

ACE 41

Electronic offprint

Separata electrónica

EL DISEÑO SONORO DE LA CIUDAD: LAS CAMPANAS DE MADRID A MANOS DE LLORENÇ BARBER

María Teresa García Sánchez

Cómo citar este artículo: GARCÍA SÁNCHEZ, M.T. *El diseño sonoro de la ciudad: las campanas de Madrid a manos de Llorenç Barber* [en línea] Fecha de consulta: dd-mm-aa. En: *ACE: Architecture, City and Environment*, 14 (41): 109-130, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.5821/ace.14.41.8697> ISSN: 1886-4805.

ACE

Architecture, City, and Environment
Arquitectura, Ciudad y Entorno

C

ACE 41

Electronic offprint

Separata electrónica

DESIGNING THE CITY SOUND: THE BELLS OF MADRID INTO THE HANDS OF LLORENÇ BARBER

Key words: urban form; sound design; architecture; bell

Structured abstract

Objective

The monumental City Concerts for bells and bell towers devised by the Spanish composer Llorenç Barber have put into practice the sound aspect of more than two hundred cities around the world. Nowadays, they aim at properly precise margins concerning what would be possible to be produced in the city and how it would be received by the citizen. On that basis, the research intends to outline a reliable map of those opportunity domains that could be available for any architect interested in the city sound design.

Methodology

The three concerts for Madrid (1991, 2000 and 2007) serve as cases of study. Through their bells and towers, scores, images and recordings, the research identifies, classifies and analyses any aspect related with an architectural imagination of urban sound, assessing not only areas, weights, densities, distributions, and durations but also compositional strategies, execution techniques, and sound qualities. It is structured according to the potential sound design dimensions: from the bell space to the territory, going through the bell tower, the building, and the very space of the city.

Conclusions

The study offers an orderly catalog of sound effects in urban space. Moreover, it shows certain complexity thresholds from which certain sound strategies could no longer be effective and would not reach the spectator. Finally, it points out an elusive scope in which our analysis tools seem to stop working. Aspects such as chance, uncertainty or accident dilute any attempt to anticipate exactly the sonic experience of the city.

Originality

Focusing on a sole instrument: the bell, on a same urban space: the city of Madrid, and on the language of a single designer: Llorenç Barber, the research may contribute to the progressive definition of a *project system* concerning *how to give sonic shape to the city*.

ACE

Architecture, City, and Environment
Arquitectura, Ciudad y Entorno

c

EL DISEÑO SONORO DE LA CIUDAD: LAS CAMPANAS DE MADRID A MANOS DE LLORENÇ BARBER

GARCÍA SÁNCHEZ, María Teresa ¹

Remisión inicial: 20-06-2019
Remisión final: 10-09-2019

Aceptación inicial: 02-09-2019
Aceptación definitiva: 19-09-2019

Palabras clave: forma urbana; diseño sonoro; arquitectura; campana

Resumen estructurado

Objetivo

Los monumentales conciertos de campanas del compositor español Llorenç Barber han puesto a prueba, hasta la fecha, el aspecto sonoro de más de doscientas ciudades de todo el mundo, apuntando a día de hoy unos márgenes aceptablemente seguros respecto a qué puede emitirse en la ciudad y cómo lo recibirá el oyente. De su estudio, la investigación se propone esbozar un mapa *fiabile* de los dominios de oportunidad que habría a disposición de cualquier arquitecto interesado en el diseño del sonido urbano.

Metodología

Del examen de los tres conciertos de Madrid (1991, 2000 y 2007), de sus campanas y campanarios, planos, partituras, imágenes y grabaciones, la investigación identifica, clasifica y analiza cualquier aspecto que pudiera caer bajo una imaginación arquitectónica del sonido, valorando no sólo áreas, pesos, densidades y duraciones, sino también estrategias compositivas, técnicas de ejecución y cualidades sonoras. Lo hace según las escalas posibles de diseño: desde la campana hasta el territorio, pasando como muñecas rusas por el campanario, el cuerpo edificado, y el espacio mismo de la ciudad.

Conclusiones

Más allá de un catálogo ordenado de efectos sonoros a escala urbana, el estudio ofrece ciertos umbrales de complejidad a partir de los cuales tal o cual estrategia deja de ser efectiva y no alcanza al espectador. Igualmente, nota que hay un más allá en el que las herramientas de análisis dejan de funcionar. Aspectos como el azar, la incertidumbre o el accidente, disuelven todo intento de anticipar con precisión la experiencia de la ciudad sonante.

Originalidad

Fijándose en un único instrumento: la campana, en un mismo espacio urbano: Madrid, y en un lenguaje compositivo común: el de Llorenç Barber, esta investigación quisiera contribuir en la definición progresiva de cierto *sistema de notación* acerca del *cómo dar forma sonora a la ciudad*.

¹ Dra. Arquitecta. Profesora Ayudante Doctora. Departamento de Ideación Gráfica Arquitectónica. ETS de Arquitectura, Universidad Politécnica de Madrid. Correo electrónico: mariateresa.garcia@upm.es

1. Introducción

En 1960 Kevin Lynch presenta *La imagen de la ciudad* del siguiente modo: “dar forma visual a la ciudad constituye un tipo especial de problema de diseño; un problema bastante novedoso, dicho sea de paso” (Lynch, 1984, pág. 7). Y bien, ¿dar forma sonora a la ciudad no será también un tipo de problema de diseño? Esta cuestión se enmarca en un campo de estudio de vértices entrelazados: sonido-entorno-oyente, nutrido en los últimos cincuenta años por referencias tan indiscutibles como el trabajo de Pierre Schaeffer en relación con el concepto de *objeto sonoro*, el trabajo de Murray Schafer acerca del *paisaje sonoro*, o el trabajo de Jean-François Augoyard sobre el *efecto sonoro*. Estas aportaciones fundamentales han dado origen a numerosas líneas de investigación desde enfoques tan diversos como el acústico, el psicoacústico, el musical, sociológico, ecológico o patrimonial, que van a parar al dominio urbano, y dentro del ámbito académico, en casos como el World Soundscape Project en la Simon Fraser University de Vancouver (entorno al trabajo iniciado por Schafer), el Centre de Recherche sur l’Espace sonore et l’Environnement Urbain (CRESSON) en Grenoble (fundado por el propio Augoyard), el Laboratoire Acoustique et Musique Urbaine de la Ecole d’Architecture de París La Villette (fundado por Pierre Marietan), o la línea de investigación de Marc Crunelle en la Facultad d’Architecture Horta-La Cambre de Bruselas. A nivel nacional, las vías de investigación surgen del antiguo Departamento de Acústica Ambiental del CSIC (a raíz de investigadores como Isabel López Barrio o José Luis Carles), materializándose actualmente en la labor de Francesc Daumal en la Universidad Politécnica de Cataluña (dentro del Máster en Arte Sonoro), o en la del propio Carles (sobre Espacios Sonoros y Audiovisuales) en el contexto de la Universidad Autónoma de Madrid. Ahora bien, ¿qué hay de un explícito diseño sonoro del espacio urbano?

Mientras el arte sonoro y la música han contemplado el espacio urbano desde todas las perspectivas de relación imaginables, la disciplina urbanística ha tratado el sonido desde un cierto enfoque psicofísico que equipara indiscriminadamente el entorno sonoro al ruido, entendido este último como factor agresivo. De forma extensiva, el proceder del arquitecto se ha dirigido a revolver o prevenir los problemas de contaminación acústica, aislando el espacio construido del sonido y eludiendo, en paralelo, otros dominios potenciales de actuación. Sin embargo, con la disposición actual al conocimiento de otras áreas del saber y su posible interrelación e hibridación, el diseño sonoro de la ciudad ofrece a día de hoy un nuevo margen para el arquitecto; un terreno ya abonado por fructíferas y hasta intimidatorias propuestas artísticas de todo un siglo que, de un modo u otro, han encontrado en el sonido urbano una oportunidad fértil para imaginar la ciudad.

De todas ellas, el *Concierto de Ciudad* alumbrado por el compositor, instrumentista y musicólogo Llorenç Barber, a finales de los 80, es un caso digno de estudio cuajado de enseñanzas útiles para aquel interesado en el diseño sonoro del espacio urbano. Estos monumentales conciertos para campanas y campanarios transforman la ciudad en extraordinario instrumento, en cuyo interior el ciudadano deambula en constante búsqueda de

tantas escuchas como recorridos sea capaz de inventar durante un lapso temporal de unos sesenta minutos. Desde el primer concierto hasta la actualidad, más de doscientas ciudades de todo el mundo han sido puestas a prueba por Barber con un método, diríamos *normalizado*, que permite compararlas. Tenemos ante nosotros un bagaje de estrategias sonoras y espacios urbanos bien variados, que sin embargo pueden contrastarse y objetivarse merced a dos aspectos. Por un lado, estas propuestas manejan un material común; se trata de la campana, el más sofisticado instrumento de ciudad en occidente al que han ido a parar, a lo largo de los siglos, imaginaciones más y más sutiles de fundidores, arquitectos, urbanistas y hasta músicos como Llorenç Barber. Por otro lado, se trata de un mismo lenguaje compositivo que ha ido ajustándose, más y más, a ese material y a la ciudad durante ya treinta años de trabajo. A modo de cadena empírica ensayo-error, Barber ha ido recogiendo aquellas fórmulas que a pie de calle se han mostrado más eficaces, desechando en paralelo aquellas que, una vez probadas, no han resultado del todo exitosas. Afinándose y haciéndose más y más certera por su práctica directa en el espacio urbano, esta lenta e incierta aproximación al *diseño sonoro de intemperie*, a escala de la ciudad, apunta unos márgenes aceptablemente seguros respecto a qué se puede emitir y cómo será recibido por el oyente, quizá útiles a ojos del futuro diseñador del sonido urbano.

