

“MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA.”

Autores:

**CRISTIAN FABIÁN BENAVIDES BOLÍVAR
OSCAR EDUARDO CELIS CORNEJO**



**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2012

**“MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE
FERRETERÍA LA CASITA.”**

Autores:

**CRISTIAN FABIÁN BENAVIDES BOLÍVAR
OSCAR EDUARDO CELIS CORNEJO**

Trabajo de grado para optar el título de:

Ingenieros Industriales

Directora de proyecto:

Myriam Leonor Niño López

Dra. En Administración y Dirección de Empresas

Tutora del proyecto:

Sandra Bibiana Toloza

Directora RRHH Ferretería La Casita

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES**

BUCARAMANGA

2012

DEDICATORIA

*A Dios por brindarme la oportunidad, el conocimiento y la firmeza para
concluir esta etapa de mi vida.*

A mi madre, por la formación y todo el amor que me brinda día tras día.

A mi padre (QEPD), por siempre creer en mí y por ser mi modelo a seguir.

*A mi hermano Camilo, por ser el motor que me mueve a realizar y concluir
cada uno de los proyectos de vida que me propongo.*

*A mis hermanos, por el apoyo incondicional en todo el transcurso de mi
carrera.*

A mi novia, por creer en mí y por el apoyo en los momentos difíciles.

A mis amigos, por todos los momentos vividos y las enseñanzas adquiridas.

También agradezco,

*A mi compañero de proyecto y amigo Oscar Celis, por batallar siempre a mi
lado, por su compromiso y por no decaer nunca.*

*A la profesora Myriam Leonor Niño, por guiarnos en el desarrollo del
proyecto.*

*A Ferretería La Casita, por abrirnos las puertas de la institución y permitir el
desarrollo del proyecto.*

CRISTIAN FABIÁN BENAVIDES BOLÍVAR

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme salud, sabiduría, fortaleza y por tantas bendiciones recibidas.

A mi familia, por su apoyo incondicional, comprensión y todos los consejos recibidos.

A mi madre, por su bondad, su amor y su entrega.

A mi padre, por su esfuerzo y dedicación.

A mi hermano, por su compañía y aprecio.

A todos mis amigos, que estuvieron conmigo durante mi proceso de formación y me dieron su apoyo para seguir adelante

A mi compañero, de proyecto Cristian Fabián Benavides por su dedicación, su entrega y su amistad.

A la profesora, Myriam Leonor Niño López por brindarnos sus conocimientos y su dedicación al dirigir este proyecto

A Ferretería, La Casita por permitirme realizar mi proyecto de grado y su acompañamiento en el desarrollo del mismo

OSCAR EDUARDO CELIS CORNEJO



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	22
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	25
1.1. GENERALIDADES DE FERRETERÍA LA CASITA	25
1.1.1. Identificación de la empresa, Ferretería La Casita.....	25
1.1.2. Localización de Ferretería La Casita.....	26
1.1.3. Artículos que distribuye Ferretería La Casita.....	27
1.1.4. Mercados que atiende Ferretería La Casita.....	27
1.1.5. Estructura organizativa de Ferretería La Casita.....	29
1.1.6. Número de empleados de Ferretería La Casita.....	29
1.1.7. Descripción del sector ferretero.....	30
1.1.8. Prácticas logísticas del sector.....	31
1.2. ALCANCE DEL PROYECTO	32
1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO	33
1.3.1. Objetivo general.....	33
1.3.2. Objetivos específicos.....	33
1.4. MARCO TEÓRICO	33
1.4.1. Logística.....	34
1.4.2. Diagnóstico logístico.....	34
1.4.3. Gestión del aprovisionamiento.....	35
1.4.4. Tipos de pronósticos de demanda.....	35
1.4.5. Gestión de inventarios.....	36
1.4.6. Almacenamiento y diseño de almacenes.....	36
1.4.7. Preparación de Pedidos.....	37
1.4.8. Costos logísticos.....	38
1.4.9. Indicadores logísticos.....	38
1.4.10. Simulación.....	39
1.5. METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO	39
1.5.1. Fase 1. Identificación de la empresa.....	39
1.5.2. Fase 2. Diagnóstico general de los procesos logísticos.....	40
1.5.3. Fase 3. Análisis del diagnóstico general de los procesos logísticos.....	40



1.5.4. Fase 4. Consolidación de propuestas de mejora, costos e implicaciones y formulación de indicadores de gestión.....	41
1.5.5. Fase 5. Diseño y simulación del <i>Lay-Out</i> para el nuevo CEDI	41
1.5.6. Fase 6. Conclusiones y recomendaciones.....	41
2. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA.....	42
2.1. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO.....	42
2.1.1. Descripción del proceso de compras.....	43
2.1.2. Recursos utilizados en el proceso de aprovisionamiento.....	43
2.1.3. Cifras de la operación de aprovisionamiento.....	44
2.1.4. Proveedores de Ferreteria La Casita.....	44
2.2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	45
2.2.1. Descripción de la gestión de inventarios.....	45
2.2.2. Identificación de artículos activos y pasivos.....	46
2.2.3. Clasificación ABC de inventarios.....	47
2.2.4. Resultados de la clasificación de inventarios.....	47
2.2.5. Política de servicio al cliente	48
2.2.6. Análisis del inventario.....	50
2.2.7. Recursos utilizados en la gestión de inventarios.....	58
2.3. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.....	59
2.3.1. Descripción del proceso de almacenamiento.....	59
2.3.2. Tipos de almacenamiento utilizados.....	61
2.3.3. Condiciones generales de almacenamiento en las bodegas.....	61
2.3.4. Recursos utilizados en el proceso de almacenamiento.....	62
2.3.5. Cifras de la operación de almacenamiento.....	62
2.3.6. Medición del grado de utilización de las estrategias de 5's.....	63
2.4. DIAGNÓSTICO DE LA PREPARACIÓN DE PEDIDOS.....	64
2.4.1. Descripción del proceso de preparación de pedidos.....	64
2.4.2. Sistema de preparación de pedidos utilizado.....	64
2.4.3. Recursos utilizados en la preparación de pedidos.....	66
2.4.4. Cifras de la operación de la preparación de pedidos.....	66



2.5. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE TRANSPORTE.....	67
2.5.1. Descripción del proceso de transporte.....	67
2.5.2. Recursos utilizados en el proceso de transporte.....	67
2.5.3. Cifras de la operación de transporte.....	68
2.6. DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS.....	68
2.6.1. Costos de almacenaje.....	69
2.6.2. Costos de tramitación de pedidos.....	70
2.6.3. Costos de transporte.....	71
2.6.4. Costos de posesión del inventario.....	71
2.6.5. Costos totales del proceso logísticos.....	72
2.7. DIAGNÓSTICO DEL USO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO.....	73
2.8. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	73
2.8.1. Cifras del diagnóstico del sistema de información.....	74
2.9. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE FERRETERÍA LA CASITA.....	75
2.10. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA.....	76
2.11. PROBLEMAS CRÍTICOS IDENTIFICADOS PARA PROCESO LOGÍSTICO DE FERRETERÍA LA CASITA.....	76
2.11.1. Problemas del proceso de aprovisionamiento.....	77
2.11.2. Problemas de la gestión de inventarios.....	79
2.11.3. Problemas del proceso de almacenamiento.....	80
2.11.4. Problemas del proceso de preparación de pedidos.....	83
2.11.5. Problemas del proceso de transporte.....	84
2.11.6. Problema en el control de los costos logísticos.....	85
2.11.7. Problema en la medición de los procesos a través de indicadores.....	85
2.11.8. Problema con el uso del sistema de información.....	85
3. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA.....	87
3.1. PROPUESTAS PARA EL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO.....	87
3.1.1. Propuesta 1. Depuración de la base de datos de productos de Ferreteria La Casita.....	87



3.1.2.	Plan de acción para la depuración de la base de datos.....	88
3.1.3.	Propuesta 2. Modificación de las actividades del proceso de aprovisionamiento.....	92
3.1.4.	Modificación de actividades del proceso de aprovisionamiento.....	92
3.2.	PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	94
3.3.	PROPUESTAS PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.....	94
3.3.1.	Propuesta 3. Adecuación física de las bodegas de almacenamiento de Ferretería La Casita.....	95
3.3.2.	Plan de acción para la adecuación física de las bodegas.....	98
3.3.3.	Propuesta 4. Implementación de la metodología de 5's para Ferretería La Casita.....	100
3.3.4.	Plan de acción para la implementación de la propuesta de 5's.....	101
3.4.	PROPUESTAS PARA LA PREPARACIÓN DE PEDIDOS.....	102
3.4.1.	Propuesta 5. Distribución de los artículos almacenados en la bodega de varios según su índice de rotación.....	107
3.4.2.	Plan de acción para la distribución de artículos según su rotación.....	107
3.5.	PROPUESTAS PARA EL PROCESO DE TRANSPORTE.....	109
3.5.1.	Propuesta 6. Definir el sistema de liquidación de fletes de transporte.....	109
3.5.2.	Plan de acción para implementar el sistema de liquidación de fletes.....	109
3.6.	PROPUESTA DE MEJORA DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS.....	111
3.6.1.	Propuesta 7. Metodología para el registro de los costos logísticos en Ferretería La Casita.....	112
3.6.2.	Requisitos para implementar el registro de los costos logísticos.....	112
3.7.	MEDICIÓN Y CONTROL A TRAVES DEL USO DE INDICADORES.....	113
3.7.1.	Propuesta 8. Medición y control de los procesos logísticos.....	113
3.7.2.	Plan de acción para implementar la medición de los procesos con los indicadores de gestión.....	113
3.8.	PROPUESTAS PARA EL MEJOR USO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.....	117
3.8.1.	Propuesta 9. Mejorar la utilidad del sistema de información.....	117
3.8.2.	Plan de acción para mejorar la utilidad del sistema de información.....	118



3.9. DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS Y FUNCIONES.....	121
4. DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL <i>LAY-OUT</i> PARA EL NUEVO CEDI.....	122
4.1. FASE 1. DISEÑO DEL LAU-OUT	122
4.1.1. Diseño interno.....	122
4.1.2. Definición de muelles y zonas de carga y descarga.....	124
4.1.3. Identificación de ubicaciones.....	125
4.2. FASE 2. DISEÑO Y DISPOSICIÓN DE MERCANCÍAS	127
4.2.1. Clasificación ABC de los artículos almacenados en el nuevo CEDI.....	127
4.2.2. Estudio del perfil del pedido.....	128
4.2.3. Señalización y demarcación.....	129
4.2.4. Recomendaciones de seguridad en el nuevo CEDI.....	129
4.2.5. Aspectos claves para el éxito del <i>Lay-Out</i>	130
4.2.6. Distribución de los artículos en el nuevo CEDI.....	130
4.3. FASE 3. PROYECCIÓN DEL DISEÑO DE <i>LAY-OUT</i> EN SOFTWARE DE SIMULACIÓN.....	132
4.3.1. Planteamiento y descripción del problema.....	132
4.3.2. Objetivo de la simulación.....	132
4.3.3. Planteamiento del modelo conceptual.....	133
4.3.4. Caracterización del sistema.....	133
4.3.5. Cálculo de la tasa de llegada de clientes.....	133
4.3.6. Determinación de órdenes de perdido por despachar a clientes para el modelo de simulación.....	134
4.3.7. Determinación de órdenes de compra por recepcionar para el modelo de simulación.....	134
4.3.8. Verificación del modelo.....	135
4.3.9. Presentación y análisis de resultados.....	137
CONCLUSIONES.....	140
RECOMENDACIONES.....	142
BIBLIOGRAFÍA.....	144
ANEXOS	



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Resumen de la clasificación tipo A del inventario.....	46
Tabla 2. Rubros del costo de almacenaje.....	69
Tabla 3. Costos de almacenaje del 1er semestre del 2012.....	69
Tabla 4. Rubros del costo de tramitación de pedidos.....	70
Tabla 5. Costos de tramitación de pedidos del 1er semestre del 2012.....	70
Tabla 6. Rubros del costo de transporte.....	71
Tabla 7. Costos de transporte del 1er semestre del 2012.....	71
Tabla 8. Costo de posesión del 1er semestre del 2012.....	72
Tabla 9. Costos totales de la operación logística del 1er semestre del 2012.....	72
Tabla 10. Detalles de la jornada de venta de productos pasivos.....	89
Tabla 11. Cronograma de revisión cíclica de artículos en inventario.....	90
Tabla 12. Secciones de artículos almacenados en la bodega de varios.....	108
Tabla 13. Objetivos específicos <i>de los indicadores de gestión</i>	115
Tabla 14. Resumen de los indicadores de gestión logística propuestos.....	116
Tabla 15. Subsecciones y cantidad establecida para el almacenaje en nuevo CEDI.....	124
Tabla 16. Resultados de estudio Pareto para productos del nuevo CEDI.....	128
Tabla 17. Frecuencia de pedidos conjuntos.....	128
Tabla 18. Requerimiento de espacio y peso para cada sección de artículos.....	131
Tabla 19. Espacio asignado para cada referencia de artículos.....	131
Tabla 20. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (1).....	137
Tabla 21. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (2).....	137
Tabla 22. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (3).....	138
Tabla 23. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (4).....	139



LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Logo comercial Ferretería La Casita.....	25
Figura 2. Localización de las instalaciones de Ferretería La Casita.....	27
Figura 3. Licencias de construcción en Santander (DANE).....	28
Figura 4. Porcentaje de ventas a crédito y de contado de Enero a Marzo de 2012.....	29
Figura 5. Proceso logístico de Ferretería La Casita.....	42
Figura 6. Función dientes de sierra.....	54
Figura 7. Disposición de zonas del nuevo CEDI.....	124
Figura 8. Codificación por estanterías.....	126
Figura 9. Código de ubicación en el nuevo CEDI.....	126
Figura 10. Distribución modelo de tasas de llegadas.....	134



LISTA DE ANEXOS

Los anexos de este trabajo se presentan en el CD adjunto a la entrega del mismo.

Anexo 1. Secciones y subsecciones de productos que distribuye Ferretería La Casita

Anexo 2. Organigrama de Ferretería La Casita

Anexo 3. Manuales de funciones existentes de los cargos de Ferretería La Casita

Anexo 4. Factores que inciden en los costos logísticos

Anexo 5. Principales indicadores logísticos

Anexo 6. Diagrama de flujo de la actividad logística de Ferretería La Casita.

Anexo 7. Descripción de las actividades de los procesos logísticos de Ferretería La Casita

Anexo 8. Documentación en los procesos

Anexo 9. Manual de procedimientos de Ferretería La Casita

Anexo 10. Compras acumuladas por proveedor de Enero y Febrero de 2012 en Ferretería La Casita

Anexo 11. Listado de proveedores principales de Ferretería La Casita

Anexo 12. Clasificación de artículos activos y pasivos en el inventario de Ferretería La Casita

Anexo 13. Diagrama de Pareto para la clasificación ABC de los inventarios de Ferretería La Casita

Anexo 14. Clasificación ABC de los artículos que distribuye Ferretería La Casita

Anexo 15. Productos tipo A seleccionados para el estudio mediante el principio de Pareto

Anexo 16. Artículos pasivos en el inventario de Ferretería La Casita

Anexo 17. Cálculo de la disponibilidad de artículos en inventario

Anexo 18. Cálculo de la fiabilidad en las entregas

Anexo 19. Cálculo del porcentaje de calidad en las entregas

Anexo 20. Cálculo del tiempo de respuesta al cliente

Anexo 21. Cálculo del lote medio e inventario promedio



- Anexo 22.** Cálculo de la rotación del inventario
- Anexo 23.** Cálculo de la cobertura del inventario
- Anexo 24.** Cálculo del nivel de inventario razonable y del exceso de inventario
- Anexo 25.** Cálculo del costo del exceso de inventario
- Anexo 26.** Cálculo del riesgo de obsolescencia
- Anexo 27.** Zona de cargue y descargue de Ferretería La Casita
- Anexo 28.** Bodegas de almacenamiento de Ferretería La Casita
- Anexo 29.** Condiciones del suelo de las zonas de carga y descarga
- Anexo 30.** Mecanismos de movilización de mercancía
- Anexo 31.** Tipos de almacenamiento de mercancía utilizados
- Anexo 32.** Evidencia fotográfica de las condiciones en el almacenamiento
- Anexo 33.** Accidentes de trabajo sufridos desde Abril hasta Julio de 2012
- Anexo 34.** Dotación suministrada al personal de bodega
- Anexo 35.** Estudio de tiempos de la actividad de descarga de Ferretería La Casita
- Anexo 36.** Lista de chequeo para el análisis de 5's
- Anexo 37.** Resultados del estudio de 5's
- Anexo 38.** Evidencia fotográfica del estudio de 5's
- Anexo 39.** Conclusión del estudio 5's
- Anexo 40.** Evidencia fotográfica de las condiciones en la preparación de pedidos
- Anexo 41.** Tabla de fletes para el servicio de transporte.
- Anexo 42.** Características técnicas de la flota vehicular de Ferretería La Casita
- Anexo 43.** Estudio de satisfacción de la actividad de transporte de Ferretería La Casita
- Anexo 44.** Cálculo de los costos logísticos
- Anexo 45.** Utilidades y aplicaciones del sistema de información MANTIS
- Anexo 46.** Estudio de satisfacción del sistema de información
- Anexo 47.** Planos de Ferretería La Casita situación actual y del nuevo proyecto CEDI.
- Anexo 48.** Ventajas y desventajas de los procesos logísticos de Ferretería La Casita



Anexo 49. Diagramas causa - efecto de los procesos logísticos de Ferretería La Casita

Anexo 50. Artículos pasivos que han presentado compras durante el primer semestre del 2012

Anexo 51. Reporte aleatorio de artículos clasificados en secciones que no corresponden

Anexo 52. Reporte aleatorio de inconsistencias entre el inventario real y el reportado por el sistema

Anexo 53. Artículos pasivos para la jornada de venta

Anexo 54. Modificación de las actividades del proceso de aprovisionamiento

Anexo 55. Cronograma de actividades para la implementación de la propuesta de adecuación de bodegas

Anexo 56. Guía para la implementación de la normativa de señalización y demarcación para las zonas de bodega de Ferretería La Casita.

Anexo 57. Actual ubicación de artículos en bodegas

Anexo 58. Actividades a realizar para la adecuación física de las bodegas de almacenamiento

Anexo 59. Cronograma de actividades para la implementación del programa de 5's

Anexo 60. Guía para la capacitación del personal en 5's

Anexo 61. Lista para clasificar los elementos utilizados en bodega

Anexo 62. Señalización para mantener el orden en bodega

Anexo 63. Actividades de limpieza en las bodegas de almacenamiento

Anexo 64. Normas de limpieza de Ferretería La Casita

Anexo 65. Reglamento de higiene y seguridad industrial de Ferretería La Casita

Anexo 66. Normas de almacenamiento de Ferretería La Casita

Anexo 67. Consideraciones diarias del programa de 5's

Anexo 68. ABC por rotación de los artículos almacenados en la bodega de varios

Anexo 69. ABC por rotación de los artículos en la bodega de varios totalizando cada subsección



- Anexo 70.** Situación de almacenamiento actual vs propuesta de la bodega de varios
- Anexo 71.** Costo del transporte para cada distancia según peso y volumen
- Anexo 72.** Guía para el registro de costos de la actividad logística de Ferretería La Casita
- Anexo 73.** Indicadores de gestión logística para Ferretería La Casita
- Anexo 74.** Aplicación Indicadores logísticos
- Anexo 75.** Cronograma de actividades para mejorar el uso del sistema de información
- Anexo 76.** Manual de compras para Ferretería La Casita
- Anexo 77.** Manual de almacenamiento para Ferretería La Casita
- Anexo 78.** Manual de preparación de pedidos para Ferretería La Casita
- Anexo 79.** Manual de funciones de Ferretería La Casita
- Anexo 80.** Programa de mejora de los procesos logísticos de Ferretería La Casita
- Anexo 81.** Artículos a almacenar en el nuevo CEDI
- Anexo 82.** Resultados del estudio de cubicaje
- Anexo 83.** Lay-Out del nuevo CEDI de Ferretería La Casita
- Anexo 84.** Normas de seguridad para el uso de montacargas
- Anexo 85.** Distribución de las secciones de artículos en el Lay-Out propuesto para el nuevo CEDI
- Anexo 86.** Planteamiento del modelo conceptual
- Anexo 87.** Caracterización del modelo de simulación
- Anexo 88.** Ordenes de pedido para análisis de datos en simulación
- Anexo 89.** Tiempos entre llegada de clientes a la zona de bodega
- Anexo 90.** Ordenes de pedido y de compra usadas en el modelo de simulado
- Anexo 91.** Verificación del modelo de simulación
- Anexo 92.** Datos usados en cada escenario de simulación propuesto
- Anexo 93.** Estadísticas del modelo de simulación para cada escenario propuesto
- Anexo 94.** Modelos de simulación para el nuevo CEDI de Ferretería La Casita



RESUMEN

TITULO*:

MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA.

AUTORES**:

Cristian Fabián Benavides Bolívar.

Oscar Eduardo Celis Cornejo.

PALABRAS CLAVE:

Mejoramiento, diagnóstico, procesos logísticos, clientes, proveedores, indicadores logísticos, costos logísticos, simulación, diseños de almacenamiento, Flexsim.

DESCRIPCIÓN:

El presente trabajo de grado se enfoca en la realización de un mejoramiento de los procesos logísticos de Ferretería La Casita; empresa dedicada a la comercialización de artículos y servicios del sector de la construcción, remodelación y decoración de espacios interiores y exteriores, ubicada en el área metropolitana de Bucaramanga.

El proyecto inicia con el estudio, la descripción y el análisis de cada uno de sus procesos para identificar el estado actual del sistema logístico, identificando los principales inconvenientes que se presentan en el desarrollo de cada actividad. Con base en este análisis se plantean diferentes propuestas de mejora en cada uno de los procesos logísticos con el fin de mejorar la eficiencia y eficacia de cada uno de éstos. Adicionalmente, se formulan indicadores de gestión logística que permiten medir el rendimiento en cada una de las actividades para obtener un mejor control de las operaciones logísticas y tomar decisiones estratégicas y operativas, basadas en datos numéricos y hechos reales. Posteriormente se propone un diseño (*Lay-Out*) para el nuevo centro de almacenamiento de Ferretería La Casita y se simula su funcionamiento en el software especializado (Flexsim). Terminado esto se concluye el proyecto y se dan las recomendaciones pertinentes a la empresa.

* Practica Empresarial

** Escuela de estudios industriales y empresariales, Ingeniería Industrial, Myriam Leonor Niño L.



ABSTRACT

TITLE*:

IMPROVEMENT OF THE LOGISTICS PROCESS OF FERRETERÍA LA CASITA.

AUTHORS**:

Cristian Fabián Benavides Bolívar.

Oscar Eduardo Celis Cornejo.

KEYWORDS:

Improvement, diagnosis, logistics, customers, suppliers, logistics indicators, logistics costs, simulation, storage designs, Flexsim.

DESCRIPTION:

This project focuses on making an improvement for the logistics processes of Ferreteria La Casita; it's a company dedicated to the marketing of products and services of the construction sector, remodeling, interior and exterior decorating spaces, located in the metropolitan area of Bucaramanga.

This project began with the study, the description and the analysis of each of their processes to identify the current state of the logistics system, looking for the main problems presented in the development of each activity. Based in this analysis, raises suggestions to the different activities in order to improve the efficiency and effectiveness of each of them. Additional, arise management indicators for determining the efficiency of activities, gain a better control of logistics operations and make strategic and operative decisions based on number dates and real facts. Subsequently proposed a *Lay-Out* design for the new storage center of Ferreteria La Casita and simulate their operation in specialized software (Flexsim). This concludes the finished project and gives the appropriate recommendations to the company.

*Business practice

** School of Industrial and Business Studies, Industrial Engineering, Myriam Leonor Niño L.



INTRODUCCIÓN

El manejo efectivo de la logística es de gran importancia para el éxito de cualquier compañía, y más en el caso de una distribuidora, ya que este proceso define la ventaja competitiva que marca la pauta en costos y servicio al cliente, los cuales favorecen a los objetivos y metas establecidas en la empresa; muchas comercializadoras en la actualidad no cuentan con una estructura definida de los sistemas logísticos, existe un manejo empírico y muchas veces obsoleto, impidiendo un correcto control de los artículos que se distribuyen.

El presente trabajo plantea un estudio que permite diagnosticar el estado actual de los procesos logísticos de compras, gestión de inventarios, preparación de pedidos y almacenamiento en la empresa Ferretería La Casita, con el fin de determinar ventajas y desventajas, y desarrollar estrategias que permitan consolidar unas bases sólidas para afrontar los problemas presentados en la cadena logística y al interior de la empresa.

El desarrollo de este trabajo se lleva a cabo en cinco capítulos de la siguiente manera:

El *Capítulo 1. Generalidades del proyecto*, consiste en una identificación de la empresa, con el propósito de dar a conocer su estructura organizacional, los artículos que distribuye, sus principales clientes, proveedores y competidores, así como el alcance del proyecto, los objetivos propuestos, el marco teórico guía y la metodología para el desarrollo del trabajo.

El *Capítulo 2. Diagnóstico de los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, busca describir la situación actual e identificar los inconvenientes y fortalezas que se están presentando en los diferentes procesos logísticos de la ferretería, utilizando herramientas como los diagramas de flujo, encuestas, ilustraciones, entrevistas, toma de tiempos, recopilación de información numérica, entre otras. Por último se analiza el diagnóstico con el objeto de identificar las ventajas y desventajas, y los principales problemas que afectan y condicionan la eficiencia de los procesos.



En el *Capítulo 3. Formulación de propuestas de mejora para los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, se plantean las propuestas de mejora, que logren elevar la eficiencia de los procesos logísticos y se formulan los indicadores de gestión con los cuales se pretende alcanzar un mejor control de las operaciones y obtener un soporte para la toma de decisiones.

Uno de los principales objetivos propuestos en este trabajo es el diseño (Lay-Out) del nuevo centro de distribución de Ferretería La Casita, éste se presenta en el *Capítulo 4. Diseño y simulación del Lay-Out para el nuevo centro de distribución*, haciendo uso para tal fin del software especializado en simulación *Flexsim*.

Por último, se revisa el cumplimiento de los objetivos propuestos en un principio, se concluye el trabajo y se dan las recomendaciones pertinentes identificadas en el desarrollo del trabajo.



CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

A continuación se relaciona en que numeral y pagina del documento se da alcance a cada objetivo del proyecto:

OBJETIVOS	NUMERAL	PÁG.
Caracterizar los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, gestión inventarios, preparación de pedidos, transporte y servicio al cliente.	2.1. Diagnóstico del proceso de aprovisionamiento	38
	2.2. Diagnóstico del proceso de gestión de inventarios	41
	2.3. Diagnóstico del proceso de almacenamiento	55
	2.4. Diagnóstico de la preparación de pedidos	60
	2.5. Diagnóstico del proceso de transporte	63
	2.6. Diagnóstico de los costos logísticos	64
	2.7. Diagnóstico del uso de indicadores de desempeño	69
	2.8. Diagnóstico del sistema de información	69
Evaluar el impacto de la política de gestión de inventario de Ferreteria La Casita en la operación del CEDI.	2.2.1. Descripción de la gestión de inventarios	41
	2.2.2. Identificación de artículos activos y pasivos	42
	2.2.3. Clasificación ABC de inventarios	43
	2.2.4. Política de servicio al cliente	44
	2.2.5. Análisis del inventario	49
	2.2.6. Recursos utilizados en la gestión de inventarios	54
Realizar un diagnóstico del proceso logístico para identificar las fortalezas de la operación y los puntos críticos que pueden ser objeto de mejoras.	2.10. Análisis del diagnóstico de los procesos logísticos de ferreteria La Casita	72
	2.11. Problemas críticos identificados para proceso logístico de ferreteria La Casita	72
Formular propuestas de mejora para las situaciones críticas de los procesos analizados, estableciendo indicadores que permitan evaluar los resultados obtenidos.	3.1. Propuestas para el proceso de aprovisionamiento	83
	3.2. Propuestas para la gestión de inventarios	90
	3.3. Propuestas para el proceso de almacenamiento	90
	3.4. Propuestas para la preparación de pedidos	103
	3.5. Propuestas para el proceso de transporte	105
	3.6. Propuesta de mejora de los costos logísticos	107
	3.7. Medición y control a través del uso de indicadores	109
	3.8. Propuestas para el mejorar el uso del S.I.	113
	3.9. Documentación de los procesos y funciones	117
Planear, organizar y diseñar estrategias para la recepción, cargue y entrega de pedidos.	3.3.1 Propuesta 3. Adecuación física de las bodegas de almacenamiento de Ferreteria La Casita	91
	3.3.3. Propuesta 4. Implementación de la metodología de 5's para Ferreteria La Casita	96
	3.4.1. Propuesta 5. Distribución de los artículos almacenados en la bodega de varios según su índice de rotación	103
	3.5.1. Propuesta 6. Definir el sistema de liquidación de fletes de transporte	105
Diseñar un cuadro de indicadores de gestión que permitan controlar y medir el desempeño de la empresa.	3.7.1. Propuesta 8. Medición y control de los procesos logísticos	109
Proponer una estructura de distribución física para el nuevo centro de distribución y proyectarlo a través de un software de simulación.	4. Diseño y simulación del <i>Lay-Out</i> para el nuevo CEDI	118



1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

En este capítulo se presentan las generalidades de Ferretería La Casita, el alcance y los objetivos del proyecto, así como la metodología y el marco teórico utilizado en el desarrollo del mismo.

1.1. GENERALIDADES DE FERRETERÍA LA CASITA

Los datos generales de Ferretería La Casita son los siguientes:

1.1.1. Identificación de la empresa, Ferretería La Casita

Nombre comercial: Ferretería La Casita.

Representante Legal: José Luis Ballesteros

P.B.X: (7) 6411956

Logotipo:

Figura 1. Logo comercial Ferretería La Casita.



Fuente: Ferretería La Casita

Razón social:

Ferretería La Casita con Nit: 91042119-9, se dedica a la comercialización de materiales de construcción, ferretería y decoración del hogar.

Reseña Histórica:

“Ferretería La Casita fue fundada en el año de 1992. Esta empresa está ubicada en la calle 61 con 17 esquina, en el sector ferretero en Bucaramanga; con 20 años de servicio se ha consolidado como una de las ferreterías más reconocidas de la ciudad.

La evolución que ha tenido la empresa se debe a la seleccionada base de clientes, la cual está representada por constructoras, ingenieros, arquitectos, maestros, empresas privadas y del estado, y agregados al gremio de la construcción, así como también a los proveedores que han dado su respaldo con los cupos de crédito otorgados, permitiendo ser una empresa competitiva.



Ferretería La Casita tiene como principal fortaleza las ventas de mostrador, de las cuales el 80% son de contado y el 20% a crédito. Hasta la fecha son respaldados por reconocidas entidades financieras por su buen comportamiento crediticio.

