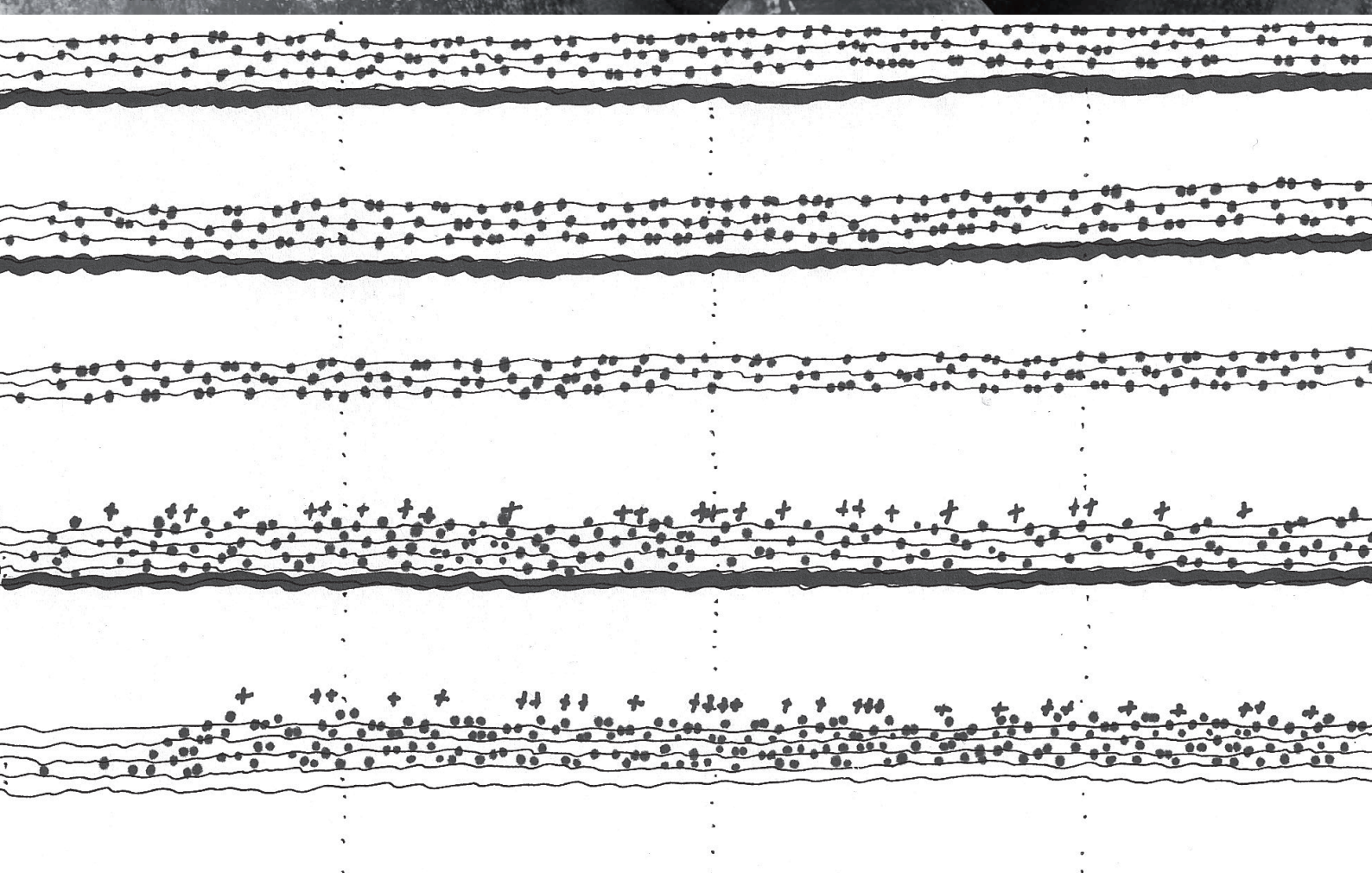


DE LA CIUDAD EN VIBRACIÓN AL SER RESONANTE

una investigación a propósito de los conciertos de campanas de Llorenç Barber

TESIS DOCTORAL Madrid 2012

Autora: María Teresa García Sánchez





ARQUIA / TESIS

IX CONCURSO BIENAL DE TESIS DE ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

**Escuela Técnica Superior de Arquitectura
Departamento de Proyectos Arquitectónicos**

Título de la tesis:

DE LA CIUDAD EN VIBRACIÓN AL SER RESONANTE
Una investigación a propósito de los conciertos de
campanas de Llorenç Barber

Autora:

María Teresa García Sánchez

Director:

Juan Navarro Baldeweg

Programa:

Teoría y práctica del proyecto

Fecha de lectura:

29 de febrero de 2012

Calificación:

APTO CUM LAUDE (por unanimidad)

Portada: Detalle de la partitura *AUREA CATENA* para el concierto de Madrid celebrado el 1 de octubre de 2007 con motivo de la inauguración de la **SEMANA DE LA ARQUITECTURA '07**. Contraportada: Vaso de una de las cuatro campanas de la iglesia de San Andrés de Madrid.

DE LA CIUDAD EN VIBRACIÓN AL SER RESONANTE

una investigación a propósito de los conciertos de campanas de Llorenç Barber

INTRODUCCIÓN

GENERAL

IG.1 Motivación	19
IG.2 Objeto de estudio	21
IG.3 Objetivos	23
IG.4 Estructura	24
IG.5 Método	25

EL INPUT

IN.1 El artífice	31
IN.2 El artificio	33

BLOQUE I: UNA ACÚSTICA DEL ESPACIO URBANO

PRELIMINARES

ESCALA 1: EL SONIDO DE LA CAMPANA

E1.1 Diseñar la 1ª distribución: el vaso	46
E1.2 Diseñar la acústica de una campana	47
E1.3 Construir el espacio sonoro de una campana	48
E1.4 Componer con una o varias campanas	50
El sonido de una campana. El sonido de dos campanas. El sonido de varias campanas.	

ESCALA 2: EL SONIDO DE LAS PERCUSIONES

E2.1 Diseñar el apoyo de la campana	57
La campana de boca y mano. La campana voladora. La campana de torre. Los conjuntos portátiles.	
E2.2 Diseñar el sistema percusivo de la campana	61
E2.3 Diseñar las identidades sonoras	65

ESCALA 3: EL SONIDO DEL CAMPANARIO

E3.1 Diseñar la 2ª distribución: la sala de campanas	72
Disposiciones en planta, centrales y perimetrales, dentro de una misma sala. Disposiciones en altura dentro de una misma sala.	
E3.2 Diseñar la acústica de una sala de campanas	77
E3.3 Diseñar la 3ª distribución: la altura de la torre	80
Disposiciones diferenciadas en dos niveles. Disposiciones diferenciadas en varios niveles.	
E3.4 Diseñar la 4ª distribución: el foco sonoro	82
E3.5 Diseñar el sonido de varios campanarios	86

UNA RECAPITULACIÓN A MANOS DE GAUDÍ

89

ESCALA 4: EL SONIDO DE LA CIUDAD

95

E4.1 Diseñar la 5ª distribución: el espacio urbano	96
Los factores que afectan a la densidad sonora. Los efectos de la distribución sonora.	
E4.2 Diseñar la acústica del espacio urbano	103
Los efectos de los elementos constructivos. Los efectos del trazado urbano. Los efectos de la altura edificatoria.	
E4.3 Diseñar la geometría del espacio sonoro	110
Figuras de punto: espiral y estrella. Figuras de línea. Figuras de puntos difusos o nebulosas. Figuras de nubes.	

ESCALA 5: EL SONIDO DEL TERRITORIO

121

E5.1 El sonido de la topografía	122
Llanuras. Promontorios: sonantes y oyentes. Fal-das, valles y cimas.	
E5.2 El sonido del tiempo atmosférico	128
Los efectos de la humedad. Los efectos de la temperatura del aire. Los efectos del viento.	

SÍNTESIS I: EL CASO DE MADRID

133

BLOQUE II: UNA COMPOSICIÓN DEL ESPACIO URBANO

HACIA UNA MÚSICA DE INTEMPERIE

152

El espacio urbano: germen de exploración musical	153
La localización de las fuentes sonoras	158
La dimensión espacial del cuerpo sonoro	162

EL CONCIERTO PLURIFOCAL DE BARBER

167

Diseñar los materiales sonoros	168
Las fuentes sónicas: los vientos, las percusiones, las voces y el silencio. Las técnicas percusivas.	
Diseñar los recursos compositivos	173
Los efectos de relieve o textura sonora. Los efectos de ubicuidad sonora. Los efectos de movilidad sonora.	
Diseñar las estrategias estructurales	184
Las introducciones. Los finales.	
Diseñar la partitura	187
Criterios escalares temporales. Criterios a-escalares expresivos.	

