1	15 m2	15 m2
		Cabina de producción y postproducción	2	1	8 m2	8 m2
		Bodega	1	1	5 m2	5 m2
ÁREA ADMINISTRATIVA	GESTIÓN	Recepción	1	1	6 m2	6 m2
		Oficinas Administrativas	2	2	8 m2	16 m2
		Sala de Espera	6	1	9 m2	9 m2
		Sala de Reuniones	12	1	20 m2	20 m2
	SERVICIOS	Baño de Hombres	1	1	3,50 m2	3,50 m2
		Baño de Mujeres	1	1	3,50 m2	3,50 m2
		Baño Discapacitados	1	1	4 m2	4 m2
ÁREA SOCIAL	RECREACIÓN	Biblioteca	25	1	75 m2	75 m2
		Cafetería	25	1	70 m2	70 m2
		Zonas de Descanso	50	2	85 m2	170 m2
ÁREA EXTERIOR	EXTERIOR	Jardines	10	1	550 m2	550 m2
		Parqueaderos	150	25	12,50 m2	312,5 m2
<b>SUMA TOTAL:</b>						<b>2385.5 m2</b>

fortaleciendo el vínculo entre música, arquitectura y comunidad (Tabla 13).

## CONCLUSIÓN OBJETIVO 2

En base al **Objetivo 2** el análisis de las condiciones espaciales, acústicas y funcionales necesarias para el desarrollo de un entorno adecuado para el aprendizaje musical ha permitido identificar diversas estrategias de diseño y componentes clave del programa arquitectónico. A través del análisis de referentes, se han establecido criterios específicos para optimizar tanto

la calidad acústica como la funcionalidad de los espacios, considerando aspectos como el aislamiento sonoro, la absorción acústica y la distribución adecuada de las áreas. Estas estrategias, integradas dentro de un programa arquitectónico bien definido, garantizaron que los espacios sean tanto eficientes como confortables, promoviendo un ambiente propicio para el aprendizaje y la práctica música.

## DESARROLLO DEL OBJETIVO 3

Establecer criterios y estrategias acústicas proyectuales es fundamental para garantizar un entorno sonoro adecuado en el diseño del centro cultural. A través del uso de esquemas gráficos, se buscará visualizar y definir las soluciones acústicas necesarias para optimizar la calidad del sonido en los distintos espacios del centro. Este proceso permitirá integrar de manera efectiva principios acústicos, como aislamiento, absorción y difusión, ajustados a las necesidades específicas del espacio y de la actividad musical, asegurando un ambiente funcional y confortable para los usuarios.

Figura 54. Actividades Objetivo 3

### OBJETIVO 3

Establecer criterios y estrategias acústicas proyectuales aplicables al diseño del centro cultural, mediante el uso de esquemas gráficos

**ACT. 1** Revisión bibliográfica de criterios del confort acústico en espacios destinados para la música

**ACT. 2** Determinación de Estrategias de Diseño

## ACT. 1 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA DE CRITERIOS DEL CONFORT ACÚSTICO EN ESPACIOS DESTINADOS PARA LA MÚSICA

Sin duda la revisión bibliográfica es una herramienta fundamental para conocer los criterios del confort acústicos y es de ayuda para fundamentar el diseño del centro cultural. A través de un análisis profundo de fuentes académicas y técnicas, se identificarán los principios y parámetros acústicos clave, así como los materiales y la forma del espacio que deben ser considerados para asegurar un entorno sonoro óptimo. Este proceso permitirá comprender las mejores prácticas en el acondicionamiento acústico, desde la gestión de la reverberación hasta el aislamiento del ruido, y proporcionará una base teórica sólida para aplicar en el diseño del proyecto, enfocándose en cómo los materiales y la forma del espacio influyen en la calidad acústica.

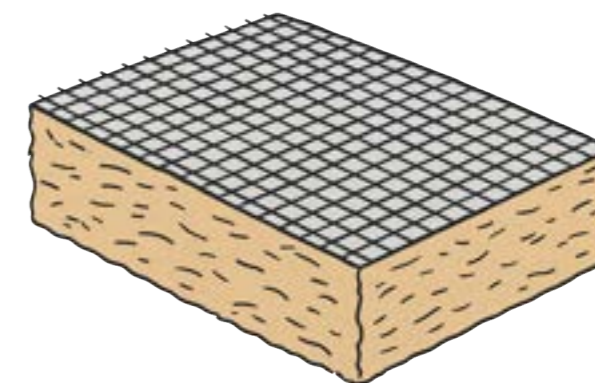
## MATERIALES

La elección de materiales es clave en el diseño de espacios musicales, ya que incide directamente en el confort acústico. Esta investigación analiza distintas opciones como BIOM, lana de vidrio, tapial, bahareque, madera ranurada, entre otros, considerando sus propiedades de absorción, aislamiento y reflexión sonora, con el objetivo de integrarlos de forma eficiente y contextual en la propuesta arquitectónica (Asdrubali et al, 2012).

**BIOM**, un material desarrollado a partir de fibra de paja de arroz, actúa como un aislante térmico y acústico dentro

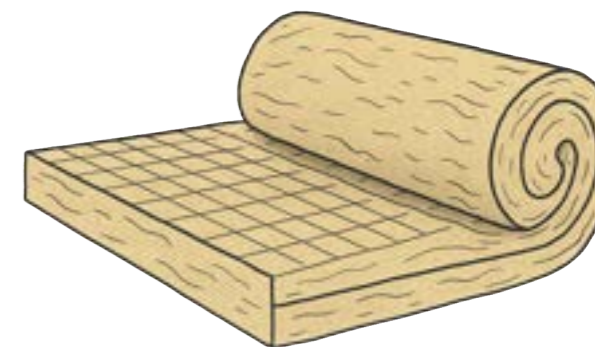
de sistemas constructivos cerrados. Su estructura porosa le permite atenuar el paso del sonido, especialmente cuando se emplea en combinación con otros elementos como paneles o revestimientos. Aunque no debe utilizarse de forma expuesta, su integración en muros contribuye significativamente al confort acústico, funcionando de manera similar a las lanas minerales, con la ventaja adicional de ser un material ecológico y producido localmente (Trematerra & Lombardi, 2017).

Figura 55. BIOM



La **lana de vidrio** y la **lana de roca** son materiales porosos de origen mineral ampliamente utilizados como componentes absorbentes dentro de sistemas constructivos. Su estructura fibrosa permite un alto nivel de absorción sonora, especialmente en frecuencias medias y altas. Estas lanas no deben quedar expuestas, ya que pueden generar riesgos respiratorios, por lo que generalmente se encapsulan dentro de paneles o muros. Su eficacia aumenta cuando se combinan con superficies perforadas o ranuradas, lo que las convierte en una solución técnica eficiente para mejorar el confort acústico en espacios destinados a la enseñanza musical (Gumanová, 2022).

Figura 56. Lana de vidrio y roca



Los **paneles de madera ranurada o perforada** son elementos acústicos que combinan propiedades estéticas y funcionales. Su superficie trabajada permite que el sonido penetre hacia una capa absorbente interna, generalmente compuesta por materiales como lana de roca o fibra vegetal, lo que mejora significativamente la absorción sonora. Además, su geometría favorece la difusión del sonido, reduciendo ecos molestos y mejorando la claridad acústica. Gracias a esta doble función, son especialmente recomendables para aulas, auditorios y

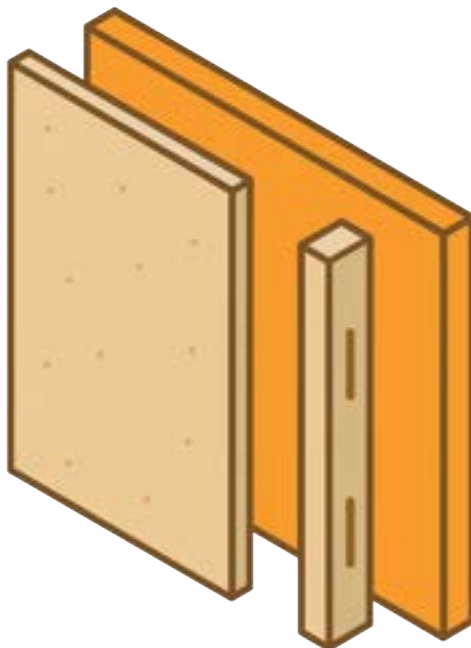
salas de ensayo, donde se requiere equilibrio entre absorción y respuesta sonora natural (Gumanová, 2022).

Figura 57. Paneles de madera ranurada o perforada



El **sistema drywall**, conformado por placas de yeso y un relleno absorbente en su interior, es una solución liviana que ofrece propiedades acústicas mixtas. Aunque su capacidad de aislamiento es moderada, puede aportar absorción en bajas frecuencias cuando funciona como membrana, dependiendo del espesor y tipo de montaje. Su efectividad aumenta al combinarse con materiales porosos como lana mineral o celulosa, y su aplicación frecuente en muros divisorios permite controlar parcialmente la transmisión sonora entre espacios. Por su versatilidad, es una opción funcional en proyectos educativos y culturales que requieren soluciones constructivas flexibles con cierto control acústico (Asdrubali et al., 2012).

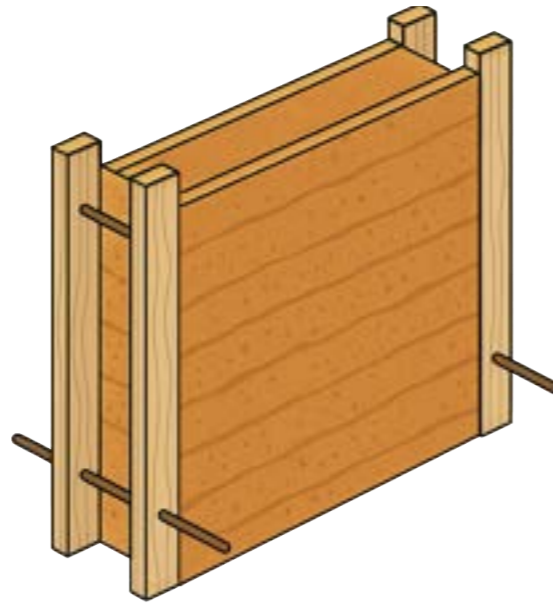
Figura 58. Sistema Drywall



El **tapial**, como sistema constructivo de tierra compactada, destaca por su alta inercia térmica y su capacidad de aislamiento frente al ruido aéreo gracias a su masa. Sin embargo, desde el punto de vista acústico, su comportamiento es limitado en términos de absorción sonora, ya que refleja gran parte del sonido que incide sobre él. Por esta razón, si bien es útil para contener o aislar entre espacios, se recomienda complementarlo con materiales absorbentes en superficies interiores cuando se busca mejorar la calidad acústica en recintos destinados a la

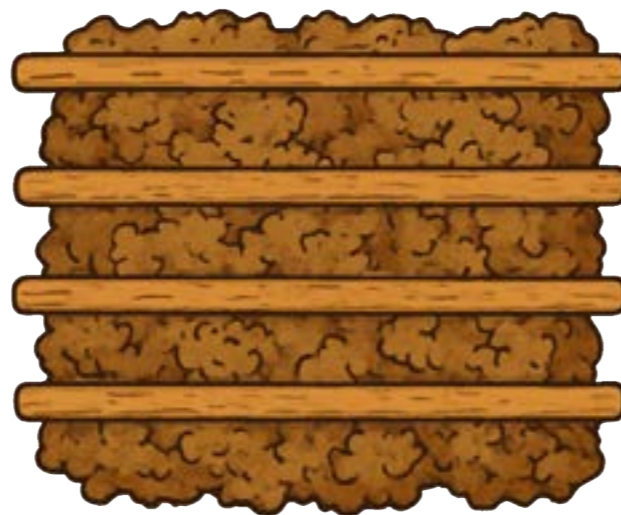
práctica o enseñanza musical (Gumanová, 2022).

Figura 59. Tapial



El **bahareque**, tradicionalmente conformado por una estructura de madera o caña entrelazada y recubierta con barro, actúa como un sistema liviano con cierta capacidad de aislamiento frente al ruido aéreo, gracias a la masa aportada por el relleno. No obstante, su capacidad de absorción acústica es baja, por lo que puede generar reflexiones no deseadas en espacios interiores. En contextos donde se busca confort acústico, especialmente en aulas o salas de práctica musical, su uso requiere ser complementado con materiales absorbentes o difusores. Aun así, su carácter ecológico y vernáculo lo hace compatible con propuestas arquitectónicas sostenibles que integran soluciones técnicas adicionales para el tratamiento acústico (Gumanová, 2022).

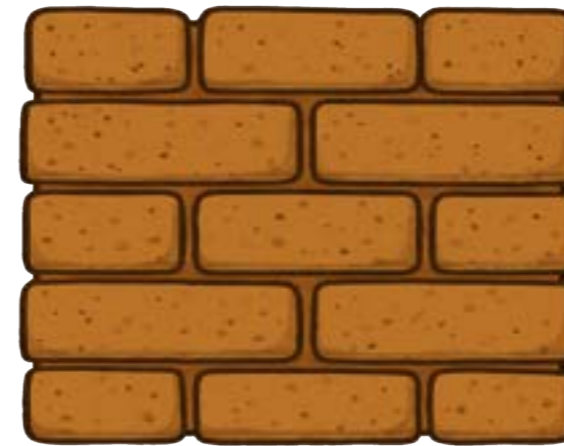
Figura 60. Bahareque



El **adobe**, compuesto por bloques de tierra cruda secados al sol, comparte con el tapial la capacidad de aislar el sonido aéreo gracias a su densidad y espesor. No obstante, su capacidad de

absorción acústica es baja, lo que puede provocar reflexiones sonoras no deseadas si no se combina con otros materiales. A pesar de esta limitación, su uso en muros interiores o estructurales puede ser beneficioso como parte de un sistema híbrido que incluya superficies absorbentes o difusoras. Esto lo convierte en una opción viable para propuestas arquitectónicas sostenibles que requieren control acústico pasivo (Gumanová, 2022).

Figura 61. Adobe



Las **alfombras de fibra natural**, como las elaboradas con cabuya o lana, funcionan como materiales absorbentes eficaces en el tratamiento acústico de espacios, especialmente en el rango de frecuencias medias y altas. Su estructura porosa permite reducir la reflexión del sonido en superficies, mejorando así la inteligibilidad del habla y el confort auditivo. Aunque no actúan como duras como pisos aislantes entre recintos, son un recurso pasivo útil para complementar el acondicionamiento acústico general, especialmente en aulas, salas de ensayo o espacios de uso educativo donde se busca controlar la reverberación sin alterar la materialidad natural del proyecto (Trematerra & Lombardi, 2017).

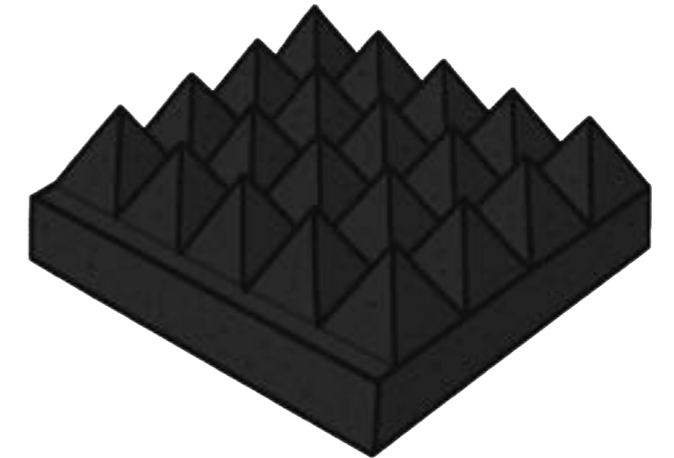
Figura 62. Alfombras de fibra natural



La **espuma acústica de poliuretano** es un material sintético poroso diseñado específicamente para absorber el sonido en frecuencias medias y altas. Su estructura celular abierta permite reducir significativamente la reflexión del sonido en paredes y techos, lo que la convierte en una opción eficaz para el control de

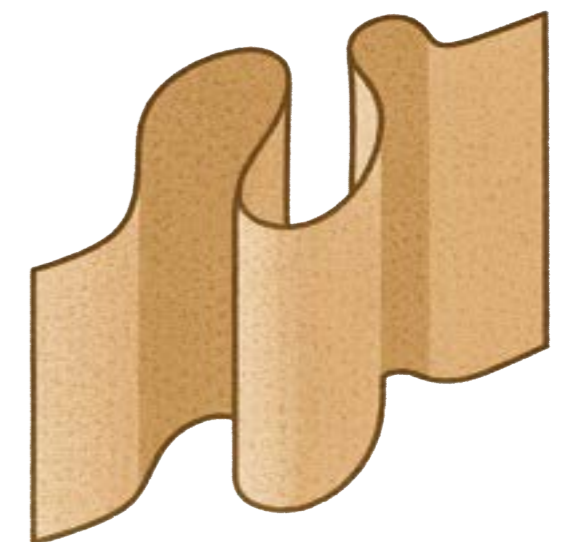
la reverberación en espacios pequeños o medianos. Debido a su ligereza y facilidad de instalación, suele utilizarse en tratamientos puntuales en estudios, salas de ensayo o cabinas. Sin embargo, no ofrece propiedades de aislamiento entre recintos, por lo que debe emplearse como parte de una estrategia combinada de acondicionamiento acústico (Trematerra & Lombardi, 2017).

Figura 63. Espuma de poliuretano



Los **tejidos tensados**, como cortinas gruesas o paneles textiles suspendidos, actúan como superficies absorbentes ligeras que contribuyen al control de la reverberación, especialmente en frecuencias medias y altas. Cuando se instalan tensados o con cierta separación respecto al muro, pueden comportarse como membranas absorbentes, lo que mejora su respuesta en frecuencias más bajas. Aunque no ofrecen aislamiento entre espacios, son altamente efectivos para suavizar la acústica interior, reducir ecos molestos y mejorar la inteligibilidad del habla. Por su flexibilidad y facilidad de integración, son recomendables en espacios educativos y culturales que requieren soluciones acústicas discretas y accesibles (Trematerra & Lombardi, 2017).

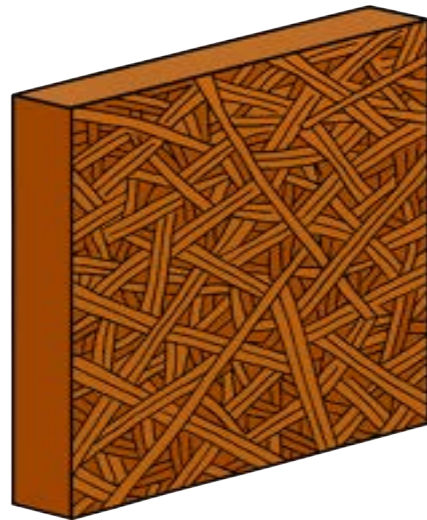
Figura 64. Tejidos tensados



Las **fibras vegetales prensadas**, elaboradas a partir de materiales como el bagazo de caña o el coco, son una

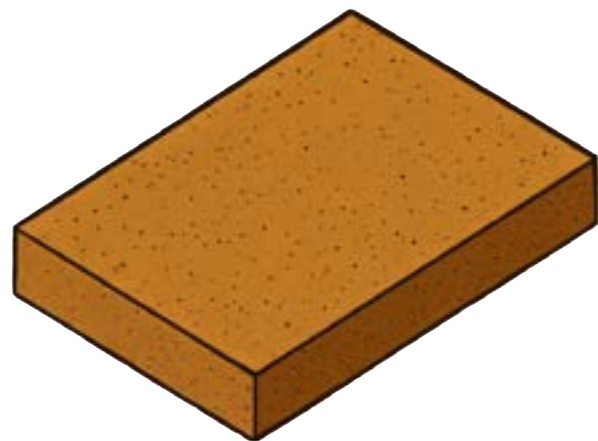
alternativa sostenible para el acondicionamiento acústico de espacios. Su estructura semiporosa les permite absorber parte de la energía sonora, especialmente en frecuencias medias y altas, lo que las convierte en una opción funcional para recintos donde se requiere mejorar la claridad sonora sin recurrir a materiales sintéticos. Aunque su capacidad de absorción no es tan alta como la de las espumas técnicas, ofrecen un buen equilibrio entre desempeño acústico, estética y responsabilidad ambiental, siendo apropiadas para salas educativas o espacios culturales con enfoque ecológico (Gumanová, 2022).

Figura 65. Fibras vegetales prensadas



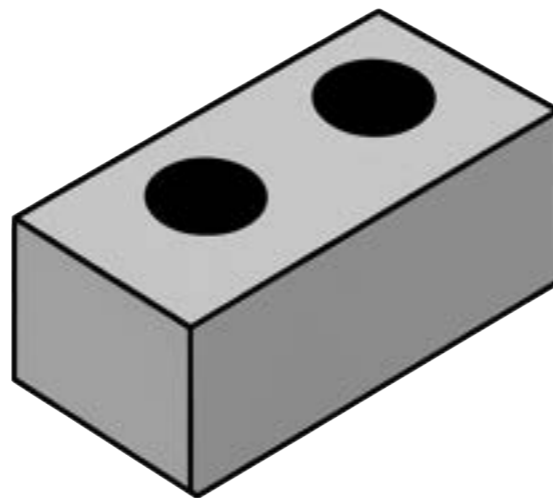
Los **paneles de corcho** son materiales naturales con estructura celular cerrada que ofrecen propiedades acústicas moderadas, especialmente en la absorción de frecuencias medias. Aunque no son altamente porosos, su textura y densidad les permiten reducir la reflexión del sonido, lo que los hace útiles como revestimientos interiores en espacios donde se busca controlar el ambiente acústico sin intervenir de forma invasiva. Además de su desempeño técnico, destacan por su bajo impacto ambiental y cualidades estéticas, por lo que son una opción viable en aulas, estudios o salas culturales que integran diseño y sostenibilidad (Trematerra & Lombordi, 2017).

Figura 66. Paneles de corcho



Los **bloques de tierra comprimida (BTC)** son elementos constructivos de alta densidad elaborados mediante la compactación de mezclas de tierra y estabilizantes naturales o cementicios. Su masa les permite ofrecer un buen nivel de aislamiento frente al ruido aéreo, siendo efectivos para separar ambientes y reducir la transmisión sonora entre recintos. Sin embargo, al igual que otros sistemas de tierra como el adobe o el tapial, su capacidad de absorción acústica es baja, por lo que tienden a reflejar el sonido en interiores. Para optimizar su desempeño en espacios musicales o educativos, se recomienda combinarlos con materiales absorbentes en cielos rasos o revestimientos interiores (Ching, 2015).

Figura 67. Bloques de tierra comprimida



La **guadua y el bambú**, por su estructura tubular y su carácter fibroso, presentan propiedades acústicas que varían según su forma de uso. Cuando se emplean como revestimiento o elemento estructural visto, tienden a reflejar el sonido, aportando una respuesta viva al espacio. Sin embargo, si se disponen de manera irregular o combinados con materiales absorbentes, pueden funcionar como difusores naturales, ayudando a dispersar las ondas sonoras y mejorar la homogeneidad acústica. Su uso en arquitectura sostenible y bioclimática los convierte en una opción interesante para espacios culturales o educativos que priorizan el diseño ecológico, siempre que se acompañen de un tratamiento acústico integral.

Su estructura porosa y la presencia de nudos en su morfología contribuyen a generar microvariaciones en la superficie, lo cual favorece la dispersión de ondas en frecuencias medias y altas. En algunos casos, al ser dispuestos en secciones huecas o sobre cámaras de aire, también pueden tener un efecto de absorción parcial en rangos específicos.

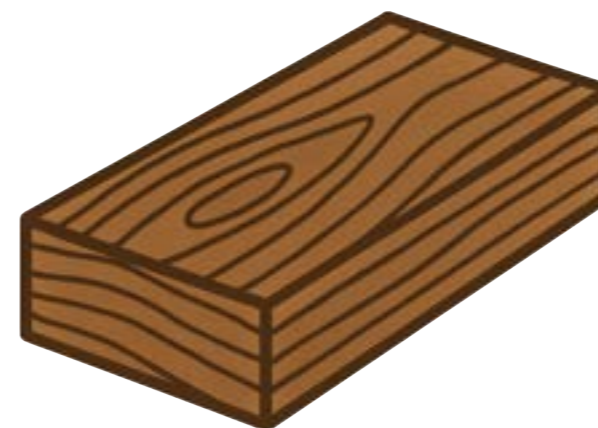
Su aplicación en pabellones, auditorios o aulas abiertas dentro de contextos tropicales ha demostrado que, más allá de su función estética o estructural, estos materiales naturales pueden integrarse a estrategias acústicas pasivas que mejoren el confort sonoro sin recurrir a soluciones industriales. Esto refuerza su valor como recurso local sostenible, especialmente en proyectos que buscan una integración armónica entre ecología, cultura y funcionalidad espacial (Gumanová, 2022).

