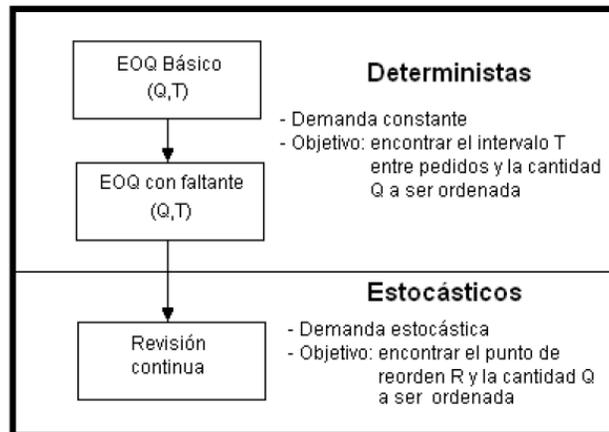


SISTEMA DE INVENTARIOS



La empresa X, desea saber el costo económico de inventario, para ello cuenta con la siguiente información: Costo de Ordenar \$100.000/orden, Costos de Inventario \$20.000 unidad/año, Costo de faltante \$50.000 unidad, el costo de compra de materia prima es de 75.000/unidad.

El gerente hizo un estudio estadístico de la demanda mensual de cierto tipo de producto y determino que presenta la siguiente distribución de probabilidad empírica:

Cantidad	Probabilidad	Cantidad	Probabilidad	Cantidad	Probabilidad
35	0.01	44	0.029	53	0.065
36	0.015	45	0.035	54	0.06
37	0.02	46	0.045	55	0.05
38	0.02	47	0.06	56	0.04
39	0.022	48	0.065	57	0.03
40	0.023	49	0.07	58	0.016
41	0.025	50	0.08	59	0.015
42	0.027	51	0.075	60	0.005
43	0.028	52	0.07		

Los factores estacionales para cada uno de los meses del año, son como se muestran a continuación:

Mes	Factores Estacionales	Mes	Factores Estacionales
1	1.2	7	0.8
2	1	8	0.9
3	0.9	9	1
4	0.8	10	1.2
5	0.8	11	1.3
6	0.7	12	1.4

La política de inventarios es mantener un stock de 50 unidades. El Gerente igualmente ha estudiado el comportamiento de entrega de los pedidos del proveedor de la materia prima en estudio, acuerdo a la siguiente distribución de probabilidad empírica:

En el momento de inicio de la simulación el inventario se encuentra en 150 unidades.

Determine:

- La cantidad óptima a ordenar
- El nivel óptimo de re-orden (R)
- Simule para un año de operación
- Grafique el nivel de inventario
- Determine el costo anual del inventario
- Con un intervalo de confianza del 95%, realice 5 réplicas del sistema de inventarios y determine el costo de inventario promedio.
- Determine

1. El primer paso es identificar los parámetros del modelo y las variables a controlar

POLÍTICAS DE INVENTARIOS	
Cantidad Fija de Pedido	100
Stock Fijo	50

COSTOS DE PLANEACIÓN	
Costo de Ordenar	100,000
Costo de Mantenimiento de Inventario	20,000
Costo de Oportunidad	50,000
Costo de Compra	75,000

PRECIOS DE VENTA	
Precio de Venta	200,000
Precio de Oportunidad	

2. Realizo las distribuciones acumuladas para las distribuciones discretas y para distribuciones continuas aplico la fórmula establecida, tomando números pseudoaleatorios para cada observación. A continuación se muestran la probabilidad acumulada de las distribuciones empíricas de la demanda y del abastecimiento:

Pmin	Pmax	Cantidad
0.000	0.010	35
0.010	0.025	36
0.025	0.045	37
0.045	0.065	38
0.065	0.087	39
0.087	0.110	40