Debido a este crecimiento y en aras de brindar un mejor servicio, los directivos de Ferretería La Casita, deciden en el año 2010 reestructurar la planta física y tecnológica, lo que implicó una importante inversión para adquirir un predio de 7.000 m² en 2 niveles, implementar nuevos procesos internos, crecimiento en la estructura organizacional y la adquisición de un nuevo sistema de información”.¹

Misión:

“Somos una empresa dedicada a la comercialización de artículos y servicios del sector de la construcción, remodelación y embellecimientos de espacios interiores y exteriores, garantizando altos estándares de calidad, y precios competitivos que superen las expectativas del mercado, apoyados en un equipo humano calificado, una gran infraestructura, con proveedores certificados, y un compromiso constante con la satisfacción y fidelización de nuestros clientes”.²

Visión:

“En el 2015 Ferretería La Casita se posicionará como una de las empresas líderes del sector de la construcción en Santander, generando un amplio nivel de confiabilidad, fidelidad y sentido de pertenencia por parte de nuestros clientes y colaboradores, a través de la mejora continua en los procesos internos y tecnológicos, garantizando canales de comunicación efectivos con nuestros clientes y la mejora en la calidad de vida de nuestro equipo humano”.³

1.1.2. Localización de Ferretería La Casita

Ferretería La Casita se encuentra ubicada en la calle 61 con 17 Esquina Barrio La Ceiba (zona ferretera), en el área metropolitana de Bucaramanga. A Febrero de 2012, se cuenta con un terreno aproximado de 11.000 m², de los cuales 4.000 m²

¹ Elaborado por la Directora de RRHH de Ferretería La Casita.

² *Ibíd.*

³ *Ibíd.*

se encuentran en funcionamiento y 7.000 m² en construcción de una sala de exhibición, oficinas, zonas de personal, CEDI, un centro de servicios de maquinaria para los maestros de construcción y parqueaderos. En la *Figura 2. Localización de las instalaciones de Ferretería La Casita*, se muestra el nuevo predio adquirido por Ferretería La Casita, el cual está ubicado contiguo a las instalaciones actuales.

Figura 2. Localización de las instalaciones de Ferretería La Casita.



Fuente: Google Maps.

1.1.3. Artículos que distribuye Ferretería La Casita

Ferretería La Casita cuenta con un portafolio de productos de más de 4.200 referencias, ordenadas por secciones y sub-secciones brindando una mayor organización para búsquedas en el sistema de información (ver *Anexo 1. Secciones y subsecciones de artículos que distribuye Ferretería La Casita*).

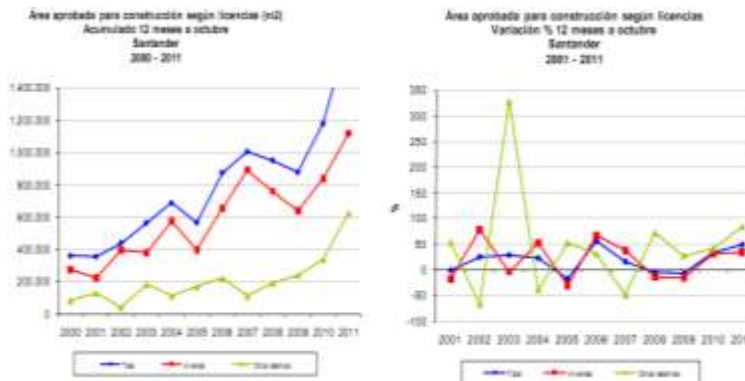
1.1.4. Mercados que atiende Ferretería La Casita

Teniendo en cuenta cifras suministradas por el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), y relacionándolo con la situación actual de la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana, el sector de construcción ha crecido considerablemente en los últimos años, creando una gran demanda de materiales, lo cual favorece a Ferretería La Casita al ofrecer su alta variedad de artículos del sector de la construcción.

En la *Figura 3. Licencias de construcción en Santander (DANE)*, se percibe el aumento de las áreas destinadas a la construcción según las licencias aprobadas para la ciudad de Bucaramanga, destacándose en estas que la mayor cantidad de

área está destinada para la construcción vivienda (refiriéndose a casas, edificio de apartamentos, condominios, etc.) y el otro porcentaje destinado a otro tipo de construcciones como lo son centros comerciales e industria.

Figura 3. Licencias de construcción en Santander (DANE).⁴



Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Clientes y estilo de las ventas:

Ferretería La Casita atiende todo tipo de mercado enfocado a la construcción, pero después de segmentar el mercado, se apunta especialmente a suplir las necesidades de materiales de los maestros de obra, construcciones medianas o pequeñas y remodelaciones, esto ocurre debido a que las grandes constructoras, cotizan directamente con fabricantes, haciendo casi imposible el negociar con este sector. Como resultado se atiende a tres tipos de clientes diferentes, los cuales poseen características particulares:

- **Clientes particulares:** Adquieren artículos generalmente en pequeños volúmenes y de entrega inmediata, entre ellos se encuentran personas de la comunidad en general y constructores que trabajan de manera independiente, exigen un punto de exhibición de artículos, dado que compran por el atractivo lo que ven en los mostradores.
- **Clientes corporativos:** Entre los cuales se encuentran las constructoras, pequeñas y medianas empresas públicas o privadas que realizan obras civiles,

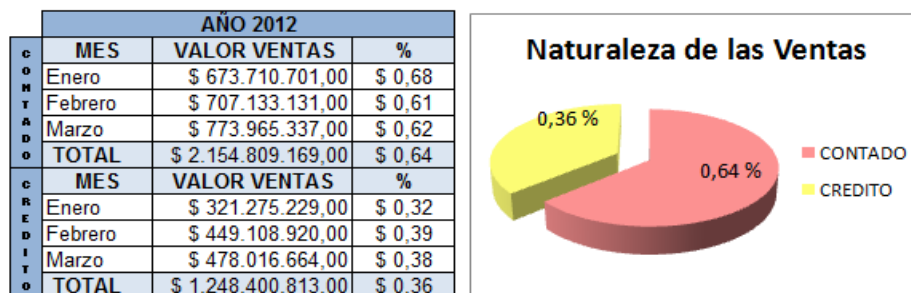
⁴ DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Licencias de construcción otorgadas en Santander [en línea]. <http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=57>. [Citado el 5 de febrero de 2012].

así como algunas obras públicas. Por lo general las ventas a estos clientes se presentan en volúmenes grandes y el margen de rentabilidad es menor por la gran competencia en el sector.

- **Sub-distribución:** Ferretería La Casita distribuye algunas de las líneas de productos que maneja a otras ferreterías y depósitos más pequeños del área metropolitana de Bucaramanga; las ventas a este tipo de clientes por lo general son repetitivas y de ciertos artículos en especial.

En la *Figura 4. Porcentaje de ventas a crédito y de contado de Enero a Marzo de 2012*, se muestra el porcentaje según la naturaleza de la venta (crédito o contado); Como no se hace distinción del tipo de cliente al momento de la facturación, no es posible presentar un gráfico que muestre los porcentajes según ésta.

Figura 4. Porcentaje de ventas a crédito y de contado de Enero a Marzo de 2012.



Fuente: Información suministrada por la auditora de Ferretería La Casita.

1.1.5. Estructura organizativa de Ferretería La Casita

Ferretería La Casita tiene una estructura organizativa de tipo jerárquico con 4 niveles definidos. La estructura de cargos que rige actualmente en Ferretería La Casita se presenta en el *Anexo 2. Organigrama de Ferretería La Casita*.

1.1.6. Número de empleados de Ferretería La Casita

Ferretería La Casita cuenta con una fuerza laboral de 54 empleados que se organizan de la siguiente manera según los procesos:⁵

⁵ Información proporcionada por la Directora de RRHH de Ferretería La Casita en una entrevista.



- **Procesos estratégicos:** Directora de Recurso Humano – Gerente Operativo (2 personas).
- **Compras:** Coordinador de Compras, Auxiliar de Compras, Auxiliar de Inventarios y Auxiliar de Proveedores (4 personas).
- **Mercadeo y Ventas:** Coordinador comercial, Asesores Comerciales y Auxiliar de Servicio al Cliente (10 personas).
- **Contaduría:** Contador, Jefe de Cartera, Auxiliar de Cartera, Cobrador, Auxiliar Contable y Cajera (6 personas).
- **Bodega:** Coordinadores de Despachos y Bodega, Auxiliares de Bodega, Conductores, Vigilantes (25 personas).
- **Financiero:** Gestión Humana y Planeación, Auxiliar de Nómina, Servicios Generales (3 personas).
- **Otros procesos:** Encargados de Aseo, cafetería y mensajería (4 personas).

En cuanto al manual de funciones de los cargos, Ferretería La Casita tiene definidas únicamente las funciones para 4 cargos, estos cargos son:

- Coordinador de compras.
- Auxiliar de Compras.
- Auxiliar de Cartera.
- Contador.

La elaboración del manual de funciones para los demás cargos por parte de la Directora de Recursos Humanos de Ferretería La Casita no se ha concluido. Las funciones para los cargos anteriormente mencionados se encuentran en el *Anexo 3. Manuales de funciones existentes de los cargos de Ferretería La Casita.*

1.1.7. Descripción del sector ferretero

Según datos del primer encuentro ferretero ENTREFIERROS⁶ (2010), para el año 2009 el sector ferretero ya contaba con más de 12.500 empresas, las cuales, con un 2.01% del PIB para el año 2011 según cifras del DANE, se convertía en uno de

⁶ ENTREFIERROS, EVENTO AXIOMA GROUP. Primer encuentro ferretero 2010 [en línea] <<http://www.entrefierros.com.co/encuentro-ferretero.html>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].



los sectores más determinantes para la economía colombiana, y según la revista FIERROS⁷ ocupa un respetado cuarto lugar con un 27,4% en variación en ventas. Esta cifra incluye ferreterías no especializadas, depósitos de materiales para la construcción, almacenes de material eléctrico, de herramientas y pinturas. Dentro del sector ferretero se encuentra Ferreteria La Casita, la cual es una de las comercializadoras más destacadas en Bucaramanga y su área metropolitana.

“Actualmente el negocio ferretero está concentrado principalmente en la Región Andina al ser el grupo que más ingresos operacionales ha reportado en los últimos años... La primera regional con mas ventas en el país es Ferrasa, con sede en Itagüí (Antioquia) en segundo lugar está Cacharrería Mundial también antioqueña, Meico y Casa de la Válvula, ubicadas en Barranquilla y una en Risaralda, Hierros HB” (Revista FIERROS, Mapa ferretero de Colombia).⁸

La revista FIERROS⁹, en edición 18 da el *ranking* de las ferreterías dedicadas al comercio al por menor, y salen a la luz ferreterías de gran prestigio en todo el país ubicadas en las regiones más solidas económicamente. Se destacan Al Día (Bucaramanga), Cotopaxi (Medellín), Tuvacol (Cartagena) e Internacional de Eléctricos (Ibagué). Por otra parte, con la llegada de grandes cadenas como Homecenter e EASY, ha tenido gran influencia en el mercado, entrando a competir con su conocimiento, estructura logística y sus ambiciosos planes de expansión.

1.1.8. Prácticas logísticas del sector

El *retail*, o ventas al detalle es un modelo comercial que ha venido tomando fuerza con el pasar de los años, desplazando en su camino a las ventas por mostrador a raíz de las exigencias de los clientes, la exhibición, la asesoría y el abastecimiento; sin embargo, optar por éste modelo implica una exigencia en cuanto a la planeación y control operativo reduciendo márgenes de pérdida. Por otra parte, se dice que para el año 2012 la tendencia en cuanto a estrategias de

⁷ REVISTA FIERROS. Sector ferretero se recupera en 2010. <<http://www.fierros.com.co/revista/ediciones-2011/panorama-fierros-2011/mercado/sector-ferretero-se-recupera-en-2010.htm>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].

⁸ REVISTA FIERROS. Mapa ferretero de Colombia. <<http://www.fierros.com.co/revista/ediciones-2011/edicion-18/especial-4/mapa-ferretero-de-colombia.htm>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].

⁹ *Ibid.*



captación y fidelización de clientes, van orientadas al fortalecimiento de la imagen de los establecimientos y el servicio al cliente ofrecido.¹⁰

El Club Punto Dinámico es un proyecto impulsado por la empresa Dyna & CÍA., una de las empresas proveedoras y distribuidoras del sector ferretero más importantes de Colombia, busca como finalidad agremiar a las empresas de este sector e impulsarlas en su desarrollo brindando protección a la pequeña y mediana empresa a través de capacitaciones en técnicas de ventas, almacenamiento, manejo de inventarios, compras, mercadeo y acceso a la tecnología para el manejo eficiente de la información.¹¹

Otra actividad que se está implementado dentro del mercado ferretero en Colombia es el evento Entrefierros, una feria académica y comercial creada por la revista Fierros. “Entrefierros busca la competitividad, desarrollo, calidad y profesionalización del Sector Ferretero y da herramientas para fortalecer el crecimiento de la empresa y el establecer nuevos contactos, aumentando las posibilidades de un intercambio comercial a mediano y largo plazo”.¹²

1.2. ALCANCE DEL PROYECTO

El presente trabajo de grado se enfoca en el mejoramiento de los procesos logísticos de Ferreteria La Casita, compuesto por un diagnóstico de los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, gestión inventarios, preparación de pedidos y transporte. Además se analizan el S.I., los costos logísticos, indicadores de desempeño y el nivel de servicio al cliente. Se formulan propuestas de mejora enfocadas a optimizar estos procesos, una vez sea analizada la problemática dentro de la empresa. Se realiza el diseño de la distribución física para el nuevo CEDI proyectado a través de un software de simulación y por último se propone un cuadro de indicadores de desempeño logístico que permitan administrar los procesos y controlar sus costos asociados.

¹⁰ REVISTA FIERROS. El Sector ferretero se prepara para nuevos retos. <<http://www.fierros.com.co/revista/ediciones-2012/edicion-especial-ii/panorama/el-sector-ferretero-se-prepara-para-nuevos-retos.htm>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].

¹¹ REVISTA DINERO. Ferreterías se preparan con todos los fierros. <<http://www.dinero.com/edicion-impresa/negocios/articulo/ferreterias-preparan-todos-fierros/99755>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012]

¹² ENTREFIERROS, *Óp. Cit.* [Citado el 6 de Febrero de 2012].



1.3. OBJETIVOS DEL PROYECTO

A continuación se presentan los objetivos generales y específicos del proyecto de mejoramiento de los procesos logísticos de Ferretería La Casita.

1.3.1. Objetivo general

Mejorar los procesos logísticos de Ferretería La Casita para alcanzar mayores niveles de desempeño a nivel de servicio al cliente y eficiencia de las operaciones.

1.3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, gestión inventarios, preparación de pedidos, transporte y servicio al cliente.
- Realizar un diagnóstico del proceso logístico para identificar las fortalezas de la operación y los puntos críticos que pueden ser objeto de mejoras.
- Evaluar el impacto de la política de gestión de inventario de Ferretería La Casita en la operación del CEDI.
- Formular propuestas de mejora para las situaciones críticas de los procesos analizados, estableciendo indicadores que permitan evaluar los resultados obtenidos.
- Planear, organizar y diseñar estrategias para la recepción, cargue y entrega de pedidos.
- Diseñar un cuadro de indicadores de gestión que permitan controlar y medir el desempeño de la empresa.
- Proponer una estructura de distribución física para el nuevo centro de distribución y proyectarlo a través de un software de simulación.

1.4. MARCO TEÓRICO

En este apartado se presentan los principales recursos teóricos, tomados de diferentes fuentes debidamente referenciadas, que se tendrán en cuenta durante la realización del presente proyecto.



1.4.1. Logística

GUTIERREZ Y PRIDA¹³ definen el término “Logística” como el proceso de planificar, ejecutar y controlar eficientemente el flujo de los recursos necesarios para el desempeño de la actividad laboral desde su gestación hasta su consumo.

ANAYA Y POLANCO¹⁴, aplican el mismo razonamiento a la gestión logística, comparando las falencias como los síntomas de la verdadera “enfermedad” por la que está pasando la empresa, entre los cuales se citan los siguientes:

- Excesivo aumento de costos en la Gestión de Almacenamiento y Distribución.
- Excesiva inversión en inventarios.
- Reacciones lentas frente a cambios del mercado.
- Obsolescencia y caducidad de productos.
- Pérdida de mercado por falta de disponibilidad de productos.
- Exceso de devoluciones de clientes.

1.4.2. Diagnóstico logístico

ANAYA Y POLANCO¹⁵ plantean una metodología para el desarrollo del diagnóstico logístico, en la cual definen las áreas concretas de la compañía y de esta forma realizan una segmentación de los problemas según corresponda. Como segunda medida se debe caracterizar y analizar cada proceso teniendo en cuenta aparte de los flujos de materiales, el flujo de la información. Para ello, proponen una serie de fases expresadas a continuación:

- Entrevista preliminar: Fijar objetivos, colaboradores y calendario.
- Visitas in situ: Inspección y conocimiento general de la empresa.
- Recogida de datos: Preparación de cuestionarios y toma de datos.
- Validación de datos: Integridad y consistencia.
- Análisis: Organigramas, diagramas, indicadores, análisis de inventarios.
- Presentación del informe final.

¹³ NIÑO Myriam Leonor. Presentación “Generalidades de la Logística”. Cátedra Logística Integral.

¹⁴ ANAYA Julio T. POLANCO Sonia M, Innovación y Mejora de Procesos Logísticos. Editorial ESIC. Pág. 98.

¹⁵ Ibíd.



1.4.3. Gestión del aprovisionamiento

Al definir la función del aprovisionamiento, ANAYA TEJERO¹⁶ hace distinción de los términos comprar y aprovisionar, pues hay que distinguir un carácter más amplio de la función de aprovisionamiento. Aprovisionar es una función destinada a poner a disposición de la empresa todos los productos, bienes y servicios del exterior que le son necesarios para su funcionamiento. Para cumplir estas funciones es necesario realizar las siguientes actividades:

- Prever las necesidades de la empresa.
- Planificar con tiempo.
- Expresarlas en términos adecuados.
- Buscar en el mercado los productos que las satisfacen
- Adquirirlos
- Asegurarse de que se reciben en las condiciones demandadas
- Garantizar el abastecimiento en cuanto a cantidad, tiempo, calidad y precio.

1.4.4. Tipos de pronósticos de demanda

Según CHASE, JACOBS y AQUILANO¹⁷, el pronóstico puede clasificarse en cuatro tipos: cualitativo, series de tiempo, relaciones causales y simulación:

- Las técnicas cualitativas son métodos subjetivos las cuales se basan en estimados y opiniones, por ejemplo el método Delfos.
- El análisis de series de tiempo, propone utilizar información relacionada con la demanda pasada para predecir la futura. Este método toma en cuenta influencias de tendencias estacionales o cíclicas. Dentro de las principales series de tiempo se puede citar el promedio móvil, promedio móvil ponderado y la suavización exponencial.
- El pronóstico causal, se analiza mediante la regresión lineal, supone que la demanda se relaciona con algún factor subyacente en el ambiente.

¹⁶ JULIO JUAN ANAYA TEJERO. Logística Integral: La Gestión Operativa de la Empresa. Pág. 141.

¹⁷ RICHARD B CHASE. Logística: Administración de operaciones producción y cadena de suministros. Duodécima Edición. McGrawHill. Pág. 468.



- Los modelos de simulación permiten al encargado del pronóstico manejar varias suposiciones acerca de la condición del pronóstico. Forecast Pro, Redalyc y Primavera son solo algunos de los software especializados en simulación.

1.4.5. Gestión de inventarios

Para CHASE et al.¹⁸, los inventarios son las existencias de una pieza o recurso utilizado en una organización, y complementando con los conceptos de BOWERSOX, CLOSS y COOPER¹⁹, son activos corrientes que deben producir un retorno sobre el capital invertido.

Según BOWERSOX et al.²⁰, la política del inventario consiste en los lineamientos acerca de qué adquirir o fabricar, cuándo efectuar acciones y en qué cantidad; además de decisiones sobre la ubicación del inventario. Un segundo aspecto de la política se relaciona con la administración del inventario, donde propone dos métodos: el método independiente en cada planta y el método de la administración centralizada, la cual requiere una comunicación y una coordinación eficaz. Entre mayor sea la disponibilidad de tecnología de la información y los sistemas de planeación integrados mayor será el número de empresas que implementen la planeación centralizada del inventario.

1.4.6. Almacenamiento y diseño de almacenes

Para ANAYA TEJERO²¹, todos los esfuerzos realizados en logística para una reducción drástica de los inventarios, han potenciado al máximo la necesidad de contar con una organización eficaz de almacenes, constituyendo hoy en día, uno de los puntos más importantes para una correcta distribución. El servicio se fundamenta en tres parámetros, disponibilidad, rapidez de entregas y fiabilidad.

La disponibilidad es responsabilidad directa del gestor de inventarios; los otros dos conceptos dependen de la correcta gestión de los almacenes. Es decir, la eficacia

¹⁸ *Ibid.* Pág. 547.

¹⁹ BOWERSOX, Donald, CLOSS, David, COOPER, M. Bixby, Administración y logística en la cadena de suministros, 2da Edición. MCGrawHill. Pág. 132

²⁰ *Ibid.* Pág. 133

²¹ ANAYA TEJERO. *Óp. Cit.* Pág. 197.



de la gestión consiste en lograr los objetivos de servicio establecidos por los departamentos comerciales con un nivel de costos aceptables para la empresa.

Diseño y Lay-Out de los almacenes

De acuerdo con WyL Solutions²², el diseño de *lay-out* es la integración de todas las áreas funcionales de la empresa en una misma instalación, tomando en cuenta la zona de recepción y despacho, almacenamiento, acomodación, preparación de pedidos, patios de maniobra, y estacionamientos, sin dejar de lado el área de oficinas, vestidores, baños, entre otros. Además, comenta que la mejor forma de empezar el diseño de un *lay-out*, que para el caso del presente proyecto será enfocado al nuevo CEDI, es pensar en la simplificación y optimización de operaciones; aun así, no esta exento de presentar riesgos, entre los cuales se destacan los de seguridad (tanto para el persona como para el inventario), de control de autorización, de control y manipulación de inventario. Estos riesgos se pueden gestionar con programas de seguridad aplicada en los trabajadores, sistema de gestión de almacenes efectivos, capacitaciones permanentes, etc.

“El *Lay-Out* de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos. Cuando se realiza el *Lay-Out* de un almacén, se debe considerar la estrategia de entradas y salidas del almacén y el tipo de almacenamiento que es más efectivo”. (ANAYA TEJERO).²³

1.4.7. Preparación de Pedidos

La preparación de pedidos, es una de las operaciones en las que más se marca la presencia de la logística en una empresa; al tener que coordinar recursos de personal y maquinaria, entre otros, esta actividad se convierte en la fase que define la calidad de servicio prestado al cliente. Según MAULEÓN²⁴, “el *picking* es el conjunto de operaciones destinadas a extraer y acondicionar los productos demandados por los clientes y que se manifiestan a través de los pedidos”.

²² WyL Solutions, “*Conceptos básicos para diseñar el optimo Lay-out en el almacén*” <<http://wylsolutions.blogspot.com/2011/04/conceptos-basicos-para-disenar-un-buen.html>>. [Citado el 1 de agosto de 2012].

²³ ANAYA TEJERO. *Op. Cit.* Pág. 197.

²⁴ MAULEÓN, Mikel. *Logística y Costos*. Ediciones Diaz de Santos. Pág. 119.



Entre las operaciones que integran el *Picking*, se encuentra la consolidación, el empaque, control, marcado, movimiento y cargue de mercancía en el lugar dispuesto por el cliente. Además, se deben tener en cuenta elementos claves que faciliten la labor del *picking*, tales como estar a la vanguardia de las tecnologías disponibles en este ámbito, tener en cuenta las características del producto que se quiere movilizar, así como el número de referencias, la rotación de las mismas y la estructura de los pedidos. Por otra parte, se hace preciso tener en cuenta el tipo de sistema a utilizar en cuanto a los vehículos, herramientas, dispositivos de comunicación de pedidos, definición de rutas de recolección, entre otros.

1.4.8. Costos logísticos

Los costos asociados a los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento, costo de capital por inventarios, gestión de la información, preparación de pedidos, transporte y distribución, se pueden agrupar en 4 grandes rubros de costos según ANAYA y POLANCO²⁵:

- Costo de tramitación de pedidos.
- Costo de almacenamiento.
- Costo de posesión.
- Costo de transporte.

Los principales factores que inciden en los costos logísticos se presentan en el *Anexo 4. Factores que inciden en los costos logísticos*

1.4.9. Indicadores logísticos

MORA, Luis A.²⁶ expresa que para que todo proceso sea realizado con éxito, es necesario el establecimiento de un sistema de indicadores, el cual, gracias a su integración con el sistema de información de la compañía, hace posible realizar mediciones del proceso logístico y proporciona información útil para la gestión de los mismos. Entre los objetivos de los indicadores logísticos se encuentran:

²⁵ ANAYA Julio J. POLANCO Sonia M., Innovación y Mejora de Procesos Logísticos. Editorial ESIC, 2005. Pág. 196.

²⁶ MORA, LUIS ANÍBAL. Indicadores de gestión logísticos [en línea]. <<http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm>>. [Citado el 28 d febrero de 2012].



- Evaluar la eficiencia y eficacia de la gestión logística.
- Utilizar la tecnología y manejo de información.
- Seguir las operaciones y el cumplimiento de las metas y objetivos.
- Retroalimentar para facilitar el mejoramiento de la cadena de abastecimiento.

Los indicadores logísticos más utilizados se presentan en el *Anexo 5. Principales indicadores logísticos.*

1.4.10. Simulación.

Desarrollar un proyecto de simulación aparece como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones. Mediante la representación gráfica simulada de escenarios es posible presentar resultados anticipados de los que en teoría debería resultar la implementación de las estrategias propuestas.

PIERA, GUASH, CASANOVAS y RAMOS describen a la simulación como una técnica muy flexible y de fácil aplicación, además que obtener información útil de un sistema de este tipo suele ser mucho más fácil que de un sistema real, pero advierten que la recolección de los datos indicados para realizar el estudio mediante un sistema simulado suele ser costoso y en algunos casos imposible; aun así, recomiendan la simulación para evaluar propuestas y buscar la mejor alternativa para solucionar diversos problemas dentro de una organización.

1.5. METODOLOGIA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

Se presenta la metodología desglosada en fases a seguir propuestas por los autores ANAYA Y POLANCO²⁷ la cual es guía para el desarrollo y culminación del proyecto, permitiendo dar cumplimiento de los objetivos trazados.

1.5.1. Fase 1. Identificación de la empresa

Con el fin de situarse en el problema logístico de la empresa, se empieza con conocer sus aspectos generales y procesos de gestión en los últimos años;

²⁷ ANAYA y POLANCO, Óp. Cit.



interesa conocer su estructura organizacional, políticas, misión, visión, metas y objetivos, así como conocer a fondo sus instalaciones, cobertura, clientes, artículos, proveedores, entre otros aspectos. Esta identificación se realiza mediante las siguientes acciones:

- Visita a las instalaciones: haciendo reconocimiento de los espacios físicos (bodegas, punto de venta, oficinas, entre otros), recopilando material fotográfico e identificando el personal de cada área de Ferretería La Casita.
- Entrevistas personales: con los involucrados en las operaciones logísticas de Ferretería La Casita, desde los cargos del nivel más alto, hasta los del nivel operativo más bajo, identificando los responsables de cada eslabón de la cadena logística y los poseedores de información vital para el proyecto; además es la ocasión ideal para hacer una presentación del proyecto a realizar y solicitar la colaboración del personal.
- Recopilación de información general: estructura organizacional, misión, visión, valores, políticas de calidad, etc.

1.5.2. Fase 2. Diagnóstico general de los procesos logísticos

El diagnóstico logístico tiene como finalidad dar una imagen de la situación actual de Ferretería La Casita, la cual permite encontrar los factores disfuncionales en el proceso logístico que repercuten finalmente en el margen bruto de la empresa. En esta etapa se identifican las unidades operativas, estudiando la relación entre tres elementos básicos, la naturaleza de los artículos, las características del mercado al cual se dirige y la infraestructura operativa que se utiliza.

Parte del diagnóstico también incluye la descripción de los procesos logísticos de compras, recepción de pedidos, gestión de inventarios, almacenamiento, preparación de pedidos, sistemas de información y servicio al cliente.

1.5.3. Fase 3. Análisis del diagnóstico general de los procesos logísticos

Después de descritos cada uno de los procesos logísticos en la fase anterior, se procede a la identificación de problemas en cada uno de ellos; se hace el



respectivo análisis de la información recolectada con miras a encontrar aquellos procesos críticos susceptibles de mejora, que ofrezcan a la ferretería mejores beneficios, eficiencia y rentabilidad.

1.5.4. Fase 4. Consolidación de propuestas de mejora, costos e implicaciones y formulación de indicadores de gestión

En esta etapa se formulan las propuestas de mejora basadas en la *fase 3. Análisis del diagnóstico general de los procesos logísticos*; estas propuestas se plantean para la posterior evaluación de la gerencia quien tendrá la última decisión sobre su puesta en marcha, las cuales se evalúan en cuestión del impacto y de los recursos necesarios para su ejecución (inversión). También se indica a la gerencia, la secuencia a seguir si se decide su implementación. Además, con el fin de medir y controlar la eficiencia de los procesos logísticos, se diseña y se propone la institucionalización de un cuadro de indicadores que de soporte en la toma de decisiones por parte de la gerencia de Ferretería La Casita.

1.5.5. Fase 5. Diseño y simulación del Lay-Out para el nuevo CEDI

Teniendo en cuenta la adquisición de un nuevo espacio para almacenamiento y la importancia que representa tener un diseño para la operación logística de este CEDI, se propone un diseño de *Lay-Out* que sea guía para una adecuada operación dentro de las instalaciones, y de esta manera evitar los problemas visualizados en el diagnóstico realizado.

1.5.6. Fase 6. Conclusiones y recomendaciones

Se culmina el proyecto describiendo los aspectos más representativos durante toda su realización, resaltando los resultados obtenidos y la acogida de las propuestas de mejora por la gerencia. Por último, se da a la gerencia las recomendaciones para mantener un proceso de mejora continua en las operaciones logísticas de Ferretería La Casita.

2. DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA

Con el fin de describir la situación actual e identificar los inconvenientes que se presentan en Ferretería La Casita, se realiza un diagnóstico de cada uno de los procesos logísticos de la empresa, aplicando herramientas cuantitativas y cualitativas, para identificar en una etapa de análisis posterior los problemas a solucionar, para ello es necesario conocer el la secuencia de la actividad logística de Ferretería La Casita (ver *Anexo 6. Diagrama de flujo de la actividad logística de Ferretería La Casita*), además de conocer el flujo de información dentro de la organización. Siguiendo la metodología planteada se presenta la descripción de los procesos logísticos. En la *Figura 5. Proceso logístico de Ferretería La Casita*, se ilustra la secuencia de estos.