Figura 68. Guadua y el Bambú



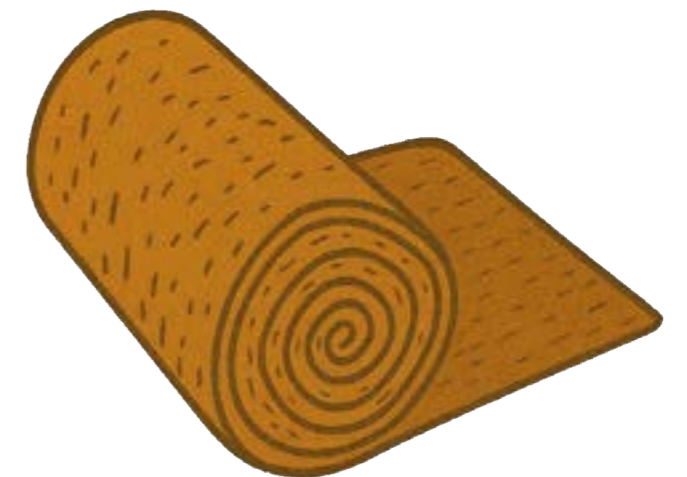
La **madera maciza**, como la teca, el eucalipto o el laurel, es un material denso y rígido que refleja eficazmente el sonido, aportando brillo y claridad acústica al ambiente. Aunque no ofrece propiedades de absorción significativas, puede ser útil en el diseño de recintos donde se requiere cierta presencia sonora, como auditorios o salas de ensayo de música instrumental. Además, dependiendo de su disposición, por ejemplo, en superficies inclinadas o irregulares puede contribuir a la difusión del sonido. En proyectos arquitectónicos, se recomienda combinarla con materiales absorbentes para equilibrar la respuesta acústica del espacio, especialmente en contextos educativos o de práctica musical (Ching, 2015).

Figura 69. Madera maciza



Los **paneles de fibra de coco** están compuestos por fibras naturales prensadas, lo que les confiere una estructura porosa capaz de absorber el sonido, especialmente en rangos medios y altos. Gracias a su composición vegetal, son una alternativa sostenible frente a materiales sintéticos, y pueden utilizarse como revestimientos murales o cielos rasos en espacios donde se busca reducir la reverberación sin comprometer la estética natural del ambiente. Su desempeño acústico los hace adecuados para aulas, estudios o salas de ensayo, siempre que se integren dentro de una estrategia más amplia de acondicionamiento acústico (Asdrubali et al., 2012).

Figura 70. Paneles de fibra de coco



Los **pisos de caucho reciclado** son superficies resilientes que ofrecen una buena capacidad de absorción al sonido de impacto, como pisadas o movimiento de objetos, lo que los convierte en una opción efectiva para reducir el ruido estructural en espacios de uso frecuente. Aunque su absorción aérea es limitada, su aporte al confort acústico general se refleja en la mejora del ambiente sonoro, especialmente en aulas, pasillos o salas donde se busca minimizar las distracciones por ruido de fondo. Además, su origen reciclado los posiciona como una alternativa ecológica compatible con propuestas arquitectónicas sostenibles (Trematerra & Lombordi, 2017).

Figura 71. Caucho reciclado

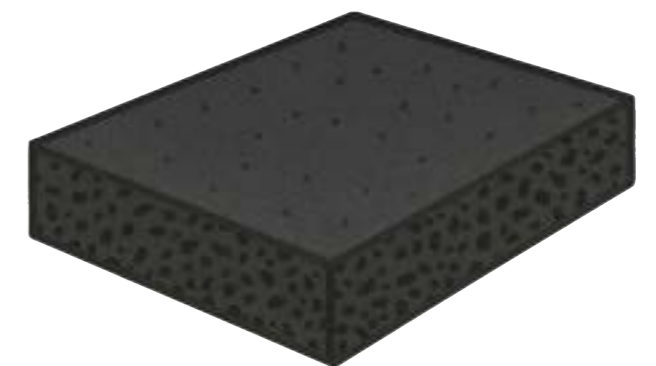


Tabla 14. Matriz de materiales

PARÁMETROS	MATERIAL N°1	MATERIAL N°2	MATERIAL N°3	MATERIAL N°4	MATERIAL N°5	MATERIAL N°6
NOMBRE	Panales de Corcho	Lana de Vidrio	Lana de Roca	Madera Perforada	Tejidos densos (alfombras, cortinas gruesas)	Espuma de Poliuretano
TIPO ACÚSTICO	Absorbente	Absorbente / Aislante	Absorbente / Aislante	Absorbente	Absorbente	Absorbente
COEFICIENTE DE ABSORCIÓN ( $\alpha$ )	0.79	1.07	1.03	0.79	0.50	0.70
COMPORTAMIENTO POR FRECUENCIA	Medias y Altas	Medias y Bajas	Medias y Bajas	Medias y Altas	Altas y Medias	Altas
UBICACIÓN SUGERIDA	Muros, cielos rasos	Interior de muros y techos	Interior de paneles y cielos rasos	Revestimientos de muros y techos	Revestimientos de muros y pisos	Revestimientos en muros y techos
ORIGEN	Natural (vegetal)	Sintético (fibra mineral)	Sintético (fibra mineral)	Natural tecnificado (perforado)	Natural o textil sintético	Sintético (plástico expandido)
VIABILIDAD LOCAL	Alta	Alta	Media	Alta	Alta	Alta

### FORMA

La forma arquitectónica influye de manera directa en la calidad sonora de un espacio. Elementos como la geometría del recinto, la proporción entre superficies y los volúmenes internos determinan fenómenos como la reflexión, difusión o concentración del sonido. Esta investigación explora figuras comunes como el rectángulo, cuadrado, círculo y triángulo, evaluando su impacto acústico para guiar el diseño de espacios musicales que favorezcan la claridad, equilibrio y control de la reverberación.

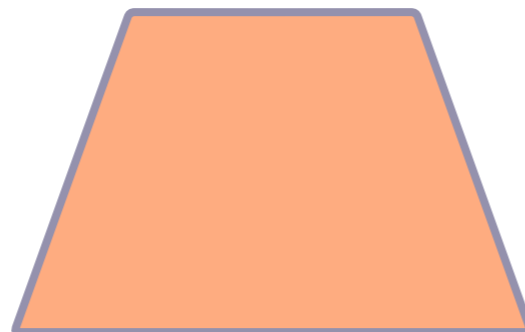
La **forma rectangular**, también conocida como tipo "shoebox", ha sido históricamente reconocida como una de las más eficaces en el diseño de espacios destinados a la música. Su geometría favorece una distribución equilibrada del sonido, permitiendo que las reflexiones primarias lleguen de manera controlada al oyente, lo cual mejora la claridad y la envolvente acústica. Esta configuración es especialmente útil en aulas, auditorios y salas de ensayo, siempre que se combine con tratamientos acústicos adecuados para evitar reflexiones paralelas y ondas estacionarias (Long, 2009).

Figura 72. Rectángulo



La **forma trapezoidal**, especialmente con inclinaciones divergentes en paredes laterales, favorece la dispersión del sonido dentro del recinto, reduciendo el riesgo de reflexiones paralelas y ecos flotantes. Esta geometría permite una mejor difusión sonora, lo que contribuye a una percepción acústica más homogénea en diferentes puntos del espacio. Por ello, es una opción recomendable para salas de música o aulas donde se busca claridad y confort acústico sin recurrir exclusivamente a tratamientos absorbentes (Jordan, 1980).

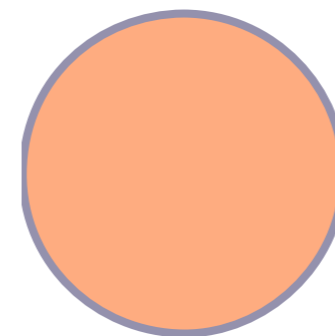
Figura 73. Trapecio



Las **formas circulares** o con cúpula presentan un comportamiento acústico complejo debido a su tendencia a concentrar el sonido en puntos focales específicos. Esta característica puede generar fenómenos no deseados como ecos focalizados o acumulación de energía sonora en zonas puntuales del espacio, afectando la claridad y uniformidad del sonido.

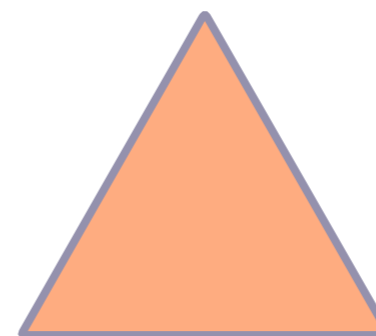
Por esta razón, aunque pueden ser visualmente atractivas, no se consideran adecuadas para recintos dedicados a la enseñanza musical a menos que se incorporen difusores y tratamientos acústicos específicos que contrarresten sus efectos (Kleiner et al., 2011).

Figura 74. Círculo



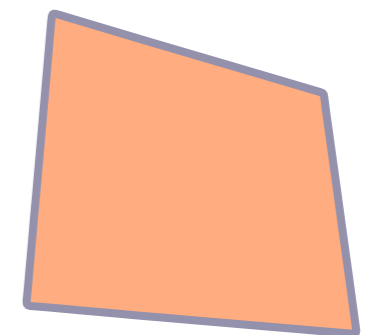
La **forma triangular**, por su geometría aguda y desigual, tiende a generar reflexiones sonoras desbalanceadas y direccionales, lo que puede provocar acumulación de sonido en ciertos vértices o pérdida de energía en otras zonas. Esta configuración dificulta la distribución homogénea del campo acústico, afectando la claridad auditiva dentro del espacio. Por ello, no se recomienda su uso en salas destinadas a la creación o enseñanza musical, a menos que se diseñe con criterios acústicos avanzados y se apliquen soluciones difusoras o absorbentes específicas (Kleiner et al., 2011).

Figura 75. Trapecio









Las **formas irregulares**, especialmente aquellas con geometrías no paralelas o superficies quebradas, pueden aportar beneficios acústicos al favorecer la difusión del sonido y evitar reflexiones especulares directas. Esta característica contribuye a una distribución más homogénea del campo sonoro dentro del espacio, reduciendo fenómenos como ecos flotantes o acumulación excesiva de energía en ciertos puntos. Por ello, cuando se diseñan de forma intencionada, las configuraciones irregulares resultan adecuadas para estudios de grabación, salas de ensayo o espacios donde se busca un ambiente acústico equilibrado sin depender exclusivamente de materiales absorbentes (Kleiner et al., 2011).

Figura 76. Figura irregular



De esta manera entre las distintas configuraciones espaciales analizadas (Tabla 15), la forma rectangular tipo se posiciona como la opción más adecuada para espacios dedicados a la enseñanza y práctica musical. Su geometría permite una distribución equilibrada del sonido, facilita el control de las reflexiones y mejora la inteligibilidad, especialmente cuando se acompaña de tratamientos acústicos adecuados en techos y paredes. A diferencia de formas como la cúpula o el cubo, que tienden a generar problemas de focalización o resonancias no deseadas, el rectángulo ofrece condiciones favorables para alcanzar un confort acústico óptimo con menor complejidad técnica.

Tabla 15. Matriz de materiales

PARÁMETROS	FIGURA N°1	FIGURA N°2	FIGURA N°3	FIGURA N°4	FIGURA N°5
NOMBRE	Rectángulo	Trapezio	Círculo	Triángulo	Irregular
SÍMBOLO					
COMPORTAMIENTO ACÚSTICO GENERAL	Reflexión controlada, simetría favorece difusión	Direccionalidad hacia oyente, reflexión dirigida	Focalización excesiva, riesgo de ecos fuertes	Reflexión concentrada, puede generar puntos críticos	Dispersa sonido, favorece difusión si es asimétrica
CONCLUSIÓN	→ Forma estable, recomendable y fácil de tratar (shoebbox clásica) →				

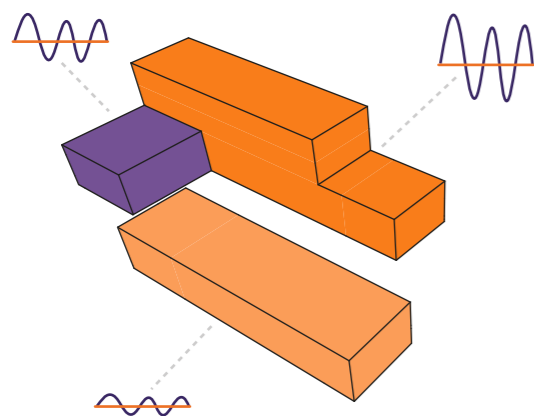
## ACT 2. DETERMINACIÓN DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO

### UBICACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA

La estrategia de ubicación estratégica del programa en el diseño del centro cultural consiste en distribuir las áreas según sus niveles de ruido esperados y su función, ubicando los espacios más sonoros en zonas centrales o interiores y los espacios silenciosos hacia los bordes del edificio. El objetivo principal es crear zonas acústicas diferenciadas, evitando que ruidos procedentes de auditorios, salones de ensayo o áreas recreativas interfieran con aulas, salas de estudio o la biblioteca.

Esta zonificación acústica minimiza la transferencia de sonido entre espacios contiguos, ya que los usos intensos quedan amortiguados por zonas de transición o circulación, reduciendo perturbaciones y mejorando la privacidad sonora. En el contexto del confort acústico, esta organización espacial contribuye a mantener ambientes sonoros adecuados en áreas sensibles, favoreciendo una experiencia auditiva más clara y concentrada, esencial para actividades musicales y educativas en un centro cultural.

Figura 77. Ubicación estratégico del programa

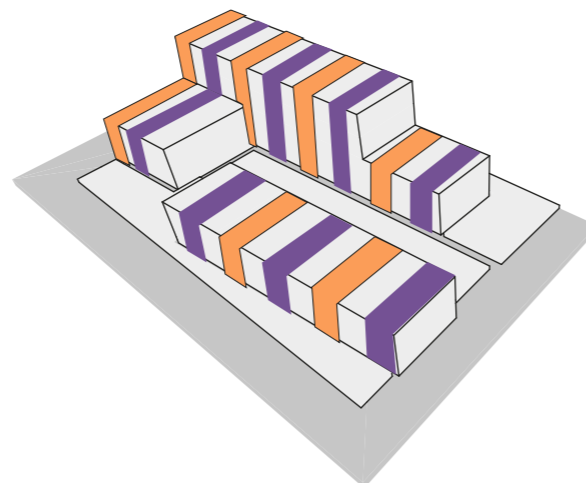


### USO DE CELOSÍAS

El uso de las celosías arquitectónicas se plantea como un recurso fundamental para optimizar tanto el comportamiento ambiental como la expresión estética del espacio. Estas estructuras permeables permiten regular la entrada de luz natural, la ventilación y la privacidad, generando un equilibrio entre apertura y control visual.

En el contexto del confort acústico, las celosías pueden contribuir al control de la reflexión y difusión sonora, especialmente cuando se combinan con materiales porosos o paneles absorbentes. Además, su diseño adaptable mediante patrones, densidades y orientaciones variables posibilita responder a las condiciones climáticas y funcionales específicas del proyecto.

Figura 78. Celosías

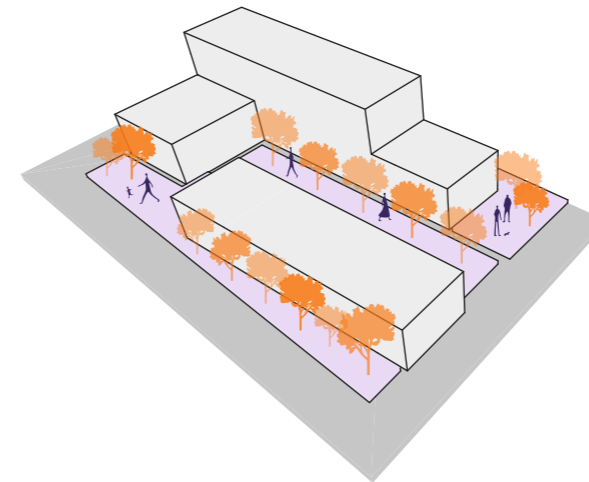


### ZONAS RECREATIVAS

Las zonas recreativas diseñadas dentro del centro cultural tienen como objetivo principal ofrecer espacios para la pausa, la interacción social y la recuperación emocional, mientras

actúan como elementos de amortiguación sonora frente al entorno urbano. En este caso las zonas recreativas suavizan la transición entre espacios intensos y zonas de aprendizaje, al mismo tiempo que promueven un entorno relajante ideal para la concentración musical y el descanso visual y auditivo.

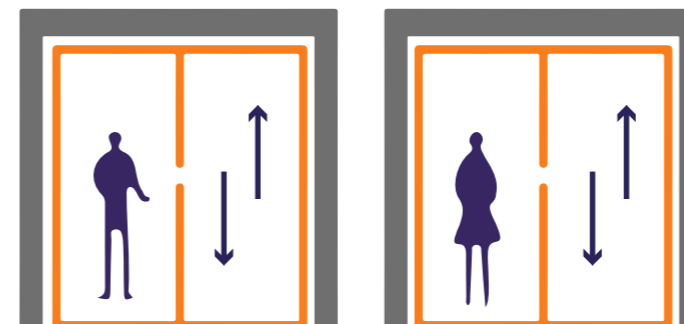
Figura 79. Zonas recreativas



### ASCENSORES

La incorporación de ascensores en el centro cultural cumple el propósito de facilitar el desplazamiento vertical de usuarios con eficiencia y accesibilidad. Instalaciones bien diseñadas deben contar con cabinas amplias, puertas automáticas de operación fluida y sistemas de control intuitivos para garantizar un desplazamiento agradable y seguro. Asimismo, es esencial respetar normativas de seguridad, incluyendo sensores de apertura, iluminación de emergencia, dispositivos anti-atasco y capacidad adecuada para sillas de ruedas.

Figura 80. Ascensores



### ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

La estrategia de iluminación artificial en el centro cultural tiene como objetivo principal regular el ambiente visual de forma controlada, evitando fuentes de ruido y molestias sonoras. Además, el control de intensidad y temperatura de color permite ajustar la atmósfera a diferentes actividades: una luz cálida y tenue para conciertos íntimos, o una iluminación neutra y brillante para clases y ensayos.

Una iluminación adecuada también influye en la percepción del sonido, mejorando la concentración y reduciendo el estrés

acústico en ambientes multifuncionales. En conjunto, esta estrategia crea una sinergia entre el confort luminoso y acústico, promoviendo una experiencia más armónica, eficiente y placentera para los usuarios del centro cultural.

Figura 81. Iluminación artificial



### VENTILACIÓN CRUZADA PENSADA

La ventilación cruzada es una estrategia que permite el ingreso y salida natural del aire a través del edificio, mediante aberturas ubicadas en fachadas opuestas o complementarias. En el contexto del confort acústico, esta estrategia debe diseñarse cuidadosamente para evitar que el aire arrastre ruido exterior hacia espacios sensibles como aulas o salas de ensayo.

Para lograrlo, se puede recurrir a trayectorias indirectas, quiebres espaciales, o filtros acústicos en las aberturas, que permiten el paso del aire sin comprometer el aislamiento sonoro. Esta solución no solo mejora la calidad del aire interior y reduce la dependencia de sistemas mecánicos, sino que también mantiene un entorno silencioso y saludable para la práctica musical.

Figura 82. Ventilación cruzada



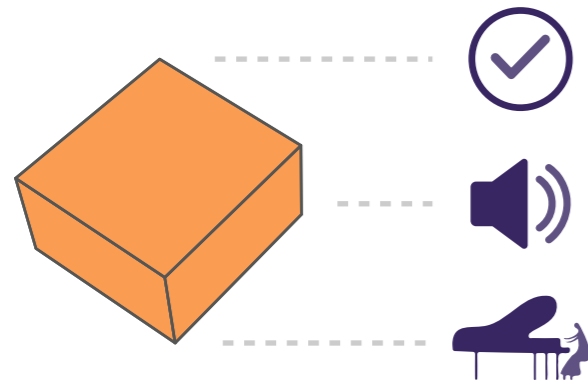
### FIGURAS EN BENEFICIO A LA ACÚSTICA

La aplicación de figuras diseñadas para la difusión acústica, como paneles rectangulares modulados o muros compuestos por módulos alargados en superficie, busca principalmente romper las reflexiones planas que suelen generarse en habitaciones con superficies paralelas. A diferencia de los difusores piramidales, los difusores rectangulares se integran fácilmente en muros o techos y permiten distribuir el sonido de manera más uniforme, minimizando resonancias focales y ecos molestos.

Al dispersar las ondas sonoras en múltiples direcciones, estas figuras mejoran la distribución de la energía acústica dentro del espacio y reducen efectos como el eco o la formación de ondas estacionarias. Esta estrategia contribuye a estabilizar el

tiempo de reverberación y a incrementar la claridad sonora, lo cual resulta esencial para ambientes destinados al aprendizaje musical, al diálogo o a presentaciones artísticas.

Figura 83. Figuras en beneficio a la acústica



### PANELES ACÚSTICOS MÓVILES

La incorporación de paneles acústicos móviles en el centro cultural responde al objetivo de adaptar la acústica del espacio según la actividad en curso, ya sea ensayo musical, conferencia, audición o exposición.

Estos paneles permiten modificar dinámicamente la absorción sonora y el nivel de reverberación (RT60), al moverse y reconfigurarse en tiempo real, ajustándose a las exigencias acústicas de cada uso. Su capacidad para absorber ondas medio-altas y dispersar reflexiones no deseadas contribuye a mejorar la claridad del sonido y la inteligibilidad de la voz, evitando ecos y exceso de resonancia en salas polivalentes.

Figura 84. Paneles acústicos móviles

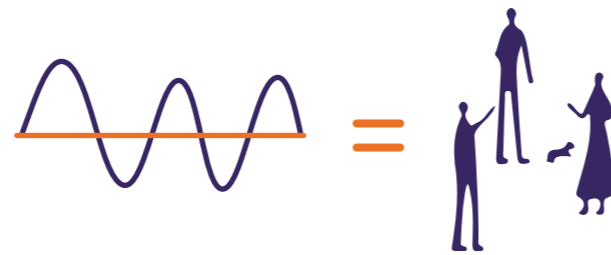


### SONIDO COMO UN ATRACTIVO URBANO

La estrategia de considerar el sonido como un atractivo urbano apuesta por integrar propuestas sonoras diseñadas y controladas en los espacios exteriores del centro cultural, con el fin de enriquecer la experiencia del público y fortalecer la identidad urbana del lugar.

El objetivo principal es generar ambientes sonoros agradables y culturales. Esta aproximación, más allá de neutralizar el ruido, busca añadir valor sonoro que motive la permanencia, eleve la percepción del espacio y promueva el encuentro social.

Figura 85. Sonido como atractivo urbano



### CONCLUSIÓN OBJETIVO 3

En base al **Objetivo 3** la revisión bibliográfica de criterios de confort acústico en espacios destinados a la música es esencial para fundamentar el diseño del centro cultural. A través del análisis de fuentes académicas y técnicas, se identificó los principios y parámetros acústicos clave, así como los materiales y la forma del espacio que deben ser considerados para asegurar un entorno sonoro óptimo, por ejemplo, en base a este estudio se determinó que la forma rectangular es la más adecuada para un centro cultural destinado a la música.

Este proceso permitió comprender las mejores prácticas en el acondicionamiento acústico, desde la gestión de la reverberación hasta el aislamiento del ruido, y proporcionó una base teórica sólida para aplicar en el diseño del proyecto, enfocándose en cómo los materiales y la forma del espacio influyen en la calidad acústica.

Asimismo, el estudio permitió reconocer que no solo la forma arquitectónica influye en el confort acústico, sino también la elección y disposición de los materiales. Se evidenció que superficies duras y paralelas tienden a generar reflexiones indeseadas, mientras que materiales porosos, como tejidos densos o paneles acústicos, ayudan a controlar el tiempo de reverberación y mejorar la inteligibilidad del sonido. Estos criterios deben ser aplicados de forma estratégica en función del uso específico de cada recinto, como salas de ensayo, auditorios o aulas de teoría musical.

Por otro lado, se destacó la importancia de incorporar estrategias pasivas de acondicionamiento, como el uso de difusores, elementos geométricos y tratamientos en techos o muros que rompan la uniformidad del espacio. Este tipo de soluciones no solo mejora la calidad sonora del recinto, sino que también se integra de manera efectiva al lenguaje arquitectónico del proyecto.

