

## Desarrollo de un sistema de mantenimiento predictivo basado en inteligencia artificial para maquinaria industrial en una planta de manufactura

Denisse Anahí González Luévanos<sup>1\*</sup>, Alma Guadalupe Rodríguez Ramírez<sup>2</sup>, Luis Alberto Rodríguez Picón<sup>3</sup>

### Resumen

Este proyecto analiza el papel del mantenimiento predictivo en el contexto de la Industria 4.0, donde tecnologías como IoT, Gemelos Digitales y análisis avanzado de datos han transformado los procesos productivos. El mantenimiento predictivo, apoyado en Inteligencia Artificial (IA), surge como una estrategia clave para anticipar fallas mediante el análisis de datos históricos y en tiempo real, superando las limitaciones de los enfoques preventivos y correctivos. La revisión sistemática de literatura evidencia que técnicas como redes neuronales y aprendizaje profundo son las más utilizadas por su capacidad para manejar grandes volúmenes de información y detectar patrones complejos asociados a fallas. Los beneficios incluyen reducción de costos, disminución de tiempos de inactividad y mejora en la eficiencia operativa, contribuyendo a la sostenibilidad industrial. Aunque persisten retos relacionados con infraestructura, calidad de datos y capacitación, la integración de IA en sistemas de mantenimiento predictivo representa un avance hacia entornos productivos más inteligentes, conectados y confiables, consolidando la transformación digital en la manufactura.

### Palabras Clave

Industria 4.0 – Mantenimiento predictivo – Inteligencia artificial – Anticipación de fallas

<sup>1,2,3</sup>Departamento de Ingeniería Industrial y Manufactura, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, México.

**\*Autor de correspondencia:** al263179@alumnos.uacj.mx

### Programa académico

Maestría en Tecnología

### Fecha de presentación

20 y 27 de noviembre de 2025

### Financiamiento

SECIHTI (CVU 2158391)

### Institución responsable del estudio

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### Eventos académicos

10.º Coloquio de Posgrados del IIT, 1.º Congreso Internacional de las Fronteras de las Ingenierías

### Conflicto de interés

Sin conflicto de interés declarado

### Referencias

1. Mallioris, P., Aivazidou, E., & Bechtsis, D. (2024). Predictive maintenance in Industry 4.0: A systematic multi-sector mapping. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, 50, 80–103. <https://doi.org/10.1016/j.cirpj.2024.02.003>
2. Mahale, Y., Kolhar, S., & More, A. S. (2025). A comprehensive review on artificial intelligence driven predictive maintenance in vehicles: technologies, challenges and future research directions. *Discover Applied Sciences*, 7(243). <https://doi.org/10.1007/s42452-02506681-3>

CITACIÓN: González Luévanos, D.A., Rodríguez Ramírez, A.G., & Rodríguez Picón, L.A. (2026). Desarrollo de un sistema de mantenimiento predictivo basado en inteligencia artificial para maquinaria industrial en una planta de manufactura [Fronteras de la Ingeniería y Transformación Tecnológica]. *Memorias Científicas y Tecnológicas*, 5(1), 89-90.

# Desarrollo de un Sistema de Mantenimiento Predictivo Basado en Inteligencia Artificial para Maquinaria Industrial en una Planta de Manufactura

Ing. Denisse Anahí González Luévanos, Dr. Alma Guadalupe Rodríguez Ramírez, Dr. Luis Alberto Rodríguez Picón

## Resumen

La Industria 4.0 ha impulsado la digitalización de los procesos productivos mediante el uso de sensores inteligentes, Internet de las Cosas (IoT), Gemelos Digitales y análisis avanzado de datos. En este contexto, el mantenimiento predictivo, apoyado en técnicas de Inteligencia Artificial (IA), surge como una alternativa innovadora al permitir la detección y clasificación temprana de fallas mediante el análisis de datos en tiempo real. El análisis de la literatura reportada en los últimos años evidencia que la IA permite anticipar fallas con mayor precisión que los métodos tradicionales, reduciendo costos, tiempos de paro y mejorando la eficiencia operativa en entornos de manufactura inteligente. Esto significa, que su aplicación en los procesos industriales, como el mantenimiento predictivo, puede incrementar su eficiencia.

Palabras clave— Industria 4.0, Mantenimiento Predictivo, Inteligencia Artificial, Anticipación de Fallas.

## Introducción

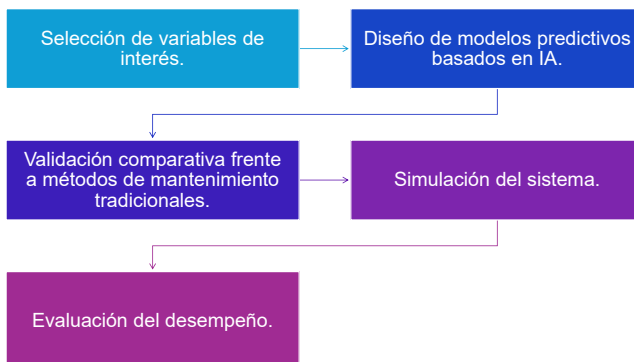
En la era de la Industria 4.0, tecnologías como el Internet de las Cosas (IoT), Gemelos Digitales y el análisis de datos en tiempo real han revolucionado los procesos industriales [1]. Sin embargo, los enfoques de mantenimiento preventivo y correctivo presentan limitaciones al no predecir fallos con precisión. De acuerdo con [2], el PdM basado en IA busca anticipar fallos con base en datos históricos y en tiempo real, optimizando costos y tiempos de inactividad.

## Objetivos

Desarrollar un sistema de mantenimiento predictivo basado en Inteligencia Artificial para la detección y clasificación temprana de fallas en maquinaria industrial.



## Metodología



## Resultados Esperados

Los resultados del análisis de literatura muestran que el mantenimiento predictivo impulsado por la IA es una herramienta clave para la eficiencia operativa, reducción de costos y sostenibilidad industrial. Las redes neuronales artificiales y las técnicas de aprendizaje profundo son las técnicas más utilizadas por su capacidad para manejar grandes volúmenes de información en tiempo real y detectar patrones complejos asociados a la falla.

Estos resultados propuestos confirman la capacidad del mantenimiento predictivo como herramienta estratégica dentro de la manufactura inteligente.



## Conclusiones

La integración de IA en sistemas de mantenimiento predictivo representa un avance fundamental para la Industria 4.0 y 5.0, al permitir la automatización del diagnóstico de fallas, la optimización de recursos y la mejora continua de la operación industrial.

Aunque existen retos importantes en materia de datos, infraestructura y capacitación, las oportunidades de desarrollo e innovación son considerables. La integración de IA y redes neuronales mejora la eficiencia y confiabilidad de los equipos e impulsa la transformación digital hacia sistemas productivos más sostenibles, conectados e inteligentes (Mahale et al., 2025).

## Referencias

- Mallioris et al., 2024  
P. Mallioris, E. Aivazidou, and D. Bechtsis, "Predictive maintenance in Industry 4.0: A systematic multi-sector mapping," CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology, vol. 50, pp. 80–103, 2024, doi: 10.1016/j.cirpj.2024.02.003.
- Mahale et al., 2025  
Y. Mahale, S. Kolhar, and A. S. More, "A comprehensive review on artificial intelligence driven predictive maintenance in vehicles: technologies, challenges and future research directions," Discover Applied Sciences, vol. 7, no. 243, 2025, doi: 10.1007/s42452-025-06681-3.