De ese cuerpo de experiencias esta investigación se propone identificar todos aquellos aspectos que pudieran caer bajo el dominio de una imaginación *espacial* del sonido. A fin de extraer conclusiones más certeras, tomaremos como caso de estudio la ciudad de Madrid, centrando nuestra atención en los tres conciertos diseñados para ella hasta la fecha: *Magna Mater* (1991), *Festi Clamores* (2000), y *Aurea Catena* (2007)². Al hilo de estos tres diseños para una misma ciudad (con un material sonoro y un entorno urbano específicos en cada caso), este estudio se propone los siguientes objetivos específicos. Por un lado, trata de ofrecer un catálogo de posibilidades proyectuales ordenado por escalas: desde el espacio de la campana al espacio del territorio, pasando como muñecas rusas por el dominio de la percusión (o ámbito inmediato a la campana), por el campanario y el cuerpo arquitectónico, y por el espacio mismo de la ciudad. Por otro lado, pretende esclarecer (para el instrumento de la campana) los umbrales de complejidad a partir de los cuales tal o cual estrategia sonora deja de ser efectiva y no trasciende al espectador.

Valorando no sólo áreas, pesos, densidades, distribuciones y duraciones, sino también estrategias compositivas, técnicas de ejecución y cualidades sonoras, quisiéramos que este estudio pudiera ser leído como una aportación a una posible metodología del cómo dar forma sonora a la ciudad; un problema de diseño, a día de hoy, todavía en ciernes.

² *Magna Mater* se celebró el domingo 17 de noviembre de 1991 a las 17.30 horas. Por su parte, *Festi Clamores* tuvo lugar el martes 2 de mayo de 2000, día festivo en la Comunidad de Madrid y durante las horas de rastro. A fin de reducir los niveles de intensidad sonora del área intervenida (de viandantes y tráfico rodado principalmente, durante la escucha del concierto), *Aurea Catena* fue programado a las 22.30 horas del lunes 1 de octubre de 2007. Dicho concierto se celebró con motivo de la inauguración de la Semana de la Arquitectura de aquel año, organizada por la Fundación del Colegio de Arquitectos de Madrid. En cada caso, el número de campanas y focos sonoros varió: 100 campanas en el primero; 121 en el segundo (aderezadas con las voces de los campaneros a través de megáfonos), y 98 en el tercero; distribuidas en 17 focos sonoros en el primer y segundo caso, y en 11 en el tercero.

2. Diseñar el sonido de la ciudad a escala del vaso de la campana

El primer espacio en el que se produce una distribución sonora susceptible de diseño es el vaso de la campana. Este presenta una sección muy gruesa en el *labio* (extremo inferior del vaso), que va disminuyendo progresivamente a lo largo de su *falda*, manteniendo una sección casi constante desde la *cintura* a los *hombros* (parte superior que permite su sujeción al yugo). Al golpear el badajo o *lengua* cerca del labio, se genera una masa homogénea compuesta por distintas longitudes de onda o *parciales*. Estos componentes parciales pueden ser múltiplos enteros de la frecuencia fundamental de la campana (armónicos), o no (inarmónicos), siendo el resultado del modo de vibración característico de una parte del vaso, con un diámetro y espesor específicos (Lord Rayleigh, 1890)³. Una vez identificada su ubicación a lo largo del vaso, es posible ajustar la afinación de los parciales principales de la campana limando su cara interior a la altura del anillo *teórico* o paralelo correspondiente (Simpson, 1895)⁴.

Cada parcial presenta un comportamiento específico en intensidad y duración, o permanencia en el aire. Entre los parciales armónicos principales, el de mayor duración es el más grave o *hum* (una octava por debajo del tono fundamental de la campana). Así por ejemplo, en una campana mediana de un metro de diámetro y 579 kilos, el *hum* puede durar unos tres minutos, y en una mayor de tres metros y unos 15.000 kilos de peso, en torno a cinco o seis minutos (Llop i Bayo, 1997). Como vemos, quien quiera diseñar el sonido de la campana tiene a su disposición la posibilidad de modelar su forma en dos direcciones: en relación con la distribución de armónicos a lo largo de su perfil, o bien según la frecuencia de su parcial más grave.

2.1 Diseñar a partir del parcial más grave de la campana

Cuanto más grave sea el *hum* de la campana, mayor será su alcance y permanencia en el aire y, por tanto, su peso específico en el sonido de la ciudad. Se diseñe la campana o no, siempre será posible utilizar los vasos más graves (aquellos con un sonido de mayor alcance y permanencia) de forma diferenciada respecto al resto del material disponible, según veremos seguidamente.

³ Una campana ideal afinada, como puede ser la del carillón, presenta cinco parciales armónicos principales situados a distintas alturas del vaso: el fundamental (o *prima*) se localiza un poco más arriba del labio; el parcial de tercera menor, que define la sonoridad típica de la campana, se sitúa por encima de la fundamental (a un palmo del labio, aproximadamente); el parcial de quinta por encima del anterior (a un dedo); la *nominal* u octava superior todavía más arriba (a un par de dedos del anterior); y por último la octava inferior (o *hum*) a la altura de los hombros.

⁴ Según A.B. Simpson, el margen de afinación es distinto para cada parcial. Si bien algunos pueden afinarse o hacerse más graves (prima y nominal), otros tan sólo pueden hacerse más graves (tercera, quinta y *hum*). En (Simpson, 1895) se detallan las extensiones de las zonas sobre las que trabajar en este sentido, traducidas gráficamente en (García, 2012, pp. 47). Sobre aportaciones más relevantes respecto al proceso de afinación de una campana véase (Llop i Bayo, 2017, pp. 26-88).

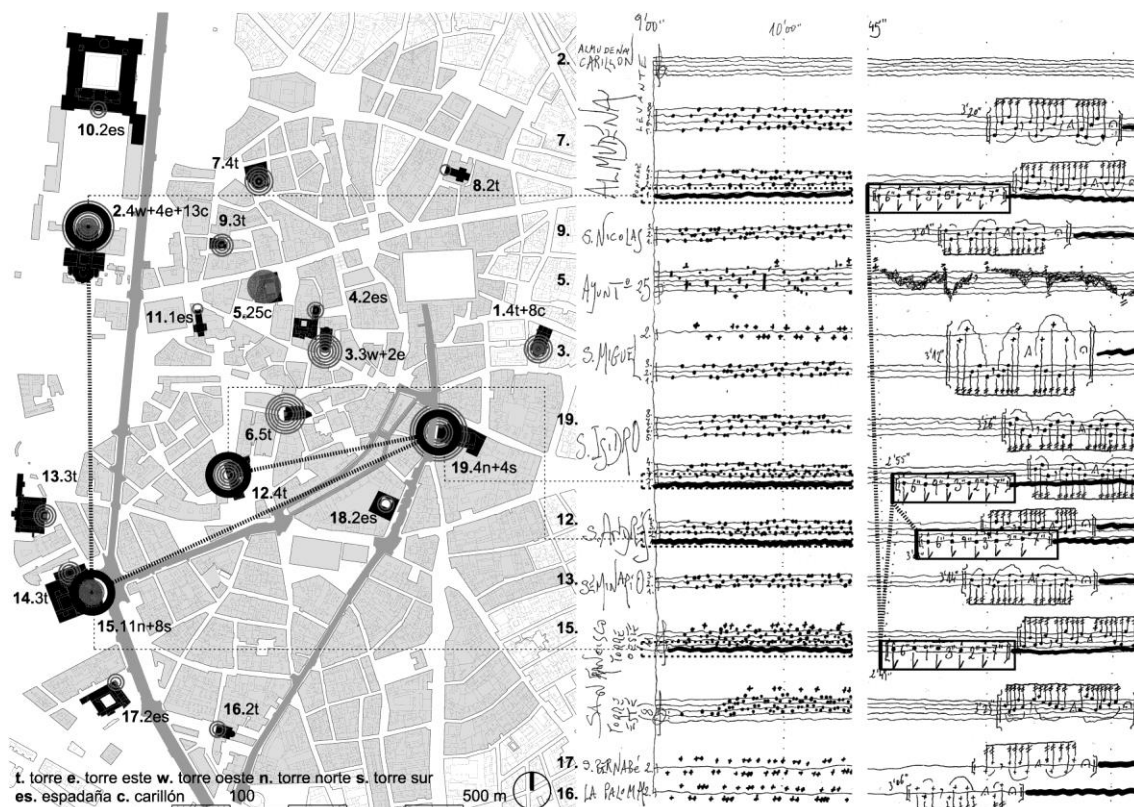
El conjunto de campanas del centro histórico de Madrid resulta especialmente heterogéneo no sólo en cuanto a su antigüedad, fundido en su mayoría entre los siglos XVIII y XX, sino también en cuanto a su registro o rango tonal⁵. En él, encontramos sonoridades singularmente graves: por un lado, en la catedral de la Almudena (las cuatro campanas fundidas por Ocampo en 1998 para la torre oeste, con diámetros entre 138 y 155 cm, y los otros cuatro fundidos por Quintana en 2003 para la torre este, con diámetros entre 105 y 140 cm), y por otro en la torre de la iglesia de San Pedro el Viejo (el vaso dedicado a María Petra de la Concepción fundido en 1801, con un diámetro de 126,5 cm).

Llorenç Barber suele utilizar este tipo de bronce, de sonoridad más grave, de forma diferenciada en relación con el resto. Este proceder responde a una necesidad puramente acústica: para asegurar una adecuada recepción, el diseño sonoro a escala de una ciudad entera necesita un nivel mínimo de intensidad. Así, no resulta extraño que en el último diseño para Madrid (2007) los bronce más graves del área intervenida ejecuten insistentemente, a lo largo de todo el concierto, un patrón constante de badajazos a modo de pedal o bordón. De este modo, se pretenden obtener dos resultados: por un lado, asegurar un umbral mínimo de densidad sonora; por otro, unificar el resto de diseños, contruidos sobre dicho cimiento o lecho sonoro (Figura 1).

