

Master en Arte Sonoro  
Facultad de Bellas Artes  
Universidad de Barcelona

2018

Trabajo de Fin de Master

# COMPOSICIÓN AXONOMÉTRICA:

Un estudio de sonificación de edificios

João Pedro de Nóbrega Pupo Correia

Bajo la Tutoría de  
José Manuel Berenguer



UNIVERSITAT DE  
BARCELONA

# COMPOSICIÓN AXONOMÉTRICA:

Un estudio de sonificación de edificios

Trabajo de Fin de Master  
de

João Pedro de Nóbrega Pupo Correia

Master en Arte Sonoro  
Facultad de Bellas Artes  
Universidad de Barcelona

Bajo la tutoría de José Manuel Berenguer

2018

“By shifting perspective, we can transform the way we listen so that an unmusical sonification becomes a piece of musique concrete, and a musical sonification becomes a piece of music abstraite (and vice-versa). Indeed, musicologists would argue that music is as much a construct of the listener’s mind as a construct of the composer; if the listener perceives something as music then it is music.”

Paul Vickers *et al.*

## **Agradecimientos**

A mi tutor José Manuel Berenguer, por la luminosa y constante orientación.

A mis padres, Aida e João, por todos los consejos y motivaciones.

A mi tía Fernanda de Nóbrega, por el material en estudio obtenido.

A mi maestro Profesor Doctor Duarte Encarnação, por la asertiva sugestión.

A mis hermanos, Miguel y Rosarinho, cuya existencia es imprescindible.

Y a Montse López Cheliz, que convirtió Barcelona en un hogar.

## **Resumen**

Este trabajo es fruto de un desarrollo de una técnica de sonificación y de composición denominada para el efecto: Composición Axonométrica. En este caso fueron utilizados los planos y las fachadas de los edificios para obtener los límites de su arquitectura y sonificarlos metafóricamente utilizando los datos de sus proporciones geométricas. La sonificación fue conseguida asignando parámetros sonoros a las coordenadas de cada punto en el espacio, tales como la frecuencia, el tiempo, y la amplitud. Paralelamente, con esta información fueron obtenidas partituras como ejemplo de registro de la información para efectos de su posible reproducción/interpretación. Los edificios utilizados fueron seleccionados por su dinámica y contexto social para, posteriormente, crear una relación entre la arquitectura y la geometría, y las dinámicas sonoras de las piezas finales.

## **Palabras Clave**

Composición Axonométrica; Sonificación; Planos; Espacio

# Contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....                | <b>1</b>  |
| 1.1. SONIFICACIÓN Y ESTÉTICA .....          | 1         |
| 1.2. NOTACIÓN MUSICAL .....                 | 2         |
| 1.3. GÉNESIS .....                          | 3         |
| 1.4. ARQUITECTURA, ESPACIO, Y SONIDO.....   | 4         |
| 1.5. ARS MUSICA .....                       | 4         |
| 1.6. EDIFICIOS EN ESTUDIO .....             | 5         |
| <br>  |           |
| <b>2. METODOLOGIA</b> .....                 | <b>6</b>  |
| 2.1. COMPOSICIÓN AXONOMÉTRICA .....         | 6         |
| 2.2. ETAPAS DE SONIFICACIÓN .....           | 6         |
| 2.3. PROCESO Y RESULTADOS.....              | 7         |
| 2.3.1. CÂMARA MUNICIPAL DO FUNCHAL .....    | 7         |
| 2.3.2. CONVENT DE SANTA MARIA DE JESUS..... | 11        |
| 2.3.3. HOSPITAL REGIONAL DO FUNCHAL .....   | 13        |
| 2.3.4. LICEU NACIONAL DO FUNCHAL .....      | 16        |
| 2.3.5. PALAU DE BELLES ARTS .....           | 18        |
| <br>  |           |
| <b>3. DISCUSIÓN DE RESULTADOS</b> .....     | <b>21</b> |
| <br>  |           |
| <b>4. CONCLUSIÓN</b> .....                  | <b>22</b> |
| <br>  |           |
| <b>5. BIBLIOGRAFIA</b> .....                | <b>23</b> |
| <br>  |           |
| <b>6. ANEXO</b> .....                       | <b>25</b> |

# 1. Introducción

## 1.1 Sonificación y Estética

A lo largo de la elaboración de este trabajo muchas veces, cuando lo describía, una de las primeras preguntas que me hacían era: “Sonificación o Sonorización?” Algo en la palabra *Sonificación* no les sonaba bien. Siendo así, creo que el mejor modo de empezar una introducción de un trabajo que explora el potencial de la Sonificación es justamente hacer una diferenciación entre los dos conceptos. Por un lado la sonorización es añadir sonido a algo que podría, o no, tenerlo. En cambio, la sonificación es el proceso de mapear datos y convertirlos en sonido (Hermann, Hunt & Neuhoff, 2011).

Para clarificar, solamente un poco, la cuestión de la sonorización – aunque no sea uno de los objetivos de esta introducción – pensemos en el ejemplo de la pieza *Poème Électronique* (Varèse, 1958). Para la Expo 58, en Bruselas, Edgard Varèse fue invitado a sonorizar el Pabellón Philips (Le Corbusier & Xenakis, 1958) en que todo el interior del edificio se hacía resonar con su pieza alternadamente con *Concret PH* (Xenakis, 1958), que fue compuesta precisamente para mostrar las propiedades acústicas y geométricas del Pabellón Philips. En contraste, la sonificación es una parte nuclear del denominado *auditory display*: la representación sonora de datos procedentes de una determinada realidad. Existen muchísimas razones para representar un conjunto de datos por medio del comportamiento del sonido pero la principal se debe a la capacidad innata del ser humano para identificar características del sonido así como para reconocer patrones. No sólo nuestra capacidad auditiva facilita el reconocimiento de sonidos distintos sino que puede procesar esos datos con la finalidad de adquirir el máximo de información posible y, incluso, de aislar eventos sonoros de un entorno ruidoso para facilitar su interpretación, a lo que llamamos de *cocktail party problem* (Carlile, 2011). La sonificación recurre un campo de la percepción humana para representar información como la visualización. Como decía Aldous Huxley, en su estado particularmente alterado, el ser humano tiene la capacidad de asimilar toda la información existente al mismo tiempo, pero el cerebro, simplemente, la filtra siguiendo un criterio biológicamente práctico (Huxley, 1954). Quizás en el futuro se encuentren otras técnicas y las comprimamos en una disciplina unificada llamada Perceptualización (Hermann *et al.*, 2011). Siendo así – y mientras esta área no existe – la sonificación, sin ser un remedio universal, tiene propiedades que llenan algunas lagunas de la visualización y se revela muy útil (Dumbois & Eckel, 2011).

Uno de los modos más inmediatos de hacerlo es colocar los datos en un gráfico cartesiano y atribuir los valores a presión de aire y transferir el resultado a un altavoz. Los Griegos ya componían con proporciones geométricas y Beethoven y Bach conocían el potencial de componer a partir de fuentes extra-musicales. Mozart lo hacía con datos, a lo que podemos llamar un antecesor de la técnica de John Cage de utilizar el I-Ching para componer tanto la *Music of Changes* (1951) como la *Imaginary Landscape Nº 4* (1951). Sin embargo el empleo de utilizar la herramienta que científicos, ingenieros, y tecnólogos, utilizaban en la investigación y la observación con fines distintos, sólo ha sido propuesta recientemente aunque que muchas veces ello no esté demasiado claro (Barass & Vickers, 2011). Incluso considerando la

sonificación en el área meramente científica, la idea de añadir parámetros relacionados con nociones estéticas – a pesar de que a alguien pueda parecerle - no es rebuscada. Sin tener en cuenta el objetivo artístico, podemos considerar esta cuestión desde un punto de vista pragmático. Incluso, podría ser necesario renunciar de toda orientación estética para obtener una observación lo más precisa posible. Al moldear una línea estética en la sonificación nos hallamos ante de uno de los objetivos de los *Auditory Displays*: facilitar la comprensión de los datos en observación (Walker & Nees, 2011). Los experimentos con estas metodologías son muchas veces consideradas desagradables de oír, y, por tanto, de interpretar pero al introducir escalas musicales se suscita una estructura formal que, descodificada, lleva a resultados más exitosos (Neuhoff, 2011). Esta manera de pensar no está relacionado con – ni puede ser considerado como – nada que tenga que ver con la quiebra de la correspondencia con la información en estudio, dado que en la sonificación existe siempre, por lo menos, una capa entre los datos originales y el sonido (Vickers, 2011). Siendo así, es evidente que los atributos de los sonidos pueden ser arbitrarios y no tener un vínculo natural o de aparente asociación con los datos, como es el caso de la Sonificación Metafórica (Vickers & Hoggs, 2006). De este modo es pertinente simplificar la cuestión y decir que la sonificación ocurre de dos modos: aplicar directamente e imponer una relación inmediata entre los datos y los eventos sonoros (e.g. Blatter, Greenberg & Kamegai, 1992), o interponer, metafóricamente, filtros interpretativos entre ambos los lados (e.g. Quinn, 2003). Este trabajo coincide precisamente en la perspectiva metafórica de la sonificación. El objetivo no es estudiar - aunque pueda ser utilizada para ese efecto – los datos procedentes de los planos, pero sí crear un vínculo poético entre la geometría, y la arquitectura, con los eventos sonoros – sonido y dinámicas – generados a partir de esos datos.

## 1.2 Notación Musical

Desde una perspectiva superficial se podría creer que en los diferentes tipos de sonificación no hay mucho espacio para la creatividad del compositor, aparte de la metodología elegida. Sin embargo, existen diversas decisiones artísticas que definen un rumbo, orientando las piezas finales a una determinada estética, como se puede comprobar en el apartado dedicado a la metodología de este trabajo. La decisión de utilizar esa flexibilidad de interpretación así como de desarrollar una metodología elástica fueron tomadas precisamente para dejar un margen, no sólo para unificar el mundo sonoro de las piezas, sino para dejar espacio a la eventual progresión de la metodología y su interpretación. Parte del trabajo consistió en, al fin y al cabo, desarrollar partituras. Y como en casi todos los tipos de notación musical el objetivo es la posible reproducción/ interpretación. La Historia de la notación musical – como cualquier sistema milenario – está cargada de cambios. Se modifican mentalidades, nociones y, en consecuencia, su modo de representación. Del *Trivium* y *Quadrivium* griego, las tablaturas medievales, las *Ars Antiqua* y *Ars Nova (notandi)*, y por el legado epíteto de Guido D'Arezzo, la notación musical tradicional evolucionó hasta un punto de estancamiento casi ineludible, aunque flexible (Messiaen, 1944). De una forma pragmática, sus cánones permitieron la expansión de la llamada música erudita, como sucede con cualquier ámbito que englobe un lenguaje universal. Sin embargo, paralelamente surgieron modos alternativos de notación, a causa de la necesidad o simplemente por pura experimentación. Curiosamente, la primera

notación, de que hay registro, es la *Epitafio de Sícido*, fechado de entre 200 aC y 100 dC. (Burkholdes, 2006) en que las orientaciones tonales son definidas por el alfabeto jónico. Uno de los mayores problemas de la notación musical yace precisamente en la interpretación de intensidades. Un problema que fue contorneado por el apareamiento de la música electroacústica y *concrète*, debido a la enorme necesidad de registrar sus dinámicas tan *sus generis* (Locatelli di Pergamo, 1973). La primera partitura conocida de música electrónica es la *Studie I* de Karlheinz Stockhausen que supera brillantemente esa problemática (Stockhausen, 1953). La notación tenía dividida la amplitud del tono siendo la suma la intensidad de los dos.

