

CALIDAD ACÚSTICA EN LA EDIFICACIÓN: INSTALACIONES DE AGUA Y SANITARIOS

REFERENCIA PACS: 43.55.Rg

Jiménez Díaz, S.; Salueña Berna, X.; Romeu Garbí, J.; Capdevila Pagés, R.
Laboratorio de Mecánica e Ingeniería Acústica.
E.T.S. de Ingenieros Industriales de Terrassa U.P.C.
C/ Colom, 11 08222 Terrasa. Barcelona. España
Tel: 34 937 398 146
Fax: 34 937 398 101
E-Mail: sjimenez@em.upc.es

ABSTRACT

We present the survey results on the noise level produced by water installations in houses. This survey has assessed the noise impact of such installations, taking into account different variables.

Simultaneously, it has been made a continuous assessment of new installations of water in buildings of recent construction.

Finally, solutions to reduce noise problems in such type of installations inside houses are given. This survey is addressed to architects, as regards global planning of buildings, to engineers, as far as installation design and its components are concerned, and to enterprises, with respect to the installation process and finishing touches.

INTRODUCCIÓN

La calidad acústica en la edificación y el confort acústico en los hogares son aspectos cada vez más valorados por los usuarios, aunque una valoración real e "in situ" solo es posible realizarla cuando se ha ocupado la vivienda. Es entonces, cuando el edificio está a plena ocupación, que se perciben los niveles sonoros generados por las propias instalaciones del edificio, ocasionando una molestia potencial¹ que provoca un discomfort acústico. Concretamente en Alemania existe normativa que contempla diferentes clases de confort acústico en las viviendas.²

Si bien en la actualidad, se contempla el aislamiento adecuado al ruido que proviene del exterior, se constata una falta de atención a los ruidos interiores generados por las instalaciones del edificio y al aislamiento de paredes interiores para evitarlos. Las estadísticas realizadas en Alemania,² muestran que el ruido es el argumento más importante para enfadarse con un vecino, y un criterio importante para elegir una nueva vivienda o cambiar de domicilio.

Desde el Laboratorio de Mecánica e Ingeniería Acústica en colaboración con la empresa Tres Comercial S.A. y el Colegio de Ingenieros Industriales de Cataluña, se está realizando un estudio de I+D para determinar los niveles sonoros generados por las instalaciones de agua y sanitarios.

Continuando así con la trayectoria iniciada hace unos años en otros trabajos sobre calidad acústica en la edificación ³ realizados por éste Grupo de Prevención de Ruido y Vibraciones.

METODOLOGÍA

Para el trabajo experimental de laboratorio, se ha construido una planta de pruebas con dos recintos independientes de 3x5 metros. (local emisor y local receptor) separadas por una pared, sobre ésta, se ha realizado una instalación piloto semejante a la de un baño de una vivienda para valorar el impacto sonoro de los diferentes componentes. Esta pared separadora se construye de diferentes materiales y espesor de acuerdo con las técnicas habituales de construcción.

La instalación piloto se ha realizado vista y empotrada sobre las diferentes paredes y en la valoración acústica se analizaron las siguientes variables:

- Variación de presión dinámica entre 1 y 4 bar.
- Influencia del tipo de grifo, y posición del ensayo (caliente, mezcla, fría y máximo nivel de ruido.)
- Influencia del material de la instalación (Cobre, Polibutileno.)
- Influencia de la fijación (rígida Isofónica.)
- Evaluación del ruido de impacto del agua al golpear sobre los sanitarios.

En todos los casos se ha medido el nivel equivalente ⁴ $L_{pA_{eq}}$ simultáneamente en el local emisor y receptor, situando los micrófonos a 1 metro de la pared separadora y a 1,5 metros de altura. En las pruebas previas a los ensayos se midió el tiempo de reverberación del local receptor y el aislamiento acústico ⁵ de la primera pared separadora, con la finalidad de poder comparar los valores con los obtenidos en las siguientes paredes.

