

Diagnóstico del comportamiento acústico actual del Salón Auditorio “Dr. Raúl Scalabrini Ortiz” del Pasaje Dardo Rocha de la Municipalidad de La Plata

**Gustavo BASSO | Luis Federico JAUREGUIBERRY | Valeria CEJAS | M.
Andrea FARINA**

Eje temático: Lenguajes múltiples

El presente trabajo nace como respuesta a un pedido de las autoridades municipales de La Plata, quienes detectaron problemas de origen acústico en el salón Auditorio de Pasaje Dardo Rocha. El estudio, encargado a la cátedra de Acústica Musical de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP, incluyó la recopilación de la documentación existente, el relevamiento en obra y confección de planos, mediciones de niveles de ruido y de campo acústico y la realización de encuestas a músicos, público y operadores de audio.

El análisis físico del campo acústico abarcó el estudio del tiempo de reverberación a distintas frecuencias, del patrón de reflexiones y de los niveles de ruido, mientras que en el análisis perceptual se examinaron la inteligibilidad, la reverberación percibida, los niveles de ruido, la sonoridad aparente y las características espectrales del sonido.

Se concluyó que existe correlación significativa entre los datos físicos y perceptuales y se halló una marcada polarización entre los músicos que utilizan sistemas de amplificación y los que no. En general, si se le entrega gran cantidad de energía a la sala aparecen defectos acústicos propios del valor de la reverberación, pero si se emplean fuentes acústicas de baja potencia el nivel de ruido en la sala se torna inaceptable. Se detectaron además otros problemas acústicos de importancia, como el deficiente comportamiento del escenario y la existencia de ecos prominentes.

En base al diagnóstico aquí referido, en la actualidad se está elaborando una propuesta de modificación arquitectónica con el objetivo de convertir al Auditorio del Pasaje Dardo Rocha en una sala adecuada a sus funciones.

1. Introducción

Historia

El actual Pasaje Dardo Rocha es uno de los edificios públicos de La Plata pertenecientes al plan fundacional. En principio, el edificio se destinó a establecer la estación del ferrocarril y el proyecto y la dirección de obra estuvieron a cargo del arquitecto italiano Francisco Pinaroli.

Su construcción comenzó en agosto de 1883 y demandó varios años. El edificio construido para la estación “19 de Noviembre” (denominada así en conmemoración de la fecha de fundación de la ciudad) ocupa la manzana delimitada por la Av. 7 y las calles 6, 49 y 50. Su emplazamiento se vincula con la plaza San Martín, la Legislatura y la Casa de Gobierno lo que evidencia la importancia del ferrocarril no sólo en cuanto a transporte y comunicaciones sino también al surgimiento y progreso de las ciudades.

Hacia 1885 se hablaba de un posible establecimiento de la Universidad de La Plata en el edificio que se construía para la estación, la obra durante ese año registró un importante avance, alcanzando la construcción de las mansardas de la techumbre y el revestimiento de pizarras. Un incendio destruyó esa parte de la estructura y se decidió cubrir el edificio con una azotea plana.

El edificio fue habilitado el 30 de agosto de 1887. En planta tenía forma de “U” cuya abertura correspondía a la entrada de los rieles. Sobre los otros tres frentes se plantearon ingresos de importantes dimensiones. El más jerarquizado es el de la calle 50 que se continúa hacia el interior con un gran vestíbulo y la escalera principal.

El espacio central de la “U” correspondía a la nave de movimiento de trenes y a los andenes, en los locales distribuidos perimetralmente se ubicaban las oficinas de la Dirección General de Ferrocarriles de la Provincia.

Hacia 1899 el Ferrocarril del Sud controlaba el movimiento ferroviario sobre La Plata, en 1902 desarrolló los estudios para la construcción de una nueva estación en la esquina de la calle 1 y diagonal 80 que quedó inaugurada el 1 de octubre de 1906.

El 30 de septiembre de 1906 quedó clausurado al uso ferroviario el edificio de la estación “19 de Noviembre” que permaneció bajo el dominio del estado provincial. La ex – estación sirvió de sede al Telégrafo de la Provincia, Boletín Oficial, Caja Popular de Ahorros, Dirección General del Registro Civil y otras reparticiones provinciales, y al Distrito Militar y Junta de Excepciones y a la Secretaría del Tiro Federal La Plata.

