LOGÍSTICA XY PLUS

GESTIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO

ECOE EDICIONES

SISTEMA DE INFORMACIÓN EN LÍNEA SIL COMPLEMENTO VIRTUAL

Rodolfo Enrique Silvera Escudero

LOGÍSTICA XY PLUS

GESTIÓN Y SOSTENIBILIDAD DE LA CADENA DE SUMINISTRO

Rodolfo Silvera

Catalogación en la publicación - Biblioteca Nacional de Colombia

Silvera Escudero, Rodolfo Enrique, autor
Logística XY plus / Rodolfo Enrique Silvera Escudero. -- Primera edición. -- Bogotá: Ecoe Ediciones, 2023.
194 páginas. -- (Economía, finanzas, empresa y gestión. Gestión de la distribución y la logística)

Incluye datos curriculares del autor -- Incluye referencias bibliográficas.

ISBN 978-958-503-785-4 -- 978-958-503-786-1 (e-book)

1. Logística empresarial 2. Administración de productos 3. Distribución física de mercancías 4. Desarrollo sostenible 5. Control de inventarios 6. Servicio al cliente

CDD: 658.5 ed. 23 CO-BoBN– a1128396

Área: *Economía, finanzas, empresa y gestión*
Subárea: *Gestión de la distribución y la logística*

© Rodolfo Enrique Silvera Escudero

© Ecoe Ediciones S.A.S.
info@ecoeediciones.com
www.ecoeediciones.com
Carrera 19 # 63 C 32
Teléfono: (+57) 321 226 46 09
Bogotá, Colombia

Primera edición: Bogotá, octubre del 2023

ISBN: 978-958-503-785-4
e-ISBN: 978-958-503-786-1

Directora editorial: Ana María Rueda G.
Coordinadora editorial: Paula Bermúdez B.
Editora de adquisiciones: Alejandra Cely R.
Corrección de estilo: Andrés Díaz
Diagramación: Magda Barrero
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.

A Dios por toda la sabiduría que cada día que pasa
me proporciona para ir alcanzando los objetivos
trazados en la vida.

A mi esposa Diana María Ceballo Cervantes, a mis hijos Diana Paola y Rodolfo Andres Silvera Ceballo por todo el apoyo y el amor que me brindan cada día que me sirven como incentivo para seguir escribiendo nuevos libros.

CONTENIDO

Prólogo xix
Introducción xxi

Capítulo 1. Planeación del servicio al cliente en la cadena de suministro 1
1.1 Planeación del servicio al cliente intermedio 1 de la cadena de suministro 1
1.1.1 Costos del servicio al cliente intermedio 1 para su planeación ... 2
1.1.2 Costos del servicio al cliente intermedio 2 para su planeación ... 5
1.2 Estrategias logísticas en el servicio al cliente intermedio 6
1.3 Establecimientos de estándares de calidad en el servicio 7
1.4 Elementos de la planeación del servicio al cliente 8
1.5 Indicadores de servicio al cliente en la logística integral 9
1.6 Pasos para el mejoramiento continuo del servicio al cliente 10
1.7 Teoría de Bucklin para atender requerimiento de clientes 11
1.8 Disponibilidad de productos en el servicio al cliente 13
1.9 Desempeño operativo del servicio al cliente en la logística 14
1.10 Órdenes perfectas del servicio al cliente de la logística 15
1.11 Satisfacción del cliente en la cadena de suministro 16
1.12 Resumen del capítulo 17

Capítulo 2. Ubicación estratégica de los centros de distribución 19
2.1 Disposición geográfica de los puntos de abastecimiento 19
2.2 Costos de distribución de las mercancías según ubicación 22
2.3 Rutas de transporte para distribución de acuerdo con ubicación de los CEDI 24
2.4 Ubicación estratégica de los CEDI en zonas urbanas en general 26
2.5 Ubicación y tarifa de transporte de los productos urbanos 27
2.6 Modelo matemático de ubicación continua estática de los CEDI 27
2.7 Pronósticos de demanda de productos en ubicaciones de los CEDI .. 28
2.8 Ubicación de puntos de fabricación para generación de valor de la logística integral 31
2.9 Capacidad de respuesta de los clientes con mejores ubicaciones de los centros de distribución 32
2.10 Resumen del capítulo 33

