

EL EFECTO DE LA PERMEABILIDAD AL AIRE DEL CERRAMIENTO DEL HUECO DE FACHADA EN EL AISLAMIENTO ACÚSTICO A RUIDO AÉREO

PACS: 43.55.Rg

César Díaz Sanchidrián
Laboratorio de Acústica y Vibraciones Aplicadas a la Edificación, al Medio Ambiente y al Urbanismo.
E.T.S. de Arquitectura.
Universidad Politécnica de Madrid.
Avda Juan de Herrera 4
28040 Madrid, España.
Tel: 34 913 364 249. Fax: 34 913 366 554
E-mail: cesar.diazs@upm.es

ABSTRACT

In this study a comparison is made between the in situ acoustic measurements of the airborne sound insulation of façades of bedrooms (according to Standard UNE EN ISO 140-5/ Measurement of sound insulation and buildings and of building elements. Part 5: Field measurements of airborne sound insulation of façade elements and façades) and the values calculated taking into account the elements comprising the façade as they are seen from inside the premises.

The acoustic measurements were carried out in several dozen bedrooms in which the windows had been replaced. In each room the measurements were taken in both situations; with the original window and with the replacement window. The results are analysed taking into account whether there is a shutter box, and the type of window opening. In this first study, only flat façades have been analysed so as to avoid to form of the façade affecting the levels. The window closings were single windows.

RESUMEN

En esta comunicación se realiza una comparación entre las mediciones acústicas realizadas in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de las fachadas de dormitorios, según la Norma UNE EN ISO 140-5 *Medición del aislamiento acústico de edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Mediciones in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas* y los valores calculados teniendo en cuenta los elementos que componen la fachada tal como se ven desde el interior del recinto.

Las mediciones acústicas se han realizado en varias decenas de dormitorios en los que han sido sustituidas las ventanas. En cada recinto se realizaron las mediciones acústicas en dos situaciones, con la ventana original y con la sustituida. Se analizan los resultados teniendo en cuenta la existencia o no del cajón de persiana, y el tipo de apertura de las ventanas. En este primer estudio se han analizado únicamente fachadas planas, para no tener en cuenta la diferencia de nivel debido a la influencia de la forma de la fachada, con el cerramiento del hueco mediante ventanas sencillas.

1 INTRODUCCIÓN

A lo largo de los siglos el cerramiento del hueco de fachada ha ido evolucionando para solucionar de la forma más satisfactoria posible su doble naturaleza de apertura al exterior y de protección ante los agentes externos. Un elemento constructivo que sirve para cerrar el hueco es la ventana, que permite uno o varios de los siguientes fines: iluminar, ventilar o dar visión. Una ventana está formada por un bastidor y el vidrio, así como el marco, en consecuencia existe un problema de juntas entre los dos. El vidrio que llena la hoja permite un primer cierre que protege frente al viento, el agua, el ruido y limita la transferencia de energía térmica. Para mejorar su comportamiento térmico y corregir excesos en su transparencia la ventana se ha equipado con diferentes protecciones.

El elemento más novedoso de la fachada convencional es la persiana enrollable de cajón y cinta. Comenzó a utilizarse a principios del siglo XX y se popularizó rápidamente. Para una buena protección solar debe disponerse al exterior de la carpintería. Pero lo más importante es donde colocar el tambor. Lo más interesante sería colocarlo exteriormente. La ranura de salida de la persiana lleva el aire exterior hasta el cajón del tambor. La tradicional debilidad de las tapas interiores del cajón hace muy difícil asegurar el aislamiento térmico, el aislamiento acústico a ruido aéreo y la impermeabilidad al aire en ese punto.

La Norma EN 12207:1999 clasifica las ventanas y puertas completamente instaladas de cualquier material según su permeabilidad al aire de su superficie total y de sus juntas de apertura.

