



## INFLUENCIA DEL MODELO PROBABILISTA DE CARGA VIVA EN LA RESPUESTA DE EDIFICIOS DE CONCRETO REFORZADO.

José G. Rangel Ramírez<sup>1</sup>, Luis Esteva Maraboto<sup>2</sup>, Edwin M. R. Martínez<sup>3</sup>, Sergio Márquez Domínguez<sup>1</sup> y Roberto Pérez Martínez<sup>3</sup>

### RESUMEN

En este artículo se utilizan los modelos probabilistas de carga viva de Mitchel-Woodgate (MW) y Peir-Cornell (PC) para simular carga viva en los segmentos discretos de losa en un edificio de concreto reforzado. El objetivo de este trabajo es el demostrar la influencia en la respuesta y comportamiento de edificios bajo carga sísmica debido a la elección de estos modelos de carga viva. Los resultados de la simulación y comparación muestran una diferencia en dispersiones del centro de masa en los edificios. Los análisis paso-a-paso no-lineales incrementales muestran diferencia en las propiedades probabilista de las respuestas.

### ABSTRACT

In this article, Mitchel-Woodgate and Peir-Cornell live load models are used to simulate loads in discrete slab areas within a reinforced concrete building. The main objective is to show the influence of these live load models in the building's response and behavior during seismic excitation. The results of the simulations and comparisons show the differences in the dispersion of the mass centers in buildings. The nonlinear analysis shows the variation of the probabilistic description of the seismic response of the buildings.

### INTRODUCCIÓN

Las cargas de servicio presentes en un edificio dependen de su uso y son particulares para cada uno de estos. En lo que respecta a la carga viva, se presenta con una naturaleza de alta variación espacial y de menor magnitud con respecto a la carga muerta. Desde un punto de vista práctico, los valores de carga viva máxima e instantánea especificados para diseño estructural corresponden a probabilidades bajas de excedencia, en congruencia con los objetivos de lograr niveles adecuados de seguridad.

En los casos convencionales, la modelación de edificios de concreto reforzado y la estimación de su respuesta mediante diferentes tipo de análisis estructurales es realizada en edificios con cargas y propiedades características, según el uso esperado de la estructura. De acuerdo con esto, es posible obtener respuestas y comportamiento de elementos estructurales dentro de un sector específico del espacio muestral (intervalos de las probabilidades de ocurrencia). En este trabajo se simulan las cargas vivas en edificios de concreto reforzado (ver Rangel *et al.* 2014), poniendo especial énfasis en la variabilidad de dicha carga y su influencia en la respuesta y por ende en la vulnerabilidad de los edificios. También se simulan propiedades mecánicas de los miembros estructurales.

Por razones prácticas y desde la perspectiva probabilista, un proceso estocástico como el de la carga viva puede ser representado por los primeros momentos de la muestra de valores de la intensidad, e.g. media, desviación estándar. Sin embargo, al ignorar k-ésimos momentos centrales del proceso se ignorarían características fundamentales del mismo uso del edificio y que caracterizan la naturaleza de la carga viva en ese preciso edificio, e.g. longitud e influencia de estación de trabajo típica de la carga viva, correlación próxima entre áreas discretas en losas, correlación distante entre espacio de uso similar, efecto de apilamiento en áreas menores, relación de usos similares en losas de diferentes niveles, etc.

En este estudio se utilizan los modelos de carga viva espacial de Mitchel-Woodgate (Mitchel, 1970 y Mitchel *et al.*, 1970) y Peir-Cornell (Peir, 1971 y Peir *et al.*, 1973) para simular carga viva en los segmentos discretos de losa en un edificio de concreto reforzado. El modelo de Mitchel-Woodgate se toma como un modelo en función de primeros momentos en comparación con el modelo de Peir-Cornell, que es de mayor complejidad en su estructura y que toma

<sup>1</sup> Profesor-Investigador, Universidad Veracruzana, Facultad de Ingeniería-Región Córdoba-Orizaba; Calle 16 de Septiembre no. 100, Col. Benito Juárez, 94740 C.Z. Mendoza, Veracruz. Teléfono: (272) 7272434; [gurangel@uv.mx](mailto:gurangel@uv.mx)

<sup>2</sup> Profesor-Investigador Emérito, Instituto de Ingeniería-UNAM, Circuito Escolar s/n, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México D.F., C.P. 04510, (55) 5623-3600.; [LEstevaM@iingen.unam.mx](mailto:LEstevaM@iingen.unam.mx)

<sup>3</sup> Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Nuevo León, Pedro de Alba s/n, San Nicolás de Los Garza, Nuevo León; [ing.emrm@gmail.com](mailto:ing.emrm@gmail.com)