Figura 5. Proceso logístico de Ferretería La Casita



2.1. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO

Siendo Ferretería La Casita una empresa dedicada a la comercialización de artículos, el proceso de aprovisionamiento de material se convierte en uno de los pilares de su funcionamiento, ya que se puede considerar como la base para establecer los precios de venta y fijar las metas de rentabilidad. A Febrero de 2012, Ferretería La Casita cuenta con más de 4.200 referencias de artículos organizados en 39 secciones detalladas en el *Anexo 1. Secciones y subsecciones*



de artículos que distribuye Ferretería La Casita, las cuales varían en cuanto a marcas, precios, calidad, tamaños, funcionalidad, entre otros factores de distinción. Lo que hace que la acción de compras sea una labor dispendiosa.

2.1.1. Descripción del proceso de compras

Se identifican 3 diferentes procesos de compra de mercancía en Ferretería La Casita. A continuación se explica cada uno de ellos:

- **Proceso de compra normal:** Es el proceso de aprovisionamiento cotidiano presentado en Ferretería La Casita, caracterizado por ser el único que planifica sus actividades.
- **Proceso de compra especial:** Este es un servicio excepcional que presta Ferretería La Casita y se genera cuando un cliente desea adquirir un artículo que la ferretería no comercializa. El cliente solicita la posibilidad de obtención del artículo para añadirlo en su compra.
- **Proceso de compra de emergencia por faltantes:** Este proceso se da cuando se agotan las existencias de alguna referencia que algún cliente desea adquirir en el momento; situación que requiere solución inmediata, pues podría decidir la efectividad de la venta.

Estos tres procesos de compra se detallan por actividades en los *Numerales I, II y III del Anexo 7. Descripción de las actividades de los procesos logísticos de Ferretería La Casita*. Los formatos utilizados en el proceso se incluyen en el *Anexo 8. Documentación en los procesos*. Asimismo, se presenta el diagrama de flujo respectivo en los *Numerales I, II y III del Anexo 9. Manual de procedimientos de Ferretería La Casita*.

2.1.2. Recursos utilizados en el proceso de aprovisionamiento

Como en todo proceso logístico que se desempeña en Ferretería La Casita, se hace necesaria la destinación de recursos para su correcto funcionamiento. A



continuación se citan los recursos que actualmente dispone Ferretería La Casita para el desarrollo del proceso de aprovisionamiento.

Recursos de Personal:

- Coordinador de Compras.
- Auxiliar de Compras
- Auxiliar de Proveedores
- Coordinador Comercial
- Coordinador de Inventarios (encargado del ingreso de artículos al sistema).

Recursos Físicos:

- 1 oficina de 3,50 x 2,70 m para el Coordinador de Compras y el Comercial.
- Un espacio físico de aproximadamente 6 m x 1,50 m estilo mostrador destinado para el Auxiliar de Compras.
- Una oficina de 2 x 2 m para el auxiliar de Inventarios.
- 3 computadores.
- 2 aires acondicionados (Coordinadores de Compras y de Inventarios).
- 1 centro de impresión y copiado.
- 3 teléfonos y 3 radio-teléfonos para comunicación tanto interna como externa.
- Material de oficina (hojas para impresión de órdenes, y demás útiles).
- Se cuenta con el sistema de información MANTIS, que facilitará todos los procesos, pero actualmente se encuentra en la etapa de migración de datos.

2.1.3. Cifras de la Operación de aprovisionamiento

Para exponer la complejidad de la operación de compras, se presenta el acumulado de las compras por proveedores de Enero y Febrero de 2012 en el *Anexo 10. Compras acumuladas por proveedor de Enero y Febrero de 2012 en Ferretería La Casita.*

2.1.4. Proveedores de Ferretería La Casita

Ferretería La Casita, negocia con aproximadamente 120 proveedores que le surten más de 4.200 referencias de artículos que comercializan en las



instalaciones con el fin de satisfacer la demanda de los clientes. A Febrero de 2012 no existen alianzas, acuerdos o contratos fijos con los proveedores, pues en su proceso de selección, ha primado el escoger al proveedor que ofrezca el precio más bajo y que mantenga los estándares de calidad que requieren los clientes, y en segunda instancia las formas de pago y plazos de entrega de estos artículos; algunos de los proveedores se han mantenido con ellos en el largo plazo, como lo son: Pintuco, Cerámica Italia, Alfagres, Ladrillera Ergo, Ladrillera Rugo, Liderplast, Recol, Cementos Tequendama, entre otros. En el *Anexo 11. Listado de proveedores principales de Ferretería La Casita*, se presenta una tabla con los principales proveedores y los productos que compra Ferretería La Casita. Esta lista de 25 proveedores representa el 85% del valor total de las compras comprendidas entre Enero y Febrero de 2012.

2.2. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIO

En Ferretería La Casita la gestión de inventarios es un proceso crítico. Dado que el costo de mantener tantos artículos almacenados es muy elevado es necesario conocer la cantidad óptima de existencias a mantener en inventario y el momento adecuado de pedir para cubrir los requerimientos de mercancía de los clientes; proceso que se ha llevado a cabo en Ferretería La Casita empíricamente y sin planeación, lo que trae consigo diferentes problemas.

2.2.1. Descripción de la gestión de inventarios

Actualmente, para controlar los productos agotados y saber cuándo y cuánto pedir se realiza un proceso de revisión continua, donde la responsabilidad recae sobre un Auxiliar de Bodega el cual diariamente en horas de la mañana hace una ronda revisando qué productos se encuentran agotados o próximos a agotarse. No existe un punto de reorden, el aviso de cuándo pedir se da a juicio del operario.

Otro aspecto observado es que no se tienen establecidos los valores óptimos de inventario a almacenar para cada producto, que dictaminen en cierta medida la cantidad de mercancía a pedir en cada orden de compra. Generalmente, se basan



en datos históricos de pedidos pasados y hasta hace pocos meses se está tratando de controlar que las cantidades de cada producto en específico estén también sustentadas en rotaciones mensuales y capacidad de compra.

Ferretería La Casita no cuenta con un sistema de pronóstico de demanda. El cálculo de cuánto pedir se realiza teniendo en cuenta el nivel de inventarios en el momento de evaluación, la experiencia y criterio del Coordinador de Compras y el promedio de la cantidad de artículos que se han pedido en procesos anteriores. Es clara la falta de objetividad de este proceso, ya que no hay un modelo científico que apoye la generación de dichos pronósticos, además de ignorar el establecimiento de inventarios de seguridad apropiados.

Por otra parte, un aspecto favorable en la gestión de inventarios, es que se realizan pedidos conjuntos por proveedor. Este tipo de pedidos son diseñados para abastecerse de productos con niveles bajos de inventarios y se aprovecha la oportunidad para surtir las existencias de productos próximos a llegar a este nivel, que sean distribuidos por este mismo proveedor minimizando costos de pedir, y costos de transporte.

Con la implementación del software MANTIS en todas las áreas funcionales de Ferretería La Casita, se espera generar informes que pronostiquen la demanda para los meses posteriores y sirvan de base en el proceso de compra.

2.2.2. Identificación de artículos activos y pasivos

Todo artículo que presente actividad comercial y genere un aumento en la utilidad de la empresa en un periodo de estudio definido, es considerado como activo; por el contrario, todo artículo que en un periodo de estudio no presente actividad comercial es considerado como un artículo pasivo.

Para la identificación de artículos activos y pasivos se toman los reportes de ventas en unidades por mes desde Enero hasta Junio de 2012 y se clasifican como artículos activos todos aquellos que reportan rotación en este periodo de estudio. Entre los artículos pasivos se hace distinción de dos diferentes casos: Los artículos que no reportaron rotación ni existencias en inventario, y por otra parte,



los que no reportaron rotación pero presentan existencias en inventario. En el *Anexo 12. Clasificación de artículos activos y pasivos* se presentan los resultados de este estudio.

2.2.3. Clasificación ABC de inventarios

Para determinar que artículos son más significativos dentro del inventario de Ferretería La Casita se aplica una clasificación ABC. Se agrupa el total de artículos en tres categorías, A, B y C, teniendo como criterios de clasificación el número total de unidades vendidas y el porcentaje de participación en el valor económico de las ventas de cada artículo, desde Enero hasta Junio del 2012.

En el *Anexo 13. Diagrama de Pareto para la clasificación ABC de los inventarios* y *Anexo 14. Clasificación ABC de los artículos que distribuye Ferretería La Casita*, se presenta el desarrollo de la clasificación ABC.

Se depura la lista de productos tipo A, excluyendo las secciones que presentan un porcentaje de participación mínimo dentro de los criterios de clasificación (una o dos referencias), dejando un total de 400 referencias, divididas en 18 secciones y 28 subsecciones de artículos. Estos artículos se muestran en el *Anexo 15. Productos tipo A seleccionados para el estudio mediante el principio de Pareto*.

2.2.4. Resultados de la clasificación de inventarios

Como resultado de esta clasificación se llega a las siguientes conclusiones:

- Los productos tipo A constituyen el 80,00% del ingreso por ventas de la ferretería y el 80,49% del total de las unidades vendidas, representadas por un 11,97% del total de referencias de artículos.
- Los productos tipo B constituyen el 15,00% siguiente del ingreso por ventas de la ferretería y el 11,94% del total de las unidades vendidas, representadas por un 19,73% del total de referencias de artículos activos.
- Los productos tipo C constituyen el 5,00% restante del ingreso por ventas de la ferretería y el 8,06% del total de las unidades vendidas, representadas por un 68,83% del total de 2282 referencias de artículos activos.



- Realizada la clasificación de artículos se evidencia que existen 906 referencias que no han presentado actividad comercial en el primer semestre del 2012 (pasivos) las cuales representan un inventario total de 25487 unidades y \$328.334.171,0. Estos artículos se muestran ordenados en el *Anexo 16. Artículos pasivos en el inventario de Ferretería La Casita.*

Debido a que los posteriores análisis en el presente trabajo se centran en los productos tipo A, se recomienda a la empresa aplicar un estudio más detallado para las secciones B y C de la clasificación, con el fin de evitar que se pierda información que contribuya al mejoramiento de la gestión de sus inventarios. En la *Tabla 1. Resumen de la clasificación tipo A del inventario*, se presenta en resumen de las secciones dentro de la clasificación tipo A del inventario.

Tabla 1. Resumen de la clasificación tipo A del inventario.

Cód.	Sección	Cód.	Sección
001	Cerámicas	020	Ladrillos y bloques
004	Tejas	026	SIKA
005	Pintura	027	Artículos <i>drywall</i>
006	Tanques de agua	029	Telas, Mantos e impermeables
007	Baterías para baño	032	Eléctricos
010	PVC	033	Empaques
011	Cemento	037	Hierros
012	Cal, yesos y caolines	039	Maderas
013	Arenas y triturados		

2.2.5. Política de servicio al cliente

Con el objetivo de determinar la política de servicio que ofrece actualmente Ferretería La Casita a sus clientes se miden los siguientes aspectos:

- Disponibilidad.
- Fiabilidad en las entregas.
- Calidad en las entregas.
- Tiempo de respuesta.

Disponibilidad:

Se trata de determinar qué porcentaje de pedidos fueron atendidos del total de pedidos de mercancía realizados por los clientes externos de Ferretería La Casita.



$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{\text{No de pedidos atendidos}}{\text{No total de órdenes de pedido}} \times 100\%$$

En Ferretería La Casita no se cuenta con el registro del total de clientes atendidos. Para la obtención de esta información se mide en un periodo de una semana el número total de clientes que llegaron a la ferretería y no encontraron el producto que deseaban por falta de existencias en inventario, razón por la cual no fueron atendidos. A este se le suma el número de clientes atendidos para obtener así el total de clientes que llegaron a la ferretería en esa semana. Con estos dos datos se calcula el porcentaje de disponibilidad y se especifica qué secciones de productos presentaron menor disponibilidad. El periodo de tiempo establecido para desarrollar el estudio es del 25 al 30 de Junio del presente año.

Se presenta en el *Anexo 17. Cálculo de la disponibilidad de artículos en inventario*, los resultados obtenidos de esta medición, datos con los que se obtiene el porcentaje de disponibilidad.

$$\% \text{ Disponibilidad} = \frac{907}{1086} \times 100\% = 83,52\%$$

Fiabilidad en las entregas:

Se trata de determinar qué porcentaje de pedidos fueron entregados en las fechas pactadas del total de órdenes de pedido despachadas a los clientes.

$$\% \text{ Fiabilidad} = \frac{\text{No de entregas atendidos a tiempo}}{\text{No total de órdenes de pedido despachadas}} \times 100\%$$

Para el cálculo del porcentaje de fiabilidad en las entregas, se toma como referencia el resultado de un estudio *post-venta* subcontratado por Ferretería La Casita en Febrero de 2012, pues un objetivo fue medir el porcentaje de clientes satisfechos con los despachos en relación al tiempo de entrega de sus pedidos.

En el mes de Febrero se atendieron 3912 clientes, de los cuales se encuestó a 573, una muestra representativa de esa población, con la pregunta “¿Qué aspectos del servicio brindado por Ferretería La Casita mejoraría usted?”.



Entre las opciones de respuesta se encuentran la demora en despachos en cuanto a la preparación de su pedido y la logística del transporte entendida como el alistamiento de la mercancía en el vehículo de despacho. De los 573 clientes encuestados, 189 experimentaron demoras en la conformación de su pedido y en el alistamiento de la mercancía en el vehículo de despacho, y los otros 384 se atendieron oportunamente, como se observa en el *Anexo 18. Cálculo de la fiabilidad en las entregas*. Aplicando la fórmula propuesta se obtiene el siguiente porcentaje de fiabilidad:

$$\% \text{ Fiabilidad} = \frac{384}{573} \times 100\% = 67,01\%$$

Calidad en las entregas:

Se trata de determinar la calidad en las entregas, incluyendo dentro de este concepto lo relacionado con la entrega del pedido en las cantidades y referencias requeridas y el estado físico de los artículos.

Este indicador se expresa como el porcentaje de entregas perfectas relacionando los conceptos antes mencionados y se calcula con la siguiente expresión:

$$\% \text{ Calidad en las entregas} = \frac{\text{No de entregas perfectas}}{\text{No total de órdenes despachadas}} \times 100\%$$

Con el nuevo sistema de información MANTIS se puede hacer consulta del total de facturas de venta generadas por mes, y ver en detalle cuántas de estas facturas presentaron devoluciones e incluso conocer el concepto de su realización.

Del reporte de facturas de ventas por mes desde Enero hasta Junio de 2012 se toma el número total de facturas, a este valor se le resta el total de facturas anuladas (facturas mal hechas es decir ventas no efectivas) hallado con el reporte de devoluciones por mes; por último se conoció el total de facturas de venta que presentaron devolución por alguno de los conceptos antes mencionados.

Se presenta el ejemplo de los reportes generados para la toma de esta información y el cálculo del porcentaje de calidad en las entregas en el *Anexo 19*.



Cálculo del porcentaje de calidad en las entregas. Con esta información y aplicando la fórmula propuesta se calcula el siguiente porcentaje de calidad en las entregas de órdenes de pedido.

$$\% \text{ Calidad en las entregas} = \frac{21304}{23352} \times 100\% = 91,23 \%$$

Tiempo de respuesta al cliente:

Para el caso particular de Ferretería La Casita se trata de determinar la tasa promedio de llegada de clientes a la zona de despachos y el tiempo en minutos que transcurre para la conformación y entrega de su pedido. Este tiempo se calcula de la siguiente manera:

El sistema de información MANTIS almacena la hora exacta en que el cliente cancela la factura de venta de su pedido en caja, esta factura inmediatamente pasa a la zona de despachos y comienza la conformación del pedido. En el momento en que se tiene listo el pedido y se le despacha al cliente se hace el descargue de la mercancía en inventario, actividad de la cual también se tiene registro exacto de la hora en que se realiza. Es la diferencia entre estas dos horas la que indica el tiempo de respuesta al cliente en bodega.

Para este estudio se toman las 4 semanas del mes de Junio, partiendo desde el 4 hasta el 30 de este mes, y se registra el tiempo de preparar y entregar cada una de las órdenes de compra que se despacharon en el mismo día de la compra, ya que hay casos en que el cliente compra para que se lo despachen días después y de esto no se tiene registro en el sistema, simplemente se almacena la orden de compra física en un folder en el área de despachos.

Se analiza cada semana por separado para escoger aquella que presente mayor ocupación y detallarla a fondo; y se obtienen las siguientes conclusiones:

- En ésta semana se despacharon 800 facturas en el mismo día en que se realizó la compra por el cliente, recordando que se excluye del estudio aquellos pedidos que se entregan a largo plazo por requerimiento del cliente.



- Se alcanzó a tener una ocupación de los Coordinadores y Auxiliares de Bodega de más de 9 horas en dos días y en los demás días una ocupación cercana al promedio (4,64 horas).
- De las 800 facturas, 378 fueron atendidas dentro de los primeros 15 minutos después de realizado el pago de la mercancía en caja, un tiempo de respuesta ágil, pero al entrar en el detalle de analizar esas facturas de compra se observa que más del 80 % de éstas, además de que eran compras pequeñas en cantidad de artículos, se ubicaban en la bodegas de materiales varios, el lugar de almacenamiento más cercano a la zona de despachos.
- De las mismas 800 facturas, 93 se atendieron entre 1 y 2 horas, 79 entre 2 y 4 horas y 81 se entre 4 y 9 horas. Del mismo modo al entrar en el análisis detallado por factura se concluye que las razones de estos altos tiempos de preparación de pedido, se deben a razones como el alto nivel de ocupación de los operarios, más de 9 horas en algunos días solo en cargue de mercancía y dejando de lado el descargue, la lejanía de las bodegas de arenas y triturados, hierros, tubos, tanques y cementos, así como de la dificultad de movilizar esta mercancía hasta la zona de despachos donde parquean a todos los vehículos.
- Los pedidos que pueden ser atendidos de forma oportuna son los de las bodegas cercanas al punto de despacho (cerámicas y materiales varios), pero los pedidos que incluyen materiales de las bodegas más alejadas (Arenas y ladrillos, tubos y tanques, hierros y cementos) toman tiempos más largos para ser atendidos por la distancia, la inclinación del suelo en la zona de carga y la dificultad en la movilización de esa mercancía.

El resultado de este estudio se presenta en el *Anexo 20. Cálculo del tiempo de respuesta al cliente.*

Por último, debido a que Ferretería La Casita aún no ha establecido las políticas de servicio al cliente a ofrecer, relacionado con la disponibilidad de producto, fiabilidad en las entregas, calidad en las entregas y tiempo de respuesta al cliente, no se puede hacer un paralelo con la política de servicio al cliente actual que es:



- Disponibilidad de producto: 83.52%
- Fiabilidad en las entregas: 67.01%
- Calidad en las entregas: 91.23%

Sin embargo el Director Comercial de Ferretería La Casita, habla de pensar en fijarlas en un 95%, lo que demuestra que están por debajo del nivel deseado.

2.2.6. Análisis del inventario

Antes de iniciar con el análisis del inventario, cabe recordar que éste se realiza solo para los artículos activos (ver *Anexo 12. Clasificación de artículos activos y pasivos de Ferretería La Casita*), y para los cálculos solo se incluyen los productos seleccionados dentro de la categoría A de la clasificación ABC (ver *Anexo 15. Productos tipo A seleccionados para el estudio mediante el principio de Pareto*).

Se resalta que el 82.62% de las unidades vendidas (artículos tipo A) se dividen en aquellos que presentan compras durante el periodo de estudio (Enero-Junio del 2012) y los que no presentan. Éste fenómeno ocurre debido a una mala gestión del proceso de compras en el año 2011, entonces Ferretería La Casita comienza el 2012 con inventarios muy elevados en productos de alta rotación. Para efectos del presente análisis, solo se toma como objeto de estudio las referencias que presentan compras durante el periodo de estudio.

Para este análisis del inventario se tendrá en cuenta el cálculo del inventario promedio, la rotación, la cobertura, el exceso y el costo de este exceso así como el riesgo de obsolescencia asumido con el actual nivel de inventarios.

Inventario promedio:

Según ANAYA Y POLANCO²⁸, para calcular el inventario promedio de cada artículo en el periodo considerado (6 meses), es necesario calcular el lote medio (Lm) con el fin de conocer el volumen de compra por artículo durante el periodo. Para esto los autores sugieren la siguiente fórmula:

²⁸ ANAYA y POLANCO. Op. Cit. Pág. 170.

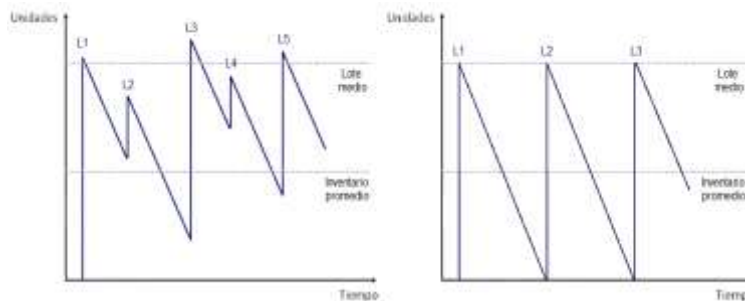
$$Lm = \frac{L1+L2+\dots+Ln}{n}$$

Donde, L1 = Volumen de compra del pedido 1
L2 = Volumen de compra del pedido 2
Ln = Volumen de compra del pedido n
n = Numero de pedidos realizados.

Esta información se obtiene del sistema (aunque éste no está parametrizado para dar esta información) observando las órdenes de compra realizadas mes a mes de cada producto para obtener el volumen de compra y en una entrevista con el Coordinador de Compras se estimó la frecuencia de aprovisionamiento por proveedor de cada artículo.

Conociendo el lote medio (Lm) se calcula ahora el inventario promedio o stock promedio el cual sigue la forma de la función llamada “Dientes de Sierra” (ver *Figura 6. Función dientes de sierra*) de la cual se obtiene mediante integración que el inventario promedio es igual a (Lm/2), es decir, su lote medio dividido en 2:

Figura 6. Función dientes de sierra



$$\text{Inventario promedio} = \frac{Lm}{2}$$

Se presentan los resultados obtenidos de Lote Medio (Lm) e Inventario Promedio para los artículos tipo A considerados para el análisis, con la que es posible tener una idea de la actual política de aprovisionamiento que está manejando la empresa (ver *Anexo 21. Cálculo del lote medio e inventario promedio*).

Rotación:

La rotación indica en términos de promedio el número de veces que un artículo se renueva en el almacén al cabo de determinado periodo de tiempo. ANAYA y



POLANCO²⁹ sugieren calcular esta rotación dividiendo las ventas del periodo de estudio seleccionado (6 meses) por su inventario promedio anteriormente hallado (ver *Anexo 21. Cálculo del lote medio e inventario promedio*).

$$\text{Rotación} = \frac{\text{Ventas de Enero a Junio}}{\text{Inventario promedio}}$$

En el *Anexo 22. Cálculo de la rotación del inventario* se presentan los resultados obtenidos de la rotación para los artículos tipo A considerados para el análisis.

Cobertura:

Con el cálculo de la cobertura es posible conocer cuánto tiempo se puede atender la demanda de producto con el inventario promedio de artículos mantenido en el almacén. Ésta se calcula según la sugerencia de ANAYA y POLANCO³⁰ quienes proponen el siguiente análisis matemático.

$$\text{Cobertura} = \frac{1}{\text{Rotación}} \times [\text{factor tiempo}]$$

El factor tiempo para este caso es de 182 días, el cual depende del periodo de estudio; se realizaron los cálculos y se presentan los resultados obtenidos en el *Anexo 23. Cálculo de la cobertura del inventario*.

Exceso de inventario:

Para conocer el exceso de inventario se calcula un nivel de inventario razonable; siguiendo la sugerencia de los autores ANAYA y POLANCO³¹, se plantea la siguiente fórmula:

$$\text{Inventario razonable estimado} = \text{Ventas diarias} * 3 (\text{Lead time})$$

El consumo diario se halla dividiendo el total de las ventas de los artículos seleccionados en los 6 meses, sobre el número de días en ese mismo periodo

²⁹ ANAYA y POLANCO. Óp. Cit. Pág. 173.

³⁰ *Ibíd.* Pág. 173.

³¹ *Ibíd.* Pág. 176.



(182 días). Para el tiempo de suministro (*Lead Time*) se compara la fecha de llegada de los pedidos, con la fecha de realización del mismo.

Con base en esta información se calcula el nivel de inventario razonable y se compara con el nivel de inventario real promedio ($Lm/2$) hallado anteriormente para encontrar el exceso de inventario; se presentan estos resultados en el *Anexo 24. Cálculo del nivel de inventario razonable y del exceso de inventario.*

Costo del exceso de inventarios:

Una vez hallado el exceso de inventario para cada uno de los artículos es necesario evaluar el impacto de éste sobre los costos de la empresa. Este se valora según el costo promedio de adquisición de estos artículos; Según ANAYA y POLANCO³² se le asigna a éste un valor numérico multiplicando el total de inventario en exceso por el costo promedio de adquisición y por último se multiplica por el porcentaje de costos de posesión de los productos.

Dado que no se cuenta con el valor del porcentaje de posesión de los artículos se sustituye este porcentaje por la tasa de captación para depósitos a término fijo para el año 2011 (DTF). Se presentan los resultados de este cálculo en el *Anexo 25. Cálculo del costo del exceso de inventario.*

Rotura de inventario y riesgo de obsolescencia:

La rotura de inventario se da cuando un pedido no puede ser entregado debido a la falta de existencias en inventario, y el riesgo de obsolescencia representa el riesgo que existe para un nivel de inventario de quedar fuera del mercado por razones como productos sustitutos, exigencias del mercado, entre otros. Este riesgo es inversamente proporcional a la rotura de inventario razón por la cual se procede a hallar el riesgo de obsolescencia y por ende se obtendrá la rotura de inventario. Este cálculo se realiza según lo sugerido por ANAYA Y POLANCO³³ quienes proponen la siguiente fórmula:

³² *Ibíd.* Pág. 178.

³³ *Ibíd.* Pág. 179.



$$\text{Riesgo de obsolescencia} = \frac{\text{Cantidad de pedidos en un periodo (t)}}{\text{Rotación del periodo (t)}}$$

En este caso el periodo de estudio es de 6 meses, y se hace el cálculo con la información hallada anteriormente. El resultado ideal de este indicador es 1 aunque si está entre 0,5 y 1,5 se considera aun una situación aceptable. Sin embargo si el indicador es menor a 0,5 el nivel de inventario promedio mantenido puede dar lugar a frecuentes roturas traducidas en pérdida de clientes. Por otro lado si el indicador es mayor a 1,5 se deben aplicar medidas para reducir el nivel de inventario y lograr que el indicador entre en el valor aceptable. Los resultados se presentan en el *Anexo 26. Cálculo del riesgo de obsolescencia.*

2.2.7. Conclusiones del análisis del inventario

Una vez realizada la clasificación ABC de los inventarios se seleccionan 400 referencias que representan el 80 % del total de las ventas, de este porcentaje el 66,82 % reportaron compras durante el primer semestre a las cuales se les realiza el respectivo análisis, el 13,17 % de referencias restantes cubre la demanda del primer semestre del 2012, con el inventario de Enero.

Para analizar cada uno de los indicadores calculados, se tiene en cuenta que no es recomendable hacerlo de manera individual pues la ferretería no ha preestablecidos objetivos en estos aspectos, ni se cuenta con datos históricos para comparar. Se observa una alta rotación en referencias de cerámicas, cementos, ladrillos, tejas y hierros, algo positivo si la gestión de inventarios se está haciendo de manera correcta. En el caso de la cobertura, al no contar con una política de servicio al cliente definida no es posible determinar si este indicador está dando los resultados esperados por la empresa, por lo que se centra el análisis en los indicadores de exceso de inventario y obsolescencia.

Tras el análisis se observa que el 64,77 % del inventario presenta exceso y el 35,22 % falta del mismo. Se mantienen más de 14.000 unidades de exceso en inventario entre referencias de tejas de barro, ladrillo prensado, alambres, tabletas y tablones, tornillos y ganchos, sacos de fibra, porcelanatos, tejas de zinc,



artículos *drywall*, baterías de baño y tanques de agua. Los artículos que presentan falta de inventario son referencias de PVC, cerámicas, hierros, ladrillos y pinturas.

Se calcula el costo del exceso de inventario y se obtiene que el 66,82% del inventario total, genera un costo de \$ 61'913.230,69 en 6 meses, teniendo en cuenta que este valor es la suma del exceso y la falta de inventario (valor negativo). Si se penaliza esta falta de inventario el valor del costo del exceso de éste es de \$94'570.290,04 en 6 meses, que es equivalente al 9,68 % del costo total del inventario promedio que se mantiene almacenado.

En cuanto al indicador de obsolescencia se observan artículos fuera de los parámetros establecidos como normales (menor de 0,5 para rotura y mayor de 1,5 para obsolescencia), el análisis muestra que el 52 % de los artículos presentan alto riesgo de no cubrir la demanda por falta de existencias y solo un 1.12% podrían quedar por fuera del mercado. Asimismo, pone en evidencia la mala gestión de inventarios realizada en el primer semestre del 2012 pues no se mantuvo un balance entre la rotación de los artículos y su frecuencia de compra.

2.2.8. Recursos utilizados en la gestión de inventarios.

Para la gestión de inventarios en Ferretería La Casita se hace necesaria la destinación de recursos para un correcto funcionamiento de este. A continuación se citan los recursos que actualmente dispone Ferretería La Casita para el desempeño de este proceso.

Recursos de Personal:

- 1 Auxiliar de Bodega y Despachos encargado de realizar las revisiones diarias del nivel de inventario de los productos.

Recursos Físicos:

- 1 computador.
- 1 teléfono para comunicación tanto interna como externa.
- 1 Radio-teléfono.



- Material de oficina (hojas para impresión, y demás útiles).
- Se maneja el sistema de información MANTIS.

2.3. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.

El almacenamiento de mercancía es un proceso muy complejo para Ferretería La Casita debido a la variedad de referencias que maneja; por esta razón se hace esencial planear, organizar, asegurar y coordinar cada uno de los subprocesos del almacenamiento, pues de éste dependen los procesos de gestión de inventarios, preparación de pedidos, manejo y cuidado de la mercancía, que se traducen en el ofrecimiento de un alto nivel de servicio al cliente.

2.3.1. Descripción del proceso de almacenamiento.

El proceso de almacenamiento comprende las actividades de recepción, descarga y almacenamiento de mercancía; a continuación se describen estas operaciones:

- **Recepción y descarga de mercancía:** Ferretería La Casita está disponible para recibir vehículos de proveedores en cualquier momento del día siempre y cuando este desocupada la zona de descarga, ya que esta es compartida con la zona de despacho de productos a los clientes. Hay que aclarar, que la zona de descarga a la cual se hace mención, es una vía pública (parte de la carrera 17), pero que al ser una vía sin salida su flujo vehicular es mínimo (ver *Anexo 27. Zona de cargue y descargue de Ferretería La Casita*).