Antes de matricularme en el Master de Arte Sonoro, mi educación formal siempre ha sido más inclinada a los aspectos visuales. Quizás sea esa la razón por la que deseo que, a pesar de ser eminentemente sonoro, mi trabajo tenga una clara inspiración visual. La intención es tener las partituras no sólo como complemento sino como parte de la obra, de modo que la pieza sonora en el ámbito del trabajo no quede aislada del mundo visual. Lo visual es la base del mundo sonoro así como la arquitectura es la base para la vida que allí existe. Ello es el pilar del concepto.

### 1.3 Génesis

Las primeras chispas de la idea de este trabajo empezaron durante el segundo semestre de la parte curricular del Master en que fue propuesta a la clase hacer una exposición colectiva en el Convent de Sant Agustí, para la signatura de Instalación. Casi por principio moral, cuando me proponen un sitio específico para instalar, siento que el trabajo debe tener una relación especial con el propio lugar. Dado que una de mis principales motivaciones por optar por el Master de Arte Sonoro ha sido la cuestión de la composición, fue inevitable no abordar este ámbito. Por todo ello, y para ser coherente conmigo mismo, la composición tendría que, también inevitablemente, partir del edificio como base de su elaboración. Cuando obtuve los planos de la parte del Convent donde se halla la galería, la metodología quedó un poco más clara. Me acordé de un esbozo que había hecho hace unos años en que había descrito una posible estrategia de composición utilizando ejes y sus respectivas coordenadas, donde se podrían atribuir parámetros sonoros y así convertir puntos del espacio en composiciones. Sin embargo, el tiempo disponible no era el ideal para desarrollar esa metodología y decidí adaptar esa idea a las condiciones actuales. La metodología fue simplificada en un proceso de conversión únicamente bidimensional, donde las respectivas medidas de los planos eran empleadas como parámetros sonoros (longitud->tiempo; ancho->frecuencias). Para realzar el factor humano del edificio, en la pieza final había una capa con una captación de campo del sonido ambiente del Convent de Sant Agustí captado con un micrófono de contacto estereofónico en que uno de los lados había sido puesto en la pared del edificio mientras que el otro captaba el mismo sonido a través de mi cuerpo. En la instalación el visitante podía sentarse escuchando la pieza mientras visualizaba la partitura de 2,5m por 1,5m en la pared opuesta (Pupo, 2017).

Tanto la simplificación de la metodología como los límites del espacio me dejaron con ganas de explorar mejor estas cuestiones. Así llegó el momento de empezar a tener la necesidad de pensar en un tema para el Trabajo de Fin de Master.

## 1.4 Arquitectura, Espacio, y Sonido

Si la metodología puede ser utilizada con cualquier objeto, entonces por qué la arquitectura y estos edificios en particular?

Cualquier objeto creado por la Humanidad lo ha sido con el objetivo específico de su utilización. Desde mi óptica, la arquitectura es el pináculo de esa intención. No sólo los edificios han sido creados para una utilización; también generan actividad. Crean dinámicas. Albergan vida. El mismo principio puede ser aplicado a la música. Incluso por señales electrónicas interactúa casi “orgánicamente” en sus distintos parámetros. En cuestiones de psicoacústica, un espacio existe en función de sus límites y los objetos en su interior defienden también esos límites condicionando el sonido a una percepción definida, en este caso, por el espacio donde ocurre (Berenguer, 2009). Casi en contraste en este trabajo, los edificios son interpretados como un bloque de eventos sonoros dado que, del mismo modo que la música, los edificios poseen componentes definidos que dejan, dentro de sus propios límites, espacio para su utilización y para la propia existencia. Como escribió Anna Bofill en el prólogo de la versión en catalán de *Música y Arquitectura*, de Iannis Xenakis: “La arquitectura, como dijo Vitruvio y más tarde Le Corbusier, es música petrificada.” (Bofill, 1976, para. 2). Esto se debe, esencialmente, a las bases matemáticas de los dos mundos, pero el potencial intrínsecamente poético de este vínculo es innegable. Utilizando el ejemplo ya aquí mencionado, el Pabellón Phillips culmen de este puente que, con los mismos principios geométricos que originaron la *Metastasis* (Xenakis, 1953-54) y la *Concret PH* (Xenakis, 1958), Charles Le Corbusier y Iannis Xenakis desarrollaron una estructura conoide, paraboloides, y hiperbólica (Xenakis, 1976).

## 1.5 Ars Musica

El vínculo entre los edificios y lo sonido se refleja no sólo conceptualmente sino también en la estética de las piezas. Utilizando el término “*Wall of Sound*”, expresión que, por cierto, nos remite a paredes<sup>1</sup>, la intención es realzar los límites y expresar la voz masiva de las paredes inanimadas de los edificios en estudio. En el caso de obras como *Beyond the Walls of Jericho* (1991-92) y *Veils* (1984-85) (Dolden, 1994), las “*Walls of Sound*” son masas homogéneas generadas a partir de polifonías multicapa, pero con sutiles niveles de interacción. Tal como se apunta en *Textures in Post-World War II Music* (Strizich, 1991) la masa de sonido que en esos casos se escucha (textura tipo nube) se consigue al aumentar la densidad horizontal de las texturas puntillistas, que consisten en astillas entrópicas de sonido aisladas o registros y eventos sonoros dispersos a lo largo del tiempo, y al aumentar paralelamente la densidad vertical de las estructuras polifónicas. De esa manera se alcanza un estado en que esos eventos, o cada línea, individualmente ya no pueden ser percibidos aisladamente. A partir de ese punto tiene lugar una fusión perceptiva que resulta en una “*Wall of Sound*”. A pesar de que las nociones de densidad material y densidad sonora surjan sensaciones distintas, uno de los objetivos de este estudio es intentar crear un puente entre una y otra y, en una escucha

---

<sup>1</sup> No confundir con la técnica de producción inventada por Phill Specter en la década de 60, caracterizada por su estética orquestal causada por captaciones transmitidas a una sala de eco previamente a la grabación con los micrófonos.

profundizada, dejar la materia aislada del universo visual y reconstruir el edificio en un plano inmaterial.

### **1.6 Edificios en estudio**

Ya fue mencionado que el criterio para la selección de los edificios se basó en su vínculo con la vida cotidiana. No obstante, la intención se trataba de elegir edificios que satisficieran ese criterio pero que lo abordasen con características particulares para surgieran resultados diferentes. Esas características no tendrían por qué ser necesariamente arquitectónicas. El criterio fue que la vida cotidiana tenía que surgir de aspectos distintos, como, por ejemplo, el empleo del edificio o su historia. Después de algunas dificultades en obtener los planos directamente de los responsables de los distintos edificios, la información sobre los edificios fue adquirida tanto en el *Arxiu Històric*, el Archivo Histórico de la Ciudad de Barcelona como en el *Arquivo Regional e Biblioteca Pública da Madeira*, el Archivo de Madeira. Siendo así, de todos los experimentos hechos a lo largo del trabajo, decidí colocar en este trabajo los siguientes: *Câmara Municipal do Funchal*; *Convent de Santa Maria de Jesus*; *Hospital Regional do Funchal*; *Liceu Nacional do Funchal*; y el *Palau de Belles Arts*.

## 2. Metodología

### 2.1 Composición Axonométrica

La metodología utilizada experimentó varias alteraciones hasta coincidir con el objetivo del concepto. En las primeras experimentaciones las sonificaciones fueron integrales y mapeadas de variadísimos modos, utilizando diferentes parámetros sonoros, puntos a sonificar, y resultados MIDI. A lo largo del desarrollo de la metodología fue verificado que, para este trabajo, el proceso que deviene mejor los límites de los edificios en estudio es lo que se enseñará de seguida. No sólo cubre los objetivos iniciales como es flexible al punto de ser adaptado a las necesidades, tanto estéticas como conceptuales, de cada pieza. Composición Axonométrica es el término que surgió durante el desarrollo del trabajo por la necesidad de acuñar el método por una cuestión de definición, no sólo, semántica sino, también, de foco metodológico. Significa precisamente componer a partir de medidas en ejes. De un modo genérico fueron analizados planos y alzadas de los edificios, y mapeados puntos estratégicos para delinear los límites volumétricos de cada uno de ellos. Cada punto, de una perspectiva axonométrica, contiene tres coordenadas asociadas a distintos parámetros sonoros. El X es la frecuencia (Hz), el Y el tiempo (Min), y el Z es la amplitud (dB). El zero base de la amplitud es definido por el MIDI y lo que se altera es la altura de cada punto. Por ejemplo, si un punto de un edificio tiene 5 metros de altura tendrá 0+5dB de amplitud. Al mapear cada punto en el eje X, la medida fue adaptada para coincidir, en MIDI, con a la escala Lá 4 (440 Hz). En la Metodología de este trabajo es posible verificar las variaciones en las medidas de cada eje, dado que cada edificio requiere un cuidado particular en su escala.

### 2.2 Etapas de Sonificación

En cada edificio fueron utilizadas las fachadas los planos de la planta baja. Los edificios que tenían esa información en imágenes separados fueron ajustados para coincidieren proporcionalmente en su debida escala y imprimidos en A3. La orientación con referencia al eje Y fue dada por la fachada de los edificios. Aunque las medidas después de la impresión no sean las reales o las de la escala original, para el trabajo la información relevante no es las medidas, pero la relación entre los puntos ya que es así que se obtiene la diferencia entre frecuencias. Para delinear los límites exteriores de los edificios, los puntos fueron definidos y utilizados visualizar la partitura en el espacio. Esta información fue colocada en tablas con las respectivas conversiones. Para las frecuencias se utilizó el temperamento definido internacionalmente, Lá 4 = 440 Hz, y sabiendo que la relación entre semitonos es de  $\sqrt[12]{2}$  es posible detectar el semitono siguiente obtenido por la multiplicación de ese valor. Después de tener todos los datos inseridos en las tablas, los tonos fueron transpuestos a MIDI, utilizando *Ableton Live*, y las diferentes capas de amplitudes colocadas en líneas distintas. Para “delinear los límites de los edificios”, los puntos cuyas medidas coinciden con paredes a lo largo de la profundidad del edificio, fueron prolongados hacia su extremidad. El sonido fue adicionado al MIDI recurriendo al *plugin Massive*, cuyos parámetros permitieron modelar los osciladores hasta encontrar las tímbricas que, en una perspectiva personal, mejor se asocian al edificio en estudio.

En este trabajo los resultados están dentro de la metodología porque ayudan a comprender todo el proceso. Los enlaces para las piezas finales están en el Anexo 1.

