

Optimización de la gestión de stocks con IA en Towa International

IThink 
One Step Ahead
in the Digital World



Aplicamos técnicas avanzadas de inteligencia artificial para automatizar la planificación de stocks en la planta de Martorelles de Towa International, logrando una gestión más eficiente, proactiva y alineada con la demanda real.

El reto

Towa International es el hub internacional de Towa Pharmaceutical, compañía líder en el mercado de genéricos en Japón. Towa International se dedica a la investigación, desarrollo, fabricación, comercialización y distribución de medicamentos genéricos, con el objetivo de contribuir a mejorar la salud de las personas. En su planta de producción en Martorelles (Barcelona), identificaron la necesidad de **mejorar la gestión de stocks** para asegurar la disponibilidad de producto, optimizar el capital inmovilizado y automatizar procesos manuales.

El objetivo de Towa International era **reforzar su eficiencia operativa mediante la digitalización y la implementación de un sistema inteligente para la gestión de inventarios**. En concreto, necesitaban alinear la planificación con la demanda real, mejorar la cobertura de materiales y liberar al equipo de planificación para que pudiera centrarse en tareas de mayor valor estratégico.

El proyecto

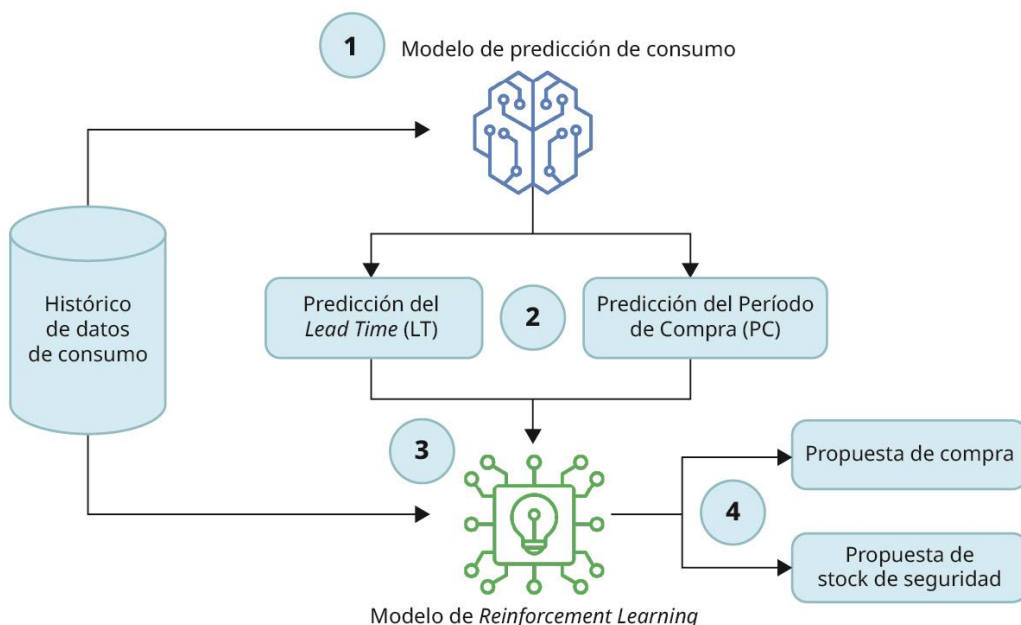
Para alcanzar estos objetivos, desde IThinkUPC, la consultora tecnológica de la Universitat Politècnica de Catalunya, diseñamos una solución basada en **dos modelos de inteligencia artificial** que trabajan de forma coordinada:

- 1. Modelo de predicción de consumo (XGBoost):** el primer reto era la falta de predicciones de consumo detalladas. Para solucionarlo, desarrollamos un modelo predictivo basado en la arquitectura XGBoost. Este sistema analiza el histórico de datos para generar previsiones de consumo precisas, un elemento clave para la planificación.
- 2. Modelo de optimización de stock (Reinforcement Learning):** con las predicciones de consumo como base, implementamos un modelo de Reinforcement Learning (aprendizaje por refuerzo). El objetivo de este modelo es aprender la política óptima de pedidos para maximizar una función de recompensa (Reward) que equilibra dos costes contrapuestos: el coste de mantener inventario y el coste de ruptura de stock.

La función se define como:

$$\text{Reward} = -(\text{CosteStock} * \alpha + \text{CosteRuptura} * \beta)$$

Modificando los parámetros α y β , se puede condicionar el comportamiento del modelo. Esto permite a Towa International ajustar la estrategia, dando más importancia a minimizar el volumen de stock en almacén (capital inmovilizado) o a garantizar la máxima disponibilidad evitando rupturas de stock. El sistema, por tanto, no solo automatiza las órdenes de compra, sino que lo hace siguiendo una estrategia financiera y operativa definida por la empresa.



Caso piloto: validación con diferentes moléculas

Para validar la eficacia del sistema, realizamos un caso de estudio centrado en varias moléculas representativas. El piloto incluyó el análisis de todos sus componentes (principio activo y excipientes) y de las recetas de fabricación. A partir de las predicciones del nuevo modelo, calculamos el stock de seguridad necesario, le asignamos un valor económico y validamos los resultados con informes detallados. Esta prueba permitió simular la cobertura de materiales en distintos escenarios y validar la capacidad del sistema para anticipar las decisiones de compra de manera efectiva.

Los resultados

Este proyecto demuestra cómo la IA puede transformar la gestión de la cadena de suministro. La clave del éxito reside en la creación de una **solución personalizada para cada molécula** de producción de materia prima, teniendo en cuenta sus particularidades.

El sistema **incorpora la tendencia de consumo** gracias al modelo predictivo, lo que le permite **adaptarse dinámicamente a las fluctuaciones de la demanda**. Esta capacidad, combinada con el modelo de *Reinforcement Learning*, nos ha permitido ayudar a Towa International a encontrar el equilibrio óptimo entre el coste de inventario y el riesgo de ruptura de stock, pasando de un modelo de gestión reactivo a uno totalmente proactivo y estratégico.

La puesta en marcha del proyecto ha supuesto una **notable reducción del stock de material inmovilizado**.



Expansión del proyecto y nuevos retos

Tras el éxito del caso piloto, el proyecto ha entrado en una fase de expansión para escalar la solución a más moléculas del portafolio de Towa International. Esta nueva etapa presenta un reto significativo: algunas de estas moléculas disponen de un histórico de datos de consumo más limitado, lo que dificulta el entrenamiento de los modelos iniciales.

Para afrontar este reto, el equipo está adaptando los algoritmos de inteligencia artificial para trabajar eficazmente con conjuntos de datos más pequeños. También estamos explorando técnicas avanzadas que permiten obtener predicciones similares con menos información histórica. El objetivo final es garantizar que la solución sea igualmente eficaz para todo el catálogo de productos, asegurando una gestión de inventario óptima independientemente del volumen de datos disponible para cada molécula.

Para más información,
contacta con nosotros.