

3
EDICIÓN

INVENTARIOS

Manejo y control



ECOE
EDICIONES

Humberto Guerrero Salas

A decorative border made of small dots, forming a large rectangle that frames the central text.

INVENTARIOS

MANEJO Y CONTROL

HUMBERTO GUERRERO SALAS

TERCERA EDICIÓN

Guerrero Salas, Humberto

Inventarios : manejo y control / Humberto Guerrero Salas. -- 3a ed. -- Bogotá : Ecoe Ediciones, 2022.

192 p. – (Ciencias empresariales. Logística)

Incluye datos curriculares del autor. -- Incluye bibliografía.

ISBN 978-958-771-491-3 / e-ISBN: 978-958-771-492-0

1. Control de inventarios 2. Administración de materiales - Modelos matemáticos I.
Título II. Serie

CDD: 658.787 ed. 23

CO-BoBN- a1094584



Área: Ciencias empresariales

Subárea: Logística

EEOE
EDICIONES

© Humberto Guerrero Salas

► Ecoe Ediciones S.A.S.
info@ecoeediciones.com
www.ecoeediciones.com
Carrera 19 # 63C 32, Tel.: 919 80 02
Bogotá, Colombia

Primera edición: Bogotá, julio del 2022

ISBN: 978-958-771-491-3
e-ISBN: 978-958-771-492-0

Directora editorial: Claudia Garay Castro
Coordinadora editorial: Paula Bermúdez B.
Corrección de estilo: Andrés Delgado Darnalt
Diagramación: Astrid Prieto Castillo
Carátula: Wilson Marulanda Muñoz
Impresión: Carvajal Soluciones de
Comunicación S.A.S.
Carrera 69 #15-24

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados



DEDICATORIA



A Dios.

A mi chiquitico, Angélica Rocío (q.e.p.d.).

A mi madre, Laura María Salas Reyes (q.e.p.d.).

A mi padre, Saul Guerrero Martín (q.e.p.d.).

A mi hermana María Elena (q.e.p.d.).

A mi hija Mónica Natalia.

A mis hermanos Hernando y Libardo.

AGRADECIMIENTOS

Al terminar esta obra me gustaría nombrar a muchas personas, pero lamentablemente no lo puedo hacer; por esta razón, pido disculpas a los que omita. De todos modos, quiero dar unos agradecimientos muy especiales:

- A la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Al ingeniero Orlando De Antonio, un gran amigo, pues sin su apoyo y opiniones habría sido difícil llegar al final.
- Al ingeniero Jairo Humberto Torres Acosta (q.e.p.d.), mi maestro, colega y amigo, quien me inició en el tema de la investigación de operaciones.
- Al doctor Jairo Correa Rodríguez (q.e.p.d.), porque sus ideas fueron fundamentales para iniciar este texto.
- Al ingeniero Wilson Hernando Soto Urrea, pues sus sugerencias y recomendaciones fueron muy valiosas.
- Al señor Álvaro Carvajal y su equipo de trabajo en Ecoe Ediciones, porque ellos hicieron posible esta publicación.
- A todos mis estudiantes durante los últimos 27 años.

CONTENIDO

PRÓLOGO	XIX
INTRODUCCIÓN	XXI
CAPÍTULO 1. GENERALIDADES DE LOS MODELOS DE INVENTARIOS	1
1.1. Clasificación de los modelos de inventarios	1
1.2. Componentes de un modelo de inventarios	2
1.3. Costos involucrados en los modelos de inventarios	2
1.4. Sistema de clasificación ABC.....	3
1.4.1. Clasificación por precio unitario.....	4
1.4.2. Clasificación por valor total	11
1.4.3. Clasificación por utilización y valor	16
1.4.4. Clasificación por su aporte a las utilidades	17
1.5. Escategramas	17
1.6. Medios electrónicos de control.....	18
1.6.1. Códigos de barras	19
1.6.2. Sistema de radiofrecuencia.....	20
CAPÍTULO 2. MODELOS DETERMINÍSTICOS	23
2.1. Modelo de producción con déficit	23
2.1.1. Suposiciones del modelo	23
2.1.2. Parámetros y variables	24