Finalmente, la revisión bibliográfica reforzó la necesidad de concebir el diseño arquitectónico con un enfoque integral, donde la acústica no sea un componente añadido al final, sino un criterio presente desde las primeras decisiones espaciales y formales. Esto garantiza que el centro cultural no solo cumpla con estándares funcionales y estéticos, sino que también brinde una experiencia sonora adecuada para el aprendizaje, la interpretación y la apreciación musical, elementos fundamentales para el desarrollo de una infraestructura cultural de calidad.

Tabla 16. Estrategias de diseño

ESTRATEGIA DE DISEÑO	OBJETIVO	RELACIÓN CON EL CONFORT ACÚSTICO	ESQUEMA
<b>UBICACIÓN ESTRATÉGICA DEL PROGRAMA</b>	Zonar espacios según su intensidad sonora	Espacios ruidosos al centro, silenciosos al perímetro: disminuye propagación de sonido interno entre zonas opuestas	
<b>USO DE CELOSÍAS</b>	Regular la iluminación, ventilación y control acústico	Controlan la reflexión y difusión del sonido, optimizan la absorción y mejora la calidad auditiva y perceptiva del espacio sin comprometer la ventilación ni la entrada de luz natural.	
<b>ZONAS RECREATIVAS</b>	Integrar espacios de encuentro y descanso con propósito	Cuando están vegetadas o ajardinadas, reducen niveles de ruido y generan silencios intermedios que actúan como colchones acústicos	
<b>ASCENSORES</b>	Movilidad vertical dentro del edificio	No están directamente relacionadas, pero debe considerarse para un diseño funcional	
<b>ILUMINACIÓN ARTIFICIAL</b>	Control visual y ambiental por la noche o en interiores	No están directamente relacionadas, pero debe considerarse para un diseño funcional	
<b>VENTILACIÓN CRUZADA PENSADA</b>	Renovación del aire con ventilación natural	Permite ventilación sin abrir ventanas expuestas al ruido; aísla acústicamente gracias a filtros vegetales o celosías	
<b>FIGURAS EN BENEFICIO A LA ACÚSTICA</b>	Difundir o absorber sonido mediante geometría	Mejora la claridad sonora y estabilidad del tiempo de reverberación en espacios educativos	
<b>PANELES ACÚSTICOS MÓVILES</b>	Ajustar la reverberación y absorción según uso	Permiten adaptar absorción para instrumentos o voz, modular RT60 y optimizar calidad acústica según actividad en tiempo real	
<b>EL SONIDO COMO ATRACTIVO URBANO</b>	Usar sonido como elemento de identidad y atracción del espacio	Atractivo cultural para incentivar a la comunidad ambateña en el aprendizaje musical	



# CAPÍTULO 5

## CAPITULO V

### PROPUESTA ARQUITECTÓNICA

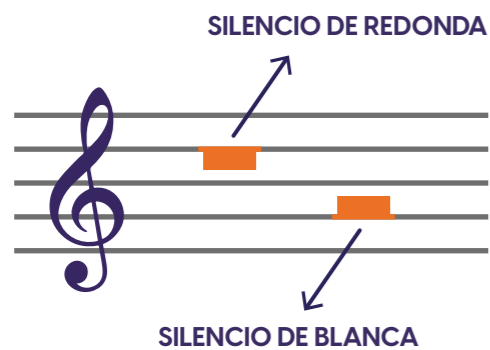
#### CONCEPTO IDEA FUERZA

Este concepto ilustrado en la **Figura 86** es inspirado en las figuras musicales del silencio, la redonda y la blanca. El proyecto se concibe como una secuencia de pausas espaciales, donde el silencio no es vacío, sino materia que define el ritmo, la espera, la escucha y la contemplación.

En la música, el silencio no es ausencia: es respiración, tensión, estructura. La redonda (silencio largo, profundo) y la blanca (silencio intermedio) marcan tiempos de espera que dan sentido a la melodía. Este proyecto toma esas figuras como base para generar un lenguaje arquitectónico que sincroniza los espacios a través del vacío.

El resultado es una arquitectura que respira. Una secuencia de llenos (espacios activos) y vacíos (espacios de pausa) define el andar del usuario. Así, como en una partitura, el edificio es un equilibrio entre sonido y silencio, entre intensidad y serenidad.

Figura 86. Concepto



#### GEOMETRIZACIÓN

La geometrización de las figuras musicales del silencio de redonda y blanca se traduce en el proyecto como una

estrategia formal que transforma el lenguaje musical en espacialidad arquitectónica. El silencio de redonda, símbolo de una pausa larga y profunda, se representa mediante vacíos rectangulares amplios como patios, jardines interiores o plazas de contemplación, los cuales actúan como momentos de respiro dentro del recorrido espacial, conteniendo luz natural, vegetación o acústica amortiguada. Por otro lado, el silencio de blanca, con su carácter transitorio, se materializa en volúmenes más compactos o pasajes de conexión, como vestíbulos o corredores acústicos, que permiten preparar al usuario para los espacios sonoros activos. Ambos silencios se incorporan dentro de una retícula estructural inspirada en el pentagrama, donde cada bloque rectangular ya sea lleno o vacío forma parte de una partitura arquitectónica que ordena el ritmo de uso, la percepción del sonido y la experiencia del lugar (**Figura 87**).

Figura 87. Geometrización del concepto

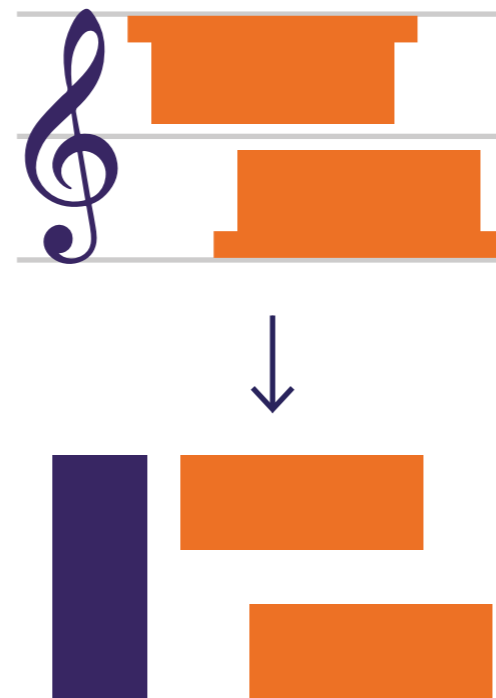
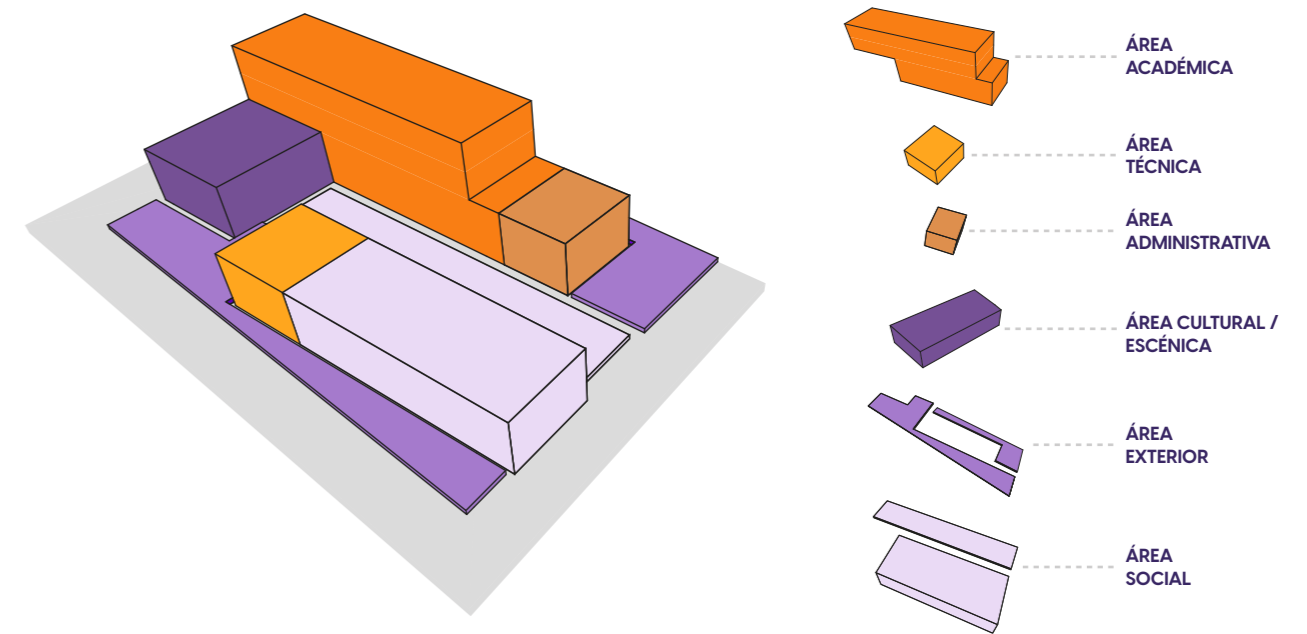


Figura 88. Zonificación



#### ZONIFICACIÓN

Tomando como punto de partida el concepto "La arquitectura del silencio", la zonificación del proyecto se organiza inspirada en las figuras del silencio de redonda y blanca, traducidas a formas rectangulares que marcan pausas dentro del recorrido. A partir de esta lógica, se definen seis áreas principales.

El área académica, dedicada al aprendizaje y la práctica musical, se compone de módulos rectangulares organizados de manera rítmica, como una secuencia de notas. La zona cultural escénica, relacionada con la presentación artística, se ubica como un momento central dentro de la composición, rodeada por espacios que funcionan como pausas. El área técnica, vinculada a la producción musical, se dispone de forma precisa y contenida, funcionando como una parte clave dentro de la estructura general.

Las oficinas administrativas toman una forma ordenada y simple, que responde a su función operativa. El área social, donde se generan momentos de encuentro y descanso, se representa como una serie de vacíos más cortos, que permiten respirar entre las actividades. Por último, el área exterior actúa como un gran silencio de redonda: un espacio abierto, generoso, que permite que el conjunto se relacione con el entorno, marcando una pausa amplia dentro del ritmo arquitectónico.

Esta composición arquitectónica se basa en la alternancia entre lleno y vacío, sonido y silencio, ritmo y pausa. Así como en una partitura musical los silencios no interrumpen, sino que estructuran, en el proyecto los espacios de transición adquieren un rol fundamental. Pasillos, patios y vacíos intermedios se transforman en elementos de conexión emocional y perceptiva entre los distintos bloques funcionales, invitando a la contemplación, al descanso o a la introspección.

La modulación de los espacios responde también a un

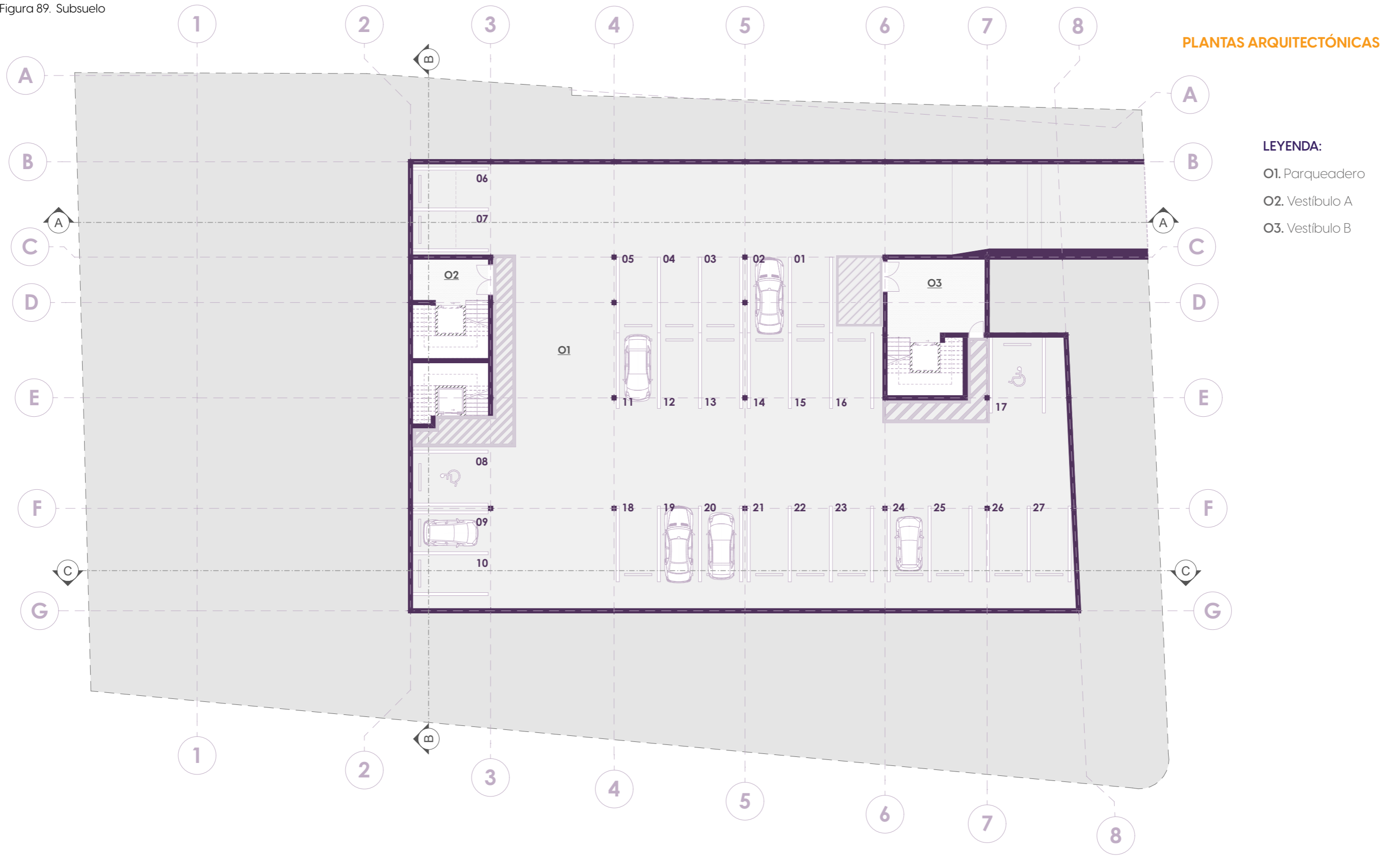
ritmo visual y corporal. La escala y proporción de los volúmenes buscan generar una experiencia de recorrido que, como una melodía, tiene momentos de intensidad y momentos de calma. Esta cadencia espacial se percibe tanto en la relación entre los bloques construidos como en el uso de la luz natural, que atraviesa estratégicamente los vacíos y resalta la atmósfera silenciosa del conjunto.

Desde la lógica del "silencio arquitectónico", el proyecto evita la sobreestimulación visual y sonora. En lugar de imponer formas complejas, se opta por una geometría sobria que dialogue con el entorno natural y permita que los sonidos de la práctica musical sean los protagonistas. Los materiales también colaboran en esta intención: superficies de tierra apisonada, madera y elementos porosos ayudan a crear una sensación de recogimiento sin aislamiento total, favoreciendo una acústica controlada y una estética serena.

Cada espacio está pensado no solo desde su función técnica, sino también desde su carga simbólica. El silencio, entendido como espacio potencial, se vuelve una herramienta para fomentar la concentración, la escucha activa y la creación musical. Así, los usuarios del lugar —ya sean estudiantes, artistas o visitantes— encuentran ambientes que respetan sus tiempos y procesos, evitando la saturación funcional o formal.

La relación con el entorno también se plantea desde esta sensibilidad sonora. El área exterior, más que un simple jardín, actúa como una gran cámara de resonancia natural. Su disposición permite que el viento, el canto de los pájaros o el sonido del follaje acompañen al conjunto arquitectónico, integrando el paisaje como parte de la experiencia sensorial. Esta apertura marca el contraste necesario frente a las áreas más contenidas, ampliando la percepción del tiempo y del espacio.

Figura 89. Subsuelo

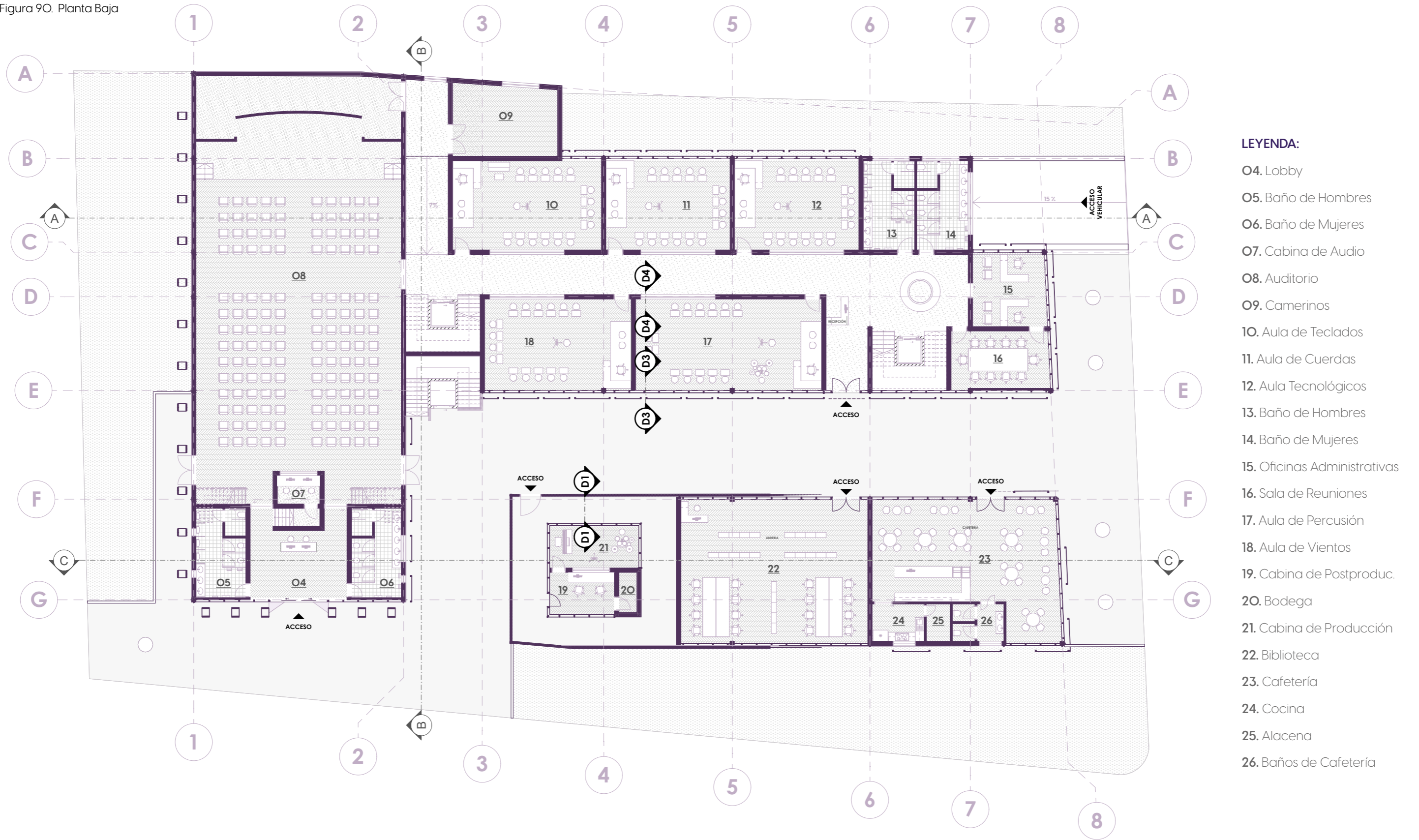


O1.

SUBSUELO

1:250

Figura 90. Planta Baja



- LEYENDA:**
- 04. Lobby
  - 05. Baño de Hombres
  - 06. Baño de Mujeres
  - 07. Cabina de Audio
  - 08. Auditorio
  - 09. Camerinos
  - 10. Aula de Teclados
  - 11. Aula de Cuerdas
  - 12. Aula Tecnológicos
  - 13. Baño de Hombres
  - 14. Baño de Mujeres
  - 15. Oficinas Administrativas
  - 16. Sala de Reuniones
  - 17. Aula de Percusión
  - 18. Aula de Vientos
  - 19. Cabina de Postproduc.
  - 20. Bodega
  - 21. Cabina de Producción
  - 22. Biblioteca
  - 23. Cafetería
  - 24. Cocina
  - 25. Alacena
  - 26. Baños de Cafetería

O2.

