

El volumen de las salas de ensayo de música de banda como parámetro de calidad acústica

Llopis, A., Gallardo, J. L., Llinares, J.

Laboratorio de Acústica Arquitectónica. Universidad Politécnica de Valencia

Objeto

El presente trabajo pretende ser una contribución al estudio y sistematización de la acústica de salas aplicadas a los recintos de ensayo de música de banda y tiene su origen en la observación de la diversidad de formas, dimensiones y acabados que presentan las salas de ensayos de las distintas Sociedades Musicales de la Comunidad Valenciana.

Es evidente que la falta de calidad de audición de las salas de ensayo no favorece en absoluto la labor de los músicos ni la de los directores de las bandas, que en muchas ocasiones tienen que interpretar obras en espacios muy distintos, desde el punto de vista acústico, al que realizan sus ensayos. Incluso es habitual que las bandas de música interpreten al aire libre y por tanto sin reverberación, por lo que los músicos están acostumbrados a tener que esforzarse para conseguir la adecuada sonoridad. La música que se hace en el ensayo debe de ser entendida y escuchada desde una perspectiva distinta a la del concierto. En el ensayo se debe realizar una audición totalmente objetiva de la música, desde el trabajo crítico de las partes, haciendo una valoración exhaustiva de todo el complejo interpretativo. Por todo ello, es más favorable una sala seca, clara, que demasiado reverberante. Unas veces, las salas de ensayo no tienen la necesaria absorción y resultan excesivamente reverberantes, debido frecuentemente a la falta de volumen de las mismas, otras, el espectro de absorción no tiene la composición idónea y distorsiona los acordes musicales.

Salas de ensayo analizadas

En una muestra representativa de salas de ensayo de música de banda en la Comunidad Valenciana se han realizado medidas del tiempo de reverberación y de niveles del campo acústico, en tercios de octava, en diversas localizaciones sobre las mismas, coincidiendo siempre una con la situación del director de la banda y situando la fuente en la zona habitualmente ocupada por los músicos, emitiendo con un nivel de potencia similar al de una banda (95 dB). Así mismo se han tomado datos de la geometría de las salas analizadas.

Las medidas de tiempo de reverberación y niveles del campo acústico se han realizado con el Analizador de Acústica de Edificios 4418 de la firma Brüel & Kjaer. La fuente acústica utilizada ha sido la 4224 B&K y los micrófonos 4166 B&K.

Con los datos conjuntos de todas las salas se ha elaborado el cuadro resumen de resultados que permite un estudio comparativo de las mismas. El área de absorción equivalente a 1000 Hz ha sido obtenida por aplicación de la fórmula de Sabine para el tiempo de reverberación ($A = 0,16 V / TR$) y el coeficiente de absorción medio de la sala a 1000 Hz a partir de ella. ($\alpha = A/S$).

Análisis de resultados

La potencia emitida por una banda de música es, en general, elevada tanto por la potencia individual que emiten los instrumentos (0,01 μ W a 105 μ W), como por el elevado número de componentes de la misma (60 - 130).

El nivel de potencia emitido puede variar entre grandes límites (60 - 120 dB entre un *pianissimo* de un instrumento y un *fortissimo* del *tutti* de la banda). Sin embargo los recintos dedicados a salas de ensayo de las mismas no suelen ser de grandes dimensiones (superficies en planta entre 50-250 m²) lo cual no permite el empleo de excesiva absorción y por tanto el nivel del campo acústico en las mismas puede llegar a ser muy elevado, y en ocasiones producir estridencia.

