



Rol del Sonido en la obra Elegía a Yves Klein

The role of sound in Yves Klein's Elegy

CARLA BADANI SCHONEWEG

Departamento de Sonido, Facultad de Artes, Universidad de Chile (Chile)
cbadani@uchile.cl

SEBASTIÁN ROJAS GARRIDO

Licenciatura en Artes mención Sonido, Facultad de Artes, Universidad de Chile (Chile)
sebastian.rojas.g@ug.uchile.cl

Recibido: 20 de mayo de 2019

Aceptado: 18 de julio de 2019

Resumen:

El presente artículo da cuenta del rol del sonido en la obra de arte/arquitectura titulada Elegía a Yves Klein, ganadora del concurso del Ministerio de Obras Públicas de Chile denominado "Nuevo sistema de soporte para las campanas de la Iglesia de la Compañía de Jesús", iglesia siniestrada en 1863. La propuesta ganadora, de los autores Martín Holmes y Gonzalo Vergara, excedió las expectativas del jurado al presentar el diseño de una bóveda cónica bajo el nivel de suelo, que albergara las campanas repatriadas desde Gales en 2010. Esta obra, inaugurada en marzo del 2019, presenta un carácter sonoro multidimensional, del cual se reflexionará a lo largo de estas páginas.

Palabras clave: Campanas, Bóveda cónica, Rol del Sonido, Sistema de soporte, Iglesia de la Compañía de Jesús.

Abstract:

The present paper acknowledges the role of sound in the work of art/architecture called by the name of Elegy to Yves Klein, winner of the contest from the Ministry of Public Works of Chile titled "New support system for the bells of Company of Jesus's Church", temple damaged in 1863. The winning proposal of the authors Martín Holmes and Gonzalo Vergara surpassed the expectations of the jury when submitting the design of a conical vault, that would house the repatriated bells from Wales in 2010. This artwork inaugurated in March 2019 shows a multidimensional sound character, which will be reflected throughout these pages.

Keywords: Bells, Conical Vault, Role of Sound, Support System, Company of Jesus's Church



1. El sonido y sus dimensiones

12

El sonido como fenómeno físico se desarrolla en el dominio temporal tanto como espacial, y es cruzado por el dominio de la frecuencia. Si bien estas nociones son clásicas, el concepto de dimensión que atribuimos al sonido en este trabajo se refiere más bien al rol que le compete en distintos contextos de ocurrencia o bien a sus alcances disciplinares. De ahí que hablaremos de dimensión artística, dimensión arquitectónica, dimensión físico-acústica, dimensión social, dimensión museológica, entre otras. Hoy, más que nunca antes, el sonido adquiere características interdisciplinares y transdisciplinares que le permiten ser objeto de la creación y el diseño en cualquier campo del conocimiento humano. No está confinado a la música o a las artes sonoras. Aunque se identifica ampliamente con éstas.

Las propiedades físico/acústicas del sonido tradicionalmente representadas por la frecuencia, intensidad, duración, forma de onda y contenido espectral, se transforman en los contextos artísticos que difieren de la música, hacia otro tipo de propiedades que lo relacionan con el entorno o espacio y con la dimensión visual, lo cual le permite construir un sentido. De ahí que podemos referirnos a la fuente sonora, a su ubicación que remitirá a la espacialidad, al contexto histórico cultural, a lo emocional o subjetivo, o a la realidad física visible y dimensional como la imagen y la forma (Arce, 2014, pp. 3-6).

Arce (Arce, 2014, pp. 3-6) va aún más allá al proponer que los aspectos referenciales del sonido se pueden representar en la espacialidad y la dimensión sonora. La espacialidad, por un lado, referida a los objetos sonoros en el espacio, la forma en que se comportan y aquello que nos producen. El espacio sonoro es totalmente abstracto, y es el mundo de las sensaciones percibidas. Se refiere al concepto de sonoridad en su acepción más amplia, a la manera en que el sonido puede alterar un espacio o crearlo. La dimensión, por otro, es el plano físico o material, manifestada por medio de la representación visual o formal del sonido, aquello que puede ser medido, y que da cuenta de la realidad física del fenómeno sonoro.

Lo anterior muestra la dualidad intrínseca contenida en el sonido. Sin embargo, hablaremos de dimensiones disciplinares en las que el sonido como fenómeno físico se transforma, siguiendo su curso desde la observación hasta la experimentación en cualquiera de sus formas.

No hay en el sonido límites ni confinamientos, las dimensiones que lo albergan se nutren de sus posibilidades expresivas. Por ejemplo, podemos decir que la dimensión arquitectónica experimenta el sonido en cuanto a su distribución espacial, una de sus características naturales. Pero en este espacio de diseño, de las formas, también se da la dimensión social, cuando el espacio es el espacio público, cuando ese espacio ha perdido toda geometría y es más bien un espacio relacional, donde las prácticas sociales emergen y donde el espacio ahora es el espacio de la cultura, de las manifestaciones y las percepciones del ser humano. Así también, la dimensión museológica que ha adquirido

el sonido con el devenir del arte sonoro, como material plástico de la obra artística, exhibido sin ser confinado a un espacio donde las audiencias le valoren como una obra dinámica, es decir, donde el espectador es parte de la obra en sí, resulta revelador.