Ferretería La Casita recibe mercancía a diario sin una planeación previa, por lo que debe contar con un Coordinador de Bodega y Despacho disponible exclusivamente para su recepción Además esta carencia de planeación ocasiona colas de vehículos transportistas en la zona de descargue a esperas de ser atendidos, ya que las limitaciones de espacio, recurso humano y la falta de muelles permiten el descargue de máximo 2 vehículos al tiempo.

- **Almacenamiento de mercancía:** Ferretería La Casita, a Agosto de 2012, dispone de 6 bodegas las cuales se dividen en 14 secciones debido a los



mezzanines de hierro que otorgan más espacio para almacenar. Se presenta la descripción detallada de cada sección de bodega incluyendo sus medidas en el *Anexo 28. Bodegas de almacenamiento de Ferretería La Casita.*

Después de la recepción, se procede a almacenar el material; para este proceso se tiene establecida una distribución por secciones de producto para la mayoría de estos en cada bodega. Es el Coordinador de Bodega y Despachos quien delega el almacenamiento de la mercancía a los Auxiliares de Bodega.

Ferretería La Casita cuenta con más de 100 canastas plásticas con medidas aproximadas de 70x50x60 cm, fáciles de apilar, pero poco prácticas a la hora de cargarlas. Éstas actualmente se tienen arrumadas ocupando una considerable cantidad de espacio en bodega; También cuentan con 2 zorras de 6 ruedas y medidas aproximadas de 100x50 cm, y 3 carretillas de carga manual en un estado deteriorado pero aún funcional, que podrían ayudar a transportar material voluminoso, de gran peso o en grandes cantidades, como el cemento, pegamento, lavaderos, cerámica, etc. pero no se usan pues la inclinación de la vía y el pésimo estado de la misma no permite su correcta utilización (ver *Anexo 29. Condiciones del suelo de la zona de descarga*). Además, cuentan con 4 montacargas manuales y uno motorizado, que por las mismas condiciones del suelo tampoco se utilizan debidamente (ver *Anexo 30. Mecanismos de movilización de mercancía*). Tampoco se cuenta con ninguna señalización ni demarcación reglamentaria o normativa. Aunque existe una supuesta organización para cada artículo, dado que el inventario sobrepasa el espacio disponible para algunos productos, se asignan zonas provisionales para ubicar la mercancía, generando desorden e inconvenientes a la hora del picking.

Las actividades de la recepción y descarga de mercancía, así como las del almacenamiento se incluyen en el *Numeral IV del Anexo 7. Descripción de las actividades de los procesos logísticos de Ferretería La Casita.* El diagrama de este mismo proceso se incluye en el *Numeral IV. del Anexo 9. Manual de procedimientos de Ferretería La Casita.*



2.3.2. Tipos de almacenamiento utilizados.

Ferretería La Casita cuenta con un sistema de almacenamiento por posición fija, el cual es asignado según las características de cada artículo. Ferretería La Casita, en pro del orden busca que en una misma bodega quede la familia de productos completa evitando el aumento de traslados innecesarios al acomodar los artículos, y evitar confusiones al realizar el *picking*. Se presentan los tipos de almacenamiento de mercancías utilizados por Ferretería La Casita en el *Anexo 31. Tipos de almacenamiento de mercancía utilizados.*

2.3.3. Condiciones generales de almacenamiento en las bodegas

Se tienen las siguientes condiciones de almacenamiento en las 6 diferentes bodega (14 secciones):

- A pesar de que se tienen definidos los tipos de almacenamiento para cada uno de los productos, la limitante de espacio es crítica en las condiciones de almacenamiento de estos artículos, presentándose almacenamientos de un mismo artículo en diversas bodegas, o en lugares no destinados para tal fin.
- El tipo de almacenamiento utilizado en los tramos de tubo PVC es una forma excelente de optimizar el espacio en el almacenamiento, pero su despacho se torna muy complejo pues se debe sacar cada tubo uno a uno y volver a almacenarlos aumentando los tiempos de respuesta al cliente.
- El suelo de las bodegas, como el de la zona de carga está en malas condiciones, complicando el uso de los equipos de movilización de mercancía.
- Debido a la limitante de espacio se ven obligados a utilizar la altura de ciertas bodegas; en el caso del almacenamiento de cemento y cerámica, se observan arrumes de artículos que superan los 2 m de altura, aumentando la posibilidad de riesgos profesionales, véase el *Anexo 32. Evidencia fotográfica de las condiciones en el almacenamiento* y el *Anexo 33. Accidentes de trabajo sufridos desde Abril hasta Julio de 2012.*



- Los pasillos se encuentran obstaculizados por artículos en proceso de despachado o mal almacenados, materiales de desecho, mecanismos para el movimiento de materiales, etc. lo que dificulta el tránsito dentro de las bodegas.
- Las bodegas no se encuentran debidamente demarcadas, fomentando el desorden, accidentes y retrasos en el proceso de almacenamiento y despacho.
- Productos como las baterías para baño las cuales presentan alta rotación y un porcentaje significativo en las ventas, se encuentran almacenadas en un tercer nivel de bodega, complicando tanto el almacenaje como el despacho por la gran distancia y a recorrer y el cuidado necesario al ser un artículo frágil.

2.3.4. Recursos utilizados en el proceso de almacenamiento

A continuación se citan los recursos que actualmente dispone Ferretería La Casita para el funcionar del proceso de almacenamiento.

Recursos de Personal:

- 6 Coordinadores de Bodega y Despachos.
- 19 Auxiliares de Bodega y Despachos.
- Coteros. Estos coteros no hacen parte del personal interno de la empresa, son contratados para realizar la labor de descargue.

Recursos Físicos:

- Una oficina de 2 x 2 m la cual comparte con el Coordinador de Inventarios.
- 14 secciones de almacenamientos contenidos en 6 bodegas.
- Centros de impresión y copiado.
- 4 computadores.
- 1 aire acondicionado.
- 2 teléfonos para comunicación tanto interna como externa.
- Radio-teléfonos.
- Material de oficina.
- Se maneja el sistema de información MANTIS.



Dotación personal de bodega:

La dotación entregada para el personal de bodega consta de la bata, pantalón, botas, cinturón ergonómico, guantes y tapabocas, las cuales se ilustran en el *Anexo 34. Dotación suministrada al personal de bodega.*

2.3.5. Cifras de la Operación de almacenamiento.

Actualmente, debido a la falta de medición en los procesos, no se cuenta con un registro histórico de cuantos pedidos se reciben al día o al mes, tampoco un estudio de tiempos del proceso de descarga y almacenamiento de mercancía, por esta razón se realiza uno que permite conocer el nivel de ocupación del personal en labores de descarga, y al mismo tiempo el número de pedidos recepcionados. El estudio es realizado a partir del 27 de Julio hasta el 22 de Agosto del 2012. Los datos recolectados se presentan en el *Anexo 35. Estudio de tiempos de la actividad de descarga de Ferretería La Casita.*

En este estudio se llega a un total de 11.193 minutos o 186,55 horas en labores de descarga. Analizando este estudio desde la perspectiva semanal, se evidencia un claro fenómeno de fin de mes, pues la última semana del mes de Julio y primera del estudio, representó el 48% de la capacidad utilizada del periodo en cuestión, las 3 semanas restantes mostraron una capacidad utilizada casi homogénea, la primera semana del mes de Agosto obtuvo un total del 15% y las 2 siguientes del 18% cada una. Realizando un análisis diario, se observa que los días de mayor ocupación en dichas labores, son los viernes y lunes, con porcentajes del 17% y 19% respectivamente.

2.3.6. Medición del grado de utilización de las estrategias de 5's

Para realizar un diagnóstico de la situación actual de 5's en las bodegas de Ferretería La Casita, se diseña una lista de chequeo para verificar la aplicación de esta estrategia (ver *Anexo 36. Lista de chequeo para el análisis de 5's.*)



Se realiza una evaluación individual de las 6 bodegas identificadas en cuanto a *Seiri*, *Seiton* y *Seiso*. Para el análisis de los 2 aspectos complementarios *Seiketsu* y *Shitsuke* se realiza una evaluación general del sistema de bodegaje.

Se presentan los resultados obtenidos en el *Anexo 37. Resultados del estudio de 5's*, además del material fotográfico recolectado en el *Anexo 38. Evidencia fotográfica del estudio de 5's* y se dan las conclusiones en el *Anexo 39. Conclusión del estudio de 5's*.

2.4. DIAGNÓSTICO DE LA PREPARACION DE PEDIDOS.

El proceso de *picking* consiste en preparar el pedido del cliente buscando los productos en cada una de las secciones de bodega que corresponda, a través de una planeación que minimice los recorridos y la manipulación de material con herramientas efectivas para lograr rapidez en el proceso y eficiencia en costos y recursos empleados. En Ferretería La Casita este proceso no está estandarizado, lo que genera demoras en las entregas, un factor que es percibido por el cliente.

2.4.1. Descripción del proceso de preparación de pedidos.

El proceso de preparación de pedidos es descrito en el *Numeral V. del Anexo 7. Descripción de las actividades de los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, además, se ilustra su diagrama de flujo en el *Numeral V. del Anexo 9. Manual de procedimientos de Ferretería La Casita*. En cuanto a las herramientas utilizadas como ayuda en el proceso de despacho, éstas son las mismas que se indicaron en el proceso de almacenamiento (ver *Anexo 30. Mecanismos de movilización de mercancía*) las cuales también están limitadas en su uso por los mismos factores señalados anteriormente.

2.4.2. Sistema de preparación de pedidos utilizado

Ferretería La Casita, en su proceso de despacho de mercancías, actualmente está utilizando un método de preparación de pedidos por cliente, el cual se caracteriza porque a cada operario o grupo de operarios se les asigna un único pedido a



despachar. El número de operarios asignados depende de la distribución de los artículos en las bodegas o el volumen a despachar, como es el caso de despachar cemento, tejas, arena, o tubería PVC. Este método de despacho es considerado como un método ágil y eficiente en cuestiones de tiempo de servicio, pero en horarios de alto tráfico de clientes pierde eficiencia frente a otros métodos, dando lugar a quejas y descontentos de clientes por demoras en despacho, situación por la que se ha visto afectada Ferretería La Casita, y de la cual se habla en el apartado 2.2.5. *Políticas de servicio al cliente – Fiabilidad en las entregas.*

Ferretería La Casita hace uso de un sistema de *picking* tradicional, el cual se caracteriza por la entrega de un listado al Auxiliar de Bodega con las especificaciones de material, referencia, marca y cantidad a despachar. El Auxiliar de Bodega debe desplazarse desde su ubicación hasta la zona de atención de despacho para recibir el listado e iniciar el alistamiento del pedido. El uso de este sistema de *picking* tiene desventajas como la limitación del uso de ambas manos y posible pérdida de documentos por abandono o efecto del viento y posible deterioro del documento por factores externos como lluvia, grasa, etc. (ver Anexo 40. *Evidencia fotográfica de las condiciones en la preparación de pedidos*).

Estos factores representan riesgo para la empresa y un mal servicio para el cliente, ya sea por demoras en el despacho, o por el despacho incorrecto de lo solicitado. En el apartado 2.2.5. *Política de servicio al cliente* se calcula la fiabilidad y la calidad en las entregas y se obtiene un valor de 67% y 91.23% respectivamente; datos que reflejan que el sistema de *picking* utilizado presenta falencias como resultado de las desventajas identificadas en el apartado anterior.

Además del sistema de *picking* tradicional, se observa que para el caso de las bodegas más alejadas del punto de despacho (bodega de hierros y bodega de arenas y ladrillos) se dispone de altoparlantes, los cuales se utilizan para informar las especificaciones del pedido a despachar. Este tipo de sistema es una excelente forma de disminuir tiempos y traslados innecesarios, pero al ser una instalación con alto nivel de ocupación, flujo de vehículos de cargue y descargue,



y situada frente a una vía principal, la contaminación por ruido está presente, impidiendo comprender con facilidad la información suministrada por este medio.

2.4.3. Recursos utilizados para la preparación de pedidos.

A continuación se citan los recursos físicos y de personal que actualmente dispone Ferretería La Casita para el funcionar del proceso de preparación de pedidos.

Recurso de Personal:

- 5 Coordinadores de Bodega y Despachos.
- 19 Auxiliares de Bodega.
- Coteros. Estos coteros no hacen parte del personal interno de la empresa, son contratados para realizar la labor de descargue según se requiera.

Recurso Físico:

- Se cuenta con 14 secciones de almacenamiento contenidas en 6 bodegas.
- Para atención del cliente se tiene un área total aproximada de 25 m².
- 2 computadores.
- 2 teléfonos para comunicación tanto interna como externa.
- Radios de comunicación interna.
- Material de oficina (hojas para imprimir órdenes, y demás útiles).
- Se usa MANTIS para el descargue de los productos del sistema.
- 2 Lectores de código de barras.

2.4.4. Cifras de la operación de preparación de pedidos.

Ferretería La Casita no lleva un registro histórico de cuantos pedidos se despachan al día o en un cierto periodo de tiempo. Para conocer el tiempo de respuesta al cliente en la preparación de pedidos se realizó un estudio que se detalla en el apartado 2.2.5. *Políticas de servicio al cliente/Tiempo de respuesta al cliente*, y en este mismo se presentan las conclusiones a las que se llegó.



2.5. DIAGNÓSTICO DEL PROCESO DE TRANSPORTE

El proceso de transporte o distribución de mercancías es un servicio adicional que ofrece Ferretería La Casita, en solución a situaciones en donde el cliente lo necesite, pues no cuenta con un vehículo disponible o apropiado para llevar el material comprado en las instalaciones, ya sea por el peso y/o volumen de la compra, a su destino.

2.5.1. Descripción del proceso de transporte.

Se describen las actividades dentro del proceso de distribución en el *Numeral VI. del Anexo 7. Descripción de las actividades de los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, y se presenta el diagrama de flujo del proceso para su ilustración en el *Numeral VI. del Anexo 9. Manual de procedimientos de Ferretería La Casita*.

Valoración del servicio de Transporte.

El Coordinador de Transporte, en el proceso de valoración del servicio prestado, utiliza una guía de fletes que relaciona el peso del pedido y el destino especificado como barrios dentro de la ciudad de Bucaramanga y su área metropolitana (Ver *Anexo 41. Tabla de fletes para el servicio de transporte*).

Ferretería La Casita realizó la asignación de tarifas para el proceso de transporte con base en las tarifas establecidas por la competencia, y aplicando un precio inferior y a la vez competitivo.

2.5.2. Recursos utilizados en el proceso de transporte.

A continuación se citan los recursos físicos y de personal que actualmente dispone Ferretería La Casita para el funcionar del proceso de transporte.

Recursos de Personal:

- 4 conductores.



- 1 Coordinador de Bodega y Despachos, el cual es el encargado de la planeación y coordinación del transporte.

Recursos Físicos:

Para el proceso de transporte, Ferretería La Casita cuenta con 4 vehículos propios, los cuales ha adquirido de diferentes capacidades pensando en prestar un servicio adecuado para cada pedido distribuido. Se presentan las características de cada vehículo en el *Anexo 42. Características técnicas de la flota vehicular de Ferretería La Casita*. Además, la empresa tiene organizados por orden de llegada a 6 contratistas adicionales, que prestan el servicio de transporte con camionetas tipo LUV de estacas, con capacidad de carga de hasta 1,2 Ton.

2.5.3. Cifras de la operación de transporte.

Durante el mes de febrero del año 2012, Ferretería La Casita efectúa un estudio de satisfacción del cliente, para la cual se utiliza la encuesta como herramienta de evaluación, y el cual estuvo bajo la responsabilidad de la Directora de RRHH. El estudio se realizó desde el 21 de Enero hasta el 13 de Febrero de 2012, y se encuestó a 57 clientes que tomaron el servicio de distribución de Ferretería la Casita. Los detalles del estudio y sus resultados se presentan en el *Anexo 43. Estudio de satisfacción de la actividad de transporte de Ferretería La Casita*.

2.6. DIAGNÓSTICO DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS.

Ferretería La Casita, para efectos de control, no tiene estructurado un cuadro de costos logísticos, por tal motivo no lleva el registro de los costos incurridos por la actividad que desempeña, además se desconoce la importancia de esta revisión.

Para efectos del diagnóstico, se procede a evaluar los costos de toda la actividad logística, para ello se recurre a los autores ANAYA y POLANCO³⁴, los cuales dicen que los costos logísticos se pueden limitar en 4 apartados que simplifican su cálculo y son de igual utilidad para el diagnóstico y un posterior análisis de los mismos. A continuación se desarrolla cada uno de ellos.

³⁴ ANAYA y POLANCO. Óp. Cit. Pág.196.



2.6.1. Costo de almacenaje.

Los rubros tomados en cuenta para la determinación del costo de almacenaje se describen a continuación en la *Tabla 2. Rubros del costo de almacenaje*, y se detalla su concepto. Los datos para el cálculo de los costos logísticos son suministrados por la Contadora de Ferreteria La Casita en una entrevista.

Tabla 2. Rubros del costo de almacenaje

RUBRO	CONCEPTO
Costos de personal directo	Nómina de 19 Auxiliares de Bodega y 6 Coordinadores de Bodega trabajando tiempo completo más horas extra; además de 1 vigilante.
Costos de personal indirecto	Costos incurridos en la contratación de cotereros para la actividad de descargue de mercancía según la negociación con proveedores.
Servicio telefónico e internet	Teniendo en cuenta el total de puntos telefónicos y de computadores con acceso a internet, se asigna el valor incurrido por el área de almacenaje.
Papelería	Para este cálculo, se toma el total del gasto por tal concepto en el área operativa, y se destina la tercera parte para gastos de almacenamiento.
Servicios Varios	Se destina la tercera parte del total del costo incurrido por servicios de electricidad y agua potable.
Seguros de instalaciones	Pago anual por concepto de seguro de instalaciones con la aseguradora GENERALI COLOMBIA: Compañía de Seguros.
Seguros de mercancía	Pago anual por concepto de seguro de mercancía con la aseguradora GENERALI COLOMBIA: Compañía de Seguros.
Depreciación	Depreciación incurrida por 4 equipos de cómputo, 2 lectores de códigos de barra y 1 aire acondicionado, evaluados en \$10'500.000 en conjunto.
Impuestos	Impuesto de industria y comercio requerido por el estado para el ejercicio de cualquier actividad comercial.
Costos ocultos	Es el costo incurrido por averías, faltantes, errores en los despachos, fuga de inventarios, entre otros. Este costo no se ha cuantificado para todas las secciones a Agosto de 2012.

Se calculan los costos de almacenaje y se presentan los resultados en el *Numeral 1. del Anexo 44. Cálculo de los costos logísticos*. Se muestra un resumen a continuación en la *Tabla 3. Costos de almacenaje del 1er semestre del 2012*.

Tabla 3. Costos de almacenaje del 1er semestre del 2012.

COSTO DE ALMACENAMIENTO	
MES	TOTAL
Enero	\$ 28'258.622,33
Febrero	\$ 27'312.709,33
Marzo	\$ 32'241.501,33
Abril	\$ 27'686.918,33
Mayo	\$ 28'192.917,33
Junio	\$ 33'514.287,33
TOTAL	\$ 177'206.956,00



2.6.2. Costos de tramitación de pedidos.

Los costos de tramitación de pedidos son los incurridos desde el momento en que se gestiona un pedido a proveedores, hasta que este se encuentra en las instalaciones del almacén. Los rubros identificados en este costo se detallan a continuación en la *Tabla 4. Rubro de costos de tramitación de pedidos.*

Tabla 4. Rubros del costo de tramitación de pedidos.

RUBRO	CONCEPTO
Costos de personal directo	Nómina conformada por 1 Coordinador de Compras, 1 Auxiliar de Compras, y 1 Auxiliar de Proveedores, trabajando tiempo completo más horas extra.
Servicio telefónico e internet	Teniendo en cuenta el total de puntos telefónicos y de puntos de computadores con acceso a internet, se asigna el valor incurrido por 3 computadores y 3 puntos telefónicos.
Papelería	Para el cálculo del rubro de papelería, se toma el total del gasto por tal concepto en el área administrativa, y se destina una tercera parte del total para gastos de tramitación de pedidos.
Servicios Varios	Se destina un valor base de \$50.000,00 pesos ya que resulta imposible asignar un valor mas certero por concepto de costos de energía eléctrica y agua potable.
Depreciación	Depreciación incurrida por 3 equipos de cómputo, 1 aire acondicionado y una central de impresión, evaluados en \$7'500.000 en conjunto. Además se le agrega la depreciación del equipo inmobiliario.

Se calculan los costos de tramitación de pedidos y se presentan los resultados en el *Numeral II. del Anexo 44. Cálculo de los costos logísticos.* Se muestra a continuación la *Tabla 5. Costos de tramitación de pedidos del 1er semestre del 2012,* con el resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 5. Costos de tramitación de pedidos del 1er semestre del 2012.

COSTO DE TRAMITACION DE PEDIDOS	
MES	TOTAL
Enero	\$ 3'273.666,00
Febrero	\$ 2'938.933,00
Marzo	\$ 3'711.579,00
Abril	\$ 3'409.158,13
Mayo	\$ 3'148.004,30
Junio	\$ 3'068.402,30
TOTAL	\$ 19' 549.802,73



2.6.3. Costos de transporte.

En este apartado van relacionados todos los costos incurridos como ejercicio de la distribución de mercancías así como los relacionados en el proceso de obtención de artículos para la distribución. Los rubros identificados en este costo se detallan a continuación en la *Tabla 6. Rubros del costo de transporte:*

Tabla 6. Rubros del costo de transporte.

RUBRO	CONCEPTO
Costos de personal directo	Nómina conformada por 4 conductores con salario base.
Costos de transporte	Este rubro incluye los costos de mantenimiento, gasolina, impuestos, y reparaciones de cada uno de los 4 vehículos.
Depreciación	Costos incurridos por la depreciación de 4 vehículos el cual depende de su valor y fecha de adquisición, se deprecia por el método de línea recta a 5 años.

Se calculan los costos de transporte y se presentan los resultados en el *Numeral III. del Anexo 44. Cálculo de los costos logísticos del 1er semestre del 2012.* Se muestra a continuación la *Tabla 7. Costos de transporte,* con el resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 7. Costos de transporte del 1er semestre del 2012.

COSTOS DE TRANSPORTE	
MES	TOTAL
Enero	\$ 5'904.946,33
Febrero	\$ 7'297.804,33
Marzo	\$19'761.606,33
Abril	\$ 11'893.103,33
Mayo	\$ 18'412.400,33
Junio	\$ 10'058.931,33
TOTAL	\$ 73'328.791,98

2.6.4. Costos de posesión del inventario.

El costo de posesión incluye el costo de oportunidad relacionado con el inventario promedio mantenido en bodega, este se calcula mediante la siguiente expresión:

$$\text{Costo de posesión} = \text{Valor del inventario promedio} * (CK)$$

En donde (CK) es el costo de capital del cual Ferreteria La Casita no tiene registro, por tal razón se reemplaza este valor por el (DTF) como un costo de oportunidad para este cálculo.

Se realiza este cálculo y se presentan los resultados en el *Numeral IV. del Anexo 44. Cálculo de los costos logísticos. En la Tabla 8. Costo de posesión del 1er semestre del 2012*, se muestra el resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 8. Costo de posesión del 1er semestre del 2012.

COSTO DE POSESIÓN	
MES	TOTAL
Enero	\$ 154'958.384,84
Febrero	\$ 160.232.323,65
Marzo	\$ 149.890.801,99
Abril	\$ 135'338.130,32
Mayo	\$ 121'922.207,39
Junio	\$ 109'555.791,15
TOTAL	\$ 831'897.639,35

2.6.5. Costos totales del proceso logístico.

Una vez calculados los costos logísticos se totalizan y se presenta la *Tabla 9. Costos totales de la operación logística del 1er semestre del 2012*, con el promedio mensual de éstos.

Tabla 9. Costos totales de la operación logística del 1er semestre del 2012.

COSTOS LOGÍSTICOS TOTALES		
COSTO	PROMEDIO (mes)	% del TOTAL
C. de almacenamiento	\$ 29.534.492,67	16,08 %
C. de tramitación de pedidos	\$ 3.258.300,46	1,77 %
C. de transporte	\$ 12.221.465,33	6,65 %
C. de posesión	\$ 138'649.606,56	75,49 %
TOTAL	\$ 183'663.865,01	100.00 %

Con este diagnóstico de los costos logísticos es posible percibir hacia donde deben ir dirigidos los esfuerzos de Ferreteria La Casita para la reducción de los mismos. Se observa que el rubro más alto es el costo de posesión de artículos con un peso de 75,49 %, seguido por los costos de almacenamiento con un 16,08 %,



luego los costos de transporte con un 6,65 % y por último los costos de tramitación de pedidos con un 1,77 % del total.

Esto reafirma lo dicho sobre la mala gestión de inventarios, pues siendo conscientes de que existe un exceso de inventario, no se están aplicando las medidas necesarias para controlar estos costos, que representan un promedio de \$ 138'649.606,56 por mes y que crean una oportunidad de mejora excelente si se gestiona bien el inventario con el fin de reducir costos.

En cuanto al peso total de los costos logísticos sobre las ventas, indicador que no se ha medido nunca en Ferretería La Casita, labor que se propone y se detalla más adelante en el capítulo 4. *Formulación de Propuestas de mejora para los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, se observa que en promedio se venden \$ 1.217'031.310,17 en mercancía, y comparando el valor total de los costos logísticos se encuentra que esta actividad representa el 15,09 % de las ventas netas mensuales, un porcentaje común en las empresas distribuidoras del país sin una alta tecnificación en sus procesos.

2.7. DIAGNÓSTICO DEL USO DE INDICADORES DE DESEMPEÑO

Actualmente Ferretería La Casita no lleva registro histórico ni hace seguimiento de las cifras en las operaciones que está realizando, y pensando en que la medición en los procesos es un pilar fundamental para la toma de decisiones en cualquier organización de éxito, con la adquisición del nuevo software MANTIS, se registrarán datos valiosos de cada operación.

2.8. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN.

Ferretería La Casita hasta diciembre del 2011 contaba una solución informática contable llamada SIIGO, la cual facilitó durante varios años los procesos de facturación, inventario y cartera, con algunas aplicaciones para ver productos en inventario, pero dadas las exigencias actuales, la gerencia se vio obligada a



buscar una solución de software más eficiente y enfocada a los procesos administrativos y de gestión de inventarios. Por tal razón la gerencia adquiere un software que resuelve los problemas y cumple con los requerimientos especificados, este lleva por nombre MANTIS, y se caracteriza por abarcar funciones más administrativas, sin descuidar las funciones contables inherentes en un sistema de información de alta calidad.

Con la adquisición de MANTIS se integran las funciones de gestión de inventarios, compra, contabilidad, cartera, nómina, entre otros. Adicional a esto, una de las funciones primordiales que entra a desempeñar MANTIS es dar soporte a la toma de decisiones, ofreciendo reportes completos basados en estadísticas y análisis tanto cuantitativos como cualitativos de las operaciones. Para conocer las aplicaciones de este sistema, se presentan los módulos, aplicaciones y posibilidad de reportes ofrecidos a sus usuarios en el *Anexo 45. Utilidades y aplicaciones del sistema de información MANTIS.*

Otra de las características de MANTIS es su adaptabilidad a los procesos de la empresa, es de fácil comprensión, y su menú interactivo despierta confianza en los usuarios del sistema.

2.8.1. Cifras en el diagnóstico del sistema de información.

De los 54 empleados que integran el cuerpo laboral de Ferreteria La Casita, 29 de ellos hacen uso del sistema de información para desempeñar sus labores. Con el fin de saber el grado de satisfacción del personal en relación con el sistema, se elabora y se aplica una encuesta transcurridos 6 meses de operación en éste, a 21 empleados ó el 72,4% del personal que tienen acceso a MANTIS.

Para realizar un análisis más acertado, el estudio se clasifica según el nivel jerárquico dentro de la organización; Las áreas funcionales definidas para tal fin son: comercial, ventas, bodega y administrativo.



Se presenta la encuesta y los resultados obtenidos del estudio en el *Anexo 46. Estudio del nivel de satisfacción del sistema de información*. A continuación se presentan las principales conclusiones del estudio:

- Existe una insatisfacción latente en un 33% de los encuestados, respecto a la capacitación brindada sobre la operación del S.I., especialmente se presenta en el sector comercial por parte de los asesores de ventas; además un 10% de la población manifestó no haber recibido capacitación.
- No se ha definido un responsable el cual sea en encargado de resolver todas las dudas generadas por el sistema de información en toda la empresa. Esta responsabilidad está siendo repartida entre el personal de auditoría, contabilidad, jefe de sistemas e ingenieros proveedores.
- El 86% de los encuestados manifiestan haber tenido complicaciones con el software, adicional a esto, el 43% dicen que no se les a dado solución oportuna a los problemas acontecidos en el desempeño de sus labores.
- El 48% de los encuestados considera que el cambio de software fue una decisión acertada, pero el volumen de los que respondieron de esta manera se encuentran en el sector administrativo, al referirse al resto de los sectores, prefieren mantenerse al margen de dar una respuesta, pues no se consideran con criterio suficiente para dar una respuesta objetiva.
- Solo el 52% de los encuestados considera que gracias a la adquisición de MANTIS, sus labores se han facilitado, una cifra alarmante ya que la 55% de estos son del personal administrativo.
- A la hora de evaluar la confianza del usuario en la información suministrada por el sistema de información, se evidencia que esta no es totalmente satisfecha, ya que un 57% de ellos evaluaron este parámetro con una calificación media de 3, y tan solo un 10% calificó con criterio 4 y 5 cada uno.

2.9. PLANOS DE DISTRIBUCIÓN DE FERRETERÍA LA CASITA

Ferretería La Casita cuenta actualmente con un área aproximada de 4.000 m² en funcionamiento. De estos, dispone 3.000 m² para el almacenamiento de las



diferentes secciones de artículos en 6 bodegas diferentes con 14 secciones, y 1.000 m² para oficinas, punto de exhibición y atención al cliente. Además, con la reciente compra del terreno vecino a las instalaciones, adquieren 3.000 m² aproximados en 3 niveles, de los cuales se dispondrán alrededor de 945 m² para almacenamiento, 425 m² para parqueaderos, 1000 m² para una sala de exhibición de mercancía, 110 m² para un taller de servicios para maestros y 520 m² para oficinas. Se presentan los planos de distribución de la situación actual y del proyecto de ampliación del centro de distribución en el *Anexo 47. Planos de Ferretería La Casita - Situación actual y nuevo proyecto.*

Ferretería La Casita ha hecho una notable inversión en mejorar su infraestructura física del nuevo predio se utilizará un área de 944.83 m² para almacenar mercancía, ésta no será el total de las referencias que se comercializan pues las bodegas en donde actualmente se almacena, seguirán en funcionamiento, tan solo se modificará la distribución de los artículos en las 14 secciones de bodega.

