

Administración de inventarios. Ejercicio práctico.

La Cía. GOMA REDONDA S.A. lleva en inventario un cierto tipo de neumáticos, con las siguientes características:

Ventas promedio anuales: 5000 neumáticos

Costo de ordenar: \$ 40/ orden

Costo de inventario: 25% al año

Costo del artículo: \$ 80/ neumático

Tiempo de entrega: 4 días

Días hábiles por año: 250

Desviación estándar de la demanda diaria: 18 neumáticos

Se pide:

- a) Calcular el lote económico y la cantidad de pedidos por año.
- b) Para un sistema Q de control de inventarios, calcular el inventario de seguridad requerido para niveles de servicio de: 85, 90, 95, 97 y 99 %.
- c) Elaborar una gráfica de inversión en inventario versus nivel de servicio.
- d) ¿ Qué nivel de servicio establecería Ud. en base a la gráfica del apartado c)?
Comentar por qué.
- e) Calcular la rotación anual del inventario, como una función del nivel de servicio. Comentar el resultado.
- f) Si las ventas se incrementan un 50%, qué le ocurriría a la rotación en un nivel de servicio del 95% ?

a) Lote económico:

$$Q_e = \sqrt{\frac{2AD}{IC}}$$

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \times 40 \times 5000}{0,25 \times 80}} = 142 \text{ neumáticos / orden}$$

Cantidad de pedidos por año:

$$C_p = \frac{D}{Q_e} = 35 \text{ órdenes / año}$$

Cantidad de órdenes por mes:

$C_o = 3$ órdenes por mes (o sea, una orden de 142 neumáticos cada 9 días corridos, aproximadamente)

b) Inventario de seguridad:

$D = 5000$ neumáticos anuales, o sea, 20 neumáticos / día.

$m =$ demanda promedio durante el tiempo de entrega

$m = D \times$ Tiempo de entrega.

$m = 20$ neum. diarios \times 4 días de demora = 80 neumáticos.

$T =$ desviación estándar de la demanda durante el tiempo de entrega.

$T = \sqrt{\text{Tiempo de entrega} \times \text{desviación estándar de la demanda diaria}}$

$$T = \sqrt{4} \times 18 = 36$$

N.S.	Z
85.00 %	Z1 = 1.039
90.00 %	Z2 = 1.300
95.00 %	Z3 = 1.650
97.00 %	Z4 = 1.900
99.00 %	Z5 = 2.370

Tabla de niveles de servicio

R = Punto de Reorden

$$R = m + s$$

$$R = m + z \times T$$

El nivel de servicio del 85 % requiere un factor de seguridad de $Z = 1.039$ (ver tabla adjunta), entonces se tiene:

$$R1 = 80 + 1.039 \times 36 = 117 \text{ neumáticos, para un nivel de servicio del 85\%}.$$

Por lo tanto, se coloca 1 orden por 142 neumáticos todas las veces que la posición de existencias caiga a 117 neumáticos. En promedio, se colocarán 35 órdenes por año y habrá un promedio de 9 días de trabajo entre órdenes. el tiempo real entre órdenes variará, dependiendo de la demanda.

Siguiendo el mismo razonamiento, se tendrá:

$$R2 = 80 + 1.30 \times 36 = 127 \text{ neumáticos, para un nivel de servicio del 90 \%}.$$

$$R3 = 80 + 1.65 \times 36 = 140 \text{ neumáticos, para un nivel de servicio del 95 \%}.$$

$$R4 = 80 + 1.90 \times 36 = 150 \text{ neumáticos, para un nivel de servicio del 97 \%}.$$

$$R5 = 80 + 2.37 \times 36 = 165 \text{ neumáticos, para un nivel de servicio del 99 \%}.$$

c)