SÍNTESIS II: EL CASO DE MADRID

191

BLOQUE III: UNA AMPLIFICACIÓN DEL ESPACIO URBANO

A-ESCALA 1: UNA SEÑALÉTICA	203
AE1.1 La dimensión simbólica de la campana	204
AE1.2 Diseñar las señales de representación social Las condiciones de uso del espacio sonoro. Los códigos y significados del espacio sonoro.	
AE1.3 Diseñar las señales de marcación temporal	212
El tiempo cíclico del entorno natural. El tiempo eclesiástico del entorno rural. El tiempo laico del entorno urbano. El tiempo convenido del entorno industrializado.	
AE1.4 Diseñar las señales de marcación espacial	219
El alcance sonoro como demarcación territorial. El alcance sonoro como demarcación urbana.	
A-ESCALA 2: UNA PSICOLOGÍA PERCEPTIVA	223
AE2.1 Diseñar para un oyente estático: tacto	224
La escucha física: el efecto de inmersión. La escu- cha desenfocada: el efecto acusmático. La escu- cha repetida: el efecto de transición.	
AE2.2 Diseñar para un oyente en movimiento: contacto	
La escucha distante: el efecto de ubicuidad y tem- poralidad. La escucha conquistada: el efecto de inestabilidad. La escucha expandida: el efecto de rememoración.	
A-ESCALA 3: UNA POLÍTICA	249
AE3.1 Una poética del espacio urbano	250
AE3.2 Una lúdica del espacio urbano	254
El vaivén: una apropiación simbólica del espacio cotidiano. Una liturgia del espacio cotidiano.	
SÍNTESIS III: EL CASO DE MADRID	267
CONCLUSIONES	
CBI: UNA ACÚSTICA DEL ESPACIO URBANO	277
CBII: UNA COMPOSICIÓN MUSICAL DEL ESPACIO	285
CBIII: UNA AMPLIFICACIÓN DEL ESPACIO URBANO	289
CS: EL CASO DE MADRID	295
CODA	301

ANEXOS

ZOOM 1: CONCIERTOS HASTA LA FECHA	305
Z1.1 Distribución geográfica	306
Z1.2 Distribución cronológica	308
ZOOM 2: CONCIERTOS CELEBRADOS EN ESPAÑA	313
Z2.1 Distribución geográfica	315
Z2.2 Las ciudades	316
Z2.3 Las escrituras	327
Z2.4 Las catedrales	329
ZOOM 3: EL CASO DE MADRID	335
Z3.1 Reconocimiento del contexto sonoro	337
Z3.2 Las campanas	342
Z3.3 Los focos sonoros	344
Z3.4 Las partituras	351
Z3.5 Nota de prensa y consejos de escucha	364
Z3.6 Modelos de encuesta y respuestas obtenidas	366

BIBLIOGRAFÍA

GENERAL	377
BG.1 Acústica	377
BG.2 Composición musical	379
BG.3 Señalética sonora	380
BG.4 Psicología perceptiva	382
BG.5 Experiencias artísticas en el espacio urbano	383
BG.6 Paisaje sonoro	385
BG.7 Sociología y polis	386
BG.8 Discusión estética	387
ESPECÍFICA	389
BE.1 Sobre Llorenç Barber y su música plurifocal	389
BE.2 De Llorenç Barber y su música plurifocal	390
BE.3 Conciertos plurifocales concretos	392
CRÉDITOS Y FUENTES DE ILUSTRACIONES	396

RESUMEN

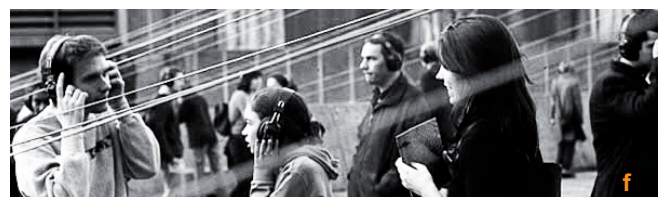
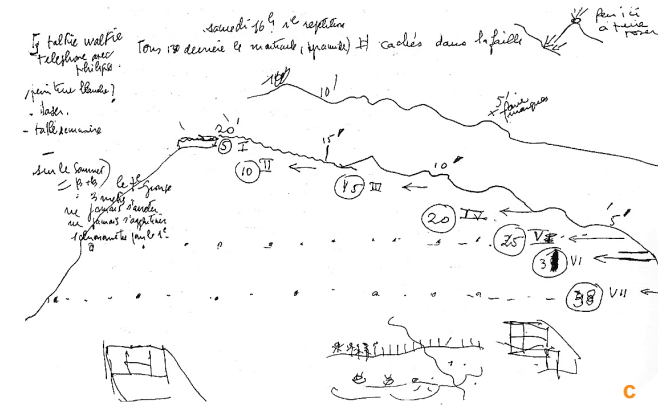
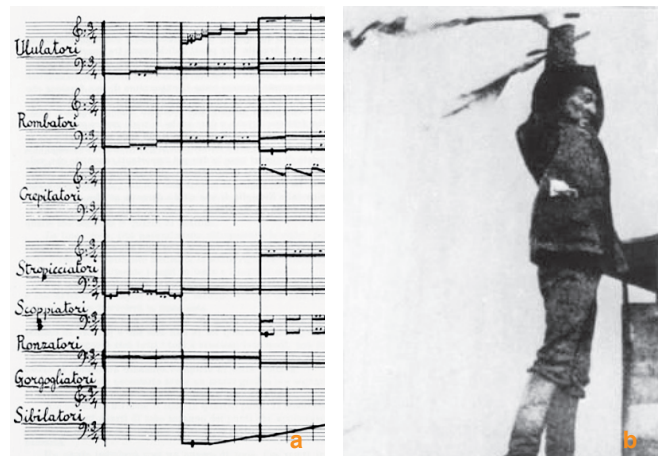
En 1960 Kevin Lynch presenta *La imagen de la ciudad* del siguiente modo: “dar forma visual a la ciudad constituye un tipo especial de problema de diseño; un problema bastante novedoso, dicho sea de paso”.

¿No será también un tipo de problema de diseño dar forma sonora a la ciudad?

Esta investigación nació a la luz de tres cuestiones: ¿Cuál es la cualidad sonora del espacio urbano que proyectamos? ¿Qué elementos sonoros de la forma urbana son susceptibles de imaginación, análisis y diseño? ¿Cómo afectan dichos elementos a la experiencia de la ciudad que habitamos?

Estas cuestiones se enmarcan en un campo de estudio 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 concepto de *paisaje sonoro*, o el trabajo de François Augoyard sobre el concepto de *efecto sonoro* en el espacio arquitectónico y urbano. Estas aportaciones fundamentales han dado origen a numerosas líneas de investigación desde múltiples enfoques, ya sea el acústico, psicoacústico, sociológico, ecológico, o musical, que van a parar al dominio urbano en casos como el del World Soundscape Project, el Instituto CRESSON, el Laboratorio acústico de La Villette, o el Departamento de Acústica Ambiental del CSIC, entre otros. En todos ellos la investigación compromete ineludiblemente tres vértices en interrelación continua: sonido, medio y oyente.

Ahora bien, ¿qué hay del diseño? Si desde la creación sonora y la música, el espacio urbano se ha contemplado desde todos los enfoques posibles, desde todas las relaciones imaginables, desde la perspectiva del urbanismo, el sonido ha tomado un camino bien distinto: de forma extensiva, y en todas las escalas, no ha hecho otra cosa que combatir lo que considera indiscriminadamente como contaminación acústica; no ha parado de aislar el espacio construido del sonido al que llama ruido, eludiendo toda aproximación imaginativa o proyectual a él. Pero, desde no hace mucho tiempo, empieza a suceder que ese cúmulo de experiencias, extraño a la arquitectura tal como la entendíamos tradicionalmente, comienza a percibirse como un margen posible de atracción para nuestra disciplina: un terreno, nuevo tal vez para nosotros, pero abonado ya de fructíferas y hasta intimidatorias propuestas, bien contrastadas de todo un siglo.



Algunas experiencias artísticas y musicales sobre la dimensión sonora del espacio urbano: a. Luigi Russolo, *Risveglio di una città*, 1913 b. Arseni Avraamov, *Sinfonía de las Sirenas*, Baku 1992 c. Iannis Xenakis, *Polytonpe de Persépolis*, 1958 d. Max Neuhaus, *Brooklyn Bridge*, Nueva York 1976 e. Bill Fontana, *Distant Trains*, Berlín 1984 f. Christina Kubisch, *Oasis 2000*, Londres 2000.

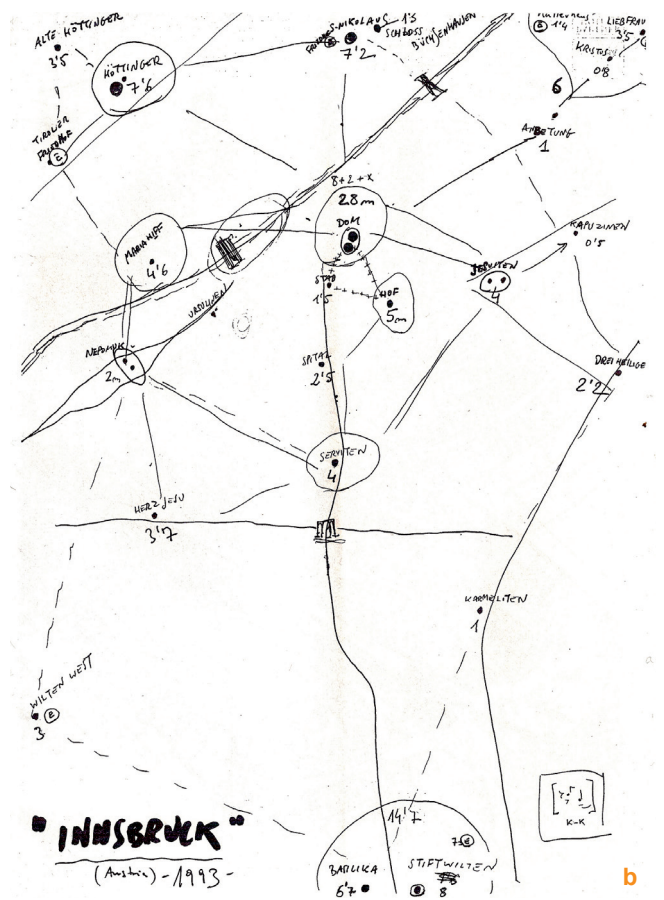
LLORENÇ BARBER Y EL CONCIERTO PLURIFOCAL

De todas ellas, el concierto plurifocal de campanas, alumbrado por el compositor, instrumentista y musicólogo Llorenç Barber es un caso especialmente digno de estudio, y cuajado de enseñanzas útiles para nosotros. Más de doscientas ciudades del mundo, han sido puestas a prueba por él, con un método diríamos “normalizado”, que permite compararlas. Tenemos ante nosotros un bagaje de propuestas, y espacios urbanos bien variados, que sin embargo pueden contrastarse y objetivarse merced al material común que manejan (la campana), y a un lenguaje compositivo que se ha ido ajustando con los años, más y más, a ese material y a la ciudad.

