



VI Congreso Iberoamericano de Acústica - FIA 2008  
Buenos Aires, 5, 6 y 7 de noviembre de 2008

FIA2008-A136

## **Calidad acústica en viviendas. Reglamentos, normativas y certificaciones acústicas en Iberoamérica**

Leonardo Meza Marín<sup>(a)</sup>,

(a) Escuela de construcción Civil. Facultad de Ingeniería. Pontificia Universidad Católica de Chile. Av. Vicuña Mackena 4860, Macul, Santiago. Chile

### **Abstract**

This paper presents an analysis of acoustics in dwellings in Latin America from three points of view. One of them is the acoustics regulations where, in some Latin American countries, is obliged by law to carry out a minimum standard of acoustic insulation in dwellings. On the other hand some regulations on the acoustic quality of dwellings are analysed. It is also discussed the concept of Acoustic Certification, where a dwelling may be subjected to a process of study of its design, construction, and final assessment of standards to ensure the comfort of users.

### **Resumen**

En este trabajo se presenta un análisis de acústica de viviendas en iberoamérica desde tres puntos de vista. El de las reglamentaciones acústicas donde, en algunos países iberoamericanos, se obliga por ley a cumplir un estándar mínimo de aislamiento acústico en viviendas. Por otra parte se analiza también algunas normas relativas a la calidad acústica de viviendas. También se analiza el concepto de Certificaciones Acústicas, donde una vivienda se puede someter a un proceso de estudio de su diseño, construcción, y verificación final de estándares que garanticen el confort de los usuarios.

## **1 Introducción**

En este trabajo se aborda un tema desplazado dentro de las ramas de la acústica y particularmente dentro de las prioridades de la mayoría de las políticas de viviendas en países de iberoamérica, se trata del confort acústico en las viviendas.

Aun cuando hay países que destacan por su preocupación por estos temas, (España, Portugal, Chile), la mayoría de los países iberoamericanos no tienen exigencias obligatorias de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto entre viviendas, ni políticas de protección en la construcción de viviendas en entornos ruidosos.

En algunos países desarrollados de Europa, no solo dejaron hace tiempo el tema de las reglamentaciones atrás, hoy en día al momento de proyectar una nueva vivienda se puede seguir un proceso de certificación acústica, donde se evalúa el diseño arquitectónico de la vivienda mediante programas de simulación computacionales y a su vez se evalúa el entorno de ruido ambiente en que se insertará el nuevo proyecto, pudiendo entonces a partir de esa información diseñar la fachada con las prestaciones acústicas requeridas por este nuevo proyecto.

En este trabajo se presenta una recopilación de la información recogida en algunos países de iberoamérica, donde se revisa la existencia de normativa local de recomendaciones acústicas para la construcción de viviendas nuevas. También se revisa la existencia de reglamentaciones acústicas, es decir cuando en vez de normativas y recomendaciones pasan a ser de cumplimiento obligatorio en la construcción de nuevas viviendas, y finalmente algunos casos excepcionales donde se establecen procesos de certificación acústica de proyectos.

## **2 Normativas locales de acústica de viviendas**

### **2.1 El caso Español**

España es el país líder en iberoamérica en calidad acústica de viviendas. La normativa vigente en España en acústica de la edificación son en su mayoría adopciones de normas Europeas (EN) e internacionales (ISO). Destacan la adopción de la serie de normas ISO 140 de Medición de aislamiento acústico y la serie de normas EN 12354 de estimación de las características acústicas de las edificaciones a partir de las características de sus elementos

### **2.2 El caso Chileno**

En Chile en la última década se comenzó a adoptar la serie de normas internacionales ISO 140, (hasta la fecha se han adoptado las normas ISO 140 partes 1, 3, 4 y 10) las cuales describen métodos de ensayo de aislamiento acústico.

También se adoptó como norma chilena la norma Francesa AFNOR NF S 31 – 057 : 1982 Acústica – Verificación de la calidad acústica de las construcciones. (NCh 2803 – 2002).