El Código Técnico de la Edificación tiene por objeto establecer las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad fijados en la ley de Ordenación de la Edificación, también determina los procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con las garantías técnicas suficientes. Las exigencias básicas del CTE están en los Documentos Básicos, entre ellos está el DB HR Protección frente al Ruido, en fase de redacción, que especifica los parámetros objetivos y sistemas de verificación para el cumplimiento de las exigencias acústicas en los edificios.

En la fase de proyecto, una de las formas de garantizar las prestaciones acústicas en los edificios terminados es mediante cálculo. De los diferentes modelos de cálculo existentes, el de uso más generalizado en Europa es el propuesto en las Normas EN 12354.

En este trabajo se realiza una comparación entre las mediciones acústicas realizadas in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de las fachadas de dormitorios, según la Norma UNE EN ISO 140-5 *Medición del aislamiento acústico de edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Mediciones in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas* y los valores calculados teniendo en cuenta los elementos que componen la fachada tal como se ven desde el interior del recinto.

Las mediciones acústicas se han realizado en varias decenas de dormitorios en los que han sido sustituidas las ventanas. Se realizaron mediciones acústicas en dos situaciones, con la ventana original y con la sustituida. Se analizan los resultados teniendo en cuenta la existencia o no del cajón de persiana, y el tipo de apertura de las ventanas. En este primer estudio se han analizado únicamente fachadas planas para no tener en cuenta la diferencia de nivel debido a la influencia de la forma de la fachada. El cerramiento del hueco es mediante ventanas sencillas de carpintería de aluminio.

2 LOS RECINTOS ESTUDIADOS

Los recintos estudiados se utilizan como dormitorios y se han seleccionado con la fachada plana. La parte ciega de las fachadas está formada por una pared de citara de ladrillo cerámico perforado visto, cámara y tabique. El cerramiento del hueco es mediante ventanas practicables de carpintería de aluminio, con apertura corredera o batiente. Las ventanas originales eran de clase 0 y las ventanas sustituidas de clase 3. En un grupo de los recintos estudiados las ventanas no tenían cajón de persiana. El resto de las fachadas estudiadas

poseían cajón de persiana situada hacia la parte interior del recinto. En los apartados siguientes se analizan las diferentes situaciones.

3 FACHADAS PLANAS CON VENTANAS SIN CAJÓN DE PERSIANA

Se han realizado mediciones acústicas en 8 recintos sin cajón de persiana. Los valores geométricos promedios de los locales son: volumen: 32 m³, área de la fachada: 12,4 m²; área de la parte ciega: 10,6 m²; área del hueco: 1,8 m². Las ventanas originales son de apertura batiente y el vidrio de espesor 4 mm. Las ventanas rehabilitadas tienen apertura batiente y el vidrio de diferentes espesores: laminados 6+6+6, dobles: 6-10-6, 8-6-8 y 6-12-4.

La figura 1 muestra los valores globales del índice de reducción acústica en dB ponderados A. En cada uno de los recintos se muestra en la primera columna el índice de reducción acústica de la fachada medido con la ventana original. La segunda columna presenta el valor calculado del índice de reducción acústica, considerando el vidrio original. La tercera columna exhibe el índice de reducción acústica de la fachada medido con la ventana rehabilitada. Finalmente, la cuarta columna muestra el índice de reducción acústica calculado con la ventana rehabilitada.

Para el cálculo del índice de reducción acústica de cada fachada se ha considerado la transmisión acústica a través de las sus partes componentes. Se ha utilizado el índice de reducción acústica de cada una de las partes que forman el elemento, teniendo en cuenta el área relativa de cada una de ellas.

