

INTEGRACION Y ARMONIZACIÓN DE PARÁMETROS ACÚSTICOS EN EL MARCO DE EDIFICACIONES URBANAS SOSTENIBLES: ACCION COST TU0901

REFERENCIA PACS : Pacs: 43.15.-s; 43.50.Qp; 43.50.Rq; 43.50.Sr;

María Machimbarrena¹; Laura García¹; Marta Herráez ²; Julio González¹; Ana I. Tarrero³; M^a Angeles Martín³.

¹ Dpto. Física Aplicada
ETS Arquitectura
Av Salamanca s/n
47014 Valladolid
Spain

² Dpto. de Ingeniería Mecánica.
Escuela de Ingenierías Industriales
Paseo del Cauce 59
47011 Valladolid
Spain

³ Dpto. Física Aplicada
Escuela de Ingenierías Industriales
Francisco Mendizábal s/n
47014 Valladolid
Spain

ABSTRACT

Most European countries have different legal requirements concerning acoustic performance of buildings. Besides, building acoustic classification schemes or proposals already exist in many countries. The diversity of indicators, limits, classification schemes... has led to a harmonization initiative. Several different scientific institutions related to acoustics in Europe have launched a COST project in order to coordinate and share investigation and experience in this field. The goal is to eventually develop a harmonized proposal for acoustics indicators, limits and performance of buildings as well as harmonized classification scheme. The purpose of this paper is to present the scope of the COST action as well as to activate the debate within the Spanish acousticians.

RESUMEN

La mayor parte de los países Europeos cuentan con exigencias diversas, relativas a la acústica de edificios. Por otra parte, varios países cuentan con esquemas de clasificación acústica de edificios o propuestas de las mismas. Esta gran diversidad de exigencias así como de esquemas de clasificación acústica, ha dado pie a una iniciativa armonizadora. Varias entidades científicas en el ámbito de la acústica Europea, entre las que nos incluimos, hemos solicitado financiación COST para coordinar y compartir investigación y experiencia con el fin de, redactar una propuesta consensuada de normativa y de clasificación acústica de edificios. El objetivo de esta comunicación es presentar detalladamente los objetivos de dicha acción COST "*Integrating and Harmonizing Sound Insulation Aspects in Sustainable Urban Housing Constructions*" así como iniciar el debate en el panorama acústico Español.[1]

¹ Email address. mariaio@opt.uva.es

² Email address. marher@eis.uva.es

³ Email address. ana@sid.eup.uva.es

ANTECEDENTES

La preocupación por el ruido es un tema cada vez más relevante para la mayor parte de los ciudadanos Europeos. Se estima que en la Unión Europea hay aproximadamente 500 millones de habitantes y unos 200 millones de viviendas. De acuerdo con varias de las encuestas psicosociales efectuadas en diversos países, se estima asimismo que alrededor de 50 millones de personas ven afectada su salud y su vida cotidiana por el ruido causado por los vecinos. De hecho, la encuesta llevada a cabo por la OMS en 2002-2003 [2], identifica el ruido de los vecinos como un problema para la salud e indica “que hasta el momento se ha prestado poca atención a la molestia causada por el ruido de los vecinos y sus posibles efectos patológicos, que de hecho pueden ser del mismo orden que los causados por el ruido de tráfico”. La implantación de la Directiva Europea sobre ruido ambiental [3] así como los planes de acción previstos pueden llevar a una situación en la que la reducción del ruido ambiental tenga como consecuencia un mayor efecto del ruido vecinal pues éste pasa a ser identificado más fácilmente. Cabe esperar que los edificios del futuro permitan a los ciudadanos desarrollar actividades razonables en sus viviendas (escuchar música, hablar, tocar un instrumento, tener una mascota...) sin que ello implique ningún tipo de molestia para el vecino y por tanto no cree ningún tipo de problema de salud o estrés a los usuarios.

Por lo que respecta a normativa relativa a acústica de edificios, el Código Técnico de la Edificación, enmarca el (DB HR) [4] dentro del conjunto de normativas relacionadas con la seguridad de edificio y algunas normativas Europeas lo consideran como una exigencia relativa a la “salud y bienestar”. Es decir, SEGURIDAD, SALUD Y BIENESTAR, son las ideas con las cuales se identifica la acústica de edificios. Es importante estudiar y valorar hasta qué punto el ruido produce efectos negativos sobre los usuarios de las viviendas, pues sigue siendo un aspecto poco investigado.

