

**MODELO DE LOGÍSTICA INTERNA PARA MIPYMES DEL SECTOR CALZADO
EN BOGOTÁ, ESTUDIO DE CASO**

**MEIVER BEATRIZ MELO VILLANUEVA
KAREN MAYERLY MUÑOZ MORA**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2018**

**MODELO DE LOGÍSTICA INTERNA PARA MIPYMES DEL SECTOR CALZADO
EN BOGOTÁ, ESTUDIO DE CASO**

**MEIVER BEATRIZ MELO VILLANUEVA
KAREN MAYERLY MUÑOZ MORA**

**Proyecto integral de grado para optar por el título de
INGENIERA INDUSTRIAL**

**Director
MÓNICA YINETTE SUÁREZ SERRANO
Ingeniera Industrial**

**FUNDACIÓN UNIVERSIDAD DE AMÉRICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ D.C.
2018**

Nota de aceptación (Subdirector Operativo de Investigación)

Docente Investigador

Docente Jurado 1

Docente Jurado 2

Bogotá, D.C. Agosto del 2018

DIRECTIVAS DE LA UNIVERSIDAD

Presidente de la Universidad y Rector del Claustro

Dr. JAIME POSADA DÍAZ

Vicerrector de Desarrollo y Recursos Humanos.

Dr. LUIS JAIME POSADA GARCÍA-PEÑA

Vicerrectora Académica y de Posgrados

Dra. ANA JOSEFA HERRERA VARGAS

Decano de la Facultad de Ingenierías

Dr. JULIO CESAR FUENTES ARISMENDI

Director General de Investigación y Proyección Social

Dr. MANUEL CANCELADO JIMÉNEZ

Director Programa Ingeniería Industrial

Ing. JORGE EMILIO GUTIÉRREZ CANCINO

Las directivas de la Universidad de América, los jurados calificadores y el cuerpo docente no son responsables por los criterios e ideas expuestas en el presente documento. Estos corresponden únicamente a los autores.

DEDICATORIA

A mi padre por su trabajo y dedicación para que yo fuera profesional y porque sin él nada de esto sería posible, a mi madre por sus palabras de aliento en momentos difíciles y por sus bendiciones infaltables y milagrosas, a mi hermano por ser el mejor compañero en extensas jornadas de estudio y porque me enseña nuevas cosas cada día, a mi compañero de vida por su paciencia infinita y su apoyo incondicional, a los cuatro por amarme y confortarme, los amo.

Karen Mayerly Muñoz Mora

Le dedico este proyecto en primer lugar a Dios por permitirme dar cada paso de mi vida y acompañarme en cada instante, en segundo lugar, a mis padres por su inmenso esfuerzo por quererme ver profesional y en tercer lugar a mi hermano y mi tía miembros fundamentales de mi vida.

Meiver Beatriz Melo Villanueva

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por permitirnos culminar esta etapa, a nuestros padres y amigos por acompañarnos y apoyarnos en estos cinco años.

A todos los profesores de la Universidad de América que desde primer semestre nos brindaron sus conocimientos y evidenciaron su dedicación para que fuésemos excelentes profesionales.

A la ingeniera y profesora Mónica Suárez, directora del presente proyecto de investigación, por su trabajo, constancia y entrega para aportarnos sus conocimientos y experiencia, por ser guía y mentora en este proceso de formación llamado Ingeniería Industrial y por su paciencia con nosotras.

Meiver Beatriz Melo Villanueva y Karen Mayerly Muñoz Mora

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	25
OBJETIVOS	26
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	27
JUSTIFICACIÓN	31
DISEÑO METODOLÓGICO	33
1. MARCO REFERENCIAL	45
1.1 MARCO CONCEPTUAL	45
1.1.1 Logística	45
1.1.2 Logística de Entrada	47
1.1.3 Logística interna	48
1.1.4 Logística de salida	49
1.1.6 Modelo logístico	50
1.1.7 Cadena de valor	50
1.1.8 Mipymes	51
1.1.9 Dumping	52
1.2 MARCO HISTÓRICO	52
1.2.1 Evolución del sector de calzado en Colombia	52
1.2.2 Contextualización del estudio de caso “Calzado Meyver Limitada”	56
1.3 MARCO NORMATIVO	57
1.3.1. Tratados de libre comercio	60
1.3.1.1 TLC con Estados Unidos	60
1.3.1.2 TLC de Colombia con Costa Rica	60
1.3.1.3 TLC con la Unión Europea	60
1.3.1.4 TLC con México	61
1.3.1.5 Posibilidad de un tratado de libre comercio con China	61
1.4 MARCO TEÓRICO	62
1.4.1 Logística Interna	62
1.4.1.1 Actividades de la logística interna	62
1.4.1.2 Procesos de integración Upstream	65
1.4.1.3 Procesos de integración Downstream	67
1.4.2 Modelos y Casos de éxito en logística interna desarrollados en el ámbito nacional e internacional	69
1.4.2.1 Revisión de autores	70
1.4.2.2 Modelos	78
1.4.2.3 Casos de éxito	87
1.4.2.4 Análisis de la información	95

1.4.3 Diagnóstico del sector calzado y la logística interna en mipymes	99
1.4.3.1 Caracterización del sector calzado	100
1.4.3.2 Estado de la logística interna en mipymes	116
1.4.3.3 Aplicación de la hipótesis dinámica	131
2. VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS HIPÓTESIS Y LOS FACTORES A INCLUIR EN EL MODELO, POR MEDIO DE FUENTES PRIMARIAS	137
2.1 DESARROLLO DE LA PRIORIZACIÓN DE HIPÓTESIS POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS MULTICRITERIO	138
2.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y VALIDACIÓN EN FUENTES PRIMARIAS	143
2.2.1 Perfil de expertos	143
2.2.2. Cálculo del número de expertos	143
2.2.3 Entrevista	144
2.2.3.1 Tipo de Entrevista	145
2.2.3.2 Estructura y diseño de la entrevista	145
2.2.3.3 Formato de entrevista	146
2.2.3.4 Trazabilidad de las preguntas	146
2.2.3.5 Expertos seleccionados	148
2.2.3.6 Resultados de la Entrevista	149
2.3 ANÁLISIS DE CONTEXTO, FIABILIDAD, CONVERGENCIA Y ESTADÍSTICO	149
2.3.1 Análisis de contexto para las preguntas abiertas	150
2.3.1.1 Pregunta Uno	150
2.3.1.2 Pregunta Ocho	153
2.3.2 Análisis de fiabilidad para las preguntas inducidas	156
2.3.2.1 Pregunta Tres	157
2.3.2.2 Pregunta Cinco	157
2.3.2.3 Pregunta Seis	157
2.3.2.4 Índice de Homogeneidad	157
2.3.2.5 Análisis de Fiabilidad	159
2.3.3 Análisis de las preguntas de calificación por técnicas multicriterio	161
2.3.3.1 Preguntas de Calificación	161
2.3.4 Análisis de convergencia	174
2.3.4.1 Preguntas abiertas	175
2.3.4.2 Preguntas Inducidas	176
2.3.4.3 Preguntas de Calificación	178
2.3.4.4 Análisis estadístico	185
2.3.4.5 Consolidación de la información	189
3. DISEÑO DEL MODELO DE LOGÍSTICA INTERNA Y PLAN DE ACCIÓN PARA MIPYMES DEL SECTOR CALZADO	192

3.1 DISEÑO DEL MODELO DE LOGÍSTICA PARA MIPYMES DEL SECTOR CALZADO EN BOGOTÁ	192
3.2 NIVELES DE DESAGREGACIÓN Y TRAZABILIDAD DEL MODELO	195
3.2.1 Primer nivel de desagregación del modelo de logística interna	196
3.2.1.1 Procesos de integración con clientes y proveedores (Componente)	198
3.2.2 Segundo nivel de desagregación del modelo de logística interna	199
3.2.2.1 Aprovisionamiento (Elemento 1)	200
3.2.2.2 Almacenamiento (Elemento 2)	200
3.2.2.3 Técnicas de la producción (Elemento 3)	202
3.2.2.4 Embalaje y Despacho de producto terminado (Elemento 4)	204
3.3 OPERATIVIDAD DEL MODELO	205
3.3.1 Aprovisionamiento	205
3.3.1.1 Implementación de un modelo de evaluación de proveedores	205
3.3.1.2 Realización de pronósticos de la demanda o recepción de pedidos	210
3.3.1.3 Plan de Requerimiento de materiales	213
3.3.2 Almacenamiento	221
3.3.2.1 Sistema de recibimiento y almacenaje	221
3.3.2.2 Programa de Gestión de Inventarios	222
3.3.2.3 Sistema de traslados y transportes internos	226
3.3.3 Técnicas de la producción	227
3.3.3.1 Asociación a un clúster	227
3.3.3.2 Capacitación y desarrollo del personal	228
3.3.3.3 Planificación y control de la producción	232
3.3.3.4 Personalización del producto	234
3.3.3.5 Procesamiento de pedidos y trabajos en proceso	235
3.3.4 Embalaje y despacho de producto terminado	236
3.3.4.1 Sistema Picking	236
3.3.4.2 Sistema Packing	236
3.3.5 Actividades transversales	237
3.3.5.1 Sistema Justo a Tiempo	237
3.3.5.2 Flujo adecuado de información y materiales	238
3.3.5.3 Control de calidad	240
3.4 MODELO CUANTITATIVO DE MINIMIZACIÓN DE COSTOS Y MAXIMIZACIÓN DE LA UTILIDAD	243
3.4.1 Líneas de Calzado	244
3.4.2. Costos variables	245
3.4.2.1 Modelo de minimización de costos variables	247
3.4.3 Costos fijos	252
3.4.4 Modelo de maximización de utilidad	254
3.5 LISTA DE CHEQUEO Y PLAN DE ACCIÓN PARA UNA MIPYME	257
4. CONCLUSIONES	266
5. RECOMENDACIONES	268

BIBLIOGRAFÍA	269
ANEXOS	283

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Índice de Logística Interna	81
Tabla 2. Top 25: Logística de clase mundial	89
Tabla 3. Factores encontrados en modelos y casos de éxito	95
Tabla 4. Cruce de factores con modelos	96
Tabla 5. Cruce de factores con modelos	97
Tabla 6. Tabla de frecuencia total	98
Tabla 7. PIB-Curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera	104
Tabla 8. Exportaciones de calzado en millones de dólares (FOB) y número de pares.	107
Tabla 9. Tabla comparativa entre Importaciones y Exportaciones	109
Tabla 10. Importaciones de calzado en millones de dólares (CIF) y número de pares de zapato	110
Tabla 11. Balanza comercial de Colombia en millones de dólares FOB	111
Tabla 12. IPC – Variación mensual grupo de vestuario y Calzado	112
Tabla 13. Indicador de Pedido perfecto por tamaño de empresa	127
Tabla 14 . Tercerización de Procesos logísticos internos por tamaño de empresas	127
Tabla 15 . Nivel de educación del personal en logística	128
Tabla 16. Roturas del diagrama causal de errores	135
Tabla 17. Escala de Likert de importancia	139
Tabla 18. Matriz de cruce de criterios y Causas	140
Tabla 19. Modelo objetivo	140
Tabla 20. Triángulo de Fuller	140
Tabla 21. Modelo Subjetivo	141
Tabla 22. Modelo definitivo	141
Tabla 23. Matriz Relativa o Final de las Técnicas multicriterio	142
Tabla 24. Categorías y Sub-categorías para la pregunta 1	152
Tabla 25. Categorías y Sub-categorías para la pregunta 8	155
Tabla 26. Relación cuantitativa de la escala de respuestas	157
Tabla 27. Normalización de las preguntas 3, 5 y 6	158
Tabla 28. Normalización individual por normalización del test	159
Tabla 29. IH de las preguntas 3, 5 y 6	159
Tabla 30. Variables del coeficiente de correlación de intraclass	160
Tabla 31. Escala de evaluación de Cicchetti	160
Tabla 32. Factores de ponderación	162
Tabla 33. Escala de Likert de importancia	163
Tabla 34. Matriz de cruce de expertos y actividades de logística interna	163
Tabla 35. Modelo Objetivo de Actividades de Logística interna	164
Tabla 36. Triángulo de Fuller Actividades de Logística Interna	164
Tabla 37. Modelo subjetivo Actividades de Logística Interna	164

Tabla 38. Modelo definitivo Actividades de Logística Interna	165
Tabla 39 . Matriz Relativa de las Actividades de Logística interna	165
Tabla 40. Escalas de importancia para Causas de fallas en logística interna en Mipymes de Calzado	166
Tabla 41. Cruce de causas de fallas en logística interna en mipymes de calzado con expertos	167
Tabla 42. Modelo Objetivo de las fallas de la logística interna en Mipymes de calzado	167
Tabla 43. Modelo Subjetivo Causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	168
Tabla 44. Modelo Definitivo Causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	168
Tabla 45. Matriz Relativa Causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	168
Tabla 46. Cruce de soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado con expertos	170
Tabla 47. Modelo Objetivo de las soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	171
Tabla 48. Modelo Subjetivo soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	171
Tabla 49. Modelo Definitivo soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	172
Tabla 50. Matriz Relativa Roturas ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	172
Tabla 51. Análisis de Convergencia y Divergencia de causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado	179
Tabla 52. Priorización por equivalencia de factores o roturas	181
Tabla 53. Análisis de Convergencia y Divergencia de los factores o roturas a implementar ante las fallas de la logística interna en Mipymes de Calzado	183
Tabla 54. Datos de variables Cuantitativas a analizar	186
Tabla 55. Factores de ponderación de los criterios	207
Tabla 56. Matriz Absoluta	209
Tabla 57. Matriz Relativa	209
Tabla 58. Producción requerida de baletas	214
Tabla 59. Lista de Requerimientos	217
Tabla 60. Plan de requerimiento de materiales	217
Tabla 61. Clasificación ABC	222
Tabla 62. Materia prima referencia Baleta	223
Tabla 63. Demanda de baletas en el año 2017	224
Tabla 64. Clasificación ABC para materias primas de la línea de calzado baleta	225
Tabla 65. Demanda de baletas en el mes de diciembre de 2017	232
Tabla 66. Restricciones del Plan maestro de producción	232
Tabla 67. Plan maestro de producción de baletas en el mes de diciembre del 2015	233

Tabla 68. Planeación aproximada de la capacidad de producción de baletas	233
Tabla 69. Restricciones de capacidad de mano de obra y materia prima	245
Tabla 70. Costos variables por par de cada línea de calzado	247
Tabla 71. Solución del modelo de minimización de costos variables	249
Tabla 72. Capacidad necesaria por cada restricción de costo variable	250
Tabla 73. Brechas de capacidad del modelo de minimización de costos	251
Tabla 74. Capacidad de producción semanal respecto a la capacidad disponible de mano de obra	252
Tabla 75. Costos fijos semanales	252
Tabla 76. Prorratio de costos fijos por par	253
Tabla 77. Margen de contribución por línea de calzado	253
Tabla 78. Solución del modelo de maximización de utilidad	255
Tabla 79. Capacidad necesaria de producción por línea de calzado	256
Tabla 80. Punto de equilibrio por cada línea de calzado	256
Tabla 81. Resultados de la lista de chequeo	263
Tabla 82. Porcentaje de Cumplimiento	263

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Tipos de estudios de caso según Yin	34
Cuadro 2 .Ejemplo de Matriz Rij	42
Cuadro 3. Ejemplo de Triángulo de Fuller	42
Cuadro 4. Ejemplo de la Matriz del Modelo Objetivo	42
Cuadro 5. Ejemplo de la Matriz del Modelo Subjetivo	43
Cuadro 6. Ejemplo de la Matriz del modelo definitivo	43
Cuadro 7. Ejemplo de la Matriz Relativa	44
Cuadro 8. Normativas que rigen el sector	58
Cuadro 9. Herramientas para el mejoramiento logístico	71
Cuadro 10. Actividades propias de la logística interna	73
Cuadro 11. Áreas de trabajo del Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería de Bogotá	102
Cuadro 12. Mejores prácticas en áreas logísticas para mipymes	118
Cuadro 13. Actividades desempeñadas por personal de logística	129
Cuadro 14. Logística interna en mipymes versus grandes empresas	129
Cuadro 15. Listado de causales de fallas en la logística interna de Mipymes en el sector de calzado	137
Cuadro 16. Criterios de calificación definidos para el desarrollo de las técnicas multicriterio	138
Cuadro 17. Priorización de Causas generadoras de fallas de logística interna	142
Cuadro 18. Perfil de Expertos	143
Cuadro 19. Trazabilidad de preguntas	146
Cuadro 20. Expertos seleccionados	148
Cuadro 21. Definición de tópicos para la pregunta 1	150
Cuadro 22. Tópicos y categorías pre-vistas identificadas para la pregunta 1	151
Cuadro 23. Definición de tópicos para la pregunta 8	154
Cuadro 24. Tópicos y categorías pre-vistas identificadas para la pregunta 8	155
Cuadro 25. Criterios de calificación definidos para el desarrollo de las técnicas multicriterio pregunta 2	162
Cuadro 26. Priorización de Actividades de logística interna según expertos	166
Cuadro 27. Priorización de causas de acuerdo a fuentes primarias	169
Cuadro 28. Escalas de importancia para Soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de Calzado	170
Cuadro 29. Roturas principales ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado identificadas por expertos	174
Cuadro 30. Roturas secundarias ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado identificadas por expertos	174
Cuadro 31. Categorías Inferidas	175
Cuadro 32. Causas y factores implícitos en la pregunta tres	176
Cuadro 33. Causas implícitas en la pregunta cinco	177
Cuadro 34. Causas y factores implícitos en la pregunta seis	177

Cuadro 35. Variables Cuantitativas a analizar	186
Cuadro 36. Aprobación de prueba de Chi Cuadro	188
Cuadro 37. Resultados de la prueba de Chi Cuadrado de la relación de la demanda y gestión de inventarios	188
Cuadro 38. Resultados de la prueba de Chi Cuadrado de la relación de la demanda y el sistema de abastecimiento	189
Cuadro 39. Lista de Causas y Factores de mayor incidencia para el modelo de logística interna en Mipymes del sector Calzado en Bogotá	190
Cuadro 40. Referencias teóricas que soportan el modelo	193
Cuadro 41. Convenciones del modelo de logística interna para Mipymes del sector calzado	195
Cuadro 42 . Agentes restrictivos y componentes a mitigar	197
Cuadro 43. Listado de posibles proveedores	206
Cuadro 44. Criterios de calificación para proveedores	206
Cuadro 45. Escala de calificación	208
Cuadro 46. Lista de materiales para fabricación de baletas	214
Cuadro 47. Plan de capacitación y desarrollo para nueva línea de producción	228
Cuadro 48. Proceso de producción para calzado de Caballero	241
Cuadro 49. Información de las líneas de calzado. Ver anexo G	244
Cuadro 50. Lista de chequeo para mipyme del sector de calzado en Bogotá	258
Cuadro 51. Análisis de elementos de la lista de chequeo	264

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Árbol del problema	30
Figura 2. Modelos mixtos o simultáneos	37
Figura 3. Métodos Mixtos o secuenciales	38
Figura 4. Ejemplo de diagrama causal	41
Figura 5. Línea del tiempo del sector calzado en Colombia	56
Figura 6. Línea de tiempo de Calzado Meyver Limitada	57
Figura 7. Cadena de abastecimiento	66
Figura 8. CRM	67
Figura 9. Proceso de la gestión de almacenes	76
Figura 10. Gestión integrada del sistema logístico interno	77
Figura 11. Partes componentes de la Logística Interna	79
Figura 12. Diseño de un modelo conceptual de gestión logística para pymes	82
Figura 13. Modelo de gestión de operaciones	84
Figura 14. Flujos de información y materiales	87
Figura 15. Triangulación múltiple de usuarios de servicios logísticos en el sector de calzado	88
Figura 16. Niveles de desarrollo logístico	120
Figura 17. Diagrama causal de errores en el proceso de despacho de mercancía	136
Figura 18. Diseño del modelo de logística interna para Mipymes del sector calzado en Bogotá	194
Figura 19. Primer nivel de desagregación del modelo	196
Figura 20. Segundo nivel de desagregación del modelo (Elementos 1 y 2)	199
Figura 21. Segundo nivel de desagregación del modelo (Elementos 3 y 4)	202
Figura 22. Niveles de desagregación del modelo de logística interna	204
Figura 23. Diagrama de flujo para el sistema Pull	210
Figura 24. Cotización sistema Pull	211
Figura 25. Orden de Compra por parte del cliente	212
Figura 26. Orden de Pedido	212
Figura 27. Diagrama de selección del método de pronóstico	213
Figura 28. BOM PARA BALETA	216
Figura 29. Ficha de Material en almacenamiento	221
Figura 30. Diagrama de flujo y recorrido del área de corte para el calzado colegial	226
Figura 31. Seguimiento de pedidos	235
Figura 32. Diagrama de Flujo de material de la línea de calzado colegial	240
Figura 33. Ficha técnica calzado para caballero	243
Figura 34. Portada de la simulación del modelo de optimización	244

LISTA DE GRÁFICOS

	pág.
Gráfico 1. PIB trimestral-Curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera	104
Gráfico 2. PIB anual - Curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera	105
Gráfico 3. Exportación de Cuero y sus derivados; calzado en millones de dólares	106
Gráfico 4. Participación en las exportaciones nacionales (%)	106
Gráfico 5. Exportaciones de calzado en millones de dólares	107
Gráfico 6. Importación de calzado en millones de dólares (CIF)	108
Gráfico 7. Participación en las importaciones nacionales (%)	109
Gráfico 8. Importaciones de calzado en millones de dólares	111
Gráfico 9. IPC – Variación mensual grupo de vestuario y	113
Gráfico 10. PSL Y USL por tamaño de empresas	122
Gráfico 11. Nivel de efectividad logística de USL y PSL por tamaño de empresas	123
Gráfico 12. Dificultades logísticas de USL en Gestión empresarial	124
Gráfico 13. Costos logísticos sobre las ventas por tamaño de empresa	125
Gráfico 14. Indicadores de calidad por tamaño de empresa	126
Gráfico 15. Nivel de Tercerización por tamaño de empresa	128
Gráfico 16. Análisis de convergencia de las causas de fallas en logística interna de Mipymes	180
Gráfico 17. Análisis de convergencia de los Factores o Roturas	185
Gráfico 18. Clasificación ABC por valor y volumen de existencias	223

LISTA DE ECUACIONES

	pág.
Ecuación 1. Cálculo de Entropía	42
Ecuación 2. Cálculo de Dispersión	42
Ecuación 3. Método Objetivo	42
Ecuación 4 . Desarrollo del modelo subjetivo	43
Ecuación 5 . Desarrollo del modelo definitivo	43
Ecuación 6. Cumplimiento de la Producción	85
Ecuación 7. Número de expertos	144
Ecuación 8. Número de Expertos para el proyecto	144
Ecuación 9. Índice de Homogeneidad	158
Ecuación 10. Normalización de datos mediante la T Student	158
Ecuación 11. Coeficiente de correlación intraclase	159
Ecuación 12. Calculo del Coeficiente de correlación intraclase	160
Ecuación 13. Capacidad disponible	246
Ecuación 14. Capacidad disponible área de corte	246
Ecuación 15. Capacidad disponible área de guarnición	246
Ecuación 16. Capacidad disponible área de soldadura	246
Ecuación 17. Capacidad disponible área de terminado	247
Ecuación 18. Función objetivo de minimización de costos	248
Ecuación 19. Costos fijos/par	253
Ecuación 20. Función objetivo de maximización de la utilidad	254

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Formato de entrevista	284
Anexo B. Resultados de la entrevista	286
Anexo C. Análisis de preguntas inducidas	291
Anexo D. Análisis de varianza de factores	295
Anexo E. Pruebas Cuantitativas de chi cuadrado	296
Anexo F. Líneas de calzado	297
Anexo G. Costos variables	300
Anexo H. Restricciones	305
Anexo I. Tiempos muertos	306
Anexo J. Costos fijos	307
Anexo K. Depreciación de maquinaria	307

GLOSARIO

ACICAM: Asociación colombiana de industriales del calzado, el cuero y sus manufacturas. Es el gremio principal del sector en el país.

ACOPI: Asociación Colombiana de medianas y pequeñas empresas.

CLÚSTER CON INICIATIVA: conjunto de empresas que tienen en común la actividad económica desempeñada y que pueden o no ubicarse geográficamente cerca, estas empresas se esfuerzan en aumentar el crecimiento y la competitividad de los asociados, para esto trabajan en conjunto y establecen estrategias que fomentan el clúster a nivel regional.

CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM): también llamada gestión o administración de las relaciones con los clientes, abarca todos los procesos de interacción con los diferentes clientes, entre estos: el marketing, la fijación de precios, la administración de los pedidos, las páginas web y los centros de atención. Todo en función de generar mayor demanda y solicitud de pedidos.

DANE: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. Esta entidad se encarga de recolectar, analizar y difundir las estadísticas de Colombia.

EMPRESA FOCAL: organización que se encarga de gestionar sus procesos de integración tanto con clientes como con proveedores; es decir que reúne todos los agentes de su cadena de valor.

LOGÍSTICA INTERNA: es la actividad logística que abarca todos los procesos y actividades que ocurren puertas adentro de la organización, es decir procesos como las compras, el aprovisionamiento, el flujo de información y materiales, la producción, el almacenamiento, el embalaje y el despacho de producto terminado, los cuales deben ser planeados, implementados y controlados dentro de la organización.

MIPYMES: empresas dedicadas a determinada actividad industrial, comercial o de servicios, clasificadas en micro, pequeñas y medianas empresas. Las micro empresas se componen por máximo diez trabajadores, las pequeñas por máximo cincuenta y las medianas que cuentan con hasta doscientos empleados.

MODELO LOGÍSTICO: es la representación gráfica y detallada de una serie de relaciones en niveles o capas entre componentes, elementos, variables y atributos reales. Cada uno de estos relativos a un proceso o actividad específica de la logística interna para el caso del presente proyecto investigativo.

PACKING: es el sistema de empaque y embalaje, el cual busca proteger las propiedades, facilitar la manipulación y desplazamiento, dar identificación y diferenciación al producto, entre otras funciones.

PIB: Producto interno bruto. Es la producción de bienes y servicios en un país, en un periodo establecido.

PICKING: es el sistema de alistamiento del producto para el posterior empaque y embalaje, abarca actividades como identificación, verificación de la calidad del producto y diligenciamiento de documentos.

PRESTADORES DE SERVICIOS LOGÍSTICOS (PSL): son las empresas también denominadas operadores logísticos que se encargan de prestar servicios a lo largo de toda la cadena de suministro.

PROCESOS DOWNSTREAM: implica todas las actividades aguas abajo de la cadena, es decir actividades de interacción con los clientes.

PROCESOS UPSTREAM: implica todas las actividades aguas arriba de la cadena, es decir actividades de interacción con proveedores.

PTP: Programa de Transformación productiva. Iniciativa del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo para fomentar el crecimiento de veinte sectores a nivel nacional.

SISTEMA JIT: sistema Justo a Tiempo. Es un modelo que se basa en atacar problemas fundamentales, eliminar desperdicios y buscar la simplicidad, así como la eliminación de la variabilidad en los procesos.

SISTEMA PULL: es el enfoque de demanda “tirón”, lo que implica que la organización inicia la producción con el pedido del cliente y se conoce con certidumbre la demanda.

SISTEMA PUSH: es el enfoque de demanda “empuje”, es decir que la organización debe realizar pronósticos de demanda y producir con anticipación al pedido del cliente, por lo tanto, se fabrica para almacenar y los pedidos se satisfacen con inventarios.

SMMLV: Salario mínimo mensual legal vigente.

SUPPLIER RELATIONSHIP MANAGEMENT (SRM): también llamada gestión o administración de las relaciones con los proveedores, implica todas las actividades de integración con los proveedores de la empresa, como: la evaluación y selección de proveedores, las negociaciones (entregas y precios), la comunicación sobre productos y órdenes, las órdenes de reabastecimiento y la colaboración en planes de oferta y demanda.

USUARIOS DE SERVICIOS LOGÍSTICOS (USL): son las empresas que buscan y requieren de recursos o servicios logísticos para llevar a cabo su actividad económica principal. Por ejemplo: el almacenamiento y el transporte que una compañía externa les pueda brindar.

RESUMEN

En el desarrollo del proyecto de investigación se propone trabajar en primera medida en una fase descriptiva en la cual se realiza una identificación de autores, modelos y casos de éxito de logística interna, y se realiza un estudio de triangulación para los casos de éxito en el sector del calzado fundamentado en empresas nacionales e internacionales; con la finalidad de identificar en cada uno de estos los principales factores aplicados para los autores, modelos y casos de éxito.

Como segunda fase de la investigación, se realiza una fase exploratoria donde se realiza el diagnóstico y caracterización del sector de calzado mediante el análisis de variables macroeconómicas y del estado de la logística interna a partir de fuentes secundarias tales como artículos, libros, investigaciones previas, informes de entidades financieras como el banco de la república, entidades del estado como el DANE y agremiaciones del sector como lo es ACICAM; esto con la finalidad de analizar con detalle la situación actual de este y como ha venido siendo su comportamiento en los últimos años. Adicionalmente se propone realizar un análisis y priorización de causas de las fallas de la logística interna en mipymes por medio de la implementación de hipótesis dinámica.

Posteriormente como vínculo entre la primera y segunda fase se desarrolla la recolección de información por medio de expertos con el fin de validar la información secundaria; con los datos recolectados por los expertos se procede a realizar el análisis de la información primaria mediante análisis de contexto, estadístico, de fiabilidad, homogeneidad, técnicas multicriterio y finalmente un análisis de convergencia para definir los factores que entran al modelo después de la validación y estudio.

Con la validación de los factores que ingresan al modelo se desarrolla el planteamiento de los niveles de desagregación del modelo, la operatividad de este y el planteamiento cuantitativo mediante minimización de costos y maximización de la utilidad, para finalmente desarrollar una lista de chequeo para validar el nivel de aplicación y desarrollo de los factores del modelo de logística interna en una mipyme, junto con su respectivo plan de acción para que la empresa pueda implementar el modelo a futuro.

Palabras clave: logística interna, modelo, calzado, mipymes, factores y causas.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de grado es un proyecto de investigación enfocado en el sector del calzado conformado en su mayoría por empresas mipymes, orientado a suministrar un referente teórico lo que implica para este proyecto un modelo de logística interna que ayude a las mipymes de la industria de Bogotá a mejorar ciertos factores clave para la competitividad y productividad en términos de logística interna, y adicionalmente generar una herramienta diagnóstica previa a la aplicación del modelo para determinar el nivel de preparación de la mipyme y generar un plan de acción para poder desarrollar el modelo a mediano plazo.

Se decide tomar este sector económico, ya que tras el análisis y estudio de las condiciones del sector basado en las variables macroeconómicas y fuentes secundarias se observa como este ha ido disminuyendo la productividad y competitividad de manera progresiva en los últimos seis años (2012 – 2017), teniendo una disminución en la producción nacional de 4.9 puntos porcentuales de acuerdo con el DANE, por lo cual se ve la necesidad de buscar la manera de ayudar a estas mipymes a fortalecer desde su parte interna los niveles que han disminuido.

Se trabaja principalmente desde la parte interna de la organización con el fin de fortalecer en primera instancia el área productiva, ya que se desea solucionar la problemática de las fallas de la logística interna en estas empresas, para posteriormente buscar relacionar la logística interna con la logística de entrada y con la logística de salida. Se decide trabajar de este modo porque la adecuada ejecución de la logística interna genera una buena gestión de flujo de información y materiales entre las diferentes áreas de la compañía.

Para hablar de logística interna se ha decidido trabajar en dos aspectos fundamentales, el primero es el reconocimiento de las principales causas de las fallas de logística interna en las mipymes y el segundo es trabajar en los diferentes factores claves que son de vital importancia para dar solución a las fallas y que permiten tener una logística interna efectiva en la compañía.

La idea principal del proyecto es atacar todas las fallas de la logística interna a partir del desarrollo o aplicación de los factores principales encontrados en el estudio de fuentes secundarias y la validación de fuentes primarias, y así poder ayudar a la empresa que aplique el modelo a futuro y que con este pueda desarrollar y mejorar su productividad y competitividad.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Diseñar un modelo de logística interna para mipymes del sector calzado en Bogotá.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Hacer un diagnóstico del sector de Calzado en Bogotá y de la logística interna en las mipymes.
- Identificar los modelos de logística interna desarrollados en el ámbito nacional e internacional, a través del uso de la exploración de casos definidos con base en técnicas de triangulación.
- Realizar un análisis de convergencia entre los resultados del diagnóstico y el estudio de caso.
- Definir los componentes, elementos y variables del modelo y su interrelación.
- Identificar las condiciones iniciales de las mipymes para una adecuada adaptación del modelo a futuro, a través de una herramienta diagnóstica aplicada a una mipyme del sector calzado ubicada en Bogotá y proponer un plan de acción que pueda aplicar la organización si decide implementar el modelo.

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Para efectos de la investigación en el planteamiento del problema se utilizó como herramienta gráfica el diagrama de árbol, el cual se compone por las causas que llevan al problema principal, los efectos que éste genera y el objetivo principal al que se quiere llegar con la investigación. Tanto las causas como los efectos están clasificados en tres tipologías los cuales son técnicos, financieros y de gestión como se observa en la Figura 1.

A continuación, se presentará la relación de cada una de las causas de acuerdo a la tipología en la que se clasificó:

Respecto a las causas Financieras primero se encuentran los altos costos de materia prima¹ que provocan la falta de costos de producción competitivos, ya que en muchas ocasiones el cuero es bastante costoso por su escasez en cuanto a calidad y cantidad². En segundo lugar, está la falta de liquidez que presentan las mipymes en general de acuerdo con el autor Sallenave³ que a su vez genera que no haya capital para invertir en tecnología tanto dura como blanda, infraestructura y maquinaria adecuada para tener procesos más eficientes en toda la producción⁴ correspondiendo estos dos últimos a causas de tipo técnico.

En cuanto a las causas de gestión, la autora Patricia Cano destaca algunas problemáticas en las mipymes en donde predomina como primer factor la falta de capacitación tanto de personal de planta como administrativo, dado que ambos desarrollan sus conocimientos en la mayoría de casos de una forma empírica, lo que afecta la estructura organizacional, ya que el personal administrativo no cuenta con los conocimientos para establecerla de una manera adecuada y robusta, de tal forma que en muchos casos ni siquiera la tienen definida, generando así que el proceso de logística interna sea algo que se conoce y maneja superficialmente pero no se encuentra establecido formalmente.

Al tener inconvenientes en la parte estructural, esto genera otras dos problemáticas de gestión, las cuales son la mala administración de recursos que ocasiona que no

¹ CALDERON, Mayda Alejandra. Análisis de la Competitividad empresarial en las pymes del sector del calzado del barrio El Restrepo de la ciudad de Bogotá a partir del factor humano. Bogotá 165p. Tesis de grado para optar al título de Maestría en Administración. Universidad Nacional. Facultad de ciencias económicas.

² SANDOVAL, Héctor. Una industria que tiene poco cuero. En: El Espectador. [en línea]. 28 julio del 2014. [consultado el 03/04/2017]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/economia/una-industria-tiene-poco-cuero-articulo-507271>

³ SALLENAVE, Jean. La Gerencia Integral: no le tema a la competencia, témale a la incompetencia. Bogotá: Editorial Norma, 2002. 288p. ISBN 958-04-6723-4

⁴ COLOMBIA.MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Programa de Transformación Productiva. [en línea]. 2013, [consultado el 14/08/2017]. Disponible en: <https://www.ptp.com.co/documentos/INFORME%20COMPLETO%20PTP.pdf>

se puedan optimizar los procesos de modo adecuado, lo que afecta el correcto funcionamiento de la logística interna y adicionalmente están las fallas en los canales de distribución que de igual manera es una problemática interna de la compañía que afecta la cadena de valor.

Otra de las causas de la gestión es que las mipymes son compañías que se caracterizan por tener un sistema demasiado cerrado⁵ donde se centran en muchas ocasiones únicamente a la forma en cómo ellos se acostumbran a llevar sus procesos sin darse la oportunidad de abrirse a nuevas ideas o alternativas de innovación que les permita crecer como lo son las diferentes políticas, planes y proyectos gubernamentales que se están desarrollando en los últimos años para impulsar el sector, pero estas últimas han presentado un inconveniente para que sean efectivas y es que sus canales de comunicación⁶ no son lo suficientemente eficientes para llegar a las mipymes y generalmente sólo tienen repercusión en medianas y grandes empresas.

Finalmente, la última causa que afecta fuertemente el sector es el dumping⁷ que sin duda alguna afecta seriamente la competitividad de las empresas, ya que no tienen la capacidad de competir frente a los precios bajos de mercancías que entran principalmente desde China, perjudicando la demanda del producto nacional. Todas las causas anteriormente mencionadas llevan al problema principal de la investigación que son las fallas en la gestión de la logística en mipymes del sector calzado, lo que genera los siguientes efectos que se presentarán de igual manera clasificados por las tres tipologías:

De acuerdo con los efectos Financieros, el principal es la baja capacidad de exportación que tienen las mipymes, esto debido a que tienen desconocimiento del tema, lo consideran costoso y las empresas que exportan son las que tienen apoyo de entidades como Proexport y ACICAM⁸, lo cual afecta la competitividad de las mipymes porque no están en el mismo nivel de las grandes empresas, otros efectos financieros son la baja participación en el mercado como consecuencia de las prácticas poco innovadoras y la disminución de la demanda nacional ya que de acuerdo con el DANE y una noticia de El Tiempo del 2017, los colombianos prefieren sacrificar calidad por precio inclinándose así por los productos importados que resultan mucho más económicos.

⁵ ROMERO, Luis Ernesto. Competitividad y productividad en empresas familiares pymes. En: Revista EAN.No 57. (mayo-agosto,2006); p.131-142. [en línea]. [consultado el 03/04/2017]. Disponible en: <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/378/371>

⁶ CALDERON, Op.cit.,p.110.

⁷ EL TIEMPO. El sobre arancel que le ayudó al sector de calzado. [en línea]. 20 febrero de 2017. [consultado el 03/04/2017]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/ventas-de-industrias-de-calzado-ayudadas-por-sobrearancel-60652>

⁸ CALDERON, Op.cit.,p.121.

De los efectos técnicos, como ya se mencionó, las mipymes tienen poca innovación en sus diseños pues prefieren replicar a las marcas reconocidas o hacer benchmarking de las demás mipymes porque hasta el momento les ha funcionado vender estos modelos⁹, este efecto también se relaciona con la baja capacidad de producir en masa, porque generalmente trabajan bajo pedidos y su infraestructura como su capacidad financiera no les permite satisfacer una amplia demanda¹⁰.

Todos estos efectos son los que de acuerdo con Nuñez ocasionan que las mipymes estén en una actitud persistente por permanecer en el mercado, dado que el sector no presenta condiciones óptimas y el consumo ha venido en disminución en los últimos cinco años de acuerdo con el DANE.

Por último, entre los efectos de gestión, según el Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, existe un impacto ambiental por parte de las mipymes y sus diferentes manejos de residuos líquidos como pegantes y desperdicios sólidos como merma de material, lo que refuerza la necesidad de tener procesos más sostenibles y amigables con el medio ambiente. También la promesa de servicio al cliente se ve muchas veces afectada por problemáticas en la cadena de distribución, la cual es subcontratada normalmente¹¹.

Estos efectos desencadenan en el planteamiento del objetivo principal: Diseñar un modelo de logística interna para mipymes del sector calzado en Bogotá, el cual servirá como herramienta para mitigar las problemáticas en todas las actividades puertas adentro de las organizaciones, de esta forma se espera que las mipymes de calzado lleguen a incrementar su productividad interna y su competitividad en el sector.

Por lo tanto, la pregunta problema que da sentido a la investigación es *¿Cuáles son las causas de las fallas de logística interna en mipymes del sector de calzado en Bogotá y cuántas de estas se pueden mitigar con un modelo de diagnóstico?*

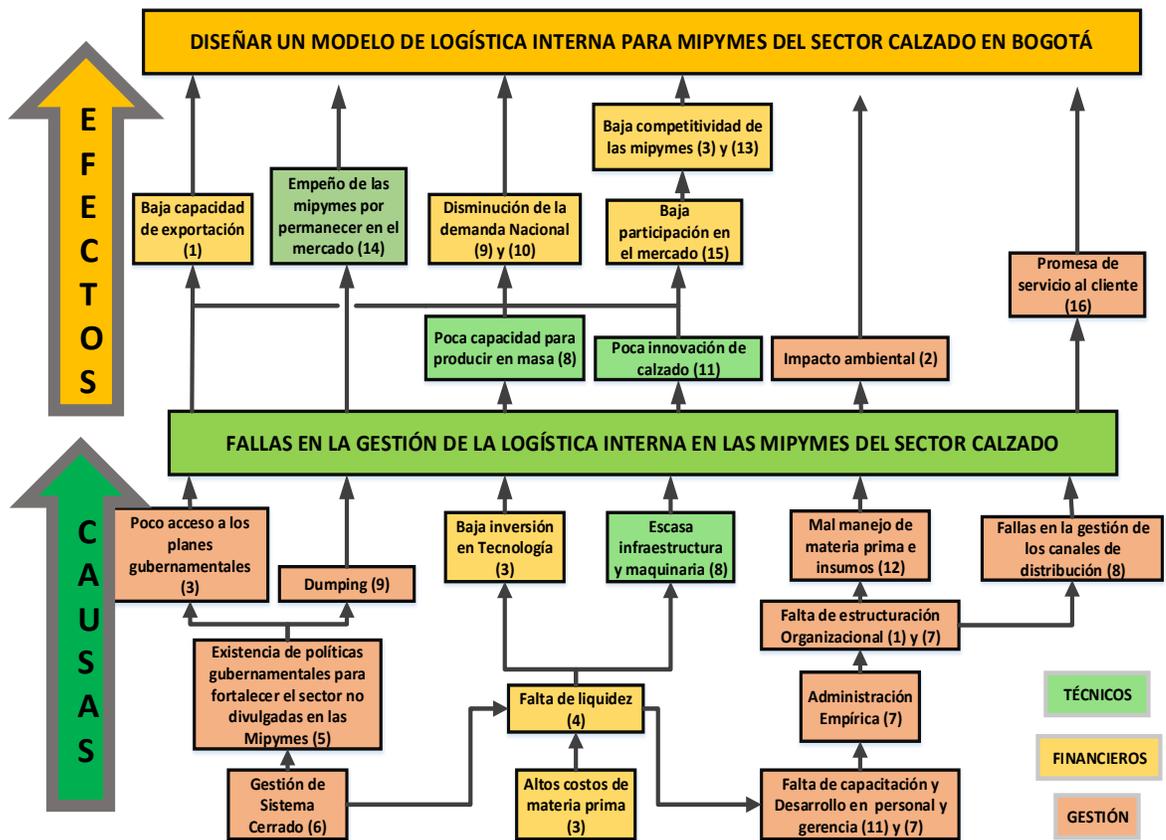
A continuación, se ilustra el árbol del problema con las respectivas causas y efectos de la problemática principal mencionada.

⁹ Ibid., p.121

¹⁰ COLOMBIA.MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO.Op.cit.,p.105.

¹¹ SOTO, Adriana del Pilar. Calidad en la atención al cliente en las pymes del municipio de Arauca. 91p. Trabajo de investigación para optar al título de Maestría en Administración de Empresas. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Administración.Arauca.

Figura 1. Árbol del problema



JUSTIFICACIÓN

El sector de calzado en Colombia en los últimos años ha venido presentando un declive en su participación económica y como consecuencia no ha tenido indicadores favorables, por lo tanto, se presenta información de diferentes fuentes consultadas que evidencian este comportamiento, ya que una de las motivaciones del proyecto es la situación actual que presenta el sector y cómo esto afecta las actividades internas y externas de las mipymes.

El sector de calzado es una actividad del sector de la Industria Manufacturera dedicada a la transformación de distintas materias primas como el caucho, sintéticos, y el cuero. En Colombia, de acuerdo con ACICAM y FEDECUERO esta actividad en su mayoría lo componen mipymes (micro con el 93%, pequeña con el 5,4% y medianas con el 0,9%) que ocasionan un impacto en los índices de generación de empleo, pues de acuerdo con el ACOPI estas empresas en conjunto con otras de la industria manufacturera promueven el 80,80 % del empleo del país¹². Específicamente para el año 2016, las mipymes del sector calzado generaron alrededor de unos 110.000 puestos de trabajo en todo el territorio nacional¹³.

De acuerdo con cifras del DANE, este sector ha venido presentando una inestabilidad económica en los últimos cinco años, de la cual logró recuperarse levemente en el año 2016 al pasar del -2,1% al 0,1% en su participación sobre el Producto Interno Bruto Colombiano, algunos factores que provocaron este comportamiento son: el incremento en los costos de materia prima, el hecho que la mayor parte de productoras son mipymes con deficiencias en capital para inversión y la falta de estructuración organizacional de las mismas. A esto se le suma, el hecho que el consumo en prendas de vestir y calzado ha disminuido significativamente desde el año 2012, pasando de 5,1% a -0,3%¹⁴ por factores como aumento de los impuestos y de los precios de venta que han tenido una fuerte influencia en la inflación del país al cierre anual pasando de 0,8 en el 2012 a 4 % en el 2016, como efecto de la desaceleración económica y el dumping. Además, el sector también ha venido presentando una disminución en sus importaciones y una inestabilidad en exportaciones en su valor monetario (u\$) de acuerdo con ACICAM.

Estas circunstancias han generado que se promuevan políticas gubernamentales en función de fortalecer el sector, algunas de estas son: activación de escenarios de diálogo entre productores locales y grandes superficies, medidas contundentes frente al fenómeno de contrabando de calzado con los Decretos 1744 y 1745 del 2

¹² DINERO. Mipymes generan alrededor del 67% del empleo en Colombia. Noticias revista Dinero [en línea], Abril 14 de 2016 [Citado el 07/05/2017]. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impresa/pymes/articulo/evolucion-y-situacion-actual-de-las-mipymes-en-colombia/222395>

¹³ EL TIEMPO., Op.cit.

¹⁴ COLOMBIA.DANE. Consumo de prendas de vestir y calzado. [en línea].2017. [consultado el 03/04/2017]. Disponible en: <http://www.dane.gov.co/>

de noviembre de 2016 y el Programa de transformación productiva de la industria colombiana que impulsa el desarrollo de veinte sectores estratégicos entre los que está el sector del calzado.

De las problemáticas ya mencionadas del sector como la caída en la participación del PIB, una de las causas es la falencia en la logística interna de las mipymes de calzado, esta entendida como toda la serie de operaciones que hace una compañía focal para optimizar el proceso de producción y obtener productos en excelentes condiciones de calidad con bajos costos y en poco tiempo, ya que se ha encontrado que la mayoría de mipymes no cuenta con claridad respecto al término de logística interna, porque creen que esta es simplemente la entrega del producto final al cliente y el desencadenante de esto puede ser el hecho de que hay una falta de especialización y de conocimientos técnicos. Sin embargo, resulta imprescindible la aplicación de una logística interna adecuada que fomente la productividad y competitividad de la empresa, que coordine los flujos de material e información con el fin de: reducir costos, aumentar la calidad, mejorar el servicio interno y externo, agregar valor a los procesos y a los productos, eliminar procesos innecesarios, generar sostenibilidad y reducir tiempos de producción¹⁵.

Por esta razón entonces, surge la necesidad de diseñar un modelo de logística interna dirigido a las mipymes, constituido como una herramienta o referente académico para mitigar las causas mencionadas en el planteamiento del problema y que en consecuencia impacte el comportamiento del sector a nivel nacional.

Dado que el proyecto está enfocado en un estudio de caso, se decide aplicar el modelo diagnóstico en la microempresa Calzado Meyver Limitada la cual se encuentra constituida hace veinte y dos años en el sector y cuenta con seis empleados de planta fija, la empresa se caracteriza por contar con antigüedad, estar enfocada en la producción de calzado en cuero y estar ubicada en el barrio del Restrepo, se decide esta empresa, ya que esta tuvo una disminución significativa en la producción en los años 2013, 2014 y 2015 en 2295 pares al igual que la producción nacional la cual tuvo una disminución en menos 5.1 puntos porcentuales para estos mismos años de acuerdo con el PIB.

¹⁵ ZONA LOGÍSTICA. Peso de las pymes en la economía mundial. [en línea]. Diciembre 13 de 2017. [consultado el 15/04/2017]. Disponible en: <https://www.zonalogistica.com/peso-de-las-pymes-en-la-economia-mundial/>

DISEÑO METODOLÓGICO

En términos de la metodología de investigación empleada para el desarrollo del proyecto, se emplea la metodología cualitativa denominada estudio de caso exploratorio, donde no existen estudios previos y se busca identificar una herramienta que pueda dar respuesta a la problemática de las fallas de logística interna en las mipymes del sector calzado. Para este caso, la herramienta es el modelo de diagnóstico de logística interna propuesto, el cual es validado en la microempresa Calzado Meyver Limitada por medio de una lista de chequeo y un plan de acción en materia de la operatividad.

Frente a la metodología descrita, el proyecto se basó en 4 fases, las cuales son:

- *Fase Descriptiva*: en la que se realiza una revisión de los autores más relevantes en materia de logística interna, se identifican modelos de logística interna en mipymes a nivel nacional e internacional, se exploran casos de éxito de organizaciones de calzado en logística interna, se identifican los factores más relevantes de acuerdo a los modelos y casos de éxito.
- *Fase Exploratoria*: en donde se desarrolla el diagnóstico y caracterización del sector de calzado por medio de fuentes secundarias, se realiza también un diagnóstico del estado de la logística interna en las mipymes del sector calzado, se desarrolla la validación con expertos, así como se analizan los resultados por medio de un análisis de contexto, fiabilidad, homogeneidad, de convergencia y estadístico y se hace un análisis y priorización de las causas de las fallas de logística interna.
- *Fase de Diseño*: donde se establecen los componentes, elementos y variables del modelo, se diseña el mismo en términos cualitativos y cuantitativos y se elabora la operatividad aplicando técnicas o herramientas de ingeniería adaptadas a la microempresa Calzado Meyver Limitada.
- *Fase de Verificación*: donde se identifican las condiciones iniciales de la microempresa Calzado Meyver Limitada en términos de las variables y atributos del modelo y se realiza un plan de acción para que la compañía esté en condiciones de implementar el modelo a futuro si así lo desea.

A continuación, se mencionan las herramientas de investigación empleadas en el desarrollo del proyecto y en cada una de las fases metodológicas:

- **Estudio de caso.** Para el presente proyecto, resulta necesario incluir el estudio de caso en el marco teórico, ya que será la herramienta a implementar en dos fases de la metodología: la exploratoria y la de verificación, en la primera será a partir de fuentes secundarias para poder identificar modelos de logística interna tanto a nivel

nacional como internacional y en la segunda a partir de fuentes primarias con el diagnóstico en una mipyme para determinar sus condiciones actuales respecto a la logística interna. Estos estudios de caso, serán modelos de caso único en donde se investiga un único objeto de estudio, bajo una o varias unidades de análisis. De esta herramienta se encontrarán posturas de Yin, Caramon, Mc Kernan y Hans Gundermman.

El estudio de caso es un modelo de investigación que de acuerdo con Yin en 1994, se comporta como una estrategia que responde a preguntas de tipo ¿Qué?, ¿Cómo? y ¿Por qué?, la cual emplea una multiplicidad de métodos para recolectar y analizar datos, algunos de estos son: entrevista personalizada, encuestas, observación directa estructurada, revisión de datos estadísticos, entre otros; todos relativos a un fenómeno en específico, que bien puede ser una persona, objeto u organización particular¹⁶.

Actualmente, el estudio de caso, parte de la identificación de su objeto de estudio (persona, organización, programa, acontecimiento) para posteriormente desarrollar los métodos o técnicas para llevarlo a cabo y buscar así de alguna manera la solución a la problemática existente.

De acuerdo con Mc Kernan, el estudio de caso recoge datos para ofrecer una opinión interpretativa y hacer un análisis de estos en el final de la investigación. En cuanto a su tipología, Hans Gundermman en el 2004 lo clasificó como fin o como medio, en donde el estudio de caso como fin focaliza el objeto de estudio en relación a la unidad de estudio y como medio, lo emplea como un recurso adicional para desarrollar una metodología de investigación.

Para Yin los tipos básicos de estudio de casos son cuatro:

Cuadro 1. Tipos de estudios de caso según Yin

Modelo de caso único		Modelo de casos múltiples	
Sobre un solo objeto de estudio		Aplicación del mismo estudio sobre casos diferentes	
Diseño holístico	Diseño incrustado	Diseño Holístico	Diseño incrustado
Una unidad de análisis.	Dos o más unidades de análisis.	Una unidad de análisis.	Dos o más unidades de análisis.

Fuente: Elaborada por las autoras, basada en DÍAZ DE SALAS, Sergio; MENDOZA, Víctor; PORRAS, Cecilia. Una guía para la elaboración de estudios de caso.

¹⁶ DÍAZ DE SALAS, Sergio; MENDOZA, Víctor; PORRAS, Cecilia. Una guía para la elaboración de estudios de caso. RAZON Y PALABRA No. 75, 2011

A su vez, los estudios de caso pueden ser de tres categorías:

- Explicativos: entre las relaciones. Pueden ser de implementación del programa o efectos del programa.
- Descriptivos: busca mostrar la situación problema basada en un análisis del fenómeno de estudio, estos pueden ser: ilustrativos, exploratorios o de situación crítica.
- Metodología combinada: explicativos y descriptivos.

Para Caramon, el estudio de caso tiene como objetivo hacer un diagnóstico y tomar decisiones para analizar una problemática y establecer métodos.

Entre las ventajas del estudio de caso, se encuentran cuatro:

- Están enfocados a un único objeto de estudio, lo que facilita indagar exhaustivamente y recolectar gran cantidad de datos.
- Fomentan el empleo de variadas y distintas técnicas para adquirir la información requerida.
- Es la estrategia más utilizada para dar muestra de la situación actual del fenómeno investigado.
- Ofrecen direcciones para estudios posteriores.

Para que los estudios de caso sean adoptados como una buena estrategia de investigación, deben cumplir con criterios de validez y confiabilidad según Yin, donde confiabilidad es la capacidad del estudio de caso para lograr los mismos resultados en diferentes intentos y la validez que es el criterio para valorar el resultado como bueno o malo, puede ser interna (búsqueda de una relación causal) o externa (verifica que los resultados sean generalizables).

Para esto, Yin propone el método de triangulación, como medio para garantizar la validez y confiabilidad del estudio de caso a través de la integración de la información. Los resultados del estudio de caso no se podrán dar si no se garantiza validez y confiabilidad en su ejecución¹⁷.

• **Técnicas de Triangulación.** Las técnicas de triangulación resultan relevantes para el proyecto, considerando que es otra herramienta a emplear en la fase exploratoria de la metodología, con la finalidad de investigar casos de éxito a nivel nacional e internacional de empresas de calzado y sus relaciones gracias a la implementación de una adecuada logística interna.

La triangulación responde a un procedimiento de investigación basado en datos, investigaciones, teorías de investigadores y diferentes metodologías. En una definición más elaborada, Denzin afirmó que la triangulación “es la combinación de

¹⁷ MARTÍNEZ, Piedad Cristina. El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. 2006.p 165-193.

dos o más teorías, fuentes de datos y métodos de investigación, en el estudio de un fenómeno singular”

Y de acuerdo con Morse en “Aproximaciones a la triangulación metodológica cualitativa-cuantitativa” es el uso de al menos dos métodos, generalmente uno cualitativo y otro cuantitativo para direccionar el mismo problema de investigación”¹⁸.

De esta unión de métodos cualitativos y cuantitativos surge la triangulación múltiple que a su vez se divide en:

- **Triangulación de datos:** implica la confrontación de diferentes fuentes de datos de los distintos grupos que conforman el objeto de estudio. Esta triangulación implica tres unidades: tiempo, espacio y personas, las cuales se dividen a su vez en análisis agregado (no hay relaciones sociales entre los individuos observantes), análisis interactivo (las personas interactúan en un espacio físico y son observadores participantes) y análisis colectivo (los observadores hacen parte de un grupo y todos interactúan).
- **Triangulación de Investigador:** implica la participación de investigadores de diferentes disciplinas y experiencias, respetando las distintas posiciones establecidas, ya que así se elimina el sesgo de la subjetividad. Según Denzin esta triangulación se da cuando dos o más investigadores examinan los datos. Esta se hace difícil de validar de no ser que los autores den argumentos muy claros de sus alcances.
- **Triangulación Teórica:** evaluación del uso y poder de teorías e hipótesis en una investigación, es decir tratar un mismo tema desde diferentes planteamientos teóricos. Permite aporte de críticas desde varias perspectivas.
- **Triangulación metodológica:** implica la aplicación de diferentes métodos en una investigación, puede hacerse en el diseño o recolección de datos. Puede ser triangulación dentro de métodos (combinación de recolecciones de datos con aproximaciones similares, los cuales se analizan por separado y luego se comparan) y triangulación entre métodos (combinación de dos o más estrategias investigativas diferentes en un mismo caso).

Para el caso del presente proyecto la triangulación empleada es una triangulación múltiple, ya que integra la triangulación de datos (donde se confrontan fuentes secundarias para determinar los casos de éxito de compañías de calzado) y la triangulación metodológica (donde se integran diferentes métodos para comparar los resultados obtenidos en términos de logística interna para las diferentes

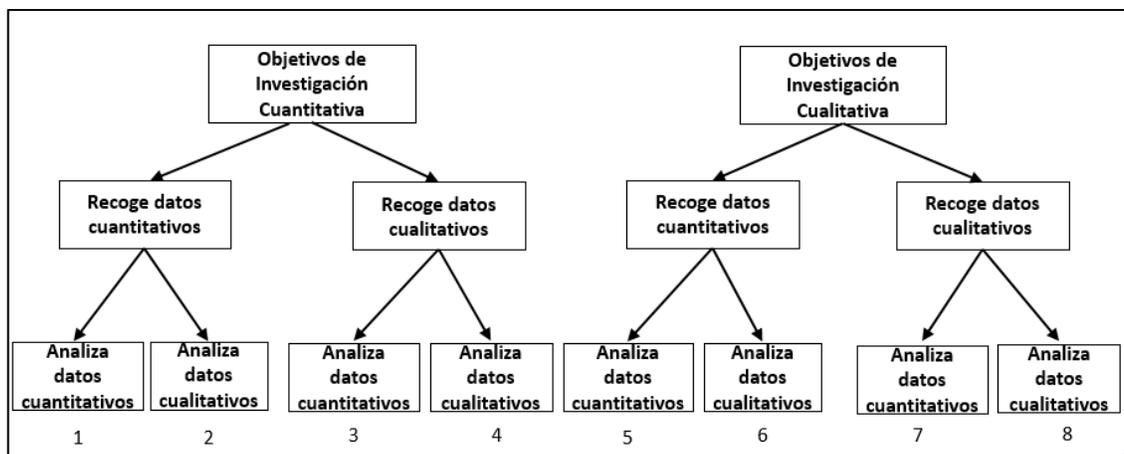
¹⁸ ARIAS, María Mercedes. La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. En: Investigación y educación en enfermería, 2000. 13-26p.

organizaciones y se resaltan los más relevantes). Además, integra una doble triangulación compuesta por 5 empresas del sector calzado.

En el 2000 con Arias surgió la **triangulación en el análisis** ¹⁹ en la que se reúnen todas las tipologías para una evaluación final, esta triangulación puede ser de dos tipos:

Modelos Mixtos: Empleo de técnicas cuantitativas y cualitativas en toda la investigación, lo que genera que los hallazgos sean complementarios, a continuación, se observa el modelo.

Figura 2. Modelos mixtos o simultáneos



Fuente: Elaborada por las autoras, basada en RODRÍGUEZ, Clemente; POZO, Teresa y GUTIÉRREZ, José. La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior.

Métodos Mixtos: Fases secuenciales de estudios cualitativos cuantitativos o inversos, los cuales se pueden dar en las siguientes combinaciones

¹⁹ RODRÍGUEZ, Clemente; POZO, Teresa y GUTIÉRREZ, José. La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. 2006

Figura 3. Métodos Mixtos o secuenciales

		Decisión de orden de tiempo	
		Simultáneo	Secuencial
Decisión de énfasis de paradigma	Igualdad de condiciones	Cualitativo + Cuantitativo	Cualitativo → Cuantitativo Cuantitativo → Cualitativo
	Estado dominante	Cualitativo + Cuantitativo	Cualitativo → Cuantitativo Cualitativo → Cuantitativo
		Cuantitativo + Cualitativo	Cuantitativo → Cualitativo Cuantitativo → Cualitativo

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en RODRÍGUEZ, Clemente; POZO, Teresa y GUTIÉRREZ, José. La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior.

Esta triangulación cuantitativa-cualitativa lo primero que se debe hacer es determinar el carácter cuantitativo o cualitativo de la investigación, generalmente resulta ser de tipo cualitativo cuando la información teórica existente es escasa o inapropiada. Después se considera la tipología deductiva o inductiva:

- Investigación Inductiva + Teoría cualitativa y complementada por métodos cuantitativos → QUAL + quan
- Proyecto deductivo + métodos cuantitativos y complementados por métodos cualitativos → QUAN+ quan

Es relevante considerar que los aspectos cualitativos y cuantitativos no pueden ser comparados en la misma magnitud, ya que resultan ser diferentes pero complementarios sobre el mismo tema de investigación²⁰. Tampoco se debe recoger gran cantidad de información que después se haga difícil de analizar o emplear varios métodos sin tener control sobre los mismos. Para esto se recomienda tener una pregunta problema clara, complementar fortalezas y debilidades de los métodos, seleccionar los métodos de acuerdo a su importancia para la investigación y hacer un control continuo de los métodos empleados. En definitiva, toda mezcla de técnicas y estudios de recolección de información que puedan implicar metodologías cuantitativas y cualitativas generan una triangulación.

• **Modelo de Hipótesis Dinámica.** Este modelo es indispensable en el desarrollo de la investigación para establecer el análisis causal de las fallas de logística interna en las mipymes de calzado y determinar las posibles roturas a estas causas. Esta herramienta de investigación también se emplea en la fase exploratoria.

²⁰ ARIAS, María Mercedes. La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. En: Investigación y educación en enfermería, 2000. 13-26p.Op. cit, 26p.

La hipótesis dinámica es una metodología que emplea un diagrama causal, el cual parte de unas variables establecidas como causales y genera relaciones entre estas para explicar la existencia de una problemática, generalmente las diferentes causas desencadenan consecuencias que van haciendo más complejo el diagrama²¹.

La hipótesis dinámica permite visualizar de forma más clara el problema y puede ser aprobada, rechazada o modificada de acuerdo a su aplicación en el modelo logístico desarrollado más adelante.

Para elaborar esta metodología se requiere de la identificación de las causas, las reglas de interacción entre las mismas y el establecimiento de roturas, las cuales son actividades planteadas que podrían llegar a mitigar los efectos. Esta metodología se puede elaborar de dos formas.

- **Hipótesis dinámica Cualitativa:** en este sistema no hay empleo de simulación y es aplicada de forma intuitiva a partir de las conexiones y polaridades entre las causales, se emplea una “simulación mental” con la finalidad de especular de forma enfocada y hacer modificaciones a partir de este mecanismo. Otros autores emplean el efecto de los cambios en variables denominados ciclos mayores de realimentación y otros describen patrones de comportamiento relacionados con las interacciones entre causas, se denominan “arquetipos”²².
- **Hipótesis dinámica Cuantitativa:** en este tipo de sistema el empleo de simulación y elementos matemáticos resultan necesarios para establecer las relaciones y desarrollar el diagrama. Entre las posturas de autores: Jay Forrester presenta un sistema en el que la comprensión de la estructura del diagrama y los resultados numéricos de la simulación permiten explicar el comportamiento²³, Nathan Forrester plantea un método de linealización de las variables para analizar su sensibilidad e interacción entre las mismas²⁴ y Ford propone un análisis por medio de la desactivación o eliminación de un enlace causal de las estructuras de realimentación a través de simulaciones²⁵.

Para la presente investigación resulta indispensable el empleo de los dos sistemas, ya que a través del cualitativo se pueden hacer inferencias de las relaciones causales y por medio del cuantitativo se pueden argumentar las conexiones establecidas y este sistema le puede otorgar mayor confianza al modelo. Como la

²¹ ACEROS, Valentina, et al. ¿Cualitativo o cuantitativo? Esa no es la cuestión: un método para el desarrollo de hipótesis dinámicas. IX Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas y II Congreso Brasileño de Dinámica de Sistemas. Bogotá. Universidad de los Andes, 2011. 18p.

²² *Ibíd.*, p.36

²³ FORRESTER, Jay. Preview of feedback Dynamics. Walthman, 1971. 2p.

²⁴ FORRESTER, Nathan. Eigenvalue Analysis of Dominant Feedback Loops. 1st International Conference of the System Dynamics Society, 1983.

²⁵ FORD, D. A behavioral approach to feedback loop dominance analysis. System Dynamics Review, 1999. 34p

hipótesis dinámica explica el comportamiento de variables y sus relaciones por medio de un diagrama gráfico, se considera necesario aclarar cuáles son las posibles relaciones entre una variable X y una variable Y:

$X \longrightarrow Y$. Relación o vínculo causal. Lo que significa que un cambio en X implica un cambio en Y.

$X \longrightarrow (+) Y$. X corresponde a un aumento de Y (Vínculo causal positivo)

$X \longrightarrow (-) Y$. corresponde a una disminución de Y (Vínculo causal negativo)

≠. Retardo o Rotura de causa: Acción que mitiga la relación o vínculo causal.

De acuerdo con los autores Javier Aracil y Francisco Gordillo en su libro Dinámica de Sistemas, existen otras notaciones gráficas para la elaboración de una Hipótesis Dinámica, las cuales se mencionan a continuación²⁶:

 **Bucle de realimentación positiva.** Se genera un efecto de bola de nieve, donde algún cambio en un elemento ocasiona que el mismo se propague a lo largo del bucle acentuando la variación. Puede ser un cambio de incremento o disminución.

 **Bucle de realimentación negativa.** Se genera un efecto de bola de nieve, donde algún cambio en un elemento ocasiona que el mismo se transmita a lo largo del bucle generando que se contrarreste la variación inicial. Lo que permite lograr un equilibrio.



Diagrama de niveles y Flujos de entrada. Significa que un cambio en la variable de entrada impacta positiva o negativamente el estado de la variable de nivel.

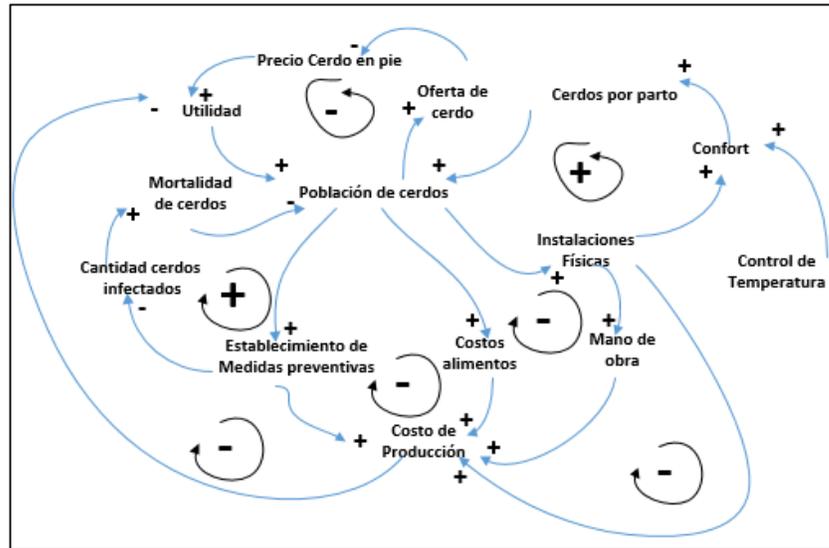


Diagrama de niveles y Flujos de Salida. Implica que la variable de nivel cambia respecto a un cambio en la variable de flujo de salida.

A continuación, se puede observar un modelo de hipótesis dinámica:

²⁶ ARACIL, Javier; GORDILLO, Francisco. Dinámica de Sistemas. Alianza Editorial, 1997.

Figura 4. Ejemplo de diagrama causal



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en CEBALLOS, Yony; URIBE, Maribel; SÁNCHEZ, Germán. Modelo de Dinámica de Sistemas para la Predicción del Comportamiento del Mercado Porcícola.

• **Técnicas Multicriterio.** Hacen parte de una técnica útil en la clasificación y la priorización de causas de las fallas de logística interna de las mipymes, la cual se desarrollará en el análisis causal del primer capítulo.

Las técnicas multicriterio componen una metodología proveniente de resultados investigativos que soporta la toma de decisiones. Se basa en tres modelos: objetivo, subjetivo y definitivo, los cuales a su vez se realizan por medio de un cruce de variables en matrices. La metodología parte de la definición de las causas y los criterios de calificación, cada criterio debe tener un factor y unas escalas de ponderación. A continuación, se presenta el paso a paso de las técnicas multicriterio, así como las fórmulas de cada modelo.

- Definir el listado de causas
- Definir los criterios de calificación
- Definir los factores de ponderación (en porcentajes) y las escalas mixtas y ponderadas (de 1 a n)
- Realizar la matriz R_{ij} cruzando las causas (j) con los criterios de calificación (i) y rellenando la matriz de acuerdo con las escalas definidas para cada criterio

Cuadro 2 .Ejemplo de Matriz Rij

	Criterio 1	Criterio 2...	Criterio n
Causa 1			
Causa 2...			
Causa n			

- Desarrollar el Triángulo de Fuller cruzando criterios y teniendo en cuenta relaciones de superioridad / igualdad =1 o inferioridad=0. Si criterio 1 > criterio 2

Cuadro 3. Ejemplo de Triángulo de Fuller

	Criterio 1	Criterio 2
Criterio 1	1	1
Criterio 2	0	1

- Aplicar modelo objetivo, el cual busca minimizar la aleatoriedad por medio del uso de logaritmos

Cuadro 4. Ejemplo de la Matriz del Modelo Objetivo

	Ei	Di	So
Criterio 1			
Criterio 2...			
Criterio n			

Donde

Ecuación 1. Cálculo de Entropía

$$Ei = -\frac{1}{\log m} * \sum_{i=1}^n Rij * \log Rij$$

Ecuación 2. Cálculo de Dispersión

$$Di = 1 - Ei$$

Ecuación 3. Método Objetivo

$$So = \frac{Di}{\sum_{i=1}^n Di}$$

Fuente: SARACHE William; HOYOS Carolina y BURBANO Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. En: Scientia et Technica. Vol 10.No.24.(mayo,2004); p.7.

$I =$ Criterio / $m =$ Número de causas / $R_{ij} =$ Calificación asignada

- Aplicar modelo subjetivo de acuerdo al Triángulo de Fuller

Cuadro 5. Ejemplo de la Matriz del Modelo Subjetivo

	$\sum P_{ij}$	Sb
Criterio 1		
Criterio 2...		
Criterio n		

Ecuación 4 . Desarrollo del modelo subjetivo

$$S_{bi} = \frac{\sum_{i=1}^n P_{ij}}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n P_{ij}}$$

Fuente: SARACHE William; HOYOS Carolina y BURBANO Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. En: Scientia et Technica. Vol 10.No.24.(mayo,2004); p.7.

Donde

$I =$ Filas de criterios y $j =$ Columnas de criterios

- Realizar el modelo definitivo de acuerdo con los modelos objetivo y subjetivo

Cuadro 6. Ejemplo de la Matriz del modelo definitivo

	So	Sb	So * Sb	Sd
Criterio 1				
Criterio 2...				
Criterio n				

Donde

Ecuación 5 . Desarrollo del modelo definitivo

$$S_{di} = \frac{S_{oi} * S_{bi}}{\sum_{i=1}^n S_{oi} * S_{bi}}$$

Fuente: SARACHE William; HOYOS Carolina y BURBANO Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. En: Scientia et Technica. Vol 10.No.24.(mayo,2004); p.7.

- Realizar la matriz Relativa considerando cada valor de la matriz R_{ij} y multiplicándolo por la columna S_d de acuerdo al criterio

Cuadro 7. Ejemplo de la Matriz Relativa

	Criterio 1	Criterio 2...	Criterio n	
Causa 1				Σ
Causa 2...				Σ
Causa n				Σ

Obtener la sumatoria de cada causa y priorizar las causas. Las tres primeras con el menor ponderado y las siguientes de acuerdo a los factores de ponderación de los criterios.

• **Método Delphi.** De acuerdo con los autores Huertas, Moro y Martínez, esta metodológica corresponde a una de las técnicas de recolección de información más útiles y eficaces usadas en la actualidad en el ámbito investigativo; dado que consiste en la selección un grupo de expertos por medio de un perfil, para realizar un consenso, pero con la autonomía de cada una de las personas seleccionadas.

El consenso se obtiene por técnicas de búsqueda de información interrogativa, sustentada en formatos como cuestionarios, a fin de obtener opiniones y poder deducir conclusiones al respecto²⁷.

Los pasos que se deben tener en cuenta de acuerdo con el autor Astigarra para llevar a cabo esta técnica con una buena calidad en sus resultados son:

- **Formulación del problema:** consiste en la definición precisa del tema tratar.
- **Elección de expertos:** en esta fase se realiza un perfil de expertos donde se crea un estándar para los encuestados a fin que se cumplan con dichos parámetros establecidos y ellos tengan conocimiento en la misma medida del tema a tratar.
- **Elaboración y lanzamiento de los cuestionarios:** los cuestionaros se elaboran con el objetivo de que faciliten obtención de la información a partir de las respuestas obtenidas en los resultados, dado que estas se cuantifican y se ponderan de acuerdo a los parámetro y características del formato seleccionado.
- **Desarrollo práctico y exploración de los resultados:** esta última fase consiste en el estudio detallado de toda la información obtenida mediante tabulación de datos, a fin de poder hacer un análisis preciso de cada una de las preguntas formuladas y poder sacar las conclusiones respectivas.

²⁷ ASTIGARRA, Eneko. El método Delphi. Universidad de San Sebastián. 2008.

1. MARCO REFERENCIAL

A continuación, se encuentra el Marco Referencial del proyecto, el cual se divide en Marco Conceptual, Marco Histórico, Marco Normativo y Marco Teórico, cada uno de los cuales contiene la información pertinente y necesaria para el desarrollo del proyecto de investigación, como lo son conceptos, contextos, herramientas de investigación, referencias históricas y legales, indagaciones, entre otros.

1.1 MARCO CONCEPTUAL

El Marco Conceptual que se propone en este proyecto tiene el fin de sustentar los conceptos básicos y necesarios que son la base principal para la comprensión del lector del contexto en el cual se desenvuelve la investigación. Se plantearán los temas desde lo más general que es la logística hasta términos más específicos del sector.

