



MEMORIAS DEL

Primer Congreso de Ingeniería Estructural

IABSE ECUADOR 2025

Archivos Académicos USFQ

Número 59

Memorias del Primer Congreso de Ingeniería Estructural – IABSE Ecuador 2025

Editora:

Eva O.L. Lantsoght^{1,2}

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Quito, Ecuador; ²Delft University of Technology, Department of Engineering Structures, Delft, the Netherlands

Comité editorial:

Estefania Cervantes^{1,2}, Natividad Garcia³, Adrian Tola¹, Fabricio Yopez¹

¹Universidad San Francisco de Quito USFQ, Colegio de Ciencias e Ingenierías, Quito, Ecuador; ²Universidade do Minho, ISE-Institute for Sustainability and Innovation in Structural Engineering, Guimarães, Portugal; ³Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Guayaquil, Ecuador

Expositores:

Carlos Ávila, Guillermo Bozzo, Luis Bozzo, Santiago Camino, Juan Carrión, Rolando Chacón, Franco Conde, Natividad García, Ana Gabriela Haro, Wilson Hernández, Eva Lantsoght, Christian Medina, Juan Sebastián Montes, Carlos Piscal, José Poveda, Diego Quizanga, María Alejandra Rodríguez, Diego Sosa, Pablo Torres, Matías Valenzuela, Xavier Vera Grunauer, Henry Villon

USFQ PRESS

Universidad San Francisco de Quito USFQ
Campus Cumbayá USFQ, Quito 170901, Ecuador
Noviembre 2025, Quito, Ecuador

ISBNe: 978-9978-68-337-8

Catalogación en la fuente: Biblioteca Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador

Congreso de Ingeniería Estructural – IABSE (1er : 2025 : Ecuador)
Memorias del Primer Congreso de Ingeniería Estructural – IABSE
Ecuador 2025 / [editora, Eva O. L. Lantsoght ; expositores: Carlos Ávila,
Guillermo Bozzo, Luis Bozzo... [y otros] – Quito : USFQ Press, ©2025.
p. cm. ; (Archivos Académicos USFQ, ISSN: 2528-7753 ; no. 59
(noviembre 2025))

ISBNe: 978-9978-68-337-8

1. Ingeniería estructural – Congresos, conferencias, etc. – 2.
Construcciones – Diseño estructural – Congresos, conferencias, etc.
I. Lantsoght, Eva O. L., ed. – II. Ávila, Carlos, exp. – III. Bozzo, Guillermo,
exp. – IV. Bozzo, Luis, exp. – V. Título. – VI. Serie monográfica.

Clasificación LC: TA645 .C66 2025
Clasificación Dewey: CDD: 624.17

OBI-220

Esta obra es publicada bajo una [Licencia Creative Commons
Atribución-NoComercial 4.0 Internacional \(CC BY-NC 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



Citación recomendada de toda la obra: Lantsoght E.O.L. (Ed.) (2025) Memorias del del Primer Congreso de Ingeniería Estructural – IABSE Ecuador 2025. *Archivos Académicos USFQ*, 59, 1–28.

Citación recomendada de un resumen: Avila, C. (2025) Desmitificando la “Inteligencia” “Artificial”: Modelos Neuronales y Casos de Aplicación en Ingeniería Civil. *Archivos Académicos USFQ*, 59, pp. 7.

Archivos Académicos USFQ

ISSN: 2528-7753

Editora de la Serie: Andrea Naranjo

Archivos Académicos USFQ es una serie monográfica multidisciplinaria dedicada a la publicación de actas y memorias de reuniones y eventos académicos. Cada número de *Archivos Académicos USFQ* es procesado por su propio comité editorial (formado por los editores generales y asociados), en coordinación con la editora de la serie. La periodicidad de la serie es ocasional y es publicada por USFQ PRESS, el departamento editorial de la Universidad San Francisco de Quito USFQ.

Más información sobre la serie monográfica *Archivos Académicos USFQ*:

<http://archivosacademicos.usfq.edu.ec>

Contacto:

Universidad San Francisco de Quito, USFQ
Atte. Andrea Naranjo | Archivos Académicos USFQ
Calle Diego de Robles y Vía Interoceánica
Casilla Postal: 17-1200-841
Quito 170901, Ecuador

Organizaciones auspiciantes:

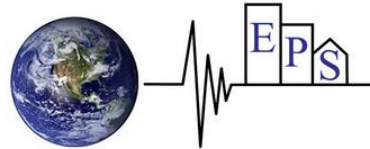
Construsoft, MIDAS, Kubic, Mageba, Earthquake Protection Systems, IPAC, Maurer, Hiron International, ADSTREN, Sinoandes

construsoft

M MIDAS

KUBIEC
MÁS QUE UN BUEN ACERO

mageba



Earthquake Protection Systems

PREMIUM

IPAC
DITH Group

MAURER

HIRUN
INTERNATIONAL

GOLD

ADSTREN
INGENIERÍA ESTRUCTURAL

SINOANDES
— stud welding —

SILVER

Con el gentil apoyo de:

Universidad San Francisco de Quito USFQ, Ecuador; Escuela Superior Politécnica del Litoral ESPOL, Ecuador, International Association of Bridge and Structural Engineering Ecuador National Group