Las primeras exigencias en materia de acústica de edificios en Europa datan de los años 50, y han ido evolucionando desde entonces de distinta manera en cada país. En 1996 la normativa EN ISO 717 [5] propuso una gran variedad de descriptores, todos ellos debidamente definidos, que han dejado la puerta abierta a la confusión en el mercado Europeo de la construcción, pues no todos los países han elegido los mismos descriptores a la hora de elaborar sus correspondientes legislaciones en materia de acústica de edificios. La armonización de todos estos parámetros sin duda será bien recibida por el sector de la construcción en toda Europa, pues facilitará la movilidad y marketing de productos y soluciones constructivas. En la tabla 1 se enumeran varios de los parámetros que pueden describir tanto el aislamiento a ruido aéreo como el aislamiento a ruido de impacto.

Ruido aéreo	Ruido de Impacto
R'_w	$L'_{n,w}$
R'_w+C	$L'_{n,w} + C_{l,50-2500}$
$R'_w+C_{50-3150}$	$L'_{nT,w}$
$D_{nT,w}$	$L'_{nT,w} + C_l$
$D_{nT,w} + C$	I_{co}
$D_{nT,w} + C_{100-5000}$	Variantes (dBA)
$D_{nT,w} + C_{tr}$	Recomendaciones
$D_{n,w}$	
$I_{lu;k}$	
Variantes (dBA)	
Recomendaciones	
> 9 parámetros	> 5 parámetros

Tabla 1: Diversidad de parámetros en Europa

Por otra parte, cabe destacar que en los últimos años, en toda Europa, se han ido desarrollando diversas encuestas orientadas a conocer la molestia que el ruido produce en los usuarios de las viviendas, identificando las fuentes más molestas, los efectos que producen en las personas, la voluntad del usuario a pagar más dinero por tener viviendas más silenciosas... La realidad es que, dado que la información recabada en cada país no es la misma, es difícil llegar a conclusiones que permitan analizar el problema a escala Europea así como proponer soluciones comunes. Los esfuerzos se han multiplicado y sin embargo los resultados no son

comparables entre sí, lo cual invita a pensar en la idea de armonizar asimismo el estudio de la molestia producida por el ruido, efectos, relación coste-beneficio y dosis-efecto...

En esta misma línea de aunar esfuerzos y armonizar criterios, se observa que en Europa ya hay varios países que cuentan con esquemas de clasificación acústica de edificios o bien que los están desarrollando. En concreto hay 9 países donde existen dichos esquemas: Dinamarca, Noruega, Suecia, Islandia, Finlandia, Alemania, Francia, Holanda y Lituania. De estos nueve países que ya aplican la clasificación acústica de edificios, sólo los nórdicos tienen escalas equivalente (A/B/C/D) y sus respectivos códigos técnicos de la edificación exigen al menos la clase C. El resto de los países tiene esquemas de clasificación diferentes, de ahí el interés por incorporar a la iniciativa COST también este asunto.

En síntesis, se puede decir que los antecedentes de la acción son básicamente cuatro:

- Evidencia de la mayor importancia que la molestia generada por el ruido en las viviendas ha adquirido en el ámbito Europeo, llegando a considerarse un asunto de salud y seguridad ciudadana.
- Diversidad de indicadores y parámetros cuantificadores del aislamiento a ruido aéreo, de impacto y de fachadas en los distintos países.
- Diversidad de estudios sobre molestia producida por el ruido y relaciones dosis-efecto, coste-beneficio. Imposibilidad de aunar conclusiones en el ámbito Europeo y diseñar planes de acción comunes efectivos, sin establecer una metodología de estudio común previa.
- Existencia de esquemas de clasificación acústica de edificios diversos en Europa.

OBJETIVOS DE LA ACCIÓN COST TU0901

A la vista de lo anteriormente expuesto, los objetivos de la acción, en primera instancia, son evidentes. Se trata de armonizar los descriptores en materia de aislamiento acústico en edificios, de consensuar un esquema de clasificación acústica de edificios y de preparar un cuestionario relativo a la molestia originada por el ruido que permita llevar a cabo encuestas y estudios uniformes en toda Europa.

Así mismo, como uno de los objetivos secundarios, se pretende correlacionar el aislamiento con la molestia, para lo cual se requieren encuestas específicas diseñadas al efecto, puesto que las encuestas psicosociales al uso no incorporan detalles constructivos o de aislamiento.

Otro de los grandes objetivos es la creación de un "macrocatálogo de elementos constructivos Europeo" basado en los datos experimentales aportados para las distintas soluciones por los países que participan en la acción.

Pero no se trata sólo de todo lo anteriormente expuesto, que ya es bastante ambicioso, sino que se trata de mucho más. Se trata de coordinar toda la investigación relativa a la acústica de edificios en el ámbito Europeo y para ello se pretende colaborar con los diversos grupos de trabajo ya existentes, bien del ámbito de la normalización o de la investigación aplicada (otros proyectos COST, proyectos de investigación de ámbitos nacionales e internacionales, grupos de trabajo de CEN, ISO, CIB...) y por supuesto con grupos de investigación del ámbito del ahorro de energía. Se trata al fin y al cabo de abordar la sostenibilidad también en la acústica de edificios.