1.1.1 Logística. De acuerdo con el autor Luis Mora²⁸ el término de logística surge a raíz del campo militar y la necesidad de abastecer a los militares para los combates, la evidencia más antigua de su empleo está en la civilización China, desde sus inicios, la logística ha sido entendida como el procedimiento necesario para hacer suministros de recursos y productos, así como el canal para obtener aprovisionamientos de otras fuentes. Esto generó que con el paso del tiempo se adoptara la logística como indispensable para actividades operativas, tácticas y estratégicas sobre todo a nivel militar, en donde las bases la emplearon para poder abastecer a los militares con los recursos necesarios que les ayudaran a soportar las jornadas en situaciones de guerra. También se empleó indirectamente el término para desempeñar actividades económicas bajo parámetros de oferta y demanda.

Para los años cincuenta se generó un cambio en la logística porque hubo una transición hacia un modelo económico con exceso de oferta donde existieron múltiples dificultades para entregar productos de forma eficiente, en los años sesenta la logística se comenzó a direccionar hacia el cliente bajo unas primeras ideas de marketing y publicidad, también hubo un enfoque hacia los canales de distribución.

Esta década fue de relevancia para la evolución y el desarrollo del concepto "Logística", ya que hubo interés por la creación de la National Council of Physical Distribution Management (NCPDM), una institución de estudio y desarrollo de la logística empresarial²⁹.

²⁸ MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Citado por CLM. ECOE Ediciones, 2008. 2p.

²⁹ LAMAS, María Fernanda. Evolución histórica y conceptual de la logística. [en línea]. En: Industrias & empresas. Septiembre 16 2014, [consultado el 29/08/2017]. Disponible en: <http://www.industriasyempresas.com.ar/node/2130>

El término fue utilizado por primera vez en el año 1962 por Jhon F. Magee cuando lo utilizo en el campo de la producción. Posteriormente en los años setenta hubo mayor crecimiento para la logística, pues antes de este espacio temporal, las empresas acostumbraban comprar recursos económicos porque eran ilimitados, sus crecimientos solían ser siempre positivos y la demanda era el factor fundamental en la determinación de las ventas.³⁰

Para 1973 se publica el manual de logística mayormente conocido el “Business of Logistics Management” de Ronald Ballou, lo que genera como consecuencia inmediata la percepción de la logística como una disciplina de negocios y de gestión de aprovisionamientos. Además, se comenzó a tratar el concepto de *logística integral*, con el cual las empresas comprendieron que la optimización de costos logísticos sería más efectiva si se gestionaban integral y unificadamente todas las actividades desde el aprovisionamiento hasta la distribución al cliente³¹.

En el año 1985 la National Council of Physical Distribution Management cambió su nombre a Council of Logistics Management debido al efecto de una mayor amplitud de la logística, tanto así que se le incorporó entre las actividades el flujo de información en relación con el flujo de materiales. La tecnología en esta fase histórica también promovió la descentralización y coordinación entre los elementos del sistema logístico.

Por el año 2004, la logística se vio involucrada en la generación de valor para los clientes, proveedores y accionistas³², a través de un servicio logístico basado en el enfoque en el cliente, en sus necesidades y expectativas.

Posterior a esto, se buscó que la logística se integrara en toda la cadena de suministro buscando así mayor generación de valor para los clientes, es así como se le empezó a relacionar con el Supply Chain Management, el cual integra y coordina los canales de suministro entre diferentes empresas, sin embargo, la logística no es lo mismo, es solo una parte del SCM.

Por lo tanto, de acuerdo con Ronald Ballou en su libro Business Logistics Management, la logística es “todo movimiento y almacenamiento que facilite el flujo de productos desde el punto de compra de los materiales hasta el punto de consumo, así como los flujos de información que se ponen en marcha, con el fin de dar al consumidor el nivel de servicio adecuado a un costo razonable”. La logística básicamente se divide en tres: Logística de entrada, Logística interna y Logística de

³⁰ MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Citado por CLM. ECOE Ediciones, 2008.Op. cit.

³¹ SERVERA, David. Concepto y evolución de la función logística. En: Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales [en línea]. 2010, vol. 20. [consultado el 03/02/2018]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/22403/34728>

³² BALLOU, Ronald. Administración de la cadena de suministro. Pearson Education, 2004. Op. cit.

salida, para el presente proyecto compete profundizar en el concepto de logística interna.

Por otro lado el autor Alejandro Garay³³ define como logística “la coordinación entre operaciones, área comercial y finanzas, principalmente y en lo externo incluye la coordinación de proveedores de servicios como, por ejemplo, limpieza, fumigación, transporte terrestre, equipos de manipulación de carga, entre otros”.

Y adicionalmente se concibe la definición más conocida a nivel global la cual es la del consejo de administración logística (CLM) que define: “la logística es el proceso de planear, implementar y controlar el flujo y almacenamiento eficiente y a un costo efectivo de las materias primas, inventarios en proceso, de producto terminado e información relacionada, desde los puntos de origen hasta los de consumo; con el propósito de satisfacer las necesidades de los clientes.”

Para fines de la investigación, se relacionarán los aspectos más relevantes de los tres términos para definir la logística como la agrupación y correcta gestión de todas las actividades de la cadena de valor de una empresa (internas y externas), que tiene como fin hacer los procesos más competitivos para la satisfacción de las necesidades de los clientes.

1.1.2 Logística de Entrada. Este término se toma en cuenta como referente, dado que a nivel de procesos antecede a la logística interna, por ende, hay un vínculo directo entre estos dos términos, siendo las actividades de este los proveedores directos de la logística interna.

De acuerdo con los autores Rojas, Guisao y Cano³⁴ esta es la primera parte de todas las operaciones que la logística puede llevar a cabo en una organización, y es el conjunto de personas, actividades y recursos que intervienen en todo el proceso de aprovisionamiento de materias primas e insumos necesarios para desarrollar el proceso de producción. Esto implica actividades como pronósticos de demanda, aprovisionamiento, control y gestión de inventarios tanto de materias primas como insumos y todos los factores que son necesarios para el proceso de compras.

Por otra parte las autoras Beatriz y Norma³⁵ en su artículo de un modelo logístico aplicado a una empresa cubana exponen que la logística de entrada es el principal

³³ GARAY CANDIA, Alejandro Eduardo. Logística: conocimientos, habilidades y actitudes. Buenos Aires, ARGENTINA: El Cid Editor, 2017. Proquest ebrary. Web. 24 September 2017.

³⁴ ROJAS LOPEZ, Miguel David; GUISAO GIRALDO, Érica Yaneth; CANO ARENAS, José Alejandro. Logística integral: una propuesta práctica para su negocio. Ediciones de la U, 2011.17p

³⁵ MEDEROS CABRERA, Beatriz. ANTELO PÉREZ, Norma Esther. Aplicación de un modelo logístico para la gestión de inventario en la sociedad meridiano de cubase. En: Ingeniería Industrial.

regulador de los flujos de mercancía en un empresa, que tiene como fin mejorar los niveles de servicio y reducir las existencias de mercancía, en donde es necesario implementar para el proceso una adecuada planificación de las compras, y clasificación de tipo ABC de acuerdo con las ventas reales.

Y finalmente uno de los conceptos contemplados es el expuesto por las autores Cecilia, Clara y Nadia³⁶ en la tesis de maestría, donde exponen la logística de entrada como el proceso de adquisición y almacenamiento de materias primas e insumos, que incluye la relación desde los proveedores hasta el inicio de la fabricación.

Con el análisis de las definiciones previas, se establece la logística de entrada como la primera parte de la logística la cual intervienen personas, recurso y actividades, desde que inicia el gestionamiento de las relaciones con los proveedores, junto con todo el proceso de compras hasta la puesta en marcha de la logística interna o la producción, en donde debe haber un soporte de herramientas tecnológicas y de ingeniería como lo son los planes de requerimiento de materiales y sistemas de inventarios para estos.

1.1.3 Logística interna. Este concepto es la base fundamental del proyecto por ende se van a analizar tres definiciones, la primera es la de los autores Rojas, Guisao y Cano³⁷ en el libro logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento, donde establece que es una de las ramas de la logística, la cual está enfocada principalmente en los procesos internos de la compañía que inician desde la generación de la orden de compra de las materias primas e insumos necesarios para el proceso de producción hasta el almacenamiento del producto terminado, así se encarga de ser un soporte para todo el proceso de transformación garantizando que los procesos se lleven a cabo de la forma más efectiva y correcta posible, al menor costo. Teniendo este proceso como proveedor la logística de entrada y como cliente la logística de salida.

Otro de las definiciones analizadas es la expuesta por los autores Cano³⁸ y compañía en el artículo de un modelo de logística interna para pequeñas empresas en el cual plantea la logística interna como una parte de la logística la cual está enfocada principalmente en el inventario, el almacenamiento y la producción a

2001. Vol 22 N 3. [consultado el 25/05/2018]. Disponible en: <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewFile/371/375>

³⁶ SANCHEZ, Alba Cecilia. PÉREZ REYES, Clara. VILLANES ARROYO, Nadia. Propuesta de mejora en la logística de entrada en una empresa agroexportadora. Tesis de maestría. Universidad peruana de ciencias aplicadas. 2006. 6p.

³⁷ ROJAS LOPEZ, Miguel David; GUISAO GIRALDO, Érica Yaneth; CANO ARENAS, José Alejandro. Logística integral: una propuesta práctica para su negocio. Ediciones de la U, 2011.17p

³⁸ CANO, Patricia et al. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. En: Contaduría y Administración. Enero-marzo 2015: 181-203

través del gestionamiento de un adecuado flujo de información y de materiales entre los clientes internos y proveedores internos de la compañía.

Y finalmente el tercer término es el del autor colombiano Luis Mora³⁹, el cual que establece que es el proceso de planeación, implementación y control de actividades al interior de una organización, estas actividades incluyen la programación de compras, el aprovisionamiento de materias primas, los flujos de información y de materiales, la coordinación de recursos, la gestión de la producción, el almacenamiento, el embalaje y la disposición para despachar los productos terminados.

De los términos anteriormente mencionados se decide tomar para el proyecto una agrupación de las definiciones para plantear la logística interna como el proceso central de la logística en el cual intervienen personas, recursos y actividades enfocados en la planeación, implementación y control de actividades internas que incluyen la programación de compras, el aprovisionamiento de materias primas, los flujos de información y de materiales, la coordinación de recursos, la gestión de la producción, el almacenamiento, el embalaje y la disposición para despachar los productos terminados.

1.1.4 Logística de salida. Este término se toma en cuenta como referente, dado que a nivel de procesos procede a la logística interna, por ende, hay un vínculo directo entre estos dos términos, siendo las actividades de este los clientes directos de la logística interna.

Este concepto conforma una de las ramas de la logística que de acuerdo con los autores Rojas, Guisao y Cano⁴⁰ es el punto donde se mide la eficiencia y efectividad de todos los procesos integrados a la cadena de suministros, en la que participan personas, recursos y actividades que guardan relación con el producto terminado y procedimientos específicos como el picking, crossdocking, valoración y selección del canal de distribución. En donde es fundamental la integración de herramientas como las TIC para tomar decisiones oportunas y tener una respuesta con el cliente más efectiva.

Por parte de las autoras Beatriz y Norma⁴¹, que también toman en el artículo la logística interna la definen como el “motor de impulso de las mercancías hacia la

³⁹ MORA GARCIA, Luis Anibal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Citado por CLM. ECOE Ediciones, 2008. Op. Cit., 7p

⁴⁰ ROJAS LOPEZ, Miguel David; GUISAO GIRALDO, Érica Yaneth; CANO ARENAS, José Alejandro. Logística integral: una propuesta práctica para su negocio. Ediciones de la U, 2011. Op. cit., 73p.

⁴¹ MEDEROS CABRERA, Beatriz. ANTELO PÉREZ, Norma Esther. Aplicación de un modelo logístico para la gestión de inventario en la sociedad meridiano de cubase. En: Ingeniería Industrial. 2001. Vol 22 N 3. [consultado el 25/05/2018]. Disponible en: <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewFile/371/375>

red de tiendas, que cuenta como proveedor de información la red del sistema de pedidos de almacenes”.

Y adicionalmente una de las definiciones tomadas, es la planteada por los autores Cano⁴² y compañía quienes definen la logística de salida como la capacidad de respuesta que se tiene con el cliente a un costo bajo, generando valor a la cadena de suministro por medio de la optimización de los inventarios de productos terminado, transporte y tiempo de entrega.

Finalmente de las definiciones analizadas se plantea como base conceptual: proceso final del sistema logístico en el cual intervienen personas, recursos y actividades que tiene una relación directa con los clientes, y en donde se mide la efectividad de todos los procesos asegurando una distribución en el momento justo, en la cantidad y características correctas de determinado producto, todo esto procedido de actividades como lo es el picking, crossdocking, valoración y selección del canal de distribución, junto con la integración de un adecuado flujo de información y materiales e integración de herramientas tecnológicas.

1.1.5 Modelo. Un modelo es una representación gráfica de algo real, que se bosqueja de la forma más detallada posible incluyendo todos los factores contemplados en una investigación previa, estos tienen una gran importancia a la hora de querer describir, explicar o comprender algo de la realidad, cuando no se puede trabajar de forma directa sobre la realidad⁴³.

Para la constitución de un modelo es importante tener en cuenta que este debe tener un propósito definido, debe abarcar las consideraciones esenciales, no considerar las actividades que sean fuente de confusión y representar la realidad de manera simplificada.⁴⁴

1.1.6 Modelo logístico. Dentro de la revisión de términos actuales no hay ningún concepto que se acople al fin de esta investigación por lo cual se construye a partir de la relación entre los conceptos de modelo y logística para definirlo como: representación gráfica de la realidad logística en el entorno empresarial a trabajar, en donde se incluyen las actividades, variables y atributos que lo conforman, junto con su correspondiente operatividad o forma a desarrollar.

1.1.7 Cadena de valor. Este término va a la par con el concepto de logística dado que ambos deben funcionar de manera lineal para el buen desempeño de una compañía, uno de los pioneros en desarrollar este concepto es Michael Porter quien

⁴² CANO, Patricia et al. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. En: Contaduría y Administración. Enero-marzo 2015: 181-203

⁴³ FAO. Modelos y sus usos [en línea]. 2018, [consultado el 15/01/2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/w7452s/w7452s01.htm#TopOfPage>

⁴⁴ Ibid.

expone: “la cadena de valor disgrega a la empresa en sus actividades estratégicas relevantes para comprender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación existentes y potenciales. Una empresa obtiene la ventaja competitiva, desempeñando esas actividades estratégicamente importantes más barato o mejor que sus competidores”

Adicionalmente para fines de la investigación se propone desarrollar un concepto basado en planteamientos de dos autores, el primero tomado de la revista estrategia Magazine⁴⁵ que dicen que es una herramienta que disgrega las actividades de una empresa, para comprender el comportamiento de los costos y la diferenciación potencial que exista, generando así una ventaja competitiva, y el segundo de la Autora Marysela Morillo⁴⁶ quien define que la cadena de valor es un conjunto de actividades interrelacionadas que generan valor, que va desde la obtención de la materia prima hasta la entrega del producto final al consumidor, incluyendo las actividades de post ventas.

Con la revisión de conceptos anteriormente hecha se define cadena de valor de la siguiente manera: Conjunto de actividades estratégicas que se desarrolla dentro de una empresa generando algún valor, la cual va desde la interrelación con los proveedores de materia prima o insumos (Aguas arriba), hasta que el producto terminado es entregado al consumidor (Aguas abajo) junto con todas las actividades post venta que se requieren, de tal forma que se pueda entender el comportamiento de los costos y las fuentes de diferenciación, obteniendo para la empresa una ventaja competitiva mediante un menor costos y siendo mucho mejor que la competencia .

1.1.8 Mipymes. Este término es de fundamental importancia para el proyecto ya que la aplicación del modelo logístico es para este tipo de compañías, las cuales son cualquier tipo de empresa que se dedican a actividades agropecuarias, industriales, comerciales o de servicios, en zonas rurales o urbanas. Las cuales están constituidas por microempresas que son famiempresas, con una planta de personal no mayor a 10 empleados y con un activo inferior a quinientos SMMLV (salario mínimo mensual legal vigente), pequeñas empresas que se caracterizan por tener una planta de personal de once a cincuenta empleados y con un activo entre quinientos uno y cinco mil SMMLV y finalmente están las medianas empresas que cuenta con una planta de personal de cincuenta y uno a doscientos empleados con un activo entre cinco mil uno y treinta mil SMMLV⁴⁷.

⁴⁵ ANÓNIMO. Cadena de Valor, Estrategia Magaxine. En: administración. Noviembre, 2002. Vol. 19. 1p.

⁴⁶ MORILLO, Marysela. Análisis de la cadena de valor industrial y de la cadena de valor agregado para las pequeñas y medianas industrias. Red Actualidad Contable Faces. 2005. 5p.

⁴⁷COLOMBIA.MINISTERIO DE INDUSTRIA COMERCIO Y TURISMO. Definición tamaño empresarial micro, pequeña, mediana o grande. 2016

1.1.9 Dumping. Es conocido como una práctica de comercio desleal la cual es una de las causas consideradas en el planteamiento del problema de la investigación ya que ha venido generando la disminución de la competitividad de las empresas del sector del calzado, dado que de acuerdo con la autora Irina Morales⁴⁸ es una actividad en la cual entra mercancía al país a precios inferiores a los del mercado nacional. Lo cual afecta gravemente a los sectores productivos del país ya que en muchos casos las empresas no tienen la capacidad para competir con los precios a los cuales ingresa la mercancía extranjera.

1.2 MARCO HISTÓRICO

El marco histórico del proyecto da muestra de la evaluación del sector de calzado en Colombia y de la contextualización histórica de la mipyme Calzado Meyver la cual da sentido al estudio de caso, lo que permite obtener bases de lo logrado hasta el momento y un referente de los hitos más importantes para su posible adaptación en el modelo.

1.2.1 Evolución del sector de calzado en Colombia. Respecto al sector de calzado en Colombia, este hace parte del macro sector Industria y manufactura el cual ha sido fundamental para el desarrollo económico del país. En sus inicios el calzado colombiano fue de materiales como algodón, yute y cáñamo, pues resultaban más económicos, para el año 1913 se creó la primera fábrica de calzado llamada La Corona y posteriormente con el aumento del poder adquisitivo de los colombianos empezaron a surgir nuevas fábricas dedicadas a esta actividad, las cuales empleaban maquinaria italiana obsoleta⁴⁹.

La violencia vivida en el país en los años 50 provocó la migración de los pueblos a las ciudades y con esto aumentó la demanda de calzado, los cuales ya no solo eran de cuero sino también sintéticos, en 1956 nació el gremio Cornical (Corporación Nacional De Industriales del Calzado), aquella época fue positiva para el subsector⁵⁰. En Santander, entre los años cincuenta y sesenta surgieron empresas como Derby, Damton de Colombia, Calzado Marasol y Norman, enfocadas en la alta generación de empleo por los años setenta.

Para comienzos de los años setenta, el cuero vacuno se demandó en mayor medida tanto en el país como en el exterior, lo que inició las exportaciones de esta materia prima, en el año 1976, surgió el gremio Asocueros (Asociación Nacional de Manufactureros del Cuero), el cual para el 78 ya enfrentaba una caída en el exterior pues el producto fuerte eran las tulas de cuero, un producto que se había replicado

⁴⁸ MORALES MONTERO, Irina. La situación dumping. El Cid Editor, 2009. 9p.

⁴⁹ SALCEDO, Carlos. Propuesta de formalización del sector calzado en Bogotá: Análisis y prospectiva. Madrid, 2011, 341p. Tesis Doctoral. Universidad Nebrija. Facultad de ciencias sociales

⁵⁰ SEMANA. La industria del cuero. [en línea] Agosto 23 de 1993, [consultado el 15/09/2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/articulo/la-industria-del-cuero/20461-3>

en países orientales y había afectado la economía nacional. En ese momento Asocueros se empezó a preocupar por la capacitación de sus afiliados, la diversificación de productos y la participación en ferias de cuero internacionales, lo que conllevó a crear el Bogotá Leather Show donde se buscó promocionar los nuevos productos⁵¹.

Para los años ochenta, existió rigidez política para desarrollar la internacionalización del sector y hubo poca visión empresarial para lograr mercados externos. En el año 1983 las exportaciones cayeron después de un crecimiento entre el 80 y el 81, esto debido principalmente a la crisis venezolana y la abstención de compra en Estados Unidos. Sin embargo, para el año 87 las exportaciones crecieron al nivel de los 102 millones de dólares, ya que el producto colombiano se empezó a conocer por su calidad y se hicieron numerosos esfuerzos por fomentar el conocimiento del evento nacional “Bogotá Leather show”. Aun así, se criticaba la producción colombiana porque no era en escala, las principales razones eran las expropiaciones de las zonas óptimas para el criadero de ganado vacuno a manos de la guerrilla, lo cual encarecía la materia prima al ser más escasa, además Colombia exportaba el 50% del cuero crudo a otros países lo que contribuía al desabastecimiento interno.

Para los años 90, entraron en furor los zapatos de plataformas o con tacones altos y gruesos, así como el calzado clásico masculino al estilo italiano y el sector alcanzó una posición en el mercado estadounidense lo que trajo como efectos inmediatos el aumento de las exportaciones⁵², las cuales decayeron en la segunda mitad de la década como consecuencia de la situación venezolana, el cual era el principal mercado demandante. A finales de los noventa, el sector también se vio fuertemente afectado por las importaciones de un calzado de mediana calidad y precio más competitivo que el nacional, principalmente decayeron empresas medianas y pequeñas, ya que la demanda disminuyó y como consecuencia desde esta década el sector empezó a experimentar crisis causadas por la baja competitividad relacionada a la revaluación del peso, la poca demanda tanto nacional como internacional y el encarecimiento del cuero crudo, a esto sumada la competencia de China e India, los cuales se volvieron fuertes exportadores quitándole el mercado de Estados Unidos a Colombia, pues producían en grandes cantidades y a precios bajos⁵³. En 1999 se creó el gremio más importante del sector actualmente ACICAM (Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el cuero y sus manufacturas) cuando se fusionaron Asocueros y Cornicol.

⁵¹ SEMANA. Calidad hecha en Colombia. [en línea] Julio 3 1988, [consultado el 15/09/2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/articulo/industria-del-cuero/9957-3>

⁵² GARCÍA, R; MALDONADO, A. Competitividad del calzado de cuero colombiano: perspectiva de la ventaja comparativa revelada. Dimensión Empresarial, 2013. 77p.

⁵³ SEMANA. Secretos de una curtiembre. [en línea]. Julio 9 1992, [consultado el 14/08/2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/articulo/industria-del-cuero/18161-3>

En lo que concierne al comienzo del siglo XXI, las exportaciones de cuero y calzado fueron fluctuantes con tendencia al alta para países como Perú, Ecuador y Bolivia. Sin embargo las importaciones de calzado resultaron mayores que las exportaciones, lo que planteó al sector con una balanza comercial poco favorable y generó que la participación comercial del sector disminuyera gracias a una importación masiva de calzado proveniente de oriente, que se veía favorecida con la revaluación del peso⁵⁴. Además de esto, las industrias productoras de calzado tenían como desventaja adicional la disminución en la inversión en producción y la baja de productividad de la mano de obra.

Este siglo trajo para Colombia una desventaja comparativa frente a Brasil en Latinoamérica y frente a China a nivel internacional⁵⁵, su participación en la economía nacional empezó a experimentar altas y bajas, siendo los años más bajos 2001 y 2009 con 1,7% y los más altos el 2006 (6,7%), 2007 (6,9%) y 2011 (6,6%) en un marco considerado hasta el 2012, esto como efecto de las altas importaciones de producto chino y la revaluación del peso que encarecía y escaseaba la demanda internacional⁵⁶.

Respecto a los años siguientes al 2012, el sector comenzó a contraer desventajas comerciales debido a la revaluación, al aumento de importaciones de calzado chino, el contrabando, la baja productividad del sector y la baja inversión tecnológica.

Para el año 2013, el sector afrontó el problema adicional de las altas cantidades de inventario a nivel interno, hubo una luz de esperanza con el decreto 0074 de 2013 en el cual se estableció un arancel mixto para la mercancía importada como el calzado en el cual se debía pagar el 10% por par más 5 dólares. Además, se estaba a la espera del proyecto que decretaría restricciones para exportar cuero crudo ya que este salía del país hacia China y volvía transformado a precios desleales frente al mercado colombiano. También se buscaba el reconocimiento de la marca “Hecho en el Restrepo” para resaltar el trabajo de los clústeres de este sector de Bogotá⁵⁷.

En el 2015, Colombia se catalogó como el cuarto país en la industria de Cuero y calzado en Latinoamérica después de Brasil, México y Argentina y generaba más

⁵⁴ VILLEGAS et al. Competitividad sectorial internacional. Caso: sector del cuero y del calzado. [en línea]. Universidad de Cali. 2007, [consultado el 14/08/2017]. Disponible es: <http://www.redalyc.org/html/2654/265420385004/>

⁵⁵ GARCÍA, R; MALDONADO, A. Competitividad del calzado de cuero colombiano: perspectiva de la ventaja comparativa revelada. Dimensión Empresarial, 2013.Op. cit. 81p.

⁵⁶ AKTIVA SERVICIOS FINANCIEROS. Estudio sectorial: El cuero y sus manufacturas en Colombia. [en línea]. 2013, [consultado el 16/08/2017]. Disponible en: <http://aktiva.com.co/blog/Estudios%20sectoriales/2013/cuero.pdf>

⁵⁷ MAYORGA, David. Un nuevo aire para el calzado y la marroquinería. [en línea]. En: el Espectador. Julio 29 2013. [consultado en 16/08/2017]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/economia/un-nuevo-aire-el-calzado-y-marroquineria-articulo-436291>

de 100.000 empleos directos y 50.000 indirectos anuales mientras ACICAM promovía la feria internacional de cuero, calzado y marroquinería como una oportunidad para el desarrollo del subsector⁵⁸.

Para el 2016, el sector cerró positivamente, haciéndole frente a factores como el contrabando, la reforma tributaria y la competencia desleal de otros países, las ventas se registraron un 2,2% mayor a las del 2015 y el empleo generado ascendió 2 décimas, también tuvo un aporte efectivo por parte del gobierno con los decretos 1744 y 1745 con los que se busca neutralizar las importaciones a bajos precios. En el 2017, el sector no ha tenido buenos tiempos, ya que el calzado solo ha crecido un 0,1%, se han perdido entre 8.000 y 10.000 empleos, se han reducido las exportaciones y aproximadamente 250 empresas se han visto obligadas a finalizar sus actividades, ya que no han podido cumplir con las exigencias ambientales para el tratamiento del cuero⁵⁹.

Del marco histórico mencionado, se resalta la situación desfavorable que ha venido presentando el sector desde los noventa, la existencia de ACICAM que apoya las actividades económicas de todas las empresas del sector, el posicionamiento de Colombia en el cuarto lugar a nivel Latinoamérica y la reciente pérdida de empleos por el cierre de varias organizaciones. Todos factores importantes para justificar la investigación y sustentar la necesidad de que las mipymes se fortalezcan ya que son las mayores empresas productoras.

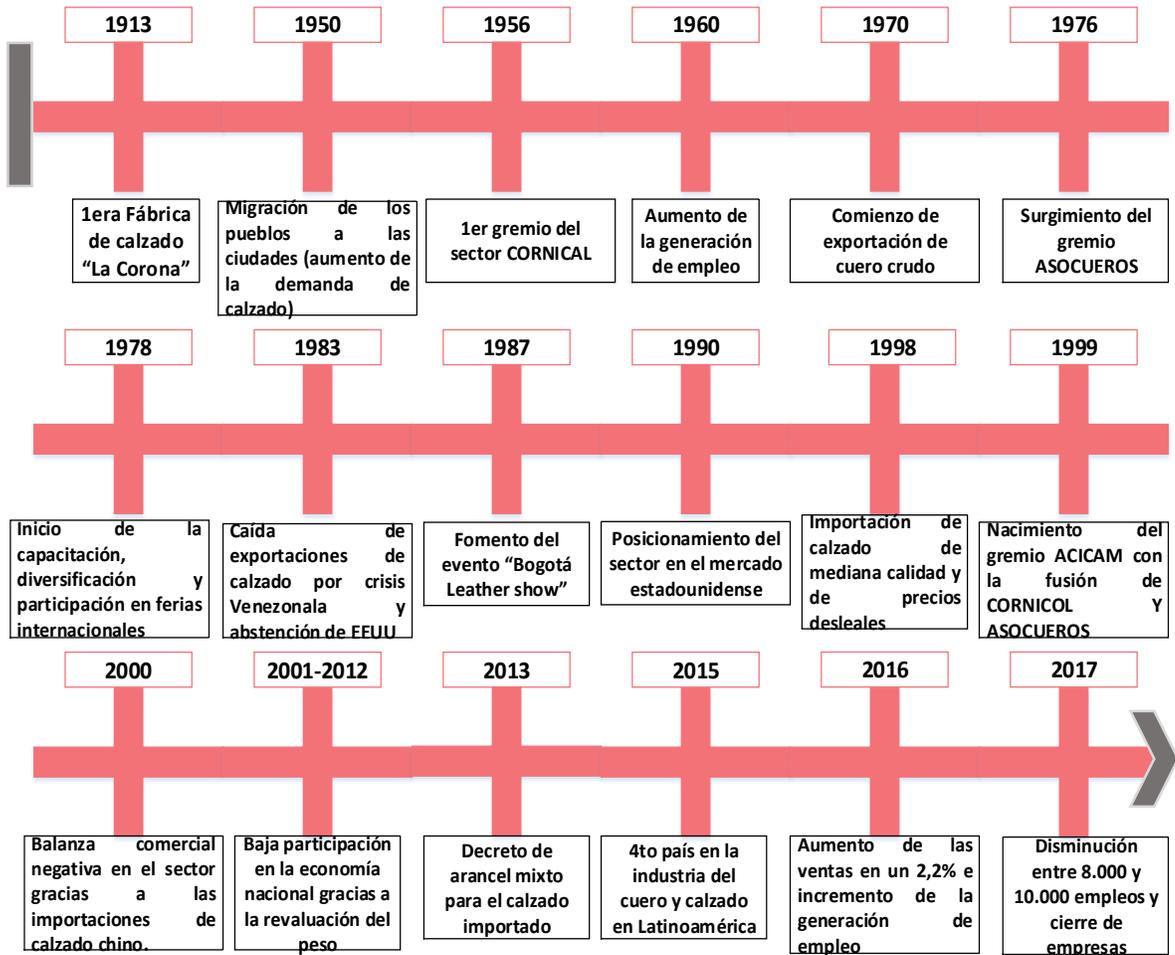
Este fortalecimiento de las mipymes de calzado, por medio de la mejora en sus prácticas de logística, la cual es un proceso que ha evolucionado desde sus usos a nivel militar hasta su relación e integración con las organizaciones donde actualmente permite un control del flujo de materiales, productos e información, reduciendo costos y aumentando la eficiencia y efectividad de las empresas.

A continuación, se presenta una línea del tiempo que resume toda la historia del sector calzado en Colombia:

⁵⁸ COLOMBIA.COM. Colombia es el cuarto en industria del cuero y calzado en Latinoamérica. [en línea]. Diciembre 16 2015. [consultado en 21/08/2017]. Disponible en: <http://www.colombia.com/actualidad/economia/sdi/128302/colombia-es-el-cuarto-en-industria-del-cuero-y-calzado-en-latinoamerica>

⁵⁹ PULIDO, Laura. Industria del cuero muestra poco optimismo frente al segundo semestre. El colombiano. 24 de julio del 2017

Figura 5. Línea del tiempo del sector calzado en Colombia



1.2.2 Contextualización del estudio de caso "Calzado Meyver Limitada".

Calzado Meyver limitada nace en el año 1989 con el nombre de calzado Giovanni y con ROSALBA VILLANUEVA al mando, la cual empezó a trabajar con una máquina para la guarnición y un puesto para un soldador en un piso de alquiler, realizando zapatilla fina de dama en cuero para ser distribuida en almacenes del barrio Restrepo y Chapinero.

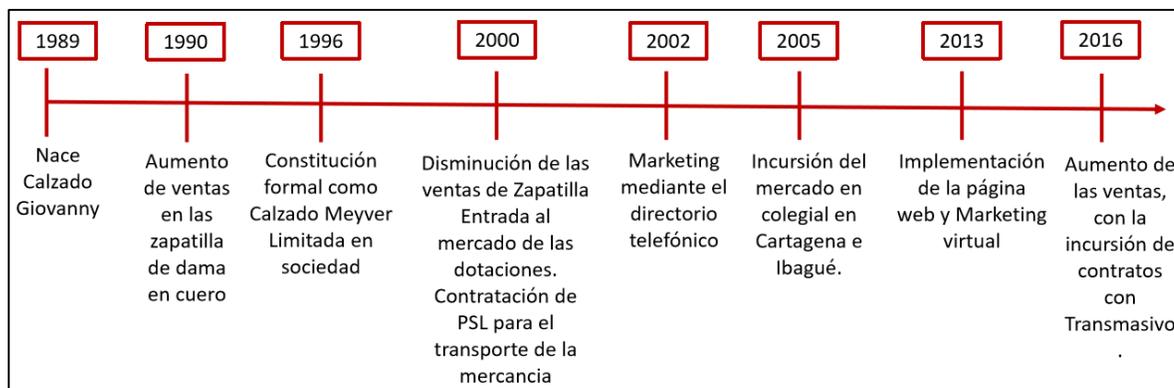
En los años 90 con el boom del cuero, las ventas de zapatilla de moda en pieles se hacen muy buenas así que se puede pasar a unas instalaciones más amplias, con el fin de tener una mayor capacidad de producción. La empresa se constituye formal y legamente el 28 de febrero de 1996 con el nombre de CALZADO MEYVER LIMITADA con una mayor inversión en maquinaria, y en sociedad con el señor HENRY ANTONIO MELO.

A inicios del año 2000 las ventas de zapatilla de moda en cuero disminuyen y el mercado empieza a ser aún más competitivo, por ende, se decide entrar en el mercado de las dotaciones al por mayor con las líneas de calzado colegial, tenis colegial, zapato para enfermería, servicios generales, caballero y la continuación de zapatillas formales para oficina.

En el año 2002 se implementa publicidad mediante el directorio telefónico lo que genera un impacto positivo para la llegada de nuevos clientes a la compañía, esta forma de publicidad se tiene hasta el presente año. A mediados del año 2005 se empieza a trabajar con algunos clientes fuera de la ciudad, los cuales se mantienen actualmente, permitiéndole a la empresa fabricar calzado para ciudades como Cartagena e Ibagué, para lo cual adicionalmente es necesario la contratación de (PSL) prestadores de servicios logísticos lo que es un avance en términos de logística para la distribución de los productos.

Con la llegada del mercado en internet y la publicidad por este medio, en el 2013 se incursiona en la publicidad virtual mediante directorios virtuales y la página web. Y finalmente es importante destacar que en la empresa se genera un aumento de las ventas por ende de la utilidad gracias a los nuevos contratos generados con la empresa de transportes local de “Transmasivo”.

Figura 6. Línea de tiempo de Calzado Meyver Limitada



1.3 MARCO NORMATIVO

Considerando que el sector de calzado es de vital importancia para la industria manufacturera y el desarrollo de la economía nacional por ser un sector estratégico que contribuye aproximadamente con el 1,8% del PIB Nacional ⁶⁰, pues es una de las actividades industriales más desarrolladas a nivel interno por mipymes que satisface una necesidad primaria; cuenta con una serie de leyes, decretos,

⁶⁰ ACICAM. Cómo va el sector. [en línea]. 2018. [consultado 28/05/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/como-va-el-sector>

acuerdos, programas y demás que lo protegen y reglamentan a nivel nacional, esta legislación se presenta a continuación:

Cuadro 8. Normativas que rigen el sector

Norma	Alcance	Fecha	Ente emisor	Importancia para la investigación
Resolución N° 0993	Expide el reglamento técnico sobre el etiquetado de calzado y artículos de marroquinería, expresa el carácter obligatorio de cumplimiento para la fabricación nacional.	21 Abril de 2008	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	Esta resolución se considera relevante, ya que establece los reglamentos y condiciones de calidad del calzado para garantizar la satisfacción de los requerimientos de los clientes. Estas actividades se desarrollan al interior de las organizaciones en el proceso productivo y garantizan la logística.
Programa "Compre Colombiano"	Iniciativa del Gobierno Nacional para promover el crecimiento y fortalecimiento de las Mipymes a nivel interno y externo.	2011	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo y Propaís	Este programa promueve el crecimiento de las mipymes, por lo tanto, impulsa el desarrollo industrial, el cual es uno de los propósitos de plantear el modelo de logística interna que mejore las prácticas internas y lleve a aumentar la productividad de estas organizaciones.
Decreto 3568	Regula la operación económica con la intención de contribuir a mejorar la seguridad de la cadena de suministro y facilitar el comercio como una herramienta para la seguridad de la cadena logística y el alcance de mayores niveles de competitividad.	27 Septiembre de 2011	Ministerio de Hacienda y Crédito Público	El modelo a proponer por la investigación se fundamenta en variables propias de la logística interna, este decreto se enfoca en la cadena logística para mejorar la competitividad, por lo tanto, regula las actividades logísticas y apoya la incentiva de la investigación.

Cuadro 8. (Continuación)

Norma	Alcance	Fecha	Ente emisor	Importancia para la investigación
Programa de Transformación productiva (PTP)	Busca transformar la Industria Colombiana e impulsar el desarrollo de las empresas de veinte sectores estratégicos entre los que está el sector del Calzado.	2013	Ministerio de Industria, Comercio y Turismo	El MINCIT propone impulsar el desarrollo de 20 sectores nacionales entre los que se encuentra el de calzado, una propuesta acorde a lo que busca la investigación, ya que, planteando una optimización de la actividad interna de las mipymes, se puede reforzar el crecimiento del sector.
Proyecto de Acuerdo N° 012	Busca declarar de interés cultural la actividad de producción de calzado en cuero, realizada en el Barrio Restrepo para fortalecer y promover el sector a nivel local.	2014	Alcaldía Mayor de Bogotá	El objetivo final de la investigación se enfoca en el estudio de caso de una mipyme del Restrepo, lugar reconocido por contener el clúster del Cuero y sus manufacturas, el hecho de que este barrio se considere de interés cultural, promueve las ventas y el reconocimiento para las diferentes mipymes del sector calzado.

Adicional a las normas mencionadas, se nombran otras que son regulatorias para el sector, pero no se relacionan directamente con los atributos y variables a considerar en el modelo de logística interna. Estas son:

- Ley 905 (2 de Agosto del 2004): emitida por el Congreso de Colombia, estipula normas, requerimientos, y beneficios para la promoción y desarrollo de las micro, pequeñas y medianas empresas en Colombia.
- Ley 1450, Artículo 43 (16 Junio de 2011): emitida por el Congreso de Colombia, en el cual se aclara la clasificación por tamaño empresarial de acuerdo al número de trabajadores, el valor de ventas y de sus activos totales.
- Decreto 1744 (2 de Noviembre de 2016): emitido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, modifica el arancel de aduanas para neutralizar las importaciones a precios bajos.

- Decreto 1745 (2 de noviembre de 2016): emitido por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, adopta diferentes medidas para prevenir y controlar el fraude en aduanas de las importaciones de calzado.
- Programa yo le compro a Bogotá (2017): planteado por las Mipymes de Bogotá, busca activar Clústeres en la ciudad para promover los productos nacionales y buscar que los diferentes sectores se conviertan en espacios turísticos a través de la creación de rutas con el Instituto Distrital de Turismo.

1.3.1. Tratados de libre comercio. También se consideran los tratados de libre comercio de Colombia que impactan positiva o negativamente el sector del calzado:

1.3.1.1 TLC con Estados Unidos. Entró en vigencia en el año 2012, dejando un arancel del 0% para la mayoría de calzado, exceptuando el calzado de material sintético con un arancel del 20%. Entre las tendencias están: el calzado deportivo, infantil y femenino (botas y sandalias). Este TLC ha representado grandes oportunidades para el sector, ya que las exportaciones han ido en incremento y siguen incrementando ya casi 6 años después de su vigencia⁶¹.

1.3.1.2 TLC de Colombia con Costa Rica. Firmado en el 2013, entró en vigencia en el año 2016, representa beneficios para el sector como el 0% de arancel en las exportaciones y es un mercado actual objetivo de acuerdo a la última feria internacional del cuero, calzado y marroquinería realizada en enero del 2018⁶².

1.3.1.3 TLC con la Unión Europea. Desde el 2013, la Unión Europea busca calzado innovador, con calidad y comodidad, con el TLC firmado con Colombia, el calzado colombiano empezó a ser exportado llegando a ocupar el puesto setenta y nueve entre los proveedores de la Unión Europea, los principales destinos: Bélgica, Austria y Reino Unido y los principales productores en Colombia: el Atlántico, Bogotá y Antioquia. Es de resaltar como previamente al TLC, el arancel para calzado se encontraba entre el 3 y el diecisiete por ciento. Desde el 2013, los zapatos son libres de aranceles⁶³.

⁶¹ COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO Y PROCOLOMBIA. Tratado de libre comercio Colombia-EEUU, calzado e insumos. [en línea]. 2013. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <http://tlc-eeuu.procolombia.co/oportunidades-por-sector/prendas-de-vestir/calzado-e-insumos>.

⁶² EL HERALDO. Las ventajas para Colombia del TLC con Costa Rica. [en línea]. 1 agosto de 2016. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <https://www.elheraldo.co/economia/las-ventajas-para-colombia-del-tlc-con-costa-rica-275678>

⁶³ COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO Y PROCOLOMBIA. Acuerdo comercial Colombia Unión Europea, calzado. [en línea]. 2013. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <http://ue.procolombia.co/oportunidad-por-sector/manufactura-y-prendas-de-vestir/calzado>

Frente a las tendencias en la Unión Europea, se encuentran: incremento en la demanda de personas mayores de 55 años, calzado deportivo y representativo de culturas, empleo de materiales ecológicos y prácticas productivas amigables con el medio ambiente y el comercio electrónico.

Los principales destinos que representan oportunidades; Alemania, Bélgica, España, Francia e Italia.

1.3.1.4 TLC con México (por medio de la Alianza del Pacífico), TLC con Uruguay (por medio de MERCOSUR) y TLC con Ecuador (por medio de la comunidad Andina). El presidente de ACICAM asegura que la exportación de cuero crudo (sin procesos industriales) a diferentes países reduce la oferta de esta materia para la industria nacional y la deja con una menor capacidad para seleccionar cuero de calidad. Pese a que existe una medida de restricción, esta no es efectiva para países como México o Uruguay, con los cuales existe un Tratado de libre comercio vigente. También existen afectaciones para el sector porque se dan importaciones de calzado a precios demasiado bajos procedentes de Ecuador y México, los cuales en realidad son de origen chino; esta medida genera que los industriales exijan medidas ante las contramarcas y el funcionamiento de los tratados de libre comercio⁶⁴.

1.3.1.5 Posibilidad de un tratado de libre comercio con China. Para el sector de calzado colombiano resulta peligrosa esta posibilidad, ya que la principal problemática que ha enmarcado el sector en los últimos años ha sido el contrabando y la subfacturación de importaciones, lo que genera que millones de pares de zapatos ingresen a competir deslealmente en el mercado.

De acuerdo con Luis Flórez, el presidente de ACICAM, la idea de un TLC con China representaría la segregación de la industria colombiana y la disminución de su competitividad, ya que comercializaría en condiciones desleales. Además, considera que los decretos 1744 y 1745 todavía no generan el control de aduanas necesario frente al calzado chino⁶⁵.

⁶⁴ PORTAFOLIO. La industria del calzado camina sobre señales más optimistas. [en línea]. 2 febrero del 2015. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/industria-calzado-camina-senales-optimistas-32102>

⁶⁵ RCN RADIO. Industria del calzado enciende las alarmas ante un posible TLC con China. [en línea]. 14 noviembre 2017. [consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <https://www.rcnradio.com/colombia/industria-del-calzado-enciende-las-alarmas-ante-posible-tlc-china>

1.4 MARCO TEÓRICO

El marco teórico estará dividido en tres, la primera parte se compondrá por actividades propias de la logística interna y procesos de integración de la misma, la segunda por los modelos de logística interna identificados a nivel nacional e internacional, así como por los casos de éxito en materia de logística interna de organizaciones de calzado, de esta parte se obtendrán los factores identificados como fundamentales para el modelo. Finalmente, la parte tres, se integrará por el diagnóstico y caracterización del sector calzado, el estado de la logística interna en mipymes de Colombia y la determinación de las hipótesis como posibles causas de las fallas de logística interna en las mipymes, su análisis por medio del diagrama de hipótesis dinámica.

1.4.1 Logística Interna. La logística interna como se ha explicado es un proceso que integra personas, recursos y actividades en todo el proceso de transformación de materiales e insumos, que busca llevar a cabo un sistema justo a tiempo en todo el proceso de producción al igual que disminuir costos en este. Donde sus proveedores internos son las áreas relacionadas con el proceso de logística de entrada y sus clientes internos son las áreas relacionadas con la logística de salida.

A continuación, se van a presentar las actividades mencionadas por el autor Luis Mora en su concepto de Logística Interna las cuales son: la programación y aprovisionamiento de materias primas, flujos de información y materiales, gestión y planeación de la producción, almacenamiento, Embalaje y despacho de producto terminado, las cuales para su respectivo funcionamiento deben ir soportadas por la buena gestión de aspectos como los inventarios y el sistema justo a tiempo. Como se mencionó anteriormente los proveedores de la Logística Interna es la Logística de Entrada así que se va a hacer una relación con los procesos de integración Upstream, que para efectos de la investigación el más relevante es SRM (Supplier Relationship Management) y también se tendrán en cuenta los procesos de integración Downstream con relación a la Logística de Salida en los que se tendrá en cuenta CRM (*Customer Relationship Management*) y sistema *Pull y Push*.

1.4.1.1 Actividades de la logística interna. Esta parte de la logística se compone de una serie de actividades estándares de las cuales se van mencionar las más importantes de acuerdo con el autor Luis Mora.

- **Programación y aprovisionamiento de materias primas.** El abastecimiento en la parte interna de la compañía consiste en el suministro de materiales e insumos que son requeridos para iniciar la fabricación de acuerdo al plan de producción establecido. En este proceso es importante la organización y coordinación para iniciar el proceso productivo y garantizar la eficiencia y rentabilidad de la empresa a

futuro. Entre los aspectos que componen esta fase están la gestión de compras, el almacenamiento y la gestión de los inventarios⁶⁶.

El aprovisionamiento de materias primas en esta etapa inicia cuando se determina la cantidad, referencias y demás cualidades del producto que se requieren, para generar la orden de materia prima que es transmitida al departamento de compras para que realice el abastecimiento correspondiente de acuerdo al tiempo en el que se necesite el suministro de los elementos en el área de producción para dar inicio a todo el proceso.

Esta es una etapa importante en la logística interna dado que debe haber una muy buena comunicación entre el área de producción (logística interna) y el área de compras (logística de entrada) para que haya un buen flujo de materiales y de la información en términos que se suministre los materiales en la cantidad y calidad especificados para evitar cualquier tipo de contratiempo que genere un retraso en la producción.

• **Flujo de Información y materiales.** Es el proceso relativo al análisis de datos derivados del proceso de ventas, que se convierte en el plan o programa de producción, el cual requiere un constante flujo de materiales e información para cumplir con los requerimientos de los clientes. En este flujo es importante que se gestione una adecuada recolección y análisis de la información para optimizar el rendimiento en los diferentes departamentos.

• **Gestión y planeación de la producción.** La adecuada gestión y planeación de la producción debe ir orientada al cumplimiento de los objetivos de la compañía, siendo un conjunto de herramientas que generen un producto conforme de acuerdo a las características indicadas con el menor empleo de recursos y tiempos, calidad adecuada, mínimo de stock y maximización de la producción.⁶⁷

La adecuada gestión de una empresa va a la par de una correcta planificación de la producción que de acuerdo con el autor Luis Arbos el sistema de planificación de la producción tiene como objetivo principal garantizar que los productos, componentes y materiales de cada proceso estén en la clase, cantidad y momento exacto con el fin de reducir al máximo los niveles de inventarios en cada parte del proceso y al final del mismo.

Los sistemas más implementados actualmente para la gestión y planeación de los productos son:

⁶⁶ Retos en Supply chain. La gestión de aprovisionamiento: aspectos clave que debes conocer. En: EAE Business School. [en línea]. 20 diciembre 2016 [consultado el 10/08/2017]. Disponible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-gestion-de-aprovisionamiento-aspectos-clave-que-debes-conocer/>

⁶⁷ CUATRECASAS ARBÓS, Luis. Gestión de la producción: modelos de Lean Management. 2012.

Sistema kanban: es un sistema utilizado en el sistema Pull en donde se enlazan los procesos y cada uno envía al siguiente el material que se requiera en el momento indicado. Esto ocurre cuando las necesidades del cliente ya están determinadas⁶⁸.

MRP: plan de requerimiento de materiales es un sistema utilizado para planificar las cantidades en el momento justo a producir, siendo muy utilizado en la implementación del sistema Push de una compañía, este se utiliza después de la determinación del plan maestro de producción que es ajustado de acuerdo a los pronósticos de demanda y el cual debe contener todos los detalles necesarios para realizar una producción efectiva sin sobrepasar la capacidad con la que cuenta la empresa⁶⁹, este se establece de acuerdo a las necesidades de la compañía puede ser de forma diaria, semanal, mensual, semestral o trimestral de acuerdo a los requerimientos del sistema.

- **Almacenamiento.** Corresponde a una actividad de gran importancia en la logística interna dado que un correcto manejo de los materiales y su almacenamiento genera una reducción costos y tiempos en el proceso de producción. De acuerdo con el autor Rodolfo Biasca el almacenamiento corresponde a la preparación, ubicación y posicionamiento de los materiales, partes y componentes ya sean como aprovisionamiento para ser utilizados en la producción, como material en proceso o como producto terminado.

- **Embalaje y despacho de producto terminado.** Esta actividad corresponde a la última parte de todos los procesos que incluye la logística interna, dado que se dispone de la mercancía para empacarla de la manera más adecuada de acuerdo con lo acordado con el cliente respecto a la forma de empaque final y su agrupación de la entrega, para dar paso posteriormente a la logística de salida quien se encarga de tener el contacto directo con el cliente y distribuir el producto.

Ahora se mencionarán algunos de los sistemas de soporte que se deben de tener en cuenta para el correcto funcionamiento de las actividades en la logística interna.

- **Sistema Justo a Tiempo (JIT).** Es un modelo que de acuerdo con el autor Ronald Ballou integra a todos los agentes relacionados en cierto proceso, para este caso: la producción, la cual tiene como fin gestionar, entregar todo en el momento justo, sin ningún tipo de contratiempo y en las cantidades requeridas. Los objetivos principales del JIT son⁷⁰:

- Atacar los problemas fundamentales

⁶⁸ ROJAS LOPEZ, Miguel David; GUIASO GIRALDO, Érica Yaneth; CANO ARENAS, José Alejandro. Logística integral: una propuesta práctica para su negocio. Ediciones de la U, 2011. Op. cit., 76p.

⁶⁹ CUATRECASAS ARBÓS, Luis. Gestión de la producción: modelos de Lean Management. 2012. Op. cit.

⁷⁰ BALLOU, Ronald. Administración de la cadena de suministro. Pearson Education, 2004

- Eliminar desperdicios o derroches
- Eliminar la variabilidad
- Diseñar modelos de identificación de problemas

De acuerdo con el autor Mauricio Lefcovich la finalidad del sistema es incrementar la capacidad de producción de una compañía para que pueda hacer frente a los constantes cambios del mercado a partir de la organización y priorización de todas las actividades de los procesos internos.

Adicionalmente el enfoque del sistema JIT es la simplicidad es decir disminuir la complejidad de los procesos con el fin de generar una gestión mucho más eficaz, cubriendo aspectos como el flujo de materiales que consiste en buscar rutas más directas en la producción y tener el control sobre los mismos⁷¹.

• **Inventarios.** Corresponde a la acumulación que se genera ya sea de materia prima, producto en proceso o producto terminado. Estos representan un aspecto estratégico para el soporte tanto de las actividades de logística interna y las de las otras ramas ya que su buen manejo genera reducción de costos dado que, a mayor cantidad de inventario, se genera un aumento en los costos por aspectos tales como el mantenimiento y uso de espacio. Por ello es adecuado su constante rotación y que este no se quede detenido en determinado punto.

La adecuada gestión del inventario se determina mediante unos componentes los cuales son⁷²:

- Costos: Estos en un inventario cualquiera que sea la etapa del proceso pueden estar sujetos a aspectos tales como el mantenimiento, penalización, por ordenar y variable.
- Demanda: Corresponde al número de unidades que se proyectan vender.
- Tiempo de anticipación: tiempo que transcurre desde el instante que se da la orden de producción o compra y el instante en el que se da paso al inicio de la producción.

Es necesario destacar que la generación de inventario se ve sujeto a aspectos tales como lo son: cuellos de botella en algún punto del proceso de fabricación, errores en la producción, fallas en la calidad del producto en proceso o en el material suministrado y devoluciones del producto entre áreas.

1.4.1.2 Procesos de integración Upstream. La actividad que se tendrá en cuenta frente a la relación aguas arriba con proveedores desde la logística interna es:

⁷¹ LEFCOVICH, Mauricio. Sistema de producción justo a tiempo. El Cid Editor, 2009.

⁷² GUERRERO, Humberto Salas. Inventarios manejo y control. ECCOE, 2019.

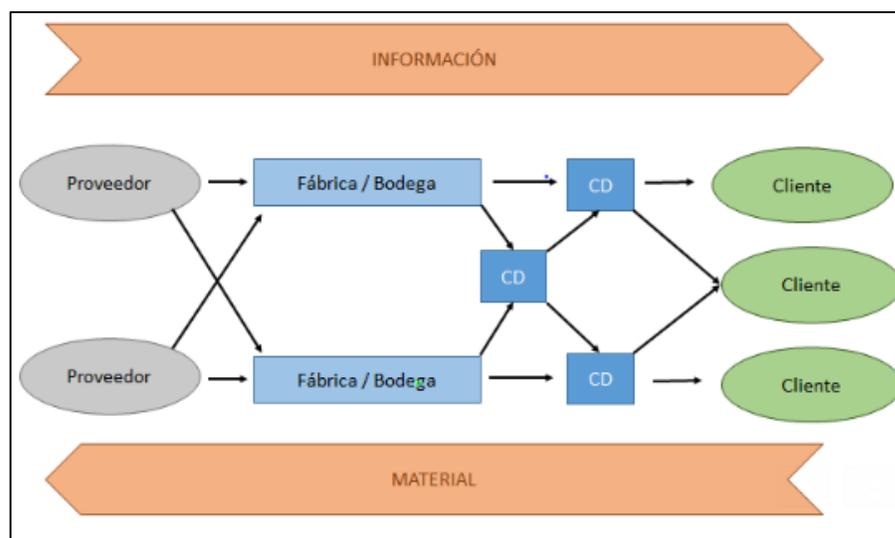
• **SRM (Supplier Relationship Management).** La gestión y relación con los proveedores es una herramienta que permite planificar, implementar y controlar todos los aspectos relacionados con la adecuada gestión de la empresa con los proveedores que suministran la materia prima e insumos para determinado proceso, es decir corresponde a la primera etapa de la cadena de suministros y es la actividad principal de la logística de entrada.

De acuerdo con el autor Luis Mora las funciones principales del SRM son:

- Anticiparse a las necesidades del usuario
- Negociar ampliamente con proveedores
- Garantizar la entrega al cliente interno (logística interna)
- Localizar y determinar fuentes fiables de suministros

Las funciones del SRM van orientadas a la satisfacción del cliente interno y externo, entregando un producto y servicio en el momento indicado y en la cantidad correcta, con los niveles de calidad solicitados, encargándose de mantener el nivel justo de inventario de materia prima e insumos para poderlos suministrar al área de producción⁷³.

Figura 7. Cadena de abastecimiento



Fuente: Elaborada por las autoras, basada en MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento.

Como se puede apreciar en la Figura 7 la buena gestión y relación de proveedores va enlazada con todo el proceso de abastecimiento lo cual es la cabeza de toda la

⁷³ MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Citado por CLM. ECOE Ediciones, 2008. Op. Cit., 7p.

cadena de valor y es el antecesor de la logística interna. Las actividades que hacen parte de esta etapa de la logística de entrada son de gran importancia dado que a partir del establecimiento de buenas relaciones con los proveedores mediante estrategias verticales hacia atrás se puede mejorar aspectos internos como el aprovisionamiento a tiempo, buena calidad del producto, satisfacción de la demanda, entre otros aspectos que al conjugarlos son factor vital para el crecimiento de la competitividad de una mipyme.

1.4.1.3 Procesos de integración Downstream. Las actividades que se tendrán en cuenta frente a la relación aguas abajo con clientes de la logística interna son:

- **CRM (Customer Relationship Management).** La gestión y relación con los clientes es la implementación, mejora, organización y tecnología involucrados en la maximización de valor del cliente por medio de cualquier tipo de interacción, sin importar el canal de comunicación de se utilice. En este proceso de comunicación participan los agentes: emisor (empresa), receptor (cliente), canal (persona, teléfono, email etc.) y la respuesta (satisfacción, queja, respuesta, etc.)⁷⁴

En la siguiente Figura se puede observar cuales son las partes de una compañía que intervienen cuando se aplicada una estrategia de CRM.

Figura 8. CRM



Fuente: Elaborada por las autoras, basada en FERNÁNDEZ OTERO, Marcos; NAVARRO HUERGA, Miguel. Sistemas de Gestión de Relaciones con Clientes en las Empresas (CRM)

⁷⁴ FERNÁNDEZ OTERO, Marcos; NAVARRO HUERGA, Miguel. Sistemas de Gestión de Relaciones con Clientes en las Empresas (CRM). Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá, 2014.

En la Figura 8 se puede apreciar cómo debe haber una efectiva relación entre áreas como marketing, ventas y servicio para gestionar un correcto contacto con el cliente de forma directa a fin de satisfacer las necesidades que tenga. Dado la correcta atención y gestión de las relaciones con el cliente (generación de pedidos) se procede a la comunicación de los procesos de la logística de salida con los procesos correspondientes a la logística interna.

• **Sistema Pull y Push.** De acuerdo con los autores Rojas, Guisao y Cano⁷⁵ estos sistemas son enfoques en los cuales se va a basar la generación de órdenes producción en una compañía, dado que es la forma en la que se genera la demanda del cliente y como a partir de esta se gestiona la producción.

El sistema Pull también conocido como método de demanda o jalar, es un enfoque el cual los almacenes generan las órdenes de producción de acuerdo con necesidades de la demanda es decir la producción se genera bajo el concepto de “sobre pedido”. Con este enfoque se puede llevar un control preciso de los niveles de inventario de cada almacén y generar niveles bajos de estos mismos en las estaciones de trabajo.

El sistema Push conocido como método de incremento o empujar, es un enfoque en el cual se generan órdenes de producción de acuerdo a los pronósticos que se tengan de cada almacén respecto a su mercado, este tipo de producción se genera donde las compras son la fuerza dominante y por consecuente genera altos inventarios, para generar este sistema es necesario:

- Pronosticar las cantidades necesarias del producto
- Conocer el nivel de los inventarios.
- Conocer el nivel de inventario en las estaciones de trabajo.
- Determinar las cantidades de incertidumbre
- Disminuir los excedentes entre las estaciones de trabajo.

De acuerdo a la información anterior, se finaliza con las temáticas y procesos fundamentales de la logística interna, requeridos para el desarrollo del modelo, por lo tanto, a continuación, se presentan algunas herramientas de investigación incluidas en las fases de la metodología, entre estas el estudio de caso, las técnicas de triangulación, hipótesis dinámica y técnicas multicriterio. De las cuales, las primeras dos resultan indispensables para la búsqueda de modelos de logística interna desarrollados a nivel nacional e internacional, así como casos de éxito de organizaciones productoras de calzado que se destacan y se relacionan por sus buenas prácticas en materia de logística interna como la implementación de técnicas que optimizan sus procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, producción, embalaje, despacho, entre otras actividades.

⁷⁵ ROJAS LOPEZ, Miguel David; GUISAO GIRALDO, Érica Yaneth; CANO ARENAS, José Alejandro. Logística integral: una propuesta práctica para su negocio. Ediciones de la U, 2011.Op. cit.,74p

Frente a la hipótesis dinámica y las técnicas multicriterio, resultan relevantes en el análisis causal de las fallas de logística interna en mipymes de calzado, la primera para diagramar las relaciones causales e identificar las roturas y la segunda para establecer un orden de prioridad de causas a validar por medio de fuentes primarias.

1.4.2 Modelos y Casos de éxito en logística interna desarrollados en el ámbito nacional e internacional. Gran parte del comercio mundial depende del desempeño logístico de los países y su eficiencia en materia de importaciones y exportaciones, ya que determina su nivel de crecimiento y competitividad a nivel internacional. De acuerdo con Sandra Chacón, directora del programa de Administración en Logística y Producción de la Universidad del Rosario, Colombia para el año 2017 cayó en el ranking de Logística en América Latina pasando del puesto 10 al 13 respecto al año anterior, esto como consecuencia de la poca eficiencia en aduanas, la poca capacidad para hacer llegar los envíos a tiempo, la falta de seguimiento y localización de mercancías así como la calidad de los servicios logísticos en general a causa de la escasa eficiencia⁷⁶.

A nivel internacional, Colombia se ubica en el puesto 94 en un grupo de 160 países, de acuerdo con el informe “Connecting to compete 2016”, el cual mide la eficiencia de las cadenas de suministro mundiales. Esta posición del país, indica que Colombia presenta dificultades en aspectos como la competitividad y costos elevados en el comercio internacional⁷⁷.

Es por lo mencionado que resulta de alta importancia realizar una exploración de casos y modelos de logística interna que se reflejen como un aporte investigativo en materia logística para las empresas nacionales, especialmente las mipymes, las cuales representan más del 90% de la actividad productiva nacional y generan el 80% de empleo⁷⁸.

El presente apartado lo constituyen tres etapas, de las cuales la primera es una revisión en bases de datos de autores que han hecho aportes significativos en materia de logística interna, una segunda etapa basada en una investigación de modelos desarrollados en artículos científicos y una tercera etapa orientada a casos de éxito en materia logística de empresas nacionales e internacionales. Esto con la finalidad de determinar los factores más relevantes en los modelos y casos de éxito

⁷⁶ DINERO. Colombia cae en el ranking de logística en América Latina. [En línea]. Octubre 31 de 2017. [Consultado el 28/04/2018]. Disponible en: <http://www.dinero.com/empresas/confidencias-online/articulo/colombia-en-el-ranking-de-logistica-en-america-latina/251625#>

⁷⁷ DINERO. Colombia tiene uno de los desempeños logísticos más pobres de la región. [En línea]. Julio 25 de 2016. [Consultado el 28/04/2018]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/desempeno-logistico-de-colombia-es-pobre/225744>

⁷⁸ DINERO. Los retos que enfrentan las mipymes en Colombia. [En línea]. Febrero 2 de 2017. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impresapymes/articulo/los-retos-que-enfrentan-las-mipymes-en-colombia/241586>

y hacer un cruce de variables entre los mismos para establecer una tabla de frecuencias.

1.4.2.1 Revisión de autores. A continuación, se presentan los aportes considerados relevantes y significativos en materia de logística interna hechos por autores destacados en artículos o libros de bases de datos científicas.

• **Aurora Ruiz & Agustina Calatayud.** Quienes en su artículo para el *Banco de Interamericano de Desarrollo* citan al *Council of Supply Chain Management Professionals* (2000) para definir la logística como el “proceso dentro de la cadena de abastecimiento a cargo de planificar, implementar y controlar un efectivo y eficiente flujo y almacenamiento de bienes, servicios e información relacionada, desde el punto de origen al punto de consumo con la finalidad de satisfacer los requerimientos del consumidor”, incluyendo actividades como transformación, flujo, aprovisionamiento para la producción, gestión de inventario, almacenamiento, transporte y distribución. De acuerdo con Beamon (1998) la *cadena de abastecimiento* mencionada se entiende como el proceso integrado de la producción en el que las materias primas son convertidas en productos finales para ser distribuidas, esta cadena involucra actividades como: el aprovisionamiento de materiales, la producción, la planificación y comercialización, la distribución y el servicio al cliente. La poca variabilidad de la cadena de abastecimiento hace que una empresa resulte más competitiva⁷⁹.

• **Ballou.** Quien en su libro “Logística, Administración de la cadena de suministro” define la logística a través de la generación de valor a tres actores: proveedores, accionistas y clientes, y plantea en materia de *almacenamiento* una agrupación de riesgos en la que establece que cuando se planea una red logística se amplían o reducen el número de puntos de abastecimiento para satisfacer al cliente o reducir costos, al cambiar el número de localizaciones, el inventario no permanece constante gracias a un efecto de *agrupación de riesgos*. La cual sugiere que, al estar los inventarios localizados en menos ubicaciones, sus niveles se reducirán, lo contrario si se amplían el número de ubicaciones; estos niveles resultan de equilibrar las existencias afectadas por la política de inventarios y las existencias de seguridad, que se ven afectadas por la incertidumbre en la demanda y el tiempo de entrega.

También plantea la programación de los suministros Justo a Tiempo como una alternativa al almacenamiento en donde la cadena de suministro está sincronizada para responder todos los requerimientos. Caracteriza esta programación con

⁷⁹ RUIZ, Aurora; CALATAYUD, Agustina. Mejores prácticas en logística internacional. [En línea]. 2012. [Consultado el: 30/04/2018]. 62p. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5527/Mejores%20prácticas%20en%20logística%20internacional%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

relaciones cercanas con escasos proveedores y transportistas, información compartida, producción y compras en pequeñas cantidades y eliminación de la incertidumbre en la cadena de suministro⁸⁰.

• **Carlos González, José Martínez, Claudia Malcón & Judith Cavazos.** Quienes en su artículo “Metodología de Gestión Logística para el mejoramiento de pequeñas empresas” plantean 14 herramientas diseñadas por un grupo de expertos para el *Mejoramiento Logístico*, de las cuales se seleccionan las concernientes a la logística interna y se exponen a continuación:

Cuadro 9. Herramientas para el mejoramiento logístico

Módulo	Herramientas
APROVISIONAMIENTO	<p>Trade off: Permite la visualización de tiempos de aprovisionamiento y condiciones de trabajo con proveedores.</p> <p>Políticas de aprovisionamiento: Generar unas políticas de abastecimiento acordes con la filosofía empresarial.</p> <p>Evaluación de proveedores: Implica una matriz que evalúa los proveedores y determina su rendimiento.</p>
ALMACENAMIENTO	<p>Distribución en planta: Ayuda a optimizar el área destinada al almacenamiento.</p> <p>Indicadores de inventario: Identifica puntos de gestión en el almacenamiento por medio de indicadores.</p> <p>Planeación del inventario: Implica la construcción de un modelo que identifica ahorros en costos de la gestión de inventarios.</p>
COSTOS	<p>Estimación de costos logísticos: Estima costos por proceso como: compras, almacenamiento, inventarios, demoras, distribución, transportes, servicio al cliente, gestión de desperdicios, a un producto en particular o a un proyecto de crecimiento.</p>
SERVICIO AL CLIENTE	<p>Encuesta de autodiagnóstico para la gestión de clientes y mercados: Determina la prioridad que da una empresa a sus clientes y la efectividad de sus sistemas para conocer, interpretar, determinar y satisfacer sus necesidades.</p>

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en González, Carlos Alberto et al. Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas. [En línea]. En: Revista Internacional Administración & Finanzas, 2013. [Consultado el: 20/04/2018]. Disponible en: <http://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/riafin/riaf-v6n5-2013/RIAF-V6N5-2013-9.pdf>

• **Daniela Cappa & Derek Alan.** Quienes en su investigación “Una aproximación hacia el estudio de la logística en Colombia” realizan aportes en materia de:

⁸⁰ BALLOU, Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. México: Editorial Pearson, 2004. 808p.

- **Gestión de abastecimiento:** proceso crítico de la cadena de valor que en Colombia se maneja con alto grado de incertidumbre debido al poco empleo de sistemas de información y manejo de modelos matemáticos, estas incertidumbres se dan respecto a tres necesidades: cantidad (proveedores, demanda, desperdicios, almacenamientos), calidad (proveedores, producción, información) y tiempo (entre del proveedor, producción, distribución). Estas problemáticas de abastecimiento desencadenan en distorsión de la información de demanda, altos niveles de inventario, falta de coordinación de la cadena de suministro y menor disponibilidad y rotación del producto final; así como disminución de la rentabilidad y la liquidez de las empresas⁸¹.
- **Gestión de Producción:** de acuerdo con Edward Frazelle en su libro “Supply Chain Management” las ventajas de la gestión de la producción son: descuentos en compra de materiales, reducción de pérdida de ventas y pedidos pendientes, optimización en el servicio al cliente, reducción de costos de respuesta y menor tiempo ocioso.
- **Logística de inventarios y almacenamiento:** los inventarios implican decisiones en términos de ubicación, rentabilidad, productividad, efectividad y cumplimiento, las compañías que son altamente competitivas manejan sistemas de inventarios muy bajos lo que permite aumentar niveles de servicio y calidad. El manejo de inventarios implica considerar tres actividades: la determinación de existencias, el análisis de inventarios y el control de la producción. Este proceso presenta amplias fallas en las mipymes de Colombia, ya que estas no suelen ejercer una adecuada gestión de inventarios como consecuencia de la escases de sistemas de control.
- **David Servera.** Profesor de la Universidad Católica de Valencia, en su artículo “Concepto y evolución de la función logística” define la logística interna como una de las tres fases de la logística relacionada con la adecuada gestión del flujo de productos semielaborados requeridos para lograr el producto final, esta logística incluye el flujo de productos a través del proceso productivo, se encarga del ensamblaje y coloca los productos terminados a disposición de la logística de salida, para esta definición, Servera se basa en los aportes de autores como Kraljic (1983), Arbones (1990), Christopher (1992), Anaya (1998), Gutiérrez y Prida (1998), Castán et al (2000).

También define la función logística como un elemento diferenciador gracias a su extensión hasta el canal de aprovisionamiento y la necesidad de implementar sistemas de gestión como: la producción flexible, el sistema Justo a Tiempo y los

⁸¹ CAPPÁ GARCÍA, Daniela; CAMERON TIBBLE, Derel Alan. Una aproximación hacia el estudio de la logística en Colombia. [En línea]. Octubre de 2012. [Consultado el 21/04/2018]. Op. Cit., Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4017/1020735280-2012.pdf;jsessionid=A074727140A6B0A2C3FC316DB9CAAF96?sequence=11>

sistemas de calidad que acaban por influir en la satisfacción de los clientes, la disminución de costos y la generación de beneficios. De esta forma, la función logística debe estar asociada con la estrategia empresarial si se busca alcanzar ventajas competitivas. Las cuales pueden ser a través de cuatro factores según Karsten y Gensterblum: 1) Reducción de costos, 2) Reducción del tiempo pedido-entrega, 3) mejora en tiempos de reaprovisionamiento por una adecuada gestión de inventarios y 4) mayor satisfacción del cliente e incremento de su lealtad.

De acuerdo con el *Council of Logistics Management* (2003) la logística se involucra con el término cadena de suministro o supply chain management, resaltando la importancia de la coordinación y colaboración con todos los agentes de la cadena de valor para tener un mejor servicio logístico. Finalmente, Servera plantea su definición de logística como el proceso de planificación, gestión y control del flujo físico de materiales e información que fluye de forma directa desde el punto de origen al de consumo; y consolida una serie de actividades logísticas, de las cuales se mencionarán las relativas a la logística interna a continuación:

Cuadro 10. Actividades propias de la logística interna.

Actividad	Descripción
1. Gestión de Inventarios	<ul style="list-style-type: none"> -Gestión de stocks de materias primas y producto final -Proyecciones de ventas -Número, tamaño y localización de los puntos de almacenamiento -Estrategias de recepción y envío de productos del almacén
2. Procesamiento de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> -Interacción entre la gestión de pedidos y de inventarios -Métodos de transmisión de información sobre pedidos -Reglas en la confección de pedidos
3. Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> -Determinación del espacio -Diseño y configuración del almacén -Ubicación de los productos -Gestión de operaciones del almacén
4. Manejo de mercancías	<ul style="list-style-type: none"> -Procedimientos de preparación de pedidos -Almacenamiento y recuperación de mercancías -Planificación del flujo de materias primas, productos en curso y productos terminados

Cuadro 10. (Continuación)

Actividad	Descripción
5. Compras	-Selección de fuentes de suministro -Cálculo de cantidades por comprar -Selección de los momentos de compra
6. Planificación del producto	-Especificar cantidades -Establecer la secuencia y el ciclo de producción -Planear controles de calidad
7. Gestión de la información	-Recolección, almacenamiento, manipulación y transmisión de información. -Análisis de datos. -Procedimientos de control Integración de la información interna y externa
8. Otras actividades	-Coordinación con otros departamentos -Empaquetado / embalaje -Previsión y control de costos logísticos

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en SERVERA, David. Concepto y evolución de la función logística. [En línea]. En: Red de revistas científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/818/81819024018/>

• **David Soler.** Autor que por medio de su diccionario de logística ofrece definiciones relevantes para la presente investigación, las destacadas en términos de logística interna se mencionan a continuación⁸²:

- **Abastecimiento / Aprovisionamiento:** canal de distribución entre un productor y un consumidor caracterizado por la ausencia de intermediarios, en el que el productor asume la responsabilidad de distribución de sus productos.
- **Almacenamiento:** movimientos de entrada y salida de mercancía en un almacén, donde hay operaciones de traslado desde el lugar de destino, descarga o colocación y carga o extracción de su ubicación y la gestión de información que implican estos desplazamientos.

⁸² SOLER, David. Diccionario de Logística. Barcelona, 2 ed. Marge Books. 2008. 378 p.

- **Cadena de suministro:** conjunto de actividades que satisfacen la demanda y requerimientos de productos y servicios, desde la materia prima e información hasta la entrega final.
- **Cadena de valor:** conjunto de actividades de una empresa generadoras de valor agregado y ventajas competitivas, las cuales se logran desarrollando sus actividades de forma menos costosa y mejor diferenciada de los rivales.
- **Canal logístico:** red de operadores de una organización encargados de la transferencia, almacenamiento, manipulación y comunicación para facilitar el flujo de mercancías.
- **Embalaje:** acción de cobertura para agrupar y proteger la mercancía en el proceso de transporte, esta facilita la manipulación, facilita la identificación de la mercancía y las inspecciones.
- **Empaque:** procedimiento para acondicionar los productos para su posterior almacenamiento, transporte, distribución y comercialización en condiciones óptimas.
- **Flujo de mercancías:** cantidad de producto que se mueve por un determinado punto por unidad de tiempo.
- **Gestión de inventario:** parte de la gestión de la cadena de suministro que pone a disposición de las áreas de producción o comercial una cantidad de producto determinada.
- **Inventario:** existencias usadas como recursos en la producción, las actividades y los servicios. Puede ser de materia prima, productos en proceso, terminados y en tránsito.
- **Logística Interna:** actividades dedicadas a la compra, recepción, almacenaje y la distribución de los productos utilizados en los procesos internos de una organización.
- **Producción:** parte del proceso logístico que incluye desde el consumo y transformación de los materiales, el montaje de las piezas, hasta las existencias de productos terminados.
- **Recepción:** trámite que da lugar a la aceptación de la entrada de una mercancía.
- **Federación Colombiana de Logística (FEDELOG).** De acuerdo con esta asociación, un eslabón importante a resaltar de la cadena logística es la *Gestión de almacenes*, la cual se define como el proceso conformado por la recepción, almacenamiento y movimiento del material / materia prima / producto hasta su uso

o consumo. La función principal de esta gestión es garantizar el suministro de los elementos o materiales para asegurar actividades continuas en la producción. En cuanto a su diferenciación con la gestión de existencias, la gestión de almacenes responde a las preguntas dónde y cómo se debe almacenar, mientras que la gestión de inventarios o existencias responde al qué, cuánto y cuándo se debe almacenar.

