CAPÍTULO 5

INCORPORANDO LA VARIABILIDAD A LOS MODELOS DETERMINÍSTICOS

La inteligencia de un hombre se mide
por la cantidad de incertidumbres
que es capaz de soportar.
Immanuel Kant

5.1 Introducción a los Modelos Estocásticos

Una de las constantes críticas para la utilización de los modelos EOQ descritos en el capítulo anterior es que estos manejan ciertos supuestos que podrían restringir sus aplicaciones. Una de las limitaciones más fuertes es el carácter de determinístico; como se había explicado en el capítulo anterior, un modelo determinístico carece de la incertidumbre, de la variabilidad, de la estocacidad.

En el mundo real, la variabilidad está ligado a todos los procesos de nuestra vida diaria. Salimos de la casa sin tener la certeza de cuántos minutos gastaremos en el tráfico, si encontraremos un lugar de estacionamiento, sobre a quién encontraremos en nuestro camino, etc. De la misma forma en que esto acontece, aunque tengamos claro cuál es el promedio de demanda diaria o semanal, difícilmente lograremos predecir con éxito cuántas unidades necesitaremos a lo largo de un determinado tiempo.

Como se había argumentado en el Capítulo 2, conocer únicamente el valor esperado de una determinada variable es poseer la mitad de la información, conocer la variabilidad representa tener un panorama mucho más completo.

De la misma forma que con los pronósticos, incorporar la estocacidad al estudio de los inventarios hará que tengamos mayor asertividad al momento de la toma de decisiones.

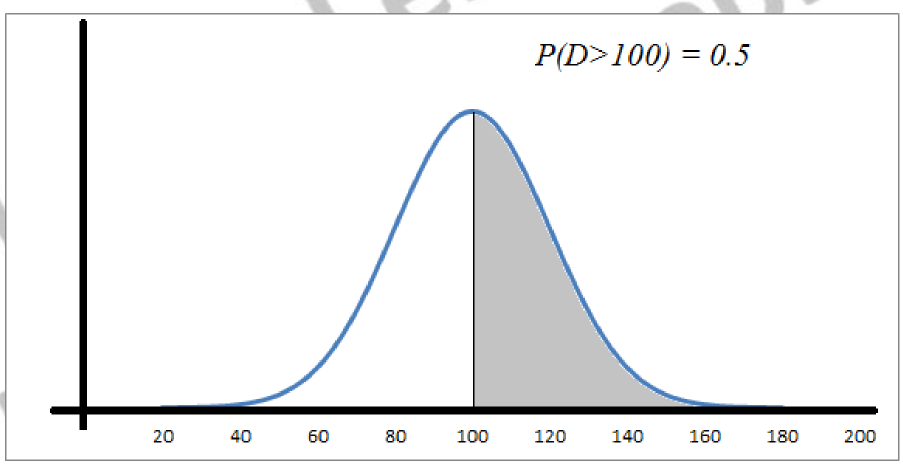
Por ejemplo, supongamos que un artículo tiene una demanda semanal que está normalmente distribuida con una media de 100 unidades y una desviación estándar de 20 unidades, suponga también que el proveedor de este artículo tarda exactamente una semana en entregarlo.

Si estuviésemos en el caso determinístico entonces tendríamos la certeza de que la demanda será de 100 unidades y el punto de reorden debería colocarse en 100 unidades. En el caso estocástico es diferente, pues si decidimos colocar el punto de reabastecimiento en 100 unidades, entonces en el 50% de los casos, se presentarían faltantes.

La siguiente figura puede ayudar a ilustrar esta discusión.

FIGURA 5.1

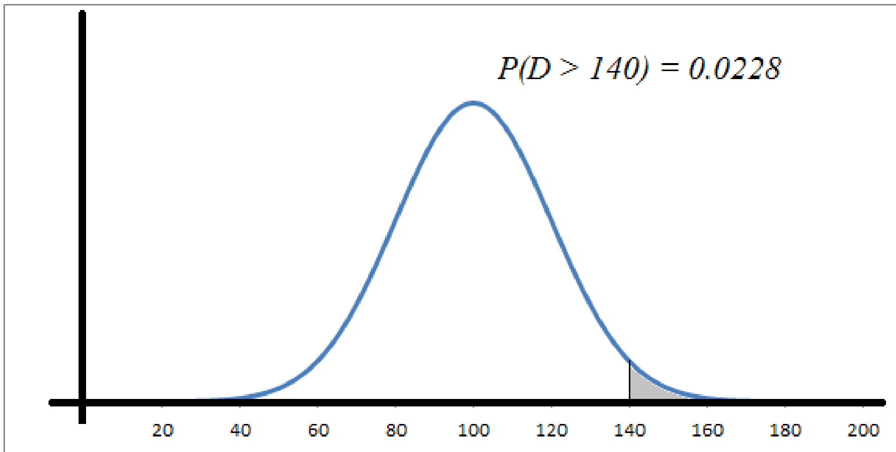
VISUALIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE QUE LA DEMANDA SEA MÁS ALTA QUE LA CANTIDAD EN INVENTARIO CONSIDERANDO UN PUNTO DE REORDEN DE 100 UNIDADES.