De ese cuerpo de experiencias elaborado por un compositor, en ya casi veinticinco años de trabajo, esta investigación se propone, pues, extraer todos aquellos aspectos que pudieran caer bajo el dominio de una imaginación arquitectónica o urbanística del sonido. Lo hará desde una perspectiva doble. Por una parte, el análisis de las escalas posibles de proyecto: 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. Pero también lo analizará desde la perspectiva del receptor, estudiando las no escalas de la señalética, la psicología perceptiva y la política, que estos conciertos de campanas ponen de relieve e invitan a proyectar.

En este sentido, queremos hacer virtud de la necesidad de fijarnos sólo en este instrumento. Esta exclusividad se justifica suficientemente desde que la campana ha supuesto para occidente su más sofisticado *instrumento de ciudad*, al que han ido a parar evolutivamente imaginaciones más y más sutiles, de fundidores, arquitectos y urbanistas, y hasta músicos como Llorenç Barber.

Se trata así de dibujar un mapa de los dominios de oportunidad que habría a disposición de un arquitecto interesado en el sonido del espacio urbano, tanto en sus dimensiones físicas o escalares, a las que se dedica la primera parte del trabajo, como en otras perceptivas, sociales y aún políticas. Como bisagra entre estos dos dominios del objeto y del sujeto, la investigación rastrea las fórmulas compositivas de Llorenç Barber y trata de deducir de ellas una propedéutica útil en las manos del arquitecto.



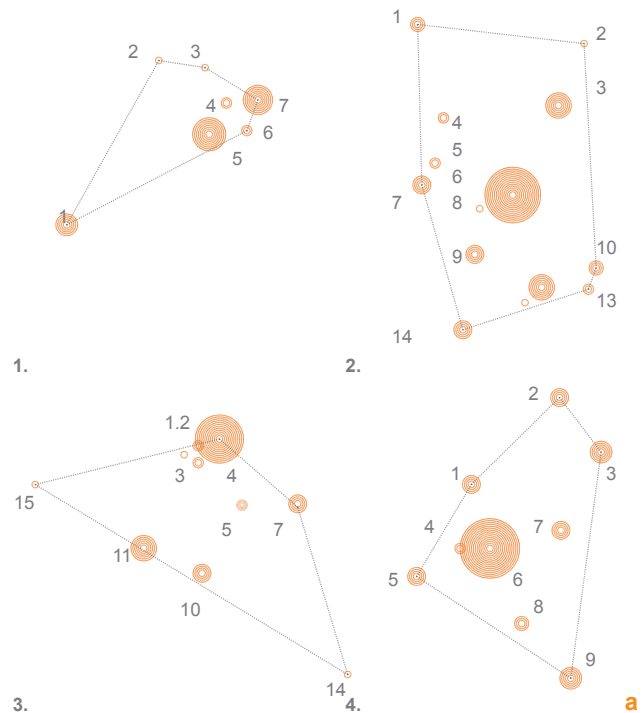
a. David Tudor y John Cage en Japón, 1962 b. Plano manuscrito de Llorenç Barber para el concierto de Innsbruck (*Campanae Oenipontoniae*, 14 de agosto de 1993).

EL MÉTODO

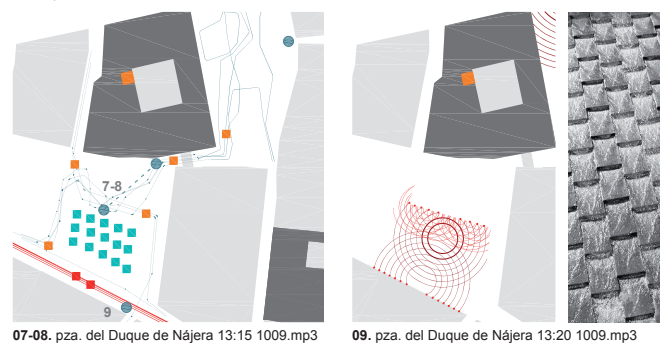
Del cuerpo general de conciertos de Llorenç Barber, en todo el mundo, el estudio recoge y cataloga por fichas, uno por uno: condiciones, duración, número de campanas; así como el número de focos o campanarios en que ellas se instalan. En segunda instancia, de cada uno de los conciertos españoles se ha dibujado explícitamente el mapa sonoro de cómo cada partitura se dispone en el espacio urbano. En tercer lugar, para permitir un análisis comparado de ciudades y campanarios, se ha establecido un grupo de parámetros creados a propósito. Tres más generales: la *densidad sonora*, o relación entre número de campanas y focos, y m2 de intervención; la *distribución* o relación entre el número de campanas de los focos principales y el número total de campanas del evento; y la *calidad sonora*, o relación del diámetro medio de cada foco principal y su peso sonoro en el concierto. Y además, en busca de variables que permitan valorar cómo Barber sopesa la relación entre espacio y tiempo en un concierto, se han tanteado dos coeficientes más subjetivos: la *concreción* o relación entre la duración y la extensión de la partitura escrita, y la *eficacia* o relación entre la duración, la extensión del área intervenida y el material sonoro participante en cada caso.

Por último, en el caso de Madrid, todo este material documental se completa con un detallado trabajo de campo alrededor del concierto *Aurea Catena* del 2007. Específicamente para él, se elaboró lo que podríamos llamar un *contexto sonoro*, con tomas de audio e imagen de distintas calles y plazas particulares. Este contexto quiere dar cuenta de distintos efectos espaciales del sonido: claridad y definición, amortiguación y reverberación, perspectiva, dinámica, etc., tal como se daban durante el concierto en ciertos puntos de la ciudad elegidos previamente. El material documental de este concierto se completa con una encuesta que busca valorar los aspectos subjetivos señalados anteriormente.

Seguidamente iremos desgranando las escalas de la campana, la percusión, el campanario, el edificio, la ciudad y el territorio, mostrando ejemplos de conciertos españoles y de todo el mundo, que están estudiados en extenso en el trabajo escrito. A su vez, nos referiremos a aquellos aspectos perceptivos, señaléticos, sociales e incluso políticos que afectan más a la perspectiva del receptor.



a. Ejemplos de diagramas de distribución sonora realizados para las ciudades españolas en las que se ha celebrado, al menos, un concierto de campanas. e 1/20.000. El análisis comparativo de la distribución de campanas y focos en las áreas intervenidas, se completa, a modo de fichas, con la indicación de las áreas, número de campanas en cada foco (tanto las existentes como las añadidas) y número de focos. 1. Alicante, *Acra Leuké*, 1990 2. Ávila, *Campanas y Almenas*, 1988 3. Barcelona, *Roorate*, 1995 4. Burgos, *Homenaje a Antonio José*, 2002.



07-08. pza. del Duque de Nájera 13:15 1009.mp3

09. pza. del Duque de Nájera 13:20 1009.mp3



10. calle del Conde 13:40 1011.mo3 11. calle del Conde 13:50 1014.mo3 12. calle del Conde 14:00 1015.

b. Extracto del trabajo de campo realizado para Madrid, con tomas de audio, imágenes y vídeos recogidos en el área intervenida de los tres conciertos celebrados en esta ciudad, junto con diagramas explicativos de los efectos sonoros detectados en cada caso.

EL SONIDO DE LA CAMPANA

El primer espacio detectado en el que se produce una distribución sonora susceptible de diseño es el vaso de la campana, y el ejemplo más claro de su aprovechamiento en nuestro siglo es el de Gaudí en la Sagrada Familia. Por su parte, Llorenç Barber ha aportado habitualmente su propio material, complementando las campanas existentes allí donde las considera insuficientes para sus propósitos. Desde el *campanario portátil*, construido inicialmente en 1981 con bombonas de butano seccionadas y suspendidas de un bastidor de madera, pasando por las campanas volantes, colgadas en toda suerte de espacios, hasta piezas de todas dimensiones suspendidas en ciertos campanarios. El material añadido, ya sea móvil o fijo, se referencia en la partitura con precisión. Esta ayuda gráfica nos ha permitido concretar en qué focos sonoros se han sumado las campanas añadidas, identificando así las áreas estimadas *a priori* como más pobres, o necesitadas de enlaces intermedios dado su distanciamiento.

