RESILIENCIA EN SISTEMAS DE INFRAESTRUCTURA COMPLEJOS BAJO CONDICIONES DE INCERTIDUMBRE PROFUNDA: UN ANÁLISIS DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE COMBUSTIBLES DE MÉXICO

G.O. Hernández Uribe[a], E. Molina Pérez[a] , O.A. Esquivel Flores[b]*

[a] Escuela de Gobierno y Transformación Pública, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Av. Revolución 756, Nonoalco, Ciudad de México, CDMX, 03700, MÉXICO.
*giovanni.hernandez@tec.mx
[b] Instituto de Investigaciones Matemáticas y en Sistemas, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Cd. Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México, CDMX, 04510, MÉXICO;

Palabras Clave: *resiliencia, petrolíferos, optimización, RDM, ML*

Resumen

El sector energético Mexicano ha experimentado cambios sin precedentes: las reformas legislativas del año 2013 abrieron, por primera vez en 70 años, el mercado de hidrocarburos de México a empresas privadas nacionales y extranjeras, la penetración de energía renovable en el país ha crecido rápidamente, sin embargo las importaciones de gas natural y derivados de petróleo aumentan la dependencia comercial de estos energéticos con EEUU, mientras se discuten la viabilidad de grandes proyectos de inversión pública y privada. Esto ha dado como resultado un entorno de decisión extremadamente complejo que exacerba los desafíos tradicionales asociados con el desarrollo de sistemas de infraestructura resilientes en las naciones emergentes.

Utilizamos el marco de trabajo de la Toma de Decisiones Robustas (RDM) para ayudar a los tomadores de decisiones en el diseño de estrategias de inversión y/u operación para cimentar el desarrollo de una infraestructura de almacenamiento y transporte de combustibles *resiliente*. Primero, desarrollamos un modelo de optimización que simula la distribución de petrolíferos en México, sujeto a restricciones. Adicionalmente incorporamos la incertidumbre de variables clave a través de un proceso exploratorio computacional. Finalmente hacemos un análisis de clasificación de escenarios con técnicas de aprendizaje de máquina para determinar nodos vulnerables, redundancias de infraestructura y costos necesarios para satisfacer la demanda bajo diferentes estresores que nos permitan determinar configuraciones de red resilientes.