



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CURSO : IN47A – GESTIÓN DE OPERACIONES
PROFESORES : ANDRÉS WEINTRAUB – RAFAEL EPSTEIN
AUXILIARES : GERARDO REYES – SEBASTIAN SOUYRIS
SEMESTRE : PRIMAVERA 2003

CONTROL # 2

PREGUNTA # 1:

Su departamento de operaciones está manejando los pedidos de inventarios. Para un producto específico supone demanda constante igual a D (Unidades / año), la demanda es determinística. En base a esa demanda D y parámetros IC de costo de inventario, A costo fijo de pedido, hace pedidos de volumen Q_1 cada vez que queda sin stocks, usando la expresión del Q óptimo.

Recién se dio cuenta que se equivocó en su estimación de demanda, que en realidad la demanda real (siempre estable en el tiempo y determinística) es $1.3 D$. ¿Calcule cuánto le subió el costo anual de manejo de inventario por este error? Explique por qué el aumento en los costos no es igual al 30%.

PREGUNTA # 2:

Usted está considerando instalar un Pub. Ha evaluado distintas ubicaciones, sobre todo considerando la ubicación de Pubs existentes. Ya tiene pensado el estilo del Pub (bohemia).

Haga un análisis de consideraciones que lo lleven a decidir entre posibles localizaciones (con sus capacidades) que están disponibles. Realice este análisis con las consideraciones que encuentre razonables.

Debe incluir:

- Análisis de demanda.
- Factores cuantitativos y cualitativos de evaluación.
- Impacto de la competencia.

PREGUNTA # 3:

Considere la problemática que enfrenta un conglomerado de panaderías que desea minimizar sus costos:

Produce todo el pan de la semana en plantas productoras que almacenan en sus congeladores, para luego diariamente despachar el pan a todas las panaderías según la demanda estimada para cada día de la semana. Producir cada semana en una planta tiene un costo fijo, además de un costo de almacenamiento por Kg. diario, por congelar.

Los datos entregados son los siguientes:

PAN : Conjunto de panaderías.

FAB : Conjunto de plantas productoras de pan con congeladores.

cf_i : Costo fijo de producción en planta ($i \in FAB$).

cv_i : Costo variable de producción por Kg de pan en planta ($i \in FAB$).

CP_i : Capacidad máxima de producción (en Kg) en planta ($i \in FAB$).

CC_i : Capacidad de almacenaje de planta ($i \in FAB$).

$ccong_i$: Costo por Kg. de pan por congelamiento diario ($i \in FAB$).

dda_{jd} : Demanda que enfrenta el día $d = 1 \dots 7$ la panadería ($j \in PAN$).

CT_{ij} : Costo de transporte entre planta ($i \in FAB$) y panadería ($j \in PAN$)

Por política de despacho la planta r diariamente debe entregar toda la demanda diaria requerida a la panadería p y la planta s no puede entregar nada a la panadería q .

Formule un modelo que ayude a decidir cuáles plantas se deben abrir cada semana, cuánto producir en ellas y la cantidad a despachar desde cada congelador de cada planta cada día de la semana a las panaderías finales para minimizar los costos totales de operación.

PAUTA PREGUNTA # 1:

Dada demanda = D

- Costo anual:

$$TC = F \frac{1}{T} = F \frac{D}{Q} = A \frac{D}{Q} + \frac{1}{2} ICQ$$

- Q Optimo dado demanda = D

$$\frac{\partial(TC)}{\partial Q} = -\frac{AD}{Q^2} + \frac{IC}{2} = 0 \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2AD}{IC}}$$

- Costo anual Optimo dado demanda = D

$$K^1(Q^*) = \frac{AD}{Q^*} + \frac{ICQ^*}{2} = \frac{AD}{\sqrt{\frac{2AD}{IC}}} + \frac{IC\sqrt{\frac{2AD}{IC}}}{2} = \sqrt{2ADIC}$$

Q^* es muy robusto.

Análogo para demanda 1,3D

- Costo anual:

$$TC = F \frac{1}{T} = F \frac{1,3D}{Q} = A \frac{1,3D}{Q} + \frac{1}{2} ICQ$$

- Q Optimo dado demanda = D

$$\frac{\partial(TC)}{\partial Q} = -\frac{A1,3D}{Q^2} + \frac{IC}{2} = 0 \Rightarrow Q^* = \sqrt{\frac{2A1,3D}{IC}}$$

- Costo anual Optimo dado demanda = D

$$K^2(Q^*) = \frac{A1,3D}{Q^*} + \frac{ICQ^*}{2} = \frac{A1,3D}{\sqrt{\frac{2A1,3D}{IC}}} + \frac{IC\sqrt{\frac{2A1,3D}{IC}}}{2} = \sqrt{2A1,3DIC}$$

Q^* es muy robusto.

El aumento en el costo es:

$$\begin{aligned} K^2(Q^*) - K^1(Q^*) &= (\sqrt{1,3} - 1)\sqrt{2A1DIC} \\ &= 0,14\sqrt{2A1DIC} \end{aligned}$$

El aumento en los costos no es igual al 30%, este es menor, debido al efecto que tiene la raíz cuadrada en cada uno de los parámetros que componen la expresión, en particular para la demanda. Luego el efecto es considerablemente menor, por lo que se atenúa el efecto del error en la estimación.

PAUTA PREGUNTA # 3:

a) Variables de decisión:

$$X_i = \begin{cases} 1 & \text{si la planta } i \text{ produce} \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

x_i = cantidad a producir en planta i

w_{ijd} = cantidad a transportar desde planta i a panadería j el día d

b) Restricciones:

1. Capacidad de producción de plantas y ligazón de variables de producción (se puede dividir en dos restricciones diferentes)

$$x_i \leq X_i CP_i \quad \forall i$$

2. Capacidad de almacenaje de plantas.

$$x_i \leq CC_i \quad \forall i$$

3. Conservación de flujo en la plantas

$$x_i = \sum_{jd} w_{ijd} \quad \forall i$$

4. Satisfacción de la demanda

$$\sum_i w_{ijd} = dda_{jd} \quad \forall j, d$$

5. Políticas de despacho

- Planta r diariamente debe entregar toda la demanda diaria requerida a la panadería p

$$w_{rpd} = dda_{pd} \quad \forall d$$

- Planta s no puede entregar nada a la panadería q

$$w_{sqd} = 0 \quad \forall d$$

c) Función Objetivo:

$$FO = \sum_i [cf_i X_i + cv_i x_i] + \sum_{ijd} (CT_{ij} + (d-1)ccong_i) w_{ijd}$$

Existen varias formas de plantear este PPL, por ejemplo, si se agregan variables para medir la cantidad de inventario (productos congelados) en cada uno de los días.