De allí que abordar el rol del sonido en la obra Elegía a Yves Klein, por tratarse esta de una obra de arte en el espacio público, con un origen controversial, constituye un hecho inevitable. Su existencia se entiende por la historia. Su nombre por si solo nos dice que la obra en sí misma no es lo relevante, sino aquello que experimenta el que la vive, lo que deja en quien la percibe. Pero para entender aquello es necesario realizar un recorrido previo por sus antecesores, homenajes todos de una tragedia sin precedentes.

2. Monumentos y memoriales del Incendio de la Iglesia de la Compañía de Jesús

Pocas historias tienen tantos matices como la del Incendio de la Iglesia de la Compañía de Jesús, ocurrido el 8 de diciembre de 1863, cerca de las 19 horas, en Santiago de Chile. La noticia causó impacto mundial en su época, como señala en su obra Mariano Casanova (Casanova, 1871, p.6), quien oficiara una misa días después de ocurrida la tragedia. El incendio, según diversas fuentes, se habría producido por la alta cantidad de lámparas a parafina que iluminaban el interior de la iglesia durante la festividad (Consejo de Monumentos Nacionales, 2010), en el cual la mayor parte de los fallecidos fueron mujeres y niños.

La iglesia, que se ubicaba en calle Compañía, en el sector de lo que actualmente son los jardines del ex Congreso Nacional de Chile, fue siniestrada en varias oportunidades anteriores al gran incendio de 1863, siendo reconstruida cada vez. Sin embargo, este último incendio fue de una magnitud tal, que se estima un número superior a los 1400 cadáveres recogidos y trasladados al Cementerio General (Casanova, 1871, p.47), siendo enterrados en una fosa común. Posteriormente, y a petición de la ciudadanía, los restos del templo fueron demolidos.

Varios memoriales alusivos a los hechos acaecidos a la iglesia han sido construidos en estos 156 años de transcurrida la tragedia, todos ubicados en los jardines del ex Congreso Nacional. El primero de ellos fue instalado diez años después de ocurrido el siniestro, y consistió en una escultura del artista Albert Carrier-Belleuse, la que fue inaugurada el 11 de diciembre de 1873. La obra mostraba a una mujer que clamaba con los brazos en alto, rodeada de llamas en sus pies, además de contar en la base con cuatro ángeles con expresiones de dolor en sus rostros. Debido a que la ciudadanía consideró que la escultura destacaba marcadamente la muerte, en vez de ser un homenaje a las víctimas, fue retirada en 1878. Posteriormente, fue reinstalada en el acceso al Cementerio General, ubicado en Avenida La Paz, comuna de Recoleta, donde se halla la fosa común que contiene a la mayor parte de las víctimas sin identificar (Consejo de Monumentos Nacionales 2010). La figura 1 muestra el diseño original de este monumento denominado “La Dolorosa” (Urrutia, 2011, pp.12-14).



Fig. 1. Escultura original “La Dolorosa”, ubicada en Avenida La Paz, frente al Cementerio General

En reemplazo de la anterior escultura, se erigió una imagen tallada en mármol de carrara por el escultor chileno José Miguel Blanco, donde se aprecia la figura de la virgen orando, modificándose la base, integrando ángeles con expresiones faciales menos acongojadas (Consejo de Monumentos Nacionales, 2010). Dicha obra se encuentra ubicada actualmente en los jardines del ex Congreso Nacional, y se presenta en la figura 2. Esta escultura fue llamada “La Virgen Orante” o “La Purísima”. (Urrutia, 2011, pp.15-17)



Fig. 2. Segundo monumento, que reemplazó a la escultura original, denominado “La Virgen Orante” o “La Purísima”

Tras el incendio de la Iglesia de la Compañía de Jesús, las campanas que quedaron de su campanario original, que en total eran 7, se vendieron. Un comerciante británico de la familia Vivian, de nombre Graham, compró 3 de éstas y las trasladó a Swansea, en Gales, con la intención de fundirlas y reutilizar su material. Su hermano mayor Henry, anticuario, percatándose del valor que tenían, propuso su donación, llevándolas finalmente a la Iglesia de Todos Los Santos en Oystermouth, donde permanecieron hasta el año 2010. (La Tercera online, 2010, Emol, 2010). Estas 3 campanas fueron repatriadas después de que ocurriera en Chile el terremoto del 27 de febrero del mismo año. La Cancillería chilena de entonces, ya había iniciado los trámites de repatriación. Sin embargo, la comunidad de la Iglesia de Oystermouth decidió devolverlas, a modo de acto solidario con las víctimas del terremoto, expresando que “aunque hemos sido custodios de las campanas durante casi ciento cincuenta años, sentimos que debían ocupar el lugar debido como parte de un nuevo monumento”, según expresó el párroco Keith Evans (Emol, 2010).

A su regreso, en septiembre de 2010, con motivo del Bicentenario de la República de Chile, las campanas fueron exhibidas delante de La Moneda (Palacio del Gobierno de Chile). Para ese momento, se encargó el diseño del sistema de soporte provisorio a la arquitecta chilena Cazu Zegers, la que confeccionó un armazón de pino Oregón de demolición (figura 3). Dicha estructura consistió en cuatro pilares de seis metros de altura, a los cuales se asoció un significado vinculado a la tragedia: catástrofe, solidaridad, heroísmo y reconciliación. La escultora Jessica Torres fue la encargada de armarla, instalándose, finalmente, en los jardines del ex Congreso Nacional, permaneciendo en ese lugar durante 8 años (Economía y Negocios, 2018).



