



**UNIVERSIDAD  
DEL AZUAY**

## **DEPARTAMENTO DE POSGRADOS**

**Estudio numérico del efecto de carga gravitacional y configuración geométrica en la respuesta no lineal de Pórticos de Armadura Especiales Resistentes a Momento (Special Truss Moment Frames)**

**Trabajo de graduación previo a la obtención del título de Magíster en Ingeniería Civil con mención en Estructuras Sismorresistentes**

**Autor:**

**Oscar Javier Ortiz Méndez**

**Director:**

**Jorge Fernando Moscoso Fernández Salvador**

**Cuenca – Ecuador**

**2023**

## DEDICATORIA

Este trabajo de titulación va dedicado a mi familia y a mi enamorada Fernanda Uguña

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por la oportunidad de cursar este Programa de Maestría.

A mi director, Ing. Jorge Moscoso, por su acertada dirección y por haber estado al pendiente de cada avance durante todo el desarrollo de este trabajo.

A mi grupo de revisores, Ing. Adrián Tola, Ing. Pablo Torres e Ing. Paúl Orellana por su tiempo y apoyo en las reuniones de avance de este trabajo.

Y finalmente, a mi familia y a mi enamorada Fernanda Uguña, por haber sido un gran apoyo en todo el transcurso de este Programa de Maestría.

# Estudio numérico del efecto de carga gravitacional y configuración geométrica en la respuesta no lineal de Pórticos de Armadura Especiales Resistentes a Momento (Special Truss Moment Frames)

Oscar Ortiz<sup>a</sup>, Adrián Tola<sup>b</sup>, Pablo Torres<sup>c</sup>, Paúl Orellana<sup>d</sup> y Jorge Moscoso<sup>e</sup>

<sup>a</sup>Autor, Universidad del Azuay, Cuenca 010204, Ecuador jortizm@es.uazuay.edu.ec.

<sup>b</sup>Profesor, Universidad San Francisco de Quito, Quito 170901, Ecuador atola@usfq.edu.ec.

<sup>c</sup>Profesor, Universidad San Francisco de Quito, Quito 170901, Ecuador patorres@usfq.edu.ec.

<sup>d</sup>Profesor, Universidad del Azuay, Cuenca 010204, Ecuador pforellana@uazuay.edu.ec; Investigador, Departamento de Ingeniería Estructural y Geotécnica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago 7820436, Chile pforellana@uc.cl.

<sup>e</sup>Profesor, Universidad del Azuay, Cuenca 010204, Ecuador; Investigador, Departamento de Ingeniería Estructural y Geotécnica, Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago 7820436, Chile jmoscoso@uc.cl.

---

## RESUMEN

Los Pórticos de Armadura Especiales Resistentes a Momento (STMF por sus siglas en inglés) son sistemas estructurales dúctiles, tipo reticulado, que pueden ser utilizados para cubrir grandes luces. Debido a su disposición, los elementos que conforman los STMF están sometidos a cargas axiales. El efecto de estas cargas puede reducir la resistencia y la ductilidad en los STMF. Con el objetivo de evaluar este efecto, este estudio ha implementado modelos de plasticidad concentrada que tomen en cuenta la influencia de carga axial en los STMF. Para validar los modelos, se usó los resultados experimentales de un subensamblaje, obteniéndose una respuesta similar entre los resultados experimentales y el modelo de este trabajo. Una vez validado el modelo, se definieron arquetipos de 2 y 4 pisos para uso de almacenamiento, para luces de 10m, 14m y 18m y se realizaron análisis estáticos no lineales. Los resultados de los análisis mostraron una significativa disminución en resistencia y capacidad de deformación producto del efecto de carga axial en los STMF.

**Palabras clave** | Plasticidad concentrada, Plasticidad distribuida, Análisis estático no lineal, Pórticos de Armadura Especiales a Momento.

---

## ABSTRACT

*Special Truss Moment Frames (STMFs) are ductile structural systems, truss type, that can be used to span long distances. Due to their arrangement, the elements conforming STMF are subjected to axial loads. The effect of this loads can reduce resistance and ductility in STMF. In order to evaluate this effect, this study has implemented concentrated plasticity models that take into account axial load influence in STMF. To validate the models, experimental results of a subassembly were used, obtaining similar response between experimental results and the model of this study. Once the model was validated, 2 and 4 story archetypes for storage use were defined for 10m, 14m and 18m span lengths and nonlinear static analysis were carried out. Analysis results showed significant reduction in resistance and deformation capacity, due to the effect of axial load in the STMF.*

**Key words** | Nonlinear analysis, Concentrated Plasticity, Distributed Plasticity, Nonlinear static analysis, Special Truss Moment Frames.