UNIVERSIDAD PONTIFICIA
ICAI ICADE
COMILLAS
MADRID
DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN INDUSTRIAL

4º IIND – Métodos Matemáticos
5 de abril de 2013

B

Apellidos y nombre: Grupo:

JAMONES IBÉRICOS MIGUELITO (5 PUNTOS)

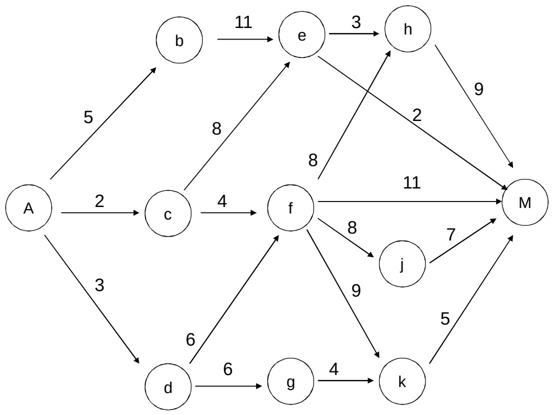
Una tienda de productos del cerdo ibérico desea planificar de forma óptima sus pedidos de su jamón ibérico estrella. La demanda anual es de d piezas. Cada pieza conlleva un coste de compra c_u y un coste de almacenamiento anual c_a. El coste de pedido es c_p para un pedido de menos de q piezas pero el proveedor salmantino no cobra nada por este concepto si el tamaño del pedido es de al menos q piezas. La demanda debe ser satisfecha siempre.

a) Determinar la función de coste anual para un pedido de tamaño Q.
b) Representar dicha función teniendo en cuenta todos los casos posibles que se pueden presentar. Establecer en cada caso cuál sería el tamaño óptimo de pedido.
c) Obtener el tamaño óptimo de pedido, la frecuencia con la que se hacen los pedidos y el coste anual de la política óptima para los siguientes valores de los parámetros, donde todos los costes vienen expresados en euros:
$d = 500$, $c_u = 150$, $c_a = 20$, $c_p = 300$, $q = 100$.

Apellidos y nombre: Grupo:

Operación Retorno de Semana Santa (5 puntos)

Debido a la crisis que nos azota mucha gente decidió viajar en Semana Santa a Levante en lugar de irse al extranjero. Ante el temor de descomunales atascos los Martínez decidieron planificar con cuidado el retorno a Madrid (M) desde Alicante (A). En lugar de fiarse del TomTom han construido una red de carreteras como figura en la imagen donde las "distancias" incluyen su "estimación" de los previsibles atascos. Encontrar la ruta óptima para minimizar la "distancia" total recorrida.



Apellidos y nombre: Grupo:

SOLUCIÓN. JAMONES IBÉRICOS MIGUELITO

a) Determinar la función de coste anual para un pedido de tamaño Q.

Se trata de un modelo EOQ sin ruptura con la novedad de que el coste de pedido depende del tamaño del mismo. La función de coste anual es:

$$C(Q) = \begin{cases} \dfrac{dc_p}{Q} + c_u d + \dfrac{c_a Q}{2} & \text{si } Q < q \\ c_u d + \dfrac{c_a Q}{2} & \text{si } Q \geq q \end{cases}$$

b) Representar dicha función teniendo en cuenta todos los casos posibles que se pueden presentar. Establecer en cada caso cuál sería el tamaño óptimo de pedido.

La primera expresión se representa como la función de coste del modelo EOQ clásico, tendrá su único mínimo en el punto

$$Y = \sqrt{\frac{2dc_p}{c_a}}$$

La segunda expresión se representa mediante una recta con pendiente positiva. La función global presenta un punto de discontinuidad en q, y si el coste de pedido es positivo (que es lo habitual), el salto es negativo en dicho punto, es decir:

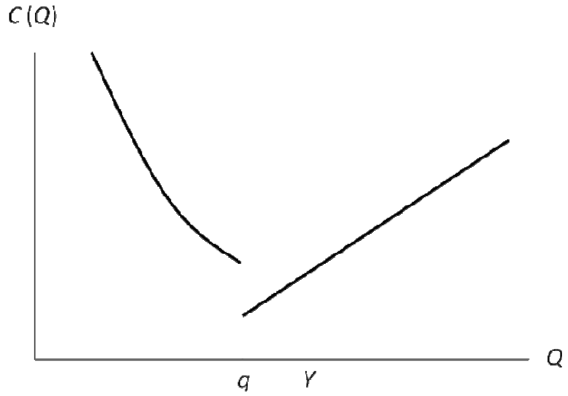
$$\lim_{Q \to q^-} C(Q) > C(q)$$

Teniendo en cuenta estas consideraciones, nos podemos encontrar con tres situaciones distintas:

I. $Y \geq q$

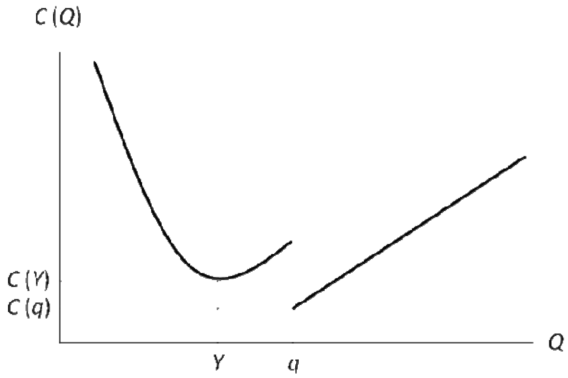
B

Apellidos y nombre: Grupo:



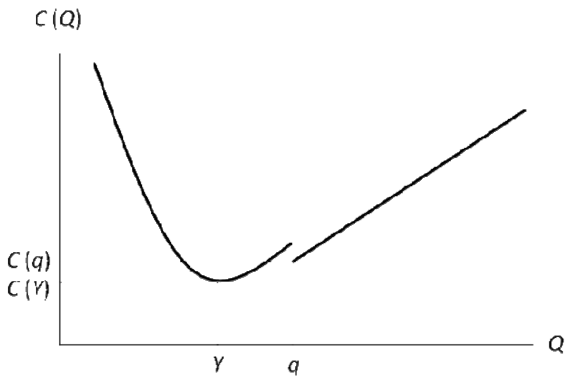
El tamaño óptimo de pedido sería q.

II. $Y < q, C(Y) \geq C(q)$



El tamaño óptimo de pedido sería q.

III. $Y < q, C(Y) < C(q)$



Apellidos y nombre: Grupo:

El tamaño óptimo de pedido sería Y.

c) Obtener el tamaño óptimo de pedido, la frecuencia con la que se hacen los pedidos y el coste anual de la política óptima para los siguientes valores de los parámetros, donde todos los costes vienen expresados en euros:

Opción A: $d = 500$, $c_u = 150$, $c_a = 20$, $c_p = 300$, $q = 100$

$$Y = \sqrt{\frac{2dc_p}{c_a}} = \sqrt{\frac{2 \cdot 500 \cdot 300}{20}} = 122.5$$

Como $Y \geq q$ estamos en el caso I. El tamaño óptimo de pedido es

$$Q^* = q = 100 \text{ jamones}$$

El tiempo entre ciclos es

$$T_0{}^* = \frac{Q^*}{d} = \frac{100}{500} = 0.2 \text{ años} \simeq 73 \text{ días}$$

El coste anual es

$$C(Q^*) = C(q) = 76000 \text{ €}$$

Apellidos y nombre: Grupo:

SOLUCIÓN. OPERACIÓN RETORNO DE SEMANA SANTA (5 PUNTOS)

Se trata de aplicar el algoritmo de Dijkstra.

Paso 1.

$u_A = 0$, $u_B = 5, pred(B) = A$, $u_C = 2, pred(C) = A$, $u_D = 3, pred(D) = A$,

$u_{E,F,G,H,J,K,L} = \infty$

Se etiqueta C.

Paso 2.

$u_B = \min\{5, 2+\infty\} = 5$, $u_D = \min\{3, 2+\infty\} = 3$,

$u_E = \min\{\infty, 2+8\} = 10, pred(E) = C$, $u_F = \min\{\infty, 2+4\} = 6, pred(F) = C$,

$u_{G,H,J,K,L} = \infty$

Se etiqueta D.

Paso 3.

$u_B = \min\{5, 3+\infty\} = 5$, $u_E = \min\{10, 3+\infty\} = 10$, $u_F = \min\{6, 3+6\} = 6$,

$u_F = \min\{\infty, 3+6\} = 9, pred(F) = D$, $u_{H,J,K,L} = \infty$

Se etiqueta B.

Paso 4.

$u_E = \min\{10, 5+11\} = 10$, $u_F = \min\{6, 5+\infty\} = 6$, $u_G = \min\{9, 5+\infty\} = 9$,

$u_{H,J,K,L} = \infty$

Se etiqueta F.

Paso 5.

$u_E = \min\{10, 6+\infty\} = 10$, $u_G = \min\{9, 6+\infty\} = 9$,

$u_H = \min\{\infty, 6+8\} = 14, pred(H) = F$, $u_J = \min\{\infty, 6+8\} = 14, pred(J) = F$,

$u_K = \min\{\infty, 6+9\} = 15, pred(K) = F$, $u_L = \min\{\infty, 6+11\} = 17, pred(L) = F$

Se etiqueta G.

Paso 6.

$u_E = \min\{10, 9+\infty\} = 10$, $u_H = \min\{14, 9+\infty\} = 14$,

$u_J = \min\{14, 9+\infty\} = 14$, $u_K = \min\{15, 9+4\} = 13, pred(K) = G$,

$u_L = \min\{17, 9+\infty\} = 17$

Se etiqueta E.

Paso 6.

Apellidos y nombre: Grupo:

$u_H = \min\{14, 10+3\} = 13, pred(H) = E$, $u_J = \min\{14, 10+\infty\} = 14$,

$u_K = \min\{13, 10+\infty\} = 13$, $u_L = \min\{17, 10+2\} = 12, pred(L) = E$

Se etiqueta F y por tanto se detiene el algoritmo.

La ruta óptima es la inversa de ésta: L, E, C, A y la distancia total es 12.