## 2.3 Proceso y Resultados

### 2.3.1 Câmara Municipal do Funchal

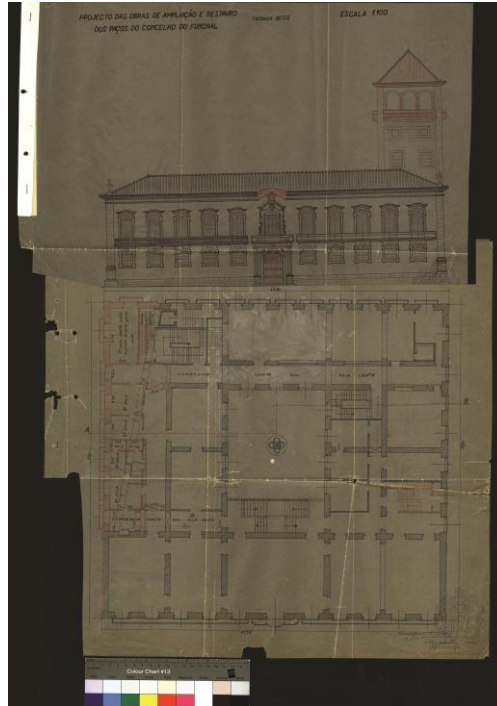


Figura 1 Ayuntamiento de Funchal, Madeira. Planos y fachada obtenidos del Archivo Regional de Madeira.

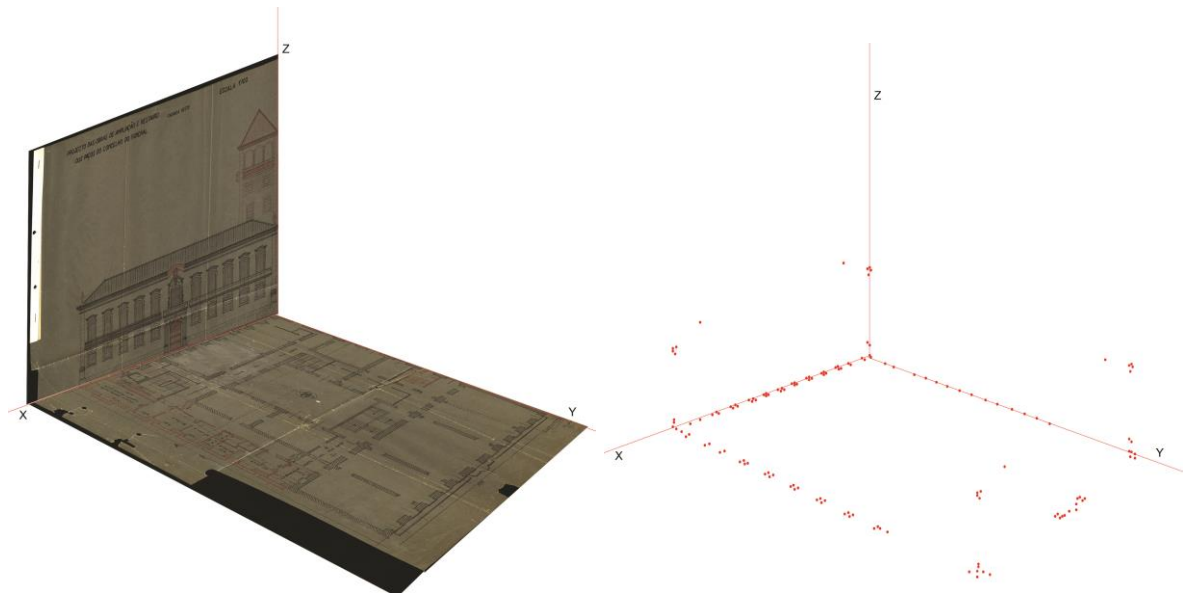


Figura 2 Planos/Fachada en el espacio, y Partitura

| Punto | X<br>(Unidad) | Frecuencia<br>(Hz) | Nota<br>(Lá4=440 Hz) | Y | Tiempo<br>(Minutos) | Z | Amplitud<br>(dB) |
|-------|---------------|--------------------|----------------------|---|---------------------|---|------------------|
|-------|---------------|--------------------|----------------------|---|---------------------|---|------------------|

|    |      |      |       |      |       |   |    |
|----|------|------|-------|------|-------|---|----|
| A  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| B  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 0,6  | 0:36  | 0 | +0 |
| C  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 1,2  | 1:12  | 0 | +0 |
| D  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 1,2  | 1:12  | 0 | +0 |
| E  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 2,5  | 2:30  | 0 | +0 |
| F  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 2,5  | 2:30  | 0 | +0 |
| G  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 3    | 3:00  | 0 | +0 |
| H  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 3,4  | 3:24  | 0 | +0 |
| I  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 3,6  | 3:36  | 0 | +0 |
| J  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 3,6  | 3:36  | 0 | +0 |
| K  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 4,8  | 4:48  | 0 | +0 |
| L  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 4,8  | 4:48  | 0 | +0 |
| M  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 5,1  | 5:06  | 0 | +0 |
| N  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 5,1  | 5:06  | 0 | +0 |
| O  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 6,5  | 6:30  | 0 | +0 |
| P  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 6,5  | 6:30  | 0 | +0 |
| Q  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 6,8  | 6:48  | 0 | +0 |
| R  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 6,8  | 6:48  | 0 | +0 |
| S  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 8,1  | 8:06  | 0 | +0 |
| T  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 8,4  | 8:24  | 0 | +0 |
| U  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 8,4  | 8:24  | 0 | +0 |
| V  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 8,1  | 8:06  | 0 | +0 |
| W  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 9,7  | 9:42  | 0 | +0 |
| X  | 19,4 | 1940 | Si 6  | 10   | 10:00 | 0 | +0 |
| Y  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 10   | 10:00 | 0 | +0 |
| Z  | 19,6 | 1960 | Si 6  | 9,7  | 9:42  | 0 | +0 |
| A' | 19,4 | 1940 | Si 6  | 11,3 | 11:18 | 0 | +0 |
| B' | 19,4 | 1940 | Si 6  | 11,6 | 11:36 | 0 | +0 |
| C' | 19,6 | 1960 | Si 6  | 11,6 | 11:36 | 0 | +0 |
| D' | 19,6 | 1960 | Si 6  | 12,3 | 12:18 | 0 | +0 |
| E' | 19,6 | 1960 | Si 6  | 12,3 | 12:18 | 0 | +0 |
| F' | 19,4 | 1940 | Si 6  | 12,9 | 12:54 | 0 | +0 |
| G' | 19,6 | 1960 | Si 6  | 12,9 | 12:54 | 0 | +0 |
| H' | 19,5 | 1950 | Si 6  | 13,1 | 13:06 | 0 | +0 |
| I' | 19,4 | 1940 | Si 6  | 13,1 | 13:06 | 0 | +0 |
| J' | 19,4 | 1940 | Si 6  | 13,5 | 13:30 | 0 | +0 |
| K' | 19,5 | 1950 | Si 6  | 13,5 | 13:30 | 0 | +0 |
| L' | 19,3 | 1930 | Si 6  | 17,5 | 17:30 | 0 | +0 |
| M' | 19,3 | 1930 | Si 6  | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| N' | 19,4 | 1940 | Si 6  | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| O' | 18,6 | 1860 | La# 6 | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| P' | 18,6 | 1860 | La# 6 | 18,1 | 18:06 | 0 | +0 |
| Q' | 11   | 1100 | Dó# 6 | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| R' | 11   | 1100 | Dó# 6 | 18,1 | 18:06 | 0 | +0 |
| S' | 10,8 | 1080 | Dó# 6 | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| T' | 10,8 | 1080 | Dó# 6 | 18,1 | 18:06 | 0 | +0 |
| U' | 10,7 | 1070 | Dó 6  | 18,2 | 18:12 | 0 | +0 |
| V' | 10   | 1000 | Si 5  | 18,2 | 18:12 | 0 | +0 |
| W' | 9,5  | 950  | Lá# 5 | 18,4 | 18:24 | 0 | +0 |
| X' | 9    | 900  | Lá 5  | 18,2 | 18:12 | 0 | +0 |

|      |      |      |        |      |       |   |    |
|------|------|------|--------|------|-------|---|----|
| Y'   | 8,4  | 840  | Sol# 5 | 18,2 | 18:12 | 0 | +0 |
| Z'   | 8,3  | 830  | Sol# 5 | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| A''  | 8,3  | 830  | Sol# 5 | 18,1 | 18:06 | 0 | +0 |
| B''  | 8    | 800  | Sol 5  | 18,1 | 18:06 | 0 | +0 |
| C''  | 8    | 800  | Sol 5  | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| D''  | 0,5  | 50   | Sol 1  | 18,1 | 18:06 | 0 | +0 |
| E''  | 0,5  | 50   | Sol 1  | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| F''  | 0    | 0    | -      | 17,9 | 17:54 | 0 | +0 |
| G''  | 0    | 0    | -      | 17,5 | 17:30 | 0 | +0 |
| H''  | 0    | 0    | -      | 13   | 13:00 | 0 | +0 |
| I''  | 0    | 0    | -      | 12,1 | 12:06 | 0 | +0 |
| J''  | 0    | 0    | -      | 11,3 | 11:18 | 0 | +0 |
| K''  | 0    | 0    | -      | 10,5 | 10:30 | 0 | +0 |
| L''  | 0    | 0    | -      | 9,5  | 9:30  | 0 | +0 |
| M''  | 0    | 0    | -      | 8,2  | 8:12  | 0 | +0 |
| N''  | 0    | 0    | -      | 7,4  | 7:24  | 0 | +0 |
| O''  | 0    | 0    | -      | 7    | 7:00  | 0 | +0 |
| P''  | 0    | 0    | -      | 6,1  | 6:06  | 0 | +0 |
| Q''  | 0    | 0    | -      | 5,2  | 5:12  | 0 | +0 |
| R''  | 0    | 0    | -      | 4,5  | 4:30  | 0 | +0 |
| S''  | 0    | 0    | -      | 3,7  | 3:42  | 0 | +0 |
| T''  | 0    | 0    | -      | 2,2  | 2:12  | 0 | +0 |
| U''  | 0    | 0    | -      | 1,5  | 1:30  | 0 | +0 |
| V''  | 0    | 0    | -      | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| W''  | 0,7  | 70   | Dó# 2  | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| X''  | 0,7  | 70   | Dó# 2  | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| Y''  | 2    | 20   | Mi 0   | 2    | 2:00  | 0 | +0 |
| Z''  | 2    | 20   | Mi 0   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| A''' | 2,4  | 240  | Si 3   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| B''' | 2,4  | 240  | Si 3   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| C''' | 3,1  | 310  | Ré# 4  | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| D''' | 3,1  | 310  | Ré# 4  | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| E''' | 3,9  | 390  | Sol 4  | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| F''' | 3,9  | 390  | Sol 4  | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| G''' | 5,2  | 520  | Dó 5   | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| H''' | 5,2  | 520  | Dó 5   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| I''' | 5,5  | 550  | Dó# 5  | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| J''' | 5,5  | 550  | Dó# 5  | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| K''' | 6,7  | 670  | Mi 5   | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| L''' | 6,7  | 670  | Mi 5   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| M''' | 7,1  | 710  | Fá 5   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| N''' | 7,1  | 710  | Fá 5   | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| O''' | 8,4  | 840  | Sol# 5 | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| P''' | 8,4  | 840  | Sol# 5 | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| Q''' | 8,6  | 860  | Lá 5   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| R''' | 8,6  | 860  | Lá 5   | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| S''' | 9,7  | 970  | Si 5   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |
| T''' | 9,7  | 970  | Si 5   | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| U''' | 10,1 | 1010 | Si 5   | 0,2  | 0:12  | 0 | +0 |
| V''' | 10,1 | 1010 | Si 5   | 0    | 0:00  | 0 | +0 |