Quien quiera proyectar el sonido mismo de la campana, tiene a su disposición la capacidad de modelarla en dos direcciones. Primero, en relación con la frecuencia de su parcial más grave. Cuanto más grave sea ese parcial, mayor será su alcance y permanencia en el aire, y su peso específico en el sonido de la ciudad. Se diseñe la campana o no, siempre será posible utilizar sus vasos más relevantes en potencia y peso. El diseño plurifocal acoge cada uno de estos bronce, utilizándolos como pedal o bordón capaz de densificar la masa sónica generada. La segunda cualidad sonora que puede manipular quien diseñe una campana, es la distribución de armónicos principales a lo largo de su perfil. Esto permite afinarla como si se tratase de un instrumento armónico, éste es el caso del carillón, o bien asumir la proporción inexacta entre sus parciales, dando un sonido de carácter más particular. Así por ejemplo, las regiones del norte de Europa han hecho uso de esa capacidad de afinación para diferenciar las señales civiles de aquellas de carácter religioso, mientras que en las regiones meridionales, de influjo católico, se produce una rica convivencia de toques con distintas estructuras rítmicas según el uso, y con independencia de su afinación.

En España son contados los conjuntos de campanas afinadas. En ocasiones, Barber ha aprovechado esa facilidad melódica para construir melodías y citas contra un fondo difuso, y sin embargo, es tal vez más característico de su escritura utilizar los carillones como el resto del material, desarmando su temperamento en bloques más masivos que lineales, y en



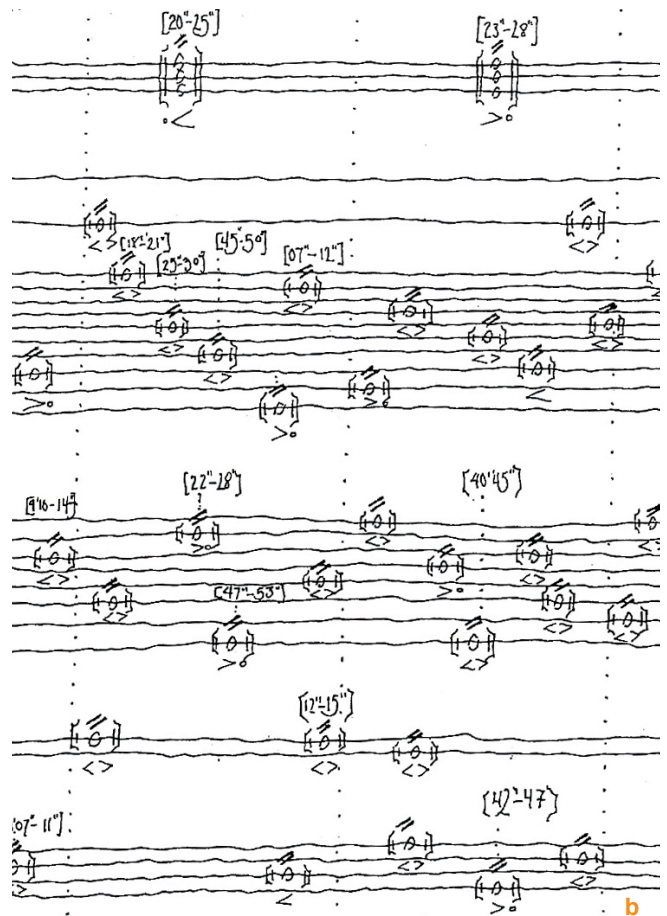
a. Detalle de accionamiento de una de las campanas de la Basílica de San Francisco el Grande b. Llorenç Barber con el *campanario portátil* durante el concierto *Glockenkonzert, Kaiserlautern* 2005 c. Ejemplo de juegos heteromelódicos. Extracto de la partitura *Roorate una pluja de campanes al barri gotic de Barcelona* del 12'00" al 13'30" (Barcelona, 21 de abril de 1995).

estructuras más rítmicas que melódicas. En ciudades de extensa tradición carillonera, donde cuenta con intérpretes profesionales, las intenciones escriturales se dirigen hacia todo tipo de variaciones rítmicas, de timbre, tono e intensidad.

EL SONIDO DE LAS PERCUSIONES

La segunda escala que el diseñador puede proyectar es la que rodea literalmente al bronce mismo 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? Cada una de estas variables da un carácter sustancialmente distinto a una misma campana.

En el diseño plurifocal de Barber resulta mayoritario el accionamiento del badajo contra el vaso fijo, ya sea de forma aislada o en repetidas ocasiones. A fin de ampliar el repertorio tímbrico del material existente, a lo largo de los años se ha incluido también el sistema percusivo con varillas o redondos de acero, y por la cara interior del labio, evitando provocarles desperfectos al vaso. Cada una de estas técnicas percusivas de repique es descrita con un código gráfico particular en la partitura. La ejecución del repique conlleva una importante dificultad técnica. Se requiere que el campanero sea capaz de ir aumentando el número e intensidad de los golpes de manera gradual, y simétrica una vez alcanzado el punto de máxima potencia sónica. A fin de matizar el color del repique, con los años se suman en la partitura indicaciones cronométricas numéricas que acotan exactamente la duración de cada sistema, así como indicaciones textuales del carácter requerido en la interpretación. El resultado sónico del repique varía según la posición de cada bronce en la sala de campanas. En este sentido se estiman distintos niveles de posible precisión en la ejecución. Cuando el vaso se sitúa a una altura reducida, el campanero puede acceder manualmente al badajo, lo que facilita un dominio preciso de la intensidad y color de la sonoridad obtenida. Cuando el vaso se ubica a una altura intermedia, o su diámetro es especialmente amplio, la percusión se realiza mediante una soga horizontal atada al extremo del badajo, y a uno de los paramentos de la sala, reduciendo el control en la ejecución. Con campanas elevadas, las sogas se atan tan sólo al badajo, dejándolas libres en el otro extremo. En esta ubicación el campanero no puede acceder al vaso, haciendo la ejecución del repique algo más compleja para el ejecutante inexperto. Debemos pensar entonces en sonoridades menos elaboradas.



a. Badajos en la iglesia de San Nicolás de los Servitas b. Notación de repique para una campana. Detalle de la partitura *Diera Voces* (Salamanca, 14 de octubre de 2005) c. Repique de brazo.



EL SONIDO DEL CAMPANARIO

El campanario es la tercera escala de diseño, y compromete variables específicamente arquitectónicas. Se han estudiado en cuatro apartados: la geometría de las salas del campanario; la distribución de las campanas en la sala; la distribución en sección; y por último la distribución de las torres en el cuerpo edificado. Cada una de ellas, puede hilar hasta tres intervenciones proyectuales: el diseño formal de la torre, que acomete el arquitecto; su diseño 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 una cierta partitura o patrón. Hay pues, en esta escala, una extensa variedad de oportunidades proyectuales señaladas en el texto en toda su potencialidad.

A lo largo de la geografía española, el diseño de nuestros campanarios es generalizadamente cuadrangular, con variedad de ejemplos octogonales en las regiones de Cataluña y Aragón. Las secciones son dinteladas o abovedadas, favoreciendo estas últimas la reflexión de los parciales más agudos y su propagación al exterior. Las soluciones constructivas van desde los revestidos de madera o enlucidos, hasta las fábricas vistas de piedra o ladrillo. Estas últimas tienen un menor grado de absorción para todas las frecuencias, reforzando una cierta retroalimentación de las sonoridades más graves.

La disposición del grupo de campanas dentro de la sala, puede ser perimetral o central, o una combinación de ambas, según el número y tamaño de ellas. Las campanas se disponen en la sala atendiendo al espacio urbano inmediato, de un modo u otro. Su alcance sonoro será mayor hacia esa zona de la ciudad a la que cada una asome. Y así, en las catedrales españolas, por ejemplo, disposiciones perimetrales suelen ordenar la campana más grave (de mayor alcance sonoro) hacia la entrada del edificio. Barber *utiliza* estas y otras disposiciones sonoras que le vienen impuestas en cada torre. Con ellas dibuja, por ejemplo, efectos espaciales de espiral, envolvente o polígonos más complejos, que él mismo llama *glissando* de campanario. 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.

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 co-



a. Una de las salas de campanas de la Basílica de San Francisco el Grande

Ejemplos de distribuciones de campanas en algunas de las torres estudiadas:

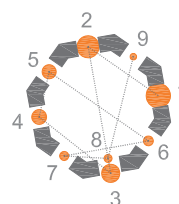
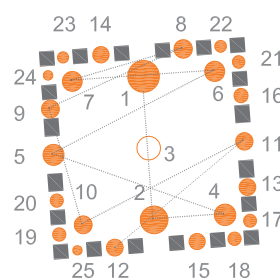
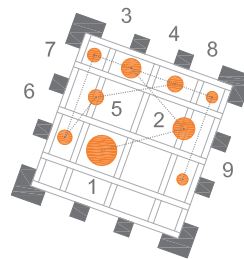
Izda. Plantas de las salas de campanas e 1/500. En el cuerpo de la tesis se acompañan estos diagramas con la indicación de los diámetros (cm) de cada uno de los bronces.