Antes de continuar, quisiéramos señalar algunas pautas que faciliten la lectura de los extractos de partituras incluidos en las figuras. En la parte superior de la página se recoge una línea temporal graduada en segundos. A la izquierda, se indican de arriba abajo los nombres de los campanarios participantes en el concierto.

En cada caso, una llave agrupa tantas líneas horizontales como campanas tenga la torre; numeradas de la más grave (1) a la más aguda, cada ejecutante se hace cargo de una de ellas. Cada punto relleno indica una percusión aislada de una campana. Cuando sobre el mismo aparecen dos pequeñas líneas paralelas, la percusión se realizará en repique; en estos casos el punto no se suele rellenar. Las dobles líneas verticales, a modo de paréntesis, encierran un determinado diseño a repetir durante un tiempo fijado numéricamente en cada caso. Las líneas horizontales gruesas terminadas en flecha, por su parte, reflejan gráficamente, según su longitud, cómo dicha repetición se extiende con mayor o menor insistencia a lo largo de la composición.

⁵ La campana más antigua del Madrid de los Austrias es la de la iglesia de la Santa Cruz, datada en el siglo XV. Del siglo XVI existe otra campana en la torre sur de la colegiata de San Isidro (1587), y del siglo XVII un total de siete campanas, distribuidas en el Palacio Real (1637), en San Miguel (1677), San Nicolás (1692) y las dos del Hospital de la Orden Tercera (1697). El conjunto se completa con otras doce campanas fundidas en el siglo XVIII (en San Miguel, San Pedro, Santiago, Palacio Real, Sacramento y San Andrés), trece campanas del siglo XIX (en la iglesia de la Santa Cruz, San Miguel, Santiago, San Nicolás, San Andrés y el Cristo de los Dolores, junto con los dos carillones de la Basílica de San Francisco), y otras diecinueve del siglo XX (en la Santa Cruz, el Seminario, La Paloma y San Isidro, junto con los carillones de la Santa Cruz y el Ayuntamiento). Casi contemporáneas son las campanas de la catedral de la Almudena (1998 y 2003) y su carillón (2003).

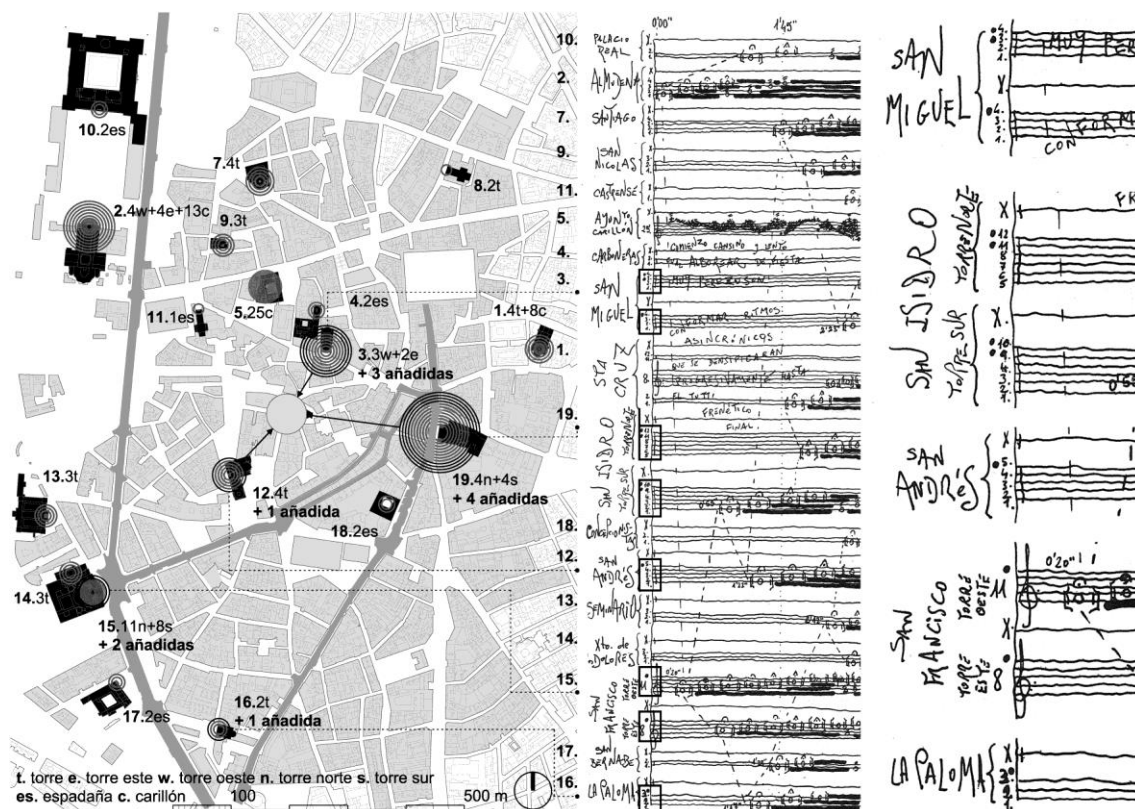
Figura 1. Ejemplo de pedal. *Aurea Catena*, Madrid 2007 (9'00" - 13'00")

Nota: Izda. Distribución de campanas en cada foco sonoro participante y ubicación de las más graves. Centro. Gráfica de las 4 campanas más graves del conjunto intervenido ejecutando el mismo diseño a lo largo de todo el concierto. Dcha. Detalle de dicho diseño: un patrón rítmico formado por 5 badajazos distanciados 6, 9, 3, 2 y 7 segundos en 3 casos (abajo), y por 6, 9, 3, 5, 2 y 7 segundos en el restante (arriba). Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo con nuestro discurso, esta estrategia de bordón resulta especialmente útil cuando la distribución de las fuentes sonoras, o campanarios, no es demasiado homogénea dentro del tejido urbano, o bien cuando el número de campanas resulta escaso en relación con la extensión del área intervenida.

Este último aspecto también puede trabajarse añadiendo nuevas campanas allí donde el material se estima insuficiente para los diseños planteados. La ubicación de dichos bronce, aportados generalmente por el propio autor, se referencia en la partitura con un código particular. Esta ayuda gráfica nos ha permitido, en cada uno de los casos estudiados, identificar las áreas estimadas a priori como más pobres o necesitadas de enlaces intermedios dado su distanciamiento. Como vemos en el segundo diseño para Madrid (2000), el material añadido se sitúa tratando de mitigar la ausencia del campanario de San Pedro (Figura 2).

Figura 2. Ejemplo de disposición y empleo de campanas añadidas.
Festi Clamores, Madrid 2000



Izda. Identificación y situación de las campanas añadidas por el autor. Dcha. Identificación de las campanas añadidas por el autor, mediante un punto al lado del número de cada una de ellas. Fuente: Elaboración propia.

2.2 Diseñar a partir de la distribución de los armónicos principales

En esta escala de la campana, la segunda variable a tener en cuenta en el diseño sonoro de la ciudad es la distribución de los parciales principales a lo largo del vaso. Según el grado de afinación o exactitud de proporción entre ellos, identificamos dos situaciones contrapuestas. Un grado de exactitud máxima permite emplear la campana como si se tratase de un instrumento armónico; es el caso de la campana de carillón. Sin embargo, una proporción inexacta entre parciales requiere del diseñador asumir un sonido de carácter más particular. Así por ejemplo, las regiones del norte de Europa (principalmente los Países Bajos y el mundo anglosajón) han hecho uso de esta posibilidad de afinación para diferenciar las señales civiles de aquellas de carácter religioso, mientras que en las regiones mediterráneas de influjo católico (y por extensión en América Latina y Filipinas) se produce una rica convivencia de toques con distintas estructuras rítmicas según el uso y con independencia de su afinación (García, 2015, pág. 209).

En España son contados los conjuntos de campanas afinadas⁶, y sin embargo llama la atención la cantidad de carillones existentes en Madrid. En total son cuatro los conjuntos afinados: los dos de San Francisco el Grande, fundidos en 1882 por John Warner & Sons (11 campanas *chime* en la torre norte y 8 *change* en la torre sur); el carillón de la iglesia de la Santa Cruz, fundido en 1985 por Murúa (8 campanas más las 4 ya existentes); el conjunto del Ayuntamiento, fundido en 1986 por Petit & Fritsen (25 campanas), y el de la catedral de la Almudena, fundido en 2003 por Quintana (13 campanas).

Llorenç Barber ha aprovechado esta cualidad afinada de Madrid para construir melodías y citas contra un fondo difuso. En el primer concierto (1991), por ejemplo, el castizo chotis de Agustín Lara es parafraseado melódicamente por los tres conjuntos afinados participantes que, tras cantar el inicio de la primera frase: ¡*Madrid, Madrid, Madrid!* son respondidos con la insinuación rítmica de la segunda parte de la frase: *pe-da-zo-de-laes-pa-ñaen-que-na-cí* por toda la ciudad en bloque (Figura 3)⁷. En otras ocasiones, sin embargo, esta oportunidad señalética se materializa en las voces de los campaneros. En el segundo diseño para Madrid (2000), por ejemplo, las torres emiten mediante megáfonos llamadas de la venta ambulante, *glissandi* ascendentes como sirenas, e incluso suspiros o exclamaciones que riegan el aire urbano de un cierto regusto a lo “muecín en alto minarete” (Barber, 2009, pág. 204); recuerda así aquel “Hi-Fi Soundscape” que diría R. M. Schafer (Schafer, 1977, pp. 43-53), aquel paisaje sonoro preindustrial de señales nítidas y reconocibles percibidas en la distancia.