|        |      |      |        |      |       |     |      |
|--------|------|------|--------|------|-------|-----|------|
| W'''   | 11,2 | 1120 | Dó# 6  | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| X'''   | 11,2 | 1120 | Dó# 6  | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| Y'''   | 11,5 | 1150 | Ré 6   | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| Z'''   | 11,5 | 1150 | Ré 6   | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| A''''  | 12,6 | 1260 | Ré# 6  | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| B''''  | 12,6 | 1260 | Ré# 6  | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| C''''  | 13   | 1300 | Mi 6   | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| D''''  | 13   | 1300 | Mi 6   | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| E''''  | 14,2 | 1420 | Fá 6   | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| F''''  | 14,2 | 1420 | Fá 6   | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| G''''  | 14,6 | 1460 | Fá# 6  | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| H''''  | 14,6 | 1460 | Fá# 6  | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| I''''  | 15,9 | 1590 | Sol 6  | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| J''''  | 15,9 | 1590 | Sol 6  | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| K''''  | 16,4 | 1640 | Sol# 6 | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| L''''  | 16,8 | 1680 | Sol# 6 | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| M''''  | 17,2 | 1720 | Lá 6   | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| N''''  | 17,2 | 1720 | Lá 6   | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| O''''  | 18,5 | 1850 | Lá# 6  | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| P''''  | 19   | 1900 | Lá# 6  | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| Q''''  | 19,4 | 1940 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 0,2 | +0,2 |
| R''''  | 19,2 | 1920 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 0,4 | +0,4 |
| S''''  | 19,3 | 1930 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 1   | +1   |
| T''''  | 19,2 | 1920 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 1,2 | +1,2 |
| U''''  | 19,2 | 1920 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 4,7 | +4,7 |
| V''''  | 19,6 | 1960 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 5   | +5   |
| W''''  | 19,6 | 1960 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 5,2 | +5,2 |
| X''''  | 19,1 | 1910 | Lá# 6  | 0,2  | 0:12  | 5,2 | +5,2 |
| Y''''  | 19,3 | 1930 | Si 6   | 0,2  | 0:12  | 6,1 | +6,1 |
| Z''''  | 2,2  | 220  | Lá 3   | 0,2  | 0:12  | 6,4 | +6,4 |
| A''''' | 0,5  | 50   | Sol 1  | 0,2  | 0:12  | 5,5 | +5,5 |
| B''''' | 0    | 0    | -      | 0,2  | 0:12  | 5,5 | +5,5 |
| C''''' | 0    | 0    | -      | 0,2  | 0:12  | 5,3 | +5,3 |
| D''''' | 0,3  | 30   | Si 0   | 0,2  | 0:12  | 5,1 | +5,1 |
| E''''' | 0,2  | 20   | Mi 0   | 0,2  | 0:12  | 1,5 | +1,5 |
| F''''' | 0,1  | 10   | -      | 0,2  | 0:12  | 1,3 | +1,3 |
| G''''' | 0    | 0    | -      | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| H''''' | 0,1  | 10   | -      | 0,2  | 0:12  | 0,7 | +0,7 |
| I''''' | 0    | 0    | -      | 0,2  | 0:12  | 0,5 | +0,5 |
| J''''' | 19,2 | 1920 | Si 6   | 17,9 | 17:54 | 0,4 | +0,4 |
| K''''' | 19,4 | 1940 | Si 6   | 17,9 | 17:54 | 0,2 | +0,2 |
| L''''' | 19,3 | 1930 | Si 6   | 17,9 | 17:54 | 1   | +1   |
| M''''' | 19,2 | 1920 | Si 6   | 17,9 | 17:54 | 1,2 | +1,2 |
| N''''' | 19,2 | 1920 | Si 6   | 17,9 | 17:54 | 4,7 | +4,7 |
| O''''' | 19,6 | 1960 | Si 6   | 17,9 | 17:54 | 5   | +5   |
| P''''' | 19,6 | 1960 | Si 6   | 17,9 | 17:54 | 5,2 | +5,2 |
| Q''''' | 19,1 | 1910 | Lá# 6  | 17,9 | 17:54 | 5,2 | +5,2 |
| R''''' | 16,3 | 1630 | Sol# 6 | 17,9 | 17:54 | 6,1 | +6,1 |
| S''''' | 2,2  | 220  | Lá 3   | 17,9 | 17:54 | 6,4 | +6,4 |
| T''''' | 0,5  | 50   | Sol 1  | 17,9 | 17:54 | 5,5 | +5,5 |

|         |      |      |      |      |       |     |      |
|---------|------|------|------|------|-------|-----|------|
| U'''''' | 0    | 0    | -    | 17,9 | 17:54 | 5,5 | +5,5 |
| V'''''' | 0    | 0    | -    | 17,9 | 17:54 | 5,3 | +5,3 |
| W'''''' | 0,3  | 30   | Si 0 | 17,9 | 17:54 | 5,1 | +5,1 |
| X'''''' | 0,2  | 20   | Mi 0 | 17,9 | 17:54 | 1,5 | +1,5 |
| Y'''''' | 0,1  | 10   | -    | 17,9 | 17:54 | 1,3 | +1,3 |
| Z'''''' | 0    | 0    | -    | 17,9 | 17:54 | 0   | +0   |
| A'''''' | 0,1  | 10   | -    | 17,9 | 17:54 | 0,7 | +0,7 |
| B'''''' | 0    | 0    | -    | 17,9 | 17:54 | 0,5 | +0,5 |
| C'''''' | 19,4 | 1940 | Si 6 | 0,2  | 0:12  | 0   | +0   |
| D'''''' | 19,4 | 1940 | Si 6 | 17,9 | 17:54 | 0   | +0   |

### 2.3.2 Convent de Santa Maria de Jesus

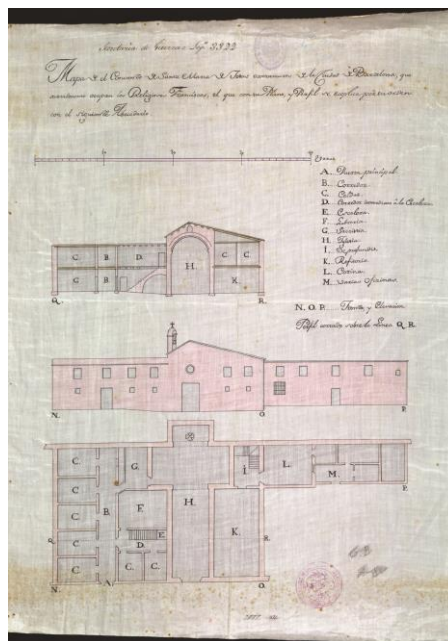


Figura 3 Convento de Santa Maria de Jesus. Planos y fachada obtenidos del Archivo Municipal de Barcelona.