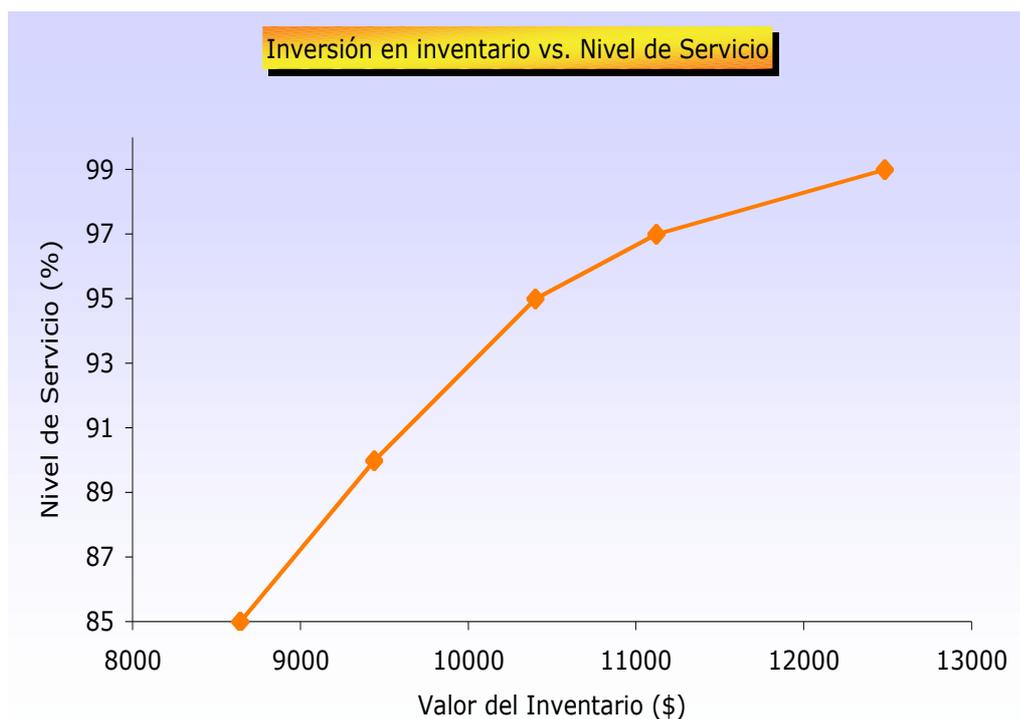
$$\text{Inventario medio} = s + \frac{Q}{2} = z \times T + \frac{Q}{2}$$

$$\text{Valor del inventario} = \text{Inventario medio} \times \text{Costo del artículo}$$

Con nuestros datos, calculamos los niveles de inventario medio y sus valores:

N.S.	Inventario medio	Valor del inventario
0.85	$1.039 * 36 + 142/2 = 108$ unidades	$108 * \$ 80 = \$ 8640$
0.90	$1.300 * 36 + 142/2 = 118$ unidades	$118 * \$ 80 = \$ 9440$
0.95	$1.650 * 36 + 142/2 = 130$ unidades	$130 * \$ 80 = \$ 10400$
0.97	$1.900 * 36 + 142/2 = 139$ unidades	$139 * \$ 80 = \$ 11120$
0.99	$2.370 * 36 + 142/2 = 156$ unidades	$156 * \$ 80 = \$ 12480$

A partir de estos valores podemos trazar la gráfica solicitada:



d) *Se requieren niveles de inventarios crecientes para niveles de servicios más altos. Cuando el nivel de servicio se acerca al 100%, se requieren inventarios muchísimo más grandes.*

Por ejemplo, si en nuestro problema deseáramos elevar el N.S desde 85 a 99 (incremento del 16.47 %) deberíamos afrontar un incremento del 44.44 % en el valor de nuestro inventario.

En forma paulatina, se observa que ante aumentos porcentuales cada vez menores del nivel de servicio se producen incrementos porcentuales cada vez mayores en el valor del inventario (un aumento del nivel de servicio del 5.88 % -esto es, entre un N.S de 85 % y uno de 90 %- produce un aumento del 9.26 % en el valor del inventario; un aumento del nivel de servicio del 5.55 % -esto es, entre un N.S de 90% y uno de 95 %- produce un aumento del 10.17 % en el valor del inventario, mientras que una elevación del nivel de servicio del 4.21 % -esto es, entre un N.S de 95 % y uno de 99 %- produce un aumento del 20 % en el valor del inventario).