2.1.3. Estructura del modelo.....	25
2.1.4. Formulación del modelo	26
2.2 Modelo de producción sin déficit.....	40
2.2.1 Suposiciones del modelo	40
2.2.2 Parámetros y variables	40
2.2.3 Estructura del modelo.....	41
2.2.4 Formulación del modelo	42
2.3 Modelo de compra sin déficit	45
2.3.1 Suposiciones del modelo	45
2.3.2 Parámetros y variables	46
2.3.3 Estructura del modelo.....	46
2.3.4 Formulación del modelo	47
2.4 Modelo de compra con déficit	50
2.4.1 Suposiciones del modelo	50
2.4.2 Parámetros y variables	51
2.4.3 Estructura del modelo.....	51
2.4.4 Formulación del modelo	52
2.5 Modelo con descuentos por cantidad.....	56
2.5.1 Suposiciones del modelo	57
2.5.2 Parámetros y variables	57
2.5.3 Estructura del modelo.....	58
2.5.4 Formulación del modelo	58
2.6 Modelo para varios productos con restricciones	64
2.6.1 Suposiciones del modelo	65
2.6.2 Parámetros y variables	65
2.6.3 Estructura del modelo.....	66
2.6.4 Formulación del modelo	66
2.7 Modelo de inventario dinámico y no lineal.....	69
2.7.1 Modelo dinámico no lineal sin demanda diferida	69
2.7.2 Modelo dinámico no lineal con demanda diferida	80
2.8 Ejercicios propuestos	89
CAPÍTULO 3. SISTEMAS DE INVENTARIOS	105
3.1 Sistema de inventarios de revisión continua.....	106
3.1.1 Demanda variable y tiempo de anticipación constante.....	106
3.1.2 Demanda constante y tiempo de anticipación variable.....	112
3.1.3 Demanda variable y tiempo de anticipación variable	115
3.2 Sistema de inventarios de revisión periódica	122
3.2.1 Demanda variable y tiempo de anticipación constante	122
3.2.2 Demanda constante y tiempo de anticipación variable	127
3.2.3 Demanda variable y tiempo de anticipación variable.....	131

3.3 Sistemas de inventarios con distribuciones teóricas	139
3.4 Ejercicios propuestos	143
CAPÍTULO 4. MODELOS ESTOCÁSTICOS	155
4.1 Modelo de consumo instantáneo sin costo fijo	156
4.1.1 Suposiciones del modelo	156
4.1.2 Parámetros y variables	156
4.1.3 Estructura del modelo	156
4.1.4 Formulación del modelo	157
4.2 Modelo de consumo instantáneo con costo fijo	163
4.2.1 Suposiciones del modelo	163
4.2.2 Parámetros y variables	163
4.2.3 Estructura del modelo	164
4.2.4 Formulación del modelo	165
4.3 Modelo de consumo uniforme sin costo fijo	168
4.3.1 Suposiciones del modelo	168
4.3.2 Parámetros y variables	168
4.3.3 Estructura del modelo	169
4.3.4 Formulación del modelo	170
4.4 Ejercicios propuestos	172
RESPUESTAS A EJERCICIOS PROPUESTOS	179
BIBLIOGRAFÍA	191

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Escategrama de la demanda.....	18
Figura 1.2. Ejemplo de código de barras.....	19
Figura 2.1. Estructura general del modelo de producción con déficit.....	25
Figura 2.2. Estructura específica del modelo de producción con déficit ...	38
Figura 2.3. Estructura general del modelo de producción sin déficit.....	42
Figura 2.4. Estructura específica del modelo de producción sin déficit.....	45
Figura 2.5. Estructura general del modelo de compra sin déficit.....	47
Figura 2.6. Estructura específica del modelo de compra sin déficit.....	50
Figura 2.7. Estructura general del modelo de compra con déficit.....	52
Figura 2.8. Estructura específica del modelo de compra con déficit	56
Figura 3.1. Sistema de revisión continua	106
Figura 3.2. Sistema de revisión periódica	122
Figura 3.3. Aplicación de revisión periódica.....	138
Figura 4.1. Estructura del modelo de consumo instantáneo sin costo fijo	157
Figura 4.2. Estructura de costos del modelo de consumo instantáneo sin costo fijo.....	158
Figura 4.3. Estructura de costos del modelo de consumo instantáneo con costo fijo	164
Figura 4.4. Estructura específica del modelo (ejercicio 4.3)	168
Figura 4.5. Estructura del modelo de consumo uniforme sin costo fijo ...	169

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1.	Consumo y costos del producto (ejercicio 1.1).....	5
Tabla 1.2.	Productos ordenados por costo unitario (ejercicio 1.1).....	7
Tabla 1.3.	Productos con clasificación A (ejercicio 1.1)	8
Tabla 1.4.	Productos con clasificación B (ejercicio 1.1)	9
Tabla 1.5.	Productos con clasificación C (ejercicio 1.1).....	9
Tabla 1.6.	Resumen de la clasificación del costo unitario (ejercicio 1.1)	11
Tabla 1.7	Ordenamiento de los productos por valor total (ejercicio 1.2)	12
Tabla 1.8.	Productos clasificados en A (ejercicio 1.2)	14
Tabla 1.9.	Productos clasificados en B (ejercicio 1.2).....	14
Tabla 1.10.	Productos clasificados en C (ejercicio 1.2)	15
Tabla 1.11.	Resumen de clasificación por valor total (ejercicio 1.2)	16
Tabla 2.1.	Fórmulas del modelo de producción con déficit	37
Tabla 2.2.	Fórmulas del modelo de producción sin déficit.....	42
Tabla 2.3.	Fórmulas del modelo de compra sin déficit.....	48
Tabla 2.4.	Fórmulas del modelo de compra con déficit	53
Tabla 2.5.	Información de costos por cantidad (ejercicio 2.5)	59
Tabla 2.6.	Información de descuentos por cantidad (ejercicio 2.6).....	61
Tabla 2.7.	Cantidades ajustadas y calculadas (ejercicio 2.6).....	63