Fig. 3. Soporte provisorio de las campanas

El año 2013, la Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas (MOP) de Chile convocó a un concurso para el diseño y ejecución de la estructura definitiva que sostendría a las campanas. De las 29 propuestas que se presentaron, se preseleccionaron 7, fallando el jurado por unanimidad el proyecto “Elegía a Yves Klein”, de los autores

Martín Holmes y Gonzalo Vergara. De acuerdo con el acta del concurso (Dirección de Arquitectura MOP, 2013), el jurado argumentó que la elección de la obra ganadora se debía a que su diseño garantizaba la emisión sonora, a la vez que respetaba tanto el entorno, como la memoria histórica del encargo. También concluyó que:

“...el quiebre a nivel de suelo, constituye un acto poético, donde las campanas no dependen de su imagen sino de su sonido, que pasa a ser un material más de la obra” (Dirección de Arquitectura MOP, Acta Concurso, 6 de Diciembre de 2013).

16

Esta obra fue inaugurada en marzo de 2019, ubicándose en la entrada a los jardines del ex Congreso Nacional.

3. La obra Elegía a Yves Klein

La obra Elegía a Yves Klein (de ahí su color azul Klein), involucró un diseño arquitectónico y acústico (Cuerpo de Bomberos de Santiago, 2018), éste último realizado por la Ingeniero Acústico Carla Badani. Inicialmente los autores pensaron la obra como un nicho rectangular bajo el nivel de suelo, aludiendo a un quiebre o hundimiento que representaba tanto a la tragedia del incendio como al terremoto, derivando posteriormente al diseño de una bóveda cónica que permitiese la adecuada radiación del sonido de las campanas hacia el exterior. Esta propuesta superó ampliamente las expectativas de quienes llamaron al concurso -referido en el apartado anterior- distanciándose de una solución meramente funcional (un sistema de soporte). La Elegía resultó ser un espacio sonoro y de recogimiento de tal magnitud, que no sólo evoca a los hechos y a las víctimas de ambas tragedias, sino que, el tiempo dirá, tendrá una representación icónica más allá de su razón de existir.

Las figuras 4 y 5 muestran el diseño original y la versión final de la obra.

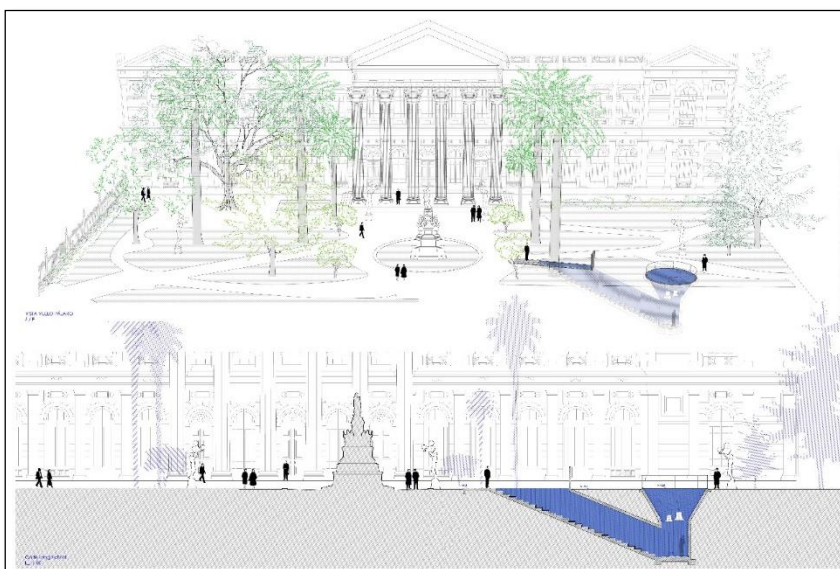


Fig. 4. Ubicación y propuesta original del proyecto.



Fig. 5. Diseño y ubicación final del proyecto

En la visión de sus autores, la obra cuenta con elementos tales como la tensión entre el exterior de ella y el interior del sujeto que la contempla, el vacío y el color IKB¹ que juegan, además, un rol simbólico en cuanto a lo vinculado con lo creativo y lo espiritual, aludiendo a lo aéreo y lo inmaterial. La figura 6 muestra una imagen de la bóveda que alberga las campanas.