PAÍSES INICIALMENTE INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO COST

Hasta ahora, son 25 los países que han participado en la preparación del proyecto COST o han mostrado interés en él (Alemania, Austria, Bélgica, Croacia, República Checa, Dinamarca, Estonia, Finlandia, Francia, Holanda, Hungría, Inglaterra, Islandia, Italia, Lituania, Noruega, Polonia, Portugal, Eslovaquia, Eslovenia, España, Serbia, Suecia, Suiza y Turquía). En el momento de redactar este artículo ya han firmado el acuerdo 10 países: Alemania, Austria, Bélgica, Dinamarca, España, Inglaterra, Noruega, Polonia, Serbia y Suecia.

BENEFICIARIOS DE LA ACCIÓN

Desde un punto de vista industrial, los beneficiarios directos pertenecen al sector de la construcción, empezando por los fabricantes de productos relacionados con la construcción porque les permite conocer el comportamiento de sus productos y ampliar su mercado potencial a toda la UE. Así mismo los arquitectos, constructores, inmobiliarias... se beneficiarán de poder conocer las soluciones constructivas utilizadas en toda Europa así como de poder ofrecer un valor añadido a los posibles compradores al disponer de una clasificación acústica del edificio. Los trabajadores del sector de la construcción se ven igualmente beneficiados porque pueden contar con una guía de buena y mala praxis en el montaje de los productos, aumentando la eficacia de su trabajo y la posibilidad de movilidad laboral en el ámbito Europeo.

Por otra parte, las instituciones oficiales (Organismos de Normalización Nacionales e Internacionales así como Administraciones Regionales) podrán utilizar todos los resultados de la Acción como input a la hora de redactar nuevas normativas cuyo ámbito de aplicación pretenda converger con Europa.

Por último, los consumidores finales de los edificios podrán beneficiarse de una mejora en el aislamiento acústico de los edificios e identificar en cada caso la calidad acústica de cada vivienda mediante un etiquetado común. El ciudadano que se mueva en el ámbito Europeo no estará sujeto a interpretar la legislación de cada país, sino a conocer dicho etiquetado común y valorar su vivienda en función del mismo.

¿CÓMO SE VA A REALIZAR?

Puesto que se trata de crear una red científica internacional en el campo de la acústica de edificios, es fundamental que los coordinadores de cada país consigan despertar el interés y la participación de los diversos sectores implicados (investigadores, fabricantes, constructores, legisladores...) para que el intercambio de conocimientos, experiencia e información entre todos los países sea lo más amplio y efectivo posible. Se efectuará una reunión inicial con los representantes de cada uno de los países (comité de gestión) con el objetivo de intercambiar conocimientos y experiencias, así como para planificar y coordinar el trabajo que se pretende desarrollar.

Una de las formas de trabajo propuestas es utilizar una red de trabajo protegida con contraseña en la que puedan participar los expertos acreditados de todos los países. Además, obviamente, será necesario efectuar reuniones periódicas tanto del comité de gestión como de los distintos grupos de trabajo que se creen. En primera instancia hay previstos tres grupos de trabajo o working groups (WG), cada uno de ellos enfocado en una de las líneas de trabajo de principal interés:

WG1: Estandarización, métodos de predicción y exigencias legales respecto a las prestaciones de los edificios.

Este grupo de trabajo deberá comenzar por recopilar y comparar la información relativa a normativas, indicadores... de los distintos países Europeos involucrados para posteriormente pasar a trabajar sobre todo ello. Sus funciones preliminares serían:

- Debatir sobre las normativas y parámetros existentes en la UE.
- Proponer un nuevo conjunto de descriptores consensuados entre todos los países involucrados.
- Estudiar el posible impacto del nuevo conjunto de descriptores propuesto
- Debatir sobre los esquemas de clasificación acústica de edificios ya existentes
- Recabar información y propuestas de los países que todavía no cuentan con dicha clasificación o que están en proceso de elaborarla.
- Elaborar una propuesta de esquemas de clasificación acústica de edificios.

WG2: Auralización y desarrollo de nuevos ensayos/pruebas de audición que permitan validar los indicadores de molestia existentes así como los que se puedan sugerir a lo largo del estudio. Encuestas y evaluación psicosocial de la molestia del ruido así como la creación de cuestionarios comunes por una comisión de expertos europeos.

La auralización puede permitir comparar distintas situaciones de aislamiento en un entorno virtual. El aislamiento se determina para diversas soluciones constructivas, fuentes de ruido aéreo o fuentes de ruido estructural. La persona que se somete al ensayo de audición se sitúa en la sala receptora virtual y se le somete a diversas situaciones previamente auralizadas. Este tipo de ensayos permite la obtención de resultados de forma rápida y puede servir de apoyo a las investigaciones llevadas a cabo por el WG1.

