

Acústica de grandes espacios de culto

Acoustics of large places of worship

Tribunal:

Alicia Giménez Pérez (Presidenta)
(Universidad Politécnica de Valencia)

Ángel Luis León Rodríguez (Secretario)
(Universidad de Sevilla)

Miguel Arana Burgui (Universidad Pública de Navarra)

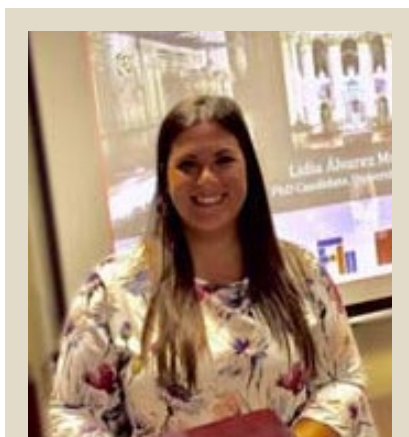
Jorge Viçoso Patrício (Laboratório Nacional de Engenharia Civil, Lisboa)

Antonio Pedrero González (Universidad Politécnica de Madrid)

Resumen:

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) ha reconocido el sonido como parte importante de nuestro patrimonio cultural intangible, y ha identificado su preservación como una prioridad, considerando el fuerte impacto social, cultural y económico de las actividades de investigación relacionadas con el patrimonio inmaterial.

Esta tesis doctoral, que se enmarca en el proyecto nacional de investigación «La acústica de las catedrales: una contribución científica para la recuperación del patrimonio cultural», se centra en el estudio, la conservación y la difusión del patrimonio acústico de los lugares de culto más emblemáticos de nuestra región: las catedrales andaluzas, extendiendo tanto la metodología aplicada, como los resultados de dicha investigación, a otros grandes lugares de culto. La muestra elegida para este trabajo de investigación consiste principalmente en las catedrales andaluzas más representativas desde el punto de vista arquitectónico, cultural y turístico: las catedrales de Cádiz,



Autora:

Lidia Álvarez Morales

Directores:

Teófilo Zamarreño García, Sara Girón Borrero, Miguel Galindo del Pozo

Exposición:

22 de septiembre de 2016

Lugar:

Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad de Sevilla

e-mail:

lidiaalvarezmorales@gmail.com

Córdoba, Granada, Jaén, Málaga y Sevilla.

Se requiere un enfoque multidisciplinar para la caracterización acústica detallada de estos espacios históricos. La metodología aplicada se basa en la medición de las respuestas impulsivas monoaurales y binaurales (RIs) en determinadas combinaciones de posición de fuente y receptor, asociadas a los diversos usos litúrgicos y culturales de cada una de las seis catedrales estudiadas. Con el fin de garantizar la fiabilidad de la adquisición, el procesamiento y el análisis de los datos registrados, se realizó un estudio comparativo exhaustivo de los re-

sultados obtenidos utilizando cuatro herramientas software diferentes. Dicha metodología incluye además, la predicción del comportamiento acústico de catedrales a través de respuestas de impulso simuladas en modelos virtuales, los cuales son previamente validados utilizando como referencia las RIs medidas. Los parámetros acústicos objetivos y los atributos subjetivos fueron analizados desde el punto de vista físico, arquitectónico y cultural, en las diferentes zonas de congregación/audiencia diferenciadas teniendo en cuenta las áreas de uso previamente definidas y/o la visibilidad determinadas por los mapeados generados para cada posición de la fuente sonora.

Los modelos virtuales se utilizaron para evaluar la acústica de los grandes recintos de culto desde una perspectiva histórica, analizando el efecto de la ocupación en el ambiente acústico del espacio, y la influencia, tanto de la posición de la fuente sonora como de su orientación, en las condiciones de escucha durante la liturgia celebrada al estilo tradicional (Misa Tridentina). Seis iglesias católicas históricas (cinco italianas y una española) de diversos tamaños y tipologías se incluyeron en dicho estudio.

Esta tesis doctoral no sólo incrementa el patrimonio inmaterial de las catedrales caracterizadas de forma individual a través del registro de sus RIs, sino que también proporciona nuevos y valiosos conocimientos científicos sobre la acústica de uno de los grupos de edificios patrimoniales más importantes de Europa, destacando las singularidades arquitectónicas de las catedrales españolas.

Abstract:

The United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO) recognizes sound as part of our intangible cultural heritage, and identifies its preservation as a priority, considering that activities on heritage science and/or cultural heritage research to have a strong social, cultural, environmental and economic impact.

This doctoral thesis, which is framed within the national research project «Acoustics of cathedrals: a scientific contribution for the recovery of cultural heritage», focuses on the study, preservation and dissemination of the acoustical heritage of the most representative places of worship of our region, Andalusian cathedrals, and extends the applied methodology and the research findings to other large places of worship. The sample chosen for this research work involves the most representative Andalusian cathedrals from an architectural, cultural and touristic point of view: the cathedrals of Cadiz, Cordoba, Granada, Jaen, Malaga, and Seville.

A multidisciplinary approach was required for the detailed acoustic characterization of these historical spaces. The methodology applied was based on measuring the monaural and binaural room impulse responses (RIRs) for certain source-receiver combinations, which are associated with the various liturgical and cultural uses of each of the six cathedrals studied. In order to ensure the reliability of the acquisition and processing of measured data, as well as that of the analysis of results, a comparative study of the results obtained by using four different acoustic software tools, was performed. Additionally, the acoustic behaviour of cathedrals is predicted through simulated room impulse responses by using virtual models, previously validated by using measured RIRs as a reference, so that objective parameters and subjective attributes could be analyzed at differentiated congregant/audience zones while taking into account the areas of visibility determined by simulation mappings for each source position.

Furthermore, acoustic virtual models were employed to assess the effect of occupancy by the congregation and of both the source position and its orientation during the liturgy when Mass was celebrated in the traditional style (Tridentine Mass). Six historical Catholic churches (five Italian and one Spanish) varying in size and typology were included in the study.

Not only does this doctoral thesis increase the intangible heritage of a characterized cathedral individually through the registration of its RIRs, but it also provides new valuable scientific knowledge on the acoustics of one of the most important groups of heritage buildings of Europe, and highlights the singularities of Spanish cathedrals.