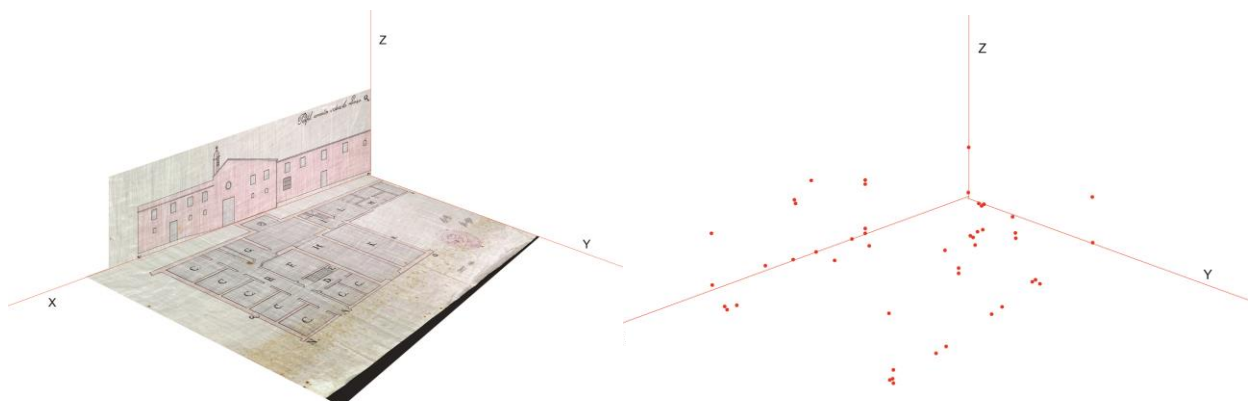


Figura 4 Planos/Fachada en el espacio, y Partitura

| Punto | X<br>(Unidad) | Frecuencia<br>(Hz) | Nota<br>(Lá4=440 Hz) | γ    | Tiempo<br>(Minutos) | Z   | Amplitud<br>(dB) |
|-------|---------------|--------------------|----------------------|------|---------------------|-----|------------------|
| A     | 22,6          | 1130               | Dó# 6                | 1,8  | 1:42                | 0   | +0               |
| B     | 22,7          | 1135               | Dó# 6                | 2,1  | 2:06                | 0   | +0               |
| C     | 22,2          | 1110               | Dó# 6                | 2,1  | 2:06                | 0   | +0               |
| D     | 22            | 1100               | Dó# 6                | 10,4 | 10:24               | 0   | +0               |
| E     | 22,2          | 1110               | Dó# 6                | 10,4 | 10:24               | 0   | +0               |
| F     | 22,2          | 1110               | Dó# 6                | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| G     | 19            | 950                | Lá# 5                | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| H     | 18,3          | 915                | Lá# 5                | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| I     | 14            | 700                | Fá 5                 | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| J     | 12,3          | 615                | Ré# 5                | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| K     | 8,6           | 430                | Lá 4                 | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| L     | 8,5           | 425                | Sol# 4               | 10,4 | 10:24               | 0   | +0               |
| M     | 8,8           | 440                | Lá 4                 | 10,4 | 10:24               | 0   | +0               |
| N     | 8,8           | 440                | Lá 4                 | 4,8  | 4:42                | 0   | +0               |
| O     | 5,7           | 285                | Dó# 4                | 4,8  | 4:42                | 0   | +0               |
| P     | 5,7           | 285                | Dó# 4                | 4,6  | 4:36                | 0   | +0               |
| Q     | 4,7           | 235                | Lá# 3                | 4,6  | 4:36                | 0   | +0               |
| R     | 4,2           | 235                | Lá# 3                | 4,6  | 4:36                | 0   | +0               |
| S     | 0             | -                  | -                    | 4,6  | 4:36                | 0   | +0               |
| U     | 0             | -                  | -                    | 1,8  | 1:42                | 0   | +0               |
| V     | 12            | 600                | Ré 5                 | 1,8  | 4:42                | 0   | +0               |
| W     | 12            | 600                | Ré 5                 | 0,5  | 0:30                | 0   | +0               |
| X     | 15            | 750                | Fá# 5                | 0,5  | 0:30                | 0   | +0               |
| Y     | 15            | 750                | Fá# 5                | 1,8  | 1:42                | 0   | +0               |
| Z     | 22            | 1100               | Dó# 6                | 10,6 | 10:36               | 0,3 | +0,3             |
| A'    | 17,5          | 875                | Sol# 5               | 10,6 | 10:36               | 0,3 | +0,3             |
| B'    | 15            | 750                | Fá# 5                | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| C'    | 9             | 450                | Lá 4                 | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| D'    | 9             | 450                | Lá 4                 | 4,8  | 4:42                | 0,3 | +0,3             |
| E'    | 0             | -                  | -                    | 4,6  | 10:36               | 0,3 | +0,3             |
| F'    | 0             | -                  | -                    | 4,8  | 4:42                | 3   | +3               |
| G'    | 9             | 450                | Lá 4                 | 10,6 | 10:36               | 3   | +3               |
| H'    | 9             | 450                | Lá 4                 | 10,6 | 10:36               | 3,2 | +3,2             |
| I'    | 13,5          | 675                | Mi 5                 | 10,6 | 10:36               | 4,4 | +4,4             |
| J'    | 14,8          | 740                | Fá# 5                | 10,6 | 10:36               | 3,2 | +3,2             |
| K'    | 14,8          | 740                | Fá# 5                | 10,6 | 10:36               | 3   | +3               |
| L'    | 22            | 1100               | Dó# 6                | 10,6 | 10:36               | 3   | +3               |
| M'    | 22            | 1100               | Dó# 6                | 1,8  | 1:42                | 0,3 | +0,3             |
| N'    | 22            | 1100               | Dó# 6                | 1,8  | 1:42                | 3   | +3               |
| O'    | 14,8          | 740                | Fá# 5                | 1,8  | 1:42                | 3   | +3               |
| P'    | 14,8          | 740                | Fá# 5                | 1,8  | 1:42                | 3,2 | +3,2             |
| Q'    | 13,5          | 675                | Mi 5                 | 1,8  | 1:42                | 4,4 | +4,4             |
| R'    | 9             | 450                | Lá 4                 | 1,8  | 1:42                | 3,2 | +3,2             |
| S'    | 9             | 450                | Lá 4                 | 4,8  | 4:42                | 3   | +3               |
| T'    | 9             | 450                | Lá 4                 | 1,8  | 1:42                | 3   | +3               |
| U'    | 0             | -                  | -                    | 1,8  | 1:42                | 0,3 | +0,3             |
| V'    | 0             | -                  | -                    | 1,8  | 1:42                | 3   | +3               |
| W'    | 0             | -                  | -                    | 1,8  | 1:42                | 0,3 | +0,3             |

### 2.3.2. Hospital Regional do Funchal

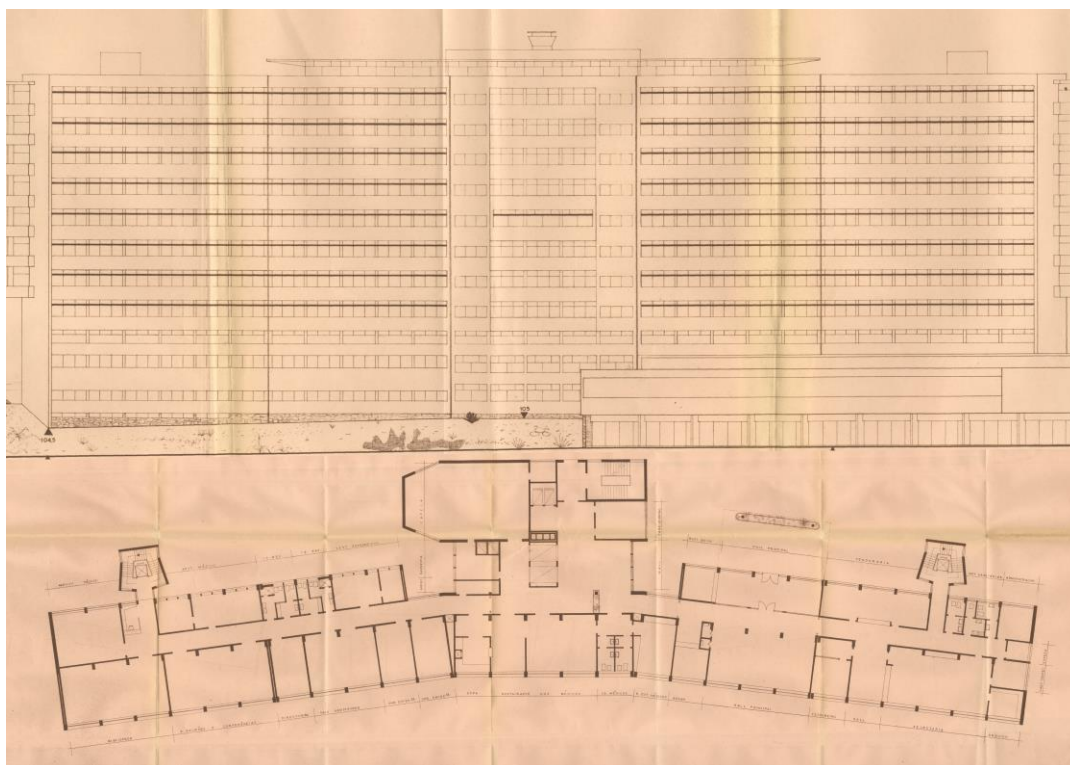


Figura 5 Hospital Regional, Madeira. Planos y fachada obtenidos del Archivo Regional de Madeira.



Figura 6 Planos/Fachada en el espacio, y Partitura

| Punto | X<br>(Unidad) | Frecuencia<br>(Hz) | Nota<br>(Lá4=440 Hz) | Y   | Tiempo<br>(Minutos) | Z | Amplitud<br>(dB) |
|-------|---------------|--------------------|----------------------|-----|---------------------|---|------------------|
| A     | 36,4          | 3640               | Lá# 7                | 5,4 | 5:24                | 0 | +0               |
| B     | 35,8          | 3580               | Lá 7                 | 9,6 | 9:36                | 0 | +0               |
| C     | 34,6          | 3460               | Lá 7                 | 9,5 | 9:30                | 0 | +0               |

|     |      |      |        |     |      |   |    |
|-----|------|------|--------|-----|------|---|----|
| D   | 33,3 | 3330 | Sol# 7 | 9,3 | 9:18 | 0 | +0 |
| E   | 32   | 3200 | Sol 7  | 9,1 | 9:06 | 0 | +0 |
| F   | 30,8 | 3080 | Sol 7  | 9   | 9:00 | 0 | +0 |
| G   | 29,5 | 2950 | Fá# 7  | 8,8 | 8:48 | 0 | +0 |
| H   | 28,2 | 2820 | Fá 7   | 8,7 | 8:42 | 0 | +0 |
| I   | 28,1 | 2810 | Fá 7   | 8,6 | 8:36 | 0 | +0 |
| J   | 26,8 | 2680 | Mi 7   | 8,5 | 8:30 | 0 | +0 |
| K   | 25,6 | 2560 | Ré# 7  | 8,3 | 8:18 | 0 | +0 |
| L   | 24,3 | 2430 | Ré# 7  | 8,2 | 8:12 | 0 | +0 |
| M   | 23   | 2300 | Ré 7   | 8   | 8:00 | 0 | +0 |
| O   | 21,7 | 2170 | Dó# 7  | 7,9 | 7:54 | 0 | +0 |
| P   | 21,6 | 2160 | Dó# 7  | 7,8 | 7:48 | 0 | +0 |
| Q   | 20,3 | 2030 | Si 6   | 7,3 | 7:18 | 0 | +0 |
| R   | 19,7 | 1970 | Si 6   | 7,3 | 7:18 | 0 | +0 |
| S   | 17,7 | 1770 | Lá 6   | 7,3 | 7:18 | 0 | +0 |
| T   | 16,4 | 1640 | Sol# 6 | 7,3 | 7:18 | 0 | +0 |
| U   | 15   | 1500 | Fá# 6  | 7,3 | 7:18 | 0 | +0 |
| V   | 14,9 | 1490 | Fá# 6  | 7,4 | 7:24 | 0 | +0 |
| W   | 13,6 | 1360 | Fá 6   | 8,1 | 8:06 | 0 | +0 |
| X   | 12,3 | 1230 | Ré# 6  | 8,2 | 8:12 | 0 | +0 |
| Y   | 10,9 | 1090 | Dó# 6  | 8,4 | 8:24 | 0 | +0 |
| Z   | 9,7  | 970  | Si 5   | 8,6 | 8:36 | 0 | +0 |
| A'  | 8,4  | 840  | Sol# 5 | 8,7 | 8:42 | 0 | +0 |
| B'  | 8,3  | 830  | Sol# 5 | 8,8 | 8:48 | 0 | +0 |
| C'  | 7    | 700  | Fá 5   | 9   | 9:00 | 0 | +0 |
| D'  | 5,8  | 580  | Ré 5   | 9,1 | 9:06 | 0 | +0 |
| E'  | 4,4  | 440  | Lá 4   | 9,3 | 9:18 | 0 | +0 |
| F'  | 3,1  | 310  | Ré# 4  | 9,5 | 9:30 | 0 | +0 |
| G'  | 1,9  | 190  | Fá# 3  | 9,7 | 9:42 | 0 | +0 |
| H'  | 0,5  | 50   | Sol 1  | 9,8 | 9:48 | 0 | +0 |
| I'  | 0,4  | 40   | Ré# 1  | 8,1 | 8:06 | 0 | +0 |
| J'  | 0,3  | 30   | Si 0   | 7,5 | 7:30 | 0 | +0 |
| K'  | 0,2  | 20   | Mi 0   | 6,2 | 6:12 | 0 | +0 |
| L'  | 0    | -    | -      | 5,5 | 5:30 | 0 | +0 |
| M'  | 1,3  | 130  | Dó 3   | 5,4 | 5:24 | 0 | +0 |
| N'  | 2,2  | 220  | Lá 3   | 5,3 | 5:18 | 0 | +0 |
| O'  | 2,6  | 260  | Dó 4   | 5,2 | 5:24 | 0 | +0 |
| P'  | 2,6  | 260  | Dó 4   | 4,6 | 4:36 | 0 | +0 |
| Q'  | 2,7  | 270  | Dó# 4  | 3,2 | 3:12 | 0 | +0 |
| R'  | 2,6  | 260  | Dó 4   | 3,2 | 3:12 | 0 | +0 |
| S'  | 4,1  | 410  | Sol# 4 | 3   | 3:00 | 0 | +0 |
| T'  | 4,1  | 410  | Sol# 4 | 3,5 | 3:30 | 0 | +0 |
| U'  | 4,4  | 440  | Lá 4   | 4,4 | 4:24 | 0 | +0 |
| V'  | 3,8  | 380  | Fá# 4  | 4,6 | 4:36 | 0 | +0 |
| W'  | 3,9  | 390  | Sol 4  | 5   | 5:00 | 0 | +0 |
| X'  | 5,1  | 510  | Dó 5   | 4,8 | 4:48 | 0 | +0 |
| Y'  | 6,5  | 650  | Mi 5   | 4,7 | 4:42 | 0 | +0 |
| Z'  | 7,7  | 770  | Sol 5  | 4,5 | 4:30 | 0 | +0 |
| A'' | 7,8  | 780  | Sol 5  | 4,5 | 4:30 | 0 | +0 |
| B'' | 9,1  | 910  | Lá# 5  | 4,3 | 4:18 | 0 | +0 |