Ante esta situación, entonces una decisión que podría considerarse apropiada sería colocar el punto de reorden en un número mayor a las 100 unidades y así disminuiríamos la probabilidad de tener faltantes, por ejemplo, si colocamos el punto de reorden en las 140 unidades, la probabilidad de tener faltantes disminuiría a 0.0228, es decir, la probabilidad de tener faltantes durante esa semana será de 2.28%.

FIGURA 5.2

VISUALIZACIÓN DE LA PROBABILIDAD DE QUE LA DEMANDA SEA MÁS ALTA QUE LA CANTIDAD EN INVENTARIO CONSIDERANDO UN PUNTO DE REORDEN DE 140 UNIDADES.



A esta "protección" de 40 unidades es lo que se le denomina el tamaño del stock de seguridad (SS). Este concepto es sumamente importante, ya que el punto de reorden y el stock de seguridad representan cantidades diferentes. De hecho, el stock de seguridad es la diferencia entre el punto de reorden y el consumo promedio de unidades durante el tiempo de reposición.

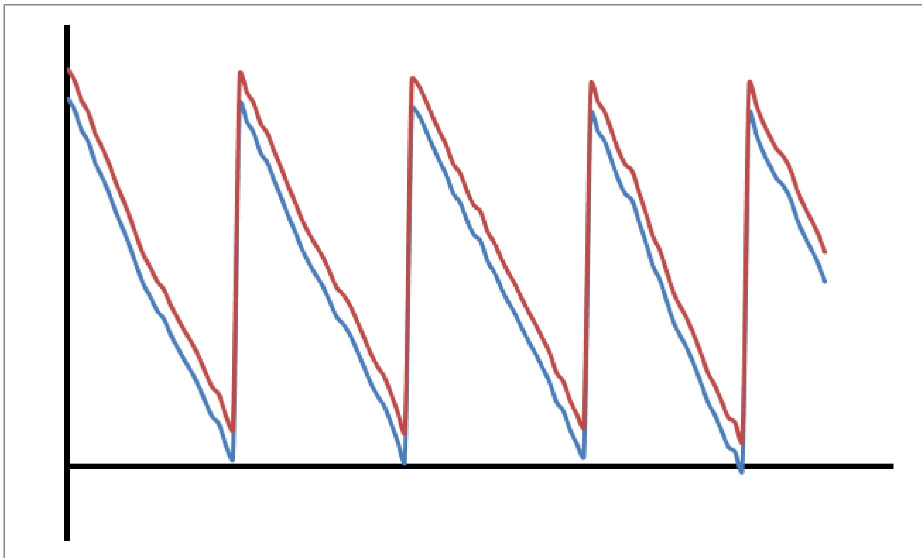
Si suponemos que $f_\tau(D)$ representa la función de probabilidad de la demanda durante el tiempo de adelanto, y que $E\,[f_\tau(D)] = \mu$ representa el consumo promedio de unidades durante el tiempo de adelanto, entonces $SS = r - \mu$.

Mientras más grande sea el stock de seguridad, menor será la probabilidad de incurrir en faltantes, pero por otra parte, mayor será el nivel del inventario promedio. Es decir, mientras más grande sea el stock de seguridad, menor será nuestro costo por faltantes, pero mayor será el costo de almacenamiento.

Por ejemplo, consideremos un modelo estocástico en donde los faltantes pueden ser surtidos en forma retroactiva y con las características de la demanda que se habían mencionado anteriormente ($f_\tau(D)$ ~ N(100, 20)), se ha realizado una simulación. La línea roja representa el comportamiento de una política de inventario en donde el punto de reorden es de 140 unidades, mientras que en la línea azul este punto de reorden se encuentra en las 110 unidades (en ambos casos, la cantidad de pedido se encuentra en las 500 unidades).

Figura 5.3

Visualización del Comportamiento del Inventario considerando dos diferentes puntos de Reorden.



Como puede observarse, cuando se ejerce una política de inventario con un punto de reorden más alto, la probabilidad de tener unidades faltantes disminuye, no obstante, el nivel del inventario siempre es más alto, por lo que el inventario promedio se incrementa.