Es necesario conocer la opinión de los usuarios de los edificios acerca del confort acústico y la molestia de los vecinos. Para ello, un grupo de expertos creará unos cuestionarios uniformes con preguntas adecuadas que ayuden a evaluar la situación actual de los usuarios de las viviendas. La información que se obtenga de las encuestas y de las medidas de aislamiento de las soluciones constructivas seleccionadas, se comparará con los resultados de las pruebas de audición realizados en un entorno virtual y con las de campo.

Las funciones del WG2 se podrían resumir en:

- Validar los sistemas de auralización.
- Investigar sobre nuevos indicadores globales en el campo de la psicoacústica.
- Efectuar ensayos de audición en entornos adaptados.
- Recopilar los cuestionarios sobre molestia usados recientemente en Europa.
- Debatir y recopilar la opinión/información de los distintos países.
- Elaborar un cuestionario uniforme así como una guía de uso de apoyo.

WG3: Recopilación exhaustiva de datos de aislamiento de distintos elementos constructivos, investigación tecnológica y mejora de los detalles constructivos.

El WG3 deberá recabar tanta información como posible relativa a los tipos de las soluciones constructivas más comúnmente utilizadas en la Unión Europea así como de los ensayos de campo efectuados en la UE. Esta base de datos serviría para intentar evaluar la incertidumbre de diferentes tipos de soluciones constructivas teniendo en cuenta las condiciones de montaje, los países... El trabajo se podría estructurar de acuerdo a los siguientes puntos:

- Recopilar la información de soluciones constructivas de bases de datos nacionales cuando existan o aportadas por los correspondientes expertos.
- Recopilar información relativa a ensayos de campo efectuados en los distintos países.
- Estudio exhaustivo de las publicaciones existentes en este campo
- Realización de campaña exhaustiva de medida en los diversos países.
- Elaboración de una guía de buenas prácticas constructivas de ámbito Europeo.

La idea es que una vez finalizado el estudio/base de datos/guía, el sector de la construcción Europeo disponga de una herramienta que le permita conocer el comportamiento acústico in situ de las distintas soluciones existentes así como la posibilidad de aplicación en cada uno de los países miembros en función de la legislación correspondiente.

PLAN DE DIFUSIÓN

Para que la Acción sea efectiva es importante que los resultados de tanto trabajo sean debidamente difundidos en todos los países y que la información sea fácilmente accesible a cualquier persona interesada. Como ya se ha comentado, los beneficiarios de la acción son muy diversos y se trata de que todos ellos, incluido el usuario final, estén o puedan estar debidamente informados. Para ello se prevén diversos procedimientos de difusión, aunque sin duda surgirán muchos más:

- Creación de una web pública que incluya la base de datos de soluciones constructivas así como su comportamiento in situ, detalles constructivos, guía de buenas prácticas constructivas, foros de debate e información sobre el desarrollo de la Acción.
- Colaborar con el ya existente EAA TC-RBA WG 4 "Sound Requirements and Sound Classification – Harmonisation of concepts"
- Contacto permanente con las entidades de normalización regionales, nacionales y Europeas.
- Publicación de artículos en revistas científico-técnicas dotadas de un sistema de revisión por pares.
- Organización de sesiones específicas (talleres y/o seminarios) coincidiendo con la celebración de los congresos de acústica de mayor prestigio a lo largo de los 4 años que dure la acción.

CONCLUSIONES

Todo lo anteriormente expuesto pone de manifiesto la necesidad por parte del sector de la acústica de edificios español de intercambiar información relevante, debatir y elaborar propuestas que puedan a su vez ser elevadas a los grupos de trabajo Europeos.

Sirva este texto para lanzar una llamada a los diversos sectores implicados para que la participación española en esta acción sea lo más fructífera posible.

AGRADECIMIENTOS

Es de ley agradecer a Birgit Rasmussen, coordinadora de la Acción COST TU0901 mencionada, su interés y apoyo para poder efectuar una difusión del contenido de dicha Acción en el contexto de este Congreso.

BIBLIOGRAFÍA

1. http://w3.cost.esf.org/index.php?id=241&action_number=TU0901
2. Proceedings of the 2nd WHO International Housing and Health Symposium. WHO, Noise and Housing Unit (NOH). WHO, Bonn (2004). <http://www.euro.who.int/Document/E87878.pdf>. [7a] Van den Berg, M. "Neighbour Noise: A rational Approach", pp. 151-154
3. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise
4. Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el documento básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación
5. EN ISO 717, Acoustics-Rating of sound insulation in buildings and of building elements – Parts 1 and 2