USFQ | INGENIERÍA CIVIL

IABSE
Ecuadorian Group

espol®
Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra

**Memorias del
Primer Congreso de Ingeniería Estructural – IABSE Ecuador 2025**

Eva O.L. Lantsoght
Editora



Tabla de contenidos

Desmitificando la “Inteligencia” “Artificial”: Modelos Neuronales y Casos de Aplicación en Ingeniería Civil.....	7
Evolución de los disipadores SLB hasta su 5ta generación	8
Evolución de la Ingeniería Civil Estructural en los Últimos 85 Años y Perspectivas Futuras con Disipadores SLB. Una visión personal de 3 generaciones.....	9
Diseño y construcción de puentes colgantes en el Ecuador	10
Venciendo desafíos del sitio para la construcción de rascacielos en Nueva York: Manhattan West y 35 Hudson Yards.....	11
Gemelos digitales en puentes: integración de datos estructurales para la toma de decisiones.....	12
Gestión de la Infraestructura de Puentes en la Red Vial Estatal	13
Detección de daños en puentes con metodología no supervisada de machine learning.....	14
Análisis integrado de riesgos naturales y vulnerabilidad en la infraestructura energética de Galápagos	15
Variación de las propiedades dinámicas de un puente segmental con pilas sumergidas considerando factores estructurales y ambientales.....	16
Extensión de la vida útil de infraestructura existente.....	17
Fragilidad al Colapso de Sistemas de Protección Sísmica Autocentrantes.....	18
Ingeniería digital en acero y concreto con Tekla e Idea.....	19
Aspectos clave del desempeño observado en edificaciones y proyectos de infraestructura aislados sísmicamente, después de grandes terremotos	20
Qondesa, un caso real para explorar fragilidad, registros sísmicos y el diseño basado en riesgo.....	21
Edificios de entramado ligero con aisladores friccionales	22
Resiliencia Estructural – Uso de Aislamiento Sísmico	23
Pandeo y fractura de refuerzo longitudinal en pilas de puentes para diseño por desempeño	24
Mejorando la Resiliencia de Edificios de Acero mediante Conexiones de Base Ductiles.....	25
Ingeniería de Puentes en Chile: Una mirada integral desde la ingeniería estructural	26
Deep Foundations in the Alluvial Soils of Guayaquil: Performance-Based Design Using the TBI Methodology for a 50-Story Building	27
Edificios de acero en Ecuador	28

Primer Congreso de Ingeniería Estructural – IABSE Ecuador 2025

El *Primer Congreso de Ingeniería Estructural – IABSE Ecuador 2025*, realizado en la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), en Quito, Ecuador, marca un hito para la comunidad de la ingeniería estructural del país. Este evento celebra la reinstalación del Grupo Nacional del *International Association for Bridge and Structural Engineering* (IABSE) en Ecuador y su retorno al escenario internacional, con una visión renovada de colaboración, transferencia de conocimiento y fortalecimiento de la ingeniería estructural y de puentes a nivel nacional y regional.

Gracias al apoyo de IABSE Internacional y al compromiso de IABSE Ecuador recién reinstalado, en apenas once meses ha sido posible organizar esta primera conferencia internacional, que hoy reúne a especialistas, académicos, profesionales y estudiantes de Ecuador y la región. El congreso refleja el espíritu de cooperación que caracteriza a nuestra disciplina: el intercambio de ideas, experiencias y buenas prácticas que impulsan el avance de la ingeniería estructural en contextos tan diversos como los nuestros.

Agradecemos profundamente a los conferencistas invitados por compartir su experiencia, al comité organizador por su dedicación, y a las instituciones que hicieron posible este encuentro: la Universidad San Francisco de Quito USFQ y la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL). Extendemos también nuestro reconocimiento a USFQ Press por la publicación de *Archivos Académicos* y a *ACI Avances en Ciencias e Ingenierías* por acoger y revisar los artículos que acompañan los pósteres de este congreso.

El éxito de esta primera edición, con un evento totalmente vendido y un respaldo amplio de patrocinadores, demuestra el interés y la energía de la comunidad técnica ecuatoriana. Invitamos a todos los participantes a continuar vinculados con IABSE, a unirse como miembros, y a seguir construyendo juntos el futuro de la ingeniería estructural en Ecuador y en el mundo.

Desmitificando la “Inteligencia” “Artificial”: Modelos Neuronales y Casos de Aplicación en Ingeniería Civil

Carlos Ávila
Universidad UTE, Quito, Ecuador
Correo electrónico: carlos.avila@ute.edu.ec

Este trabajo ofrece una reflexión crítica y aplicada sobre el concepto de “inteligencia artificial”, articulando su evolución histórica, fundamentos matemáticos y computacionales, y su pertinencia real como herramienta de ingeniería. Se propone una mirada dual: primero, una revisión conceptual que confronta la noción de inteligencia y artificial en los modelos actuales de IA; y segundo, una demostración experimental mediante dos modelos de redes neuronales artificiales aplicadas a problemas estructurales en ingeniería civil.

En la Primera Parte, se revisa la evolución de la inteligencia artificial desde sus orígenes simbólicos y basados en conocimiento hasta las olas actuales de aprendizaje automático y aprendizaje profundo. Se presenta una síntesis del tránsito desde los sistemas expertos hacia arquitecturas de redes neuronales profundas y modelos generativos, destacando la convergencia entre matemáticas, datos y cómputo especializado (GPU, aprendizaje neuromórfico, y aprendizaje cuántico). La Segunda Parte problematiza el uso de los términos “inteligencia” y “artificial”. Se discute la brecha conceptual entre el aprendizaje humano y los procesos de entrenamiento algorítmico, diferenciando los mecanismos de retropropagación determinística (basados en gradiente descendente) frente a métodos estocásticos de optimización global (como los algoritmos genéticos). Además, se aborda el surgimiento de la Inteligencia Artificial Generativa, contrastando las capacidades lingüísticas de los *Large Language Models* (LLM) con los modelos de razonamiento lógico (LRM), y discutiendo la naturaleza persuasiva, predictiva y no inferencial de los primeros.

La Tercera Parte traslada estos debates conceptuales a casos de estudio. El primero analiza la predicción del ancho de grietas en vigas de hormigón armado prefabricado con conectores mecánicos, integrando datos experimentales con modelos de redes neuronales artificiales (ANN) y algoritmos genéticos (GA). El modelo propuesto, de tipo *feed-forward* con una capa intermedia de 12 neuronas, alcanza coeficientes de correlación superiores a 0.99 en la estimación de capacidades últimas a flexión y comportamiento no lineal a 300 MPa, mostrando mejoras en la predicción frente a ecuaciones empíricas tradicionales (ACI, CEB, JCI). El segundo caso explora la integración de IA generativa con herramientas de modelado estructural (ChatGPT + OpenSees) en una arquitectura cliente-servidor, proponiendo un entorno experimental para la generación, análisis y explicación de modelos estructurales en lenguaje natural, con potencial educativo y de diseño asistido. En conjunto, el estudio busca desmitificar la noción de inteligencia artificial, situándola no como una sustitución de la inteligencia humana, sino como un amplificador cognitivo que potencia la capacidad de análisis, predicción y razonamiento aplicado del ingeniero civil. Se concluye que la IA, en sus versiones actuales, constituye una herramienta poderosa pero fundamentalmente no inteligente, cuyo verdadero valor radica en su integración ética, interpretativa y crítica en el proceso de ingeniería.