Por otra parte, la demanda no es la única variable que aporta una variación al consumo durante el tiempo de reabastecimiento; la otra variable que posee una buena carga de variación es el tiempo de entrega del proveedor. Por ejemplo, si estamos acostumbrados a que nuestro proveedor nos entregue el pedido en dos semanas, pero por algún tipo de problemas en su producción nuestro proveedor tarda tres semanas en la entrega, esta variación en el tiempo de entrega producirá un efecto en el consumo de las unidades consumidas durante el tiempo de reabastecimiento.

Los modelos formales de inventarios tienen algunos supuestos que logran obtener la cantidad óptima de pedido y el punto de reorden, sin embargo, incorporan algunas suposiciones que limitan su uso en el mundo real. Dentro de estos supuestos se considera que el tiempo de abastecimiento es determinístico, no existe la posibilidad de colocar dos órdenes a un mismo tiempo y que el punto de reorden debe ser positivo.

Tratando de relajar estas limitaciones y generalizar el uso de modelos que puedan utilizarse bajo estas condiciones se han creado varios métodos heurísticos, a continuación se narrará uno de ellos que tiene una buena tasa de eficiencia.

Este heurístico tiene como suposición una demanda constante (recuerde que para esto basta que el coeficiente de variabilidad semanal sea menor o igual que uno) cuya demanda promedio y su variabilidad son conocidas, además considera que se puede conocer la media y la varianza de los tiempos de entrega.

5.2 El Heurístico EOQ Estocástico

El heurístico inicia con el cálculo de Q mediante la fórmula:

$$Q = \sqrt{\frac{2A\overline{D}}{h}}$$

Donde $\overline{D}$ representa la demanda promedio anual.

Una vez que Q es obtenido entonces se calcula el tiempo esperado que durará un ciclo del inventario (t) mediante la razón

$$t = \frac{Q}{\overline{D}}$$

y se procede a calcular el costo de mantenimiento de una unidad durante un ciclo del inventario, al cual se le denomina h_t. Donde $h_t = h\,t$.

Después de esto, se procede a obtener la probabilidad de que no se presenten faltantes durante el tiempo de entrega.

$$F(r^{\circ}) = \frac{\pi}{\pi + h_t}$$

En el caso de un modelo estocástico con demanda constante, el costo de oportunidad de una venta perdida (es decir, el costo de no tener una unidad cuando se necesita) es expresada como el costo de faltantes (π), mientras que el costo de tener una unidad extra que no es requerida significa pagar el mantenimiento de esa unidad durante un ciclo del inventario (h_t).

La obtención de este nivel de inventario es indispensable para poder obtener el punto de reorden.

Por otra parte, si la demanda durante una unidad de tiempo se distribuye en forma normal con parámetros (μ_D, σ_D), y el tiempo de entrega está distribuido en forma normal con parámetros (μ_L, σ_L), entonces la demanda durante el tiempo de entrega estará normalmente distribuida con parámetros (μ_τ, σ_τ), donde:

$$\mu_\tau = \mu_D \ \mu_L \ ; \quad \text{y} \quad \sigma_\tau = \sqrt{\mu_L \sigma_D^2 + \mu_D^2 \sigma_L^2}$$

Y con los parámetros aquí obtenidos se calcula el valor de r° y obtenemos el tamaño del stock de seguridad mediante la fórmula

$$SS = F^{-1}(\mathrm{r}^\circ) - \mu$$

El cálculo del valor real del punto de reorden (r) se realiza sumando al stock de seguridad (r°) el punto de reorden en el modelo básico EOQ.

Veamos un ejemplo de este heurístico:

Ejemplo 5.1
Gaermont Lamps se dedica a la venta de lámparas comerciales, su principal producto es "Rome". La demanda semanal de este producto está distribuida normalmente con una media de 300 unidades y una desviación estándar de 180. Su proveedor tiene un tiempo de entrega variable con una media de tres semanas y una deviación estándar de dos semanas. El costo de realizar un pedido se estima en \$3 000. El costo de cada lámpara es de \$260, y el precio de venta es de \$320, el costo anual de mantenimiento se estima como el 15% del valor del inventario promedio. Si un cliente no encuentra este tipo de lámparas, la demanda se transforma en una venta perdida. Suponga 50 semanas al año. Determine los valores de Q y r que minimizan el costo total de este modelo.