2.10. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA

Siguiendo la metodología planteada, se realiza el análisis del diagnóstico. Los procesos de aprovisionamiento, gestión de inventarios, almacenamiento, preparación de pedidos y transporte fueron analizados identificando sus principales ventajas y desventajas. Éstas se consignan en el *Anexo 48. Ventajas y desventajas de los procesos logísticos de Ferretería La Casita.*

2.11. PROBLEMAS CRÍTICOS IDENTIFICADOS PARA PROCESO LOGÍSTICO DE FERRETERÍA LA CASITA

Se identifican los problemas críticos de los procesos de aprovisionamiento, gestión de inventarios, almacenamiento, preparación de pedidos y transporte, y las falencias encontradas en el control del costo logístico, la medición de los procesos con el uso de indicadores y la utilización del sistema de información. Además se presenta en el *Anexo 49. Diagramas causa - efecto de los procesos logísticos de*



Ferretería La Casita, diagramas de *causa – efecto* enunciando los problemas de cada proceso. A continuación se detallan estos problemas encontrados.

2.11.1. Problemas del proceso de aprovisionamiento

Los principales problemas identificados en el proceso de aprovisionamiento son:

Problema general 1. Artículos mal clasificados en la base de datos del sistema de información

Teniendo en cuenta que se realiza una gestión de compras para más de 4000 referencias, las herramientas informáticas que podrían facilitarla, presentan diferentes situaciones anómalas que aumentan el tiempo de realización del proceso. Estas situaciones se describen a continuación.

- Problema específico 1. Artículos en el sistema que ya no se comercializan:

El listado de artículos en el inventario de *Ferretería La Casita* presenta más de 900 referencias pasivas en los primeros 8 meses del 2012, situación que complica la gestión de aprovisionamiento, y dado que ésta se realiza manual y empíricamente da lugar a compras de artículos sin rotación, y dificulta la actividad de búsqueda y revisión de las existencias de artículos en el sistema, situación que se evidencia después de generar un reporte de compras mes a mes y compararlo con el listado de artículos pasivos del primer semestre (ver *Anexo 50. Artículos pasivos que han presentado compras durante el primer semestre del 2012*). Además la empresa desconoce que el inventario pasivo tiene un valor económico de \$ 328'334.171,34, por lo que no han tomado acción alguna para salir de él.

- Problema específico 2. Mala clasificación de artículos por sección:

El proceso de creación y clasificación de artículos por familias, secciones y subsecciones, se realizó sin estudiar las características de cada uno de ellos con el objeto de crear las subsecciones correspondientes. Adicionalmente, la clasificación de los artículos en cada sección se llevó a cabo sin ninguna revisión pasando por alto errores como creaciones dobles de productos, referencias ubicadas en secciones incorrectas, y al no disponer del tiempo suficiente se optó



por crear una subsección llamada “031-Ninguna” en donde se incluyeron artículos de todas las secciones indiscriminadamente, condición que dificulta la búsqueda de artículos en el sistema. Esta información se confirma tras las revisiones al sistema realizadas por auditoría en los últimos tres meses (ver *Anexo 51. Reporte aleatorio de artículos clasificados en secciones que no corresponden*).

- **Problema específico 3.** Inconsistencias en las existencias del inventario:

Es frecuente en Ferretería La Casita la situación en la que los Asesores de Ventas encuentran existencias de artículos en el sistema y las facturan a los clientes, pero a la hora de su despacho, los Auxiliares de Bodega reportan cero existencias de estas mismas referencias. Esto sucede por razones como las averías en la manipulación de mercancía, errores en los despachos, alimentación inicial de la base de datos errónea en la cantidad de artículos reales en inventario, errores de digitación, entre otras. Situación que se confirma al ver los informes realizados por auditoría a ciertas secciones de productos aleatoriamente con el objeto de confirmar esta misma situación (ver *Anexo 52. Reporte aleatorio de inconsistencias entre el inventario real y el reportado por el sistema*).

Problema general 2. Proceso de compras complejo y demorado

Se identificaron situaciones desfavorables para la eficiencia del proceso de aprovisionamiento, entre esas la documentación utilizada para reportar agotados, algunas actividades que se pueden eliminar o reducir y otras que se deben incluir. Tampoco se ha estandarizado y documentado el proceso de aprovisionamiento, además por la forma de negociación no se cuenta con proveedores fijos o calificados, haciendo que se deba repetir todo el proceso con cada compra.

- **Problema específico 1.** Falta de estandarización, documentación y carencia de formatos adecuados en el proceso:

Como se señala en las desventajas del proceso, no se utilizan los formatos adecuados para hacer el reporte de agotados al Coordinador de Compras por parte de los Auxiliares de Bodega y de los Asesores de Ventas (ver *Numeral II. del Anexo 8. Documentación en los procesos*) dando lugar a errores y demoras en las



actividades de compra. Además, se identifican actividades en el proceso de compras sujetas a mejoras, reducciones o la eliminación de las mismas, y la falta documentación del proceso que lo estandarice y dicte las políticas de compra establecidas por la empresa. Se puede aprovechar también para incluir nuevas actividades que den eficiencia y mejoren el proceso.

- **Problema específico 2.** No hay proveedores fijos y certificados:

Ferretería La Casita por su método de compra, no cuenta con proveedores fijos ni calificados, algo que agilizaría este proceso. A su vez limita la vinculación del sistema de información MANTIS con los sistemas utilizados por los proveedores a través del Intercambio Electrónico de Datos (EDI). Por otra parte sin las alianzas estratégicas con proveedores, es imposible acceder a información especial suministrada por ellos, como ofertas, promociones y descuentos especiales, estrategias de mercado, nuevos materiales, productos únicos y novedosos, etc.

2.11.2. Problemas de la gestión de inventarios

El principal problema identificado en la gestión de inventarios es:

Problema general. Gestión de inventarios deficiente

Gestionar el inventario en Ferretería La Casita requiere de herramientas como informes de sugeridos suministrado por el sistema o el establecimiento de las políticas de inventario para cada artículo. Al no contar con éstas se hace complejo el cálculo de las necesidades de compra, además de otras situaciones que demoran y entorpecen el proceso, éstas se describen a continuación.

- **Problema específico 1.** Carencia de una política de inventarios y de servicio:

Calcular con exactitud las necesidades de compra en cuanto a cantidad correcta y el momento de hacerlo para tan alto número de referencias, sin una política de inventarios establecida para cada artículo es una tarea imposible, causando exceso de inventario en algunas referencias y falta del mismo en otras; esto trae a la empresa consecuencias como mantener más de 300 millones en inventario



pasivo por más de 8 meses, espacio ocupado en bodegas, imposibilidad de cubrir la demanda mensual y por supuesto pérdida de clientes por esta razón. Además de esto no se han definido las políticas de servicio al cliente que están dispuestos a ofrecer, imposibilitando la comparación con lo brindado actualmente.

- **Problema específico 2.** Compras de emergencia por productos agotados:

Este proceso se describe en el apartado 2.1.1. *Descripción del proceso de compra*. Se considera una situación anómala y desfavorable para Ferretería La Casita, ya que para no afectar su relación con el cliente, se compra a proveedores locales, en muchos casos competencia directa, los artículos solicitados a un mayor costo, afectando el margen de utilidad y el nivel de ocupación de los Asesores de Ventas, situación derivada de una mala gestión de inventarios.

- **Problema específico 3.** No ha sido posible parametrizar el S.I. en sugeridos:

Al no contar con una política de compras definida para cada artículo, que integre la información de su rotación, inventario mínimo, puntos de reorden y tiempos de suministro (*lead time*), ha resultado imposible la parametrización del sistema de información MANTIS para la generación de reportes de sugerencia de artículos por comprar, donde se especifiquen cuándo y cuánto pedir de cada artículo.

2.11.3. Problemas del proceso de almacenamiento

Los principales problemas identificados en el almacenamiento son:

Problema general 1. Inexistente señalización, demarcación y deterioro de las condiciones físicas de las bodegas de almacenamiento.

Ferretería La Casita cuenta con 6 bodegas las cuales presentan falta de señalización y demarcación reglamentaria, delimitación del espacio de los pasillos para la movilización de mercancía y la utilización de los mecanismos para esta labor y la pésima condición del suelo de las bodegas, como se mencionó anteriormente en el apartado 2.3. *Diagnóstico del proceso de almacenamiento*.



- **Problema específico 1.** Artículos de la misma referencia ubicados en distintas secciones de bodega:

Es común en las bodegas de Ferretería La Casita ver un mismo artículo almacenado en diferentes secciones de bodega; esto sucede aún cuando la limitante de espacio se ha reducido gracias a la gestión de compras, pues no se ha determinado y estandarizado la ubicación de cada artículo en cada sección, razón por la cual al momento de almacenar, los Auxiliares de Bodega descargan mercancía en cualquier sitio según la disponibilidad de espacio.

- **Problema específico 2.** Pésimas condiciones del suelo en las bodegas:

Otra situación que entorpece y retrasa la actividad de movilización de artículos es la deplorable condición en la que se encuentra el suelo de todas las bodegas de almacenamiento, impidiendo el uso de los mecanismos de movilización con los que cuenta la empresa e incluso el transporte manual de mercancía.

- **Problema específico 3.** Falta de señalización y demarcación reglamentaria:

Como se mencionó en el apartado 2.3.1. *Descripción del proceso de almacenamiento/Almacenamiento de mercancía*, ninguna de las bodegas que se usan para almacenar mercancía está debidamente demarcada y señalizada, en lo referente a zonas de almacenamiento, carga y descarga, pasillos, salidas de emergencia, escaleras, sistema contra incendios, entre otras señales necesarias, así como demarcación del área destinada para cada producto y su identificación por referencia y nombre del artículo. Aumentando el riesgo laboral del operario y dificultad o demora en las tareas de almacenar y de preparar pedidos.

Problema general 2. Proceso de recepción y descarga de mercancía complejo y demorado

Como se evidenció en el estudio de descarga de mercancía (ver Anexo 35. *Estudio de tiempos de la actividad de descarga de Ferretería La Casita*) la recepción de mercancías es una de las operaciones de bodega que representa



más consumo de tiempo por parte del personal y presenta diversas problemáticas traducidas en la ineficiencia de la operación.

- **Problema específico 1.** No se cuenta con muelles de carga y descarga:

La movilización de mercancías es una labor crítica para Ferretería La Casita, pues al no contar con muelles que faciliten la carga y descarga de artículos desde y hacia los vehículos, los operarios realizan estas actividades manualmente, aumentando los tiempos de operación y reduciendo la eficiencia del proceso.

- **Problema específico 2.** Generación de colas para la recepción de mercancías:

La generación de colas de transportistas esperando la recepción de su mercancía es una situación habitual en la actividad comercial de Ferretería La Casita; esto se da ya que no se programa anticipadamente con el proveedor horarios exactos de llegada de los vehículos a las instalaciones para los proveedores locales y horarios aproximados para los proveedores nacionales; como consecuencias se debe recurrir a la subcontratación de coteros para agilizar algunas descargas.

- **Problema específico 3.** Falta de documentación y estandarización del proceso:

Como se señala en las desventajas del proceso, se identifican actividades en el almacenamiento sujetas a mejoras, además de la falta de documentación y reglamentación que lo estandarice, para que sea de fácil entendimiento y retención por parte del personal de bodega, y garantizar su aplicación e institucionalización, mejorando así las prácticas en bodega.

Problema general 3. Notable desorden y malos hábitos de limpieza e higiene en las bodegas de almacenamiento

Esto se concluye tras ver los resultados del estudio realizado a las bodegas de almacenamiento en el grado de aplicación de las estrategias de 5's en el Anexo 39. *Conclusión del estudio 5's*, en cuanto al orden, clasificación de productos, hábitos de limpieza, bienestar personal y estandarización de reglas básicas para el mantenimiento de de estas estrategias.



- **Problema específico 1.** Elementos innecesarios debido a la mala Clasificación:

Se identifican elementos innecesarios para el desarrollo de las actividades de almacenamiento en las diferentes secciones de bodega; esto dificulta el libre tránsito y retrasa las actividades de almacenamiento y preparación de pedidos.

- **Problema específico 2.** Evidente desorden en todas las secciones de bodega:

Se encuentran artículos en lugares no correspondientes al destinado para su almacenaje, no se tienen especificados los sitios para guardar las herramientas y mecanismos de movilización, y se evidencia la mezcla de artículos personales de los Auxiliares de Bodega entre la mercancía por distribuir.

- **Problema específico 3.** Falta de limpieza en las bodegas:

Se identifica suciedad en todas las áreas de bodega, esto se debe a las malas prácticas para movilizar mercancía y a la naturaleza de los productos que distribuyen (cemento, ladrillos, arena, etc.), aún así no se han establecido hábitos o estrategias para mantener las bodegas, estanterías equipos y herramientas en un estado de aseo óptimo y que este permanezca.

- **Problema específico 4.** Riesgos profesionales para los operarios de bodega:

Debido a las malas prácticas de almacenamiento mencionadas anteriormente se genera un alto riesgo para todos los operarios de bodega. Como soporte de esto se presenta un reporte de accidentes de trabajo sufridos desde Abril hasta Julio en el *Anexo 33. Accidentes de trabajo sufridos desde Abril hasta Julio de 2012.* Además, la incorrecta forma de movilizar la mercancía y la ausencia de implementos de seguridad representan una amenaza de enfermedad profesional, al igual que el exceso de polvo producto de artículos de granulado fino.

2.11.4. Problemas del proceso de preparación de pedidos

Los principales problemas identificados en la preparación de pedidos son:



Problema general. Tiempo de respuesta al cliente elevado cuando los artículos no se encuentran cerca del área de despachos

Como se evidenció, el espacio físico para almacenaje está dividido en 6 bodegas grandes y cada una cuenta con diferentes secciones, situación que impide estandarizar una ruta para conformar los pedidos. Otra situación identificada en el estudio del nivel de respuesta al cliente, es que hay pedidos que son atendidos de forma oportuna (cerámicas y cemento), pero los pedidos que incluyen materiales de las bodegas más alejadas a despachos (Arenas y ladrillos, tubos y tanques, hierros y materiales varios) toman más tiempo para ser atendidos. Los Auxiliares de Descarga realizan funciones de carga y descarga de mercancía a la vez.

- **Problema específico 1.** Ubicación de artículos sin tener en cuenta su rotación

La distribución que se le asignó a cada producto dentro de las bodegas se realizó sin ninguna planeación como una clasificación por ABC basada en la rotación, lo que ocasiona que artículos que rotan más que otros estén ubicados lejos de las entradas de las bodegas y se deban hacer largos desplazamientos para su obtención. Este problema se acentúa más en la bodega de varios, pues es la más grande (4 secciones) y almacena 22 secciones de artículos diferentes.

- **Problema específico 2.** Falta de estandarización en el proceso:

Ferretería La Casita no cuenta aún con manuales de funciones y procedimientos definidos, socializados y documentados para la realización de cada uno de sus procesos logísticos, lo que no permite una estandarización en el proceso de preparación de pedidos haciendo que se generen papeleos innecesarios y se presenten problemas que demoren la operación y afecten el nivel de servicio.

2.11.5. Problemas del proceso de transporte

Los principales problemas identificados en el transporte son:

Problema general 1. Demoras en el despacho de pedidos a clientes

Según el estudio para medir el nivel de satisfacción de los clientes que utilizaron el servicio de transporte de la empresa (ver Anexo 43. Estudio de satisfacción de la



actividad de transporte de Ferretería La Casita), aproximadamente el 39% de los entrevistados en el estudio reportaron impuntualidad en la entrega de su pedido, esto conlleva malestar en el cliente e incluso su posible pérdida.

Problema general 2. Dificultad para valorar el servicio prestado

Para prestar el servicio de transporte y distribución de mercancías por parte de la flota vehicular de Ferretería La Casita, es necesario conocer el peso y volumen de ésta con el fin de seleccionar el vehículo apropiado para esta labor; al no contar con la información real del cálculo, éste se realiza de manera empírica por el Coordinador de Transporte encargado.

2.11.6. Problema en el control de los costos logísticos

Como se menciona en el apartado 2.6. *Diagnóstico de los costos logísticos*, el principal problema identificado en el control de los costos logísticos es la ausencia de una metodología para registrar la totalidad de los rubros de los costos de almacenamiento, tramitación de pedidos, posesión y de transporte, que permita a la empresa enfocar esfuerzos para la reducción de estos.

2.11.7. Problema en la medición de los procesos a través de indicadores

En el apartado 2.7. *Diagnóstico del uso de indicadores de desempeño*, se menciona que Ferretería La Casita no realiza medición en sus procesos ni aplica indicadores de gestión logística, por lo que no es posible hacer un análisis de estos.

2.11.8. Problema con el uso del sistema de información

El principal problema del uso y la utilidad del sistema de información es:

Problema general. Subutilización del sistema de información

Ferretería La Casita cuenta con una solución novedosa para la administración y gestión de sus inventarios, sin descuidar otros módulos como nómina, proveedores, ventas, contabilidad, entre otros. A pesar de ello, no se han utilizado correctamente todas las herramientas que MANTIS puede ofrecer a la empresa.



- **Problema específico 1.** Desconfianza en la información del sistema:

Observando los resultados del estudio de satisfacción de MANTIS presentados en el *Anexo 46. Estudio de satisfacción del sistema de información*, se evidencia la desconfianza sobre la información que este ofrece en todas las áreas en donde se utiliza. Esta desconfianza por parte del personal se sustenta en que la información proporcionada por MANTIS no corresponde a los datos reales del inventario físico, algo evidenciado en los reportes de faltantes y sobrantes en las secciones revisadas aleatoriamente por auditoría (ver *Anexo 48. Reporte aleatorio de inconsistencias entre el inventario real y el reportado por el sistema*). Esto se debe a errores en el conteo inicial que se utilizó para alimentar la base de datos del sistema, errores en los despachos, en el manejo de mercancía y en la digitación.

- **Problema específico 2.** Falta de reportes útiles para la toma de decisiones:

El proceso de parametrización del sistema de información aún no ha finalizado razón por la cual constantemente se están formulando nuevos requerimientos para la empresa proveedora del sistema. Esto hace pensar que hubo una incorrecta planificación de requerimientos en cuanto a reportes útiles para la toma de decisiones, viéndose ahora exigidos en tiempo y dinero para la creación de éstos.

- **Problema específico 3.** Capacitación insuficiente sobre el manejo del software:

Las quejas y dudas referentes al manejo y operatividad del sistema de información por parte del personal son bastante frecuentes; esto surge como consecuencia de una mala capacitación, en donde un 33% de los encuestados manifestaron que dicha capacitación recibida no respondió satisfactoriamente a todas sus inquietudes; un 14% de los encuestados prefirieron abstenerse de dar una respuesta a esta pregunta, haciendo pensar que aún quedan inquietudes latentes (Ver *Anexo 46. Estudio de satisfacción del sistema de información*). Respecto a las jornadas de capacitación, no se identificó documentación que permitiera confirmar la rigurosidad de estas; lo que manifiestan los encuestados es que solo se realizó una jornada de capacitación grupal con una intensidad de 4 horas, por otra parte, algunos dicen no haber recibido capacitación formal.



3. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA PARA LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE FERRETERÍA LA CASITA.

Una vez detectados los factores críticos así como los principales problemas que disminuyen la eficiencia de los procesos en el apartado 2.11. *Problemas críticos identificados para proceso logístico de ferretería la casita*, y siguiendo con la metodología planteada se procede a realizar la formulación de propuestas de mejora para cada actividad. Estas se presentarán a los directivos de la empresa en busca de su posterior aprobación e implementación.

3.1. PROPUESTAS PARA EL PROCESO DE APROVISIONAMIENTO.

Se procede a formular propuestas de mejora que den solución a los problemas del proceso de aprovisionamiento identificados en el apartado 2.11.1. *Problemas del proceso de aprovisionamiento*.

3.1.1. Propuesta 1. Depuración de la base de datos de productos de Ferretería La Casita

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir estos objetivos:

Objetivo general:

Organizar la base de datos de productos contenida en el sistema de información (MANTIS), con el fin de corregir las situaciones descritas en el apartado 2.11.1. *Problemas del proceso de aprovisionamiento/Problema general 1*.

- Objetivo específico 1. Reducir el listado de artículos:

Reducir el listado de artículos solo a los que representan actividad económica, eliminando aquellos que no reportaron ventas y compras en los primeros seis meses del 2012, y además de esto no presentan existencias o mantienen un inventario obsoleto.



- **Objetivo específico 2.** Reclassificar cada artículo en su sección:

Verificar que cada artículo corresponda a la familia, sección y subsección correcta, con el fin de evitar situaciones en las que no es posible encontrar productos por su mala clasificación.

- **Objetivo específico 3.** Alimentar la base de datos con información veraz:

Retroalimentar al sistema con cantidades de inventario real. Esto pues se reportan casos en donde hay existencias en el sistema pero al revisar en las bodegas se evidencian cero existencias o las hay en pésimo estado, no comercializables.

3.1.2. Plan de acción para la depuración de la base de datos

Con la depuración de la base de datos del software implementado por Ferretería La Casita se busca darle eficiencia al proceso de aprovisionamiento, reduciendo los tiempos de búsqueda de artículos en el sistema, eliminando referencias de artículos pasivos por más de 8 meses, corrigiendo la clasificación y garantizando la veracidad de la información. Para lograrlo se plantean las siguientes fases para la implementación de la propuesta.

Fase 1. Identificación de referencias pasivas y comunicación a los directivos

Para la implementación de esta propuesta primero se identifican las referencias que ya no se comercializan en la ferretería. Para esto se parte del análisis de activos y pasivos elaborado en el apartado 2.2.2. *Identificación de artículos activos y pasivos*, se toma la totalidad de los artículos pasivos y se divide en dos tipos:

- Artículos pasivos con existencias en inventario.
- Artículos pasivos sin existencias.

Esta división se presenta en el *Anexo 16. Artículos pasivos en el inventario de Ferretería La Casita*. Partiendo de este informe se propone a los directivos de la empresa la eliminación de las 247 referencias de artículos pasivos (sin existencias en inventario según base de datos), pues en lo corrido del año estas referencias no han presentado rotación y dificultan el proceso de búsqueda en el sistema.



Para los productos con existencias, que son 659 referencias, debido a que estas se consideran obsoletas (alto riesgo de quedar por fuera del mercado), se propone una jornada de venta extraordinaria estilo feria, con duración de una semana, en las instalaciones de la ferretería, algo que ya conocen, pues se han realizado en ocasiones anteriores. Ésta se dará a conocer a través de los canales de comunicación que usa la ferretería (publicidad en la radio), y se hará el remate de estos productos con el fin de recuperar en lo posible el capital invertido en ellos, pues representa un total de \$ 328'334.171,34, en inventario sin rotación y en deterioro. Los artículos que se venderán en esta jornada se presentan en el *Anexo 53. Artículos pasivos para la jornada de venta*, y los detalles se presentan en la *Tabla 10. Detalles de la jornada de venta de productos pasivos*.

Tabla 10. Detalles de la jornada de venta de productos pasivos

JORNADA DE VENTA DE PRODUCTOS PASIVOS			
Responsable	Director Comercial	Duración	1 Semana
Personal requerido para la labor	3 Auxiliares de Bodega	Fecha	Por definir
	3 Auxiliares de Venta	Lugar	Parqueaderos (PARTMO)
Total de artículos a vender	25487	Costo de los artículos	\$ 328'334.171,34

Adicional a esto se genera un reporte de compras mes a mes del primer semestre del 2012 para determinar que artículos pasivos aún se siguen comprando, acumulando más inventario estancado, esto con el fin de confirmar la deficiencia en la gestión de inventarios. Este reporte muestra que un total de 94 referencias se han seguido comprando aún sin presentar rotación en lo corrido del año (ver *Anexo 50. Artículos pasivos que han presentado compras durante el primer semestre del 2012*). Este reporte junto con los demás mencionados anteriormente se presentan a los Directivos de la empresa para informar de estos problemas.

Fase 2. Clasificar artículos en la sección y subsección correspondiente

Otra actividad que facilita la búsqueda de artículos en el sistema es reclasificar cada referencia para que se encuentre en su sección y subsección correspondiente, ya que como se menciona en el apartado 2.11.1. *Problemas del proceso de aprovisionamiento/Problema general 1*, se cometieron errores en el proceso de clasificación y estos se ingresaron así a la base de datos del S.I.



Para reclasificar los artículos se debe verificar que cada uno corresponda a la sección y subsección correcta; dado que el número de referencias que se maneja es muy alto, se proponen revisiones cíclicas del inventario, de manera que en cada una se observe un determinado número de referencias, hasta abarcarlas en su totalidad. La programación de estas revisiones se presenta en la *Tabla 11. Cronograma de revisión cíclica de artículos en inventario.*

Tabla 11. Cronograma de revisión cíclica de artículos en inventario.

MES	SEMANA	SECCIONES	N° de REFERENCIAS
1	1	Desde la 001, hasta la 005	1535
2	1	Desde la 006, hasta la 017	1307
3	1	Desde la 018, hasta la 039	1405
TOTAL		39 Secciones	4247 Referencias

Se toma el reporte del total de referencias que distribuye Ferreteria La Casita y se seleccionan las primeras referencias para su revisión, tal como lo indica la tabla anterior, hasta revisar el total de referencias en un trimestre. Esta labor debe ser hecha por los Coordinadores de Inventario quienes tienen amplio conocimiento sobre los artículos que se distribuyen y podrán asignar la clasificación apropiada, además serán supervisados por el departamento de Auditoría Externa.

Se reportarán los artículos que han sido creados más de una vez (situación que distorsiona el nivel de inventario en la base de datos vs el real), así como las referencias mal clasificadas, propuestas sobre eliminación o creación de subsecciones. Este informe se presenta a los Directivos quienes aprobarán la reclasificación de artículos e informarán al administrador del sistema (personal externo), para que reclasifique artículos y realice las demás acciones correctivas.

Fase 3. Garantizar la veracidad de la información que suministra el sistema en cuanto al nivel de inventario de cada artículo en bodega

Con el fin de mejorar la confiabilidad en la información suministrada por el sistema y dar soporte a la gestión de aprovisionamiento, se propone revisar las existencias reales en bodega vs el reporte generado por el sistema.



Dado que Ferretería La Casita distribuye más de 4200 referencias de artículos y estas se encuentran almacenadas en 6 bodegas divididas en 14 secciones, hacer la inspección y el conteo de éstas es una tarea que toma 15 días completos, involucrando a todo el personal operativo de la ferretería en esta labor, esto se sabe, pues en el mes de Diciembre del 2011 se cerró la ferretería durante dos semanas para realizar el primer conteo real de existencias en inventario y así alimentar la base de datos del sistema que se implementaría, acción que le significó a la empresa una reducción de \$ 1000'000.000,00 aproximadamente en las ventas promedio en dicho mes.

Conociendo esta información es imposible proponer un recuento del total del inventario, por lo que se plantea la realización de un conteo cíclico de inventarios, en donde se verifiquen las existencias en bodega de ciertas secciones, hasta abarcar la totalidad de artículos.

Se propone su realización en la primera semana del mes hasta verificar de manera secuencial todas las secciones. El cronograma para el conteo de inventario es el mismo que se propuso para la revisión de artículos en el sistema (ver *Tabla 11. Cronograma de revisión cíclica de artículos en inventario*).

Comienza con la generación del reporte del total de referencias que distribuye Ferretería La Casita, para seleccionar las secciones a las que se le hará el conteo físico de inventario. Una vez hecho el conteo se deben confrontar los valores reales vs los arrojados por el sistema. Esta labor debe involucrar al personal de bodega en el conteo y la supervisión del departamento de Auditoría Externa.

Se recomienda durante el conteo, organizar los artículos, unificar unidades de almacenamiento, revisar que las referencias en inventario correspondan a las existentes en bodega, observar el estado de la mercancía, reportar averías y faltantes, y por último preparar un informe al Gerente Operativo con las diferencias en inventario para que notifique al administrador del sistema (personal externo), sobre las correcciones a realizar en la cantidad de unidades en inventario para los artículos revisados.



3.1.3. Propuesta 2. Modificación de las actividades del proceso de aprovisionamiento

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir estos objetivos:

Objetivo general:

Eliminar o reducir las actividades repetitivas que no añaden valor al proceso y lo retrasan, y agregar actividades que le aporten mayor eficiencia, con el fin de corregir las situaciones descritas en el apartado 2.11.1. *Problemas del proceso de aprovisionamiento/Problema general 2.*

- Objetivo específico 1. Modificar actividades del proceso de aprovisionamiento:

Identificar actividades en el proceso que son susceptibles a eliminación pues lo retrasan al hacerlo complejo, así como agregar actividades que pueden dar más eficiencia al mismo.

- Objetivo específico 2. Estandarizar formatos:

Estandarizar de formatos para reportar existencias y artículos próximos a agotarse, así como para programar la recepción de mercancías.

3.1.4. Modificación de actividades del proceso de aprovisionamiento

Las actividades que se modifican en el proceso de aprovisionamiento, según se describieron en el *Anexo 7. Descripción de las actividades de los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, son:

- Se incluyó la *Actividad 3. "Revisión del reporte de compra de productos sugeridos en el S.I."*, con el objetivo de facilitar el cálculo de las necesidades de compra a cada proveedor. Para ello, es necesario que con anterioridad se haya establecido el punto de reorden para cada artículos que distribuye Ferretería La Casita, además, se debe parametrizar el sistema de información (MANTIS) con dicha información con el fin de poder generar este reporte automáticamente.



- Se modificó la *Actividad 2. “Informe de agotados al Coordinador de Compras”* a *“Comprobación de existencias físicas de artículos sugeridos”*, para agilizar la tarea del Auxiliar de Bodega de revisar las existencias de artículos. Ahora se hará desde el reporte de existencias en bodega en el S.I., y será revisado por el Auxiliar de Compras. Además, para estandarizar los formatos utilizados en la ferretería, se propone un formato para reportar agotados que será usado por los Asesores de Ventas y los Auxiliares de Bodega, éstos se presentan en el *Anexo 54. Modificación de las actividades del proceso de aprovisionamiento.*
- Se modificó la *Actividad 8. “Definir términos de negociación”*, con el objetivo de establecer las fechas y horas de recepción exactas para proveedores locales y horas aproximadas para proveedores nacionales, a través de una comunicación efectiva con el proveedor.

El paralelo entre las actuales actividades del proceso de aprovisionamiento, y el propuesto se adjuntan en el *Anexo 54. Modificación de las actividades del proceso de aprovisionamiento.*

Programación de la recepción de mercancías en Ferretería La Casita

El Coordinador de Compras es el responsable de realizar la negociación con el proveedor, definiendo términos como el precio, descuentos por volumen, plazos de pago, responsabilidad del transporte y la descarga, además de los plazos de entrega, de los cuales no se lleva ningún control.