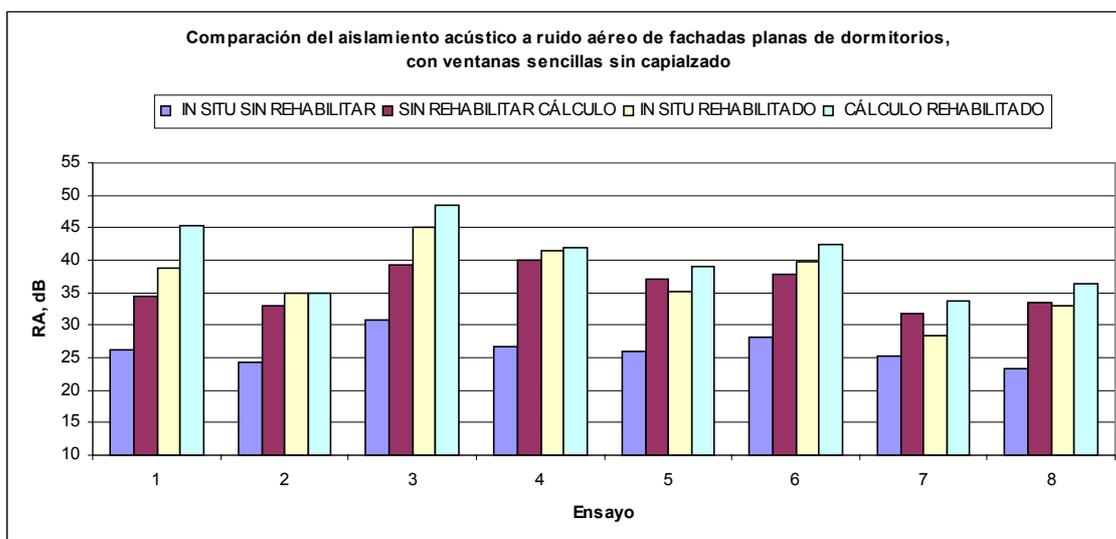


Figura1. Valores globales del índice de reducción acústica de fachadas con ventanas sencillas sin cajón de persiana.

En la situación original, la diferencia promedio entre los índices globales de reducción acústica calculados y los obtenidos mediante medición es de 9,6 dB, mientras que cuando se han sustituido las ventanas la diferencia es 3 dB. Éste último valor es debido a transmisiones indirectas y defectos de montaje.

La figura 2 compara en bandas de octava, el índice de reducción acústica promedio medido de las fachadas originales con sus desviaciones típicas y el índice de reducción acústica calculado.

La figura 3 muestra en el caso de fachadas planas con las ventanas rehabilitadas batientes y sin cajón de persiana, los índices de reducción acústica promedio medido y calculado en bandas de octava.