Solución
Para el inicio de este heurístico, lo primero que se debe hacer es calcular la cantidad óptima de pedido, esta se realiza de la siguiente forma:

$$Q = \sqrt{\frac{2A\bar{D}}{h}} = \sqrt{\frac{2(3\,000)(15\,000)}{39}} \approx 1\,519$$

Dado que la demanda anual de este producto es de $\bar{D}$ = 15 000, entonces un ciclo del inventario deberá durar aproximadamente un periodo de t = 1519/15000 = 0.1013 años.

El costo de mantenimiento proporcional a esta duración del ciclo es denominado h_t y h_t = 0.1013 (39) = 3.9494.

$$F(r) = \frac{\pi}{\pi + h_t} = \frac{60}{60 + 3.9494} \approx 0.9382$$

Donde $\pi = V - C$, debido a que en este caso, el castigo de cada unidad faltante se traduce en una venta perdida.

Por otra parte, $F(r)$ representa la probabilidad de que no se presenten faltantes durante el ciclo del inventario.

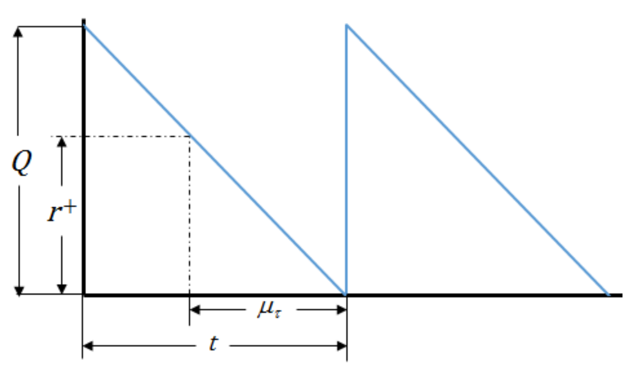
Ahora calculamos la media y la desviación estándar durante el tiempo de adelanto. La forma de calcular los parámetros será utilizar la siguiente fórmula:

μ_τ = 300 *3 = 900 y $\sigma_\tau = \sqrt{3(180)^2 + (300)^2(2)^2} \approx 676.17$

Al obtener los parámetros del stock de seguridad mediante la fórmula:

$$SS = F^{-1}(r^0) - \mu = F^{-1}(0.9382) - 900 \approx 1941 - 900 = 1041$$

Una vez que el stock de seguridad ha sido calculado, entonces vemos la gráfica del modelo EOQ.



En este caso, $r^+ = 900$, por lo que el punto de reorden debe ser

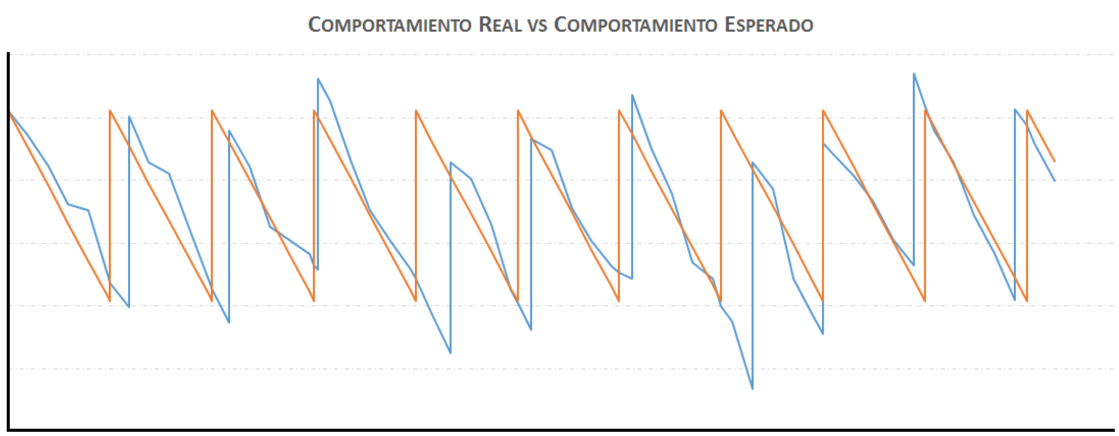
$$r = SS + r^+ = 1041 + 900 = 1941$$

Hemos realizado una pequeña simulación de un año para comparar el “comportamiento real” del inventario versus el “comportamiento esperado”.

Con la línea azul está señalado el comportamiento real generado por la simulación, mientras que la línea de color rojo nos muestra el comportamiento esperado del inventario.

FIGURA 5.4

COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REAL DEL INVENTARIO VS EL COMPORTAMIENTO ESPERADO.