Simultáneamente, se ha realizado un seguimiento continuo de la ejecución de las instalaciones de agua en edificios de nueva construcción, con objeto de:

- Observar la disposición de las canalizaciones y utilización de aislamiento (desolidarización soportes, anclajes, pasamuros, juntas.) ⁶
- Comprobar el debilitamiento de paredes y forjados debido al paso de las instalaciones. Posibilidad de puentes acústicos (bajantes, empotramientos desagües.)
- Valorar la relación entre construcción y tipo de instalación.
- Evaluación de los niveles sonoros generados por las instalaciones en las viviendas.

RESULTADOS

Se muestran resultados parciales de los niveles sonoros y espectros de frecuencia obtenidos en los ensayos realizados para diferentes tipos de grifo en función de las variables de presión, caudal, posición de ensayo tipo y fijación de la instalación y tipo de pared.

Los gráficos de las figuras 1, 2, 3 y 4 siguientes muestran los niveles sonoros en dBA promedio obtenidos en los ensayos para mezcladores mecánicos (PN 10) ⁷ (grifos de lavabo tipo monomando) con clasificación según su grupo acústico ⁸ y clase de caudal de las resistencias hidráulicas conforme a las especificaciones de la norma. ⁹

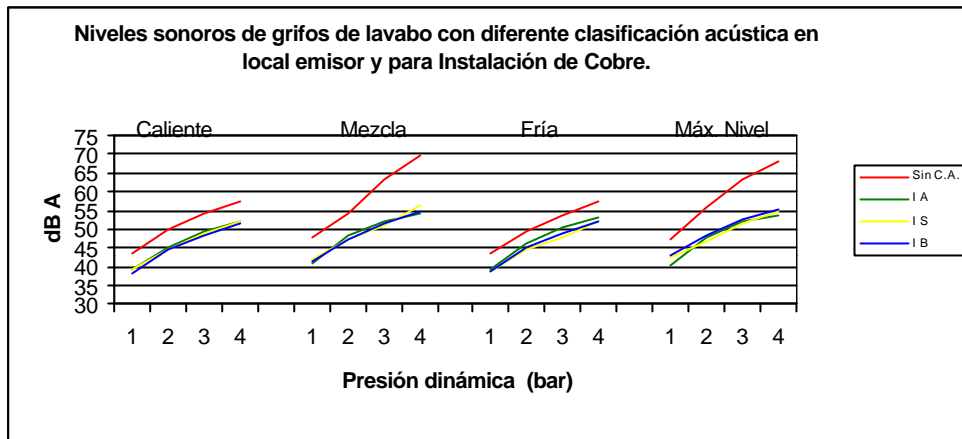


Fig. 1.

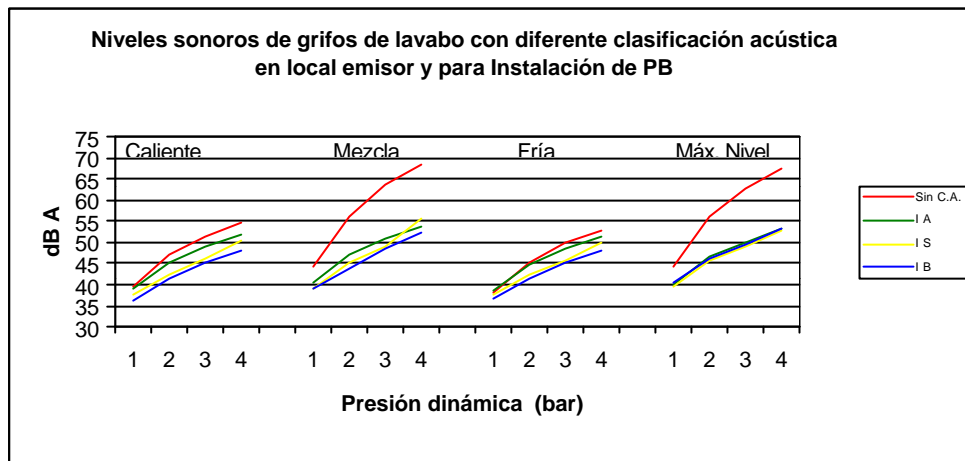


Fig. 2.