Palabras clave: *Inteligencia Artificial, Redes Neuronales, Algoritmos Genéticos, Ingeniería Estructural, Predicción de Grietas, Modelos Generativos, OpenSees*

Evolución de los disipadores SLB hasta su 5ta generación

Guillermo Bozzo Fernández
SLB Devices SL
Correo electrónico: info@slbdevices.com

El estudio sobre la *Evolución de los disipadores SLB hasta su quinta generación* aborda el desarrollo tecnológico y conceptual de estos dispositivos de protección sísmica desde sus inicios en la década de 1980 hasta las soluciones más avanzadas actuales. El trabajo considera no solo la comprensión de la peligrosidad sísmica y la necesidad de implementar mecanismos de disipación de energía en estructuras, sino también la influencia determinante del progreso en el análisis estructural no lineal y en la fabricación de componentes de alta ductilidad. A lo largo del proceso evolutivo, los disipadores SLB han optimizado su desempeño mediante mejoras en el diseño geométrico, la selección de materiales y la caracterización experimental, alcanzando en su quinta generación deformaciones histeréticas estables de hasta 10 cm sin pérdida significativa de rigidez ni capacidad de disipación.

Asimismo, se presenta una revisión de casos prácticos de aplicación del sistema SLB en edificaciones y puentes, evidenciando su efectividad en la reducción de demandas sísmicas y su contribución a la resiliencia estructural. Finalmente, se destacan las perspectivas de desarrollo futuro en el campo de la protección sísmica pasiva, impulsadas por la integración de herramientas de simulación avanzada y el diseño basado en desempeño.

Palabras clave: *Disipadores SLB, Protección sísmica, disipación de energía, dispositivos pasivos*

Evolución de la Ingeniería Civil Estructural en los Últimos 85 Años y Perspectivas Futuras con Disipadores SLB. Una visión personal de 3 generaciones

Luis Miguel Bozzo Rotondom, Ph.D.
CEO Luis Bozzo Estructuras y Proyectos SL y SLB Devices SL
Correo electrónico: lbozrot@ciccp.es

El desarrollo de la ingeniería civil estructural a lo largo de los últimos 85 años ha experimentado una notable evolución, impulsada tanto por los avances tecnológicos como por la creciente complejidad de las obras modernas. El proceso de cálculo y diseño estructural, que en sus inicios dependía casi exclusivamente de métodos manuales analíticos y empíricos, ha incorporado progresivamente herramientas computacionales, materiales innovadores y criterios de diseño orientados a la eficiencia, la seguridad y la sostenibilidad. Esta transformación no solo ha modificado la forma de concebir las estructuras, sino también la manera de enfrentarse a los desafíos sísmicos, introduciendo soluciones de disipación de energía que representan un salto cualitativo en el control de la respuesta estructural.

En este contexto, la experiencia acumulada a través de tres generaciones de ingenieros —Miguel Bozzo, Luis Bozzo y Guillermo Bozzo— permite apreciar, desde una visión personal y técnica, cómo la ingeniería estructural ha pasado de los cálculos manuales y la intuición constructiva a la aplicación de modelos numéricos avanzados y sistemas de disipadores de energía tipo SLB (Shear Link Bozzo). Este recorrido refleja no solo la adaptación del ingeniero a las nuevas tecnologías, sino también la permanencia de los principios fundamentales del diseño estructural. Finalmente, se plantea una perspectiva hacia el futuro de la ingeniería civil estructural, donde la integración de la inteligencia artificial, la simulación avanzada y los sistemas de control sísmico adaptativo definirán una nueva era en la concepción y desempeño de las estructuras.

Palabras clave: *Análisis estructural, Diseño sísmico, Disipadores de energía sísmica; Amortiguadores*

Diseño y construcción de puentes colgantes en el Ecuador

Santiago Camino Trujillo

PLANPROCONS

Correo electrónico: santiago.camino@planprocons.com

La Amazonía ecuatoriana, donde radican decenas de comunidades indígenas y varios proyectos estratégicos para el país, es una región rodeada por grandes ríos con caudales permanentes importantes a lo largo de todo el año. Estas características naturales, asociadas a la topografía de la región, han impuesto que los puentes colgantes sean la solución óptima para el desarrollo de proyectos viales hacia comunidades y proyectos de infraestructura dada la versatilidad de su sistema de montaje.

En esta conferencia se explora el proceso de diseño de puentes colgantes con énfasis espacial en el sistema de suspensión (cables principales, galápagos y péndolas) y su correlación con la rigidez de la superestructura. Los detalles del proceso de montaje con el uso de teleférico se exploran mediante dos proyectos ejecutados en el país: puente vehicular sobre el río Aguarico de 220m de luz y puente colgante de 84m de luz para el sistema de agua potable de la ciudad de Quito (Línea de conducción de 25km Puenbo – Calderón).

Palabras clave: *Puentes colgantes, Diseño estructural, Sistemas de montaje de puentes*

Venciendo desafíos del sitio para la construcción de rascacielos en Nueva York: Manhattan West y 35 Hudson Yards

Ing. Juan Carrión Monsalve, Ph.D.

Skidmore, Owings & Merrill (SOM), Departamento de Ingeniería Civil, Universidad de Cuenca.

Correo electrónico: juan.carrion@som.com

One Manhattan West (1MW), Two Manhattan West (2MW) y 35 Hudson Yards (35HY) son tres rascacielos esbeltos recientemente diseñados por Skidmore, Owings & Merrill (SOM) que se elevan sobre el acceso subterráneo de trenes a la Penn Station de Nueva York. Aunque las torres son vecinas y tienen un programa relativamente similar, interfieren con las vías del tren de maneras diferentes. Las diversas condiciones subterráneas resultan en soluciones estructurales distintas de los edificios.

El sistema estructural de 1MW consiste en un núcleo de hormigón armado y un sistema de pórticos a momento perimetrales de acero estructural. Las condiciones del sitio impiden que el perímetro de la torre, de 304 metros de altura, alcance la cimentación. Este desafío se resuelve inclinando las columnas perimetrales hacia el núcleo por encima del nivel del suelo, lo que convierte a 1MW en una de las estructuras más esbeltas de la ciudad de Nueva York. El sistema estructural de 2MW consiste en un núcleo central de pórticos arriostrados de acero estructural unido al perímetro mediante *outriggers*, y un sistema perimetral de pórticos a momento de acero estructural. La mitad del núcleo interfiere con las rieles del tren; las cargas se transfieren estratégicamente hacia la estructura perimetral, que está estrechamente integrada con la ubicación de las rieles subyacentes. 35HY es una torre de uso mixto completamente de hormigón, donde uno de los principales desafíos fue alinear la ubicación de los muros del núcleo y de las columnas con el espaciamiento de las rieles existentes debajo, mientras los trenes continuaban operando.

