



Universidad  
Tecnológica de Panamá  
Vicerrectoría de  
Investigación,  
Postgrado y Extensión

## GRUPO DE INVESTIGACIÓN PANAMA RAILWAY ENGINEERING RESEARCH GROUP

**Sede:** Panamá

**Unidad:** Facultad de Ingeniería Eléctrica (FIE)

**Coordinador:** Dra. Aranzazu Berbey Álvarez.

**Correo:** aranzazu.berbey@utp.ac.pa

### Objetivo General

- Desarrollar líneas de investigación en materias ferroviaria que impulsen el desarrollo nacional a través de proyectos de I+D, tesis de licenciatura, maestría o doctorales enmarcadas dentro del proyecto I+D financiados por subvenciones del gobierno panameño o contratos de investigación con entidades privadas.
- Diseñar, implementar programas académicos interdisciplinarios de transporte ferroviario a nivel de maestría, diplomados, cursos especializados.
- Generar publicaciones, documentos técnicos, literatura ferroviaria nacional bajo el sello editorial de la Universidad Tecnológica de Panamá.
- Fomentar y realizar acciones, proyectos para la cooperación interinstitucional con fines académicos, científicos, tecnológicos y culturales con otras entidades de educación superior nacionales e internacionales, organismos gubernamentales, empresas en materia de ingeniería ferroviaria para beneficio de la sociedad panameña.
- Promover la cultura de I+D dentro del sector ferroviario panameño en áreas como fabricación, operación, control y mantenimiento ferroviario.

### Objetivos Específicos

- Generar las capacidades humanas y técnicas para el diseño, simulación, análisis y evaluación de sistemas de transporte, con énfasis en el Sector de Transporte Ferroviario.
- Elaborar un instrumento de referencia para el análisis y evaluación de los procesos operativos en el sector ferroviario.
- Diseñar metodologías que permita modelar y evaluar científicamente cualquier propuesta de transporte ferroviario en el país.
- Determinar las fortalezas reales y debilidades, desde un punto de vista operativo de la gestión del tráfico, en las propuestas de transporte ferroviario utilizando técnicas de planificación y control automático.
- Aplicar índices primarios reconocidos mundialmente para la gestión de las líneas ferroviarias.
- Determinar reglas o restricciones generales relacionadas con el tema de planificación, tales como las reglas de tráfico, requisitos del usuario e infraestructura topológica ferroviaria y el tipo de trenes.

- Identificar las variables más relevantes en el tráfico ferroviario y estudiar su comportamiento estadístico.
- Determinar el modelo del perfil de demanda la línea 1 de metro.
- Parametrizar el modelo del sistema eléctrico de la vía.
- Desarrollar metodologías para el diseño de un plan de mantenimiento apropiado para las líneas de metro de la ciudad de Panamá de acuerdo al perfil de demanda, capacidad energética y topología de la red propuesta por la secretaria del metro de Panamá.
- Determinar una metodología que permita la planificación de la explotación, orientada a la definición de surcos horarios óptimos frente a la capacidad de la línea y el rendimiento energético.
- Diseñar redes de sensores que permitan analizar vibraciones mecánicas, deformaciones sobre la vía y contaminación por ruido.
- Obtener un modelo que permita pronosticar la presencia de vibraciones mecánicas que puedan comprometer la seguridad de la vía.
- Obtener un modelo que permita pronosticar la presencia de contaminación de ruido por arriba de los umbrales permitidos.
- Validar los modelos eléctricos, de vibraciones mecánicas y de contaminación de ruido.
- Promover el desarrollo del recurso humano panameño en materia de ingeniería ferroviaria como una alternativa viable para satisfacer las necesidades de personal de ingenieros para metro del nuevo sistema de transporte masivo en la ciudad de Panamá (metro).

#### **Misión**

Generar de conocimiento, investigaciones, actividades de transferencia tecnológica en materia de ingeniería ferroviaria para impulsar el desarrollo científico tecnológico del sistema de transporte ferroviario del país tanto el transporte masivo de pasajeros como de mercancías.

#### **Visión**

Ser el grupo de investigación científico - tecnológico de referencia nacional y regional en materia de transporte ferroviario, ya sea de pasajeros o de mercancías.

**Áreas de Investigación:** Transporte e Ingeniería Ferroviaria.

#### **Línea de Investigación:**

- Modelado y simulación de sistemas ferroviarios.
- Planificación de horarios en tiempo real para sistemas ferroviarios.
- Aplicación de técnicas de control inteligente a sistemas ferroviarios.
- Algoritmos de optimización del sistema de transporte ferroviario.
- Externalidades ferroviarias.
- Dimensionamiento eléctrico de una línea férrea.
- Mecánica de la vía.
- Calidad y geometría de la vía férrea.
- Logística Ferroviaria.
- Algoritmos para el control y la seguridad de trenes.

- Vibraciones mecánicas, análisis de materiales y contaminación de ruido.
- Análisis de la calidad de la energía, contaminación por ruido y eficiencia con datos reales del metro de Panamá.
- Sistema de comunicaciones del material rodante.

**Vinculación:**

- Red enlace 2010.
- Plataforma tecnológica ferroviaria española, usuaria, 2012.
- 501 SPANISH ENGLISH RAILWAY SIGNALLING TERMS, red linkel In, 2012.
- METRO and RAIL PROJECTS, red linkel In, 2012.
- Comunidad Internacional del Transporte, 2012.
- Red general Ceddet, miembro, 2010.
- Red de Expertos Iberoamericanos en Infraestructura y Transporte, miembro, 2010.
- Asociación de Antiguos Alumnos de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, socia, 2008.
- Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia (APANAC), socia, 2008.
- Asociación de Egresados de la Universidad Tecnológica de Panamá, miembro, 1998.

**Integrantes del Grupo:**

**Docentes:** Dr. Rony Caballero George, Dra. Jessica Guevara Cedeño, Dr. Fernando Merchán, Mgtr. Carlos Plazaola, Dr. Dorindo E. Cárdenas Estrada, Dr. Héctor Poveda, Dr. Felix Henriquez.

**Investigadores:** Dra. Aranzazu Berbey Álvarez.

**Estudiantes:** Lya Gutierrez (FII)

**Colaborador Externo:** Dr. Juan de Dios Sanz Bobi (Universidad Politécnica de Madrid), Magister Jesus Arauz Sarmiento (Universidad Politécnica de Madrid), Dr. Francisco Javier Calvo Poyo (Universidad de Granada), Ing. Alberto Cogley Brown (ENSA), Dr. Marek Mezitis (Riga Technical University, Latvia), Dr. Eng. Arkadiusz Kampczyk, Department of Engineering Surveying and Civil Engineering, Faculty of Mining Surveying and Environmental Engineering, AGH University of Science and Technology, Krakow, (Poland), M. Eng. Katarzyna Dybel (Department of Engineering Surveying and Civil Engineering, Faculty of Mining Surveying and Environmental Engineering, AGH University of Science and Technology, Krakow, (Poland)).