

# *MODELOS DE INVENTARIO*

---

*Modelo de descuentos por  
cantidad*

## *Modelo de descuentos por cantidad*

**En muchas situaciones prácticas, los proveedores ofrecen descuentos significativos, por colocar pedidos de gran tamaño.**

Si $Q < b_1$	Cada artículo cuesta $c_1$ soles
Si $b_1 \leq Q < b_2$	Cada artículo cuesta $c_2$ soles, $c_2 < c_1$
.....	.....
Si $b_{k-1} \leq Q < b_k$	Cada artículo cuesta $c_{k-1}$ soles, $c_k < c_{k-1}$
Si $Q \geq b_k$	Cada artículo cuesta $c_k$ soles, $c_k < c_{k-1}$

A los  $b_1, b_2, b_3, \dots, b_{k-1}$  se les denomina **puntos de quiebre**

Elaborado por Alicia Rojas C.

# *Modelo de descuentos por cantidad*

## **Presuposiciones:**

**A cantidades mayores de artículos, le corresponden precios unitarios menores, es decir  $c_1 < c_2 < \dots < c_k$**

**El costo de mantenimiento está dado como un % del precio de compra:**

**$C_m = i * c$  , donde  $c$  = costo unitario**

## *Ejemplo de descuentos por cantidad*

Luis Pesado es gerente de un próspero negocio de neumáticos y recientemente acaba de recibir una nueva lista de precios de su proveedor, quien ofrece descuentos de acuerdo al volumen comprado.

### **DATOS:**

**D** : Demanda anual de los neumáticos = 18 000

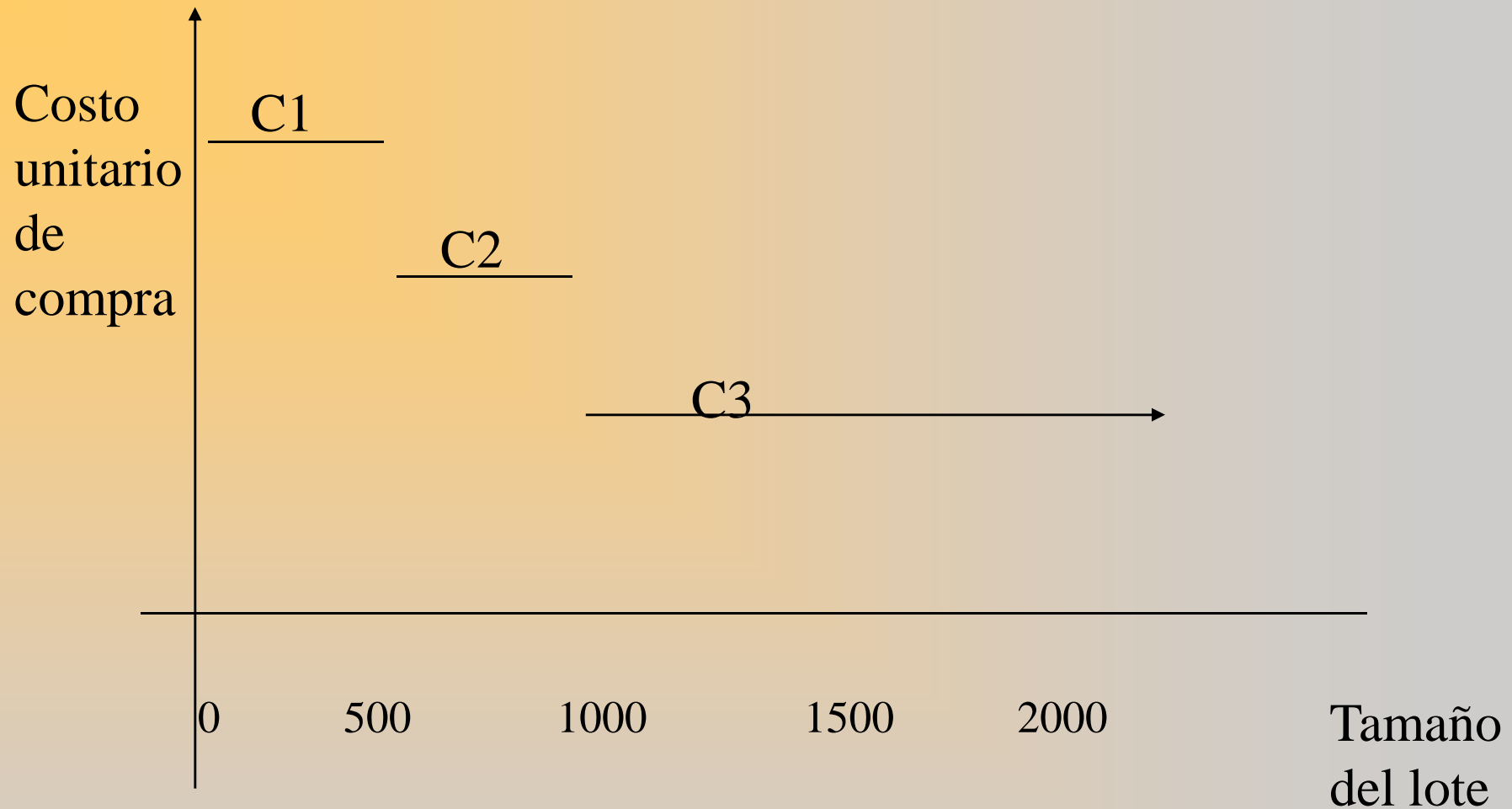
**i** : tasa de almacenamiento unitario = 30% del Cu del neumático