Estos tres proyectos muestran los desafíos de ingeniería adoptados para el diseño y construcción de tres rascacielos, bajo condiciones de sitio estrictas y complicadas.

Palabras clave: *Rascacielos, Condiciones de Sitio, Nueva York*

Gemelos digitales en puentes: integración de datos estructurales para la toma de decisiones.

Aplicaciones en hormigón pretensado, acero estructural y mampostería histórica.

Rolando Chacón

Universitat Politècnica de Catalunya

Correo electrónico: rolando.chacon@upc.edu

El concepto de gemelo digital (Digital Twin, DT) se está consolidando progresivamente en la industria de la construcción como un nuevo paradigma que permite conectar el mundo físico y el digital de las infraestructuras con el objetivo de mejorar los procesos de tomas de decisiones. En los últimos años, los DT se han entendido como interfaces dinámicas capaces de asistir en la toma de decisiones a lo largo de todo el ciclo de vida de una infraestructura, desde las etapas de proyecto y construcción hasta las de mantenimiento y operación. Su capacidad para integrar información procedente de distintas fuentes —geométricas, físicas y analíticas— los convierte en herramientas clave para una gestión eficiente, segura y sostenible de los activos construidos.

La digitalización en el sector de la construcción no es reciente. Desde hace décadas se viene consolidando a través del modelado BIM (Building Information Modelling), que proporciona una estructura sólida para describir los aspectos geométricos y semánticos de las obras. Sin embargo, la incorporación de datos provenientes del mundo físico —como sensores estructurales, nubes de puntos o imágenes obtenidas mediante técnicas de inspección visual— junto con procesos avanzados de análisis, simulación y evaluación del rendimiento, amplía significativamente el potencial del BIM, transformándolo en el núcleo de un ecosistema de gemelización digital.

En este trabajo se presenta la exploración del concepto de gemelo digital a partir de diversas experiencias desarrolladas en los últimos años en puentes de hormigón pretensado, acero estructural y obra de fábrica. Se describen distintos episodios de inspección, mantenimiento y evaluación estructural que ilustran la versatilidad del concepto y su capacidad para adaptarse a diferentes tipologías y niveles de instrumentación. Finalmente, se destaca la necesidad de fomentar la interoperabilidad entre las capas de información y entre las herramientas digitales implicadas, de modo que el conocimiento acumulado pueda aprovecharse plenamente para la toma de decisiones informadas y sostenibles en la gestión del patrimonio estructural.

Palabras clave: *Gemelos digitales, BIM, Gestión de infraestructuras, Interoperabilidad, Puentes*

Gestión de la Infraestructura de Puentes en la Red Vial Estatal

Franco Conde, Pablo Garcés

Ministerio de Infraestructura y Transporte

Correo electrónico: fconde@mit.gob.ec; pgarces@mtop.gob.ec

El Ministerio de Infraestructura y Transporte, con el apoyo del Banco Mundial, se encuentra ejecutando la actualización del Inventario Vial Nacional. En este marco, y con el objetivo de fortalecer la gestión y conservación de los puentes que conforman la Red Vial Estatal, se propone la implementación de un Plan de Mejora del Sistema de Gestión de Puentes, en coordinación con la academia, principalmente con la Universidad San Francisco de Quito (USFQ). Como primer paso, se elaborarán fichas de evaluación visual de los puentes, siguiendo las recomendaciones de la AASHTO, priorizando los ejes viales con mayor tráfico vehicular y transporte de carga pesada. A mediano y largo plazo, el plan contempla la realización de análisis de capacidad estructural de los principales puentes del país, con el fin de disponer de información técnica precisa que respalde la toma de decisiones en materia de mantenimiento, rehabilitación y gestión del riesgo.

Palabras clave: *gestión de puentes, red vial estatal, evaluación visual, capacidad estructural, mantenimiento, conservación de infraestructura, AASHTO*

Detección de daños en puentes con metodología no supervisada de machine learning

Natividad García-Troncoso

Juan Molina-Cedeño

Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra, Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL)

Correo electrónico: nlgarcia@espol.edu.ec

El monitoreo estructural de puentes constituye una herramienta esencial para prevenir fallas y optimizar la gestión del mantenimiento. Este trabajo presenta una metodología de detección de daños basada en aprendizaje no supervisado, enfocada en el análisis de vibraciones inducidas por cargas móviles. La estrategia integra modelos autoregresivos multivariados (MAR) para describir el comportamiento dinámico, junto con un análisis de componentes principales (PCA) que reduce la dimensionalidad y atenúa el efecto ambiental. Posteriormente, se aplican distancias de Mahalanobis y agrupamiento k-means para distinguir entre estados estructurales sin requerir datos previos de daño. La metodología fue validada con registros experimentales y simulaciones numéricas de un puente compuesto acero-hormigón sometido al paso de trenes de alta velocidad. Los resultados evidencian sensibilidad ante pérdidas de rigidez del 5 % y una clara separación entre estados sanos y degradados. El enfoque propuesto ofrece una alternativa robusta, adaptable y escalable para el monitoreo continuo de puentes bajo condiciones operacionales reales.

Palabras clave: *Monitoreo estructural, Machine learning (ML), Aprendizaje no supervisado, detección de daño, puente ferroviario*

Análisis integrado de riesgos naturales y vulnerabilidad en la infraestructura energética de Galápagos

Ana Gabriela Haro Báez
Departamento de Ciencias de la Tierra y de la Construcción
Universidad de las Fuerzas Armadas, ESPE
Correo electrónico: agharo@espe.edu.ec

Este estudio aborda la exposición del archipiélago de Galápagos a amenazas naturales como sismos, tsunamis, movimientos de masa y actividad volcánica, mediante el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y técnicas de evaluación multicriterio. El objetivo principal es caracterizar el nivel de amenaza en zonas estratégicas que albergan infraestructura de generación eléctrica, con miras a fortalecer la planificación territorial, la gestión del riesgo y la continuidad operativa del sistema energético insular. Entre los hallazgos destacados se incluye la simulación de una ola de tsunami generada por un evento sísmico frente a la costa ecuatoriana, con capacidad para provocar daños significativos en instalaciones clave. Además, se identifican áreas con alta susceptibilidad a la acumulación de ceniza volcánica, lo que representa un riesgo moderado para el desempeño de los sistemas fotovoltaicos en caso de erupción.

