

Optimización del punto de pedido: solución educacional a un problema extensamente estudiado pero pobremamente resuelto

Aitor Goti^a, Ivan Navarro^b, Imanol Alberdi^c, Iñaki Badiola^d

*^{a,b,d}Investigadores de la Universidad de Mondragón –
Mondragon Unibertsitatea*

^cTécnico de producción – Orkli S. Coop.

1. INTRODUCCIÓN

2. PROBLEMA DE OPTIMIZACIÓN

3. TÉCNICAS DE MODELADO Y OPTIMIZACIÓN

4. CASO DE APLICACIÓN

5. RESULTADOS

6. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

7. AGRADECIMIENTOS

■ Enmarque

Pequeñas Y Medianas Empresas (PYMEs)
industriales

■ Condicionantes

Pocos recursos

Menos rigor que empresas grandes → Políticas
de cantidades de pedidos y puntos de pedido
no determinadas

■ Necesidad

Determinar, aplicar y formar en políticas

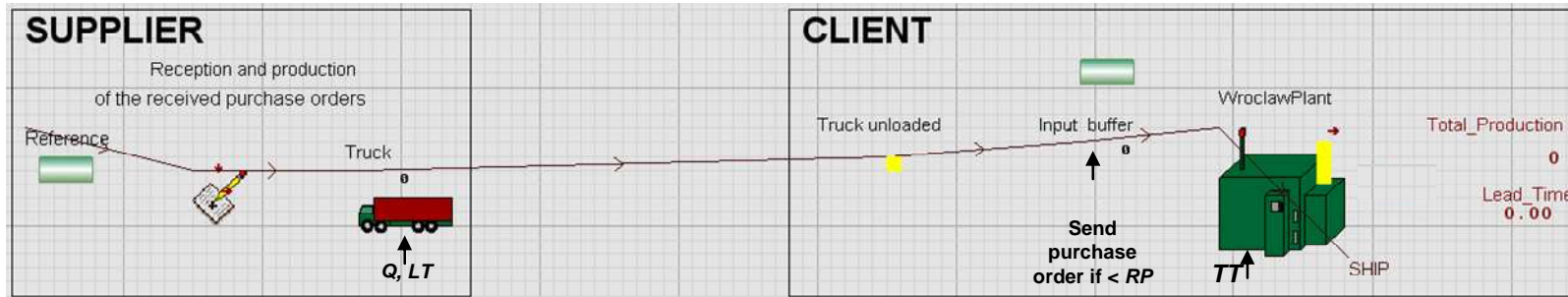


The screenshot shows the website for Tajo, a company under the Mondragon group. The page is titled 'Localización y cercanía al cliente' and lists 7 manufacturing plants. The visible text includes:

- Tajo dispone de 7 plantas de fabricación:**
- 2 en Guipúzkoa:** La planta de Oiartzun, (ver mapa) donde fabrica componentes destinados a los Electrodomésticos y la planta de Lezo que enfoca su actividad hacia la producción de componentes de Auxiliar de Automoción.
- 1 en Cabanillas del Campo (Guadalajara):** donde fabrican componentes destinados a los Electrodomésticos.
- 1 en Santa Oliva (Tarragona):** orientada a la producción de componentes para Auxiliar de Automoción.
- 3 en Centro Europa:**
 - Moravska Trebova (República Checa):** enfocada a la fabricación de componentes de Auxiliar de Automoción y Electrodomésticos.
 - Wroclaw (Polonia):** dedicada a la producción de componentes para Electrodomésticos.
 - Pietrzykowice (Polonia):** dedicada a la producción de componentes para Electrodomésticos.

TAJO entiende el SERVICIO PERSONALIZADO como la capacidad de responder rápida y eficazmente a las necesidades de sus clientes allí donde se encuentran.

1. Problema de optimización (I)



$$C_t = C_{et} + C_{st} + C_{rt} = f(PP, Q) \quad (1)$$

1. Problema de optimización (II)

- El tiempo de espera logístico (lead-time, LT), variable pero conocido (los datos históricos disponibles).
- El ritmo del cliente (tack-time TT), variable pero conocido (los datos históricos están disponibles).
- El almacén que contenga los productos entrantes tiene una capacidad infinita.

1. Problema de optimización (III)

- Cada lote de productos comprados conjuntamente tiene un coste fijo de orden de compra (C_e).
- Cada unidad de producto tiene un coste fijo por el tiempo que esté en el almacén (C_s).
- Cada vez que un cliente necesite coger un producto del almacén y no haya ninguno, será asignado un coste fijo de rotura (C_r).

1. Problema de optimización (IV)

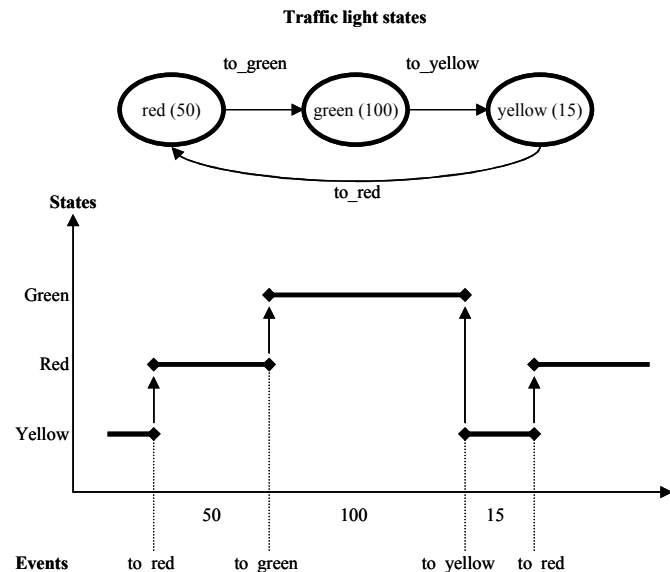
$$C_{rt} = nr \cdot Cr \quad (2)$$

$$C_{et} = n_e \cdot C_e \quad (3)$$

Para C_{st} se tienen en cuenta el coste C_s y el tiempo en el que cada uno de los m productos se encuentra depositado en el almacén (t_s):

$$C_{st} = C_s \cdot \sum_{i=1}^m t_{s_i} \quad (4)$$

■ SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS (DES) – MODELADO



■ FUERZA BRUTA – OPTIMIZACIÓN (TAMBIÉN BÚSQUEDA DIFUSA)