Dcha. Situaciones de las torres en el espacio urbano inmediato e 1/5.000.

b. Catedral *La Seu* de Palma de Mallorca

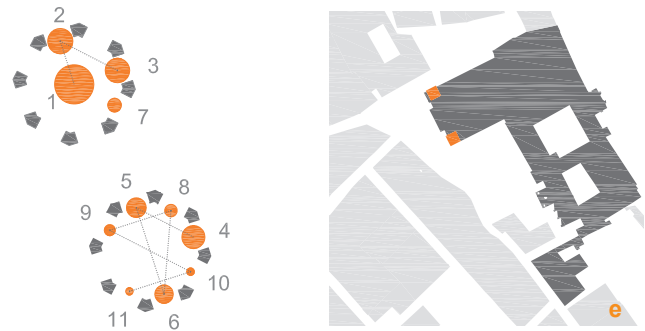
c. Catedral de Santa María de la Sede de Sevilla

d. Catedral de la Santísima Trinidad de Santo Domingo de la Calzada



robora una funcionalidad, tanto acústica, como estructural. Las campanas más graves evitan así ser obstáculo en el viaje sonoro de las agudas. Además, esta disposición equilibra mejor los empujes dinámicos que generan las campanas en la torre. Nuevas posibilidades compositivas aparecen aquí. Cuando hay varias salas de campanas a lo largo de la misma torre, como en el caso de Santander o Córdoba, estos efectos se multiplican.

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, 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 extramuros. 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 se dirigen a los barrios próximos. Sin embargo, es aún más llamativa la asimetría de estas dos torres en cuanto a su percusión. Si la primera prevé el uso de sus campanas en volteo, de mayor potencia sonora, las campanas de la segunda están instaladas en posición fija, para repicar. Es curioso que Barber, por su parte, haga frente a esta asimetría *textural* que el medio mismo le impone, con una estrategia casi de neutralización. Renuncia a la sutileza de los efectos que ésta le pudiera sugerir, dándoles una misma articulación en repique y escribiendo para ambas un acorde similar, que sin embargo desfasa en el tiempo. Obtiene así la ilusión de un movimiento sonoro de uno a otro campanario; un nuevo efecto, esta vez del edificio entero, por encima de aquellos anotados a la escala de la torre.



Arriba: Izda. Plantas de las salas de campanas de la Catedral de Santa María de Pamplona **e** 1/500 **Dcha.** Situación de las torres en el espacio urbano inmediato **e** 1/5.000 **Abajo:** Diagrama de alcances según el diámetro de las nueve campanas mayores de la catedral **e.** 1/10.000: Torre norte 1.259 2.167 3.162 7.91 Torre sur 4. 152 5.130 6.122 8.82 9.73 10.51 11. 50. **g.** Iglesia de San Andrés desde la Basílica de San Francisco el Grande

EL SONIDO DE LA CIUDAD

Vistos los dominios del campanario y del cuerpo edificado, la siguiente escala a tratar es la del diseño sonoro del espacio urbano. Surgen inmediatamente dos variables de análisis y trabajo, bajo las que poder contrastar los datos del estudio de las casi cuarenta ciudades españolas en las que ha intervenido Barber: la *densidad*, relacionando número de campanas y fuentes sónicas, con m² del área urbana afectada, y la *distribución* del material sonoro, que relaciona el número de campanas de los focos principales, frente a los secundarios,

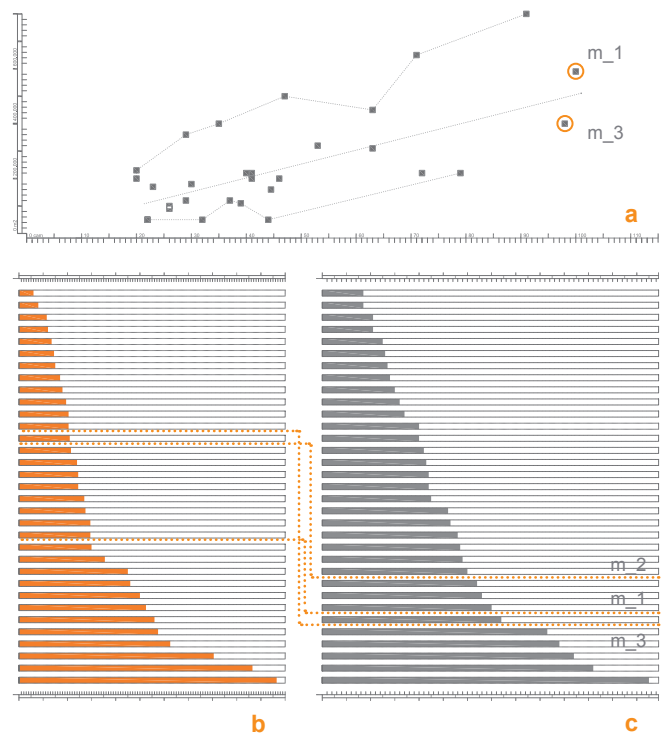


dando una idea de la mayor o menor homogeneidad en el reparto de intensidades en la ciudad. Baste decir que cualquier intervención aspira, evidentemente, al mayor número posible de campanas por m². Para discriminar de una manera fiable, cómo pueda repartirse el sonido en el espacio, el parámetro de *densidad* 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, mejora la del primero gracias a la aportación de material extra por parte del autor, pero además, por el recurso táctico de reducir el área de la intervención. En el tercer concierto, 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. Pero además, el número de iglesias disminuye, y eso significa inmediatamente una menor distribución, es decir, un mayor vacío sonoro entre iglesia e iglesia. La masa sonora es, así, menos homogénea en el espacio, a pesar de que haya, de hecho, una mayor densidad. La solución en estos casos ya no puede ser material, sino sólo compositiva. En este sentido Barber propone una partitura sustentada en un bajo continuo construido por las cuatro campanas más graves de la ciudad. Esta estrategia asegura una continuidad espacial mayor, atravesando los vacíos sónicos observados.

Un caso extremo de desequilibrio, o falta de homogeneidad, es el de Mallorca, dónde el peso sonoro de la catedral es casi un 25% del total de la ciudad. El resto de campanarios difícilmente puede equilibrarlo. Barber vuelve a acudir aquí, a una estrategia compositiva. En un juego antifonal de preguntas y respuestas, la catedral alterna su canto contra el resto de la ciudad, o bien contra el de unos u otros barrios. Queda así patente, cómo los parámetros de densidad y distribución, aplicados en este estudio, son una herramienta útil, tanto para la imaginación cuantitativa de un arquitecto o urbanista, como para la imaginación cualitativa de un músico.

El segundo aspecto importante 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. Mientras que los primeros garantizan una distribución más homogénea del sonido, 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, donde el espectador es capaz de seguir fiablemente constelaciones y



a. Diagrama de densidades sonoras de conciertos en ciudades españolas (m² / número de campanas) b. Listado de coeficientes de relación ente áreas intervenidas y número de campanas c. Listado de coeficientes de relación ente áreas intervenidas y focos participantes. m₁. Concierto para la ciudad de Madrid de 1991 m₂. Concierto para la ciudad de Madrid de 2000 m₃. Concierto para la ciudad de Madrid de 2007



d. Figura de estrella descentrada en Palma de Mallorca (*In Altum*, 24 de octubre de 1989). La partitura recoge en este caso la heterogeneidad de timbres y potencias de la ciudad, agrupando el conjunto a modo de gran coro en diálogo responsorial con la catedral.

desplazamientos sonoros distintos, que surgen, sin embargo, de las mismas fuentes sonoras. Cuando no se encuentran estas condiciones, semejantes sutilezas compositivas ceden ante un trabajo conjunto de toda la ciudad en bloque, mediante una escritura más homofónica, más global y totalizadora, más de bloques agregados y efectos conjuntos, y a expensas de escrituras más lineales.

Durante veinticinco años de experiencia, y a modo de cadena empírica ensayo-error, Barber va recogiendo aquellas fórmulas que a pie de calle se mostraron más eficaces, y desechando aquellas que, una vez probadas, no resultaron del todo exitosas. Esta lenta e incierta aproximación a la composición sonora de intemperie, ha ido así afinándose y haciéndose más y más certera por su práctica directa en el espacio urbano. Y es precisamente este filón, el que esta tesis quiere poner en relieve a los ojos del futuro diseñador del sonido urbano. 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 ésta no puede asumir el juego de piernas de quien compone para un intérprete solista. Pues bien, qué grado de sofisticación pueda pedírsele al sonido de una ciudad, es algo que sólo hoy nos empezamos a preguntar. Innumerables tentativas, en este nuevo dominio de la composición, fracasan precisamente en este punto, y es aquí donde resulta esclarecedor el trabajo contrastado de Barber. Su aportación apunta a unos márgenes muy fiables de modos de escritura, densidades y estrategias, a escala de la ciudad, que son inestimables para el futuro de una disciplina en ciernes.

Por otra parte, 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, evidentemente, mayores márgenes de libertad compositiva, según se desarrolla con detenimiento en el texto escrito.

Por último, se identifican distintas posibilidades geométricas de componer el sonido en viaje espacial. Podríamos hablar de estrategias de *puntos*, de *líneas*, o de *nubes* o planos a modo de lluvia sónica sectorizada por barrios, en todos los casos de dos modos: puesto que la morfología urbana comparte estos conceptos, estas geometrías sonoras pueden coincidir y remarcar, diríamos *homofónicamente*, las del espacio físico; o bien pueden lanzarse a otras figuras aéreas que no coinciden con las de abajo, o *polifónicamente*.



Estrategias compositivas en Cholula (*Vaniloquio Campanero*, 27 de noviembre de 1993) e. Ráfagas de repiques en espiral centrípeta, del 17'00 al 18'00, y centrífuga del 29'00" al 30'30" f. Agrupación por sectores en fuga o canon espacial del 14'30" al 17'00" G1. 23c/7f G2. 18c/8f G3. 15c/3f G4. 20c/7f G5. 6c/2f G6. 10c/3f

EL SONIDO DEL TERRITORIO

Los sonidos de las campanas de una población representan simbólicamente la voz de su comunidad. Cuanto más altas fueran las torres, y más grandes sus vasos, más allá llegarían los códigos, tonos y timbres, indicadores de su identidad. Así mismo, las campanas han avisado a los trabajadores del campo extramuros al descanso en la jornada, han guiado al viajero extraviado, etc. Otra vez, se da una gramática entera de situaciones para quien quisiera imaginar el sonido a esta escala, analizada en la investigación siguiendo los ejemplos plurifocales.