PLANTA BAJA

1:250

Figura 91. Planta Alta 1

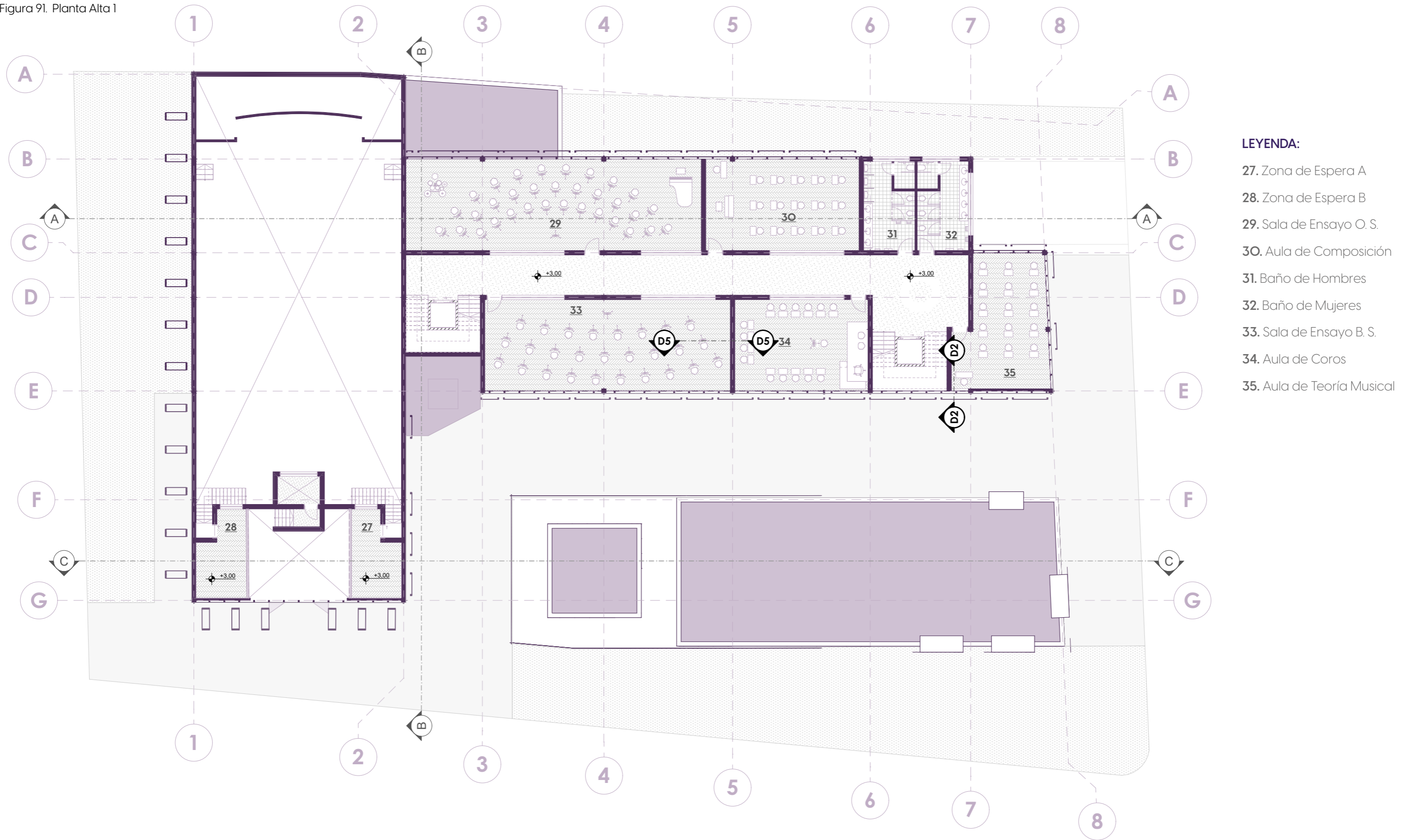
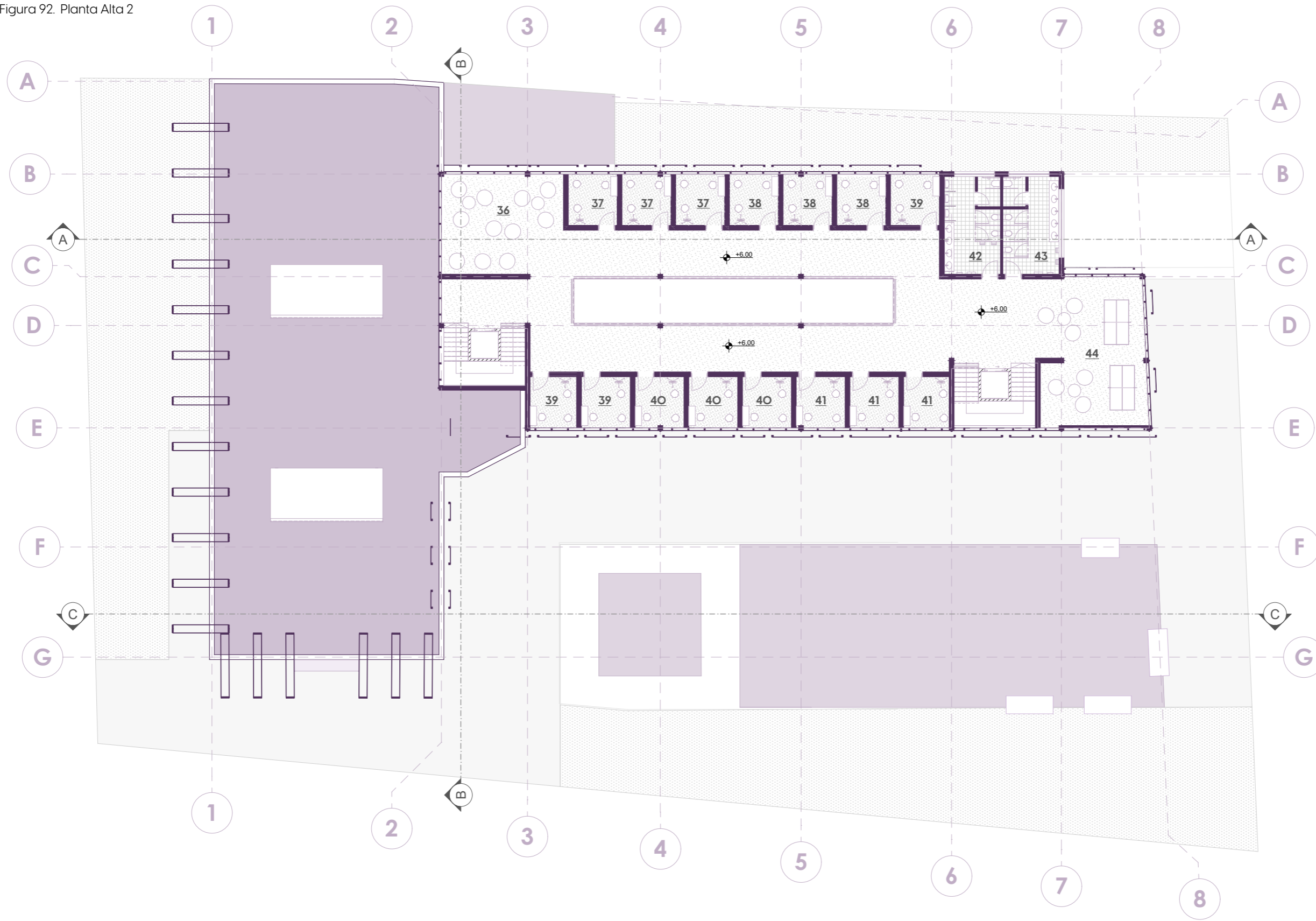
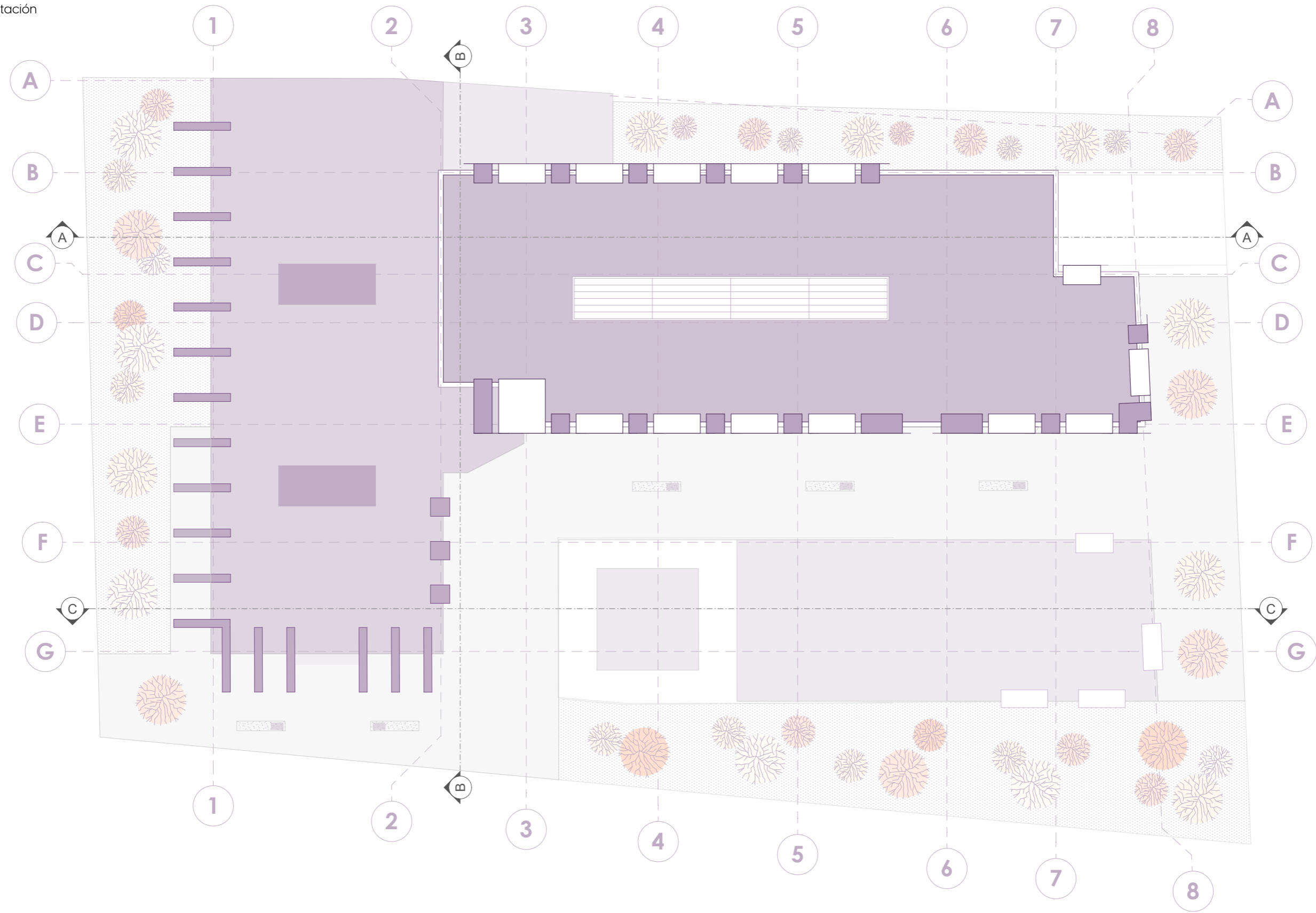


Figura 92. Planta Alta 2



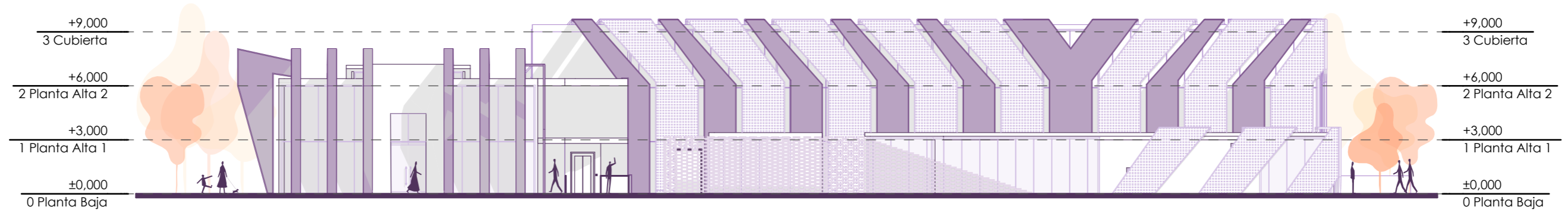
- LEYENDA:**
- 36. Zona de Descanso A
  - 37. Cubículo de Cuerdas
  - 38. Cubículo de Teclados
  - 39. Cubículo de Vientos
  - 40. Cubículo de Percusión
  - 41. Cubículo de Voces / Tecn.
  - 42. Baño de Hombres
  - 43. Baño de Mujeres
  - 44. Zona de Descanso B

Figura 93. Implantación



## FACHADAS ARQUITECTÓNICAS

Figura 94. Fachada Frontal

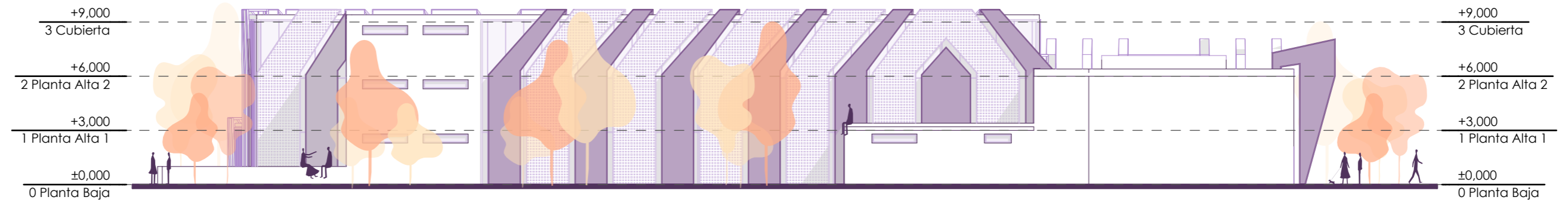


O6.

FACHADA FRONTAL

1:250

Figura 95. Fachada Posterior

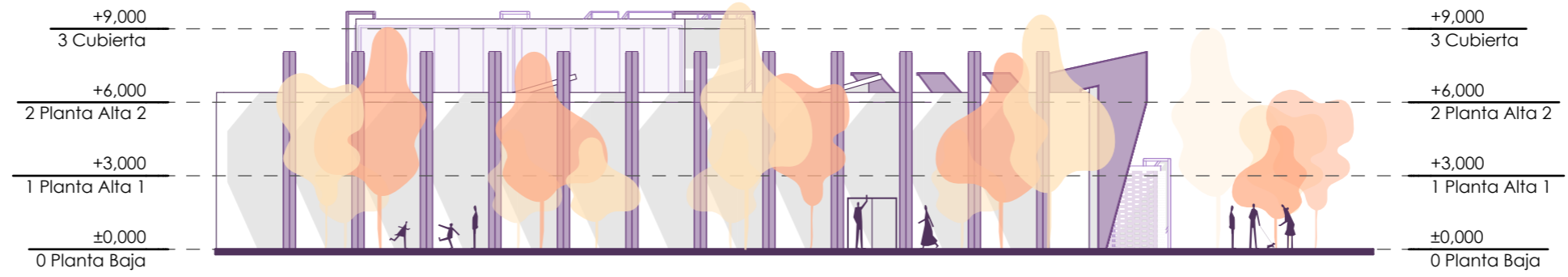


O7.

FACHADA POSTERIOR

1:250

Figura 96. Fachada Lateral Izquierda

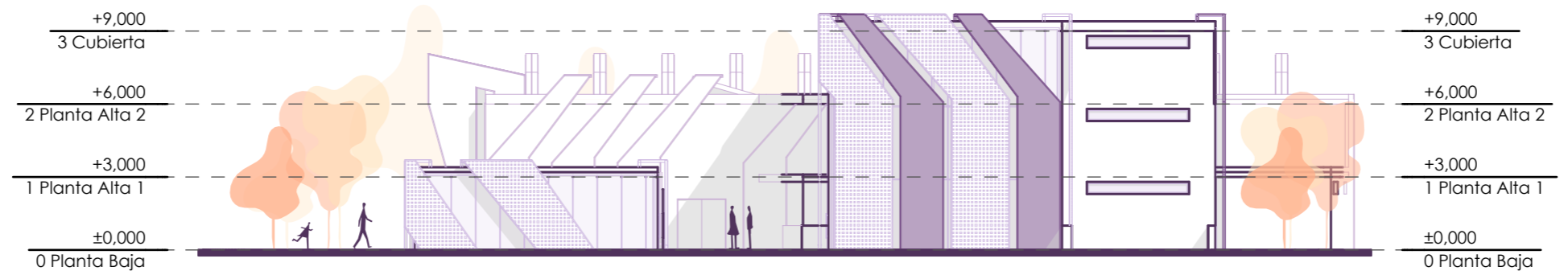


O8.

FACHADA LATERAL IZQUIERDA

1:250

Figura 97. Fachada Lateral Derecha



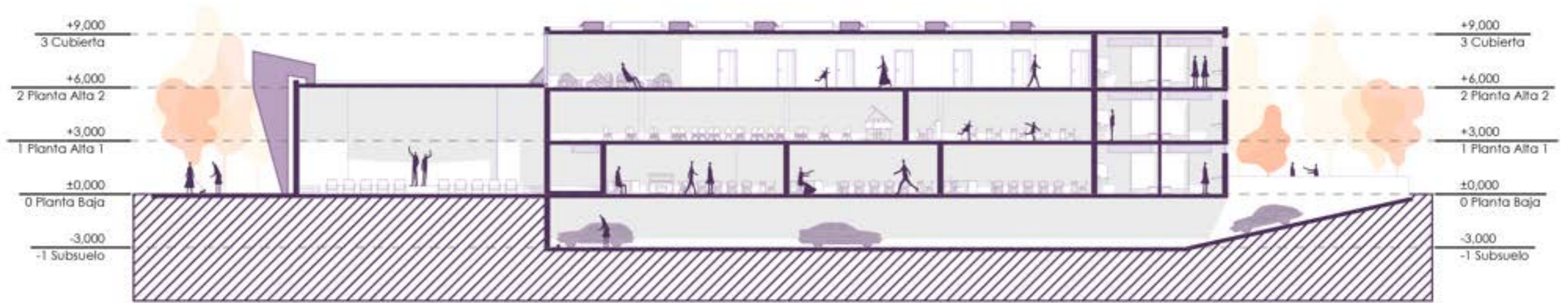
O9.

FACHADA LATERAL DERECHA

1:250

## CORTES ARQUITECTÓNICOS

Figura 98. Corte A-A

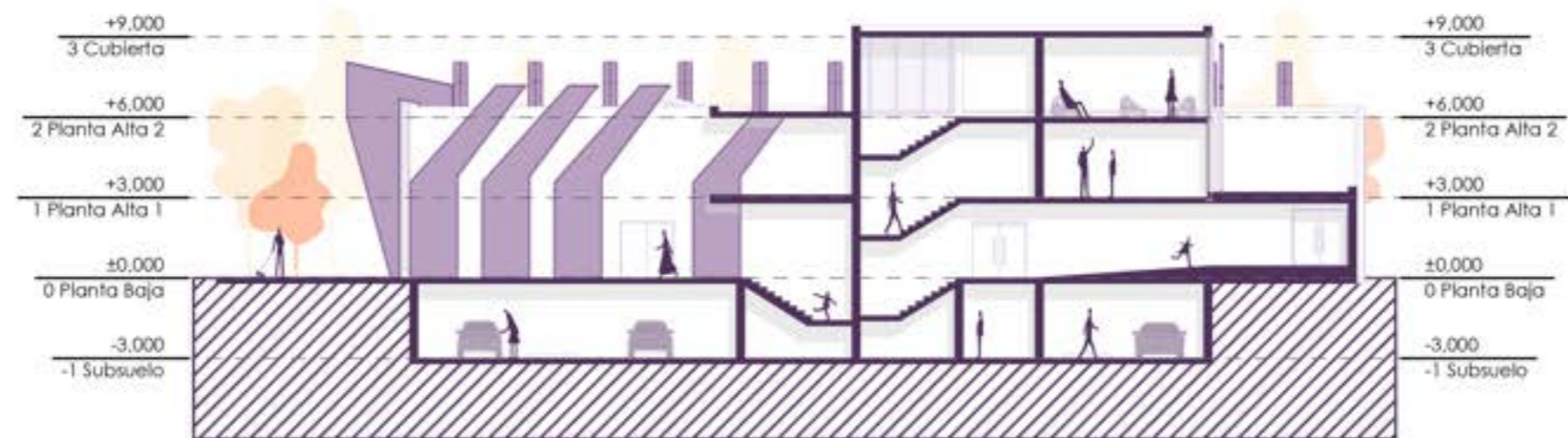


10.

CORTE A-A

1:250

Figura 99. Corte B-B



11.