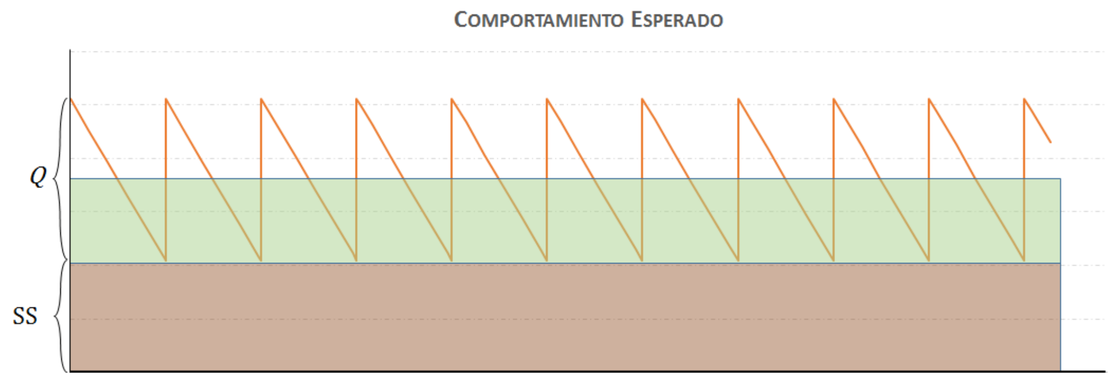


En la práctica, el inventario promedio del comportamiento real será sumamente parecido al inventario promedio del comportamiento esperado. Dicho con otras palabras, si realizamos la gráfica por una mayor cantidad de periodos de tiempo, el valor promedio del inventario de ambas gráficas será el mismo valor.

En el caso de tener un stock de seguridad, entonces la gráfica del comportamiento esperado será la siguiente:

FIGURA 5.5

COMPARACIÓN DEL COMPORTAMIENTO REAL DEL INVENTARIO VS EL COMPORTAMIENTO ESPERADO.



Como puede observarse en la figura, el inventario promedio del inventario será:

$$\bar{I} = SS + \frac{Q}{2}$$

De esta forma, es simple concluir que el Costo Anual de Conservación será $h\,\bar{I} = h\left(SS + \frac{Q}{2}\right)$.

Por otra parte, sabemos que el número de pedidos anuales será $N = \bar{D}/Q$, por lo que el costo anual de pedidos será: $A\bar{D}/Q$.

En el caso de los modelos estocásticos, el Costo Total Anual siempre estará compuesto por tres partes: el Costo Anual de Conservación, el Costo Anual de Pedidos y el Costo Anual de Faltantes.

Ahora nos falta obtener el Costo Anual de Faltantes. Este costo es más complicado de obtener, ya que representa el valor esperado de las unidades faltantes durante el tiempo de espera.

Supongamos que la función de distribución de probabilidad de la demanda durante el tiempo de espera es $f\tau(D)$. Entonces el número esperado de faltantes por periodo puede ser expresado como:

$$\bar{b}(r) = \int_r^{\infty} (D - r)\, f_\tau(D) dD$$

Esta expresión es complicada de evaluar, sobre todo si la función de distribución de demanda es la distribución normal. No obstante, se utilizará una tabla en el Anexo 2 que nos ayudará a evaluar esta integral.

Para obtener $\bar{b}(r)$ siga los siguientes pasos:

Paso 1. Obtenga la variable w con la siguiente fórmula:

$$w = \frac{r-\mu}{\sigma}$$

Donde μ es el valor esperado de $f\tau(D)$ y σ es la desviación estándar de $f\tau(D)$.

Paso 2. De la tabla obtenga $L'(w)$

Paso 3. Obtenga $\bar{b}(r) = \sigma L'(w)$

En este caso, dado que $r = 1941$, $\mu = 900$ y $\sigma = 676.17$, entonces $w = 1.54$. Por lo tanto, $L'(w) = 0.02674$. De esta forma, $\bar{b}(r) = \sigma L'(w) = 676.17\,(.02674) = 18.08$

Este número representa el número de faltantes en promedio por ciclo de inventario. Dado que tenemos $N = \bar{D}/Q$ ciclos de inventario al año, entonces el número de faltantes al año será $\bar{b}(r)\ \bar{D}/Q$. Además, como se había comentado $\pi = V - C$. Por lo que el costo anual de faltantes puede expresarse como $\pi\ \bar{b}(r)\ \bar{D}/Q$.