Con todo, es tal vez más característico de la escritura de Barber utilizar los carillones como el resto del material; es decir, *desarmando* su temperamento en bloques más masivos que lineales, y en estructuras más rítmicas que melódicas. Este aspecto está en estrecha relación no sólo con la condición más o menos afinada de las campanas disponibles, sino también con el grado de destreza de los mismos ejecutantes. En ciudades de extensa tradición carillonera, donde es posible contar con un considerable número de intérpretes profesionales, las intenciones del diseño se dirigen hacia todo tipo de variaciones rítmicas, de timbre, tono e intensidad. Es el caso de propuestas como la de Maastricht (1993) o Londres (1996). Sin embargo, dada la dificultad de reunir a un ejército de ejecutantes (al menos uno por campana) con tan específico conocimiento, estas elaboraciones suelen ser menos ambiciosas, adaptándose así a las limitaciones *materiales* de cada ciudad.

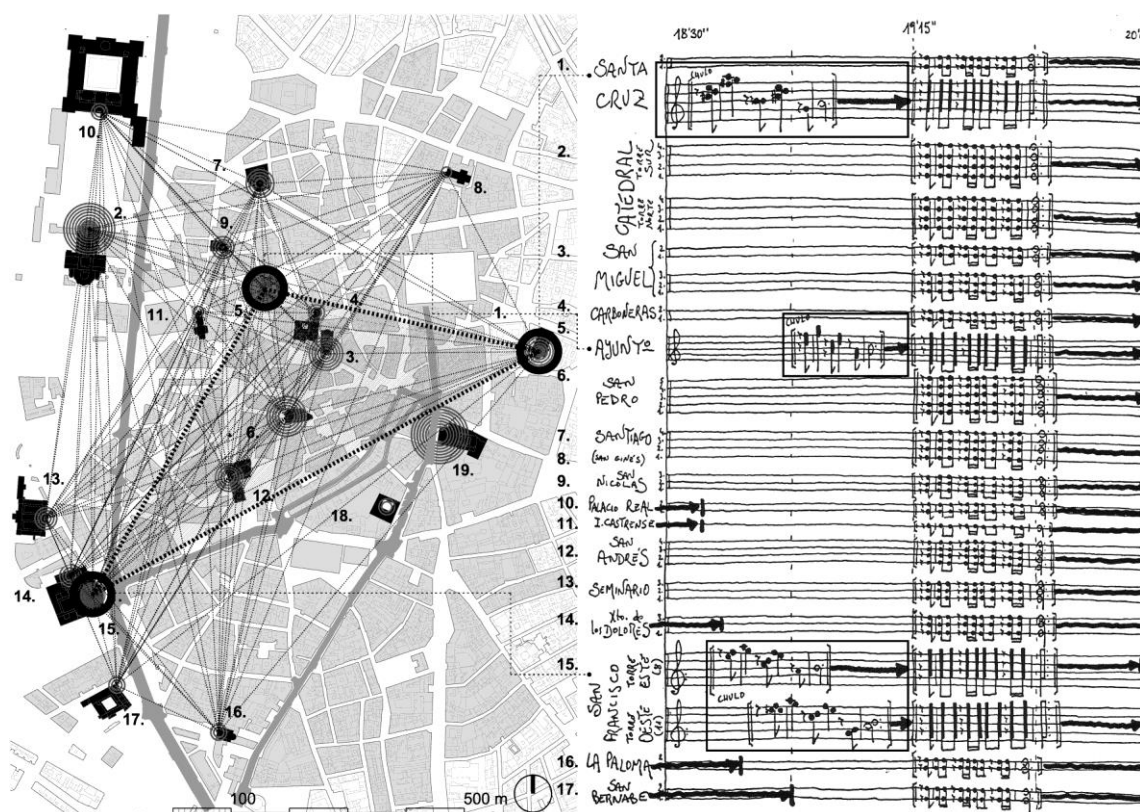
Si bien la partitura reduce su pretensión en cuanto al grado de complejidad técnica necesaria para su ejecución, no lo hace en cuanto al nivel de expresividad, poblándose a lo largo de los

⁶ En (Llop i Bayo, 2007) se recoge un pormenorizado estudio sonoro de todas las campanas alojadas en las catedrales hispanas.

⁷ Ilustran igualmente el empleo de citas sonoras el diseño para Heidelberg (1991) a partir de la canción popular *Ich hab' mein Herz, in Heidelberg verloren*, o el clásico motivo del folklore tirolés del cuco aplicado en Innsbruck (1993). Recogiendo materiales sonoros profundamente insertos en la memoria colectiva, este tipo de recursos activan en el ciudadano inéditos procesos de reconocimiento y pertenencia a un cuerpo social nuevamente significado.

años de detalladas acotaciones textuales de carácter⁸. Comparando las tres escrituras para Madrid, la primera (1991) no contiene indicación textual; sin embargo las otras dos incorporan acotaciones en relación con el afecto particular de una parte (en el caso de la segunda, en 2000, Figura 2) o al pie de intervenciones puntuales (en el caso de la última, en 2007, bajo las líneas del carillón del Ayuntamiento). Este aspecto bien prueba la evolución del diseño desde aquel objetivo inicial por hacerse oír, o “llenar el aire” que diría Barber (Barber, 2003, pág. 82), hacia la atenta búsqueda de un cuidadoso repertorio de cualidades sonoras; de colores y matices lo más anchos y ricos posibles.

Figura 3. Ejemplo del empleo señalético de carillones. *Magna Mater*, Madrid 1991 (18'30" - 20'00")



Nota: Izda. Situación de los conjuntos afinados participantes. Dcha. Diseño melódico para cada conjunto, seguido de diseño rítmico ejecutado por todas las campanas intervenidas. Fuente: Elaboración propia.

⁸ Desde la primera acotación “solemne” que acompaña el final de la escritura para Girona (1993), encontramos en las partituras de Barber indicaciones textuales más y más profusas con los años. Véanse las acotaciones para Alcoi (1997): “sorpresivo, enérgico, expresivo, como lejano”, “lírico, pausado e irregular”, “con fantasía y arrebatos”, “como cantando”, etc.; o aquellas para Burgos (2002): “martellato, presto e machinalle” o “molto legato, irregolare e misterioso”, recogidas entre otras en (García, 2012, pp. 188-189).

3. Diseñar el sonido de la ciudad a escala de las percusiones

La segunda escala que el diseñador puede proyectar es la que rodea literalmente al vaso de la campana en forma de nube percusiva. ¿Qué espectro de posibilidades hay en la puesta en funcionamiento del vaso? ¿Según qué apoyo? ¿Desde qué altura? ¿Con qué elemento percusivo? ¿Con qué técnica? Como seguidamente veremos, cada una de estas variables aporta una sonoridad sustancialmente distinta a una misma campana.

En el diseño sonoro de Barber resulta mayoritario el accionamiento del badajo contra el vaso fijo, ya sea de forma aislada o en repetidas ocasiones en forma de *repique*⁹. La ejecución del repique conlleva una importante dificultad técnica. Se requiere que el campanero sea capaz de ir aumentando el número y la intensidad de los golpes de manera no sólo gradual sino también simétrica, o en disminución progresiva una vez alcanzada la máxima potencia sonora. Por tanto, la disposición en altura del vaso dentro de la sala de campanas, su sistema de apoyo y el tipo de sistema percusivo implementado en cada caso, se convierten en aspectos absolutamente cruciales a la hora de diseñar el sonido de la ciudad.

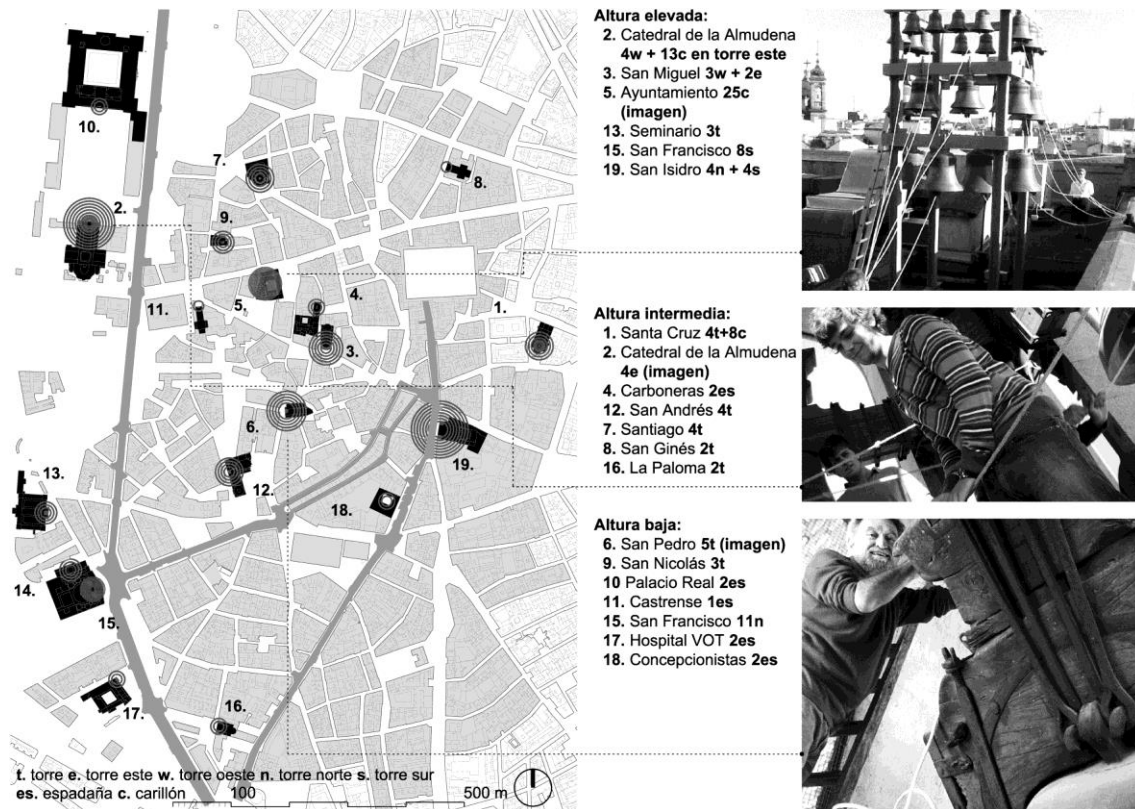
Desde esta perspectiva, y centrandó nuestro estudio en las campanas madrileñas, podemos estimar distintos niveles de precisión en la ejecución y, por tanto, distintas cualidades sonoras que de esta ciudad pudieran obtenerse (Figura 4). Primero, cuando el vaso se sitúa a una altura reducida (como en San Pedro o en la torre norte de San Francisco) el campanero puede acceder manualmente al badajo. Esta disposición del vaso facilita un dominio preciso de la intensidad y color del sonido. Seguidamente, cuando el vaso se ubica a una altura intermedia (como en la torre este de la Almudena), o su diámetro es particularmente amplio, la percusión se realiza mediante una soga horizontal atada al extremo del badajo, y a uno de los paramentos de la sala. En estos casos el control en la ejecución se reduce y por tanto el grado de sutileza del sonido resultante. Finalmente, con campanas elevadas (como en el Ayuntamiento) las sogas se atan tan sólo al badajo, dejándolas libres en el otro extremo. En este tipo de ubicación el campanero no puede acceder al vaso, por lo que la ejecución del repique resulta algo más compleja, especialmente para el ejecutante inexperto. Es así que, en esta situación, el diseñador debiera esperar sonoridades menos elaboradas.