CORTE B-B

1:250

Figura 100. Corte C-C

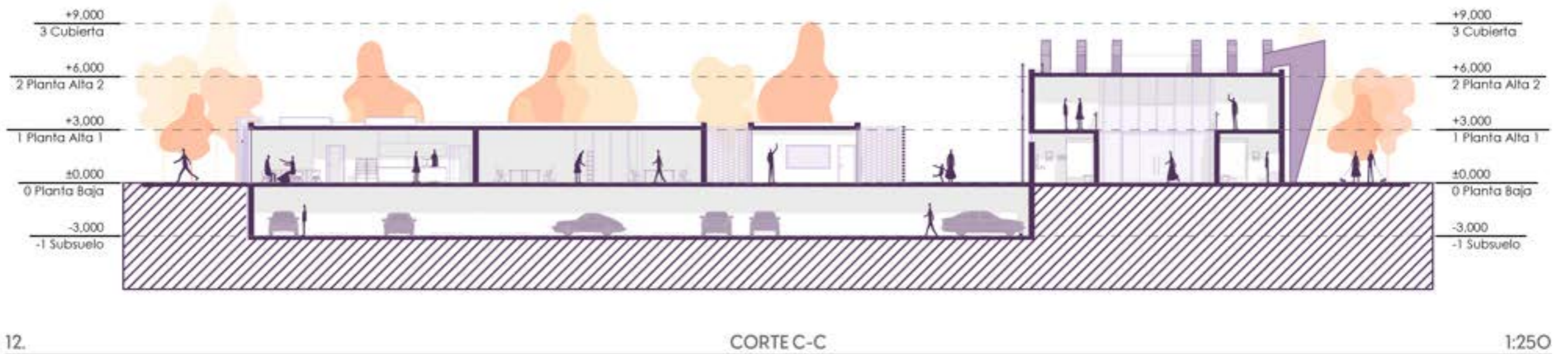


Figura 101. Detalle D1

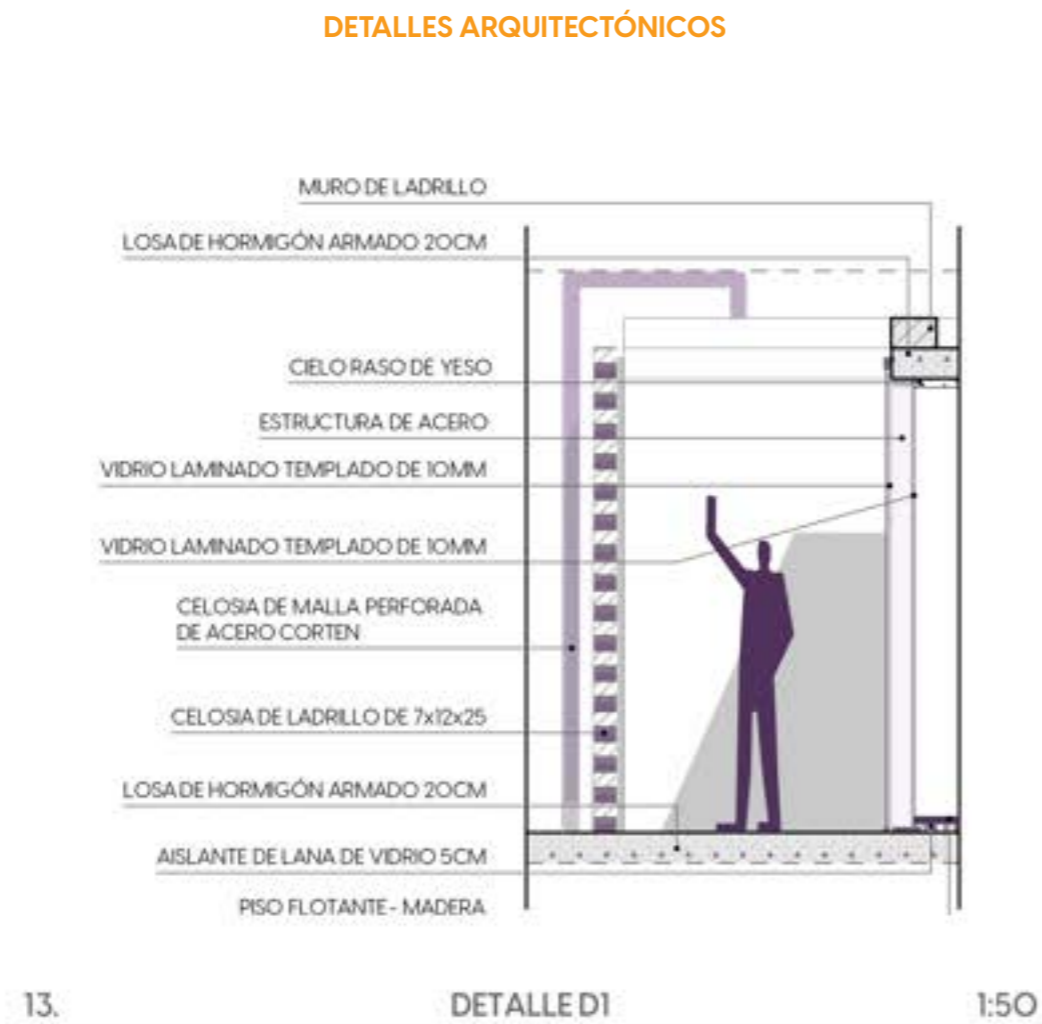


Figura 102. Detalle D2

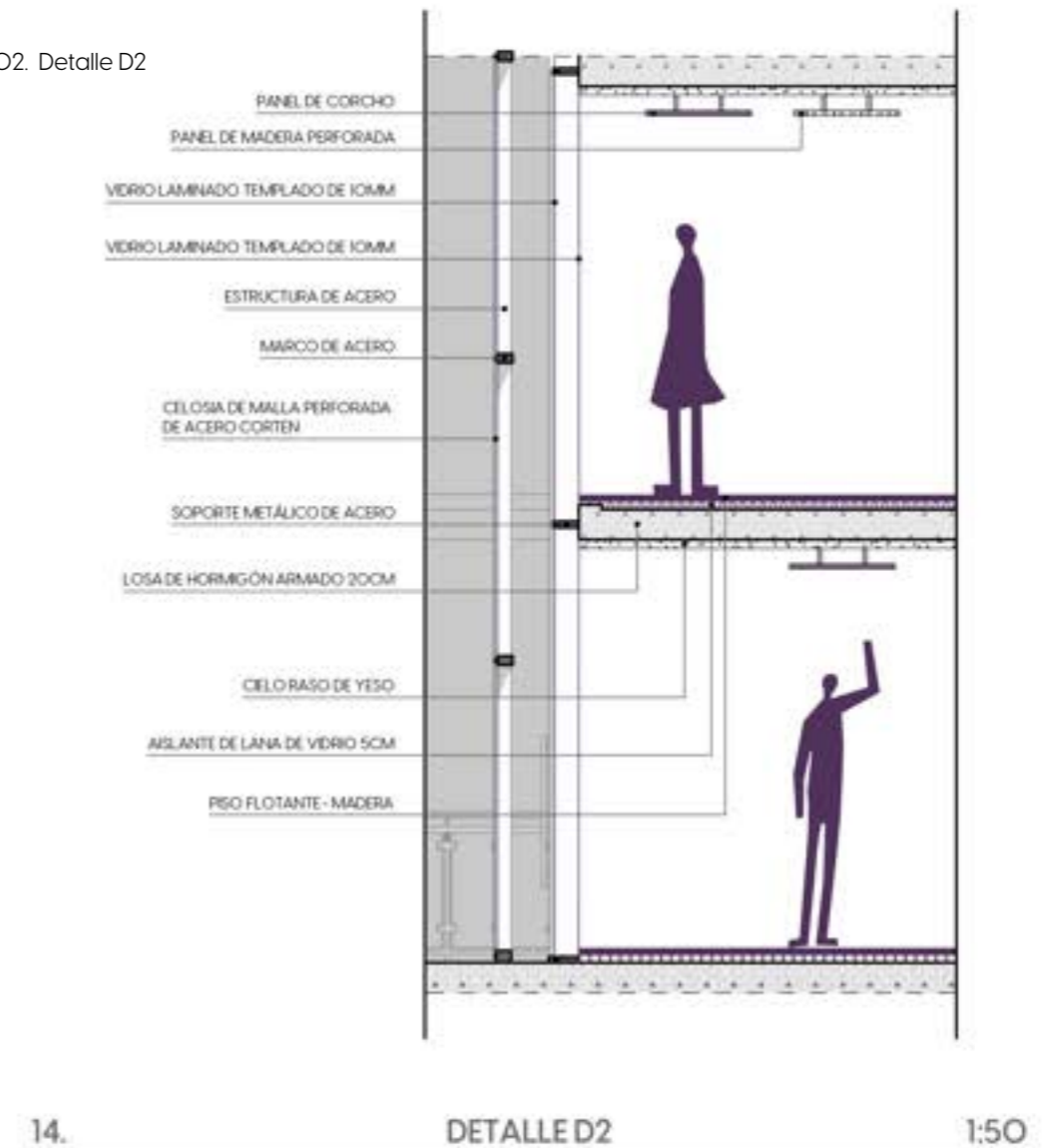
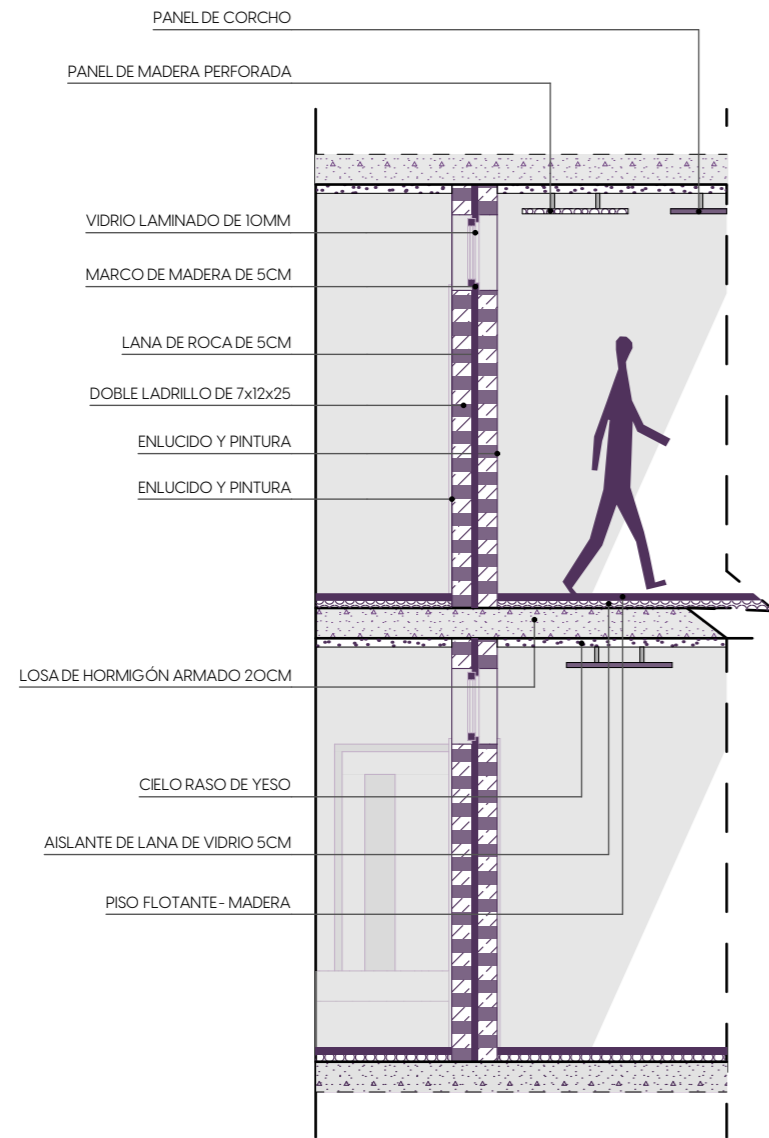
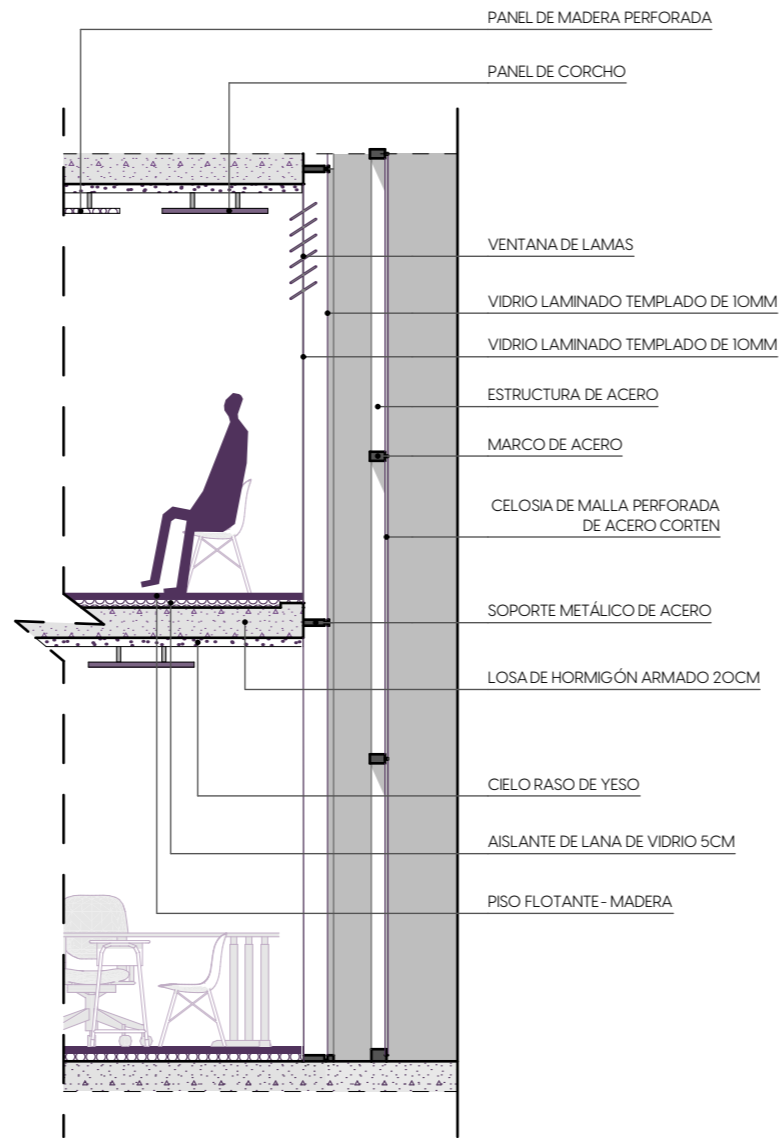


Figura 103. Detalle D4



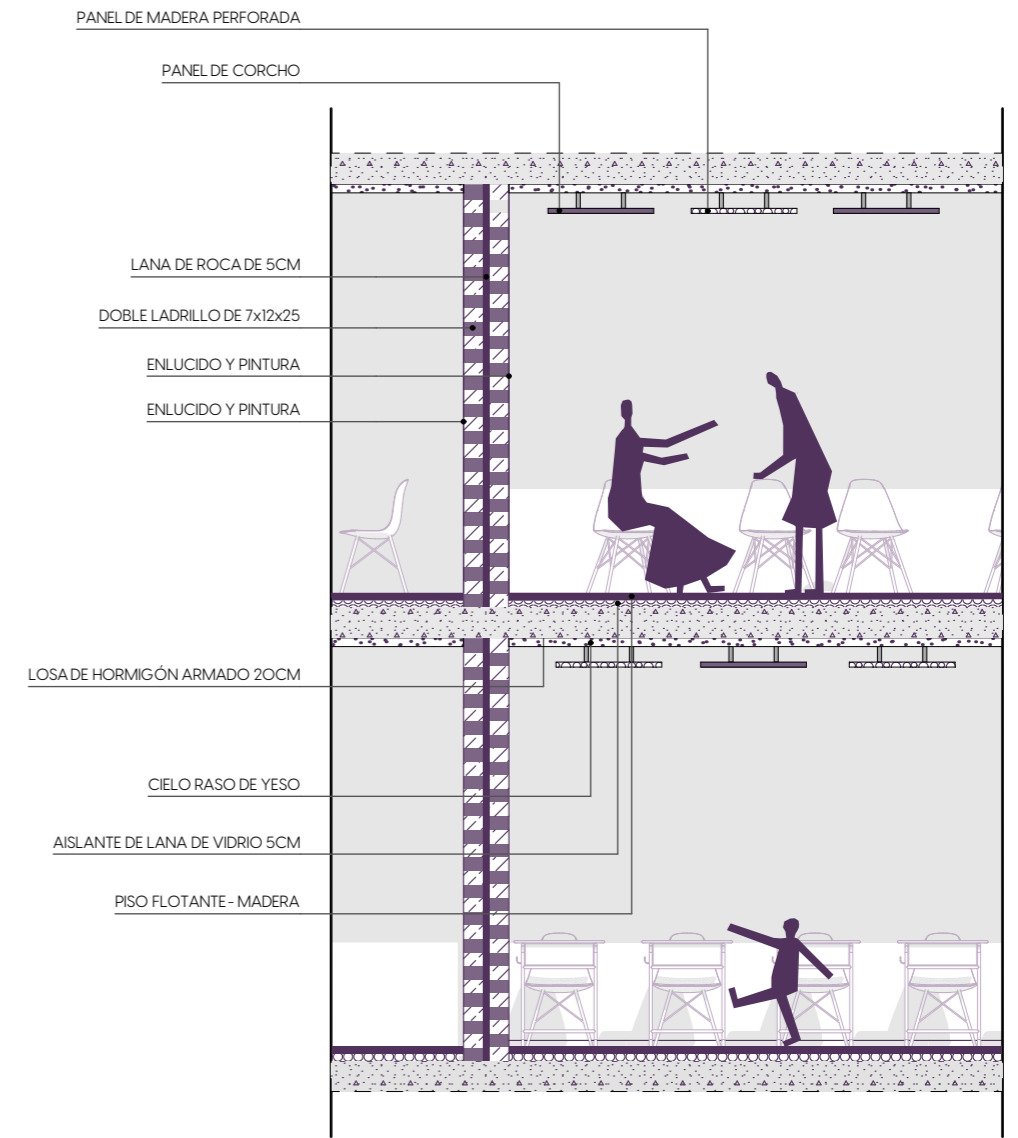
D-04 Detalle 1:50

Figura 104. Detalle D3



D-03 Detalle 1:50

Figura 105. Detalle D5



D-05 Detalle 1:50

## AXONOMETRÍAS

Figura 106. Axometría Explotada

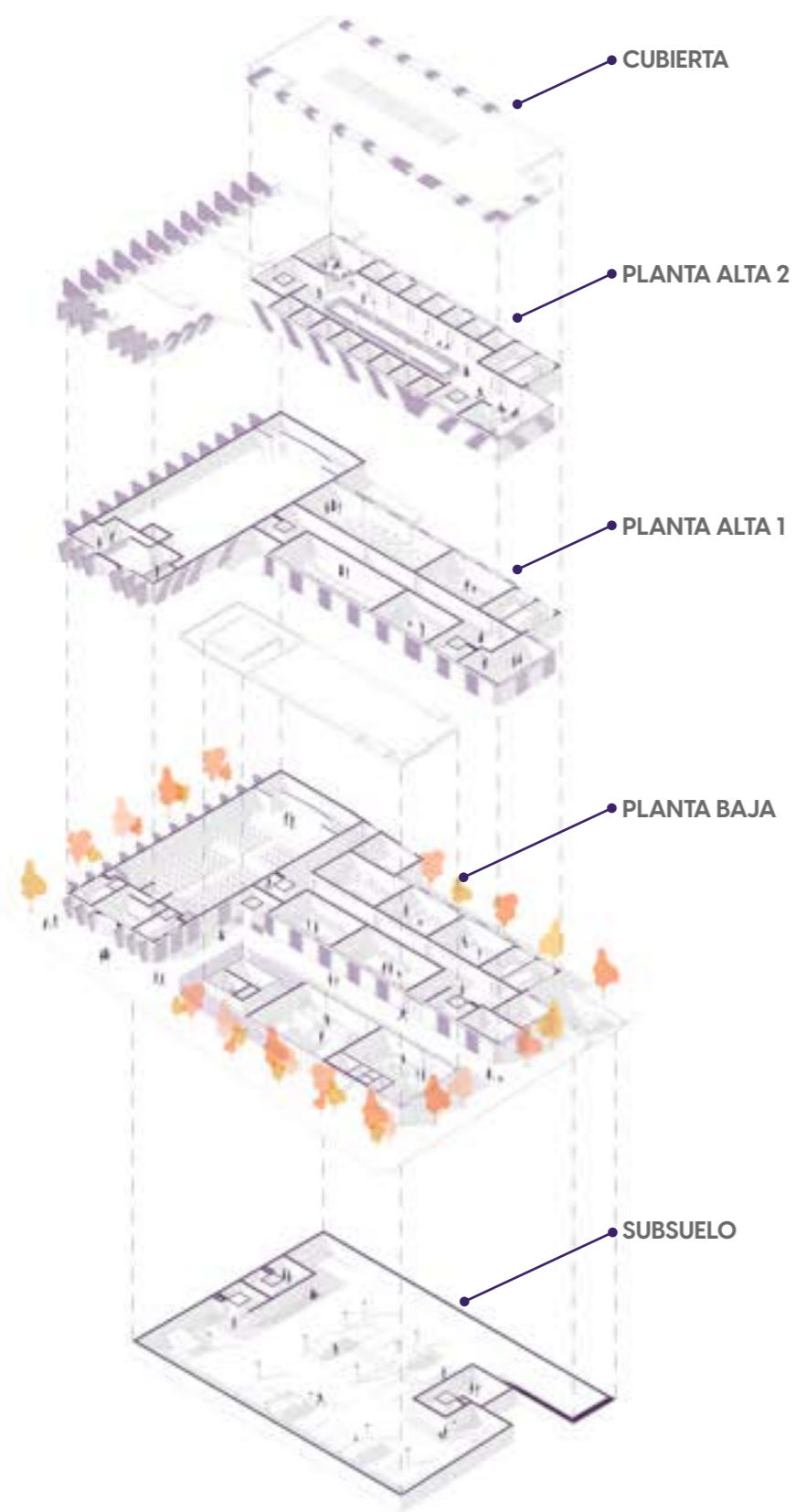
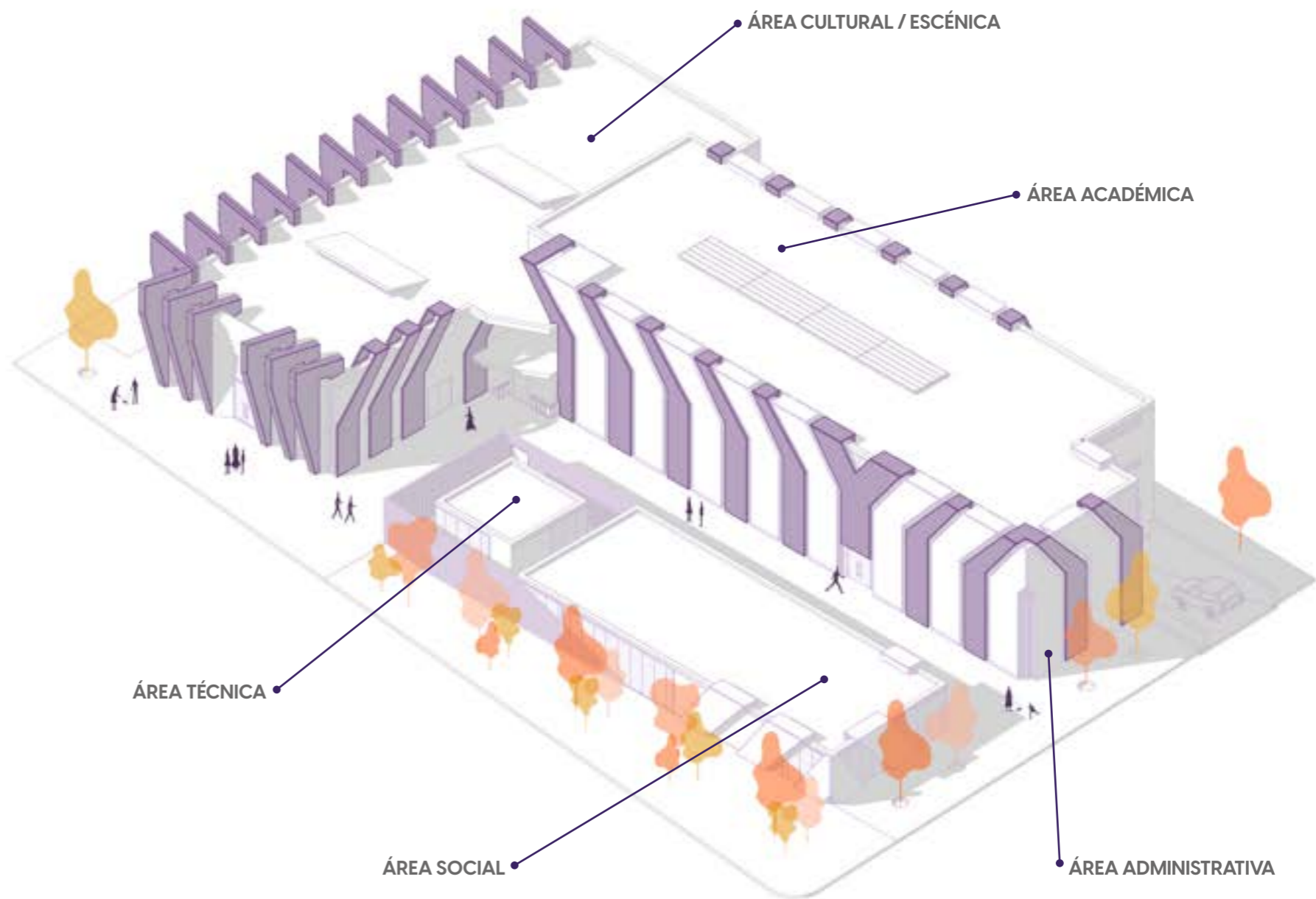


Figura 107. Axometría Completa



## CÁLCULO DE LA REVERBERACIÓN

### MÉTODO DE CÁLCULO DE SABINE

Es una ecuación que se aplica generalmente para evaluar la acústica de recintos, diseñar o corregir espacios arquitectónicos y para determinar la cantidad y tipo de materiales absorbentes.

De esta manera este método permite que se conozca el tiempo de reverberación de un espacio cerrado, en otras palabras, el tiempo que tarda el sonido en disminuir 60 decibelios después de que la fuente sonora se ha detenido (Beranek, 2012).

### FÓRMULA DE SABINE

$$T60 = 0.161 * (V/A)$$

Donde:

**T60** = tiempo de reverberación (en segundos)

**V** = volumen del recinto (en metros cúbicos)

**A** = absorción total del recinto (en metros cuadrados sabine)

### ABSORCIÓN TOTAL

Se la obtiene mediante la siguiente ecuación.

$$A = \sum (S_i * a_i)$$

Donde:

**S<sub>i</sub>** = área de cada superficie (metros cuadrados)

**a<sub>i</sub>** = coeficiente de absorción sonora de la superficie para una frecuencia específica (con una banda de frecuencia de 1000 Hz).

Es importante mencionar que en este caso se utiliza la frecuencia de 1000 Hz, debido a que se encuentra en el centro del rango de audición humana y corresponde a la frecuencia media de la voz y de muchos instrumentos como el violín, guitarra, etc. Esto quiere decir que el coeficiente debería encontrarse en un rango de 0.2 a 1.0 segundos para garantizar una adecuada claridad y confort acústico.

Es así que, cada material tiene su coeficiente de absorción acústica el mismo que se lo puede encontrar en tablas especializadas de materiales de construcción o en fichas técnicas, para este caso se utilizará los valores de absorción

acústica (a) proporcionados por la Universidad de la Republica de Uruguay de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo (UDELAR, 2010).

### EJEMPLO GUÍA

#### AULA MODELO (RECINTO ENFOCADO PARA INSTRUMENTOS DE VIENTO)

Para el cálculo se tomará como ejemplo demostrativo el recinto de un aula enfocada para instrumentos de viento. El recinto cuenta con un área de 61.368 m<sup>2</sup>, un entrepiso de 3.00 m y su volumen total es de 184.167 m<sup>3</sup>; 61.368 m<sup>2</sup> de suelos, 61.368 m<sup>2</sup> de tumbados y 96 m<sup>2</sup> de paredes.

Los materiales a utilizar para el suelo son lana de vidrio cuyo coeficiente de absorción acústica (a) es de 1.07 con un área de (61.389 m<sup>2</sup>) y piso de flotante de madera con un coeficiente de a= 0.05 y (61.389 m<sup>2</sup>) de área.

Para la mampostería será de ladrillo enlucido y pintado (66.45 m<sup>2</sup>) cuyo coeficiente es a=0.02 y doble vidrio laminado de 10mm (29.55 m<sup>2</sup>) con un a = 0.06.

Finalmente, el tumbado es de cielo raso de yeso cuyo coeficiente es de a = 0.05 (61.389 m<sup>2</sup>) y paneles de corcho con un

coeficiente de a = 0.79 y (15 m<sup>2</sup>).

Entonces el cálculo de T60 para el aula modelo es:

$$V = 184.167 \text{ m}^3$$

$$A = [ \text{Suelo } (61.389 \text{ m}^2 * 1.07) + (61.389 \text{ m}^2 * 0.05) ] + [ \text{Paredes } (66.45 \text{ m}^2 * 0.02) + (29.55 * 0.06) ] + [ \text{Techo } (61.389 \text{ m}^2 * 0.05) + (15 \text{ m}^2 * 0.79) ] = 86.78 \text{ m}^2.$$

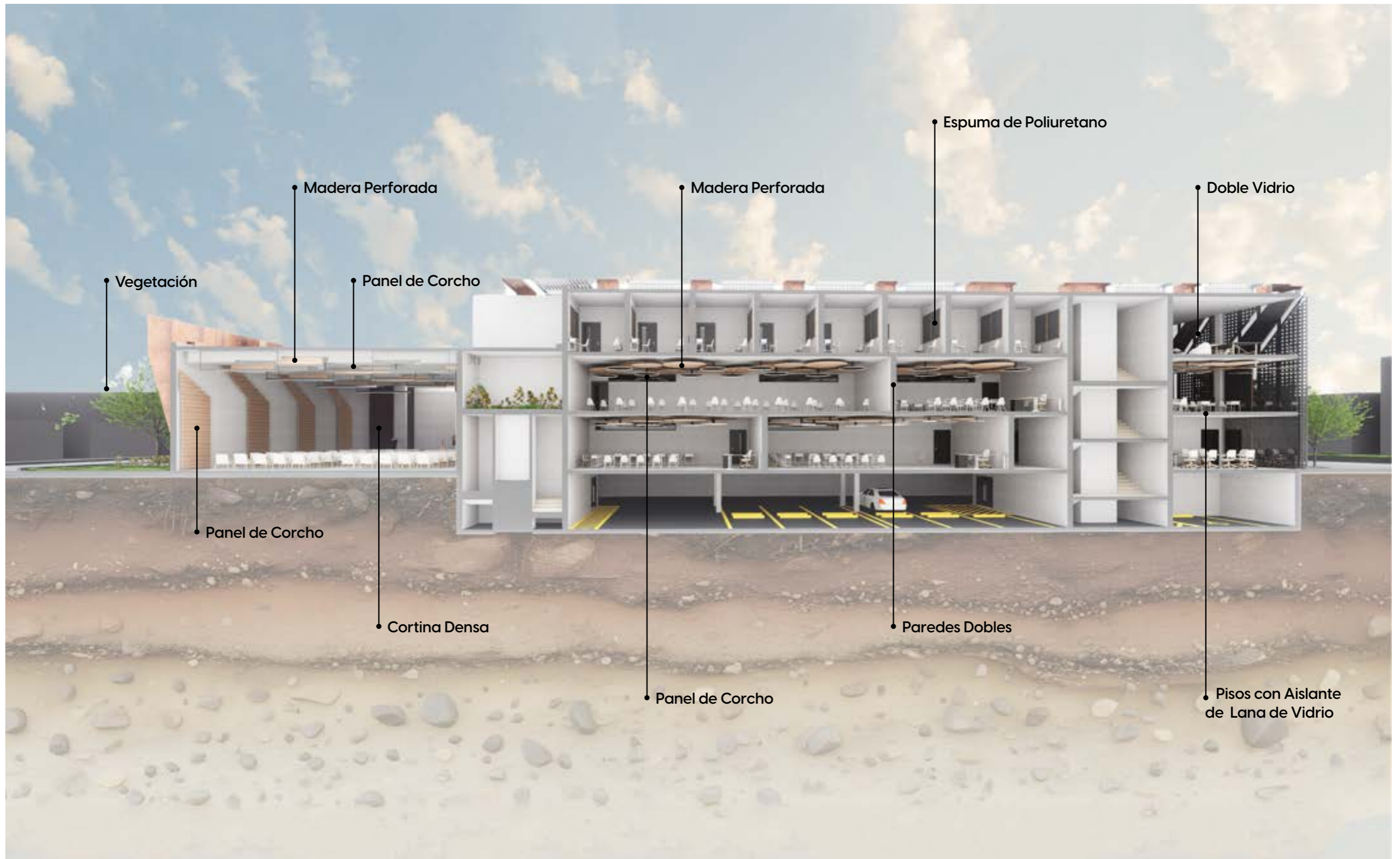
$$T60 = 0.161 * (V/A) = 0.161 * (184.167 \text{ m}^3 / 86.78) = 0.161 * 2.12 = 0.34 \text{ s}.$$

Por lo tanto, el T60 es igual a 0.34 segundos lo que quiere decir que según el método de Cálculo de Sabine cumple con el rango establecido de 0.2 a 1.0 (s) garantizando una claridad adecuada y confort acústico del lugar.