Previamente en Chile se oficializó la norma NCh 352.Of1961; de Condiciones acústicas que deben cumplir los edificios. Los valores recomendados de aislamiento acústico son los que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Valores de Aislamiento acústico convenientes (NCh 352.Of1961)

Peso de la pared kg/m <sup>2</sup>	Espesor cm	Aislamiento acústico dB	Tipos de ambientes aislados
100	6 a 8	40	Suficiente entre piezas de una casa habitación;
150	10	42	entre oficinas o salas de clases;
350	24	48	entre dos casas; entre piezas de estar y de trabajo; entre piezas de estar y cocina, etc.;
450	31	49	entre piezas de hotel;
500	34	50	entre salas de hospital;
800	56	53	entre dos casas cuando hay muro cortafuego.

Con posterioridad, se realizó una actualización de la norma, oficializándose la norma NCh 352/ Of2000 de Aislación Acústica. Parte 1: Construcciones de uso habitacional – Requisitos mínimos y ensayos, donde específicamente para viviendas sugería los valores mínimos recomendados que se pueden observar en la tabla 2.

**Tabla 2.** Construcciones de uso habitacional. Requisitos (NCh 352/1.Of2000)

Parámetro	Emisor	Receptor	NED, dB (A)	Requisitos dB (A)	Método de ensayo
A	Exterior	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	≤ 60 61-65 66-70 71-75 > 75	Aislación mínima: 20 25 30 35 NED-40	NF S31-057
B	Vivienda contigua	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a. <sup>1)</sup>	Aislación mínima: 45	NF S31-057
C	Instalaciones sanitarias y mecánicas externas	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a. <sup>1)</sup>	Nivel de ruido máximo: 40	Según 6.4
D	Pasillo y escalera	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a. <sup>1)</sup>	Aislación mínima: 30	NF S31-057
1) No aplicable.					

Como se puede observar en la tabla 2, esta norma a diferencia de su primera edición, entrega valores recomendados no solo de aislamiento acústico a ruido aéreo entre recintos, sino que además incorpora el concepto de aislamiento acústico de fachadas. Además esta norma incorpora el concepto de Grado de aislamiento acústica y entrega valores recomendados, tal como se observa en la Tabla 3.

**Tabla 3.** Requisitos según grado de aislamiento acústica (NCh 352/1.Of2000)

Parámetro	Emisor	Receptor	NED, dB (A)	Requisitos, dB (A)				Método de ensayo
				Grado 1	Grado 2	Grado 3	Grado 4	
A	Exterior	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	≤ 60	26	29	32	35	NF S 31-057 (aislación aérea)
			61-65	31	34	37	40	
			66-70	36	39	42	45	
			71-75	41	44	47	50	
			> 75	NED - 34	NED - 31	NED - 28	NED - 25	
B	Vivienda contigua	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a.	51	54	57	60	NF S 31-057 (aislación aérea)
C1	Instalaciones sanitarias y mecánicas externas	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a.	34	31	28	25	6.4 de esta norma
C2	Instalaciones sanitarias y mecánicas internas	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a.	40	35	35	30	6.4 de esta norma
D1	Pasillo y escalera	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a.	36	39	42	45	NF S 31-057 (aislación aérea)
D2	Pasillo y escalera	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a.	66	64	62	60	NF S 31-057 (ruido de impacto)
E1	Recinto superior	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a.	51	54	57	60	NF S 31-057 (aislación aérea)
E2	Recinto superior	Dormitorio o estar (recinto más expuesto)	n.a.	66	64	62	60	NF S 31-057 (ruido de impacto)
E3	Baño superior	Baño	n.a.	41	44	47	50	NF S 31-057 (aislación aérea)
F1	Dormitorio	Dormitorio o estar (combinación de recintos más desfavorables)	n.a.	31	34	37	40	NF S 31-057 (aislación aérea)
F2	Recinto lateral	Recinto lateral	n.a.	45	50	55	60	NF S 31-057 (aislación aérea)
F3	Recinto superior	Recinto inferior	n.a.	70	70	65	60	NF S 31-057 (ruido de impacto))