Figura 9. Proceso de la gestión de almacenes



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en FEDERACIÓN COLOMBIANA DE LOGÍSTICA. Almacenamiento. [En línea]. 2017. [Consultado el: 3/03/2018]. Disponible en: <http://www.fedelog.org/cadena-logistica/almacenamiento/>

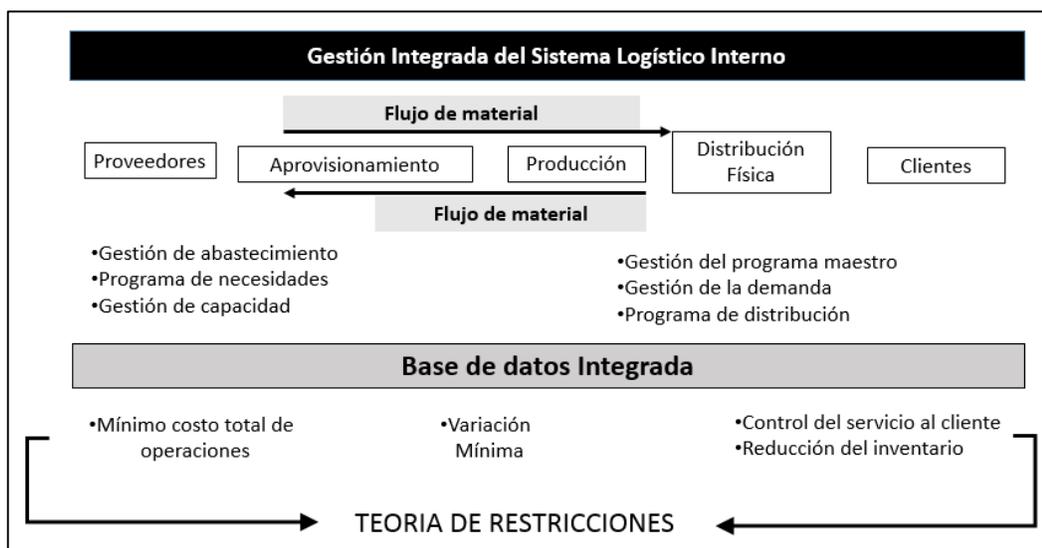
El *eje transversal de planificación y organización* se basa en la estrategia y la táctica para lograr ventajas competitivas, lo componen actividades como: el diseño de la red de distribución de acuerdo a su tamaño y capacidad, la ubicación y el tamaño de almacenes, *el subproceso de recepción* que implica la planificación de entradas, su descarga y verificación, una implementación de programas de entregas, es una práctica logística recomendada que disminuye la rigurosidad de las inspecciones y optimiza el proceso. *El subproceso de almacén*, el cual lo componen las zonas de: recepción, almacenamiento (stock), preparación de pedidos (picking), salida, paso o maniobra (paso de personas y maquinaria) y oficinas, *el subproceso de movimiento* relativo al desplazamiento de los materiales o productos en un mismo almacén por diferentes zonas, este flujo puede ser de tres tipos:

- Last in- First Out: último en entrar, primero en salir.
- First in- First Out: Primero en entrar, primero en salir. Evita obsolescencia.
- First Expired-First Out: El más próximo a vencerse es el primero en salir.

Y finalmente el eje información que incluye el flujo de la misma en el almacén, e incluye: datos técnicos, indicadores, informes de actividad, procedimientos de trabajo, perfiles, registros, entre otros.

• **Luis Mora.** Un Industrial Colombiano que en su libro “Gestión logística integral; las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento” ofrece una definición explícita de la logística interna, la cual se presenta a continuación: La logística interna se define como el proceso de planeación, implementación y control de actividades al interior de una organización, estas actividades incluyen la programación de compras, el aprovisionamiento de materias primas, los flujos de información y de materiales, la coordinación de recursos, la gestión de la producción, el almacenamiento, el embalaje y la disposición para despachar los productos terminados. A continuación, se presenta una gráfica que describe los componentes ya mencionados de la Gestión integrada del sistema logístico interno:

Figura 10. Gestión integrada del sistema logístico interno



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Citado por CLM. ECOE Ediciones, 2008.

De acuerdo con este autor, algunas actividades positivas de la gerencia logística son: aumento de líneas de producción, eficiencia en la producción, niveles de inventario menores en la cadena de distribución y desarrollo de sistemas de información. También afirma que las organizaciones exitosas son las que optimizan su gestión logística para reducir costos y eliminan procesos que no agregan valor para ser más competitivas.

En cuanto a los stocks, establece que las organizaciones los mantienen por las siguientes razones:

- Para mitigar incertidumbres de oferta y demanda de clientes.
- Para separar los procesos internos dentro de una organización.
- Para anticiparse a circunstancias de: estacionalidad de la demanda, huelgas, inestabilidad política, escasez de productos, entre otras.
- Para aprovisionarse al comprar volúmenes superiores, en épocas de alza de precios con la finalidad de reducir costos.
- Para compensar los tiempos de reabastecimiento de los proveedores.

Ya que es posible lograr un equilibrio entre la satisfacción del cliente y las inversiones mediante una buena administración de stocks soportada en modelos. De las áreas que intervienen en el control de inventarios, están:

- **Área de Producción:** la cual busca un buen nivel de stocks de materia prima para no detener la producción, así como tener un buen inventario de producto terminado para soportar los cambios en las ventas y un bajo nivel de productos en proceso para reducir costos.
- **Área de Compras:** busca garantizar la disponibilidad de productos requeridos para la producción o la venta, su prioridad son los inventarios de materia prima. De esta área el autor además afirma que se caracteriza por la colaboración y la integración con otras industrias, pues entre sus funciones están: revisión de requerimientos, selección de proveedores, ubicación de órdenes, programación de entregas, negociaciones, seguimiento de órdenes de compra, gestión de quejas, manejo de decisiones y realización de análisis y predicciones de tendencias de mercado y pronóstico de ventas.

Los ocho autores mencionados previamente, uno de ellos la Federación Colombiana de logística, son los encontrados en libros, revistas científicas, artículos, trabajos de grado y demás información secundaria que hablan de logística interna y sus actividades o procesos, esto debido a que la mayor parte de autores se refieren a la logística integral y la logística inversa. Se resalta el autor Luis Aníbal Mora, que, pese a que su enfoque es en logística integral, ahonda explícitamente en la logística interna en cuanto a definición y procesos.

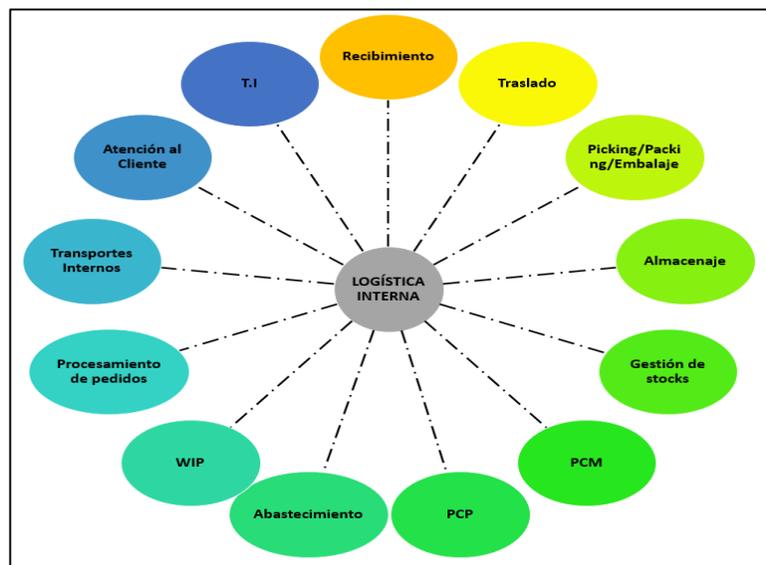
1.4.2.2 Modelos. A continuación, se presentará una serie de modelos de logística interna que se han recopilado a través del desarrollo de la investigación, estos son identificados en diferentes revistas y artículos tanto nacionales como internacionales.

Para fines del proyecto cada uno de los modelos seleccionados se busca que estén enfocados principalmente en pequeñas y medianas empresas. Adicionalmente con cada uno de los modelos se busca identificar los principales factores de logística interna. Se plasmará el objetivo principal de cada modelo, el modelo graficado y una descripción de sus componentes.

• **Una nueva definición de logística interna y forma de evaluar la misma.** Modelo presentado en la revista chilena de ingeniería, donde los autores Orlem Pinheiro de Lima, Sandro Breval Santiago, Carlos Manuel Rodríguez Taboada y Neimar Follman, tienen el objetivo de desarrollar un índice de logística interna, para evaluar este aspecto en determinada empresa, donde se identificaron 13 partes componentes de la logística interna que fueron evaluadas y calificadas por 3 empresas a través de una escala de Likert⁸³ de 1 a 5 la cual es Medición utilizada para que los encuestados indiquen el grado de acuerdo o desacuerdo, con una serie de variables.

Para el modelo se evaluaron 13 partes componentes de la logística interna, los cuales se pueden observar en la Figura 11, posteriormente se presenta una breve explicación de cada uno, con apoyo del diccionario logístico de David Soler⁸⁴ y los conocimientos ya adquiridos de los autores a lo largo de la carrera.

Figura 11. Partes componentes de la Logística Interna



Fuente: PINHEIRO DE LIMA, Orlem. et al. Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. En: Revista chilena de ingeniería. vol. 25 N° 2, 2017, pp. 264-276

- Recibimiento: recepción de información, materiales, producto en proceso o producto terminado por un área en particular.

⁸⁴ SOLER, David. Diccionario de Logística. Barcelona, 2 ed. Marge Books. 2008.

- Traslado: es el transporte interno de materias primas y material en proceso a lo largo del proceso de producción.
- Picking/Packing /Embalaje: recolección y agrupación de productos por pedidos, según corresponde para su correspondiente empaque grupal.
- Almacenaje: ejecución de movimientos de la entrada o salida de mercancía de un almacén o lugar de depósito adecuado de acuerdo al producto, donde se incluye la carga, descarga y la gestión de información correspondiente.
- Gestión de Stock: poner a disposición del área correspondiente la cantidad de producto en el momento preciso, en el lugar oportuno y con el mínimo costo.
- Abastecimiento: consiste en el suministro de materiales e insumos que son requeridos para iniciar la fabricación de acuerdo al plan de producción establecido.
- PCM – Planificación y control de materiales: como se menciona en el Marco Referencial esta etapa corresponde a la parte inicial en donde se genera un orden de materia prima de los insumos necesarios de acuerdo a la planeación de la producción.
- PCP – Planificación y control de la producción: de acuerdo a lo mencionado en el Marco Referencial corresponde a garantizar que los productos, componentes y materiales de proceso estén en la clase, cantidad y momento exacto.
- WIP – Working in process: productos que se hallan en diferentes fases de elaboración, incluyendo desde materias primas hasta elementos semi acabados y acabados.
- Procesamiento de pedidos: conjunto de actividades necesarias para el cumplimiento del pedido con el cliente.
- Transporte interno: movimiento de cargas y de información dentro de la fábrica.
- Atención al cliente: servicio de comunicación prestado al cliente a través del proceso de producción.
- TI – Tecnología de la información: uso de diferentes equipos e implementos que se utilizan para el procesamiento y almacenamiento de datos.

Finalmente se presenta el Índice de logística interna, construido en base de los 13 partes componentes de la logística interna.

Tabla 1. Índice de Logística Interna

Partes componentes de la logística interna	Parte Componente	(%)	Desempeño	
			Peso (%)	Puntos
	Recibimiento	96	6,8	6,53
	Traslado	88	5,1	4,39
	Picking /Packing /Embalaje	90	6,8	6,12
	Almacenaje	86	8,5	7,31
	Gestión de stocks	86	8,5	7,31
	Abastecimiento	46	8,5	3,91
	PCM - Planificación y control de materiales	94	8,5	4,62
	PCP - Planificación y control de la producción	92	8,5	4,62
	WIP - Working in process	88	8,5	7,48
	Procesamiento de pedidos	88	8,5	7,48
	Transportes internos	90	6,8	6,12
	Atención al Cliente	88	8,5	7,48
	T.I. Tecnología de la información	84	6,8	5,71
Índice general de la logística interna			79,17	

Fuente: PINHEIRO DE LIMA, Orlem. et al. Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. En: Revista chilena de ingeniería. vol. 25 N° 2, 2017, pp. 264-276

• **Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México.**

Este modelo es desarrollado por Patricia Cano, Fernando Orue, José Luis Martínez, Yésica Moreno y Gabriel López, los cuales plantean un modelo en octaedro que permita mejorar la competitividad de las Pymes en México, a través del control de variables que influyen en la mejora de la gestión logística, dirigiéndolo en especial a la manufactura textil, donde destaca la importancia de los flujos de información interna en la gestión logística, para tener una interrelación fuerte entre las áreas de interés con el fin no tener una desintegración en el sistema.

Para fines de la investigación se va resaltar la parte del modelo enfocado a la logística interna, en donde se va a realizar una descripción de los ítems relacionados con este, y posteriormente se presenta el modelo en donde se resalta la parte de interés. El funcionamiento del modelo está basado en cuatro ítems:

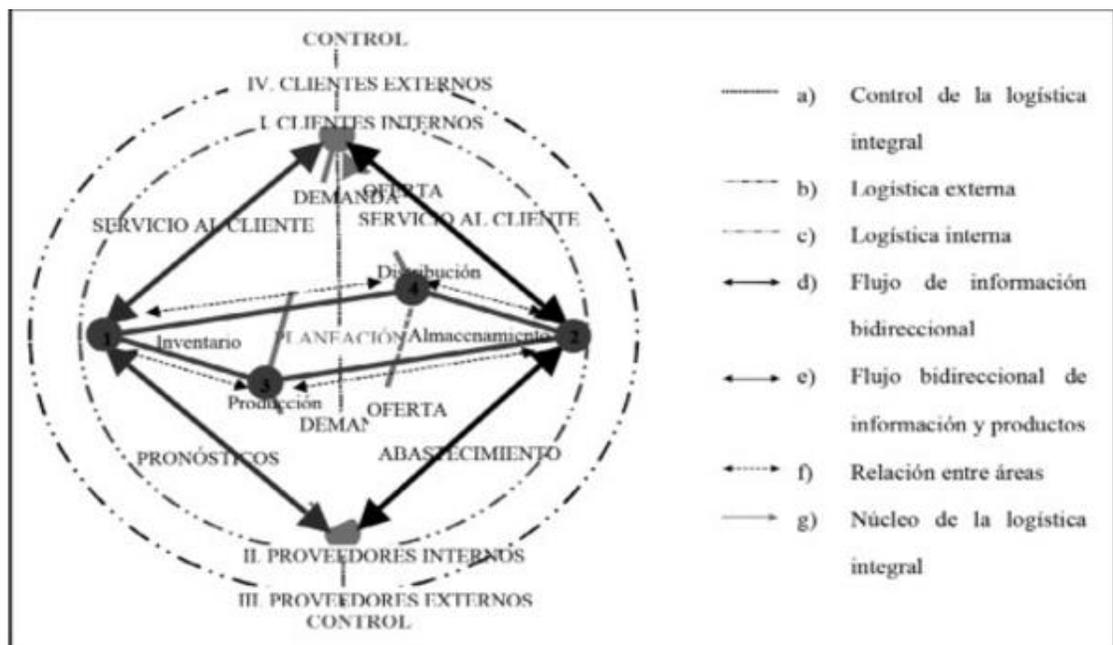
- Inventarios: determina cuánto y cuando pedir los materiales
- Almacenamiento: tener buenas prácticas para controlar de forma efectiva el resguardo de los materiales.

- Producción: trabajar con el plan maestro de producción, a fin de cumplir con la cantidad, calidad y en el tiempo adecuado a la demanda de los clientes o del mercado.
- Distribución: tener una alta capacidad de respuesta con el cliente, creando valor en la cadena de suministro.

Como se mencionó anteriormente para el modelo es fundamental el flujo de información por lo cual hace énfasis en la relación de las áreas con los clientes y proveedores tanto internos como externos, en donde la logística interna concibe la integración entre el área, proveedores internos y clientes internos. Los autores destacan que se debe trabajar primero en el correcto funcionamiento de la logística interna, antes de verificar o trabajar en la logística externa.

Como parte del proceso de producción en el modelo se maneja el sistema pull/push (empujar/jalar), combinando las ventajas de ambos modelos para obtener un mayor grado de efectividad. En la Figura 12 se observa el modelo el cual tomo como factores las compras, abastecimiento de materiales, producción, distribución, servicio al cliente y flujo de información, la logística interna corresponde a la línea c

Figura 12. Diseño de un modelo conceptual de gestión logística para pymes



Fuente: CANO, Patricia et al. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. En: Contaduría y Administración. Enero-marzo 2015: 181-203

• **Modelo de gestión de operaciones para pymes innovadoras.** El modelo de gestión de operaciones está desarrollado por el docente investigador Andrés

Velásquez que propone un diseño para pymes en el que destaca la gestión de producción con relación a la logística.

El modelo propone ocho subsistemas principales para una compañía, los cuales son: dirección y gestión de producción, logística, de información, de seguimiento y control, comercial, talento humano y financiero. Para fines precisos únicamente se va a enfatizar en el modelo propuesto para el ítem logístico.

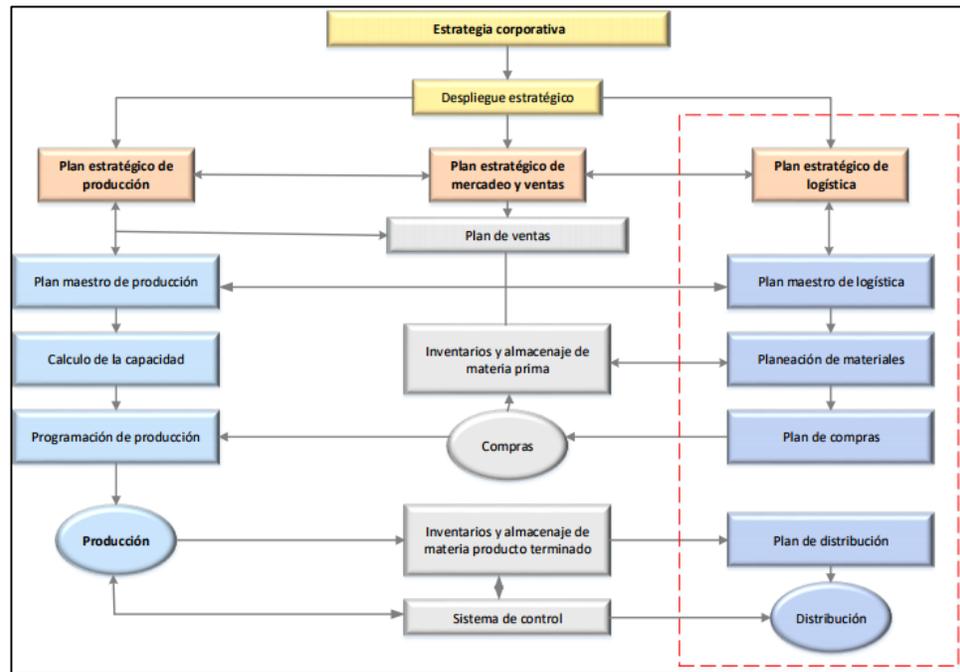
• **Modelo de gestión logística.** Está conformado por tres ciclos, en donde el primero se enfoca en la producción, ventas y logística con el objetivo de impulsar y construir resultados, para el segundo ciclo se encuentra la planeación de materiales, la gestión de pedidos al proveedor y el tercer ciclo tiene como eje principal el plan de ventas y la ejecución del mismo.

Los tres ciclos propuestos son de gran importancia dado que afectan a todas áreas de la compañía, desde las contables y financieras, hasta las de gestión humana. El modelo adicionalmente de manejar los tres ciclos, está constituido por una serie de planes para las áreas de acción, los cuales son:

- Plan estratégico de logística: este corresponde a la derivación del plan estratégico del negocio, con el cual se quieren alcanzar los objetivos a largo plazo, siendo congruente con la visión y misión de la empresa; teniendo en cuenta aspectos como las tecnologías, procesos de información, inventarios, optimización de recursos, transporte y demás acciones generen un sistema más competitivo.
- Plan maestro de logística: establece el cronograma de cumplimiento de recursos y actividades en cada una de las áreas a mediano plazo.
- Plan de requerimiento de materiales: establece y planifica la cantidad de materiales requeridos, en un periodo de tiempo.
- Plan maestro de almacenamiento: permite conocer las características y necesidades del sistema donde se almacena, el diseño de bodegas, ubicación, espacios, niveles máximos de almacenamiento y mantenimiento.
- Plan maestro de recursos de distribución: prevé las necesidades de los centros de distribución, capacidad y tipos de vehículos requeridos.

En la Figura 13 se observa el modelo de gestión de operaciones propuesto por Andrés Velásquez, donde se destacan en rojo el modelo enfocado en la parte logística de una compañía.

Figura 13. Modelo de gestión de operaciones



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en VELÁSQUEZ, Andrés. Modelo de operaciones para pymes innovadoras. En: Revista de Administración de Negocios. Núm. 47, enero-abril, 2003. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20604705>

• **Logística y competitividad de la PYME.** El compendio de logística y competitividad, del ministerio de industria, turismo y comercio de España, plantea un modelo basado en el SCORE (Herramienta de gestión estratégica reconocida y aprobada a nivel mundial) con el fin de mejorar la competitividad de las pymes de Madrid, a fin de que estas desarrollen unas buenas prácticas en la actividad logística; partiendo de las necesidades y problemas más frecuentes en esta área.

A partir del modelo SCORE, los autores tomaron las áreas de logística más fundamentales para una empresa pyme, los cuales son: aprovisionamiento, producción, almacenamiento, transporte y distribución y finalmente servicio al cliente. Como el objetivo del proyecto es la logística interna se hará énfasis en la producción y almacenamiento que hacen parte de las áreas principales en las que se desarrolla el proyecto trabajado.

Producción: proceso de diseñar, planificar y poner en práctica estrategias de producción adecuadas de acuerdo a al tamaño de la empresa y al producto, donde es fundamental tener en cuenta una serie de prácticas para que sea más eficiente, entre las cuales se encuentra:

- Grado de cumplimiento de los planes de producción el cual se estudia mediante el indicador:

Ecuación 6. Cumplimiento de la Producción

$$\frac{\textit{Producción Real}}{\textit{Producción Prevista}}$$

Fuente: ESPAÑA. MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO. Logística y competitividad de las PYME. [en línea]. Mayo de 2007. [consultado el 15/01/2018]. Disponible en: <http://www.ipyme.org/publicaciones/logisticacompetitividadpyme.pdf>

- Implementación del sistema Just in time o justo a tiempo (JIT)
- Aplicación de la teoría de las restricciones (TOC) el cual consiste en averiguar qué elementos vuelven el proceso más lento, a fin de mejorar la capacidad y acelerar el proceso.
- Producción fija basada en estudios de históricos de ventas o en la capacidad de producción.
- Producción adaptada a la demanda, es decir basada en los históricos o o basada bajo pedido.
- MRP – Plan de requerimiento de materiales
- SMED técnica basada en que la preparación inicial a la producción no debe durar más de diez minutos
- Control estadístico de la calidad
- Mantenimiento preventivo de forma periódica de las máquinas utilizadas en la producción.
- Métodos de estimación cualitativa basados en históricos y estudios de mercado
- Métodos de estimación cuantitativos, basados en métodos y modelos matemáticos.

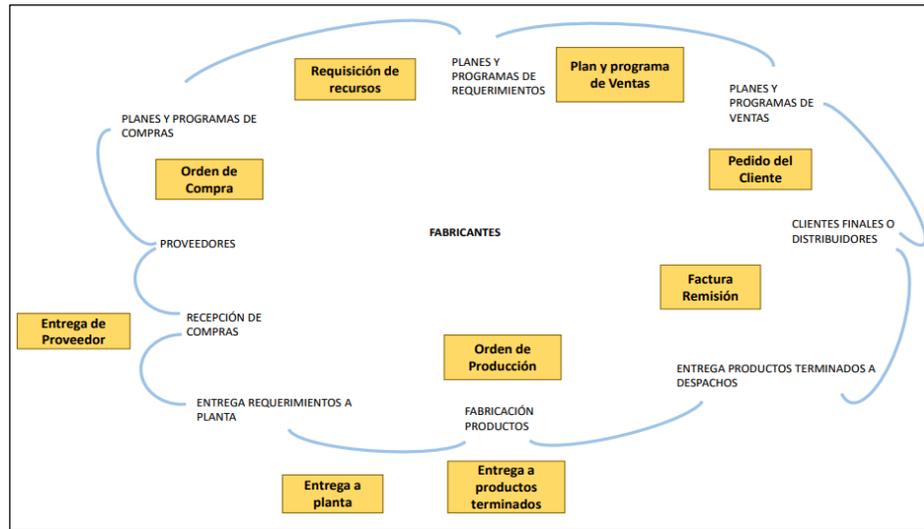
Almacenamiento: son todas las actividades que se llevan a cabo en los almacenes, que con llevan consigo un gran flujo de información en el proceso, por ende, es importante la optimización de las tareas llevadas a cabo en este proceso, junto con un adecuado mantenimiento de stocks y su correspondiente rotación, para tener ahorro en los costos y un mejor servicio al cliente. Las practicas más recomendadas por el autor son:

- Utilizar tecnologías adecuadas para el picking
- Criterios de almacenamiento ya sea por ABC, por familias de productos o proveedores, por tamaño o embalaje o por almacenamiento caótico que es donde haya algún espacio disponible.
- Reducir movimientos en los almacenes
- Uso de la técnica de crossdocking, permitiendo preparar un pedido sin la necesidad de un almacén

• **Modelo de sincronización de logística interna para empresas productoras pymes.** El modelo conceptual y analítico propuesto por Martha Mendoza y Eduardo Ocampo tiene la finalidad sincronizar los flujos de materiales y de información en medianas y pequeñas empresas desde su parte interna, para que posteriormente se pueda trabajar en las relaciones con proveedores y clientes. El modelo establece como debe ser de congruente la información que se transmite durante toda la red del proceso desde la cantidad de demanda a atender de acuerdo a factores como tiempo y la capacidad de producción de la empresa, hasta los niveles de inventario que se manejan tanto de producto terminado como de materia prima.

La Figura 14 diagrama la interrelación del flujo de información y materiales que se debe manejar y tener en cuenta en la red de una empresa, y como estos son dependiente entre sí, complementarios y transversales a las áreas de la organización. La sincronización de la información es el resultado de una constante coordinación entre compras y ventas, producción y distribución, e inventario y distribución; sin dejar de lado la coordinación adicional que se debe tener entre distribución, producción y abastecimiento. Adicionalmente destaca que en la producción es fundamental tener en cuenta factores como los inventarios de materia prima y de producto terminado, tiempos estándar, capacidades, requerimientos de materiales, tiempo de ciclo y la programación y control de la producción.

Figura 14. Flujos de información y materiales



Fuente: MENDOZA TORRES, Martha y OCAMPO FERRER, Eduardo. Modelo de sincronización de logística interna para empresas productoras pymes. En: Revista de tecnología, Universidad del Bosque. Vol 8; No 2. (Julio-diciembre, 2009), p 105-118. Citado por: PELÁEZ ZUÑIGA, Juan Sebastián. La transformación de la cadena de valor con las nuevas tecnologías de la información. Universidad de Ibagué. 2014.

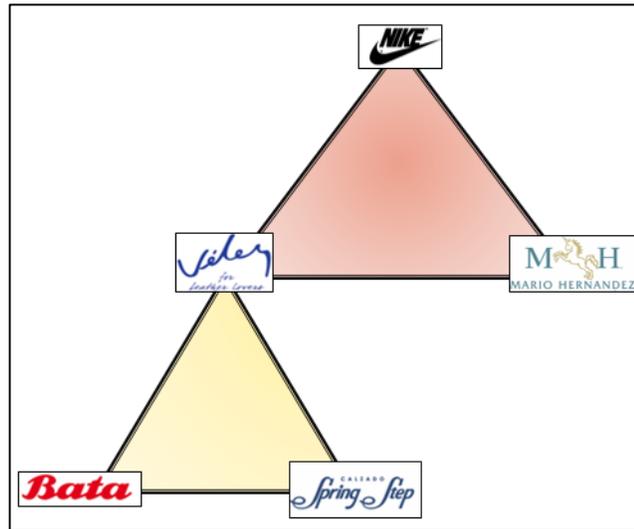
1.4.2.3 Casos de éxito. Caso de éxito se entiende como un proyecto o iniciativa que desarrolla una empresa con la obtención de buenos resultados y por lo tanto es meritorio resaltar sus buenas prácticas. En seguida, se hará mención de una serie de casos de éxito en materia de logística interna (abastecimiento, manejo de inventario, Flujo de materiales e información, producción, embalaje), estos casos de éxito serán propios de *Usuarios de servicios logísticos (USL)* definidos como empresas de diferentes sectores económicos que requieren recursos y servicios logísticos para desempeñar su actividad principal, estos servicios logísticos son ofrecidos por *Prestadores de servicios logísticos (PSL)*, los cuales son empresas especializadas en actividades propias de la cadena de abastecimiento (almacenamiento, gestión de inventarios, transporte y distribución)⁸⁵.

Los casos de éxito estarán relacionados por medio de la técnica de triangulación, según la cual el primer caso se identifica por medio de un ranking (vértice superior del triángulo) y posteriormente se indaga el caso de éxito para conocer sus relaciones con otros agentes (proveedores, clientes, competidores) de la cadena de valor (vértices inferiores), los cuales también realizan buenas prácticas en materia

⁸⁵ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015. P.108.

logística y contribuyen a los buenos resultados de la organización, a continuación se ilustra gráficamente la triangulación múltiple desarrollada:

Figura 15. Triangulación múltiple de usuarios de servicios logísticos en el sector de calzado



Como se aprecia en la Figura 15, se destacan cinco empresas del sector calzado, reconocidas por sus buenas prácticas logísticas, dos internacionales (Nike y Bata) y tres nacionales (Cueros Vélez, Mario Hernández y Spring Step). Sus casos de éxito y relaciones se mencionan a continuación:

- **Caso de éxito Nike.** La encuesta de logística de clase mundial evaluada por Gartner quien califica a las empresas con mejores prácticas en el manejo de la cadena de suministro, tiene en cuenta la opinión de ellos y la de los colegas de las empresas a evaluar; uno de los ítems que tienen en cuenta es la rotación de inventarios (factor de relevancia para la investigación). La marca de calzado a destacar que se encuentra en el top 25 de esta lista es la empresa NIKE de prendas de ropa y calzado deportivo, la cual se encuentra ocupando el puesto número 11 del ranking como se aprecia en la siguiente tabla:

Tabla 2. Top 25: Logística de clase mundial

TOP 25: LOGÍSTICA DE CLASE MUNDIAL								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Unilever	1,841	632	10.8%	6.9	3.6%	10.00	5.84
2	McDonald's	1,754	493	13.2%	156.0	-4.0%	3.00	5.54
3	Amazon	3,356	582	0.5%	8.4	20.4%	0.00	5.34
4	Intel	1,112	496	11.4%	4.3	1.1%	9.00	4.62
5	H&M	833	189	25.3%	3.5	16.3%	9.00	4.50
6	Inditex	1,212	283	16.7%	3.9	11.2%	9.00	4.42
7	Cisco Systems	1,158	510	8.2%	11.2	2.3%	5.00	4.21
8	Samsung Electronics	1,313	303	8.6%	14.8	-2.4%	9.00	3.95
9	The Coca-Cola Co.	1,459	253	8.3%	5.7	-2.9%	9.00	3.69
10	Nestlé	1,251	257	8.9%	5.2	-1.1%	10.00	3.68
11	Nike	1,393	205	14.7%	3.9	9.7%	4.00	3.58

Fuente: EXPANSIÓN EN ALIANZA CON CNN. Top 25: Logística de clase mundial. Redacción Manufactura. En: Revista Expansión. [en línea]. 2016. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://expansion.mx/empresas/2016/11/28/top-25-logistica-de-clase-mundial>

NIKE es una compañía con 54 años de experiencia, líder en el mercado de prendas y calzado deportivo gracias a sus altas ventas, inversión en tecnología y logística de distribución de sus productos; esta compañía se caracteriza porque su estructura es subcontratada en países como Vietnam, China, Indonesia, Brasil, India y México. Adicionalmente dentro de los pilares de su red de valor se encuentra la producción justo a tiempo (JIT) que va en concordancia con el Mass customization⁸⁶ que consiste en la personalización del producto, junto con la eficiencia de una rápida respuesta de producción de éste, técnicas que son empleadas en el servicio de diseño en línea que ofrece la compañía.

De acuerdo con la conferencia ofrecida por Johan Veestraen⁸⁷ director de tecnología de NIKE, él confirma lo anteriormente dicho acerca de la importancia del sistema justo a tiempo para ellos, siendo este un factor fundamental para NIKE para lo cual emplean la integración de varios aspectos y aplican un control absoluto de toda el proceso de los pedidos, la orden de producción y el aprovisionamiento de

⁸⁶ NIKE. Mass Customization. [en línea]. 2016. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.mass-customization.com/custom-shoes/nikeid/>

⁸⁷ VEESTRAETEN, Johan. Caso de éxito NIKE: Nuevos desarrollos de sus sistemas. Bélgica. [en línea]. 2010. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.tango04.com/es/recursos/videos/caso-de-exito-nike-nuevos-desarrollos-de-sus-sistemas>

materiales a cada una de las fábricas, para este proceso de seguimiento cuentan con una plantilla global manejada mediante tableros codificados y que trabajan de forma unánime para gestionar este tipo de procesos a partir de la demanda de los productos mediante sistema pull y push; teniendo así a través de la tecnología de punta que manejan el control de todo el flujo de información de cada uno de los procesos, materiales y producto. Adicionalmente, se destaca como una de las compañías líderes de distribución por lo cual ésta debe contar con factores clave dentro de su proceso de distribución de mercancía como lo es el picking, packing, embalaje y un excelente sistema de almacenamiento en cada uno de sus centros de distribución.

Como se mencionó anteriormente NIKE se destaca por la alta inversión en tecnología para sus diseños, tiendas, producción y rotación de inventarios, dado que en los últimos años ha invertido en RFID en las tiendas y maratones, este sistema significa Identificación por radiofrecuencia y es un sistema de almacenamiento y recuperación de datos que usa dispositivos como etiquetas, tarjetas, transpondedores o tags RFID⁸⁸. Su funcionamiento es por medio de ondas de radio y busca transmitir la identidad de un objeto.

Además, NIKE se caracteriza por su posición de responsabilidad ambiental dado que ofrece la posibilidad de revisar el impacto ambiental que tienen la producción de sus productos en cuanto el agua, energía, química y desechos⁸⁹.

Respecto a su relación con Mario Hernández, esta compañía también implementa el sistema RFID para su proceso interno de almacenamiento y con Cueros Vélez se relaciona en la medida que las dos implementan alta tecnología en sus procesos de producción y tienen un compromiso con su responsabilidad ambiental.

• **Caso de éxito Mario Hernández (Logística de Inventarios).** La Marroquinera S.A-Mario Hernández, una empresa colombiana dedicada a la moda con aproximadamente 40 años de experiencia que implementa el sistema RFID gracias a su empresa proveedora APES (empresa colombiana con tres años de experiencia, encargada de desarrollar software y hacer auditoría de inventarios, ayudando así a mejorar las áreas estratégicas, operativas y económicas de las organizaciones). En el año 2017, Apes fue reconocida en el concurso RFID Journal Live Awards en Phoenix (EEUU) como la segunda mejor implementación de RFID en Logística y

⁸⁸ TECHNOAPES DE COLOMBIA S.A.S. ¿Qué es RFID? [en línea]. 2017. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.technoapes.co/servicios/>

⁸⁹ EXPOKNEWS. Nike lanza una nueva app para impulsar el diseño sustentable. [en línea]. Julio de 2013. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.expoknews.com/nike-lanza-nueva-app-para-diseno-sustentable/>

Cadena de Suministro gracias al caso de éxito en la empresa de calzado y marroquinería Mario Hernández⁹⁰.

Este sistema permite acortar procesos de recibimiento, alistamientos y transportes internos en las bodegas y centros de distribución teniendo así mayor control del abastecimiento, almacenaje, gestión de stocks, agilidad de despachos y permitiendo la reducción del desabastecimiento. Mario Hernández afirma que ha obtenido rapidez en procesos de inventario que eran largos e imprecisos, ya que puede observar en tiempo real el estado de sus inventarios (referencias, cantidad, ubicación).

También opina que el sistema RFID ha contribuido a la eficiencia, la exactitud y la disminución de tiempos en procesos de alistamiento. El sistema procesa órdenes de producción y de materiales, les hace seguimiento, genera reportes en tiempo real sobre el control de productos que ingresan al área de calidad, registra el paso de productos que ingresan al centro de distribución, garantiza el 100% de confianza en los despachos, audita en cualquier momento o lugar la recepción de la mercancía recibida y la valida, a través de la plataforma Resio.io realiza monitoreo, despliegue y administración de los ambientes de producción y desarrollo; logrando entre muchas otras cosas tener control del flujo de información y materiales, minimizar tiempos de digitación, errores y tener el producto listo en tiempo y calidad⁹¹. Además de la inversión tecnológica en el sistema RFID, Mario Hernández también ha invertido en maquinaria de punta para mejorar el proceso de producción y poder garantizar una mayor calidad a sus clientes⁹².

Finalmente, la relación de Mario Hernández con Cueros Vélez es que las dos componen las empresas multilatinas colombianas más exitosas del país dado que tienen gran capacidad de exportación, ya que por el lado de Mario Hernández este comercializa cerca del 30% de su producción en el exterior y produce mensualmente unas 8.000 unidades⁹³, y otro punto de relación es que para ambas empresas una de sus materias primas principales es el cuero.

⁹⁰ PORTAFOLIO. Empresa colombiana gana premio internacional en logística de inventarios. [en línea]. 22 septiembre 2017. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/tendencias/sociales/empresa-colombiana-gana-premio-internacional-en-logistica-de-inventarios-509950>

⁹¹ APES. APES-Mario Hernández RFID Journal Awards. [en línea]. 2017. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=wfeyLr17ktM>

⁹² MARIO HERNÁNDEZ. Mario Hernández se reinventa y se fortalece con tecnología. [en línea]. 2 SEPTIEMBRE 2015. [CONSULTADO EL 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.mariohernandez.com.co/home-noticias/Mario-Hernandez-Tecnologia?uam=true&mobile=4>

⁹³ DINERO. Las multilatinas colombianas más exitosas del mundo de la moda. [en línea]. 5 noviembre 2017. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/informe-especial/articulo/mejores-multilatinas-de-moda-en-colombia/245296>

• **Caso de éxito Cueros Vélez, Bata y Spring Step.** Estas tres empresas de calzado guardan relación en el hecho de que son ampliamente reconocidas a nivel nacional por su calidad y posicionamiento de marca y en que comparten un proveedor KIRA ASTRA⁹⁴. Esta compañía es una mediana empresa del sector de calzado que se encuentra en crecimiento dado que tiene una capacidad de exportación del 10% de su mercancía a países como Ecuador, Chile y Puerto Rico; adicionalmente maneja una red nacional para prestar el mejor servicio a sus clientes.

Cueros Vélez es una empresa de cuero y marroquinería con 32 años de experiencia en el mercado, reconocida por ser la líder a nivel nacional gracias a su destacado incremento en ventas y la integración de su cadena de valor ya que tiene su propia planta de producción, así como canales de distribución y puntos de venta. Además, es reconocida por hacer parte de las multilatinas colombianas más exitosas del mundo de la moda a nivel de exportación (sus exportaciones representan el 6% de las ventas) gracias a su posicionamiento nacional con 242 tiendas e internacional en países como México, Costa Rica, Guatemala, Panamá y Perú con 24 locales. Maneja su propia planta de producción en Amagá, Antioquia con una capacidad de 30.000 unidades al mes, genera 3.200 empleos directos y es reconocida por mejorar sus procesos industriales y reducir el impacto ambiental gracias a sus procesos eco-amigables y tratamiento de aguas residuales⁹⁵. Esta planta también emplea tecnología de punta en los procesos de pelambre, curtido y recurtido lo que la hace la industria más moderna del país, ya que maneja producción en escala y hace uso eficiente de la energía con reducción del 30% en el consumo debido a motores de alta potencia que permiten reducir los tiempos asignados a los diferentes procesos⁹⁶.

Como se mencionó anteriormente la empresa cuenta con una alta inversión no solo en tecnología dura, si no también software para poder tener un adecuado control del flujo de información y materiales; la inversión en software les ha permitido implementar proyectos como lo es el programa de segmentación y liberación de inventarios que trae grandes beneficios para la compañía como lo es el dominio de procesos de recibimiento, almacenamiento, abastecimiento, lo que les permitió

⁹⁴ GARCÍA ARIZA, Carlos Andrés y ROCHA CAMACHO, Flor Ángela. Diseño Metodológico e Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo en la Empresa de Calzado KIRA ASTRA, Cumpliendo con lo Establecido en Decreto 1072 Del 2015. Bogotá, 2016, 146p. Trabajo de Grado para Obtener el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería Industrial

⁹⁵ DINERO, Op. Cit.

⁹⁶ CARACOL RADIO. Con una inversión de 55 mil millones, Cueros Vélez inaugura planta en Amagá, Antioquia. [en línea]. 20 ABRIL 2017. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: http://caracol.com.co/emisora/2017/04/20/medellin/1492721616_730821.html

tener una reducción de costos de inventarios tanto de materia prima como de producto terminado⁹⁷.

Otro de los proyectos empleados es Urano que permitió la implementación de la vertical de SAP, el cual ayudó a tener un manejo de todo el proceso de planificación y control de materiales, permitiendo tener una estandarización de la codificación de las materias primas e insumos generando un mejor establecimiento de los costos y mejoras en el margen de utilidades.

De acuerdo con una entrevista aplicada a Santiago Ruiz, director de inteligencia de los negocios de Cueros Vélez con el seguimiento de la información a través de los programas de data y con una cultura de planeación se ha podido tener también un control más riguroso de la demanda y también de procesos como los pronósticos, el procesamiento de los pedidos y la planeación de la producción. Uno de los aspectos en que se ha enfocado la compañía es tener una muy buena atención al cliente dado que le permite a estos hacer seguimiento de sus pedidos en cualquier punto del país desde su página web, tiene diferentes estrategias de fidelización y de trato para ellos⁹⁸.

Y finalmente como se mencionó en la relación de NIKE y Cueros Vélez no solamente es la alta inversión en tecnología que tienen, sino también su preocupación por tener procesos y materias primas más amigables con el medio ambiente, para Vélez es muy importante el enfoque ambiental del medio ambiente por lo cual como parte de su negocio y estrategia ha implementado una integración vertical hacia atrás donde fabrican su propio cuero y actualmente fabrican cueros ecológicos que se caracterizan por la poca utilización de cromo en su proceso de curtido, además que en sus procesos de curtido y transformación del cuero reciclan el agua mediante su planta de tratamiento de agua donde llegan a ahorrar hasta cinco cincuenta mil litros de agua⁹⁹.

Bata es una compañía multinacional sueca que en el mundo cuenta con más de 5.000 tiendas y opera en 70 países y genera trabajo a alrededor de 50.000 empleados; en Colombia lleva 50 años y se destaca en el segundo puesto del mercado gracias a sus ventas dado que en el año 2016 obtuvo ingresos operativos por \$342.235.250; cuenta con 200 tiendas de las cuales 31 son Bata city, 166 Bata New Family y 3 son Outlets¹⁰⁰.

⁹⁷ MQA. Caso de éxito Cueros Vélez. [en línea]. 17 julio 2012. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vqVLKU6uM6E>

⁹⁸ CUEROS VÉLEZ. Rastrea tu pedido. [en línea].2018. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.velez.com.co/institucional/rastrea/>

⁹⁹ MALDONADO, César. Secretos de éxito de Cueros Vélez. [en línea].1 julio 2014. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.finanzaspersonales.co/trabajo-y-educacion/multimedia/secretos-exito-cueros-velez/54146>

¹⁰⁰ Software EMIS. Reporte de Negocios Cueros Vélez S.A.S.2017

A nivel de su sistema de producción, se caracteriza por tener un buen margen y alto nivel de calidad en sus productos, los cuales produce algunos en Colombia y otros en el exterior. Además de esto, tiene desempeño en Gerencia en Logística y Cadenas de abastecimiento, es decir que administra la cadena de abastecimiento que incluye compra de materia prima, almacenamiento de producto terminado, planeación de materiales y de la producción con la intención de integrar todos los procesos, esto cambió desde el año 2011, ya que antes empleaban solo la planeación de producción en bodegas. El Gerente de Logística de Compañía Manufacturera Manisol (Bata Colombia) Mauricio Gallego afirmó en el 2013 que la ventaja de esta logística es que administra toda la cadena, se conocen todos los procesos y su interrelación¹⁰¹. Como Bata es una compañía productora de calzado de talla internacional esta debe contar con unos factores básicos en su proceso como lo es el picking, Packing, embalaje que son indispensables para poder tener un muy buen proceso logístico principalmente para distribuir los productos de las plantas a los puntos de ventas¹⁰²; tanto a nivel nacional como internacional Manisol tiene como aspecto fundamental producir un producto de calidad a cada uno de los clientes finales que maneja dado que cuenta con la infraestructura y tecnología para fabricar un productor con un mínimo o cero defectos.

Spring Step es una empresa de comercio de calzado y accesorios colombiana con 65 años de experiencia en el mercado, cuenta con más de 200 tiendas en 45 ciudades de Colombia, es la marca más antigua y reconocida por la calidad de sus materiales, además de enfocarse por prestar un buen servicio a sus clientes a través de programas como el rastreo de la compra en cualquier punto de país, puntos de atención al cliente¹⁰³. Es importante destacar que dado que Spring Step es una impresa con un gran número de tiendas a nivel nacional es indispensable para esta tener dentro de su proceso de producción factores tales como una adecuada planificación tanto de materiales como de la producción y tener un control de inventarios y del almacenaje tanto de la materia prima como del producto terminado.

¹⁰¹ BATA. Una Gerencia con visión holística. [en línea].13 febrero 2013. [Consultado el: 30/01/2018]. Disponible en: <http://informativo.manisol.com.co/?p=270>

¹⁰² ALESSI, Claudio. Entrevista al nuevo gerente. BATA. 2013

¹⁰³ SPRING STEP. Quienes somos. [en línea].2018. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.springstep.com/content/41-quienes-somos>

1.4.2.4 Análisis de la información. A partir del análisis de autores, modelos y casos de éxito se recolectaron diecinueve factores críticos e incidentes, con gran importancia dentro de la logística interna que se pueden observar en la Tabla 3 con la obtención de estos factores se procede a realizar una serie de cruces de factores con modelos y observar el número de incidencias de estos en los diferentes modelos, para posteriormente realizar el cruce de factores con casos de éxito donde de igual manera se analiza los factores más incidentes y finalmente se realiza una tabla de frecuencia de cada factor.

Tabla 3. Factores encontrados en modelos y casos de éxito

N°	Factores
1	Recibimiento
2	Traslado
3	Picking /Packing /Embalaje
4	Almacenaje
5	Gestión de stocks
6	Abastecimiento
7	PCM - Planificación y control de materiales
8	PCP - Planificación y control de la producción
9	WIP - Trabajo en proceso
10	Procesamiento de pedidos
11	Transportes internos
12	Atención al Cliente
13	T.I. Tecnología de la información
14	Flujo de información y materiales
15	Sistema Justo a Tiempo (JIT)
16	SMED
17	Control de calidad
18	Personalización del producto
19	Pronósticos

• **Cruce de Factores con Modelos.** A continuación, se presenta el cruce entre los 19 factores identificados y con mayor importancia en la logística interna versus los modelos, a fin de conocer la participación de cada uno de los factores en los modelos analizados.

Tabla 4. Cruce de factores con modelos

Factores	Modelos					Total
	Una nueva definición de logística interna y forma de evaluar la misma (Pinheiro, 2015)	Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México (Cano et al, 2015)	Modelo de gestión de operaciones para pymes innovadoras (Velásquez, 2013)	Logística y competitividad de la PYME (MINI. IND. TURIS Y COMERCIO; 2007)	Modelo de sincronización de logística interna para empresas productoras pymes (Mendoza & Ocampo; 2007)	
Recibimiento	X					1
Traslado	X	X				2
Picking /Packing /Embalaje	X					1
Almacenaje	X	X	X	X		4
Gestión de stocks	X	X			X	3
Abastecimiento	X	X			X	3
PCM - Planificación y control de materiales	X		X	X	X	4
PCP - Planificación y control de la producción	X	X	X	X	X	5
WIP - Trabajo en proceso	X					1
Procesamiento de pedidos	X					1
Transportes internos	X	X				2
Atención al Cliente	X	X				2
T.I. Tecnología de la información	X					1
Flujo de información y materiales		X			X	2
Sistema Justo a Tiempo (JIT)				X		1
SMED				X		1

Tabla 4. (Continuación)

Factores	Modelos		Total
Control de calidad	X		1
Personalización del producto			0
Pronosticos	X	X	2

En el primer cruce se puede observar que el factor que se encuentra presente en todos los modelos es la planificación y control de la producción, seguido de la planificación y control de materiales presente en cuatro modelos, posteriormente se encuentran la gestión de stocks y el abastecimiento que se encuentran en tres modelos y el resto tienen presencia en dos y un modelo como se puede observar a excepción del factor de personalización de producto el cual fue obtenido del caso de éxito de Nike.

• **Cruce de Factores con Casos de éxito.** A continuación, se presenta el cruce entre los 19 factores identificados y con mayor importancia en la logística interna versus los casos de éxito, donde a partir de la información obtenida de cada uno de los casos, se realizó un análisis de los factores más trascendentales en cada uno de ellos, los cuales se encuentran expuestos a texto corrido en el análisis de cada uno de los casos.

Tabla 5. Cruce de factores con modelos

Factores	Casos de éxito					Total
	Nike	Mario Hernández	Cueros Vélez	Bata	Spring Step	
Recibimiento		x	x			2
Traslado		x				1
Picking /Packing /Embalaje	x	x		x		3
Almacenaje	x	x	x	x		4
Gestión de stocks	x	x	x		x	4
Abastecimiento		x	x	x		3
PCM - Planificación y control de materiales	x	x	x	x	x	5
PCP - Planificación y control de la producción	x	x	x	x	x	5
WIP - Trabajo en proceso						0
Procesamiento de pedidos	x	x	x	x		4
Transportes internos		x				1
Atención al Cliente			x		x	2

Tabla 5. (Continuación)

Factores	Casos de éxito					Total
T.I. Tecnología de la información	x	x	x	x		4
Flujo de información y materiales	x	x	x			3
Sistema Justo a Tiempo (JIT)	x					1
SMED						0
Control de calidad	x	x	x	x	x	5
Personalización del producto	x					1
Pronósticos	x	x	x	x		4

En el segundo cruce se puede observar que los factores más incidentes en los cinco casos de éxito son la planeación y control de materiales, planeación y control de la producción y control de calidad, seguidos del almacenaje, gestión de stocks, procesamiento de pedidos y pronósticos que se destacan en cuadro casos, el picking/ packing / embalaje, abastecimiento y flujo de información y materiales presente en tres casos y los factores restantes se encuentran presentes en dos, uno o no se destacó en ningún caso de acuerdo con la información recopilada.

• **Tabla de Frecuencia Total.** A continuación, se presenta la tabla de frecuencia total donde se observa el acumulativo total de los 19 factores respecto a su participación en los modelos y en los casos de éxito, adicionalmente se encuentra la frecuencia y la frecuencia acumulada de cada uno de los factores.

Tabla 6. Tabla de frecuencia total

Factores	modelos	casos de éxito	frecuencia total	Frecuencia (%)	Frecuencia acumulada (%)
PCP - Planificación y control de la producción	5	5	10	11,24	11,24
PCM - Planificación y control de materiales	4	5	9	10,11	21,35
Almacenaje	4	4	8	8,99	30,34
Gestión de stocks	3	4	7	7,87	38,20
Pronósticos	2	4	6	6,74	44,94
Procesamiento de pedidos	1	4	5	5,62	50,56
Control de calidad	1	5	6	6,74	57,30
Traslado	2	1	3	3,37	60,67
Picking /Packing /Embalaje	1	3	4	4,49	65,17

Tabla 6. (Continuación)

Factores	modelos	casos de éxito	frecuencia total	Frecuencia (%)	Frecuencia acumulada (%)
Abastecimiento	3	3	6	6,74	71,91
T.I. Tecnología de la información	1	4	5	5,62	77,53
Flujo de información y materiales	2	3	5	5,62	83,15
Recibimiento	1	2	3	3,37	86,52
Atención al Cliente	2	2	4	4,49	91,01
Transportes internos	2	1	3	3,37	94,38
Sistema Justo a Tiempo (JIT)	1	1	2	2,25	96,63
WIP - Trabajo en proceso	1	0	1	1,12	97,75
SMED	1	0	1	1,12	98,88
Personalización del producto	0	1	1	1,12	100,00
Total			89		

El tercer cruce tiene el objetivo de analizar cuáles son los factores más importantes e incidentes en la logística interna; se puede observar que el factor más representativo en la logística interna es la planificación y control de la producción, seguido de la planificación y control de materiales y en tercer lugar se encuentra el almacenaje; estos tres factores se pueden considerar los más destacados pero en realidad en el compendio total de factores que se han recolectado cada uno tiene un grado de importancia en la logística interna y su buen desempeño.

1.4.3 Diagnóstico del sector calzado y la logística interna en mipymes. El sector de calzado en Colombia pertenece a la actividad manufacturera, encargada de la transformación de las materias primas obtenidas del sector primario en bienes o productos finales, de acuerdo con ACICAM la industria de Calzado contribuye en un 1,8% al PIB nacional, de igual forma contribuye en la generación de empleo, aproximadamente con 136.000 empleos directos y unos 227.000 empleos indirectos, lo que lo convierte en uno de los sectores económicos más relevantes ya que también satisface una necesidad primaria que es el vestuario.

De este sector, la mayor parte de empresas productoras (más de 4.000 establecimientos) son micro, pequeñas y medianas empresas con una representación del 96%, aproximadamente un 38% en Bogotá, un 22% en Antioquia, un 21% en el Valle del Cauca, un 6,4% en Cundinamarca, un 3,2% en Caldas y un 2,6% en Santander. De acuerdo con el Programa de Transformación Productiva, gracias a que la mayor parte de empresas del sector son mipymes, no

existe un modelo de gestión que indique cuales son los procesos clave de las empresas.¹⁰⁴

Tanto el sector Calzado como las mipymes presentan falencias en su actividad y es este el motivo para desarrollar un capítulo que caracterice el sector en materia de variables macro, exponga el estado de la logística interna en las mipymes, identifique las causas de la problemática principal (fallas en la gestión de la logística interna en las mipymes de calzado), se prioricen dichas causas y se validen por medio de fuentes primarias con una consulta a expertos. La caracterización del sector del calzado por medio de variables macro es necesaria para conocer en datos exactos el comportamiento de este en un periodo de tiempo, un comportamiento que se puede ver afectado por la logística interna de las empresas productoras, ya que de la actividad logística dependen variables como la producción, las importaciones y exportaciones.

1.4.3.1 Caracterización del sector calzado. El sector de calzado como se ha presentado en preceptos anteriores del proyecto se encuentra en un decrecimiento económico como se muestra en las variables económicas que se van a presentar más adelante, esta disminución en los niveles competitivos del sector se debe a diferentes causas como el dumping, la falta de capacitación tanto de personal técnico como administrativo, el poco capital de inversión para tecnología e infraestructura, entre otros.

ACICAM y FEDECUERO informan que en Colombia esta actividad está compuesta por mipymes, donde el 93% son micro, 5,4% pequeñas y 0,9% son medianas empresas, las cuales representan el 90% de la producción nacional, son generadoras del 35% del PIB nacional y generan el 80% de empleo del país, del cual 136.000 son empleos directos y 227.000 indirectos, y específicamente el sector del calzado genera 110.000 puestos de trabajos, cifras obtenidas de acuerdo con informes del DANE, ACICAM y la revista dinero.

• **Clústers del calzado:** un clúster es una agrupación de empresas complementarias que tienen en común un área geográfica de trabajo y que adicionalmente fabrican o comercializan elementos del mismo sector¹⁰⁵. En Colombia se hace registro de dos clústeres principales para la fabricación de cuero, calzado y marroquinería los cuales están ubicados uno en la ciudad de Bogotá y el segundo en la ciudad de Bucaramanga.

¹⁰⁴ COLOMBIA.MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Programa de Transformación Productiva. [en línea]. 2013, [consultado el 14/08/2017]. Disponible en: <https://www.ptp.com.co/documentos/INFORME%20COMPLETO%20PTP.pdf>

¹⁰⁵ COLOMBIA.CLÚSTER DE CALZADO BUCARAMANGA. Clúster calzado y marroquinería Bucaramanga. [en línea]. 2018, [consultado el 05/05/2018]. Disponible en: <http://www.clustercalzadobucaramanga.com/cluster.html>

Clúster de Bogotá: la capital del país representa una de las ciudades con un mayor número de empresas productores de calzado de todos los tamaños, por lo cual en esta ciudad se encuentra un Clúster exclusivo para este sector denominado “Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería de Bogotá”, los cuales están conformados por curtiembres de Villapinzón y Chocontá, manufactureras y comercializadores de calzado y marroquinería del Restrepo que trabajan de forma colaborativa para aumentar aspectos como la productividad y la competitividad del sector, partiendo desde el objetivo de “desarrollar acciones que mejoren la competitividad de las empresas desde su infraestructura técnica, tecnológica y de capital humano”¹⁰⁶

El clúster de calzado del Restrepo para el año 2013 contaba en su registro con 168 empresas de las cuales ocho eran grandes, diecinueve medianas y 141 pequeñas empresas, actualmente tiene el apoyo de la entidad líder que es la Cámara de Comercio de Bogotá y también con otras entidades como los son¹⁰⁷:

Ansecalz & Afines (Asociación Nacional del sector del calzado, del cuero y afines)
ARAD, FENALCO (Federación Nacional de Comerciantes)
ProColombia
Gremios
Universidad Nacional de Colombia
SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje)
Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.
UTADEO
PTP (Programa de Transformación Productiva)
Asoinducals (Asociación de Industriales del Calzado & Similares)
ACICAM (Asociación Colombiana de Industriales del Calzado, el cuero y sus manufacturas)
ANDI (Asociación Nacional de Empresarios de Colombia)

Adicionalmente es importante resaltar que la única fuente de financiación con la que cuenta el clúster es de la Cámara de Comercio, y además como principales áreas de trabajo de focalización del trabajo se tiene que:

¹⁰⁶ COLOMBIA. CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. ¿Qué es la Iniciativa Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería de Bogotá? [en línea]. 2018, [consultado el 05/05/2018]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Cuero-Calzado-y-Marroquineria/Sobre-el-Cluster/Quienes-somos>

¹⁰⁷ RED CLÚSTER COLOMBIA. Iniciativa Clúster de Cuero, calzado y Marroquinería. [en línea]. 2018, [consultado el 28/04/2018]. Disponible en: <http://www.redclustercolombia.com/clusters-en-colombia/iniciativa/178>

Cuadro 11. Áreas de trabajo del Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería de Bogotá

Área de trabajo del Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería de Bogotá	
1	Mejora del entorno de negocios
2	Capacitación del RRHH
3	Compras conjuntas
4	Crecimiento e inversión
5	Desarrollo de la cadena de valor
6	Inversión, desarrollo e investigación
7	Oferta del recurso humano
8	Posicionamiento y mercadeo del clúster
9	Promoción de las exportaciones
10	Visión y estrategias

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en Red Clúster Colombia. Iniciativa Clúster de Cuero, calzado y Marroquinería. 2018

Clúster de Bucaramanga: el segundo clúster de calzado más grande del país se encuentra en la ciudad de Bucaramanga donde este tiene la finalidad de brindar un apoyo técnico a las empresas de calzado, marroquinería y similares de esta ciudad.

El clúster de Bucaramanga al igual que el de Bogotá se encuentra conformado por pequeñas, medianas y unas pocas empresas grandes del sector en esta ciudad, cuenta con el apoyo de instituciones y asociaciones como:

Universidad Minuto de Dios
 SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje)
 Alcaldía
 Gobernaciones
 ASOFACALS (Asociación de fabricantes de calzado del barrio San Francisco)
 FUNDICOR
 Peleterías
 Calzaofertas

El objetivo principal del clúster consiste en “*contribuir para mejorar las condiciones del proceso productivos, la planificación de recursos, el desarrollo de producto, la*

*ingeniería de procesos, la gestión de calidad e innovación, la planeación financiera y la gestión comercial buscando rutas para aumentar la productividad*¹⁰⁸

Este clúster cuenta con varios apoyos hacia las empresas como lo es el programa de capacitación virtual en el cual se les ofrece una introducción al sector del calzado y se les da una guía del paso a paso de adaptación y generación de competitividad y productividad en una empresa; adicionalmente el clúster les brinda a las empresas información financiera del sector, estudios de mercados, informes de comercio, entre otros.

Actualmente, se habla también de la existencia de clústeres con iniciativa, de acuerdo con la Red Clúster Colombia, esto significa una serie de esfuerzos que realizan las empresas asociadas al clúster para incrementar el desarrollo, el crecimiento y la competitividad del mismo en la región donde pertenece. Se basa en un trabajo colaborativo para plantear estrategias, rutas de acción y proyectos. La Red Clúster maneja un listado de los clústeres con iniciativa en el país y del sector del calzado solo se encuentra la iniciativa del Clúster del cuero, calzado y marroquinería en Bogotá, creado en el año 2013. Este clúster con iniciativa involucra empresas que se desempeñan en: curtiembres, manufactura, marroquinería y comercio de calzado, cuenta con el apoyo y el liderazgo de la Cámara de Comercio de Bogotá y están asociadas 242 empresas actualmente, las cuales se encargan de trabajar en áreas como: capacitación en recursos humanos, inversión, cadena de valor, investigación y desarrollo, posicionamiento y mercadeo, exportaciones y generación de estrategias.

• **Análisis de variables Macro Económicas.** Como se mencionó el sector del calzado representa un foco de generación de empleo para el país, lo que implica que es necesario trabajar en él para mejorar la inestabilidad económica que presenta en los últimos años.

La inestabilidad económica del sector del calzado se ve representado en las diferentes variables macroeconómicas tales como el PIB en el cual el calzado está representado en el grupo de curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria Manufacturera, el cual incluye las actividades de transformación tanto de la piel hasta llegar al cuero, como del cuero hasta obtener el producto final que puede ser calzado o artículos de marroquinería; dado que para esta variable macroeconómica no se encuentra de forma explícita el aporte al PIB únicamente de calzado, se decide tomar como referencia este grupo que lo abarca.

En esta variable se puede observar en la Tabla 7 como la participación es bastante inconsistente y tiende a la disminución desde el año 2012 al 2017, donde en el

¹⁰⁸ CLÚSTER DE CALZADO BUCARAMANGA. Clúster calzado y marroquinería Bucaramanga. [en línea]. 2018, [consultado el 05/05/2018]. Disponible en: <http://www.clustercalzadobucaramanga.com/cluster.html>

primer año la participación en los cuatro trimestres fue positiva, caso contrario a los años restantes, exceptuando el año 2014 donde hubo un pequeño incremento en la participación ya que en los tres primeros trimestre se presentó estabilidad con excepción del cuarto trimestre el cual fue negativo, pero en los años 2015 y 2016 la participación vuelve a caer con una variación negativa de -3,9 para el primer año en el segundo trimestre y -3.3 para el segundo año en el cuarto trimestre, y finalmente para el año 2017 se ve nuevamente un pequeño incremento en la participación.

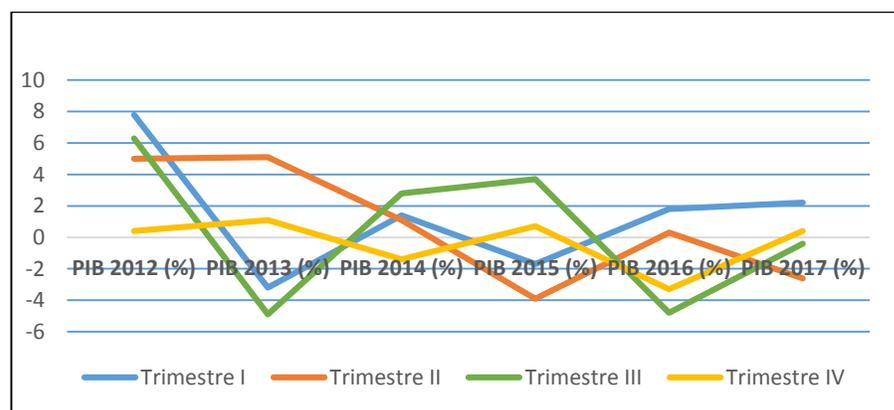
Tabla 7. PIB-Curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera

PIB	Trimestr I	Trimestr II	Trimestr III	Trimestr IV	Anual
PIB 2012 (%)	7,8	5	6,3	0,4	4,875
PIB 2013 (%)	-3,2	5,1	-4,9	1,1	-0,475
PIB 2014 (%)	1,4	1,1	2,8	-1,4	0,975
PIB 2015 (%)	-1,7	-3,9	3,7	0,7	-0,3
PIB 2016 (%)	1,8	0,3	-4,8	-3,3	-1,5
PIB 2017 (%)	2,2	-2,6	-0,4	0,4	-0,1

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en Colombia. DANE. 2018

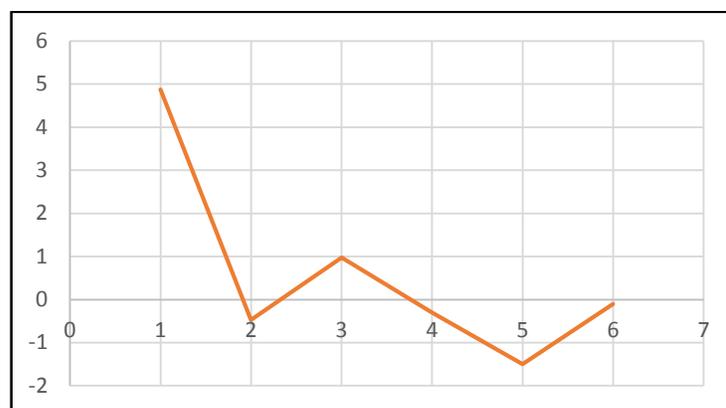
A continuación, se puede observar de forma gráfica el aporte del curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera en el Producto Interno Bruto.

Gráfico 1. PIB trimestral-Curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en Colombia.DANE. 2018

Gráfico 2. PIB anual - Curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en Colombia.DANE. 2018

De acuerdo con los reportes del DANE¹⁰⁹ en cuanto a exportaciones, el calzado lo grupa en el grupo de “Cuero y sus derivados; Calzado” en el cual es evidente la disminución en millones de dólares en precios FOB (Los precios FOB corresponde al acuerdo de compra venta en el cual es obligación del vendedor cubrir todos los gastos hasta poner la mercancía en el puerto de embarque) ¹¹⁰del año 2012 al 2017 pasando de 256 millones a 159 millones en donde el mejor año fue el 2014 con 294 millones, pero lo que son el 2016 y 2017 la disminución es bastante significativa, ya que llega hasta 159 millones. El decrecimiento total en los seis años analizados es de 97 millones de dólares, pero este efecto no solo ocurre en esta industria ya que las exportaciones nacionales tuvieron en este lapso de tiempo una variación negativa de 26.304 millones de dólares.

¹⁰⁹ COLOMBIA. DANE. Exportaciones totales según CIIU. [en línea]. 2018, [consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

¹¹⁰ ICOTERMS. Guía rápida. [en línea]. 2018, [consultado el 24/02/2018]. Disponible en: www.extecomed.com/incoterms.pdf

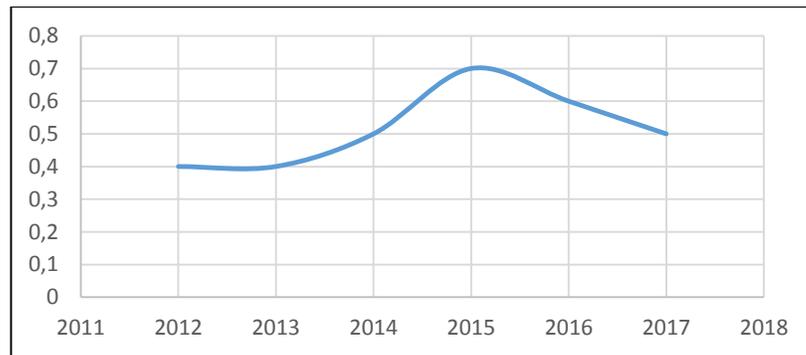
Gráfico 3. Exportación de Cuero y sus derivados; calzado en millones de dólares



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en Colombia. DANE. Exportaciones totales según CIU. 2018

En cuanto a la participación de este grupo en las exportaciones nacionales su contribución ha sido variada siendo de 0,4% en el 2012 y teniendo su mayor aporte en el año 2015 con un 0,7%, pero cayendo en el año 2017 a un 0,5% como se puede observar en el Gráfico 4.

Gráfico 4. Participación en las exportaciones nacionales (%)



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en Colombia. DANE. Exportaciones totales según CIU. 2018

Por otro lado, una de las fuentes para realizar el análisis de exportaciones de calzado es ACICAM quien nos arroja datos más exactos dado que ellos únicamente precisan el calzado, mientras que por parte de los reportes del DANE expuestos anteriormente abarca el cuero, marroquinería y calzado.

El análisis de exportaciones de acuerdo con ACICAM¹¹¹ arroja que:

¹¹¹ ACICAM. Exportaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-exportaciones>

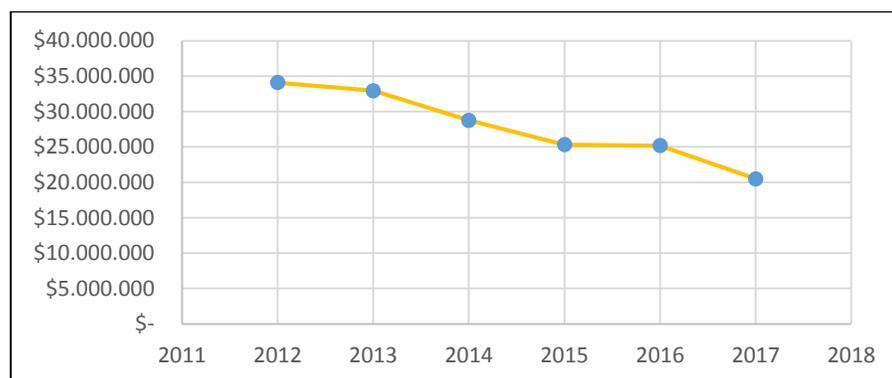
Tabla 8. Exportaciones de calzado en millones de dólares (FOB) y número de pares.

AÑO	MILLONES DE DÓLARES (FOB)	PARES DE ZAPATOS
2012	\$ 34.081.560	2.252.416
2013	\$ 32.944.463	2.026.660
2014	\$ 28.750.966	1.778.868
2015	\$ 25.329.819	1.810.513
2016	\$ 25.193.326	1.891.671
2017	\$ 20.481.447	1.485.117

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en ACICAM. Exportaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-exportaciones>

Efectivamente las exportaciones han disminuido en los últimos seis años hasta el mes de septiembre del año 2017 en \$13.600.113 millones de dólares en precio FOB, lo que implica una reducción de un 39,9% en dinero; en cuanto al número de pares de zapatos exportados tiene una relación directamente proporcional con el valor de millones, y estos tuvieron una disminución en este mismo lapso de tiempo de 765.299 pares. A continuación, se puede observar de manera gráfica el decrecimiento de las exportaciones.

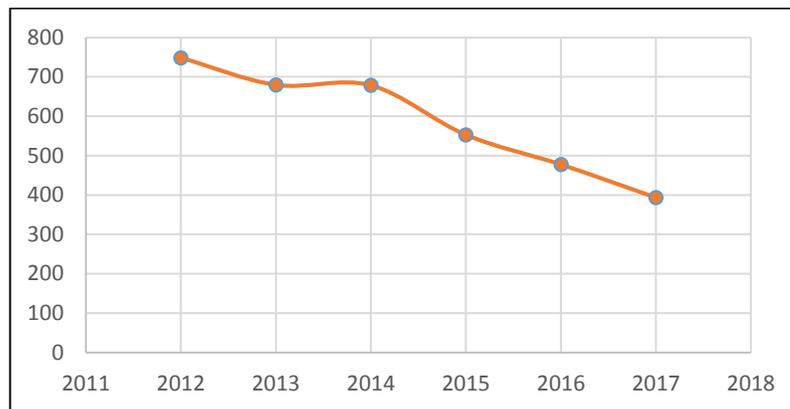
Gráfico 5. Exportaciones de calzado en millones de dólares



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en ACICAM. Exportaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-exportaciones>

Por parte de las importaciones en donde el calzado se encuentra en el grupo de “Cuero y sus derivados; calzado” de acuerdo con el DANE¹¹² son mucho mayor que el de las exportaciones tanto en las representaciones de millones de dólares de esta misma fuente, como en la participación a nivel nacional, aspecto que no favorecer al sector productivo de calzado y cuero nacional dado que las importaciones a precios bajos es uno de los aspectos externos que más afecta al sector.

Gráfico 6. Importación de calzado en millones de dólares (CIF)



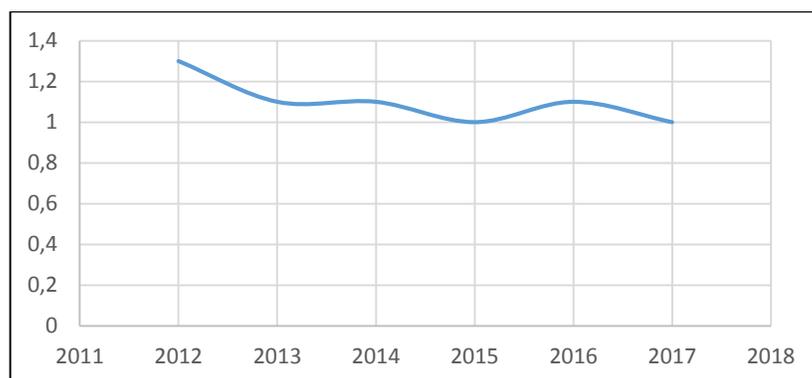
Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DANE. Importaciones totales según CIIU. [en línea]. 2018, [consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/importaciones>

Respecto a las importaciones en millones de dólares, estas han disminuido su valor de manera significativa como se observa en el Gráfico 6, pasando de 748,2 millones de dólares en precios CIF¹¹³ (Los precios CIF corresponde al acuerdo de compra venta en el cual es obligación del vendedor cubrir todos los gastos hasta poner la mercancía en el puerto de destino) a 393,4 una diferencia de 354,8 millones de dólares, es decir una disminución del 47,42%. En este aspecto se han evidenciado los esfuerzos del gobierno por disminuir las importaciones a partir de las alzas de aranceles y las diferentes restricciones establecidas en los dos últimos años como los Decretos 1744 y 1745.