Tabla 17. Tiempos de reverberación de los recintos

RECINTO	MATERIAL	COEFICIENTE DE ABSORCIÓN (α)	ÁREA	ALTURA	A	V	T60 / Tiempo de RV.
AULA MODELO	Lana de Vidrio	1.07	61.389 m <sup>2</sup>	3 m	86.78 m <sup>2</sup>	184.167 m <sup>3</sup>	0.34 s
	Piso Flotante Madera	0.05					
	Ladrillo Pintado	0.02					
	Doble Ventana de Cristal	0.06					
	Yeso	0.05					
Paneles de Corcho	0.79						
AUDITORIO	Lana de Vidrio	1.07	385.025 m <sup>2</sup>	6 m	539.08 m <sup>2</sup>	2310.15 m <sup>3</sup>	0.69 s
	Piso Flotante Madera	0.05					
	Ladrillo Pintado	0.02					
	Paneles de Corcho	0.79					
	Yeso	0.05					
SALA DE ENSAYO ORQUESTA SINFÓNICA	Lana de Vidrio	1.07	121.879 m <sup>2</sup>	3 m	164.18 m <sup>2</sup>	365.637 m <sup>3</sup>	0.35 s
	Piso Flotante Madera	0.05					
	Ladrillo Pintado	0.02					
	Doble Ventana de Cristal	0.06					
	Yeso	0.05					
Paneles de Corcho	0.79						
CUBÍCULO MODELO	Lana de Vidrio	1.07	9.420 m <sup>2</sup>	3 m	15.59 m <sup>2</sup>	28.26 m <sup>3</sup>	0.29 s
	Piso Flotante Madera	0.05					
	Ladrillo Pintado	0.02					
	Doble Ventana de Cristal	0.06					
	Yeso	0.05					
Espuma Poliuretano	0.70						
CABINA DE GRABACIÓN	Lana de Vidrio	1.07	16.983 m <sup>2</sup>	3 m	25.94 m <sup>2</sup>	50.949 m <sup>3</sup>	0.31 s
	Piso Flotante Madera	0.05					
	Ladrillo Pintado	0.02					
	Doble Ventana de Cristal	0.06					
	Yeso	0.05					
Espuma Poliuretano	0.70						

Figura 108. Aplicación de estrategias acústicas



## RENDERS EXTERIORES DE DÍA

Figura 109. Entrada al Bloque Sol - Auditorio



Figura 110. Bloque Redonda



Figura 111. Eje Peatonal Central



Figura 112. Bloque Blanca - Estudio de Grabación



Figura 113. Jardín del Estudio de Grabación



Figura 115. Bloque Redonda - Cafetería

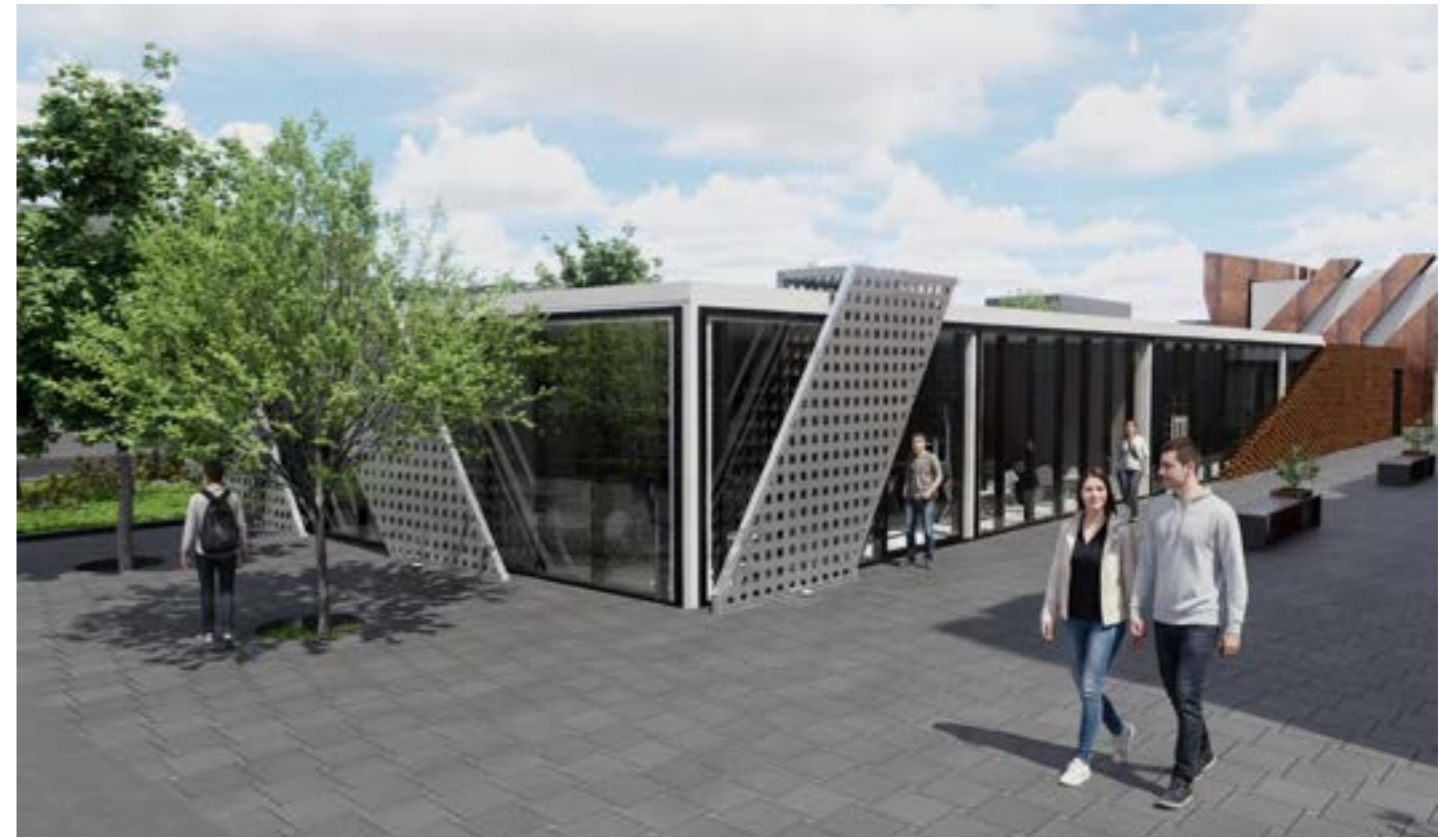


Figura 114. Eje Peatonal Central - Ascensores



Figura 116. Entrada al Subsuelo



**RENDERS EXTERIORES TARDE / NOCHE**

Figura 117. Bloque Sol - Noche



Figura 118. Bloque Redonda - Noche



Figura 119. Eje Peatonal Central - Noche



Figura 120. Bloque Blanca - Noche



Figura 121. Jardín - E.G - Noche



Figura 123. Cafetería - Noche



Figura 122. Ascensores - Noche



Figura 124. Entrada al Subsuelo - Noche



RENDERS INTERIORES

Figura 125. Lobby 1



Figura 126. Lobby 2



Figura 127. Auditorio 1



Figura 128. Auditorio 2



Figura 129. Auditorio 3



Figura 131. Aula de Percusión 2



Figura 130. Aula de Percusión 1



Figura 132. Aula de Percusión 3



Figura 133. S. E. de Orquesta Sinfónica 1



Figura 135. Cubículo 1



Figura 134. S. E. de Orquesta Sinfónica 2



Figura 136. Cubículo 2



Figura 137. Estudio de Grabación 1

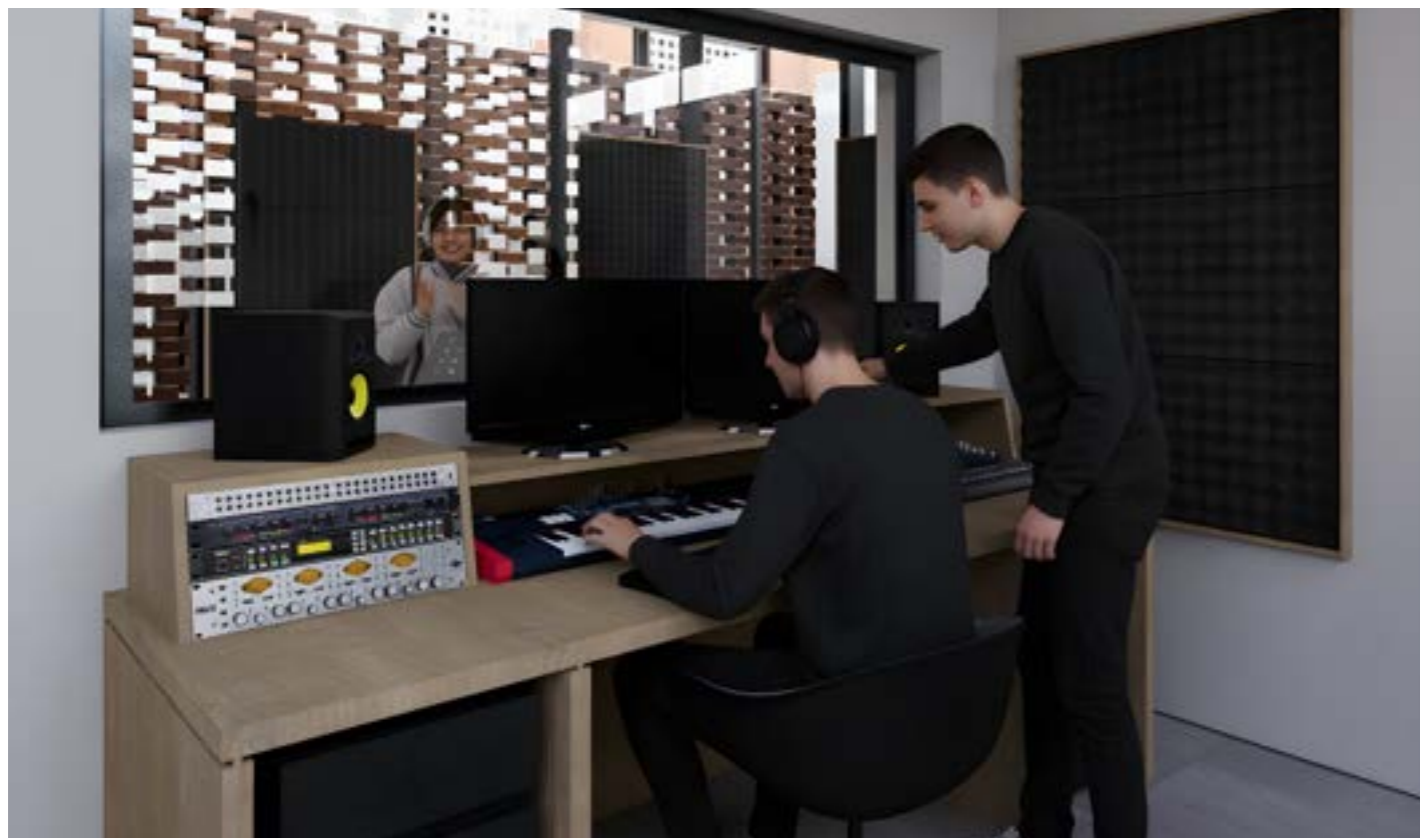


Figura 139. Estudio de Grabación 3



Figura 138. Estudio de Grabación 2



Figura 140. Zona de Descanso 1



Figura 141. Zona de Descanso 2



Figura 143. Cafetería 2



Figura 142. Cafetería 1



Figura 144. Cafetería 3



Figura 145. Parqueadero 1



Figura 146. Parqueadero 2



## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

En la presente investigación se abordó ejes fundamentales que permitieron comprender, analizar y proyectar un espacio cultural orientado al aprendizaje musical en la ciudad de Ambato, con énfasis en el confort acústico como criterio de diseño.

En primer lugar, el diagnóstico del contexto cultural-musical de Ambato, realizado mediante entrevistas y fichas de observación, evidenció la importancia de la música como identidad local la misma que está reflejada en tradiciones, instituciones educativas y agrupaciones musicales. Sin embargo, también se identificó una carencia significativa de infraestructuras adecuadas que respondan a las necesidades acústicas, espaciales y pedagógicas de quienes practican y enseñan música en la ciudad. Esta situación reafirmó la importancia de proponer un espacio arquitectónico como lo es el centro cultural donde no solo alojen actividades musicales, sino que las impulsen como parte del desarrollo cultural colectivo.

En segundo lugar, el análisis de las condiciones espaciales, acústicas y funcionales necesarias para el aprendizaje musical, sustentado en revisión bibliográfica y estudios de referentes arquitectónicos, permitió establecer parámetros fundamentales para el diseño de espacios especializados. Se destacó la importancia de variables como el tiempo de reverberación, la aislación entre recintos, la calidad de los materiales absorbentes y difusores, así como la configuración geométrica y volumétrica de las salas.

Finalmente, se formularon criterios proyectuales que incorporan la acústica como parte estructural del diseño arquitectónico. Estos criterios se expresaron mediante esquemas gráficos que guiaron la propuesta de un centro cultural musical en Ambato, en donde se aplicaron soluciones como la distribución programática según niveles de emisión sonora, el uso de materiales como la lana de vidrio, madera perforada, paneles de corcho, espuma de poliuretano y la inclusión de elementos como celosías, vegetación y formas arquitectónicas con mejor desempeño acústico. El resultado es una propuesta que busca no solo satisfacer requerimientos técnicos, sino también generar un espacio simbólicamente vinculado con la comunidad y su expresión artística.

A su vez se determinó que la mejor figura para la distribución del lugar es el rectángulo, por su eficiencia espacial, claridad en la organización y adecuación a la propagación del sonido. Además, la incorporación de la fórmula de Sabine (T60) en el desarrollo de la investigación permitió establecer un vínculo técnico entre el diseño arquitectónico y el comportamiento acústico de los espacios destinados a la enseñanza musical.

A través de este método se pudo estimar el tiempo de reverberación ideal en función del volumen y los materiales del recinto, verificando su adecuación a los rangos óptimos. Este procedimiento cuantitativo fortaleció el análisis cualitativo realizado, brindando una base científica para la selección de materiales absorbentes.

En consecuencia, la aplicación del T60 contribuyó a validar las decisiones proyectuales, asegurando que el confort acústico se integrara no solo como una percepción subjetiva, sino también como un parámetro importante dentro del proceso de

diseño arquitectónico.

El confort acústico no solo contribuye al aprendizaje musical, sino que también influye en la motivación y el bienestar de los usuarios. Un espacio correctamente diseñado en términos acústicos mejora la concentración, la interacción entre estudiantes y docentes, y la calidad de la práctica musical.

Por tanto, el proyecto no solo responde a una necesidad física de infraestructura, sino también a un componente emocional y social que fortalece la identidad cultural.

### RECOMENDACIONES

Integrar el confort acústico desde las etapas iniciales del diseño arquitectónico ya que, si es un espacio destinado para el aprendizaje musical, sin duda el diseño acústico debe considerarse como una variable estructural y no como una solución posterior. De esta manera, es importante atender la forma arquitectónica, la disposición programática, los materiales y los sistemas de acondicionamiento acústico desde las primeras fases de diseño.

Promover el uso de materiales acústicos sostenibles y de origen local. Así se puede fomentar la implementación de materiales como lana de roca, madera perforada, paneles de corcho o fibras vegetales, que no solo ofrecen buen desempeño acústico, sino que también reducen el impacto ambiental del proyecto. Se sugiere priorizar materiales disponibles en el contexto nacional o regional, como parte de una arquitectura consciente y adaptada.

Establecer normativas locales sobre diseño acústico en equipamientos culturales y educativos. Dado que en muchos municipios no existen regulaciones específicas sobre acondicionamiento acústico, se recomienda trabajar con las autoridades locales para incorporar lineamientos mínimos en los planes de desarrollo urbano y ordenanzas municipales, especialmente para espacios culturales, educativos y comunitarios.

Fomentar la participación activa de músicos, docentes y usuarios en el diseño de espacios (estudiantes, profesores, agrupaciones) para garantizar que el proyecto responda a las dinámicas reales del aprendizaje y la práctica musical.

Ampliar la investigación hacia otras ciudades como Loja, Cuenca o Ibarra, con tradición musical, donde se pueda replicar esta metodología de diagnóstico, análisis y diseño acústico. Esto permitiría crear una red nacional de espacios acústicamente adecuados para la cultura musical.

Por último, es aconsejable considerar futuras fases de investigación aplicadas a la evaluación del desempeño acústico del edificio una vez construido. El monitoreo de parámetros como el tiempo de reverberación, el nivel de ruido de fondo y la inteligibilidad de la palabra en aulas y auditorios permitirá validar las estrategias implementadas y retroalimentar el diseño de futuros proyectos similares.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, Á. (2018). La crisis de la educación musical como consecuencia de la decadencia de la institución educativa. 42.
- ArchDaily. (2012). School of Music and Arts – LTFB Studio, Bucarest, Rumania. <https://www.archdaily.cl/cl/1001377>
- ArchDaily. (2020). Conservatorio de Música de Bilbao / Roberto Ercilla + Miguel Ángel Campo. <https://www.archdaily.cl/cl/625116/conservatorio-de-musica-de-bilbao-roberto-ercilla-arquitectos>
- ArchDaily. (2021). Readequación del Teatro Universitario Carlos Cueva Tamariz / Javier Durán. <https://www.archdaily.cl/cl/1001244>
- ArchDaily. (2024). Centro Felicidad Chapinero / Alejandro Rogelis Arquitectura. <https://www.archdaily.cl/cl/1001425>
- Asamblea Nacional. (2016). Ley Orgánica de Cultura (Registro Oficial Suplemento 913, 2016).
- Asamblea Nacional. (2017). Código Orgánico del Ambiente (COA).
- Asdrubali, F., Schiavoni, S., & Horoshenkov, K. (2012). A Review of Sustainable Materials for Acoustic Applications. *Building Acoustics*, 19(4). <https://doi.org/10.1260/1351-010X.19.4.283>
- Avilés, R., & Perera, R. (2017). Manual de acústica ambiental y arquitectónica (A. Cerviño & P. Paz (eds.); 1ra ed.).
- Balbotín, S. (2023). La experiencia estética del sonido en el espacio. Un contraste filosófico entre espacio arquitectónico y espacio sonoro. *Quintana*, 22. <https://doi.org/10.15304/quintana.22.8209>
- Beraneck, L. L. (2012). Acústica arquitectónica. Reverté.
- Barba, D., & Garbayo, J. (2021, June). El espacio cultural desde la reconversión del patrimonio de la Modernidad.
- Berbel Gómez, N. (2013). Investigación Cualitativa en Educación Musical. *Qualitative Research in Education*, 2(2), 203–205. <https://doi.org/10.4471/qre.2013.25>
- Bongiovanni, P., Marcelo Cascino, & Marco, S. (2011). Análisis y Diseño de Difusores Acústicos.
- Cañonero, M. (2019). Arquitectura de la música. La influencia de la música en los espacios arquitectónicos. [https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2501/2501\\_canonero.pdf](https://www.area.fadu.uba.ar/wp-content/uploads/AREA2501/2501_canonero.pdf)
- Carrión, A. (1998). Diseño acústico de espacios arquitectónicos (Edicions UPC).
- Chaglla, I., & Byron, R. (2018). "Estudio arquitectónico interior, del Auditorio en el Conservatorio de música 'La Merced', de la ciudad de Ambato."
- Ching, F. (2015). Arquitectura forma, espacio y orden (G. S. de C. Ediciones G (ed.)).
- Club de Periodismo Rojo y Negro. (2010). INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR BOLIVAR AMBATO. <https://www.colegio-bolivar.com/Instituto-Tecnologico-Superior-Bolivar/Fotos/Photos-Colegio-01.html>
- Cobo, P. (2015). Absorción del sonido (CSIC (ed.)).
- Combette, M., & Moreno, D. (2013, December 29). Chaki Wasi, centro de artesanías de la comunidad de Shalalá.
- Contreras, J. (2020). Diseño de acondicionamiento y aislamiento acústico mediante materiales sostenibles para la sala de música de la Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- DIN. (2016). Norma Alemana DIN 18041: 2016 "Calidad Acústica en habitaciones requisitos, recomendaciones e instrucciones para la planificación".
- Flérez, L., & Rojas, S. (2022). Condiciones acústicas en las Instituciones Educativas: una revisión de literatura. In *Enfoque Latinoamericano* (Vol. 5, Issue 1). Enero-Junio.
- Gaubitch, N., & Patrick Naylor. (2014). *Speech Dereverberation*. Imperial College London.
- Giani, A. (2012). Acústica Arquitectónica (Nobuko (ed.)).
- Gil, Á., Hernández, P., Martín, J. A., & Cabeu, B. (2024). Sociedad y cultura en los puentes de Madrid. *Informes de La Construcción*, 76.
- Gumanová, V. (2022). Experimental Survey of the Sound Absorption Performance of Various Materials including Mineral Wool and PUR Foam. *Sustainability*, 14.
- Hernández, R., & Fernández, C. (2014). Metodología de la investigación (6th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación : las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Education.
- Jácome, M. F. (2020). Tipologías espaciales y lumínicas: una construcción escenográfica para el espacio interior.
- Jiménez, L., Aguirre, I., & Pimentel, L. (2021). Educación artística, cultura y ciudadanía (Santillana (ed.)).
- Jordan, V. (1980). *Acoustical Design of Concert Halls and Theatres: A Personal Account*. (Science Pu).
- Kleiner, M., Tichy, J., & Gade, A. (2011). *Acoustics of Small Rooms*. (CRC Press.).
- La Hora. (2023, May 9). Casa de la Música busca convertirse en un referente de la cultura ambateña. <https://www.lahora.com.ec/tungurahua/Casa-de-la-Musica-busca-convertirse-en-un-referente-de-la-cultura-ambatena-20230509-0039.html>
- Leniz Elton Arquitectos. (2016). Centro Cultural Arauco. <https://www.archdaily.cl/cl/874317/centro-cultural-arauco-elton-leniz>
- Llinares, J., Llopis, A., & Sancho, J. (2008). Acústica Arquitectónica y Urbanística (S. Limusa (ed.)).
- Long, L. (2009). What is so special about shoebox halls? *Acoustics Today*, 5. <https://acousticstoday.org>
- Madrid Films. (2021). Puente de Colores de Madrid. <https://madridfilmoffice.com/localizacion/puente-de-colores/>
- Mayorga, M. (2012). Espacios de centralidad urbana y redes de infraestructura.
- Michell, W. (2015). *Proyectando la naturaleza (y la naturaleza de la pantalla)*. Nuevo Reseña de Película y Estudios de televisión.
- Ministerio de Educación del Ecuador. (2023). Zona-3-conservatorios-Tungurahua.
- Mohamed, E. M. (2019). The Relationship Between Interior Architecture and Music. *Modern Applied Science*, 12(10), 86. <https://doi.org/10.5539/mas.v12n10p86>
- Molina, G., Donn, M., Johnstone, M. L., & Macgregor, C. (2023). The feeling of comfort in residential settings I: a qualitative model. *Buildings and Cities*, 4(1), 422–440. <https://doi.org/10.5334/bc.322>
- Moracho, M. M. (2020). Auditorio Flexibles Nuevas necesidades espaciales. Universidad Politécnica de Madrid.
- Moreno, M. (2012). Estudio de la Incidencia de la geometría superficial en el rendimiento funcional de pantallas acústicas dispersas. Conama.
- Nigro, V. (2011). Accesibilidad e integración: una mirada crítica a la arquitectura social (Nobuko (ed.)).
- NPC. (2000). *Classroom Acoustics*.
- OMS. (2022). Norma mundial para la escucha sin riesgos en locales y eventos musicales.
- Penelas, J. L. (2015). La luz como fuente de confort. Philips.
- Quesada, F. (2024). *Funcionalismo y Arquitectura*.
- Rambla, W. (2007). *Estética y diseño* (Universidad Salamanca (ed.)).
- Renzo Piano Building Workshop. (2016). Stavros Niarchos Foundation Cultural Centre / Renzo Piano Building Workshop. ArchDaily.
- Reyes, C., & Noemi, E. (2022, June). La cultura como elemento esencial del desarrollo.
- Saleh, A., & Eithar, M. (2024). The Relationship Between Architecture and Music, their Role in Design Across Eras. 1(1), 811–820.
- Santamaria, C. (2017). Algo más que un lugar: la localización como estrategia de proyecto en la arquitectura contemporánea. 6.
- Santibañez, D. (2016). Escuela de Música de Candelaria / Espacio Colectivo Arquitectos.
- Scanavino, G. (2022). Espacios de aprendizaje: Sistema de objetos aplicado a la arquitectura educativa contemporánea. <https://doi.org/10.18861/ania.2023.131>
- Sosa, E. (2018). Análisis acústico sala a del auditorio y palacio de congresos el Batel basado en sus parámetros geométricos.
- Suárez, M. (2014). Acústica arquitectónica y su aplicación en aulas de música. 51–64.
- Tejedor, L. (2022). Formas arquitectónicas y musicales. Reflexiones sobre arquitectura, más allá de lo visual.
- Texsa. (2009). TECNOSOUND Sistemas de aislamiento acústico para obra nueva y rehabilitación (Sexta).
- Torres, L. (2021). Ambato: terremoto y reconstrucción (1949-1961) (Serie Magí).
- Trematerra, A., & Lombardi, I. (2017). Acoustic Properties of Cork Sheets. *Key Engineering Materials*, 744.
- UDELAR. (2010). Tablas-de-Absorción. Tablas de Absorción Acústica, FADU. <https://www.fadu.edu.uy/acondicionamiento-acustico/wp-content/blogs.dir/27/files/2012/02/Tablas-de-Absorcion.pdf>
- UNE. (2008). Norma Española UNE-EN ISO 3382-2: 2008 "Acústica- Medición de parámetros en recintos. Parte 2: Tiempo e reverberación en recintos ordinarios.
- UNE. (2010). Norma Española UNE-EN ISO 3382-1: 2010 "Acústica- Medición de parámetros en recintos. Parte 1: Salas de espectáculos.
- UNESCO. (2016). Educación 2030: Declaración de Incheon y Marco de Acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4: Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos.
- UNESCO. (2020). Informe de seguimiento de la Educación en el mUNDO 2020 -América Latina y el Caribe -Inclusión y educación: Todos y todas sin excepción. UNESCO.
- UNESCO. (2022). Repensar las Políticas para la Creatividad.
- Unidas, N. (2015). Resolución aprobada por la Asamblea General el 25 de septiembre de 2015. [https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1\\_es.pdf](https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf)
- Valente, D., Plevinsky, H., Heinrichs, E., & Lewis, D. (2012). Investigación experimental de los efectos de las condiciones acústicas en un aula simulada sobre el reconocimiento y aprendizaje del habla en niños. *JASA*, 232–246. <https://doi.org/10.1121/1.3662059>
- Valverde, M. (2022). Arquitectura tróptica y educación musical: pautas de confort ambiental.
- Vila, R. (2018). Bases neurobiológicas de la música. ANALES RANM.