### 2.3 El caso Peruano

En Perú, al igual que en muchos otros países iberoamericanos, no existe normativa específica nacional de aislamiento acústico. Si existe normativa de acústica ambiental a nivel municipal, donde se establece obligatoriedad de control de ruidos molestos. A modo de ejemplo podemos citar la Ordenanza N° 015 - del 03 Julio de 1986: "Ordenanza municipal para la supresión y limitación de los ruidos nocivos y molestos" de la Provincia de Lima.

## 3 Legislación Acústica de viviendas en Iberoamérica

Se analizará las legislaciones acústicas de aquellos países de iberoamérica que han adoptado para la mejorar la calidad acústica de sus viviendas ciertos estándares de cumplimiento obligatorio, que es la única forma de avanzar hacia el confort de las personas, dado que al incluir legislación y fiscalización es la única manera que este ítem sea considerado en las viviendas, sobre todas en aquellas de interés social, donde el abaratamiento de costos hace que muchas veces incida directamente en la calidad acústica y confort de los usuarios.

### 3.1 El caso de España

Nuevamente, en este tema España es líder en iberoamérica, al tener legislación de acústica de la vivienda obligatoria desde 1982 cuando se promulgó la Norma Básica de la Edificación NBE CA 82, donde se establecían parámetros obligatorios de aislamiento acústico. Esta legislación se actualizó en el año 1988 y caducó en el año 2007 con la promulgación del Documento Básico HR de Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación.

En este documento, hoy vigente en España, se establecen valores mínimos de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto entre locales, y de protección frente a ruidos provenientes del exterior.

Dentro de las exigencias destacan los valores mínimos establecidos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre locales:

Dentro de una misma unidad: Índice global de reducción Acústica ponderado A,  $R_A > 33$  dBA

Protección frente a otras unidades: Aislamiento acústico a Ruido Aéreo  $D_{nT,A} > 50$  dBA

Protección frente a ruido proveniente de Zonas comunes: Aislamiento acústico a Ruido Aéreo  $D_{nT,A} > 50$  dBA

Protección frente a ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: Aislamiento acústico a Ruido Aéreo  $D_{nT,A} > 55$  dBA

En cuanto a protección frente a ruido proveniente del exterior:

Aislamiento acústico a Ruido Aéreo  $D_{2m,nT,AtR}$  de acuerdo a la tabla 4, en función del uso del edificio y de los valores del índice de ruido día,  $L_d$

**Tabla 4.** Aislamiento acústico a ruidos provenientes del exterior (Documento HR, CTE)

$L_d$ dBA	Uso del edificio			
	Residencial y sanitario		Cultural, docente, administrativo y religioso	
	Dormitorios	Estancias	Estancias	Aulas
$L_d \leq 60$	30	30	30	30
$60 < L_d \leq 65$	32	30	32	30
$65 < L_d \leq 70$	37	32	37	32
$70 < L_d \leq 75$	42	37	42	37
$L_d > 75$	47	42	47	42

En cuanto a protección frente al ruido de impacto de o se establecen los siguientes valores límites:

Protección frente a otras unidades: Nivel global de presión de ruido de impactos  $L'_{nT,w} > 65$  dBA

Protección frente a ruido proveniente de Zonas comunes: Nivel global de presión de ruido de impactos  $L'_{nT,w} > 65$  dBA

Protección frente a ruido procedente de recintos de instalaciones o de recintos de actividad: Nivel global de presión de ruido de impactos  $L'_{nT,w} > 60$  dBA

### 3.2 El caso de Chile

A partir del año 2004 cuando se modificó la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones (O.G.U.C.) están reglamentados los requisitos mínimos de aislamiento acústico a ruido aéreo y de impacto que deben cumplir las construcciones nuevas con destino habitacional.

