

# ¿Cómo han evolucionado los temas de nuestros artículos de investigación?

El punto de vista de los autores sobre la evolución de las conclusiones expresadas en su artículo.

## OPTIMIZACIÓN DEL PUNTO DE PEDIDO: SOLUCIÓN REALISTA A UN PROBLEMA EXTENSAMENTE ESTUDIADO, PERO POBREMENTE RESUELTO

Aitor Goti-Elordi (Universidad de Mondragón)  
Alvaro Garcia-Sánchez (ETSII-Univ. Politécnica de Madrid)  
Miguel Ortega-Mier (ETSII-Univ. Politécnica de Madrid)  
Juraj Uradniecek (Slovak University of Technology))  
Publicado en DYNA (septiembre 2010)

### RESUMEN DEL ARTÍCULO ORIGINAL

La optimización del punto de pedido o reposición de las materias primas y las piezas de repuesto de mantenimiento es un problema extensamente estudiado en el campo académico, pero apenas solucionado en el contexto de la gestión de la planta. La mayoría de las pequeñas y medianas empresas no tienen herramientas para establecer políticas de reposición apropiadas. Esta ponencia se centra en el problema de la optimización de los puntos de reposición a través del uso de un programa de Simulación de Eventos Discretos junto con un Recocido Simulado. El programa ha sido utilizado para optimizar los puntos de reposición de una empresa de fabricación de plásticos, obteniendo unos resultados satisfactorios.

### COMENTARIO ACTUAL

Aitor Goti-Elordi (Universidad de Mondragón)  
Alvaro Garcia-Sánchez (ETSII-Univ. Politécnica de Madrid)  
Miguel Ortega-Mier (ETSII-Univ. Politécnica de Madrid)  
Juraj Uradniecek (Slovak University of Technology)

La optimización del aprovisionamiento de materias primas y de piezas de repuesto es un problema estudiado de forma profusa en el ámbito académico, pero pobremente resuelto en el contexto profesional (gestión de plantas). La mayoría de las pequeñas y medianas empresas no disponen de herramientas para establecer las políticas de reaprovisionamiento adecuadas. El artículo se centró en el problema de la optimización del punto de pedido mediante la combinación del uso de simulación de eventos discretos y del recocido simulado (*Simulated Annealing*). El desarrollo se aplicó a la optimización de puntos de pedido en una compañía de producción de plásticos con resultados muy satisfactorios.

La combinación de la simulación y el recocido simulado se aplicó a pedidos de diferentes referencias de Industrias Tajo S. Coop. Desde 1963, Tajo fabrica y distribuye componentes de plástico y submontajes para los sectores de automoción y

de electrodomésticos. Su producción se realiza en seis plantas: tres en España, dos en Polonia y una en la República Checa.

Existían diferentes aspectos de particular interés en términos de optimización. Para el cálculo del punto de reaprovisionamiento, no solamente era necesario considerar el número de unidades disponibles en la planta del cliente, sino también todas aquellas unidades y pedidos pendientes de recepción por parte del cliente disponibles en puntos intermedios e incluso en la propia planta de fabricación.

El tratamiento consolidado de los datos se realizó con éxito y en varias plantas del Grupo Mondragón se evaluó esta iniciativa para optimizar la producción de materias primas y piezas de repuesto, tomando en cuenta tanto el punto de pedido como el tamaño de lote.

Tras finalizar las tareas de modelado y de implementación de las técnicas de optimización y de su evaluación en Industrias Tajo S. Coop., se aplicó a la optimización de los puntos de pedido de varias referencias de la refinería de Petronor SA, en Muskiz [1] (Goti, 2011). Para ilustrar el tamaño de la refinería, basta mencionar que el volumen del gasto en piezas de repuesto supera los 42.000€. A diferencia del caso expuesto en el artículo revisado en el presente escrito (Goti et al, 2010), el cual optimizaba sólo el punto de pedido, este trabajo optimizaba conjuntamente dos parámetros:

- el punto de pedido que determina el lanzamiento de una nueva orden de reaprovisionamiento ( $R_p$ ) y
- la cantidad máxima de producto ya pedida y que está en tránsito hacia el almacén ( $Q_{max}$ ).

Considerando otros trabajos, en la patente de Suguro [2] (Suguro, 2011), se describen dos métodos de cálculo del nivel de stock de seguridad, uno considerando como fija la cantidad de reaprovisionamiento y variando y otro determinando una periodicidad de aprovisionamiento casi fija, pero variando la cantidad y teniendo en cuenta restricciones de stock de seguridad.

En Ho [4] (2012), los autores presentan un trabajo en el que se integra una cadena de suministro con un único proveedor y un único cliente. A diferencia del resto de trabajos en los que sólo se controlan las existencias mediante el punto de pedido, en este utiliza el control del punto de pedido y el de expedición, logrando mejores resultados en términos de coste. En concreto apuesta por el compartir información de los software ERP (*Enterprise Resource Planning*) y la identificación vía radio-frecuencia RFID (Radio Frequency Identification). Los autores exponen también un ejemplo numérico en el que demuestra la valía de su método.

## CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

La revisión del estado del arte ha servido para descubrir que la optimización del punto de pedido es un concepto de ferviente actualidad. Este concepto ha evolucionado para considerar conjuntamente otros elementos tales como la cantidad de pedido, el stock de seguridad y la gestión la información. Así se concluye que este tema seguirá siendo estudiado siendo optimizado simultáneamente junto con otras variables.

## REFERENCIAS:

- [1] Goti A., Zabaleta N., Garcia A., Ortega M., Úradníček J.: Optimize reordering of critical raw materials and parts. In: Hydrocarbon processing. – ISSN 0018-8190. – Vol. 90, No. 5 (2011), p. 79-81.
- [2] Suguro T.: Safety stock amount calculation method, safety stock amount calculation device, reorder point calculation method, reorder point calculation device, and order quantity calculation method, Patent application number: 20110161208. Publication date: 06/30/2011.
- [3] Kulkarni, Vidyadhar, Yan, Keqi: Production-inventory systems in stochastic environment and stochastic lead times, Queue Ing. Systems Mar. 2012, Vol. 70, Issue 3, p207-23, 2012.
- [4] Ho, Wen-Tsung Hsiao, Yu-Cheng: Single supplier single retailer inventory model controlled by the reorder and shipping points with sharing information., International Journal of Systems Science Apr2012, Vol. 43 Issue 4, p673-681.