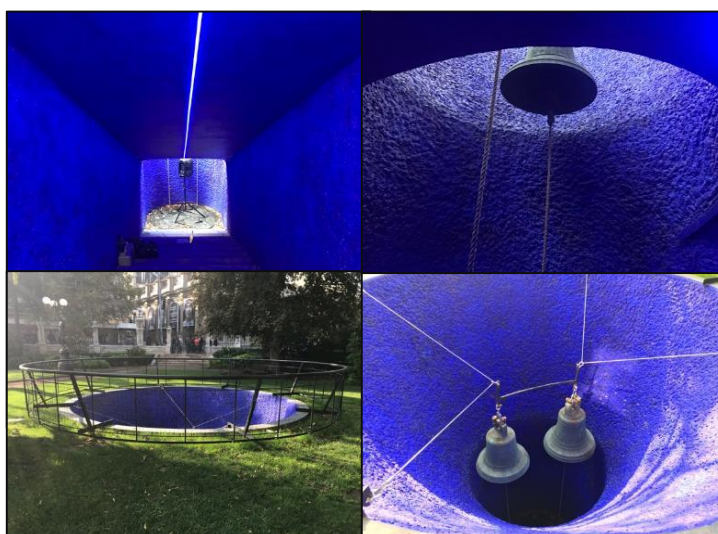


Fig. 6. Elegía a Yves Klein, ubicada en los jardines del ex Congreso Nacional de Chile

3.1 Las campanas como fuente sonora

Las campanas, que conforman la fuente generadora de sonido de la obra, corresponden a dos unidades de bronce, una de 89,5 cm de altura y la otra de 82 cm, confeccionadas en 1753 y 1812 respectivamente. Sus diámetros y pesos corresponden a 83 cm con 400 kg, y 76 cm con 300 kg, alcanzando un tono fundamental de 289 Hz la de mayor tamaño y

¹ International Klein Blue, traducido al español como Azul Klein. Tonalidad de azul concebida por el artista francés Yves Klein (1928-1962).

336 Hz la más pequeña. Esto produce, entre ambas, un intervalo cercano a un tono, situando sus emisiones aproximadamente entre Re y Mi en la octava central.

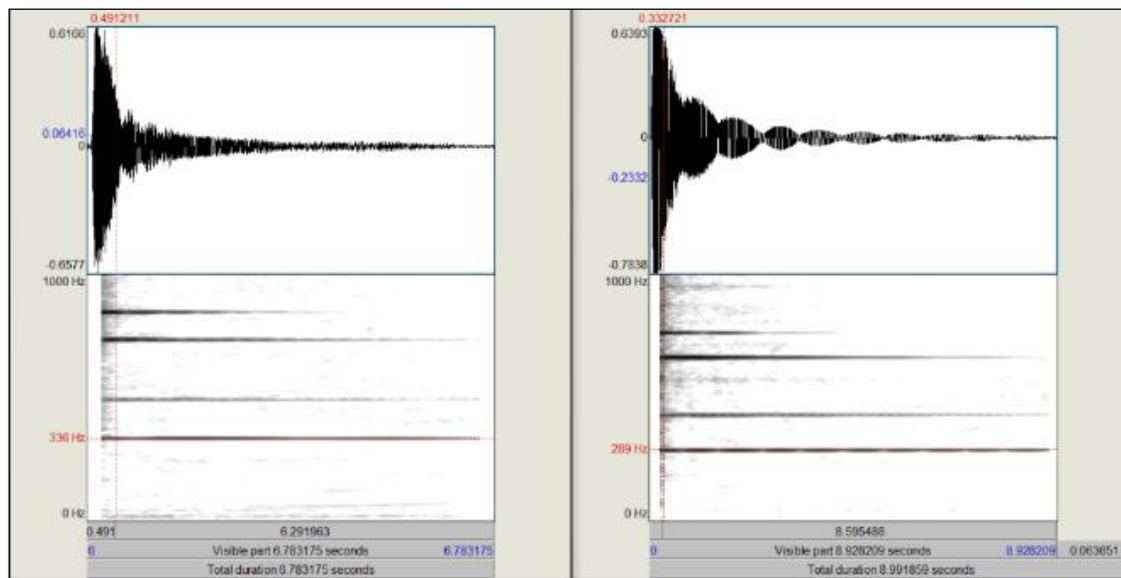


Fig. 7. Espectrograma² de ambas campanas, a la izquierda campana chica, a la derecha campana grande

Al analizar la señal sonora, los niveles sonoros medidos a una distancia de 1 metro alcanzaron, para la campana mayor, 103,5 dB, y para la menor, 102,7 dB. De acuerdo con Rossing y Perrin (Rossing, Perrin, 1987, pp. 41-70), las campanas en términos teóricos cuentan con modos vibratorios determinados, los cuales arrojan relaciones interválicas precisas respecto del sonido fundamental denominado “prime”. Estos intervalos son: tercera menor (tierce), quinta justa (quint) y octava (nominal). Además, se generan un conjunto de sobretonos superiores, con variadas relaciones numéricas. En las campanas de la Iglesia de la Compañía de Jesús no se manifiesta la presencia de la tercera menor en el espectrograma de la figura 7, y la quinta y la octava están desplazadas ascendentemente. Esto muestra claramente que el paso de los años ha deteriorado su sonido y que, ciertamente, requieren ser pulidas y afinadas.

La característica direccional de una campana de las dimensiones y tipo señaladas consiste en un arreglo lobular dependiente de la frecuencia de la emisión. Al registrarse su señal sonora, es posible notar que se distinguen dos sonidos: uno correspondiente al golpe y otro atribuible al cuerpo completo de la campana, generados por los modos vibratorios circulares o de anillo y los de su concha o acampanamiento, llamados axiales (figura 8). Estos prolongan el sonido en el tiempo de manera independiente de la reverberación de la bóveda cónica.