■ CASO EN APLICACIÓN EN TAJO S. COOP.

- Emplazada en Oyarzun (Vizcaya) y fabricante de componentes de plástico.
- Varias plantas (7 a 5) y varios compradores.
- Se ha optado por sólo establecer los puntos de pedido óptimo, esto es:

$$C_t = C_{et} + C_{st} + C_{rt} = f(PP) \quad (5)$$

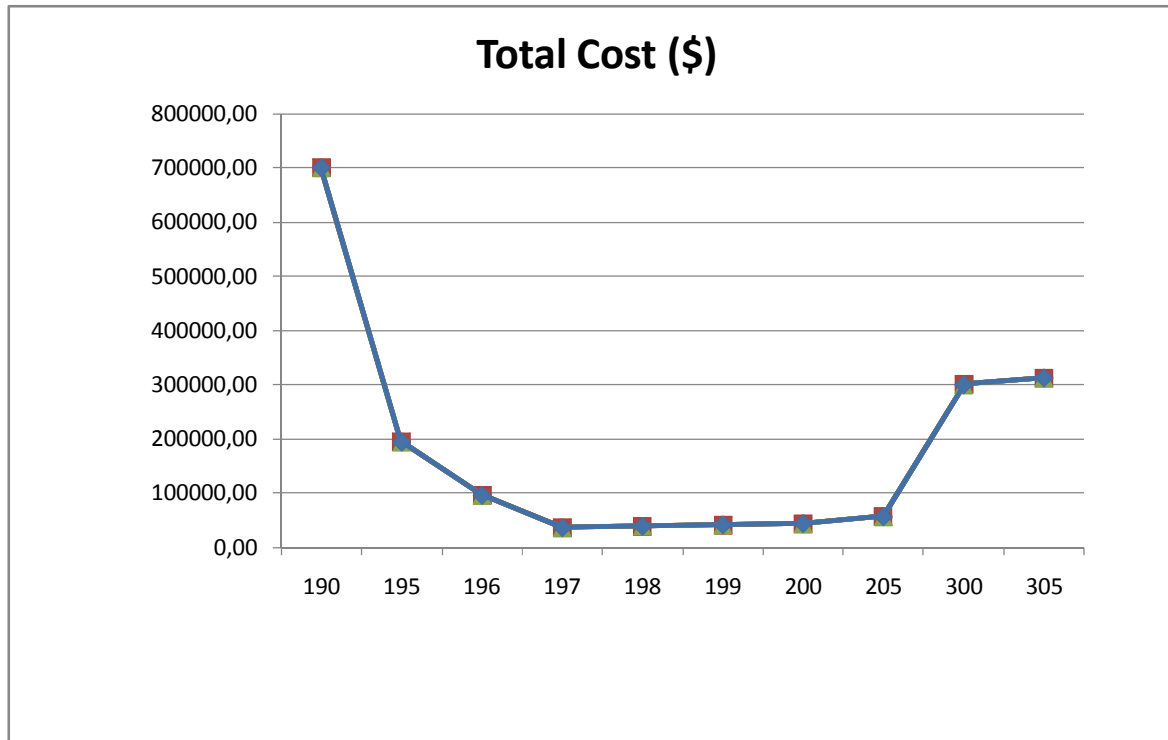
3. Caso de aplicación (II)

■ Datos del caso

Parámetro	Unidad	Valor o distribución
Q	unidades	25
LT	días	Valor uniforme entre 21 y 22
TT	productos/hora	Valor uniforme entre 0,38 y 0,4
C_e	\$/orden	9,52

Parámetro	Unidad	Valor o distribución
C_e	\$/orden	9,52
C_s	\$(producto.mes)	236,34
C_r	\$/unidad (no servido a tiempo)	34

3. Resultados (I)



4. Conclusiones y líneas futuras

La consolidación de los datos obtenidos ha sido exitoso, y como consecuencia, varias plantas dentro del Grupo Mondragón están probando la iniciativa para optimizar las materias primas de producción y las piezas de recambio de mantenimiento, pero considerando tanto el valor de RP como de Q .

Agradecimientos

DEMAGILE TOOLS: Desarrollo de herramientas de toma de decisiones para la implementación de principios relacionados con la 'producción Leagile'. Proyecto financiado por el Gobierno Vasco (Proyecto de Investigación Básica y Aplicada, código PI2009-24).

SERVISTOCK: Desarrollo de una herramienta para la optimización conjunta de los niveles logísticos de stock de seguridad y tipos de transporte) (European transnational project MANUNET-2008-BC-001).

AVAILAFACTURING: Development of a tool for the management of Technical Assistance Service Networks for the availability maximisation of Manufacturing Equipment and/or Products (European transnational project MANUNET-2009-BC-001). 2010. Bilbao, Innobasque.