Palabras clave: *Amenazas naturales, infraestructura energética, Galápagos, SIG, análisis multicriterio*

Variación de las propiedades dinámicas de un puente segmental con pilas sumergidas considerando factores estructurales y ambientales

Wilson Hernandez
MIDAS Latinoamérica
Correo electrónico: ahernandez@midasoft.com

Cristian Gómez
MIDAS Latinoamérica
Correo electrónico: cgomez@midasoft.com

Alvaro Viviecas
Universidad Industrial de Santande – Profesor Titular
Correo electrónico: alvivija@uis.edu.co

Se presenta el estudio de un puente segmental construido por voladizos sucesivos cuyas pilas se encuentran parcialmente sumergidas en un embalse. Con el objetivo de caracterizar su comportamiento dinámico, se realizaron pruebas de vibración ambiental (AVT) utilizando acelerómetros triaxiales. Las señales registradas fueron procesadas mediante el método Enhanced Frequency Domain Decomposition (EFDD) para identificar las propiedades dinámicas experimentales del puente. Paralelamente, se desarrolló un modelo numérico en el que se incorporaron etapas constructivas, efectos de interacción suelo–estructura (ISE) e interacción fluido–estructura. Esta última se consideró mediante la inclusión de masa añadida en las pilas sumergidas.

Los resultados muestran que la inclusión de parámetros como la reología del concreto, el postensado, las condiciones geotécnicas de la cimentación y el efecto del agua circundante resultan determinantes en el ajuste de las formas modales numéricas respecto a las experimentales. En particular, se evidenció que el efecto del agua y las propiedades del terreno tienen una incidencia significativa en la frecuencia natural y la configuración modal del puente.

El estudio confirma la relevancia de considerar tanto factores estructurales como ambientales en el análisis dinámico de puentes segmentales, aportando criterios útiles para una modelación más realista de este tipo de estructuras.

Palabras clave: *Interacción fluido-estructura, Pruebas de vibración ambiental, interacción suelo-estructura, puente segmental*

Extensión de la vida útil de infraestructura existente

Eva Olivia Leontien Lantsoght
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Correo electrónico: elantsoght@usfq.edu.ec
Delft University of Technology
Universidad San Francisco de Quito USFQ
Correo electrónico: e.o.l.lantsoght@tudelft.nl

En varias partes del mundo, el envejecimiento y deterioro de la infraestructura existente resulta en la necesidad de la extensión de su vida útil, siempre y cuando es posible de forma segura y cumpliendo con los requisitos de confiabilidad. Por esa razón, el tema de cómo evaluar, mantener, rehabilitar, y gestionar la infraestructura existente se vuelve cada vez más importante. Por ejemplo, los puentes existentes pueden haber sido diseñados de acuerdo con normas que ya no se utilizan y para cargas menores que las actuales. Para los túneles, la amenaza de fuego requiere análisis más especializado, Para estructuras hidráulicas como esclusas de navegación, es importante combinar diferentes tipos de cargas con métodos de evaluación para determinar su fin de vida útil,

La presentación introduce varias estrategias que conducen a una mejora en la evaluación y, potencialmente, a la extensión de la vida útil de la infraestructura existente. Estas estrategias son: mejores modelos de capacidad (incluidos mejores modelos para determinar la capacidad a cortante, para determinar el ancho de distribución en losas y para entender la capacidad de los tableros de puentes bajo cargas repetidas); mejores métodos para obtener datos de campo sobre el desempeño real del puente (incluidas técnicas de monitoreo, técnicas de evaluación no destructiva que acompañen una inspección visual, y métodos de prueba de carga); y estrategias de modelación más avanzadas (incluidos análisis probabilísticos de puentes, así como estrategias mejoradas de modelación no lineal por elementos finitos).

El resultado es un marco con enfoques que los ingenieros que se enfrentan a la evaluación de infraestructura existente pueden utilizar. En última instancia, el objetivo es que estas ideas puedan emplearse para realizar una mejor evaluación, conduciendo a una mejor gestión de la infraestructura existentes y a una posible extensión de su vida útil, cuando corresponda.

Palabras clave: *Esclusas, Inspecciones, Monitoreo, Modelación, Pruebas de carga, Puentes, Túneles*

Fragilidad al Colapso de Sistemas de Protección Sísmica Autocentrantes

Christian Medina-Robalino

Facultad de Ingenierías, Universidad Tecnológica Indoamerica, Ambato 180103, Ecuador

Correo electrónico: christianmedina@uti.edu.ec

En la última década, los sistemas autocentrantes basados en aleaciones con memoria de forma (SMA) han despertado gran interés en la ingeniería estructural por su capacidad para mejorar la protección sísmica de las edificaciones. Aunque diversos estudios han evaluado su desempeño comparativo frente a otros sistemas, la evaluación de su fragilidad al colapso ha sido escasamente abordada. En este trabajo, se analiza la capacidad media de colapso de un sistema estructural compuesto por marcos de acero equipados con dispositivos autocentrantes de SMA, aplicando la metodología propuesta en FEMA P695. Se modelaron tres arquetipos estructurales representativos de 2, 5 y 12 pisos, los cuales fueron sometidos a análisis estático no lineal (NSP) y análisis dinámico incremental (IDA) mediante el software OpenSEES. Posteriormente, se estimó la fragilidad al colapso del sistema autocentrante y, en paralelo, la del sistema tradicional SCBF (Steel Concentrically Braced Frame), con el fin de determinar los factores de diseño sísmico. Los resultados indican que el sistema autocentrante mantiene su capacidad de recentrado bajo demandas sísmicas superiores al sismo máximo probable, alcanzando distorsiones de piso residuales del orden de 0.25%, y que los dispositivos disipan hasta un 25% de la energía sísmica de entrada. Aunque el sistema SCBF presenta mayor rigidez elástica y mejor respuesta ante aceleraciones moderadas, su resistencia decae abruptamente tras el pandeo de las riostras, incrementando la probabilidad de colapso. En contraste, el sistema autocentrante exhibe un mecanismo de falla dúctil, gradual y sin pérdida de resistencia, resultando en menor probabilidad de colapso para aceleraciones superiores a 1.5g. Finalmente, el sistema propuesto cumple con el límite de probabilidad de colapso menor al 10% establecido en ASCE 7, obteniéndose factores de diseño de $R = 7$, $C_d = 6.5$ y $\Omega = 3$.

Palabras clave: *Sistemas autocentrantes, fragilidad al colapso, aleaciones de memoria de forma, FEMA P-695, sistemas de protección sísmica*

Ingeniería digital en acero y concreto con Tekla e Idea

Juan Sebastián Montes
Construsoft Latinoamérica
Correo electrónico: juan.montes@construsoft.com

La integración entre Tekla Structures e IDEA StatiCa representa una práctica exitosa de digitalización en la industria de la construcción, particularmente en el modelado y control del acero estructural. Esta combinación tecnológica permite conectar el modelado BIM detallado con el análisis y diseño avanzado de uniones y refuerzos, optimizando tanto la precisión como la eficiencia en proyectos reales.

