



Revista Internacional de Métodos Numéricos para Cálculo y Diseño en Ingeniería

www.elsevier.es/rimni



Escenarios de riesgo sísmico del distrito del Eixample de la ciudad de Valencia



A. Guardiola-Víllora* y L. Basset-Salom

Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras, Escuela Técnica Superior (ETS) de Arquitectura, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 23 de marzo de 2013

Aceptado el 10 de enero de 2014

On-line el 4 de agosto de 2014

Palabras clave:

Riesgo sísmico

Vulnerabilidad sísmica

Áreas urbanas residenciales

Escenario de daño

Sistema de información geográfica

R E S U M E N

La evaluación de los escenarios de daño y de pérdidas humanas y materiales es imprescindible para la reducción del riesgo sísmico, incluso en regiones de baja o moderada sismicidad.

Se presenta el estudio del riesgo sísmico del distrito residencial del Eixample de Valencia (España), de gran valor histórico y arquitectónico, en el que predominan los edificios de mampostería y donde se encuentra gran parte del patrimonio modernista de la ciudad.

Se ha evaluado la vulnerabilidad sísmica con el método del índice de vulnerabilidad [1], se ha determinado la calidad sísmica de la edificación residencial según su tipología estructural, estado de conservación, edad y geometría, y se han identificado los edificios más vulnerables. Posteriormente se han determinado las matrices de probabilidad de daño para escenarios deterministas y probabilistas según la distribución binomial o beta equivalente y, finalmente, mediante un sistema de información geográfica se han elaborado mapas de escenarios de daño, pérdidas y costes, para cada intensidad.

Los resultados obtenidos confirman que la vulnerabilidad es elevada y el riesgo sísmico apreciable. Un estudio pormenorizado permitiría mejorar el comportamiento estructural frente a sismo de los edificios del distrito, especialmente si están protegidos, contribuyendo a la reducción de pérdidas humanas y materiales y salvaguardando el patrimonio de la ciudad.

Por otra parte, el Plan Especial frente al Riesgo Sísmico en la Comunitat Valenciana, aprobado en 2011, recomienda la elaboración de planes específicos en varios municipios entre los que se encuentra la ciudad de Valencia. Este estudio a pequeña escala puede servir como punto de partida haciéndolo extensivo a toda la ciudad.

© 2013 CIMNE (Universitat Politècnica de Catalunya). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Seismic risk scenarios of the Eixample district in Valencia

A B S T R A C T

The assessment of damage scenarios and human and material losses is essential for seismic risk reduction, even in regions of low or moderate seismicity.

A seismic risk evaluation is carried out in the residential district of Eixample in Valencia (Spain), a district with great historical and architectural value, with predominantly masonry buildings and where most of the modernist heritage of the city is located.

Seismic vulnerability has been evaluated following the vulnerability index method [1] obtaining the seismic quality for the residential building stock taking into account the structural typology, maintenance level, age and geometry, and identifying the most vulnerable buildings. Damage probability matrices for deterministic and probabilistic scenarios have subsequently been determined considering a binomial or beta-equivalent probability distribution and, using a geographic information system, scenarios of damage, losses and costs maps have been produced for each earthquake intensity.

Results confirm that vulnerability and seismic risk is significant and, therefore, a detailed study will enhance the structural earthquake performance of the buildings in the district, especially if they are protected, helping to reduce human and material losses, and safeguarding the city's heritage.

Keywords:

Seismic risk

Seismic vulnerability

Residential urban areas

Damage scenario

Geographic information system

* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: aguardio@mes.upv.es (A. Guardiola-Víllora), LBASSET@mes.upv.es (L. Basset-Salom).

On the other hand, the Special Plan against Earthquake Risk in the Valencia Region, approved in 2011, recommends the development of specific plans in several municipalities including the city of Valencia. This small study can serve as a starting point to be extended to the entire city.

© 2013 CIMNE (Universitat Politècnica de Catalunya). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

1. Introducción

El objetivo de toda evaluación del riesgo sísmico es predecir los daños esperados en los edificios ante un sismo determinado, así como servir de herramienta para el establecimiento de planes de actuación ante esos eventos. La ocurrencia de sismos recientes en núcleos históricos (L'Aquila, 2009 y Lorca, 2011) confirma la necesidad de esta evaluación, que incluye el establecimiento de los escenarios deterministas y probabilistas según la sismicidad de la zona, el análisis lo más detallado posible de la vulnerabilidad de los edificios y la estimación de las pérdidas humanas y materiales esperables.

Como muchas regiones de baja o moderada sismicidad, Valencia presenta un riesgo sísmico elevado debido a la vulnerabilidad de sus edificios ya que, a pesar de que los conocimientos técnicos actuales permiten un diseño y una construcción adecuados frente a acciones sísmicas, la realidad es que hay un gran número de edificios que no reúnen los requisitos necesarios, fundamentalmente porque fueron construidos antes de la entrada en vigor de la primera normativa sísmica. De hecho, el Plan Especial frente al Riesgo Sísmico en la Comunitat Valenciana (decreto 44/2011 de 29 abril), que incluye un estudio a gran escala de todo el territorio, recomienda la elaboración de un plan específico para la ciudad de Valencia, entre otros municipios.