Capítulo 3. Desarrollo sostenible de las empresas en general . 35
3.1 Importancia del desarrollo sostenible en las empresas 35
3.2 La sostenibilidad aplicada a la estrategia empresarial 36
3.3 Sostenibilidad de la cadena de suministro integral 38
3.3.1 Construcción de una cadena de suministro sostenible 39
3.3.2 Alcance de la sostenibilidad de la cadena de suministro 41
3.3.3 Cadena de suministro verde y sostenible, clave para la generación de valor 41

Capítulo 4. Logística verde y las estrategias de generación de valor 43
4.1 Estrategia de componente de la logística verde 43
4.2 Elementos de la logística verde en la gestión empresarial 45
4.3 Importancia de las tecnologías de la información en la logística verde 46
4.4 Ventajas competitivas de la logística verde 47
4.5 Estudio de caso de la logística verde de entes económicos 1 48
4.6 Estudio de caso de la logística verde de entes económicos 2 49
4.7 Responsabilidad de las empresas con la logística verde 50
4.8 Estrategias de la logística verde en el tejido urbano 51

Capítulo 5. Economía circular y su aplicación en la logística . 53
5.1 Ciclo de la economía circular y su aplicación a la logística 54
5.2 Estrategias de economía circular aplicadas a empresas 55
5.3 Aplicación de la logística circular en empresas en general 56
5.4 Desechos aprovechados por la logística circular 57
5.5 Ventajas de la economía circular 57

5.6 Áreas de implementación de la economía circular 58
5.7 Aplicación de la economía circular en la cadena de suministro..... 59
5.8 Estudio de caso de la economía circular aplicada a la cadena de suministro..... 60
5.9 Economía circular vs. Economía lineal aplicada a la logística integral..... 62

Capítulo 6. La importancia de la logística colaborativa en las zonas urbanas 63
6.1 La logística colaborativa y las ventajas competitivas en la logística urbana..... 64
6.2 Empresas que se colaboran en las zonas urbanas con objetivos comunes 65
6.3 Planeación de la logística colaborativa en zonas urbanas 66
6.3.1 Planeación de la demanda de la logística colaborativa..... 68
6.3.2 Tipos de colaboración en la planeación de la logística urbana ... 68
6.4 La microdistribución y la colaboración en la logística urbana..... 70
6.5 El *big data* en la logística colaborativa 71
6.6 Resumen del capítulo 72

Capítulo 7. Plataformas tecnológicas en zonas urbanas 73
7.1 Importancia de las ERP en la distribución de las mercancías en la logística urbana..... 74
7.2 *Blockchain* en el transporte terrestre de las cargas y la logística urbana..... 75
7.3 Aplicaciones de domicilios en la logística urbana..... 76
7.4 Uso de aplicaciones en el transporte y la logística integral 77
7.5 Plataformas logísticas urbanas, estructura económica de una región..... 79
7.6 Plataformas tecnológicas y la logística 4.0 en zonas urbanas..... 81
7.7 Resultados de encuestas sobre el uso de plataformas tecnológicas en la logística urbana 83
7.8 Resumen del capítulo..... 85

Capítulo 8. Medios de transporte terrestre en la distribución de las cargas en la logística urbana..... 87
8.1 Rutas de transporte terrestre de los operadores logísticos en zona urbana 88
8.2 Distribución de domicilios en las zonas urbanas 92
8.3 Transporte terrestre de cargas desde un CEDI central a centros de acopio de una empresa en zonas urbanas..... 94
8.3.1 Centros de acopios de operadores logísticos en zonas urbanas .. 95

8.4 Distribución de las cargas por transporte terrestre en zonas urbanas 96
8.4.1 Rutas de distribución de empresas que están ubicadas a las afueras de zonas urbanas 96
8.4.2 Distribución de cargas en zonas urbanas con medios de transporte terrestre independientes 97
8.5 Resumen del capítulo 99