² Espectrograma realizado con software Praat 6.0.43 (software libre)

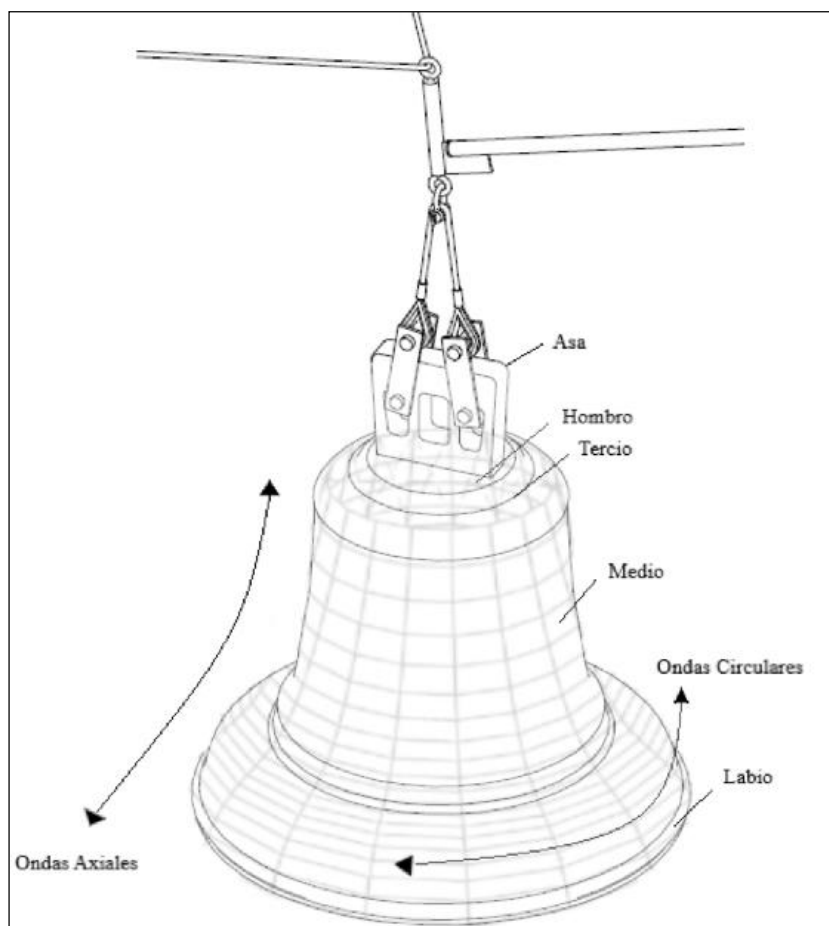


Fig. 8. Modos principales de vibración de una campana estándar. Se muestran sus partes fundamentales

3.2 Características acústica de la bóveda cónica en la Elegía a Yves Klein

Un modelo computacional³ muestra la forma en que el sonido se genera al interior del diseño cónico y las características que éste adquiere, aportando a la comprensión de las diversas valoraciones simbólicas y físicas que el sonido le confiere a la obra de arte/arquitectura.

El modelo se presenta en la figura 9. En éste se ubicaron las 2 campanas como las fuentes p1 y p2, incorporando sus características acústicas de intensidad, directividad y respuesta de frecuencia. Adicionalmente, se efectuó la comparación de los resultados del modelamiento con mediciones realizadas in situ, para tres receptores en posiciones de escucha diferentes (receptores 1, 2 y 3). En las figuras 10 y 11 observamos que los frentes de onda sonoros, que se propagan utilizando la bóveda, aportan reflexiones de primer orden (en verde), es decir, reflexiones sonoras útiles y que siguen inmediatamente al sonido del repique, contribuyendo a incrementar el nivel sonoro hacia el exterior.

³ Modelamiento realizado con software ODEON 14.00 Auditorium. Software licenciado para la Universidad de Chile, User id: 2642, dongle no: 103341.

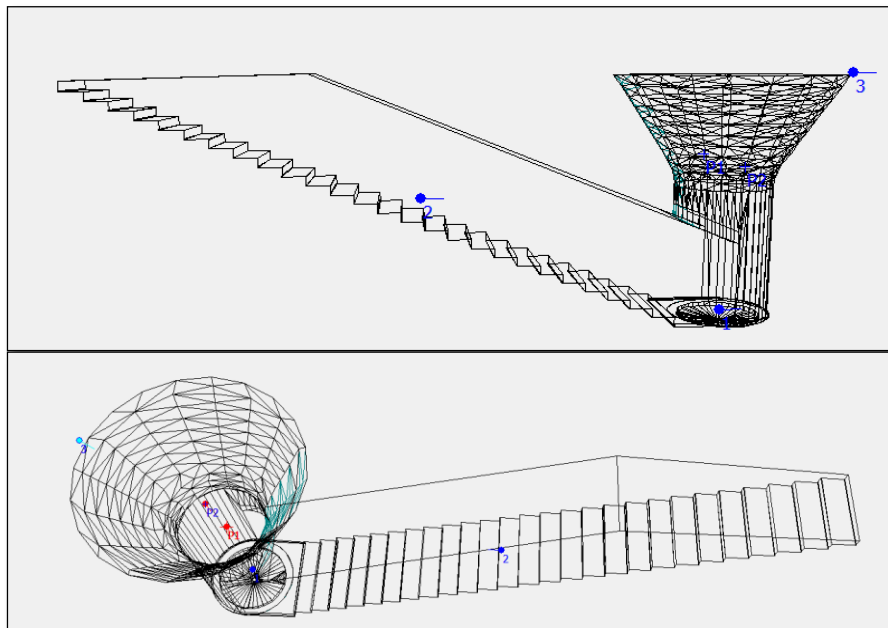


Fig. 9. Modelo utilizado para estudiar la respuesta acústica de la bóveda cónica y su acceso (vista lateral y superior)

