

I. INTRODUCCIÓN

En Guatemala existen edificaciones públicas y privadas que representan un riesgo sísmico considerable, lo que significa que constituyen una amenaza y tienen una vulnerabilidad y un costo de daños elevado. Al presentarse esto, se debe realizar una evaluación estructural detallada para poder determinar la capacidad estructural de la edificación ante posibles demandas sísmicas. Además, al evaluar detalladamente una estructura, el ingeniero estructural puede encontrar, con más certeza, las deficiencias y el desempeño del edificio y esto le facilitará determinar estrategias de readecuación que sean técnica y económicamente factibles.

En un proceso de evaluación detallada de la capacidad sísmica de edificios de concreto reforzado, es necesario efectuar un análisis no lineal estático, que por medio del método de “pushover” sirve para representar la resistencia de la estructura y la demanda de desplazamiento generada por el sismo. Este procedimiento determina el desempeño aceptable de la edificación y su estabilidad estructural. A través de ejemplificar esta evaluación, el autor pretende convencer al lector de que la evaluación rápida de vulnerabilidad no proporciona las herramientas suficientes para determinar procesos de readecuación rápidos y sencillos; para realizar esto es necesario un análisis inelástico por medio del método de capacidad espectral.

Este trabajo se inicia con la descripción de una metodología general de la evaluación estructural y la readecuación de edificios de concreto reforzado. Se describen los distintos niveles de desempeño, los cuales especifican el comportamiento sísmico de la estructura y designan el máximo estado de daño permisible para un peligro sísmico identificado. Se continúa con la descripción general de la evaluación rápida de vulnerabilidad en edificios y una explicación de los métodos de análisis lineal y no lineal estáticos. Es de suma importancia que el evaluador estructural realice la evaluación rápida de vulnerabilidad para que pueda determinar si es necesaria una evaluación detallada.

Se explica la teoría de la evaluación sísmica detallada por medio del método de análisis no lineal más usado en la actualidad: el método de capacidad espectral. Este método usa la intersección de la curva de capacidad de la estructura, generada por medio del método “pushover” y el espectro de respuesta para estimar el máximo desplazamiento o deformación de la demanda sísmica. Por lo tanto, se describe la determinación del espectro de capacidad, del espectro de la demanda y el punto de desempeño de la estructura. Además, se mencionan las técnicas más importantes de modelaje de estructuras para aplicar un análisis inelástico.

La evaluación estructural detallada se ejemplifica con la evaluación de un edificio real. Se trabajó con un edificio de concreto reforzado, localizado en la Ciudad de Guatemala, con un sistema estructural de marcos en las dos direcciones y se le aplicó el procedimiento del análisis inelástico con el programa de computadora SAP 2000 Non Linear V8. Se explican los pasos más importantes que se deben hacer al introducir un modelo estructural a un programa de análisis no lineal. También se analizan los resultados más importantes de la evaluación detallada del edificio. Además, se incluye un disco compacto que contiene los siguientes archivos en formato .pdf: Carátula, Prefacio, Contenido, Lista de Figuras, Lista de Cuadros, Simbología, Capítulo I, II, III, IV, V, VI y VII y la presentación final utilizada en el examen de graduación.

El estudio en conjunto está orientado a ingenieros, arquitectos, técnicos en riesgo sísmico y a todo aquel profesional encargado de la evaluación estructural de edificios. Además, los resultados obtenidos con la evaluación de edificaciones, con las directrices planteadas en este trabajo, servirán para que el Estado y los dueños de edificios privados tomen las medidas necesarias para mitigar la vulnerabilidad en edificios existentes.