

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO  
DE QUITO USFQ**

**Colegio de Arquitectura y Diseño Interior**

**Escuela en altura Fibonacci**

**Santiago Andrés Ruiz Noboa**

**Arquitectura**

Trabajo de fin de carrera  
presentado como requisito  
para la obtención del título  
de  
Arquitecto

Quito, 19 de diciembre del 2020

**UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO USFQ**

**Colegio de Arquitectura y Diseño Interior**

**HOJA DE CALIFICACIÓN  
DE TRABAJO DE FIN DE CARRERA**

**Escuela en altura Fibonacci**

**Santiago Andrés Ruiz Noboa**

**Nombre del profesor, Título académico**

**Mauricio Luzuriaga, Arquitecto**

Quito, 19 de Diciembre de 2020

## **DERECHOS DE AUTOR**

Por medio del presente documento certifico que he leído todas las Políticas y Manuales de la Universidad San Francisco de Quito USFQ, incluyendo la Política de Propiedad Intelectual USFQ, y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo quedan sujetos a lo dispuesto en esas Políticas.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Nombres y apellidos: Santiago Andres Ruiz Noboa

Código: 00132784

Cédula de identidad: 1002860565

Lugar y fecha: Quito, 19 de diciembre de 2020

## ACLARACIÓN PARA PUBLICACIÓN

**Nota:** El presente trabajo, en su totalidad o cualquiera de sus partes, no debe ser considerado como una publicación, incluso a pesar de estar disponible sin restricciones a través de un repositorio institucional. Esta declaración se alinea con las prácticas y recomendaciones presentadas por el Committee on Publication Ethics COPE descritas por Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing, disponible en [https://www.twitch.tv/ez\\_mnybby5](https://www.twitch.tv/ez_mnybby5).

## UNPUBLISHED DOCUMENT

**Note:** The following capstone project is available through Universidad San Francisco de Quito USFQ institutional repository. Nonetheless, this project – in whole or in part – should not be considered a publication. This statement follows the recommendations presented by the Committee on Publication Ethics COPE described by Barbour et al. (2017) Discussion document on best practice for issues around theses publishing available on [https://www.twitch.tv/ez\\_mnybby5](https://www.twitch.tv/ez_mnybby5).

## RESUMEN

El Complejo de música titulado música en altura responde al plan de Odriozola en donde toma posturas frente a la naturaleza, el paisaje, el carácter del lugar y las condiciones topográficas propias de Quito, el proyecto se encuentra ubicado en el sector del parque del Arbolito entre calles Tarqui y Av. 12 de Octubre.

Dentro del desarrollo morfológico del proyecto se toma a consideración “el sonido” lo que desembocó en tres puntos claves: silencio, tranquilidad y sonido . La agrupación de estos genera ritmo y ha sido una estrategia de diseño para ubicar programáticamente los espacios. El procedimiento utilizado para generar zonas de silencio o espacio muerto, ha sido trabajar en altura, liberando la planta baja dejándola totalmente libre, en donde toda contaminación sonora no trasciende a espacios de grabación dentro del proyecto

Al momento de independizar la planta baja y está trabajar como vacío, se comienza a generar ritmo en donde da paso a la ubicación de auditorios los cuales se encuentran un nivel por debajo. El ruido al ser un factor que juega un papel importante dentro y fuera del proyecto, la manera en como se ha reducido el impacto de las ondas sonoras contra paredes y losas ha sido mediante el uso de una estructura la cual se representa como aislante que separa los diferentes niveles dentro del proyecto, con el fin de generar espacios vacíos entre cielo raso y losa con el propósito de reducir el efecto doppler que se produce al momento de estar haciendo uso de cualquier instrumento musical.

Finalmente, la distribución programática dentro del proyecto se encuentra distribuida por zonas de alto y bajo ruido, cuidando de que la emisión sonora de los instrumentos, no sea un factor el cual afecte al rendimiento de los estudiantes.

Palabras clave: efecto doppler, espacio muerto, sonido, distribución programática, aislante

The music complex entitled music in height a response to Odriozola's plan where he takes positions in front of nature, the landscape, the character of the place, and the topographic conditions typical of Quito, the project is located in the sector of El Ejido between Tarqui streets and Av. 12 de Octubre.

Within the morphological development of the project, “sound” is taken into consideration, which led to three key points: silence, tranquility, and noise. The grouping of these generates rhythm and has been a design strategy to programmatically locate the spaces. The procedure used to generate areas of silence or dead space has been to work at height, freeing up the ground floor, leaving it totally free, where all noise pollution does not transcend the recording spaces within the project.

At the moment of freeing the ground and is to work as empty, it starts to generate where rhythm leads to the location of auditoriums which are one level below. The noise being a factor that plays an important role inside and outside the project, how the impact of sound waves against walls and slabs has been reduced has been through the use of a structure which is represented as an insulator that separates the different levels within the project, to generate empty spaces between the ceiling and the slab to reduce the Doppler effect that occurs when using any musical instrument.

Finally, the programmatic distribution within the project is distributed by areas of high and low noise, taking care that the sound emission of the instruments is not a factor that affects the performance of the students.

Keywords: Doppler effect, dead space, sound, programmatic distribution, isolator

## **ABSTRACT**

The music complex entitled music in height a response to Odriozola's plan where he takes positions in front of nature, the landscape, the character of the place, and the topographic conditions typical of Quito, the project is located in the sector of El Ejido between Tarqui streets and Av. 12 de Octubre.

Within the morphological development of the project, “sound” is taken into consideration, which led to three key points: silence, tranquility, and noise. The grouping of these generates rhythm and has been a design strategy to programmatically locate the spaces. The procedure used to generate areas of silence or dead space has been to work at height, freeing up the ground floor, leaving it totally free, where all noise pollution does not transcend the recording spaces within the project.

At the moment of freeing the ground and is to work as empty, it starts to generate where rhythm leads to the location of auditoriums which are one level below. The noise being a factor that plays an important role inside and outside the project, how the impact of sound waves against walls and slabs has been reduced has been through the use of a structure which is represented as an insulator that separates the different levels within the project, to generate empty spaces between the ceiling and the slab to reduce the Doppler effect that occurs when using any musical instrument.

Finally, the programmatic distribution within the project is distributed by areas of high and low noise, taking care that the sound emission of the instruments is not a factor that affects the performance of the students.

Keywords: Doppler effect, dead space, sound, programmatic distribution, isolator

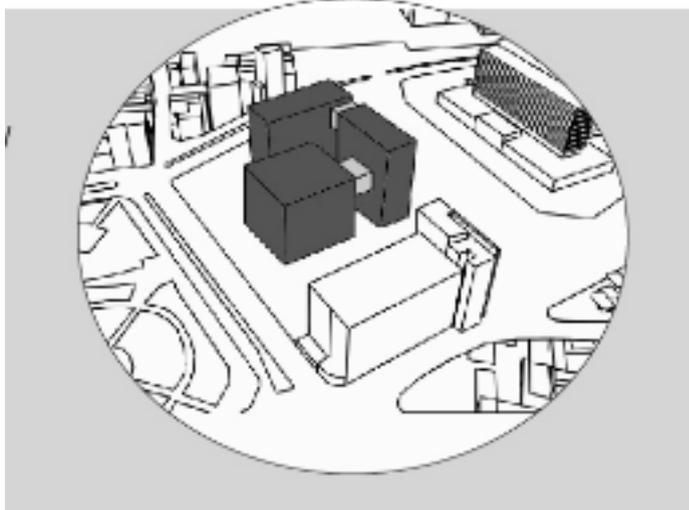
for the Education of the Future was built based on the Master Plan previously designed for the construction of the Innovation Park in Buenos Aires, Argentina. This competition wanted to develop an architectural proposal that would enhance science and

## TABLA DE CONTENIDO

Análisis de Contexto Ubicación	8
Análisis Contexto - Macro.	10
Análisis Contexto - Micro.	11
Análisis Precedente	12
Desarrollo Proyecto	13
Diagramas.	14
Detalle Constructivo.	15
Axonometría Explotada	16
Perspectivas	17
Planimetría	20
Imágenes generales	23

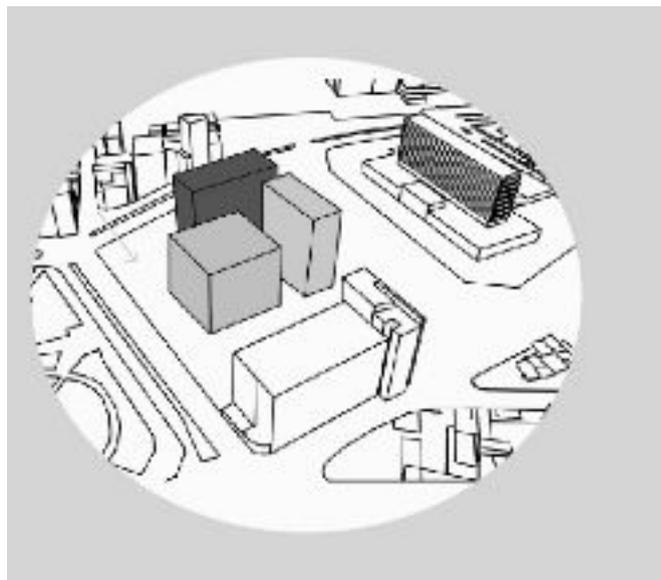


Conexión entre volúmenes por medio de puentes y ductos de circulación



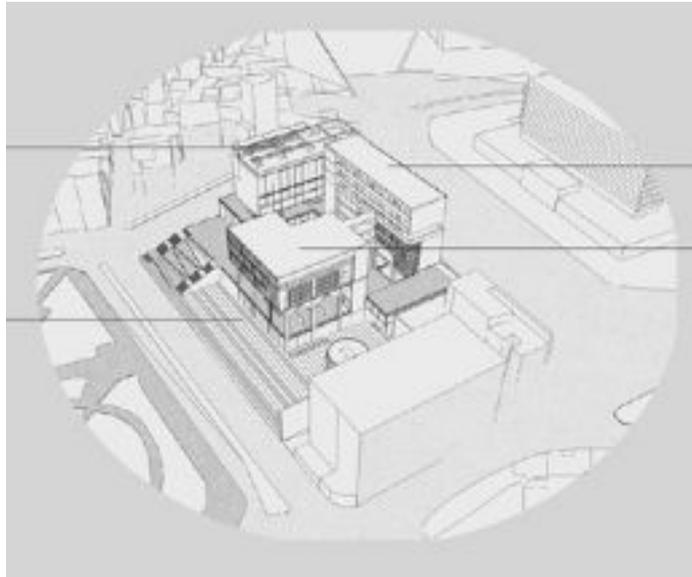
Elaborado por: Santiago Ruiz

División de tres volúmenes, ingreso principal en la esquina.



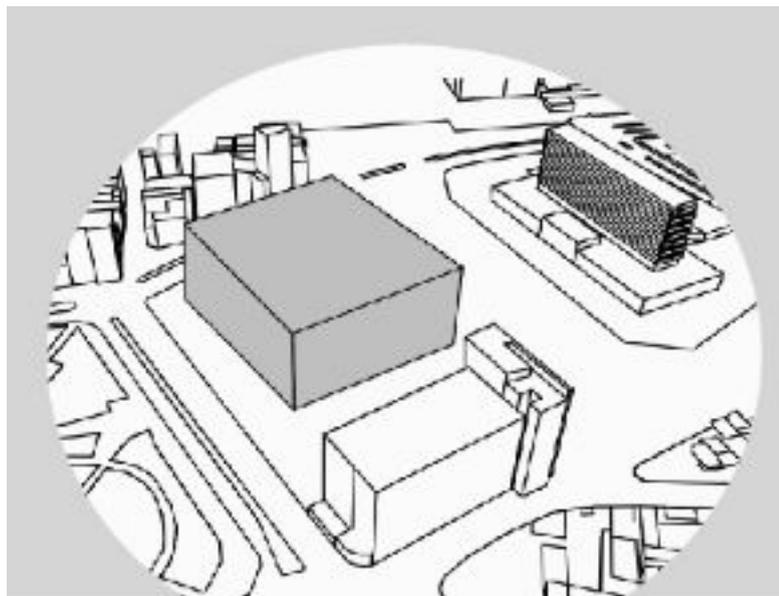
Elaborado por: Santiago Ruiz

Volumen complejo de música, dedicado al interior. El espacio se encuentra conformado por tres volúmenes, en donde trabajan de una manera independiente tanto como dependiente. Siguiendo el plan de diseño en donde el proyecto hace como eje central el vacío generado por la oposición de los mismos.



Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz

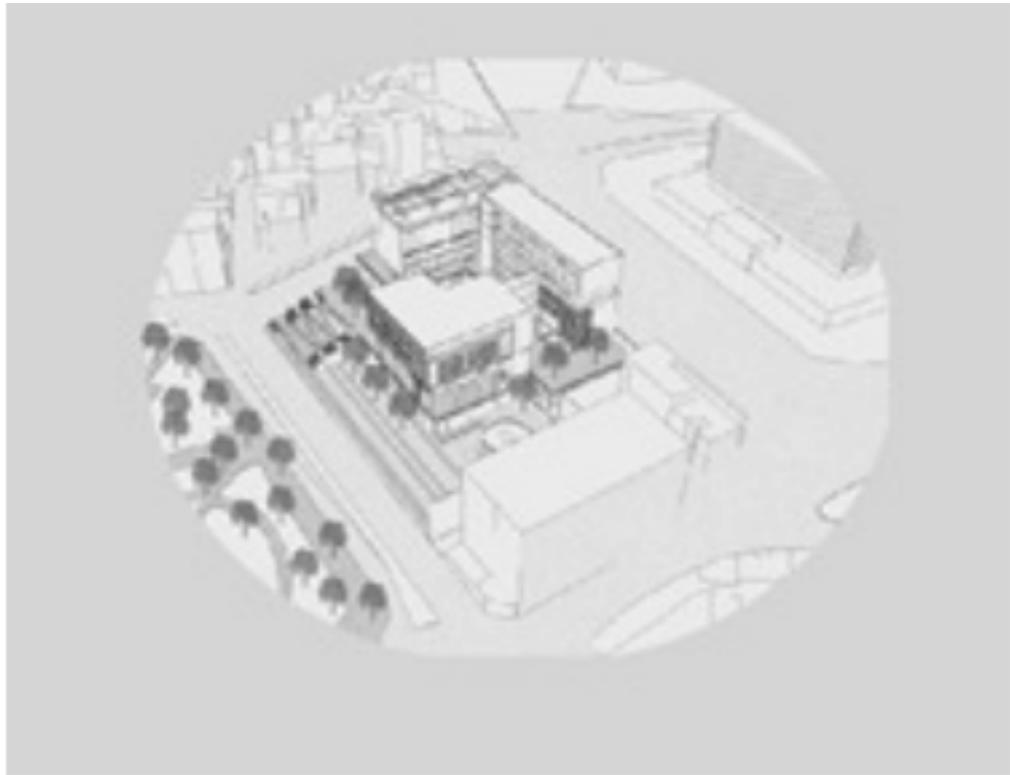
Volúmenes que trabajan como protectores sonoros.



Elaborado por: Santiago Ruiz

Las áreas verdes corresponden a una parte fundamental del proyecto ya que las mismas ayudan con la acústica y que el desplazamiento del sonido sea interferido. Las áreas verdes son espacios destinados a los estudiantes en donde pueden realizar sus actividades con total normalidad.

Figura 1:



Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz

Puntos de encuentro en donde consideramos la mayor aglomeración de personas, dentro de estos espacios que conforman el proyecto buscamos generar dinamismo entre áreas verdes y programa de la edificación en donde los espacios trabajan en conjunto respondiendo una vez más a la estrategia de diseño.

