

RESUMEN

Los ferrocarriles son generalmente mucho más eficientes que el transporte carretero en términos de eficiencia energética para transporte de mercancías y pasajeros. Sin embargo, aún existe la necesidad de reducir su consumo energético para mejorar su competitividad y contribuir a un mundo más sostenible.

Esta tesis presenta el entrenamiento de una red neuronal artificial usando información del consumo medido en la red de metro de Valencia (España), con el objetivo de estimar el consumo energético de los sistemas. El tramo estudiado fue la línea 5 de la red de Metro de Valencia entre las estaciones Marítim-Serrería y Alameda.

Después de la calibración y la validación de la red neuronal artificial usando parte de los datos de consumo recogidos, los resultados obtenidos muestran que la red neuronal puede predecir el consumo energético con alta precisión (solo un error del 2.42%). Las ventajas de este método yacen en su velocidad de ajuste y simulación, y, especialmente, en el hecho de que la red neuronal artificial puede funcionar como un laboratorio virtual donde es posible evaluar escenarios hipotéticos para reducir el consumo energético del tren.

Una vez completamente entrenada, la red neuronal artificial se utilizó para modelar varios escenarios de trazados verticales hipotéticos entre dos estaciones de un sistema metro evaluando el consumo energético y los costes de inversión en infraestructura de los trazados verticales considerados. Los resultados muestran el hecho de que un trazado vertical sinusoidal simétrico es mucho más eficiente que un trazado plano, en términos de consumo energético, con reducciones hasta del 18.41%, y el período de retorno de la inversión extra es de 9.66 años para un ejemplo presentado.

De este modo, esta tesis proporciona una útil herramienta para desarrollar trazados verticales óptimos en términos de consumo energético y, además, para determinar acciones que reduzcan el consumo energético de una red de metro.