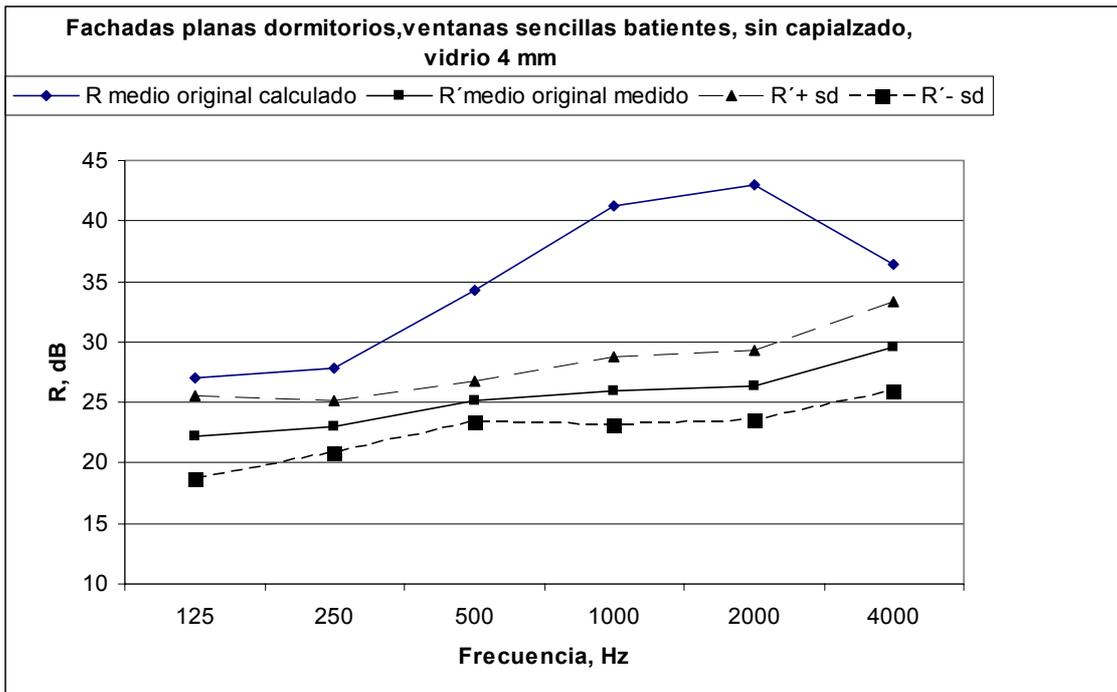


Figura 2. Comparación de los resultados teóricos y los experimentales en el caso de fachadas con la ventana original sin cajón de persiana.

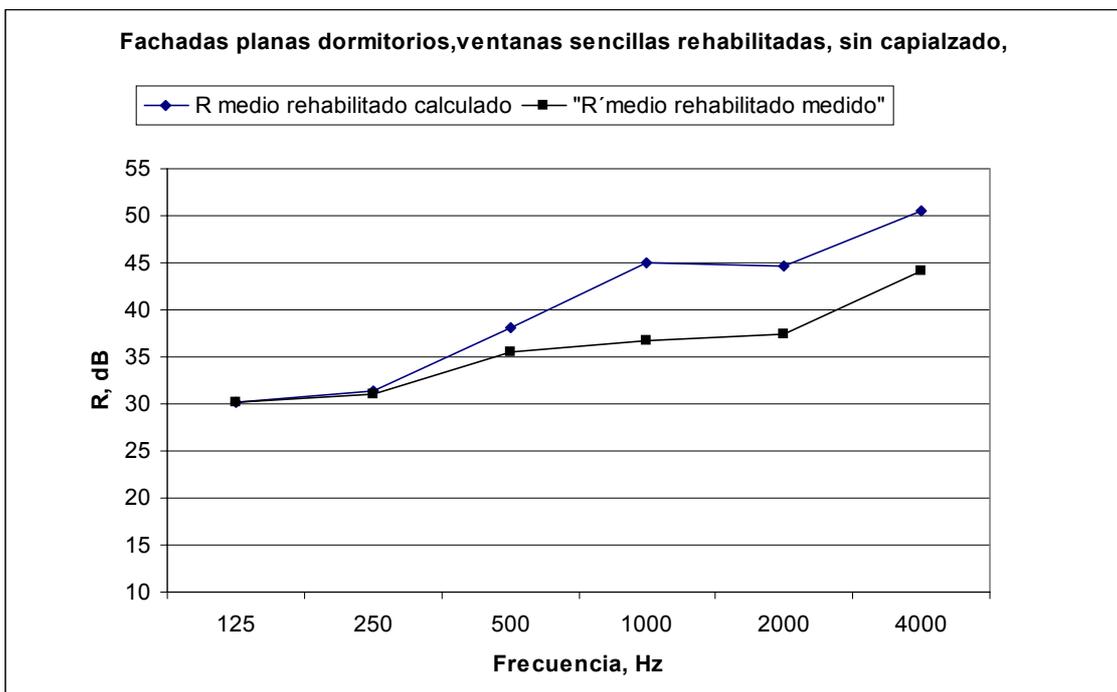


Figura 3. Comparación de los valores promedios del índice de reducción acústica de fachadas con ventanas rehabilitadas sin cajón de persiana, medidos y calculados.

4 FACHADAS PLANAS CON VENTANAS SENCILLAS Y CAJÓN DE PERSIANA

Se han realizado mediciones acústicas en 22 recintos con cajón de persiana. Los valores geométricos promedios de interés en los locales se muestran en la Tabla I. Todas las

carpinterías, originales y rehabilitadas son de aluminio. En la situación original el vidrio era de espesor 4 mm.