En contextos de llanura, se produce un efecto de atenuación sonora a nivel del suelo, que se multiplica cuando el material no es demasiado pesado, o cuando está muy distante. A fin de mantener una intensidad suficiente, la escritura plurifocal trabaja con recursos de densidad mediante el repique y todas sus posibilidades expresivas. Así ocurre en Ciudad de Guatemala, donde se mantienen repicando, a lo largo de casi todo el concierto, las campanas más graves contra las más agudas, como en un relevo. Por otra parte, en el caso de accidentes topográficos, las colinas o promontorios pueden quedar fuera, o bien pegados, o incluso introduciéndose en la ciudad. Para estos casos pueden darse estrategias distintas. Cuando el promontorio se interna en el espacio urbano, se convierte en una pantalla insalvable que, como en Lubjana, puede conducir a conciertos paralelos y ligados por los bordes o *polípticos*, según refiere el propio Barber. Cuando el accidente queda en el margen de la ciudad, puede utilizarse como un monumental reflector que devolviera y difundiera las señales de las campanas cercanas, como en caso de Orihue-la. Por último, las colinas separadas de la ciudad dejan con la distancia de servir como oportunidad de escritura, y pasan a ser una oportunidad de escucha panorámica ideal para el espectador, como en Quito.

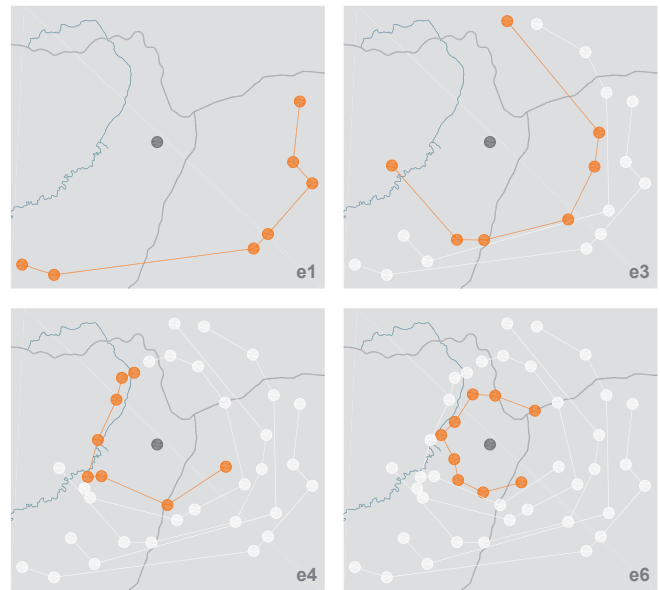
Las cimas son igualmente lugares de una escucha óptima, como se demostró en el concierto de Cáceres, amplificada en este caso por la excelente reverberación de la ciudad pétrea. Finalmente, la orografía del valle, cuanto más abrupta, más dificulta, la claridad de la señal a ras del suelo. Tal vez sólo cabe tratar de ligar ambas orillas con señales en diálogo a cotas simétricas, como en Heidelberg. Y sin embargo, valles amplios y atenuados, significan una oportunidad inmejorable de concierto territorial, pues señales lejanas entre pueblos, pueden convocarse en una distante reverberación común. En el valle de Guarda, los asentamientos que la rodean van con-



a. Vista de Madrid desde la Basílica de San Francisco el Grande b. Figura de línea en Girona (*Nit de campanes*, 13 de marzo de 1993) reforzada homofónicamente con el recurso de serpiente sónica de la partitura del 12'10" al 14'30".

tagiándose pulsaciones sonoras de unos a otros, y de fuera adentro, hasta alcanzar la ciudad. En círculos concéntricos como las cotas del paisaje, preludian en etapas de diez en diez minutos, el concierto de la población central.

Finalmente, hay a lo largo de todas las escalas estudiadas, aspectos *rebeldes* a la composición. Los materiales de las calles, más absorbentes aquí, y más reflectantes allá; el tráfico, que puede interrumpirse o densificarse, o hasta segregar en islas la ciudad; hasta el tiempo atmosférico, que revuelca el sonido con el viento o lo agiliza con la humedad. Para cada uno de estos dominios hay sutiles estrategias posibles que se explican con cuidado en el texto, pero baste decir aquí que en conjunto han ido empujando la técnica compositiva de Barber hacia un nivel 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.



c. Descripción de cuatro de las seis etapas del concierto políptico en el valle de Guarda (*Concerto do Anjo que no Alto Toca*, 24 de noviembre de 2000).

d. Transcripción de introducción encadenada con *glissandi* de ciudad para Jerez de la Frontera, sobre el plano elaborado en el estudio Juan Navarro Baldeweg Asociados para el Concurso de Ideas de la Ciudad del Flamenco (diciembre de 2003) e. Extracto de la partitura del 0'00" al 10'00" (*Pulsante Frigor*, 11 de octubre de 1996).

UNA AMPLIFICACIÓN DEL ESPACIO URBANO

Hemos señalado los dominios de oportunidad en el diseño sonoro del espacio urbano, en cada una de las escalas detectadas: la campana, el campanario, la ciudad, e incluso el territorio. Seguidamente abordaremos aspectos que tienen más que ver con el receptor, que con el emisor o el compositor; aspectos significativos, perceptuales y emotivos, que cualifican igualmente la experiencia del sonido en la ciudad. Desde esta perspectiva, apuntaremos primero una señalética, y después una psicología perceptiva, y una posible política del sonido urbano.

UNA SEÑALÉTICA

La campana nace en occidente con vocación comunitaria, como indiscutible instrumento de marcación y representación social, temporal y espacial. Históricamente, su sonido, tanto religioso como civil, muestra un sentido dual en la comunicación: por un lado centrífugo, tratando de alejar los fenómenos adversos naturales (caso de tempestad o tormenta), y celestiales (contra los espíritus maléficos); por otro lado centrípeta, o de convocación, llamando en situación de peligro, o bien a la oración, a la celebración, etc. Este sentido centrípeta de llamada es utilizado literalmente por Barber, sobre todo en las introducciones de sus conciertos. El número de recursos empleados en la introducción y su duración temporal, están en estrecha relación con la escala y la cualidad sónica del espacio intervenido. En unos casos la introducción se diseña de forma simultánea, y en otros escalonadamente, como en Jerez de la Frontera. Las tres introducciones diseñadas para Madrid muestran una clara evolución del diseño sonoro hacia una elaboración más conjunta en la presentación del material, de la periferia al centro. El primer diseño dedica diez minutos a presentar cada uno de los focos a modo de bloques monolíticos de densidad en aumento. En los dos diseños posteriores la extensión de la introducción se reduce, dada la reducción del área intervenida. En el último concierto esta llamada de entrada se hace literalmente centrípeta en forma de espiral.

El diseño plurifocal ha elaborado, igualmente, señales sonoras concretas a modo de citas, como en el caso del "Happy Birthday" de Londres, o el ¡Madrid, Madrid, Madrid! del primer concierto en esta ciudad. En otras ocasiones, la oportunidad señalética se materializa con las propias voces de los campaneros. Mediante megáfonos, y con un cierto regusto a lo



Arriba: Fotogramas de la película *Andrei Rublev*, Andrei Tarkovsky 1966

a. Rotura del molde b. Elevación de la campana.

Abajo: Detalles de la partitura *Meister. Glocken. Singer. Stadt. Symphonie für Nürnberg* (Nüremberg, 15 de junio de 2000).

c. Voces con megáfono del 32'00" al 32'40" d. Armónicos de varillas, tubos y voces emitiendo *glissandi* del 6'43" al 9'00".

muecín, los nidos sonoros cantan una suerte de llamadas de la venta ambulante; *glissandi* ascendentes como sirenas; o incluso auténticos suspiros o exclamaciones campaneras. Estos efectos, regando de color el aire urbano, permiten al oyente no sólo hacer lectura de su ubicación en el espacio, sino activar en él una memoria de otro paisaje sonoro preindustrial de señales nítidas y reconocibles.