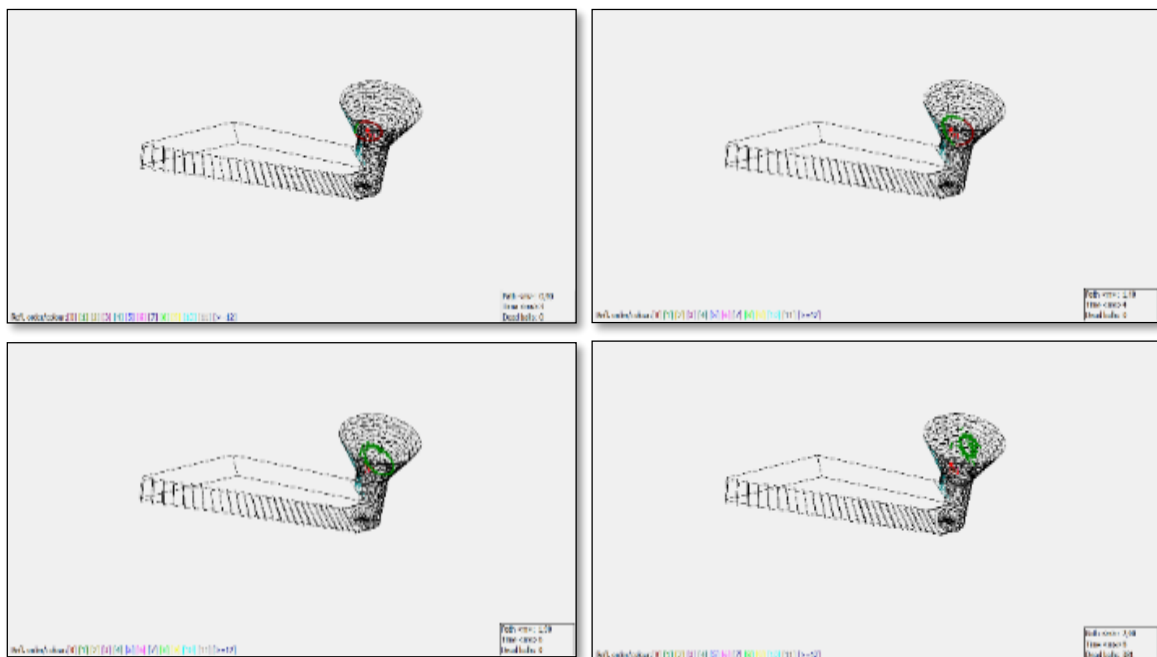


Fig. 10. Frente de onda propagándose en ejes XY. Reflexiones sonoras de primer orden en verde

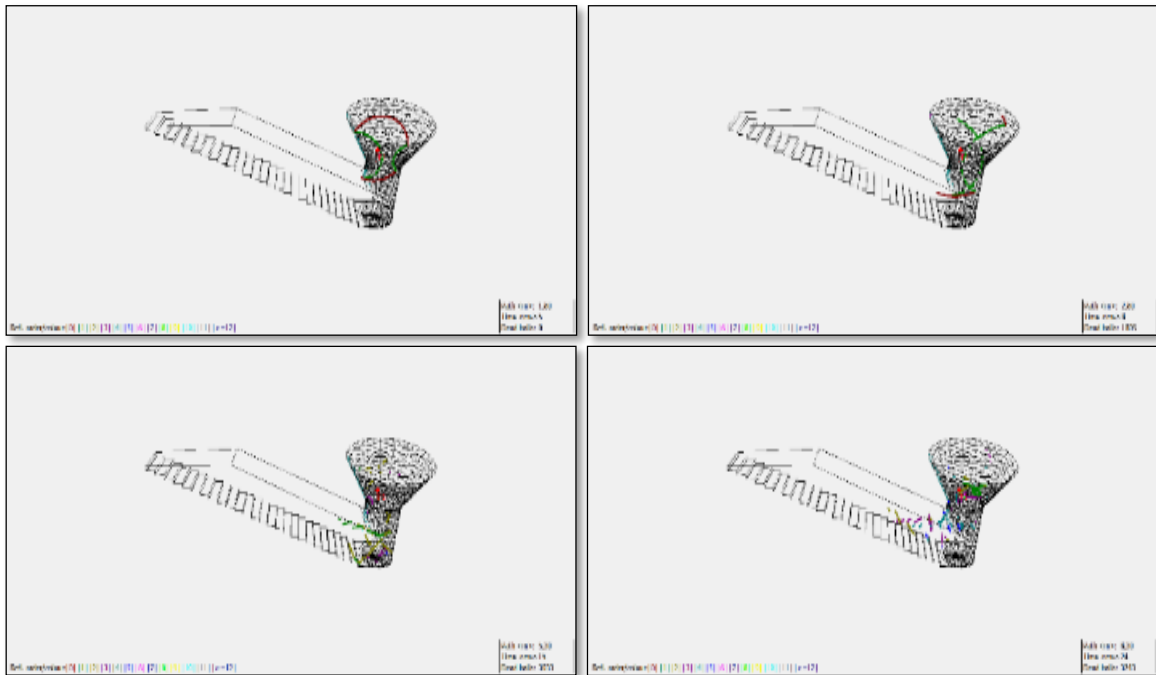


Fig. 11. Frente de onda propagándose en ejes XZ. Reflexiones de primer orden en verde