**C<sub>p</sub>** : Costo de ordenar un pedido = 100 soles

**C<sub>u</sub>** : Costo unitario del neumático, depende del lote adquirido

**año** = 360 días

Cantidad pedida	Costo Unitario ( soles )	$C_m = i \cdot C_u$
$1 \leq Q < 500$	20	6
$500 \leq Q < 1000$	18	5.4
$Q \geq 1\ 000$	16	4.8



3 intervalos

El límite inferior del intervalo 2 es 500 y el límite superior 1000

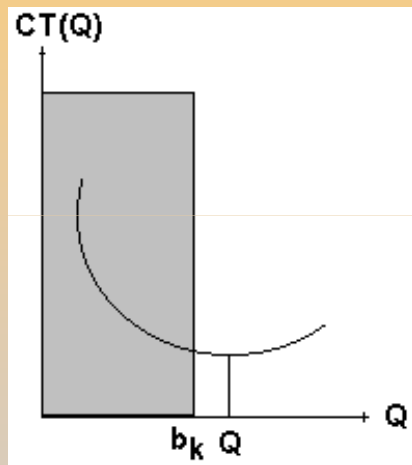
$$C1 = 20$$

$$C2 = 18$$

$$C3 = 16$$

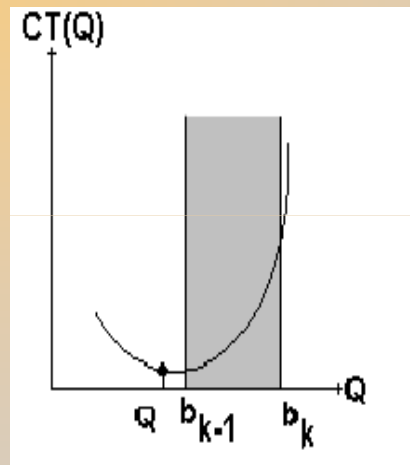
# ¿Cómo determinamos el tamaño óptimo de pedido?

- Para cada intervalo  $k$  hallamos  $Q_k$  óptimo de acuerdo a la fórmula para el modelo I .
- Pueden ocurrir tres situaciones:



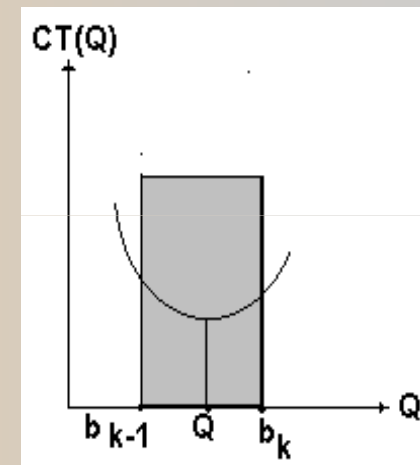
El  $Q$  óptimo es mayor que el límite superior