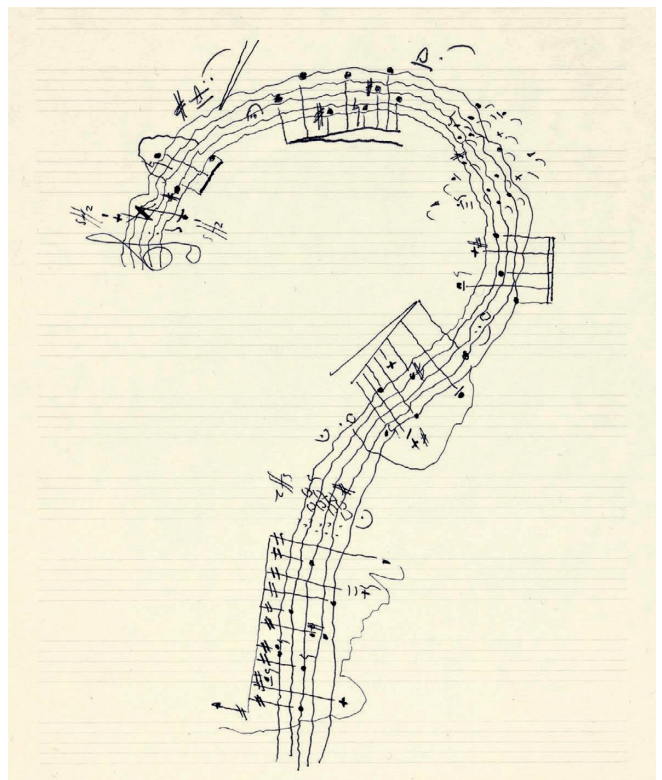
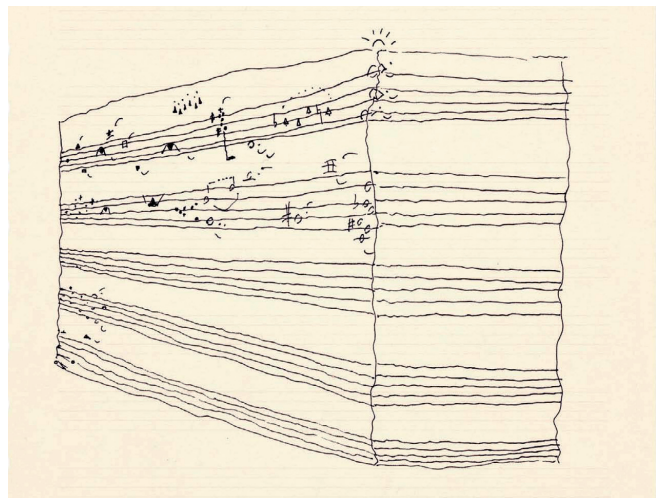
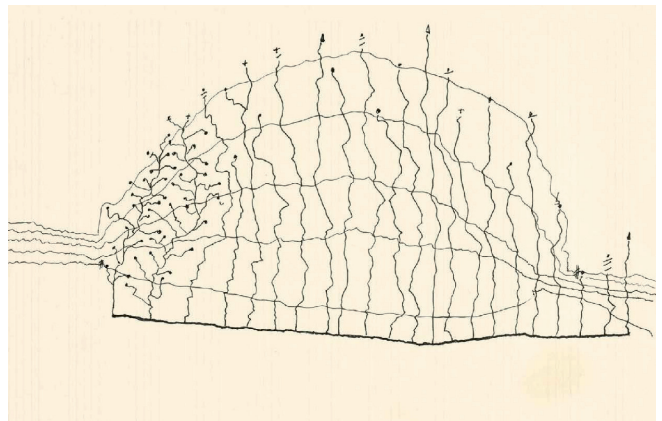
UNA PSICOLOGÍA PERCEPTIVA

En relación con la recepción de estos magníficos fenómenos sonoros generados por el concierto plurifocal, se observan, a su vez, distintos efectos perceptuales. La tesis los muestra asociados a dos escalas de proximidad en la recepción: más cercana, o sobre el cuerpo físico del oyente; y más lejana, o sobre su cuerpo en movimiento.

Efectos de inmersión o envolvente. En muchas ocasiones, la elaboración sónica trata de envolver al oyente a modo de manto de extrema densidad y duración. Este recurso de *continuum* provoca densas nubes de armónicos en retroalimentación, que llegan incluso a enmascarar los golpes percusivos de los bronces, conformando una especie de perenne *hum* de toda la ciudad en su conjunto. Como inmerso en un tambor, el oyente es incapaz de diferenciar fondo y figura, penetrado corporalmente por una sonoridad expandida en el espacio y en el tiempo. Según ciertos testimonios, este tipo de recurso llega a producir ilusiones acústicas de timbres fantasmagóricos, que se comparan con virtuales órganos eléctricos, coros de personas o incluso trompetas. Dados los efectos espectaculares que provoca, el diseño de Barber acoge habitualmente este recurso, especialmente en los *crescendi* de ciudad de los finales.

Efectos acusmáticos, donde la escucha sustituye al ojo.

En el pasado, efectos de este género se han vinculado a las campanas, con sus toques *de perdido*, que guiaban a quien estaba extraviado en la niebla o la ventisca, como un faro que se oye allí donde no se puede ver. Por su parte, el diseño plurifocal posee una condición acusmática intrínseca de poderoso efecto. Junto con la imposibilidad de ver todas las fuentes sónicas, y a sus intérpretes, en muchas ocasiones el evento se celebra en horario nocturno, respondiendo así a una mejora cuantitativa en la recepción, y evitando la contaminación sonora del día. Esta reducción de la visión nítida, hacia la visión desenfocada de la noche, cualifica absolutamente la percepción, activando una escucha de alerta, despierta y



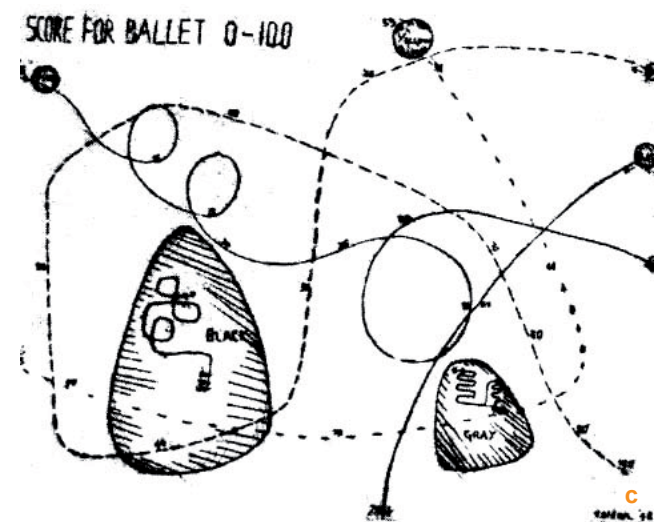
Páginas de cuaderno de viaje. Llorenç Barber, *Cuaderno de Yokohama*, 2005.

vigilante al fenómeno sonoro como único objeto de atención. El oyente se libera, así, de todo hábito causal, referencial o práctico, y se abre hacia una aprehensión estética absolutamente distinta de la cotidiana.

Efectos de transición. Como bien probaron las experiencias *minimal*, la exposición del oyente a patrones sonoros insistentemente repetidos, provoca ciertos efectos de *transición* hacia otro estado perceptual, como si de un mantra se tratara. Recordemos, en la misma dirección, la condición histórica de la campana como mediador en momentos de tránsito: el toque *de agonía*, acompañando el paso de la vida a la muerte y de ésta a la otra vida; el toque *de ánimas*, guiando a las almas del purgatorio al cielo; el toque *para partos difíciles*; o también en otros tránsitos menos dramáticos, como el toque *de fiesta*, que media entre el tiempo cotidiano y el festivo. El diseño plurifocal hereda conscientemente esta insistencia máxima en pocos recursos propuestos. Compone, por ejemplo, bucles o anillos sonoros, para ser repetidos y repetidos en lapsos temporales que fija con precisión en la partitura. Pone en valor así, la condición de repetición, no sólo como instrumento específico para la atención y memoria aurál, sino sus posibles efectos en el cambio de estado del oyente.

Efectos espacio-temporales. El diseño plurifocal genera una atmósfera de espacios-tiempos distintos, incluidos entre sí: un tiempo interpretativo de hacer sonar cada una de las campanas, en especial las más pesadas; un tiempo de proyección y reflexión sonora, es decir, el tiempo de reverberación; un tiempo de recepción del paseante, casi *espacial*, referido a los trayectos y al tamaño de la ciudad; y por último, un tiempo histórico o de memoria, que contiene latente el espacio de la ciudad. En este sentido, los datos recogidos tras el último concierto de Madrid apuntan a una experiencia espacial distinta de la cotidiana. Según las entrevistas, “quieta”, “sosegada”, “pausada”, “atemporal”. O bien “amplia”, “pequeña” o “unida a través del sonido”.

Efectos de inestabilidad. Inevitablemente, el diseño plurifocal es recibido por el espectador de manera interrumpida o fragmentada. Cada aprehensión sensible resulta teñida por la misma condición discontinua de la materia puesta en juego, lo que lleva al oyente a viajar en busca de una clave u orden, pero sin orientación precisa; un movimiento de vaivén, o lógica del laberinto carente de referencias; un continuo extravío y encuentro del sonido volátil y engañoso.