Capítulo 9. Estrategias de distribución y planificación de la logística urbana 101
9.1 Estrategias de rutas de distribución en la logística urbana 102
9.1.1 Estrategias de rutas de camiones en zonas urbanas 102
9.1.2 Estrategias de rutas de motocicletas de acuerdo con el principio de secuencia 104
9.2 Planificación de las rutas del transporte terrestre, zonas urbanas 105
9.2.1 Planificación de rutas de transporte terrestres utilizando el método del ahorro en zonas urbanas 106
9.3 Estrategias de consolidación en el transporte terrestre de las mercancías en zonas urbanas 107
9.4 Planeación de última milla de la logística y sus regulaciones fundamentales 108
9.5 Estrategias de los servicios de paquetería en la logística urbana 109
9.5.1 Estrategia de *cross docking* para la distribución de paquetería en zona urbana 110
9.6 Planeación de estrategias de cargue y descargue en horas nocturnas de mercancías en zonas urbanas 111
9.7 Resumen del capítulo 112

Capítulo 10. Indicadores de gestión en la logística urbana 115
10.1 Indicadores de costos en la logística urbana 115
10.2 Indicadores de tiempo en la logística urbana 116
10.3 Indicadores de calidad en la logística urbana 117
10.4 Indicadores de productividad en la logística urbana 118
10.5 Indicadores generales de la logística urbana 119
10.5.1 Indicadores de la distribución urbana de mercancías 120
10.5.2 Indicadores del cargue y descargue en zonas urbanas 122
10.5.3 Indicadores de eficiencia y efectividad en zonas urbanas 123
10.5.4 Indicadores de impacto ambiental del parque automotor en zonas urbanas 124
10.6 Resumen del capítulo 125

Capítulo 11. Sistema de gestión de almacenamiento de mercancías 127
11.1 Planeación y organización del almacenamiento en CEDI UP 128
11.1.1 Planeación del almacenamiento de las cargas en CEDI 128
11.1.2 Organización del almacenamiento de las cargas en CEDI 129
11.2 Estudio de caso de la gestión de almacenamiento CEDI clase UP 131
11.3 Estudio de caso de la consolidación del almacenamiento UP 133
11.4 Estudio de caso de los costos de almacenamiento en CEDI 135
11.5 Estudio de caso de cronograma de actividades del almacenamiento de mercancías en CEDI 140
11.6 Estudio de caso de la economía de escala en el almacenamiento 142
11.7 Resumen del capítulo 145

Capítulo 12. Estudios de casos de la gestión de inventario en CEDI 147
12.1 Estudio de caso de indicadores de inventario de mercancías 147
12.2 Estudio de caso de inventario ABC en la logística integral 150
12.3 Estudio de caso de inventario ABC en la logística integral 151
12.4 Estudio de caso de punto de reorden y punto óptimo de pedido 152
12.5 Estudio de caso de los costos del inventario de mercancías 156
12.6 Estudio de caso de valoración de inventario de clase mundial 159
12.7 Estudio de caso de planeación del inventario de mercancías 162

Capítulo 13. Ejercicios generales de gestión de inventarios 163
13.1 Actividad de coeficiente de variación de la demanda 163
13.2 Actividad de punto óptimo de pedido en la gestión logística 164
13.3 Actividad de gestión de inventarios en los procesos de centros de distribución 165
13.4 Estudio de caso de la planeación de la logística integral de clase mundial 166
13.5 Actividad de variación del precio de compra en el abastecimiento ... 170
13.6 Actividad de indicadores de las operaciones de la planeación de la cadena de suministro 171
13.7 Actividad de inventario ABC en los procesos de planeación 174
13.8 Actividad de planeación de rutas del transporte terrestre de las cargas 176
13.9 Actividad de cargas consolidadas en el transporte terrestre de clase mundial 178
13.10 Actividad de consolidación y cobro de flete transporte aéreo 181
13.11 Actividad de generación de valor en la gestión de inventario 183
13.12 Actividad de generación de valor en la logística interna de empresas industriales 184

13.13 Actividad de pronóstico de la demanda errática y perpetua..... 185
13.14 Estudio de caso del ciclo de compra de las mercancías..... 188
13.15 Actividad de coeficiente de variación de los costos de almacenamiento M/CIAS 6 189