¹¹² COLOMBIA. DANE. Importaciones totales según CIIU. [en línea]. 2018, [consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/importaciones>

¹¹³ ICOTERMS. Guía rápida. [en línea]. 2018, [consultado el 24/02/2018]. Disponible en: www.extecomed.com/incoterms.pdf

Gráfico 7. Participación en las importaciones nacionales (%)



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en COLOMBIA. DANE. Importaciones totales según CIU. [en línea]. 2018, [consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/importaciones>

Como se puede observar en la Tabla 9 que refleja un comparativo entre exportaciones e importaciones se reitera lo anteriormente dicho y es el hecho de la disminución de ambas variables macroeconómicas tanto en el valor en millones como en el número de pares; pero es importante observar como el número de pares importados para el año 2012 era ochenta mil veces más que los exportados y para el año 2017 fue veintiún mil veces menor las exportaciones que las importaciones.

Tabla 9. Tabla comparativa entre Importaciones y Exportaciones

AÑO	PARES		MILLONES	
	Importación	Exportación	Importación (CIF)	Exportación (FOB)
2012	82.722.620	2.252.416	\$ 566.573.382	\$ 34.081.560
2013	59.896.955	2.026.660	\$ 478.355.336	\$ 32.944.463
2014	57.036.328	1.778.868	\$ 467.850.402	\$ 28.750.966
2015	50.669.266	1.810.513	\$ 379.186.008	\$ 25.329.819
2016	46.090.735	1.891.671	\$ 327.942.307	\$ 25.193.326
2017	22.936.625	1.485.117	\$ 233.709.665	\$ 20.481.447

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DANE. 2018

Por el lado de la participación del grupo de “Cuero y sus derivados; calzado” en las importaciones nacionales este valor también ha disminuido pasando de 1,3% en el año 2012 a 1% en el año 2017, pero en estos años su participación ha sido constante manteniéndose dentro de estos valores como se puede observar en el

Gráfico 7. De la misma forma una de las fuentes a consultar en cuando a las importaciones es ACICAM¹¹⁴ quien precisa:

Tabla 10. Importaciones de calzado en millones de dólares (CIF) y número de pares de zapato

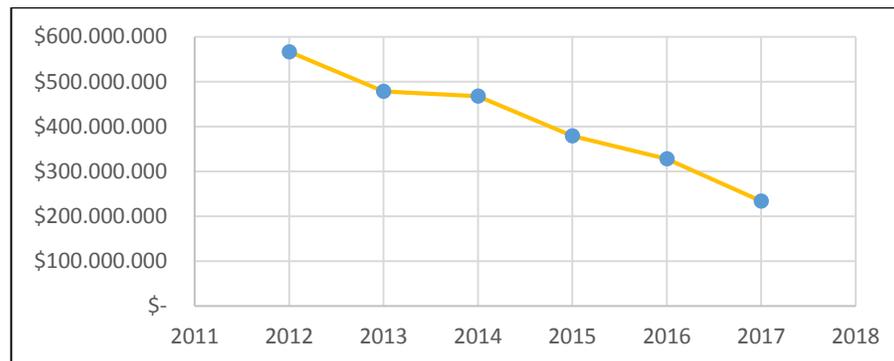
AÑO	MILLONES DE DÓLARES (CIF)	PARES DE ZAPATOS
2012	\$ 566.573.382	82.722.620
2013	\$ 478.355.336	59.896.955
2014	\$ 467.850.402	57.036.328
2015	\$ 379.186.008	50.669.266
2016	\$ 327.942.307	46.090.735
2017	\$ 233.709.665	22.936.625

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en ACICAM. Importaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-importaciones>

Las importaciones de igual forma a las exportaciones han disminuido en el valor de millones de dólares (CIF) en \$332.863.717, lo que se refleja en una disminución de un 58,75% en millones de dólares. Por parte del número de pares importados es evidente su significativa disminución en un 72,27% es decir 59.785.995 pares de zapatos que a septiembre del año 2017 ya no entran al país. A continuación, se puede observar de manera gráfica el decrecimiento de las importaciones de calzado.

¹¹⁴ ACICAM. Importaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-importaciones>

Gráfico 8. Importaciones de calzado en millones de dólares



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en ACICAM. Importaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-importaciones>

Es importante destacar y relacionar el tema de importaciones y exportaciones del calzado y su comportamiento con la balanza comercial del país que corresponde a la diferencia entre exportaciones e importaciones¹¹⁵; se hace un énfasis en esta temática dado que como se puede analizar el nivel de importaciones es mucho mayor al de las exportaciones en todos los años presentados, fenómeno que no solo ocurre para el sector del calzado sino también para las otras actividades económicas, generando en la balanza un déficit comercial del años 2014 hasta el primer trimestre del año 2018. Y por el contrario en el año 2012 y 2013 se presentó un superávit comercial debido a que la diferencia entre las exportaciones e importaciones generó una balanza positiva.

Tabla 11. Balanza comercial de Colombia en millones de dólares FOB

AÑO	EXPORTACIONES	IMPORTACIONES	BALANZA
2012	60.125	56.102	4.023
2013	58.826	56.620	2.206
2014	54.857	61.088	-6.231
2015	36.018	51.598	-15.581
2016	31.757	42.849	-11.093
2017	37.766	43.977	-6.210
2018*	9.660	10.928	-1.268

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DANE. Balanza comercial anual. [en línea]. 2018, [consultado el 17/05/2018].

Otra de los indicadores macroeconómicos importante de analizar es el IPC (Índice de precio del consumidor), indicador que se encarga de medir la variación porcentual por medio de los precios de un conjunto de bienes y servicios finales, el

¹¹⁵ BANCO DE LA REPUBLICA. Balanza comercial. [en línea]. 2018. [consultado el 17/05/2018]. Disponible es: http://enciclopedia.banrepcultural.org/index.php/Balanza_Comercial

IPC general para el año 2017 cerró en 4,09%¹¹⁶. El índice de precios del consumidor se divide o se ve afectado por nueve grupos en los que el sector del calzado se ubica en el grupo de vestuario y calzado, en el cual se ha notado un aumento progresivo de sus precios del año 2012 al 2016 dado que en el primer año el porcentaje fue de 0.8% mientras que para el 2016 llegó hasta 4% siendo el porcentaje más alto en los seis años analizados, pero para el año 2017 se disminuyó nuevamente el porcentaje en un 2%, aspecto positivo para que los consumidores tengan una mayor capacidad de adquisición del producto.

Tabla 12. IPC – Variación mensual grupo de vestuario y Calzado

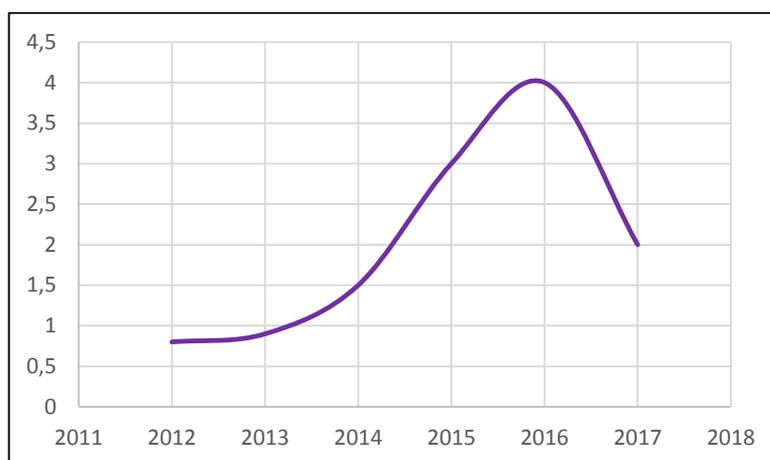
AÑO	VARIACIÓN MENSUAL DEL GRUPO VESTUARIO Y CALZADO (%)
2012	0,8
2013	0,9
2014	1,5
2015	3
2016	4
2017	2

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en Expansión. Datosmacro. [En línea]. Enero 12 de 2018. [Consultado el 2/02/2018]. Disponible en: <https://www.datosmacro.com/ipc>

A continuación, se puede observar de manera gráfica la variación del grupo de vestuario y calzado en la variable del IPC

¹¹⁶ Expansión. Datosmacro. [En línea]. Enero 12 de 2018. [Consultado el 2/02/2018]. Disponible en: <https://www.datosmacro.com/ipc>

Gráfico 9. IPC – Variación mensual grupo de vestuario y Calzado



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en Expansión. Datosmacro. [En línea]. Enero 12 de 2018. [Consultado el 2/02/2018]. Disponible en: <https://www.datosmacro.com/ipc>

El último indicador por analizar es el consumo de prendas de vestir y calzado en Colombia donde de acuerdo a la información obtenida por el DANE el consumo de estos artículos ha disminuido gradualmente pasando de un 5,1% en el 2012 a un -0,3% en el 2016; y para el 2017 el panorama no mejoró ya que en el primer semestre la adquisición de estos bienes disminuyó en un 3,0%¹¹⁷

En conclusión, al realizar un análisis de todas las variables macroeconómicas estas nos reflejan la mala situación del sector del calzado en los últimos seis años (2012 – 2017), dado que las importaciones de calzado son muy altas a comparación de las exportaciones y aunque las importaciones de este producto han disminuido por las diferentes medidas arancelarias y gubernamentales tomadas por el gobierno aún sigue afectando fuertemente la economía de este sector, principalmente en aspectos como la producción nacional la cual también ha disminuido significativamente, y aunque se está haciendo grandes esfuerzos por mejorarla, estos no son aún los suficientes, ya que en el año 2017 hubo una mejora en tan solo un 1,3% en el grupo de Curtido y preparación de cueros, productos de cuero y calzado en la industria manufacturera, lo que genera un impacto directo además en que las exportaciones de la misma también disminuyan aunque no de gran forma es un factor en contra para el sector.

Por otro lado, los precios de este bien dentro del grupo de vestuario y calzado se han aumentado hasta un 3,2% para el año 2016 y su consumo ha disminuido hasta

¹¹⁷ PORTAFOLIO. El gasto de consumo total en el primer semestre aumentó 1,9%. [en línea]. Agosto 22 2017. [Consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/el-gasto-de-consumo-total-en-el-primer-semestre-aumento-1-9-508922>

en un 0,3% para este mismo año, lo que refleja que este año ha sido uno de los más duros para el sector, por lo cual para el 2017 se hicieron esfuerzos por mejorar las diferentes cifras macroeconómicas de forma favorable para éste, aunque fue en un porcentaje mínimo.

Con el análisis macroeconómico hecho anteriormente se observó la necesidad de impulsar el sector dado que es un gran generador de empleo del país, tiene la capacidad de producir con calidad e innovación para lo cual se debe fortalecer las compañías que en su gran mayoría son mipymes las cuales tienen grandes debilidades, dentro de las cuales se encuentra la logística interna; así es necesario empezar a trabajar desde la parte interna de las compañías para mejorar sus procesos de modo que estos sean más eficientes y competitivos, a fin de que algún día estas puedan llegar a competir con grandes empresas e incrementar variables macroeconómicas como las exportaciones, PIB y consumo.

• **Perspectivas del sector calzado en Colombia.** Después de diagnosticar y caracterizar el sector de calzado, se exponen las perspectivas planteadas para el sector en materia del 2018 y los años futuros.

De acuerdo con la revista Dinero en el año 2017, el sector de calzado se vio marcado por las mismas causas que vienen afectándolo desde los años 90's: el contrabando y la subfacturación. Además de esto, se le sumó la Reforma Tributaria, la cual contribuyó en la reducción del consumo en las familias. Frente a las primeras afectaciones, ACICAM opina que los Decretos 1744 y 1745 desde su implementación en el año 2016, han sido fundamentales en el intento de reducir las importaciones de calzado a precios bajos y desleales¹¹⁸.

En el presente año, 2018, según Sectorial, una empresa encargada del análisis, monitoreo, evaluación e investigación de los sectores de la economía colombiana, de acuerdo a una publicación en su portal, Luis Flores (Presidente de ACICAM) afirmó que se espera un incremento del consumo en los colombianos, ya que estadísticamente una persona adquiere 3 pares de zapatos en el año. Además, considerando la situación del sector, varias empresas se han sumado a las ventas por medio del canal en línea o comercio electrónico, donde la respuesta ha sido positiva y se espera que incremente más¹¹⁹. Referente a la problemática mencionada del contrabando y la subfacturación, la DIAN afirmó que, en el año 2017, se evidenció una disminución de esta en un 90% frente al 2016, lo cual en

¹¹⁸ DINERO, 2017 será complejo para la industria del cuero y el calzado en Colombia. [En línea]. 2017. [Consultado el 21/03/2018]. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/perspectivas-de-la-industria-del-cuero-y-el-calzado-en-colombia/242008>

¹¹⁹ SECTORIAL, Mayor Consumo de Calzado en 2018. [En línea]. Enero 17 de 2018. [Consultado el 18/03/2018]. Disponible en: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/112912-mayor-consumo-de-calzado-en-2018>

términos de pares de zapatos significó la importación a bajos precios de veinte millones de zapatos en el 2016 a un millón de zapatos en el 2017¹²⁰.

Frente a la capacitación y el desarrollo del personal del sector, ACICAM y el SENA activaron un convenio en febrero con la intención de mejorar la productividad de las empresas de calzado y adecuarlas a estándares internacionales. Este convenio beneficia principalmente a los empresarios de Santander donde se busca reforzar el clúster. El único requisito es tener la empresa legalmente constituida¹²¹.

En el mes de abril, ACICAM organiza una misión a Portugal e Italia para fortalecer conocimientos en producción, buenas prácticas, tecnología y posicionamiento de marca. En Portugal aprenden sobre tecnologías y manufactura y en Italia, se conocerán materiales y tendencias¹²².

Frente a eventos en la segunda mitad del año, se espera la feria “Leatherworld” en París del 17 al 20 de septiembre para empresas dedicadas al calzado interesadas en aprender sobre capacidad de producción, precios competitivos y calidad. Aspectos clave en el mercado internacional. Esta oportunidad surge principalmente para las empresas integradoras del clúster liderado por la Cámara de Comercio de Bogotá¹²³.

En materia de exportación, la feria internacional del cuero, calzado y marroquinería del mes de enero permitió conocer los lugares que representan oportunidades para el sector, entre estos: Ecuador, Estados Unidos, Costa Rica, Chile y las Islas del Caribe. Para incursionar en esta actividad, se requiere que las empresas sean innovadoras, competitivas y abiertas a los cambios¹²⁴. De acuerdo con el plan de negocios del sector del cuero, calzado y marroquinería hecho por el Programa de Transformación Productiva, Fedecuero, ACICAM, Coelho y la Universidad del Rosario, el sector de calzado cuenta con las siguientes perspectivas:

¹²⁰ SECTORIAL. Mayor consumo de calzado. [En línea]. Enero 17 de 2018. [Consultado el 22/02/2018]. Disponible en: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/112912-mayor-consumo-de-calzado-en-2018>

¹²¹ SECTORIAL. Productores de Calzado de Norte de Santander se Repotencian. [En línea]. Febrero 12 de 2018. [Consultado el 24/03/2018]. Disponible el: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/119961-productores-de-calzado-de-norte-de-santander-se-repotencian>

¹²² SECTORIAL. Empresas de Cuero y Calzado Participan en Misión de Acicam en el Exterior. [En línea]. Abril 4 de 2018. [Consultado el 18/04/2018]. Disponible el: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/136620-empresas-de-cuero-y-calzado-participan-en-misi%C3%B3n-de-acicam-en-el-exterior>

¹²³ SECTORIAL. Colombia en la Feria del Cuero Parisina. [En línea]. Abril 12 de 2018. [Consultado el 28/04/2018]. Disponible en: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/139149-colombia-en-la-feria-del-cuero-parisina>

¹²⁴ PORTAFOLIO. Identifican 20 mercados para el cuero y el calzado. [En línea]. Enero 30 de 2018. [Consultado el 12/03/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/los-mercados-identificados-para-el-cuero-y-el-calzado-513770>

- **AÑO 2018:** desarrollar y consolidar un modelo de gestión que aumente la productividad y la competitividad de las empresas del sector. Además de contar con un tejido empresarial de 5 años de transformación, lo que fortalecerá la participación en el mercado, crear la marca País e incursionar en mayor medida en países como Perú, Ecuador, Chile, Costa Rica y Estados Unidos.
- **AÑO 2023:** fortalecer la producción de calzado de gama alta con diseños innovadores y garantizar la colaboración en la cadena de valor sobre todo en temas de información y conocimientos en moda.
- **AÑO 2028:** contar con una cadena productiva con empresas posicionadas a nivel nacional e internacional con alto desarrollo tecnológico y con propuestas en materia de desarrollo sostenible¹²⁵.

1.4.3.2 Estado de la logística interna en mipymes. El estado de los mercados actuales genera que las mipymes deban mejorar sus condiciones logísticas, desde la optimización de la gestión de la cadena de suministros al interior de la organización si buscan ser partícipes de negocios internacionales y ser competitivas. Entre los retos actuales de estas empresas se encuentra la formalización porque existe una falta de procedimientos, de estructura organizada, programas y planificación, de igual forma suelen tener carencia de conocimientos técnicos (educación, formación profesional y calificación).

En el proceso de aprovisionamiento, las mipymes enfrentan situaciones como altos costos de almacenaje, incumplimiento de las fechas de entrega, mermas en la calidad del producto y en materia de calidad y no cuentan con sistemas de evaluación de desempeño para coordinar los objetivos de la organización con el desempeño del personal. El hecho de que las mipymes presenten inconvenientes en su estructura organizacional genera que su capacidad de supervivencia en el mercado disminuya, de acuerdo con José Vergara, quien en su artículo “Logística de aprovisionamiento para micro, pequeñas y medianas empresas” cita a CONFECÁMARAS la cual mediante un Registro Único Empresarial y Social (RUES) del 2013, estableció que las Pymes en Colombia tienen una vida promedio de 12 años, 6 años menos que las grandes empresas. Esto justifica la necesidad de las mipymes de implementar herramientas de ahorro de recursos y simplificación de los procesos de abastecimiento para llegar a ser más competitivas en un mercado tan dinámico. En la medida que estas empresas tengan presente que una mala gestión puede afectar la actividad organizacional por desabastecimiento o exceso de inventarios, podrán efectuar un adecuado control en la clasificación de inventarios, en la previsión de la demanda, en los reabastecimientos y en la gestión de compras.

¹²⁵ PTP; FEDECUERO y ACICAM. Plan de negocios: sector del cuero, calzado y marroquinería. [En línea]. Agosto 2013. [Consultado el 12/08/2017]. Disponible en: https://www.ptp.com.co/documentos/PLAN%20DE%20NEGOCIOS%20CUERO%20CALZADO%20Y%20MARROQUINER%3%8DA_VF.pdf

Las mipymes deben procurar adquirir lo que requieren en una cantidad mínima, de tal forma que no se rompa el stock, se garantice el nivel del servicio y haya una disminución en la inversión, deben anticipar los cambios en la demanda y hacer pronósticos (datos históricos, tendencias, factores macroeconómicos) que reduzcan la incertidumbre, ya que es bastante frecuente que las mipymes mantengan inventarios elevados, los cuales solo son recomendables cuando los productos son de demanda estacional. Lo mencionado evidencia como las mipymes deben mejorar la gestión de su logística de aprovisionamiento para ser más competitivas y alargar su permanencia en el mercado¹²⁶.

Entre otros aspectos determinantes para el buen desempeño y sostenibilidad de las pymes, la Cámara de Comercio de Medellín establece que son la ubicación estratégica, la calidad y cercanía de los proveedores, ya que es de donde parte el aprovisionamiento¹²⁷. Es una generalidad de las mipymes latinoamericanas tener deficiencias en educación, en formación logística, limitaciones en acceso a buenas prácticas, pocas tecnologías y metodologías de gestión de la cadena de suministro, dificultad de acceso a servicios con operadores logísticos y pocos instrumentos colaborativos para competir internacionalmente¹²⁸.

En el año 2014, de acuerdo con el Banco Mundial, Colombia ocupó el puesto 97 de 160 países por su desempeño logístico; sin embargo, esto representó una caída frente al año 2012, donde ocupó el puesto 64 entre 155, esto debido a la baja en el cumplimiento de los componentes evaluados¹²⁹.

Frente a los costos logísticos sobre el valor del producto, las mipymes suelen manejar costos logísticos alrededor del 45% del valor del producto, lo cual es mucho más costoso frente a un 18 al 35% que es lo que invierten empresas grandes. Esto también se ve influido por los países desarrollados y no desarrollados, pues en países desarrollados como Estados Unidos los costos logísticos son entre un 9 y un 10%. De acuerdo con el artículo “La logística como motor de la competitividad en América Latina y el Caribe” de Jose Luis Guasch a cargo del Banco Interamericano

¹²⁶ VERGARA, José. Logística de aprovisionamiento para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES). En: INGENIERÍA INNOVACIÓN. Enero 2016. 16p

¹²⁷ COLOMBIA. CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLIN PARA ANTOQUIA. Las pymes: realidad económica que impulsa el crecimiento. [En línea]. En: informativo CÁMARA. Enero 2015. [Consultado el 13/02/2018]. Disponible en: <http://www.camamedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/Informativo%20Camara%202015.pdf>

¹²⁸ KIRBY, Carlos; BROSA, Nicolau. La logística como factor de competitividad de las Pymes en las Américas. [En línea]. Banco Internacional de desarrollo. 2011. [Consultado el 13/02/2018]. Disponible en:

<https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5089/La%20log%C3%ADstica%20como%20factor%20de%20competitividad%20de%20las%20Pymes%20en%20las%20Am%C3%A9ricas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

¹²⁹ REVISTA COLFECAR. Colombia es logística: el camino hacia la competitividad. [En línea]. En: Colfecar. Diciembre 2015. 36p. Disponible en: <http://www.colfecar.org.co/EJEMPLARES%20REVISTA%20COLFECAR/5.pdf>

de Desarrollo, Colombia manejaba en el año 2004 costos logísticos del 23% del valor del producto, frente a un 20% y un 18% de México y Chile respectivamente¹³⁰.

En cuanto a los costos sobre las ventas, para el año 2015, los costos logísticos en Colombia (incluidas mipymes) disminuyeron a 14,97%, lo que evidencia los esfuerzos por disminuir los costos logísticos, ya que por cada 100\$, 15\$ son destinados a logística; sin embargo, sigue siendo más costoso frente a países como Paraguay, Estados Unidos y los países europeos.

De acuerdo con un artículo del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo de España “Logística y competitividad de las Pyme”, las mipymes suelen desconocer las prácticas con las que pueden mejorar la gestión logística o si las conocen, no las llevan a cabo, sufren de ausencia de formalidad, lo que llega a afectar la calidad de servicio y del producto. Por este motivo plantean una serie de buenas prácticas en áreas logísticas que las mipymes pueden implementar en materia de logística interna:

Cuadro 12. Mejores prácticas en áreas logísticas para mipymes

Actividad logística	Buenas prácticas a implementar
<p style="text-align: center;">APROVISIONAMIENTO</p> <p>Operaciones dirigidas al abastecimiento y gestión de los materiales para llevar a cabo la actividad de la organización. Suele incluir: compras, cálculo de necesidades, revisión de proveedores</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Definición de requisitos de entrega a clientes (momento, lugar, producto, cantidad) • Relaciones Justo a Tiempo con proveedores (evidenciar problemas y eliminar despilfarros) • Colaboración con proveedores (gestión stocks, intercambio de información, especificación de embalajes) y Supplier Relationship Management (SRM) que traduce administración de las relaciones con proveedores con la finalidad de lograr un beneficio mutuo y perdurable por trabajar con integración y transparencia la información y los procesos.

¹³⁰ GUASCH, Jose Luis. La logística como motor de la competitividad en América Latina y el Caribe. [En línea]. Banco Interamericano de desarrollo. 2011. 36p. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5091/La%20log%C3%ADstica%20como%20motor%20de%20la%20competitividad%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Cuadro 12. (Continuación)

Actividad logística	Buenas prácticas a implementar
<p style="text-align: center;">PRODUCCIÓN</p> <p>Tareas desempeñadas para satisfacer las necesidades de los clientes y dar una respuesta efectiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Teoría de las restricciones: qué elementos ralentizan el proceso. -Producción fija: Basada en la capacidad de producción o en datos históricos. -MRP: Análisis de los requerimientos de materiales y recursos. • SMED: Minimización de tiempos para minimizar costes: <ul style="list-style-type: none"> -Control estadístico de la calidad. -Mantenimiento preventivo de maquinaria. • Métodos de realización de previsiones de venta y errores. <ul style="list-style-type: none"> -Métodos de estimación cualitativa -Métodos de estimación cuantitativa
<p style="text-align: center;">ALMACENAMIENTO</p> <p>Implica guardar la mercancía hasta que se requiera que pase al siguiente eslabón de la cadena, hacer operaciones de montaje, personalizar los productos, entre otras actividades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología usada en el picking (preparación de pedidos) de materiales y errores asociados. • Criterios de clasificación de los materiales en el almacén: Tener un almacén más ordenado. <ul style="list-style-type: none"> -Almacenamiento por rotación ABC: Con una escala de importancia donde A es el más importante. -Almacenamiento por familias de productos o proveedores. -Almacenamiento por tamaño o embalaje. • Reducir los movimientos dentro del almacén: Que movimientos se pueden eliminar. • Uso de la técnica del cross-docking: No es necesario almacenar las mercancías para después hacer picking.
<p style="text-align: center;">ADMINISTRACIÓN DE RELACIONES CON LOS CLIENTES (CRM) Y GESTIÓN DE LA ÓRDEN</p> <p>El CRM incluye todos los procesos centrados en las interacciones aguas abajo entre la empresa y sus clientes. Esto implica conocer plenamente al cliente para cumplir sus expectativas mediante la implementación de diversas estrategia (Chopra, 2008)La Gestión de la orden se traduce en la satisfacción de requerimientos de clientes internos y externos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Modalidades de colaboración con el cliente: Planes conjunto de demanda, confirmación de pedidos, intercambio de información. • Evaluación de la satisfacción del cliente. (Reclamaciones, encuestas, etc) • Conocer los requerimientos del cliente: Lugar, cantidad, hora. • Informar al cliente en todo el proceso. • Asegurar plazos y fechas de entrega. • Procesos de Fidelización de clientes: Campañas, marketing.

Cuadro 12. (Continuación)

Actividad logística	Buenas prácticas a implementar
OTRAS PRÁCTICAS	<ul style="list-style-type: none"> • Uso de operadores logísticos • Tener proveedores con certificación de calidad • Tener una filosofía de mejora continua y calidad total • Cooperación tecnológica Cooperación en el aprovisionamiento, la producción, el marketing, la comercialización y el servicio post venta.

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en ESPAÑA. MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO. Logística y competitividad de las PYME. [En línea]. Mayo 2007. 37p. Disponible en: <http://www.ipyme.org/publicaciones/logisticacompetitividadpyme.pdf>

En complemento con estas buenas prácticas en áreas logísticas para mipymes, la Encuesta Nacional de Logística del 2015 planteó tres niveles de desarrollo logístico para Usuarios de Servicios Logísticos, los cuales se exponen a continuación:

Figura 16. Niveles de desarrollo logístico



Fuente: Encuesta Nacional de Logística. Resultados Nacionales. 2015

• **Procesos de la logística interna en Mipymes.** La logística interna abarca todos los procesos internos de la organización desde la recepción de los materiales hasta el embalaje y despacho del producto terminado, a continuación, se presentan algunos inconvenientes de las mipymes en sus procesos de logística interna:

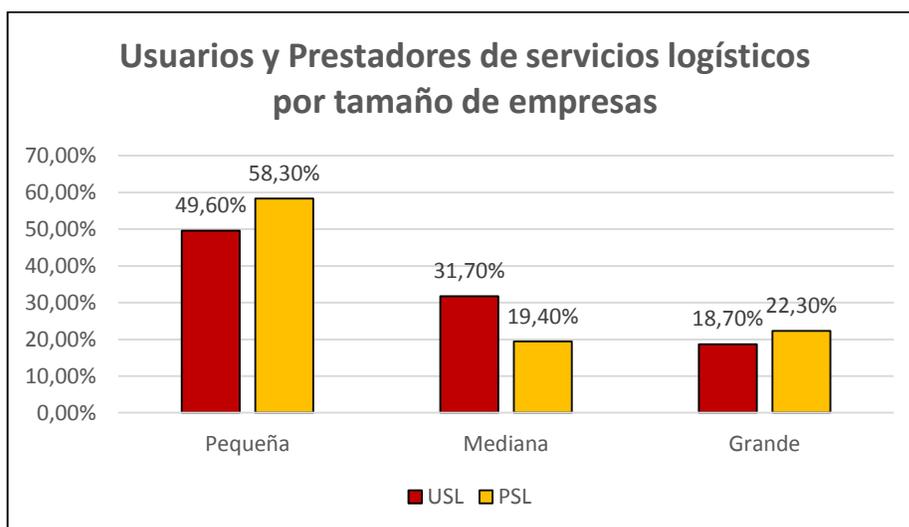
- **Gestión de Abastecimiento:** en Colombia las empresas manejan altos grados de incertidumbre gracias a que no emplean alta tecnología, sistemas de información ni modelos, lo que incrementa los riesgos.

- **Gestión de Inventarios:** de acuerdo con Cappa & Cameron en su artículo “Una aproximación hacia el estudio de la logística en Colombia” del 2012, las mipymes no tienen un manejo de la rotación de inventarios y esto genera que se distorsione la información de la demanda, se acumule inventario, se pierda la coordinación de la cadena y exista una baja disponibilidad del producto terminado. También presentan problemas en la administración porque faltan sistemas de control de inventarios.
- **Gestión Empresarial y de producción:** de acuerdo con una investigación hecha en 249 empresas por Martha Lucia Pérez en el 2004 y citada por Edgar Zapata en su artículo “Las pymes y su problemática empresarial. Análisis de casos” define que los problemas centrales de las mipymes son: baja realización de estudios de mercado, subutilización de la capacidad instalada, falta de tecnología en la ejecución de procesos, poco liderazgo, poca involucración de los empleados en la planeación, baja inducción del personal, pocas técnicas para controlar la contaminación y aplicación nula de técnicas de planeación de producción. También el estudio del artículo resalta que existen procesos de producción deficientes como consecuencia del tamaño de las instalaciones, así como hay un mal manejo de los inventarios de materia prima y producto terminado.
- **Gestión de la innovación:** en el mismo artículo de “Las mipymes y su problemática empresarial”, Zapata afirma que las mipymes no suelen mejorar sus procesos o desarrollar productos porque en general manejan bajas órdenes de pedido con procedimientos empíricos¹³¹.
- **Gestión de mercado:** frente a la Gestión de mercado, Zapata afirma que las mipymes carecen de planes de mercadeo, suelen esperar sus clientes y no exploran nuevos mercados, no acostumbran manejar estrategias de promoción y publicidad, así como no manejan un sistema de costos adecuado para las necesidades del mercado.
- **Gestión Financiera:** Aunque no es un proceso propio de la logística interna, se considera relevante mencionar que en general estas empresas no suelen manejar una contabilidad formal, ya que existen fallas en la elaboración de estados financieros.

¹³¹ ZAPATA, Edgar Enrique. Las pymes y su problemática empresarial. Análisis de casos. [En línea]. Septiembre 2004. [Consultado el 25/02/2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/206/20605209.pdf>

• **Cifras de logística interna en Mipymes.** Para considerar cifras en términos de logística interna en mipymes, se deben definir términos como usuarios de servicios logísticos (USL), (empresas que requieren recursos y servicios logísticos para desempeñar su actividad), y prestadores de servicios logísticos (PSL) (empresas que prestan servicios de la cadena de abastecimientos), de los cuales una parte la componen micro, pequeñas y medianas empresas del país. De acuerdo con la Encuesta Nacional de Logística del Departamento Nacional de Planeación del 2015, de los usuarios de servicios logísticos, un 51,3% son empresas pertenecientes al sector manufacturero, de los prestadores de servicios logísticos un 3,4% se encargan de operación logística de almacenamiento y un 18,9% de operación logística integral, las cuales son las que más respectan al presente proyecto. A continuación, se presenta un gráfico que ilustra la clasificación de PSL y USL en pequeñas, medianas y grandes empresas:

Gráfico 10. PSL Y USL por tamaño de empresas



Fuente: Elaborado por las autoras, basado en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de Logística. Resultados Nacionales. [En línea]. 2015. Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Documents/Encuesta%20Nacional%20Logística%202015%20-%20Libro%20de%20resultados.pdf>

Como se puede observar en el gráfico, tanto de Prestadores de servicios logísticos como de Usuarios de servicios logísticos la mayor parte de empresas las componen pequeñas y medianas (Pymes), lo que aclara la importancia de este tipo de organizaciones en el desarrollo logístico nacional.

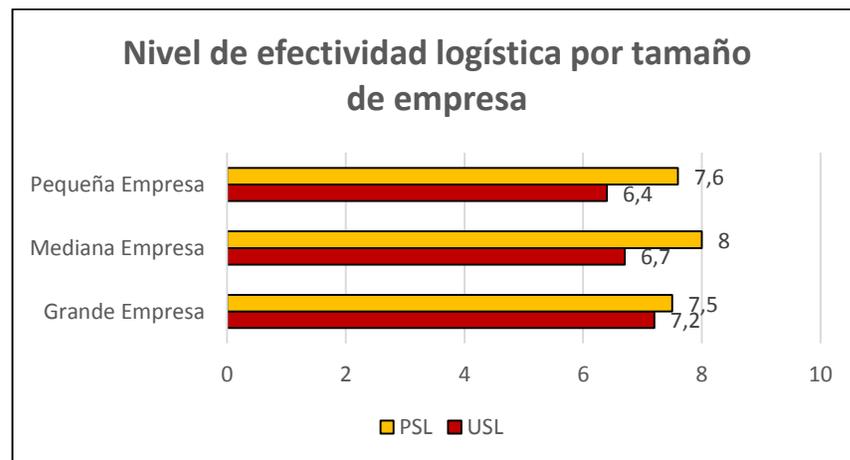
Como ya se mencionó, la encuesta también consideró tres niveles de desarrollo logístico: básico, medio y avanzado, el primer nivel se enfoca en procesos logísticos definidos al corto plazo los cuales buscan incluir buenas prácticas y medir la gestión con indicadores, el segundo nivel incluye elementos como mejoras en la gestión de

políticas de inventario, desarrollo de programas con proveedores y la implementación nuevas tecnologías que permiten mayor control y cumplimiento de los procesos. El tercer nivel, avanzado, implica una gestión logística al largo plazo enfocada en el cliente, en una planeación conjunta entre áreas, en un balance entre la demanda y el abastecimiento y en trabajos de colaboración con clientes y proveedores. De las empresas USL que participaron en el estudio, la pequeña empresa obtuvo un 52% en nivel desarrollo avanzado, un 42% en nivel de desarrollo medio y un 20% un nivel de desarrollo básico y la mediana empresa un 18% en nivel avanzado, un 25% en nivel medio y un 23% en nivel de desarrollo básico. Para empresas PSL, la pequeña empresa obtuvo un 9% en nivel básico, 26% en nivel medio y un 34% en nivel avanzado y la mediana empresa 13%, 27% y 16% respectivamente¹³².

A continuación, se plantean estadísticas de diferentes factores influyentes en la logística interna de mipymes:

- En términos de *efectividad logística*, las empresas deben ser capaces de tener un proceso integrado que genere valor para todos los agentes de la cadena. De acuerdo con la percepción de empresas USL y PSL sobre su efectividad logística, en una escala de 1 a 10 donde 10 es bastante efectiva, los resultados por tamaño de empresa fueron:

Gráfico 11. Nivel de efectividad logística de USL y PSL por tamaño de empresas



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015. p.108.

¹³² COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015. P.108.

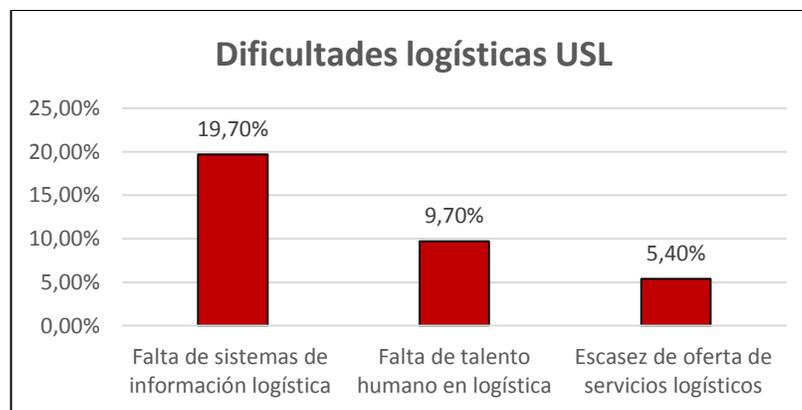
Como se puede evidenciar en el gráfico, los PSL tienen una percepción promedio de 7,6 en su nivel de efectividad, mientras que los USL tienen una percepción de 6,8 ya que existen factores externos que afectan el alcance de su efectividad operacional sobre todo en términos de logística de salida. En cuanto a USL, las empresas con menor percepción de efectividad logística son las pequeñas y medianas empresas debido a que por lo general no cuentan con un proceso logístico definido, sus actividades suelen ser reactivas y no proactivas, no cuentan con un sistema de indicadores de control y su objetivo principal es cumplirle al cliente sin hacer un control de costos que evalúe su desempeño¹³³.

Respecto a PSL, las medianas empresas cuentan con el mayor nivel de efectividad ya que han sabido incorporar elementos generadores de valor, como servicios diferenciados y adecuados a las necesidades de sus clientes.

Referente al sector de Calzado, este está compuesto en un 93% por microempresas, en un 5,4 % por pequeñas empresas y en un 0,9% por medianas empresas, esto implica que, respecto a los niveles de efectividad logística, pequeñas y medianas empresas tienen un desempeño similar.

o En cuanto a *dificultades en logística*, la encuesta indagó a las empresas obteniendo resultados separados para USL y PSL; de las cuales las dificultades fueron a clasificadas en tres: Infraestructura, Gestión aduanera y Gestión Empresarial, a continuación, solo se mencionan las dificultades resaltadas para Usuarios de servicios logísticos (USL) en materia de Gestión empresarial ya que se considera son las que más influencia tienen para el presente proyecto:

Gráfico 12. Dificultades logísticas de USL en Gestión empresarial



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

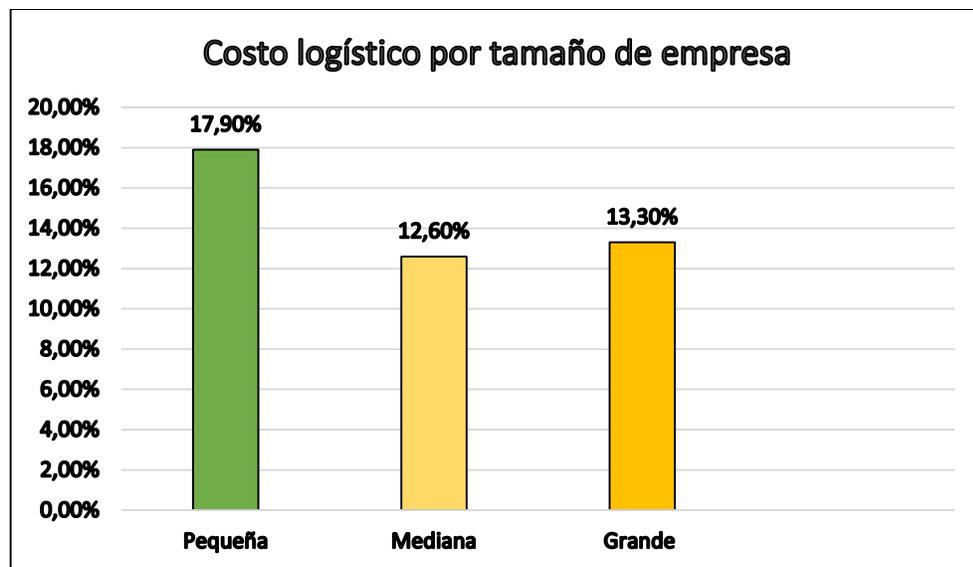
¹³³ Ibid., 108p.

De acuerdo con el gráfico, la mayor dificultad de los Usuarios de servicios logísticos es la falta de sistemas de información en logística, lo que permite deducir que las empresas colombianas no tienen los conocimientos necesarios en tema de logística, así como tampoco cuentan con el talento humano requerido para esta gestión.

○ Respecto a *costos logísticos* del 2015, Colombia manejaba el 14,97% de las ventas, donde los mayores factores influyentes eran Transporte y distribución (37%) y Almacenamiento (20%). Considerando el costo logístico por sectores, resulta indispensable mencionar la variación en el sector de manufactura del año 2008 (13%) al 2015 (15,4%), ya que este tiene implícito el sector de Calzado y como se puede evidenciar resultan más costosos los servicios logísticos actuales.

En relación al tipo de empresas, se ilustra un Gráfico 13 donde se evidencian los costos logísticos por tamaño:

Gráfico 13. Costos logísticos sobre las ventas por tamaño de empresa



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

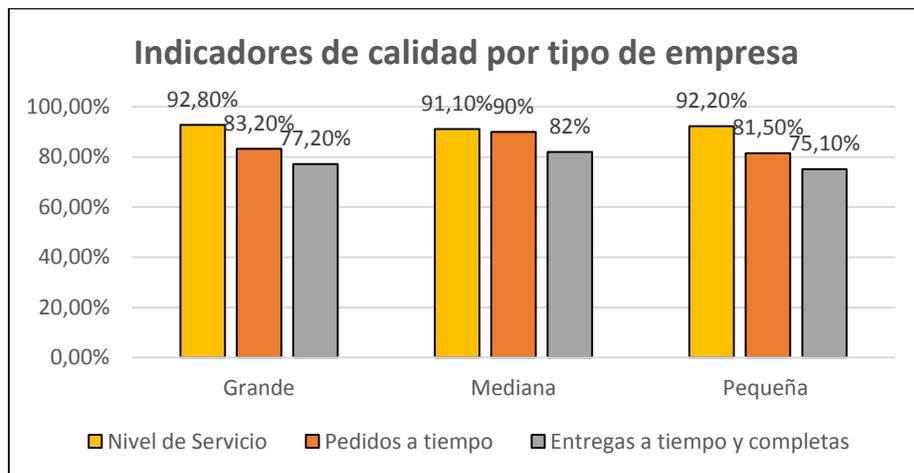
Como se puede evidenciar, resulta altamente costoso para una pequeña empresa administrar sus procesos logísticos, ya que se encuentran rezagadas de la obtención de beneficios logísticos.

○ En cuanto al *ciclo del pedido*, este mide el tiempo que transcurre desde la captura del pedido, el procesamiento y alistamiento hasta el transporte. La diferencia de tiempos por tamaño de empresas es de 10 horas de las grandes frente a las

pequeñas y de 20 horas frente a las medianas. Esto significa que las medianas empresas registran los mayores tiempos sobre todo en alistamiento y preparación, ya que no tienen la capacidad para cubrir el volumen de pedidos y no cuentan con las herramientas tecnológicas de las grandes empresas, esto tiene como efecto inmediato la incapacidad para ser flexibles y reaccionar frente a cambios en la demanda¹³⁴.

○ De *Indicadores de calidad*, la encuesta consideró cuatro indicadores que se han vuelto importantes en el desarrollo de la estrategia logística: nivel de servicio (cumplimiento entre lo solicitado y lo entregado), entregas a tiempo (cumplimiento oportuno de la entrega frente a la fecha y hora), entregas a tiempo y completas (Hacer más eficiente y flexible el proceso) y pedido perfecto (calidad de gestión integral de la entrega de producto). A continuación, se presentan los resultados obtenidos por tamaño de empresa:

Gráfico 14. Indicadores de calidad por tamaño de empresa



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

Como se evidencia en el gráfico, las pequeñas empresas deben trabajar en los indicadores de pedidos a tiempo y entregas a tiempo y completas, mientras que las medianas empresas presentan el valor más bajo en el nivel de servicio.

En cuanto al indicador de pedido perfecto, los resultados se presentan a continuación:

¹³⁴ Ibid., 40p.

Tabla 13. Indicador de Pedido perfecto por tamaño de empresa

	Grande	Mediana	Pequeña
Pedido perfecto	62,4%	64,3%	50,4%

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

De lo que se deduce que la pequeña empresa debe promover mejores prácticas logísticas que mejoren su competitividad y puedan desarrollar una adecuada gestión para manejar costos e incorporar tecnología¹³⁵.

o En cuanto a la *tercerización logística*, se presenta una tabla con los diferentes procesos tercerizados por tamaño de empresa:

Tabla 14 . Tercerización de Procesos logísticos internos por tamaño de empresas

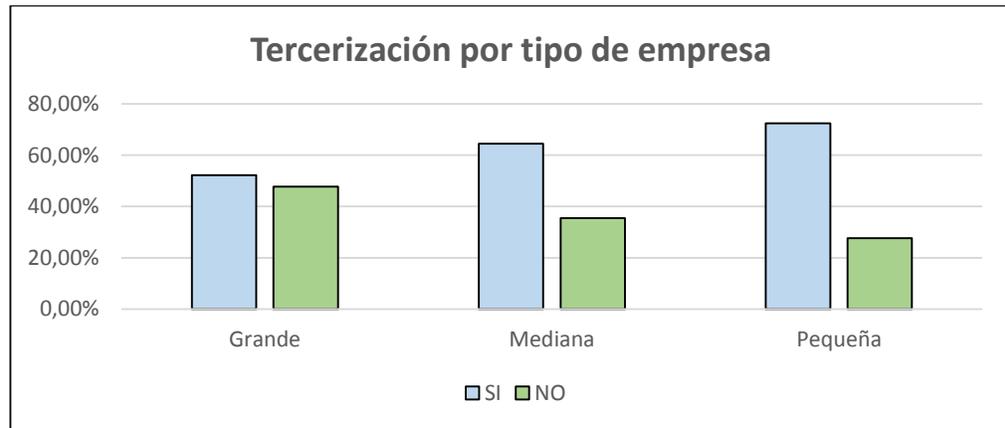
	Grande	Mediana	Pequeña
Procesamiento de pedidos de clientes	10,4%	4,8%	15,2%
Planeación y reposición de inventarios	6,6%	12,9%	11%
Compras y manejo de proveedores	5,7%	8,1%	16,1%
Almacenamiento	41,5%	24,2%	17,6%

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

Como se puede evidenciar, la actividad logística interna que más se terceriza es el almacenamiento y en el caso de pymes (pequeñas y medianas empresas) compras y manejo de proveedores y planeación y reposición de inventarios. El almacenamiento como consecuencia de los altos costos. Respecto al nivel de tercerización (si tercerizan o no) por tamaño de empresas, se presenta a continuación:

¹³⁵ Ibid., 54p.

Gráfico 15. Nivel de Tercerización por tamaño de empresa



Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

Se analiza que la pequeña y mediana empresa es la que más terceriza por lo tanto las Prestadoras de servicio logístico (PSL) deben trabajar más para las pymes que son las que no tienen la capacidad económica.

○ Respecto a la *Educación en logística* para operaciones de logística interna la encuesta estableció la importancia de contar con el recurso humano adecuado y evaluó el nivel de educación desde bachillerato hasta doctorado:

Tabla 15 . Nivel de educación del personal en logística

	Bachillerato	Técnico	Tecnólogo	Universitario	Especialista	Máster	Doctorado	TOTAL
A	42,7%	22%	19,8%	11,8	3%	0,6%	0,1%	100%
B	30,7%	25,2%	23,9%	11,9%	6,9%	1,2%	0,3%	100%
C	16,6%	29,5%	31%	12,6%	8,3%	1,9%	0,2%	100%
D	63,3%	16,6%	16,5%	2,3%	1%	0,2%	0,1%	100%

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

Cuadro 13. Actividades desempeñadas por personal de logística

A	Procesamiento de pedidos de clientes
B	Planeación y reposición de inventarios
C	Compras y manejo de proveedores
D	Almacenamiento

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015.

Como se evidencia, respecto a los procesos de logística interna, la mayor parte del personal en logística tiene niveles educativos de bachillerato, técnico y tecnólogo, por lo que resulta importante que tanto las empresas como el Gobierno contribuyan a mejorar la formación del personal.

Se concluye que respecto a la cantidad de usuarios de servicios logísticos, la mayor cantidad de estas organizaciones son pequeñas y medianas empresas, ya referente a parámetros propios de la logística interna, las grandes empresas resultan levemente más efectivas que las pequeñas y medianas, las pequeñas empresas tienen costos logísticos más altos, frente al ciclo de pedido las medianas y pequeñas empresas presentan baja flexibilidad y poca reacción frente a cambios del mercado y la mayor dificultad logística en las organizaciones usuarias de servicios logísticos, resulta ser la falta de sistemas de información logística, lo que confirma la falta de conocimientos en este proceso y el mal manejo del flujo de la información.

Finalmente, se considera pertinente integrar un cuadro comparativo entre las características en logística interna para las mipymes y las grandes empresas:

Cuadro 14. Logística interna en mipymes versus grandes empresas

Logística Interna	
Mipymes	Empresas grandes
MEDIANO NIVEL DE EFECTIVIDAD LOGÍSTICA	ALTO NIVEL DE EFECTIVIDAD LOGÍSTICA
No suelen contar con un proceso logístico definido	Manejan un proceso logístico integral basado en la estrategia
Son reactivas, no planeadoras	Son empresas planeadoras
No emplean indicadores de gestión que monitoreen su operación continuamente	Implementan tecnologías para garantizar la promesa de servicio al cliente
No tienen un control de costos detallado para evaluar si sus actividades son rentables	Emplean un sistema de control de costos
COSTO LOGÍSTICO ALTO	COSTO LOGÍSTICO MEDIO

Cuadro 14. (Continuación)

Logística Interna	
Mipymes	Empresas grandes
-Las pequeñas empresas asumen costos logísticos más altos (17,90%) frente a las medianas empresas (12,60%). -Se encuentran rezagadas de beneficios logísticos	Las grandes empresas asumen costos logísticos levemente más altos que las medianas empresas (13,30%)
Los mayores costos logísticos se deben al almacenamiento, seguido del manejo de proveedores y el procesamiento de las ordenes de los clientes.	
BAJA TERCERIZACIÓN	MEDIANA TERCERIZACIÓN
La pequeña empresa terceriza en un (27,6%) y la mediana en un (35,5%) en almacenamiento	Las grandes empresas tercerizan en un 47,8% en almacenamiento
TIEMPO DE ESPERA PARA EL CARGUE	
Las pequeñas empresas (4,9 horas) y las medianas empresas (3,9 horas)	En promedio 3,2 horas
TIEMPO DE CICLO	
Las pequeñas empresas emplean 12,2 horas en procesamiento y captura del pedido y 21,6 horas en preparación y alistamiento del pedido Las medianas empresas emplean 16,4 en procesamiento y captura del pedido y 29,2 horas en preparación y alistamiento del pedido	Emplea 10,9 horas en procesamiento y captura del pedido y 17 horas en preparación y alistamiento del pedido
La diferencia es de 10 horas entre las grandes y pequeñas empresas, mientras que con las medianas empresas la diferencia es de 20 horas, estos tiempos de más en las mipymes les complica reaccionar ante cambios imprevistos de la demanda	
NIVEL DE SERVICIO	
Las pequeñas empresas presentan un nivel de servicio del 92,2% y las medianas del 91,1%, ya que manejan alta cantidad de pedidos pero no cuentan con la capacidad suficiente para atenderlos	Presentan un nivel de servicio del 92,8%
PEDIDO PERFECTO	
(sin error en documentos, sin daños ni problemas de calidad, a tiempo y completos)	
La pequeña empresa presenta un pedido perfecto en el 50,4% y la mediana en un 64,3%	Presenta un pedido perfecto en el 62,4 % con deficiencia en a tiempo y completos

Fuente: Elaborado por las autoras, basado en DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional Logística 2015. En: Colombia es logística. [en línea]. 2015. [consultado el 15/02/2018]. Disponible en: <https://onl.dnp.gov.co/es/Publicaciones/Paginas/Encuesta-Nacional-Log%C3%ADstica-2015.aspx>

1.4.3.3 Aplicación de la hipótesis dinámica. La hipótesis dinámica desarrollada en la presente investigación surge de la búsqueda y revisión de fuentes secundarias para encontrar las principales causales de las fallas en la logística interna de mipymes del sector calzado.

• **Identificación del problema.** El propósito de esta investigación es el diseño de un modelo de logística interna para mipymes del sector calzado, ya que las fallas en sus procesos internos como el aprovisionamiento de materias primas, la gestión de inventarios, el control de la producción, el flujo de información y materiales y el embalaje generan que estas empresas presenten problemáticas en su promesa de servicio al cliente, producción en masa, innovación, participación en el mercado, competitividad, capacidad de exportación, entre otras. Para iniciar el diseño del modelo, es necesario identificar como primer aspecto las causales de estas fallas logísticas, las cuales se mencionan a continuación.

• **Hipótesis respecto a las causas de las fallas en el proceso de logística interna.** La logística interna como se ha mencionado previamente implica la planeación, implementación y control de las actividades puertas adentro de la organización, de acuerdo con diferentes autores, las mipymes presentan baja competitividad en el mercado como consecuencia del desconocimiento que tienen de prácticas logísticas y la baja capacitación y desarrollo del personal. El hecho de que presenten fallas en sus procesos internos afecta toda su cadena de valor y genera que actualmente las mipymes que son las mayores productoras de calzado en el país se encuentren rezagadas frente a grandes empresas que emplean mayor innovación, inversión en tecnología, planeación al largo plazo, estructura organizacional definida y procesos logísticos óptimos y regulados¹³⁶.

En seguida, se presentan una serie de hipótesis asociadas como posibles causas que afectan el desempeño logístico de las mipymes del sector calzado, las cuales posteriormente se estructurarán en el diagrama de hipótesis dinámica.

Son causas de las fallas en la logística interna de mipymes del sector calzado:

H0 Falta de capacitación y desarrollo del personal: las personas que ejercen las labores de corte, guarnición, soladura o terminación, son trabajadores que generalmente aprenden su oficio de forma práctica y no mediante estudios. Adicionalmente se encuentra que hay un bajo interés de las compañías por especializar a sus trabajadores tanto administrativos como de planta para crecer a nivel profesional o aprender nuevas técnicas en sus oficios¹³⁷.

¹³⁶ CALDERÓN, Mayda Alejandra. Pymes de calzado, rezagadas por falta de capacitación. [En línea]. En: Agencia de Noticias UN, Economía & Organizaciones. Mayo 13 2016. [Consultado el 16/03/2018]. Disponible en: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/pymes-de-calzado-rezagadas-por-falta-de-capacitacion.html>

¹³⁷ Ibid., 10p.

H1 Administración empírica: las micro, pequeñas y medianas empresas del sector del calzado se caracterizan porque son fundadas de forma familiar y empírica, es decir son personas que tienen trayectoria en algunos casos en esta industria pero no tienen estudios especializados en administración, producción, gerencia...etc¹³⁸.

H2 Falta de estructura organizacional: de acuerdo con un estudio realizado por Miguel Palomo las organizaciones que son pymes tienen una gran problemática en cuanto a la carencia de organización, retraso tecnológico, problemas en la colocación de productos y carencia de registros contables, problemáticas que al integrarse generan una estructura débil en la organización¹³⁹.

H3 Mal manejo de materia prima e insumos: las empresas al presentar una administración empírica, no tienen sistemas de producción implementados tales como planificación de requerimientos de material (MRP) y planes maestros de producción (PMP) que les permita disminuir costos, mermas, inventarios y tiempos, haciendo los procesos de producción más eficientes. Además, existe un programa de liberación rápido de materiales e insumos que afecta la competitividad de producción ya que no existe un control de estos¹⁴⁰.

H4 Altos costos de materia prima: una de las materias primas principales del calzado es el cuero, que actualmente se encuentra en escases debido a que gran parte de este (el de mejor calidad) es exportado a altos precios, dejando a los productores nacionales en desabastecimiento, es decir con apenas una tercera parte de la producción nacional de este producto, dando como resultado unos precios altos a la hora de su adquisición¹⁴¹.

H5 Falta de liquidez: el sector de calzado se caracteriza porque la mayoría de empresas se dedican a la fabricación de zapato de moda por unidad, y en que gran parte sus clientes son almacenes de diferentes barrios comerciales de la ciudad, y

¹³⁸ALTAHONA, Teresa de Jesús; SANTISTEBAN, Diego Fernando. Análisis de las empresas productoras y comercializadoras de calzado en Santander. [En Línea]. Universidad de investigación y desarrollo. 2008. [Consultado el 12/12/2018]. Disponible en: <http://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/paloseco/13/comercializadora.pdf>

¹³⁹ GONZÁLEZ, Migue Palomo. Los procesos de gestión y la problemática de las PYMES. [En línea]. UNAM. 2005. [Consultado el 12/02/2018].92p. Disponible en: <http://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/paloseco/13/comercializadora.pdf>

¹⁴⁰ ALTAHONA, Teresa de Jesús; SANTISTEBAN, Diego Fernando. Análisis de las empresas productoras y comercializadoras de calzado en Santander. [En Línea]. Universidad de investigación y desarrollo. 2008. Op. Cit., 18p. [Consultado el 12/12/2018]. Disponible en: <http://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/paloseco/13/comercializadora.pdf>.

¹⁴¹ SANDOVAL, Héctor. Una industria que tiene poco cuero. [En línea]. En: El Espectador. Julio 28 de 2014. [Consultado el: 11/03/2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/economia/una-industria-tiene-poco-cuero-articulo-507271>

estos en ocasiones trabajan bajo el concepto de consignación, es decir el pago total de la mercancía se realiza cuando esta se vende; por otra parte está el tamaño de las empresas que los limita en su capacidad de producción por ende su ingresos y utilidades se limitan, y así por causa de los factores mencionados no cuenta con el suficiente capital para invertir si no solo para subsistir¹⁴².

H6 Escasa infraestructura y maquinaria: como consecuencia de la falta de liquidez de las empresas, estas no cuentan con la capacidad de invertir en la ampliación de infraestructura y de renovar o adquirir maquinaria que le ayude a agilizar los diferentes procesos de producción¹⁴³.

H7 Baja inversión en tecnología: una segunda consecuencia de la falta de liquidez de las empresas es que estas no pueden invertir en tecnología de punta para hacer sus procesos y sistemas internos mucho más eficientes o automatizados, a fin de ayudarlos a optimizar factores como tiempo, costos y materiales¹⁴⁴.

H8 Gestión de sistema cerrado: las compañías de calzado que son micro, pequeñas y medianas empresas se caracterizan porque en su mayoría son de carácter familiar lo que implica que en muchas ocasiones estas se cierran únicamente a los conocimientos del personal que constituye la compañía (familiares en su mayoría) y se niegan la posibilidad de que llegue nuevo capital intelectual a la compañía o a implementar nuevos procesos porque su toma de decisiones es centralizada¹⁴⁵.

H9 Limitación de contrato de servicios logísticos: de acuerdo con Global Logistics las mipymes permanecen limitadas para poder contratar servicios logísticos para mejorar sus procesos internos, esto debido al elevado costo, el menor poder de negociación con OSL (Operadores de servicios logísticos) y los volúmenes bajos de producción de estas empresas¹⁴⁶.

¹⁴² ALTAHONA, Op.Cit., p.92. 92p.

¹⁴³ COLOMBIA.MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO. Programa de Transformación Productiva. [en línea]. 2013, [consultado el 14/08/2017].Op. Cit., Disponible en: <https://www.ptp.com.co/documentos/INFORME%20COMPLETO%20PTP.pdf>

¹⁴⁴ CALDERÓN, Mayda Alejandra. Pymes de calzado, rezagadas por falta de capacitación. [En línea]. En: Agencia de Noticias UN, Economía & Organizaciones. Mayo 13 2016. [Consultado el 16/03/2018]. Op. Cit., Disponible en: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/articulo/pymes-de-calzado-rezagadas-por-falta-de-capacitacion.html>

¹⁴⁵ SALAS, Martín. Las empresas familiares y el efecto Casandra. [En línea]. En: El Espectador. Junio 17 de 2017. [Consultado el: 14/04/2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/economia/las-empresas-familiares-y-el-efecto-casandra-articulo-698894>

¹⁴⁶ ROJAS, Carolina. Servicios logísticos para pymes. [En línea]. En: Revista de Logística. Junio 14 de 2017. [Consultado el 15/04/2018]. Disponible en: <https://revistadelogistica.com/servicios/servicios-logisticos-para-pymes/>

H10 Ausencia de Formalización y Planeación al largo plazo: las mipymes se caracterizan por actuar sin procedimientos o programas establecidos, lo que hace que su gestión organizacional sea baja, tampoco tienen planeaciones al largo plazo lo que impide que tengan una producción eficiente para un mercado objetivo y que su actuar sea completamente reactivo y no proactivo, es decir que se preocupan solo por el corto plazo¹⁴⁷.

H11 Poca realización de estudios de mercado: un estudio de mercado le ofrece a las empresas claridad sobre los posibles mercados objetivo o nichos donde su producto sería ampliamente aceptado, las mipymes no manejan este tipo de estudios y esto los limita de saber la viabilidad de su actividad, de conocer cómo está el sector en el que piensan comercializar y de hacer una planeación de la producción a base de pronósticos y de una estimación de la demanda¹⁴⁸.

H12 Nula aplicación de las técnicas de planeación de la producción: como se ha mencionado, las mipymes no emplean técnicas de estimación de la demanda, de requerimiento de materiales y de capacidad instalada, por lo que su actuar suele ser intuitivo y esto es lo que ocasiona productos defectuosos, pérdida de material y faltas en general a la promesa del servicio al cliente¹⁴⁹.

H13 Falta de un sistema de indicadores de gestión: los indicadores de gestión son factores que reflejan que tan bien está actuando la organización, ya que apoyan y facilitan la toma de decisiones, esto implica que las mipymes por lo general no tienen como medir la evolución de sus procesos y no saben si las decisiones tomadas son oportunas y acertadas pues no tienen un control de sus costos y de sus procesos¹⁵⁰.

H14 Falta de sistemas de información de prácticas logísticas: las mipymes de calzado suelen tener desconocimiento de las prácticas logísticas tanto internas como externas de la organización debido a que el personal tiene bajos niveles de educación y no se capacita. En su mayoría entienden el proceso logístico como la entrega del producto final al cliente, pero no hay una comprensión de los diferentes tipos de logística y de cómo se puede mejorar su gestión¹⁵¹.

H15 Mala gestión de inventarios: en las mipymes de calzado no hay un manejo de la rotación de inventarios y esto genera que se distorsione la información de la

¹⁴⁷ *Ibid.*, p.98.

¹⁴⁸ ZAPATA, Edgar Enrique. Las pymes y su problemática empresarial. Análisis de casos. [En línea]. Septiembre 2004. [Consultado el 25/02/2018]. Op. Cit. 120.p, Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/206/20605209.pdf>

¹⁴⁹ *Ibid.*, 120. p.

¹⁵⁰ COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015. Op. Cit. 25.p

¹⁵¹ *Ibid.*, 32p.

demanda, se acumule inventario, se pierda la coordinación de la cadena y exista desabastecimiento del producto terminado¹⁵².

Las dieciséis hipótesis planteadas como posibles causas de las fallas de logística interna en mipymes de calzado se ilustran a continuación en el diagrama de hipótesis dinámica de acuerdo a las relaciones causales establecidas y las diferentes roturas planteadas:

Tabla 16. Roturas del diagrama causal de errores

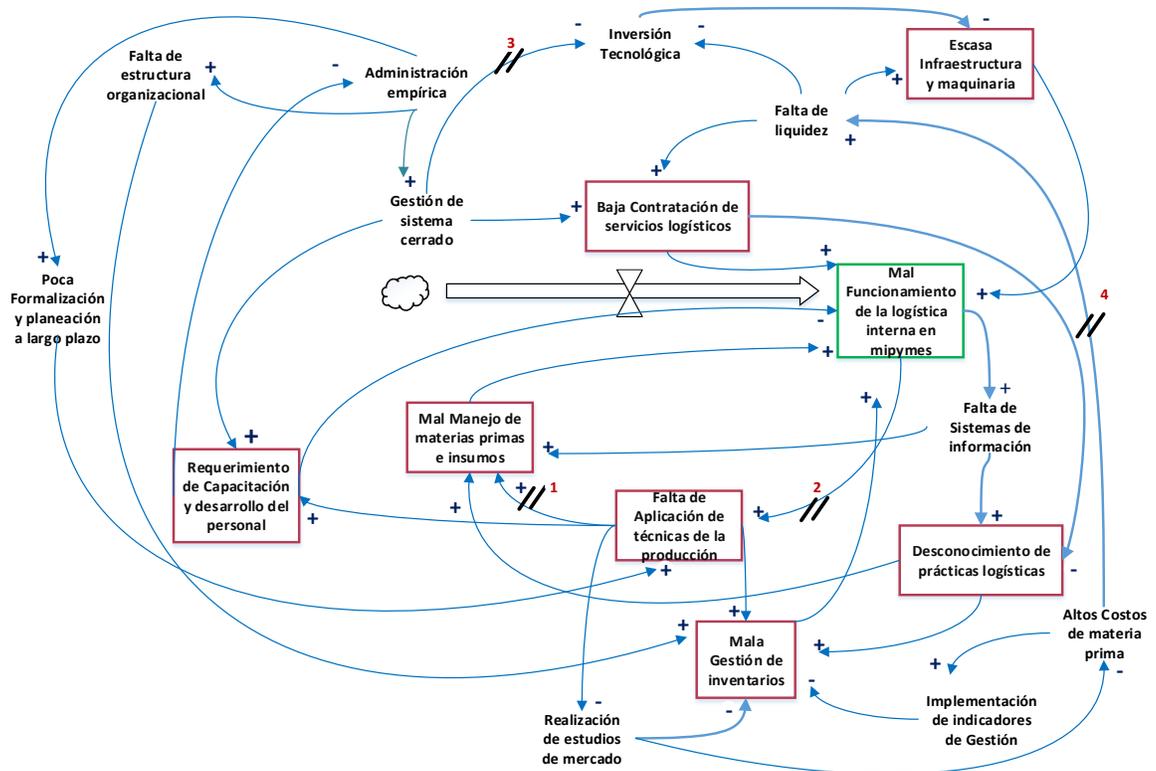
N°	Roturas identificadas
1	Plan de requerimiento de materiales (MRP)
2	Planificación y control de la producción (PMP)
3	Asociación con un clúster de mipymes
4	Implementación de un modelo de evaluación de proveedores

Algunas de las causas establecidas, son mitigadas actualmente con la implementación de roturas como el Plan de requerimiento de materiales que define las necesidades de materiales en cantidad, fecha y lugar, permite gestionar los inventarios, programar la producción y el reabastecimiento, la Planificación y control de la producción que incluye procesos como planes agregados, maestros, gestión de la producción y de los inventarios los cuales determinan el éxito de la generación del producto final para el cliente, la asociación a un clúster de calzado que les permita compartir información, tecnología, recursos y conocimientos que lleven a mejorar su participación en el sector, y finalmente la implementación de un modelo de evaluación de proveedores, lo cual permite que las organizaciones tomen decisiones más acertadas frente a la selección de proveedores y su proceso de abastecimiento. Estas roturas se pueden llevar a cabo informalmente, pero las mipymes las consideran necesarias para reducir costos, abastecerse de las materias primas necesarias, cumplir en cantidad y calidad a sus clientes y asegurar aliados.

Las roturas presentadas son implementadas por las mipymes de forma empírica y se asocian al diagrama de hipótesis dinámica, en medio de las relaciones causales.

¹⁵² CAPPA GARCIA, Daniela; CAMERON TIBBLE, Derel Alan. Una aproximación hacia el estudio de la logística en Colombia. [En línea]. Octubre de 2012. [Consultado el 21/04/2018]. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4017/1020735280-2012.pdf;jsessionid=A074727140A6B0A2C3FC316DB9CAAF96?sequence=11>

Figura 17. Diagrama causal de errores en el proceso de despacho de mercancía



De acuerdo al diagrama de hipótesis dinámica y al capítulo 1 en general, se cuenta con dieciséis hipótesis y diecinueve factores a validar en el desarrollo de los demás capítulos y se plantea una priorización de estos en términos del desarrollo de las técnicas multicriterio y las escalas de Likert en el siguiente capítulo. Además, en el capítulo 2 se validarán las causas establecidas como hipótesis y los factores obtenidos a través de los modelos y los casos de éxito por medio de fuentes primarias, obtenidas por medio de una entrevista realizada a cinco expertos del sector y de la logística interna y se analizarán los resultados por medio de análisis de contexto, fiabilidad, convergencia, entre otros.

2. VALIDACIÓN Y ANÁLISIS DE LAS HIPÓTESIS Y LOS FACTORES A INCLUIR EN EL MODELO, POR MEDIO DE FUENTES PRIMARIAS

El presente capítulo estará compuesto por la priorización de hipótesis por fuentes secundarias, la recolección de información por fuentes primarias por medio de una entrevista a cinco expertos, el análisis de las respuestas por tipo de pregunta mediante un análisis de contexto, de fiabilidad, de convergencia y estadístico y finalmente la determinación de los factores y las hipótesis (establecidas como causas) fundamentales para incluir en el modelo.

Inicialmente, después de la identificación de las hipótesis planteadas como causas que generan fallas en el proceso de logística interna, se seleccionan las que al parecer de las investigadoras son más relevantes e influyentes en la problemática y se busca clasificarlas por grado de importancia y afectación a través de la aplicación de técnicas multicriterio en conjunto con escalas de Likert.

A continuación, se presentan las causas consideradas más incidentes en la problemática central y se desarrollan las técnicas que las priorizarán:

Cuadro 15. Listado de causales de fallas en la logística interna de Mipymes en el sector de calzado

ID	Descripción
A	Escasa Infraestructura y maquinaria
B	Falta de Contratación de servicios logísticos
C	Mal manejo de materias primas e insumos
D	Falta de aplicación de técnicas de la producción
E	Desconocimiento de prácticas logísticas
F	Mala gestión de inventarios
G	Necesidad de capacitación y desarrollo del personal
H	Falta de liquidez
I	Administración empírica
J	Baja Inversión tecnológica
K	Falta de sistemas de información

2.1 DESARROLLO DE LA PRIORIZACIÓN DE HIPÓTESIS POR MEDIO DE LA APLICACIÓN DE LAS TÉCNICAS MULTICRITERIO

Teniendo en cuenta el paso a paso de la metodología multicriterio, se procede a desarrollarla para priorizar las once causas seleccionadas como generadoras de las fallas en la logística interna de mipymes del sector de calzado.

Causas establecidas en el Cuadro 15

Criterios de calificación: los cuales se definen como los procesos desarrollados en la logística interna y se busca conocer el grado de incidencia de cada causa en los mismos. Estos criterios surgen de la información recolectada hasta el momento con el desarrollo de la investigación y son soportados por el autor Luis Aníbal Mora, quién en su libro de “Gestión Logística Integral, las mejores prácticas de abastecimiento” menciona los diferentes procesos que componen la logística interna de una organización.

Cuadro 16. Criterios de calificación definidos para el desarrollo de las técnicas multicriterio

Criterio	Actividad
Criterio 1	Programación y aprovisionamiento de materias primas
Criterio 2	Flujo de información y materiales
Criterio 3	Gestión y planeación de la producción
Criterio 4	Almacenamiento y gestión de inventarios
Criterio 5	Embalaje y despacho de producto terminado

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Citado por CLM. ECOE Ediciones, 2008.

Factores de ponderación: considerando que no existen antecedentes investigativos u opiniones de expertos sobre factores de ponderación para los criterios establecidos, las investigadoras deciden asumir los porcentajes arrojados por el modelo objetivo para de esta forma poder desarrollar el Triángulo de Fuller.

Escalas Mixtas: teniendo en cuenta que se busca conocer la incidencia que tienen las diferentes causas en los procesos de la logística interna de las mipymes, se seleccionan las *Escalas de Likert* para poder establecer los grados de incidencia. La *escala de Likert* proviene del psicólogo Rensis Likert, quién desarrolló una escala de medición con respuestas puntuales dentro de un rango de valores que miden

actitudes y opiniones como un acuerdo o desacuerdo¹⁵³. Estas escalas se dividen en cinco categorías, de las cuales el investigador que quiera emplearlas puede decidir la que más se ajuste a su modelo de calificación, estas son:

Escalas de acuerdo: la persona decide en un rango de valores que tan de acuerdo está.

Escalas de Frecuencia: la decisión se toma de acuerdo al grado de frecuencia con que se presenta un fenómeno.

Escalas de importancia: la persona decide según el grado de importancia que considere que tienen los factores en un rango de valores.

Escalas de Probabilidad: se toma la decisión de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia de un suceso.

Escalas de Calidad: la decisión se toma en un rango de valores desde excelente hasta pésimo.

Para la presente metodología las investigadoras deciden emplear la escala de importancia para todos y cada uno de los criterios definidos, esta escala se presenta a continuación:

Tabla 17. Escala de Likert de importancia

Calificación	Valoración	Definición
1	Muy incidente	La causa tiene un alto grado de incidencia en el proceso
2	Incidente	La causa incide medianamente en el proceso
3	Poco incidente	La causa tiene poca incidencia en el proceso
4	Nada incidente	La causa no incide en nada el proceso

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en CAÑADAS, Isabel y SÁNCHEZ, Alfonso. Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. En: Revista Anual de Psicología Psicothema. Vol., 10., No 3. (1998); p.623-631

Matriz Rij: Cruce de causas con criterios de calificación

¹⁵³ CAÑADAS, Isabel y SÁNCHEZ, Alfonso. Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. En: Revista Anual de Psicología Psicothema. Vol., 10., No 3. (1998); p.623-631

Tabla 18. Matriz de cruce de criterios y Causas

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5
Causa A	1	1	1	2	2
Causa B	3	3	2	1	1
Causa C	1	1	1	3	4
Causa D	1	2	1	2	2
Causa E	1	1	1	1	1
Causa F	1	2	2	1	2
Causa G	1	2	1	2	1
Causa H	2	4	2	3	3
Causa I	2	1	2	2	2
Causa J	2	1	1	2	3
Causa K	2	1	2	2	2

Modelo Objetivo:

Tabla 19. Modelo objetivo

Ci	Ei	Di	So	%
Criterio 1	-3,6870	4,6870	0,15037	15,04
Criterio 2	-5,4214	6,4214	0,20602	20,60
Criterio 3	-2,8906	3,8906	0,12482	12,48
Criterio 4	-6,2177	7,2177	0,23157	23,16
Criterio 5	-7,9521	8,9521	0,28721	28,72
Σ			31,1688	100%

De acuerdo con el modelo objetivo y teniendo en cuenta que a menor valor mayor incidencia, los criterios en donde inciden en mayor medida las causas son la gestión y planeación de la producción, la programación y el aprovisionamiento de materia prima y el flujo de información y materiales.

