



# TECNIA

e-ISSN N° 2309-0413

ISSN N° 0375-7765



TECNIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE  
INGENIERÍA  
VOL 34 N° 2

TECNIA es una revista técnico científica publicada por la Universidad Nacional de Ingeniería, publica resultados de investigaciones inéditas en Ciencias e Ingeniería, opinión previa de pares científicos del Instituto General de Investigaciones de la Universidad Nacional de Ingeniería.

Julio-Diciembre de 2024  
Vol. 34 Nº 2

#### **GENERAL EDITOR**

Dr. César Castromonte Flores

#### **COMITÉ EDITORIAL**

Dr. Julio Kuroiwa Zevallos - Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú [jkuroiwa@uni.edu.pe](mailto:jkuroiwa@uni.edu.pe)

Dr. Julio Santiago - Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú [jsantiagoc@unmsm.edu.pe](mailto:jsantiagoc@unmsm.edu.pe)

Dr. Francisco Paraguay - Universidad Autónoma de Chihuahua. Chihuahua, México [francisco.paraguay@cimav.edu.mx](mailto:francisco.paraguay@cimav.edu.mx)

Dr. Erick Mas - Universidad de Tohoku. Tohoku, Japón [mas@irides.tohoku.ac.jp](mailto:mas@irides.tohoku.ac.jp)

#### **EDITOR ASOCIADO**

Dr. José Carlos Díaz Rosado

#### **EDITOR DE SECCIÓN**

PHD. Carlos Gonzales Trujillo

#### **EQUIPO EDITORIAL**

Bach. Gianella Cancio (Gestora del Portal)  
Alessandra Albán (Asistente Editorial)  
MSc. Gerald Salazar (Coordinador Institucional)

Av. Túpac Amaru 210, Rímac  
Casilla 100-1301, Lima, Perú  
Teléfono (511) 4811070 (anexo) 2077  
E-mail: [editortecnia@uni.edu.pe](mailto:editortecnia@uni.edu.pe)  
Página web: <http://revistas.uni.edu.pe/index.php/tecnia>  
Publicación Semestral

#### Foto de cubierta

La imagen muestra a un grupo de operadores utilizando equipos hidráulicos manuales para aplicar fuerzas controladas durante un ensayo. Los participantes, equipados con cascos de seguridad y mascarillas, operan bombas eléctricas conectadas a gatas hidráulicas, siguiendo procedimientos precisos para el control de fuerzas.

Certificado de Depósito Legal Nº 98-3622  
ISSN Nº 0375-7765  
E-ISSN Nº 2309-0413

TECNIA está indexada en LATINDEX, REDIB, DORA, SciELO Perú

Prohibida la reproducción total o parcial de los artículos publicados en la revista.

El contenido de cada artículo es responsabilidad exclusiva de su autor o autores y no compromete la opinión de la revista.



# TECNIA

e-ISSN N° 2309-0413  
ISNN N° 0375-7765

TECNIA es una revista internacional e interdisciplinaria de acceso abierto que se publica semestralmente y editada por la Universidad Nacional de Ingeniería. Está dirigido a la comunidad académica, científica e industrial en cualquier campo de estudio que involucre ciencias aplicadas, arquitectura e ingeniería y que contribuyan al desarrollo en el corto, mediano y/o largo plazo, en el ámbito local e internacional.

*We are delighted to present our special edition of our TECNIA in the area of seismic engineering and disaster mitigation, in collaboration with the International Seismic Engineering Symposium "Improvement of Construction Technologies for Resilient Cities" organized by the Peruvian Center for Seismic Research and Disaster Mitigation CISMID -UNI.*

DR. CÉSAR CASTROMONTE FLORES  
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
JULIO-DICIEMBRE, VOL 34 N° 2

# CONTENIDO

- PRESENTACIÓN

## **Sostenibilidad e Ingeniería Civil / Sustainability and Civil Engineering**

- Estimación de la huella carbono de la electromovilidad en el Perú  
Yoner Alejo Sanchez Agurto, Alan Ayala Obregón, Edward Santa María Dávila  
pp. 3–17
- Estudio experimental de muros de albañilería confinada frente a cargas perpendiculares por tsunami  
Chrysler Camacho Roque, Carlos Zavala Toledo, Roy Reyna Salazar  
pp. 18–27
- Tratamiento de un suelo fino de alta plasticidad con ceniza de fondo de carbón mineral activadas con cemento, para uso como subrasante de carreteras  
Luisa Esther Shuan Lucas, Luis Enrique Carbajal Castrejon, Ana Victoria Torre Carrillo, Isabel Moromi Nakata, Carmen Martha Reyes Cubas, Diego Vargas Jimenez, Kennedyn Edilberto Escobedo Rodríguez  
pp. 28–39

## **Energías Renovables y Confort Térmico / Renewable Energy and Thermal Comfort**

- Desarrollo de un modelo de evaluación de parámetros ambientales para lograr el confort térmico en viviendas de Kallapuma  
María Lourdes Girón Pizarro, Carlos Armando Polo Bravo, Mónica Marcela Gómez León  
pp. 40–52
- Evaluación del comportamiento térmico de un sistema constructivo de pared en zona altoandina utilizando un módulo experimental  
Juan Omar Molina Fuertes, Manfred Josef Horn Mutschler, Mónica Marcela Gómez León  
pp. 53–61

## **Ingeniería Física y Automatización / Physics and Automation Engineering**

Evaluación del desempeño de un agitador recíproco optimizado con control PID y tecnología Arduino: impulso hacia la economía circular en equipos de laboratorio  
Ana Sofía Achuy Flores, Luis Fernando Aiquipa Moreno, Marco Antonio Rodríguez Adriano, Miguel Ángel Tarazona Tocto, Roxana Yesenia Pastrana Alta  
pp. 62–72