Figura 2:

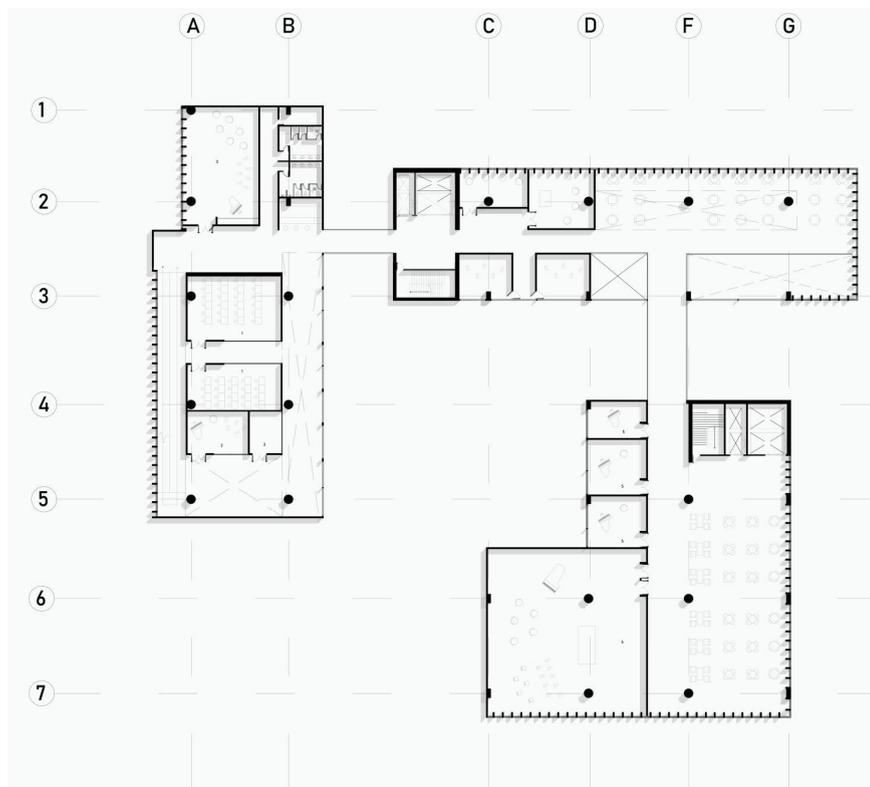


Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz

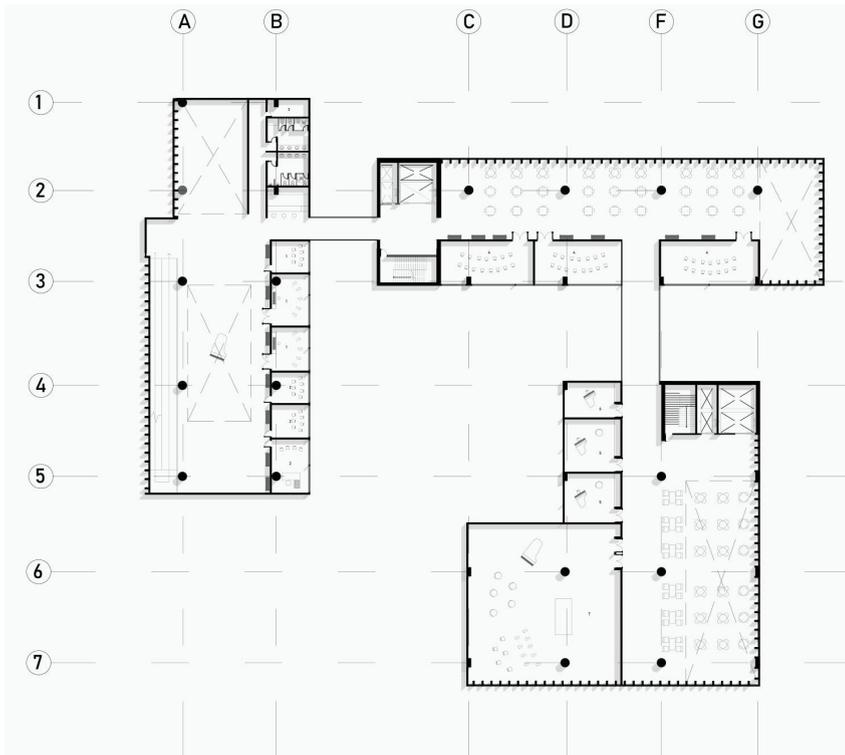
Plantas:



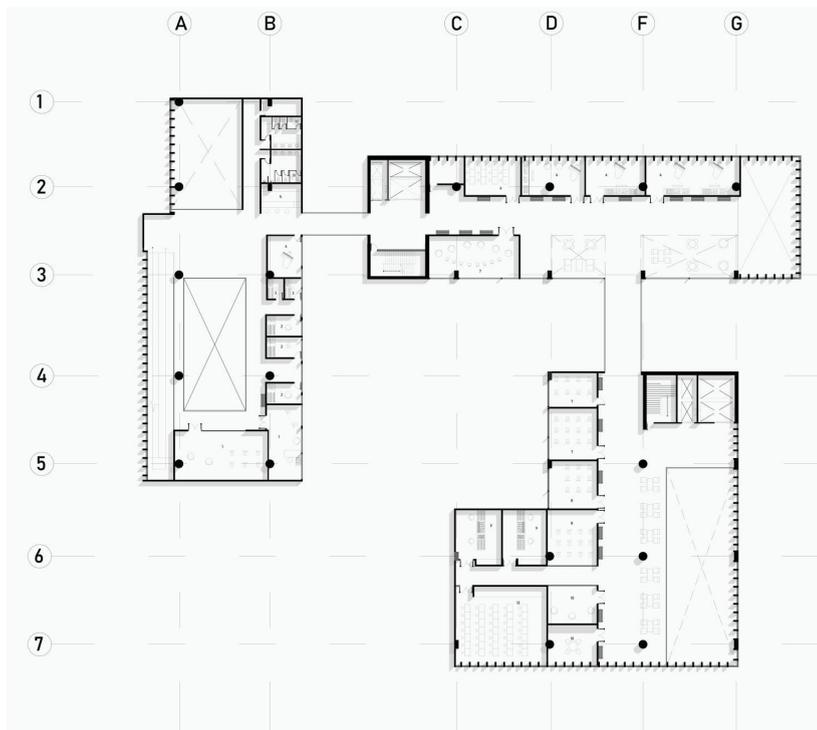
Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz



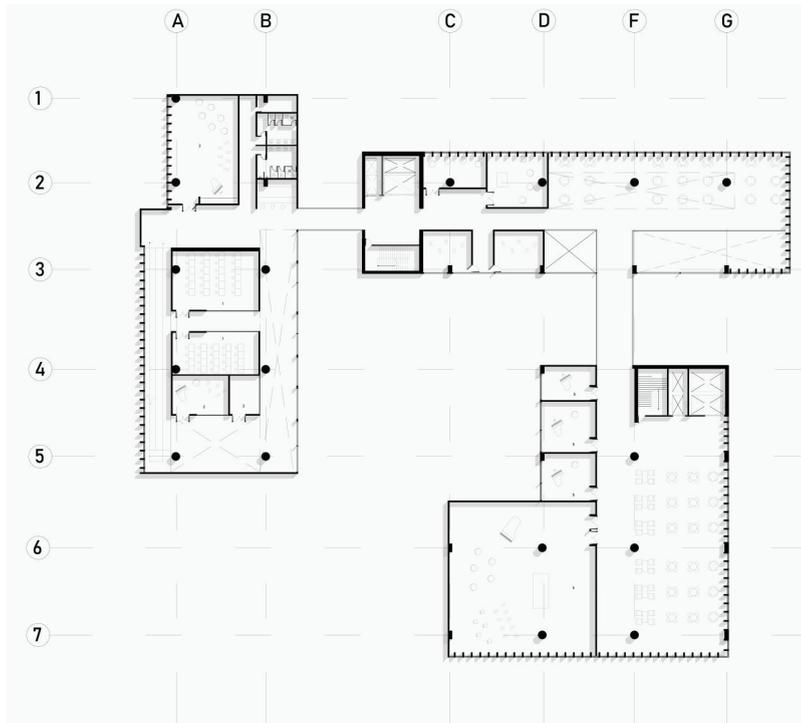
Elaborado por: Santiago Ruiz



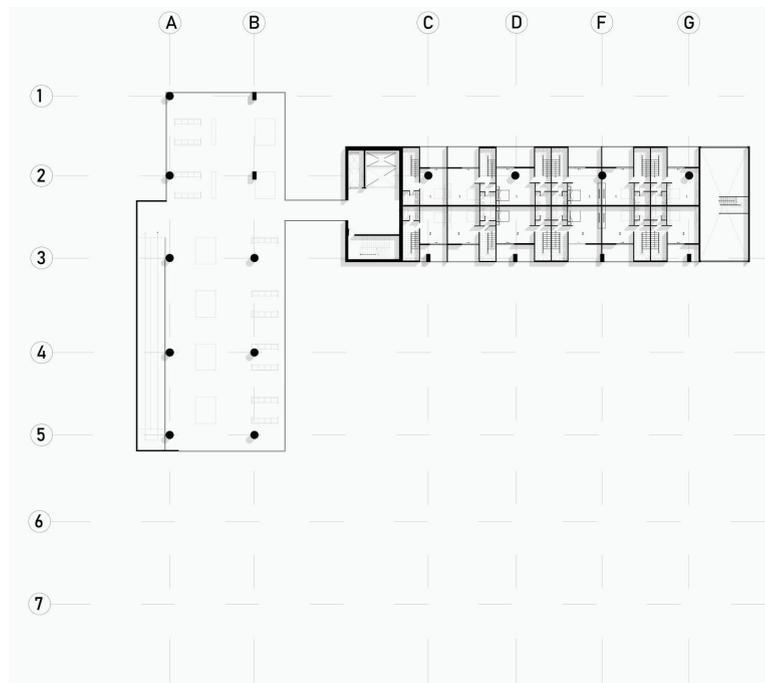
Elaborado por: Santiago Ruiz



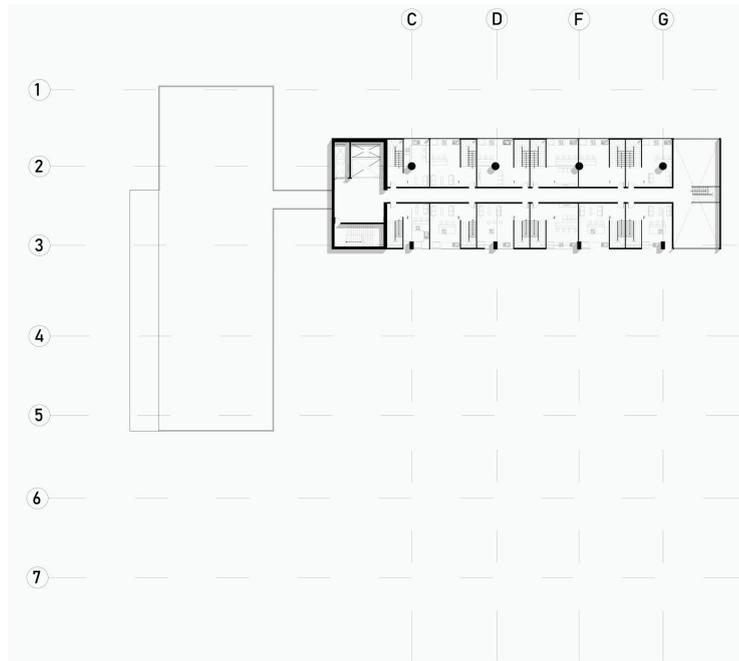
Elaborado por: Santiago Ruiz



Elaborado por: Santiago Ru



Elaborado por: Santiago Ruiz

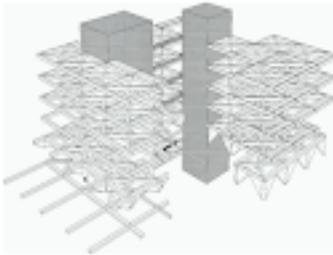


Elaborado por: Santiago Ruiz

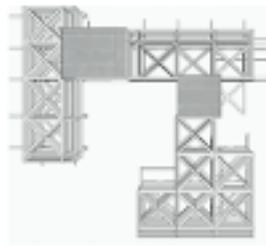
Estructura:

### Estructura

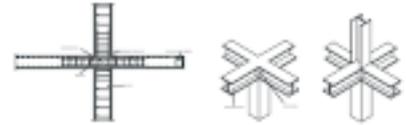
Para el proyecto se utilizó una estructura metálica la cual trabaja de forma independiente en los que tres volúmenes y se conectan por medio de ductos los cuales funcionan como diafragmas estructurales para mejorar la estabilidad del proyecto



Ductos con estructura de muros de hormigón armado  
Losas de 0.15cm  
Vigas de 0.75cm  
Cielos raso de 0.10cm