Referencias 193

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Costos del servicio al cliente intermedio 1 de la empresa Jul Limitada 3
Figura 2. Costos del servicio al cliente intermedio 2 de la empresa Roll Limitada .. 5
Figura 3. Estrategias de servicio al cliente intermedio 6
Figura 4. Estrategia de calidad en el servicio al cliente 7
Figura 5. Elementos de la planeación del servicio al cliente 8
Figura 6. Mejoramiento continuo del servicio al cliente 11
Figura 7. Teoría de Bucklin para atender requerimiento de clientes 13
Figura 8. Disponibilidad de productos en el servicio al cliente 14
Figura 9. Desempeño operativo del servicio al cliente en la logística 15
Figura 10. Órdenes perfectas del servicio al cliente en la logística 16
Figura 11. Satisfacción del cliente en la cadena de suministro 17
Figura 12. Esquema de ubicaciones de los CEDI 22
Figura 13. Ubicaciones estratégicas de los CEDI en zona urbana 26
Figura 14. Ubicación y transporte de los productos 27
Figura 15. Modelo de ubicación continua estática 28
Figura 16. Empresas con desarrollo sostenible 36
Figura 17. Sostenibilidad aplicada a la estrategia empresarial 37
Figura 18. Gestión sostenible de la cadena de suministro 39
Figura 19. Construcción de una cadena de suministro sostenible 40
Figura 20. Alcance de sostenibilidad de la cadena de suministro 41
Figura 21. Cadena de suministro verde y sostenible 42

Figura 22. Estrategias de los componentes de la logística verde 44
Figura 23. Elemento de la logística verde en la gestión empresarial 46
Figura 24. Tecnologías de la información en la logística verde 47
Figura 25. Uso de la logística verde en la rectificadora Máxima Limitada 49
Figura 26. Estrategia de la logística verde en el tejido urbano 52
Figura 27. Ciclos de la economía circular aplicada a la cadena de suministro 55
Figura 28. Ventajas de la economía circular 58
Figura 29. Economía circular en la cadena de suministro 60
Figura 30. Economía lineal vs. Economía circular 62
Figura 31. Logística colaborativa en zonas urbanas 64
Figura 32. Ventajas competitivas en la logística urbana 65
Figura 33. Objetivos comunes en la logística colaborativa 66
Figura 34. La demanda y la distribución en zonas urbanas 68
Figura 35. Colaboración en la planeación logística urbana 69
Figura 36. Intercambios internos logística urbana 70
Figura 37. Importancia del ERP distribución urbana 74
Figura 38. Red *blockchain* en la logística urbana 76
Figura 39. Aplicaciones tecnológicas en zonas urbanas 77
Figura 40. Plataformas logísticas en zonas urbanas 81
Figura 41. Logística 4.0 en zonas urbanas 82
Figura 42. Rutas de transporte terrestre por medio de camiones 89
Figura 43. Rutas de transporte terrestre por medio de camionetas 90
Figura 44. Zona urbana transporte terrestre por medio de motocicletas 91
Figura 45. Rutas de domicilio por medio de transporte terrestre como la bicicleta ... 93
Figura 46. Transporte terrestre interno de zonas urbanas 94
Figura 47. Centros de acopio en zonas urbanas, operarios logísticos 95
Figura 48. Rutas de transporte terrestre de empresas industriales 97
Figura 49. Estrategias de rutas de transporte zona urbana 103
Figura 50. Secuencia de rutas de motocicletas, zonas urbanas 105
Figura 51. Rutas de método del ahorro 107
Figura 52. Plataformas *cross docking* indirecto 111
Figura 53. Centro de distribución de la empresa Volk Limitada 130
Figura 54. Sistema de codificación y ubicación CEDI empresa Z&Z Limitada 132
Figura 55. Numeración de pasillos del CEDI de la empresa Z&Z Limitada 132
Figura 56. Consolidación del almacenamiento del CEDI de la empresa Flusk Limitada 135
Figura 57. Punto óptimo de pedido, punto de reorden y lead time del producto QWR1 de la empresa Mundo Mundial Limitada 155