De esta forma, el Costo Total Anual será:

$$K(Q,r) = \frac{A\bar{D}}{Q} + h\left(\frac{Q}{2} + SS\right) + \pi\,\bar{b}(r)\frac{\bar{D}}{Q}$$

Sustituyendo,

$$K(Q,r) = \frac{3\,000(15\,000)}{1\,519} + 39\left(\frac{1\,519}{2} + 1041\right) + 60(18.08)\frac{15\,000}{1\,519} = 110\,556.60$$

Por otra parte, $\bar{b}(r) = 18.08$. Esto significa que el número esperado de unidades faltantes a lo largo de un ciclo de inventario será de 18.08 unidades. Es decir, durante un ciclo de inventario se consumirá un promedio de 1519 unidades y se tendrá un promedio de 18.08 unidades faltantes. Esta información es sumamente útil, ya que nos permite sacar una razón a la que regularmente se le denomina Nivel de Servicio.

$$NS = \frac{1519}{1519 + 18.08} = 0.9882$$

Esto significa que el 98.82% de las personas que buscan ese producto lo encontrarán.

Veamos ahora el caso en el que el proveedor tiene un tiempo de entrega muy grande. Por ejemplo, supongamos que el proveedor tiene un tiempo de entrega variable con una media de seis semanas y una deviación estándar de dos semanas.

En este caso,

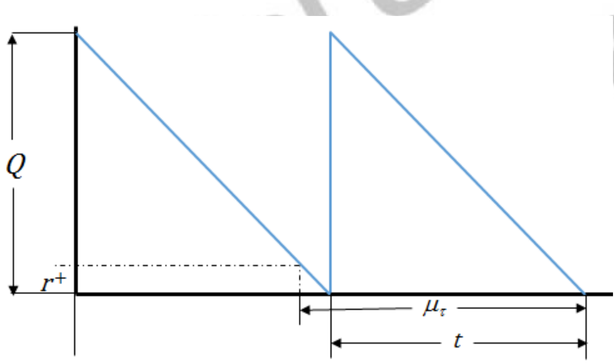
μ_τ = 600 *3 = 1800 y $\sigma_\tau = \sqrt{6(180)^2 + (300)^2(2)^2} \approx 745$

Como puede verse, el consumo promedio durante el tiempo de entrega será mayor que la cantidad de pedido. No obstante, aún podemos aplicar la fórmula sugerida para el cálculo del stock de seguridad:

$$SS = F^{-1}(r^0) - \mu = F^{-1}(0.9382) - 900 \approx 2947 - 1800 = 1147$$

En este caso, se puede observar que el stock de seguridad ha crecido 100 unidades. En la realidad, mientras mayor es la media o la variabilidad del tiempo de entrega, el stock de seguridad tenderá a crecer.

Una vez que el stock de seguridad ha sido calculado, entonces vemos la gráfica del modelo EOQ.



En este caso, r^+ = 281, por lo que el punto de reorden debe ser

r = SS + r^+ = 1147 + 281 = 1428

Aunque parezca contradictorio, el punto de reorden ha decrecido. Sin embargo, este heurístico contempla posibilidad de colocar dos órdenes a un mismo tiempo.

Este heurístico posee una exactitud muy aceptable, ya que contempla aun cuando la demanda o los tiempos de entrega tengan una función de probabilidad diferente a la distribución normal el heurístico no difiere significativamente de los resultados que pueden obtenerse mediante el uso de otras técnicas cuantitativas o mediante modelos más elaborados.

Recuerde que la variabilidad de la demanda es sumamente representativa, y que el modelo EOQ solamente debería aplicarse cuando el coeficiente de variación es menor que ciertos límites descritos en el capítulo 3.

Por otra parte, el modelo descrito representa un método heurístico, lo cual significa que el resultado que se obtiene del método se encuentra cercano al óptimo, pero no necesariamente representa la solución óptima del problema. No obstante, el modelo funciona con un porcentaje de error menor al 1% si el coeficiente de variabilidad semanal es menor a 0.5; el porcentaje de error será menor al 2% si el coeficiente de variabilidad semanal es menor a 0.8; el porcentaje de error será menor al 3% si el coeficiente de variabilidad semanal el menor a 1.0; y finalmente, el porcentaje de error será menor al 5% si el coeficiente de variabilidad semanal es menor a 1.2.