Triángulo de Fuller:

Tabla 20. Triángulo de Fuller

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5
Criterio 1	1	0	1	0	0
Criterio 2	1	1	1	0	0
Criterio 3	0	0	1	0	0
Criterio 4	1	1	1	1	0
Criterio 5	1	1	1	1	1

Modelo Subjetivo:

Tabla 21. Modelo Subjetivo

Ci	\sum	Pij	Sb
Criterio 1	2		0,13333
Criterio 2	3		0,20000
Criterio 3	1		0,06667
Criterio 4	4		0,26667
Criterio 5	5		0,33333
\sum	15		1

De acuerdo con el modelo subjetivo, los factores de ponderación con mayor peso son los de los criterios: Embalaje y despacho de producto terminado (33,3%), Almacenamiento y gestión de inventarios (26,67%) y flujo de información e inventarios (20%).

Modelo Definitivo:

Tabla 22. Modelo definitivo

Ci	So	Sb	So*Sb	Sd
Criterio 1	0,15037	0,13333	0,02005	0,08830
Criterio 2	0,20602	0,20000	0,04120	0,18146
Criterio 3	0,12482	0,06667	0,00832	0,03665
Criterio 4	0,23157	0,26667	0,06175157	0,27196
Criterio 5	0,28721	0,33333	0,09573779	0,42163
		\sum	0,22706	

El modelo definitivo coincide con el método subjetivo, mayor peso para embalaje y producto terminado (42,13%), almacenamiento y gestión de inventarios (27,2%) y Flujo de información y materiales (18,15%).

Matriz Relativa:

Tabla 23. Matriz Relativa o Final de las Técnicas multicriterio

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5	Sumatoria
Causa A	0,08830033	0,18146291	0,03664885	0,54391161	0,84326423	1,69358792
Causa B	0,26490098	0,54438872	0,07329769	0,27195581	0,42163212	1,57617531
Causa C	0,08830033	0,18146291	0,03664885	0,81586742	1,68652846	2,80880796
Causa D	0,08830033	0,36292581	0,03664885	0,54391161	0,84326423	1,87505083
Causa E	0,08830033	0,18146291	0,03664885	0,27195581	0,42163212	1
Causa F	0,08830033	0,36292581	0,07329769	0,27195581	0,84326423	1,63974387
Causa G	0,08830033	0,36292581	0,03664885	0,54391161	0,42163212	1,45341871
Causa H	0,17660065	0,72585162	0,07329769	0,81586742	1,26489635	3,05651373
Causa I	0,17660065	0,18146291	0,07329769	0,54391161	0,84326423	1,81853709
Causa J	0,17660065	0,18146291	0,03664885	0,54391161	1,26489635	2,20352036
Causa K	0,17660065	0,18146291	0,07329769	0,54391161	0,84326423	1,81853709

De acuerdo a la matriz final y el resultado de las técnicas multicriterio, la priorización de causas en base al mayor grado de incidencia en las fallas de la logística interna en las mipymes del sector de calzado queda así:

Cuadro 17. Priorización de Causas generadoras de fallas de logística interna

	Priorización de causas
E	Desconocimiento de prácticas logísticas
G	Necesidad de capacitación y desarrollo del personal
B	Falta de contratación de servicios logísticos
F	Mala gestión de inventarios
A	Escasa infraestructura y Maquinaria
K	Falta de sistemas de información
I	Administración empírica
D	Falta de aplicación de técnicas de la producción
J	Baja Inversión tecnológica
C	Mal manejo de materias primas e insumos
H	Falta de liquidez

Como se puede evidenciar las causas consideradas como hipótesis más incidentes en las fallas de logística interna son el desconocimiento de prácticas logísticas, necesidades de capacitación y desarrollo del personal y contratación de servicios logísticos.

2.2 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN Y VALIDACIÓN EN FUENTES PRIMARIAS

A partir de las causas identificadas por medio de fuentes secundarias para la problemática de fallas en la logística interna de mipymes en el sector de calzado, se identifican como las más relevantes: el desconocimiento de prácticas logísticas, la necesidad de capacitación y desarrollo del personal, la falta de contratación de servicios logísticos y la mala gestión de inventarios, las cuales serán validadas a partir de fuentes primarias.

Esta validación de información con fuentes primarias será a partir de una entrevista dirigida y estructurada basada en la opinión de expertos, a los cuales se les definirá un perfil específico para poder aplicarla, esto con la finalidad de tener un mayor grado de certeza respecto a la información recolectada y obtener posibles alternativas de solución para las diferentes causas que alteran el desarrollo de la logística interna en mipymes.

2.2.1 Perfil de expertos. A continuación, se presenta en una tabla las características y conocimientos mínimos que deben poseer los expertos a entrevistar:

Cuadro 18. Perfil de Expertos

Características	Conocimientos
TÍTULOS: Ingeniero/a, Administrador de empresas	Sector Calzado
EXPERIENCIA: Mínimo dos años en el sector de Calzado	Logística Interna (Aprovisionamiento, Manejo de inventarios, Producción, Embalaje)
CARGO EN EMPRESA: Gerencial, Supervisor, Jefe de Área	Producción de Calzado

2.2.2. Cálculo del número de expertos. Definido el perfil de expertos y previamente a la aplicación de la entrevista es importante la definición del número de expertos que se va a evaluar; con el fin de validar la información obtenida en transcurso de la investigación acerca de las causas de las fallas en la logística interna de mipymes del sector de calzado en Bogotá.

El dato del número de expertos se obtiene a través de la metodología multicriterio, que define la siguiente fórmula:

Ecuación 7. Número de expertos

$$\text{Número de expertos a consultar} = \frac{P * (1 - P) * k}{i^2}$$

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Método Delphi. 2015.

Ecuación 8. Número de Expertos para el proyecto.

$$\text{Número de expertos a consultar} = \frac{0,95 * (1 - 0,95) * 0,95}{0,95^2} = 5,0$$

Donde:

P = Porcentaje de aceptación (95%-98%)

I = Nivel de precisión

K = Constante asociada al nivel de confianza

Para la presente investigación se asume un porcentaje de aceptación y nivel de precisión del 95%, con lo cual se obtuvo un resultado de 5 es decir cinco expertos a consultar como mínimo, los cuales serán precisados de acuerdo al perfil de expertos previamente especificado; En caso de tener la posibilidad de encuestar un mayor número de expertos este se deberá hacer dado que amplía la confiabilidad de la herramienta de consulta a expertos.

Después de determinar el número de expertos requeridos para validar las causas y roturas encontradas, se plantea el formato de entrevista, la cual se aplicará a cinco personas con experiencia en el sector de calzado y el manejo de la logística interna en empresas que desarrollan la misma actividad. Estas entrevistas serán registradas en formato de audio y serán la base para el análisis de convergencia y el planteamiento de las variables y componentes del modelo logístico. A continuación, se presenta la información referente a la entrevista, la información de los expertos y los resultados encontrados.

2.2.3 Entrevista. Corresponde a una conversación de tipo formal, en la cual dos individuos se comunican por medio de preguntas con la finalidad de obtener una información determinada, uno a través del otro; es decir ocupando los roles de entrevistador y entrevistado.

Una entrevista se va a caracterizar por tener una intencionalidad y llevar implícitos unos objetivos vinculados a la investigación que se lleva a cabo, además tiene la ventaja que se puede obtener información adicional a través del dialogo¹⁵⁴.

2.2.3.1 Tipo de Entrevista. Existe una amplia gama de situaciones en las cuales se pueden aplicar entrevistas, las cuales se pueden desarrollar en diferentes espacios, situaciones y con diferentes objetivos por ende se encuentran entrevistas con enfoque laboral, cognoscitivo, clínico, periodística, académica o investigativa. Que para caso del proyecto nos enfocaremos en esta última que corresponde al objeto principal del proyecto.

Entrevista investigativa: es aquella que se encarga de obtener información de datos específicos o requeridos, para dar soporte o evidencia a una investigación determinada. En este caso el entrevistador debe conocer de fondo el tema y problemática para poder formular preguntas consistentes y que no generen ningún tipo de sesgo en el entrevistado, se debe hacer una selección preliminar de las personas a encuestar a fin de cubrir las necesidades del plan de investigación¹⁵⁵.

Así como existe una amplia gama de situación en las cuales se pueden aplicar entrevistas como medio o herramienta de obtención de información, también hay diferentes formas en las cuales se aplica la entrevista, alguna de las más utilizadas son las entrevistas vía telefónica, personalizadas es decir uno a uno (entrevistados y entrevistadores), entrevista en medios masivos en las cuales puede haber uno o varios encuestadores, así como encuestados por medio de canales de transmisión visual o auditiva, entrevistas grupales en las cuales de igual manera el grupo puede ser de los entrevistadores o los entrevistados y panel de entrevista la cual aplica para una entrevista de selección, la cual se encuentra conformada por determinado número de expertos en el tema

2.2.3.2 Estructura y diseño de la entrevista. Esta herramienta de recolección se información se clasifica adicionalmente de acuerdo a la forma de su composición¹⁵⁶.

- *Estructurada:* corresponde a la entrevista previamente planificada, donde se estableen las preguntas que se van llevar a cabo en determinado formato, siguiendo una lógica y estructura dirigida. Son presuntas cerradas (respuesta predeterminada).

¹⁵⁴ Peláez, Alicia et al. Entrevista. [En línea]. 2010. [Consultado el: 28/04/2018]. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf

¹⁵⁵ KEATS, Daphone. Entrevista: guía práctica para estudiantes y profesionales. McGraw – Hill, 2009.

¹⁵⁶ Peláez, Alicia et al. Entrevista., Op.cit.

- *Semi estructurada*: entrevista en la cual se conoce la información que se quiere conocer, por lo cual se establecen preguntas abiertas para dar la oportunidad al entrevistado de dar su opinión abiertamente y tener más matices respecto al tema.

- *No estructura o libre*: es una entrevista en que no se tiene un formato establecido previamente, dado que se quiere que la entrevista se vaya desarrollando sola de acuerdo con la temática abordada.

2.2.3.3 Formato de entrevista. En el Anexo A se presenta el diseño de la entrevista dirigida y estructurada que será aplicada a los diferentes expertos seleccionados de acuerdo con el perfil establecido, esta consta de introducción, objetivo, esquema de preguntas y cierre.

2.2.3.4 Trazabilidad de las preguntas. Hecha la entrevista, resulta necesario conocer cuál es la trazabilidad de cada pregunta, es decir determinar cuál es la finalidad que tiene cada una y cuál es su importancia en el desarrollo de la investigación.

Cuadro 19. Trazabilidad de preguntas

Pregunta	Tipo de pregunta	Objetivo de la pregunta
1. ¿Cuáles considera usted que son las fallas de la logística interna en mipymes de calzado en Bogotá?	Esta pregunta es de tipo abierto, los expertos tienen la libertad de responder de acuerdo con sus conocimientos y experiencia.	Con esta pregunta se busca indagar nuevas causas que no hayan sido consideradas hasta el momento del desarrollo de la investigación.
2. Ordene de 1 a 6 las siguientes actividades de logística interna que considera fundamentales en la producción de calzado. Donde 6 es la más relevante y 1 la menos relevante. VER ANEXO A	Es una pregunta de calificación, donde el experto debe enumerar de acuerdo a su opinión de menor a mayor las actividades de logística interna.	El objetivo de esta pregunta es conocer el orden de importancia de seis actividades de logística interna, de acuerdo con la opinión y experiencia de los expertos.
3. ¿Está usted de acuerdo con que es importante la inversión en sistemas de formación como apoyo a las actividades de logística interna y la integración de los	Esta pregunta es de tipo cerrado e inducida, donde los expertos tienen la libertad de responder entre cuatro opciones de acuerdo con su opinión o parecer.	La finalidad de esta pregunta es conocer si los expertos están de acuerdo o no con la importancia de los sistemas de información y software como apoyo a las actividades de logística interna en una organización.

Cuadro 19. (Continuación)

Pregunta	Tipo de pregunta	Objetivo de la pregunta
<p>procesos a través de estas aplicaciones computacionales para el manejo de las diferentes áreas y sus actividades en una mipyme de calzado?</p>		
<p>4. En su opinión, en un orden de 1 a 11 enumere de la causa de menor a mayor incidencia respecto a la logística interna en mipymes del sector de calzado.</p> <p>VER ANEXO A</p>	<p>Es una pregunta de calificación, donde el experto debe enumerar de acuerdo a su opinión de menor a mayor incidencia las causas planteadas de las fallas de logística interna.</p>	<p>El objetivo de esta pregunta es conocer el peso de cada una de las causas (halladas por medio de fuentes secundarias) de las fallas de logística interna en mipymes de calzado.</p>
<p>5. ¿Está usted de acuerdo con que la administración empírica, la falta de capacitación y la falta de liquidez son fallas de la logística interna en mipymes?</p> <p>VER ANEXO A</p>	<p>Esta pregunta es de tipo cerrado e inducida, donde los expertos tienen la libertad de responder entre cuatro opciones de acuerdo con su opinión o parecer.</p>	<p>Con esta pregunta se busca indagar si los expertos están de acuerdo con que la administración empírica, la falta de capacitación y la falta de liquidez son fallas de la logística interna en mipymes del sector de calzado.</p>
<p>6. En su parecer, ¿Los prestadores de servicios logísticos se ajustan a las capacidades económicas que tienen las mipymes del sector de calzado en Bogotá?</p>	<p>Esta pregunta es de tipo cerrado e inducida, donde los expertos tienen la libertad de responder entre cuatro opciones de acuerdo con su opinión o parecer.</p>	<p>Esta pregunta tiene la intención de conocer si los encuestados están de acuerdo o en desacuerdo respecto a si las condiciones de los prestadores de servicios logísticos se ajustan a las capacidades económicas de las mipymes</p>
<p>7. De los siguientes factores o actividades logísticas, cuales considera como posibles soluciones a las fallas de logística interna en mipymes?</p>	<p>Esta pregunta es de selección con múltiple respuesta, donde los expertos tienen la libertad de responder de acuerdo con sus conocimientos, experiencia y opinión.</p>	<p>Esta pregunta tiene la intención de conocer cuáles de las soluciones planteadas son consideradas adecuadas por los expertos frente a la problemática estudiada</p>

Cuadro 19. (Continuación)

Pregunta	Tipo de pregunta	Objetivo de la pregunta
<p>8. De acuerdo con sus conocimientos, ¿qué soluciones posibles ve ante las fallas de logística interna en mipymes del sector de calzado, además de las mencionadas anteriormente?</p> <p>VER ANEXO A</p>	<p>Esta pregunta es de tipo abierto, los expertos tienen la libertad de responder de acuerdo con sus conocimientos y experiencia.</p>	<p>Con esta pregunta se busca indagar otras soluciones frente a las fallas de logística interna, diferentes a las consideradas por medio de las fuentes secundarias.</p>

2.2.3.5 Expertos seleccionados. A continuación, se presenta una tabla resumen de las características principales; nombre, estudios, experiencia, empresa(s), cargo(s), de los cinco expertos seleccionados en el sector del calzado.

Cuadro 20. Expertos seleccionados

No	Nombre	Estudios	Experiencia	Empresa (S)	Cargo (S)
1	Yesid Rico	Ingeniero Industrial	10 años	<ul style="list-style-type: none"> • Doménico, Aquiles y Fiorenzi. • Sampieri • La Corona 	Cargos asociados a la administración de la producción, mercadeo y ventas
2	Jenny Sánchez	Administradora de Empresas	4 años	Manufacturas Dissan S.A.S	Representante legal y Jefe de Ventas
3	Omar Sambrano	Ingeniero Químico	20 años	<ul style="list-style-type: none"> • Mipymes • ACICAM 	Jefe de Producción, Jefe de calidad y Productividad
4	Jhon Jairo Osorio	Administrador de Empresas	4 años	ACICAM	Jefe de Transformación Productiva

Cuadro 20. (Continuación)

No	Nombre	Estudios	Experiencia	Empresa (S)	Cargo (S)
5	Saúl Uruña	Administrador de Empresas	5 años	STANTON	Gestor de Costos de producción

De acuerdo con el Cuadro 20, las personas seleccionadas cumplen con los requerimientos establecidos, tienen experiencia en el sector y han tenido conocimiento de las prácticas logísticas internas desempeñadas en empresas productoras de calzado, lo que les permitió responder la entrevista de acuerdo a su experiencia y conocimientos de la actividad. Estos resultados de la entrevista se presentan a continuación y serán de gran importancia para validar la información obtenida frente a causas, soluciones y factores incidentes en las fallas de logística interna de las mipymes de calzado.

2.2.3.6 Resultados de la Entrevista. En el Anexo B, se presentan las respuestas de los cinco expertos frente a las ocho preguntas realizadas en la entrevista, estas respuestas estarán distribuidas en tres tablas, la primera tabla de las preguntas abiertas, la segunda de las preguntas de calificación y la tercera tabla de las preguntas inducidas.

2.3 ANÁLISIS DE CONTEXTO, FIABILIDAD, CONVERGENCIA Y ESTADÍSTICO

Después de establecer las causas (hipótesis) y los factores o roturas de las fallas de la logística interna en mipymes, se procede a realizar una serie de análisis para poder validar la información recolectada en fuentes secundarias con fuentes primarias y conocer la relación entre las respuestas de los expertos, esto a través de cuatro análisis, los cuales se basan en una serie de herramientas y metodologías que validan la semejanza y la importancia entre los resultados obtenidos a través del estudio de caso, la triangulación, la investigación en fuentes secundarias y la opinión y experiencia de los expertos en materia de logística interna en el sector de calzado. El análisis se divide en cuatro etapas de acuerdo a los tipos de pregunta (abiertas, inducidas y de calificación) y lo que se busca determinar: grado de homogeneidad en las respuestas de los expertos, convergencia y divergencia entre la recolección de información secundaria y primaria, un listado de causas y factores destacados y un análisis estadístico final para establecer los elementos del modelo.

La finalidad de este capítulo es la de definir los componentes, elementos y variables que resultan indispensables para emplear en el diseño del modelo de logística interna para mipymes del sector calzado en Bogotá.

2.3.1 Análisis de contexto para las preguntas abiertas. Las preguntas abiertas son aquellas que le dan la oportunidad en este caso a los expertos de expresar su opinión personal respecto al tema a tratar; para el caso de la entrevista aplicada al proyecto se aplicaron dos preguntas abiertas las cuales fueron la número uno y la número siete; dichas preguntas se van a analizar mediante el método de análisis de contexto que de acuerdo con el autor Krippendorff ¹⁵⁷corresponde a una técnica en donde la información se clasifica mediante unos tópicos los cuales se obtienen mediante la deducción de la información adquirida, para posteriormente obtener unas categorías y subcategorías.

2.3.1.1 Pregunta Uno. ¿Cuáles considera usted que son las fallas de la logística interna en mipymes del sector de calzado en Bogotá?.En primera instancia se realiza una definición de tópicos como se observa en el Cuadro 21 los cuales corresponden a la agrupación inicial que se le dio a las causas obtenidas en fuentes secundarias en el diagrama del árbol del problema; ahora se va a implementar la misma agrupación para las fallas de logística obtenidas en fuentes primarias.

Cuadro 21. Definición de tópicos para la pregunta 1

Tópico	E1	E2	E3	E4	E5
FINANCIERAS	-	-	-	-	-
TÉCNICOS	Informalidad en el desempeño de las actividades internas por falta de documentación	Baja disponibilidad de personal capacitado, lo que genera altas rotaciones en los diferentes cargos y detención de los procesos.	Insuficiencia en los controles de calidad desde la materia prima hasta el producto terminado.		
GESTIÓN	Aprovisionamiento diario de materias primas, lo que genera desabastecimientos en las líneas de producción.	Aprovisionamiento de materias primas nuevas, gracias al incumplimiento de los proveedores.	Falta de gestión en el aprovisionamiento.	El aprovisionamiento de las materias primas	La gestión de aprovisionamiento

¹⁵⁷ KRIPPENDORFF, Klaus. Content Analysis An Introduction to its methodology. Segunda edición. Pensilvania: SAGE Publications, 2004.422p.

Cuadro 21. (Continuación)

Tópico	E1	E2	E3	E4	E5
	Incumplimiento en las entregas a los clientes (Retraso en las actividades que afecta el despacho).	Demoras en la producción debida a los retrasos en el aprovisionamiento por falta de un sistema a tiempo.	Deficiencia en la planeación y programación de la producción	El ciclo de producción.	La gestión en la planeación de la producción
			Mal manejo de los inventarios		

Posteriormente se realiza la categorización que corresponde a una definición de categorías pre vistas las cuales se obtienen a medida que se va realizando el análisis de la información.

A continuación, se presenta la clasificación de los tópicos con cada una de las categorías pre-vistas identificadas:

Cuadro 22. Tópicos y categorías pre-vistas identificadas para la pregunta 1

TÓPICO	CATEGORIA PRE-VISTA
FINANCIERO	-
TÉCNICO	Capacitación de personal
	Informalidad de los procesos
	Calidad
GESTIÓN	Aprovisionamiento
	Planeación de la producción
	Retrasos
	Inventarios

Fuente: Elaborado por las autoras, basado en la entrevista.

En seguida se realiza el cuadro resumen de los tópicos, expertos, categoría pre-vista, categorías inferida y sub-categoría.

Tabla 24. Categorías y Sub-categorías para la pregunta 1.

Tópico	Experto	respuesta	sub-categoría	Categoría prevista	Categoría inferida
Financiera	2	Baja disponibilidad de personal capacitado, lo que genera altas rotaciones en los diferentes cargos y detención de los procesos.	Rotación de personal	Capacitación de Personal	-
	1	Informalidad en el desempeño de las actividades internas por falta de documentación	--	informalidad de los procesos	Documentación de los procesos
Técnicas	3	Insuficiencia en los controles de calidad desde la materia prima hasta el producto terminado.	Control de calidad de la materia prima y producto terminado	Calidad	Control de calidad del proceso de producción
	1	Aprovisionamiento diario de materias primas, lo que genera desabastecimientos en las líneas de producción.	Desabastecimiento en la producción	Aprovisionamiento	-
Gestión	2	Aprovisionamiento de materias primas nuevas, gracias al incumplimiento de los proveedores.	Incumplimiento de los proveedores	Aprovisionamiento	-
	3	Falta de gestión en el aprovisionamiento.	--	Aprovisionamiento	Plan de requerimiento de materiales
	4	El aprovisionamiento de las materias primas	--	Aprovisionamiento	Plan de requerimiento de materiales
	5	La gestión de aprovisionamiento	--	Aprovisionamiento	Plan de requerimiento de materiales

Tabla 24. (Continuación)

Tópico	Experto	respuesta	sub-categoría	Categoría prevista	Categoría inferida
	1	Incumplimiento en las entregas a los clientes (Retraso en las actividades que afecta el despacho).	--	Retrasos	-
	2	Demoras en la producción debida a los retrasos en el aprovisionamiento por falta de un sistema a tiempo	Desabastecimiento en la producción	Retrasos	Justo a tiempo
	3	Deficiencia en la planeación y programación de la producción	--	Planeación de la producción	Planes maestros de producción
	4	El ciclo de producción.	--	Planeación de la producción	Planes maestros de producción
	5	La gestión en la planeación de la producción	--	Planeación de la producción	Planes maestros de producción
	3	Mal manejo de los inventarios	--	Inventarios	Gestión de inventarios

Fuente: Elaborado por las autoras, basado en la entrevista.

A partir del análisis de contexto implementado en la primera pregunta se pudo identificar dos fallas adicionales contemplada por los expertos, las cuales no se habían tenido en cuenta en la recolección de información de fuentes secundarias, esta causa de la falla de logística interna es el aprovisionamiento de los materiales y la planeación de la producción.

2.3.1.2 Pregunta Ocho. De acuerdo con sus conocimientos ¿qué soluciones posibles ve ante las fallas de la logística interna en Mipymes del sector de calzado además de las mencionadas anteriormente?

En primera instancia se realiza una definición de tópicos como se observa en el Cuadro 23 los cuales corresponden a la agrupación de las posibles soluciones que proponen los expertos frente a las fallas de logística interna, en los mismos tres grupos de las causas los cuales son gestión, técnico y financiero.

Cuadro 23. Definición de tópicos para la pregunta 8

TOPICO	E1	E2	E3	E4	E5
FINANCIERAS			Tener capacitación para el personal de planta y personal administrativo		Tener más personal capacitado
TÉCNICOS	Formalización de los sistemas de planificación y programación de las plantas de producción		Desarrollo de producto diferenciado		
	Hacer aplicaciones de ingeniería para evidenciar fallas y hallar soluciones.				
GSTIÓN	Evitar el empirismo en el desempeño de las actividades logísticas.	Enfocarse en negociaciones de entregas justo a tiempo con los proveedores y fortalecer relaciones con los mismos		Integración vertical con los proveedores	
		Mejorar la evaluación y selección de proveedores de suelas, tacones, tapas y materiales de finalizaje.			

Fuente: Elaborado por las autoras, basado en la entrevista.

Posteriormente, se realiza la categorización que corresponde a una definición de categorías pre vistas las cuales se obtienen a medida que se va realizando el análisis de la información.

A continuación, se presenta la clasificación de los tópicos con cada una de las categorías pre-vistas identificadas:

Cuadro 24. Tópicos y categorías pre-vistas identificadas para la pregunta 8

TÓPICO	CATEGORIA PRE-VISTA
FINANCIERAS	Capacitación de personal
TÉCNICOS	Formalización de procesos
	Diferenciación
	Herramientas de ingeniería
GESTIÓN	Aprovisionamiento
	Empirismo

Fuente: Elaborado por las autoras, basado en la entrevista.

En seguida se realiza el cuadro resumen de los tópicos, expertos, categoría pre- vista, categorías inferida y sub-categoría.

Tabla 25. Categorías y Sub-categorías para la pregunta 8.

Tópico	Experto	Respuesta	Sub-categoría	Categoría prevista	Categoría inferida
Financiera	3	Tener capacitación para el personal de planta y personal administrativo	--	Capacitación de Personal	Desarrollo de Personal
	5	Tener más personal capacitado	--	Capacitación de Personal	Desarrollo de Personal
Técnicos	1	Formalización de los sistemas de planificación y programación de las plantas de producción	--	Formalización de procesos	Planes maestros de producción
	1	Hacer aplicaciones de ingeniería para evidenciar fallas y hallar soluciones.	--	Herramientas de ingeniería	--
	3	Desarrollo de producto diferenciado	--	Diferenciación	--
Gestión	1	Evitar el empirismo en el desempeño de las actividades logísticas.	Conocimiento de las actividades logístico	Empirismo	--

Tabla 25. (Continuación)

Tópico	Experto	Respuesta	Sub-categoría	Categoría prevista	Categoría inferida
	2	Enfocarse en negociaciones de entregas justo a tiempo con los proveedores y fortalecer relaciones con los mismos	Fortalecimiento de relaciones con proveedores	Aprovisionamiento	Justo a tiempo
	4	Integración vertical con los proveedores	--	Aprovisionamiento	--
	4	Mejorar la evaluación y selección de proveedores de suelas, tacones, tapas y materiales de finizaje.	--	Aprovisionamiento	--

A partir del análisis de contexto aplicado a la pregunta ocho se obtuvo que algunas de las posibles soluciones para las fallas de la logística interna además de las encontradas en fuentes secundarias son la capacitación del personal, la aplicación de herramientas de ingeniería que es una solución genérica dado que reúne muchas de las factores o actividades propuestos como solución, la formalización de los procesos y la diferenciación que se puede relacionar con el factor de personalización del producto.

2.3.2 Análisis de fiabilidad para las preguntas inducidas. Un análisis estadístico corresponde al estudio de diferentes datos obtenidos de una investigación en donde, se evalúan mediante herramientas estadísticas para poder hacer un análisis a fondo de la información.

Para las preguntas 3, 5 y 7 se realizó el correspondiente análisis estadístico en el Anexo C, obteniendo datos tales como la media, error típico, mediana, moda, desviación estándar, varianza de muestra, curtosis, Coeficiente de asimetría, rango, mínimo, máximo, menor y nivel de confianza bajo un porcentaje del 95%.

Para realizar el análisis se hizo una relación de cuantitativa de tal manera que se le pudiera dar un valor a la escala asignada en cada pregunta inducida.

Tabla 26. Relación cuantitativa de la escala de respuestas.

RESPUESTA	RELACIÓN
a) Totalmente de acuerdo	4
b) De acuerdo	3
c) En desacuerdo	2
d) Totalmente en desacuerdo	1

2.3.2.1 Pregunta Tres. ¿Está usted de acuerdo con que es importante la inversión en sistemas de información como apoyo a las actividades de logística interna y la integración de los procesos a través de estas aplicaciones computacionales para el manejo de las diferentes áreas y sus actividades en una mipyme de calzado? De esta pregunta se obtuvo que todos los expertos respondieron que estaban totalmente de acuerdo con que es importante la inversión en sistemas de información, dado este resultado se obtuvo una media de 4, un error, desviación y varianza de cero dado que todas las respuestas son iguales; adicionalmente como ocurre la igualdad de respuestas no se puede determinar la curtosis y el coeficiente de asimetría.

2.3.2.2 Pregunta Cinco. ¿Está usted de acuerdo con que la administración empírica, la falta de capacitación y la falta de liquidez son fallas de la logística interna en Mipymes? De esta pregunta se obtuvo una media de 3,4 es decir que las respuestas están entre totalmente de acuerdo y de acuerdo, por lo cual la desviación estándar arroja un valor medio, es decir esta no es muy alta pero tampoco muy baja; y en general los datos presenta una distribución normal de los datos dado que curtosis estándar es de -1,36 y el coeficiente de asimetría estándar es de 0,54.

2.3.2.3 Pregunta Seis. En su parecer, ¿Los prestadores de servicios logísticos se ajustan a las capacidades económicas que tienen las mipymes del sector de calzado en Bogotá? De esta pregunta se obtuvo una mayor inclinación hacia la respuesta de estar en desacuerdo con que los prestadores de servicios logísticos se ajustan a las necesidades de económicas de las mipymes, obteniendo una media de 2.2 y la mayor desviación entre las tres preguntas analizadas, en cuanto a la curtosis estándar y coeficiente de asimetría estándar se obtiene que hay una distribución normal de los datos con -0.28 y -0,46 respectivamente.

2.3.2.4 Índice de Homogeneidad. Posteriormente a obtener todos los datos de las pruebas estadísticas se plantea una matriz transformada con el fin de medir la fiabilidad de estas respuestas obtenidas, a través de una correlación de respuestas por medio de del Índice de homogeneidad (IH)

Ecuación 9. Índice de Homogeneidad

$$IH = \frac{\sum Zitem\ x * Ztest}{n}$$

Fuente: ABAD, Francisco et al. Introducción a la Psicometría: teoría clásica de los test y teoría de la respuesta al ítem. En: Universidad autónoma de Madrid. [en línea] Febrero 2004. [consultado el 25/05/2018]. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/cadalso/Docencia/Psicometria/Apuntes/tema1TyP_4.pdf

De acuerdo con este método también aplicado por el estudiante Sergio Iancheros en su tesis de grado para calcular el IH se debe primero realizar una normalización de los datos por medio de la T student, Ecuación siete la cual requiere de los datos de media y desviación estándar, obtenidos previamente en el análisis de pruebas estadísticas Anexo C.

Ecuación 10. Normalización de datos mediante la T Student

$$IH = \frac{X1 - Xmedia}{S_x}$$

Fuente: UNIVERSIDAD DE MÉXICO. Distribución de t student.[en línea].2018. [Consultado el 13/04/2018]. Disponible en: http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AE/E/AM/12/Distribucion_tStudent.pdf

Tabla 27. Normalización de las preguntas 3, 5 y 6

PREGUNTA	3	5	6	TEST	Zitem 3	Zitem 5	Zitem 6	Ztest
EXP. 1	4	4	3	11	0	1,09	0,95	1,01
EXP. 2	4	4	1	9	0	1,09	-1,43	-0,43
EXP. 3	4	3	3	10	0	-0,73	0,95	0,29
EXP. 4	4	3	2	9	0	-0,73	-0,24	-0,43
EXP. 5	4	3	2	9	0	-0,73	-0,24	-0,43
Media	4	3,4	2,2	9,6				
Desv. Estan	0	0,55	0,84	1,39				

Cabe destacar que la normalización de la pregunta 3 da cero dado que todos los expertos respondieron las mismas, y al remplazar en la fórmula los datos previstos da una división entre cero por la cual el resultado es cero.

Luego de obtener la normalización de las preguntas se procede a multiplicar cada normalización por la normalización del test, para obtener la tabla final de normalización.

Tabla 28. Normalización individual por normalización del test

	Zitem 3	Zitem 5	Zitem 6
EXP. 1	0	1,10	0,96
EXP. 2	0	-0,47	0,62
EXP. 3	0	-0,21	0,27
EXP. 4	0	0,31	0,10
EXP. 5	0	0,31	0,10
SUMA	0	1,05	2,06

Finalmente, con los datos obtenidos en la Tabla 28 se procede a remplazarlos en la Ecuación del índice de Homogeneidad para obtener los siguientes resultados

Tabla 29. IH de las preguntas 3, 5 y 6

Pregunta	IH
3	0
5	0,21
6	0,41

Como se mencionó anteriormente respecto a la pregunta tres todos los datos analizados arrojan cero dado que todas las respuestas fueron iguales y en cuando a la pregunta cinco y seis los índices no son muy altos, pero esto no implica la necesidad de eliminar o cambiar alguna de las preguntas.

2.3.2.5 Análisis de Fiabilidad. Posteriormente al análisis de homogeneidad, el siguiente paso es realizar una verificación de concordancia entre los expertos a partir del coeficiente de correlación intraclase, el cual se determina a partir de la siguiente ecuación:

Ecuación 11. Coeficiente de correlación intraclase.

$$ICC = \frac{MS_{ROW} - MS_E}{MS_{ROW} + df_{Col} * MS_E + (df_{Col} + 1)(MS_{Col} - MS_E) / (df_{row} + 1)}$$

Fuente: PRIETO, Luis. LAMARCA, Rosa. CASADO, Alfonso. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclase. En: mvclinic. [en línea] 2006. [consultado el 02/03/2018]. Disponible en: <https://www.mvclinic.es/wp-content/uploads/Prieto-Coeficiente-correlaci%C3%B3n-intraclase.pdf>

Donde:

MS_{ROW} = Promedio de los cuadros de las filas

MS_E = Promedio de los cuadrados del error

df_{Col} = Grados de libertad de las columnas

MS_{Col} = Promedio de los cuadrados de las columnas

df_{row} = Grados de libertad de las filas

Para obtener estos datos se realiza un análisis de varianza de factores el cual se desarrolla en el Anexo C, Obteniendo como resultado, los siguientes datos:

Tabla 30. Variables del coeficiente de correlación de intraclase.

MS row	1,13
<i>MS e</i>	0,38
<i>dfCol</i>	2
<i>MS Col</i>	0,33
<i>Df ROW</i>	4

Realizando el correspondiente remplazo de datos, en la ecuación de coeficiente de correlación intraclase se obtiene el siguiente resultado:

Ecuación 12. Calculo del Coeficiente de correlación intraclase.

$$ICC = \frac{1,13 - 0,38}{1,13 + 2 * 0,38 + (2 + 1)(0,33 - 0,38) / (4 + 1)} = 0,4038$$

Para un análisis adecuado del resultado, se utiliza la escala propuesta por Cicchetti, la cual se muestra a continuación.

Tabla 31. Escala de evaluación de Cicchetti

ESCALA DE CICHETTI	
<0,40	Acuerdo pobre
0,40 - 0,59	Acuerdo aceptable
0,60 - 0,75	Acuerdo Bueno
0,75 - 1,00	Acuerdo excelente

Fuente: CICHETTI, Domenic. Guidelines, criteria and rules of thumb for evaluating normed and standardized assesment instrument in psychology.[en línea].1994. Disponible en:https://www.researchgate.net/publication/232556850_Guidelines_Criteria_and_Rules_of_Thumb_for_Evaluating_Normed_and_Standardized_Assessment_Instrument_in_Psychology

Al realizar el análisis de fiabilidad se obtiene que el valor de concordancia es de acuerdo aceptable, es decir se ubica entre el rango de 0,40 y 0,59, por lo cual se puede decir que hay relación entre las respuestas obtenidas por los expertos en las preguntas de inducción 3, 5 y 6 de la entrevista.

2.3.3 Análisis de las preguntas de calificación por técnicas multicriterio.

Como se ilustra en el Anexo B, las preguntas de calificación son aquellas en las que el entrevistado tiene la opción de asignar una calificación a una serie de respuestas de acuerdo a su experiencia y conocimientos, para el caso de la presente investigación existen tres preguntas de clasificación, las cuales serán validadas por medio de las técnicas multicriterio, una metodología ya empleada en la priorización de causas al inicio del capítulo. Sin embargo, en esta etapa, la validación será por medio del criterio de los expertos y se buscará ratificar y priorizar las actividades de logística interna indispensables en una mipyme, las causas de las fallas en la logística interna de las mipymes de calzado y los factores o roturas identificadas por medio de los modelos y los casos de éxito, que resultan de las buenas prácticas implementadas.

Respecto a las preguntas inducidas, la entrevista cuenta con tres de estas preguntas, las cuales son cerradas y por lo tanto se ofrecen unas opciones a los expertos según las escalas de acuerdo de Likert, cada pregunta de estas guarda relación con unas causas y unos factores específicos incluidos en las preguntas de calificación.

2.3.3.1 Preguntas de Calificación. De las preguntas incluidas en la entrevista, corresponden a preguntas de calificación la dos, la cuatro y la siete, estas se presentan a continuación bajo un análisis con técnicas multicriterio.

- **Pregunta dos.** Ordene de 1 a 6 las siguientes actividades de logística interna que considera fundamentales en la producción de calzado. Donde 6 es la más relevante y 1 la menos relevante.

- **Criterios de Calificación:** para este caso los expertos entrevistados, los cuales con sus respuestas validan o no las actividades de logística interna fundamentales en la actividad productiva de una Mipyme de calzado.

Cuadro 25. Criterios de calificación definidos para el desarrollo de las técnicas multicriterio pregunta 2

Criterio	Actividad
Experto 1	Ingeniero Industrial con 10 años de experiencia en producción, mercadeo y ventas
Experto 2	Administradora de empresas con 4 años de experiencia como jefe de ventas
Experto 3	Ingeniero Químico con 20 años de experiencia en producción, calidad y productividad
Experto 4	Administrador de empresas con 4 años de experiencia en Transformación productiva
Experto 5	Administrador de empresas con experiencia de 5 años como gestor de costos de producción

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en la entrevista del Anexo A

- **Factores de ponderación:** útiles en la elaboración del triángulo de Fuller. Las investigadoras deciden asignar los factores de ponderación de acuerdo a la experiencia y los cargos de cada uno de los expertos.

Tabla 32. Factores de ponderación

EXPERTOS	%
Experto 1	20%
Experto 2	20%
Experto 3	30%
Experto 4	15%
Experto 5	15%

- **Escalas Mixtas:** considerando que se busca conocer la opinión de los expertos respecto a las actividades de logística interna más relevantes para una mipyme de calzado, se asume una escala de importancia de Likert, la cual servirá para clasificar las actividades de la más a la menos importante.

Tabla 33. Escala de Likert de importancia

Calificación	Nivel	Definición
1	Demasiado importante	Para el experto, esta actividad logística es la más importante de todas
2	Muy importante	Para el experto, esta actividad es la segunda actividad más importante
3	Importante	Para el experto, la actividad es de las más importantes
4	Moderadamente importante	Para el experto, la actividad es importante
5	De poca importancia	Para el experto, la actividad es menos importante respecto a las demás
6	El de menor importancia respecto a los demás	Para el experto, la actividad es la menos importante de todas las actividades, la menos urgente

o **Matriz Rij:** Cruce de Actividades de logística interna con expertos

Tabla 34. Matriz de cruce de expertos y actividades de logística interna

Actividades de logística interna	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
a) Programación y aprovisionamiento de materias primas	2	2	2	1	2
b) Flujo de información y materiales	3	3	5	5	3
c) Gestión y planeación de la producción	1	1	1	2	1
d) Almacenamiento y gestión de inventarios	4	4	4	3	4
e) Control de calidad	5	5	3	4	5
f) Embalaje y despacho de producto terminado	6	6	6	6	6

○ **Modelo Objetivo:**

Tabla 35. Modelo Objetivo de Actividades de Logística interna

	Ci	Ei	Di	So	%
Experto 1		-16,1992	17,1992	0,20000	20,00
Experto 2		-16,1992	17,1992	0,20000	20,00
Experto 3		-16,1992	17,1992	0,20000	20,00
Experto 4		-16,1992	17,1992	0,20000	20,00
Experto 5		-16,1992	17,1992	0,20000	20,00
		Σ	85,9960		100%

Se puede evidenciar como el modelo objetivo asigna una ponderación equivalente entre los cinco expertos por lo que se reafirma la necesidad de asignar factores de ponderación de acuerdo con la experiencia y los cargos de los expertos.

○ **Triángulo de Fuller:**

Tabla 36. Triángulo de Fuller Actividades de Logística Interna

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Σ
Experto 1	1	1	0	1	1	4
Experto 2	1	1	0	1	1	4
Experto 3	1	1	1	1	1	5
Experto 4	0	0	0	1	1	2
Experto 5	0	0	0	1	1	2

○ **Modelo Subjetivo:**

Tabla 37. Modelo subjetivo Actividades de Logística Interna

	Ci	Pij	Sb
Experto 1		4	0,23529
Experto 2		4	0,23529
Experto 3		5	0,29412
Experto 4		2	0,11765
Experto 5		2	0,11765
	Σ	17	1

De acuerdo con el modelo subjetivo, los expertos con mayor peso son el 3, seguido del 2 y el 1, tal cual como se asignó en los factores de ponderación.

○ **Modelo Definitivo:**

Tabla 38. Modelo definitivo Actividades de Logística Interna

Ci	So	Sb	So*Sb	Sd
Experto 1	0,20000	0,23529	0,04706	0,23529
Experto 2	0,20000	0,23529	0,04706	0,23529
Experto 3	0,20000	0,29412	0,05882	0,29412
Experto 4	0,20000	0,11765	0,02352941	0,11765
Experto 5	0,20000	0,11765	0,02352941	0,11765
			Σ 0,20000	

El modelo definitivo coincide con el modelo subjetivo y los factores de ponderación.

○ **Matriz Relativa:**

Tabla 39 . Matriz Relativa de las Actividades de Logística interna

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Sumatoria
a) Programación y aprovisionamiento de materias primas	0,471	0,471	0,588	0,118	0,235	1,882
b) Flujo de información y materiales	0,706	0,706	1,471	0,588	0,353	3,824
c) Gestión y planeación de la producción	0,235	0,235	0,294	0,235	0,118	1,118
d) Almacenamiento y gestión de inventarios	0,941	0,941	1,176	0,353	0,471	3,882
e) Control de calidad	1,176	1,176	0,882	0,471	0,588	4,294
f) Embalaje y despacho de producto terminado	1,412	1,412	1,765	0,706	0,706	6,000

De acuerdo con la matriz final de las técnicas multicriterio, se analiza que el orden de importancia de las actividades de logística interna según los expertos es el siguiente:

Cuadro 26. Priorización de Actividades de logística interna según expertos

	Actividades de Logística Interna
C	Gestión y Planeación de la producción
A	Programación y aprovisionamiento de materias primas
B	Flujo de información y materiales
D	Almacenamiento y gestión de inventarios
E	Control de calidad
F	Embalaje y despacho de producto terminado

Por lo tanto, las actividades logísticas fundamentales a considerar en el modelo de logística interna de mipymes de calzado deben ser: gestión y planeación de la producción, Programación y aprovisionamiento de materias primas y el flujo de información y materiales.

• **Pregunta cuatro.** En su opinión, en un orden de 1 a 11 enumere de la causa de menor a mayor incidencia respecto a la logística interna en mipymes del sector de calzado.

- **Criterios de calificación:** se consideran los mismos del Cuadro 25
- **Factores de Ponderación:** se consideran los mismos de la Tabla 32
- **Escalas Mixtas:** considerando que se busca conocer la opinión de los expertos respecto a las causas de las fallas de logística interna más incidentes para una mipyme de calzado, se asume una escala de importancia de Likert, la cual servirá para clasificar las actividades de la más a la menos importante.

Tabla 40. Escalas de importancia para Causas de fallas en logística interna en Mipymes de Calzado

Calificación	Nivel	Definición
1	Demasiado importante	Para el experto, esta causa es la de mayor incidencia en las fallas de logística interna de mipymes de calzado
...
11	El de menor importancia respecto a los demás	Para el experto, esta causa es la de menor incidencia en las fallas de logística interna de mipymes de calzado

- **Matriz Rij:** Cruce de Causas de fallas en logística interna en mipymes con expertos. Para observar las causas Ver Cuadro 15

Tabla 41. Cruce de causas de fallas en logística interna en mipymes de calzado con expertos

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
Causa A	3	11	9	10	2
Causa B	9	9	10	11	11
Causa C	5	4	5	1	3
Causa D	6	3	7	3	4
Causa E	2	1	1	2	9
Causa F	8	6	6	5	5
Causa G	7	5	2	4	6
Causa H	4	2	11	6	7
Causa I	1	10	4	7	1
Causa J	11	7	8	8	8
Causa K	10	8	3	9	10

- **Modelo Objetivo:**

Tabla 42. Modelo Objetivo de las fallas de la logística interna en Mipymes de calzado

	Ci	Ei	Di	So	%
Experto 1	-53,5718	54,5718	0,20000	20,00	
Experto 2	-53,5718	54,5718	0,20000	20,00	
Experto 3	-53,5718	54,5718	0,20000	20,00	
Experto 4	-53,5718	54,5718	0,20000	20,00	
Experto 5	-53,5718	54,5718	0,20000	20,00	
	\sum	272,8592			100%

- **Triángulo de Fuller:** Ver Tabla 36

○ **Modelo Subjetivo:**

Tabla 43. Modelo Subjetivo Causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

Ci	Pij	Sb
Experto 1	4	0,23529
Experto 2	4	0,23529
Experto 3	5	0,29412
Experto 4	2	0,11765
Experto 5	2	0,11765
Σ	17	1

○ **Modelo Definitivo:**

Tabla 44. Modelo Definitivo Causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

Ci	So	Sb	So*Sb	Sd
Experto 1	0,20000	0,23529	0,04706	0,23529
Experto 2	0,20000	0,23529	0,04706	0,23529
Experto 3	0,20000	0,29412	0,05882	0,29412
Experto 4	0,20000	0,11765	0,02352941	0,11765
Experto 5	0,20000	0,11765	0,02352941	0,11765
		Σ	0,20000	

○ **Matriz Relativa:**

Tabla 45. Matriz Relativa Causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Sumatoria
Causa A	0,70588235	2,58823529	2,64705882	1,17647059	0,23529412	7,35294118
Causa B	2,11764706	2,11764706	2,94117647	1,29411765	1,29411765	9,76470588
Causa C	1,17647059	0,94117647	1,47058824	0,11764706	0,35294118	4,05882353
Causa D	1,41176471	0,70588235	2,05882353	0,35294118	0,47058824	5
Causa E	0,47058824	0,23529412	0,29411765	0,23529412	1,05882353	2,29411765
Causa F	1,88235294	1,41176471	1,76470588	0,58823529	0,58823529	6,23529412
Causa G	1,64705882	1,17647059	0,58823529	0,47058824	0,70588235	4,58823529
Causa H	0,94117647	0,47058824	3,23529412	0,70588235	0,82352941	6,17647059
Causa I	0,23529412	2,35294118	1,17647059	0,82352941	0,11764706	4,70588235
Causa J	2,58823529	1,64705882	2,35294118	0,94117647	0,94117647	8,47058824
Causa K	2,35294118	1,88235294	0,88235294	1,05882353	1,17647059	7,35294118

De acuerdo con la matriz final de las técnicas multicriterio, se analiza que el orden de incidencia de las causas de las fallas de logística interna en mipymes de Calzado es el siguiente, respecto al analizado con la priorización de causas por medio de fuentes secundarias:

Cuadro 27. Priorización de causas de acuerdo a fuentes primarias

Validación con Fuentes primarias	
E	Desconocimiento de prácticas logísticas
C	Mal manejo de materias primas e insumos
G	Necesidad de capacitación y desarrollo del personal
I	Administración empírica
D	Falta de aplicación de técnicas de la producción
H	Falta de liquidez
F	Mala gestión de inventarios
K	Falta de sistemas de información
A	Escasa infraestructura y Maquinaria
J	Baja Inversión tecnológica
B	Falta de contratación de servicios logísticos

De acuerdo con la opinión de los expertos las causas más incidentes en las fallas de logística interna de Mipymes de calzado son: el desconocimiento de prácticas logísticas, el mal manejo de materias primas e insumos y la necesidad de capacitación y desarrollo del personal.

- **Pregunta siete.** De los siguientes factores o actividades logísticas, ¿cuáles considera como posibles soluciones a las fallas de logística interna en Mipymes?
 - **Criterios de calificación:** se consideran los mismos del Cuadro 25
 - **Factores de Ponderación:** se consideran los mismos de la Tabla 32
 - **Escalas Mixtas:** considerando que se busca conocer la opinión de los expertos respecto a las soluciones de las fallas de logística interna más importantes para una mipyme de calzado, se asume una opción dual donde el experto es libre de seleccionar las soluciones que considere pertinentes, pueden ser todas, algunas o ninguna.

Cuadro 28. Escalas de importancia para Soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de Calzado

Calificación	Nivel	Definición
1	Solución Importante	Para el experto, esta es una posible solución a las fallas de logística interna en Mipymes de calzado
2	Solución No considerada	Para el experto, esta no es una de las principales soluciones ante las fallas de logística interna de Mipymes de calzado

- **Matriz Rij:** Cruce de soluciones ante las fallas de logística interna en mipymes con expertos. Para observar las causas Ver Tabla 46.

Tabla 46. Cruce de soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado con expertos

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
Plan de requerimiento de materiales (MRP)	1	1	1	1	1
Planificación y control de la producción	1	1	1	1	1
Sistema de control de desperdicios (SMED)	1	2	2	2	2
Sistema de picking, packing y embalaje	1	2	2	2	2
Procesamiento de pedidos y trabajo en proceso	1	2	1	2	2
Flujo adecuado de información y materiales	1	1	1	2	1
Asociación a un clúster de Mipymes	1	2	2	1	2
Implementación de un modelo de evaluación y selección de proveedores	1	2	2	2	1
Sistema de abastecimiento y almacenaje	1	2	1	2	2
Implementación de un sistema de gestión de inventarios	1	2	2	2	1
Implementación del sistema Justo a Tiempo	1	1	2	2	1

Tabla 46. (Continuación)

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
Realización de pronósticos y estimación de la demanda	1	2	2	2	2
Negociación con PSL	1	2	2	2	2
Sistema de traslados y transportes internos	1	2	2	2	2
Control de calidad	1	2	1	2	1
Personalización del producto	1	2	2	1	2
Atención al cliente	1	2	2	2	2

o **Modelo Objetivo:**

Tabla 47. Modelo Objetivo de las soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

Ci	Ei	Di	So	%
Experto 1	0,0000	1,0000	0,03572	3,57
Experto 2	-6,3609	7,3609	0,26292	26,29
Experto 3	-5,3823	6,3823	0,22796	22,80
Experto 4	-6,3609	7,3609	0,26292	26,29
Experto 5	-4,8930	5,8930	0,21049	21,05
	\sum	27,9972		100%

o **Triángulo de Fuller:** Ver Tabla 36

o **Modelo Subjetivo:**

Tabla 48. Modelo Subjetivo soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

Ci	Pij	Sb
Experto 1	4	0,23529
Experto 2	4	0,23529
Experto 3	5	0,29412
Experto 4	2	0,11765
Experto 5	2	0,11765
	\sum	17
		1

○ **Modelo Definitivo:**

Tabla 49. Modelo Definitivo soluciones ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

	Ci	So	Sb	So*Sb	Sd
Experto 1	0,03572	0,23529	0,00840	0,04354	
Experto 2	0,26292	0,23529	0,06186	0,32052	
Experto 3	0,22796	0,29412	0,06705	0,34738	
Experto 4	0,26292	0,11765	0,03093136	0,16026	
Experto 5	0,21049	0,11765	0,02476307	0,12830	
			Σ	0,19301	

○ **Matriz Relativa:**

Tabla 50. Matriz Relativa Roturas ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Sumatoria
Plan de requerimiento de materiales (MRP)	0,0435430 7	0,3205168 1	0,3473818 3	0,1602584	0,1282998 9	1
Planificación y control de la producción	0,0435430 7	0,3205168 1	0,3473818 3	0,1602584	0,1282998 9	1
Sistema de control de desperdicios (SMED)	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,2565997 9	1,9564569 3
Sistema de picking, packing y embalaje	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,2565997 9	1,9564569 3
Procesamiento de pedidos y trabajo en proceso	0,0435430 7	0,6410336 1	0,3473818 3	0,3205168 1	0,2565997 9	1,6090751
Flujo adecuado de información y materiales	0,0435430 7	0,3205168 1	0,3473818 3	0,3205168 1	0,1282998 9	1,1602584
Asociación a un clúster de Mipymes	0,0435430	0,6410336	0,6947636	0,1602584	0,2565997	1,7961985
Implementación de un modelo de evaluación y selección de proveedores	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,1282998 9	1,8281570 3

Tabla 50. (Continuación)

	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5	Sumatoria
Sistema de abastecimiento y almacenaje	0,0435430 7	0,6410336 1	0,3473818 3	0,3205168 1	0,2565997 9	1,6090751
Implementación de un sistema de gestión de inventarios	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,1282998 9	1,8281570 3
Implementación del sistema Justo a Tiempo	0,0435430 7	0,3205168 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,1282998 9	1,5076402 3
Realización de pronósticos y estimación de la demanda	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,2565997 9	1,9564569 3
Negociación con PSL	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,2565997 9	1,9564569 3
Sistema de traslados y transportes internos	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,2565997 9	1,9564569 3
Control de calidad	0,0435430 7	0,6410336 1	0,3473818 3	0,3205168 1	0,1282998 9	1,4807752 1
Personalización del producto	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,1602584	0,2565997 9	1,7961985 3
Atención al cliente	0,0435430 7	0,6410336 1	0,6947636 5	0,3205168 1	0,2565997 9	1,9564569 3

De acuerdo con la matriz final de las técnicas multicriterio, se analiza que el orden de importancia de las soluciones o roturas ante las fallas de logística interna percibidas por los expertos es:

Cuadro 29. Roturas principales ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado identificadas por expertos

Roturas Principales validadas con expertos
Plan de requerimiento de materiales (MRP)
Planificación y control de la producción
Flujo adecuado de información y materiales
Control de Calidad
Implementación del sistema Justo a Tiempo
Sistema de abastecimiento y almacenaje
Procesamiento de pedidos y trabajos en proceso
Personalización del producto
Asociación a un Clúster de Mipymes
Implementación de un modelo de evaluación y selección de proveedores
Implementación de un sistema de gestión de inventarios

Cuadro 30. Roturas secundarias ante las fallas de logística interna en Mipymes de calzado identificadas por expertos

Roturas Secundarias validadas con expertos
Sistema de control de desperdicios (SMED)
Sistema de picking, packing y embalaje
Realización de pronósticos y estimación de la demanda
Negociación con PSL
Sistema de traslados y transportes internos
Atención al cliente

Según esta pregunta, los expertos coinciden con las actividades de logística interna indispensables en una mipyme de calzado, ya que se obtienen el plan de requerimiento de materiales, la planificación y control de la producción y el flujo adecuado de información y materiales como las actividades, buenas prácticas o roturas que mejoran el desempeño de una organización productora en condiciones de micro, pequeña o mediana empresa, por lo tanto estas tres como las demás actividades principales son de gran relevancia en el planteamiento y diseño del modelo de logística interna de mipymes de calzado en Bogotá.

2.3.4 Análisis de convergencia. A continuación, se presenta el análisis de convergencia de los tres tipos de preguntas: abiertas, inducidas y de calificación, este análisis se enfoca principalmente en las causas y factores o roturas que presentan relación o semejanza entre los resultados obtenidos por fuentes

secundarias y primarias, a esto se le llama convergencia; por el contrario, la divergencia, representa los factores y causas que no guardan relación entre los resultados obtenidos por fuentes secundarias y primarias.

2.3.4.1 Preguntas abiertas. Del análisis de preguntas abiertas se obtienen las siguientes categorías inferidas, las cuales son:

Cuadro 31. Categorías Inferidas

PREGUNTA		CATEGORIA INFERIDA
1	Fallas de logística interna	Retraso en los procesos
		Falta de documentación de los procesos
		No hay control de calidad del proceso de producción
		Retraso en el aprovisionamiento
		Falta de planes de requerimiento de materiales
		Ausencia de planes maestros de producción
		Incumplimiento en las entregas
		Falta de gestión de inventarios
8	Roturas	Desarrollo de personal
		Plan de requerimiento de materiales
		Plan maestro de producción
		Controles de calidad
		Justo a tiempo

Fuente: Elaborado por las autoras, basado en el análisis de contexto

De las categorías inferidas anteriormente mencionadas no se habían tenido en cuenta como fallas de la logística interna:

- El retraso en el aprovisionamiento, procesos y entregas.
- Falta de documentación de los procesos
- Ausencia de controles de calidad en el proceso de producción

Y respecto a las categorías inferidas de soluciones frente a las fallas de la logística interna, se han tenido en cuenta casi todos los factores a excepción del Desarrollo de personal.

Por ende, se concluye de las preguntas abiertas que se van a incluir en el modelo las tres fallas de logística interna no consideradas en la recolección de fuentes primarias, las cuales se mencionaron anteriormente y adicionalmente la solución propuesta tampoco considerada hasta el momento.

2.3.4.2 Preguntas Inducidas. De las preguntas incluidas en la entrevista, corresponden a preguntas inducidas la seis, la siete y la ocho, estas se presentan a continuación bajo un análisis de los factores o causas que incluyen.

• **Pregunta tres.** ¿Está usted de acuerdo con que es importante la inversión en sistemas de información como apoyo a las actividades de logística interna y la integración de los procesos, el manejo de las diferentes áreas y sus actividades en una mipyme de calzado?

A continuación, se presenta un cuadro donde se incluyen las causas y los factores considerados en la pregunta:

Cuadro 32. Causas y factores implícitos en la pregunta tres

Escala de respuestas	Causas implícitas	Factores implícitos
a) Totalmente de acuerdo	Baja inversión tecnológica	Flujo de información y materiales
b) De acuerdo		
c) En desacuerdo	Falta de sistemas de información	Pronósticos
d) Totalmente en desacuerdo		

De acuerdo con el análisis estadístico, de homogeneidad y de fiabilidad de la pregunta número tres, todas las causas y factores implícitos son aceptados dado que por parte del análisis estadístico se dice que hay una validación de datos cuando la moda está por encima de tres y en este caso se obtuvo cuatro dado que todos los expertos están de acuerdo con la importancia de la inversión tecnológica, además que por parte del análisis de homogeneidad y fiabilidad se obtuvieron resultados adecuados para que las causas y factores relacionadas entre al modelo.

• **Pregunta cinco.** ¿Está usted de acuerdo con que la administración empírica, la falta de capacitación y la falta de liquidez son fallas de la logística interna en Mipymes?

En esta pregunta inducida, es clara la intención de las investigadoras por conocer que tan de acuerdo están los expertos frente a causas de las fallas de logística interna en mipymes como la administración empírica, la falta de capacitación del personal y la falta de liquidez, ya que son situaciones propias de las micro, pequeñas y medianas empresas que afectan las actividades internas de acuerdo con las fuentes secundarias consultadas.

Cuadro 33. Causas implícitas en la pregunta cinco

Escala de respuestas	Causas implícitas
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) En desacuerdo d) Totalmente en desacuerdo	Administración empírica
	Falta de capacitación del personal
	Falta de liquidez

De acuerdo con el análisis estadístico, de homogeneidad y de fiabilidad de la pregunta número cinco, todas las causas implícitas son aceptadas dado que por parte del análisis estadístico se dice que hay una validación de datos cuando la moda está por encima de tres y en este caso se obtuvo tres y por parte del análisis de homogeneidad y fiabilidad se obtuvieron resultados adecuados para que las causas relacionadas entren al modelo.

• **Pregunta seis.** En su parecer, ¿Los prestadores de servicios logísticos se ajustan a las capacidades económicas que tienen las Mipymes del sector de calzado en Bogotá?

Con esta pregunta las investigadoras buscan conocer que tanto se adaptan los Prestadores de Servicios Logísticos a las condiciones actuales de las mipymes, ya que con su servicio podrían contribuir a mejorar las prácticas internas de estas empresas. A continuación, se presenta la tabla con las causas y factores implícitos en esta pregunta:

Cuadro 34. Causas y factores implícitos en la pregunta seis

Escala de respuestas	Causas implícitas	Factores implícitos
a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) En desacuerdo d) Totalmente en desacuerdo	Falta de contratación de servicios logísticos	Traslados
	Mala gestión de inventarios	Sistema de abastecimiento y almacenaje
		Gestión de stocks

De acuerdo con el análisis estadístico, de homogeneidad y de fiabilidad de la pregunta número seis, todas las causas y factores implícitos son aceptadas dado que por parte del análisis estadístico se dice que hay una validación de datos cuando la moda está por encima de tres y en este caso se obtuvo tres y por parte del análisis de homogeneidad y fiabilidad se obtuvieron resultados adecuados para que las causas y factores relacionados ingresen al modelo.

2.3.4.3 Preguntas de Calificación. A continuación, se presenta el análisis de las causas y los factores o roturas más incidentes en las preguntas de calificación para el proyecto de acuerdo a la convergencia entre los resultados obtenidos por medio de las fuentes secundarias (Exploración de casos de éxito y triangulación) y fuentes primarias (consulta a expertos).

- **Análisis de Convergencia de las Causas.** A continuación, se presenta el análisis de causas por priorización de fuentes secundarias y primarias.

Tabla 51. Análisis de Convergencia y Divergencia de causas de las fallas de logística interna en Mipymes de calzado

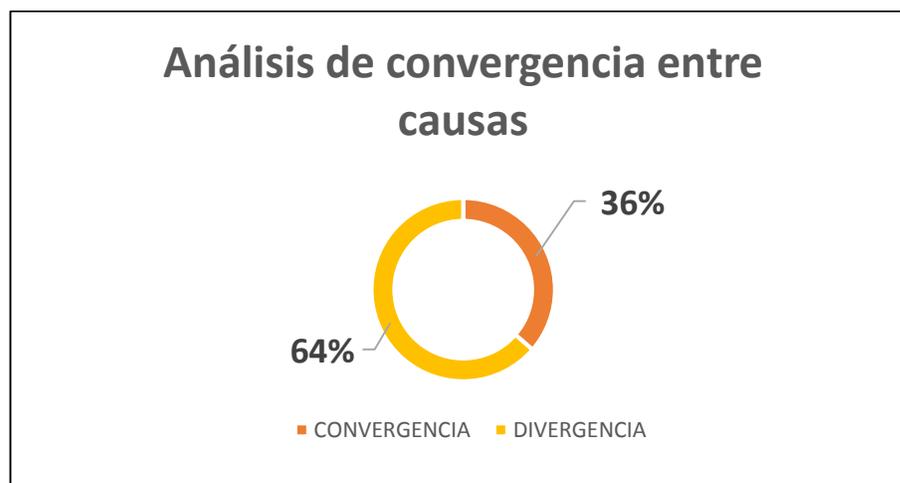
Causas	Priorización de causas por fuentes secundarias	Priorización de causas por fuentes primarias	Convergencia	Divergencia
Escasa Infraestructura y maquinaria	5	9		X
Falta de contratación de servicios logísticos	3	11		X
Mal manejo de materias primas e insumos	10	2		X
Falta de aplicación de técnicas de la producción	8	5		X
Desconocimiento de prácticas logísticas	1	1	X	
Mala gestión de inventarios	4	7		X
Necesidad de capacitación y desarrollo del personal	2	3	X	
Falta de liquidez	11	6		X
Administración empírica	7	4		X
Baja inversión tecnológica	9	10	X	
Falta de sistemas de información	6	8	X	
TOTAL	--	--	4	7

Donde 1 es la causa más incidente en las fallas de logística interna y once la menos incidente. Respecto a la convergencia, esta se estimó hasta máximo una diferencia de dos puntuaciones entre la priorización por causas secundarias y primarias, diferencias superiores a dos, se estimaron como causas divergentes.

Como se puede evidenciar en la Tabla 51, la principal causa influyente en las fallas de logística interna de mipymes es el desconocimiento de prácticas logísticas, esta causa converge en un 100% entre las fuentes secundarias y primarias, seguida por la necesidad de capacitación y desarrollo del personal, la falta de sistemas de información y la baja inversión tecnológica en términos de convergencia; sin embargo para el diseño del modelo, se le confiere mayor confiabilidad a la priorización otorgada por las técnicas multicriterio en función de la opinión de los expertos. Es decir, se adaptarían las causas de las fuentes primarias, las cuales son: el desconocimiento de prácticas logísticas, el mal manejo de materias primas e insumos, la necesidad de capacitación y desarrollo del personal y la administración empírica en los primeros cuatro lugares, lo que indica la relevancia de estas causas en la definición de las variables, elementos y componentes del modelo de logística interna para mipymes del sector calzado.

Este análisis incluye la recopilación de las causas adaptadas en las preguntas inducidas: tres, cinco y seis y la pregunta de calificación cuatro.

Gráfico 16. Análisis de convergencia de las causas de fallas en logística interna de Mipymes



Del Gráfico 16, se puede concluir que el 36% de las causas convergen y el 64% presenta divergencia entre la investigación por fuentes secundarias y la consulta a expertos.

• **Análisis de Convergencia de los Factores o Roturas.** Inicialmente, es necesario aclarar cómo las roturas se convierten en factores con el transcurso de la investigación, para esto se parte del capítulo 1 en el cuál se realiza el análisis causal por hipótesis dinámica y se identifica que existen buenas prácticas ejercidas por las organizaciones, las cuales mitigan o disminuyen la relación entre dos causas con efectos adversos sobre la logística interna, estas buenas prácticas se denominan roturas; posteriormente también en el capítulo 1, se identifican una serie de factores en común tanto en modelos como en casos de éxitos, estos factores resultan ser también buenas prácticas, las cuales al ser implementadas han dado buenos resultados en el funcionamiento de la logística interna de las empresas nacionales e internacionales mencionadas en los casos de éxito, es así como la interacción de estas dos actividades permite analizar que las roturas identificadas en el modelo de hipótesis dinámica son factores y que los factores identificados en modelos y casos de éxito funcionan como roturas para las organizaciones, ya que son actividades que tienen la función de mitigar o reducir las prácticas inadecuadas y de promover el funcionamiento óptimo de la logística interna.

Con el fin de continuar analizando los factores, a continuación, se presenta el análisis de factores por priorización de fuentes secundarias y primarias.

En el caso de los factores, por fuentes primarias fueron priorizados empleando las técnicas multicriterio donde se cruzaron estos factores con las opiniones de los expertos, sin embargo, en el caso de los factores analizados por fuentes secundarias, estos se analizaron bajo un criterio de frecuencia, obteniendo una tabla de equivalencia por parte de las investigadoras, esta tabla de equivalencia indica la frecuencia de presencia del factor en los modelos y casos de éxito; es decir que el factor con mayor presencia en casos y modelos, será el factor número 1 en la priorización y así sucesivamente hasta el factor número diecisiete. Es necesario aclarar que 3 de los factores no fueron identificados por los modelos y casos de éxito, sino que son propios de empresas pequeñas como las mipymes, estos factores no tienen asignada una frecuencia, ya que tienen ausencia en modelos y casos, pero fueron adaptados a la priorización de acuerdo a su relevancia en el desarrollo de la logística interna. La tabla de equivalencia se presenta a continuación:

Tabla 52. Priorización por equivalencia de factores o roturas (Fuentes secundarias)

Factores o roturas	Frecuencia absoluta (modelos y casos de éxito)	Priorización por mayor presencia en los casos y modelos
Planificación y control de la producción	10	1
Plan de requerimiento de materiales	9	2
Sistema de abastecimiento y almacenaje	8	3
Implementación de un sistema de Gestión de Inventarios	7	4

Tabla 52. (Continuación)

Factores o roturas	Frecuencia absoluta (modelos y casos de éxito)	Priorización por mayor presencia en los casos y modelos
Realización de pronósticos y estimación de la demanda	6	5
Control de Calidad	6	6
Flujo adecuado de información y materiales	5	7
Sistema de Picking, Packing y embalaje	4	8
Atención al cliente	4	9
Sistema de traslados y Transportes internos	3	10
Procesamiento de pedidos y trabajos en proceso	3	11
Implementación del Sistema Justo a Tiempo	2	12
Sistema de Control de Desperdicios (SMED)	1	13
Personalización del producto	1	14
Negociación con Prestadores de servicios logísticos	-	15
Implementación de un modelo de evaluación de proveedores	-	16
Asociación a un clúster de Mipymes	-	17

Es de aclarar que la mayor importancia la tienen los factores identificados en el capítulo de modelos y casos de éxito y no los factores sin frecuencia, adaptados en el transcurso de la investigación, esto debido a que los factores de casos y modelos de éxito ya han sido y son implementados en grandes empresas y han permitido desarrollar exitosamente la logística interna, prueba de esto, son los casos de éxito.

Respecto a la priorización de todos los factores, esta se basó en el criterio de identificación y aplicación en los Modelos y casos de éxito nacional e internacional, como ya se mencionó.

En seguida, se presenta la tabla de convergencia y divergencia entre los factores priorizados por fuentes secundarias (modelos y casos) y por fuentes primarias (consulta a expertos).

Tabla 53 . Análisis de Convergencia y Divergencia de los factores o roturas a implementar ante las fallas de la logística interna en Mipymes de Calzado

Factores o roturas	Priorización de Factores por fuentes secundarias	Priorización de Factores por fuentes primarias	Convergencia	Divergencia
Plan de requerimiento de materiales	2	1	X	
Planificación y control de la producción	1	2	X	
Sistema de control de desperdicios (SMED)	13	12	X	
Sistema Picking, packing y embalaje	8	13		X
Procesamiento de pedidos y trabajo en proceso	11	7		X
Flujo adecuado de información y materiales	7	3		X
Sistema de abastecimiento y almacenaje	3	6		X
Implementación de un sistema de gestión de inventarios	4	11		X
Implementación de sistema Justo a Tiempo	12	5		X
Sistema de traslados y transportes internos	10	16		X
Control de calidad	6	4	X	
Personalización del producto	14	8		X
Atención al cliente	9	17		X
Asociación con un clúster de Mipymes	17	9		X

Tabla 53. (Continuación)

Factores o roturas	Priorización de Factores por fuentes secundarias	Priorización de Factores por fuentes primarias	Convergencia	Divergencia
Implementación de un modelo de evaluación de proveedores	16	10		X
Realización de pronósticos y estimación de la demanda	5	14		X
Negociación con Prestadores de servicios logísticos	15	15	X	
TOTAL	--	--	5	12

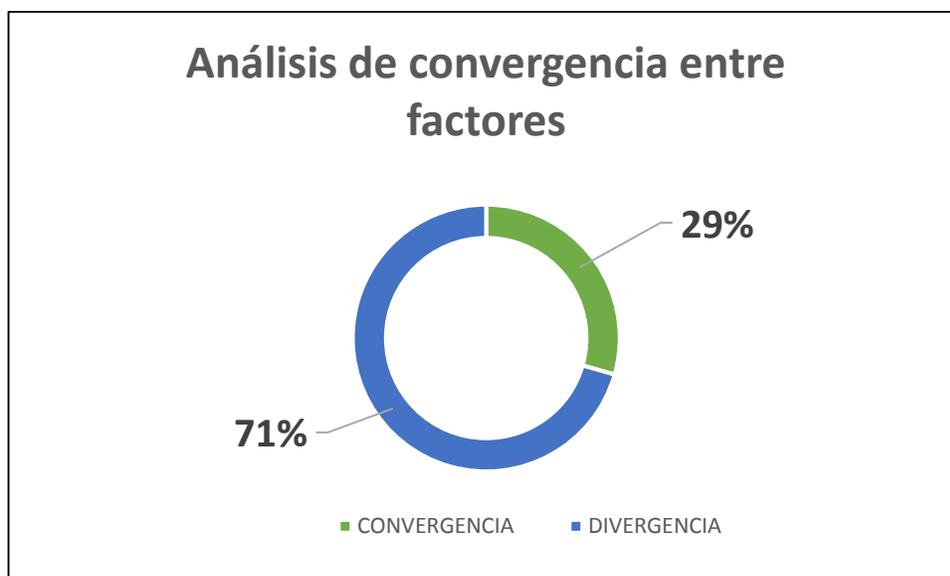
Donde 1 es el factor o rotura que más se presenta en los casos de éxito y en los modelos y como el más relevante para los expertos de acuerdo a la priorización por fuentes primarias y diecisiete la rotura o factor menos identificado y relevante. Respecto a la convergencia, esta se estimó hasta máximo una diferencia de dos puntuaciones entre la priorización por causas secundarias y primarias, diferencias superiores a dos, se estimaron como causas divergentes.

Como se puede evidenciar en la tabla, las principales roturas o soluciones por convergencia son el plan de requerimiento de materiales y la planificación y control de la producción, seguidas por el control de calidad, el sistema de control de desperdicios y la negociación con prestadores de servicios logísticos, esta última con una convergencia del 100%. Sin embargo, por efectos de confiabilidad, la priorización obtenida por parte de los expertos tiene mayor peso investigativo, ya que proviene de fuentes primarias, las cuales representan información original, que no ha sido filtrada, alterada y que es de primera mano; mientras que las fuentes secundarias representan información ya sintetizada y modificada.

Considerando esto, los factores o roturas más importantes a implementar en una mipyme de calzado de acuerdo a la priorización de expertos por técnicas multicriterio, son: Plan de requerimiento de materiales, Planificación y control de la producción, flujo adecuado de información y materiales, control de calidad y la implementación de un sistema justo a tiempo en los primeros cinco lugares, lo que indica que estos factores son parte fundamental de los elementos, variables y componentes del modelo a desarrollar.

Este análisis incluye la recopilación de los factores adaptados en las preguntas de calificación: dos y siete y en la pregunta inducida seis.

Gráfico 17. Análisis de convergencia de los Factores o Roturas a. A implementar ante las fallas de logística interna en Mipymes de Calzado



Del Gráfico 17, se puede concluir que el 29% de los factores convergen y el 71% presenta divergencia entre la investigación por fuentes secundarias y la consulta a expertos.