Más allá, comparando las tres partituras para Madrid observamos cómo el diseño del repique ha ido creciendo en detalle. A lo largo de los años, su escritura se precisa mediante indicaciones cronométricas que acotan con exactitud su duración, reguladores de intensidad que señalan su crecimiento y disminución, y también llamadas textuales que advierten al ejecutante sobre el carácter interpretativo requerido. Ese aspecto prueba la evolución del

⁹ A fin de ampliar el repertorio tímbrico del repique, a lo largo de los años se incorpora el uso de varillas o redondos de acero, que percuten el vaso por la cara interior del labio evitando así provocarle desperfectos. Cada una de estas técnicas de repique es descrita con una grafía específica en la partitura.

diseño hacia un control cada vez más preciso del sonido resultante, hasta el punto de hacer del repique un recurso expresivo en sí mismo¹⁰.

Figura 4. Ejemplos de localizaciones de campanas a distintas alturas



Fuente: Elaboración propia.

4. Diseñar el sonido de la ciudad a escala del campanario

El campanario es la tercera escala de diseño, y compromete variables específicamente arquitectónicas: diseño formal y constructivo de la sala, y de la torre por extensión. En este nivel de observación se pueden hilar hasta tres dominios de oportunidad para el diseñador: el diseño formal de la torre, que históricamente ha acometido el arquitecto; el diseño de su aspecto sonoro, por quien decide qué campanas va a haber y en qué puntos de la sala; y el diseño compositivo que determina qué campanas van a sonar y en qué momentos, según cierta partitura o patrón. Hay pues, en esta escala, una extensa variedad de oportunidades que seguidamente veremos particularizada al caso de Madrid, y en los conciertos de Barber, pero sin dejar por ello de señalarla en toda su potencialidad. Las analizaremos en dos apartados: primero, en relación con la distribución de las campanas en planta, o dentro de la sala;

¹⁰ En (García, 2015) se recogen distintos ejemplos gráficos al respecto.

seguidamente, aquellas otras relacionadas con la distribución de las campanas en sección o altura.

4.1 Diseñar a partir la distribución de las campanas en planta

Según el número y tamaño de las campanas, su disposición dentro de la sala puede ser perimetral, central, o una combinación de ambas. Esta disposición tiene efectos inmediatos en el aspecto sonoro del espacio urbano próximo y lejano a la torre, pues el alcance de una campana será mayor hacia la zona de la ciudad a la que esta asome. En las catedrales españolas, por ejemplo, disposiciones perimetrales suelen ordenar la campana más grave de la sala (la de mayor alcance sonoro) hacia la plaza anexa al acceso principal del edificio; es el caso, entre otros, de la concatedral de Santa María de Cáceres o de la catedral de El Salvador de Orihuela¹¹.

Figura 5. Ejemplos de direccionalidad sonora



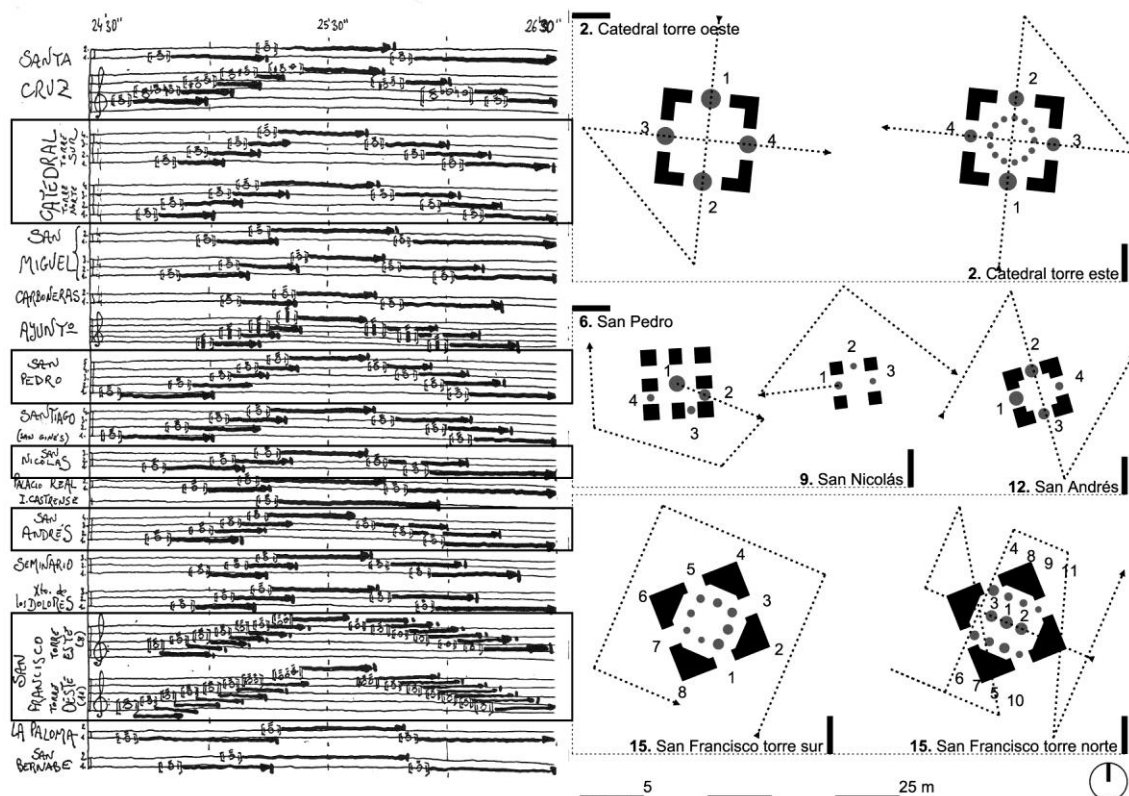
Fuente: Elaboración propia.

¹¹ Véase la relación entre estas distribuciones de campanas, y el trazado y orientación del edificio en (García, 2012, pp. 71-87), junto con otros ejemplos.

En Madrid, las disposiciones son mayoritariamente perimetrales, y esto tiene efectos de direccionalidad inmediatos. En la colegiata de San Isidro, las dos campanas más graves de cada campanario se sitúan en lados opuestos. Trazan así un eje sonoro que coincide con el de su calle de acceso, y remarca su influencia. No sorprende ver el mismo diseño repetido en la Almudena, la catedral. Por su parte, una iglesia más local como San Andrés, prefiere un diálogo en estrella con los templos cercanos (Figura 5).

Barber utiliza estas y otras disposiciones sonoras que le vienen impuestas en cada torre. Con ellas dibuja, en el segundo concierto (2000) por ejemplo, efectos espaciales de espiral, envolvente, o polígonos más complejos que él mismo llama *glissandi de campanario* (Figura 6). Tres polígonos pues, proyectados en la misma torre, y uno a partir de otro: primero el de su trazado en planta por el arquitecto; después, el de la distribución de las campanas sobre el anterior; y por último, la voluta del sonido prevista por Barber.

Figura 6. Ejemplo de *glissandi de campanarios*. *Magna Mater*, Madrid 1991 (24'30" - 26'30")



Nota: Izda. *Glissandi* de campanarios según repiques encadenados de las campanas más graves a las más agudas de cada foco sonoro. Dcha. Traducción en planta de 7 *glissandi*, trazando figuras aéreas distintas según la posición de cada campana en cada campanario. Fuente: Elaboración propia.

4.2 Diseñar a partir la distribución de las campanas en sección

Cuando las campanas se disponen en distintos niveles dentro de una misma sala, las agudas, de menor peso y diámetro, se suelen situar sobre las más graves. Esta distribución corrobora una funcionalidad tanto acústica como estructural: por un lado, las campanas más graves evitan ser obstáculo en el viaje sonoro de las agudas (Llop i Bayo, 1997); por otro, esta disposición equilibra mejor los empujes dinámicos que se generan en la torre (Ivorra *et. al.*, 2006).