Pmin	Pmax	Cantidad
0.110	0.135	41
0.135	0.162	42
0.162	0.190	43
0.190	0.219	44
0.219	0.254	45
0.254	0.299	46
0.299	0.359	47
0.359	0.424	48
0.424	0.494	49
0.494	0.574	50
0.574	0.649	51
0.649	0.719	52
0.719	0.784	53
0.784	0.844	54
0.844	0.894	55
0.894	0.934	56
0.934	0.964	57
0.964	0.980	58
0.980	0.995	59
0.995	1.000	60

Meses	1	2	3
Pmin	0	0.4	0.3
Pmax	0.3	0.7	1

Para un sistema de Inventarios debe determinar el INVENTARIO INICIAL, FINAL, LA DEMANDA, LOS FALTANTES, EL TIEMPO DE ABASTECIMIENTO Y EL STOCK, en caso de ser variable debo tenerlo en cuenta para la PROGRAMACIÓN.

Mes	Grafica	Llegadas Programadas hace			Inventario	Demanda			Inventario	Abastecimiento		
		3 meses	2 meses	1 mes	Inicial	Número Aleatorio	Demanda (cantidad)	Demanda + Factor Estacional	Final	Faltantes	Número Aleatorio	Tiempo
0	150	0	0	0	150				150		0.81	3
1	86	0	0	0	150	0.74	53	64	86	0	0.81	3
2	34	0	0	0	86	0.66	52	52	34	0	0.65	2
3	-13	0	0	0	34	0.66	52	47	0	13	0.73	3
4	169	100	100	0	200	0.08	39	31	169	0	0.43	2
5	129	0	0	0	169	0.55	50	40	129	0	0.83	3
6	104	0	0	0	129	0.01	35	25	104	0	0.44	2
7	70	0	0	0	104	0.14	42	34	70	0	0.59	2

J	K	L	M	N	O
COSTOS DE PLANEACIÓN					
Costo de Ordenar				100000	
Costo de Mantenimiento de				20000	
Costo de Oportunidad				50000	
Costo de Compra				75000	

Inventario			Abastecimiento		
Final	Faltantes	Stock Variable	Número Aleatorio	Tiempo	Costo de Ordenar
=SI((F12-I12)<0,0,(F12-I12))			0.8116436	=BUSCARH(M12,Pt entrega!A:D,2,1)	=SI(C15>0,\$N\$4,SI(D14>0,\$N\$4,SI(E13>0,\$N\$4,0)))
=SI((F13-I13)<0,0,(F13-I13))	=SI(F13<I13,I13-F13,0)		0.8116436	=BUSCARH(M13,Pt entrega!A:D,2,1)	=SI(C16>0,\$N\$4,SI(D15>0,\$N\$4,SI(E14>0,\$N\$4,0)))
=SI((F14-I14)<0,0,(F14-I14))	=SI(F14<I14,I14-F14,0)		0.6548089	=BUSCARH(M14,Pt entrega!A:D,2,1)	=SI(C17>0,\$N\$4,SI(D16>0,\$N\$4,SI(E15>0,\$N\$4,0)))
=SI((F15-I15)<0,0,(F15-I15))	=SI(F15<I15,I15-F15,0)		0.7297218	=BUSCARH(M15,Pt entrega!A:D,2,1)	=SI(C18>0,\$N\$4,SI(D17>0,\$N\$4,SI(E16>0,\$N\$4,0)))