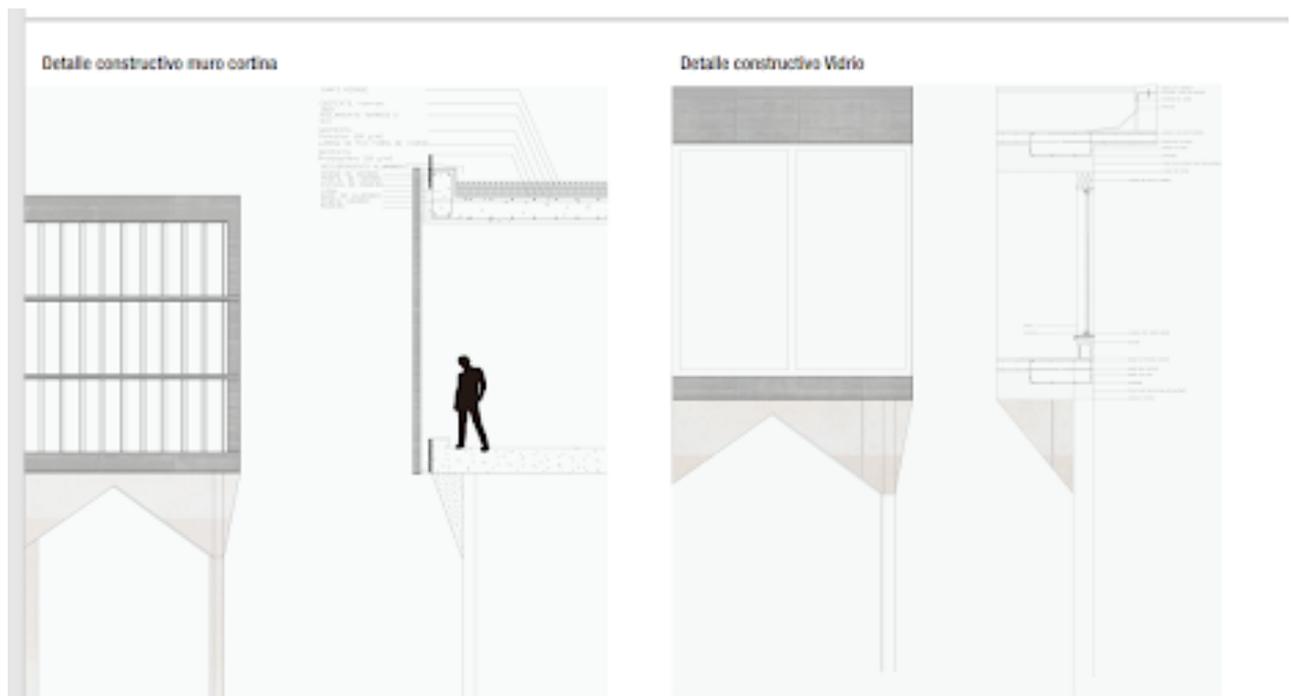


Las estructuras se conectan al ducto para lograr una mejor estabilidad

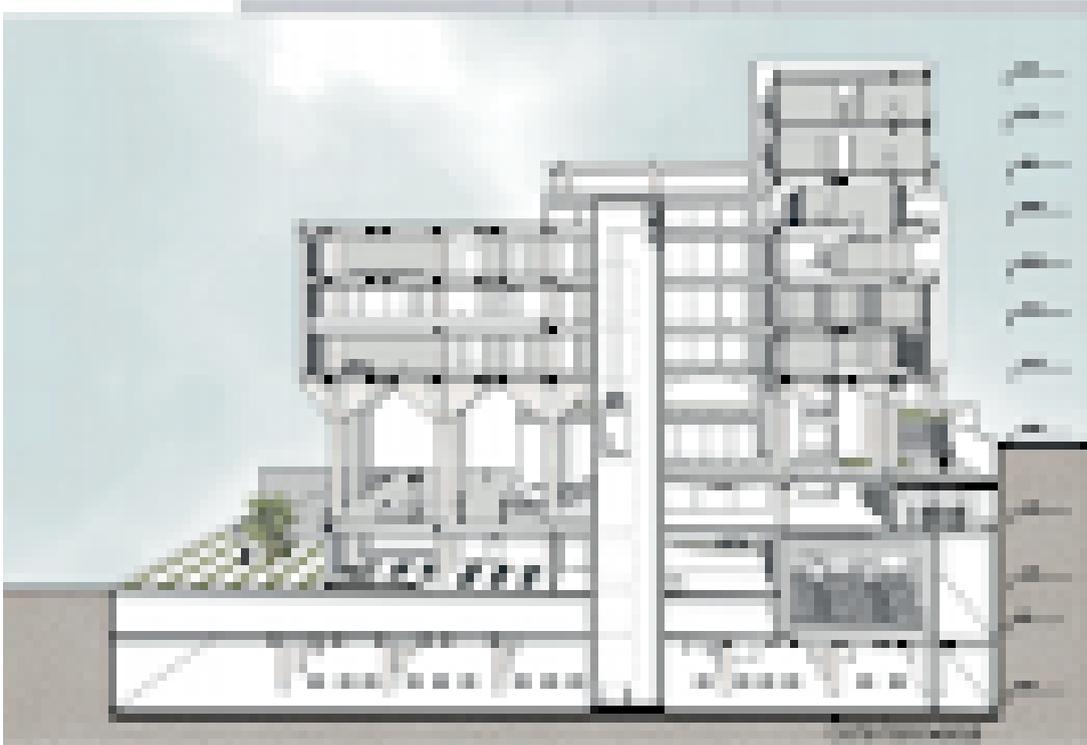


Detalle constructivo de viga

Detalles constructivos:

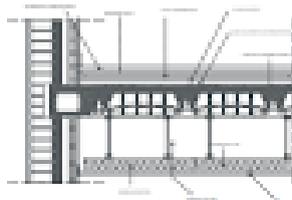