|       |      |      |        |     |      |   |    |
|-------|------|------|--------|-----|------|---|----|
| C''   | 10,4 | 1040 | Dó 6   | 4,2 | 4:12 | 0 | +0 |
| D''   | 11,7 | 1170 | Dó 6   | 4   | 4:00 | 0 | +0 |
| E''   | 13   | 1300 | Mi 6   | 3,8 | 3:48 | 0 | +0 |
| F''   | 13,1 | 1310 | Mi 6   | 5,1 | 5:06 | 0 | +0 |
| G''   | 14,3 | 1430 | Fá 6   | 4,8 | 4:48 | 0 | +0 |
| H''   | 14,9 | 1490 | Fá# 6  | 4,8 | 4:48 | 0 | +0 |
| I''   | 15   | 1500 | Fá# 6  | 2,9 | 2:54 | 0 | +0 |
| J''   | 14,5 | 1450 | Fá# 6  | 2,9 | 2:54 | 0 | +0 |
| K''   | 14,5 | 1450 | Fá# 6  | 1,4 | 1:24 | 0 | +0 |
| L''   | 14,5 | 1450 | Fá# 6  | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| M''   | 15   | 1500 | Fá# 6  | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| N''   | 16   | 1600 | Sol 6  | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| O''   | 16,6 | 1660 | Sol# 6 | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| P''   | 16,9 | 1690 | Sol# 6 | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| Q''   | 17,5 | 1750 | Lá 6   | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| R''   | 17,7 | 1770 | Lá 6   | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| S''   | 18,7 | 1870 | Lá 6   | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| T''   | 22   | 2200 | Dó# 7  | 0   | 0:00 | 0 | +0 |
| U''   | 23   | 2300 | Ré 7   | 0,4 | 0:24 | 0 | +0 |
| V''   | 23,3 | 2330 | Ré 7   | 0,6 | 0:36 | 0 | +0 |
| W''   | 23,3 | 2330 | Ré 7   | 2,4 | 2:24 | 0 | +0 |
| X''   | 22,9 | 2290 | Ré 7   | 2,5 | 2:30 | 0 | +0 |
| Y''   | 21,9 | 2190 | Dó# 7  | 2,9 | 2:54 | 0 | +0 |
| Z''   | 21,5 | 2150 | Dó 7   | 2,9 | 2:54 | 0 | +0 |
| A'''  | 21,5 | 2150 | Dó 7   | 4,4 | 4:24 | 0 | +0 |
| B'''  | 21,5 | 2150 | Dó 7   | 4,9 | 4:54 | 0 | +0 |
| C'''  | 21,9 | 2190 | Dó# 7  | 4,8 | 4:48 | 0 | +0 |
| D'''  | 23,1 | 2310 | Ré 7   | 5,1 | 5:06 | 0 | +0 |
| E'''  | 23,4 | 2340 | Ré 7   | 3,8 | 3:48 | 0 | +0 |
| F'''  | 24,2 | 2420 | Ré# 7  | 4   | 4:00 | 0 | +0 |
| G'''  | 24,7 | 2470 | Ré# 7  | 4   | 4:00 | 0 | +0 |
| H'''  | 26   | 2600 | Mi 7   | 4,2 | 4:12 | 0 | +0 |
| I'''  | 26,4 | 2640 | Mi 7   | 4,2 | 4:12 | 0 | +0 |
| J'''  | 26,8 | 2680 | Mi 7   | 4,3 | 4:18 | 0 | +0 |
| K'''  | 27,3 | 2730 | Fá 7   | 4,3 | 4:18 | 0 | +0 |
| L'''  | 27,7 | 2770 | Fá 7   | 4,4 | 4:24 | 0 | +0 |
| M'''  | 28,5 | 2850 | Fá 7   | 4,5 | 4:30 | 0 | +0 |
| O'''  | 28,6 | 2860 | Fá 7   | 4,2 | 4:24 | 0 | +0 |
| P'''  | 30   | 3000 | Fá# 7  | 4,3 | 4:18 | 0 | +0 |
| Q'''  | 31,3 | 3130 | Sol 7  | 6   | 6:00 | 0 | +0 |
| S'''  | 32,6 | 3260 | Sol# 7 | 6   | 6:00 | 0 | +0 |
| T'''  | 32,1 | 3210 | Sol 7  | 4,3 | 4:18 | 0 | +0 |
| U'''  | 32,4 | 3240 | Sol# 7 | 3,4 | 3:24 | 0 | +0 |
| V'''  | 32,5 | 3250 | Sol# 7 | 3   | 3:00 | 0 | +0 |
| W'''  | 33,9 | 3390 | Sol# 7 | 3,1 | 3:06 | 0 | +0 |
| X'''  | 33,8 | 3380 | Sol# 7 | 3,6 | 3:36 | 0 | +0 |
| Y'''  | 33,9 | 3390 | Sol# 7 | 4,6 | 4:26 | 0 | +0 |
| Z'''  | 33,4 | 3340 | Sol# 7 | 4,6 | 4:36 | 0 | +0 |
| A'''' | 33,3 | 3330 | Sol# 7 | 5   | 5:00 | 0 | +0 |
| B'''' | 33,4 | 3340 | Sol# 7 | 5,1 | 5:06 | 0 | +0 |

|      |      |      |       |     |      |    |     |
|------|------|------|-------|-----|------|----|-----|
| C''' | 35,1 | 3510 | Lá 7  | 5,3 | 5:18 | 0  | +0  |
| D''' | 36,4 | 3640 | Lá# 7 | 5,4 | 5:24 | 0  | +0  |
| E''' | 36,6 | 3660 | Lá# 7 | 5,4 | 5:24 | 13 | +13 |
| F''' | 0    | -    | -     | 5,5 | 5:30 | 13 | +13 |
| G''' | 0    | -    | -     | 5,5 | 5:30 | 0  | +0  |
| H''' | 35,8 | 3580 | Lá 7  | 9,6 | 9:36 | 0  | +0  |
| I''' | 35,8 | 3580 | Lá 7  | 9,6 | 9:36 | 13 | +13 |
| J''' | 0,5  | 50   | Sol 1 | 9,8 | 9:48 | 13 | +13 |
| K''' | 0,5  | 50   | Sol 1 | 9,8 | 9:48 | 0  | +0  |
| L''' | 3,3  | 330  | Mi 4  | 5,1 | 5:06 | 0  | +0  |
| M''' | 3,2  | 320  | Ré# 4 | 4,6 | 4:36 | 0  | +0  |

### 2.3.3 Liceu do Nacional do Funchal

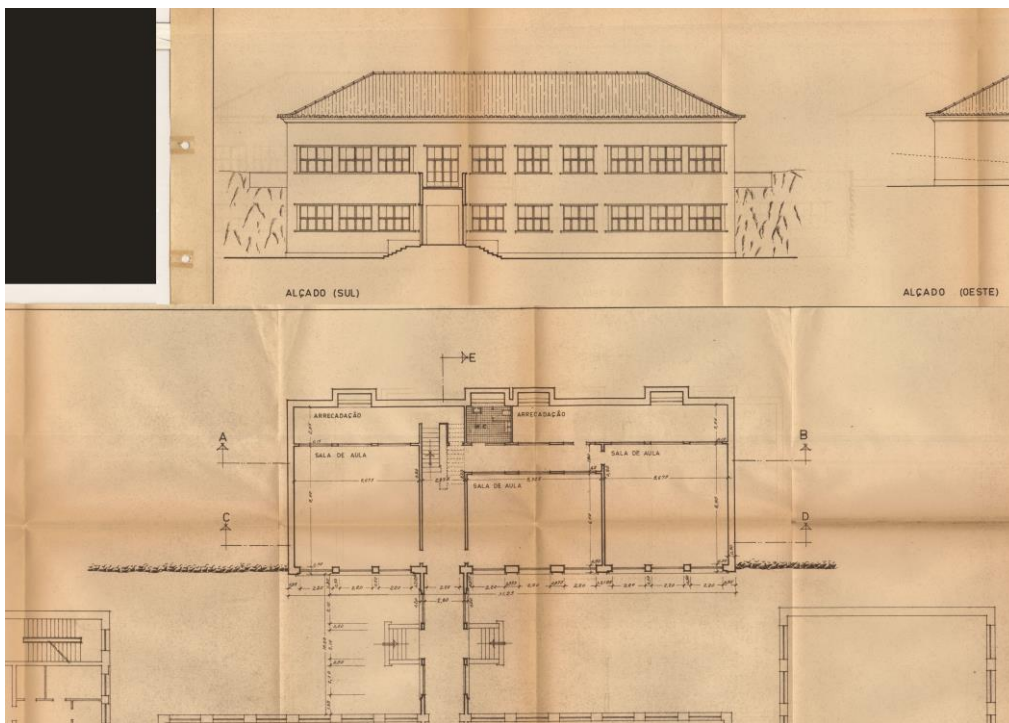


Figura 7 Liceu do Funchal, Madeira. Planos y fachada obtenidos del Archivo Regional de Madeira.