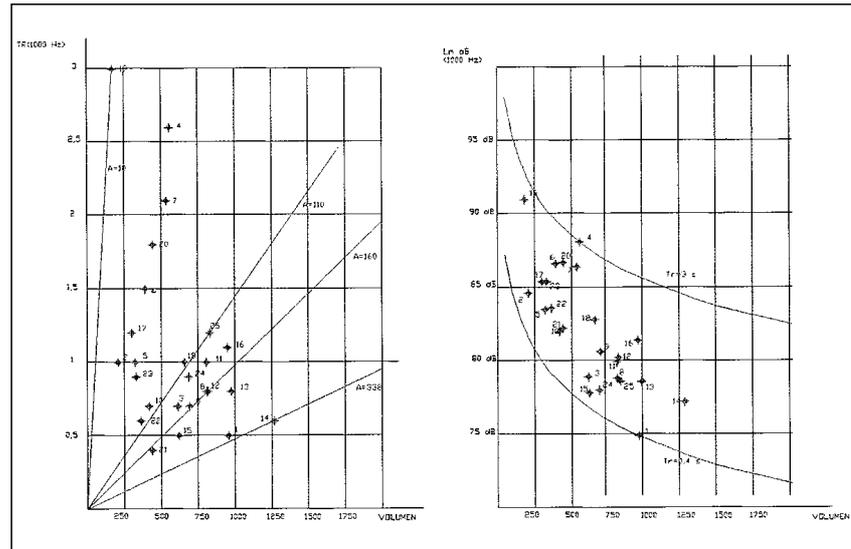
El volumen de la sala de ensayos es un factor que varía en un intervalo más amplio que la superficie en planta (en la muestra estudiada entre 184 y 1269 m³) y cuyo valor puede influir decisivamente en la calidad de audición de la misma, ya que no sólo influye, directamente, en el tiempo de reverberación, sino también en el nivel del campo acústico que se obtiene en las mismas. Así para obtener una adecuada reverberación (entre 0,5 s y 1 s) se requiere una determinada relación entre el volumen V y el área de absorción de la sala A ($V/A = 3,1 - 6,2$). En salas con volumen reducido, la absorción también lo es y por tanto se alcanzarán niveles del campo reverberado excesivamente altos. Para evitar la sensación de estridencia a que esta situación puede conducir, habría que recargar excesivamente la absorción, con la considerable coloración del sonido a la vez que se reduciría drásticamente la reverberación de la misma. Por todo ello la elección del volumen de una sala de ensayos es un factor decisivo en su posterior calidad acústica.

La absorción necesaria para obtener la sonoridad adecuada en el interior de una sala no depende de su vo-

lumen, sin embargo la repercusión en el coeficiente medio será mayor en una sala pequeña que en una grande. Para analizar la influencia que el volumen de una sala de ensayo tiene en su calidad de audición se han correlacionado los parámetros: tiempo de reverberación, nivel medio del campo acústico, volumen y área de absorción de las diversas salas.

En la gráfica 1 se ha representado el tiempo de reverberación (a 1.000 Hz) en función del volumen para las 25 salas estudiadas, así como las líneas límites que darían la relación entre estos dos parámetros, correspondientes a la aplicación de la fórmula de Sabine para los casos de absorción extrema (10 y 338 m²) y que son $T_R = 0.016V$ y $T_R = 0.0005V$ respectivamente.

Si se representa el nivel medio en las 25 salas de ensayo en función del volumen que tienen las mismas, se obtiene la gráfica 2, en la que están re-



Gráfica 1

presentadas las curvas teóricas que relacionan estos dos parámetros para los casos de reverberación extrema (0,4 s y 3 s) que son:

$$L_m = 115,5 - 10 \log V$$

$$L_m = 104,7 - 10 \log V$$

Finalmente representando el nivel medio del campo acústico en las salas

		volumen m ³	superficie planta m ²	superficie total m ²	vol/sup	tr ₁₀₀₀ s	L _{m1000} dB	A m ²	α
Unión Musical Utiel	1	959	163	739	1,3	0,5	74,9	307	0,41
Mar Chica Camporrobles	2	210	70	241	0,88	1	84,6	34	0,14
Soc. Filarmonía Burriana	3	616	145	511	1,21	0,7	78,9	141	0,23
Unión Musical Moncofar	4	559	148	500	1,12	2,6	88,1	34	0,07
Schola Canto. Vall d'Uxo	5	325	112	346	0,94	1	83,5	52	0,15
Ciac Vall d'Uxo	6	395	135	422	0,94	1,5	86,6	42	0,1
Unión Musical Vall d'Uxo	7	540	144	49	1,13	2,1	86,4	41	0,09
La Artística Buñol	8	811	153	585	1,39	0,8	78,8	162	0,28
La Primitiva Játiva	9	697	200	602	1,16	0,7	80,6	159	0,26
La Nova Játiva	10	421	145	449	0,94	0,7	82	96	0,21
Centro Art. Musical Betera	11	807	170	587	1,37	1	79,9	129	0,22
La Primitiva Liria	12	818	162	695	1,18	0,8	80,2	164	0,24
Unión Musical Liria	13	979	161	701	1,4	0,8	78,6	196	0,28
Soc. Filarmonía Altea	14	1269	168	815	1,56	0,62	77,2	338	0,41
La Lira Alfaz del Pi	15	624	208	598	1,04	0,5	77,8	200	0,33
A.A. M. Callosa d'en Sarrià	16	951	244	734	1,3	1,1	81,4	138	0,19
L'Amistat Quart	17	301	94	313	0,96	1,2	85,4	40	0,13
U. Mus Tavernes Valldigna	18	659	164	532	1,24	1	82,8	105	0,2
La Xafigá Muro de Alcoy	19	184	50	209	0,88	3	91	10	0,05
Los Silos Burjasot	20	447	145	443	1,01	1,8	86,7	40	0,09
Casino Musical Godella	21	443	151	457	0,97	0,4	82,2	177	0,39
Juventud Musical Albal	22	366	124	394	0,93	0,6	83,6	98	0,25
Unión Musical Ribarroja	23	333	111	362	0,92	0,9	85,4	59	0,16
Soc. Art. Musical Benifaio	24	689	151	532	1,29	0,9	78	123	0,23
Unión Musical Benaguacil	25	834	228	721	1,16	1,2	78,6	111	0,15