2.3.4.4 Análisis estadístico. Posteriormente a realizar el análisis cualitativo de convergencia, se quiere dar mayor fiabilidad a los factores seleccionados, mediante un análisis cuantitativo donde se realiza un estudio de relación entre tres variables cuantitativas seleccionadas las cuales se puede observar en el Cuadro 35, allí las variables se clasifican como independientes y dependientes; donde la variable independiente corresponde a la variable explicativa que para el caso del proyecto es la demanda, es decir la que genera influencia o cambios sobre la variable dependiente la cual corresponde a la variable de estudio la cual se quiere comprender, que para este caso son dos: la gestión de inventarios y el sistema de abastecimiento¹⁵⁸; es decir que la finalidad del estudio estadístico es demostrar que hay una relación entre la demanda y la gestión de inventarios y entre la demanda y el sistema de abastecimiento.

¹⁵⁸ TIMANA, Juan. Prueba de hipótesis y relaciones estadísticas. [en línea]. 25 julio 2009. [consultado el 8/05/2018]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/jtimana/prueba-de-hipotesis-y-relaciones-estadisticas?https://es.slideshare.net/jtimana/prueba-de-hipotesis-y-relaciones-estadisticas>

Cuadro 35. Variables Cuantitativas a analizar

VARIABLES CUANTITATIVAS A ANALIZAR	
Demanda	Variable independiente
Gestión de Inventarios	Variable dependiente
Sistema de abastecimiento	Variable dependiente

Para el presente análisis cuantitativo se va a tomar como ejemplo las variables obtenidas del sistema pull (sobre pedido) de la microempresa Calzado Meyver LTDA que es una organización del sector desde hace 22 años la cual se caracteriza por manejar las líneas industriales de calzado colegial, zapato formal para caballero y dama, enfermería, servicios generales, primera comunión, baletas, botines y bota industrial sin puntera. Para la investigación se toman los datos de las variables demanda, gestión de inventarios y sistemas de abastecimiento de todas las líneas de producción de la compañía en unidades monetarias dado que, si se maneja cantidades, la unidad cambia para el sistema de abasteciendo, así que para efectos de manejar una sola unidad se decide tomar la monetaria; los datos seleccionados se encuentran agrupados por trimestres del año 2010 al año 2017 como se puede observar en la Tabla 54. Para efectos de dejar las variables en términos cuantitativos se decide denominarlas de la siguiente manera:

- Gestión de inventarios: inventario de producto terminado
- Gestión de abastecimiento: compra de materia prima

Tabla 54. Datos de variables Cuantitativas a analizar

Año	Demanda (\$)	Demanda pares	Inventario de producto terminado (\$)	Inventario de producto terminado en pares	Compra de materia prima (\$)
2010	\$ 17.649.000	441	\$ 352.980	9	\$ 6.750.743
2010	\$ 14.622.000	366	\$ 292.440	7	\$ 5.592.915
2010	\$ 21.678.000	542	\$ 433.560	11	\$ 8.291.835
2010	\$ 24.011.000	600	\$ 480.220	12	\$ 9.184.208
2011	\$ 17.278.000	432	\$ 345.560	9	\$ 6.608.835
2011	\$ 14.589.000	365	\$ 291.780	7	\$ 5.580.293
2011	\$ 22.567.000	564	\$ 451.340	11	\$ 8.631.878
2011	\$ 14.670.000	367	\$ 293.400	7	\$ 5.611.275
2012	\$ 23.456.000	586	\$ 469.120	12	\$ 8.971.920
2012	\$ 19.567.000	489	\$ 391.340	10	\$ 7.484.378
2012	\$ 21.785.000	545	\$ 435.700	11	\$ 8.332.763
2012	\$ 24.326.000	608	\$ 486.520	12	\$9.304.695

Tabla 54. (Continuación)

Año	Demanda (\$)	Demanda pares	Inventario de producto terminado (\$)	Inventario de producto terminado en pares	Compra de materia prima (\$)
2013	\$ 34.567.890	864	\$ 691.358	17	\$ 13.222.218
2013	\$ 26.783.110	670	\$ 535.662	13	\$ 10.244.540
2013	\$ 38.679.000	967	\$ 773.580	19	\$ 14.794.718
2013	\$ 22.982.000	575	\$ 459.640	11	\$ 8.790.615
2014	\$ 5.679.000	142	\$ 113.580	3	\$ 2.172.218
2014	\$ 3.578.000	89	\$ 71.560	2	\$ 1.368.585
2014	\$ 6.989.000	175	\$ 139.780	3	\$ 2.673.293
2014	\$ 10.706.100	268	\$ 214.122	5	\$ 4.095.083
2015	\$ 6.803.000	170	\$ 136.060	3	\$ 2.602.148
2015	\$ 9.634.000	241	\$ 192.680	5	\$ 3.685.005
2015	\$ 7.963.000	199	\$ 159.260	4	\$ 3.045.848
2015	\$ 6.789.000	170	\$ 135.780	3	\$ 2.596.793
2016	\$ 28.976.000	724	\$ 579.520	14	\$ 11.083.320
2016	\$ 33.456.789	836	\$ 669.136	17	\$ 12.797.222
2016	\$ 16.784.000	420	\$ 335.680	8	\$ 6.419.880
2016	\$ 21.888.211	547	\$ 437.764	11	\$ 8.372.241
2017	\$ 27.980.000	700	\$ 559.600	14	\$ 10.702.350
2017	\$ 30.567.800	764	\$ 611.356	15	\$ 11.692.184
2017	\$ 24.302.000	608	\$ 486.040	12	\$ 9.295.515
2017	\$ 28.885.200	722	\$ 577.704	14	\$ 11.048.589

Fuente: Elaborada por las autoras, basada en Calzado Meyver Limitada.

El análisis se va a realizar mediante la herramienta estadística de Chi cuadrado la cual es una prueba de hipótesis que compara la distribución de los datos, donde se mira la asociación entre las variables monetarias de demanda e inventarios de producto terminado y demanda con compras de materia prima.

El análisis se va a realizar mediante el programa estadístico de Stata (paquete de software estadístico, que provee todo lo necesario para aun análisis de datos); en este se ingresa la matriz de los datos en unidades financieras únicamente de la demanda y el inventario.

Para la aceptación de la prueba de Chi cuadrado es necesario tener en cuenta el siguiente Cuadro

Cuadro 36. Aprobación de prueba de Chi Cuadro.

APROBACIÓN DE CHI CUADRO
Si $p \leq \alpha$ (Se Rechaza la hipótesis nula)
Si $p \geq \alpha$ (Se acepta la hipótesis nula)

Fuente: MINITAB. Interpretar todos los estadísticos para Prueba de chi-cuadrada para asociación. [en línea].2018. [consultado el 8/05/2018]. Disponible en: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/tables/how-to/chi-square-test-for-association/interpret-the-results/all-statistics/>

Posteriormente se realiza la determinación de hipótesis para la relación de la demanda y la gestión de stocks

- Hipótesis Nula: la gestión de inventarios depende de la demanda
- Hipótesis Alterna: la gestión de inventarios no dependen de la demanda

Para el desarrollo de la prueba se analizan los siguientes datos:

$$\text{Nivel de Significancia } (\alpha) = 0,05$$

$$\text{Grados de libertad} = n - 1 = 32 - 1 = 31$$

$$\text{CHI}^2 \text{ Teorico} = 44,98$$

Al ingresar los datos deseados de la Tabla 54 al software Stata como se puede observar en el Anexo E, se obtiene como resultado:

Cuadro 37. Resultados de la prueba de Chi Cuadrado de la relación de la demanda y gestión de inventarios.

Resultados de la prueba de Chi Cuadro
<code>Pearson chi2(961) = 992.0000 Pr = 0.237</code>

Fuente: Software Stata.Stata Corp.2015.

Como p es mayor que $\alpha = 0,05$ se considera que se acepta la Hipótesis Nula es decir que los inventarios de producto terminado para la empresa de Calzado analizada dependen de la demanda y adicionalmente la suma de Chi cuadrado de cada celda es el estadístico de Chi Cuadrado de Pearson, que es 992. El Chi cuadrado de Pearson corresponde a la diferencia al cuadrado entre las frecuencias observadas y las frecuencias esperadas¹⁵⁹.

¹⁵⁹ MINITAB.Op.cit

Después de realizar el análisis de relación entre la demanda y el inventario de producto terminado, se procede a establecer la relación entre la demanda y las compras de materia prima; en donde las hipótesis que se establecen son:

- Hipótesis Nula: el sistema de abastecimiento depende de la demanda
- Hipótesis Alterna: el sistema de abastecimiento no depende de la demanda

Para el desarrollo de la prueba se analizan los siguientes datos:

$$\text{Nivel de Significancia } (\alpha) = 0,05$$

$$\text{Grados de libertad} = n - 1 = 32 - 1 = 31$$

$$\text{CHI}^2 \text{ Teórico} = 44,98$$

Al ingresar los datos de demanda y abastecimiento de la Tabla 54 al software Stata como se puede observar en el Anexo E, se obtiene como resultado:

Cuadro 38. Resultados de la prueba de Chi Cuadrado de la relación de la demanda y el sistema de abastecimiento.

Resultados de la prueba de Chi Cuadro
Pearson chi2(961) = 992.0000 Pr = 0.237

Fuente: Software Stata.Stata Corp.2015.

Como p es mayor que $\alpha = 0,05$ se considera que se acepta la Hipótesis Nula es decir que las compras de materia prima para la empresa de Calzado analizada dependen de la demanda y adicionalmente la suma de Chi cuadrado de cada celda es el estadístico de Chi Cuadrado de Pearson, que es 992.

Para ambas pruebas de Chi Cuadrado arroja el mismo resultado dado que los inventarios de producto terminado y las compras de materia prima son variables directamente proporcionales a la demanda, por el sistema pull que maneja la compañía.

2.3.4.5 Consolidación de la información. Después de realizar el análisis de cada tipo de pregunta, se busca hacer una recopilación de la información más destacada de la consulta a expertos, ya que esta tiene prioridad sobre la realizada a través del estudio de casos de éxito, la triangulación y los modelos de logística interna, a continuación, se presentan las causas y factores consideradas más relevantes por los expertos y la consulta de fuentes primarias para incluirlos en el modelo a desarrollar en el siguiente capítulo:

Cuadro 39. Lista de Causas y Factores de mayor incidencia para el modelo de logística interna en Mipymes del sector Calzado en Bogotá

LISTADO		
	CAUSAS	FACTORES
Preguntas Abiertas	Documentación de los procesos	Capacitación y Desarrollo de personal
	Controles de calidad	
Preguntas Inducidas	Inversión tecnológica	Flujo de información y materiales
	Falta de sistemas de información	Realización de Pronósticos y estimación de la demanda
	Administración empírica	Sistema de Traslados y Transportes internos
	Falta de capacitación de personal	Sistema de Abastecimiento
	Falta de liquidez	Sistema de Almacenaje
	Falta de contratación de servicios logísticos	Gestión de Inventarios
	Mala gestión de inventarios	Sistema picking y packing
Preguntas de Calificación	Desconocimiento de prácticas logísticas	Plan de requerimiento de materiales (MRP)
	Mal manejo de materias primas e insumos	Planificación y control de la producción
	Falta de aplicación de técnicas de la producción	Control de calidad
	Escasa Infraestructura y maquinaria	Implementación del sistema Justo a Tiempo
		Procesamiento de pedidos y trabajos en proceso
		Personalización del producto
		Asociación a un clúster
		Implementación de un modelo de evaluación y proveedores

De acuerdo al anterior cuadro de causas y factores consolidados por tipo de pregunta, se encuentran las hipótesis o causas validadas con expertos y fundamentales a incluir en el modelo, entre estas: los controles de calidad, la falta de sistemas de información en logística, la falta de capacitación del personal, la mala gestión de inventarios, el mal manejo de materias primas e insumos, el desconocimiento de prácticas logísticas y la falta de aplicación de técnicas de la producción.

A la vez también se validan factores fundamentales como: capacitación y desarrollo, flujo de información de materiales, pronósticos y estimaciones de demanda, abastecimiento, gestión de inventarios, plan de requerimiento de materiales, planificación y control de la producción, control de calidad, personalización del producto y un modelo de evaluación de proveedores. Estas hipótesis y factores harán parte de los componentes, elementos, variables y atributos del modelo de logística interna presentado en el siguiente capítulo, a su vez algunos harán parte de la lista de chequeo y el plan de acción propuesto para la mipyme Calzado Meyver Limitada así como representarán la operatividad propuesta para la misma organización.

3. DISEÑO DEL MODELO DE LOGÍSTICA INTERNA Y PLAN DE ACCIÓN PARA MIPYMES DEL SECTOR CALZADO

En el presente capítulo se desarrollarán los últimos dos objetivos del proyecto investigativo, el primero referente a la definición de los componentes, elementos y variables del modelo logístico y el diseño y construcción del mismo y el segundo referente a la identificación de las condiciones actuales de una mipyme mediante una lista de chequeo y la propuesta de un plan de acción por si la mipyme decide implementar el modelo a futuro. Frente al primer objetivo, a continuación, se presenta el diseño del modelo con los componentes, elementos, variables y atributos identificados por medio del desarrollo de los capítulos anteriores.

3.1 DISEÑO DEL MODELO DE LOGÍSTICA PARA MIPYMES DEL SECTOR CALZADO EN BOGOTÁ

Como se acaba de mencionar, después del desarrollo de las actividades en los capítulos anteriores, principalmente, la identificación de causas y la identificación de factores por medio de la investigación en modelos y casos de éxito así como su posterior validación por medio de los expertos; se procede a plantear el diseño del modelo, teniendo en cuenta tres “capas” de acuerdo con el modelo intellectus¹⁶⁰, la primera: el componente o componentes, la segunda los elementos y la tercera las variables y atributos, los cuales se explican en seguida:

- **Componente:** es la actividad o son las actividades principales que enmarca el modelo, de la cual se desprenden los elementos.
- **Elementos:** son las actividades que componen y hacen posible la o las actividades principales denominadas componentes.
- **Variables y Atributos:** son las actividades más puntuales o específicas que a su vez generan o componen los elementos, las variables son cuantitativas, mientras que los atributos son netamente descriptivos o cualitativos.

Los tres atributos previamente mencionados componen el modelo o representación gráfica investigativa y se basan en todos los factores y causas contemplados en la tabla final de consolidación del capítulo 2. La definición del componente principal surge de las investigadoras, ya que se considera que es un proceso integrador para todo el modelo y las actividades de la logística interna, frente a los elementos se definen cuatro (considerados como las actividades macro o fundamentales de la logística interna) y a su vez cada uno cuenta con variables y atributos asociados de acuerdo al elemento y al flujo normal de los procesos en la cadena de

¹⁶⁰ BUENO, Eduardo, et al. Modelo Intellectus de medición, gestión e información del capital intelectual. En: Documentos Intellectus IADE Universidad Autónoma de Madrid. Vol 9. (octubre, 2011); p.79.

abastecimiento, estas variables y atributos representan las técnicas o herramientas a emplear para darle funcionamiento al modelo y por lo tanto se describirán a detalle en la operatividad; las fuentes empleadas para seleccionar los elementos, variables y atributos, se presentan a continuación:

Cuadro 40. Referencias teóricas que soportan el modelo

PROCESOS DE INTEGRACIÓN CON CLIENTES Y PROVEEDORES			
APROVISIONAMIENTO <i>Luis Aníbal Mora</i> en Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. 2008	ALMACENAMIENTO <i>Andrés Velásquez</i> en Modelo de operaciones para pymes innovadoras.2003	TÉCNICAS DE LA PRODUCCIÓN <i>Luis Aníbal Mora</i> en Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. 2008	EMBALAJE Y DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO <i>Orlem Pinheiro de Lima.et al</i> en Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma.2017
Implementación de un modelo de evaluación de proveedores <i>Carlos González et al.</i> En Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas.2013	Sistema de recibimiento y almacenaje <i>Orlem Pinheiro de Lima.et al</i> en Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma.2017	Asociación a un clúster <i>Cámara de Comercio de Bogotá</i> en Iniciativas de clúster y valor compartido.2018	Sistema Picking <i>David Servera</i> en Concepto y evolución de la función logística.2010 y <i>David Soler</i> en Diccionario de logística.2008
Sistema Justo a Tiempo <i>Ronald Ballou</i> en Administración de la cadena de suministro.2004			
Realización de pronósticos de la demanda o recepción de pedidos <i>Patricia Cano et al.</i> En Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México.2015	Programa de gestión de inventarios <i>Andrés Velásquez</i> en Modelo de operaciones para pymes innovadoras.2003	Capacitación y desarrollo del personal SENA en Programas de formación.2018	Sistema Packing <i>David Servera</i> en Concepto y evolución de la función logística.2010 y <i>David Soler</i> en Diccionario de logística.2008
Flujo adecuado de información y materiales <i>Luis Aníbal Mora</i> en Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. 2008			
Plan de requerimiento de materiales <i>Lluis Cuatrecasas</i> en Planificación de la producción: Gestión de materiales.2012	Sistema de traslados y transportes internos <i>David Servera</i> en Concepto y evolución de la función logística.2010	Planificación y control de la producción <i>Lluis Cuatrecasas</i> en Planificación de la producción: Gestión de materiales.2012	
Control de calidad <i>David Servera</i> en Concepto y evolución de la función logística.2010			
		Personalización del producto <i>Deyanira Bedolla</i> en Diseño sensorial: las nuevas pautas para la innovación, y personalización del producto.2002	Procesamiento de pedidos y trabajos en proceso <i>Orlem Pinheiro de Lima.et al</i> en Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma.2017

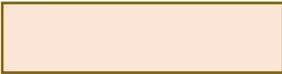
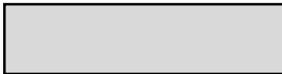
A continuación, se presenta el modelo de diagnóstico de logística interna planteado:

Figura 18. Diseño del modelo de logística interna para Mipymes del sector calzado en Bogotá



Para mejor explicación del modelo, se presenta a continuación un cuadro de convenciones:

Cuadro 41. Convenciones del modelo de logística interna para Mipymes del sector calzado

Simbología	Descripción
	Componente
	Elementos
	Variables y Atributos
	Agentes restrictivos
	Componentes a mitigar
	Actividades Transversales al modelo (Justo a tiempo, flujo de información y materiales y control de calidad)

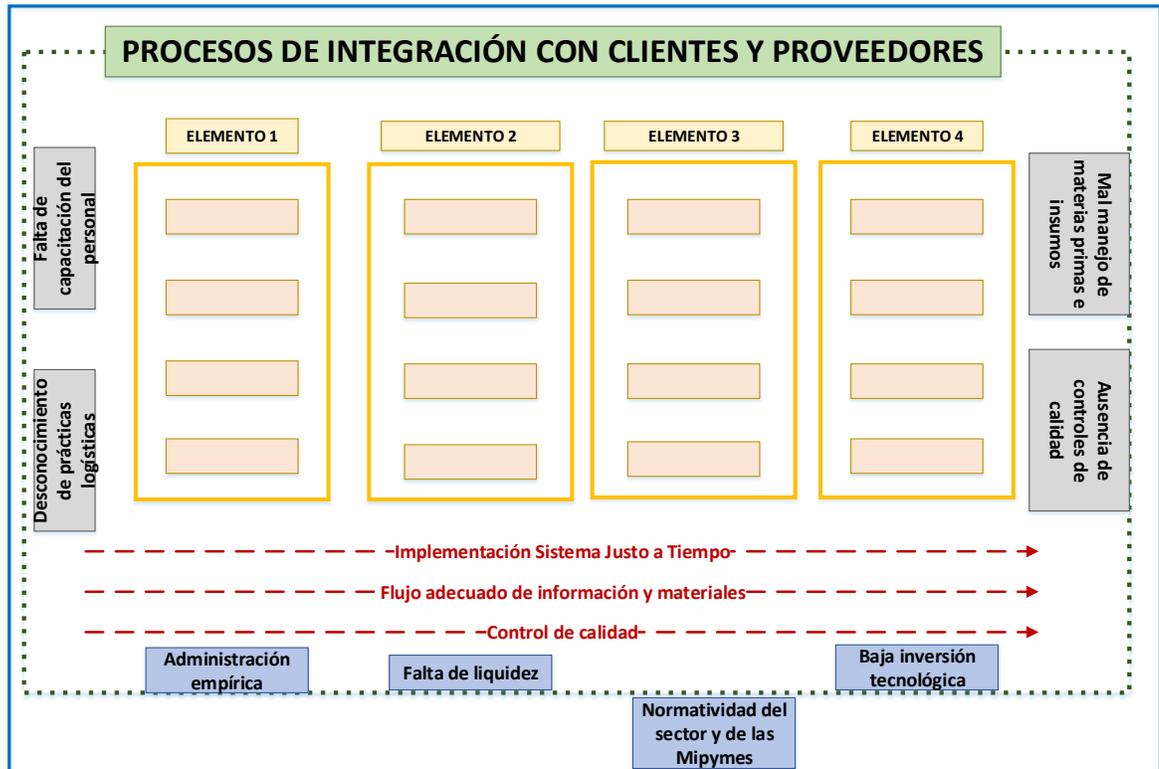
Los tres primeros ítems ya fueron previamente explicados, frente a los **agentes restrictivos** son aquellas actividades externas e internas que pueden llegar a influir en la aplicación y funcionamiento adecuado del modelo, los **componentes a mitigar** que son aquellas causas identificadas por fuentes secundarias y validadas por fuentes primarias que el modelo busca aminorar. Finalmente, las **actividades transversales**, que son aquellas actividades que se deben dar a lo largo de todos los procesos propuestos en el modelo para una adecuada logística interna en mipymes.

3.2 NIVELES DE DESAGREGACIÓN Y TRAZABILIDAD DEL MODELO

Después de considerar el modelo completo, se presenta a continuación la desagregación o las etapas del modelo para dar mayor claridad a las interrelaciones propuestas:

3.2.1 Primer nivel de desagregación del modelo de logística interna. Este nivel se compone del modelo en su forma más general y describe lo que principalmente es el componente, las actividades transversales, los agentes restrictivos y los componentes a mitigar.

Figura 19. Primer nivel de desagregación del modelo



En la figura se ilustra el primer nivel de desagregación del modelo, el cual incluye principalmente los procesos de integración con clientes y proveedores como la actividad fundamental en la logística interna que se compone de la interacción entre los cuatro elementos, los cuales son procesos indispensables a considerar en la logística interna de una empresa y sus respectivas variables y atributos. Además, este recuadro verde también se conforma por tres **actividades transversales** las cuales son:

- **Implementación del Sistema Justo a Tiempo:** la cual aplica desde el aprovisionamiento hasta el embalaje y despacho del producto terminado y considera que todas y cada una de las actividades tengan las cantidades estimadas en el momento y lugar precisos, es decir abastecerse, almacenar, producir y empacar solo lo que se necesita al corto plazo.
- **Flujo adecuado de información y materiales:** implica la recolección, el análisis y el flujo de la información desde el primer elemento hasta el último del modelo así

como el flujo de materiales desde los proveedores hasta el producto final, para esto debe existir una integración y coordinación entre los departamentos de la organización para que todos cuenten con la misma información y no se genere un efecto látigo, donde existe diferencia entre lo que pide el cliente y lo que se empaca y despacha para el mismo. Es un proceso vital para la toma de decisiones, ya que implica el manejo de la información durante el flujo de materiales.

- **Control de calidad:** hace referencia a todas las actividades de inspección desde la materia prima hasta el producto terminado, asegurando así la calidad de la materia prima, los productos en proceso y los productos terminados.

Estas actividades se espera que se ejecuten en cada uno de los procesos a lo largo del modelo.

Frente al recuadro azul, en este se encuentran los agentes restrictivos y los componentes a mitigar, los cuales son:

Cuadro 42 . Agentes restrictivos y componentes a mitigar

Agentes Restrictivos		Componentes a mitigar	
Agente	Definición	Componente	Definición
<i>Normatividad del sector y de las mipymes (Agente externo)</i>	Tanto el sector como las mipymes no están exentas de que surjan nuevas normas, decretos o leyes que restrinjan o alteren sus actividades	<i>Falta de capacitación del personal</i>	Como se ha mencionado el personal que trabaja en mipymes tiene escasos conocimientos en materia logística y buenas prácticas.
<i>Administración empírica (Agente interno)</i>	Considerando que las Mipymes generalmente son empresas familiares, sus prácticas son empíricas, es decir que se desempeñan de acuerdo a su experiencia y no suelen basarse en estudios.	<i>Desconocimiento de prácticas logísticas</i>	Las Mipymes suelen contar con pocos o nulos conocimientos en logística, ya que su personal no suele capacitarse o estudiar.

Cuadro 42. (Continuación)

<p><i>Falta de liquidez</i> (Agente interno)</p>	<p>Gracias a que la mayoría de Mipymes no tienen alta capacidad de producción sus ingresos son inferiores a los de una empresa grande, además suelen manejar una forma de pago con una rotación de cartera lenta.</p>	<p><i>Mal manejo de materias primas e insumos</i></p>	<p>No suelen contar con el desarrollo de técnicas que les permitan reducir mermas y optimizar el material.</p>
<p><i>Baja inversión tecnológica</i> (Agente interno)</p>	<p>Esta es una consecuencia de la falta de liquidez de las Mipymes, ya que no pueden invertir en tecnología que les permita optimizar procesos.</p>	<p><i>Ausencia de controles de calidad</i></p>	<p>Esta es una de las causas aportadas por los expertos, según los cuales los controles de calidad no suelen ser reiterativos en todos los procesos.</p>

A continuación, se describe el componente principal del modelo, ilustrado en el primer nivel de desagregación:

3.2.1.1 Procesos de integración con clientes y proveedores (Componente).

Como se ha mencionado a través del desarrollo del proyecto investigativo, el modelo tiene un enfoque en la logística interna, lo que implica que es la actividad macro y la más compleja que se concentra en la empresa focal, de la cual se derivan todos los factores identificados.

La empresa focal se encarga de gestionar todos los procesos de integración con clientes y proveedores y es lo que se conoce como empresa extendida, ya que la logística interna debe partir de una adecuada gestión con estos agentes para efectuar sus procesos, principalmente la producción. Es de esta forma que el componente principal se basa en dicha integración, porque todas las actividades puertas adentro de una organización se efectúan en función de los requerimientos del cliente y a su vez todos los procesos efectuados en una organización dependen del aprovisionamiento que se llegue a tener con los proveedores.

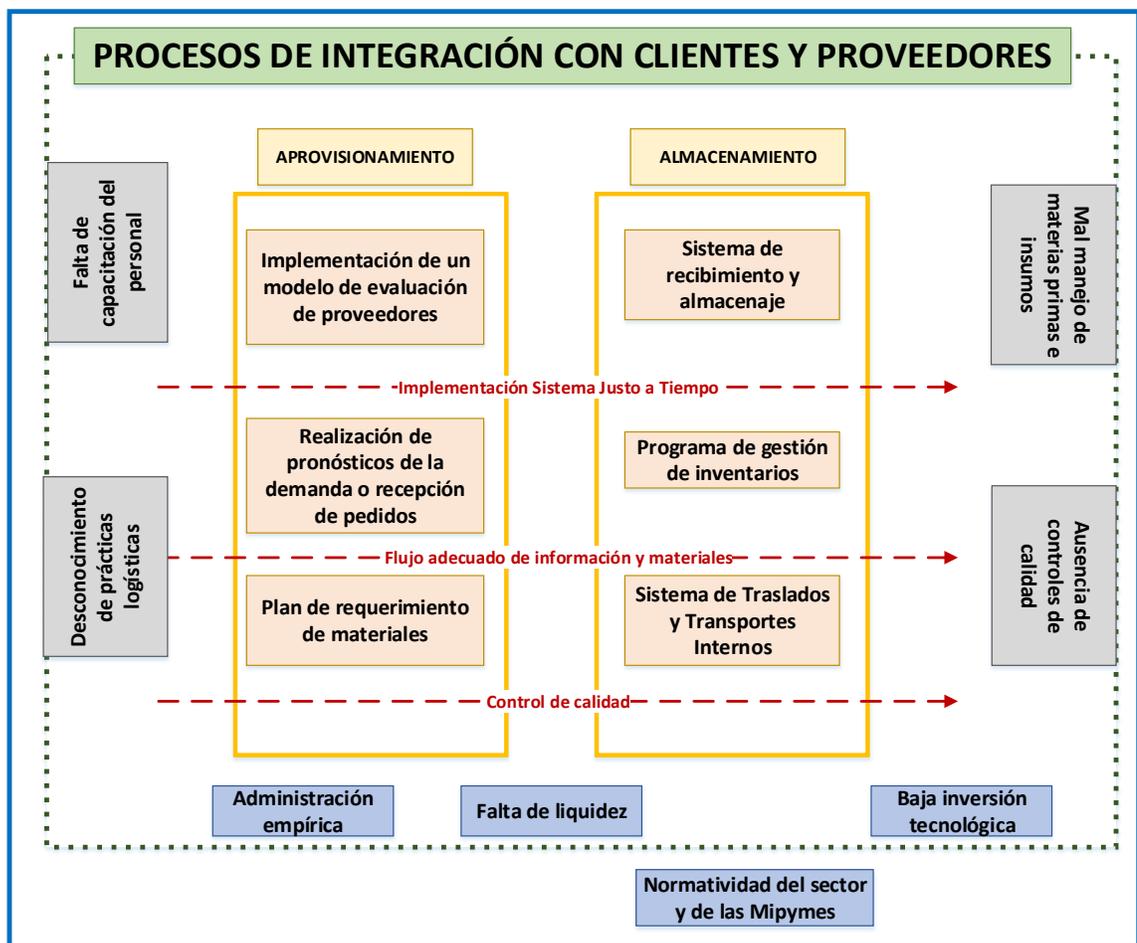
Los procesos de integración pueden incluir la recepción de pedidos de los clientes, la atención y solución a sus quejas o inquietudes y el cumplimiento de sus requerimientos, es lo que se conoce como la administración de la relación con el cliente, mientras que los procesos de integración con proveedores implican negociaciones, compartir planes de demanda y oferta y colaboraciones en general, es lo que se denomina administración de la relación con proveedores.

A su vez, la logística interna es el proceso que ocurre puertas adentro de la organización y que se encarga de integrar los recursos, materiales, personal, infraestructura, maquinaria y agentes como clientes y proveedores, en función de la

producción o elaboración de un producto; las actividades que conforman este proceso son: compras, aprovisionamiento de materias primas, flujos de información y materiales, el almacenamiento, la gestión de la producción, el embalaje y el despacho. Todas bajo el desarrollo de tres funciones: la planeación, la implementación y el control.

3.2.2 Segundo nivel de desagregación del modelo de logística interna. Este segundo nivel muestra de forma más específica el modelo y se divide en dos, la primera parte con los dos primeros elementos y sus variables y atributos, así como y la segunda con los dos siguientes elementos y sus respectivas variables y atributos.

Figura 20. Segundo nivel de desagregación del modelo. (Elementos 1 y 2)



La Figura 20 ilustra el segundo nivel de desagregación del modelo de logística interna, este se compone por los dos primeros elementos atribuidos al modelo, los cuales son:

3.2.2.1 Aproveccionamiento (Elemento 1). Como primer proceso a considerar en el modelo se encuentra el proveccionamiento, el cual es un proceso perteneciente a la logistica de entrada y la logistica interna, ya que es la actividad mediante la cual se adquieren los insumos, materias primas y recursos necesarios para el proceso de produccion. Exige planeacion por parte de la organizacion y cumplimiento por parte de los proveedores en lo que se refiere a fechas, cantidades y calidad, tambien implica la reduccion de costos que garanticen la disponibilidad de recursos para el flujo de materiales dentro de la organizacion¹⁶¹.

A continuacion, se presentan las variables y atributos de dicho elemento:

- **Implementacion de un modelo de evaluacion de proveedores (Variable y atributo).** Implica un proceso objetivo donde se buscan proveedores confiables y que cumplan con requerimientos de calidad, servicio y precios competitivos. En la medida que se seleccionen proveedores que garanticen dichas caracteristicas, se podran buscar alianzas y tener una relacion ganar-ganar. Esto en terminos de atributo, como variable, este proceso tambien puede ser de tipo cuantitativo y para esto se pueden implementar una serie de tecnicas o herramientas que garanticen objetividad y efectividad, entre estas puede estar las tecnicas multicriterio y la matriz de calificacion de proveedores¹⁶².

- **Realizacion de pronosticos de la demanda o recepcion de pedidos (Variable).** Bajo un sistema push o de empuje, las organizaciones trabajan sobre pronosticos de demanda, estos se entienden como un nivel de proyeccion de la demanda al corto, mediano o largo plazo; para esto se emplean diferentes tecnicas matematicas que hacen mas confiable la actividad.

Frente a un sistema pull o de tiron, las organizaciones esperan recibir el pedido del cliente para efectuar las compras de materiales e iniciar la produccion, es un escenario de mayor certidumbre sobre la demanda.

- **Plan de requerimiento de materiales (Variable).** Es el proceso matematico desarrollado por medio de una matriz en el que se determina la cantidad de materiales requeridos para cumplir con la produccion. Implica datos como: la demanda, el inventario, el stock de seguridad, el tiempo de reposicion, el tamano del lote, el requerimiento neto, la colocacion y los costos de pedir y de mantenimiento. La finalizacion de este plan permite generar ordenes de compra.

3.2.2.2 Almacenamiento (Elemento 2). Como segundo proceso a considerar en el modelo esta el almacenamiento, el cual es la actividad de mantener inventarios bien

¹⁶¹ COLOMBIA.CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Logística y distribución física internacional: LEGIS S.A,2010. 95p.

¹⁶² Ibid., p.61.

sea de materiales o de producto terminado en un espacio específico hasta que sean requeridos para la producción o para el despacho. Es un proceso que influye en el flujo de materiales y en los costos y que puede mejorar la capacidad productiva¹⁶³.

A continuación, se presentan las variables y atributos del elemento:

- **Sistema de recibimiento y almacenaje (Atributo).** Es la actividad de recepción de la mercancía, revisión y clasificación, así como la ubicación del espacio disponible y el posterior almacenaje donde se mantendrá la mercancía hasta su utilización¹⁶⁴.

- **Programa de Gestión de inventarios (Variable y Atributo).** Es la actividad que implica una correcta administración y control de los inventarios, intentando siempre su reducción para optimizar costos y ser más rentable, sin que esto implique desabastecimiento de la producción. Se basa en una serie de funciones como: la determinación de las existencias, el análisis de los inventarios y el control de la producción. En términos cuantitativos, se puede hacer una clasificación ABC de los inventarios según su valor o importancia¹⁶⁵.

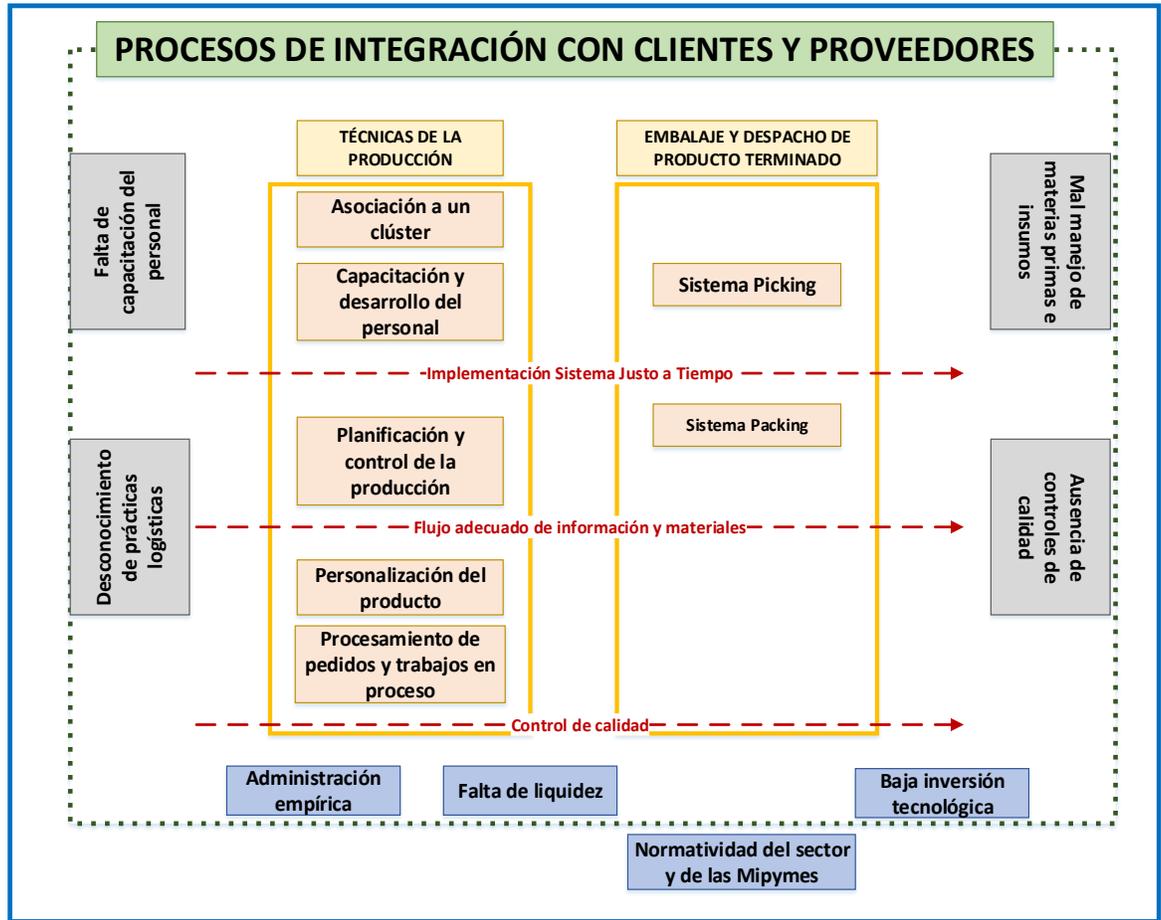
- **Sistema de traslados y Transportes internos (Atributo).** En términos generales, los transportes internos se dan en términos del personal y del material, producto en proceso o producto terminado, por lo tanto, se deben hacer métodos de trabajo que minimicen estos transportes internos y que reduzcan tiempos, también se debe considerar la manipulación del recurso o producto para no interferir en sus condiciones de calidad. Esto implica adecuar los espacios para que se dé un transporte óptimo y procurar que los espacios de almacenaje estén lo más próximos al proceso productivo.

¹⁶³ Ibid., p.63.

¹⁶⁴ Ibid., p.55.

¹⁶⁵ Ibid., p.64.

Figura 21. Segundo nivel de desagregación del modelo (Elementos 3 y 4)



La Figura 21 ilustra el segundo nivel de desagregación del modelo de logística interna, este se compone por los dos siguientes elementos atribuidos al modelo, los cuales son:

3.2.2.3 Técnicas de la producción (Elemento 3).Corresponde a las diferentes herramientas implementadas para poder llevar a cabo la producción, para esto hay que considerar que es necesario tener en cuenta ciertos aspectos como lo son una adecuada planeación de pronósticos e inventarios¹⁶⁶, control de los diferentes sistemas implementados, realizar una adecuada programación de materiales, tiempos y otros sistemas y finalmente hacer el uso de los herramientas y sistemas computarizados que ayuden a gestionar todas las labores mencionadas.

A continuación, se presentan las variables y atributos del elemento:

¹⁶⁶ Mora, Op.cit.,p.53.

• **Asociación a un clúster (Atributo).** Pertener a un clúster tiene múltiples beneficios especialmente para las mipymes dado que esto ayuda al desarrollo de la empresa, integra la red de valor, genera mejores resultados competitivos al ofertar bajos precios y alta calidad, entre otros aspectos¹⁶⁷.

• **Capacitación y desarrollo del personal (Atributo).** Esta corresponde a una actividad del área de recursos humanos que tiene gran impacto a toda la empresa dado que partir de esta iniciativa se promueve el aprendizaje de ciertos conocimientos para determinadas áreas, a fin de ayudar a fortalecer las habilidades y destrezas de los empleados con el objetivo de lograr niveles más óptimos sin importar el cargo que desarrollen¹⁶⁸.

• **Planificación y control de la producción (Variable y atributo).** De acuerdo con el autor Luis Arbos el sistema de planificación de la producción tiene como objetivo principal garantizar que los productos, componentes y materiales de cada proceso estén en la clase, cantidad y momento exacto con el fin de reducir al máximo los niveles de inventarios en cada parte del proceso y al final del mismo¹⁶⁹.

• **Personalización del producto (Atributo).** Corresponde a una ventaja competitiva hoy en día en la cual determinado producto se ajusta a las necesidades del cliente y a sus gustos o preferencias, creando un mayor valor, satisfacción y lealtad hacia la marca¹⁷⁰.

• **Procesamiento de pedidos y trabajo en proceso (Variable).** Conjunto de actividades necesarias para el cumplimiento del pedido con el cliente, las cuales pueden ser medidas mediante diferentes indicadores de cumplimiento de entrega de pedidos y trabajo entre proveedores y clientes internos¹⁷¹.

¹⁶⁷ CLÚSTER DE CALZADO DE BUCARAMANGA. Clúster calzado y marroquinería Bucaramanga. [en línea].2018. [consultado el 6/05/2018]. Disponible en: <http://www.clustercalzadobucaramanga.com/cluster.html>

¹⁶⁸ COLOMBIA.CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN. Capacitación del personal: la clave para el desarrollo empresarial. [en línea]. [consultado el 6/05/2018]. Disponible en: <http://www.camamedellin.com.co/site/Servicios-Empresariales/Herramientas-Empresariales/Administracion/La-clave-para-el-desarrollo-empresarial.aspx>

¹⁶⁹ CUATRECASAS, Lluís. Planificación de la producción. Gestión de materiales: Organización de la producción y dirección de operaciones. Cataluña: Ediciones Díaz de Santos,2011.48p

¹⁷⁰ PORTAFOLIO. Personalización masiva funciona como estrategia para ciertas empresas. [en línea].14 septiembre 2009. [Consultado el 6/05/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/personalizacion-masiva-funciona-estrategia-empresas-189484?www.portafolio.co/economia/finanzas/personalizacion-masiva-funciona-estrategia-empresas-189484>

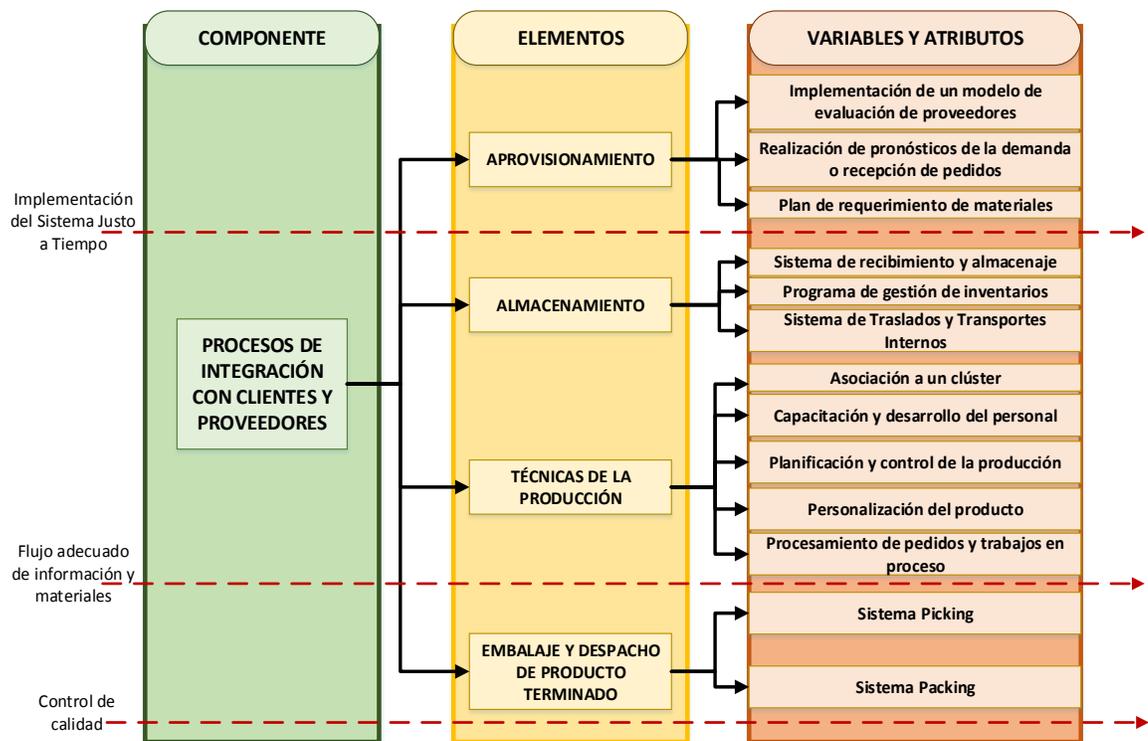
¹⁷¹ SOLER, David. Diccionario de logística. Segunda edición. Barcelona: editorial Marge Books,2008.378p.

3.2.2.4 Embalaje y Despacho de producto terminado (Elemento 4). Sistema diseñado para que el producto sea acomodado para el traslado, transporte y manejo del área de producción al sitio de consumo sin que esta sufra ningún tipo de daño¹⁷². A continuación, se presentan las variables y atributos del elemento:

- **Sistema Picking (Atributo).** De acuerdo con la BCN EURO EXPRESS es un proceso de preparación de los pedidos, con el fin de seleccionar y organizar los productos en el almacén antes de ser empacados; este proceso de preparación puede ser manual, mecanizado o mixto, la zona donde se prepara el producto se llama “zona de picking”¹⁷³.

- **Sistema Packing (Atributo).** Corresponde al embase o embalaje del producto, este proceso inicia desde la concepción del producto y como debe ser tratado y empacado para no perder las propiedades físicas y químicas. A continuación, se presenta el modelo con sus niveles de desagregación:

Figura 22. Niveles de desagregación del modelo de logística interna



¹⁷² CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, Op.cit.,p.83.

¹⁷³BCN EURO EXPRESS.Picking y Packing: dos conceptos esenciales en almacenaje. [en línea].11 mayo 2017. [consultado el 6/05/2018]. Disponible en: <https://www.bcn-euroexpress.com/2017/05/11/picking-packing/>

3.3 OPERATIVIDAD DEL MODELO

A continuación, se presenta la operatividad del modelo, con la cual se busca explicar el funcionamiento del mismo por medio de la descripción de prácticas, actividades y planes o programas de ingeniería aplicables a las variables y atributos descritos anteriormente.

Las herramientas a describir se explicarán en el mismo orden de los niveles de desagregación del modelo, explicados en la anterior sección y estarán basados en la referencia “baleta” de la micro empresa Calzado Meyver Limitada.

3.3.1 Aprovechamiento. Este primer elemento lo componen tres variables, las cuales se explican en seguida, por medio de herramientas cuantitativas:

3.3.1.1 Implementación de un modelo de evaluación de proveedores. Esta variable es fundamental en una organización para asegurar el abastecimiento de materias primas, insumos y materiales, crear alianzas, garantizar precios competitivos, cumplimiento en tiempos de entrega y calidad, realizar estrategias conjuntas y fidelizar proveedores. Realizar esta actividad puede facilitarse si se emplean herramientas como las técnicas multicriterio, explicadas en capítulos anteriores y la *matriz de calificación de proveedores*, la cual se explica a continuación:

La matriz de calificación de proveedores se describirá por medio de un ejercicio ilustrativo de evaluación de proveedores de la materia prima principal de la referencia baleta de la organización Calzado Meyver, el cuero; la técnica cuenta con los siguientes pasos:

- **Definir el perfil de los proveedores.** Los posibles proveedores deberán ser personas jurídicas que proveen cuero y otros textiles sintéticos para la fabricación de calzado, contar con un código CIIU: 1511 - Curtido y recurtido de cueros; recurtido y teñido de pieles, con una experiencia mínima de 4 años en el mercado y adicionalmente, su punto de venta deberá estar ubicado en el barrio Restrepo.

• **Definir los posibles proveedores.**

Cuadro 43. Listado de posibles proveedores

Nombre empresa	Actividad	Experiencia
Surtipieles (calle 18 sur N° 24a – 13)	Empresa distribuidora de napas, tulas, lombardos, dantes, vaquetones, carnazas pintadas, gamuzas y cuero.	29 años
Megapieles (calle 19 sur N° 24f – 23)	Peletería dedicada a la distribución de toda clase de cueros para la industria del calzado.	17 años
Orion (calle 19 sur N° 22-09)	Empresa constituida por acciones simplificadas, dedicada a la distribución de materias primas para la industria de calzado.	20 años
Alcapieles (calle 17 sur N° 24-22)	Empresa limitada dedicada a la distribución de Nobuck, napa, dante, talco, ótello, cuero graso, florantick, carnaza, floter, sevillano, encerado y cuero colegial.	13 años

• **Definir criterios de Calificación.** El modelo propone los siguientes criterios

Cuadro 44. Criterios de calificación para proveedores

Criterio	Descripción
Calidad total antes, durante y después de la venta	Se considera un servicio de calidad, aquellas empresas que cuenten con un servicio completo, sus productos tienen un bajo índice de inconformidad, cuentan con inventario suficiente para satisfacer las necesidades de la demanda.
Puntualidad	El proveedor realiza la entrega del producto en la fecha y hora acordada
Buenos precios	Se consideran buenos precios aquellos que son competitivos en el mercado favoreciendo la rentabilidad de la empresa Calzado Meyver Ltda
Facilidades de Pago	La empresa proveedora deberá ofrecer diferentes plazos y formas de pago que permitan a Calzado Meyver Ltda cobrar su cartera de deudores.
Ubicación	Las empresas proveedoras deben ubicarse geográficamente cerca de la planta de producción de Calzado Meyver Ltda.

- **Definir los factores de ponderación.** En este paso se establecen cuánto valen los cinco criterios

La empresa Calzado Meyver Ltda ya ha superado su punto de equilibrio, es decir que no tiene problemas de liquidez, por esto busca asegurar precios competitivos sobre facilidades de pago. Para este caso, el poder de negociación sobre los proveedores lo tiene la empresa Calzado Meyver.

Tabla 55. Factores de ponderación de los criterios

Criterios de calificación	Factores de ponderación
Calidad Total	30%
Puntualidad	30%
Buenos precios	20%
Facilidades de pago	10%
Ubicación	10%

Fuente: OSORIO, Juan; HERRERA, María y VINASCO, Milton. Modelo para la evaluación del desempeño de los proveedores. En: Ingeniería & Desarrollo.No.23. (enero-junio,2008).p.56.

En el caso de que una organización esté en etapa de crecimiento o madurez, se recomienda que busque proveedores por encima de su punto de equilibrio, en este caso para la compañía será más importante el criterio de facilidades de pago (20%) frente a los buenos precios (10%) y el poder de negociación lo tendrán los proveedores.

Uno de los factores más importantes para la empresa Calzado Meyver Ltda es la calidad total, debido a que el cuero es la principal materia prima utilizada para la producción de calzado en esta empresa, es por ello que la calidad del producto debe ser alta, así como también el servicio prestado por los funcionarios de la empresa proveedora antes, durante y después de la venta. Otro servicio importante es la puntualidad puesto que de dicha puntualidad depende la producción del calzado y la entrega oportuna al cliente final. Posteriormente se resaltan los buenos precios, los cuales permiten que se tenga una mayor rentabilidad al momento vender el calzado ya terminado. En último lugar encontramos facilidad de pago y la ubicación, los cuales son importantes para la empresa, pero en un mejor porcentaje.

- **Definir la escala de calificación.** Se define una escala de 1 a 5 para cada criterio:

Cuadro 45. Escala de calificación

Calidad	1: Deficiente , lo que significa que el cuero presenta grietas, manchas, vagas, hoyos y decoloración.
	2: Malo , donde el cuero presenta grietas, manchas, vagas y decoloración.
	3: Regular , el cuero presenta decoloración y vagas.
	4: Bueno , donde el cuero presente muy pocas vagas.
	5: Excelente , lo que implica que el cuero no presenta ningún defecto.
Puntualidad	1: Deficiente , No cumple con las entregas ni en tiempo ni en lugar y no cuenta con disponibilidad de material en el momento.
	2: Malo , el proveedor incumple en algunas ocasiones con las fechas acordadas.
	3: Regular , lo que implica que los pedidos deben hacerse con anticipación porque no tienen inventario disponible.
	4: Bueno , que tenga inventario disponible, pero no cuenten con servicio a domicilio.
	5: Excelente , que tengan inventario disponible o se comprometan a conseguirlo pronto y estén dispuestos a llevar el material a domicilio, cumpliendo con tiempos planteados.
Buen Precio	1: Deficiente , obtener el decímetro de cuero a un valor superior de los \$500
	2: Malo , obtener el decímetro de cuero entre \$400 y \$450
	3: Regular , obtener el decímetro de cuero a \$350
	4: Bueno , obtener el decímetro de cuero a \$300
	5: Excelente , Obtener el decímetro de cuero a \$250
Facilidades de Pago	1: Deficiente , donde el proveedor no está dispuesto a ofrecer plazos de pago u otras modalidades de compra diferentes al efectivo.
	2: Malo , implica que el proveedor está dispuesto a ofrecer plazos de pago, pero no modalidades alternas al efectivo.
	3: Regular , donde se tiene la posibilidad de pagar el 30% antes de la entrega y 50% después de la entrega.
	4: Bueno , donde se tiene la posibilidad de pagar el 50% antes de la entrega y 50% después de la entrega.
	5: Excelente , lo que implica que se tiene la posibilidad de pagar el 100% de la compra después de la entrega en un plazo pactado por las dos partes.

Cuadro 45. (Continuación)

Ubicación	1: Deficiente , lo que implica que el proveedor está ubicado fuera de Bogotá.
	2: Malo , lo que implica que el proveedor se encuentra fuera de la localidad.
	3: Regular , lo que implica que el proveedor no está ubicado en el barrio del Restrepo y esto puede generar tardanzas en las entregas
	4: Bueno , significa que el proveedor se ubica relativamente cerca al punto de producción.
	5: Excelente , donde el proveedor se ubica en el Restrepo muy cerca al punto de producción.

- **Calificación.** Matriz Absoluta, en esta matriz se califican los proveedores de acuerdo a los criterios y escalas de calificación:

Tabla 56. Matriz Absoluta

PROVEEDOR/ CRITERIO	Calidad	Puntualidad	Precio	Forma pago	Ubicación
Surtipieles	3	3	2	4	5
Megapieles	4	3	3	4	5
Orion	4	4	3	4	5
Alcapiel	5	4	4	4	5

- **Matriz Relativa.** En esta matriz se ponderan las calificaciones, multiplicando las escalas por los factores de ponderación y luego sumándolos por proveedor, los de mayor sumatoria, son los recomendados:

Tabla 57. Matriz Relativa

PROVEEDOR/ CRITERIO	Calificación Calidad	Ponderado Calidad	Calificación Puntualidad	Ponderado Puntualidad	Calificación precio	Ponderado Precio	Calificación Facil. pago	Ponderado Facil. pago	Calificación Ubicación	Ponderado Ubicación	TOTAL
Surtipieles	3	0,9	3	0,9	2	0,4	4	0,4	5	0,5	3,1
Megapieles	4	1,2	3	0,9	3	0,6	4	0,4	5	0,5	3,6
Orion	4	1,2	4	1,2	3	0,6	4	0,4	5	0,5	3,9
Alcapiel	5	1,5	4	1,2	4	0,8	4	0,4	5	0,5	4,4

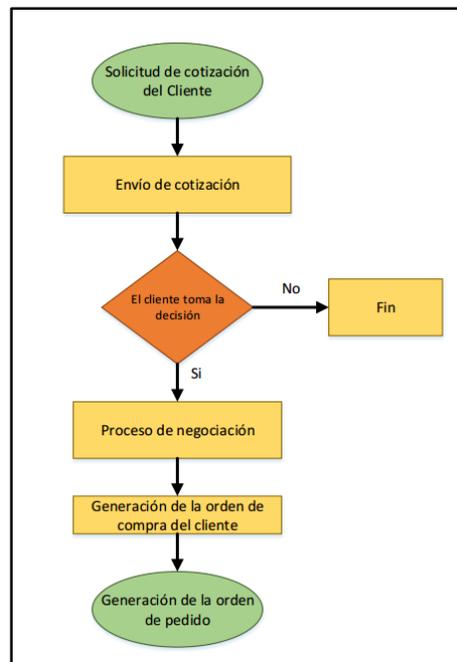
De acuerdo a la matriz de calificación de proveedores, los mejores son en orden: Alcapiel, Orion y Megapieles, ya que, según con los criterios, estos tres proveedores son los que mejor desempeño tienen en cuanto a calidad y puntualidad (criterios de mayor relevancia para Calzado Meyver Ltda.). Además, se recomienda sostener relaciones principalmente con Alcapiel (valor ponderado de 4,4) y establecer acuerdos de cooperación y alianzas con los otros dos, asumiendo el riesgo de que su valor ponderado es inferior a 4.

Además de las técnicas mencionadas, existen otros métodos de calificación de proveedores, los cuales de acuerdo con el artículo “Selección de proveedores: una aproximación al estado del arte” de los autores Sarache, Castrillón y Ortiz se pueden clasificar en dos grupos: métodos de precalificación o aproximación y métodos de selección final.

3.3.1.2 Realización de pronósticos de la demanda o recepción de pedidos. Este factor es la variable independiente del modelo dado que es el resto son en función de la cantidad de pares de zapatos a realizar, por ende, es fundamental tener claro la metodología que se va a utilizar para tener claro la demanda. Para el caso de la demanda hay tres formas de trabajarla, la primera es mediante el sistema pull que es sobre pedido, el segundo es por medio del sistema push que es mediante pronósticos de demanda o finalmente se puede utilizar una combinación de ambos al mismo tiempo.

- **Sistema Pull.** El sistema pull es una herramienta básicamente cualitativa conocida como sobre pedido, dado que esta siempre espera a iniciar la producción bajo una orden de pedido generada por el cliente; a continuación, se presenta cual es el paso a paso para generación de un pedido de este tipo ya que la empresa Calzado Meyver funciona bajo este tipo de sistema actualmente.

Figura 23. Diagrama de flujo para el sistema Pull



Fuente: Elaborado por las autoras basado en Calzado Meyver Limitada

A continuación, se presenta el paso a paso de un ejemplo real de este sistema Pull en la empresa Calzado Meyver Limitada de acuerdo al diagrama de flujo de la Figura 21.

- *Primero:* Solicitud de cotización por parte de la empresa Transmasivo, esta puede ser por vía telefónica, correo electrónico o presencial.
- *Segundo:* Envío de Cotización a la empresa Transmasivo con los productos solicitados.

Figura 24. Cotización sistema Pull

Calzado MEYVER LTDA. NIT.830.017.569-4

BOGOTÁ D.C. ABRIL 12 DE 2018

TRANSMASIVO
SÑR. NIDIA VALBUENA

Le estamos cotizando zapato para servicios generales en cuero color negro, suela antideslizante. Según muestras.

Valor por par \$36.000 más IVA.

Zapato para caballero negro, estilo de amarrar en cuero, suela antideslizante. Según muestras.

Valor por par \$44.000 más IVA.

NOTA: Se envía muestras en color negro, pero estas se fabrican posteriormente en blanco para el pedido.
Forma de pago 50% contra pedido y 50% contra entrega.

ATENTAMENTE
ROSALBA VILLANUEVA GUZMAN

DIRECCION: CRA.18ª No. 9 – 25 SUR – TEL(S): 3333848 – 5601382
E-MAIL: calzadomeyverlimitada@hotmail.com

- *Tercero:* Toma de decisión por parte del cliente
- *Cuarto:* Envío de orden de compra por parte del cliente.

Figura 25. Orden de Compra por parte del cliente

		ORDEN DE COMPRA		Página: 1 Programa: SCmComp Usuario: ymonroy Fecha: 27/06/2018 Hora: 01:50:35p.m.		
TRANSMASIVO	Nit: 83010	E-Mail: jefe.compras@transmasivo.				
DATOS BÁSICOS E INFORMACIÓN GENERAL						
Orden de Compra No:	41651	Fecha:	27-junio-2018	Estado:	Aplicada	
Solicitado a:	CALZADO MEYVER LTDA	NIT:	83001	Telefono:	33338	
Dirección:	CR 18A 9					
Ciudad:	BOGOTÁ, D.C.					
CONDICIONES COMERCIALES						
Fecha de Entrega:	27-junio-2018	Condicion Comerca:	PROVEEDORES DE CONTADO			
Dirección y Lugar de Entrega:	TRANSMASIVO	Cll 145 # 103b				
DETALLE ORDEN DE COMPRA						
Código	Nombre	Unidad	Cant.	Valor	Valor Descuento	Total
610000045	ELEMENTOS DOTACION	UNIDAD	485.00	44,000.00	0	21,340,000.00
610000045	ELEMENTOS DOTACION	UNIDAD	2.00	36,000.00	0	72,000.00
Concepto	Base	Valor				
SUBTOTAL	0.00	21,412,000.00				
IVA 19%	21,412,000.00	4,068,280.00				
TOTAL	0.00	25,480,280.00				

- o Quinto: Generación de Orden de Pedido

Figura 26. Orden de Pedido

CALZADO MEYVER LTDA		ORDEN DE PRODUCCIÓN 18-024 ORDEN DE COMPRA 32														
NIT. 830,017,569-4																
CR 18A 9 25 SUR																
Tel's. 5601382 - 3333848																
ORDEN DE PRODUCCIÓN																
Nombre del Cliente:	TRANSMASIVO															
Persona contacto:	YULI MONROY	TELEFONOS:														
Fecha de solicitud:			Fecha de Entrega de Produccion	29/06/2018												
Forma de Pago:			Fecha de Entrega a Cliente y Facturacion	24/09/2018												
CANT.	DESCRIPCIÓN / ESPECIFICACIÓN															
485	Calzado para caballero de amarrar															
TALLAS	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45					TOTAL
ZTOS	3	9	25	79	136	102	71	37	13	6	4					485
2	Calzado para dama en cuero negro sin cordones															
TALLAS	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45					TOTAL
ZTOS			2													2

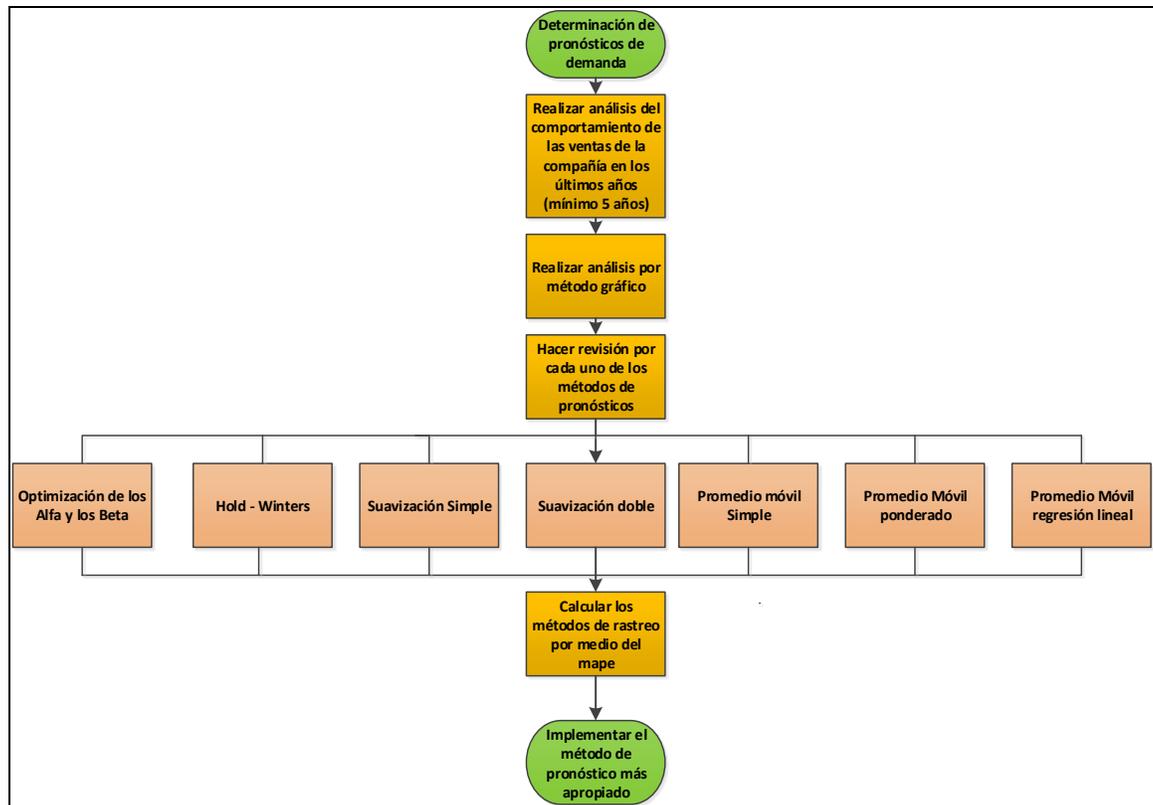
- **Sistema Push.** Sistema que funciona bajo los pronósticos de demanda; para la determinación de la demanda por medio de pronósticos hay de igual manera métodos cualitativos y cuantitativos, el primero es basado en la opinión de expertos dado que no se cuenta con casi datos para implementar métodos cuantitativos.

Para la aplicación de los métodos cuantitativos de pronósticos de demanda es necesario escoger de forma adecuada el mejor sistema de pronóstico para la

empresa ya que todos no actúan y arrojan el mismo resultado esto depende de la información que se tenga en cuando a la empresa y que tan especifica se encuentre.

A continuación, se presenta la forma más adecuada de hacer la selección del método de pronóstico de demanda.

Figura 27. Diagrama de selección del método de pronóstico



En el caso de la empresa calzado Meyver una forma relativamente emperica de conocer una aproximación de la cantidad demanda es por los contratos ya que en el caso de la empresa Transmasivo se realiza un contrato anual donde se estipula que se van a realizar tres pedidos al año.

3.3.1.3 Plan de Requerimiento de materiales. Es un sistema utilizado para planificar las cantidades en el momento justo a producir, siendo muy utilizado en la implementación del sistema Push de una compañía, este se utiliza después de la determinación del plan maestro de producción que es ajustado de acuerdo a los pronósticos de demanda y el cual debe contener todos los detalles necesario para realizar una producción efectiva sin sobrepasar la capacidad con la que cuenta la empresa este se establece de acuerdo a las necesidades de la empresa puede ser

de forma diaria, semanal, mensual, semestral o trimestral de acuerdo al sistema de cada empresa.

Para este caso se va a tomar la producción requerida en pares para el mes de diciembre en el año 2017

Tabla 58. Producción requerida de baletas.

Diciembre (2017)				
Baletas	1	2	3	4
Demanda (pares)	20	20	10	4
Prod. Requerida (pares)	24	24	12	0

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en Calzado Meyver Limitada

Para llevar a cabo el plan de requerimiento de materiales será necesario conocer:

- **Lista de materiales.** Cantidad exacta de cada insumo, materia prima o componente que se requiera en cada etapa, esto determinar a partir del BOM. Para este caso se presenta la lista de materiales requeridos para la producción de baletas por unidad.

Cuadro 46. Lista de materiales para fabricación de baletas

A	Zapato terminado
B	Empaque
C	Espuma
D	Forro sintético
E	Base
F	Corte
G	Plantilla de armado
H	Horma
I	Suela
J	Pegante
K	Puntillas

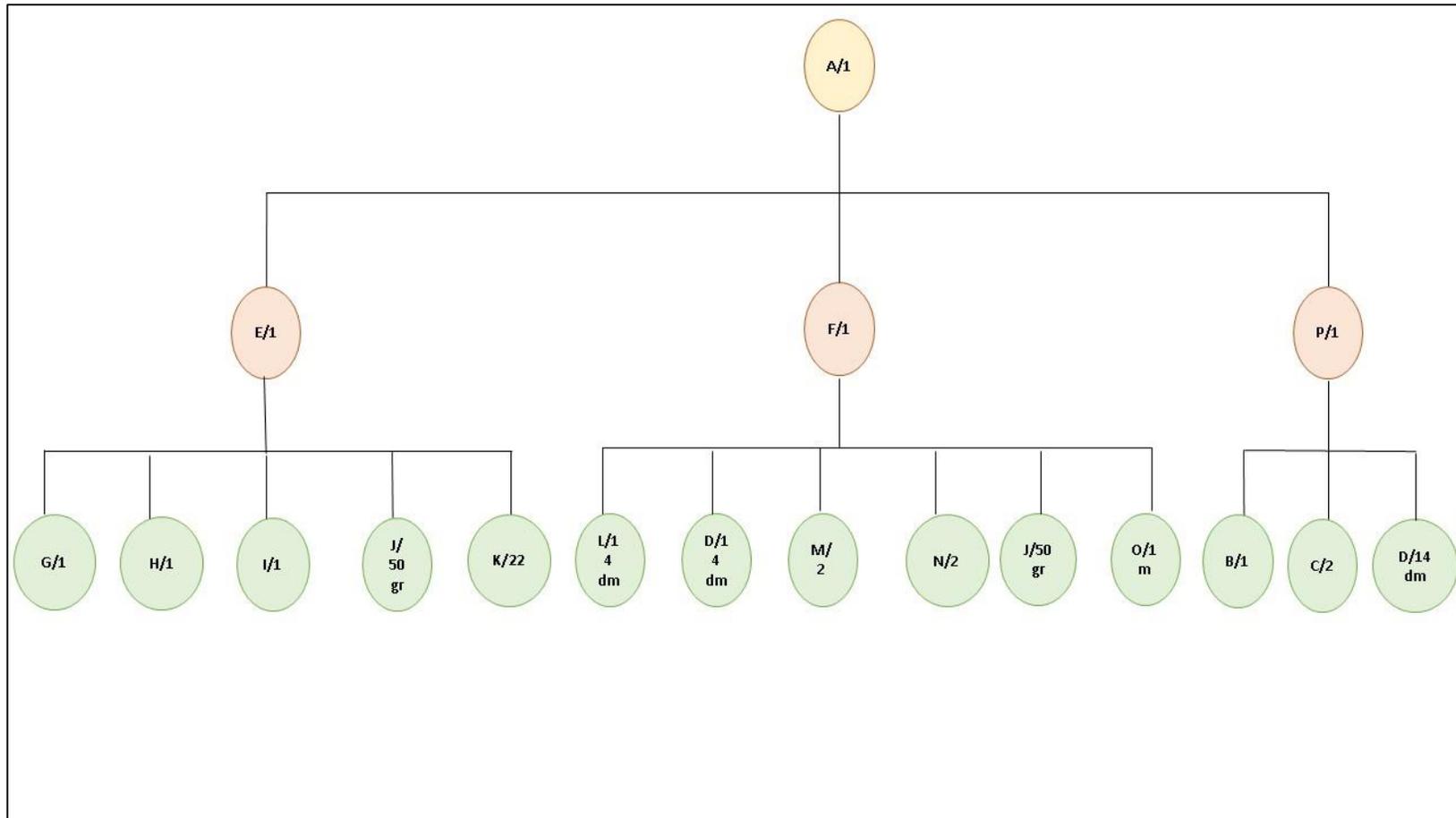
Cuadro 46. (Continuación)

L	Cuero
M	Contrafuerte
N	Puntera
O	Hilo
P	Zapato semi terminado

Fuente: Elaborado por las autoras, basada en Calzado Meyver Limitada

- BOM o diagrama de árbol de materiales donde se grafica el material junto a la cantidad requerida por par de zapatos.

Figura 28. BOM PARA BALETA



- Lista de requerimientos para establecer el plan, donde se cuenta con la siguiente información:

Inventario Inicial – II
 Recepción Planificada – RP
 Stock de Seguridad – SS
 Lanzamiento del Pedido - LP

Tabla 59. Lista de Requerimientos

	II	RP	SS	LP
A	2		1	1
B	30	15/2	12	1
C	30		12	
D				1
E				
F	1		3	
G	3		5	1
H	24		24	
I				1
J	500		1000	1
K	100		50	
L				
M		4/3		
N		4/3		
O	100		300	
P				

Fuente: Elaborado por las autoras,
 basada en Calzado Meyver
 Limitada

- Plan de requerimiento de materiales

Tabla 60. Plan de requerimiento de
 materiales

A	0	1	2	3	4
N.B		24	24	12	
I.I		2	1	1	
R.P					
NN		23	24	12	
LP		23	24	12	

Tabla 60. (Continuación)

E	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I					
R.P					
NN		23	24	12	
LP		23	24	12	

F	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I		1	3	3	3
R.P					
NN		25	24	12	
LP		25	24	12	

P	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I					
R.P					
NN		23	24	12	
LP		23	24	12	

G	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I		3	5	5	
R.P					
NN		25	24	12	
LP	25	24	12		

H	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I		24	24	24	
R.P					
NN		23	24	12	
LP		23	24	12	

Tabla 60. (Continuación)

I	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I		24	24	24	
R.P					
NN		23	24	12	
LP	23	24	12		

J	0	1	2	3	4
N.B		2300	2400	1200	
I.I		500	1000	1000	
R.P					
NN		2800	2400	1200	
LP	2800	2400	1200		

K	0	1	2	3	4
N.B		506	528	264	
I.I		100	50	50	
R.P					
NN		456	578	264	
LP	456	578	264		

L	0	1	2	3	4
N.B		350	336	168	
I.I					
R.P					
NN		350	336	168	
LP					

D	0	1	2	3	4
N.B		672	672	336	
I.I					
R.P					
NN		672	672	336	
LP	672	672	336		

Tabla 60. (Continuación)

M	0	1	2	3	4
N.B		50	48	24	
I.I					
R.P					
NN		50	48	24	
LP		50	48	24	

N	0	1	2	3	4
N.B		50	48	24	
I.I					
R.P					
NN		50	48	24	
LP		50	48	24	

O	0	1	2	3	4
N.B		25	24	12	
I.I		100	300	300	
R.P					
NN		225	24	12	
LP		225	24	12	

B	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I		30	12	12	
R.P			15		
NN		5	9	12	
LP	5	9	12		

C	0	1	2	3	4
N.B		23	24	12	
I.I		30	12	12	
R.P					
NN		5	12	12	
LP	5	12	12		

A partir del plan de requerimiento de materiales se puede realizar un análisis de la cantidad de materiales requeridos para las Baletas y para cualquier otra línea de producción de calzado.

3.3.2 Almacenamiento. El segundo elemento del modelo lo componen dos variables y un atributo, los cuales se explican a continuación:

3.3.2.1 Sistema de recibimiento y almacenaje. El recibimiento es la actividad principal del almacenamiento, lo componen los siguientes procesos:

- Recepción de la materia prima
- Revisión, identificación y codificación (asignar una identificación a cada material y codificarla)
- Destinación del espacio para el almacenamiento, este debe contar con estanterías disponibles por clasificación de los materiales, así se facilita la localización y ubicación. También debe ser un espacio cercano al área de producción para evitar pérdidas de tiempo en desplazamientos innecesarios.
- Ubicación y almacenaje ordenado, considerando que los materiales que más rotan o más se utilizan deben tener un nivel de acceso más cercano. También es recomendable considerar la técnica de primeros en entrar, primeros en salir y tener una rápida rotación de existencias.
- Verificación y control, por medio del empleo de fichas de materiales, las cuales registran las existencias, así como las entradas y salidas de las mismas de la zona de almacenamiento. Se deben establecer límites de existencias acorde al ciclo de producción. La ficha de materiales de la materia prima cuero, se ilustra a continuación:

Figura 29. Ficha de Material en almacenamiento

		FICHA DE MATERIAL EN ALMACENAMIENTO						
Material o Materia prima		Cuero						
Fecha	Detalles	Valor (\$)	Entradas		Salidas		Existencias	
			Decímetros	Valor	Decímetros	Valor	Decímetros	Valor
5/06/2018	Inv. Inicial	4500					15	4500
6/06/2018	Compra	90000	300	90000			315	94500
7/06/2018	Uso	45900			153	45900	162	48600

Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

Fichas de material como la anterior, se deben elaborar por cada tipo de material, insumo, materia prima, producto en proceso o producto terminado para ejercer control sobre el inventario.