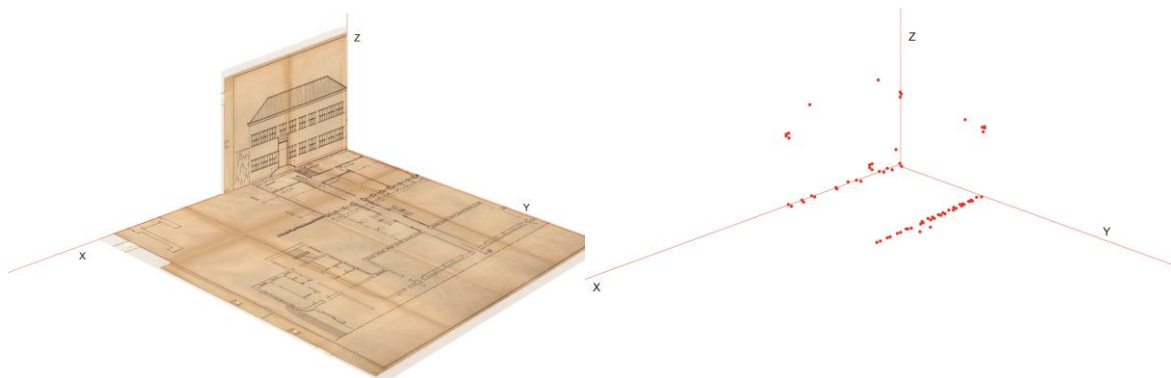


Figura 8 Planos/Fachada en el espacio, y Partitura

| Punto | X<br>(Unidad) | Frecuencia<br>(Hz) | Nota<br>(Lá4=440 Hz) | Y   | Tiempo<br>(Minutos) | Z | Amplitud<br>(dB) |
|-------|---------------|--------------------|----------------------|-----|---------------------|---|------------------|
| A     | 17,8          | 1780               | Lá 6                 | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| B     | 17,8          | 1780               | Lá 6                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| C     | 17,4          | 1740               | Lá 6                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| D     | 16,1          | 1610               | Sol 6                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| E     | 15,8          | 1580               | Sol 6                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| F     | 14,5          | 1450               | Fá# 6                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| G     | 14,2          | 1420               | Fá 6                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| H     | 13            | 1300               | Mi 6                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| I     | 12,4          | 1240               | Ré# 6                | 7   | 7:00                | 0 | +0               |
| J     | 12,6          | 1260               | Ré# 6                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| K     | 12,6          | 1260               | Ré# 6                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| L     | 12,5          | 1250               | Ré# 6                | 8   | 8:00                | 0 | +0               |
| M     | 12,5          | 1250               | Ré# 6                | 8   | 8:00                | 0 | +0               |
| N     | 10,9          | 1090               | Dó# 6                | 8   | 8:00                | 0 | +0               |
| O     | 10,6          | 1060               | Dó 6                 | 8   | 8:00                | 0 | +0               |
| P     | 11,1          | 1110               | Dó# 6                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| Q     | 11,1          | 1110               | Dó# 6                | 7   | 7:00                | 0 | +0               |
| R     | 10,9          | 1090               | Dó# 6                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| T     | 10,5          | 1050               | Dó 6                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| U     | 10,5          | 1050               | Dó 6                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| W     | 9,3           | 930                | Lá# 5                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| Y     | 8,8           | 880                | Lá 5                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| C'    | 7             | 700                | Lá 5                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| E'    | 5,8           | 580                | Ré 5                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| F'    | 5,1           | 510                | Dó 5                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| I'    | 3,9           | 390                | Sol 4                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| J'    | 3,6           | 360                | Fá# 4                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| K'    | 3,6           | 360                | Fá# 4                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| L'    | 2,4           | 240                | Si 3                 | 8   | 8:00                | 0 | +0               |
| M'    | 2,4           | 240                | Si 3                 | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| O'    | 2,1           | 210                | Sol# 3               | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| Q'    | 0,8           | 80                 | Ré# 2                | 7,2 | 7:12                | 0 | +0               |
| S'    | 0,4           | 40                 | Ré# 1                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| T'    | 2,2           | 220                | Lá 3                 | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| U'    | 2,2           | 220                | Lá 3                 | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| V'    | 3,9           | 390                | Sol 4                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| W'    | 3,9           | 390                | Sol 4                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| X'    | 7,4           | 740                | Fá# 5                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| Y'    | 7,4           | 740                | Fá# 5                | 0   | 0:00                | 0 | +0               |
| Z'    | 9             | 900                | Lá 5                 | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| A''   | 9             | 900                | Lá 5                 | 0   | 0:00                | 0 | +0               |
| B''   | 9,1           | 910                | Lá# 5                | 0   | 0:00                | 0 | +0               |
| C''   | 9,1           | 910                | Lá# 5                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| D''   | 10,9          | 1090               | Dó# 6                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| E''   | 10,9          | 1090               | Dó# 6                | 0   | 0:00                | 0 | +0               |
| F''   | 14,4          | 1440               | Fá# 6                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |
| G''   | 14,4          | 1440               | Fá# 6                | 0   | 0:00                | 0 | +0               |
| H''   | 16,1          | 1610               | Sol 6                | 0,5 | 0:30                | 0 | +0               |

|      |      |      |       |     |      |     |      |
|------|------|------|-------|-----|------|-----|------|
| I''  | 16,1 | 1610 | Sol 6 | 0   | 0:00 | 0   | +0   |
| J''  | 17,8 | 1780 | Lá 6  | 0,5 | 0:30 | 0   | +0   |
| K''  | 17,8 | 1780 | Lá 6  | 0,5 | 0:30 | 5,2 | +5,2 |
| L''  | 18,1 | 1810 | Lá 6  | 0,5 | 0:30 | 5,4 | +5,4 |
| M''  | 18,1 | 1810 | Lá 6  | 0,5 | 0:30 | 5,5 | +5,5 |
| N''  | 17,6 | 1760 | Lá 6  | 0,5 | 0:30 | 5,6 | +5,6 |
| O''  | 14,5 | 1450 | Fá# 6 | 0,5 | 0:30 | 7,2 | +7,2 |
| P''  | 3,8  | 380  | Fá# 4 | 0,5 | 0:30 | 7,2 | +7,2 |
| Q''  | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 0,5 | 0:30 | 5,6 | +5,6 |
| R''  | 0    | -    | -     | 0,5 | 0:30 | 5,5 | +5,5 |
| S''  | 0,2  | 20   | Mi 0  | 0,5 | 0:30 | 5,4 | +5,4 |
| T''  | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 0,5 | 0:30 | 5,3 | +5,3 |
| U''  | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 0,5 | 0:30 | 3,3 | +3,3 |
| V''  | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 0,5 | 0:30 | 0   | +0   |
| W''  | 17,8 | 1780 | Lá 6  | 7,2 | 7:12 | 0   | +0   |
| X''  | 17,8 | 1780 | Lá 6  | 7,2 | 7:12 | 5,2 | +5,2 |
| Y''  | 18,1 | 1810 | Lá 6  | 7,2 | 7:12 | 5,4 | +5,4 |
| Z''  | 18,1 | 1810 | Lá 6  | 7,2 | 7:12 | 5,5 | +5,5 |
| A''' | 17,6 | 1760 | Lá 6  | 7,2 | 7:12 | 5,6 | +5,6 |
| B''' | 14,5 | 1450 | Fá# 6 | 7,2 | 7:12 | 7,2 | +7,2 |
| C''' | 3,8  | 380  | Fá# 4 | 7,2 | 7:12 | 7,2 | +7,2 |
| D''' | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 7,2 | 7:12 | 5,6 | +5,6 |
| E''' | 0    | -    | -     | 7,2 | 7:12 | 5,5 | +5,5 |
| F''' | 0,2  | 20   | Mi 0  | 7,2 | 7:12 | 5,4 | +5,4 |
| G''' | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 7,2 | 7:12 | 5,3 | +5,3 |
| H''' | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 7,2 | 7:12 | 3,3 | +3,3 |
| I''' | 0,4  | 40   | Ré# 1 | 7,2 | 7:12 | 0   | +0   |

#### 2.3.4 Palau de Belles Arts

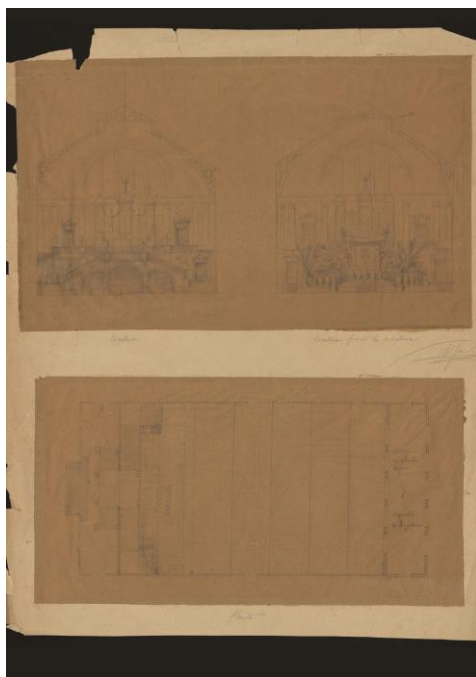


Figura 9 Palacio de Bellas Artes de Barcelona. Planos y fachada obtenidos del Archivo Municipal de Barcelona.

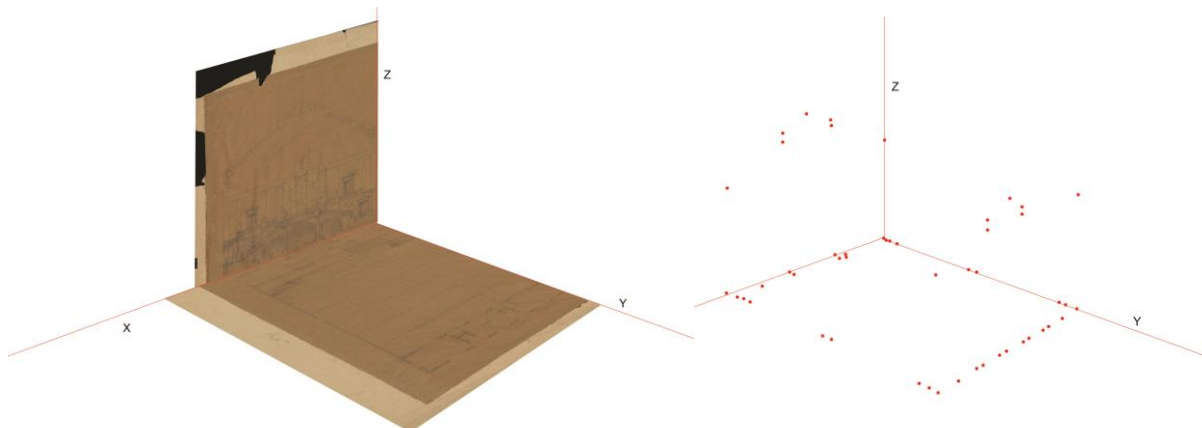


Figura 10 Planos/Fachada en el espacio, y Partitura

| Punto | X<br>(Unidad) | Frecuencia<br>(Hz) | Nota<br>(Lá4=440 Hz) | γ    | Tiempo<br>(Minutos) | Z   | Amplitud<br>(dB) |
|-------|---------------|--------------------|----------------------|------|---------------------|-----|------------------|
| A     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| B     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 1    | 1:00                | 0   | +0               |
| C     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 1,7  | 1:40                | 0   | +0               |
| E     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 9,9  | 9:54                | 0   | +0               |
| F     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| H     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 18,8 | 18:48               | 0   | +0               |
| I     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 19,5 | 19:30               | 0   | +0               |
| J     | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 20,4 | 20:24               | 0   | +0               |
| K     | 9,6           | 480                | Si 4                 | 20,4 | 20:24               | 0   | +0               |
| L     | 8,8           | 440                | Lá 4                 | 20,4 | 20:24               | 0   | +0               |
| M     | 6,8           | 340                | Fá 4                 | 20,4 | 20:24               | 0   | +0               |
| P     | 3,6           | 180                | Fá# 3                | 20,4 | 20:24               | 0   | +0               |
| Q     | 2,3           | 115                | Lá# 2                | 20,4 | 20:24               | 0   | +0               |
| R     | 1,5           | 75                 | Ré 2                 | 20,4 | 20:24               | 0   | +0               |
| S     | 0             | -                  | -                    | 10,6 | 10:36               | 0   | +0               |
| T     | 0             | -                  | -                    | 9,9  | 9:54                | 0   | +0               |
| U     | 0             | -                  | -                    | 1,7  | 1:42                | 0   | +0               |
| V     | 0             | -                  | -                    | 1    | 1:00                | 0   | +0               |
| W     | 0             | -                  | -                    | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| X     | 1,2           | 60                 | Si 1                 | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| Y     | 2,5           | 125                | Si 2                 | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| Z     | 2,9           | 145                | Ré 3                 | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| A'    | 4,1           | 205                | Sol# 3               | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| B'    | 4,5           | 225                | Lá 3                 | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| C'    | 5,7           | 285                | Dó# 4                | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| D'    | 6,1           | 305                | Ré# 4                | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| F'    | 7,3           | 365                | Fá# 4                | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| G'    | 7,4           | 370                | Fá# 4                | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| H'    | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 0    | 0:00                | 0   | +0               |
| I'    | 10,2          | 510                | Dó 5                 | 0    | 0:00                | 5   | +5               |
| J'    | 6,65          | 332,5              | Mi 4                 | 0    | 0:00                | 5,3 | +5,3             |
| K'    | 6,65          | 332,5              | Mi 4                 | 0    | 0:00                | 5,7 | +5,7             |