En julio de 1928 comenzaron las obras de remodelación y reparaciones del edificio según el proyecto de los arquitectos Enrique Quincke y Dario Cooke, consistente en el cerramiento de la embocadura sobre la calle 6, transformando la tipología en “U” en forma de “O”, respetando las características de la fachada original.

El edificio fue denominado “Pasaje Dardo Rocha”, sirvió de sede al Archivo Histórico de la Provincia, Museo de Bellas Artes, Telégrafo y otras reparticiones provinciales, el perímetro sobre planta baja fue remodelado para formar locales comerciales.

2. Uso actual

La sala se destina a la representación de distintas clases de espectáculos, eventos y conferencias.

3. Problemática

En encuentros previos al presente estudio, los músicos entrevistados identificaron los siguientes problemas de origen acústico:

Escenario:

- Los músicos en el escenario no escuchan bien su instrumento ni a sus compañeros.
- Se perciben ecos.
- Excesiva reverberación.

Ruidos de la calle:

- Los niveles de ruido son tan altos que afectan la inteligibilidad del discurso musical, llegando en un caso al límite de suspender un concierto.

Ruidos del interior del edificio:

- Existe ruido de inmisión desde el gran hall del Pasaje Dardo Rocha a raíz de la superposición de eventos.
- Resalta el ruido proveniente de la puerta de acceso al Auditorio.

4. Metodología

Durante el estudio acústico se realizó:

4.1. Recopilación de planos y documentación existente.

4.2. Relevamiento en obra y confección de planos.

4.3. Medición de niveles de ruido.

4.4. Medición de campo acústico.

4.5. Encuestas a músicos.

4.6. Encuestas a público.

4.7. Entrevistas a operadores de sonido de la sala.

4.1. Recopilación de planos y documentación existente.

A raíz de que el edificio pertenece al patrimonio histórico arquitectónico de la ciudad se procedió a la recopilación del material bibliográfico y gráfico existente.

De esta documentación se extrajo información sobre el estilo arquitectónico original y sus posteriores reformas, datos a tener en cuenta para realizar las propuestas de mejoras.

4.2. Relevamiento en obra y confección de planos

Se procedió al relevamiento en la sala para la posterior confección de la documentación de trabajo.

4.3. Medición de niveles de ruido

El Pasaje Dardo Rocha se halla rodeado por calles de alta densidad de tránsito, calle 50 (que recibe el flujo de diagonal 80), 49 y 6, y la Av. 7. Se encuentra cerca de la Gobernación y el Congreso Provincial, lugares frente a los cuales se realizan actos y manifestaciones.

El lunes 14 de marzo del 2005 a las 18:15 hs se hicieron las mediciones de niveles de ruido. Se midieron niveles máximo y niveles continuo equivalente. La elección de día y hora corresponde al día y horario pico de tránsito sobre calle 6. Sin embargo ese día no hubo ningún evento intenso (hinchadas de fútbol, manifestaciones, sirenas de vehículos oficiales).

Las mediciones se realizaron sobre la ventana más próxima a la intersección de las calles 6 y 50. Las tomas se hicieron tanto con la ventana abierta como cerrada para determinar la atenuación de las señales provenientes del exterior.

Con respecto a las señales provenientes del interior del edificio, las mediciones respectivas se hicieron sobre la puerta de acceso a la sala. Como en el punto anterior, las tomas se realizaron tanto con la puerta cerrada como abierta.

4.4. Medición de campo acústico

Esta medición se realizó el domingo 24 de abril del 2005 a las 12:00 hs. El día y hora fueron elegidos por ser el momento de menor tránsito sobre calle 6.

Se efectuaron siete detonaciones. Tres fuera de la boca de escena y las restantes detrás de la boca de escena. Los transductores se ubicaron en distintos puntos de la platea y del escenario.

4.5. Encuestas a músicos

La encuesta se organizó alrededor de las tres problemáticas consideradas relevantes: comportamiento acústico de la sala, del escenario y presencia de ruidos en la sala.

Se contextualizó la condición acústica de la sala en el momento del concierto, preguntándole a los músicos sobre la formación del grupo, género, cantidad de presentaciones y cantidad de público en sala.

Comportamiento Acústico en la sala:

Se pidió información sobre los defectos acústicos de la sala percibidos por el músico, la reverberación y la utilización o no de equipos de amplificación.

Comportamiento Acústico en el escenario:

A los fines de identificar problemáticas propias al mismo, se requirió una descripción de la ubicación de los músicos y una evaluación de su comodidad acústica.

Ruidos:

Se consultó por los provenientes del exterior del edificio, del interior y de la puerta de acceso.

4.6. Encuestas a público

Para contextualizar la situación evaluada, se ingresaron los datos concernientes a formación del grupo, género, cantidad de público en sala y amplificación.

A los fines de utilizar una terminología menos específica, adecuada para gente que no posee formación musical, las características espectrales del sonido en la sala fueron categorizadas de la siguiente manera: Muy brillante (mayor cantidad de energía en la parte alta del espectro), Adecuado (sin distorsión del espectro original de la fuente), Oscuro (mayor cantidad de energía en la parte baja del espectro).

Se consideró como variable a analizar la ubicación del auditor, la inteligibilidad del discurso musical y las características del sonido en la sala.

En el caso de los ruidos, evaluación de los ruidos provenientes del exterior del edificio, del interior y de la puerta de acceso.

La recopilación de encuestas a público fue realizada durante la ejecución de 3 conciertos: Concierto de la Orquesta de Cámara de la Municipalidad de La Plata con solista de trompeta. Concierto de piano.

Recital de la agrupación Salake -música folklórica amplificada-.

Cabe aclarar que en las tres circunstancias no se registraron sonidos de inmisión particularmente intensos.

4.7. Entrevistas a operadores de sonido de la sala

En función de la formación profesional de los entrevistados, los ítems fueron más específicos, brindándoles además la posibilidad de desarrollar opiniones particulares sobre la acústica de la sala.

5. Análisis de las encuestas

5.1. Encuestas a músicos.

5.1.1. Criterio de análisis.

Para abordar el análisis se consideraron los siguientes ítems:

- Reverberación en la sala en función de la cantidad de público.
- La comodidad acústica, el nivel de ruido y la reverberación de acuerdo a la cantidad de energía suministrada a la sala.
- Comportamiento acústico del escenario en función de la ubicación en él y su relación con los otros parámetros acústicos.

Las fuentes acústicas se dividieron en 4 grupos, de acuerdo a los siguientes ítems:

- Instrumento no amplificado (I.N.A.).
- Instrumento amplificado, referenciado en la encuesta como “amplificación en el escenario” (Sistema de Sonido de Piso - S.S.P. -).
- Instrumento reamplificado con los equipos de sonido de la sala (Sistema de Sonido de la Sala – S.S.S.).
- Monitoreo sobre el escenario (Sistema de Monitoreo – S.M. -).

5.1.2. Resultado de las encuestas a músicos

Del análisis de las encuestas se desprende lo siguiente:

- el 59% de los músicos detectó defectos acústicos en la sala;
- el 50% la considera muy reverberante;
- el 45,50% considera que tiene reverberación adecuada;
- nadie consideró la sala muy seca.

En general, las formaciones que utilizan amplificación consideran la sala muy reverberante. Las formaciones que no utilizan amplificación, la consideran con reverberación adecuada.

En el análisis se descubre que al eliminar por los menos una de las fuentes de energía eléctrica consideradas, la reverberación tiende a ser adecuada.

- Variación de la reverberación en función de la cantidad de público en la sala (absorción debido a la cantidad de público en la sala):

En el caso de los conciertos acústicos (mínimo de energía entregada a la sala) aún con el mínimo de público considerado en la sala (menos de 50 personas), la reverberación es adecuada en el 100 % de los casos analizados. A sala llena, el 100 % de los músicos percibe la reverberación como adecuada.

En los conciertos de música amplificada, se encontró que aún estando la sala llena, ésta se considera muy reverberante en el 100 % de los casos.

Teniendo en cuenta que el 75 % de las formaciones que utilizan amplificación utilizaron el sistema de sonido de la sala y que solamente el 12,5 % de los que no utilizan amplificación utilizaron sonido de la sala, para la Comodidad Acústica en el escenario y los Niveles de Ruido se obtuvieron los siguientes valores:

- Comodidad Acústica en el escenario

Disminuye cuando la agrupación utiliza amplificación en el escenario. (S.S.P.: 32,14%; No S.S.P.: 68,75%).

En relación a la escucha del instrumento propio, no se observan mayores variaciones (S.S.P.: 60,71%; No S.S.P.: 68,75%), pero con respecto a la escucha del resto de la formación, ésta disminuye al utilizar amplificación (S.S.P.: 28,57%; No S.S.P.: 50%).

Es notable que si bien la comodidad acústica mejora cuando no se utiliza amplificación, el 50 % de estos encuestados no escucha bien a sus compañeros.

- Niveles de ruido del exterior, interior y puerta de acceso

En las formaciones que utilizaron el sistema de sonido de la sala (S.S.S.), los ruidos del exterior e interior no las afectan seriamente, mientras que el porcentaje de afectados por el ruido de la puerta de acceso es alto (S.S.S.: 60,80%; No S.S.S.: 71,42%).

En el caso de las formaciones de instrumentos acústicos, todos los músicos se vieron afectados por el ruido exterior, y en menor medida por los ruidos provenientes del interior del edificio y de la puerta de acceso (81,25% y 87,5% de afectados respectivamente).

- Ubicación del músico en el escenario

Esta elección se debió tanto a cuestiones acústicas como de puesta en escena.

El 70,40% se ubicó delante de la boca de escena, de los cuales el 64,60% de los músicos no se sintió cómodo en el escenario, mientras que el 69,20% de los ubicados detrás de la boca de escena manifestaron haber estado cómodos.

La audición del instrumento propio en ambas ubicaciones está por encima del 60%.

La audición del resto de la formación disminuye al 22,50% delante de la boca de escena y detrás de la boca de escena se mantiene en un 69,20%.

Al aumentar la cantidad de fuentes de energía eléctrica, disminuye la comodidad tanto delante como detrás de la boca de escena.

En el caso de música no amplificada los porcentajes de comodidad aumentan.

5.2. Encuestas a público

5.2.1. Criterio de análisis

Para abordar el análisis se consideraron los siguientes items:

- El comportamiento acústico de la sala en función de la inteligibilidad del discurso musical y las características espectrales del sonido (Muy brillante, Adecuado y Oscuro) teniendo en cuenta la utilización o no de sistemas de amplificación y la cantidad de público asistente.

- La incidencia de los ruidos provenientes de exterior, interior y puerta de acceso de acuerdo a la cantidad de energía suministrada a la sala.

5.2.2. Resultado de las encuestas al público

Del público encuestado, el 73,68% manifiesta haber oído bien todos los instrumentos; el 71,57% considera el sonido adecuado.

Con respecto al nivel de ruido, el 34,73% del público se vio afectado por el ruido exterior, el 40% por el ruido interior y el 56,84% por el ruido proveniente de la puerta de entrada.

Utilizando la amplificación de la sala (S.S.S.) y con una cantidad de público entre 50 y 100 personas el 47,61% de los encuestados oye bien todos los instrumentos.

Sin utilizar amplificación (No S.S.S.) y con una cantidad de público entre 400 y 500 personas, el 76,66% oye bien todos los instrumentos.

En el caso del concierto de música amplificada, el nivel de ruido es poco significativo, siendo más relevante el ruido que ingresa por la puerta de acceso. Situación que se incrementa en los

conciertos de música no amplificada. El porcentaje de público al que le molesta el ruido de la puerta se mantiene por encima del 60%.

5.3. Entrevistas a operadores de sonido de la sala

5.3.1. Criterio de análisis

A partir de las preguntas formuladas en la entrevista a los sonidistas se hizo una síntesis de los factores en común y los puntos más salientes. Se confrontaron éstos datos con los obtenidos en las encuestas a los músicos y al público.

