

## Propuesta de pronóstico de demanda de un producto automotriz en fase de declive empleando Machine Learning

*Proposal for demand forecasting of an automotive product in decline phase using Machine Learning*

VALERIA GUADALUPE GUTIÉRREZ MELÉNDEZ<sup>a</sup>, REY DAVID MOLINA ARREDONDO<sup>a\*</sup>, MANUEL IVÁN RODRÍGUEZ BORBÓN<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Maestría en Ingeniería Industrial, Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México

\*Autor de correspondencia. Correo electrónico: rey.molina@uacj.mx

<b>N.º de resumen</b> 8CP24-5	<b>Formato</b> Ponencia
<b>Tema</b>	<b>Presentador</b> Valeria Guadalupe Gutiérrez Meléndez
<b>Fecha de la presentación</b> Noviembre 21, 2024	<b>Estatus</b> Estudio en curso / Resultados preliminares

### Resumen

El objetivo de esta investigación es desarrollar una propuesta basada en Machine Learning para predecir la demanda de partes de servicio de un producto automotriz en fase de declive, con el fin de optimizar recursos, evitar sobreproducción y mejorar la satisfacción del cliente. La metodología se enfoca en el análisis de datos históricos, identificación de patrones estacionales y la comparación de diversos modelos de pronóstico, como ARIMA, Holt-Winters, y Random Forest. Se seleccionó el modelo más robusto basándose en métricas de error (MSE). El proyecto incluye fases de diagnóstico, diseño e implementación de modelos, validación de resultados y recomendaciones para su aplicación en la gestión empresarial. Entre los principales hallazgos, se identificó que la demanda de partes de servicio presenta alta variabilidad y estacionalidad. Los modelos de Machine Learning mostraron ser más precisos en comparación con métodos tradicionales, ofreciendo un margen de error significativamente menor. Esto permite generar proyecciones confiables que facilitan la toma de decisiones sobre inventarios y producción. Las limitaciones incluyen la dependencia de datos históricos y la complejidad inherente de predecir demandas intermitentes. Esto tiene implicaciones en la necesidad de desarrollar metodologías adaptativas y herramientas que mitiguen errores futuros. La originalidad del estudio radica en su enfoque en productos en declive, un área poco explorada en la industria automotriz. Este enfoque contribuye a estandarizar procesos para la fase final del ciclo de vida de un producto, maximizando la eficiencia operativa y reduciendo costos.

**Palabras clave:** pronóstico; optimización; Machine Learning; fase de declive; eficiencia.

### Abstract

The objective of this research is to develop a proposal based on Machine Learning to forecast the demand for service parts of an automotive product in its decline phase, aiming to optimize resources, prevent overproduction, and improve customer satisfaction. The methodology focuses on analyzing historical data, identifying seasonal patterns, and comparing various forecasting models such as ARIMA, Holt-Winters, and Random Forest. The most robust model was selected based on error metrics (MSE). The project includes phases for process diagnosis, model design and implementation, result validation, and recommendations for business management applications. Key findings indicate that the demand for service parts shows high variability and seasonality. Machine Learning models



demonstrated higher accuracy compared to traditional methods, offering significantly lower error margins. This enables reliable projections that support decision-making regarding inventory and production. Limitations include the dependence on historical data and the inherent complexity of predicting intermittent demands. This highlights the need to develop adaptive methodologies and tools to mitigate future errors. The originality of the study lies in its focus on declining products, an underexplored area in the automotive industry. This approach contributes to standardizing processes for the final phase of a product's life cycle, maximizing operational efficiency and reducing costs.

**Keywords:** forecasting, optimization, Machine Learning, decline phase, efficiency.

#### **Entidad legal responsable del estudio**

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

#### **Financiamiento**

Valeria Guadalupe Gutiérrez Meléndez, Rey David Molina Arredondo, Manuel Iván Rodríguez Borbón y Maestría en Ingeniería Industrial.

#### **Conflictos de interés**

Los autores declaran que no hay conflicto de intereses.