|     |      |       |       |      |       |     |      |
|-----|------|-------|-------|------|-------|-----|------|
| L'  | 5,1  | 255   | Dó 4  | 0    | 0:00  | 6,6 | +6,6 |
| M'  | 3,35 | 280   | Dó# 4 | 0    | 0:00  | 5,7 | +5,7 |
| N'  | 3,35 | 280   | Dó# 4 | 0    | 0:00  | 5,3 | +5,3 |
| O'  | 0    | -     | -     | 0    | 0:00  | 5   | +5   |
| P'  | 0    | -     | -     | 0    | 0:00  | 0   | +0   |
| Q'  | 0    | -     | -     | 20,4 | 20:24 | 0   | +0   |
| R'  | 0    | -     | -     | 19,5 | 19:30 | 0   | +0   |
| S'  | 0    | -     | -     | 18,9 | 18:54 | 0   | +0   |
| T'  | 10,2 | 510   | Dó 5  | 20,4 | 20:24 | 0   | +0   |
| U'  | 10,2 | 510   | Dó 5  | 20,4 | 20:24 | 5   | +5   |
| V'  | 6,65 | 332,5 | Mi 4  | 20,4 | 20:24 | 5,3 | +5,3 |
| W'  | 6,65 | 332,5 | Mi 4  | 20,4 | 20:24 | 5,7 | +5,7 |
| X'  | 5,1  | 255   | Dó 4  | 20,4 | 20:24 | 6,6 | +6,6 |
| Y'  | 3,35 | 280   | Dó# 4 | 20,4 | 20:24 | 5,7 | +5,7 |
| Z'  | 3,35 | 280   | Dó# 4 | 20,4 | 20:24 | 5,3 | +5,3 |
| A'' | 0    | -     | -     | 20,4 | 20:24 | 5   | +5   |
| B'' | 0    | -     | -     | 20,4 | 20:24 | 0   | +0   |

### 3. Discusión de Resultados

Como producto final, las piezas son fruto de constantes decisiones artísticas pródidas por la flexibilidad de la metodología. Es decir, el modo como este método fue utilizado es apenas un pequeño abordaje a esta técnica dado todo su potencial. Comparando los resultados con los datos base, es posible, de facto, analizar sus límites. Sabiendo que la orientación del plano en relación al eje  $Y$  la duración de cada pieza es definida por su profundidad, cuanto más extenso es el edificio, más tiempo tendrá la pieza y, dentro del mismo orden de ideas, cuanto más largo es, más grande será su rango de frecuencias. De este modo es posible verificar como la propia geometría afecta la estructura de las piezas. En este caso fue utilizado MIDI, pero utilizando otra forma de sonificar los puntos (e.g. adaptar las composiciones para que sean tocadas por una orquesta). En principio, también sería posible obtener esta relación, aunque deberíamos hacer este experimento para garantizar el resultado. Es relevante destacar que si uno de los objetivos fuera redibujar los edificios en su totalidad, o apenas sus límites, en una perspectiva axonométrica, las respectivas proyecciones podrían ser interpretadas también como partituras. O sea, el cruzamiento de los ejes definiría visualmente el comportamiento sonoro en las proyecciones en los planos axonométricos. En el plano formado pelos ejes  $X$  y  $Y$  ( $\mu$ ) tendríamos la melodía; en los ejes  $X$  y  $Z$  ( $u$ ) tendríamos la intensidad; y en los ejes  $Z$  y  $Y$  ( $\delta$ ) tendríamos la dinámica.

## 4. Conclusión

Siendo la premisa base de este trabajo, desarrollar una técnica de composición a partir de puntos en el espacio, y utilizar esa información como pilar de la sonificación metafórica, el objetivo fue cumplido. Sin embargo, fue verificado a lo largo del proceso que el potencial de la Composición Axonométrica es más grande que fue utilizado en el trabajo, tanto en la sonificación, como apenas de utilizar las coordenadas para atribuir frecuencias a lo largo de la duración de una composición. Por ello, el próximo paso es seguir explorando sus distintas potencialidades. Una de las ideas que me surgieron, consistió en crear un *patch* en Max MSP, para atribuir coordenadas, o incluso desarrollar un *software* propio para este efecto. Otra idea sería hacer la ingeniería inversa del método y crear esculturas, o edificios, a partir de piezas sonoras y composiciones ya existentes. En contraste al producto final de este trabajo, los límites de la Composición Axonométrica no están definidos y la intención no es parar aquí.

## 5. Bibliografía

- Barasss, Stephen & Vickers, Paul. (2011) Sonification Design Aesthetics, in *The Sonification Handbook*. (pp 145-171). Berlin, Germany: Logos Verlag.
- Berenguer, José Manuel. (2009) *Espacio/Música*. Disponible en: [www.academia.edu/8136391/Espacio\\_Música](http://www.academia.edu/8136391/Espacio_Música). Consultado en Marzo, 2018.
- Bofill, Anna. (1976) Prólogo, in Xenakis, Iannis. *Musique. Architecture*. Barcelona, Spain: Antoni Bosh editor.
- Burkholder, Peter. (2006) *Study and listening guide for a History of Western Music*. London, United Kingdom: W. W. Norton.
- Blatter, Meera M; Greenberg, Robert M & Kamegai, Minao. (1992) Listening to Turbulence: An Example of Scientific Audiolization, in *Multimedia Interface Design* (pp 87-102).
- Carlile, Simon . (2011) Psychoacoustics, in *The Sonification Handbook*. (pp 41-61). Berlin, Germany: Logos Verlag.
- Dolden, Paul. (1994) *L'ivresse de la Vitesse*[CD]. Montreal, Canada: empreintes DIGITALes.
- Dombois, Florian & Eckel, Gerhard. (2011) Audification, in *The Sonification Handbook*. (pp 301-324). Berlin, Germany: Logos Verlag.
- Hermann, Thomas; Hunt, Andy & Neuhoff, John G. (2011) *The Sonification Handbook*. Berlin, Germany: Logos Verlag.
- Huxley, Aldous. (1954) *The Doors of Perception*. United Kingdom: Chatto & Windus.
- Le Corbusier, Charles & Xenakis, Iannis. (1958). *Phillips Pavilion*. Expo 58, Brussels World's Fair. Brussels, Belgium.
- Locatelli di Pergamo, Ana María. (1973). *La Notacion de la Musica Contemporanea*. Buenos Aires, Argentina: Ricordi.
- Messiaen, Olivier. (1944). *Technique de mon Langage Musical*. Paris, France: Alphonse Leduc.
- Neuhoff, John G. (2011). Perception, Cognition and Action in Auditory Displays, in *The Sonification Handbook*. (pp 63-85). Berlin, Germany: Logos Verlag.
- Pupo, João Pedro. (2017). *Tektonestesia*. Barcelona, Spain. Disponible en: [cargocollective.com/joaoppupo/Tektonestesia-2017-instalation](http://cargocollective.com/joaoppupo/Tektonestesia-2017-instalation).
- Quinn, Margaret. (2003). *For Those Who Died, a 9/11 Tribute*.
- Stockhausen, Karlheinz. (1953). *Elektronische Studien I*.

Strizich, Robert. (1991). Textures in Post-World War II Music, in *Ex Tempore* (Vol. 5 N. 2, pp 1-28).

Varèse, Edgard. (1958). *Poème Électronique*. Expo 58, Brussels World's Fair. Brussels, Belgium.

Vickers, Paul. (2011). Sonification for Process Monitoring, in *The Sonification Handbook*. (pp 455-491). Berlin, Germany: Logos Verlag.

Vickers, Paul & Hogg, Bennet. (2006). *Sonification Abstraite/Sonification Concrète: An 'Aesthetic Perspective Space' for Classifying Auditory Displays in the Ars Musica Domain*. 12<sup>th</sup> International Conference on Auditory Displays. London, United Kingdom. 2006.

Walker, Bruce N & Nees, Michael A. (2011). Theory of Sonification, in *The Sonification Handbook*. (pp 9-39). Berlin, Germany: Logos Verlag.

Williams, Abdy CF. (1903). *The Story of Notation*. The Walker Scott Publishing Co., Ltd: London, United Kingdom.

Xenakis, Iannis. (1953-54). *Metastasis*. Paris, France.

Xenakis, Iannis. (1958). *Concret PH*. Expo 58, Brussels World's Fair. Brussels, Belgium.

Xenakis, Iannis. (1976). *Musique. Architecture*. Paris, France: Casterman.

# Anexo 1

Enlaces para bajar<sup>2</sup> las piezas:

**1. Câmara Municipal do Funchal:**

[https://drive.google.com/open?id=1KPhZLLrd5fKXibx5h\\_CFa9RHvkZSeCwM](https://drive.google.com/open?id=1KPhZLLrd5fKXibx5h_CFa9RHvkZSeCwM)

**2. Convent de Santa Maria de Jesus:**

[https://drive.google.com/open?id=1VUqkOtAhEk\\_Q2kWIY9Z26zzXfoj4YWni](https://drive.google.com/open?id=1VUqkOtAhEk_Q2kWIY9Z26zzXfoj4YWni)

**3. Hospital Regional do Funchal:**

[https://drive.google.com/open?id=1gGW3FSpGS2Roifd3w\\_JTJJxZoE4j6x7\\_](https://drive.google.com/open?id=1gGW3FSpGS2Roifd3w_JTJJxZoE4j6x7_)

**4. Liceu Nacional do Funchal:**

<https://drive.google.com/open?id=1ZSnpYpYmm5xZDuu69vCAsImiMGp2Hagg>

**5. Palau de Belles Arts:**

<https://drive.google.com/open?id=1QdymV0Fv-ShjiufgiYqheUctprqKhYol>

---

<sup>2</sup> Debido a su tamaño el Google Drive no permite la reproducción online. Para escuchar las piezas es necesario bajarlas.