Una observación sumamente importante en la práctica es la siguiente. Regularmente el nivel de inventario en una empresa es considerado como el número de unidades disponibles dentro del almacén más el número de unidades en tránsito. De ser así, entonces el punto de reorden del problema anterior debería ser:

$$r = 1428 + Q^* = 1428 + 1519 = 2947$$

Anexo 1

Tabla L’

w	L’ (w)	w	L’ (w)	w	L’ (w)	w	L’ (w)
0.00	0.39894	0.32	0.25920	0.64	0.15796	0.96	0.08986
0.01	0.39396	0.33	0.25547	0.65	0.15537	0.97	0.08818
0.02	0.38902	0.34	0.25178	0.66	0.15281	0.98	0.08654
0.03	0.38412	0.35	0.24813	0.67	0.15028	0.99	0.08491
0.04	0.37926	0.36	0.24452	0.68	0.14778	1.00	0.08332
0.05	0.37444	0.37	0.24094	0.69	0.14532	1.01	0.08174
0.06	0.36966	0.38	0.23740	0.70	0.14288	1.02	0.08019
0.07	0.36492	0.39	0.23390	0.71	0.14048	1.03	0.07866
0.08	0.36022	0.40	0.23044	0.72	0.13810	1.04	0.07716
0.09	0.35556	0.41	0.22701	0.73	0.13576	1.05	0.07568
0.10	0.35094	0.42	0.22362	0.74	0.13345	1.06	0.07422
0.11	0.34635	0.43	0.22027	0.75	0.13117	1.07	0.07279
0.12	0.34181	0.44	0.21695	0.76	0.12891	1.08	0.07138
0.13	0.33731	0.45	0.21367	0.77	0.12669	1.09	0.06999
0.14	0.33285	0.46	0.21042	0.78	0.12450	1.10	0.06862
0.15	0.32843	0.47	0.20721	0.79	0.12234	1.11	0.06727
0.16	0.32404	0.48	0.20404	0.80	0.12021	1.12	0.06595
0.17	0.31969	0.49	0.20090	0.81	0.11810	1.13	0.06465
0.18	0.31539	0.50	0.19780	0.82	0.11603	1.14	0.06337
0.19	0.31112	0.51	0.19473	0.83	0.11398	1.15	0.06210
0.20	0.30689	0.52	0.19170	0.84	0.11196	1.16	0.06086
0.21	0.30270	0.53	0.18869	0.85	0.10997	1.17	0.05964
0.22	0.29850	0.54	0.18573	0.86	0.10801	1.18	0.05844
0.23	0.29445	0.55	0.18281	0.87	0.10608	1.19	0.05726
0.24	0.29037	0.56	0.17991	0.88	0.10417	1.20	0.05610
0.25	0.28634	0.57	0.17705	0.89	0.10228	1.21	0.05496
0.26	0.28235	0.58	0.17423	0.90	0.10043	1.22	0.05384
0.27	0.27840	0.59	0.17143	0.91	0.09860	1.23	0.05274
0.28	0.27448	0.60	0.16867	0.92	0.09680	1.24	0.05165
0.29	0.27060	0.61	0.16595	0.93	0.09503	1.25	0.05059
0.30	0.26632	0.62	0.16325	0.94	0.09328	1.26	0.04954
0.31	0.26296	0.63	0.16059	0.95	0.09155	1.27	0.04851

Tabla L’

w	L’ (w)	w	L’ (w)	w	L’ (w)	w	L’ (w)
1.28	0.04750	1.64	0.02114	2.00	0.00849	2.36	0.00307
1.29	0.04651	1.65	0.02064	2.01	0.00827	2.37	0.00298
1.30	0.04553	1.66	0.02015	2.02	0.00805	2.38	0.00289
1.31	0.04457	1.67	0.01967	2.03	0.00783	2.39	0.00280
1.32	0.04363	1.68	0.01920	2.04	0.00762	2.40	0.00272
1.33	0.04270	1.69	0.01874	2.05	0.00742	2.41	0.00264
1.34	0.04179	1.70	0.01829	2.06	0.00722	2.42	0.00256
1.35	0.04090	1.71	0.01785	2.07	0.00702	2.43	0.00248
1.36	0.04002	1.72	0.01742	2.08	0.00683	2.44	0.00241
1.37	0.03916	1.73	0.01699	2.09	0.00665	2.45	0.00234
1.38	0.03831	1.74	0.01658	2.10	0.00647	2.46	0.00227
1.39	0.03748	1.75	0.01617	2.11	0.00629	2.47	0.00220
1.40	0.03667	1.76	0.01578	2.12	0.00612	2.48	0.00213
1.41	0.03587	1.77	0.01539	2.13	0.00595	2.49	0.00207
1.42	0.03508	1.78	0.01501	2.14	0.00579	2.50	0.00200
1.43	0.03431	1.79	0.01464	2.15	0.00563	2.51	0.00194
1.44	0.03355	1.80	0.01428	2.16	0.00547	2.52	0.00188
1.45	0.03281	1.81	0.01392	2.17	0.00532	2.53	0.00183
1.46	0.03208	1.82	0.01357	2.18	0.00517	2.54	0.00177
1.47	0.03137	1.83	0.01323	2.19	0.00503	2.55	0.00171
1.48	0.03067	1.84	0.01290	2.20	0.00489	2.56	0.00166
1.49	0.02998	1.85	0.01257	2.21	0.00475	2.57	0.00161
1.50	0.02931	1.86	0.01226	2.22	0.00462	2.58	0.00156
1.51	0.02865	1.87	0.01195	2.23	0.00449	2.59	0.00151
1.52	0.02800	1.88	0.01164	2.24	0.00436	2.60	0.00146
1.53	0.02736	1.89	0.01134	2.25	0.00423	2.61	0.00142
1.54	0.02674	1.90	0.01105	2.26	0.00411	2.62	0.00137
1.55	0.02612	1.91	0.01077	2.27	0.00400	2.63	0.00133
1.56	0.02552	1.92	0.01049	2.28	0.00388	2.64	0.00129
1.57	0.02494	1.93	0.01022	2.29	0.00377	2.65	0.00125
1.58	0.02436	1.94	0.00996	2.30	0.00366	2.66	0.00121
1.59	0.02380	1.95	0.00970	2.31	0.00356	2.67	0.00117
1.60	0.02324	1.96	0.00945	2.32	0.00345	2.68	0.00113
1.61	0.02270	1.97	0.00920	2.33	0.00335	2.69	0.00110
1.62	0.02217	1.98	0.00896	2.34	0.00325	2.70	0.00106
1.63	0.02165	1.99	0.00872	2.35	0.00316	2.71	0.00103