Este espacio de almacenamiento debe garantizar el abastecimiento oportuno de materias primas en el área de producción, por lo que debe contar con una preparación de los pedidos para su utilización, definiendo cuales son los materiales que se necesitan¹⁷⁴.

El almacenaje permite contar con los materiales suficientes para la producción, de la misma forma permite cumplir con los requerimientos de la demanda en tiempo.

3.3.2.2 Programa de Gestión de Inventarios. La gestión de inventarios es la actividad de organizar, planificar y controlar el conjunto de existencias de una organización. Esta actividad se puede efectuar empleando la herramienta de *clasificación ABC*, la cual es una técnica empleada en el control y gestión de inventarios que ordena materias primas, procesos y proveedores que requieren control estricto. En la siguiente tabla y gráfico se describe la clasificación que se da en 3 grupos:

Tabla 61. Clasificación ABC

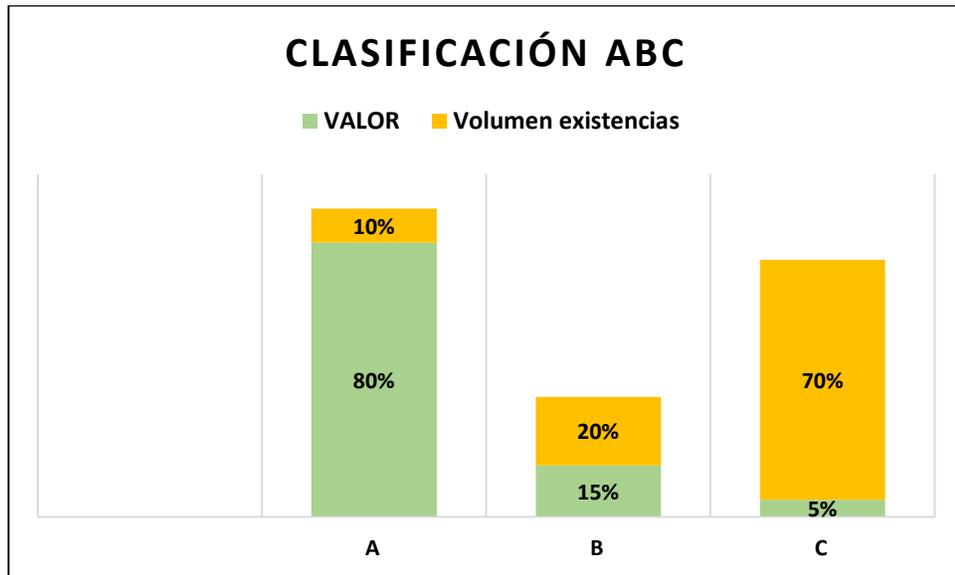
	VALOR	Volumen existencias
A	80%	10%
B	15%	20%
C	5%	70%

Fuente: Elaborado por las autoras con base en, clase de logística a cargo de Nelson Rodríguez

Los materiales, procesos o proveedores tipo A son los de mayor valor, es decir los más costosos y por tal razón se deben mantener pocas existencias, los tipo B tienen menor valor y mayor número de existencias y los tipo C tienen mayor volumen de existencias y poco valor porque son más económicos. Para hacer más ilustrativa la Clasificación ABC, se presenta un gráfico:

¹⁷⁴ FORTEZA, Carmen. Aprovechamiento y control de productos y materiales. Managua, 2008. 27p.[consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <http://enah.edu.ni/files/uploads/biblioteca/880.pdf>

Gráfico 18. Clasificación ABC por valor y volumen de existencias



En seguida, se desarrolla la clasificación ABC para las materias primas de la referencia baleta de la empresa Calzado Meyver Ltda, para esto, se parte de los materiales con sus respectivas unidades y la demanda del año 2017 de este tipo de calzado:

Tabla 62. Materia prima referencia Baleta

Materia prima	Consumo por par (unidad)	Costo
Cuero	14 dm	\$ 4.800
Forro	2,5 Ft	\$3.750
Almohadilla de espuma	5 cm2	\$200
Suela	1 par	\$3.500
Hebillas o accesorios	1 par	\$1.500
Plantilla	10 cm	\$500
Sobre Plantilla	0,5 Ft	\$800

Fuente: Calzado Meyver Limitada

Como se evidencia son 7 materias primas principales para la elaboración de las baletas, de las cuales la demanda es:

Tabla 63. Demanda de baletas en el año 2017

Demanda por Trimestre	TODAS LAS LÍNEAS DE CALZADO	DEMANDA DE LA LINEA DE BALETA (10%)
2017 (I)	700	70
2017(II)	764	76
2017 (III)	608	61
2017(IV)	722	72
Demanda pares baletas/año		279

Fuente: Calzado Meyver Limitada

De la demanda del año, aproximadamente el 10% es de este tipo de calzado, el otro 90% lo componen las demás líneas de calzado.

Teniendo la demanda del año 2017 y los precios de los materiales por par, se realiza la clasificación ABC:

Tabla 64. Clasificación ABC para materias primas de la línea de calzado baleta

Materia prima	Consumo anual (pares)	Valor por par (\$)	Valor del consumo	Rango	Rango orden	Materia prima	Valor del consumo			Clasificación
							Valor	%	% acum	
Cuero	279	\$ 4.800	\$ 1.339.200	1	1	Cuero	\$ 1.339.200	31,89%	31,89%	A
Forro	279	\$ 3.750	\$ 1.046.250	2	2	Forro	\$ 1.046.250	24,92%	56,81%	A
Almohadilla de espuma	279	\$ 200	\$ 55.800	7	3	Suela	\$ 976.500	23,26%	80,07%	A
Suela	279	\$ 3.500	\$ 976.500	3	4	Hebillas o accesorios	\$ 418.500	9,97%	90,03%	B
Hebillas o accesorios	279	\$ 1.500	\$ 418.500	4	5	Sobre plantilla	\$ 223.200	5,32%	95,35%	B
Plantilla	279	\$ 500	\$ 139.500	6	6	Plantilla	\$ 139.500	3,32%	98,67%	C
Sobre plantilla	279	\$ 800	\$ 223.200	5	7	Almohadilla de espuma	\$ 55.800	1,33%	100,00%	C
TOTAL	1953	\$ 15.050	\$ 4.198.950				\$ 4.198.950	100,00%		

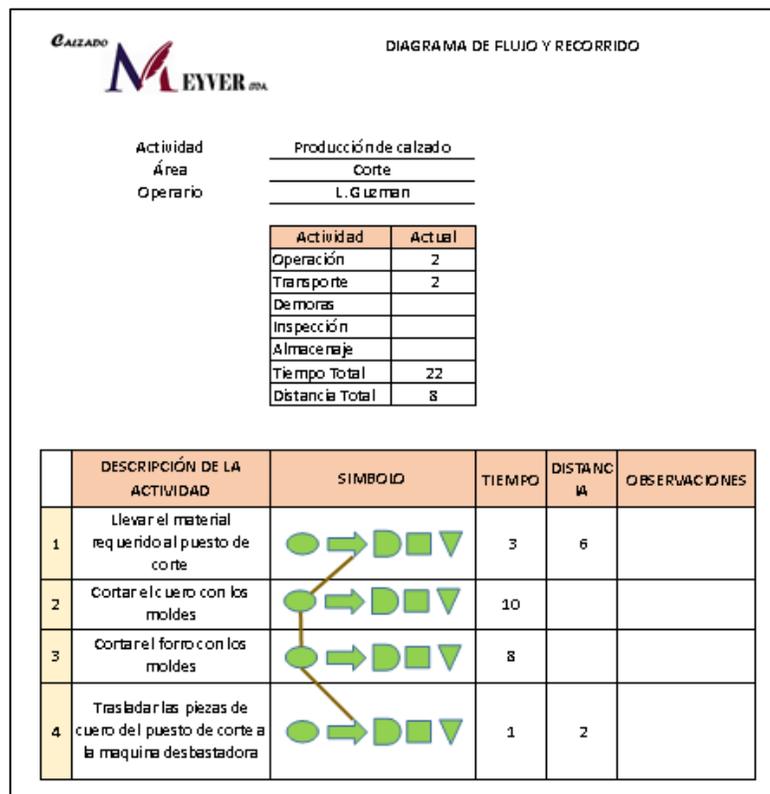
Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

De la clasificación ABC se puede analizar que los materiales más relevantes en valor son el cuero, el forro y la suela, los cuales tienen un acumulado de 80.07%, seguidos por los accesorios y la sobre plantilla con un acumulado en valor de 15.28% y los materiales tipo C que son la plantilla y la almohadilla de espuma con un valor acumulado de 4.65%.

3.3.2.3 Sistema de traslados y transportes internos. Tener un adecuado control de traslados y transportes internos, es algo muy importante para el adecuado control de la producción, disminución de tiempos en desplazamientos. Para poder tener un control adecuado de los desplazamientos de los operarios y de la mercancía es necesario realizar una trazabilidad de la ruta de todos los desplazamientos a los que se ve sometida determinada mercancía.

Este seguimiento del flujo de materiales y su recorrido se puede realizar mediante un diagrama de flujo el cual analiza los movimientos, las operaciones, las demoras, las inspecciones y los almacenamientos; por medio de este diagrama se puede realizar un análisis a fondo de las distancias recorridas y los tiempos, para así poder llevar un control más robusto a fin de encontrar posibles desplazamientos innecesarios o cuellos de botella. En seguida se puede observar el diagrama de flujo de la fabricación de calzado colegial, que para efectos del texto únicamente se presentara el recorrido para el área de corte, dado que este tipo de flujo deben ser elaborados al detalle de cada operación es un poco extenso.

Figura 30. Diagrama de flujo y recorrido del área de corte para el calzado colegial



Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyer Limitada

3.3.3 Técnicas de la producción. El tercer elemento del modelo lo componen dos variables y tres atributos, los cuales se explican a continuación:

3.3.3.1 Asociación a un clúster. Un clúster se define como la unión de empresas que comparten una misma actividad económica y que se ubican geográficamente cerca. El más adecuado a las características del presente proyecto es el clúster del sector calzado en el barrio el Restrepo.

El paso principal para buscar asociarse al clúster es consultar las iniciativas de desarrollo de clúster propuestas en la página web de la Cámara de Comercio¹⁷⁵ de Bogotá, seleccionar el clúster y buscar y realizar el proceso de registro. Con esta asociación las organizaciones, en especial las mipymes logran beneficios como:

- Hallar soluciones a problemáticas del sector y de la actividad de forma colectiva.
- Elaborar proyectos en conjunto.
- Aumentar el conocimiento de prácticas de la actividad productiva.
- Mejorar la competitividad de la organización.
- Ser partícipe en espacios de conocimiento y divulgación como ferias y talleres.
- Generar valor compartido (rentabilidad y desarrollo sostenible “valor económico, social y ambiental”).
- Incremento de la productividad gracias al aumento de la especialización.
- Acceder a proyectos de interés común a nivel nacional e internacional.
- Informarse sobre tendencias y variaciones del mercado.
- Posicionar la empresa e incrementar la participación del sector en la economía nacional.
- Iniciar o ampliar la actividad de exportación.
- Desarrollar y capacitar el personal.
- Superar deficiencias en infraestructura.
- Desarrollar herramientas como la innovación.

La asociación a un clúster como se puede evidenciar representa un crecimiento interno y externo de las empresas, ya que aumenta las habilidades y el conocimiento de nuevas prácticas, mejora los procedimientos creando mayor valor y aumenta índices de productividad y competitividad fortaleciendo la participación de la actividad económica y el sector tanto a nivel nacional como internacional.

¹⁷⁵ CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Iniciativas de clúster y valor compartido. [en línea].2018. [consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Iniciativas-de-Clusters-y-Valor-Compartido>

3.3.3.2 Capacitación y desarrollo del personal. Capacitar al personal y desarrollarlo en las mipymes de calzado de Bogotá es algo muy importante para estas empresas dado que al realizarlo le ayuda a la empresa a mejorar los aspectos de producción internas de la compañía.

Para el personal operativo de la compañía hoy en día el SENA cuenta con diferentes programas de capacitación para el personal de planta en diferentes áreas como lo son diseño de calzado, corte, guarnición y soladura; adicionalmente también tiene la opción de capacitar a las empresas en áreas administrativas o más bien en la mejora de procesos de producción.¹⁷⁶

Ahora se presenta el modelo de plan de capacitación para el área de producción, en el desarrollo de una nueva línea de calzado la cual será “bota industrial con punta de acero”, este plan es propuesto por las autoras del proyecto a partir de la información suministrada por la compañía.

Cuadro 47. Plan de capacitación y desarrollo para nueva línea de producción.

	<p>CALZADO MEYVER LTDA</p>
<p>1. Diagnóstico de la Necesidad</p>	<p>Necesidad Futura: La empresa calzado Meyver está en el proceso de creación de una nueva línea de calzado industrial con puntera de acero, para la cual se necesita una previa capacitación en el área de producción, específicamente al jefe de producción quien posteriormente capacitará al personal del área en el nuevo proceso de fabricación. Esta necesidad se basa en una visión organizacional del futuro, ya que se planea un nuevo procedimiento para introducir una nueva línea en la que las personas deberán adquirir otras competencias y destrezas.</p> <p>Objetivo General: Instruir al jefe de planta en el desarrollo de una nueva línea de calzado (Punta de acero) para que posteriormente él capacite a los trabajadores en las nuevas operaciones y se pueda proceder a la producción de la línea de seguridad al por mayor, un calzado de alta demanda que incrementa el prestigio de la organización.</p>

¹⁷⁶ SENA. Programas de formación. [consultado el 14/05/2018]. Disponible en: http://www.cdtisena.com/guarnicion_calzado.html

Cuadro 47. (Continuación)

	<p>CALZADO MEYVER LTDA</p>
<p>2. Diseño de la Capacitación</p>	<p><u>Definición de variables:</u></p> <p>¿Quién debe ser capacitado?</p> <p>Debe capacitarse al/ a la Jefe de planta quien es el responsable del área de producción, este/esta a su vez tendrá la responsabilidad de capacitar a los trabajadores para iniciar con la producción de la línea industrial.</p> <p>¿Cómo Capacitar?</p> <p>A través de una capacitación en el puesto (Oficina y en la planta de producción), ya que es necesario primero hacer una introducción y luego si trabajar en los puestos del área haciendo uso de los materiales y la maquinaria necesaria para aprender las técnicas que requiere esta nueva línea de calzado.</p> <p>¿En qué capacitar?</p> <p>Se debe capacitar en la selección de la adecuada puntera de acero de acuerdo al diseño y forma de la horma del zapato y en la forma correcta de implantar o adherir esta para que el zapato tenga la rigidez adecuada sin riesgos de deformaciones.</p> <p>¿Quién Capacitará?</p> <p>La capacitación será dada mediante una tercerización dada por una compañía de fabricación de punteras la cual posee todo el conocimiento del producto y su correcta implementación.</p> <p>¿Cuándo capacitar?</p> <p>Semana del 27 al 31 de marzo, los días lunes y miércoles, después de la jornada laboral, una hora por día, de las 17 a las 18 horas.</p> <p>¿Para qué capacitar?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enseñar el paso a paso en la adecuación de la puntera de acero así como los materiales e insumos extras requeridos, para el adecuado ensamble final de la capellada con la suela. - Lograr una asesoría y acompañamiento continuo por parte del jefe de producción a los operarios de soldadura acerca de la implementación de la punta de acero en la nueva línea industrial. - Iniciar la producción de la línea de calzado industrial al por mayor para cumplir con la demanda requerida.

Cuadro 47. (Continuación)

	<p>CALZADO MEYVER LTDA</p>
<p>3. Implementación</p>	<p>El proceso de capacitación se desarrollará en dos etapas, la primera el día lunes 27 de marzo en las horas de la tarde (17 a las 18 horas) después de la jornada laboral, la cual se realizará en la oficina y tendrá como contenido la introducción o el planteamiento teórico de la adecuación de la nueva línea de calzado punta de acero, donde se incluirán los temas de los materiales e insumos requeridos y las técnicas del proceso.</p> <p><u>ETAPA 1:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir en el tema de la línea industrial puntera de acero (¿Qué es?, ¿Para qué sirve?, ¿Quiénes la demandan?) 2. Mostrar los tipos de puntera de forma física. 3. Enseñar el paso a paso de la producción de esta línea de forma teórica, así como las técnicas recomendadas para la montura adecuada del calzado. <p>La segunda etapa sería el miércoles 29 de marzo en las horas de la tarde (17 a las 18 horas) luego de la jornada laboral, esta se realizará en el área de producción específicamente en el puesto de soldadura donde el jefe de planta aprenderá y aplicará de forma práctica los conocimientos técnicos enseñados en la etapa 1.</p> <p><u>ETAPA 2:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Enseñar de forma práctica las técnicas empleadas para la montura de la punta de acero en la horma del calzado, en el puesto de soldadura y su posterior terminación. <p>Las dos etapas estarán bajo supervisión de Staff y a cargo de la empresa tercerizada.</p> <p><u>NOTA:</u> Las dos horas extras del/ de la jefe de producción serán remuneradas en el pago de su salario mensual.</p>

Cuadro 47. (Continuación)

	<p>CALZADO MEYVER LTDA</p>
<p>4. Evaluación</p>	<p>La medición de los resultados de la capacitación se hará mediante:</p> <p>1.El contenido de la capacitación:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Costo:</u> Este valor es el equivalente al costo de la tercerización y al costo de las dos horas extras que se le deben pagar al jefe de producción. • <u>Reacción y satisfacción del / del jefe de producción:</u> Identificar si la capacitación fue satisfactoria o insatisfactoria, mediante la observación directa y percepción de staff en cuanto a las actitudes y disposición del jefe de planta por tener a cargo la responsabilidad de capacitar a los trabajadores. • <u>Aprendizaje adquirido:</u> Conocer si se obtuvieron los conocimientos de forma clara al momento en que (él/ella) realice la formación y acompañamiento del nuevo proceso a los operarios y haga uso de las nuevas habilidades y técnicas aprendidas. • <u>Desempeño:</u> Se evaluará el desempeño a través de la percepción de los cambios en el comportamiento del jefe de planta al momento de supervisar y acompañar el proceso de conocimiento y adaptación de los otros trabajadores sobre la nueva línea de calzado, ya que deben existir cambios en la conducta y en los métodos para trabajar. • <u>Rapidez:</u> Se mediría la rapidez mediante el tiempo que tarde la adaptación de la nueva línea de punta de acero en el proceso de producción. • <u>La Calidad y el Resultado:</u> Se medirá el rendimiento en el producto final, con un calzado perfectamente montado, que soporte las pruebas pertinentes de la dureza en la punta evidenciando una buena calidad en el producto, la cual sería percibida principalmente por el cliente. <p>2. Rendimiento de la Inversión (ROI): Este rendimiento se evalúa en términos del valor que le agrega la capacitación a la organización en utilidades o beneficios, se obtendría a partir del siguiente indicador:</p> <p style="text-align: center;"><i>Utilidades del primer pedido de la línea industrial – inversión de</i></p> <hr style="width: 50%; margin: auto;"/> <p style="text-align: center;"><i>inversión de capacitación</i></p>

Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

3.3.3.3 Planificación y control de la producción. Como se ha mencionado, la producción implica el proceso de fabricación para transformar materiales y obtener productos terminados. El *plan maestro de producción* es la herramienta propuesta para esta variable, este establece el volumen final de los productos que se producirán en un horizonte de corto plazo como las semanas; entre sus objetivos se encuentran la programación de productos finales terminados con rapidez y la prevención de sobrecargas (la demanda es mayor que la capacidad de producción) o subcargas (la capacidad de producción es mayor a la demanda) en la producción.

A continuación, se presenta la demanda de la línea de baletas para el mes de diciembre del año 2017 en la microempresa Calzado Meyver Limitada, un dato necesario para elaborar el Plan maestro de producción:

Tabla 65. Demanda de baletas en el mes de diciembre de 2017

	Demanda por Trimestre	Demanda en diciembre (50%)	Demanda de baletas en pares (15%)
2017(IV)	722	361	54

Fuente: Calzado Meyver Limitada

De la demanda del último trimestre del 2017, el 50% corresponde al mes de diciembre y a su vez el 15% es de la línea de baletas, el 85% restante corresponde líneas como la colegial y la bota industrial.

También se presenta la tabla de restricciones como inventario, lote de producción y stock de seguridad:

Tabla 66. Restricciones del Plan maestro de producción

PRODUCTO	Inv. Inicial	Lote producción (pares/lote)	Stock de Seguridad
Baletas	0	12	4

Fuente: Calzado Meyver Limitada

De acuerdo con información suministrada de la empresa, no cuentan con inventario inicial, sus producciones son en lotes de doce pares ya que les resulta más ágil y manejan stocks de 4 pares de baletas.

Con estos datos, se presenta el plan maestro de producción para el mes de diciembre:

Tabla 67. Plan maestro de producción de baletas en el mes de diciembre del 2015

Diciembre (2017)				
Baletas	1	2	3	4
Demanda (pares)	20	20	10	4
Inv. Inicial	0	4	8	10
Prod. Requerida (pares)	24	24	12	0
Inv. Final	4	8	10	6

Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

Como se evidencia, la demanda por semana es acorde a la capacidad de producción de una mipyme, así mismo la producción programada ocupa casi a la totalidad su capacidad, por lo que no hay sobrecargas ni subcargas.

También se presenta una planeación aproximada de la capacidad de producción:

Tabla 68. Planeación aproximada de la capacidad de producción de baletas

Semanas				
Baletas	1	2	3	4
Producción (pares)	24	24	12	0
Horas ens final	45	45	22,5	0
Carga (horas)	45	45	22,5	0
Capacidad (horas)	49,5	49,5	49,5	49,5

Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

La anterior tabla, ilustra una planeación aproximada de la capacidad, como se mencionó los lotes elaborados son en docenas de baletas, donde estas docenas se demora 2 días y medio, es decir 22,5 horas, ya que cada día se laboran 9 horas y el sábado se labora medio día. Con esta información, se plantea la carga que son las horas por docena y la capacidad que es la disponibilidad de tiempo a la semana

para la producción, como se evidencia, la organización emplea casi a la totalidad su capacidad de trabajo por semana.

3.3.3.4 Personalización del producto. La personalización del producto es una técnica implementada por grandes empresas como Nike para fortalecer relaciones con los clientes. Esta consiste en la adaptación del producto a los gustos y preferencia de los consumidores, lo que genera una superación de expectativas y mayor lealtad por parte del agente final de la cadena¹⁷⁷.

Este atributo ofrece a los clientes la posibilidad de ser valorados como únicos y recompensan esta acción con fidelización y recomendación; guarda relación con la administración de relaciones con el cliente (CRM) ya que la organización identifica las expectativas y se adapta a ellas¹⁷⁸. La CRM o gestión de las relaciones con el cliente se basa en la interacción organización-cliente y en todas las actividades posibles para generar mayor demanda por parte de este, así como facilitar la colocación y seguimiento de los pedidos. Estas actividades implican marketing, fijación de precios, administración de los pedidos, gestión de los centros de atención y personalización del producto si se busca una interacción mayor con el cliente.

La implementación de nuevas tecnologías mejora el funcionamiento de esta actividad porque las empresas tienen la capacidad de anticipar los gustos y necesidades de los clientes, con lo que obtienen una ventaja en tiempo y esto es recompensada cuando el cliente está dispuesto a pagar el precio del valor generado.

Entre los beneficios de su implementación está el aumento de las utilidades, la fidelización, la buena reputación, la disminución en costos y la diferenciación de acuerdo con Michael Dell, esto después de lograr una automatización adaptada a las capacidades.

La personalización es una técnica que puede fortalecer a las mipymes, ya que promueve la producción bajo pedido y los diseños propios, alejándose así de los productos masivos y estandarizados que se venden a precios bajos y desleales. Además, le da una importancia única a cada cliente y es un atributo indispensable a implementar en empresas que quieren incursionar en el comercio electrónico.

¹⁷⁷ PORTAFOLIO. Personalización masiva funciona como estrategia para ciertas empresas. [en línea]. 14 septiembre 2009. [Consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/personalizacion-masiva-funciona-estrategia-empresas-189484>

¹⁷⁸ BEDOLLA, Deyanira. Diseño sensorial: las nuevas pautas para la innovación, especialización, y personalización del producto. Barcelona.2002, 481p. Tesis Doctoral presentada para la obtención del grado de doctor por la UPC.Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de proyecto de ingeniería

Entre las pautas a considerar para su implementación están:

- Identificar las necesidades y gustos de los clientes
- Adecuar las expectativas a un prototipo
- Adaptar la capacidad de producción a lo que solicita el cliente
- Fortalecer la relación con el cliente garantizando el cumplimiento a la promesa de venta
- Satisfacer y superar las expectativas planteadas por el cliente

3.3.3.5 Procesamiento de pedidos y trabajos en proceso. Realizar el seguimiento del estado del pedido es una actividad logística importante dado que es necesario llevar el control del estado del pedido mediante el procesamiento del número de actividades existentes en el proceso de producción, el tiempo requerido para cada uno y de los posibles contratiempos que se presenten¹⁷⁹. Para hacer el seguimiento de los pedidos es necesario realizar un planeador de seguimiento, por un periodo determinado de tiempo como se presenta en la Figura 24, a partir del seguimiento y estado de pedidos se puede analizar el estado y el proceso en el cual se encuentra la producción.

Figura 31. Seguimiento de pedidos

CALZADO MEYVER S.A.		SEGUIMIENTO DE PEDIDOS													
		MES <u>ENERO</u>													
		JEFE DE PRODUCCIÓN _____													
ESTADO DEL PEDIDO															
Orden de Pedido	REFERENCIA	CANT	Fecha de Entrada	Fecha de Entrega	CORTE			Guarnición			Soldadura		Terminado		OBSERVACIONES
					FECHA INICIO	FECHA FIN	F	FECHA INICIO	FECHA FIN	F	FECHA INICIO	FECHA FIN	F	FECHA INICIO	
79	Zapato de caballero	60	ene-20	feb-20	ene-24	ene-28	X	ene-29	feb-05	X	feb-06	feb-12	feb-13	feb-16	
80	BOTA INDUSTRIAL	20	ene-22	feb-07	ene-29	feb-04									

Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

¹⁷⁹ BALLOU. Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro, 2004. P. 131

3.3.4 Embalaje y despacho de producto terminado. El cuarto elemento del modelo lo componen dos atributos, los cuales se explican a continuación:

3.3.4.1 Sistema Picking. Sistema de preparación de los pedidos es el paso previo al packing o embalaje de la mercancía, en este paso final del procesamiento del pedido. Esta es una actividad considera costosa y con un alto consumo de tiempo.¹⁸⁰

Ahora se va a presentar el mecanismo adecuado a seguir por las empresas para llevar a cabo el proceso de picking.

- A partir de la orden de pedido emitida en el almacén, la persona encargada procede a hacer un reconocimiento de la mercancía solicitada y su lugar en el almacén.
- Se debe hacer una lista de verificación del estado de la mercancía, asegurándose de las perfectas condiciones de esta, en cuanto a calidad, cantidad y características correspondientes.
- Se debe diligenciar una orden de salida de la bodega para posteriormente alimentar en el sistema el inventario de producto terminado.

Al finalizar el reconocimiento de la mercancía solicitada se procede a realizar el sistema de packing o embalaje correspondiente para enviar la mercancía al cliente.

3.3.4.2 Sistema Packing. El empaque y embalaje es la actividad de protección del producto para su posterior manipulación y transporte hacia el cliente. Entre sus funciones están¹⁸¹:

- Contener y retener el producto para conservar las propiedades del producto final.
- Tener la habilidad de ser práctico facilitando así la manipulación y disposición.
- Proteger el producto tanto si es empaque primario (tiene contacto con el producto) como empaque secundario.
- Ser comercial: Llamar la atención y promocionar el producto ante el cliente.
- Garantizar la protección al medio ambiente con el material o con logística reversa.
- En el caso del embalaje, tener la capacidad de ser apilable y manipulable para el cargue y descargue.
- Ser identificable y diferenciable por lo que debe contar con las marcaciones respectivas.

¹⁸⁰ RMT logistics. ¿Qué es el “picking” en logística? [en línea]. 2017, [Consultado el 14/05/2018]. Disponible en: <http://www.rmtrade.es/que-es-el-picking-en-logistica/>

¹⁸¹ CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ, Op.cit., p.84.

- Conservar el producto.

Entre los materiales empleados para esta operación están el papel, el cartón y los plásticos para productos como el calzado, en el caso de otros productos: el vidrio, la madera y fibras vegetales.

Tanto empaques como embalajes deben contener cierta información:

- Promoción comercial del producto
- Instrucciones sobre el manejo y uso.
- Información sobre las características del producto como por ejemplo los materiales, las cantidades de producto y vida útil.
- Seguridad de las personas para su manipulación.
- Marcas de manipuleo.
- Técnicas de identificación como: código de barras, código electrónico del producto y etiquetas de identificación por radio frecuencia (RFID)

Finalmente, los pasos a tener en cuenta en el empaque y embalaje de producto son:

- Selección del material.
- Elección del método de empaque adecuado.
- Consideración el tiempo de empaque y embalaje.
- Tener en cuentas las características y propiedades del producto.

3.3.5 Actividades transversales. En el modelo de logística se plantearon 3 actividades transversales, las cuales se exponen a profundidad en seguida:

3.3.5.1 Sistema Justo a Tiempo. Corresponde a un factor el cual se basa en la disminución de actividades innecesarias, tiempos muertos y reducción de todo tipo de elementos que no contribuya ningún tipo de valor al proceso.

Para la implementación de un sistema justo a tiempo es necesario buscar cuatro objetivos principales¹⁸² los cuales son:

- Atacar los problemas fundamentales: es importante realizar una evaluación de todas las problemáticas de la compañía y empezar a gestionar su pronta y efectiva solución, mediante la priorización de las problemáticas de las más graves a las menos graves, esta solución de inconvenientes se debe gestionar bajo un plan de acción y de seguimiento para cada una de ellas, a fin de poder dar solución de manera satisfactoria en el menor tiempo posible.

¹⁸² HAY, Edward. Justo a Tiempo; La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva. Bogotá: Editorial Norma,1989. 247p.

- **Eliminar los despilfarros:** La eliminación de actividades y elementos que no generen valor al proceso es algo fundamental para poder llevar a cabo un sistema justo a tiempo dado que al realizar estas eliminaciones se garantiza una disminución de tiempos y de costos en el proceso productivo. Para poder llevar a cabo la eliminación de despilfarros se puede implementar algunas técnicas como las son las 5's (Clasificación, organización, limpieza, estandarización y disciplina) las cuales ayudan a tener un mayor control de los procesos, a esto se le sumo llevar un seguimiento de todos los procesos y de su correcta ejecución a fin de siempre procurar la mejora continua de estos.
- **Buscar la simplicidad:** la sencillez de los procesos genera que estos tengo un flujo mucho más eficiente y satisfactoria que los procesos complejos, por ello es importante tratar de simplificar y hacer que las operaciones sean lo más sencillas posibles a modo de que no se generen tardanzas por falta de entendimiento en la ejecución de los procesos.
- **Establecer sistemas para identificar problemas:** hoy en día no se trata solamente de solucionar las dificultades que se presente en cada uno de los procesos, si no te optar una posición preventiva frente a las posibles dificultades que se pueden generar en los procesos, para ello es importante hacer uso de diferentes metodología como la KANBAN la cual permite visualizar que es lo que se quiere hacer (el flujo de trabajo que se va a llevar a cabo), limita la cantidad trabajo estableciendo metas de fácil alcance, realizar un seguimiento de los tiempos de ejecución, y finalmente hacer una lectura de indicadores visuales¹⁸³; al aplicar técnicas como la anteriormente descrita es posible visualizar con anticipación cuales pueden ser las dificultades que se puede llegar a generar.

Otra metodología de apoyo para la identificación de los posibles problemas es plantear diagrama de causa-efecto y alimentarlos mediante lluvia de ideas de expertos para poder socializar e identificar todas las posibilidades de contratiempos que se puedan llegar a generar. Las técnicas anteriormente descritas tienen el objetivo de anticipar las problemáticas para dar soluciones preventivas.

3.3.5.2 Flujo adecuado de información y materiales. El flujo de información se da en sentido contrario a la cadena de suministro, es decir de clientes a proveedores, partiendo de la orden de compra, la cual es comunicada en todas las áreas hasta llegar al contacto con proveedores donde debe establecerse un suministro acorde con el pedido del cliente, lo que optimiza el almacenamiento y reduce los costos. El flujo de información también puede ser hacia adelante en cuanto a las funciones de área, órdenes de trabajo e información referente al flujo de materiales.

¹⁸³ KANBAN tool. ¿Por qué utilizar la metodología Kanban? [En línea]. 2017, [Consultado el 14/05/2018]. Disponible en: <https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban>

La información se debe recopilar, almacenar y manipular con discreción, pero a la vez debe estar disponible para los integrantes de la organización que la requieran, ya que una falta o falla en el flujo de esta puede generar un efecto látigo donde se comunica información diferente a la suministrada por el cliente, a su vez existe información que debe ser analizada y que requiere de un control riguroso por medio de indicadores, por ejemplo, ya que la información es un recurso principal para tomar decisiones en toda la cadena de suministro¹⁸⁴.

Por otro lado, el flujo de materiales comprende el movimiento de materiales y materias primas desde el primer agente de la cadena (proveedores) hasta su utilización en la producción, donde son transformados en productos en proceso y posteriormente en productos terminados. Desde su inicio comprende:

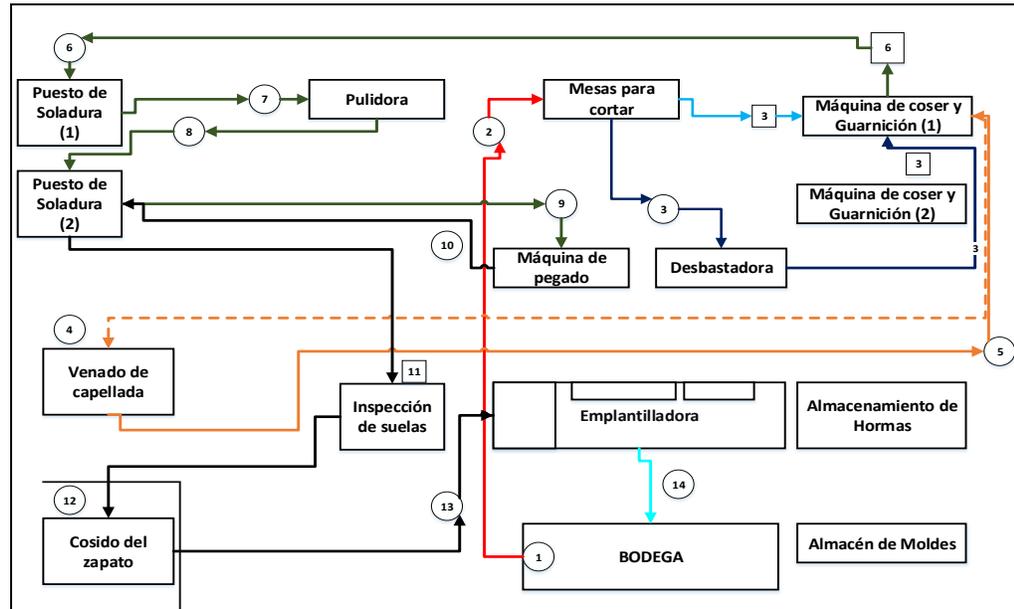
- Transporte externo (proveedor a empresa fabricante)
- Almacenamiento
- Transportes internos (dentro de la organización)
- Transformación en la producción

Como se mencionó, el flujo de materiales se da generalmente de proveedores a clientes, es decir es un flujo hacia adelante. Esta técnica se facilita con la implementación de un diagrama de recorrido de materiales, donde se conoce el flujo completo de las materias primas por toda la organización, así como las distancias y movimientos que debe hacer el personal, es útil en la determinación de una nueva distribución en planta, ya que se deben minimizar los recorridos innecesarios, si es que existen.

A continuación, se presenta un ejemplo del diagrama de flujo de materiales de la empresa Calzado Meyver Limitada para la línea de calzado colegial:

¹⁸⁴ ARISMENDY, Luciano. Logística integral, flujo de materiales, flujo de información y flujo financiero. [en línea] [Consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=LDnbsObb25o>

Figura 32. Diagrama de Flujo de material de la línea de calzado colegial



Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

3.3.5.3 Control de calidad. La gestión del control de calidad es una herramienta fundamental y documental para la satisfacción de los clientes, dado que a este se le debe llevar un producto que cumpla y además supere las expectativas.

El control de calidad es un proceso transversal a todo el proceso de producción por ende es una de las herramientas que genera un gran apoyo para el seguimiento son las listas de chequeo ya que con estas se puede realizar un seguimiento de cumplimiento o no cumplimiento de los aspectos a analizar.

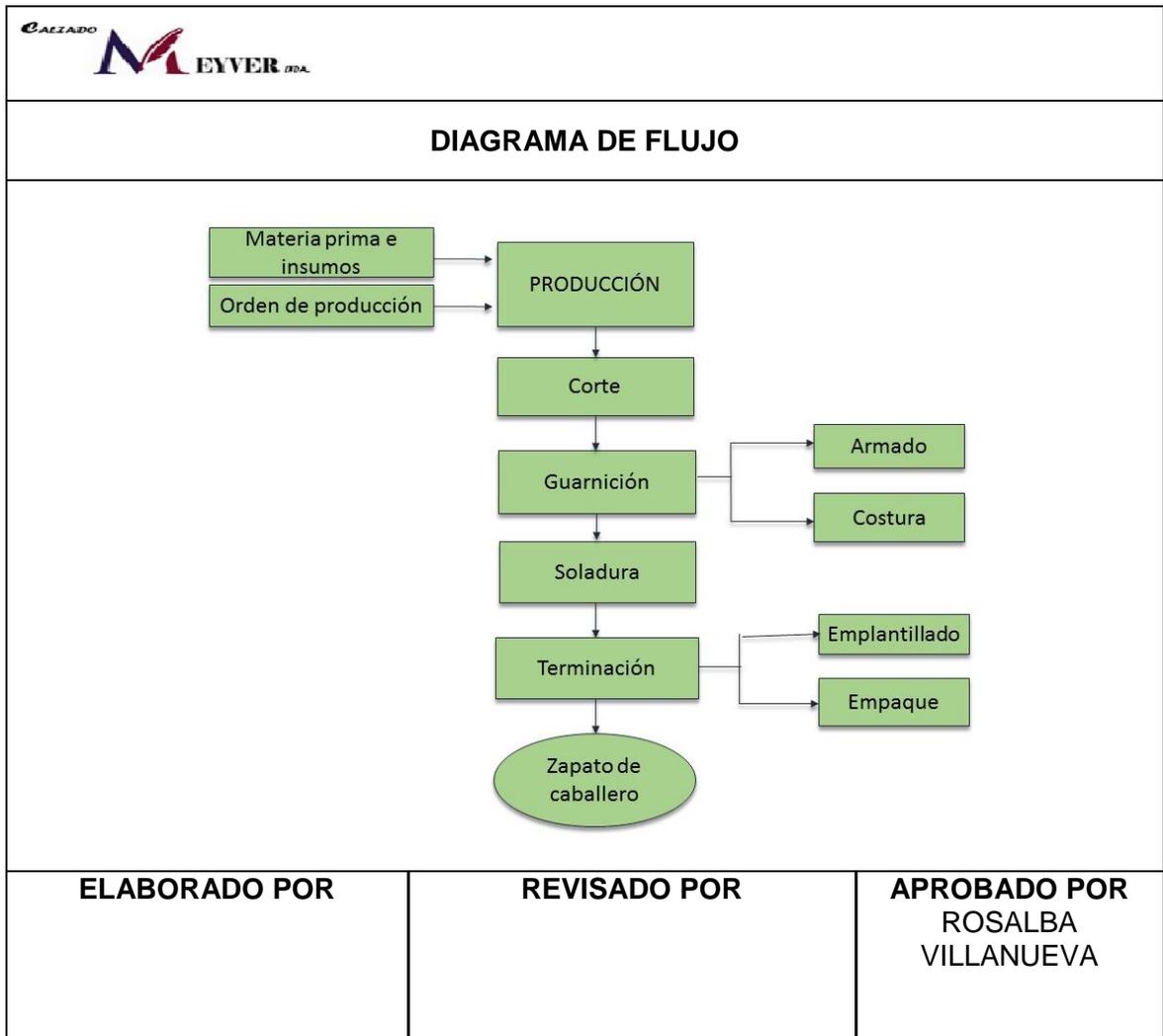
Adicionalmente para el proceso de producción puntualmente es necesario tener estipulado el proceso de fabricación de las líneas y la ficha técnica del producto para poder llevar la trazabilidad en todo el proceso.

A continuación, se plantea el proceso de producción para el calzado de caballero.

Cuadro 48. Proceso de producción para calzado de Caballero

		
PROCESO: Producción de calzado para caballero		Hoja <u> 1 </u> de <u> 2 </u> No. P001
OBJETO: Realizar el proceso de transformación de las materias primas, mediante diferentes operaciones para obtener el producto final que es calzado de caballero		
ENTRADAS: Orden de producción, cuero, badana, hilos, suelas, cordones, tachuelas, hormas, empaque, plantilla, sobre plantilla, puntera, contra fuertes, pegantes y brillo.		SALIDAS: Zapato de caballero
PROVEEDOR: Departamento de compras		CLIENTE: Departamento de ventas
ACTIVIDADES: Proceso de producción: corte, guarnición, soladura, terminación.		RESPONSABLES: Gerente de producción.
INDICADOR	ÍNDICE	PERIODICIDAD
<ol style="list-style-type: none"> 1. Índice de productividad 2. Productividad 3. Productividad total 4. Índice de productividad de mano de obra 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ventas/recurso utilizado 2. Salidas/entradas 3. Bienes generados/ insumos utilizados 4. Ingreso por bien/valor de M.O 	mensual
RIESGOS		OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Desperdicio de materiales • Uso inadecuado de materiales • Retrasos en la entrega de la producción 		<ul style="list-style-type: none"> • Optimización del cuero y la badana • Reciclar insumos como las puntillas

Cuadro 48. (Continuación)



Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

Finalmente se plantea una posible ficha técnica para la elaboración del calzado de caballero.

Figura 33. Ficha técnica calzado para caballero

		FICHA TÉCNICA		Nº 001	
PRODUCTO		Calzado de caballero			
REFERENCIA		H006			
IMAGEN					
					
materia prima		CANTIDAD		UNIDAD DE	
cuero		17		dm	
forro		2,5		pies	
suela		1		par	
Hilo		250		cm	
almohadilla		1		par	
sobrepantilla		1		par	
plantilla en odena		1		par	
OBSERVACIONES:					

Fuente: Elaborado por las autoras, con base en Calzado Meyver Limitada

3.4 MODELO CUANTITATIVO DE MINIMIZACIÓN DE COSTOS Y MAXIMIZACIÓN DE LA UTILIDAD.

Con la finalidad de mostrar la operatividad cuantitativa y general del modelo, se procede a desarrollar un modelo de optimización de costos y de utilidad, con base en los costos variables, costos fijos y precios de venta de cinco líneas de calzado producidas por la microempresa Calzado Meyver Limitada; este modelo de optimización se hizo por medio de la técnica simplex de programación lineal, la cual se desarrolló en el solver de Excel.

La simulación del modelo, se genera de la siguiente forma:

La primera hoja de Excel es la portada, donde se observa el acceso directo a la información sobre las líneas de calzado, los costos variables y la minimización de costos, los costos fijos y la operatividad del modelo con la maximización de utilidad.

Figura 34. Portada de la simulación del modelo de optimización



Como se mencionó, cada encabezado es un acceso directo al respectivo título.

3.4.1 Líneas de Calzado. En este primer acceso, se encuentra la información detallada de las líneas de calzado en términos de consumo de materiales, áreas por las que debe pasar cada línea y el tiempo que se demora, el precio de venta y el aspecto de la línea de calzado. A continuación, se ilustra un resumen de esta información:

Cuadro 49. Información de las líneas de calzado. Ver anexo F

LÍNEA DE CALZADO	INFORMACIÓN	
Calzado de enfermería 	Precio de venta: \$41.000	Áreas: corte, guarnición, soladura y terminado. Materia prima principal: cuero, forro, suela e hilo.
Calzado de Caballero 	Precio de venta: \$48.000	
Bota Industrial 	Precio de venta: \$52.000	

Cuadro 49. (Continuación)

LÍNEA DE CALZADO	INFORMACIÓN	
<p>Baletas</p> 	Precio de venta: \$36.000	<p>Áreas: corte, guarnición, soladura y terminado.</p> <p>Materia prima principal: cuero, forro, suela e hilo.</p>
<p>Calzado colegial</p> 	Precio de venta: \$40.000	

Fuente: Elaborado por las autoras, con en base en Calzado Meyver Ltda.

En el Anexo F, se encuentran a detalle los datos de consumo por cada tipo de material en sus respectivas unidades, así como el tiempo de proceso en cada una de las áreas.

3.4.2. Costos variables. En esta parte del modelo, se detalla el tiempo disponible por semana por cada área de trabajo de acuerdo al número de trabajadores (6), se encuentra una tabla de las compras de materiales por semana, una tabla de tiempos muertos para poder determinar la capacidad disponible total y una tabla por cada línea de calzado, donde se detalla el consumo y el costo por par de materia prima, insumos, mano de obra y consumo de energía, estos cuatro componen los costos variables. A continuación, se lustra un resumen de esta hoja de cálculo de Excel:

Tabla 69. Restricciones de capacidad de mano de obra y materia prima

Mano de obra			Materia prima		
Áreas	N° Operarios	min/sem	Material	RESTRICCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA/ SEMANA
CORTE	1	2589	Cuero	2.100	dm
GUARNICIÓN	2	5229	Forro de badana	350	FT
SOLADURA	2	5229	Suela de caucho	125	pares
TERMINADO	1	2589	Hilo calibre 46	30.000	metros

Fuente: Elaborado por las autoras con base en Calzado Meyver Ltda

De acuerdo a la mano de obra, esta se considera un costo variable ya que es la mano de obra directa y esta varía dependiendo la necesidad de producción (a mayor producción, mayor necesidad de aumentar la cantidad de operarios por área), también se considera costo variable porque el sueldo es a destajo, es decir que se paga por unidades producidas, lo que genera que no se sostenga un salario fijo. Para obtener la capacidad de mano de obra, se calcula que los operarios trabajan los 5 días de la semana, 1 turno de 8 horas y medio día el sábado (4 horas), para un total de 44 horas/semana o 2640 minutos/semana por trabajador, los datos de la tabla corresponden a la capacidad disponible de mano de obra, la cual ya tiene en cuenta la disminución de tiempo muertos que suman 205 minutos/semana. En cuanto al material, las cantidades registradas son las de compra semanal, es decir la capacidad disponible por cada tipo de material semanal.

A continuación, se presenta el cálculo de las capacidades disponibles de mano de obra:

Ecuación 13. Capacidad disponible

$$\text{Capacidad Disp} = \left(\frac{\text{días}}{\text{semana}} * \frac{\text{horas}}{\text{Turno}} * \frac{\text{Turnos}}{\text{día}} \right) - (G1 + G2 + G3 + G4)$$

Donde:

G1= Tiempo asignado a mantenimiento (100min/semana)

G2=Tiempo perdido por ausentismo (60 min/semana)

G3=Tiempo perdido por factor organizacional (30 min/semana)

G4=Tiempo perdido por factor aleatorio (15 min/semana)

Ecuación 14. Capacidad disponible área de corte

Cap Disp área de corte =

$$5.5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 8 \frac{h}{T} * 1 \frac{T}{\text{día}} * 60 \frac{\text{min}}{h} - \left(51,25 \frac{\text{min}}{\text{semana}} \right) = 2589 \frac{\text{min}}{\text{semana}}$$

Ecuación 15. Capacidad disponible área de guarnición

Cap Disp área de guarnición=

$$5.5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 8 \frac{h}{T} * 1 \frac{T}{\text{día}} * 2 \text{ operarios} * 60 \frac{\text{min}}{h} - \left(51,25 \frac{\text{min}}{\text{semana}} \right) = 5229 \frac{\text{min}}{\text{semana}}$$

Ecuación 16. Capacidad disponible área de soldadura

Cap Disp área de soldadura=

$$5.5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 8 \frac{h}{T} * 1 \frac{T}{\text{día}} * 2 \text{ operarios} * 60 \frac{\text{min}}{h} - \left(51,25 \frac{\text{min}}{\text{semana}} \right) = 5229 \frac{\text{min}}{\text{semana}}$$

Ecuación 17. Capacidad disponible área de terminado

Cap Disp área de terminado=

$$5.5 \frac{\text{días}}{\text{semana}} * 8 \frac{h}{T} * 1 \frac{T}{\text{día}} * 60 \frac{\text{min}}{h} - \left(51,25 \frac{\text{min}}{\text{semana}} \right) = 2589 \frac{\text{min}}{\text{semana}}$$

Como se evidencia, los cálculos varían de acuerdo al número de trabajadores disponibles por área, se aclara que no se consideran número de máquinas porque no todas las áreas actualmente las emplean.

Tabla 70. Costos variables por par de cada línea de calzado

Línea de calzado	Costos variables				
	Mat. Pr	Insumos	Mano o	Consumo energía	TOTAL C.V
Calzado de enfermería	\$14.460	\$1.494	\$11.500	\$296	\$27.750
Calzado de caballero	\$15.600	\$1.594	\$11.500	\$395	\$29.089
Bota Industrial	\$18.244	\$1.644	\$12.300	\$494	\$32.682
Baletas	\$11.364	\$1.494	\$11.500	\$247	\$24.605
Calzado colegial	\$14.600	\$1.594	\$11.500	\$395	\$28.089

Fuente: Elaborado por las autoras con base en Calzado Meyver Ltda

La segregación de los costos en términos de materia prima (cuero, forro, suela e hilo), insumos (almohadilla, sobre plantilla, plantilla en odena, pegante, empaque, marquillas, ojáleles), mano de obra por área (corte, guarnición, soldadura y terminado), consumo de energía en Kw se encuentra en el Anexo H. Sin embargo, de la Tabla 70 se analiza que la bota industrial es la más costosa en términos de costos variables y baletas es la línea más económica.

En esta hoja de Excel existe un hipervínculo para acceder a la optimización de los costos variables y en esta nueva hoja se encuentra el modelo de minimización de costos variables.

3.4.2.1 Modelo de minimización de costos variables. Para el desarrollo de la optimización de costos se planteó un modelo de minimización, resuelto por el solver de Excel mediante el empleo de la herramienta simplex, en seguida se presenta la parametrización para el desarrollo del modelo:

• **Descripción de las variables:**

- X1 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea de ENFERMERÍA*
- X2 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea de CABALLERO*
- X3 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea BOTA INDUSTRIAL*
- X4 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea BALETAS*

$X_5 =$ Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea COLEGIAL

• **Función Objetivo:**

Ecuación 18. Función objetivo de minimización de costos.

$$Zmin = \sum_{i=1}^5 X_i * cv_i$$

Donde:

X_i =pares de zapatos por línea

Cv_i = costos variables por línea

$$Zmin = X_1 * CV_1 + X_2 * CV_2 + X_3 * CV_3 + X_4 * CV_4 + X_5 * CV_5 + CF$$

• **Restricciones:**

De mano de obra:

Corte	$22X_1 + 24X_2 + 24X_3 + 17X_4 + 24X_5$	$\leq 2589 \text{ min/semana}$
Guarnición	$25X_1 + 27X_2 + 30X_3 + 20X_4 + 27X_5$	$\leq 5229 \text{ min/semana}$
Soldadura	$45X_1 + 48X_2 + 50X_3 + 40X_4 + 48X_5$	$\leq 5229 \text{ min/semana}$
Terminado	$23X_1 + 25X_2 + 25X_3 + 22X_4 + 25X_5$	$\leq 2589 \text{ min/semana}$

De materiales:

Cuero	$15X_1 + 17X_2 + 20X_3 + 13X_4 + 17X_5$	$\leq 2100 \text{ dm/semana}$
Forro	$2,5X_1 + 2,5X_2 + 3X_3 + 2X_4 + 2,5X_5$	$\leq 350 \text{ ft/semana}$
Suela	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$	$\leq 125 \text{ pares/semana}$
Hilo	$200X_1 + 250X_2 + 280X_3 + 180X_4 + 250X_5$	$\leq 30000 \text{ m/semana}$

De Insumos:

Almohadilla	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$	$\leq 125 \text{ pares/semana}$
Sobre plantilla	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$	$\leq 125 \text{ pares/semana}$
Plantilla en	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$	$\leq 125 \text{ pares/semana}$
Pegante	$70X_1 + 70X_2 + 70X_3 + 70X_4 + 70X_5$	$\leq 8700 \text{ gr/semana}$
Empaques	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$	$\leq 125 \text{ unds/semana}$
Marquillas	$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5$	$\leq 125 \text{ pares/semana}$
Ojáles	$0X_1 + 6X_2 + 10X_3 + 0X_4 + 8X_5$	$\leq 600 \text{ unds/semana}$

Consumo de energía:

$$Kw \quad 0,6X_1 + 0,8X_2 + X_3 + 0,5X_4 + 0,8X_5 \leq 91,2 \text{ Kw/semana}$$

No negatividad:

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 \geq 0$$

Las anteriores restricciones se encuentran en la hoja de Excel de líneas de calzado, cada una en sus unidades respectivas, todo de acuerdo a la información suministrada por la micro empresa Calzado Meyver Ltda.

• **Simulación:**

Tabla 71. Solución del modelo de minimización de costos variables

NV	X1	X2	X3	X4	X5
Mano Obra	\$ 11.500	\$ 11.500	\$ 12.300	\$ 11.500	\$ 11.500
Materiales	\$ 14.460	\$ 15.600	\$ 18.244	\$ 11.364	\$ 14.600
Insumos	\$ 1.494	\$ 1.594	\$ 1.644	\$ 1.494	\$ 1.594
Consumo energía	\$ 296	\$ 395	\$ 494	\$ 247	\$ 395
COSTO V	\$ 27.750	\$ 29.089	\$ 32.682	\$ 24.605	\$ 28.089
VARIABLES	4	2	1	5	3

Zmin **\$ 409.151**

Como se evidencia en el desarrollo del modelo, en la tabla de solución se encuentra la sumatoria de los costos variables y la fila de cantidades de pares de zapatos por cada línea, la cual es resuelta por el modelo cuando se plantea la fórmula de la función objetivo (z mín) como la suma producto de los coeficientes (costos) y las variables (cantidades de producto). De acuerdo con la solución, se deben producir 4 pares de enfermería, 2 pares de caballero, 1 par de bota industrial, 5 pares de baletas y 3 pares de calzado colegial, todo para un total de quince pares de zapatos a producir en cada semana si se quiere lograr el mínimo costo variable, el cual es de 409.151 \$/semana.

Tabla 72. Capacidad necesaria por cada restricción de costo variable

Costos Variables		X1	X2	X3	X4	X5	Capacidad necesaria	Capacidad disponible/sem
Mano de Obra	CORTE	22	24	24	17	24	317	≤ 2.589
	GUARNICIÓN	25	27	30	20	27	365	≤ 5.229
	SOLADURA	45	48	50	40	48	670	≤ 5.229
	TERMINADO	23	25	25	22	25	352	≤ 2.589
Materiales	CUERO	15	17	20	13	17	230	≤ 2.100
	FORRO	2,5	2,5	3	2	2,5	36	≤ 350
	SUELA	1	1	1	1	1	15	≤ 125
	HILO	200	250	280	180	250	3230	≤ 30.000
Insumos	Almohadilla	1	1	1	1	1	15	≤ 125
	Sobre plantilla	1	1	1	1	1	15	≤ 125
	Plantilla en od	1	1	1	1	1	15	≤ 125
	Pegante	70	70	70	70	70	1.050	≤ 8.700
	Empaque	1	1	1	1	1	15	≤ 125
	Marquillas	1	1	1	1	1	15	≤ 125
	Ojáeles	0	6	10	0	8	46	≤ 600
Consumo de energía	0,6	0,8	1	0,5	0,8	10	≤ 91,20	

Aunque el modelo plantea el mínimo costo variable, se obtienen las brechas de capacidad por cada restricción y es evidente que existe subutilización, es decir que la capacidad necesaria es menor que la capacidad disponible en altos porcentajes, como se observa a continuación:

Tabla 73. Brechas de capacidad del modelo de minimización de costos

Restricción	Capacidad necesaria	Capacidad Disponible	Brecha de capacidad
CORTE	317	2.589	12,24%
GUARNICIÓN	365	5.229	6,98%
SOLADURA	670	5.229	12,81%
TERMINADO	352	2.589	13,60%
CUERO	230	2.100	10,95%
FORRO	35,5	350	10,14%
SUELA	15	125	12,00%
HILO	3230	30.000	10,77%
Almohadilla	15	125	12,00%
Sobre plantilla	15	125	12,00%
Plantilla en od	15	125	12,00%
Pegante	1.050	8.700	12,07%
Empaque	15	125	12,00%
Marquillas	15	125	12,00%
Ojáletes	46	600	7,67%
Kw	9,9	91,2	10,86%

De acuerdo a las brechas de capacidad, corte solo utiliza un 12,24% de la capacidad disponible de tiempo y el área que más tiempo aprovecha es terminado con un 13,60%, de los materiales el cuero solo se utilizaría un 10,95%, el forro en un 10,14%, la suela en un 12% y el hilo en un 10,77% por lo que la suela es el material que más se utiliza y que menos inventario de materia prima genera. En cuanto a los insumos la mayoría tiene en promedio un 12% de brecha, es decir que también generan altos inventarios. De esta tabla se puede analizar que producir quince pares de zapatos semanales de todas las líneas, no resulta rentable porque existe subutilización de mano de obra, materiales, insumos y energía. Considerando que la capacidad de la empresa es de aproximadamente 133 pares, se determina la capacidad real de producción considerando los tiempos de mano de obra disponibles semanalmente.

Tabla 74. Capacidad de producción semanal respecto a la capacidad disponible de mano de obra

	X1	X2	X3	X4	X5		
min/par	115	124	129	99	124		
pares/semana	28	26	23	30	26	Capacidad necesaria	Capacidad disponible
min/semana	3.220	3.224	2.967	2.970	3.224	15.605	15.636

De acuerdo a la Tabla 74, la capacidad de producción real de la micro empresa es de ciento treinta y tres pares, veintiocho pares de enfermería, veintiséis pares de caballero, veintitrés pares de bota industrial, treinta baletas y veintiséis pares de calzado colegial. Esto indica que producir quince pares semanales para reducir el costo semanal, eliminaría la posibilidad de producir los otros ciento dieciocho pares y generaría un alto porcentaje de subutilización.

3.4.3 Costos fijos. Respecto a los costos fijos, se consideraron costos por servicios diferentes al de luz (teléfono, agua), mantenimiento de maquinaria, costo administrativo, contabilidad, papelería, gastos de operación y depreciación de maquinaria. Se obtiene una tabla que se ilustra a continuación:

Tabla 75. Costos fijos semanales

COSTOS FIJOS	
Servicios	\$ 300.000
Mantenimiento	\$ 30.000
Administrativo	\$ 2.500.000
Contabilidad	\$ 900.000
Papelería	\$ 50.000
Gastos de operación	\$ 80.000
Depreciaciones	\$ 76.667
Costo fijo mes	\$ 3.936.667
Costo fijo semana	\$ 984.167
Costo fijo día	\$ 164.028

Fuente: Elaborado por las autoras con base en Calzado Meyver Ltda.

El costo fijo semanal es de \$984.167, en función de poder determinar la utilidad por línea de calzado, se deben prorratear los costos fijos para obtener el costo fijo por par de calzado.

Ecuación 19. Costos fijos/par

$$\text{Costo} \frac{\text{fijo}}{\text{par}} = \frac{984.167 \text{ \$/semana}}{133 \text{ pares/semana}} = 7.400\text{\$/par}$$

Tabla 76. Prorratio de costos fijos por par

COSTOS FIJOS POR PAR DE ZAPATOS		
Línea calzado	Capacidad Producción/sem	Costos Fijos/par
Enfermería	28	\$ 7.400
Caballero	26	\$ 7.400
Bota industrial	23	\$ 7.400
Baletas	30	\$ 7.400
Colegial	26	\$ 7.400
Total pares/sem	133	

Teniendo los costos fijos por par de zapatos, se hace un análisis del margen de contribución.

Tabla 77. Margen de contribución por línea de calzado

Márgen contribución	
Línea de calzado	Margen de contribución
Enfermería	\$ 13.250
Caballero	\$ 18.911
Bota industrial	\$ 19.318
Baletas	\$ 11.395
Colegial	\$ 11.911

El margen de contribución responde a la fórmula de precio unitario – costo variable, es decir es lo que deja cada venta si solo se cubren los costos variables por cada línea o también considerado lo que queda para amortizar los costos fijos y obtener utilidad, en el caso de las líneas de caballero, bota industrial y colegial, generan mayor utilidad después de cubrir todos los costos, principalmente la línea de calzado de bota industrial que cubre en costos totales \$40.081 y deja de utilidad \$11.919,

seguida por la línea de caballero que cuenta con un margen de \$18.911 y una utilidad de \$11.511 y por la línea colegial que deja utilidad por \$4.511. En el caso de la línea de baletas es la que menor margen de contribución deja, alcanza a cubrir los costos fijos y deja una utilidad mínima de 3.996\$/semana.

3.4.4 Modelo de maximización de utilidad. En función de optimizar la utilidad, se planteó un modelo de maximización, resuelto por el solver de Excel mediante el empleo de la herramienta simplex. Este modelo parte de los ingresos por cada línea de calzado menos los costos fijos y variables por las cantidades respectivas de cada línea y adopta como restricciones la capacidad de producción de ciento treinta y tres pares en total por todas las líneas de calzado y la mano de obra. En seguida se presenta la parametrización para el desarrollo del modelo:

Descripción de las variables:

- X1 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea de ENFERMERÍA*
- X2 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea de CABALLERO*
- X3 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea BOTA INDUSTRIAL*
- X4 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea BALETAS*
- X5 = Cantidad de pares de zapatos a producir de la línea COLEGIAL*

Función Objetivo:

Ecuación 20. Función objetivo de maximización de la utilidad

$$Z_{\text{máx}} = \sum_{i=1}^5 X_i * U_i$$

Donde:

Ci= Coeficiente de tiempos de producción por línea

Xi=pares de zapatos por línea

Ui=Utilidad por línea de zapatos

$$U_i = (I_i - (CV_i * X_i)) - CF$$

$$U_i = ((Pv_i * X_i) - (CV_i * X_i)) - CF$$

Pv=Precio de venta por línea de calzado

li: Ingresos por línea

Cf= Costos fijos

Cv= costos variables por línea de calzado

$$Z_{\text{máx}} = X_1 * U_1 + X_2 * U_2 + X_3 * U_3 + X_4 * U_4 + X_5 * U_5$$

$$Z_{\text{máx}} = (I_1 - (CV_1 * X_1) + I_2 - (CV_2 * X_2) + I_3 - (CV_3 * X_3)) + I_4 - (CV_4 * X_4) + I_5 - (CV_5 * X_5) - CF$$

$$Z_{\text{máx}} = ((Pv_1 * X_1) - (CV_1 * X_1) + (Pv_2 * X_2) - (CV_2 * X_2) + (Pv_3 * X_3) - (CV_3 * X_3) + (Pv_4 * X_4) - (CV_4 * X_4) + (Pv_5 * X_5) - (CV_5 * X_5)) - CF$$

Restricciones:

De mano de obra:

$$\begin{aligned} \text{Corte} & 22X_1 + 24X_2 + 24X_3 + 17X_4 + 24X_5 \leq 2589 \text{ min/semana} \\ \text{Guarnición} & 25X_1 + 27X_2 + 30X_3 + 20X_4 + 27X_5 \leq 5229 \text{ min/semana} \\ \text{Soladura} & 45X_1 + 48X_2 + 50X_3 + 40X_4 + 48X_5 \leq 5229 \text{ min/semana} \\ \text{Terminado} & 23X_1 + 25X_2 + 25X_3 + 22X_4 + 25X_5 \leq 2589 \text{ min/semana} \end{aligned}$$

De capacidad de producción:

$$\begin{aligned} \text{Enfermería} & X_1 & & & & \leq 28 \text{ pares/semana} \\ \text{Caballero} & & X_2 & & & \leq 26 \text{ pares/semana} \\ \text{Bota Industrial} & & & X_3 & & \leq 23 \text{ pares/semana} \\ \text{Baletas} & & & & X_4 & \leq 30 \text{ pares/semana} \\ \text{Colegial} & & & & & X_5 \leq 26 \text{ pares/semana} \\ \text{No negatividad:} & X_1 + & X_2 + & X_3 + & X_4 + & X_5 \geq 0 \end{aligned}$$

Las anteriores restricciones son consecuentes a la capacidad de producción por línea ilustrada en el modelo de minimización de costos variables, donde la producción semanal es de 133 pares.

Simulación:

Tabla 78. Solución del modelo de maximización de utilidad

NV	X1	X2	X3	X4	X5
PRECIO VENTA	\$ 41.000	\$ 48.000	\$ 52.000	\$ 36.000	\$ 40.000
COSTOS VARIABLES	\$ 27.750	\$ 29.089	\$ 32.682	\$ 24.605	\$ 28.089
COSTOS FIJOS	\$ 7.400	\$ 7.400	\$ 7.400	\$ 7.400	\$ 7.400
UTILIDAD	\$ 5.850	\$ 11.511	\$ 11.919	\$ 3.996	\$ 4.511
VARIABLES	28	26	23	30	2
				Producción	109

Z_{máx} \$ 866.110

Como se evidencia en el desarrollo del modelo, en la tabla de solución se encuentran los precios de venta por cada línea y la fila de cantidades de pares de zapatos a producir por cada línea, la cual es resuelta por el modelo cuando se

plantea la fórmula de la función objetivo (z máx) como la suma producto de los coeficientes (utilidades) y las variables (cantidades de producto). De acuerdo con la solución, se deben producir 28 pares de enfermería, 26 pares de caballero, 23 pares de bota industrial, 30 pares de baletas y 2 pares de calzado colegial, todo para un total de 109 pares de zapatos a producir en cada semana si se quiere lograr la máxima utilidad y aprovechar aproximadamente al 100% la capacidad de producción disponible por semana. La máxima utilidad por semana de acuerdo al modelo es de \$866.110.

Tabla 79. Capacidad necesaria de producción por línea de calzado

							Capacidad necesaria	≤	Capacidad disponible/semana
Mano de obra	CORTE	22	24	24	17	24	2.350	≤	2.589
	GUARNICIÓN	25	27	30	20	27	2.746	≤	5.229
	SOLADURA	45	48	50	40	48	4.954	≤	5.229
	TERMINADO	23	25	25	22	25	2.579	≤	2.589
Producción	Producción X1	1	0	0	0	0	28	≤	28
	Producción X2	0	1	0	0	0	26	≤	26
	Producción X3	0	0	1	0	0	23	≤	23
	Producción X4	0	0	0	1	0	30	≤	30
	Producción X5	0	0	0	0	1	2	≤	26

De acuerdo al modelo de maximización, la capacidad necesaria para producir los ciento nueve pares de zapatos es casi igual a la capacidad disponible por semana, ya que de pares de zapatos colegial solo se producen dos, considerando capacidad en mano de obra y capacidad de producción. En función de corroborar los resultados, se halla el punto de equilibrio por cada línea:

Tabla 80. Punto de equilibrio por cada línea de calzado

PUNTO DE EQUILIBRIO		
Línea de calzado		pares
Enfermería	X1	16
Caballero	X2	10
Bota industrial	X3	9
Baletas	X4	19
Colegial	X5	16

De acuerdo a la tabla de punto de equilibrio (costos fijos/margen de contribución), la capacidad de producción semanal disponible y necesaria por línea es superior a los pares de punto de equilibrio, excepto en el calzado colegial del cual el modelo plantea producir solo 2 unidades.

Todas las variables consideradas en el modelo: costos fijos, costos variables, precios de venta, capacidades de mano de obra, materiales, insumos, energía, capacidades de producción e inventario, componen los procesos de la logística interna y abarcan factores como el flujo de información y materiales, realización de pronósticos, plan de requerimiento de materiales y planificación y control de la producción, todos implementados en el desarrollo del modelo cualitativo.

3.5 LISTA DE CHEQUEO Y PLAN DE ACCIÓN PARA UNA MIPYME

Posteriormente a realizar el montaje de la operatividad del modelo y su diseño cuantitativo se propone finalmente una lista de chequeo para analizar el nivel de preparación con el que cuenta una mipyme para poder aplicar el modelo a futuro, para este caso es la empresa productora Calzado Meyver Limitada.

A continuación, se presenta la lista de chequeo presentada para la empresa Calzado Meyver Limitada y su correspondiente análisis.

Cuadro 50. Lista de chequeo para mipyme del sector de calzado en Bogotá

		CUMPLE	NO CUMPLE	SE CUMPLE PARCIALMENTE	ACCIONES A EMPLEAR	
APROVISIONAMIENTO	IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	La empresa aplica técnicas de evaluación de proveedores			x	Se recomienda implementar técnicas como la matriz de evaluación de proveedores o las técnicas multicriterio.
		OBSERVACIONES: La empresa evalúa a sus proveedores de forma informal, sin ninguna técnica en especial. Analizando aspectos como el precio, calidad y tiempos de entrega.				
	PRONÓSTICOS DE DEMANDA	La empresa utiliza pronósticos de demanda		x		Se recomienda manejar una combinación del sistema pull y el sistema push, este último bajo una estimación de demanda por la técnica más conveniente para la empresa
		La empresa tiene un proceso determinado para la recepción de pedidos mediante el sistema Pull	x			
		OBSERVACIONES: La empresa dado a su política el único sistema de demanda que maneja es el concepto de pull o bajo pedido, ya que el enfoque de la empresa son los pedidos industriales.				
	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	La empresa realiza una planeación de materiales previamente a cada pedido			x	Se recomienda establecer para la compañía el Bom requerido para cada producto, junto con los requerimientos de cada material
OBSERVACIONES: La empresa tiene una planeación de los materiales requeridos para cada pedido, pero le falta formalidad y estructura a este proceso						

Cuadro 50. (Continuación)

ALMACENAMIENTNO	SISTEMA DE RECIBIMIENTO Y ALMACENAJE	La empresa cuenta con un proceso de recepción de materia prima			x	Se recomienda para la empresa establecer el adecuado proceso de recibimiento, junto con una identificación y ubicación programada de todos los materiales e insumos
		Se destina un espacio adecuado e identificado para cada tipo materia prima		x		
		Se implementa un sistema de entradas y salidas de materia prima		x		
		OBSERVACIONES: La empresa como se ha mencionado no maneja procesos formales por lo cual el recibimiento es bastante empírico, en cuando al almacenaje se tiene un almacén para materia prima pero este no se encuentra sectorizado pro tipos de materia prima.				
	PROGRAMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS	La empresa cuenta con un sistema de Inventarios			x	Es necesario la implementación de un sistema formal de inventarios para materia prima y para producto terminado. Además de planificar el stock de seguridad necesario para materiales y producto terminado
		Se tiene planificado el stock de seguridad que se debe tener de cada material		x		
		OBSERVACIONES: La empresa cuenta únicamente con una planeación de inventarios únicamente para producto terminado.				
	SISTEMA DE TRASLADOS Y TRANSPORTES INTERNOS	La empresa tiene definida la ruta operacional de cada producto		x		Es adecuado para la empresa establecer la ruta de procesos de cada uno de los productos, junto con la determinación de los tiempos, movimientos y recorridos realizados.
		Tiene conocimiento del tiempo que gasta en los recorridos de traslado de personal y material			x	
OBSERVACIONES: La empresa no tiene ningún proceso definido de forma formal. Respecto al conocimiento de los tiempos este dato es algo cualitativo y no muy exacto para ellos.						

Cuadro 50. (Continuación)

TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN	ASOCIACIÓN A UN CLUSTER	La empresa se encuentra vinculada con el Clúster de cuero calzado y marroquinería de Bogotá		x		Se recomienda la asociación de la empresa al clúster de cuero, calzado y marroquinería de Bogotá ya que le puede brindar un mayor soporte técnico en su gestión de procesos e impulso de la demanda.
		OBSERVACIONES. Hasta el momento no ha habido interés por parte de la dueña para asociarse dado que no conoce los beneficios que esto le trae a la compañía.				
	CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE PERSONAL	La empresa tiene planes de capacitación para el personal de operación		x		Se recomienda el soporte de entidades como el SENA y ACICAM para brindar capacitación al personal; además del correspondiente plan de capacitación.
		Se tienen planes de capacitación para el personal administrativo		x		
		OBSERVACIONES. La empresa hasta el momento no ha tenido planes de capacitación y desarrollo debido a que se tiene la mentalidad de que este requiere una gran inversión monetaria.				
	PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	Se implementan planes maestros de producción		x		Es necesario la implementación de planes maestros de producción, y la estimación de variables como los stocks de seguridad, adicionalmente es necesario que la empresa realice una evaluación de capacidades en la empresa.
		Se tiene un control de los inventarios de producto terminado y stock de seguridad requeridos para el planteamiento de la producción			x	
		OBSERVACIONES: El proceso de planeación de la producción es algo realmente empírico, ya que se hace de forma manual sin ningún tipo de parametrización o software en especial.				
	PERSONALIZACIÓN DEL PRODUCTO	Se diseña calzado de acuerdo a las necesidades y gustos del cliente	x			Se recomienda montar un plan de lanzamiento de modelos de forma anual para todas las líneas.
		Se mantiene a la vanguardia de estilos en todas las líneas de producción		x		
		OBSERVACIONES: Como la empresa no está enfocada en el sector de la moda, esta tiene poco interés en la innovación de sus diseños.				