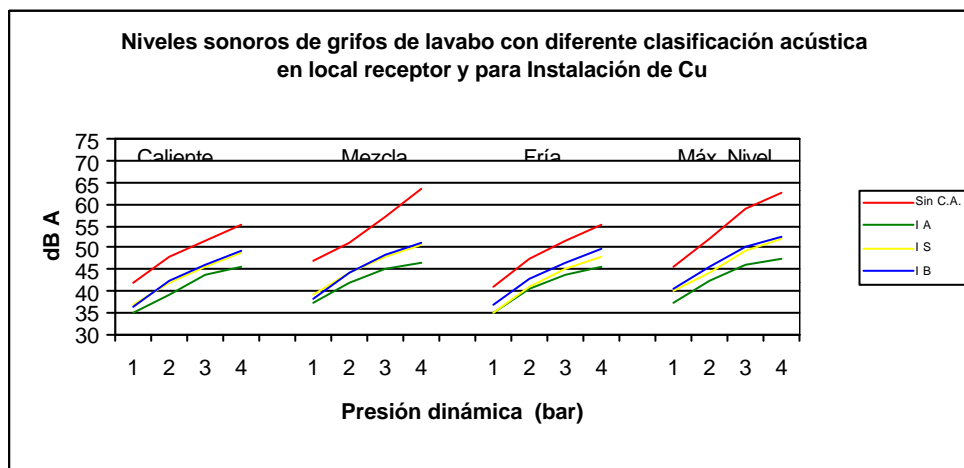


Fig. 3.

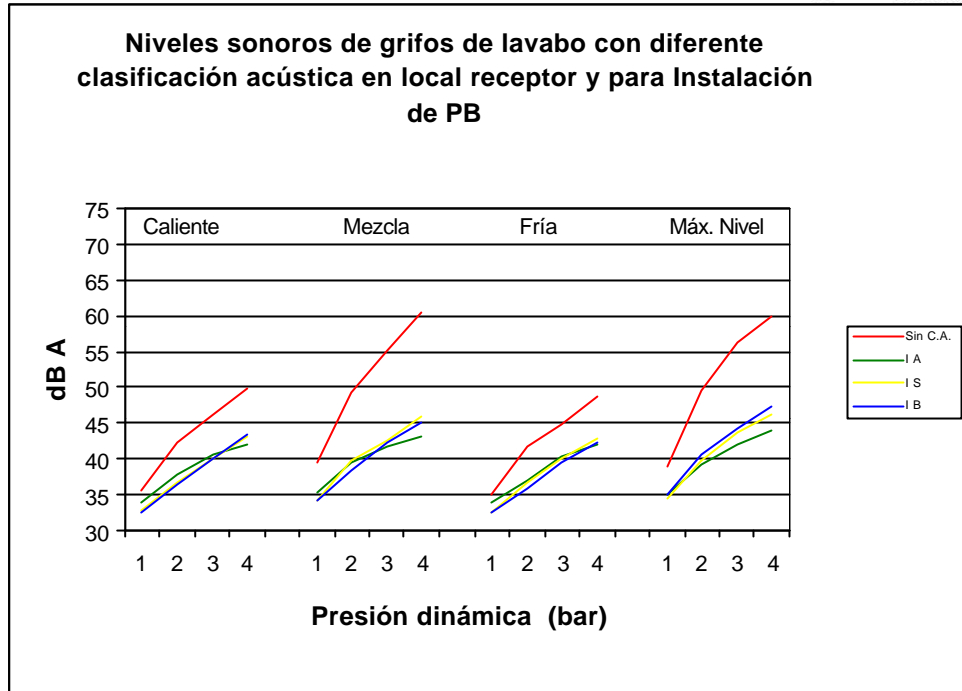


Fig. 4.