Esto nos permite mostrar la forma en que la bóveda cónica radia el sonido hacia el exterior y cómo lo proyecta hacia la escala de acceso y al borde perimetral de la circunferencia exterior del cono. Sin duda, este diseño no sólo causa un impacto estético visual, sino que sonoramente permite que las ondas se propaguen, incrementando el nivel sonoro significativamente, ya que los niveles sonoros en campo libre, que se tenían de las campanas en el soporte provisional de madera, alcanzaban los 94 dB, mientras en el interior de la bóveda superan los 103 dB en conjunto. Esto implica un incremento de 6 dB, equivalente a cuadruplicar la potencia acústica.

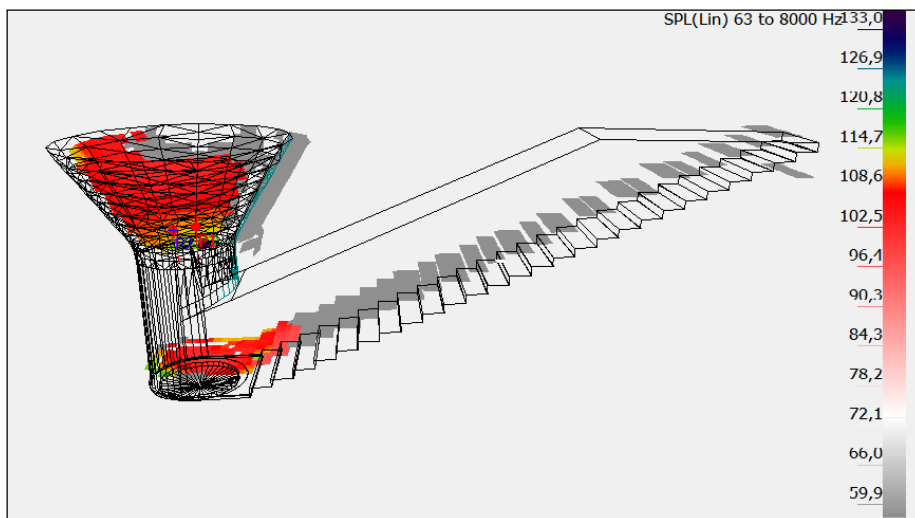


Fig. 12. Distribución de nivel de presión sonora al interior de la obra Elegía a Yves Klein

Este incremento de magnitud, producto del campo reverberante le otorga presencia y resonancia al sonido y lo proyecta hacia el exterior con un mayor alcance. La figura 12 muestra la distribución de nivel sonoro al interior de la bóveda cónica y hacia la escalera de acceso, obtenida mediante la simulación computacional. Se observa uniformidad en el nivel de presión en su interior y una reducción hacia la escalera de acceso, lo que permite apreciar adecuadamente el sonido radiado hacia el exterior, cuando las campanas son tocadas.

La ubicación final de la obra, accediendo desde calle Compañía a los jardines del ex Congreso Nacional, le da, a su vez, una relevancia aún mayor. El sonido entonces se radia hacia el público que transita por calle Compañía, mezclándose con el diario devenir de la ciudad. Es una obra pública que, además, modifica el paisaje sonoro del entorno.

4. Rol del sonido en la obra: reflexiones finales

La experiencia sonora de la escucha de las campanas comienza cuando termina el proyecto de construcción. Siguiendo la definición de contra-creación artística, la obra se termina y se inaugura, pero en realidad está recién comienza.

La obra no es la construcción; tampoco es el soporte de las campanas, ni el espacio que ocupa; ella está constituida por un conjunto de nociones y representaciones de la historia que porta, de los hechos que recuerda, de las imágenes que evoca, a través de los sonidos que es capaz de generar y del diseño acústico/arquitectónico de la fosa cónica que las alberga.

Las campanas son tocadas todos los días a mediodía en memoria de las víctimas del siniestro. Las campanas, que alguna vez fueron tañidas para congregar, hoy adquieren un significado diferente.

El sonido de su repicar en un nicho subterráneo, recuerda el silencio de los muertos. Es el espacio vacío dejado por el incendio y es la profundidad del recuerdo, es el presente desde la altura y es el pasado enterrado bajo el suelo. El soporte es un elemento que pasa a segundo plano, permitiendo que las campanas se encuentren suspendidas y puedan ser tañidas. Pero, aun cuando no suenen, el espacio reflexivo físico y emocional creado por la obra de arquitectura, genera un potencial campo sonoro reverberante que muestra las dualidades contenidas en ella. Desde el jardín ingresando por la escalera, el sonido ambiente va desapareciendo, abriendo paso a una cámara reverberante que alberga las campanas, vistas desde abajo, que conmueve en su dimensión, y que se percibe como una sepultura. Desde arriba, el gran círculo (figura 13) nos permite ver la imagen de las campanas, desde todas direcciones, equidistantes, simbolizando que todos somos iguales. Que el sonido no hace distinción de quien lo escucha. Que es el que escucha el que le otorga un significado.