El trabajo aborda experiencias en la implementación de ambos softwares en empresas de ingeniería estructural de Latinoamérica, mostrando cómo la interoperabilidad entre Tekla Structures y IDEA StatiCa mejora la gestión de información, reduce errores en obra y facilita la toma de decisiones basadas en modelos integrados. Además, se presentan casos de éxito en los que esta metodología ha contribuido a la transición hacia flujos de trabajo digitales, mejorando la productividad y la trazabilidad del acero en proyectos de concreto y metal.

Finalmente, se reflexiona sobre las perspectivas de adopción BIM en la región y el papel que juegan estas herramientas en el fortalecimiento de capacidades técnicas locales, contribuyendo al desarrollo de una ingeniería más sostenible y conectada con los estándares internacionales.

Palabras clave: *BIM, Tekla Structures, IDEA StatiCa, digitalización, acero, Latinoamérica*

Aspectos clave del desempeño observado en edificaciones y proyectos de infraestructura aislados sísmicamente, después de grandes terremotos

Carlos Piscal, Anoop Mokha, Ady Aviram, Marija Trifunovic
Earthquake Protection System, Inc. Vallejo, CA, USA
Correo electrónico: carlos@earthquakeprotection.com

Las lecciones aprendidas de terremotos pasados en todo el mundo destacan problemas de diseño e implementaciones inadecuadas de sistemas de aislamiento sísmico en la práctica actual. Aunque esta tecnología avanzada tiene el potencial de eliminar prácticamente los daños sísmicos, el desempeño deficiente observado en algunas estructuras aisladas se ha atribuido principalmente a la selección inadecuada de materiales en los aisladores, márgenes de seguridad insuficientes frente a desplazamientos y resistencia al corte de los dispositivos, capacidad limitada de restitución, espacio libre insuficiente u obstrucciones en juntas sísmicas perimetrales, y defectos constructivos en componentes estructurales y no estructurales que impiden la correcta activación y respuesta del sistema.

Sin embargo, más que centrarse en ejemplos de desempeño sísmico deficiente observado o reportado en dispositivos, este artículo presenta casos de activación efectiva de sistemas de aislamiento y protección exitosa de edificios seleccionados, proyectos de infraestructura e instalaciones industriales. Se discuten criterios de diseño estructural rigurosos que promueven una respuesta elástica de elementos vulnerables o críticos, controlan derivas y aceleraciones en pisos, cuando corresponda, y aseguran la adecuada selección de dispositivos, materiales y márgenes de seguridad, destacando su papel en la reducción del daño sísmico.

En todos los estudios de caso presentados, el uso de sistemas de péndulo de fricción de Earthquake Protection Systems, Inc., diseñados, fabricados y ensayados de acuerdo con el Estándar Americano de Aisladores Sísmicos (SIS), para proporcionar un mecanismo confiable y eficaz a largo plazo que desacople las estructuras de los efectos destructivos del movimiento sísmico, ha sido fundamental para lograr la funcionalidad continua de las instalaciones o estructuras protegidas. También se aborda en este documento el beneficio de la activación multifásica de los aisladores para proteger estructuras frente a una amplia gama de intensidades sísmicas potenciales y amenazas sísmicas complejas en el sitio del proyecto.

Palabras clave: *Aislamiento sísmico, Confiabilidad estructural, Desempeño sísmico, Estándar de aislamiento sísmico, Funcionalidad continua*

Qondesa, un caso real para explorar fragilidad, registros sísmicos y el diseño basado en riesgo

José Poveda¹, Carlos Celi²
IUSS Pavia, Italia¹, PUCE²

Correo electrónico: jose.poveda@iusspavia.it

Correo electrónico: caceli@puce.edu.ec

El edificio Qondesa, ubicado en Quito, constituye un caso real para analizar la interacción entre la fragilidad estructural, la selección de registros sísmicos y el diseño basado en riesgo. Su configuración estructural está compuesta por dos núcleos de muros de corte conectados mediante vigas de acople y pórticos resistentes a momento, resultado de un proceso iterativo de coordinación entre los equipos de diseño arquitectónico y estructural.

El sistema presenta una masa reactiva de 56 774 toneladas y una masa total de 95 367 toneladas, y fue diseñado considerando tres escenarios de demanda sísmica correspondientes a periodos de retorno de 43, 475 y 2500 años, con el objetivo de evaluar y garantizar un desempeño estructural adecuado en cada nivel de exigencia. Para el análisis y diseño se aplicaron normativas nacionales e internacionales, entre ellas la NEC, ASCE y CTBUH, asegurando el cumplimiento de los más altos estándares de seguridad y eficiencia estructural.

Concluidos los análisis lineales, se desarrollaron modelos no lineales para la verificación de desempeño mediante análisis tiempo-historia con registros sísmicos seleccionados cuidadosamente. Al comparar las dos metodologías predominantes de selección de registros —Espectro Uniforme (UHS) y Espectro Condicional (CS)— se evaluó, mediante modelos simplificados, la influencia de cada enfoque en la respuesta de modos superiores de vibración y su efecto en la demanda cortante. Finalmente, se propuso una integración de riesgo, ajustando curvas de fragilidad e integrándolas con la amenaza sísmica para obtener curvas de demanda-amenaza que permiten interpolar valores de demanda cortante a distintos niveles de riesgo.

Los resultados indican que el uso del UHS permite reducir significativamente el número de registros necesarios para la verificación de desempeño, manteniendo la coherencia con los criterios normativos y ofreciendo una vía práctica y eficiente para la implementación del diseño basado en riesgo en proyectos reales.

Palabras clave: *Riesgo Sísmico, Desempeño Sísmico, Edificios de altura*

Edificios de entramado ligero con aisladores friccionales

Diego Quizanga
Universidad Central del Ecuador
Correo electrónico: dmquizanga@uc.cl

El reciente auge de la construcción de edificios de madera se atribuye principalmente a los beneficios asociados a la sostenibilidad y a la reducción de emisiones de CO₂ que se obtienen al emplear la madera como material de construcción. Entre las diversas estructuras de madera que se construyen, se destaca el edificio de entramado ligero de madera (LFTB), que, gracias a su facilidad de montaje y prefabricación, se ha construido de forma generalizada en diferentes países. Sin embargo, los LFTBs han demostrado ser susceptibles a daños durante eventos sísmicos de gran magnitud. Por este motivo, diversos investigadores han propuesto estrategias de protección sísmica, entre las que se incluyen la hibridización de estos edificios y la incorporación de dispositivos de control de respuesta.