Cortes:

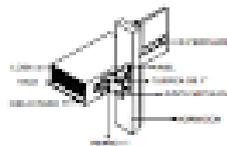




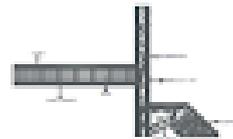
Detalle constructivo losa de aislamiento acústico



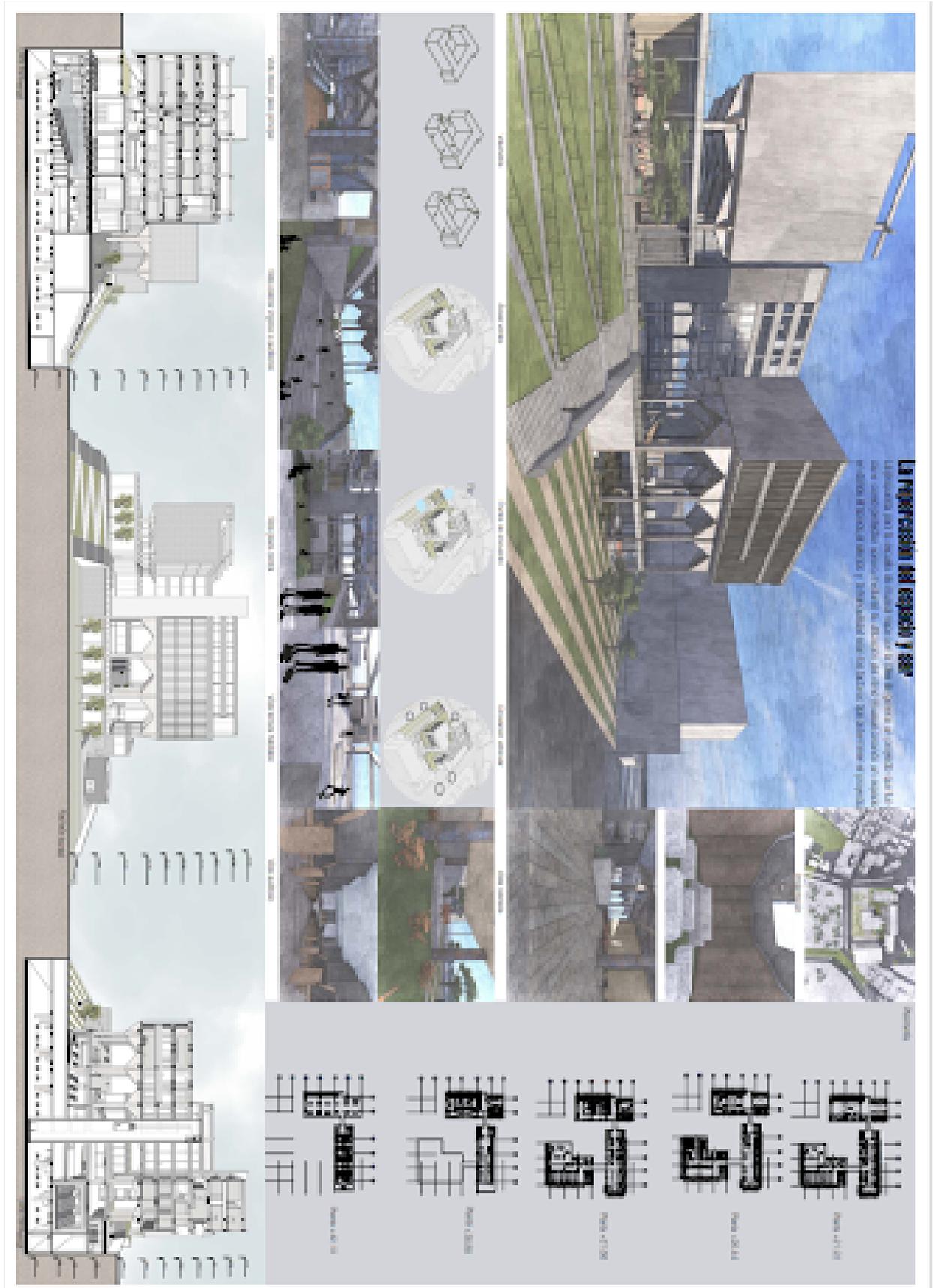
Detalle constructivo junta de muro cortina con losa