Nuevas posibilidades compositivas aparecen aquí. En casos como el de la torre sur de San Francisco el Grande, en el segundo concierto de Madrid (2000), el movimiento *glissando* que vemos en la partitura se corresponde con un movimiento vertical; por decir así, como si lo que tuviéramos delante fuera directamente un alzado o, dicho de otro modo, como si la espiral anterior fuera ahora una especie de helicoide¹². Como podemos imaginar, estos efectos se multiplican si hay varias salas de campanas a lo largo de una misma torre¹³.

5. Diseñar el sonido de la ciudad a escala del cuerpo edificado

El número de torres ofrece una nueva oportunidad de diseño sonoro, ahora a la escala del edificio entero. La disposición del material sonoro en torres idénticas, no es nunca simétrica del todo y, de hecho, aparecerán más asimetrías cuanto más quieran proyectarse señales distintas sobre distintas zonas de la ciudad. En la catedral de Pamplona, por ejemplo, una torre de campanas pequeñas se dirige a la ciudad, mientras que la otra, con una sonoridad de mayor gravedad y alcance, se lanza hacia el territorio extramuros¹⁴.

En Madrid ocurre algo parecido con las dos torres de la Almudena. En la torre oeste, las campanas graves y lejanas se anuncian más allá del río, fuera de la ciudad, y en la torre este, campanas de menor potencia (y por tanto, alcance) se dirigen a los barrios próximos (Figura 7). Sin embargo, es aún más llamativo el desigual aspecto sonoro de estas torres en cuanto a su percusión. Si la primera prevé el uso de sus campanas en volteo, las campanas de la segunda están instaladas en posición fija, para repicar. El aspecto pesante, insistente y regular que la

¹² Otras disposiciones en altura dentro de la misma sala que permiten igualmente este tipo de figuras, podrían ser las de la torre de la catedral de Granada, o aquella de la catedral de Santa María de Murcia. A propósito de esta última, dice el musicólogo Enrique Máximo: "La distribución de cada frente en dos planos sonoros, con las graves en el inferior y los tiples en el de arriba, tenía su lógica física, ya que expresamente se buscaba que no se mezclasen las frecuencias de ambos bloques sino que, por el contrario, en los repiques generales, las ondas más graves y amplias de las mayores hiciesen de cama para que las agudas, deslizándose sobre ellas, pudiera alcanzar una lejanía adicional" (Máximo, 2007, pág. 226).

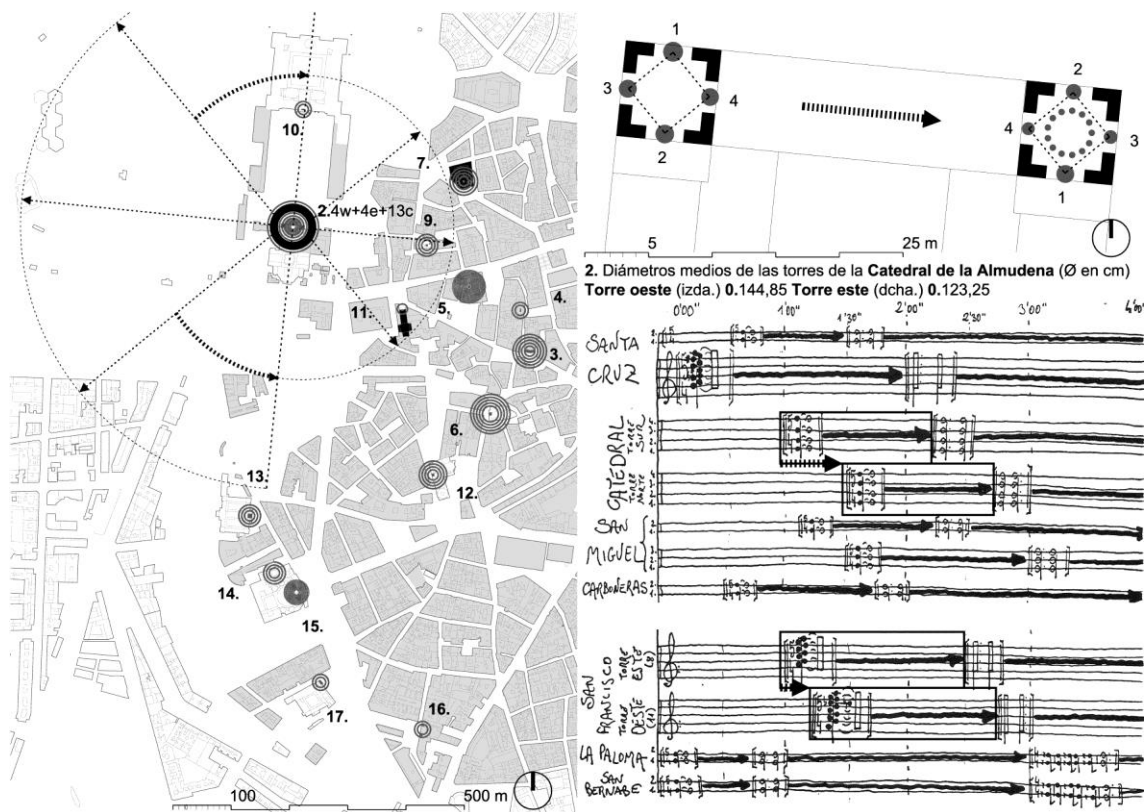
¹³ Este podría ser el caso de la torre de la catedral de Nuestra Señora de la Asunción de Santander, con dos salas superpuestas, o el de la torre de la catedral de la Asunción de María de Córdoba, con tres niveles de salas. Véase su distribución en (García, 2012, pp. 81-82), junto con otros ejemplos.

¹⁴ Véase la distribución de campanas de ambas torres, y su relación con el espacio urbano inmediato y lejano en el que la catedral se asienta en (García, 2012, pág. 85).

técnica de volteo otorga a la primera torre, es contradicho por la apariencia grácil, matizada y cambiante que se obtendría con el repique de la segunda.

Por su parte, Barber hace frente a esta asimetría de texturas que el medio mismo le impone con una estrategia casi de neutralización. Renuncia a los sutiles efectos que esta pudiera sugerir, escribiendo un mismo acorde para ser ejecutado por ambas torres en forma de repique, y desfasado en el tiempo (Figura 7). Obtiene así la ilusión de un movimiento sonoro de uno a otro campanario; un nuevo efecto, esta vez a la escala del edificio entero, más allá de aquellos otros que ya vimos en la escala de la torre.

Figura 7. Ejemplo de asimetría sonora. *Magna Mater*, Madrid 1991 (0'00'' – 4'00'')



Fuente: Elaboración propia.

6. Diseñar el sonido de la ciudad a escala de la ciudad

Vistos los dominios de la campana, el campanario, y el cuerpo edificado, la siguiente escala a tratar es la del espacio urbano. Surgen inmediatamente dos variables de análisis y trabajo bajo las que poder contrastar los tres diseños para Madrid: por un lado, la densidad, que relaciona el número de campanas y fuentes (o campanarios) con los m² del área urbana afectada; y por

otro la distribución, que relaciona el número de campanas de los focos principales frente a los secundarios, dando una idea de la mayor o menor homogeneidad del reparto sonoro en la ciudad.

Baste decir que cualquier intervención aspira, evidentemente, al mayor número posible de campanas por m². Para discriminar de una manera fiable cómo pueda repartirse el sonido en el espacio, el parámetro de densidad no es suficiente sin este otro de distribución sonora. El caso de Madrid sirve muy bien para explicar esto. La densidad sonora del segundo concierto (2000), mejora la del primero (1991) gracias a la aportación de material extra por parte del autor, pero además por el recurso táctico de reducir el área de la intervención¹⁵. En el tercer concierto (2007), el número de campanas de las que se pudo disponer fue aún menor, y otra vez la densidad fue equilibrada a costa de reducir m². Al mismo tiempo, en aquella ocasión el número de iglesias fue menor, lo que directamente supone una distribución menor, es decir, un mayor vacío sonoro entre iglesia e iglesia. Aquí, la masa sonora es menos homogénea en el espacio, a pesar de tener una mayor densidad¹⁶.

Haciendo frente a esta heterogeneidad en el reparto de sonoridades, la escritura para el último concierto de Madrid se sustenta sobre un bajo continuo articulado por las cuatro campanas más graves de la ciudad (Figura 1). Como apuntamos anteriormente, esta estrategia asegura una continuidad espacial mayor en el viaje del sonido, capaz de atravesar aquellos vacíos identificados. Queda así patente cómo los parámetros de densidad y distribución, creados a propósito para este estudio, son una herramienta útil tanto para la imaginación cuantitativa de un arquitecto o urbanista (número de m², número de campanas o número de focos) como para la imaginación cualitativa de un músico.