P	Q	R	S	T
PRECIOS DE VENTA				
Precio de Venta			200000	
Precio de Oportunidad				
Costo de Compra	Costo de Mitto de Inventario	Costo de Faltante	Costo Total	Costo Promedio
=SUMA(C12:E12)*\$N\$7	=SI(A12=0,0,((F12+J12)/2)*\$N\$5/12)	=SI(K12>0,\$N\$6*K12,0)	=SUMA(O12:R12)	=+\$12
=SUMA(C13:E13)*\$N\$7	=((F13+J13)/2)*\$N\$5/12	=SI(K13>0,\$N\$6*K13,0)	=SUMA(O13:R13)	=SUMA(\$S\$13:S13)/CONTAR(\$S\$13:\$S13)
=SUMA(C14:E14)*\$N\$7	=((F14+J14)/2)*\$N\$5/12	=SI(K14>0,\$N\$6*K14,0)	=SUMA(O14:R14)	=SUMA(\$S\$13:S14)/CONTAR(\$S\$13:\$S14)
=SUMA(C15:E15)*\$N\$7	=((F15+J15)/2)*\$N\$5/12	=SI(K15>0,\$N\$6*K15,0)	=SUMA(O15:R15)	=SUMA(\$S\$13:S15)/CONTAR(\$S\$13:\$S15)
=SUMA(C16:E16)*\$N\$7	=((F16+J16)/2)*\$N\$5/12	=SI(K16>0,\$N\$6*K16,0)	=SUMA(O16:R16)	=SUMA(\$S\$13:S16)/CONTAR(\$S\$13:\$S16)
=SUMA(C17:E17)*\$N\$7	=((F17+J17)/2)*\$N\$5/12	=SI(K17>0,\$N\$6*K17,0)	=SUMA(O17:R17)	=SUMA(\$S\$13:S17)/CONTAR(\$S\$13:\$S17)
=SUMA(C18:E18)*\$N\$7	=((F18+J18)/2)*\$N\$5/12	=SI(K18>0,\$N\$6*K18,0)	=SUMA(O18:R18)	=SUMA(\$S\$13:S18)/CONTAR(\$S\$13:\$S18)
=SUMA(C19:E19)*\$N\$7	=((F19+J19)/2)*\$N\$5/12	=SI(K19>0,\$N\$6*K19,0)	=SUMA(O19:R19)	=SUMA(\$S\$13:S19)/CONTAR(\$S\$13:\$S19)
=SUMA(C20:E20)*\$N\$7	=((F20+J20)/2)*\$N\$5/12	=SI(K20>0,\$N\$6*K20,0)	=SUMA(O20:R20)	=SUMA(\$S\$13:S20)/CONTAR(\$S\$13:\$S20)
=SUMA(C21:E21)*\$N\$7	=((F21+J21)/2)*\$N\$5/12	=SI(K21>0,\$N\$6*K21,0)	=SUMA(O21:R21)	=SUMA(\$S\$13:S21)/CONTAR(\$S\$13:\$S21)
=SUMA(C22:E22)*\$N\$7	=((F22+J22)/2)*\$N\$5/12	=SI(K22>0,\$N\$6*K22,0)	=SUMA(O22:R22)	=SUMA(\$S\$13:S22)/CONTAR(\$S\$13:\$S22)
=SUMA(C23:E23)*\$N\$7	=((F23+J23)/2)*\$N\$5/12	=SI(K23>0,\$N\$6*K23,0)	=SUMA(O23:R23)	=SUMA(\$S\$13:S23)/CONTAR(\$S\$13:\$S23)
=SUMA(C24:E24)*\$N\$7	=((F24+J24)/2)*\$N\$5/12	=SI(K24>0,\$N\$6*K24,0)	=SUMA(O24:R24)	=SUMA(\$S\$13:S24)/CONTAR(\$S\$13:\$S24)
=SUMA(P13:P24)	=SUMA(Q13:Q24)	=SUMA(R13:R24)	=SUMA(O25:R25)	