Cuadro 50. (Continuación)

	PROCESAMIENTO DE PEDIDOS Y TRABAJO EN PROCESO	Se tiene una planeación de los pedidos de acuerdo a los tiempos acordados de entrega y la capacidad de la empresa			x	Se debe implementar planillas de planeación y seguimiento de los pedidos para tener mayor control y evidencia de todos los hechos que puedan ocurrir y de esta forma tener mejor capacidad de respuesta con el cliente.
		Se realiza supervisión diaria del estado de los pedidos y en que parte del proceso se encuentra.			x	
		OBSERVACIONES: El seguimiento de los pedidos se lleva a cabo mediante seguimiento diario, pero sin ningún soporte escrito.				
EMBALAJE Y DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO	SISTEMA PICKING	Se maneja documentación adecuada para la salida de la mercancía		x		Es adecuado el diseño de toda la documentación requerida para la salida de la mercancía tal como: órdenes de salida, listas de la mercancía, entre otros.
		Se realiza un reconocimiento de la mercancía solicitada y su lugar en el almacén antes de alistar.	x			
	OBSERVACIONES: Este proceso es muy empírico dado que no se cuenta con documentación necesaria para hacer el seguimiento correspondiente.					
	SISTEMA PACKING	Se busca la conservación y buen estado de la mercancía		x		Se debe plantear el proceso adecuado para el embalaje de la mercancía, teniendo en cuenta aspectos como las características físicas y aspectos a tener en cuenta de este, además se debe adicionar al empaque las recomendaciones necesarias y características de este de forma más específica.
		Se maneja una estandarización y sistema de identificación para la mercancía ya embalada	x			
Se lleva a cabo una lista de embalaje para tener el control de la mercancía			x			
El empaque contiene información específica como materiales, cantidad y vida útil.	x					
OBSERVACIONES: En cuanto el empaque de la mercancía para este se busca su conservación y se maneja el empaque más adecuado de acuerdo a la referencia pero no se encuentra documentado nada del proceso; y además no se tiene las especificaciones necesarias en el empaque.						

Cuadro 50. (Continuación)

ACTIVIDADES TRANSVERSALES	SISTEMA JUSTO A TIEMPO	Se tiene como pilar el sistema Justo a tiempo		x		Para la implementación del sistema justo a tiempo se debe: Eliminar los despilfarros, buscar la simplicidad de las operaciones y tener un sistema preventivo.
		OBSERVACIONES: Para la empresa es importante el cumplimiento de los pedidos de acuerdo a la fecha acordada pero no tiene conocimiento de los aspectos adicionales que se deben tener para poder llevar a cabo este pilar de forma adecuada.				
	FLUJO ADECUADO DE INFORMACIÓN Y MARIALES	Se tiene conocimiento y documentado el proceso que se debe llevar a cabo para tener el control del transcurso de la información		x		La empresa debe levantar cada uno de los procesos de la logística interna de la compañía y documentarlos.
		Se conoce la ruta de los materiales durante todo el proceso de producción.			x	
		OBSERVACIONES: La empresa conoce las rutas pero estas no se encuentran documentadas.				
	CONTROL DE CALIDAD	Se tiene establecido el proceso de fabricación de cada una de las líneas de producción			x	Se debe generar la documentación de los procesos de fabricación, del seguimiento de control de calidad y finalmente elaborar las fichas técnicas para cada uno de los productos.
		Hay fichas técnicas para la elaboración de los productos.		x		
		Se realiza control de calidad en el transcurso del proceso de producción,			x	
		OBSERVACIONES: Como se ha mencionado en ítems anteriores la compañía conoce sus procesos pero estos no están documentados, lo que ocurre de la misma manera con los controles de calidad los cuales se llevan a cabo de forma cualitativa sin ningún registro escrito.				

Tabla 81. Resultados de la lista de chequeo

Aprovisionamiento	cumple	1
	no cumple	1
	se cumple parcialmente	2
Almacenamiento	cumple	0
	no cumple	4
	se cumple parcialmente	3
Técnicas de producción	cumple	1
	no cumple	5
	se cumple parcialmente	3
Embalaje y despacho de producto terminado	cumple	3
	no cumple	3
	se cumple parcialmente	0
Actividades Transversales	cumple	0
	no cumple	3
	se cumple parcialmente	3
Total		32

Tabla.82. Porcentaje de Cumplimiento

FACTOR	CANT	%
cumple	5	16
no cumple	16	50
se cumple parcialmente	11	34

En el Cuadro 50 que corresponde a la lista de chequeo se puede observar que de los 32 ítems analizados, la empresa Calzado Mayver Limitada cumple con un 16%, no cumple con el 50% y se cumple parcialmente con un 34%, a continuación se va a realizar un análisis por cada variable o atributo presentado en la lista de chequeo y la importancia de tomar medidas respecto al plan de acción planteado para cada uno de estos.

Cuadro 51. Análisis de elementos de la lista de chequeo

Variable /Atributo	Análisis
IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE PROVEEDORES	En este caso se cumple parcialmente, es importante la implementación de técnicas para generar una muy buena relación aguas arriba y que no haya un dominio del proveedor frente a la empresa.
PRONÓSTICOS DE DEMANDA	Es necesario que la empresa formalice y sea más precisa en los pronósticos con sus contratos para no caer en una posible inestabilidad económica y en caso de caída de demanda poder tomar las medidas pertinentes.
PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	Es necesario el Bom para cada línea ya que todos deben tener conocimiento de cuáles son los materiales e insumos requeridos, ya que así se puede caer en errores a la hora de pedir estos al proveedor.
SISTEMA DE RECIBIMIENTO Y ALMACENAJE	Es importante el adecuado almacenaje e identificación de las materias prima para que en el momento de ser requeridas no se presten confusiones respecto a cuál es el elemento adecuado a utilizar o en donde se encuentra este.
PROGRAMA DE GESTIÓN DE INVENTARIOS	Es necesario tener muy bien establecidos los inventarios ya que estos generan mayores costos a la empresa así que siempre se debe procurar su disminución y constante rotación.
SISTEMA DE TRASLADOS Y TRANSPORTES INTERNOS	Se debe tener muy bien establecida la ruta de procesos para tener control y generar disminución en cuento a tiempos, desplazamientos y actividades que no generen valor al proceso.
ASOCIACIÓN A UN CLÚSTER	Con una asociación de este tipo se puede aumentar de manera significativa la demanda de los productos de la empresa.
CAPACITACIÓN Y DESARROLLO DE PERSONAL	Es necesario al capacitación de todos los niveles de personal e la empresa para generar motivación en ellos, y disminuir los errores que actualmente se tienen en los diferentes procesos desarrollados.
PLANEACIÓN Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	Los planes maestros de producción ayudan a montar de manera adecuada la producción a fin de no tener ningún tipo de contra tiempos a la hora de la entrega de este.
PERSONALIZACIÓN DEL PRODUCTO	Es necesario la innovación en al líneas para no agotar a los clientes con los mismo modelos y llamar la atención de nuevos clientes y mercados.

Cuadro 51. (Continuación)

Variable /Atributo	Análisis
PROCESAMIENTO DE PEDIDOS Y TRABAJO EN PROCESO	El adecuado seguimiento de la producción permite tener sobre esta el control y evitar contra tiempos
SISTEMA PICKING	Es necesario tener claro e adecuado proceso de la salida de mercancía del almacén para así evitar inconvenientes de pérdidas de esta.
SISTEMA PACKING	La mercancía se debe embalar la mejor manera para llevar el producto en perfectas condiciones al cliente final y no tener devoluciones por parte de este.
SISTEMA JUSTO A TIEMPO	Es importante querer la mejora continua de la empresa por eso si se quiere mejorar en los procesos, disminuir costos y tiempos es importante tener como pilar el sistema justo a tiempo
FLUJO ADECUADO DE INFORMACIÓN Y MARIALES	Tener establecidos y claros cada uno de los procesos a seguir garantiza el éxito del proceso de tal manera que haya un adecuado y correcto recorrido de información y materiales.
CONTROL DE CALIDAD	El control de calidad en todo el proceso es importante para tener un producto que cumpla y satisfaga las necesidades del cliente y que no se generen devoluciones.

Se recomienda a la empresa aplicar cada una de las acciones recomendadas, a fin de poder mejorar las condiciones en cada variable y con esto mejorar aspectos importantes de la logística interna de la compañía, para llegar a implementar a futuro el modelo de manera adecuada.

4. CONCLUSIONES

En el presente capítulo, se exponen las conclusiones finales de acuerdo a los hallazgos obtenidos por cada objetivo planteado y desarrollado.

- De acuerdo con el diagnóstico del sector y de la logística interna se puede evidenciar como este se encuentra en una disminución de sus niveles competitivos en los últimos seis años (2012- 2017), ya que de acuerdo con las variables macroeconómicas analizadas, la situación no es favorable para el sector económico porque la producción ha disminuido, los precios han aumentado y se ha presentado una balanza comercial negativa, aspectos que se dan por el dumping de China y la entrada de calzado de contrabando que han generado una reacción negativa en todas las variables analizadas. Además, a la disminución de niveles competitivos se le suma el hecho de que las mipymes del sector de calzado presentan altos costos logísticos, poca flexibilidad y baja reacción frente a los cambios del mercado por la falta de conocimiento en aspectos logísticos y que las empresas son demasiado empíricas con cada una de las prácticas empleadas en los procesos.
- Una vez realizado el análisis de los autores que se tuvieron en cuenta en el estudio de modelos, estos fueron: Patricia Cano y compañía*, Luis Mora, Mendoza junto con Ocampo*, Velásquez* y Pinheiro*; y por otro lado, los casos de éxito que se analizaron fueron los de las empresas NIKE, Cueros Vélez, Bata, Mario Hernández y Spring Step; los cuales (tanto modelos como casos) se basan el estudio de la logística interna y gracias a sus aportes se identificaron diecinueve factores claves o roturas para el desarrollo del modelo, de los que se incluyeron como variables, el plan de requerimiento de materiales dado que es una falla en el inicio del proceso de logística interna, puesto que el retraso en el aprovisionamiento lo afecta, tal como lo aseguran los expertos; la segunda variable es la planificación y control de la producción la cual es el centro del desarrollo de la logística interna, ya que permite ejecutar los procesos que alinean con el sistema de Justo a Tiempo de la organización; finalmente, el flujo adecuado de información y materiales, es necesario para la conectividad entre actores, recursos, acciones, sistemas y áreas de la empresa.
- Se concluye por fuentes primarias y secundarias que la principal causa de las fallas en logística interna en mipymes de calzado es el desconocimiento de prácticas logísticas debido al nivel educativo y la falta de capacitación del personal operativo, además el proceso de consulta a expertos permitió considerar nuevas

* Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México

* Modelo de sincronización de logística interna para empresas productoras pymes

* Modelo de operaciones para pymes innovadoras

* Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma

causas como la falta de documentación de los procesos debido al empirismo en las mipymes, la ausencia de controles de calidad porque no manejan indicadores de desempeño ni rangos de productos no conformes y el incumplimiento en el aprovisionamiento gracias a que no evalúan sus proveedores. De las problemáticas mencionadas, las tres primeras pueden ser mitigadas con capacitación y desarrollo del personal de acuerdo con la misma opinión de expertos y la última problemática con la implementación de un modelo de evaluación a proveedores que garantice los requerimientos mínimos de servicio, calidad y puntualidad.

- Considerando que no hay estudios previos en modelos de logística interna para mipymes de calzado en Colombia, se infiere que el modelo planteado en el proyecto cuenta con una perspectiva general y tiene como aporte principal el planteamiento de una serie de herramientas y técnicas que con capacitación del personal se pueden desarrollar por medio de Excel o planillas. A futuro si la empresa busca optimizar la gestión de los procesos y tener mayor participación en el sector, puede emplear algún tipo de software por medio de inversiones paulatinas en el desarrollo del modelo, cuyos factores críticos de éxito son las variables de planeación del requerimiento de materiales y el control de la producción, que contribuyen de forma efectiva a mejorar la logística interna de la organización.
- El reconocimiento de las condiciones iniciales de una mipyme se realizó con la empresa Calzado Meyver, que se caracteriza por el uso del Sistema Push en el área de ventas y tiene efectos en las compras y la planeación de la producción, la personalización del producto y el sistema Picking. Las variables de almacenaje, inventario, transportes internos y planes maestros de producción, no se han priorizado en la empresa, lo que conlleva a puntos de estancamiento en términos de las ventas, lo que puede generar una disminución de la participación en el mercado.

Finalmente, se logra concluir que el Modelo al que se le atribuye el nombre de “LOGINCAL” logra mitigar al menos ocho hipótesis o causas que generan fallas en la logística interna del sector calzado, estas son: la ausencia de controles de calidad, el desconocimiento de prácticas logísticas, la falta de sistemas de información, la poca capacitación y desarrollo del personal, la mala gestión de inventarios, el mal manejo de materias primas e insumos, la falta de aplicación de técnicas de la producción y los retrasos en el aprovisionamiento.

5. RECOMENDACIONES

A continuación, se presentan las sugerencias para trabajos futuros en función de lograr que se continúe mitigando la problemática de las fallas en la logística interna de las mipymes de calzado en Bogotá y modificar o incidir en el modelo de diagnóstico si se considera necesario.

- Para la microempresa Calzado Meyver limitada, se recomienda inicialmente aplicar los factores críticos de éxito del modelo, los cuales son el plan de requerimiento de materiales y la planeación y control de la producción, esto por medio de capacitación y si busca comenzar a mejorar sus condiciones logísticas.
- Para futuras investigaciones de estudiantes, se recomienda diagnosticar y evaluar el modelo en una pequeña y en una mediana empresa del sector de calzado, para así poder verificar la aplicabilidad y eficiencia del modelo de logística interna en estas empresas y hacer comparaciones logísticas en términos de las condiciones actuales y el empalme del modelo con una micro (diagnóstico hecho en el proyecto), una pequeña y una mediana empresa, de esta forma se podrían determinar las fortalezas y debilidades del modelo en cada una de estas organizaciones.
- De acuerdo con el modelo cualitativo que presenta una estructura flexible, se sugiere para estudios posteriores del semillero anexar nuevos elementos, variables y atributos, considerando las causas y los factores no empleados por el modelo actual. Entre estos están, como causas: la falta de sistemas de indicadores de gestión, la ausencia de planeación al largo plazo, la falta de contratación de operadores logísticos y la baja inversión en tecnología; y como factores: el sistema de control de desperdicios, la atención al cliente y la negociación con prestadores de servicios logísticos. A su vez, se pueden integrar nuevas causas y factores, para esto se puede indagar con nuevos expertos y considerar sus observaciones y sugerencias, con la finalidad de lograr un modelo más completo en materia de logística interna.
- Se recomienda elaborar el proceso de implementación del modelo, considerando aspectos como el horizonte de tiempo necesario para hacerlo, el paso a paso para el desarrollo de las técnicas y herramientas, las auditorías y los indicadores necesarios para medir la efectividad de la aplicabilidad del modelo, entre otros.
- En términos de la academia, se aconseja diseñar nuevos modelos logísticos tomando como base el modelo de logística interna planteado y considerar los otros eslabones y agentes de la cadena de suministro para obtener modelos que involucren las tres etapas logísticas: logística de entrada, logística interna y logística de salida.

BIBLIOGRAFÍA

ABAD, Francisco et al. Introducción a la Psicometría: teoría clásica de los test y teoría de la respuesta al ítem. En: Universidad autónoma de Madrid. [en línea] Febrero 2004. [consultado el 25/05/2018]. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/cadalso/Docencia/Psicometria/Apuntes/tema1TyP_4.pdf

ACEROS, Valentina, et al. ¿Cualitativo o cuantitativo? Esa no es la cuestión: un método para el desarrollo de hipótesis dinámicas. IX Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas y II Congreso Brasileño de Dinámica de Sistemas. Bogotá. Universidad de los Andes, 2011. 18p.

ACICAM. Cómo va el sector. [en línea]. 2018. [consultado 28/05/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/como-va-el-sector>

----- . Exportaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-exportaciones>

----- . Importaciones de calzado. [en línea]. 2018, [consultado el 03/03/2018]. Disponible en: <https://www.acicam.org/informe-de-importaciones>

AKTIVA SERVICIOS FINANCIEROS. Estudio sectorial: El cuero y sus manufacturas en Colombia. [en línea]. 2013, [consultado el 16/08/2017]. Disponible en: <http://aktiva.com.co/blog/Estudios%20sectoriales/2013/cuero.pdf>

ALESSI, Claudio. Entrevista al nuevo gerente. BATA. 2013

ALTAHONA, Teresa de Jesús; SANTISTEBAN, Diego Fernando. Análisis de las empresas productoras y comercializadoras de calzado en Santander. [En Línea]. Universidad de investigación y desarrollo. 2008. [Consultado el 12/12/2018]. Disponible en: <http://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/paloseco/13/comercializadora.pdf>

ANÓNIMO. Cadena de Valor, Estrategia Magaxine. En: administración. Noviembre, 2002. Vol. 19. 1p.

APES. APES-Mario Hernández RFID Journal Awards.[en línea].2017. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=wfeyLr17ktM>

ARACIL, Javier; GORDILLO, Francisco. Dinámica de Sistemas. Alianza Editorial, 1997.

ARIAS, María Mercedes. La triangulación metodológica: sus principios, alcances y limitaciones. En: Investigación y educación en enfermería, 2000. 13-26p.

ARISMENDY, Luciano. Logística integral, flujo de materiales, flujo de información y flujo financiero. [en línea] [Consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=LDnbsObb25o>

ASTIGARRA, Eneko. El método Delphi. Universidad de San Sebastián. 2008.

BALLOU, Ronald. Logística, Administración de la cadena de suministro. Quinta edición. México: Editorial Pearson, 2004. 808p.

BATA. Una Gerencia con visión holística. [en línea]. 13 febrero 2013. [Consultado el: 30/01/2018]. Disponible en: <http://informativo.manisol.com.co/?p=270>

BEDOLLA, Deyanira. Diseño sensorial: las nuevas pautas para la innovación, especialización, y personalización del producto. Barcelona. 2002, 481p. Tesis Doctoral presentada para la obtención del grado de doctor por la UPC. Universidad Politécnica de Cataluña. Departamento de proyectos de ingeniería

BUENO, Eduardo, et al. Modelo Intellectus de medición, gestión e información del capital intelectual. En: Documentos Intellectus IADE Universidad Autónoma de Madrid. Vol 9. (octubre, 2011); p.79.

CALDERON, Mayda Alejandra. Análisis de la Competitividad empresarial en las pymes del sector del calzado del barrio El Restrepo de la ciudad de Bogotá a partir del factor humano. Bogotá 165p. Tesis de grado para optar al título de Maestría en Administración. Universidad Nacional. Facultad de ciencias económicas.

------. Pymes de calzado, rezagadas por falta de capacitación. [En línea]. En: Agencia de Noticias UN, Economía & Organizaciones. Mayo 13 2016. [Consultado el 16/03/2018]. Disponible en: <http://agenciadenoticias.unal.edu.co/detalle/article/pymes-de-calzado-rezagadas-por-falta-de-capacitacion.html>

CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. Iniciativas de clúster y valor compartido. [en línea]. 2018. [consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Preguntas-frecuentes/Iniciativas-de-Clusters-y-Valor-Compartido>

------. Logística y distribución física internacional: LEGIS S.A, 2010. 95p.

CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLÍN. Capacitación del personal: la clave para el desarrollo empresarial. [en línea]. [consultado el 6/05/2018]. Disponible en:

<http://www.camamedellin.com.co/site/Servicios-Empresariales/Herramientas-Empresariales/Administracion/La-clave-para-el-desarrollo-empresarial.aspx>

CANO, Patricia et al. Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. En: Contaduría y Administración. Enero-marzo 2015: 181-203

CAÑADAS, Isabel y SÁNCHEZ, Alfonso. Categorías de respuesta en escalas tipo Likert. En: Revista Anual de Psicología Psicothema. Vol.;10.,No 3. (1998); p.623-631

CAPPA GARCIA, Daniela; CAMERON TIBBLE, Derel Alan. Una aproximación hacia el estudio de la logística en Colombia. [En línea]. Octubre de 2012. [Consultado el 21/04/2018]. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/4017/1020735280-2012.pdf;jsessionid=A074727140A6B0A2C3FC316DB9CAAF96?sequence=11>

CARACOL RADIO. Con una inversión de 55 mil millones, Cueros Vélez inaugura planta en Amagá, Antioquia. [en línea]. 20 ABRIL 2017. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: http://caracol.com.co/emisora/2017/04/20/medellin/1492721616_730821.html

CICCHETTI, Domenic. Guidelines, criteria and rules of thumb for evaluating normed and standardized assessment instrument in psychology. [en línea]. 1994. [Consultado el 13/04/2018]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/232556850_Guidelines_Criteria_and_Rules_of_Thumb_for_Evaluating_Normed_and_Standardized_Assessment_Instrument_in_Psychology

CLÚSTER DE CALZADO BUCARAMANGA. Clúster calzado y marroquinería Bucaramanga. [en línea]. 2018, [consultado el 05/05/2018]. Disponible en: <http://www.clustercalzadobucaramanga.com/cluster.html>

COLOMBIA. CÁMARA DE COMERCIO DE BOGOTÁ. ¿Qué es la Iniciativa Clúster de Cuero, Calzado y Marroquinería de Bogotá? [en línea]. 2018, [consultado el 05/05/2018]. Disponible en: <https://www.ccb.org.co/Clusters/Cluster-de-Cuero-Calzado-y-Marroquineria/Sobre-el-Cluster/Quienes-somos>

COLOMBIA. CÁMARA DE COMERCIO DE MEDELLIN PARA ANTOQUIA. Las pymes: realidad económica que impulsa el crecimiento. [En línea]. En: informativo CÁMARA. Enero 2015. [Consultado el 13/02/2018]. Disponible en: <http://www.camamedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/Informativo%20Camara%202015.pdf>

COLOMBIA. DANE. Exportaciones totales según CIIU. [en línea]. 2018, [consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/exportaciones>

------. DANE. Importaciones totales según CIIU. [en línea]. 2018, [consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/comercio-internacional/importaciones>

COLOMBIA. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN. Encuesta Nacional de logística. En: Colombia es logística. 2015. P.108.

COLOMBIA. MINISTERIO DE COMERCIO, INDUSTRIA Y TURISMO Y PROCOLOMBIA. Acuerdo comercial Colombia Unión Europea, calzado. [en línea].2013. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <http://ue.procolombia.co/oportunidad-por-sector/manufactura-y-prendas-de-vestir/calzado>

------. Definición tamaño empresarial micro, pequeña, mediana o grande. 2016

------. Programa de Transformación Productiva. [en línea]. 2013, [consultado el 14/08/2017]. Disponible en: <https://www.ptp.com.co/documentos/INFORME%20COMPLETO%20PTP.pdf>

------. Tratado de libre comercio Colombia-EEUU, calzado e insumos. [en línea].2013. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <http://tlc-eeuu.procolombia.co/oportunidades-por-sector/prendas-de-vestir/calzado-e-insumos>.

COLOMBIA.COM. Colombia es el cuarto en industria del cuero y calzado en Latinoamérica. [en línea]. Diciembre 16 2015. [consultado en 21/08/2017]. Disponible en: <http://www.colombia.com/actualidad/economia/sdi/128302/colombia-es-el-cuarto-en-industria-del-cuero-y-calzado-en-latinoamerica>

CLÚSTER DE CALZADO BUCARAMANGA. Clúster calzado y marroquinería Bucaramanga. [en línea]. 2018, [consultado el 05/05/2018]. Disponible en: <http://www.clustercalzadobucaramanga.com/cluster.html>

CUATRE CASAS ARBÓS, Lluís. Gestión de la producción: modelos de Lean Management: Organización de la producción y dirección de operaciones. Cataluña: Ediciones Díaz de Santos, 2012.68p

------. Planificación de la producción. Gestión de materiales: Organización de la producción y dirección de operaciones. Cataluña: Ediciones Díaz de Santos,2011.48p

CUEROS VÉLEZ. Rastrea tu pedido. [en línea].2018. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.velez.com.co/institucional/rastrea/>

DÍAZ DE SALAS, Sergio; MENDOZA, Víctor; PORRAS, Cecilia. Una guía para la elaboración de estudios de caso. RAZON Y PALABRA No. 75, 2011

DINERO. 2017 será complejo para la industria del cuero y el calzado en Colombia. [En línea]. 2017. [Consultado el 21/03/2018]. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/perspectivas-de-la-industria-del-cuero-y-el-calzado-en-colombia/242008>

-----. Colombia cae en el ranking de logística en América Latina. [En línea]. Octubre 31 de 2017. [Consultado el 28/04/2018]. Disponible en: <http://www.dinero.com/empresas/confidencias-on-line/articulo/colombia-en-el-ranking-de-logistica-en-america-latina/251625#>

-----. Colombia tiene uno de los desempeños logísticos más pobres de la región. [En línea]. Julio 25 de 2016. [Consultado el 28/04/2018]. Disponible en: <http://www.dinero.com/economia/articulo/desempeno-logistico-de-colombia-es-pobre/225744>

-----. Las multilatinas colombianas más exitosas del mundo de la moda. [en línea]. 5 noviembre 2017. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.dinero.com/edicion-impres/informe-especial/articulo/mejores-multilatinas-de-moda-en-colombia/245296>

-----. Los retos que enfrentan las mipymes en Colombia. [En línea]. Febrero 2 de 2017. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impres/pymes/articulo/los-retos-que-enfrentan-las-mipymes-en-colombia/241586>

-----. Mipymes generan alrededor del 67% del empleo en Colombia. Noticias revista Dinero [en línea], Abril 14 de 2016 [Citado el 07/05/2017]. Disponible en: <http://www.dinero.com/edicion-impres/pymes/articulo/evolucion-y-situacion-actual-de-las-mipymes-en-colombia/222395>

EL HERALDO. Las ventajas para Colombia del TLC con Costa Rica. [en línea]. 1 agosto de 2016. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <https://www.elheraldo.co/economia/las-ventajas-para-colombia-del-tlc-con-costa-rica-275678>

EL TIEMPO. El sobre arancel que le ayudó al sector de calzado. [en línea]. 20 febrero de 2017. [consultado el 03/04/2017]. Disponible en: <http://www.eltiempo.com/economia/sectores/ventas-de-industrias-de-calzado-ayudadas-por-sobrearancel-60652>

ESPAÑA. MINISTERIO DE INDUSTRIA, COMERCIO Y TURISMO. Logística y competitividad de las PYME. [en línea]. Mayo de 2007. [consultado el 15/01/2018]. Disponible en: <http://www.ipyme.org/publicaciones/logisticacompetitividadpyme.pdf>

EXPANSIÓN EN ALIANZA CON CNN.Top 25: Logística de clase mundial. Redacción Manufactura. En: Revista Expansión. [en línea].2016. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://expansion.mx/empresas/2016/11/28/top-25-logistica-de-clase-mundial>

EXPANSIÓN. Datosmacro. [en línea]. Enero 12 de 2018. [Consultado el 2/02/2018]. Disponible en: <https://www.datosmacro.com/ipc>

EXPOKNEWS. Nike lanza una nueva app para impulsar el diseño sustentable. [en línea]. Julio de 2013. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.expoknews.com/nike-lanza-nueva-app-para-diseno-sustentable/>

FAO. Modelos y sus usos [en línea]. 2018, [consultado el 15/01/2018]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/w7452s/w7452s01.htm#TopOfPage>

FEDERACIÓN COLOMBIANA DE LOGÍSTICA. Almacenamiento. [En línea]. 2017. [Consultado el: 3/03/2018]. Disponible en: <http://www.fedelog.org/cadena-logistica/almacenamiento/>

FERNÁNDEZ OTERO, Marcos; NAVARRO HUERGA, Miguel. Sistemas de Gestión de Relaciones con Clientes en las Empresas (CRM). Servicio de Publicaciones. Universidad de Alcalá, 2014

FORD, D. A behavioral approach to feedback loop dominance analysis. System Dynamics Review, 1999. 34p

FORTEZA, Carmen. Aprovisionamiento y control de productos y materiales. Managua, 2008. 27p.[consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <http://enah.edu.ni/files/uploads/biblioteca/880.pdf>

FORRESTER, Jay. Preview of feedback Dynamics. Walthman, 1971. 2p.

FORRESTER, Nathan. Eigenvalue Analysis of Dominant Feedback Loops. 1st International Conference of the System Dynamics Society, 1983.

GARAY CANDIA, Alejandro Eduardo. Logística: conocimientos, habilidades y actitudes. Buenos Aires, ARGENTINA: El Cid Editor, 2017. Proquest ebrary. Web. 24 September 2017.

GARCÍA ARIZA, Carlos Andrés y ROCHA CAMACHO, Flor Ángela. Diseño Metodológico e Implementación del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el

Trabajo en la Empresa de Calzado KIRA ASTRA, Cumpliendo con lo Establecido en Decreto 1072 Del 2015. Bogotá, 2016, 146p. Trabajo de Grado para Obtener el Título de Ingeniero Industrial. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Ingeniería Industrial

GARCÍA, R; MALDONADO, A. Competitividad del calzado de cuero colombiano: perspectiva de la ventaja comparativa revelada. *Dimensión Empresarial*, 2013. 77p.

GONZÁLEZ, Carlos Alberto et al. Metodología de gestión logística para el mejoramiento de pequeñas empresas. [En línea]. En: *Revista Internacional Administración & Finanzas*, 2013. [Consultado el: 20/04/2018]. Disponible en: <http://www.theibfr2.com/RePEc/ibf/riafin/riaf-v6n5-2013/RIAF-V6N5-2013-9.pdf>

GONZÁLEZ, Migue Palomo. Los procesos de gestión y la problemática de las PYMES. [En línea]. UNAM. 2005. [Consultado el 12/02/2018]. 92p. Disponible en: <http://www.udi.edu.co/images/investigaciones/publicaciones/libros/paloseco/13/comercializadora.pdf>

GUASCH, José Luis. La logística como motor de la competitividad en América Latina y el Caribe. [En línea]. Banco Interamericano de desarrollo. 2011. 36p. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5091/La%20log%C3%ADstica%20como%20motor%20de%20la%20competitividad%20en%20Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GUERRERO, Humberto Salas. Inventarios manejo y control. ECCOE, 2019. ICOTERMS. Guía rápida. [en línea]. 2018, [consultado el 24/02/2018]. Disponible en: www.extecommed.com/incoterms.pdf

HAY, Edward. Justo a Tiempo; La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva. Bogotá: Editorial Norma, 1989. 247p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Sexta actualización, Bogotá: el instituto, 2008, p.1

----- . Referencias bibliográficas, contenido, forma y estructura. NTC 5613. Bogotá: el instituto, 2008, p.12

----- . Referencias documentales para fuentes de información electrónicas. NTC 4490. Bogotá: el instituto, 1998, p.12.

KANBAN tool. ¿Por qué utilizar la metodología Kanban? [En línea]. 2017, [Consultado el 14/05/2018]. Disponible en : <https://kanbantool.com/es/metodologia-kanban>

KIRBY, Carlos; BROSA, Nicolau. La logística como factor de competitividad de las Pymes en las Américas. [En línea]. Banco Internacional de desarrollo. 2011. [Consultado el 13/02/2018]. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5089/La%20log%C3%ADstica%20como%20factor%20de%20competitividad%20de%20las%20Pymes%20en%20las%20Am%C3%A9ricas.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

KRIPPENDORFF, Klaus. Content Analysis An Introduction to its methodology. Segunda edición. Pensilvania: SAGE Publications, 2004.422p.

LAMAS, María Fernanda. Evolución histórica y conceptual de la logística. [en línea]. En: Industrias & empresas. Septiembre 16 2014, [consultado el 29/08/2017]. Disponible en: <http://www.industriasyempresas.com.ar/node/2130>

LEFCOVICH, Mauricio. Sistema de producción justo a tiempo. El Cid Editor, 2009.

MALDONADO, César. Secretos de éxito de Cueros Vélez. [en línea].1 julio 2014. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.finanzaspersonales.co/trabajo-y-educacion/multimedia/secretos-exito-cueros-velez/54146>

MARIO HERNÁNDEZ. Mario Hernández se reinventa y se fortalece con tecnología. [en línea]. 2 SEPTIEMBRE 2015. [CONSULTADO EL 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.mariohernandez.com.co/home-noticias/Mario-Hernandez-Tecnologia?uam=true&mobile=4>

MARTÍNEZ, Piedad Cristina. El método de estudio de caso. Estrategia metodológica de la investigación científica. 2006.p 165-193.

MAYORGA, David. Un nuevo aire para el calzado y la marroquinería. [en línea]. En: el Espectador. Julio 29 2013. [consultado en 16/08/2017]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/economia/un-nuevo-aire-el-calzado-y-marroquineria-articulo-436291>

MEDEROS CABRERA, Beatriz. ANTELO PÉREZ, Norma Esther. Aplicación de un modelo logístico para la gestión de inventario en la sociedad meridiano de cubase. En: Ingeniería Industrial. 2001. Vol 22 N 3. [consultado el 25/05/2018]. Disponible en: <http://rii.cujae.edu.cu/index.php/revistaind/article/viewFile/371/375>

MENDOZA TORRES, Martha y OCAMPO FERRER, Eduardo. Modelo de sincronización de logística interna para empresas productoras pymes. En: Revista

de tecnología, Universidad del Bosque.Vol 8; No 2. (Julio-diciembre,2009), p 105-118. Citado por: PELÁEZ ZUÑIGA, Juan Sebastián. La transformación de la cadena de valor con las nuevas tecnologías de la información. Universidad de Ibagué.2014.

MINITAB. Interpretar todos los estadísticos para Prueba de Chi-cuadrado para asociación. [en línea].2018. [consultado el 8/05/2018]. Disponible en: <https://support.minitab.com/es-mx/minitab/18/help-and-how-to/statistics/tables/how-to/chi-square-test-for-association/interpret-the-results/all-statistics/>

MORA GARCIA, Luis Aníbal. Gestión logística integral: las mejores prácticas en la cadena de abastecimiento. Citado por CLM. ECOE Ediciones, 2008. 2p

MORALES MONTERO, Irina. La situación dumping. El Cid Editor, 2009. 9p.

MORILLO, Marysela. Análisis de la cadena de valor industrial y de la cadena de valor agregado para las pequeñas y medianas industrias. Red Actualidad Contable Faces. 2005. 5p.

MQA. Caso de éxito Cueros Vélez. [en línea]. 17 julio 2012. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=vqVLKU6uM6E>

NIKE. Mass Customization. [en línea]. 2016. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.mass-customization.com/custom-shoes/nikeid/>

OSORIO, Juan; HERRERA, María y VINASCO, Milton.Modelo para la evaluación del desempeño de los proveedores. En: Ingeniería & Desarrollo.No.23. (enero-junio,2008). p.56.

PELÁEZ, Alicia et al. Entrevista. [En línea]. 2010. [Consultado el: 28/04/2018]. Disponible en: https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Entrevista_trabajo.pdf

PINHEIRO DE LIMA,Orlem.et al. Una nueva definición de la logística interna y forma de evaluar la misma. En: Revista chilena de ingeniería. vol. 25 N° 2, 2017, pp. 264-276

PORTAFOLIO. El gasto de consumo total en el primer semestre aumentó 1,9%. [en línea]. Agosto 22 2017. [Consultado el 8/02/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/el-gasto-de-consumo-total-en-el-primer-semestre-aumento-1-9-508922>

------. Empresa colombiana gana premio internacional en logística de inventarios. [en línea].22 septiembre 2017. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en:

<http://www.portafolio.co/tendencias/sociales/empresa-colombiana-gana-premio-internacional-en-logistica-de-inventarios-509950>

----- . Identifican 20 mercados para el cuero y el calzado. [En línea]. Enero 30 de 2018. [Consultado el 12/03/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/los-mercados-identificados-para-el-cuero-y-el-calzado-513770>

----- . La industria del calzado camina sobre señales más optimistas. [en línea]. 2 febrero del 2015. [consultado el 17/05/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/negocios/empresas/industria-calzado-camina-senales-optimistas-32102>

----- . Personalización masiva funciona como estrategia para ciertas empresas. [en línea]. 14 septiembre 2009. [Consultado el 6/05/2018]. Disponible en: <http://www.portafolio.co/economia/finanzas/personalizacion-masiva-funciona-estrategia-empresas-189484?www.portafolio.co/economia/finanzas/personalizacion-masiva-funciona-estrategia-empresas-189484>

PRIETO, Luis. LAMARCA, Rosa. CASADO, Alfonso. La evaluación de la fiabilidad en las observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclase. En: mvclinic. [en línea] 2006. [consultado el 02/03/2018]. Disponible en: <https://www.mvclinic.es/wp-content/uploads/Prieto-Coeficiente-correlaci%C3%B3n-intraclase.pdf>

PTP; FEDECUERO y ACICAM. Plan de negocios: sector del cuero, calzado y marroquinería. [En línea]. Agosto 2013. [Consultado el 12/08/2017]. Disponible en: https://www.ptp.com.co/documentos/PLAN%20DE%20NEGOCIOS%20CUERO%20CALZADO%20Y%20MARROQUINER%C3%8DA_VF.pdf

PULIDO, Laura. Industria del cuero muestra poco optimismo frente al segundo semestre. El Colombiano. 24, julio, 2017

RCN RADIO. Industria del calzado enciende las alarmas ante un posible TLC con China. [en línea]. 14 noviembre 2017. [consultado el 12/05/2018]. Disponible en: <https://www.rcnradio.com/colombia/industria-del-calzado-enciende-las-alarmas-ante-posible-tlc-china>

RETOS EN SUPPLY CHAIN. La gestión de aprovisionamiento: aspectos clave que debes conocer. En: EAE Business School. [en línea]. 20 diciembre 2016 [consultado el 10/08/2017]. Disponible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/la-gestion-de-aprovisionamiento-aspectos-clave-que-debes-conocer/>

RETOS EN SUPPLY CHAIN. Logística interna en el negocio: tu fuente de ventaja competitiva. [en línea]. En: EAE Business School. Octubre 15 2014. Disponible en: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/logistica-interna-en-el-negocio-tu-fuente-de-ventaja-competitiva/>

REVISTA COLFECAR. Colombia es logística: el camino hacia la competitividad. [En línea]. En: Colfecar. Diciembre 2015. 36p. Disponible en: <http://www.colfecar.org.co/EJEMPLARES%20REVISTA%20COLFECAR/5.pdf>

RMT logistics. ¿Qué es el “picking” en logística? [en línea]. 2017, [Consultado el 14/05/2018]. Disponible en: <http://www.rmtrade.es/que-es-el-picking-en-logistica/>

RODRÍGUEZ, Clemente; POZO, Teresa y GUTIÉRREZ, José. La triangulación analítica como recurso para la validación de estudios de encuesta recurrentes e investigaciones de réplica en Educación Superior. 2006

ROJAS, Carolina. Servicios logísticos para pymes. [En línea]. En: Revista de Logística. Junio 14 de 2017. [Consultado el 15/04/2018]. Disponible en: <https://revistadelogistica.com/servicios/servicios-logisticos-para-pymes/>

ROJAS LOPEZ, Miguel David; GUIASO GIRALDO, Érica Yaneth; CANO ARENAS, José Alejandro. Logística integral: una propuesta práctica para su negocio. Ediciones de la U, 2011.

ROMERO, Luis Ernesto. Competitividad y productividad en empresas familiares pymes. En: Revista EAN.No 57. (mayo-agosto,2006); p.131-142. [en línea]. [consultado el 03/04/2017]. Disponible en: <https://journal.universidadean.edu.co/index.php/Revista/article/view/378/371>

RUIZ, Aurora; CALATAYUD, Agustina. Mejores prácticas en logística internacional. [En línea]. 2012. [Consultado el: 30/04/2018].62p. Disponible en: <https://publications.iadb.org/bitstream/handle/11319/5527/Mejores%20prácticas%20en%20logística%20internacional%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

SALAS, Martin. Las empresas familiares y el efecto Casandra. [En línea]. En: El Espectador. Junio 17 de 2017. [Consultado el: 14/04/2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/economia/las-empresas-familiares-y-el-efecto-casandra-articulo-698894>

SALCEDO, Carlos. Propuesta de formalización del sector calzado en Bogotá: Análisis y prospectiva. Madrid,2011, 341p.Tesis Doctoral. Universidad Nebrija. Facultad de ciencias sociales

SALLENAVE, Jean. La Gerencia Integral: no le tema a la competencia, témale a la incompetencia. Bogotá: Editorial Norma, 2002. 288p. ISBN 958-04-6723-4

SANCHEZ, Alba Cecilia. PÉREZ REYES, Clara. VILLANES ARROYO, Nadia. Propuesta de mejora en la logística de entrada en una empresa agroexportadora. Tesis de maestría. Universidad peruana de ciencias aplicadas. 2006. 6p

SANDOVAL, Héctor. Una industria que tiene poco cuero. [En línea]. En: El Espectador. Julio 28 de 2014. [Consultado el: 11/03/2018]. Disponible en: <https://www.elespectador.com/noticias/economia/una-industria-tiene-poco-cuero-articulo-507271>

SARACHE William; HOYOS Carolina y BURBANO Juan Carlos. Procedimiento para la evaluación de proveedores mediante técnicas multicriterio. En: Scientia et Technica. Vol 10.No.24.(mayo,2004); p.7

SECTORIAL. Colombia en la Feria del Cuero Parisina. [En línea]. Abril 12 de 2018. [Consultado el 28/04/2018]. Disponible en: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/139149-colombia-en-la-feria-del-cuero-parisina>

----- . Empresas de Cuero y Calzado Participan en Misión de Acicam en el Exterior. [En línea]. Abril 4 de 2018. [Consultado el 18/04/2018]. Disponible el: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/136620-empresas-de-cuero-y-calzado-participan-en-misi%C3%B3n-de-acicam-en-el-exterior>

-----, Mayor Consumo de Calzado en 2018. [En línea]. Enero 17 de 2018. [Consultado el 18/03/2018]. Disponible en: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/112912-mayor-consumo-de-calzado-en-2018>

----- . Productores de Calzado de Norte de Santander se Repotencian. [En línea]. Febrero 12 de 2018. [Consultado el 24/03/2018]. Disponible el: <https://www.sectorial.co/informativa-cuero-y-calzado/item/119961-productores-de-calzado-de-norte-de-santander-se-repotencian>

SEMANA. Calidad hecha en Colombia. [en línea] Julio 3 1988, [consultado el 15/09/2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/articulo/industria-del-cuero/9957-3>

----- . La industria del cuero. [en línea] Agosto 23 1993, [consultado el 15/09/2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/articulo/la-industria-del-cuero/20461-3>

----- . Secretos de una curtiembre. [en línea]. Julio 9 1992, [consultado el 14/08/2017]. Disponible en: <http://www.semana.com/especiales/articulo/industria-del-cuero/18161-3>

SENA. Programas de formación. [consultado el 14/05/2018). Disponible en: http://www.cdtisena.com/guarnicion_calzado.html

SERVERA, David. Concepto y evolución de la función logística. En: Innovar Journal Revista de Ciencias Administrativas y Sociales [en línea]. 2010, vol. 20. [consultado el 03/02/2018]. Disponible en: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/22403/34728>

SOFTWARE EMIS. Reporte de Negocios Cueros Vélez S.A.S.2017

Software Stata.Stata Corp.2015.

SOLER, David. Diccionario de Logística. Barcelona, 2 ed. Marge Books. 2008. 378 p.

SPRING STEP. Quienes somos. [en línea].2018. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <https://www.springstep.com/content/41-quienes-somos>

TECHNOAPES DE COLOMBIA S.A.S. ¿Qué es RFID? [en línea]. 2017. [consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.technoapes.co/servicios/>

TIMANA, Juan. Prueba de hipótesis y relaciones estadísticas. [en línea]. 25 julio 2009. [consultado el 8/05/2018]. Disponible en: <https://es.slideshare.net/jtimana/prueba-de-hipotesis-y-relaciones-estadisticas?https://es.slideshare.net/jtimana/prueba-de-hipotesis-y-relaciones-estadisticas>

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES. Método Delphi. 2015.

UNIVERSIDAD DE MÉXICO. Distribución de t student.[en línea].2018. [Consultado el 13/04/2018]. Disponible en: http://moodle2.unid.edu.mx/dts_cursos_md/lic/AE/E/AM/12/Distribucion_tStudent.pdf

VEESTRAETEN, Johan. Caso de éxito NIKE: Nuevos desarrollos de sus sistemas. Bélgica. [en línea].2010. [Consultado el 30/01/2018]. Disponible en: <http://www.tango04.com/es/recursos/videos/caso-de-exito-nike-nuevos-desarrollos-de-sus-sistemas>

VELÁSQUEZ, Andrés. Modelo de operaciones para pymes innovadoras. En: Revista de Administración de Negocios. Núm. 47, enero-abril, 2003.Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=20604705>

VERGARA, José. Logística de aprovisionamiento para Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MIPYMES). En: INGENIERÍA INNOVACIÓN. Enero 2016. 16p

VILLEGAS et al. Competitividad sectorial internacional. Caso: sector del cuero y del calzado. [en línea]. Universidad de Cali. 2007, [consultado el 14/08/2017]. Disponible es: <http://www.redalyc.org/html/2654/265420385004/>

ZAPATA, Edgar Enrique. Las pymes y su problemática empresarial. Análisis de casos. [En línea]. Septiembre 2004. [Consultado el 25/02/2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/206/20605209.pdf>

ZONA LOGÍSTICA. Peso de las pymes en la economía mundial. [en línea]. Diciembre 13 de 2017. [consultado el 15/04/2017]. Disponible en: <https://www.zonalogistica.com/peso-de-las-pymes-en-la-economia-mundial/>

ANEXOS

ANEXO A. FORMATO DE ENTREVISTA



Fundación Universidad de América
Tesis de Grado

"Modelo de logística interna para mipymes del sector calzado en Bogotá, Estudio de caso"

Entrevistadoras: Karen Muñoz y Meiver Melo

Fecha: _____

Nombre del Entrevistado: _____

La presente entrevista de tipo dirigida y estructurada se realiza con fines académicos e investigativos, como herramienta de validación de fuentes secundarias respecto a las causas de fallas en la logística interna de mipymes en el sector de calzado en Bogotá. Se informa que la entrevista será grabada por medio de grabadora de voz para obtener sustento y confiabilidad en las respuestas.

Objetivo: Validar por medio de fuentes primarias las causas encontradas a través de la investigación en fuentes secundarias acerca de la problemática de logística interna en las mipymes del sector de calzado en Bogotá.

PREGUNTAS

1. ¿Cuáles considera usted que son las fallas de la logística interna de mipymes de calzado en Bogotá?

2. Ordene de 1 a 6 las siguientes actividades de logística interna que considera fundamentales en la fabricación de calzado.

Donde 6 es la más relevante y 1 la menos relevante

- a) Programación y aprovisionamiento de materias primas _____
- b) Flujo de información y materiales _____
- c) Gestión y planeación de la producción _____
- d) Almacenamiento y gestión de inventarios _____
- e) Control de calidad _____
- f) Embalaje y despacho de producto terminado _____

3. Esta usted de acuerdo que es importante la inversión en sistemas de información como apoyo a las actividades de logística interna y la integración de los procesos a través de estas aplicaciones computacionales para el manejo de las diferentes áreas y sus actividades en una mipyme del sector de calzado.

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

4. En su opinión, en un orden de 1 a 11, enumere de la causa de menor a mayor incidencia respecto a la logística interna en mipymes del sector de calzado. (11 es la más incidente y 1 la de menor incidencia)

- a) Infraestructura y maquinaria _____
- b) Contratación de servicios logísticos _____
- c) Manejo de materias primas e insumos _____
- d) Aplicación de técnicas de la producción _____
- e) Desconocimiento de prácticas logísticas _____
- f) Gestión de inventarios _____
- g) Necesidad de capacitación y desarrollo del personal _____
- h) Falta de liquidez _____
- i) Administración empírica _____
- j) Inversión tecnológica _____
- k) Sistemas de información _____
- l) otra _____



"Modelo de logística interna para mipymes del sector calzado en Bogotá, Estudio de caso"

5. ¿Está usted de acuerdo con que la administración empírica, la falta de capacitación y la falta de liquidez son fallas de logística interna?

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

6. En su parecer, ¿los prestadores de servicios logísticos se ajustan a las capacidades económicas que tienen las mipymes del sector de Calzado en Bogotá?

- a) Totalmente de acuerdo
- b) De acuerdo
- c) En desacuerdo
- d) Totalmente en desacuerdo

7. De los siguientes factores o actividades logísticas, cuales considera como posibles soluciones a las fallas de logística interna en mipymes.

<input type="checkbox"/>	Plan de requerimiento de materiales (MRP)
<input type="checkbox"/>	Planificación y control de la producción (PMP)
<input type="checkbox"/>	Sistema de control de desperdicios (SMED)
<input type="checkbox"/>	Sistema Picking, Packing y Embalaje
<input type="checkbox"/>	Procesamiento de pedidos y trabajo en proceso
<input type="checkbox"/>	Flujo adecuado de información y materiales
<input type="checkbox"/>	Asociación con un clúster de mipymes
<input type="checkbox"/>	Implementación de un modelo de evaluación de proveedores
<input type="checkbox"/>	Sistema de recibimiento, abastecimiento y almacenaje
<input type="checkbox"/>	Implementación de un sistema de gestión de Stocks
<input type="checkbox"/>	Implementar el sistema Justo Tiempo
<input type="checkbox"/>	Realización de pronósticos y estimación de la demanda
<input type="checkbox"/>	Negociación con Prestadores de servicios logísticos (PSL)
<input type="checkbox"/>	Sistema de traslados y transportes internos.
<input type="checkbox"/>	Control de calidad
<input type="checkbox"/>	Personalización del producto
<input type="checkbox"/>	Atención al cliente

8. De acuerdo con sus conocimientos ¿qué soluciones posibles ve ante las fallas de la logística interna en mipymes del sector de calzado además de las mencionadas anteriormente?

**ANEXO B.
RESULTADOS DE LA ENTREVISTA**

Cuadro 1. Respuesta a las preguntas abiertas

#	Pregunta	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
1	¿Cuáles considera usted que son las fallas de la logística interna en Mipymes del sector de calzado en Bogotá?	<ul style="list-style-type: none"> • Informalidad en el desempeño de las actividades internas por falta de documentación • Aprovisionamiento diario de materias primas, lo que genera desabastecimientos en las líneas de producción. • Incumplimiento en las entregas a los clientes (Retraso en las actividades que afecta el despacho). 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovisionamiento de materias primas nuevas, gracias al incumplimiento de los proveedores. • Demoras en la producción debida a los retrasos en el aprovisionamiento por falta de un sistema a tiempo • Baja disponibilidad de personal capacitado, lo que genera altas rotaciones en los diferentes cargos y detención de los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Deficiencia en la planeación y programación de la producción • Falta de gestión en el aprovisionamiento. • Mal manejo de los inventarios • Insuficiencia en los controles de calidad desde la materia prima hasta el producto terminado. 	<ul style="list-style-type: none"> • El aprovisionamiento de las materias primas • El ciclo de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • La gestión en la planeación de la producción • La gestión de aprovisionamiento.
2	De acuerdo con sus conocimientos ¿Qué soluciones posibles ve ante las fallas de la logística interna en mipymes del sector de calzado además	<ul style="list-style-type: none"> • Formalizar los sistemas de planificación y programación de las plantas de producción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enfocarse en negociaciones de entregas justo a tiempo con los proveedores y 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener capacitación para el personal de planta y personal administrativo 	<ul style="list-style-type: none"> • Generar una integración vertical más fuerte especialmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Tener más personal capacitado

	de las mencionadas anteriormente?		fortalecer relaciones con los mismos.		con los proveedores	
		<ul style="list-style-type: none"> • Hacer aplicaciones de ingeniería para evidenciar fallas y hallar soluciones. • Evitar el empirismo en el desempeño de las actividades logísticas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mejorar la evaluación y selección de proveedores de suelas, tacones, tapas y materiales de finalizaje. 		<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de producto diferenciado 	

Cuadro 2. Respuesta a las preguntas de calificación

#	Pregunta	Factores a calificar	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
3	Califique de 1 a 6 las siguientes actividades de logística interna que considera fundamentales en la producción de calzado. Donde 6 es la más relevante y 1 la menos relevante.	a) Programación y aprovisionamiento de materias primas	5	5	5	6	5
		b) Flujo de información y materiales	4	4	2	2	4
		c) Gestión y planeación de la producción	6	6	6	5	6
		d) Almacenamiento y gestión de inventarios	3	3	3	4	3
		e) Control de calidad	2	2	4	3	2

		f) Embalaje y despacho de producto terminado	1	1	1	1	1
4	En su opinión, en un orden de 1 a 11 enumere de la causa de menor a mayor incidencia respecto a la logística interna en mipymes del sector de calzado.	a) Escasa Infraestructura y maquinaria	9	1	3	2	10
		b) Falta de contratación de servicios logísticos	3	3	2	1	1
		c) Mal manejo de materias primas e insumos	7	8	7	11	9
		d) Falta de aplicación de técnicas de la producción	6	9	5	9	8
		e) Desconocimiento de prácticas logísticas	10	11	11	10	3
		f) Mala gestión de inventarios	4	6	6	7	7
		g) Necesidad de capacitación y desarrollo del personal	5	7	10	8	6
		h) Falta de liquidez	8	10	1	6	5
		i) Administración empírica	11	2	8	5	11
		j) Baja Inversión tecnológica	1	5	4	4	4
		k) Falta de sistemas de información	2	4	9	3	2
		Plan de requerimiento de materiales (MRP)	X	X	X	X	X
		Planificación y control de la producción (PMP)	X	X	X	X	X

5	De los siguientes factores o actividades logísticas, ¿Cuáles considera como posibles soluciones a las fallas de logística interna en Mipymes?	Sistema de control de desperdicios (SMED)	X				
		Sistema de Picking, Packing y Embalaje	X				
		Procesamiento de pedidos y trabajo en proceso	X		X		
		Flujo adecuado de información y materiales	X	X	X		X
		Asociación a un clúster de mipymes	X			X	
		Implementación de un modelo de evaluación y selección de proveedores	X				X
		Sistema de abastecimiento y almacenaje	X		X		
		Implementación de un sistema de gestión de inventarios	X				X
		Implementación del sistema Justo a Tiempo	X	X			X
		Realización de pronósticos y estimación de la demanda	X				
		Negociación con Prestadores de Servicios Logísticos	X				
		Sistema de traslados y transportes internos	X				
		Control de calidad	X		X		X
		Personalización del producto	X			X	

		Atención al cliente	X				
--	--	---------------------	---	--	--	--	--

Cuadro 3. Respuesta a las preguntas inducidas

#	Pregunta	Escala de Calificación	Experto 1	Experto 2	Experto 3	Experto 4	Experto 5
6	¿Está usted de acuerdo con que es importante la inversión en sistemas de información como apoyo a las actividades de logística interna y la integración de los procesos a través de estas aplicaciones computacionales para el manejo de las diferentes áreas y sus actividades en una mipyme de calzado?	a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) En desacuerdo d) Totalmente en desacuerdo	A	A	A	A	A
7	¿Está usted de acuerdo con que la administración empírica, la falta de capacitación y la falta de liquidez son fallas de la logística interna en Mipymes?	a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) En desacuerdo d) Totalmente en desacuerdo	A	A	B	B	B
8	En su parecer, ¿Los prestadores de servicios logísticos se ajustan a las capacidades económicas que tienen las Mipymes del sector de calzado en Bogotá?	a) Totalmente de acuerdo b) De acuerdo c) En desacuerdo d) Totalmente en desacuerdo	B	D	B	C	C

**ANEXO C.
ANÁLISIS DE PREGUNTAS INDUCIDAS**

Pregunta 3.

Tabla 1. Respuestas pregunta 3

EXPERTO	PREGUNTA 3
1	4
2	4
3	4
4	4
5	4

Gráfico 1. Respuestas pregunta 3

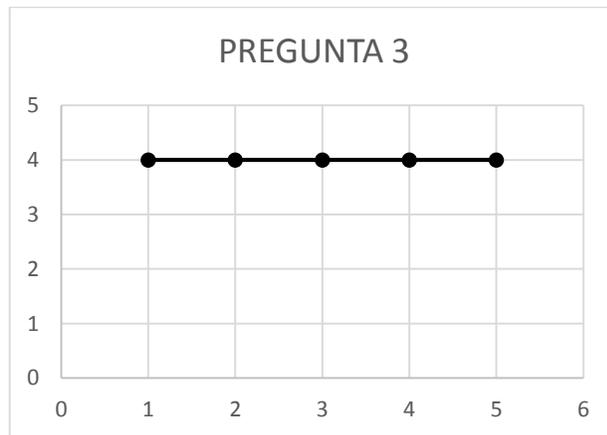


Tabla 2. Análisis Cuantitativo

PREGUNTA 3	
Media	4
Error típico	0
Mediana	4
Moda	4
Desviación estándar	0
Varianza de la muestra	0
Curtosis	#¡DIV/0!
Coefficiente de asimetría	#¡DIV/0!
Rango	0
Mínimo	4
Máximo	4
Menor(1)	4
Nivel de confianza (95,0%)	0

Pregunta 5.

Tabla 3. Respuestas pregunta 5

EXPERTO	PREGUNTA 5
1	4
2	4
3	3
4	3
5	3

Gráfico 2. Respuestas pregunta 5

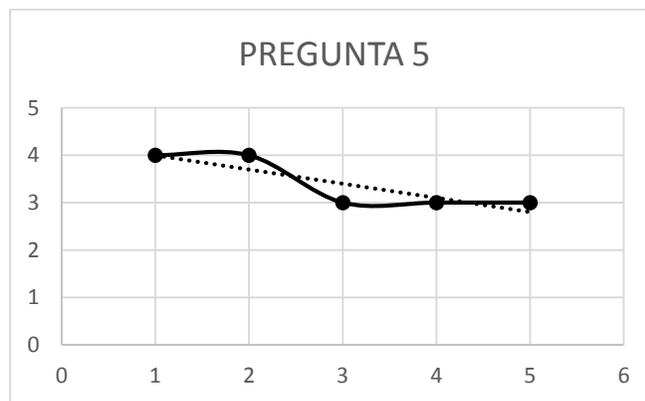


Tabla 4. Análisis Cuantitativo

PREGUNTA 5	
Media	3,4
Error típico	0,244949
Mediana	3
Moda	3
Desviación estándar	0,547723
Varianza de la muestra	0,3
Curtosis	-3,33333
Coefficiente de asimetría	0,608581
Rango	1
Mínimo	3
Máximo	4
Suma	17
Cuenta	5
Mayor (1)	4
Menor(1)	3
Nivel de confianza (95,0%)	0,680087

Pregunta 6.

Tabla 5. Respuestas pregunta 6

EXPERTO	PREGUNTA 6
1	3
2	1
3	3
4	2
5	2

Gráfico 3. Respuestas pregunta 6

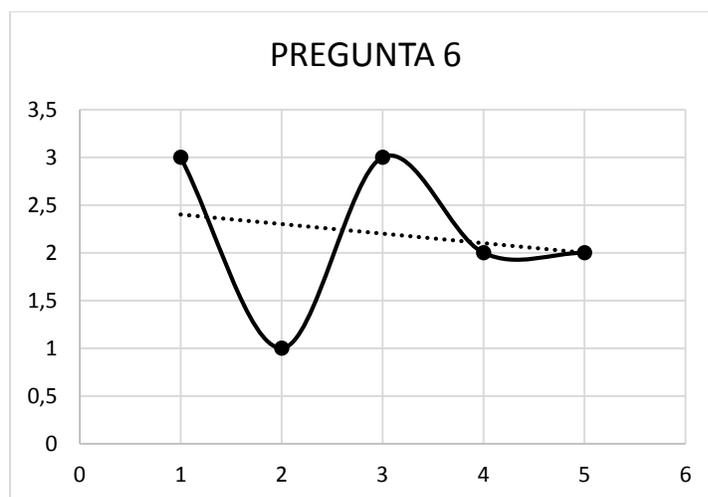


Tabla 6. Análisis Cuantitativo

PREGUNTA 6	
Media	2,2
Error típico	0,374166
Mediana	2
Moda	3
Desviación estándar	0,83666
Varianza de la muestra	0,7
Curtosis	-0,61224
Coefficiente de asimetría	-0,51224
Rango	2
Mínimo	1
Máximo	3
Suma	11
Cuenta	5
Mayor (1)	3
Menor(1)	1
Nivel de confianza (95,0%)	1,038851

**ANEXO D.
ANÁLISIS DE VARIANZA DE FACTORES**

Tabla 7. Análisis de varianza de factores

PREGUNTA	3	5	6	Varianza	Error
EXP. 1	4	4	3	0,33	0,33
EXP. 2	4	4	1	3,00	1
EXP. 3	4	3	3	0,33	0,33
EXP. 4	4	3	2	1,00	0,57
EXP. 5	4	3	2	1,00	0,57
Media	4	3,4	2,2		
Desv. Estan	0	0,55	0,84		
Varianza	0	0,3	0,7	PROMEDIO	0,56
Error	0	0,24	0,37	0,20333333	0,38

ANEXO E.
PRUEBAS CUANTITATIVAS DE CHI CUADRADO

Tabla 8. Tabla de variables Cuantitativas

	DEMANDA	INVENTARIOS	ABASTECIMI-O
1	1.76e+07	352980	6.8e+06
2	1.46e+07	292440	5.6e+06
3	2.17e+07	433560	8.3e+06
4	2.40e+07	480220	9.2e+06
5	1.73e+07	345560	6.6e+06
6	1.46e+07	291780	5.6e+06
7	2.26e+07	451340	8.6e+06
8	1.47e+07	293400	5.6e+06
9	2.35e+07	469120	9.0e+06
10	1.96e+07	391340	7.5e+06
11	2.18e+07	435700	8.3e+06
12	2.43e+07	486520	9.3e+06
13	3.46e+07	691358	1.3e+07
14	2.68e+07	535662	1.0e+07
15	3.87e+07	773580	1.5e+07
16	2.30e+07	459640	8.8e+06
17	5679000	113580	2.2e+06
18	3578000	71560	1.4e+06
19	6989000	139780	2.7e+06
20	1.07e+07	214122	4.1e+06
21	6803000	136060	2.6e+06
22	9634000	192680	3.7e+06
23	7963000	159260	3.0e+06
24	6789000	135780	2.6e+06
25	2.90e+07	579520	1.1e+07
26	3.35e+07	669136	1.3e+07
27	1.68e+07	335680	6.4e+06
28	2.19e+07	437764	8.4e+06
29	2.80e+07	559600	1.1e+07
30	3.06e+07	611356	1.2e+07
31	2.43e+07	486040	9.3e+06
32	2.89e+07	577704	1.1e+07

Fuente: Software Stata

**ANEXO F.
LÍNEAS DE CALZADO**

Tabla 9. Calzado de Enfermería

CALZADO DE ENFERMERIA	
<p align="center">Precio de venta: \$41.000</p> 	<p align="center">TIEMPO POR ÁREA</p> <p align="right">min/par</p> <p>Corte 22</p> <p>Guarnición 25</p> <p>Soladura 45</p> <p>Terminado 23</p>
	<p align="center">MATERIAL</p> <p align="right">CANT</p> <p>Cuero calibre 14-16 +/- 0.02 (dm) 15</p> <p>Forro de badana (ft) 2,5</p> <p>Suela de caucho (par) 1</p> <p>Hilo calibre 46 (cm) 200</p>
<p align="center">Calzado de enfermería fabricado en cuero, suela de caucho antideslizante, forrado en badana.</p>	

Tabla 10. Bota Industrial

BOTA INDUSTRIAL	
<p align="center">Precio de venta: \$52.000</p> 	<p align="center">TIEMPO POR ÁREA</p> <p align="right">min/par</p> <p>Corte 24</p> <p>Guarnición 30</p> <p>Soladura 50</p> <p>Terminado 25</p>
	<p align="center">MATERIAL</p> <p align="right">CANT</p> <p>Cuero calibre 14-16 +/- 0.02 (dm) 20</p> <p>Forro de badana (ft) 3</p> <p>Suela de caucho (par) 1</p> <p>Hilo calibre 46 (cm) 280</p>
<p align="center">Bota de seguridad en cuero o combinado con lona, forrado en textil de Lafayette, suela de caucho antideslizante.</p>	

Tabla 11. Calzado Colegial

CALZADO COLEGIAL	
Precio de venta: \$40.000	TIEMPO POR ÁREA
	min/par
	Corte 24
	Guarnición 27
	Soladura 48
	Terminado 25
	MATERIAL
	CANT
Cuero calibre 14-16 +/- 0.02 (dm)	17
Forro de badana (ft)	2,5
Suela de caucho (par)	1
Hilo calibre 46 (cm)	250
Calzado colegial en cuero, forrado en badana, con suela de caucho antideslizante.	

Tabla 12. Calzado de Caballero

CALZADO DE CABALLERO	
Precio de venta: \$48.000	TIEMPO POR ÁREA
	min/par
	Corte 24
	Guarnición 27
	Soladura 48
	Terminado 25
	MATERIAL
	CANT
Cuero calibre 14-16 +/- 0.02 (dm)	17
Forro de badana (ft)	2,5
Suela de caucho (par)	1
Hilo calibre 46 (cm)	250
Calzado para caballero fabricado en cuero, suela de caucho antideslizante, forrado en badana	

Tabla 13. Baletas

BALETAS																									
Precio de venta: \$36.000	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #fff9c4;">TIEMPO POR ÁREA</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: right;">min/par</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Corte</td> <td style="text-align: right;">17</td> </tr> <tr> <td>Guarnición</td> <td style="text-align: right;">20</td> </tr> <tr> <td>Soladura</td> <td style="text-align: right;">40</td> </tr> <tr> <td>Terminado</td> <td style="text-align: right;">22</td> </tr> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #fff9c4;">MATERIAL</th> </tr> <tr> <th></th> <th style="text-align: right;">CANT</th> </tr> <tr> <td>Cuero calibre 14-16 +/- 0.02 (dm)</td> <td style="text-align: right;">13</td> </tr> <tr> <td>Forro de badana (ft)</td> <td style="text-align: right;">2</td> </tr> <tr> <td>Suela de caucho (par)</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> <tr> <td>Hilo calibre 46 (cm)</td> <td style="text-align: right;">180</td> </tr> </tbody> </table>	TIEMPO POR ÁREA			min/par	Corte	17	Guarnición	20	Soladura	40	Terminado	22	MATERIAL			CANT	Cuero calibre 14-16 +/- 0.02 (dm)	13	Forro de badana (ft)	2	Suela de caucho (par)	1	Hilo calibre 46 (cm)	180
TIEMPO POR ÁREA																									
	min/par																								
Corte	17																								
Guarnición	20																								
Soladura	40																								
Terminado	22																								
MATERIAL																									
	CANT																								
Cuero calibre 14-16 +/- 0.02 (dm)	13																								
Forro de badana (ft)	2																								
Suela de caucho (par)	1																								
Hilo calibre 46 (cm)	180																								
																									
<p>Baleta para dama en cuero, forrada en badana o textil de Lafayette, con suela de caucho antideslizante y moño.</p>																									

**ANEXO G.
COSTOS VARIABLES**

Tabla 14. Costos Variables Calzado de Enfermería

CALZADO DE ENFERMERIA			
materia prima	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
cuero	15	dm	\$ 4.500
forro	2,5	pies	\$ 4.500
suela	1	par	\$ 4.500
Hilo	200	cm	\$ 960
Total materia prima			\$ 14.460
almohadilla	1	par	\$ 100
sobre plantilla	1	par	\$ 800
plantilla en odena	1	par	\$ 244
pegante	70	gr	\$ 150
empaque	1	unidad	\$ 150
marquillas	1	par	\$ 50
Total insumos			\$ 1.494
TOTAL MATERIA PRIMA E INSUMOS			\$ 15.954
MANO DE OBRA POR ÁREA	N° DE OPERARIOS	PRECIO POR PAR	TOTAL
Corte	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Guarnición	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Soladura	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Terminado	1	\$ 2.000	\$ 2.000
TOTAL MANO DE OBRA			\$ 11.500
CONSUMO DE ENERGIA POR PAR (kw)			TOTAL
0,6			\$ 296
TOTAL COSTO VARIABLE			\$ 27.750

Tabla 15. Costos Variables Bota Industrial

BOTA INDUSTRIAL			
materia prima	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
cuero	20	dm	\$ 6.000
forro	3	pies	\$ 5.400
suela	1	par	\$ 5.500
Hilo	280	cm	\$ 1.344
Total materia prima			\$ 18.244
almohadilla	1	par	\$ 100
sobre plantilla	1	par	\$ 800
plantilla en odena	1	par	\$ 244
pegante	70	gr	\$ 150
empaque	1	unidad	\$ 150
marquillas	1	par	\$ 50
ojáleles	10	unidad	\$ 150
Total insumos			\$ 1.644
TOTAL MATERIA PRIMA E INSUMOS			\$ 19.888
MANO DE OBRA POR ÁREA	N° DE OPERARIOS	PRECIO POR PAR	TOTAL
Corte	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Guarnición	2	\$ 2.150	\$ 4.300
Soladura	2	\$ 2.250	\$ 4.500
Terminado	1	\$ 2.000	\$ 2.000
TOTAL MANO DE OBRA			\$ 12.300
CONSUMO DE ENERGIA POR PAR		VALOR KW/H	TOTAL
1		\$ 494	\$ 494
TOTAL COSTO VARIABLE			\$ 32.682

Tabla 16. Costos Variables Calzado Colegial

CALZADO COLEGIAL			
materia prima	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
cuero	17	dm	\$ 5.100
forro	2,5	pies	\$ 4.500
suela	1	par	\$ 3.800
Hilo	250	cm	\$ 1.200
Total materia prima			\$ 14.600
almohadilla	1	par	\$ 100
sobre plantilla	1	par	\$ 800
plantilla en odena	1	par	\$ 244
pegante	70	gr	\$ 150
empaques	1	unidad	\$ 150
marquillas	1	par	\$ 50
ojájeles	8	unidad	\$ 100
Total insumos			\$ 1.594
TOTAL MATERIA PRIMA E INSUMOS			\$ 16.194
MANO DE OBRA POR ÁREA	N° DE OPERARIOS	PRECIO POR PAR	TOTAL
Corte	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Guarnición	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Soladura	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Terminado	1	\$ 2.000	\$ 2.000
TOTAL MANO OBRA			\$ 11.500
CONSUMO DE ENERGIA POR PAR		VALOR KW/H	TOTAL
0,8		\$ 494	\$ 395
TOTAL COSTO VARIABLE			\$ 28.089

Tabla 17. Costos Variables Calzado de Caballero

CALZADO DE CABALLERO			
materia prima	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
cuero	17	dm	\$ 5.100
forro	2,5	pies	\$ 4.500
suela	1	par	\$ 4.800
Hilo	250	cm	\$ 1.200
Total materia prima			\$ 15.600
almohadilla	1	par	\$ 100
sobre plantilla	1	par	\$ 800
plantilla en odena	1	par	\$ 244
pegante	70	gr	\$ 150
empaque	1	unidad	\$ 150
marquillas	1	par	\$ 50
ojáleles	6	unidad	\$ 100
Total insumos			\$ 1.594
TOTAL MATERIA PRIMA E INSUMOS			\$ 17.194
MANO DE OBRA POR ÁREA	N° DE OPERARIOS	PRECIO POR PAR	TOTAL
Corte	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Guarnición	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Soladura	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Terminado	1	\$ 2.000	\$ 2.000
TOTAL MANO DE OBRA			\$ 11.500
CONSUMO DE ENERGIA POR PAR		VALOR KW/H	TOTAL
0,8		\$ 494	\$ 395
TOTAL COSTO VARIABLE			\$ 29.089

Tabla 18. Costos Variables Calzado Baleta

BALETAS			
materia prima	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	TOTAL
cuero	13	dm	\$ 3.900
forro	2	pies	\$ 3.600
suela	1	par	\$ 3.000
Hilo	180	cm	\$ 864
Total materia prima			\$ 11.364
almohadilla	1	par	\$ 100
sobre plantilla	1	par	\$ 800
plantilla en odena	1	par	\$ 244
pegante	70	gr	\$ 150
empaques	1	unidad	\$ 150
marquillas	1	par	\$ 50
Total insumos			\$ 1.494
TOTAL MATERIA PRIMA E INSUMOS			\$ 12.858
MANO DE OBRA POR ÁREA	N° DE OPERARIOS	PRECIO POR PAR	TOTAL
Corte	1	\$ 1.500	\$ 1.500
Guarnición	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Soladura	2	\$ 2.000	\$ 4.000
Terminado	1	\$ 2.000	\$ 2.000
TOTAL MANO DE OBRA			\$ 11.500
CONSUMO DE ENERGIA POR PAR		VALOR KW/H	TOTAL
0,5		\$ 494	\$ 247
TOTAL COSTO VARIABLE			\$ 24.605

**ANEXO H.
RESTRICCIONES**

Tabla 19. Mano de Obra

MANO DE OBRA		
Áreas	N° Operarios	min/sem
CORTE	1	2589
GUARNICIÓN	2	5229
SOLADURA	2	5229
TERMINADO	1	2589

Tabla 20. Materia Prima

MATERIA PRIMA		
Material	RESTRICCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA/ SEMANA
Cuero	2.100	dm
Forro de badana	350	FT
Suela de caucho	125	pares
Hilo calibre 46	30.000	Metros

Tabla 21. Insumos

INSUMOS	
Almohadilla	125
Sobre plantilla	125
Plantilla en odena	125
Pegante	8.700
Empaque	125
Marquillas	125
Ojáeles	600

**ANEXO I.
TIEMPOS MUERTOS.**

Tabla 22. Tiempos Muertos

		(min/sema)
G1	Tiempo asignado al mantenimiento industrial del sistema	100
G2	Tiempo perdido por ausentismo	60
G3	Tiempo perdido por factor organizacional	30
G4	Tiempo perdido por factor aleatorio	15
TOTAL		205
g1	Tiempo asignado al mantenimiento por máquina	

Tabla 23. Mantenimiento por Máquina

MÁQUINA	N DE MÁQUINA	g1 (min/sem)
Coser	2	15
Desbastadora	1	25
Pulidora	1	5
Pegadora	2	5
Horno	2	15

**ANEXO J.
COSTOS FIJOS**

Tabla 24. Costos Fijos

COSTOS FIJOS		
Servicios	\$	300.000
Mantenimiento	\$	30.000
Administrativo	\$	2.500.000
Contabilidad	\$	900.000
Papelería	\$	50.000
Gastos de operación	\$	80.000
Depreciaciones	\$	76.667
Costo fijo mes	\$	3.936.667
Costo fijo semana	\$	984.167
Costo fijo día		\$164.028

Tabla 25. Costos Fijos por par

COSTOS FIJOS POR PAR DE ZAPATOS			
Línea calzado	cap producción/sem		costos fijos/par
Enfermería	28	\$	7.400
Caballero	26	\$	7.400
Bota industrial	23	\$	7.400
Baletas	30	\$	7.400
Colegial	26	\$	7.400
Total pares/sem	133		

**ANEXO K.
DEPRECIACIÓN DE MAQUINARIA.**

Tabla 26. Depreciación de Maquinaria

MÁQUINA	VALOR COMERCIAL	VIDA ÚTIL	DEPRECIACIÓN MENSUAL	N° DE MÁQUINA	DEPREC DE MÁQ
Coser	1.200.000	10	10.000	2	20.000
Desbastadora	1.500.000	10	12.500	1	12.500
Pulidora	1.100.000	10	9.167	1	9.167
Pegadora	1.500.000	10	12.500	2	25.000
Horno	600.000	10	5.000	2	10.000
TOTAL	5'900.000		49.167		76.667