La propuesta consiste en realizar una programación de la hora exacta de recepción de mercancía para proveedores locales y una hora aproximada para los proveedores nacionales, definiendo sanciones de carácter condicional para el proveedor, es decir, que al incumplir con la fecha y hora de entrega condicionaría la recepción de la mercancía y lo califica negativamente para futuras compras. Además, dado que es el Coordinador de Inventarios el encargado de la recepción de mercancía, se propone la implementación de un recurso de ayuda visual que permita llevar control del cronograma de llegada de mercancía de forma semanal y permita la comunicación de esta información a todo el personal de bodega.



La herramienta visual propuesta es un tablero de medidas de 2 x 1,20 metros, de superficie acrílica, que permita escribir mediante marcadores la información de recepción de mercancía semanal. El formato propuesto se muestra en el *Anexo 54. Modificación de las actividades del proceso de aprovisionamiento.*

Con la programación de recepción de mercancía se obtienen estos beneficios:

- Fortalecimiento de relaciones con proveedores, y aporta un factor de calificación en la búsqueda del establecimiento de proveedores certificados.
- Se conocen diariamente los requerimientos de espacio dentro de la zona de descarga para la operación.
- Permite un alistamiento anticipado de los espacios dentro de las bodegas para la mercancía entrante.
- Permite conocer los requerimientos tanto de personal como de mecanismos de movilización de mercancía para realizar la operación.
- Permite la programación de tareas adicionales a la labor de descarga gracias al conocimiento de los requerimientos de tiempo para dicha actividad.

3.2. PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE INVENTARIOS

Dado que el alcance del proyecto no cubre propuestas para la gestión de inventarios pues como se menciona, debido al número de referencias manejado por Ferretería La Casita, la gestión de inventarios amerita un estudio detallado y enfocado solamente en este proceso por la cantidad de cálculos y trabajo que requiere para elaborar unas propuestas eficaces. Por tal razón se limita a dar las recomendaciones pertinentes después de identificar los problemas de la actividad, en el apartado *2.11.2. Problemas de la gestión de inventarios.*

3.3. PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.

Se procede a formular propuestas de mejora que den solución a los problemas del proceso de almacenamiento identificados en el apartado *3.3.5. Problemas del proceso de almacenamiento.*



3.3.1. Propuesta 3. Adecuación física de las bodegas de almacenamiento de Ferretería La Casita

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir estos objetivos:

Objetivo general:

Mejorar la eficiencia del proceso a través de la implementación de señalización y demarcación normativa, reacondicionamiento del suelo de las bodegas, delimitación del espacio para los pasillos por donde se moviliza la mercancía y facilitar la utilización de los mecanismos para esta labor, con el fin de corregir las situaciones descritas en el apartado 2.11.3. *Problemas del proceso de almacenamiento/Problema general 1.*

- **Objetivo específico 1.** Definir ubicación fija para cada artículos en bodega:

Facilitar la tarea de identificación de artículos en bodega gracias a la estandarización de una posición fija para cada artículo almacenado en cada sección de bodega e identificar de forma clara cada sección de bodega con el fin de que todos los operarios tengan conocimiento de esto y evitar confusiones.

- **Objetivo específico 2.** Reacondicionar físicamente las bodegas:

Reconstruir el suelo de las bodegas de almacenamiento con el objeto de darle buen uso a los mecanismos de movilización de mercancía de los que dispone la ferretería (ver *Anexo 30. Mecanismos de movilización de mercancía*), así darle mayor eficiencia a los procesos de almacenamiento y picking, y minimizar el riesgo de lesiones, enfermedades y accidentes laborales para los Auxiliares de Bodega.

- **Objetivo específico 3.** Implementar la señalización y demarcación normativa:

Mejorar las condiciones de almacenamiento mediante la utilización de una señalización reglamentaria propia de una bodega, definir y demarcar las zonas de almacenaje, cargue y descargue, espacio para pasillos, salidas de emergencia, escaleras, sistema contra incendios, así como demarcación del área destinada para cada producto y su identificación por referencia y nombre del artículo.



3.3.2. Plan de acción para la adecuación física de las bodegas

Como se menciona anteriormente, con las estrategias de señalización y demarcación de zonas, la adecuación de suelos y la definición de espacios para cada mercancía, se busca mejorar la eficiencia en el descargue, almacenamiento y preparación de pedidos. Para esto se proponen las siguientes fases del plan:

Fase 1. Reconocimiento de necesidades y compromiso de la Gerencia

Para la adecuación física de las de bodegas, la gerencia debe ser consciente de la necesidad de su implementación y de los beneficios que traerá su ejecución en los procesos logísticos que se adelantan dentro del CEDI, como la descarga, el almacenamiento, la preparación de pedidos y la prevención de accidentes de trabajo, por lo que se organiza una reunión con los directivos en donde se informa de los beneficios de desarrollar esta propuesta.

Fase 2. Planeación y organización para la implementación de la propuesta

Consiste en determinar los responsables del programa de implementación, las áreas donde se autoriza su implementación, las etapas de acción con sus respectivas actividades, su duración y los recursos necesarios.

- Miembros del equipo de implementación

El equipo responsable de liderar el programa de adecuación física de las bodegas, debe estar conformado por el Gerente Operativo, la Directora de Recursos Humanos, los Coordinadores de Bodega y Despacho y los Coordinadores de Inventarios, además de contar con la supervisión del departamento de Auditoría Externa durante toda su ejecución.

- Áreas autorizadas para la implementación de la propuesta

Se recomienda que la implementación de la adecuación física de las bodegas sea realizada para sus 14 secciones de almacenamiento, pero se deja esta decisión en manos de los Directivos de Ferretería La Casita.



- ***Cronograma de actividades para la propuesta de adecuación de bodegas***

Se plantea un cronograma describiendo las fases del proyecto y cada una de las actividades dentro de éste y se presenta en el *Anexo 55. Cronograma de actividades para implementar la adecuación física de las bodegas.*

Fase 3. Capacitación de los líderes del proyecto sobre la normativa de señalización y demarcación

Con esta capacitación se da a conocer al equipo líder de implementación, la normativa colombiana referente a la señalización y demarcación de espacios dedicados a la actividad laboral. Para esta capacitación se diseña una guía de señalización, la cual dictaminará las pautas a lo largo de la implementación de la propuesta (ver *Anexo 56. Guía para la implementación de la normativa de señalización y demarcación para las zonas de bodega de Ferretería La Casita*).

Fase 4. Determinación de los requerimientos de espacio y asignación de ubicación de productos

La distribución de productos en bodega de Ferretería La Casita se encuentra organizada sin una base científica que permita la optimización de los procesos de almacenamiento y *picking* (ve *Anexo 57. Actual ubicación de artículos en bodega*), para ello se propone la siguiente metodología que permitirá la correcta ubicación de los productos buscando la disminución de desplazamientos.

Para la puesta en marcha de la presente propuesta, es necesario conocer qué espacio es el requerido para el almacenamiento de cada producto y de esta forma asignarle un lugar fijo para el almacenamiento. Para ello propone el desarrollo de las siguientes actividades:

- ***Estudio de cubicaje***

Para la determinación del espacio requerido por cada artículo, es necesario realizar un estudio de cubicaje y así conocer sus medidas, el volumen y el peso que representa para asignar un correcto sistema de almacenamiento. Además, se debe determinar cuál es el volumen máximo de artículos de cada referencia, para



así asignar un volumen de espacio para cada familia de productos (presentación del producto, ej. galón, cuñete, etc.).

Para realizar el cálculo de la definición de espacio, es preciso conocer cuál es el inventario máximo almacenado, ya que de esta forma se asegura poder cubrir con la totalidad del requerimiento y no tener que recurrir a realizar almacenamientos en lugares no indicados, improvisados o que se salgan de las normas de seguridad y representen un riesgo para los operarios. Para simplificar el cálculo, se recomienda realizarlo por unidades de almacenamiento y no por artículo.

- ***Conformación de subsecciones de almacenamiento.***

Teniendo conocimiento del espacio requerido para almacenar cada artículo, se procede a agrupar las referencias en subsecciones de almacenamiento. Para la realización de dicha actividad, se puede tomar como punto de partida, las subsecciones definidas en un principio por la ferretería (ver *Anexo 1. Secciones y subsecciones de artículos que distribuye Ferreteria La Casita*). Se busca definir las referencias que se pueden almacenar juntas y las que no, teniendo en cuenta sus dimensiones, peso, forma, tamaño, funcionalidad, posibilidad de apilamiento, tipo de sistema de almacenamiento requerido, compra conjunta, entre otros. Un ejemplo es almacenar brochas y rodillos cerca a las pinturas por su posibilidad de complementar un mismo pedido, o ubicar los triturados lejos de la tornillería debido a sus dimensiones y sistema de almacenamiento requeridos.

- ***Selección de bodega para cada subsección de almacenamiento.***

Conociendo el espacio requerido y las subsecciones de almacenamiento, se procede a evaluar las características de cada bodega y determinar el destino de cada subsección de almacenamiento en cada sección de bodega.

- ***Definición de ubicación para el almacenamiento de cada producto.***

Para determinar la ubicación de las subsecciones de artículos en cada bodega, se recomienda realizar una clasificación ABC a las referencias a almacenar en cada una de éstas, teniendo como base para el análisis su rotación, de esta forma se



garantiza que los artículos de mayor rotación estarán ubicados más cerca de la entrada, y los de menor rotación al fondo de la bodega.

Fase 5. Estudio y aprobación de reformas físicas de las bodegas.

En el apartado 2.11.3. *Problemas del proceso de almacenamiento/Problema General 1*, se hace referencia al problema que representa para la empresa el estado de los suelos de las zonas de bodega, pues impiden el uso apropiado de los sistemas de movilización disponibles. Para esto, se debe evaluar la restauración de suelos, paredes con excesiva humedad y techos con filtraciones, en las 14 secciones de bodega. En el diagnóstico del estado de las bodegas realizado en el apartado 2.3.6. *Medición del grado de utilización de las estrategias de 5's*, se identifican las reformas a considerar para la adecuación física de las bodegas y se presentan en el *Anexo 58. Actividades a realizar para la adecuación física de las bodegas de almacenamiento.*

Fase 6. Implementación de la estrategia de señalización y demarcación.

Para la implementación de la estrategia de señalización y demarcación para las zonas de bodega de Ferretería La Casita, se diseña una guía de señalización, la cual dictamina las pautas de su ejecución y con el cual se realiza la capacitación inicial del equipo líder del proyecto. En esta guía se diseña la rotulación para identificar las bodegas y los artículos, se definen pasillos de tránsito para movilizar materiales, demarcación de áreas de almacenamiento, zonas de carga y descarga; además, velando por el cumplimiento con las normas de seguridad e higiene industrial, se tiene en cuenta la normativa de colores de seguridad, demarcación y señalización de extintores, y otras rotulaciones de seguridad. Esta guía se presenta en el *Anexo 56. Guía para la implementación de la normativa de señalización y demarcación para las zonas de bodega de Ferretería La Casita.*

- Recomendaciones en la implementación de la propuesta

Se recomienda que el presente plan de acción para el acondicionamiento físico de las bodegas, se haga en forma conjunta con la implementación de las estrategias



de 5's (ver *Apartado 3.3.4. Plan de acción para la implementación de la propuesta de 5's*), ya que éstas tienen como fin complementar la organización, el control, la limpieza, bienestar personal y en general la mejora en los procesos que ahí se desarrollan.

3.3.3. Propuesta 4. Implementación de la metodología de 5's para Ferretería La Casita

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir estos objetivos:

Objetivo general:

Institucionalizar rutinas para mantener el orden, limpieza y organización de todos los recursos de la empresa en busca de mejorar la eficiencia del trabajo, la calidad de vida y la seguridad del trabajador, para corregir las situaciones descritas en el apartado 2.11.3. *Problemas del proceso de almacenamiento/Problema general 3.*

- Objetivo específico 1. Clasificar elementos necesarios e innecesarios:

Retirar de las áreas de trabajo incluyendo bodegas, oficinas, punto de atención al cliente, etc. todos los elementos que no son necesarios para desarrollar las operaciones cotidianas, y retirarlos.

- Objetivo específico 2. Asignar lugares para cada elemento en bodega:

Ubicar los elementos necesarios (herramientas, mecanismos de movilización, dotación, mercancía, elementos personales, etc.), en sitios donde se encuentren o identifiquen con facilidad, para su uso por los empleados de la ferretería.

- Objetivo específico 3. Mantener limpias las bodegas de almacenamiento:

Desarrollar en los Coordinadores y Auxiliares de Bodega el hábito de garantizar el orden y la limpieza de sus áreas de trabajo, incluyendo las bodegas en donde se genera más suciedad (cementos, arenas y triturados), los mecanismos de movilización de mercancía, estanterías y demás herramientas utilizadas.



- **Objetivo específico 4.** Garantizar el bienestar del personal y reducir riesgos:

Se plantean estrategias para conservar un entorno de trabajo saludable y limpio, procurar el bienestar del personal y garantizar su seguridad, haciendo énfasis en el personal de bodega, pues corren más riesgo de sufrir un accidente laboral.

- **Objetivo específico 5.** Crear estrategias para mantener las buenas prácticas:

Estandarizar a través de normas sencillas y visibles para todos los operarios, un método para identificar situaciones anormales en cuanto al mantenimiento de los objetivos alcanzados con las anteriores estrategias; es lograr que cada uno se responsabilice sin necesidad de ser supervisado.

3.3.4. Plan de acción para la implementación de la propuesta de 5's

El programa de las 5's es un conjunto de estrategias para alcanzar la calidad total en las empresas. Éstas se originaron en Japón hace más de 40 años, pero son aplicables a cualquier empresa. Consisten en rutinas para mantener el orden, la limpieza y la organización de todos los recursos de la organización y así mejorar la eficiencia del trabajo, el ambiente laboral y brindar seguridad al trabajador. Para la su implementación se deberá tener en cuenta la siguiente metodología:

Fase 1. Preparación y compromiso de los directivos sobre las estrategias

Ferretería La Casita deberá estar comprometida con la implementación de las 5's por lo que se organiza una reunión con el Gerente Operativo, la Directora de Recursos Humanos, los Coordinadores de Bodega, y el Coordinador Comercial, pues serán los principales responsables del programa, su planeación y proporcionarán los recursos necesarios para su ejecución. Las funciones de los Directivos en la implementación de las estrategias de 5's son:

- Liderar el Programa 5's.
- Mantener un compromiso activo.
- Promover la participación de todos los implicados.
- Dar seguimiento al programa.



Fase 2. Planeación y organización para la implementación de las estrategias

Consiste en determinar las áreas en donde se va a implementar, las etapas y actividades a realizar, su duración, los responsables y los recursos necesarios.

- Áreas y orden en donde se implementarán las estrategias de las 5's:

Las estrategias de las 5's se implementarán en las 14 secciones de bodega identificadas en el *Anexo 57. Actual ubicación de artículos en bodegas*, y se realizarán en el orden en el que se definieron.

- Miembros del equipo de implementación:

El equipo que implementará el programa de 5's está conformado por el Gerente Operativo, la Directora de Recursos Humanos, Los 5 Coordinadores de Bodega, y los 2 Coordinadores de inventarios, ya que es el personal directamente encargado del funcionamiento y mantenimiento del área de bodega. Las funciones del equipo de implementación se especifican en la capacitación previa a la ejecución del plan.

- Cronograma de actividades siguiendo el orden metodológico de las 5's:

Se presenta un cronograma describiendo las fases del proyecto y cada una de sus actividades en el *Anexo 59. Cronograma de actividades para la implementación del programa de 5's*

Fase 3. Diagnóstico inicial del estado de aplicación de las 5's

En el apartado 2.3.5. *Medición del grado de utilización de las estrategias de 5's* se realiza el diagnóstico de la situación actual de las bodegas de almacenamiento en cuanto a las estrategias de 5's. Se midió el grado de clasificación, orden, limpieza y hábitos de seguridad que se tienen en cada sección de bodega y estos resultados se presentan en el *Anexo 39. Conclusión del estudio 5's*.

Fase 4. Capacitación del personal sobre la utilización de las estrategias

Con esta capacitación se busca dar a conocer a los empleados de la ferretería las intenciones de la empresa sobre las estrategias a implementar. Se explicarán en



detalle los beneficios de aplicar las 5's, la importancia del trabajo en equipo, las funciones de cada uno en la ejecución del programa, y como proceder para garantizar el cumplimiento y perpetuidad de estas estrategias. La capacitación se da al equipo de implementación, quienes a su vez duplicarán esta información a los Auxiliares de Bodega y demás operarios. Esta información se presenta en el *Anexo 60. Guía para la capacitación del personal en 5's.*

Fase 5. Ejecución del programa de aplicación de las estrategias de 5's.

Para la puesta en marcha de esta propuesta es necesario saber cómo proceder en cada etapa; a continuación se proponen las actividades que deben realizarse especificadas por cada una de las 5's:

- Implementación de la 1ra S - SEIRI (Clasificar)

Objetivo general de la jornada de clasificación:

Identificar, clasificar, separar y retirar de las bodegas, los equipos, productos, materiales y documentos innecesarios en el desarrollo de las operaciones.

Jornada de clasificación:

Se adecua una zona provisional fuera de las bodegas, delimitada con una franja roja, en donde los Auxiliares de Bodegas deberán depositar dentro los elementos que no usen para realizar sus funciones diarias.

Esta labor será supervisada por los Coordinadores de Bodega quienes en una lista (ver *Anexo 63. Lista para clasificar los elementos utilizados en bodega*) registrarán los elementos innecesarios, detallando la cantidad encontrada, frecuencia de uso, posible causa y acción sugerida para su eliminación.

Los Coordinadores de Bodega son responsables de verificar cada elemento en la lista y sugerir el tratamiento adecuado según su clasificación. Por último, se presenta al Gerente Operativo el listado de elementos innecesarios con el tratamiento sugerido para cada uno de éstos.



- **Implementación de la 2da S - SEITON (Organizar)**

Objetivo general de la jornada de organización:

Mantener en forma ordenada e identificada los elementos de trabajo necesarios en el desarrollo de las operaciones de bodega permitiendo el fácil acceso a estos.

Jornada de organización:

Se debe asignar un lugar para cada elemento y ordenarlo de manera que se identifiquen claramente la ubicación de los artículos, las herramientas, equipos, mecanismos de movilización de mercancía y documentos.

Se debe acondicionar y redistribuir el espacio físico en bodega, por lo que se proponen modificaciones en las instalaciones (ver *Anexo 58. Actividades a realizar para la adecuación física de las bodegas de almacenamiento*). Una vez se acondicione cada bodega, se define la ubicación de cada elemento, esta debe ser visible para todos. Los elementos de uso frecuente deben estar a la mano.

La rotulación para identificar cada sección de bodega, ubicación del inventario, herramientas, zona de almacenamiento, mecanismos de movilización, puntos de limpieza y seguridad, extintores, botes de basura y demás, se presentan en el *Anexo 62. Señalización para mantener el orden en bodega*. Además se propone la adquisición de *lockers* o casilleros para guardar las pertenencias del personal y exigir su uso.

- **Implementación de la 3ra S - SEISO (Limpiar)**

Objetivo general de la jornada de limpieza:

Lograr un estado ideal de limpieza del área de trabajo, maquinas y herramientas y desarrollar hábitos y estrategias para mantenerlo.

Jornada de limpieza:

Se debe limpiar a fondo cada bodega incluyendo las siguientes actividades:



- Limpiar pisos, paredes, techos, lámparas, estantería y estibas.
- Mover estibas y eliminar suciedad acumulada.
- Limpiar herramientas y mecanismos de movilización de mercancía.
- Retirar la acumulación de polvo de las escaleras de las diversas bodegas.
- Retirar los plásticos, cajas, y embalaje depositado en el suelo de las bodegas.
- Limpiar y lubricar los dispositivos móviles como puertas, ventanas y portones.
- identificar fallas en las herramientas verificando su funcionalidad.

Se proponen actividades de limpieza, identificadas durante el diagnóstico de 5's, en el *Anexo 63. Actividades de limpieza en las bodegas de almacenamiento*, para obtener un estándar de limpieza a mantener en las bodegas. Las fallas encontradas se registran y se presentan a los Coordinadores de Bodega para que propongan el tratamiento correctivo e informen al Gerente Operativo.

Para integrar la limpieza en las funciones de los Auxiliares de Bodega y prevenir o reducir las fuentes de suciedad, se definen unas estrategias a implementar y se presentan en el *Anexo 64. Normas de limpieza de Ferretería La Casita*.

- Implementación de la 4ta S - SEIKETSU (Bienestar Personal)

Objetivo general de las estrategias para el bienestar personal:

Mantener la limpieza del personal, respetar las reglas de seguridad, incentivar el trabajo en equipo y garantizar un entorno de trabajo saludable y libre de riesgos.

Estrategias para el bienestar personal:

Se debe capacitar al personal de bodega (Auxiliares y Coordinadores) en:

- El uso de los elementos de protección entregados con en la dotación.
- El Cuidado del aseo personal (baño diario, peinado, ropa limpia, etc.)
- La Prevención de enfermedades laborales con visitas periódicas al médico.
- El seguimiento del reglamento de higiene y seguridad industrial (ver *Anexo 65. Reglamento de higiene y seguridad industrial de Ferretería La Casita*).



Mientras que los Directivos tendrán las siguientes responsabilidades:

- Proporcionar equipo de seguridad y protección adecuado en la dotación.
 - Suministrar la iluminación adecuada de las bodegas en todas sus secciones.
 - Eliminar los olores indeseables, exceso de polvo con sistemas de filtrado.
 - Realizar campañas de vacunación, mantener al día el botiquín de primeros auxilios y revisar la calidad del servicio médico que se le brinda al personal.
 - Mantener condiciones de higiene en los servicios comunes: comedor, baños, casilleros, utensilios, vestidores, áreas para descanso, etc.
- **Implementación de la 5ta S - SHITSUKE (Disciplina)**

Objetivo general de las estrategias de disciplina:

Establecer hábitos de orden y limpieza siguiendo las normas y el reglamento propuesto, para mantener los resultados obtenidos con las anteriores estrategias.

Estrategias de disciplina:

Para lograrlo cada trabajador deberá apegarse al reglamento y normatividad de Ferretería La casita, para esto se propone la distribución de panfletos informativos sobre las normas de limpieza y almacenamiento, estos contienen la información necesaria y son de fácil entendimiento para garantizar su aplicación, estos son:

- *Anexo 64. Normas de limpieza de Ferretería La Casita*
- *Anexo 65. Reglamento de higiene y seguridad industrial de Ferretería La Casita*
- *Anexo 66. Normas de almacenamiento de Ferretería La Casita*
- *Anexo 67. Consideraciones diarias del programa de 5's*

Fase 6. Medición y evaluación de los resultados

Como se cuenta con un diagnóstico detallado de la situación inicial de las bodegas en cuanto a la implementación de las estrategias se podrá contrastar vs los resultados obtenidos. También se recomienda para medir periódicamente el cumplimiento de las estrategias con la aplicación de la lista de chequeo presentada en el *Anexo 36. Lista de chequeo para el análisis de 5's.*



3.4. PROPUESTAS DE MEJORA PARA LA PREPARACIÓN DE PEDIDOS

Se procede a formular propuestas de mejora que den solución a los problemas en la preparación de pedidos identificados en el apartado 2.11.4. *Problemas del proceso de preparación de pedidos.*

3.4.1. Propuesta 5. Distribución de los artículos almacenados en la bodega de varios según su índice de rotación

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir el siguiente objetivo:

Objetivo general:

Agilizar el proceso de preparación de pedidos mejorando la distribución de las 22 secciones de artículos almacenados en las diferentes áreas de la bodega de varios, según una clasificación ABC por rotación de artículos para disminuir la distancia recorrida en la preparación de pedidos y así corregir las situaciones descritas en el apartado 2.11.4. *Problemas del proceso de preparación de pedidos/Problema general.*

3.4.2. Plan de acción para la distribución de artículos según su rotación

Para agilizar el proceso de preparación de pedidos se propone reorganizar las 22 secciones de artículos que se almacenan en las 5 divisiones principales de la bodega de varios (ubicada junto a la zona de despachos). Para esto se toma en principio, un listado de la totalidad de referencias distribuidas por Ferretería La Casita de las 22 secciones. Se presenta el listado de estas secciones en la *Tabla 12. Secciones de artículos almacenados en la bodega de varios.*

Este listado se adquiere a través del sistema de información y se toma la información de las ventas en unidades registradas desde Enero hasta Junio por cada artículo, esto con el fin de medir el flujo de salida de estos mismos. Para medir este flujo se aplica una clasificación ABC de este inventario medido por rotación, los resultados de ésta se presentan en el *Anexo 68. ABC por rotación de los artículos almacenados en la bodega de varios.*



Tabla 12. Secciones de artículos almacenados en la bodega de varios.

N°	SECCIÓN	N°	SECCIÓN
1	003 - Brochas y rodillos	12	023 – Mangueras
2	005 - Pintura	13	025 – Mallas
3	009 - Grifería y plomería	14	026 - SIKA
4	010 - PVC	15	028 - Artículos cortinas
5	014 - Lijas y abrasivos	16	029 - Telas, mantos e impermeables
6	015 - Línea gas	17	030 - Herramientas
7	017 - Tornillería y puntillas	18	031 - Cerraduras y candados
8	018 - varios	19	032 - Eléctricos
9	019 - Artículos de aseo	20	033 - empaques
10	021 - Llaves y registros	21	036 - Artículos de cocina
11	022 - Cintas	22	

Esta información se organizó por subsecciones de artículos pues no tendría sentido asignar una ubicación por artículo, mas si hacerlo por subsección e incluso por sección si todas las subsecciones de ésta presentan alta rotación, y similares características en su unidad de empaque y almacenamiento. El resultado de esta ponderación por subsección se presenta en el *Anexo 69. ABC por rotación de los artículos en la bodega de varios totalizando cada subsección.*

Teniendo en cuenta los resultados de esta última clasificación ABC en donde se obtiene que el 80% de la rotación es aportado por la tornillería y puntillas, PVC, eléctricos, empaques, telas, mantos e impermeables, SIKA y las herramientas, y el 20% restante se compone de 41 subsecciones diferentes, se plantea una organización de cada sección y subsección de artículos en cada una de las 5 principales divisiones de la bodega de varios (005, 006, 007 y 008).

Por último, se contrasta con la situación de almacenamiento actual de dichas secciones. Esta información fue recopilada en el reconocimiento hecho a cada sección de bodega con el objeto de identificar que artículos están siendo almacenados en el apartado 4.3.2. *Plan de acción para la implementación de la propuesta 3/fase4.* Este contraste se presenta en el *Anexo 70. Situación de almacenamiento actual vs propuesta de la bodega de varios.*

Asignando los lugares más cercanos a la zona de despachos a los productos de más alta rotación, y dejando los traslados más largos para los productos de baja



rotación, tal y como se propone se verá reducida la distancia que recorren los Auxiliares de Bodega en la conformación de pedidos y por ende el tiempo de respuesta al cliente.

3.5. PROPUESTAS DE MEJORA PARA EL PROCESO DE TRANSPORTE

Se formulan propuestas de mejora que den solución a los problemas del proceso descritos en el apartado 2.11.5. *Problemas del proceso de transporte.*

3.5.1. Propuesta 6. Definir el sistema de liquidación de fletes de transporte

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir estos objetivos:

Objetivo general:

Estandarizar el valor del servicio de transporte, con su cálculo automático basado en el peso y el volumen de los artículos a despachar, así como la distancia hasta donde tengan que ser enviados, para así corregir las situaciones descritas en el apartado 2.11.5. *Problemas del proceso de transporte/Problema general 2.*

- Objetivo específico 1. Seleccionar el vehículo indicado para el transporte:

Conocer el volumen y peso del consolidado del pedido adquirido por el cliente para así seleccionar el tipo de vehículo para su transporte según su capacidad.

- Objetivo específico 2. Estandarizar un sistema de liquidación de fletes:

Establecer un sistema que de soporte al proceso de cotización del servicio de transporte de mercancías ofrecido por la Ferretería La Casita.

3.5.2. Plan de acción para implementar el sistema de liquidación de fletes

Un sistema de liquidación de fletes funciona si se conoce el peso y el volumen del pedido consolidado a despachar, así como la distancia hasta donde debe ser enviada la mercancía, y los costos directos e indirectos incurridos. Dado que nunca se ha realizado en Ferretería La Casita tales estudios, se hace necesario ejecutar la siguiente serie de actividades para obtener dichos datos:



Selección del vehículo para hacer el transporte

Para determinar que vehículo es el indicado para transportar la mercancía se debe conocer el peso y el volumen del pedido consolidado, para esto es necesario conocer estos datos para cada referencia de artículo, por lo que primero se realiza el estudio de cubicaje de cada producto. En este estudio se debe obtener las medidas del *largo x ancho x alto* para calcular el volumen, y se realiza para la totalidad de artículos, también se debe medir su peso.

Debido al alto número de referencias se recomienda dividir este estudio en jornadas, en donde se debe abarcar el cubicaje cíclicamente por secciones, para asegurar el registro de datos de la totalidad de las referencias y no interrumpir el normal desarrollo de las actividades que se desarrollan en el CEDI (ver *Tabla 11. Cronograma de revisión cíclica de artículos en inventario*).

Estas jornadas estarán a cargo de los Coordinadores de Bodega y Los Coordinadores de Inventario, supervisados por el departamento de Auditoría y Contraloría Externa, además, se debe disponer de al menos 3 Auxiliares de Bodega, y se debe organizar un informe reportando el peso, y volumen de cada presentación de artículos.

Estos datos guiarán al Coordinador de Bodega y Despachos en la selección del vehículo en el que se despachará la mercancía. La capacidad en peso y volumen de cada vehículo de Ferretería La Casita se muestra en el *Anexo 42. Características técnicas de la flota vehicular de Ferretería La Casita*. Esta información es suficiente para escoger cual de los 4 vehículos es el indicado para realizar la labor de entrega.

Proceso de facturación del servicio de transporte

Conociendo el peso real y volumen del pedido, se debe calcular el peso facturable, para esto se compara el peso real vs el peso volumétrico, éste está dado por la siguiente fórmula matemática:



$$\text{Peso volumétrico (kg)} = \frac{\text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Alto (cm)}}{3000 \left(\frac{\text{cm}}{\text{kg}}\right)}$$

El valor de (3000 cm/kg) es el factor de conversión para hallar el peso volumétrico en kg de cada artículo. Una vez comparados, el mayor peso entre el real y el volumétrico, será el que se usará para calcular la tarifa del servicio de transporte.

Al obtener el peso para facturar (real o volumétrico), se calcula el valor del servicio según la distancia, para esto se fija una tarifa según la localidad en donde va a ser entregada la mercancía, estas tarifas se presentan en el *Anexo 71. Costo del transporte para cada distancia según peso y volumen.*

Parametrización del sistema de información

Terminada cada jornada del estudio de cubicaje, se obtiene un informe con el peso y volumen de cada una de las referencias medidas, con este se procede a realizar la parametrización del sistema de información. Esto se hace para calcular de forma automática el peso real y el volumétrico del pedido consolidado a despachar, y asignarle un precio según la distancia a recorrer.