En esta reglamentación se establece que entre unidades de viviendas se debe cumplir un Índice de Reducción Acústica mínimo de 45 dBA tanto horizontal como verticalmente y en elementos horizontales se debe cumplir además un Nivel de presión acústica de impactos de 75 dB.

Esta legislación, pese a ser un gran esfuerzo para incrementar la calidad de la construcción, aun se está lejos de ser un beneficio real que implique alcanzar un confort acústico para los usuarios de las viviendas, ya que los valores exigidos están por debajo del estándar requerido y fundamentalmente porque la reglamentación actual no aborda el comportamiento acústico en edificios desde una perspectiva integral que no solo considere un requisito mínimo de aislamiento acústico que deban cumplir las soluciones constructivas utilizadas, sino una exigencia global de la vivienda desde una perspectiva que incluya la distribución de espacios, así como también los elementos que dividan unidades de la vivienda con otras unidades ruidosas, o exigencias para fachadas en función del ruido exterior y finalmente exigencias dentro de la propia unidad de vivienda.

#### **4 Certificación Acústica de viviendas**

Los procesos de certificación en viviendas han tomado fuerza durante las últimas décadas, con el desarrollo de los conceptos de certificación de calidad en construcción, y por otra parte certificación energética. En los últimos años han surgido nuevos procesos de certificación, como las certificaciones ambientales, que velan por el resguardo de la interacción entre un nuevo edificio y su entorno, y lo más reciente son procesos disgregados de certificación dentro de los cuales está el proceso de Certificación acústica de viviendas.

Los procesos de certificación de viviendas en iberoamérica se han desarrollado solamente en España, país en el cual algunos proyectos de construcción se han sometido a certificación acústica.

El proceso en términos generales consta de tres etapas; una donde se evalúa mediante programas de simulación el entorno de ruido ambiental en el cual se construirá el nuevo edificio. Esta información es de gran utilidad para realizar un correcto diseño del aislamiento acústico necesario que deben tener las fachadas.

La segunda etapa y quizás la más importante es realizar un análisis del proyecto que se planea construir, tanto de planos, especificaciones técnicas y todos los antecedentes que permitan intervenir acústicamente en esta etapa, la cual es la más conveniente para prevenir errores cuyo costo de reparación puede ser muy grande en la etapa de construcción, en cambio en la etapa de diseño puede significar costos muy menores.

La tercera y última etapa es un control y seguimiento de la obra, revisando que el proyecto acústico se materialice minimizando la ocurrencia de errores de ejecución. Una vez acabada la construcción se debe realizar ensayos acústicos de modo de verificar los resultados obtenidos.

#### **Agradecimientos**

Este artículo es parte de un trabajo de determinación de estándares de calidad acústica de viviendas a nivel iberoamericano, por lo que se agradece la colaboración de don Jaime Delannoy, de don Carlos Jiménez, de don José Torres-Jimenez, de don Eduardo Lozano y de don Samir Gerges

#### **Referencias**

Norma Básica de la Edificación NBE-CA-81 sobre condiciones acústicas en los edificios.  
Boletín Oficial del Estado, 242 de 8 de octubre de 1988. Orden de 29 de septiembre de 1988 por la que se aclaran y corrigen diversos aspectos de los anexos a la norma básica de la edificación NBE-CA-82 sobre "condiciones acústicas de los edificios".  
Código Técnico de la Edificación. Documento Básico HR de Protección frente al ruido. Junio 2007

NCh352.Of1961 Condiciones acústicas que deben cumplir los edificios.

NCh 352.1 2000 Aislación Acústica. Parte 1: Construcciones de uso habitacional – Requisitos mínimos y ensayos

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones. Artículo 4.1.6.

Ordenanza municipal para la supresión y limitación de los ruidos nocivos y molestos. Ordenanza N° 015 - Del 03 Julio de 1986