Fig. 13. Bóveda y campanas vistas desde arriba

La obra entonces adquiere un carácter multidimensional en su representación sonora. El rol del sonido en ella es fundamental. El sonido congrega al tañirse las campanas. El repicar marca la hora a mediodía, a la vez que modifica el paisaje sonoro del entorno. El diseño acústico que radia hacia el exterior invita a ser testigos, una vez más de los hechos acaecidos. El espectador completa la obra al enfrentarse a ella con su propia experiencia de escucha. Es a su vez una instalación sonora.

Por otra parte, la obra alude tanto en su forma como en su significación al pasado, a la memoria de los hechos acaecidos, no solo en cuanto a su arquitectura, sino también en que el sonido generado en ella evoca el pasado de varias formas: las campanas al ser tañidas, dado que son las campanas originales de la Iglesia de la Compañía de Jesús; la reverberación del espacio abovedado, espacio frío y sonoramente ahuecado que sobrecoge como un nicho; el paisaje sonoro de los jardines donde antes se ubicada la propia iglesia. Es una reconstrucción sonora del pasado, en el presente.

Desde la museología, incluso desde la historia, el espacio ocupado por la obra permite generar un recorrido sonoro íntegramente patrimonial. Desde el antiguo edificio del Congreso Nacional, pasando por los jardines donde se exhiben esculturas y memoriales de la tragedia y terminando o partiendo con la propia Elegía. Sin duda, una obra que rompe esquemas. Cambió el paradigma neoclásico del entorno, por uno donde lo patrimonial no se encuentra en el plano físico, sino en la historia y el sonido pretérito.

Agradecimientos

Deseamos agradecer a todos quienes han colaborado en el desarrollo de este artículo. En especial a los autores de la obra, Martín Holmes y Gonzalo Vergara, por permitirnos escribir acerca de ella; al arquitecto Roberto Urzúa, quien confeccionara el dibujo 3D de la “Elegía a Yves Klein”; a todo el personal del ex Congreso Nacional de Chile, fundamentalmente a Claudia López, coordinadora de la Cámara de Diputados de Chile, por autorizarnos la realización de las mediciones físicas y acústicas de las campanas, la toma de fotografías y las continuas visitas a la obra.

Bibliografía

- Arce, M. (2014) El espacio y la dimensión del sonido. Una observación desde la experimentación artística. Universidad del País Vasco: Lejona, España.
- Casanova, M. (1871) Historia del Templo de la Compañía de Santiago de Chile y de su incendio acaecido en 8 de diciembre de 1863. Valparaíso: Imprenta del Mercurio de Tornero y Letelier.
- Consejo de Monumentos Nacionales (2010). Las Campanas de la Iglesia de la Compañía han vuelto para honrar a los caídos. [22 de enero de 2019]. Recuperado de: <https://www.monumentos.gob.cl/prensa/noticias/campanas-iglesia-compania-han-vuelto-honrar-caidos>.
- Cuerpo de Bomberos de Santiago. (2018). Campanas de la Iglesia de la Compañía tienen nuevo memorial. [10 de abril de 2019]. Recuperado de: <http://www.cbs.cl/Noticias/Noticia/665>.
- Dirección de Arquitectura del Ministerio de Obras Públicas. Acta del Jurado. [10 de abril de 2019]. Recuperado de: http://www.arquitecturamop.cl/obrasyartes/Paginas/Resultados_de_Concursos.aspx.
- Economía y negocios online. (2018). Instalan campanas de Compañía de Jesús en su soporte definitivo. [14 de abril de 2019]. Recuperado de: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=502232>
- Emol. (2010). Campanas de la Iglesia de la Compañía doblarán por su regreso a Chile. [12 de abril de 2019]. Recuperado de: <https://www.emol.com/noticias/magazine/2010/09/27/438170/campanas-de-la-iglesia-de-la-compania-de-jesus-doblaran-por-su-regreso-a-chile.html>.
- Emol (2010). Históricas campanas salvadas del incendio en la iglesia de la compañía volverán a Chile. [13 de abril de 2019]. Recuperado de: <https://www.emol.com/noticias/magazine/2010/08/10/429615/historicas-campanas-salvadas-del-incendio-en-la-iglesia-de-la-compania-volveran-a-chile.html>
- La Tercera. (2010). Campanas de la iglesia de la Compañía de Jesús vuelven a Chile. [12 de abril de 2019]. Recuperado de: <https://www.latercera.com/noticia/campanas-de-la-iglesia-de-la-compania-de-jesus-vuelven-a-chile/>.
- Rossing, T., y Perrin R. (1987). Vibrations of Bells. *Applied Acoustics*, 20, pp. 41-70.
- Urrutia, M. (2011). El monumento a las víctimas del Incendio de la Compañía. [14 de marzo de 2019]. Recuperado de: <http://www.octavabomberos.cl/publicaciones/documentos-de-interes/20-monumento-a-las-victimas-del-incendio-de-la-compania-de-jesus-1863/file>