En este trabajo se presentan evaluaciones experimentales y numéricas del desempeño sísmico de LFTBs cuya base incorpora aisladores friccionales. Los resultados experimentales se obtuvieron a partir de ensayos realizados en una mesa vibradora, utilizando una probeta de un LFTB de base aislada y de escala reducida; esta probeta fue sometida a una serie de registros sísmicos, los cuales se amplificaron hasta un factor de 1.4. La evaluación numérica que se presenta se realizó mediante la aplicación de la metodología FEMA P695, el desarrollo de modelos no lineales de LFTBs y el análisis dinámico incremental (IDA). Los resultados del IDA permitieron, finalmente, evaluar las probabilidades de colapso de un conjunto de LFTBs ubicados en zonas de alta amenaza sísmica.

Palabras clave: *aisladores sísmicos, edificios de entramado ligero, análisis dinámico incremental, mesa vibradora, desempeño sísmico*

Resiliencia Estructural – Uso de Aislamiento Sísmico

María Alejandra Rodríguez

Mageba Latinoamérica

Correo electrónico: arodriguez@mageba-group.com

El concepto de resiliencia estructural en edificaciones busca no solo evitar el colapso durante los eventos sísmicos que puedan ocurrir durante su vida útil, sino también preservar su funcionalidad, asegurar su continuidad operativa posterior, y proteger su contenido. Las observaciones tras terremotos recientes evidencian que una parte considerable de las pérdidas económicas se asocia a daños en elementos no estructurales, inclusive cuando la estructura principal cumple con los requisitos normativos.

El aislamiento sísmico constituye una estrategia avanzada para alcanzar altos niveles de desempeño sísmico, al desacoplar la superestructura del movimiento del suelo, reduciendo de manera significativa la demanda de deformaciones relativas y aceleraciones en la superestructura. Este control efectivo de la respuesta sísmica permite minimizar daños tanto estructurales como no estructurales, asegurando la operatividad inmediata de edificaciones críticas como hospitales y centros de emergencia.

En Latinoamérica, la aplicación de sistemas pasivos de protección sísmica tales como el aislamiento sísmico, han ganado terreno progresivamente; sin embargo, aún persiste la necesidad de expandir su adopción en la región, especialmente en países con alta amenaza sísmica donde la protección de infraestructura esencial es prioritaria. Promover el conocimiento técnico, la experiencia práctica, la actualización normativa y la implementación temprana en la concepción de proyectos, resultan fundamentales para consolidar el aislamiento sísmico como una herramienta clave en el diseño de edificaciones resilientes. La presente ponencia aborda los fundamentos y beneficios del aislamiento sísmico, aplicando dos de sus tipologías más utilizadas en Latinoamérica, reflejando su rol esencial en el diseño de una infraestructura resiliente.

Palabras clave: *Aislamiento sísmico, Resiliencia estructural, Protección sísmica*

Pandeo y fractura de refuerzo longitudinal en pilas de puentes para diseño por desempeño

Diego Sosa

Escuela Politécnica Nacional

Correo electrónico: diego.sosac@epn.edu.ec

En el diseño sísmico basado en desempeño, el pandeo y la fractura del acero longitudinal en pilas circulares de puentes de hormigón armado son estados límite de daño que pueden considerarse para control de daño y condiciones cercanas al colapso, respectivamente. Este estudio evalúa la inestabilidad por pandeo de varillas, que eventualmente conduce a la fractura de las barras longitudinales, a partir de las deformaciones medidas en barras pandeadas durante ensayos cuasi estáticos cíclicos de pilas circulares de hormigón armado. Las deformaciones de flexión inducidas por pandeo en varillas se calculan con modelos de fibras de barras individuales y con deformadas experimentales de las armaduras longitudinales pandeadas en pilas circulares de hormigón armado. Se propone una ecuación empírica que calcula la deformación de flexión inducida por pandeo en función de la ductilidad de desplazamiento de la columna, la fatiga de bajo número de ciclos y los parámetros de diseño de la pila circular para acero grado 60. Asimismo, se identifican las deformaciones de flexión inducidas por pandeo que desencadenan la fluencia del acero transversal, el pandeo visible de las barras y la fractura frágil de las mismas.

Palabras clave: *acero de refuerzo, pandeo, fractura, fatiga, pilas circulares de puentes, estados de daño*

Mejorando la Resiliencia de Edificios de Acero mediante Conexiones de Base Ductiles

Pablo Torres-Rodas

Universidad San Francisco de Quito USFQ

Correo electrónico: patorresr@usfq.edu.ec

La Ingeniería Basada en Resiliencia consiste en un esquema que se extiende más allá del desempeño físico de las estructuras, ya que abarca la habilidad de las comunidades en recuperarse y mantenerse funcionales luego de un desastre natural, como, por ejemplo, un terremoto. En este contexto, la ingeniería sísmica moderna busca limitar el daño estructural y minimizar el tiempo de reparación a costos y riesgos razonables. En el caso de edificios de acero, en esta propuesta se plantea virtualmente eliminar el daño de las columnas del primer piso ante un sismo severo al concentrar las deformaciones plásticas en la zona extendida de los pernos de anclaje de las conexiones de base de columna. De esta manera se facilitan las tareas de reparación posteriores a un terremoto, reduciendo sus costos, y el tiempo de reparación. La conexión estudiada consiste en una silla de acero soldada a los patines de la columna, que permite extender los pernos de anclaje una longitud definida por el analista. Dicha silla está apoyada en rigidizadores verticales. Los pernos de anclaje tienen un acople que permiten su remoción luego de que la estructura se ha deformado. El comportamiento de esta conexión ha sido estudiado mediante modelos de elementos finitos, los cuales indican que su capacidad de deformación inelástica es significativa y su comportamiento histérico estable. Así mismo, se encuentra en estudio mediante un programa experimental a gran escala. Los resultados preliminares obtenidos indican que los edificios sometidos a registros sísmicos experimentan una mejora en su comportamiento cuando se incorpora el detalle de conexión propuesto, ya que las derivas residuales de piso, así como el daño en las columnas del primer nivel tienden a desaparecer, facilitando las tareas de reparación y mejorando de manera directa la resiliencia estructural y funcional de los sistemas de acero.