La figura 5 muestra los espectros de frecuencia de un grifo de bañera obtenidos en el local receptor. Se puede comprobar claramente como el espectro es diferente para las distintas posiciones de ensayo.

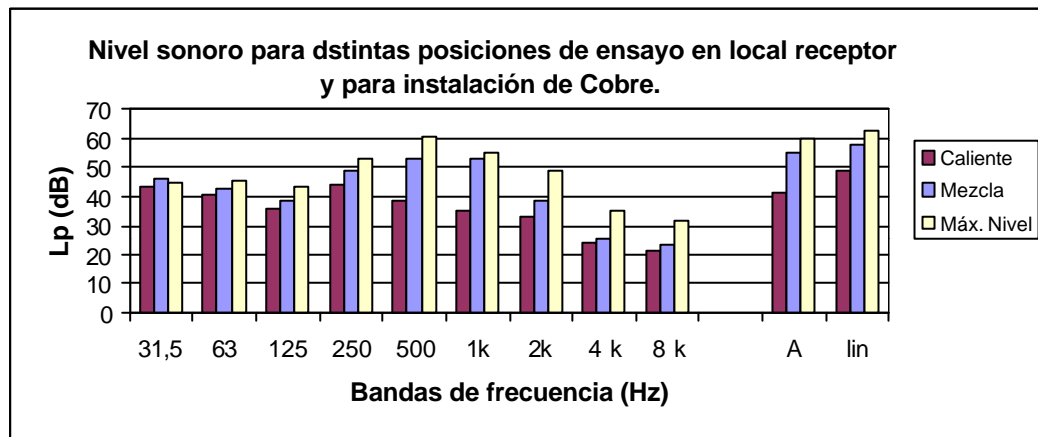


Fig. 5

Las figuras 6 y 7 muestran, la influencia en el nivel sonoro de dos sistemas diferentes de fijación (rígida e isofónica) a la pared de los dos tipos de instalación ensayados, tanto para el local emisor como receptor. Se observa que para la instalación de polibutileno, el efecto de las bridas isofónicas es nulo.

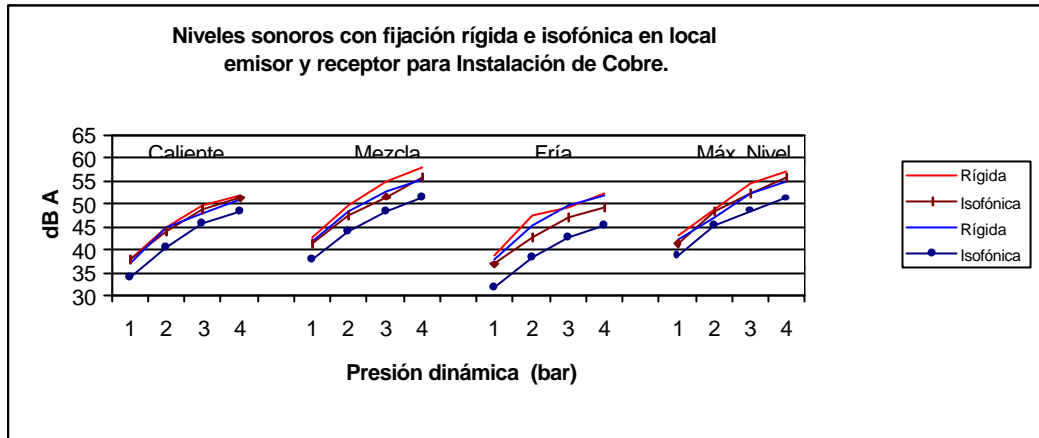


Fig. 6.