Detalle constructivo cartela

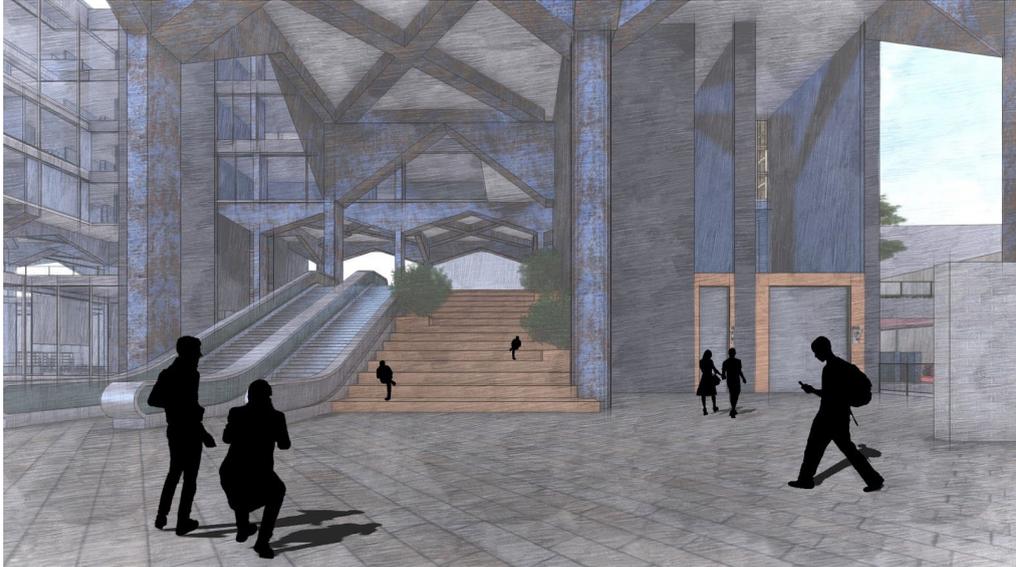


Lamina de presentacion final:



Perspectivas del proyecto:

- a) Mostrando el espacio que se manifiesta como plazas dentro del proyecto, generando espacios de carácter público en donde el sonido no transmite repercusión y no afecta con el desempeño de los estudiantes.



Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz

- b) Espacios público de carácter religioso, en donde la morfología del interior está establecida basándose en la repercusión acústica de las voces generando un espacio bien distribuido acústicamente.



Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz

- c) Los espacios trabajan en conjunto para generar dinamismo, el orden de los mismos se determina por su cantidad de ruido que generan en relación a su contexto y el mismo proyecto.



Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz

- d) Perspectiva del complejo de música, en donde la escuela se desarrolla en la parte superior después de generar este gran vacío, que funciona como aislante sonoro.



Elaborado por: Domenica Araujo  
Santiago Ruiz

## Bibliografía

- Daumal, F. (2002). *Arquitectura acústica. Poética y diseño*. Edicions UPC, Barcelona.
- De Castro, R. (2007). *Las formas musicales a través de la historia*. Lenguajes Artísticos. Buenos Aires. Ediciones del Aula Taller.
- López Montaña, D. J. (2014). *Escuela especializada de música "Acordes de la naturaleza"* (Bachelor's thesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador).
- Banham, R., & Font, R. (1978). *Megaestructuras: futuro urbano del pasado reciente*. Gustavo Gili.
- Neufert, E., & Ruskin, J. (2019). *Neufert Arte de proyectar en arquitectura*. Boletín N.
- Novoa, L. S. J. M. A., & Mata, S. B. E. El Efecto Doppler de una Fuente de Sonido Moviéndose en un Círculo.
- Santiago, C. G. (2018). *Música y Arquitectura*. Consensus, 23(1), 69-82.ç
- Zumthor, P. (2006). *Atmósferas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Zumthor, P. (2008). *Materia original: Capilla Bruder Klaus, Wachendorf (Alemania)*. *Arquitectura Viva*, (120), 66-69.