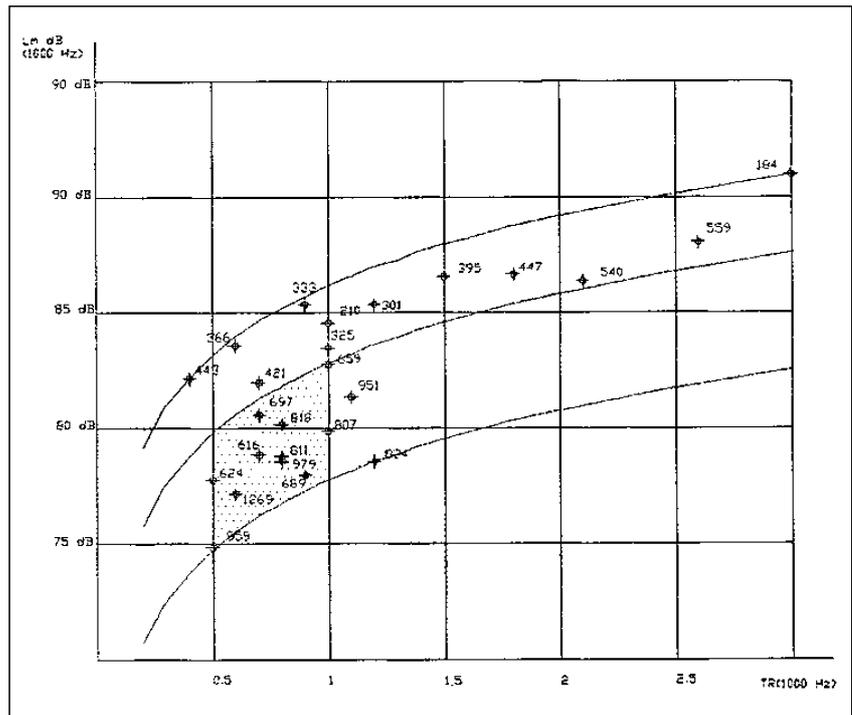
en función del tiempo de reverberación, se obtiene la gráfica 3 en la que además de las 25 salas estudiadas (identificadas ahora por su volumen en m³) se han graficado las curvas teóricas que relacionan estos dos parámetros, que son:

$$L_m = 86,2 + 10 \log T_R$$

$$L_m = 77,9 + 10 \log T_R$$

Conclusiones

Del anterior estudio se deduce la decisiva importancia del volumen de una sala de ensayos tanto en el tiempo de reverberación (figura 1) como en el nivel del campo (figura 2). Para situarse en una zona de relativo confort acústico (con T_R entre 0,5 y 1 s y un nivel entre 75-83 dB) se observa en la figura 3 la clara dependencia con el volumen de la sala. Las salas con volúmenes superiores a 600 m³ se sitúan todas en esa zona.



Gráfica 2

Bibliografía

- "Acústica Arquitectónica y Urbanística". Llinares J., Llopis A., Sancho J.. SPUPV 1996.
- "Acoustics for Practice Rooms". Elizabeth A. Cohen. 92nd AES meeting.
- "Loudness Levels and Ensemble Room Acoustics". Elizabeth A. Cohen.
- "Rehearsal Room Acoustics". Edward McCue. Acoustical Society of America. New York 1989.
- "Loudness Levels of Orchestral Instruments". Miskiewicz & Rakowski, JASA 1992.