Conocida esta información se ingresa al sistema, labor que estará a cargo del administrador del sistema encargado de las labores de alimentación de base de datos, generación de reportes y modificaciones a las aplicaciones del sistema, quien además de ingresar estas medidas, debe realizar las modificaciones pertinentes para agregar a los formatos de factura de venta y orden de despacho, un totalizado referente al peso a facturar y el volumen de los productos vendidos. Esto guiará a cada Coordinador de Bodega y Despachos en la selección del vehículo apropiado para el transporte de dicha mercancía.

3.6. PROPUESTA DE MEJORA DE LOS COSTOS LOGÍSTICOS

Se procede a formular una propuesta de mejora que de solución a la falta de control y medición de los costos logísticos para así corregir las situaciones descritas en el apartado 2.6.5. *Análisis del costo total del proceso logístico.*



3.6.1. Propuesta 7 . Metodología para el registro de los costos logísticos en Ferretería La Casita

Objetivo general:

Con la implementación de esta propuesta se busca tener una guía para el registro en detalle cada uno de los costos que está asumiendo Ferretería La Casita en el normal desarrollo de sus actividades relacionadas con la logística, con el fin de enfocar esfuerzos en la creación de estrategias para su reducción.

3.6.2. Requisitos para implementar el registro de los costos logísticos

A continuación se citan los requisitos necesarios para la implementación de una propuesta para el registro de los costos logístico, estas fueron pensadas para que su ejecución se realice en forma sencilla y lo antes posible.

- Crear tres centros de costos correspondientes a los procesos de aprovisionamiento, almacenamiento y transporte.
- El centro de costos de aprovisionamiento debe incluir los rubros por concepto de costos de personal, material de oficina, informática, comunicación y otros.
- El centro de costos de aprovisionamiento concibe las operaciones desde el proceso de aprovisionamiento hasta el proceso de recepción y registro de mercancías en el sistema de información.
- El centro de costos de almacenamiento incluye los rubros por concepto de espacio físico, costos de manipulación, costos de mantenimiento de inventario, costos ocultos y otros.
- El centro de costos de almacenamiento abarca todas las operaciones que se adelantan dentro del CEDI.
- El centro de costos de transporte incluye los rubros de costo de personal, impuestos, seguros, mantenimiento y reparación de la flota, y otros.
- Los costos se deben analizar en forma conjunta con los responsables de cada área y la gerencia, con el objetivo de encontrar acciones correctivas o de mejora que permitan la reducción de estos.



- Se debe realizar el cálculo de los costos logísticos mensualmente y de esta forma analizar su comportamiento y la efectividad de propuestas de mejora implantadas.

El cuadro de costos propuesto se presenta en el *Anexo 72. Guía para el registro de costos de la actividad logística de Ferretería La Casita.*

3.7. MEDICIÓN Y CONTROL A TRAVÉS DEL USO DE INDICADORES

Se propone la institucionalización de un cuadro de indicadores de gestión logística pues tal como se diagnosticó, Ferretería La Casita no hace medición periódica de ningún proceso, dificultando la identificación de problemas, y por ende la toma de decisiones que contribuyan al proceso de mejora continua.

3.7.1. Propuesta 8. Medición y control de los procesos logísticos

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir este objetivo:

Objetivo general:

Diseñar un sistema de indicadores de gestión que permita el control de las operaciones logísticas que se desarrollan dentro de Ferretería La Casita. Éste dará soporte en la toma de decisiones estratégicas, administrativas y operativas, y a su vez permitirá establecer un método de mejora continua en los procesos.

3.7.2. Plan de acción para implementar la medición de los procesos con los indicadores de gestión

Como se menciona anteriormente en Ferretería La Casita no se está haciendo medición en los procesos y por ende es escaso su control, por tal razón se propone la institucionalización de un cuadro de indicadores que de solución a esta situación. A continuación se describe cada una de las fases propuestas para desarrollar y formular el cuadro de indicadores de gestión logística.



Fase 1. Identificación de procesos logísticos a medir

Dentro del diagnóstico descrito en el apartado 2. *Diagnóstico de los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, se identifica la falencia que posee la empresa respecto a la carencia de indicadores de gestión logística y medición de sus procesos y dado que para conocer si las acciones correctivas en el proceso son efectivas, primero éste debe ser medido. Por tal motivo se proponen indicadores destinados a las operaciones de la cadena logística de la empresa; los procesos seleccionados son el aprovisionamiento de mercancía, gestión de inventarios, almacenamiento de mercancía, preparación de pedidos (picking), transporte (distribución) y servicio al cliente.

Fase 2. Establecimiento de los objetivos a alcanzar con la medición

Para la definición de los objetivos se realiza una reunión con el Gerente Operativo de Ferretería La Casita, y se establecen éstos por cada proceso, teniendo en cuenta el análisis del diagnóstico presentando en el apartado 3. Análisis del diagnóstico de los procesos logísticos de Ferretería La Casita, con el fin de seleccionar los aspectos críticos a medir.

- Objetivo General de la institucionalización de un cuadro de indicadores

Mantener un constante control de las operaciones logísticas que se desarrollan en Ferretería La Casita, el cual sea soporte en la toma de decisiones estratégicas, administrativas y operativas, para elevar la eficiencia de los procesos, y que a la vez permita establecer un método de mejora continua.

- Objetivos específicos por proceso:

Se presentan los objetivos específicos divididos por cada proceso logístico en la *Tabla 13. Objetivos específicos de los indicadores de gestión.*

Tabla 13. Objetivos específicos de los indicadores de gestión

ÁREA DE APLICACIÓN	OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Aprovisionamiento	Controlar la evolución del volumen de compra en relación con el volumen de venta.
	Controlar la cantidad de pedidos recibidos que cumplen con las especificaciones de cantidad y referencias.
	Controlar la cantidad de pedidos recibidos que cumplen con las especificaciones en plazos de entrega.
Almacenamiento	Comparar el valor unitario del costo por almacenamiento propio vs el contratado.
	Cuantificar el tiempo medio que tarda un camión con mercancía en ser descargado.
Gestión de inventarios	Controlar la calidad de los productos despachados desde el centro de distribución.
	Controlar el valor del inventario promedio respecto a las ventas.
Preparación de pedidos	Controlar los costos unitarios por manejo de las unidades de carga de la bodega.
	Conocer la frecuencia con la que no se cumple al 100% con un pedido por falta de inventario.
	Controlar la eficacia de los despachos efectuados por el centro de distribución.
Indicadores de transporte	Controlar el costo del transporte respecto a las ventas de la empresa.
	Conocer la eficiencia de los despachos efectuados por la empresa teniendo en cuenta las características de completos, a tiempo, con documentación perfecta y sin daños.
	Medir y controlar la cantidad de fallas técnicas y mecánicas que presentan los vehículos de la empresa.
Servicio al cliente	Conocer el tiempo que debe esperar un cliente para ser completamente atendido.
	Controlar el nivel de cumplimiento de las políticas de calidad y servicio al cliente de la empresa.
	Dar información referente al porcentaje de costos logísticos totales en relación con el total de ventas netas de la ferretería.

Fase 3. Formulación de los indicadores de gestión logística

Para la construcción del cuadro de indicadores se tienen en cuenta los objetivos a alcanzar definidos en la fase 2 de esta propuesta, la definición del indicador para su entendimiento por parte del personal de la ferretería, el método o expresión matemática para su cálculo, el impacto de éste para la empresa, la periodicidad con la que este debe ser presentado a los directivos responsables de la toma de medidas correctivas, así como los responsables de la medición y la fuente de información de donde se toman los datos para alimentar los indicadores. Estos indicadores se presentan en el Anexo 73. *Indicadores de gestión logística para Ferretería La Casita*. En la ver tabla 14. *Resumen de los indicadores de gestión*



logística propuestos se presenta un resumen de los indicadores que se definieron. Se adjunta una aplicación en *Excel* que facilita el cálculo de estos indicadores en el *Anexo 74. Aplicación para la medición de los Indicadores*.

Tabla 14. Resumen de los indicadores de gestión logística propuestos

ÁREA DE APLICACIÓN	NOMBRE
Aprovisionamiento	Volumen de compra
	Pedidos recibidos completos
	Pedidos recibidos a tiempo
Almacenamiento	Costo de unidad almacenada
	Tiempo medio de descargar
Gestión de inventarios	Rotación de mercancía
	Valor económico del inventario
Preparación de pedidos	Costos de unidad despachada
	Pedidos con faltantes
	Nivel de cumplimiento en despachos
Indicadores de transporte	Costo de transporte vs ventas
	Transporte sin complicaciones
	Averías en los vehículos
Servicio al cliente	Tiempo de espera del cliente
	Devoluciones
	Costos logísticos vs ventas

Fase 4. Asignación de recursos para realizar la medición

El objetivo de esta fase es lograr el cálculo automático de los indicadores a través del sistema de información, por lo que se propone la integración de éstos en una aplicación del sistema, que reporte los resultados de la medición de cada proceso, permita compararlos de un mes a otro tal como se especifica en el *Anexo 74. Aplicación Indicadores logísticos*. Los parámetros para la integración con los indicadores en el sistema se especifican en las propuestas de mejora para el sistema de información en el siguiente apartado.

Fase 5. Estrategias para la mejora continua de los procesos logísticos a través de la medición con el cuadro de indicadores de gestión.

La constante dinámica y competitividad entre las empresas hace necesaria la aplicación de una filosofía de mejora continua, en este sentido, Ferreteria la casita además de evaluar y medir sus procesos mediante los anteriores indicadores de gestión logística, debe tener estrategias adoptadas por la gerencia para que se



tenga éxito en la implementación de este proceso de medición y control. A continuación se citan las estrategias establecidas para tal fin:

- Revisar y mejorar periódicamente los objetivos del cuadro de indicadores.
- Capacitación de los responsables en el uso y comprensión de los indicadores.
- Usar las bases de datos del sistema, reportes históricos, entrevistas y así recolectar la mayor cantidad de datos para el cálculo de los indicadores.
- Parametrización del sistema de información en el cálculo, implementación y reporte de los indicadores de gestión.
- Utilizar la información que brindan los indicadores para crear estrategias que eleven la eficiencia de sus procesos.
- Transmitir esta filosofía de medición y control a los trabajadores.
- Revisión y creación de nuevos indicadores de gestión a implementar.

3.8. PROPUESTAS PARA EL MEJOR USO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Debido a que el sistema de información aún presenta inconsistencias, fallos, y desconocimiento de su utilidad por parte de sus usuarios, se formula a continuación una propuesta de mejora que de solución a estos problemas diagnosticados en el apartado 2.8. *Diagnóstico del sistema de información.*

3.8.1. Propuesta 9. Mejorar la utilidad del sistema de información

Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir estos objetivos:

Objetivo general:

Aprovechar la totalidad de las herramientas ofrecidas por el sistema de información, al parametrizar nuevos requerimientos y divulgar la correcta utilización del mismo.

- **Objetivo específico 1.** Parametrizar el sistema de información:

Lograr la parametrización del sistema en aspectos como la cantidad sugerida a comprar de cada artículo, medición en los procesos a través de indicadores de gestión logística, control de costos entre otros.



- **Objetivo específico 2.** Difundir la correcta utilización del sistema:

Garantizar el total entendimiento de las funciones de MANTIS por los usuarios a través de jornadas de capacitación, para así mejorar la productividad de éstos.

3.8.2. Plan de acción para mejorar la utilidad del sistema de información

Para la implementación de la propuesta de mejora del sistema de información se proponen las siguientes actividades:

Fase 1. Reconocimiento de falencias y compromiso por parte de la gerencia.

Mediante el desarrollo y evaluación del diagnóstico logístico efectuado para las operaciones de Ferretería La Casita, se logra identificar que una de las falencias de los procesos es la desconfianza en la información suministrada por el sistema de información en todos los niveles jerárquicos de la institución; además, la falta de una capacitación adecuada para el personal usuario de éste, ha ocasionado errores en su utilización, demoras en atención de clientes y ha acrecentado esta desconfianza.

Para el desarrollo de la presente propuesta la gerencia debe ser consciente de los errores identificados y estar comprometida en la ejecución de la misma.

Fase 2. Planeación y organización para la implementación de la propuesta.

Se determinan los responsables del programa de implementación y las etapas de acción con sus respectivas actividades, su duración y los recursos necesarios.

- ***Miembros del equipo de implementación.***

El cargo responsable de liderar y dar seguimiento de las actividades que se adelantan en el desarrollo de la propuesta es el Gerente Operativo; éste debe contar con un equipo de trabajo que lo respalde integrado por el Contador y la Directora de Recurso Humano; además, el ingeniero asignado por la empresa proveedora debe pertenecer al equipo de implementación.



- ***Cronograma de actividades para la implementación de la propuesta***

Se plantea un cronograma describiendo las fases del proyecto y cada una de las actividades dentro de éste y se presenta en el *Anexo 75. Cronograma de actividades para mejorar el uso del sistema de información.*

Fase 3. Determinación de requerimientos por parametrizar.

Para parametrizar el sistema de información con nuevos requerimientos, es necesario conocer la estructura conceptual que la define, es decir que para cada requerimiento solicitado es necesario definir los siguientes aspectos:

- Objetivo del requerimiento.
- Fuente de información para generación del mismo.
- Modulo al que pertenece.
- Estructura de visualización requerida.
- Restricción de accesos.
- Otras disposiciones.

En la presente propuesta se busca desarrollar dos requerimientos en particular, la integración de los indicadores de gestión logística con el sistema de información formulada en el apartado *4.7. Medición y control a través del uso de indicadores*, y la parametrización de MANTIS para la visualización de los requerimientos de capacidad y facilitar la labor del Coordinador de Transporte en la asignación de tarifas y vehículos adecuados desarrollado en el apartado *4.5. Propuestas para mejorar el proceso de transporte.*

Fase 4. Integración de indicadores logísticos al sistema de información.

La utilidad que tiene la evaluación de indicadores de desempeño logístico para una empresa que su actividad laboral se centra en la comercialización de productos, es fundamental para la toma de decisiones. Seleccionados los indicadores logísticos por parametrizar dispuestos en el apartado *4.7. Medición y control a través del uso de indicadores*, se procede a realizar el requerimiento de su integración con el sistema de información a la empresa proveedora, quien es la



encargada de su ejecución, pero a la vez el líder del proyecto debe dar seguimiento al proceso y velar porque las actividades sean ejecutadas.

Fase 5. Integración del estudio de cubicaje con el sistema de información.

Teniendo en cuenta los datos del estudio de cubicaje (medias, volumen y peso de cada referencia), se procede a ingresar la información a MANTIS y hacer el requerimiento de para que dicha información se visualice en los formatos de factura de venta y orden de despacho, como una columna adicional a la del valor del artículo, además debe relacionarse el total de cada aspecto (peso y volumen) al final de cada formato.

Fase 6. Verificación de información contenida en el sistema de información.

Garantizar la veracidad de la información tal como se indico en la fase 3 del apartado 3.8.3. *Plan de acción para la depuración de la base de datos.*

Fase 7. Capacitación de usuarios del sistema de información.

Mediante la realización de una nueva jornada de capacitación lo que se busca es capacitar al personal nuevo de la ferretería, la aclaración de dudas acerca de su uso del personal antiguo, además informar al personal sobre nuevos requerimientos solicitados que ya fueron integrados al sistema.

El encargado de realizar la capacitación es el administrador del sistema, que además desarrolla los requerimientos solicitados por la ferretería. Para realizar la capacitación se sugiere realizarla por grupos según el departamento al que pertenezca el cargo (bodega, comercial, cartera, etc.), en jornadas de al menos 4 horas donde se profundice sobre las funciones habilitadas, se aclaren dudas, se den soluciones a situaciones propuestas, y se generen nuevos requerimientos. Además, Ferretería La Casita debe seleccionar una persona la cual está en la obligación de asistir y recibir todas las capacitaciones realizadas con el objetivo de tener a la mano una persona que reúna todo el conocimiento posible sobre el sistema de información.



Ferretería La Casita debe proporcionar los espacios tanto físicos como en tiempo para el desarrollo de esta actividad, y debe velar por la asistencia de todo el personal. Se debe documentar el desarrollo de las jornadas de capacitación con los nombres y firmas de los asistentes y la información suministrada, además, se debe definir fechas para nuevas jornadas de retroalimentación.

Adicionalmente, se debe solicitar a la empresa proveedora el manual de funcionamiento del sistema de información MANTIS, donde se especifiquen rutas, objetivos y funciones de cada enlace disponible.

3.9. DOCUMENTACIÓN DE PROCESOS Y FUNCIONES

Además de las anteriores propuestas de mejora para los procesos logísticos de Ferretería La Casita, se logra identificar otra deficiencia en la empresa, y es la falta de documentación para cada uno de los procesos y las funciones de los cargos; por tal motivo se documenta cada proceso, se diseña el manual de procedimientos, de compras, de almacenamiento, de preparación de pedidos y se incluye el manual de funciones de los cargos de Ferretería La Casita. Estos manuales servirán de guía para el desarrollo de cada una de las actividades de la empresa, y se presentan en los siguientes anexos:

- Anexo 9. Manual de procedimientos de Ferretería La Casita.
- Anexo 76. Manual de compras para Ferretería La Casita.
- Anexo 77. Manual de almacenamiento para Ferretería La Casita.
- Anexo 78. Manual de preparación de pedidos para Ferretería La Casita.
- Anexo 79. Manual de funciones de Ferretería La Casita.

Por último en el *Anexo 80. Programa de mejora de los procesos logísticos de Ferretería La Casita*, se presenta un cuadro resumen de las mejoras para cada proceso, en donde se especifica la propuesta, el objetivo, la actividad logística y los beneficios de la misma.



4. DISEÑO Y SIMULACIÓN DEL *LAY-OUT* PARA EL NUEVO CEDI

En relación con los objetivos planteados, se procede a diseñar una propuesta de *Lay-Out* para el nuevo centro de distribución de Ferretería La Casita, el cual, será proyectado mediante el software especializado en simulación *Flexsim*.

Para abordar el diseño de *Lay-Out*, se divide el tema en tres fases, la primera es el diseño de las instalaciones, donde el objetivo es dar la mejor acomodación de estanterías y zonas dispuestas para el flujo y almacenamiento de mercancías, acordes al tipo de distribución de planta escogido. La segunda fase es la referente a la disposición de la mercancía dentro del almacén, donde el objetivo es definir los espacios para cada producto, facilitando el proceso de *picking*. En la tercera fase, se proyecta mediante la simulación en *Flexsim* las operaciones de recepción y *picking* con el diseño propuesto.

4.1. FASE 1. DISEÑO DEL *LAY-OUT*

El diseño de instalaciones hace referencia al “continente” o al espacio físico donde se van a acomodar las mercancías para su almacenamiento, además tiene en cuenta aspectos claves como espacios requeridos para el flujo óptimo de mecanismos de movilización de mercancías, zonas dedicadas al cargue y descargue, zonas de inspección, entrada de personal, muelles de carga, oficinas, entre otras.

4.1.1. Diseño interno

Para el diseño de instalaciones, es necesario conocer los requerimientos de espacio para el almacenamiento de los productos. Para ello, se define que artículos serán almacenados en esta área, además de los requerimientos en cuanto al volumen y restricciones por el peso de estos.

Para conocer las referencias de productos a almacenar se organiza en las instalaciones de Ferretería La Casita, una reunión el lunes 3 de Septiembre en horas de la mañana, con el Gerente General, Gerente Operativo, Gerente



Comercial, Directora de Recurso Humano, Auditoría Externa y Coordinador de Bodega y Despacho; el resultado de dicha reunión se encuentra referenciado en el *Anexo 81. Artículos a almacenar en el nuevo CEDI*, además en la *Tabla 15. Subsecciones y cantidad establecida para el almacenaje en nuevo CEDI*, se presenta un resumen de dicha información.

Tabla 15. Subsecciones y cantidad establecida para el almacenaje en nuevo CEDI.

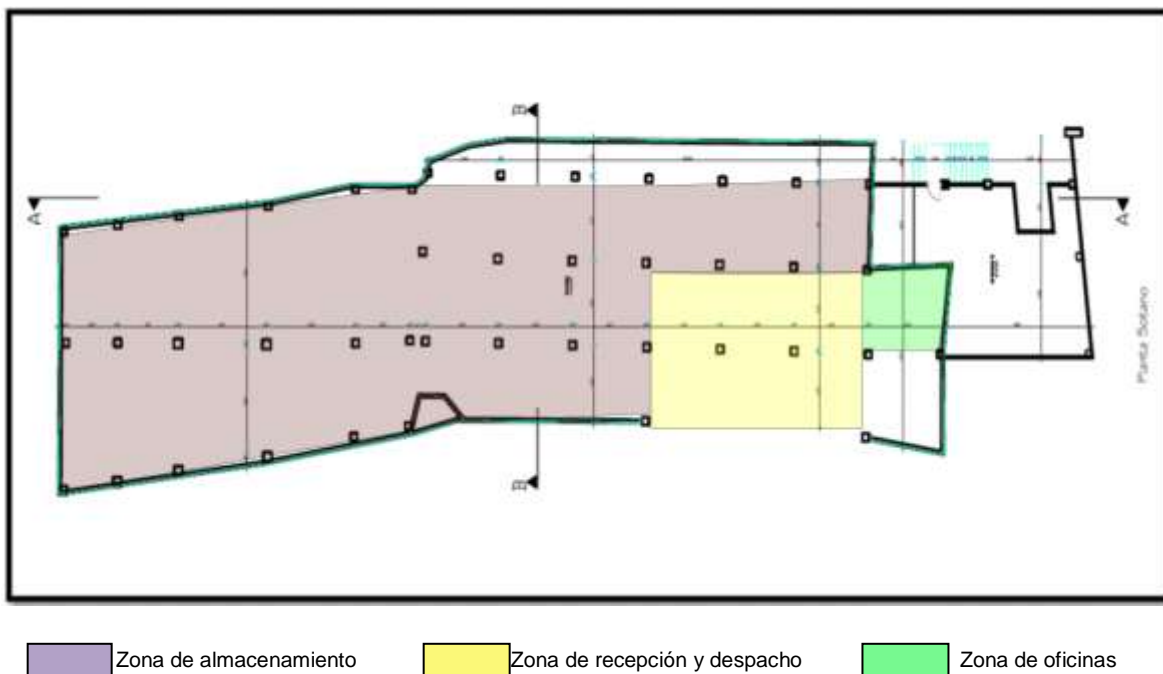
SECCION	SUBSECCION	CANTIDAD
001 - Cerámica	002 – pisos	35.000 m ²
002 - Porcelanatos	002 – pisos	
003 - Tejas	008 – asbesto	3000 Tejas
	011 – Plásticas	350 Tejas
007 - Baterías para baño	027 – Combos Sanitarios	200 Combos
027 - Artículos <i>drywall</i>	031 - Ninguna	1800 Laminas
034 - Lavaderos	031 - Ninguna	100 Unidades
035 - Tabletas y tablón	031 - Ninguna	2000 m ²

Teniendo conocimiento de los artículos por almacenar, se procede a realizar un estudio de cubicaje el cual permita conocer los requerimientos de espacio acordes al volumen de la mercancía, además se tiene presente el peso ya que es dato crítico en la selección de la estantería. Para simplificar el cálculo del presente estudio, debido a las variaciones de peso y medidas de una marca a otra, se definen y agrupan en un total de 11 referencias. Los datos del estudio de cubicaje se presentan en el *Anexo 82. Resultados del estudio de cubicaje*.

Por otra parte, el espacio físico con que se cuenta, es una bodega de 944,83 m² ubicado en el sótano del nuevo punto de exhibición, cuenta con una rampa de acceso peatonal en su lado Este, y se le ha diseñado una amplia entrada en su lado Oeste, la cual permite albergar 3 vehículos simultáneamente de bajo tonelaje (ver *Anexo 47. Planos de Ferreteria La Casita – Situación actual y nuevo proyecto*). Teniendo en cuenta lo anterior, y la imposibilidad de utilizar elevadores (toda la planta superior a bodega está dispuesta para punto de exhibición), se define que la mejor alternativa referente a la distribución de planta según el flujo de unidades, es utilizar un flujo en “U” por las restricciones ya planteadas.

Con esto, se define la ubicación de las zonas de almacenamiento, recepción, despacho y oficinas (ver *Figura 7. Disposición de zonas del nuevo CEDI*). Se procede a acomodar las estanterías o *racks* en la zona de almacenamiento, para ello se tiene presente los espacios requeridos para pasillos según el tipo de mecanismos de movilización a utilizar y la estructura edificada que se tiene (paredes y columnas), además debe favorecer el flujo de mercancías escogido (flujo en “U”). En el *Anexo 83. Lay-Out del nuevo CEDI de Ferretería La Casita*, se presenta la disposición de zonas y estanterías.

Figura 7. Disposición de zonas del nuevo CEDI.



4.1.2. Definición de muelles y zonas de carga y descarga

Las zonas de carga y descarga y el número de muelles definidos para un centro de distribución está condicionado por diversos factores, entre los cuales se destacan los espacios requeridos en el interior de la bodega, las vías de acceso, inclinaciones en el terreno, edificaciones vecinas, entre otras. En el caso particular de Ferretería La Casita, la vía de acceso a la bodega es una vía pública, con la particularidad de que el flujo de carros es escaso y en su gran mayoría ocupado por los vehículos de clientes y transportistas ligados a la empresa. Por otra parte,



la vía posee una inclinación que podría llegar a aumentar a los 25 grados respecto a la horizontal, y en su punto más bajo descender a los 10 grados. La entrada a la bodega permite albergar a 2 vehículos de tonelaje medio, o 3 vehículos de bajo tonelaje, y debido a la cercanía con edificaciones vecinas, no permite un campo de maniobra para vehículos de alto tonelaje.

Teniendo en cuenta el estudio de tiempos del proceso de descarga (ver *Anexo 35. Estudio de tiempos de la actividad de descarga de Ferretería La Casita*) y tomando como referencia únicamente los pedidos que en su contenido incluían mercancías almacenadas dentro del nuevo CEDI, se obtiene que el 84,62% de los pedidos contenían artículos para esa bodega en particular, y que al 15,38% restante se le dio recepción en horas distintas sin causar contratiempos. Teniendo en cuenta lo anterior, se concluye que para el nuevo centro de distribución se requiere un (1) solo muelle de descarga.

Las zonas de carga y descarga dispuestas para la verificación de pedidos y mercancías recepcionadas y despachadas, se encuentran ubicadas en el interior de la bodega las cuales suman en conjunto un área aproximada de 40 m² (10,1m x 3.9m), calculada así, para que albergue hasta 3 vehículos a la vez.

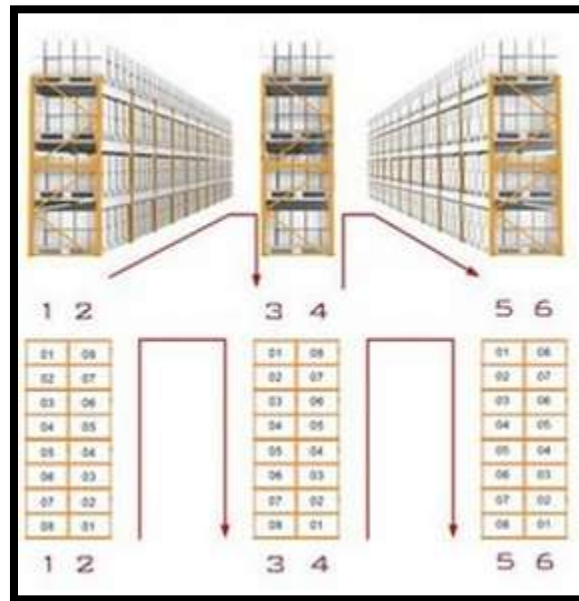
4.1.3. Identificación de ubicaciones

Este apartado hace referencia a la codificación dispuesta en la zona de almacenamiento para identificar una posición en específico dentro del *rack* que la contiene, y de esta forma definir los espacios físicos para el almacenamiento de cada una de las referencias. Al no contar con un estándar para la codificación de dichas zonas, estas son acordadas por cada una de las empresas, que en el caso particular de Ferretería La Casita, se propone una codificación por estanterías. En la *Figura 8. Codificación por estanterías*, se ilustra el modelo empleado para esta codificación.

Además del pasillo, se le asigna dentro del código una posición que dependerá del número de columna según el flujo de materiales asignado. Por último se le asigna

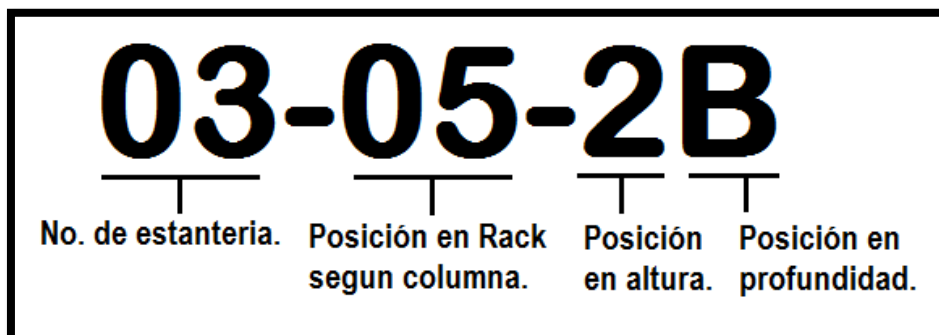
dentro del código, un número de acuerdo a la posición en altura en la cual se ubique, empezando por el nivel inferior y aumentando según se ascienda. Debido a que en el diseño se plantean estanterías de doble profundidad, al final del código se dispone de una letra “A” o “B”, siendo “A” la posición frontal y “B” la posición en profundidad. El código resultante se presenta a continuación en la *Figura 9*. *Código de ubicación en el nuevo CEDI.*

Figura 8. Codificación por estanterías.



Fuente: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com>

Figura 9. Código de ubicación en el nuevo CEDI.



El uso de este sistema de codificación permite identificar una posición dentro de una bodega mediante un código único asignado a esta. Para que la codificación



sea efectiva en la práctica, debe ser conocida y manejada a la perfección por todos los operarios que laboren dentro de la misma; además, se debe señalar plenamente cada uno de los pasillos y posiciones en estantería, y así brindar una ayuda visual en la identificación de cada posición. Para esto se propone utilizar señales pintadas sobre el suelo en el caso de las columnas de *racks*, y mediante letreros colgantes dar la identificación a los pasillos. Por último se debe disponer de un mapa guía en la entrada de la bodega que ilustra la disposición de la misma. (Ver Anexo 85. *Distribución de las secciones de artículos en el lay-out propuesto para el nuevo CEDI*).

4.2. FASE 2. DISEÑO Y DISPOSICIÓN DE MERCANCÍAS

El diseño y disposición de mercancías busca la manera más efectiva de cómo y dónde se deben ubicar cada uno de los artículos en la bodega, tomando el diseño previo de las instalaciones, con lo cual se logre atender oportunamente los despachos de mercancía, minimizando los recorridos y tiempos de desplazamiento. Además, se tienen en cuenta las particularidades especiales de los productos tales como resistencia a la humedad, calor, erosión, fragilidad, peso, y forma, así como su demanda y la posibilidad de que se incluyan en un mismo pedido.