Palabras clave: *Ingeniería Basada en Resiliencia, Análisis No-Lineal, Desempeño Estructural, Conexiones de Base de Columna*

Ingeniería de Puentes en Chile: Una mirada integral desde la ingeniería estructural

Matías A. Valenzuela

*PUCV, Escuela de Ingeniería de Construcción y Transporte
Correo electrónico: matias.valenzuela@pucv.cl*

El desarrollo de la ingeniería de puentes en Chile refleja un proceso continuo de innovación técnica y adaptación a condiciones geográficas y sísmicas desafiantes. Desde los primeros puentes simplemente apoyados hasta las actuales estructuras de gran luz, Chile ha enfrentado el desafío de combinar eficiencia estructural, seguridad sísmica y sostenibilidad funcional. Este proceso se ha visto impulsado por la necesidad de mejorar la conectividad nacional, integrando diversos modos de transporte carretero, ferroviario y peatonal, bajo criterios de accesibilidad universal y respeto patrimonial.

La alta sismicidad del territorio chileno constituye uno de los principales condicionantes del diseño y mantenimiento de puentes. Investigaciones recientes, como las desarrolladas tras el terremoto del 27F (2010), han evidenciado la necesidad de incorporar métodos de análisis dinámico no lineal y criterios de diseño por desempeño que permitan prever la respuesta estructural frente a cargas extremas. Desde una perspectiva funcional, la ingeniería de puentes en Chile enfrenta también la integración de criterios de accesibilidad universal, conservación del patrimonio estructural, y adaptación a condiciones climáticas cada vez más exigentes.

Para ello, el presente artículo analiza de manera integral estos desafíos bajo casos emblemáticos como el Puente Chacao, puente colgante multi-vano con una longitud total de 2,75 km ubicado en la Región de Los Lagos, y la rehabilitación de estructuras históricas en la zona.

Este enfoque integral permite comprender la infraestructura de puentes no solo como un elemento de conexión física, sino también como un componente esencial del desarrollo territorial sostenible, y permite contribuir a nivel Latinoamericano, a la discusión sobre cómo fortalecer la resiliencia y eficiencia del sistema de gestión de puentes.

Palabras clave: *Puentes, Ingeniería, Sismología, Estructural, Chile*

Deep Foundations in the Alluvial Soils of Guayaquil: Performance-Based Design Using the TBI Methodology for a 50-Story Building

Xavier Vera-Grunauer
Geoestudios/Geogroup
Correo electrónico: xvg@geoestudios.com.ec

The Maxximus Tower—the first 50-story skyscraper in Ecuador—serves as a benchmark case for assessing the efficiency and reliability of deep-foundation modeling in the complex alluvial deposits of Guayaquil. This study focuses on the coupled behavior of the raft–pile system, the influence of uncertainty in the compressibility of the bearing stratum, and the verification of the foundation’s short- and long-term performance under both seismic and service conditions.

The foundation system comprises 128 prefabricated driven reinforced-concrete piles (0.7×0.7 m) with steel driving shoes, embedded in a transitional colluvial geomaterial ($V_s \approx 400$ m/s) overlying weathered volcanic sandstone of the Cayo Formation. The raft foundation features variable thicknesses ranging from 1.50 m to 2.40 m, designed to optimize stiffness distribution and load transfer to the pile group.

The initial design phase employed impedance-based stiffness formulations following NIST (2012) to characterize the dynamic response of the substructure and quantify soil–structure interaction (SSI) effects. These simplified models were later refined using fully coupled three-dimensional SSI finite-element analyses with nonlinear constitutive soil models, enabling realistic simulation of stiffness degradation, damping, and stress redistribution between the raft and piles.

Uncertainty in the equivalent compressibility modulus (E_{so}) of the bearing layer was addressed through sensitivity analyses, while PDA/CAPWAP testing was used to calibrate axial and lateral pile capacities and validate numerical predictions. The final design satisfied the Tall Buildings Initiative (TBI, 2017) seismic performance objectives for a 2,500-year return period, based on equivalent-linear and nonlinear site-response analyses, and met both ultimate (failure) and serviceability limit states. Total settlements remained below 40 mm, with angular distortions $\eta < 1/1000$, fulfilling performance-based design criteria.

This work demonstrates that integrating NIST-based impedance models, nonlinear SSI analyses, and field calibration within the TBI framework provides an efficient, technically sound, and cost-effective approach for designing deep foundations in the soft alluvial–colluvial soils of Guayaquil.

Keywords: *raft–pile interaction, variable-thickness raft, nonlinear constitutive modeling, NIST 2012, TBI 2017, compressibility uncertainty, PDA calibration, performance-based design*

Edificios de acero en Ecuador

Henry Ronald Villón Barona

KUBIEC

Correo electrónico: hvillonbarona@gmail.com

henry.villon@kubiec.com

Ecuador, ubicado en una zona de alta sismicidad, ha experimentado un incremento significativo en la construcción de edificios con estructuras de acero durante los últimos años, debido a la rapidez y versatilidad de formas arquitectónicas que se pueden construir. Este estudio presenta un análisis de 53 edificios de acero de entre 3 y 22 pisos, construidas entre los años 2021 y 2025, con el objetivo de identificar las principales tipologías estructurales que utilizadas para resistir la fuerza sísmica y el tipo de conexiones empleadas.

Los resultados muestran que en edificaciones de baja altura prevalece el uso de pórticos especiales resistentes a momento (SMF), mientras que en los edificios de gran altura prevalecen dos sistemas: los pórticos especiales arriostrados concéntricamente (SCBF) con columnas tipo “I” y el sistema dual conformado por muros especiales de corte especiales y pórticos intermedios resistente a momento (IMF) con columnas tipo cajón rellenas de hormigón. Por otro lado, se analizó la experiencia japonesa en el empleo de columnas rellenas de hormigón, cuáles son las conexiones recomendadas y su potencial aplicación en el contexto ecuatoriano.

Además, se discuten las ventajas y limitaciones de los sistemas sismorresistentes más comunes utilizados en el país, la importancia de las conexiones precalificadas recomendadas por NEC-SE-DS 2015 y AISC 358-22, la calidad de la fabricación en taller y los desafíos en el proceso de montaje. Finalmente, se identifican los principales desafíos, buenas prácticas para el diseño y la construcción de edificaciones de acero en Ecuador.

Palabras clave: *edificios de acero, sistemas sismorresistentes, pórticos especiales a momento, sistema dual, columnas tipo cajón, Ecuador*

Auspiciantes:



Con el gentil apoyo de:

