

PRIMERAS JORNADAS REGIONALES DE ACÚSTICA AdAA 2009

19 y 20 de noviembre de 2009, Rosario, Argentina



AdAA2009-A005R

Soluciones de Aislamiento acústico en edificios nuevos y reciclados con la utilización de lanas de vidrio

Muzzio, Daniel ^(a)
Lopez Plante, Silvina Andrea ^(b)

(a) Mi-Yante S.A. Ingeniería Térmica y Acústica. Cañada de Gómez 1794 – Ciudad Autónoma de Buenos Aires Argentina. E-mail: danielm@miyante.com.ar

(b) Arquitecta jefa de asistencia técnica Saint-Gobain Isover Argentina S.A. .Bouchard y Enz – Llavallol – Buenos Aires -Argentina. E-mail: silvina.plante@saint-gobain.com

Abstract

The aim of the present work is to show different technical constructive solutions for different acoustical problems. On the one hand, an integral project of acoustic insulation of a new construction is presented. This project's objective is to mitigate the negative environmental impact due to the noises that will be produced both during the construction stage and as a consequence of the activities that will be developed in the building after its inauguration. On the other hand, solutions to problems related to noises from discrete sources both in new buildings as in existing ones will be also described.

Resumen

El objetivo del presente trabajo es exponer diferentes soluciones técnico constructivas para distintos problemas acústicos. Por un lado se presenta un proyecto integral de aislamiento acústico de una obra nueva. Este proyecto tiene como finalidad mitigar el impacto ambiental negativo debido a los ruidos generados tanto en la etapa de construcción como en la actividad a desarrollar en el edificio luego de la inauguración. Por otro lado se describen soluciones para problemas relacionados con ruidos provenientes de fuentes puntuales, tanto en edificios nuevos como en existentes.

1 Introducción

Este trabajo expone distintas soluciones, a los efectos de mitigar la incidencia de los ruidos generados como subproductos en diferentes actividades. Los pasos realizados en cada uno de los problemas acústicos fueron los siguientes:

- Tomar contacto con el proyecto y su lugar de emplazamiento
- Conocer los SPL requeridos en cada caso. Relevamiento acústico del entorno
- Alternativas de soluciones
- Evaluaciones de los resultados

2 Trabajos

2.1 Obra en ejecución destinada a Salón de Eventos ubicado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.)

2.1.1 Tomar contacto con el proyecto y su lugar de emplazamiento

- Salón en PB y 1P
- Emplazamiento: terreno mitad de calle, con fachada sobre avenida
- Obra nueva
- Edificios de propiedad horizontal lindantes y próximos
- PB: 320m² y 1P: 285 m²
- El ancho del salón condiciona las soluciones acústicas a implementar

2.1.2 Limitaciones en los SPL máximos

Las limitaciones de los SPL máximos, están condicionadas por las dimensiones del terreno. Se prevé que el sistema de sonido contará con un controlador de los niveles máximos y prohibirán las actuaciones en vivo.

2.1.3 Alternativas de soluciones

2.1.3.1 Aislamiento acústico

La premisa en este proyecto de los asesores acústicos, fue partir de las bases mismas de H°A°, columnas y vigas, totalmente desvinculadas de cualquier elemento constructivo de las viviendas vecinas, lo que indirectamente evitó situaciones conflictivas durante la construcción de la obra.

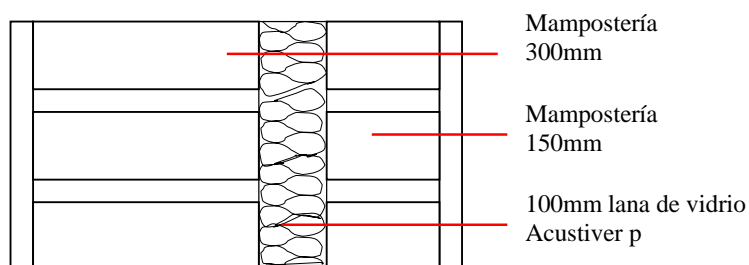


Figura 1. Solución constructiva cerramiento vertical medianero.



Figuras 2, 3 y 4. Etapa constructiva cerramiento vertical medianero.



Figura 5. Vista corte cerramiento vertical medianero.



Figura 6. Detalle cierre horizontal en terraza de la doble partición.



Figuras 7, 8, 9 y 10. Vistas de la desvinculación de los elementos constructivos de H°A°.

2.1.3.2 Acondicionamiento acústico

Se ha recomendado al comitente la instalación de elementos y materiales fonoabsorbentes para corregir el T60.

2.1.4 Evaluación de resultados

Se prevén efectuar mediciones de SPL una vez finalizada la construcción, a los efectos de dosificar los niveles máximos del sistema de sonido.