El menor costo posible corresponde al **límite superior**



El  $Q$  óptimo es menor que el límite inferior

El menor costo posible corresponde al **límite inferior**



El  $Q$  óptimo si pertenece al intervalo

El menor costo posible corresponde a  **$Q$**

**Regla para seleccionar el Q óptimo en cada intervalo k :**

$$Q_k^* = \begin{cases} b_k & \text{si } Q^* > b_k \\ Q^* & \text{si } b_{k-1} \leq Q^* < b_k \\ b_{k-1} & \text{si } Q < b_{k-1} \end{cases}$$

*Para el intervalo 1*

$$Q_1 = \sqrt{\frac{2 * 100 * 18000}{0.3 * 20}} = 775 > 500 \longrightarrow Q_1^* = 500$$

Elaborado por Alicia Riojas C.

$$D = 18000$$

$$i = 0.3$$

$$C_p = 100$$

Cantidad pedida	Costo Unitario ( soles )
$1 \leq Q < 500$	20
$500 \leq Q < 1000$	18
$Q \geq 1\ 000$	16

*Para el intervalo 2*

$$Q_2 = \sqrt{\frac{2 * 100 * 18000}{0.3 * 18}} = 816 \in [500\ 1000] \longrightarrow Q_2^* = 816$$

*Para el intervalo 3*

$$Q_3 = \sqrt{\frac{2 * 100 * 18000}{0.3 * 16}} = 866 < 1000 \longrightarrow Q_3^* = 1000$$



## Resumiendo

		Costo de mantenimiento	Costo de hacer n pedidos	Costo de compra	Costo total promedio
k	Q <sub>k</sub>	1/2 Q*CM	CP*D/Q	C <sub>u</sub> *D	CT(Q)
1	500	1500.0	3600.0	360000.0	\$ 365,600.0
2	816	2203.2	2205.9	324000.0	\$ 329,225.1
3	1000	2400.0	1800.0	288000.0	\$ 293,200.0

El  $Q_k$  que hace mínima la función de costo anual es:

$Q_3 = 1000$  , entonces

Se debe comprar lotes de tamaño  $1000 = Q^*$

$N^* = D/Q^* = 18$  pedidos al año

$T^* = 20$  días  $= (360/18)$

## *EJERCICIO*

Una empresa de consultoría trata de determinar como minimizar los costos anuales relacionados con la compra de papel para computadora. Cada vez que se hace un pedido se incurre en un costo de \$20. El precio por una caja de papel de computadora depende de  $Q$  el número de cajas pedidas ( véase tabla siguiente).

El costo anual de almacenamiento es el 20% del valor del inventario. Cada mes la empresa de emplea 80 cajas de papel. Determine la cantidad óptima por pedido y el número de pedidos que se hacen cada año.

Datos			Número De Cajas pedidas	Precio Por Caja	Costo de mantenimiento
D	=	80*12	$Q < 300$	10	2
Cp	=	\$20	$300 \leq Q < 500$	9.8	1.96
i	=	0.2	$Q \geq 500$	9.7	1.94

Elaborado por Alicia Riojas C.



*Respuesta:*

		Costo de mantenimiento	Costo de hacer n pedidos	Costo de compra	Costo total promedio
k	Qk	$1/2 Q \cdot CM$	$CP \cdot D/Q$	$Cu \cdot D$	CT(Q)
1	138.6	138.6	138.6	9600.0	\$ 9,877.1
2	300	294.0	64.0	9408.0	\$ 9,766.0
3	500	485.0	38.4	9312.0	\$ 9,835.4

Elaborado por Alicia Riojas C.



# *PÓLITICA ÓPTIMA*

<b>Q*</b>	<b>=</b>	<b>300</b>
<b>N*</b>	<b>=</b>	<b>3.2</b>
<b>T*</b>	<b>=</b>	<b>3.75</b>
<b>CT(Q)</b>	<b>=</b>	<b>\$ 9,766.0</b>

meses

**“Se deben comprar 2 lotes de tamaño 300 y uno de 360, cada 3 meses , 22 días aproximadamente.”**

Elaborado por Alicia Riojas C.