5.3.2. Resultado de las entrevistas a operadores de sonido de la sala

- Defectos de la sala:

Los sonidistas manifiestan la existencia de una onda estacionaria de baja frecuencia, que si se intenta atenuar perjudica el sonido general.

Consideran que la ubicación de la consola de sonido no es la adecuada, dado que donde está se suman los modos graves de resonancia de la sala, y a su vez el operador recibe una onda directa del parlante que se enfrenta a la consola y la otra retrasada.

La platea no tiene una respuesta homogénea. Dependiendo de la ubicación en la misma, cambia la percepción.

En el caso de música amplificada, manifiestan que siempre suena “fuerte” desde la platea. Cuando se aumenta la intensidad en la sala, ésta se comporta de manera “más rara”.

- Escenario:

En los casos en que se utiliza amplificación, el rebote de la pared enfrentada al escenario afecta a los músicos. La solución ha sido pedirles que toquen con menos volumen o que se ubiquen detrás de la boca del escenario.

Los sonidistas encuentran que el escenario y la sala no funcionan como un sistema homogéneo. A su vez el escenario presenta mucha diferencia entre lo que ocurre delante y detrás de la boca de escena.

- Ruidos:

Los ruidos afectan a las agrupaciones sin amplificación y en general en los pasajes musicales graves.

Con respecto a los ruidos del interior del edificio consideran que es necesario controlar las actividades en los pasillos exteriores al Auditorio.

6. Conclusiones

De las encuestas realizadas a los músicos se desprende que existe una polarización entre los músicos que han utilizado algún sistema de amplificación y los que no:

El 47,74% de los músicos utilizaron sonido de piso (S.S.P.) y amplificación en la sala (S.S.S.). De estos, sólo el 30% se sintió cómodo en el escenario y el 85% consideró como muy reverberante la sala. En relación a lo anterior, tanto en las encuestas a los músicos como al público y las entrevistas a los sonidistas se verifica que cuando el nivel sonoro se incrementa al aumentar las fuentes de amplificación, la reverberación afecta la inteligibilidad del discurso musical. (“...Lo que resultó clave - para mejorar las condiciones de inteligibilidad - fue pedir a los músicos que tocaran p. Todos los instrumentos fueron tratados con el mismo criterio, con poco monitoreo...”).

Se detectó la presencia de un eco nocivo. Este dato se corrobora tanto en los comentarios de los músicos como de los sonidistas entrevistados. (“...Con respecto a los defectos encontrados en la sala se puede mencionar que el músico siempre escucha la sala, atrasado a lo que está tocando ... sería conveniente revisar la ubicación de los parlantes que mejoraría si se orientaran hacia la platea – parlantes de alta direccionalidad y elevados sobre el nivel del piso, angulados hacia el público –...”).

El 31,81% de los músicos no utilizaron amplificación de ningún tipo. Estos se vieron afectados en alguna medida por los ruidos del exterior, del interior y de la puerta de acceso. Los datos son: por los ruidos del exterior el 100%; por los del interior 78,5% y por los de la puerta de acceso 85,7%.

Las encuestas al público corroboran la existencia de este problema.

Un detalle de importancia es que sólo el 50% de estos músicos escucharon bien a sus compañeros. La incomodidad de los músicos aumenta en función de la utilización de sistemas de amplificación.

De la lectura de los datos anteriores se resume lo siguiente, cuanto más energía es entregada, mayor es el problema con la reverberación y al disminuir la energía aumentan los problemas con los ruidos.

Otra de las problemáticas del Auditorio es el comportamiento del escenario, que no funciona de manera acústica homogénea. Hay una gran diferencia entre lo que se oye delante y detrás de la boca de escena. Las tasas de “comodidad” son más altas detrás de la boca de escena que delante.