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Incrementos de las ventas, costos de inventarios y almacenamiento de un centro de distribución de clase mundial . 4
Tabla 2. Indicador de satisfacción del cliente 9
Tabla 3. Costos logísticos en porcentajes del mes de febrero del 2023 de los CEDI regionales de la empresa T&W Limitada 20
Tabla 4. Mercancías enviadas a los CEDI regionales 21
Tabla 5. Costos de compras de los CEDI regionales 21
Tabla 6. Ingresos de venta de los CEDI regionales 21
Tabla 7. Costos logísticos de los CEDI regionales 21
Tabla 8. Utilidad neta de los CEDI regionales 22
Tabla 9. Costos logísticos de la empresa Swit Limitada de los primeros 4 meses del año 2022 23
Tabla 10. Indicadores de los costos logísticos de la empresa Swit Limitada de los 4 meses del año 2022 23
Tabla 11. Demanda de productos de los CEDI regionales 25
Tabla 12. Cálculos del pronóstico del mes de enero de 2023 por el método de los promedios móviles simples 25
Tabla 13. Demanda de productos del CEDI 1 durante 18 periodos 29
Tabla 14. Pronóstico de demanda del CEDI del periodo 19 con margen de error 30
Tabla 15. Demanda de productos del CEDI 1 durante 18 periodos 30

Tabla 16. Análisis de costos de la empresa Wolf Limitada 61
Tabla 17. Estados de ingresos y costos logísticos, ventas normales año 2022..... 61
Tabla 18. Estados de ingresos y costos logísticos, ventas economía circular año 2022 61
Tabla 19. Uso de plataformas tecnológicas, canasta familiar 83
Tabla 20. Cumplimiento de tiempo de las plataformas tecnológicas..... 83
Tabla 21. Tipos de aplicaciones preferidas en zona urbana..... 84
Tabla 22. Tipos de medios de transporte para domicilios..... 84
Tabla 23. Estrategia de secuencia de rutas en la última milla 104
Tabla 24. Costos logísticos en zonas urbanas..... 116
Tabla 25. Afectación de tiempo en zonas urbanas..... 117
Tabla 26. Averías en el transporte de zonas urbanas..... 118
Tabla 27. Número de veces de camiones varados..... 119
Tabla 28. Manejo de *software* para el manejo del transporte 119
Tabla 29. Receptores de mercancías en zonas urbanas 120
Tabla 30. Medios de transporte más utilizados por los operadores logísticos en la distribución en zonas urbanas 121
Tabla 31. Tercerización de la distribución de las mercancías en zonas urbanas 121
Tabla 32. Indicadores de cargue y descargue en zonas urbanas 122
Tabla 33. Planeación de la infraestructura de las vías en zonas urbanas..... 123
Tabla 34. Partículas del transporte terrestre que afectan el medioambiente en zonas urbanas..... 124
Tabla 35. Compras de mercancías de la empresa Flusk Limitada 133
Tabla 36. Costos de compras de mercancías de la empresa Flusk Limitada 133
Tabla 37. Costo total de compras de mercancías de la empresa Flusk Limitada.... 134
Tabla 38. Ventas del periodo de la empresa Flusk Limitada 134
Tabla 39. Estado del resultado de la empresa Flusk Limitada..... 135
Tabla 40. Costos de salario de almacenamiento CEDI ASP Limitada..... 136
Tabla 41. Costos de salarios de trabajadores del CEDI de la empresa ASP Limitada 137
Tabla 42. Depreciación de los activos fijos del CEDI zona de almacenamiento de la empresa ASP Limitada 137
Tabla 43. Cálculo del número de cajas almacenadas en el CEDI de la empresa ASP Limitada 138
Tabla 44. Costos totales del mes de almacenamiento del CEDI de la empresa ASP Limitada 138
Tabla 45. Costos de salario del jefe del CEDI y operarios de los centros de distribución generales..... 139
Tabla 46. Almacenamiento de los CEDI regionales 140