Tabla L’

w	L’ (w)	w	L’ (w)	w	L’ (w)	w	L’ (w)
2.72	0.00099	3.04	0.00033	3.36	0.00010	3.68	0.00003
2.73	0.00096	3.05	0.00032	3.37	0.00010	3.69	0.00003
2.74	0.00093	3.06	0.00031	3.38	0.00009	3.70	0.00003
2.75	0.00090	3.07	0.00030	3.39	0.00009	3.71	0.00002
2.76	0.00087	3.08	0.00029	3.40	0.00009	3.72	0.00002
2.77	0.00084	3.09	0.00028	3.41	0.00008	3.73	0.00002
2.78	0.00081	3.10	0.00027	3.42	0.00008	3.74	0.00002
2.79	0.00079	3.11	0.00026	3.43	0.00008	3.75	0.00002
2.80	0.00076	3.12	0.00025	3.44	0.00007	3.76	0.00002
2.81	0.00074	3.13	0.00024	3.45	0.00007	3.77	0.00002
2.82	0.00071	3.14	0.00023	3.46	0.00007	3.78	0.00002
2.83	0.00069	3.15	0.00022	3.47	0.00007	3.79	0.00002
2.84	0.00066	3.16	0.00021	3.48	0.00006	3.80	0.00002
2.85	0.00064	3.17	0.00021	3.49	0.00006	3.81	0.00002
2.86	0.00062	3.18	0.00020	3.50	0.00006	3.82	0.00002
2.87	0.00060	3.19	0.00019	3.51	0.00006	3.83	0.00001
2.88	0.00058	3.20	0.00019	3.52	0.00006	3.84	0.00001
2.89	0.00056	3.21	0.00018	3.53	0.00005	3.85	0.00001
2.90	0.00054	3.22	0.00017	3.54	0.00005	3.86	0.00001
2.91	0.00052	3.23	0.00017	3.55	0.00005	3.87	0.00001
2.92	0.00051	3.24	0.00016	3.56	0.00005	3.88	0.00001
2.93	0.00049	3.25	0.00015	3.57	0.00004	3.89	0.00001
2.94	0.00047	3.26	0.00015	3.58	0.00004	3.90	0.00001
2.95	0.00046	3.27	0.00014	3.59	0.00004	3.91	0.00001
2.96	0.00044	3.28	0.00014	3.60	0.00004	3.92	0.00001
2.97	0.00042	3.29	0.00013	3.61	0.00004	3.93	0.00001
2.98	0.00041	3.30	0.00013	3.62	0.00004	3.94	0.00001
2.99	0.00040	3.31	0.00012	3.63	0.00003	3.95	0.00001
3.00	0.00038	3.32	0.00012	3.64	0.00003	3.96	0.00001
3.01	0.00037	3.33	0.00011	3.65	0.00003	3.97	0.00001
3.02	0.00036	3.34	0.00011	3.66	0.00003	3.98	0.00001
3.03	0.00034	3.35	0.00011	3.67	0.00003	3.99	0.00001