Referencias bibliográficas

- Backus, John: "The Acoustical Foundations of Music", N. York, W. W. Norton & Company Inc, 1969.
- Basso, Gustavo: Análisis espectral. La transformada de Fourier en la música, Editorial de la U.N.L.P., 1999.
- Benade, A.: Fundamental of musical acoustic, New York, Oxford University Press, 1976.
- Beranek, Leo: Acústica. Ed. Hispano Americana S.A., 1961.
- Brook, Rollins: "Rooms for Speech and Music", en Handbook for Sound Engineers, Ballou, Glen -editor- Indiana, Howard W. Sams & Co., 1991.
- De Paula, Alberto: La Ciudad de La Plata sus tierras y su arquitectura, Ed. del Banco de la Provincia de Buenos Aires, 1987.
- Dirección General de Prensa y Comunicación Social de la Municipalidad de La Plata. "La Plata, Argentina, Municipalidad".
- Gobierno de la Provincia y Universidad Nacional de La Plata. "La Plata, una obra de arte 1882-1982". 1982.
- Ferrer, Rodrigo; Massman, Herbert: Instrumentos musicales: artesanía y ciencia, Dolmen Ediciones.
- Méndez, Antonio y otros: Acústica Arquitectónica, Universidad del Museo Social Argentino, 1994.
- Olson, Harry: Music, Physics and engineering, New York, Dover Publications, 1967.
- Pierce, John: Los sonidos de la música, Barcelona, Ed. Labor, 1985.
- Roederer, Juan G.: Acústica y Psicoacústica de la Música, Buenos Aires, Ed. Ricordi Americana, 1997.
- Savioli, Carlos V.: Introducción a la Acústica, Espacio Editora, 1977.

GUSTAVO JORGE BASSO

Ingeniero en Telecomunicaciones, UNLP. Posgrado en Acústica Arquitectónica UNLP. Profesor a cargo Acústica Musical de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP y Profesor Asociado de Acústica (UBA). Docente Investigador de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP en temas relacionados con la acústica de salas para música y percepción musical. Integrante de la Orquesta Estable del Teatro Argentino de La Plata en calidad de violinista. basso@isis.unlp.edu.ar

LUIS FEDERICO JAUREGIBERRY

Alumno avanzado de la Licenciatura en Composición, Facultad de Bellas Artes, U.N.L.P. Ayudante alumno ad honorem de la cátedra de Acústica Musical. Facultad de Bellas Artes U.N.L.P. Estudios de Ingeniería Electrónica. Facultad de Ingeniería. U.N.L.P. Profesor particular de instrumento (saxo) desde 1992. Integrante de las bandas "Míster América" (1992-2000), "Traviatabosnialafortina", "La trenza", "La Banda Hermética - música de Hermeto Pascoal", "Tres". Colabora con los grupos "Chavannes", "Mutandina" y "La Secta". f_jaureguiberry@yahoo.com.ar

MARÍA ANDREA FARINA

Profesora de Armonía, Contrapunto y Morfología Musical. Facultad de Bellas Artes. UNLP. Licenciatura en Composición. Facultad de Bellas Artes. UNLP. Dos finales pendientes. Arquitectura. Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. UBA. Cuatro finales pendientes. Estudios de piano. Conservatorio Municipal de Música "Manuel de Falla". Carrera "Profesorado artístico de piano". Ayudante alumno Ad-Honorem. Cátedra Acústica Musical. FBA. UNLP. Profesor a cargo. Cátedra: Acústica y Psicoacústica. Depto de Ciencias Sociales. Música Electroacústica. Univ. Nac. de Quilmes. Ciclo lectivo 2003. maría_afar@yahoo.com.ar

VALERIA PAOLA CEJAS

Ayudante alumna ad-honorem en la cátedra Acústica Musical (F.B.A.-U.N.L.P.) desde 1997. Desempeñó tareas docentes en EGB, educación media y nivel universitario. Realizó cursos de capacitación en el área de música y estrategias de enseñanza. Cursó estudios de guitarra e ingeniería electrónica; actualmente cursa 4to año de la Lic. en Composición (U.N.L.P.) y 2do año del Prof. Sup. de Canto (Conservatorio Prov. "Gilardo Gilardi"). Fue miembro organizador de la "Jornadas de Música Contemporánea" ediciones 2000 a 2003. Integró el Ensamble de Alumnos de la Fac. Bellas Artes. Se desempeñó como directora y preparadora vocal de coros. Integra el grupo de música popular "nunca se sabe". vale_cej@yahoo.com