A partir de la columna U, se encuentran la formulación de la utilidad

10	Ventas			Utilidad		
	Cantidad	Valor Ingreso	Promedio	Bruta	Operacional	Promedio
11	=H12-K12	=+U12*\$T\$4	=+V12	=+V12-P12	=X12-SUMA(O12,Q12,R12)	=+W12-T12
12	=H13-K13	=+U13*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V13)/CONTAR(\$S\$13:\$S13)	=+V13-P13	=X13-SUMA(O13,Q13,R13)	=+W13-T13
13	=H14-K14	=+U14*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V14)/CONTAR(\$S\$13:\$S14)	=+V14-P14	=X14-SUMA(O14,Q14,R14)	=+W14-T14
14	=H15-K15	=+U15*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V15)/CONTAR(\$S\$13:\$S15)	=+V15-P15	=X15-SUMA(O15,Q15,R15)	=+W15-T15
15	=H16-K16	=+U16*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V16)/CONTAR(\$S\$13:\$S16)	=+V16-P16	=X16-SUMA(O16,Q16,R16)	=+W16-T16
16	=H17-K17	=+U17*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V17)/CONTAR(\$S\$13:\$S17)	=+V17-P17	=X17-SUMA(O17,Q17,R17)	=+W17-T17
17	=H18-K18	=+U18*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V18)/CONTAR(\$S\$13:\$S18)	=+V18-P18	=X18-SUMA(O18,Q18,R18)	=+W18-T18
18	=H19-K19	=+U19*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V19)/CONTAR(\$S\$13:\$S19)	=+V19-P19	=X19-SUMA(O19,Q19,R19)	=+W19-T19
19	=H20-K20	=+U20*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V20)/CONTAR(\$S\$13:\$S20)	=+V20-P20	=X20-SUMA(O20,Q20,R20)	=+W20-T20
20	=H21-K21	=+U21*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V21)/CONTAR(\$S\$13:\$S21)	=+V21-P21	=X21-SUMA(O21,Q21,R21)	=+W21-T21
21	=H22-K22	=+U22*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V22)/CONTAR(\$S\$13:\$S22)	=+V22-P22	=X22-SUMA(O22,Q22,R22)	=+W22-T22
22	=H23-K23	=+U23*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V23)/CONTAR(\$S\$13:\$S23)	=+V23-P23	=X23-SUMA(O23,Q23,R23)	=+W23-T23
23	=H24-K24	=+U24*\$T\$4	=SUMA(\$S\$13:V24)/CONTAR(\$S\$13:\$S24)	=+V24-P24	=X24-SUMA(O24,Q24,R24)	=+W24-T24
24	=SUMA(V13:V24)			=SUMA(X13:X24)	=SUMA(Y13:Y24)	=SUMA(Z13:Z24)

- Determinar la Cantidad óptima a Pedir, sin tener en cuenta el costo de compra, para éste punto se pueden realizar métodos experimentales y estadísticos para que por interpolación de parámetros se pueda establecer un bajo un intervalo de confianza, pero muchos autores de libros de simulación usan técnicas metaheurísticas por ejemplo el Algoritmo de Hooke and Jeeves para determinar éstos parámetros dentro de una población; éste método es una técnica experimental de optimización simple inestable, también conocida como “el método de la colina”, sirve para identificar rápidamente los puntos locales que satisfacen el problema.
- Realizo las repeticiones de mi simulación por medio del Teorema de Tchebyceff, para estimar los parámetros solicitados en el problema dentro de un INTERVALO DE CONFIANZA ESTADÍSTICO.

$$IC = \left[\bar{x} - \frac{s}{\sqrt{\frac{r\alpha}{2}}}, \bar{x} + \frac{s}{\sqrt{\frac{r\alpha}{2}}} \right]$$

Para éste ejercicio presente se realizarán 5 corridas, para estimar los parámetros Q y R.

http://books.google.com.co/books?id=iY6dl3E0FNUC&pg=PA87&lpg=PA87&dq=algoritmo+de+hook+and+jeeves&source=bl&ots=uHQb2h1R7t&sig=JuCB-L_tONIpHkwSy5Kcv8uzUfo&hl=es&ei=5A_CSZDMEZXhtge4kNjKcQ&sa=X&oi=book_result&resnum=5&ct=result#PPA13,M1

<http://delta.cs.cinvestav.mx/~ccoello/optimizacion/clase11-opt-2005.pdf.gz>

http://itzamna.bnct.ipn.mx:8080/dspace/bitstream/123456789/1320/1/1338_2006_CIC_MAESTRIA_ramos_quintana_quillermo.pdf