Si, en cambio, decidiéramos trabajar con un nivel de servicio del 75 ú 80 %, el valor del inventario medio sería, para cada caso¹:

N.S.	Inventario medio	Valor del inventario
0.75	$0.675 * 36 + 142/2 = 95$ unidades	$95 * \$ 80 = \$ 7600$
0.80	$0.845 * 36 + 142/2 = 101$ unidades	$101 * \$ 80 = \$ 8080$
0.85	$1.039 * 36 + 142/2 = 108$ unidades	$108 * \$ 80 = \$ 8640$

(¹Se agregan los datos del N.S. del 85 % para facilitar la comparación)

En este caso vemos que un aumento del N.S. hasta un entorno del 85% produce incrementos porcentuales casi proporcionales en el valor del inventario: una ampliación en el N.S. del 75 al 80 % - esto es, un incremento del 6.25 % -, produce un acrecentamiento del 6.93 % en el valor del inventario, mientras que una extensión del N.S. desde el 80 al 85 % -un 6.67% más- tiene como resultado un incremento del 6.32 % en el valor del inventario.

Conclusión:

De acuerdo a lo expuesto, entonces, podemos inferir que el N.S. de servicio más apropiado para este ejemplo es del orden del 80 % - 85 % (zona en la que todavía se mantiene la linealidad entre \$ y N.S.)

N.S. (%)	% aumento N.S.	Aumento en el Valor del inventario (\$)	% aumento Valor del inventario
0.75 – 0.80	6.67	7600 a 8080	6.32
0.80 – 0.85	6.25	8080 a 8640	6.93
0.85 – 0.90	5.88	8640 a 9440	9.26
0.90 – 0.95	5.55	9440 a 10400	10.17
0.95 – 0.99	4.21	10400 a 12480	20.00

e) Rotación anual

$$\text{Indice de rotación} = \frac{\text{Ventas}}{\text{Inv. medio}}$$

$$\text{I.r. (85\%)} = \frac{5000}{108} = 46.30$$

$$\text{I.r. (90\%)} = \frac{5000}{118} = 34.06$$

$$\text{I.r. (95\%)} = \frac{5000}{130} = 38.46$$

$$\text{I.r. (97\%)} = \frac{5000}{139} = 35.97$$

$$\text{I.r. (99\%)} = \frac{5000}{156} = 32.05$$

Se puede apreciar que, a medida que aumenta el nivel de servicio, la rotación de inventarios es menor, lo que lleva a una mayor inmovilización del capital.

f) Ventas = 5000 + 50% 5000 = 7500 neumáticos.

Al incrementarse las ventas se modifica el $Q_{opt.}$, siendo éste:

$$Q_e = \sqrt{\frac{2 \times 40 \times 7500}{0,25 \times 80}} = 173.20 \text{ neumáticos / orden}$$

El inventario medio es ahora:

$$I_m = z \times T + \frac{Q}{2} = 1.65 * 36 + 173.20/2 = 146 \text{ neumáticos,}$$

Por lo que el índice de rotación para un nivel de servicio del 95 % es de:

$$\text{I.r. (95\%)} = \frac{7500}{146} = 51.37$$

El índice de rotación aumenta con respecto a la venta de 5000 unidades en el siguiente porcentaje:

$$\frac{\text{I.r. (95\%) para 7500 unidades} - \text{I.r. (95\%) para 5000 unidades}}{\text{I.r. (95\%) para 5000 unidades}} =$$

$$= \frac{(51.37 - 38.46)}{38.46} \times 100 = 33.57\%$$

Conclusiones:

Para un nivel de servicio del 95%, *un incremento del 50% en las ventas, produce un incremento porcentual menor en la rotación de inventarios, en el orden del 33.57%*. Estos resultados confirman la mayor inmovilización del capital que hay que afrontar cuando se desea brindar un alto nivel de servicio.

*Ing. Tomás A. R. Fucci - Lic. Elda Monterroso
Agosto, 2004*