

# Amplificación de la señal sísmica en el sitio histórico de Poggio Picenze (Italia)

**Investigador principal:** Nicola Tarque

**Asistentes de investigación:** Guido Camata, Enrico Spacone, Humberto Varum y Marcial Blondet

**Instituciones involucradas:** Pontificia Universidad Católica del Perú, Istituto Universitario di Studi Superiori di Pavia, Italia; Università degli Studi 'Gabriele d'Annunzio' Chieti-Pescara, Italia; Universidade de Aveiro, Portugal

## Departamento de Ingeniería – Sección Civil

---

Las construcciones de adobe presentan algunas ventajas como su bajo costo de construcción y buena capacidad térmica y acústica (Memari y Kauffman 2005); sin embargo, no presentan un buen desempeño sísmico, pues son altamente vulnerables y colapsan repentinamente. (fig.1 y fig.2)

Para entender los patrones de daño debido a los terremotos, se realizaron algunos ensayos experimentales. Blondet et al. (2006) realizó ensayos estáticos y dinámicos en módulos de adobe para analizar la capacidad sísmica y la evolución del daño (fig.3 y fig.4).

Debido a lo costoso de los ensayos experimentales, se buscó estudiar modelos numéricos a través del método de los elementos finitos (FEM). (fig.5)

Esta figura muestra un modelo numérico del módulo de adobe ensayado por Blondet et al. (2006). Tanto el módulo experimental como el modelo numérico fueron sometidos a un movimiento sísmico en la base.

El material adobe fue representado con el modelo Concrete Damaged Plasticity en Abaqus/Explicit. Las propiedades del material fueron las calibradas por Tarque (2011, tablas 1 y 2).

Los resultados del análisis numérico indican que el patrón de daños observado fue muy similar al visto durante el ensayo dinámico: grietas diagonales aparecieron en los muros N y S —paralelos al movimiento— y grietas debido a flexión horizontal y vertical aparecieron en los muros E y W —perpendiculares al movimiento. (fig.6)

En resumen, las propiedades propuestas para el material adobe y el procedimiento descrito para el análisis dinámico no lineal del módulo de adobe son adecuados para representar el comportamiento sísmico de las estructuras de tierra.

Este estudio puede ser extendido hacia otras tipologías de adobe para estudiar la vulnerabilidad sísmica. El uso de un programa de cómputo comercial potente como Abaqus es necesario; sin embargo, se propone estudiar códigos abiertos como CodeAster en futuras investigaciones.

## Referencias

Blondet, M., Vargas, J., Velásquez, J., and Tarque, N. (2006). Experimental Study of Synthetic Mesh Reinforcement

of Historical Adobe Buildings, Proceedings of Structural Analysis of Historical Constructions, P. B. Lourenço, P. Roca, C. Modena, and Agrawal. S., eds., New Delhi, India, pp. 1-8.

Memari, A. M., and Kauffman, A. (2005). Review of Existing Seismic Retrofit Methodologies for Adobe Dwellings and Introduction of a New Concept, Proceedings of SismoAdobe2005, Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Peru, p. 15.

Tarque, N. (2011). Numerical modelling of the seismic behaviour of adobe buildings, Ph.D. Thesis, ROSE School, Istituto di Studi Superiori di Pavia IUSS, Pavia, Italy.