Tabla I

FACHADAS CON CAJÓN DE PERSIANA							
Nº de muestras	Sist. de apertura original	Sist. de apertura rehabilitado	Vol m ³	Área fachada m ²	A ciega m ²	A hueco m ²	A c p m ²
11	Corredera	Batiente	26,3	10,5	8,5	1,6	0,4
11	Batiente	-	25,8	10,0	8,4	1,2	0,4

En la situación original todos los cajones de persiana eran no prefabricados. La figura 4 muestra los resultados experimentales de los índices de reducción acústica aparente de las fachadas con ventanas correderas y batientes, en bandas de octava, junto con los valores teóricos correspondientes.

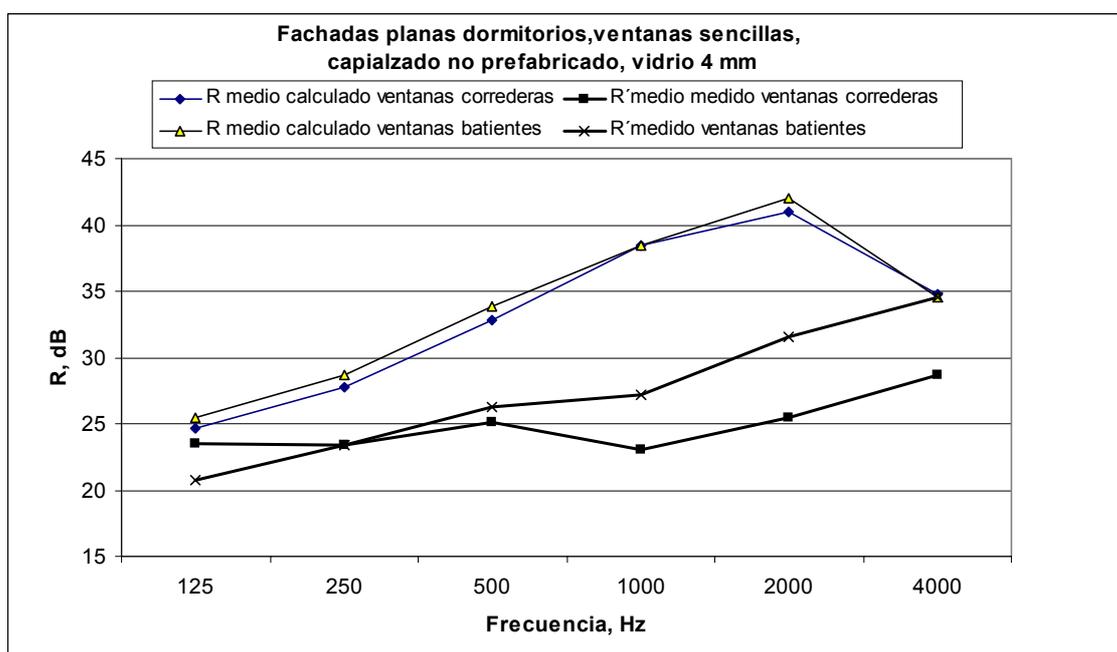


Figura 4. Comparación del índice de reducción acústica aparente de fachadas con ventanas sencillas, según el sistema de apertura batiente o deslizante. En ambas situaciones el cajón de persiana es no prefabricado.

En las 11 fachadas con ventanas de apertura corredera y cajón de persiana no prefabricado, las ventanas fueron sustituidas por otras de apertura batiente, cajón de persiana prefabricado y vidrio 6-12-6. La figura 5 muestra la comparación entre los valores del índice de reducción acústica aparente en bandas de octava y los valores calculados.

5 CONCLUSIONES

En fachadas sin cajón de persiana y con ventanas de clase 3 se puede estimar que la diferencia entre los índices de aislamiento acústico global calculado y el medido es 3 dB. Esta diferencia está originada por las transmisiones indirectas de la parte ciega de la fachada y defectos de sellado, etc.