Tabla 47. Costos totales de almacenamiento de los CEDI regionales 140
Tabla 48. Niveles de cumplimiento de las actividades de almacenamiento de la empresa Kup Limitada 141
Tabla 49. Gráfica de Gantt de las actividades de almacenamiento de la empresa Kup Limitada 142
Tabla 50. CEDI de la empresa Rosd Limitada 144
Tabla 51. Porcentaje de cajas en cada uno de los bloques del CEDI de la empresa Rosd Limitada 144
Tabla 52. Inventario inicial, compra de mercancías e inventario final de la empresa Dook Limitada 147
Tabla 53. Cálculo del costo del inventario final del CEDI de la empresa Dook Limitada 148
Tabla 54. Cálculo de la rotación y días de inventario del CEDI de la empresa Dook Limitada 149
Tabla 55. Volumen de venta de la empresa DM Limitada 150
Tabla 56. Clasificación ABC de la empresa DM Limitada 151
Tabla 57. Volumen de venta de la empresa Mundial Éxito Limitada 151
Tabla 58. Clasificación ABC de la empresa Mundial Éxito Limitada 152
Tabla 59. Demanda anual, costos de abastecimiento y el *led time* de la empresa Mundo Mundial Limitada 153
Tabla 60. Cálculo del punto óptimo de pedido y punto de reorden de la empresa Mundo Mundial Limitada 154
Tabla 61. Cálculo del tiempo, número óptimo y costos totales de la empresa Mundo Mundial Limitada 154
Tabla 62. *Lay-out* del CEDI de la empresa Zooh Limitada 157
Tabla 63. Costos obsolescencias, averías, seguro y vigilancia del CEDI de la empresa Zooh Limitada 157
Tabla 64. Costos de salario del inventario CEDI de la empresa Zooh Limitada 158
Tabla 65. Depreciación mensual de activos fijos de inventario del CEDI de la empresa Zooh Limitada 158
Tabla 66. Costos de inventario del mes del CEDI de la empresa Zooh Limitada 158
Tabla 67. Inventario inicial, compra y venta de la empresa Sportwet Limitada 159
Tabla 68. Cálculo del promedio de los costos del inventario del CEDI de la empresa Sportwet Limitada 160
Tabla 69. Cálculo costo de venta de las mercancías del CEDI de la empresa Sportwed Limitada 161
Tabla 70. Demanda del año 2021, CEDI de la empresa Skkil Limitada 162
Tabla 71. Cálculo del pronóstico y error del mes de enero de 2022 162
Tabla 72. Inventarios iniciales de la empresa Mundial Limitada del tercer semestre del 2022 163

Tabla 73. Información de la demanda anual, costos de almacenamiento, costo de abastecimiento y *lead time* de la empresa La Única Limitada .. 164
Tabla 74. Inventario inicial, compras y ventas del periodo de la empresa La Excelencia S.A. 165
Tabla 75. Costos de abastecimiento y almacenamiento del CEDI de la empresa comercial La Estrella Blanca Limitada 167
Tabla 76. Costos de operaciones de recibo 171
Tabla 77. Otros costos de operaciones de recibo 171
Tabla 78. Costos de operaciones de despacho 172
Tabla 79. Otros costos de operaciones de despacho 172
Tabla 80. Costos de operaciones de almacenamiento 172
Tabla 81. Otros costos de operaciones de almacenamiento 173
Tabla 82. Costos de operaciones de inventario 173
Tabla 83. Otros costos de operaciones de inventario 173
Tabla 84. Volumen de venta y participación de una empresa comercial 174
Tabla 85. Volumen de venta de empresa comercial 174
Tabla 86. Volumen de venta y participación de una empresa comercial 175
Tabla 87. Demanda de 12 semanas de productos de la empresa Hill Limitada 186
Tabla 88. Demanda de 12 semanas de productos de la empresa Pull Limitada 186
Tabla 89. Demanda de 12 semanas de productos de la empresa Mundy Limitada 187
Tabla 90. Abastecimiento de 5 productos de la empresa La Conquista Limitada 188
Tabla 91. Criterios de evaluación de selección de proveedores 188
Tabla 92. Códigos GTIN 13 de empaques primarios 189
Tabla 93. Costos de inventario de la empresa Industrial Éxito S.A. 190
Tabla 94. Costos de almacenamiento de la empresa Éxito Limitada 190

Sistema de Información en Línea

Al final del libro encontrará el código para ingresar al **Sistema de información en Línea** - SIL - donde podrá encontrar ejercicios y estudios de caso.