6.1 Diseñar a partir del trazado en planta del espacio urbano

El segundo aspecto a considerar, en esta escala de la ciudad, es la morfología del trazado urbano. Aparece inmediatamente una oposición entre trazados regulares, por una parte, y aquellos irregulares o no planeados por otra. Si bien los primeros garantizan una distribución sonora más homogénea, los segundos crean acumulaciones y sombras acústicas más difíciles de prever. El diseñador sonoro que quiera actuar en estos marcos tendrá más libertad en el primer caso, como ilustra el concierto de Cholula (1993), donde el espectador es capaz de seguir fiablemente toda suerte de constelaciones y desplazamientos que surgen, sin embargo,

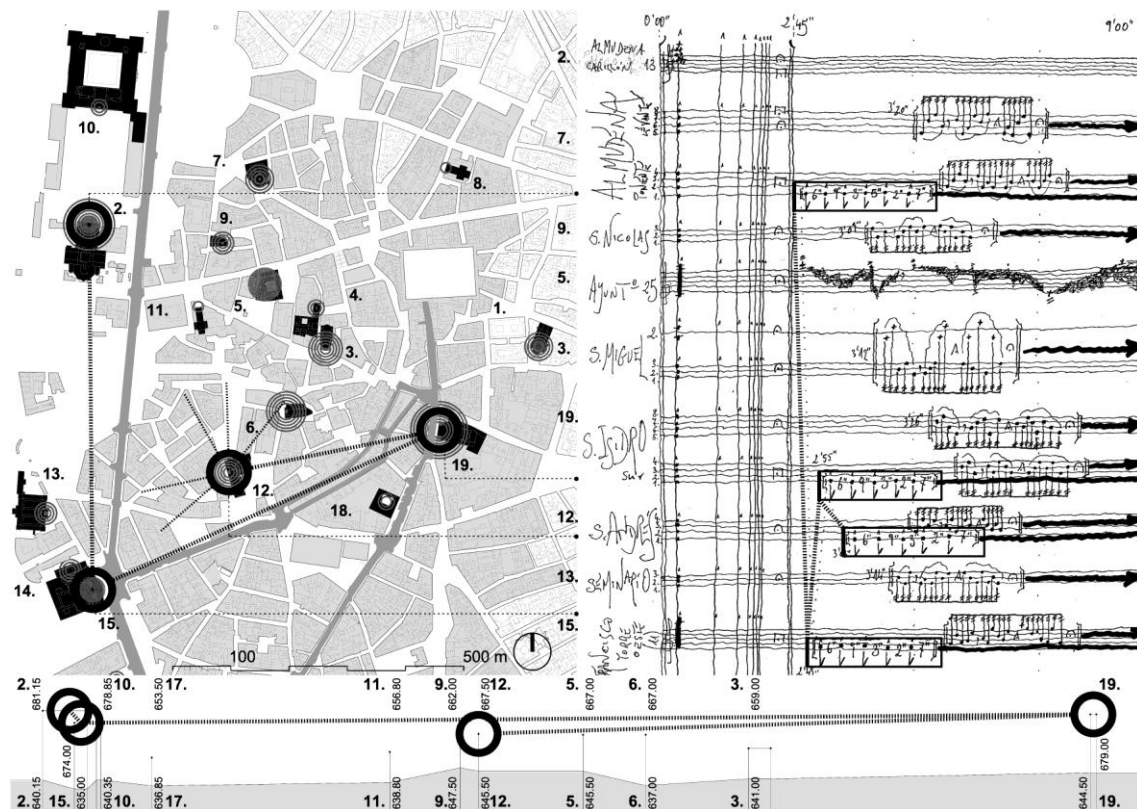
¹⁵ En el primer concierto se emplearon 100 campanas distribuidas en 17 focos sonoros. En el segundo, el total de campanas se amplió a 121, repartidas en el mismo número de focos. A su vez, se redujo el área de intervención de 591.086 m² en el primer caso (1991) a 515.377 m² en el segundo (2000).

¹⁶ En este último concierto de Madrid (2007) se emplearon 98 campanas distribuidas en 11 focos sonoros, afectando un área urbana de 406.333 m². Véanse los coeficientes de relación resultantes en cada una de las propuestas para Madrid en (García, 2012, pp. 322-325).

de las mismas fuentes sonoras¹⁷. Cuando (como en Madrid) estas condiciones no se dan, semejantes sutilezas compositivas ceden ante un trabajo conjunto de toda la ciudad en bloque.

La heterogeneidad de las campanas madrileñas, y lo imbricado de la traza urbana, han ido sugiriendo a Barber, concierto a concierto, una escritura más y más *homofónica*, más y más global y totalizadora, que se consume en la última propuesta (2007) en catálogo efectivo de recursos compositivos dirigidos a toda ciudad en su conjunto. Así, cada página de esta última partitura para Madrid deviene un bloque en sí mismo; una *tesela* sonora independiente del resto¹⁸. A expensas de escrituras más atentas a la articulación de un discurso lineal, a partir de unidades en transformación progresiva, es esta una escritura “atomizada” de amplias unidades individuales y yuxtapuestas (López, 1997, pág. 66).

Figura 8. Ejemplo de línea *homofónica*. *Aurea Catena*, Madrid 2007 (2'45" - 3'03")



Fuente: Elaboración propia.

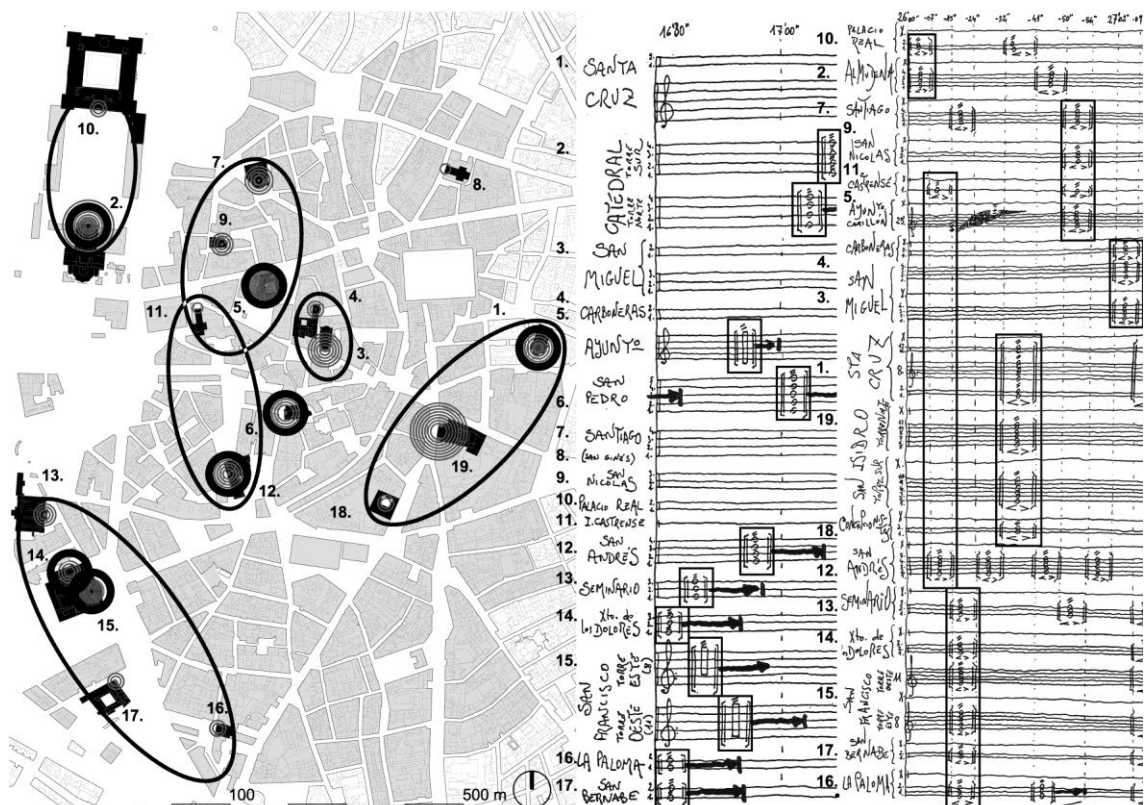
¹⁷ En (García, 2012, pág. 111) se recogen algunas de las figuras sonoras diseñadas para dicho concierto.

¹⁸ Las partituras completas de cada uno de los conciertos de Madrid se pueden consultar en (García, 2012, pp. 351-363).

6.2 Diseñar a partir del trazado en sección del espacio urbano

En la sección vertical de la ciudad los obstáculos y sombras que producen los edificios altos, y los súbitos cambios de cota, introducen una dificultad añadida respecto a la ciudad horizontal. La diafanidad en sección dará al diseño, evidentemente, mayores márgenes de libertad. En el arranque del último concierto de Madrid, Barber hace un uso admirable de las amplias posibilidades sonoras que pueden surgir de un simple cambio de cota. Dibuja, literalmente, un eje sonoro que va desde la Almudena a San Francisco, y de aquí a San Isidro, para volverse después, como una espiral, a San Andrés, y diluirse por último en el resto de la ciudad, a cota más baja (Figura 8). Crea una verdadera muralla, casi allí dónde una vez existió otra de piedra. Traza un perímetro que será escuchado con toda nitidez; diríamos que será “escuchado-visto” por estar a una cota más elevada y por corresponderse con calles físicas por las que se puede andar. Una vez señalado dicho perímetro, el concierto desciende a la ciudad amorfa en él contenida, y se conforma con patrones de tipo más coral.

Figura 9. Ejemplos de puntos y nubes. *Magna Mater*, Madrid 1991 (16'30" - 17'50"). *Festi Clamores*, Madrid 2000 (26'00" - 27'09")



Fuente: Elaboración propia.

Este recorrido en *línea* es una entre las varias posibilidades geométricas de componer el sonido en viaje espacial. Podríamos hablar también de estrategias de *puntos* como en el primer diseño para Madrid (1991), y de estrategias de *nubes* o *planos* como en el segundo (2000) a modo de lluvia sónica sectorizada por barrios (véanse ambos casos en Figura 9). Puntos, líneas o planos, y en todos los casos de dos modos. Puesto que la morfología urbana comparte estos conceptos, dichas geometrías sonoras pueden coincidir y remarcar, diríamos *homofónicamente*, las del espacio físico (como la línea espiral que vimos en Madrid en la Figura 8); o bien pueden dibujar *polifónicamente* otras figuras aéreas que no coinciden con las de abajo.

7. Diseñar el sonido a escala del territorio

La última escala es el territorio. Una vez más, hay aquí una gramática entera de situaciones para quien desee imaginar el sonido a esta escala, probada por Barber a lo largo de los años. Como en Madrid no se advierten intenciones en esta dimensión, mostraremos un resumen de esta oportunidad territorial empleando otros ejemplos de diseño.