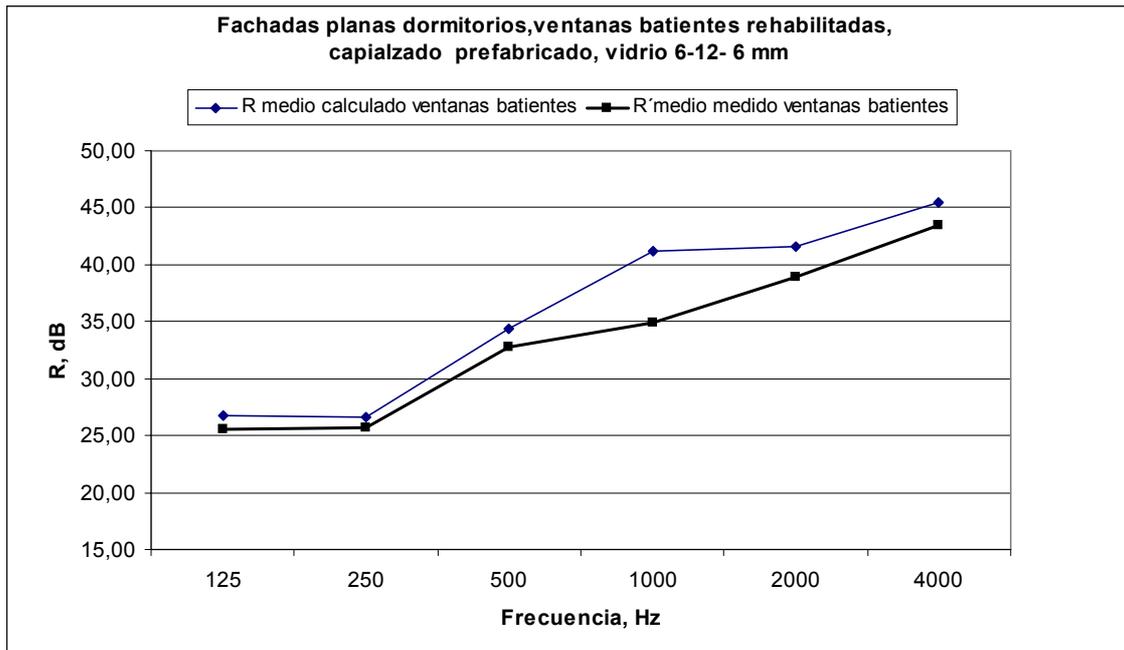


Figura 5. Comparación entre los valores experimentales y los calculados, en el caso de fachadas con ventanas sencillas batientes, cajón de persiana prefabricado y vidrio 6-12-6.

En las fachadas con ventanas sin clasificar y cajón de persiana de madera no mejorado, la diferencia entre los valores calculados y los medidos de los índices de aislamiento acústico global son 11 dB en el caso de ventanas correderas y 7,5 dB en el caso de ventanas batientes.

Los resultados obtenidos muestran la gran diferencia que existe entre los valores calculados y los medidos en el caso de ventanas sin clasificar respecto a su permeabilidad al aire. El sistema tradicional de cajón de persiana de madera si no se mejora acústicamente, hará difícil el cumplimiento de las exigencias del CTE para el aislamiento acústico de las fachadas de locales de uso residencial. Para que los proyectistas tengan una información completa en la selección del tipo de cerramiento, sería necesario que los fabricantes de ventanas diesen una información completa del aislamiento acústico a ruido aéreo del sistema formado por la ventana y el cajón de persiana.

REFERENCIAS

1. EN 12207 (1999). Puertas y ventanas. Permeabilidad al aire. Clasificación.
2. UNE EN ISO 140-5. Medición del aislamiento acústico de edificios y de los elementos de construcción. Parte 5: Mediciones in situ del aislamiento acústico a ruido aéreo de elementos de fachadas y de fachadas.
3. UNE-EN 12354-3.(Enero 2001) Acústica de la edificación. Estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos. Parte 3: Aislamiento acústico a ruido aéreo contra ruido del exterior.