



UNIVERSIDAD ESAN

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL Y COMERCIAL

INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Pronóstico de tiempos de tránsito marítimos y probabilidad de entrega a tiempo
usando algoritmos de Machine Learning en el operador logístico Expeditors Perú
S.A.C**

Trabajo de Suficiencia Profesional presentado en satisfacción parcial de los
requerimientos para

Obtener el título profesional de Ingeniero Industrial y Comercial,

Obtener el título profesional de Ingeniero en Gestión Ambiental

AUTORES

Alexandra Cecil Trujillo Grados

Carmen Rosa Meza Arismendis

Darwin Rubens Calero Lazaro

Grecia Patricia Huaman Avellaneda

Katherine Violeta Palma Abanto

ASESOR

Junior John Fabian Arteaga

ORCID N°0000-0001-9804-7795

Octubre, 2022

RESUMEN

Un suceso fortuito como la pandemia genera retrasos importantes y costos logísticos adicionales, este evento termina evidenciando la mala planificación en la logística de las empresas. El presente trabajo busca complementar los escasos estudios enfocados en las variables que puedan afectar al tiempo de tránsito para el desarrollo de una mejor planificación organizacional. El objetivo de esta investigación es la predicción de tiempos de tránsito y determinación de entrega a tiempo en los embarques marítimos, a través del uso de 4 algoritmos del aprendizaje supervisado de Machine Learning. Para la predicción de tiempos de tránsito, se obtuvo un error absoluto medio (MAE) de 8.58 con un coeficiente de determinación (R^2) de 0.3190 en el algoritmo de regresión lineal, obteniendo como variable más influyente “puerto de destino”, y en la determinación de entrega a tiempo se halló que el algoritmo KNN vecinos más cercanos genera el mejor pronóstico en comparación de la regresión logística, SVC y Naive Bayes, con un 67,38% de precisión. El uso de estas técnicas sienta una base para futuros estudios comparativos de los algoritmos de Machine Learning en el pronóstico de tiempos de tránsito en la logística internacional.

PALABRA CLAVE: Tiempo de tránsito, logística marítima, machine learning, regresión, clasificación.

ABSTRACT

A fortuitous event such as the pandemic generates significant delays and additional logistics costs, which ends up evidencing poor organizational planning. The present work seeks to complement studies focused on the variables that can affect transit time for the development of better organizational planning. The objective of this research is the prediction of transit times and determination of on-time delivery in maritime shipments, this will be achieved through the use of 5 supervised learning algorithms of Machine Learning. For the prediction of transit times, a mean absolute error (MAE) of 8.58 and a coefficient of determination (R^2) of 0.3190 was obtained with the linear regression algorithm, obtaining "destination port" as the most representative variable. In the determination of on-time delivery, it was found that the algorithm KNN nearest neighbors generates the best forecast compared to logistic regression, SVC, and Naive Bayes, with 67.38% accuracy. The use of these techniques lays a foundation for future comparative studies of Machine Learning algorithms in transit time forecasting in international logistics.

KEYWORDS: Transit times, maritime logistics, machine learning, regression, classification.