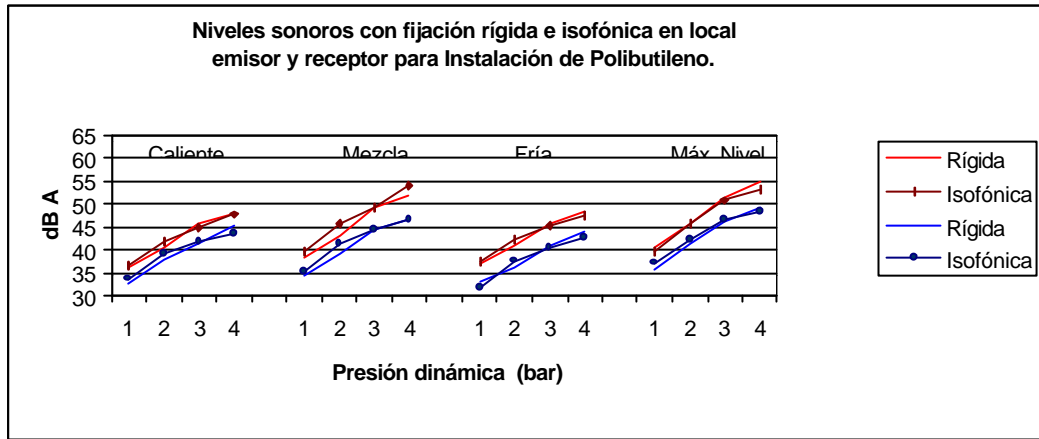


Fig. 7.

Para la evaluación del ruido de impacto del agua al golpear sobre los sanitarios, se realizaron análisis de frecuencia simultáneamente en el local emisor y receptor. La figura. 8. muestra el espectro obtenido para un grifo de lavabo al golpear el agua sobre el lavabo.

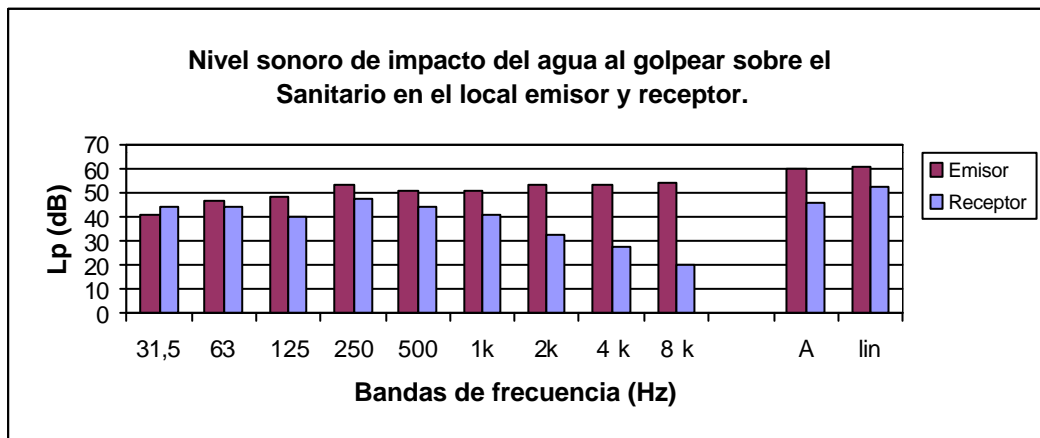


Fig. 8.

En la tabla 1 se relacionan los niveles sonoros de las instalaciones en las viviendas, éstos valores se tomaron en las visitas realizadas a diferentes edificios.

Tabla 1

Modelo de grifería		Presión estática (bar)	Caudal l/h	Nivel sonoro	
				Baño/cocina	Habitación
Lavabo	Monomando	3,5	720	49,9	39,2
	Monomando	4,1	480	51,5	42
	Monomando	4,1	480	52,6	43,3
	Monomando	3,75	1020	53,1	37,3
	Monomando	3,75	900	54,0	40,5
	Monomando	3,75	900	56,1	55,2
	Monomando	3,5	720	56,3	45,8
	Bimando	3,5	1560	58	49,3
	Bimando	3,75	1620	58,6	49,5
	Monomando	3,5	660	63,9	48,3
Bidet	Monomando	3,75	900	43,7	36,5
	Bimando	3,5	600	50,2	37,2
	Monomando	3,6	540	50,3	41,9
	Monomando	4,1	360	52,3	41,7
	Monomando	4,0	360	52,5	47,2
Cocina	Monomando	3,0	540	42,0	35,0
	Monomando	4,1	720	50,7	36
	Monomando	3,75		50,8	
Bañera	Monomando	3,0	450	43,2	40,0
	Monomando	3,5	720	43,5	33,8
	Bimando	3,5	1080	62,8	54,7
	Bimando	3,5	1260	65,2	50,4
	Monomando	4,1	1440	66,5	53
	Monomando	4,1	1440	67,3	48,7
	Bimando	3,75	1200	67,8	60,5
	Bimando	3,75	1080	71,2	63,2

CONCLUSIONES

Se presentan unas conclusiones parciales, debido a que el estudio no está totalmente concluido:

- Las diferencias obtenidas en el nivel sonoro para la instalación de cobre entre el local emisor y receptor son entre 3 y 6 dBA en función del grupo acústico. Para la instalación de polibutileno esta diferencia se amplía a 5 y 8 dBA.
- En la instalación de polibutileno se obtiene una disminución de 5 dBA con respecto al ruido generado por la instalación de cobre, para todas las posiciones de ensayo y en el local emisor y receptor, independiente de la clasificación acústica de la grifería.
- Para la instalación de cobre con sistema de fijación a través de bridas isofónicas, se produce una reducción del nivel sonoro entre 6 y 7 dBA en el local receptor.

- En la instalación de polibutileno, el efecto de las bridas isofónicas es nulo, no apreciándose diferencias significativas ni en el local emisor ni receptor.
- Los niveles obtenidos en las instalaciones de los edificios son similares a los obtenidos en la planta de pruebas, y pueden plantear molestias y discomfort acústico en la propia vivienda o a los vecinos.

REFERENCIAS

- 1.- J.J. Van Houten. Control de ruido de la fontanería en edificios. In: Manual de medidas acústicas y control del ruido. ed. C. M. Harris. McGrawHill/Interamericana de España, S.A. 3ª Edición 1995.
- 2.- R.C. Kuerer. Classes of Acoustical Comfort in Housing: Improved information about Noise Control in Buildings. Applied Acoustics, Vol.52 No.3/4, pp197-210, 1997.
- 3.- J. Romeu et. al. Calidad acústica en la edificación: Instalaciones de ascensores. Associació/Col.legi d'Enginyers Industrials de Catalunya. Junio de 1999.
- 4.- B Pettersson. Indoor noise and high sound levels- - A transcription of the Swedish National Board of Health and welfare's Guidelines. Journal of Sound and Vibration (1997) 205 (4), 475-480.
- 5.- UNE 74-040-84 Parte 4 Medida "in situ" del aislamiento a ruido aéreo entre locales. Diciembre 1984.
- 6.- J. Domínguez et. al. Soluciones de aislamiento acústico en la edificación con tratamiento de puntos singulares. TecniAcústica – 1999 Ávila.
- 7.- UNE – EN 817 Grifería sanitaria. Mezcladores mecánicos (PN 10) Especificaciones técnicas generales. Abril 1998.
- 8.- ISO 3822-, EN - ISO 3822-2. Acoustics – Laboratory test on noise emission from appliances and equipment used in water supply installations – Part 1: Method of measurement. 1983.
- 9.- UNE - EN ISO 3822-4 Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 4: Condiciones de montaje y de funcionamiento de los equipamientos especiales.