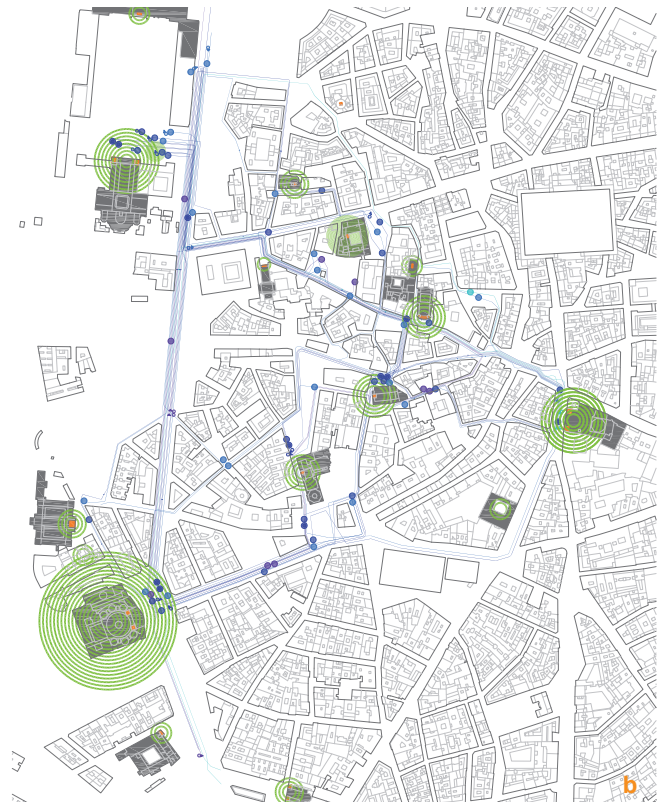
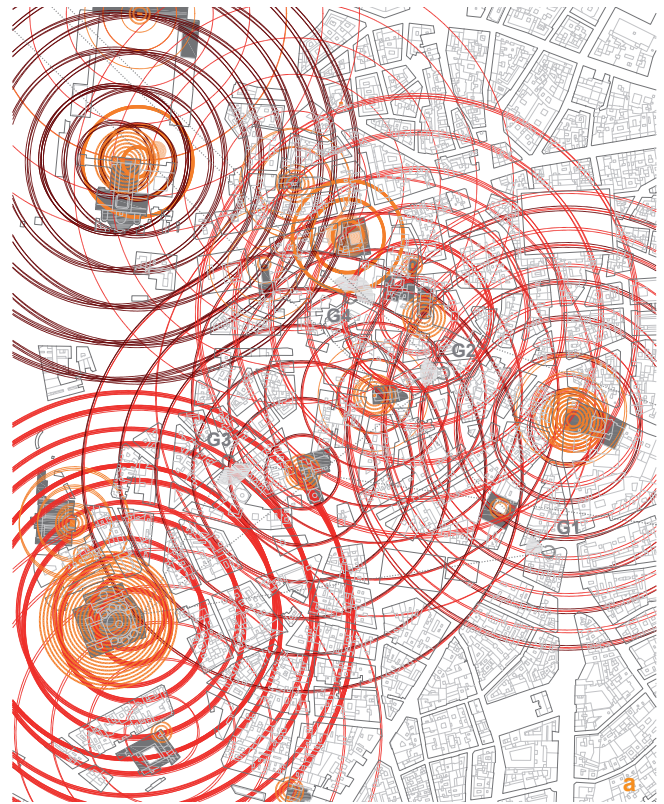


a. Epigrafiya de la campana La Bàrbera de la catedral de Santa María de Valencia b. Ejemplo de bucle en repetición a modo de *clusters simultáneos* separados por tiempos variables. Detalle de la partitura *Glocken Konzert* del 0'00" al 6'15" (Munich, 9 de mayo de 1998) c. Partitura para *Ballet 0-100*, Portfolio VVV, Alexander Calder 1942.

UNA POLÍTICA

El diseño plurifocal, abre, finalmente nuevas oportunidades de interacción sensible con la ciudad, una serie de sugerencias, diríamos, políticas, susceptibles de extenderse a hábitos y dominios más cotidianos. Sugiere, para empezar, una poética. Si en la escucha frontal de auditorio, el oyente permanece en una posición estática, el diseño plurifocal empuja al ciudadano a construir *ex novo* una conducta receptiva que, lejos de ser recibida, ha de ser *conquistada*. El ciudadano deviene así, interlocutor de una intención compositiva cuya resolución estética urge inevitablemente su propia colaboración, de tipo, en este caso, corporal. Más con el pie que con la oreja, y desde una profunda creencia en el éxito de su conquista, el ciudadano es invitado a una operación de montaje; a rediseñar la estructura original del sonido que se le presenta. Su creación dependerá no sólo de lo escuchado, sino de su curiosidad, atención y esfuerzo. Así, el diseño plurifocal se revela como obra abierta y en movimiento, como campo de posibilidad tanto para el oyente-intérprete, en su discurrir por la ciudad, como para el campanero-intérprete, en la ejecución de una partitura atenta a toda colaboración expresiva.

Al mismo tiempo, la sugerencia del concierto plurifocal a la polis, es una dimensión lúdica, abriendo la ciudad a una experiencia dionisiaca, situacionista. Genera un dispositivo escenográfico en el que dibujar los trazos de una interpretación lúdico-creativa. El ciudadano es empujado de la posición a la disposición, o hacia un cierto estado de entrega infantil, de aventura y abandono, de exhibición y peligro. Y se hace semejante a los otros no por su pertenencia a un determinado grupo social o partido, sino por compartir la realización de un fin sensible común a todos: el dar solución a los conflictos parciales que va encontrando a su paso. En esta infinidad de coreografías, el ciudadano-actor establece una relación táctil con el resto de actores sociales. Al cruzarse, mirarse, escucharse o rozarse, los valores sensibles del proceder sociológico, basados por definición en el estar juntos, resultan también amplificados. Los testimonios recogidos tras el último concierto de Madrid apuntan a un singular sentido de cohesión comunitaria, de estado empático, calificado como de “hermandad”, “unión”, “confraternización”, “complicidad” o “vibración”. A través del sonido, el concierto de campanas materializa el cuerpo social de una ciudadanía que, en anhelante búsqueda del acontecimiento extraordinario, se descubre a sí misma en un estado de fascinación litúrgica o de empática celebración. ¿Cuándo ha conseguido, el diseño arquitectónico de nuestras ciudades, semejantes efectos?



a. Disposición de puntos de grabación en el último de los conciertos de Madrid (*Aurea Catena*, 1 de octubre de 2007) • Φ : < 60 cm • Φ : 60 - 90 cm • Φ : > 90 cm
 b. Elecciones de recorrido trazados por los oyentes encuestados • < 25 años • 25 a 35 años • 35 a 45 años • 45 a 55 años • > 55 años • ● Paradas > 5'00''

A MODO DE CONCLUSIÓN

Esta tesis pretende ser una aportación al estudio del *soundscape* español de la campana. Deja abierta una investigación histórica del sonido del campanario, en su proyectarse hacia distintos puntos de la ciudad o el territorio, así como un estudio más específico del aspecto sonoro de la ciudad de campanas en crecimiento.

Desde la ciudad en vibración, hasta el receptor como instrumento resonante, el estudio aquí elaborado reclama para el urbanista o el arquitecto el diseño sonoro del espacio urbano, identificando, clasificando y analizando los dominios de oportunidad a su disposición. Esta investigación advierte la necesidad de un proceder global, atento no tanto a objetos concretos y aspectos parciales, sino a un pensamiento de la ciudad en su totalidad, desde la campana al campanario y al territorio, pero también desde la ciudad al ciudadano y la comunidad. Aún más, el estudio busca esclarecer, para el instrumento específico de la campana, umbrales o niveles de complejidad a partir de los cuales tal o cual estrategia sonora deja de ser efectiva a la escala de la ciudad y no trasciende al espectador. Valorando no sólo pesos, densidades y duraciones, sino también técnicas y estrategias de composición, esta investigación pretende ser un inventario de efectos sonoros más o menos eficaces en el dominio urbano.

Por medio de los parámetros numéricos ideados, quisiéramos que las conclusiones de la investigación pudieran trasladarse y extenderse a cualquier otro tipo de fuente sonora. Los mapas, planos y diagramas que nuestro estudio inventa, pueden considerarse un aportación en el progresivo desarrollo de cierta *notación* o *sistema de proyección* del sonido a escala urbana, como son el diédrico o el solfeo en la arquitectura o en la música; de un interfaz útil para imaginar el sonido en el espacio de la ciudad, con márgenes aceptablemente seguros respecto a qué se emitirá y cómo lo recibirá el oyente. Por último, esta investigación se dirige hacia lo casi indecible, hacia lo imposible de proyectar, notando que hay un más allá en el que nuestras herramientas como arquitectos dejan de funcionar. Aspectos como la indeterminación, o incluso el peligro o el accidente, disuelven todo intento de anticipar con precisión los acontecimientos de una experiencia en la ciudad sonante.

Y aún así, ¿todas estas fluctuaciones, no han de retroalimentar el proyecto a su modo? ¿No han de afinarlo hasta su justo punto entre el número y la fiesta?

PROCESO DE REELABORACIÓN

Al tratarse de un documento académico, su readaptación a libro requeriría de las siguientes medidas:

- **Revisión del texto y corrección de estilo.**
- **Reajuste de la extensión del texto, y número de imágenes, planos y partituras.** La tesis ha sido maquetada en INDESIGN C3 con fuente Arial 9 pt. Se ordena en tres columnas, dos de ellas dedicadas, básicamente, al cuerpo del texto, y la otra al resto del material: imágenes, planos y diagramas dibujados *ex profeso*, y extractos de partituras. En algunos casos, los planos y partituras se han dispuesto ocupando dos, o incluso tres columnas, a fin de ser apreciados en detalle, con nitidez y definición, facilitando una lectura simultánea de las estrategias analizadas en espacio y en tiempo. Con estas condiciones su extensión es de 397 páginas. Dado el extenso material que maneja, su readaptación a libro podría conllevar la reconsideración del número de documentos a publicar.
- **Replanteamiento de la extensión de los anexos.** En este apartado se incluyen, entre otros documentos, las partituras íntegras de los tres conciertos para Madrid, junto con los modelos y resultados de las encuestas realizadas. La inclusión de este material se podría reconsiderar.
- **Discusión del volumen final.** La propia estructura de la tesis, en tres bloques diferenciados con una síntesis específica al final de cada uno, permitiría fácilmente la posibilidad de dividirla.
- **Anexo sonoro y/o audiovisual.** En la elaboración de la investigación se ha generado material sonoro y audiovisual inédito, que podría adjuntarse con la publicación.