**GUÍA DE ENTREVISTA A ESTUDIANTES**

**Nombre del espacio:** Lizeth Moreno  
**Usuario:** Estudiante de Violín  
**Fecha :** 31 de mayo, 2025  
**Lugar:** Conservatorio Bolívar



**1. ¿Cómo describirías las condiciones acústicas del lugar donde estudias música?**

Bueno, lo describiría como un lugar al que le falta mucho. Por ejemplo, paredes recubiertas de franela que con el uso se desprenden, pisos que cuando estás repasando o te mueves suenan, puertas que muchas veces ya no se cierran bien y se escucha lo de afuera. Lugares en los que uno repasa, que no son los cubículos de repaso en los que se escucha el eco por completo.

**2. ¿Qué mejoras consideras necesarias para que el espacio sea más adecuado para la práctica musical?**

Creo que debería haber más cubículos, y que estén mejor equipados. Las paredes ya están dañadas y los recubrimientos se están cayendo, así que sería bueno usar materiales más adecuados. Todo esto ayudaría a que los estudiantes, especialmente los que tocan instrumentos, se sientan más cómodos. Además, es importante que el sonido de afuera no entre, y que el sonido de adentro no moleste a los demás. Todo eso necesita mejorar.

**3. ¿Sientes que el espacio influye en tu aprendizaje musical? ¿Por qué?**

Sí, totalmente. Uno pasa tanto tiempo repasando en los cubículos que el espacio debería sentirse cómodo. A veces ni la luz ayuda, porque después de cierta hora ya se ven oscuros. Y si alguien más está repasando al lado, se escucha todo y eso molesta. Cuando no hay cubículos disponibles, toca buscar otros espacios sin recubrimiento, donde se escucha todo lo que pasa y también te escuchan a ti. Al final, si no te sientes bien ahí, prefieres no quedarte y eso hace que repases menos tiempo.

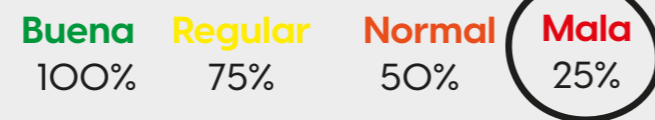
**4. ¿Consideras que los espacios en tu escuela son suficientes para todas las actividades y estudiantes? En caso de que no, ¿qué espacios crees que hacen falta o cuáles deberían mejorarse?**

Sí, totalmente. Uno pasa tanto tiempo repasando en los cubículos que el espacio debería sentirse cómodo. A veces ni la luz ayuda, porque después de cierta hora ya se ven oscuros. Y si alguien más está repasando al lado, se escucha todo y eso molesta. Cuando no hay cubículos disponibles, toca buscar otros espacios sin recubrimiento, donde se escucha todo lo que pasa y también te escuchan a ti. Al final, si no te sientes bien ahí, prefieres no quedarte y eso hace que repases menos tiempo.

**5. ¿Conoces otros lugares de aprendizaje musical que cuenten con mejores condiciones acústicas o experiencias más satisfactorias? Si es así, ¿Cuál sería?**

Sí, conozco el Conservatorio Franz Liszt en Quito, que tiene cubículos mejor acondicionados para el repaso, no permite que el sonido externo penetre ni el sonido del instrumentista salga. Tienen salas para conciertos con muy buena acústica, muchas veces, dependiendo del número de músicos, no es necesario el uso de micrófonos, porque la acústica resuena, el instrumento resuena, y suena bien. También he visto en la Casa de la Cultura espacios y aulas pequeñas para mini recitales con muy buena acústica también.

**Satisfacción del Confort Acústico:**  
De tu espacio de aprendizaje



**GUÍA DE ENTREVISTA A PROFESORES**

**Nombre del espacio:** Isaac Cevallos  
**Usuario:** Profesor de Piano  
**Fecha :** 31 de mayo, 2025  
**Lugar:** Conservatorio Bolívar



**1. ¿Cómo describiría las condiciones acústicas del lugar donde enseña o practica música?**

En base a la experiencia que he tenido, casi ninguna aula tiene tratamiento acústico, y eso se vuelve un problema. Cuando hay varios instrumentos sonando al mismo tiempo, el ruido se mezcla y complica todo. En general, muchas aulas en las escuelas de arte del Ecuador, y en especial en Ambato, no tienen ese acondicionamiento ni las comodidades necesarias para dar bien las clases. Siempre se escucha el ruido de afuera, los buses, la gente, y también lo que pasa en las otras aulas: uno tocando violín, una trompeta... y se mezcla todo.

**2. ¿Qué problemas acústicos ha identificado en los espacios en los que enseña (reverberación, ruido externo, etc.)?**

Generalmente los pisos son de losa, y eso hace que el sonido rebote con más fuerza, generando más reverberación. Eso pasa casi siempre.

**3. ¿Considera que el diseño del aula responde a las necesidades de una clase musical en cuanto a distribución y materiales?**

En el caso de las clases de música, todo depende también del material con el que se cuenta. Por ejemplo, en los cubículos de piano, muchos de los instrumentos están en mal estado: algunos están desafinados, otros tienen teclas rotas y no tienen buen acondicionamiento. Para tener un piano acústico de pared en buen estado se necesita una buena inversión, y eso no siempre está disponible. Por eso ahora se opta por usar pianos electrónicos, que aunque también tienen su costo, al menos permiten acercarse un poco a la experiencia real del instrumento. Entonces, más allá del diseño del aula, también se debería pensar en el tipo y estado de los instrumentos con los que se enseña.

**4. ¿Consideras que los espacios en tu escuela son suficientes para todas las actividades y estudiantes? En caso de que no, ¿qué espacios crees que hacen falta o cuáles deberían mejorarse?**

Sí, totalmente. Uno pasa tanto tiempo repasando en los cubículos que el espacio debería sentirse cómodo. A veces ni la luz ayuda, porque después de cierta hora ya se ven oscuros. Y si alguien más está repasando al lado, se escucha todo y eso molesta. Cuando no hay cubículos disponibles, toca buscar otros espacios sin recubrimiento, donde se escucha todo lo que pasa y también te escuchan a ti. Al final, si no te sientes bien ahí, prefieres no quedarte y eso hace que repases menos tiempo.

**5. ¿Conoce otros lugares de aprendizaje musical que cuenten con mejores condiciones acústicas o experiencias más satisfactorias? Si es así, ¿Cuál sería?**

He tenido la oportunidad de estar en otras instituciones, como el Centro Cultural Universitario (CCU) de Ambato, y ahí sí cuentan con una sala que tiene tratamiento acústico y buenos instrumentos, de nivel medio-alto.

**Satisfacción del Confort Acústico:**  
De tu espacio de aprendizaje



### GUÍA DE ENTREVISTA A ARQUITECTO ESPECIALISTA

**Nombre del espacio:** Juan Francisco Mayorga  
**Usuario:** Arquitecto e Ingeniero  
**Fecha :** 31 de mayo, 2025  
**Lugar:** Conservatorio Bolívar



#### 1. ¿Qué errores comunes ha identificado en el diseño arquitectónico de aulas destinadas a la enseñanza musical?

Existe una limitación común en la práctica arquitectónica: la tendencia a priorizar lo visual sobre otros aspectos sensoriales como el sonido. Se destaca la falta de formación en acústica dentro de la carrera de arquitectura, lo que genera errores frecuentes en el diseño de espacios educativos y culturales, especialmente los destinados a la música. Esta omisión se traduce en decisiones materiales o espaciales que ignoran el comportamiento sonoro, afectando directamente la funcionalidad de los ambientes. El testimonio subraya que la arquitectura no solo se ve, sino que también se escucha, y que para diseñar con calidad es necesario incorporar criterios acústicos desde el inicio del proceso proyectual.

#### 2. ¿Qué estrategias pasivas recomienda aplicar para mejorar la acústica en espacios educativos musicales?

Las estrategias pasivas más efectivas en espacios educativos musicales se centran en dos principios clave: el aislamiento acústico y la calidad sonora interna. Para evitar filtraciones de sonido entre ambientes, es fundamental prever el uso de materiales y cerramientos adecuados desde la etapa constructiva. Al mismo tiempo, la forma arquitectónica y la elección de materiales en el diseño interior deben favorecer una buena percepción sonora, clara y sin distorsiones. Una correcta distribución espacial, que evite conflictos entre usos incompatibles, permite reducir la dependencia de soluciones técnicas costosas. En conjunto, estas decisiones mejoran la experiencia del usuario y promueven una arquitectura más eficiente y coherente con la función musical del espacio.

#### 3. ¿Cómo influye la forma y proporción del espacio en el comportamiento sonoro interno?

La forma y proporción de un espacio influyen directamente en cómo se comporta el sonido en su interior. Las ondas sonoras interactúan con las dimensiones físicas del lugar: en espacios pequeños, ciertas frecuencias graves tienden a acumularse, generando resonancias indeseadas. En espacios grandes, la geometría guía la propagación del sonido, pudiendo concentrarlo o dispersarlo según las superficies que encuentra. Por eso, el espacio actúa como un ecualizador pasivo, afectando lo que finalmente escucha el usuario. Formas como el modelo "shoebox" han demostrado ser eficientes para una buena distribución acústica, pero otras configuraciones, como salas envolventes, aunque mejoran la experiencia visual, requieren un diseño acústico más técnico y preciso. En arquitectura musical, la forma no es solo estética: determina la calidad de la experiencia sonora.

#### 4. ¿Qué tipo de materiales constructivos considera adecuados para lograr aislamiento acústico en centros culturales musicales?

El aislamiento acústico efectivo depende tanto de los materiales usados como del sistema constructivo empleado. Los materiales pesados y densos, como ladrillo o concreto, son eficaces para bloquear el sonido aéreo. Sin embargo, también pueden utilizarse sistemas más livianos como la construcción en seco, siempre que se diseñen adecuadamente con capas alternadas de distintos materiales, como yeso, lana de vidrio y cámaras de aire. Este enfoque multicapa obliga al sonido a perder energía al atravesar diferentes medios.

Además, es importante considerar que el sonido también puede transmitirse por estructuras sólidas. Para evitarlo, se recomiendan sistemas desacoplados como pisos flotantes o soluciones anti vibratorias.

Por otro lado, debe distinguirse entre materiales para aislamiento y para absorción. Los primeros (como gypsum multicapa, OSB o vidrio laminado) evitan la transmisión del sonido; los segundos (como lana mineral, espumas acústicas o madera perforada) ayudan a reducir la reverberación dentro del espacio.

Una estrategia acústica completa combina ambos tipos: capas rígidas que bloquean el sonido, junto a capas porosas que lo absorben. Esto permite optimizar el rendimiento acústico en espacios musicales, garantizando calidad sonora y control del ruido.

#### 5. ¿Cómo influye la ventilación o climatización en el confort acústico de un aula musical y qué soluciones recomienda para evitar ruidos exteriores?

En espacios musicales, uno de los mayores retos acústicos es mantener un nivel muy bajo de ruido de fondo, lo cual se complica cuando se busca incluir ventilación o iluminación natural. El sonido se filtra fácilmente por cualquier fisura o abertura, afectando la calidad acústica del recinto. Por eso, muchos auditorios evitan ventanas y optan por cerramientos herméticos. No obstante, existen soluciones técnicas que permiten combinar ventilación y control acústico. Entre ellas están los sistemas de ventilación con trayectorias curvas y materiales absorbentes que reducen el paso del sonido, así como el uso de vidrios especiales como el laminado o doble/triple, con cámaras de aire y marcos aislantes que evitan filtraciones sonoras.

Diseñar con materiales como vidrio o permitir aberturas al exterior es posible, pero requiere un enfoque integral y especializado en acústica. Cada decisión arquitectónica debe ser compensada con otros elementos como techos absorbentes o paneles acústicos para mantener el confort sonoro. En contextos ruidosos se prioriza el aislamiento, mientras que, en entornos naturales, como el caso de ciertos auditorios en Colombia, se pueden abrir los recintos hacia el paisaje si el entorno lo permite. En definitiva, lograr un buen confort acústico no depende solo de un material, sino del diseño coordinado de todas las superficies del espacio.

#### 6. ¿Qué criterios arquitectónicos o técnicas sonoras/acústicas debería priorizar un proyecto cultural musical para garantizar un adecuado desempeño acústico desde el diseño conceptual?

Desde las primeras decisiones de diseño, es fundamental considerar que todo espacio genera sonido y lo modifica. Por eso, el comportamiento acústico debe guiar la distribución, forma y orientación del proyecto. Una de las estrategias más eficaces es ubicar los espacios sensibles al ruido (como aulas de música o estudios de grabación) lejos de fuentes sonoras externas, como avenidas. En su lugar, se pueden interponer zonas de transición circulaciones o servicios que actúen como barreras sonoras.

También es esencial pensar en la compatibilidad acústica entre funciones: no deben colocarse juntas actividades ruidosas y silenciosas. La correcta organización espacial ayuda a minimizar interferencias sin necesidad de aplicar soluciones complejas o costosas.

### GUÍA DE ENTREVISTA A INGENIERO DE SONIDO

**Nombre del espacio:** Juan Francisco Mayorga  
**Usuario:** Arquitecto e Ingeniero  
**Fecha :** 31 de mayo, 2025  
**Lugar:** Conservatorio Bolívar



#### 1. ¿Qué instrumentos y herramientas recomienda utilizar para medir parámetros acústicos como el TR, STI y NC en espacios educativos musicales?

Para evaluar parámetros acústicos como el tiempo de reverberación (TR), el índice de transmisión del habla (STI) y el nivel de ruido de fondo (NC), se recomienda el uso de micrófonos de medición conectados a software especializado o sonómetros integrados, dependiendo del nivel de precisión y recursos disponibles.

Estas herramientas permiten registrar cómo se comporta el sonido en el espacio tras ser estimulado por una fuente sonora, que puede ser una fuente omnidireccional (como un parlante esférico) o una fuente impulsiva (como globos o pistolas de foguero).

A partir de esta excitación, se analizan diferentes comportamientos acústicos: el TR indica cuánto tarda el sonido en disiparse, el STI mide la claridad del habla en presencia de reverberación y ruido, y el NC evalúa cuánto ruido externo logra penetrar en el espacio. Estas mediciones no solo requieren de equipos adecuados, sino también de un proceso metodológico riguroso, regulado por normativas técnicas. Sin embargo, en etapas exploratorias o preliminares, también pueden realizarse estimaciones empíricas usando instrumentos más accesibles como sonómetros portátiles y globos.

## 2. ¿Cuál es el rango de tiempo de reverberación recomendado para aulas de música y cómo se mide correctamente?

El tiempo de reverberación (TR) en aulas de música no tiene un rango fijo universal, ya que depende directamente del volumen del espacio y del tipo de actividad musical que se desarrolle en él. En espacios pequeños como cubículos de práctica individual, el TR puede rondar 1 segundo, mientras que, en salas para ensayos grupales, estudios de grabación o presentaciones, puede extenderse hasta 2 o incluso 3 segundos, buscando que el sonido se proyecte y mantenga en el ambiente. A diferencia del habla, la música se beneficia de una reverberación más prolongada, ya que amplifica el color del sonido y mejora la experiencia auditiva.

La medición del TR se realiza utilizando una fuente sonora (ya sea omnidireccional o impulsiva) y un micrófono de medición o sonómetro, para registrar cuánto tiempo tarda el sonido en disminuir 60 decibelios desde su nivel máximo. Este procedimiento permite evaluar con precisión la calidad acústica del espacio y ajustarla según las necesidades musicales específicas.

## 3. ¿Qué errores constructivos afectan con mayor frecuencia el aislamiento acústico entre recintos musicales?

Uno de los errores constructivos más frecuentes en espacios musicales es no considerar adecuadamente la intensidad sonora real que generarán los instrumentos, lo que lleva a implementar divisiones o cerramientos con insuficiente capacidad de aislamiento acústico. Este problema se agrava cuando no se identifican correctamente las características de la fuente sonora, ya que no es lo mismo contener el sonido de un instrumento de viento que de uno de percusión o cuerdas graves que transmiten vibraciones estructurales.

Además, se suele subestimar la transmisión estructural del sonido a través de pisos, techos o muros enfocándose solo en la transmisión aérea. Para evitar estos errores, es fundamental conocer qué tipo de actividad se desarrollará en cada espacio, y en base a ello, seleccionar los materiales, técnicas y elementos constructivos adecuados. Esto incluye no solo aislar por aire, sino también desacoplar elementos estructurales cuando sea necesario, garantizando así un aislamiento acústico eficaz y adaptado al uso específico del recinto.

## 4. ¿Qué consideraciones se deben tener en cuenta al seleccionar y ubicar materiales absorbentes y difusores en una sala destinada a la enseñanza musical?

Al diseñar una sala para la enseñanza musical, es esencial comprender que la lógica espacial y acústica difiere totalmente de la de un aula convencional. En lugar de una disposición frontal con un flujo unidireccional de sonido, los músicos necesitan escucharse mutuamente con claridad desde cualquier punto, lo que exige una distribución estratégica y equilibrada de materiales acústicos en todo el recinto. En este contexto, los difusores son clave para enriquecer el sonido, especialmente en instrumentos de frecuencias agudas como violines o flautas, al dispersar las ondas sonoras y evitar rebotes directos o acumulaciones.

Además, el diseño acústico debe responder a un objetivo claro de tiempo de reverberación, que varía según el volumen y el uso del espacio. Este objetivo permite calcular la cantidad de material absorbente necesaria, que debe ubicarse de forma inteligente en techos y paredes. Una vez cubierta esa base, se complementa con difusores u otros elementos de control acústico, siempre considerando la flexibilidad del espacio frente a distintas formaciones musicales. De esta manera, se logra una acústica funcional, adaptable y coherente con los requerimientos pedagógicos y artísticos del entorno musical.

## 5. ¿Qué parámetros diferencian el acondicionamiento acústico de una sala de ensayo frente a una sala de grabación?

El acondicionamiento acústico de una sala de grabación difiere sustancialmente del de una sala de ensayo debido a sus objetivos funcionales. En la sala de control o mezcla, lo fundamental es lograr una acústica neutra y seca, donde la reverberación sea mínima y la respuesta en frecuencia lo más plana posible.

Esto garantiza que el ingeniero de sonido escuche con precisión la señal captada por los micrófonos, sin alteraciones

del entorno. Para ello, se utilizan materiales altamente absorbentes y se busca minimizar cualquier influencia del espacio sobre la percepción sonora.

En contraste, una sala de ensayo también llamada live room está diseñada para que el sonido se mezcle y se proyecte, permitiendo que el espacio aporte carácter, calidez y cuerpo a la interpretación musical.



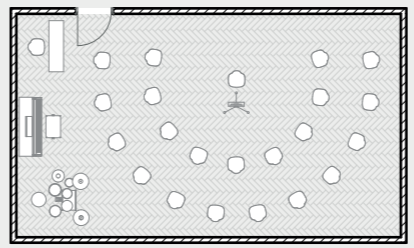
Aquí sí se valora cierta cantidad de reverberación, ya que una acústica completamente seca haría que los instrumentos suenen apagados o poco naturales. En resumen, mientras que la sala de grabación busca precisión técnica y aislamiento acústico, la sala de ensayo prioriza la experiencia sonora colectiva y la riqueza espacial del sonido.

## 6. ¿Qué parámetros acústicos son esenciales para determinar si un espacio educativo musical cumple con condiciones adecuadas de confort acústico?

Para determinar si un espacio educativo musical cumple con condiciones adecuadas de confort acústico, uno de los parámetros fundamentales es el tiempo de reverberación (TR), el cual debe ajustarse al volumen del recinto y a su uso específico. La norma DIN 18041 ofrece una guía práctica mediante curvas de referencia que diferencian entre espacios destinados al habla y aquellos orientados a la música, permitiendo establecer un TR óptimo según el tipo de actividad sonora. En el caso de espacios musicales, se busca un equilibrio entre frecuencias graves y agudas, con una ligera tendencia a conservar más energía en los graves, ya que estos otorgan cuerpo y profundidad al sonido.

Además del TR, es esencial evitar el enmascaramiento entre instrumentos, garantizando que cada uno mantenga su identidad sonora, y asegurar una correcta direccionalidad del sonido, es decir, que lo que se escucha coincida con la disposición visual de los músicos en escena. Estos aspectos permiten una experiencia auditiva coherente y envolvente, condiciones claves para el aprendizaje y la interpretación musical. Así, el confort acústico en espacios musicales no solo depende del control de la reverberación, sino también de una planificación que preserve la claridad, profundidad y fidelidad espacial del sonido.