Este trabajo se centra en los edificios de viviendas del distrito del Eixample de Valencia, de gran valor histórico y arquitectónico, construidos a partir del derribo de las murallas en 1865. La mayoría de los edificios son de mampostería no reforzada, aunque a partir de los años 50 se empiezan a construir edificios de hormigón. Tanto los edificios de mampostería como los de hormigón (excepto los más recientes) se calcularon considerando únicamente acciones verticales, presentando una serie de características que los hacen especialmente vulnerables, tales como la irregularidad en planta y en alzado, los pisos superpuestos, las plantas bajas de mayor altura, el mal estado de conservación, etc. Por otro lado, teniendo en cuenta que actualmente en la zona se están llevando a cabo actuaciones arquitectónicas de distinto tipo (rehabilitación interior, sobrelevación de una o 2 plantas, sustitución completa del edificio manteniendo la fachada, derribo y nueva construcción, etc.), los resultados de la estimación del grado de daño esperado pueden ser muy útiles para identificar los edificios más vulnerables y proponer soluciones que mejoren su comportamiento frente a sismo.

La información necesaria para este estudio (altura de los edificios, edad, dimensiones, sistema estructural, etc.) se ha obtenido principalmente de la base de datos del catastro, de la cartografía digital de la ciudad de Valencia, del Archivo Histórico y de los planes especiales de protección PEP-1 y PEP-2. Esta información se ha completado y revisado posteriormente mediante un exhaustivo trabajo de campo que ha permitido constatar la existencia de nuevos solares generados tras el derribo de la edificación existente (principalmente en el barrio de Ruzafa) y de nuevas edificaciones identificadas como solares en la base de datos del catastro, así como detectar ciertas incongruencias entre edad y tipo estructural en edificios con proyectos de rehabilitación integral, en los que tanto la fachada como parte de la estructura se ha mantenido y reforzado.

La vulnerabilidad se ha calculado mediante el método del índice de vulnerabilidad (VI, por sus siglas en inglés) en su versión desarrollada dentro del marco del proyecto europeo RISK-UE [1]. Este

método, considerado el más adecuado para el estudio a gran escala de áreas urbanas [2], consiste en determinar la calidad sísmica de los edificios mediante un VI que se obtiene a partir de la clasificación de las tipologías estructurales. El índice asignado inicialmente se modifica atendiendo a las características específicas de cada edificio que contribuyen positiva o negativamente a su respuesta sísmica, determinando posteriormente las matrices de probabilidad de daño en función del VI calculado y de la intensidad del sismo correspondiente a cada escenario determinista y probabilista.

Finalmente, se ha estimado, para cada escenario, el riesgo sísmico en términos de pérdidas humanas (número potencial de víctimas y personas sin hogar) y económicas (edificios inhabitables y costes), teniendo en cuenta el tipo de edificio, el índice de ocupación, la probabilidad de ocurrencia de cada grado de daño y el coste de reposición o reconstrucción de los edificios [3–5], según el coste unitario de ejecución de la edificación residencial marcado por el Instituto Valenciano de la Edificación. Los resultados se expresan en forma de gráficos y de mapas mediante un sistema de información geográfica.

2. Descripción del distrito del Eixample

El distrito del Eixample forma parte del Ensanche de la ciudad de Valencia. Con una superficie de 173,3 ha y una población censada de 43.117 habitantes [6], tiene, en la actualidad, 25.113 viviendas agrupadas en 120 manzanas con 2.050 parcelas ocupadas y 93 solares. Está formado por 3 barrios (fig. 1): Pla del Remei (38,7 ha, 6.757 habitantes), Gran Vía (46,9 ha, 11.838 habitantes) y Ruzafa (87,8 ha, 24.522 habitantes).

En 1853, Valencia, con más de 100.000 habitantes, empieza a extender sus límites fuera de las murallas, que se derribarían en 1865. En 1864 y 1876 se promulgan 2 «Leyes de Ensanche», que regulan inicialmente la edificación en esta zona; en 1887 se aprueba el «Proyecto de Primer Ensanche» (Pla del Remei), en 1912 su ampliación (Gran Vía y Ruzafa) y en 1924 «El plan del Ensanche de la ciudad de Valencia».

El Eixample cuenta con 2 planes especiales de protección: «PEP-1» (Ruzafa Norte y Pla del Remei, 2005) y «PEP-2» (Ruzafa Sur y Gran Vía, 2006) y un gran número de edificios catalogados. Como se aprecia en la figura 1, la trama urbana de manzanas cuadradas no es homogénea por tener que adaptarse a las edificaciones preexistentes y al antiguo poblado de Ruzafa, que quedó incorporado a esta expansión de la ciudad.

Por otra parte, las características de la edificación y de la población son diferentes para cada uno de los 3 barrios: el Pla del Remei,

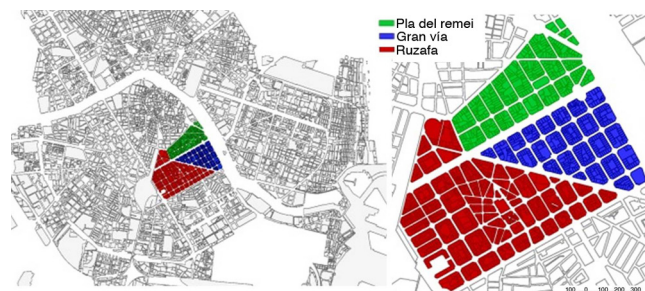


Figura 1. Distrito del Eixample.

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/1702494>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/1702494>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)