Tabla 2.8.	Información de los productos (ejercicio 2.7).....	67
Tabla 2.9.	Ajuste de cantidades por ensayo y error (ejercicio 2.7).....	69
Tabla 2.10.	Información de demanda y costos (ejercicio 2.8)	73
Tabla 2.11.	Plan óptimo de producción y costos causados (ejercicio 2.8)	76
Tabla 2.12.	Información de demanda y costos (ejercicio 2.9)	77
Tabla 2.13.	Plan óptimo de producción y costos causados (ejercicio 2.9)	80
Tabla 2.14.	Información de demandas y costos (ejercicio 2.10)	84
Tabla 2.15.	Resumen de costos y tiempos óptimos (ejercicio 2.10)	87
Tabla 2.16.	Plan óptimo de producción y costos causados (ejercicio 2.10)	89
Tabla 3.1.	Distribución de probabilidad de la demanda (ejercicio 3.1) ..	108
Tabla 3.2.	Forma de presentación de la demanda (ejercicio 3.1).....	109
Tabla 3.3.	Riesgo de déficit y existencias de seguridad (ejercicio 3.1)	110
Tabla 3.4.	Distribución de probabilidad del tiempo de anticipación (ejercicio 3.2).....	113
Tabla 3.5.	Demanda en el tiempo de anticipación (ejercicio 3.2).....	114
Tabla 3.6.	Probabilidad acumulada y tiempo de déficit (ejercicio 3.2)...	115
Tabla 3.7.	Distribución de probabilidad de la demanda (ejercicio 3.3) ..	118
Tabla 3.8.	Distribución de probabilidad del tiempo de la demanda (ejercicio 3.3)	118
Tabla 3.9.	Forma de presentación de la demanda (ejercicio 3.3).....	119
Tabla 3.10.	Riesgo de déficit y existencias de seguridad (ejercicio 3.3)	120
Tabla 3.11.	Distribución de probabilidad de la demanda (ejercicio 3.4) ..	125
Tabla 3.12.	Forma de presentación de la demanda (ejercicio 3.4).....	126
Tabla 3.13.	Riesgo de déficit (ejercicio 3.4).....	126
Tabla 3.14.	Distribución de probabilidad del tiempo de anticipación (ejercicio 3.5).....	129
Tabla 3.15.	Demanda en los tiempos de anticipación (ejercicio 3.5)	130
Tabla 3.16.	Riesgos de déficit (ejercicio 3.5)	130
Tabla 3.17.	Distribución de probabilidad del tiempo de anticipación (ejercicio 3.6).....	134
Tabla 3.18.	Distribución de probabilidad de la demanda (ejercicio 3.6) ..	134
Tabla 3.19.	Cálculo de $TA + IP$ (ejercicio 3.6).....	135
Tabla 3.20.	Forma de presentación de la demanda (ejercicio 3.6).....	135
Tabla 3.21.	Riesgo de déficit (ejercicio 3.6).....	136
Tabla 3.22.	Demanda supuesta (ejercicio 3.6)	137

Tabla 3.23.	Distribución de probabilidad de la demanda (ejercicio 3.7) ..	141
Tabla 4.1.	La distribución de probabilidad para la demanda (ejercicio 4.2)	162
Tabla 4.2.	Cálculo del punto crítico (ejercicio 4.2).....	162
Tabla 4.3.	Ensayo y error para determinar el inventario óptimo (ejercicio 4.4).....	171



PRÓLOGO

La sociedad de hoy impone nuevos retos a nivel personal y profesional. Factores como el tiempo, la eficiencia y la eficacia se han vuelto primordiales en los procesos de optimización de las organizaciones. En este sentido, los conceptos de *inventario*, *producción*, *recursos financieros* y *políticas de inventarios* han adquirido nuevos matices con las actuales necesidades empresariales.

Este libro, escrito por el ingeniero Humberto Guerrero Salas, presenta de forma novedosa y pertinente una serie de conceptos y políticas fundamentales sobre el control de inventarios para las organizaciones de hoy. El libro es novedoso también por la forma en que utiliza los modelamientos matemáticos para describir y analizar un sistema de inventarios, sus relaciones intrínsecas y de optimización en la relación de compra o producción, los estados de minimización de costos, entre otros aspectos, para llegar a políticas de inventarios que regulen tiempos de inventarios, cantidades para almacenar y procesos de reabastecimiento. Es importante resaltar el orden consecutivo con el que se abordan los temas y, sobre todo, la claridad en el manejo de los procedimientos empleados en la aplicación de los modelos de inventarios, tanto determinísticos como probabilísticos.

Por último, cabe señalar la gran interdisciplinariedad y utilidad de este libro, ya que sirve de herramienta de consulta diaria para economistas, administradores e ingenieros que tengan a su cargo la administración de inventarios y almacenes en las organizaciones.

Wilson Hernando Soto Urrea
Ingeniero, magíster y doctorando