En contextos de llanura, por un lado, se produce un efecto de atenuación sonora a nivel del suelo, que se multiplica cuando el material sonoro no es demasiado pesado (o durable en el tiempo en cuanto a su frecuencia), o cuando está muy distante. En estos casos, y a fin de mantener unos márgenes mínimos de intensidad sonora, la escritura de ciudad aplica recursos de densidad basados en todas las posibilidades expresivas del repique. Así ocurre en Ciudad de Guatemala (1997), donde a lo largo de casi todo el concierto se mantienen repicando las campanas más graves contra las más agudas, como en un relevo.

Por otro lado, cuando existen accidentes topográficos singulares como colinas o promontorios, las estrategias de diseño dependen de la situación de los mismos en relación con el trazado urbano. Dichos accidentes se convierten en pantalla insalvable cuando se internan en el tejido, llegando incluso a conducir a conciertos paralelos y ligados por los bordes a lo largo de sus faldas, como prueba la escritura para Ljubljana (1997)¹⁹. Sin embargo, cuando el accidente queda en el margen de la ciudad este puede utilizarse como monumental reflector y difusor de las campanas cercanas, como en Orihuela (1992) o Grenoble (1998). Por último, las colinas separadas de la ciudad dejan con la distancia de servir al diseño, pasando a ser para el espectador una oportunidad ideal de escucha panorámica, como bien se pudo comprobar en Quito (2002).

En ámbitos de valle, cuanto más abrupta sea su orografía será más difícil conseguir una sonoridad clara a ras de suelo. En estos casos, tal vez sólo sea posible tratar de ligar ambas laderas con señales en diálogo a cotas simétricas, como plantea la escritura para Heidelberg

¹⁹ Véase gráficamente en (García, 2017, pág. 691).

(1996). A cambio, valles amplios y atenuados significan una oportunidad inmejorable para el diseño sonoro a escala del territorio. En el valle de Guarda (2000), por ejemplo, se plantea una distante reverberación común de los pequeños asentamientos diseminados en sus claras laderas. Estos parecen contagiarse pulsaciones sonoras en forma de círculos concéntricos, como las cotas del paisaje, y en etapas de 10 en 10 minutos hasta alcanzar la ciudad que le da nombre, preludiando el concierto que en ella, seguidamente, tuvo lugar²⁰.

Conclusión

Hoy, veinticinco siglos después del monocordio pitagórico, cualquier compositor conoce qué grado de sutileza puede introducir en una partitura orquestal, que es siempre menor al esperable en una partitura camerística, del mismo modo que esta última no puede asumir el juego de piernas de quien compone para un intérprete solista. Pues bien, qué grado de sofisticación pueda pedírsele al diseño sonoro de una ciudad es algo que sólo hoy nos empezamos a preguntar. Innumerables tentativas en este nuevo dominio de la imaginación fracasan precisamente en este punto, y es aquí donde resulta esclarecedor el trabajo contrastado de Llorenç Barber.

La morfología y materialidad del espacio urbano, y del propio material sonoro, sientan las bases del diseño y definen sus márgenes de complejidad. En la escala de la campana, la forma del vaso impone una cualidad sonora u otra según sea su tono principal y su grado de afinación. En el nivel de las percusiones, la posición y facilidad de manejo de la campana, junto con las características del sistema percusivo instalado en cada caso, definen el grado de precisión que pueda esperarse en la ejecución. En la escala del campanario, la forma y materialidad de las salas, junto con la distribución en planta y sección de cada campana, reforzará la sonoridad de unas frecuencias u otras, e incluso la dirección de propagación de estas hacia una u otra zona de la ciudad. Más allá, en la escala de la ciudad, las características morfológicas del tejido urbano, junto con la distribución en planta y sección de las torres o focos sonoros, condicionarán el grado de libertad del diseñador en el empleo de estrategias más o menos sofisticadas. Igualmente, en la escala del territorio, las características topográficas del terreno y su relación con la morfología del tejido urbano, delimitarán tanto los márgenes de actuación como los propios umbrales de recepción.

En cada una de estas escalas hay ejemplos concretos de diseño que, de un modo u otro, hacen virtud de las evidentes limitaciones que dichos requerimientos morfológicos pudieran suponer para el diseñador. Sin embargo, encontramos en todas ellas otras cuestiones no tan fácilmente objetivables, o de difícil domesticación. Estos aspectos, diríamos *rebeldes* a la composición, son consustanciales a un diseño de tan extensa escala: una ciudad entera, y terminan por redefinir su propia eficacia. En el nivel de la campana y el campanario, por

²⁰ En (García, 2012, pp. 121-127) se recogen las particularidades de cada uno de estos diseños.

ejemplo, el grado de profesionalización de los ejecutantes (en su mayoría los propios habitantes de la ciudad en cuestión), o el acceso a las torres (resultado de dificultosos trámites y permisos), han puesto a prueba, a lo largo de los años, la ejecución misma de estos diseños. Junto con lo anterior, la heterogeneidad morfológica de los elementos urbanos afectos por el diseño (calles, plazas o avenidas con infinidad de trazados, anchuras y secciones), o la amplia diversidad constructiva del tejido (con materiales más absorbentes o reflectantes, aquí o allá), procuran innumerables situaciones acústicas de eficacia desigual. Entre ellas, encontramos fértiles efectos tan inciertos como impredecibles en la fase de proyecto: desconcertantes timbres fantasmagóricos en forma de virtuales órganos eléctricos, violines, coros de personas e incluso trompetas que, a lo largo de los años, han sorprendido de un modo u otro al oyente atento²¹. Más allá, las voces de las calles o el tráfico rodado (que puede interrumpirse o densificarse, o hasta segregarse la ciudad en islas), al igual que el tiempo atmosférico (que revuelca el sonido con el viento o lo agiliza con la humedad), suman nuevos grados de incertidumbre en la recepción del diseño. Para cada uno de estos dominios hay sutiles estrategias posibles, pero baste decir aquí que, en conjunto, han ido empujando la técnica compositiva de Barber hacia un grado de *elementalidad* tal que la haga dar en el blanco por encima de todo accidente. Este carácter es algo distinto de un estilo; es consustancial al sonido de intemperie como la iglesia a la escritura coral.

Este estudio ha tratado de identificar cada una de las escalas espaciales que ofrecen una oportunidad para el diseño sonoro de la ciudad, analizando en paralelo algunas de las estrategias particulares que Barber ha ideado en cada caso. Termina sin embargo dirigiéndose hacia lo casi indecible, hacia lo imposible de proyectar, notando que hay un más allá en el que nuestras herramientas de medición, de tiempos y de espacios, dejan de funcionar. Aspectos como la indeterminación, el azar, la incertidumbre o el accidente, disuelven todo intento de anticipar con precisión los acontecimientos que estos diseños sonoros pudieran procurar en la ciudad. Y aún así, ¿todas estas fluctuaciones no han de retroalimentar el diseño a su modo? ¿No han de afinarlo, hasta su justo punto, entre el número y la fiesta?

Bibliografía

BARBER, LI. *El placer de la escucha*. Madrid, Árdora, 2003. 125p.

BARBER, LI. y PALACIOS, M. *Músicas de cielo y suelo o sobre la composición del lugar*. En su: La mosca tras la oreja: de la música experimental al arte sonoro en España. Madrid, Autor, 2009, pp: 195-208.

²¹ Este tipo de ilusiones acústicas han sido referidas por algunos de los asistentes a los conciertos de Madrid (1991), Puebla (1991), Salzburgo (1997), York (2000), Nüremberg (2000) o Niza (2000), entre otros. En (Barber, 2003, 116) se hace referencia a algunas de ellas. En (García, 2012, 228-229) se amplían estas referencias tras diversas entrevistas inéditas con el autor.

GARCÍA, M. T. *De la ciudad en vibración al ser resonante: una investigación a propósito de los conciertos de campanas de Llorenç Barber*. Tesis Doctoral. Madrid, Universidad Politécnica, 2012. 397p.

GARCÍA, M. T. A 'Sound Grammar' for the City: The spacial and temporal dimension of Barber's concerts. En: Organised Sound, 20 (2): 207-221, August 2015.

GARCÍA, M. T. *El aspecto sonoro de la forma urbana: sugerencias para su diseño*. En: RUIZ-APILÁNEZ, B., SOLÍS, E. y ROMERO DE ÁVILA, V. (Coords.). Forma urbana: pasado, presente y perspectivas, Actas del I Congreso ISUF-H Hispanic International Seminar on Urban Form. Toledo, Universidad de Castilla-La Mancha, 2017, pp: 685-692.

IVORRA, S. et. al. *Dynamic Forces Produced by Swinging Bells*. En: Meccanica, 41 (1): 47-62, 2006.

LÓPEZ, R. *Música plurifocal: Conciertos de ciudades de Llorenç Barber*. México, JGH, 2007. 137p.

LORD RAYLEIGH Sec. R.S. (1890). *I. On bells*. En: The London, Edinburgh, and Dublin Philosophical Magazine and Journal Science, 29 (176): 1-17, January 1890.

LLOP I BAYO, F. *La acústica de los campanarios*. En: Iglesia en Valencia, 463, marzo 1997.

LLOP I BAYO, F. *Las campanas en las Catedrales Hispánicas*. Tesis Doctoral. Valencia, Universidad Politécnica, 2017.

MÁXIMO, E. *El «otro» Imafrente de la Catedral de Murcia: la renovación de campanas (1790-1818)*. En: Imafrente, 19-20: 195-252, 2007-2008.

SCHAFER, R. M. *The Tuning of the World*. Nueva York, Knopf, 1977. 301p.

SIMPSON, A. B. (1895). *On Bells Tones I*. En: The Pall Mall Magazine, vol. VII: 183-194, September-December 1895.