



**UNIVERSIDAD
DEL AZUAY**

Departamento de Posgrados

**Evaluación del comportamiento sísmico y colapso de un
pórtico especial de acero sobre podios de diferente rigidez**

**Maestría en Ingeniería Civil con mención en Estructuras
Sismorresistentes**

Autor:

Daniel Alejandro Padron Andrade

Director:

Francisco Xavier Flores Solano

Cuenca, Ecuador – 2026

Dedicatoria

A mis padres, por su apoyo constante y su ejemplo a lo largo de mi vida.

A mis hermanos.

A la memoria de mi abuelita, con gratitud y cariño.

Agradecimientos

Expreso mi agradecimiento a la Universidad del Azuay y a sus docentes por la formación académica brindada durante el desarrollo de este programa de Maestría.

De manera particular, agradezco a mi director, ingeniero Francisco Flores, por su guía, apoyo y acompañamiento académico a lo largo de este trabajo de investigación. Su orientación y experiencia han sido fundamentales no solo para el desarrollo de esta tesis, sino también para mi formación profesional y académica a lo largo de mi trayectoria desde el pregrado.

Resumen

Para sistemas torre-podio, se evaluó la influencia de la rigidez del podio sobre el desempeño sísmico de un pórtico especial de acero, con el fin de analizar la aplicabilidad del procedimiento Two–Stage Analysis. Se desarrollaron varios modelos matemáticos, cada uno de los cuales presenta una relación de rigidez específica entre podio y torre, considerando, además, variantes de podios con comportamiento elástico e inelástico. Se efectuaron análisis modales, pushover y dinámicos incrementales, y, mediante la metodología de FEMA P-695, se determinó la probabilidad de colapso de cada modelo. Los resultados evidencian que la incorporación del podio al sistema modifica la respuesta dinámica de la torre y el comportamiento no lineal del podio mejora el desempeño respecto al caso elástico. Se concluye que el requisito presentado por la normativa no garantiza que el desempeño de la torre sobre el podio sea equivalente al de una torre empotrada en el terreno. Se evidencia un incremento en la probabilidad de colapso incluso para relaciones de rigidez altas.

Palabras clave: *Two-Stage Analysis, torre, podio, desempeño sísmico, probabilidad de colapso, rigidez.*

Abstract

For tower–podium systems, the influence of podium stiffness on the seismic performance of a steel special moment frame was evaluated to assess the applicability of the Two–Stage Analysis procedure. Several mathematical models were developed, each with a specific podium-to-tower stiffness ratio and podium variants with elastic and inelastic behavior. Modal, pushover, and incremental dynamic analyses were performed, and the collapse probability of each model was determined using the FEMA P-695 methodology. The results show that incorporating the podium into the system modifies the dynamic response, and that podium nonlinearity improves performance compared with the elastic case. It is concluded that the code requirement does not guarantee that the performance of the tower atop the podium is equivalent to that of a tower fixed at its base. An increase in collapse probability is observed even at high stiffness ratios.

Keywords: *Two-Stage Analysis, tower, podium, seismic performance, collapse probability, stiffness.*

Francisco Xavier Flores Solano
Director del Trabajo de Titulación