### Anexo O5. Ficha de Observación

FICHA DE OBSERVACIÓN - CONFORT ACÚSTICO		Fecha de visita: 17 de Junio, 2025									
Nombre del espacio: Sala de ensayo de orquesta sinfónica		Hora: 2:30 pm									
Ubicación: Conservatorio Bolívar - Piso 3		Estado del espacio: Vacío									
<b>Fotografía del espacio:</b> 		<b>Uso del espacio:</b> Ensayo de Orquesta									
<b>Planta esquemática:</b> 		<b>Forma y dimensiones del espacio:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Regular    Alto: 3,10 m    Ancho: 6,40 m    Profundidad: 10,80 m <input type="checkbox"/> Irregular									
<b>Tipo de materiales:</b> <table border="0"> <tr> <td> <b>Muro</b>  <input type="checkbox"/> Bloque  <input type="checkbox"/> Ladrillo  <input type="checkbox"/> Yeso  <input type="checkbox"/> Madera  <input type="checkbox"/> Otro:                 </td> <td> <b>Piso</b>  <input type="checkbox"/> Cerámica  <input type="checkbox"/> Madera  <input type="checkbox"/> Alfombra  <input type="checkbox"/> Concreto  <input type="checkbox"/> Otro:                 </td> <td> <b>Techo</b>  <input type="checkbox"/> Panel de Yeso  <input type="checkbox"/> Panel PVC  <input type="checkbox"/> Madera  <input type="checkbox"/> Losa hormigón  <input checked="" type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso)                 </td> </tr> </table>				<b>Muro</b> <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Yeso <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otro:	<b>Piso</b> <input type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Alfombra <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Otro:	<b>Techo</b> <input type="checkbox"/> Panel de Yeso <input type="checkbox"/> Panel PVC <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input checked="" type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso)					
<b>Muro</b> <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Ladrillo <input type="checkbox"/> Yeso <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Otro:	<b>Piso</b> <input type="checkbox"/> Cerámica <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Alfombra <input type="checkbox"/> Concreto <input type="checkbox"/> Otro:	<b>Techo</b> <input type="checkbox"/> Panel de Yeso <input type="checkbox"/> Panel PVC <input type="checkbox"/> Madera <input type="checkbox"/> Losa hormigón <input checked="" type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso)									
<b>Tratamiento de superficies:</b> <table border="0"> <tr> <td>Absorbente</td> <td><input type="checkbox"/> Si</td> <td>Reflectantes</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> Si</td> </tr> <tr> <td>Cual: -----</td> <td><input checked="" type="checkbox"/> No</td> <td></td> <td><input type="checkbox"/> No</td> </tr> </table>				Absorbente	<input type="checkbox"/> Si	Reflectantes	<input checked="" type="checkbox"/> Si	Cual: -----	<input checked="" type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> No
Absorbente	<input type="checkbox"/> Si	Reflectantes	<input checked="" type="checkbox"/> Si								
Cual: -----	<input checked="" type="checkbox"/> No		<input type="checkbox"/> No								
<b>Presencia de difusores acústicos:</b> <input type="checkbox"/> Si    Donde: -----    Tipo: ----- <input checked="" type="checkbox"/> No											
<b>Presencia de aperturas además del ingreso:</b> <input checked="" type="checkbox"/> Si    Cuántas: 2    Tipo: Vidrio de 4 mm <input type="checkbox"/> No											

Anexo O6. Ficha de Observación

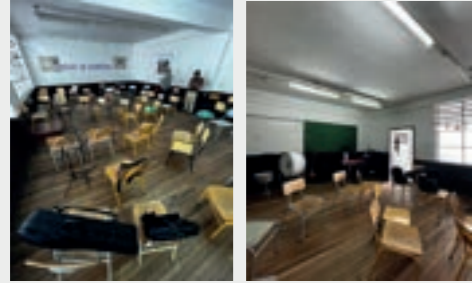
**FICHA DE OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN**

**Nombre del espacio:** Sala de ensayo de orquesta sinfónica  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 3

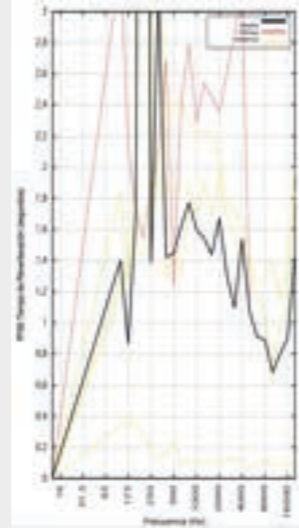
**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 2:30 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



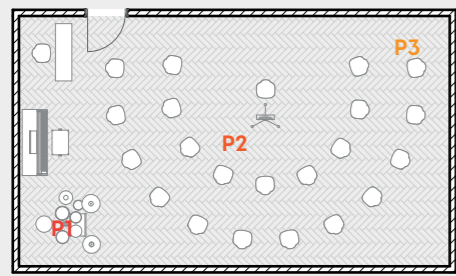
**Análisis del espacio:**



En varias bandas, las frecuencias exceden el límite superior, lo que genera una reverberación excesiva. Compromete la inteligibilidad del habla, afectando la claridad en la comunicación verbal, esencial en contextos educativos o de dirección musical.

Decibeles:	P1	P2	P3
	58 %	60 %	63 %

**Planta esquemática:**



Anexo O7. Ficha de Observación

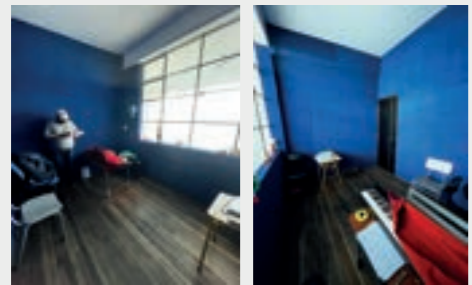
**FICHA DE OBSERVACIÓN - CONFORT ACÚSTICO**

**Nombre del espacio:** Cubículo de teclados  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 2

**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 4:30 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



**Uso del espacio:**

Repaso de instrumentos (teclado)

**Forma y dimensiones del espacio:**

Regular  Irregular    Alto: 3,10 m    Ancho: 2,50 m    Profundidad: 3,20 m

**Tipo de materiales:**

- |             |   |             |   |              |   |
|-------------|---|-------------|---|--------------|---|
| <b>Muro</b> | <input type="checkbox"/> Bloque<br><input checked="" type="checkbox"/> Ladrillo<br><input type="checkbox"/> Yeso<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Piso</b> | <input type="checkbox"/> Cerámica<br><input checked="" type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Alfombra<br><input type="checkbox"/> Concreto<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Techo</b> | <input type="checkbox"/> Panel de Yeso<br><input type="checkbox"/> Panel PVC<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Losa hormigón<br><input checked="" type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso) |
|-------------|---|-------------|---|--------------|---|

**Tratamiento de superficies:**

**Absorbente**     Si     No    **Reflectantes**     Si     No  
 Cual: -----

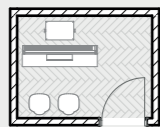
**Presencia de difusores acústicos:**

Si     No    Donde: -----    Tipo: -----

**Presencia de aperturas además del ingreso:**

Si     No    Cuántas: 1    Tipo: Vidrio de 4 mm

**Planta esquemática:**



Anexo O8. Ficha de Observación

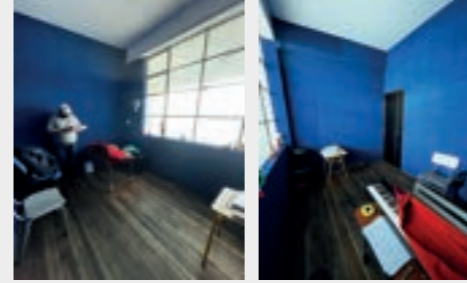
**FICHA DE OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN**

**Nombre del espacio:** Cubículos de teclados  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 3

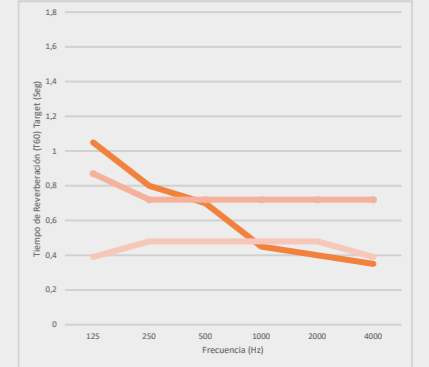
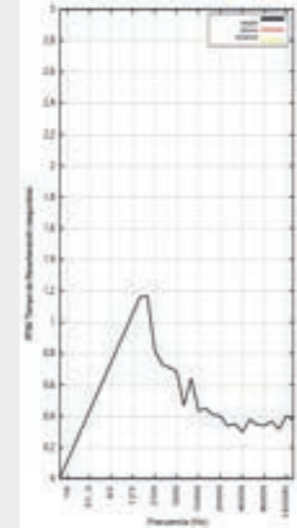
**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 4:30 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



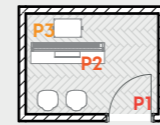
**Análisis del espacio:**



Este lugar se acerca a cumplir con los criterios establecidos, pero en algunas bandas las frecuencias están por debajo del límite inferior y en otras por encima del superior. Esto genera una falta de envolvente sonora y distribución desigual del sonido, además de que el exceso de reverberación dificulta la claridad en la comunicación verbal.

Decibeles:	P1	P2	P3
	51 %	53 %	55 %

**Planta esquemática:**



Anexo O9. Ficha de Observación

**FICHA DE OBSERVACIÓN - CONFORT ACÚSTICO**

**Nombre del espacio:** Sala de banda sinfónica / Percusión  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 2

**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 3:30 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



**Uso del espacio:**

Ensayo de Orquesta

**Forma y dimensiones del espacio:**

Regular  Irregular    Alto: 3,10 m    Ancho: 18,00 m    Profundidad: 13,00 m

**Tipo de materiales:**

- |             |   |             |   |              |   |
|-------------|---|-------------|---|--------------|---|
| <b>Muro</b> | <input type="checkbox"/> Bloque<br><input checked="" type="checkbox"/> Ladrillo<br><input type="checkbox"/> Yeso<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Piso</b> | <input checked="" type="checkbox"/> Cerámica<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Alfombra<br><input type="checkbox"/> Concreto<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Techo</b> | <input type="checkbox"/> Panel de Yeso<br><input type="checkbox"/> Panel PVC<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Losa hormigón<br><input checked="" type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso) |
|-------------|---|-------------|---|--------------|---|

**Tratamiento de superficies:**

**Absorbente**     Si     No    **Reflectantes**     Si     No  
 Cual: -----

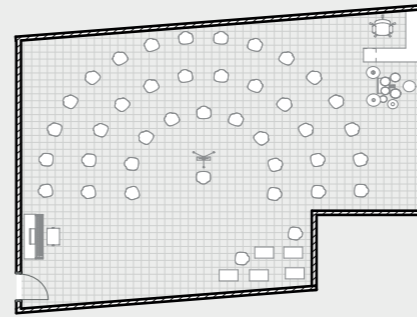
**Presencia de difusores acústicos:**

Si     No    Donde: -----    Tipo: -----

**Presencia de aperturas además del ingreso:**

Si     No    Cuántas: 4    Tipo: Vidrio de 4 mm

**Planta esquemática:**



Anexo 10. Ficha de Observación

**FICHA DE OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN**

**Nombre del espacio:** Sala de banda sinfónica / Percusión  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 2

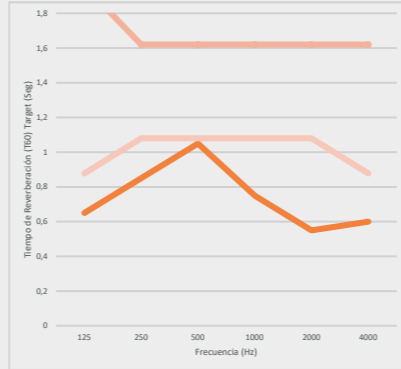
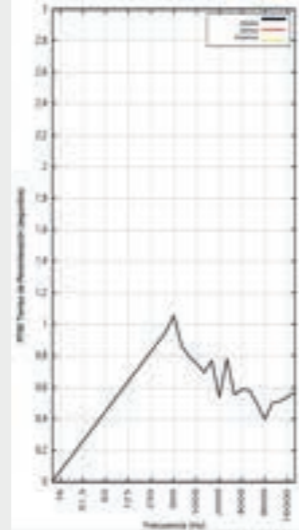
**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 3:30 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



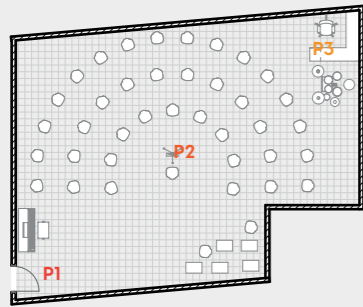
**Análisis del espacio:**



En varias bandas, las frecuencias están por debajo del límite inferior, lo que genera una falta de envolvente sonora y una distribución desigual del sonido. Esto afecta principalmente a la música, ya que las notas no se sostienen lo suficiente.

Decibeles:	P1	P2	P3
	51 %	53 %	60 %

**Planta esquemática:**



Anexo 11. Ficha de Observación

**FICHA DE OBSERVACIÓN - CONFORT ACÚSTICO**

**Nombre del espacio:** Aula / informática / aulas de aprendizaje  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 2

**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 5:00 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



**Uso del espacio:**

Clases de composición digital y musical

**Forma y dimensiones del espacio:**

Regular  Irregular Alto: 3,10 m Ancho: 2,50 m Profundidad: 3,20 m

**Tipo de materiales:**

- |             |   |             |   |              |  |
|-------------|---|-------------|---|--------------|--|
| <b>Muro</b> | <input type="checkbox"/> Bloque<br><input checked="" type="checkbox"/> Ladrillo<br><input type="checkbox"/> Yeso<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Piso</b> | <input checked="" type="checkbox"/> Cerámica<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Alfombra<br><input type="checkbox"/> Concreto<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Techo</b> | <input type="checkbox"/> Panel de Yeso<br><input type="checkbox"/> Panel PVC<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Losa hormigón<br><input type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso) |
|-------------|---|-------------|---|--------------|--|

**Tratamiento de superficies:**

Absorbente  Si  No Reflectantes  Si  No  
 Cual: -----

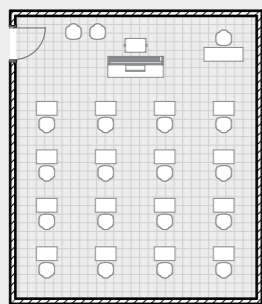
**Presencia de difusores acústicos:**

Si  No Donde: ----- Tipo: -----

**Presencia de aperturas además del ingreso:**

Si  No Cuántas: 4 Tipo: Vidrio de 4 mm

**Planta esquemática:**



Anexo 12. Ficha de Observación

**FICHA DE OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN**

**Nombre del espacio:** Aula / informática / aulas de aprendizaje  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 3

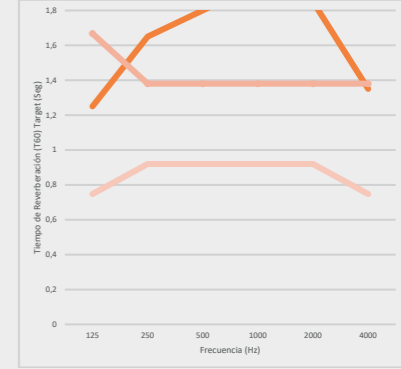
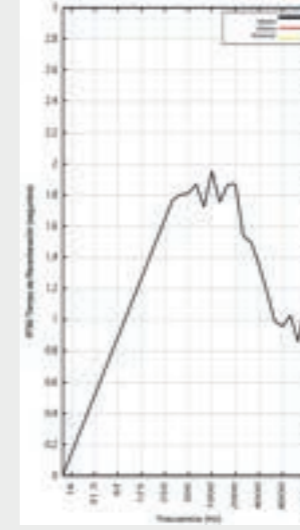
**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 5:00 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



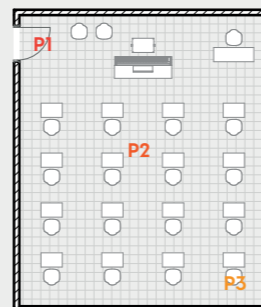
**Análisis del espacio:**



En varias bandas, las frecuencias superan el límite superior, lo que genera una sensación de amplitud o resonancia beneficiosa para ciertos instrumentos. No obstante, este exceso de reverberación reduce la inteligibilidad del habla, afectando la claridad en contextos educativos o de dirección musical.

Decibeles:	P1	P2	P3
	54 %	57 %	58 %

**Planta esquemática:**



Anexo 13. Ficha de Observación

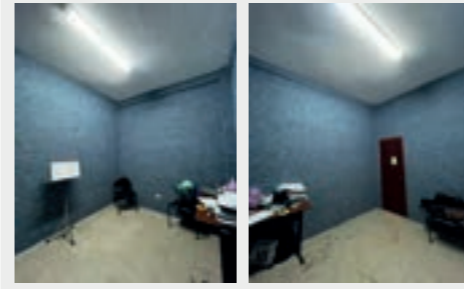
**FICHA DE OBSERVACIÓN - CONFORT ACÚSTICO**

**Nombre del espacio:** Cubículos de cuerdas  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 3

**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 4:00 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



**Uso del espacio:**

Repaso instrumento de cuerdas

**Forma y dimensiones del espacio:**

Regular  Irregular Alto: 3,10 m Ancho: 2,60 m Profundidad: 3,30 m

**Tipo de materiales:**

- |             |   |             |   |              |  |
|-------------|---|-------------|---|--------------|--|
| <b>Muro</b> | <input type="checkbox"/> Bloque<br><input checked="" type="checkbox"/> Ladrillo<br><input type="checkbox"/> Yeso<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Piso</b> | <input type="checkbox"/> Cerámica<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Alfombra<br><input checked="" type="checkbox"/> Concreto<br><input type="checkbox"/> Otro: | <b>Techo</b> | <input type="checkbox"/> Panel de Yeso<br><input type="checkbox"/> Panel PVC<br><input type="checkbox"/> Madera<br><input type="checkbox"/> Losa hormigón<br><input type="checkbox"/> Otro: Cielo falso (Yeso) |
|-------------|---|-------------|---|--------------|--|

**Tratamiento de superficies:**

Absorbente  Si  No Reflectantes  Si  No  
 Cual: -----

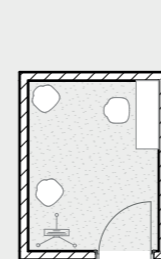
**Presencia de difusores acústicos:**

Si  No Donde: ----- Tipo: -----

**Presencia de aperturas además del ingreso:**

Si  No Cuántas: ----- Tipo: -----

**Planta esquemática:**



Anexo 14. Ficha de Observación

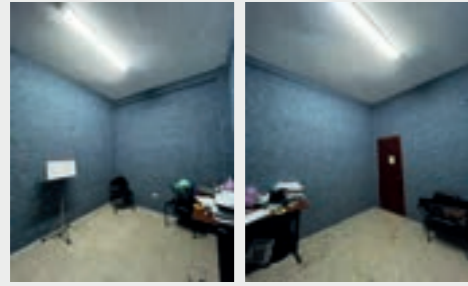
**FICHA DE OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN**

**Nombre del espacio:** Cubículo de cuerdas  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 2

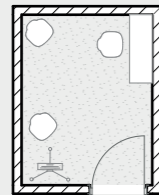
**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 4:00 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



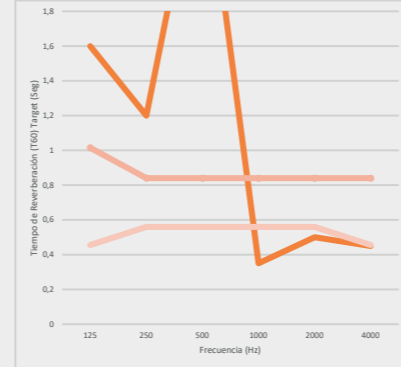
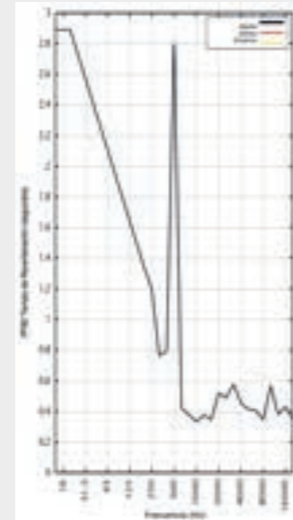
**Fotografía del espacio:**



**Planta esquemática:**



**Análisis del espacio:**



En la mayoría de las bandas, las frecuencias exceden el límite superior y luego caen por debajo del límite inferior, lo que genera una falta de envolvente sonora y distribución desigual del sonido. Este exceso de reverberación compromete la inteligibilidad del habla, dificultando la claridad en la comunicación verbal.

Decibeles:	P1	P2	P3
	45 %	40 %	42 %

Anexo 16. Ficha de Observación

**FICHA DE OBSERVACIÓN - ANÁLISIS DE RUIDO Y REVERBERACIÓN**

**Nombre del espacio:** Aula de coros y vientos  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 3

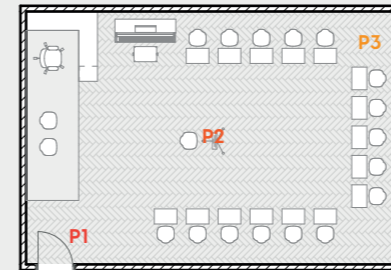
**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 5:30 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



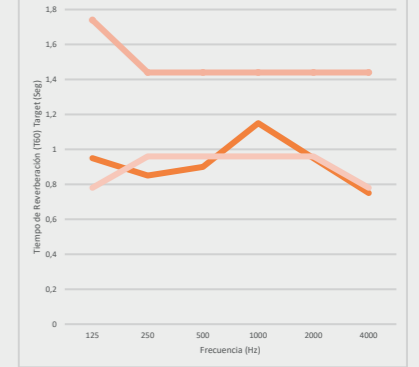
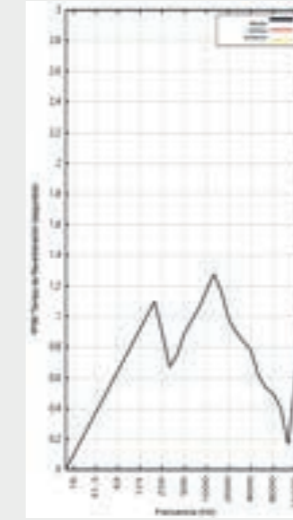
**Fotografía del espacio:**



**Planta esquemática:**



**Análisis del espacio:**



En ciertas bandas, las frecuencias están por debajo del límite inferior, lo que genera una falta de envolvente sonora y una distribución desigual del sonido en el espacio, dificultando que quienes están al fondo escuchen igual que los que están al frente, debido a la falta de reflexiones naturales del sonido.

Decibeles:	P1	P2	P3
	42 %	43 %	44 %

Anexo 15. Ficha de Observación

**FICHA DE OBSERVACIÓN - CONFORT ACÚSTICO**

**Nombre del espacio:** Aula de coros y vientos  
**Ubicación:** Conservatorio Bolívar - Piso 2

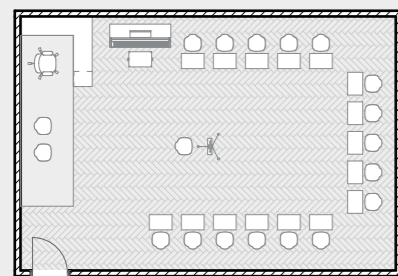
**Fecha de visita:** 17 de Junio, 2025  
**Hora:** 5:30 pm  
**Estado del espacio:** Vacío



**Fotografía del espacio:**



**Planta esquemática:**



**Uso del espacio:**

Clases de coro e instrumentos de viento

**Forma y dimensiones del espacio:**

Regular  Irregular Alto: 3,10 m Ancho: 7,00 m Profundidad: 10,20 m

**Tipo de materiales:**

**Muro:**  Bloque  Ladrillo  Yeso  Madera  Otro:  
**Piso:**  Cerámica  Madera  Alfombra  Concreto  Otro:  
**Techo:**  Panel de Yeso  Panel PVC  Madera  Losa hormigón  Otro: Cielo falso (Yeso)

**Tratamiento de superficies:**

**Absorbente:**  Si  No Cual: -----  
**Reflectantes:**  Si  No

**Presencia de difusores acústicos:**

Si  No Donde: ----- Tipo: -----

**Presencia de aperturas además del ingreso:**

Si  No Cuántas: 5 Tipo: Vidrio de 4 mm