A la fecha el comitente no ha tomado decisión alguna con respecto a los elementos y materiales fonoabsorbentes que debieran corregir el T60.

2.2 Obra: confinamiento de máquinas y apantallamiento de equipos A.A. en diferentes áreas de un Hotel ubicado en la C.A.B.A.

2.2.1 Tomar contacto con el proyecto y su lugar de emplazamiento

Áreas de trabajo:

- Patio interno, limitada por contrafachadas de edificios de propiedad horizontal
- Terraza 12° piso

Descripción general:

- Uso propio: hotelería
- Usos vecinos : viviendas
- Emplazamiento de edificio, trama urbana céntrica de C.A.B.A.
- Equipos en patio interno destinados a extracción e inyección de aire
- Equipos sobre terraza 12° piso destinados a Acondicionamiento y extracción de aire

2.2.2 Conocer los SPL requeridos en cada caso. Relevamiento acústico del entorno

2.2.2.1 Patio interno

Ruidos provenientes de 4 equipos ubicados en patio interno.

Mediciones antes del tratamiento, funcionando los cuatro equipos (dos extractores para baños, un inyector para cocina, un extractor para cocina).

Tabla 1. Mediciones antes del tratamiento con los 4 equipos en funcionamiento.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Patio interno	72,1	69,2	70,5

Tabla 2. Mediciones antes del tratamiento con los 4 equipos en funcionamiento – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	74,8	72,1	71,6	69,7	66,7	65,6	63,5	64,4	59,6	50,8

Mediciones del Nivel de Ruido de Fondo (Lf), antes del tratamiento, sin funcionar los equipos ubicados en patio interno.

Tabla 3. Mediciones del Nivel de fondo, antes del tratamiento sin funcionar los 4 equipos.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Patio interno	42,8	40,5	41,7

Tabla 4. Mediciones del Nivel de Fondo, antes del tratamiento sin funcionar los 4 equipos – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	53,4	46,7	46,7	40,8	39,1	36,6	30,8	23,2	20,9	21,0

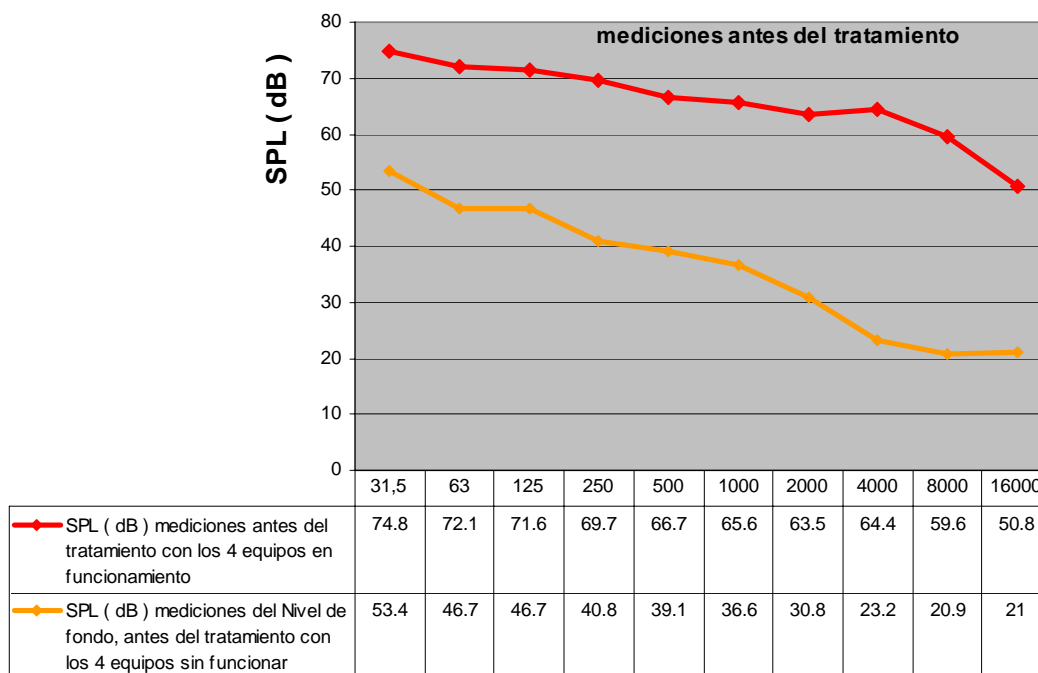


Figura 11. Mediciones antes del tratamiento - por frecuencias.

2.2.2.2 Terraza 12° piso

Ruidos provenientes de máquinas de A.A. y equipos complementarios sobre terraza.

Mediciones antes del tratamiento, funcionando los equipos de acondicionamiento y extracción de aire.

Tabla 5. Mediciones antes del tratamiento con los equipos en funcionamiento.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Terraza 12° piso	85,3	82,4	84,2

Tabla 6. Mediciones antes del tratamiento con los equipos en funcionamiento – por frecuencias

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	80,0	76,7	83,7	76,9	77,0	82,0	78,4	64,4	59,1	53,7

Mediciones interior de vivienda vecina antes del tratamiento, centro dormitorio con ventana abierta, funcionando los equipos de acondicionamiento y extracción de aire.

Tabla 7. Mediciones interior de la vivienda con ventana abierta, con equipos funcionando.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Vivienda vecina	59,0	57,3	58,2

Tabla 8. Mediciones interior de la vivienda con ventana abierta antes del tratamiento, con equipos funcionando – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	52,6	53,5	56,5	55,0	55,9	55,3	50,0	41,5	32,9	22,4

Mediciones del Nivel de Ruido de Fondo (Lf) en el interior de vivienda vecina antes del tratamiento, centro dormitorio con ventana abierta, sin funcionar los equipos ubicados en la terraza.

Tabla 9. Mediciones del Nivel de fondo, antes del tratamiento sin funcionar equipos.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Vivienda vecina	42,8	40,5	41,7

Tabla 10. Mediciones del Nivel de Fondo, antes del tratamiento sin funcionar equipos – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	53,4	46,7	46,7	40,8	39,1	36,6	30,8	23,2	20,9	21,0

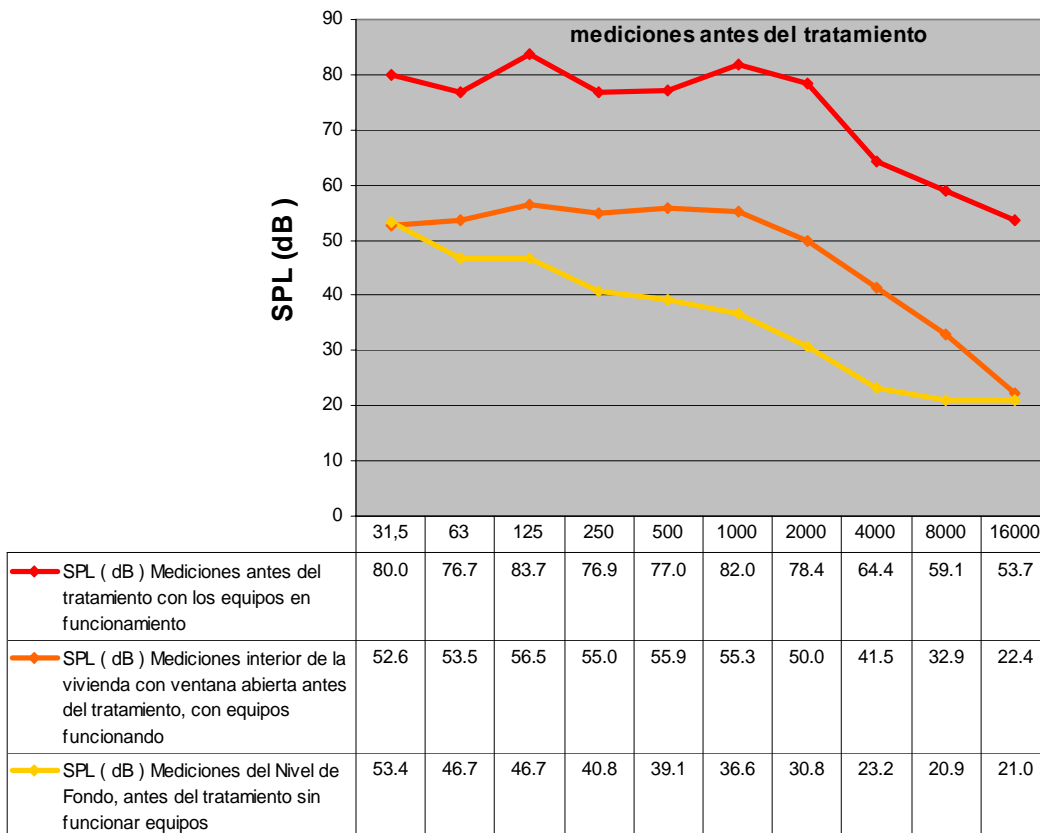
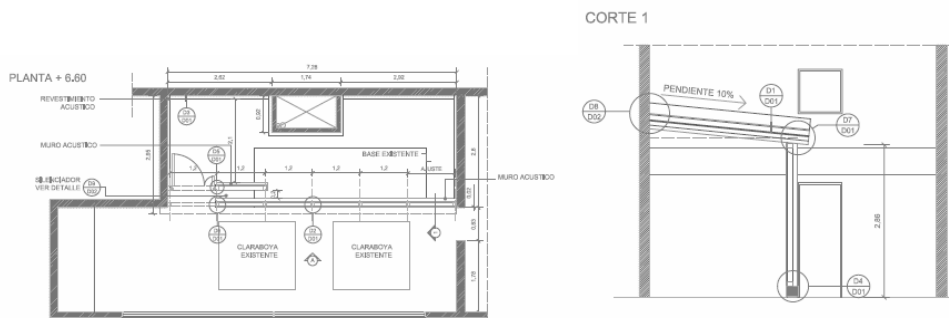


Figura 12. Mediciones antes del tratamiento - por frecuencias.

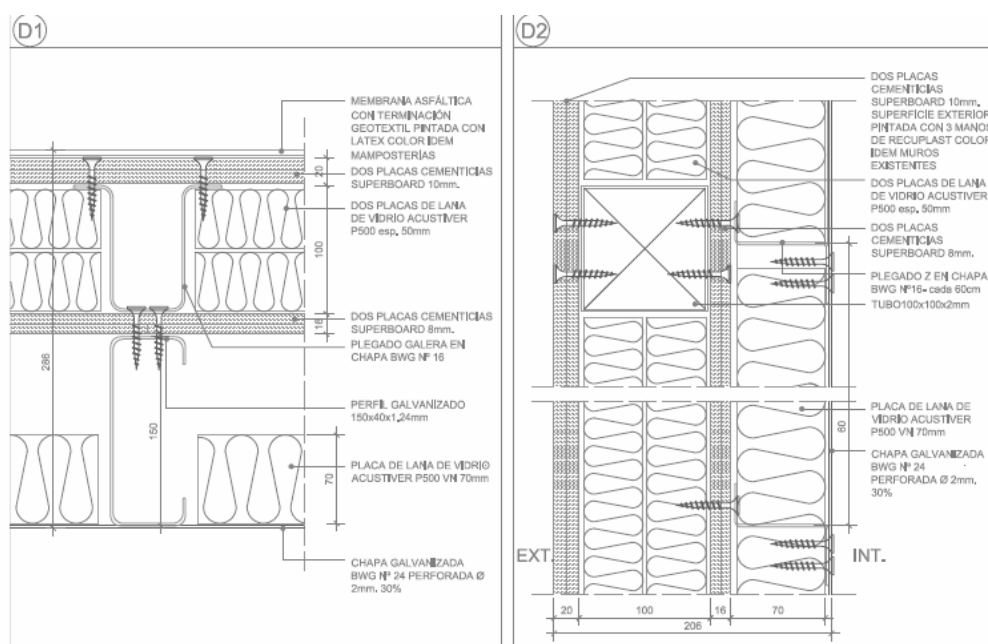
2.2.3 Alternativas de soluciones

2.2.3.1 Patio interno : Aislamiento acústico

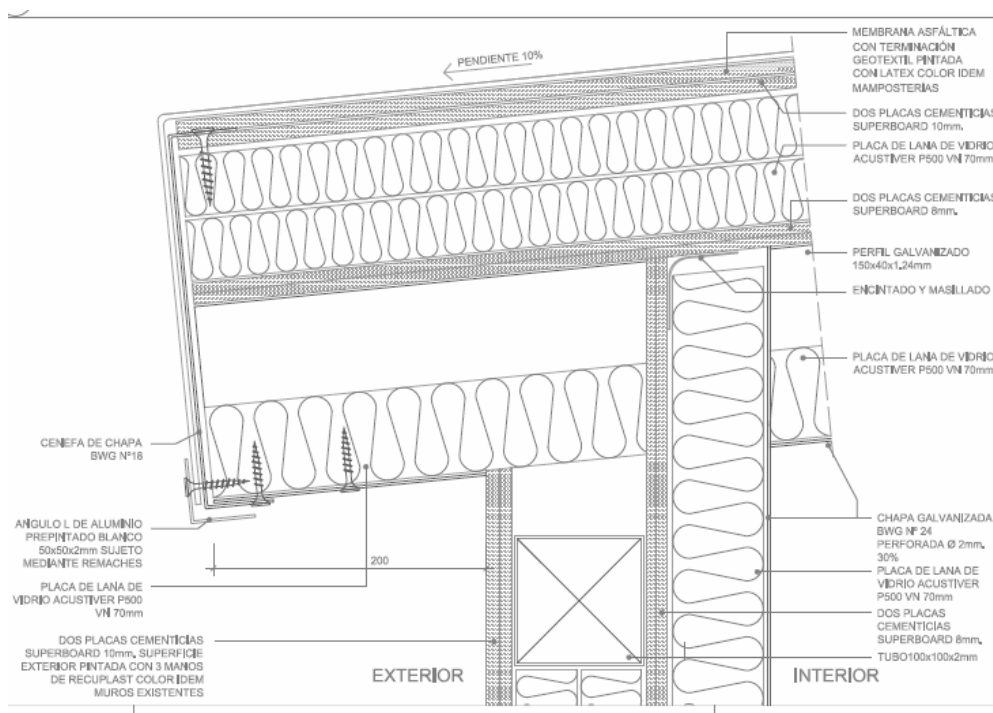
Construcción de una cabina en la que se confinen los cuatro equipos emplazados en el patio con el objeto de atenuar los SPL que generan los mismos durante su funcionamiento.



Figuras 13 y 14. Planta y corte de la cabina.



Figuras 15 y 16. Cortes de cerramiento de la cabina.



Figuras 17. Corte encuentro cerramiento vertical con cubierta de la cabina.



Figuras 18 y 19. Interior de la cabina con el tratamiento en paredes y cielorrasos.



Figuras 20, 21, 22, 23 y 24. Vistas exterior de la cabina y patio interno (conducto que sale de la cabina).



Figuras 25, 26, y 27. Vistas del patio interno hacia edificio vecino desde distintos alturas (conducto que sale del restaurante vecino).



Figuras 28, 29 y 30. Vistas del patio interno hacia edificio vecino y a la cabina, desde piso alto del hotel (conducto que sale del restaurante vecino).

Mediciones después del tratamiento, funcionando los cuatro equipos ubicados en el patio (dos extractores para baños, un inyector para cocina, un extractor para cocina)

Tabla 11. Mediciones en el interior de la cabina después del tratamiento con los 4 equipos en funcionamiento.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Interior cabina	67,8	67,2	67,5

Tabla 12. Mediciones en el interior del la cabina después del tratamiento con los 4 equipos en funcionamiento – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	75,4	73,9	70,9	67,1	62,7	62,9	58,9	55,3	55,6	39,8

Tabla 13. Mediciones en el exterior de la cabina después del tratamiento con los 4 equipos en funcionamiento.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Patio interno	60,1	59,1	59,6

Tabla 14. Mediciones en el exterior del la cabina después del tratamiento con los 4 equipos en funcionamiento – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	68,4	64,4	68,1	64,4	57,3	54,6	44,8	37,8	29,6	25,8

Mediciones del Nivel de Ruido de Fondo (Lf) en el exterior de la cabina, después del tratamiento, sin funcionar los equipos ubicados en el patio.

Tabla 15. Mediciones del Nivel de fondo en el exterior de la cabina, después del tratamiento sin funcionar los 4 equipos.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Patio interno	57,3	56,4	56,8

Tabla 16. Mediciones del Nivel de Fondo en el exterior de la cabina, después del tratamiento sin funcionar los 4 equipos – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	66,1	61,6	64,2	61,1	53,1	48,4	41,6	31,4	23,2	21,6

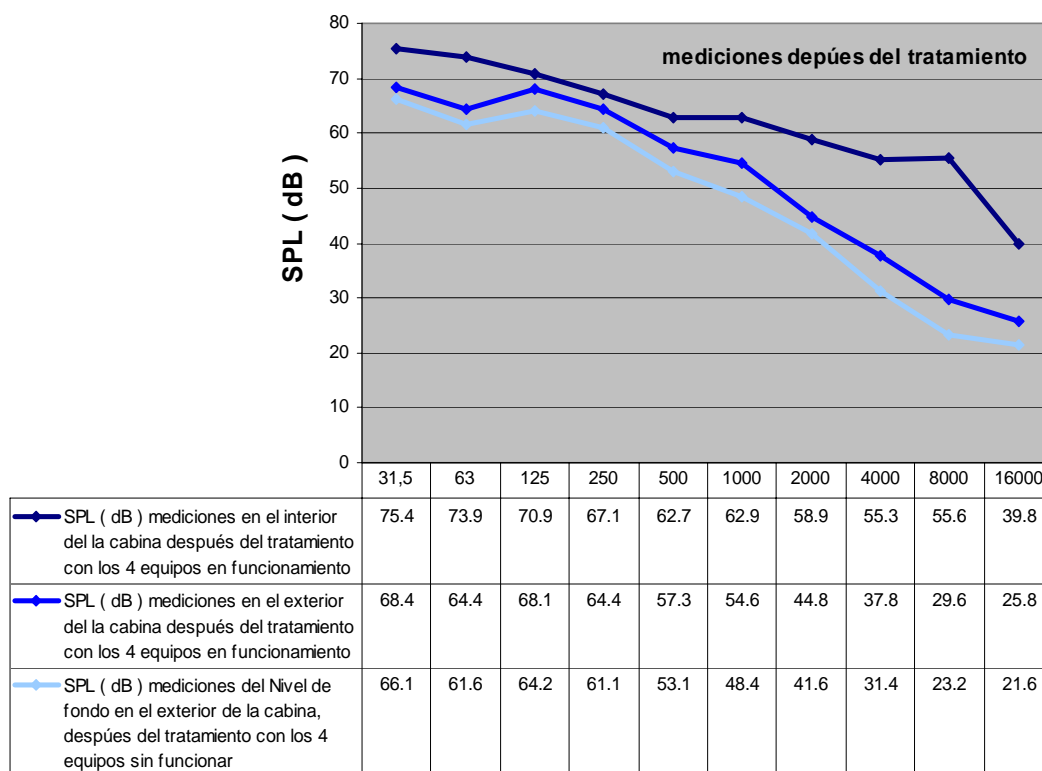


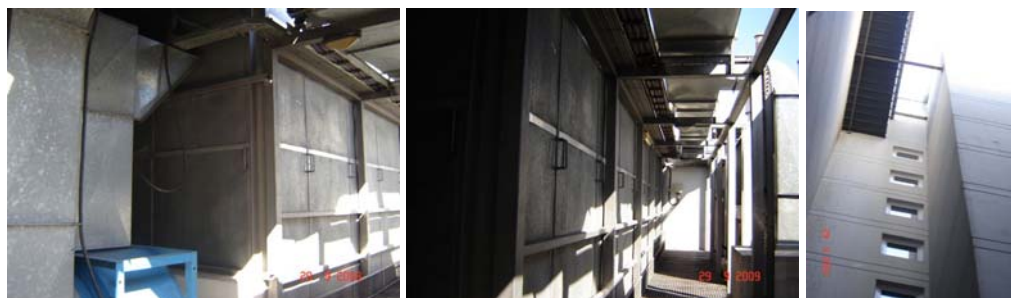
Figura 31. Mediciones después del tratamiento - por frecuencias.

2.2.3.2 Terraza 12° piso : Aislamiento acústico

Construcción de una pantalla acústica con el objeto de evitar contaminación sonora.



Figuras 32 y 33. Vistas desde la terraza - entorno edilicio.



Figuras 34, 35, 36, 37 y 38. Vistas de pantalla en la terraza y desde el patio interno.



Figuras 39, 40 y 41. Detalle borde superior de pantalla.

Mediciones en el interior de vivienda vecina después del tratamiento (pantallas), centro dormitorio con ventana abierta, funcionando los equipos de acondicionamiento y extracción de aire.

Tabla 17. Mediciones después del tratamiento, interior de la vivienda con ventana abierta, con equipos funcionando.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Vivienda vecina	45,9	43,1	43,9

Tabla 18. Mediciones del Nivel de fondo después del tratamiento, interior de la vivienda con ventana abierta, sin funcionar equipos.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Vivienda vecina	42,0	41,1	41,4

2.2.4 Evaluación de resultados

2.2.4.1 Patio interno

Se detecta en el pulmón de manzana del que forma parte el patio en el que se hallan las máquinas, la incorporación de un conducto de ventilación, que pertenece al inmueble vecino, no existente al momento de las mediciones efectuadas antes de la construcción de la cabina. El equipo de extracción del mencionado conducto durante las mediciones, se hallaba funcionando.

Si efectuamos el cálculo de la incidencia del ruido de fondo, las 4 máquinas estarían emitiendo tan solo un **LAeq 56,4 dBA**. Nivel de ruido que se ve severamente afectado por la emisión del conducto de chapa, que se eleva por encima de la sala, el que a la fecha, no obstante las recomendaciones efectuadas no ha sido tratado por el comitente.



Figuras 42, 43 y 44. Conducto que sale de la cabina, patio interno con los conductos y conducto del vecino agregado posteriormente.

Tabla 19. Mediciones comparando antes y después del tratamiento.

	Lf LAeq	LAeq
Antes	41,7	70,5
Después	56,8	56,4
diferencia	+ 15,1 dBA	-14,1 dBA

El incremento de 15,1 dBA se debió al comportamiento como emisor acústico del conducto vecino. La disminución de 14,1dBA hubiera sido mayor de haberse efectuado el tratamiento del conducto que se prolonga por encima de la cubierta de la cabina

2.2.4.2 Terraza 12° piso

Si efectuamos el cálculo de la incidencia del ruido de fondo, los equipos estarían emitiendo tan solo un **LAeq 40,3 dBA**.

Tabla 20. Mediciones en vivienda vecina comparando antes y después del tratamiento.

	Lf LAeq	LAeq
Antes viv. Vecino	41,7	58,2
Después viv. Vecino	41,4	40,3
Diferencia		-17,9 dBA

Se llegó a valores similares a los niveles de ruido de fondo.

2.3 Cerramiento vertical liviano en una industria radicada en la Provincia de Buenos Aires

Partición entre línea de producción (zona de fabricación ruidosa) y la zona de embalaje y oficina de proyectos.

2.3.1 Tomar contacto con el proyecto y su lugar de emplazamiento

- Planta industrial en una sola nave
- Emplazamiento zona industrial.
- Proteger al personal que se haya en zonas cercanas a la línea de producción
- Fuente de ruido: horno

2.3.2 Relevamiento acústico del entorno

Mediciones antes del cerramiento frente al horno.

Tabla 21. Mediciones antes del cerramiento frente al horno.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Frente al horno	90,1	89,5	89,8

Tabla 22. Mediciones antes del cerramiento frente al horno – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	77,7	81,1	80,1	82,6	86,5	85,9	81,3	78,8	77,7	74,1

Mediciones cercanas a la ventana de la futura oficina de proyectos.

Tabla 23. Mediciones cercanas a la ventana de la futura oficina de proyectos.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Fuera futura oficina de proyectos	85,3	84,7	85,1

Tabla 24. Mediciones cercanas a la ventana de la futura oficina de proyectos – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	70,0	78,0	76,2	79,2	83,9	81,4	76,4	72,3	71,0	64,7

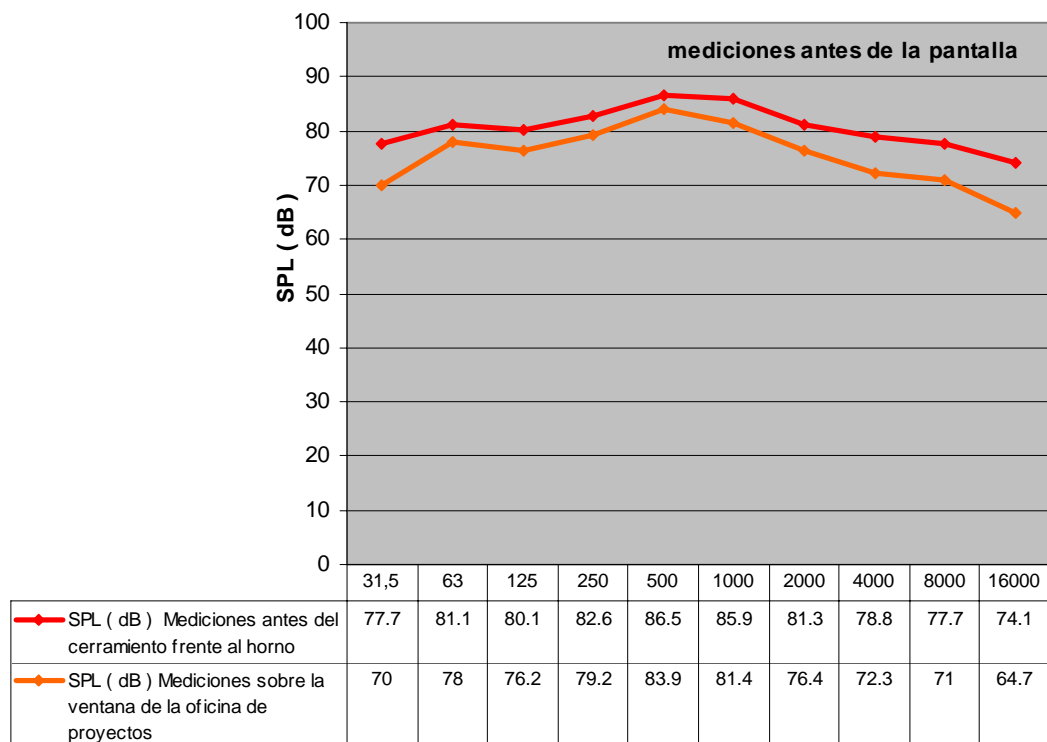


Figura 45. Mediciones antes del cerramiento por frecuencias.

2.3.3 Alternativas de soluciones



Figuras 46, 47, 48 y 49. Distintas vistas del área y pantallas en la zona del horno.

Mediciones después del cerramiento frente al horno

Tabla 25. Mediciones después del cerramiento frente al horno.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Frente al horno	96,4	93,6	95,2

Tabla 26. Mediciones después del cerramiento frente al horno – por frecuencias.

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	78,4	81,3	84,6	86,4	94,9	90,5	83,6	82,2	81,4	80,7

Mediciones cercanas a la ventana de la futura oficina de proyectos.

Tabla 27. Mediciones después del cerramiento cercanas a la ventana de la futura oficina de proyectos.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
Ventana oficina proyectos	74,2	72,9	73,5

Tabla 28. Mediciones después del cerramiento cercanas a la ventana de la futura oficina de proyectos – por frecuencias

Fr (Hz)	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	16000
SPL (dB)	74,5	76,2	77,3	72,2	70,1	67,2	65,3	64,1	61,2	54,2

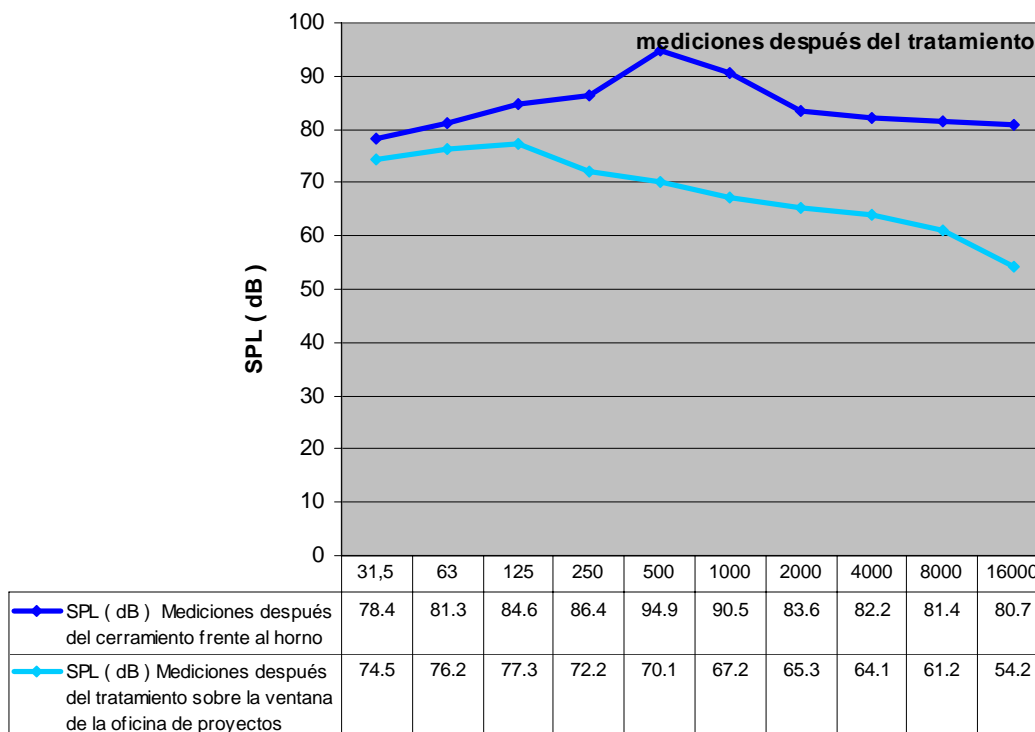


Figura 50. Mediciones después del cerramiento por frecuencias.

Es menester aclarar que el mayor SPL medido se debió al proceso de fabricación de ese día y no por efectos del cerramiento. Todo lo contrario, en una posición alejada, pese al mayor SPL medido, comparado con la lectura anterior, es decir cuando aún no estaba implementada la solución, los SPL fueron menores debido a la absorción de las caras del cerramiento.

Tabla 29. Mediciones antes del cerramiento a 15m del horno.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
a 15m del horno en zona ruidosa de fabricación	87,1	86,5	86,8

Tabla 30. Mediciones después del cerramiento a 15m del horno.

	Lmax dBA	Lmin dBA	LAeq
a 15m del horno en zona ruidosa de fabricación	88,0	87,1	87,7

Tabla 31. Comparación antes y después del cerramiento.

	Frente al horno LAeq	A 15m del horno zona ruidosa de fabricación LAeq
Antes del cerramiento	89,8	86,8
Después del cerramiento	95,2	87,7

3 Comentarios finales

Debemos reconocer que en los tres trabajos presentados la comunicación fluida con los comitentes, y la confianza que estos depositaron sobre los que teníamos la responsabilidad de alcanzar soluciones acordes a la necesidades planteadas, no solo permitió el logro de los objetivos propuestos, sino que además hizo más amena nuestra tarea de asesores acústicos.

Referencias

Ley N°19587, Higiene y seguridad en el trabajo - Resolución 295 / 2003

Ley N° 1540 y Decreto reglamentario N° 740 /07 de la C.A.B.A.

“Environmental and architectural acoustics” – “ Maekawa, Z. and Lord, P. ” – Published by e&fn spon, an imprint of Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, London 1992

“Acoustics “– “Beranek, Leo L.” – copyright 1986 by Acoustical Society of America.