4.2.1. Clasificación ABC de los artículos almacenados en el nuevo CEDI

Para realizar una correcta distribución de productos en bodega, se hace necesario apoyarse en informes de rotación de mercancías por flujo de unidades, y de esta forma determinar cuáles mercancías deberían ser las más próximas a la entrada por cuestiones de demanda. El estudio apropiado en este caso, es realizar un Pareto y clasificar cada familia de productos en una categoría A, B o C según corresponda. Hay que aclarar que dicho estudio, será realizado solo teniendo en cuenta los productos que se pretenden almacenar en el nuevo CEDI, los cuales son identificados en el *Anexo 81. Artículos a almacenar en el nuevo CEDI*. Los

resultados del Pareto se presentan a continuación en la *Tabla 16. Resultados de estudio Pareto para productos del nuevo CEDI.*

Tabla 16. Resultados de estudio Pareto para productos del nuevo CEDI

CÓD	SECCIÓN	CÓD2	SUBSECCIÓN	ENERO - JUNIO		
				VENTAS (UNID)	FRECUENCIA	FREC. ACUM
001	Cerámicas	002	Pisos	11950,51	37,81%	37,81%
035	Tabletas y tablón	031	Ninguna	8413,97	26,62%	64,43%
004	Tejas	008	Asbesto	5690	18,00%	82,43%
027	Artículos <i>drywall</i>	031	Ninguna	2246	7,11%	89,53%
007	Baterías para baño	027	Combos sanitarios	1164	3,68%	93,22%
004	Tejas	011	Plásticas	876	2,77%	95,99%
002	Porcelanatos	002	Pisos	730	2,31%	98,30%
034	Lavaderos	031	Ninguna	538	1,70%	100,00%
				31608,48	100,00%	

Artículos de mayor rotación
 Artículos de rotación media
 Artículos de rotación baja

4.2.2. Estudio del perfil del pedido

El estudio del perfil del pedido se realizó con el objetivo de saber que referencias de las almacenadas se podrían almacenar juntas para minimizar los recorridos y agilizar el proceso de *picking*. Gracias a este estudio se logra constatar que solo un 11,76% de las órdenes de pedido estudiadas contenían 2 tipos de artículos distintos. Las conclusiones se presentan a continuación en la *Tabla 17. Frecuencia de pedidos conjuntos.*

Tabla 17. Frecuencia de pedidos conjuntos.

COMBINACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cerámica – Porcelanato	1	0,53
Cerámica – Tejas	1	0,53
Cerámica – Bat. Baños	11	5,88
Cerámica – lavaderos	3	1,6
Cerámica – Tabletas y Tablones	3	1,6
Bat. Baños – Drywall	2	1,07
Bat. Baños – Tabletas y Tablones	1	0,53
TOTAL	22	11,76%



Las principales conclusiones a las que se llega mediante el presente estudio son:

- Un 50% de las veces en que se solicita artículos de batería de baño, este iba acompañado de artículos de cerámica.
- El 27,27% de las veces que se solicita lavaderos, también se solicitó cerámica.
- Un 25% de las veces que se solicita *drywall*, se solicita en conjunto con baterías para baño.

Un 11,11% de las veces en que se solicita artículos pertenecientes a la subsección de tabletas y tablones, también se solicitan artículos de cerámica.

4.2.3. Señalización y demarcación

La señalización y demarcación de bodega es parte esencial en el diseño del *Lay-Out* de cualquier centro de distribución o zona de bodegaje. Para ello se debe conocer la normativa que rige y reglamenta la demarcación en estos sitios. En el *Anexo 56. Guía para la implementación de la normativa de señalización y demarcación para las zonas de bodega de Ferreteria La Casita*, se especifican los pasos a seguir, así como una metodología y aspectos a tener en cuenta en la implementación de señalización y demarcación.

Entre las principales zonas y elementos que requieren ser señalizados y demarcados están los pasillos, posiciones de estantería, productos en cada una de ellas, delimitación de pasillos y zonas de almacenamiento, zonas de recepción y despacho de mercancías, oficinas, equipo contra incendios, equipo de primeros auxilios, salidas de emergencias, normativas de almacenamiento, entre otros.

4.2.4. Recomendaciones de seguridad en el nuevo CEDI

Debido a que se hará uso de montacargas en el nuevo centro de almacenamiento, se proponen normas para el apropiado uso de los mismos según el Instructivo de Almacenamiento, del Cuerpo Oficial de Bomberos de la Alcaldía Mayor de Bogotá³⁵, estas normas se presentan en el *Anexo 84. Normas de seguridad para*

³⁵ Instructivo de Almacenamiento, Cuerpo Oficial de Bomberos, Alcaldía Mayor de Bogotá [en línea]. <http://www.bomberosbogota.gov.co/index2.php?option=com_docman&task=doc_view&gid=308&Itemid=116>. [Citado el 9 de Octubre de 2012].



el uso de montacargas. Además, se recomienda utilizar un sistema de iluminación por encima de las estanterías en el centro de los pasillos, de forma tal que se tenga una iluminación suficiente y uniforme sobre todas las zonas de transporte de materiales y se evite el deslumbramiento de los operarios, ya que al maniobrar montacargas el riesgo de accidentes laborales crece. El valor recomendado de iluminación es de 200 Lux para los pasillos y corredores de la bodega.

4.2.5. Aspectos claves para el éxito del *Lay-Out*

El diseño del *Lay-Out* permite un correcto flujo de mercancías minimizando tiempos de preparación de pedidos, dando orden a la bodega, definiendo zonas apropiadas para cada actividad y maximizando la utilidad de cada uno de los recursos dispuestos en el centro de distribución. El diseño del *Lay-Out* debe ser combinado con buenas prácticas que maximicen y garanticen la eficiencia de las operaciones dentro de la misma, entre éstas se encuentran:

- **Establecer políticas de inventarios** que garanticen correctos niveles de inventario las cuales sean formuladas a partir de rotaciones de mercancías, pronósticos de demanda y definición de puntos de reorden.
- **Contar con proveedores certificados** que garanticen estándares de calidad en la mercancía recepcionada, además de entregas puntuales y efectivas.
- **Disponer e implementar planes de limpieza** que garanticen el orden y aseo. Se recomienda hacer uso de las normas de orden y limpieza dispuestas en el *Anexo 77. Manual de almacenamiento para Ferreteria La Casita.*
- **Respetar las normas de almacenamiento** que garanticen las buenas prácticas de almacenamiento y movilización de mercancías dispuestas en el *Anexo 77. Manual de almacenamiento para Ferreteria La Casita.*

4.2.6. Distribución de artículos en el nuevo CEDI

Teniendo en cuenta la clasificación ABC, junto con el estudio de cubicaje realizado a los artículos a almacenar en el nuevo CEDI, y las conclusiones del estudio del

perfil del pedido, se procede a dar la asignación de espacio requerido por cada una de las secciones y subsecciones de productos y su ubicación dentro del Lay-Out propuesto. Ésta distribución se presenta en el *Anexo 85. Distribución de las secciones de artículos en el Lay-Out propuesto para el nuevo CEDI*. A continuación en la *Tabla 18. Requerimiento de espacio y peso para cada sección de artículos*, se especifica el espacio asignado para cada producto y en la *Tabla 19. Espacio asignado para cada referencia de artículos*, la cantidad de estibas asignadas para cada referencia a almacenar en el nuevo CEDI.

Tabla 18. Requerimiento de espacio y peso para cada sección de artículos

SECCION	UNIDADES A ALMACENAR	HOLGURA [5%]	VOLUMEN [m3]	REQUERIMIENTO		
				PESO [Ton]	ESTIBAS REQUERIDAS	PESO MAX POR ESTIBA
001 CERAMICAS	25000	26250	358	684600	275	2498
002 PORCELANATOS	10000	10500	189	304500	131	2320
004 TEJAS	3350	3517,5	27	55708	25	2400
007 BATERIAS PARA BAÑO	1400	1470	65	18144	22	750
027 ARTICULOS DRYWALL	1800	1890	56	38367	39	982
034 LAVADEROS	100	105	20	11916	14	1623
035 TABLETAS Y TABLONES	2000	2100	42	54600	29	1891

Tabla 19. Espacio asignado para cada referencia de artículos

Referencia	Producto	Estibas Asignadas
Ref. 1	Cerámica - Enchapes 31,5 cm x 3,5 cm	126
Ref. 2	Cerámica - Enchapes 45 cm x 45 cm	138
Ref. 3	Porcelanato - 60 cm x 60 cm	120
Ref. 4	Tejas - Asbesto 1,22 m	9
Ref. 5	Tejas - Asbesto 2,44 m	15
Ref. 6	Tejas - Plásticas 2,15 m	1
Ref. 7	Tejas - Plásticas 2,44 m	1
Ref. 8	Baterías para baño - Combo sanitario	30
Ref. 9	Artículos drywall - Láminas 1,22 m x 2,44 m	42
Ref. 10	Lavaderos - Sin perfil 70 cm x 60 cm x 40 cm	12
Ref. 11	Lavaderos - Sin perfil 101 cm x 62 cm x 40 cm	12
Ref. 12	Tabletas y tablón - 30 cm x 30 cm	30



4.3. FASE 3. PROYECCIÓN DEL DISEÑO DE *LAY-OUT* EN SOFTWARE DE SIMULACIÓN

Continuando con la metodología planteada, se procede a proyectar mediante el software *Flexsim*, la simulación de las operaciones adelantadas dentro de las instalaciones del nuevo centro de distribución, acordes con el diseño de *Lay-Out* propuesto. Estas operaciones hacen referencia a los procesos de recepción de mercancías y preparación de pedidos.

4.3.1. Planteamiento y descripción del problema

Ferretería La Casita recientemente adquirió el predio contiguo a las instalaciones de la empresa, con el objetivo de trasladar y ampliar su punto de exhibición, mejorar su servicio, tener una mejor organización y ser más competitivos en el mercado; en este nuevo terreno, además de adelantarse labores de remodelación y adecuación para el nuevo punto de ventas, se han realizado labores de acondicionamiento a una zona de aproximadamente 944,83 m² con el objetivo de utilizarlos como área de almacenamiento, y poder liberar espacio y dar mayor organización a las bodegas actuales.

Para que los problemas descritos en el diagnóstico realizado en el *apartado 2.11. Problemas críticos identificados para proceso logístico de Ferretería La Casita*, no se repitan, se propone el diseño de *Lay-Out* para esta área, con lo cual se pretende proyectarlo mediante el software de simulación *Flexsim*.

4.3.2. Objetivo de la simulación

Proyectar mediante la herramienta de simulación *Flexsim*, las operaciones de recepción de mercancías y *picking* según el diseño de *Lay-Out* propuesto para el nuevo centro de distribución de Ferretería La Casita, el cual tenga en cuenta las restricciones de edificación y recursos disponibles para las operaciones planteadas.



4.3.3. Planteamiento del modelo conceptual

Para el planteamiento del modelo conceptual es necesario describir los elementos y actividades a simular, éstos se presentan en el *Anexo 86. Planteamiento del modelo conceptual*, y se detallan los eventos, las entidades usadas, las variables globales definidas, los *flowitems*, etiquetas, conexiones, medidas de desempeño a tener en cuenta, las tablas globales y la secuencia de programación.

4.3.4. Caracterización del sistema

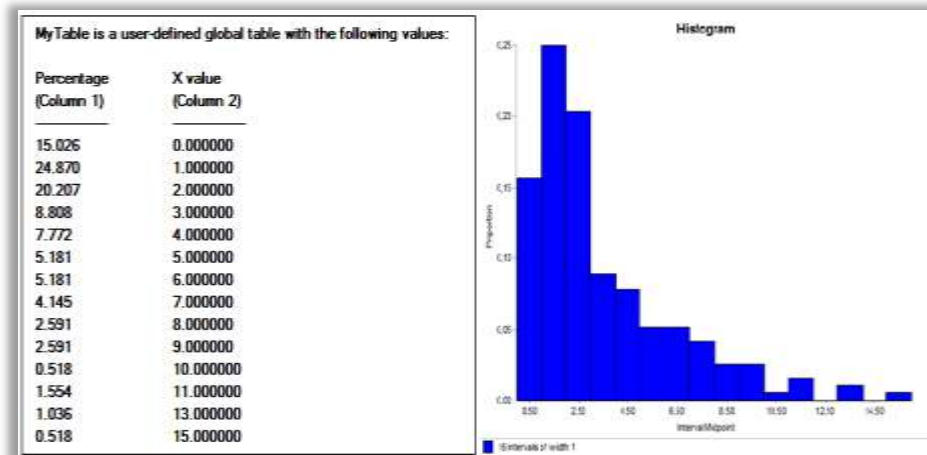
La caracterización del modelo de simulación se realiza por medio de diagramas de recorrido y diagramas de flujo para los procesos de almacenamiento y preparación de pedidos los cuales tienen lugar dentro del nuevo CEDI de Ferreteria La Casita. En el *Anexo 87. Caracterización del modelo de simulación*, se definen los diagramas respectivos propios de la caracterización del sistema.

4.3.5. Cálculo de la tasa de llegada de clientes

Para obtener la tasa de llegada de clientes, que entre su consolidado de pedido solicitan artículos que se encuentren almacenados en el nuevo CEDI (Ver *Anexo 88. Ordenes de pedido semana crítica del mes de Junio*), se toma como base para el cálculo los tiempos utilizados en el apartado 2.2.5. *Políticas de servicio al cliente/Tiempo de respuesta al cliente*. El periodo de estudio para determinar la tasa de llegadas es de 4 días, los cuales fueron los comprendidos entre el 11 y el 14 de Junio del presente año. Con esta información, se procede a tomar los tiempos de llegada y se relacionan entre ellos para obtener el tiempo transcurrido entre cada llegada. Esta información se presenta en el *Anexo 89. Tiempos entre llegada de clientes a la zona de bodega*.

Para el análisis de la distribución, que modela el comportamiento entre llegadas de clientes, se realiza mediante la herramienta *Experfit* de *Flexsim*, cuyo resultado se relaciona en la *Figura 10. Distribución modelo de tasa de llegadas*.

Figura 10. Distribución modelo de tasa de llegadas



4.3.6. Determinación de órdenes de pedido por despachar a clientes para el modelo de simulación

Para realizar el proceso de *picking* o preparación de pedido, se hace necesario contar con órdenes de pedidos solicitadas por los clientes, las cuales deben contener referencias de artículos almacenadas dentro del nuevo centro de distribución.

Para determinar las órdenes de pedido, las cuales se van a simular dentro en el modelo, se tienen en cuenta las órdenes de pedido del día Martes 12 de junio, ya que fue el día crítico de la semana de mayor ventas en dicho mes, información utilizada también en la determinación de la tasa de llegada de clientes al (ver *Anexo 88. Ordenes de pedido semana crítica del mes de Junio*). Se toma un total de 51 pedidos que contienen 947 referencias de los artículos que se almacenarán en el nuevo centro de distribución. Estas órdenes se presentan en el *Anexo 90. Ordenes de pedido y de compra usadas en el modelo de simulado*.

4.3.7. Determinación de órdenes de compra por recepcionar para el modelo de simulación

Para determinar las órdenes de compra de mercancía a proveedores que se van a recepcionar en el modelo, se tienen en cuenta las órdenes del estudio del proceso



de descarga (ver *Anexo 35. Estudio de tiempos de la actividad de descarga de Ferretería La Casita*) y se filtran aquellas que contienen artículos que se almacenarán en el nuevo CEDI. Se genera un listado de 12 órdenes de compra, una por cada referencia de artículo, a las que se le dará recepción en el modelo simulado, esta lista se presenta en el *Anexo 90. Ordenes de pedido y de compra usadas en el modelo de simulado*. Se toma solo una orden de compra por referencia pues en el estudio de tiempos de la actividad de descarga se observó que en ningún día llegó más de un pedido de cada subsección de artículos.

4.3.8. Verificación del modelo

La verificación del modelo, es una fase adicional que se incluye con el objetivo de garantizar que el modelo opere según la intención con la que fue concebida, teniendo en cuenta para ello el modelo conceptual; además, se verifican errores no intencionales en la lógica del modelo.

Para la verificación del modelo propuesto, se plantea realizarla con un modelo controlado de simulación y revisar una a una las situaciones y acciones ejecutadas dentro del modelo. Para ello, se hace uso de una lista de chequeo diseñada específicamente para el modelo de simulación del nuevo CEDI de Ferretería La Casita como herramienta de verificación. Los resultados obtenidos tras la primera verificación se presentan en el *Anexo 91. Verificación del modelo de simulación*.

Al observar los errores del modelo, se procede a verificar la codificación que tenga relación con los problemas evidenciados y se busca tutoría con el profesor de Técnicas Modernas de Optimización de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales de la Universidad Industrial de Santander, quien es especialista en el uso del software de simulación *Flexsim*.

Encontrados y corregidos los errores en el modelo de simulación, se procede a verificar nuevamente el modelo con la herramienta de lista de chequeo, obteniendo resultados 100% positivos.



4.3.9. Presentación y análisis de resultados

Para medir el comportamiento de las medidas de desempeño definidas (porcentaje de tiempo ocioso de los recursos y comportamiento de cola de órdenes de pedido por ser atendidas), se propone la simulación de 4 escenarios en un modelo 2^k , que difieren en cuanto a la llegada de órdenes de compra a proveedores y órdenes de pedido de clientes. Los escenarios propuestos son los siguientes:

- **Escenario 1:** Órdenes de compra de un día común y órdenes de pedido de un día común.
- **Escenario 2:** Órdenes de compra de un día común y órdenes de pedido críticas (siendo crítico igual al doble de un día común de operación).
- **Escenario 3:** Órdenes de compra críticas y órdenes de pedido de un día común (siendo crítico igual al doble de un día común de operación).
- **Escenario 4:** Órdenes de compra y órdenes de pedido críticas (siendo crítico igual al doble de un día común de operación).

Los datos utilizados para cada escenario en cuanto a la cantidad y el tipo de artículos para las operaciones de recepción y despacho, se presentan en el *Anexo 92. Datos usados en cada escenario de simulación propuesto*. Se realizan 3 réplicas para cada escenario, y se midió el comportamiento de cada una de las variables de desempeño fijadas, las cuales fueron evaluadas utilizando la herramienta “*Experimenter*” del software de simulación *Flexsim*. Las estadísticas obtenidas de cada escenario se presentan en el *Anexo 93. Estadísticas del modelo de simulación para cada escenario propuesto*.

A continuación, en las *Tablas 20 a 23* se presenta el resumen de las estadísticas obtenidas en la herramienta “*Experimenter*”, así como las conclusiones del análisis de cada escenario propuesto en la simulación:

Tabla 20. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (1).

	ESCENARIO 1						ESCENARIO 2					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Tiempo de corrida	10.000						20.000					
Número máximo de clientes en espera por ser atendidos	0,16	3,67	7,18	2,08	2	6	1,76	4,33	6,91	1,53	3	6
Número promedio de clientes en espera por ser atendidos.	0,04	0,6	1,17	0,34	0,22	0,86	0,07	0,36	0,65	0,17	0,16	0,48
	ESCENARIO 3						ESCENARIO 4					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Tiempo de corrida	13.000						20.000					
Número máximo de clientes en espera por ser atendidos	1,7 6	4,33	6,91	1,53	3	6	4,36	5,33	6,31	0,58	5	6
Número promedio de clientes en espera por ser atendidos.	0,1 2	0,46	0,81	0,2	0,23	0,59	0,26	0,59	0,92	0,19	0,4	0,78

Al relacionar la cantidad de recursos disponibles en sistema con la cantidad máxima de clientes en espera por ser atendidos, se puede concluir que los recursos existentes y disponibles son suficientes para impedir que el número de clientes en espera ascienda por encima de 6 órdenes.

De igual manera, en ninguno de los escenarios planteados, el número promedio de clientes en espera por ser atendidos supera la unidad; es decir que se están atendiendo de manera oportuna las solicitudes sin llegar a causar mayor congestión en el despacho de artículos.

Tabla 21. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (2).

	ESCENARIO 1						ESCENARIO 2					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Tiempo mínimo del cliente en espera por ser atendido	10,34	10,34	10,34	0	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	0	10,34	10,34
Tiempo máximo del cliente en espera por ser atendido	11,36	712,88	1414,4	416,12	260,54	1079,41	11,36	712,88	1414,4	416,12	260,54	1079,41
Tiempo promedio de espera del cliente por ser atendido	14,67	108,79	202,91	55,83	44,34	142,27	14,82	62,19	109,57	28,1	29,75	78,89
	ESCENARIO 3						ESCENARIO 4					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Tiempo mínimo del cliente en espera por ser atendido	10,34	10,34	10,34	0	10,34	10,34	10,34	10,34	10,34	0	10,34	10,34
Tiempo máximo del cliente en espera por ser atendido	149,2	749,94	1350,69	356,34	371,74	1079,41	438,45	831,55	1224,64	233,17	616,55	1079,41
Tiempo promedio de espera del cliente por ser atendido	30,79	118,47	206,15	52,01	58,45	150,33	57,22	103,08	148,94	27,2	73,78	127,54



La permanencia mínima de un cliente por ser atendido no presenta variabilidad, tomando el valor de 10,34 segundos. Ésta situación se presenta cuando uno de los recursos se encuentra ocioso en la zona de entregas y en ese momento se presenta una llegada. El tiempo registrado corresponde al tiempo que transcurre mientras viaja de la zona de entregas hasta la zona donde se almacenan las órdenes de despacho. Además, en los 4 escenarios planteados se presenta el mismo tiempo de permanencia máxima evidenciado en el momento donde todos los recursos se encuentran en labores de recolección y donde a la vez se presenta la cantidad máxima de clientes en espera.

Tabla 22. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (3)

	ESCENARIO 1						ESCENARIO 2					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Número de pedidos atendidos o conformados	47,09	49,67	52,24	1,53	48	51	100,6	110,33	120,07	5,77	107	117
Tiempo promedio por pedido atendido o conformado	384,68	401,82	418,97	10,17	395,59	413,56	362,32	364,25	366,17	1,14	362,97	165,17
	ESCENARIO 3						ESCENARIO 4					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Número de pedidos atendidos o conformados	51	51	51	0	51	51	100,6	110,33	120,07	5,77	107	117
Tiempo promedio por pedido atendido o conformado	413,41	414,18	414,95	0,46	413,77	414,67	364,69	366,16	367,62	0,87	365,26	366,99

Se evidencia que existe relación entre el tiempo promedio por pedido y el aumento de las órdenes de pedido de los clientes, ya que en los escenarios 2 y 4, donde se presenta esta situación, el promedio de ésta variable decrece significativamente respecto al resto de los escenarios.

En general, se evidencia un tiempo promedio por pedido atendido aceptable, el cual varía entre los 6 y 7 minutos según el planteamiento de los 4 escenarios.

Tabla 23. Resumen de estadísticas de los modelos de simulación (4)

	ESCENARIO1						ESCENARIO2					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Porcentaje de tiempo ocioso operario 1	3,46	18,16	32,86	8,72	10,3	27,53	14,27	24,2	34,14	5,9	17,46	28,36
Porcentaje de tiempo ocioso operario 2	3,87	41,09	78,3	22,08	17,52	61,29	32,78	48,52	64,26	9,34	38,84	57,47
Porcentaje de tiempo ocioso operario 3	14,11	27,66	41,2	8,03	20,3	36,23	19,58	35,85	52,13	9,65	26,77	45,99
Porcentaje de tiempo ocioso transportador	-6,22	13,52	33,27	11,71	0	20,44	24,37	42,68	61	10,87	30,21	50,07
	ESCENARIO3						ESCENARIO4					
	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max	L.I.	Mean	L.S.	S	Min	Max
Porcentaje de tiempo ocioso operario 1	29,62,	34,34	39,07	2,8	31,11	36,04	10,36	19,22	28,08	5,25	13,21	22,97
Porcentaje de tiempo ocioso operario 2	40,48	54,16	67,84	8,12	46,23	62,45	19,59	39,19	58,8	11,63	25,96	47,79
Porcentaje de tiempo ocioso operario 3	34,28	44,3	54,33	5,95	38,81	50,62	27,17	30,52	33,87	1,99	28,99	32,77
Porcentaje de tiempo ocioso transportador	0	0	0	0	0	0	22,88	25,99	29,1	1,84	24,74	28,11

El porcentaje de tiempo ocioso de cada uno de los recursos varía dependiendo de la entidad que gestione cada uno de los pedidos, pero en cada escenario se evidencia como al menos uno de los recursos asciende drásticamente respecto al resto de los recursos, lo que llevaría a pensar que el requerimiento de recursos es menor al planteado encada uno de los modelos. Si es así, se tendría que evaluar el impacto que genera en el servicio al cliente.

En el tercer escenario, donde las órdenes de compra se llevan a un estado crítico, se evidencia que el porcentaje de tiempo ocioso del montacargas es nulo debido a que la labor de recepción aún no ha finalizado en el tiempo de corrida establecido, impidiendo que este recurso colabore en el proceso de *picking*.



CONCLUSIONES

A partir del diagnóstico realizado a los procesos logísticos de Ferretería La Casita, se logran identificar problemas potenciales en cada operación, llegando a las siguientes conclusiones:

- La carencia de información, que sirva como soporte en la toma de decisiones, es una de las principales falencias encontradas en cada uno de los procesos logísticos. Para dar solución a esta falencia, y dar inicio a un proceso de toma de decisiones basadas en información veraz y oportuna, se propone la implementación de 16 indicadores de gestión logística, los cuales entran a evaluar el desempeño de la empresa en cada una de las actividades relacionadas con la logística de la distribución.
- El crecimiento económico del sector constructor ha llevado a un crecimiento proporcional del sector ferretero, lo cual se traduce en un aumento en las ventas en una empresa posicionada como lo es Ferretería La Casita; un factor que al combinarse con la mala gestión de los inventarios, llevaron a la empresa a saturar de mercancía las instalaciones de bodega, y pensar que el problema es de falta de espacio para almacenar. El principal problema identificado en Ferretería La Casita, es la carencia de un sistema de gestión de inventarios que permita “orquestrar” de manera efectiva el resto de las operaciones logísticas de la empresa, reducir el nivel de inventarios y mejorar la eficiencia de las operaciones de bodega.
- Mediante el estudio de 5’s fue posible soportar y sustentar la urgencia de acciones correctivas en estrategias enfocadas en el orden y la limpieza en bodega, la eliminación de elementos innecesarios, definición de lugares fijos para el almacenamiento de artículos, herramientas y dispositivos usados en cada operación, y el involucramiento del personal de bodega en cuanto al mantenimiento el estado ideal de la bodega y la reducción de accidentes laborales, entre otros aspectos.



- A pesar de toda la inversión realizada en tiempo y dinero para implantar un nuevo sistema de información que de mayor eficiencia al proceso, 10 meses después de su puesta en marcha no se percibe aún que este sistema este facilitando las tareas de los operarios de Ferretería La Casita, razón por la cual debe ser prioritaria la implementación de las propuestas para garantizar la veracidad de la información contenida en la base de datos del sistema, la reclasificación de artículos, la integración del control del costo logístico, medición a través de los indicadores de gestión y demás requerimientos de información necesarios.
- Durante el diagnóstico se identifico la falta de documentación en todas las actividades desarrolladas en Ferretería La Casita, para lo cual se proponen diferentes manuales y normas aplicados a cada proceso, con miras a su estandarización. Esto se hace para que la empresa empiece su camino hacia las certificaciones de calidad, que le permitan mayor poder de negociación con sus proveedores y así exigir cumplimiento de ciertos estándares de calidad en las entregas fijados por la ferretería y contribuir en la eficiencia de las operaciones de aprovisionamiento, recepción, almacenamiento y demás funciones de bodega.
- Teniendo presente el flujo de unidades y la restricción en cuanto a la edificación del espacio destinado al nuevo CEDI, se determina que la mejor alternativa referente a la distribución de la bodega es un flujo en “U”, logrando trazar rutas y sentidos de los pasillos de la instalación; además, gracias a la técnica de clasificación ABC y estudios de cubicaje y perfil del pedido, fue posible determinar los espacios fijos de almacenamiento para las referencias de artículos determinadas por la gerencia, las cuales combinadas con estrategias de señalización y demarcación, y codificación de pasillos y estantería, dan orden y armonía a las operaciones que allí se adelantan.



RECOMENDACIONES

A continuación se presentan las recomendaciones que se sugieren a Ferretería La Casita para continuar con el proceso de mejora de su actividad logística:

- Debido a que en el alcance del proyecto no se contempla una fase de implementación, la principal recomendación para Ferretería La Casita es el estudio detallado de cada una de las 9 propuestas de mejora para la actividad logística, la documentación proporcionada para los procesos y funciones, así como el diseño de *Lay-Out* planteado para el nuevo CEDI, con el objetivo de llegar a su implementación pues con todo esto se logrará un aumento en la eficiencia de las operaciones de la empresa y por supuesto en el ingreso económico de la misma.
- Un aspecto crítico de los procesos de Ferretería La Casita está relacionado con el establecimiento de políticas de inventario para cada artículo, que determine con precisión las necesidades de abastecimiento en cuanto a cantidad correcta y momento de realizar la compra, pues se mantienen inventarios de más de 1000 millones de pesos, por consiguiente una reducción considerable representa grandes ahorros para la empresa. Además se recomienda la realización de un proyecto enfocado únicamente a la gestión de inventarios debido al número de referencias que se distribuyen y el factor crítico de esta operación.
- También se recomienda el establecimiento de unas políticas de servicio al cliente acordes con los objetivos y metas de la empresa; se debe fijar el nivel de servicio que se ofrecerá a los clientes en cuanto al grado de disponibilidad de productos, fiabilidad y calidad en las entregas, y tiempos de respuesta al cliente. Además, será necesario el seguimiento continuo al comportamiento de las políticas pues éstas afectan directamente el cumplimiento del objetivo social de la empresa.



- Es clave que Ferretería La Casita entienda la importancia de la medición en sus procesos, por tal motivo se recomienda además de usar la aplicación de indicadores logísticos propuesta, estudiar qué otros factores se pueden medir, que sean esenciales para identificar problemas, aportar soluciones y mejorar así la eficiencia general del proceso de distribución de artículos ferreteros. Adicional se recomienda usar al máximo las bondades del sistema de información, incluyendo estas mediciones en una de sus aplicaciones.
- Con respecto al sistema de almacenamiento propuesto para el nuevo centro de distribución, se recomienda que Ferretería La Casita empiece a estrechar la relación con sus proveedores con el objetivo de lograr que toda la mercancía que ellos adquieren para distribuirla, venga ya estibada de acuerdo a las especificaciones que la misma ferretería disponga. Además, será necesario que los proveedores aseguren la calidad de sus envíos pues uno de los factores que más retrasa la operación de recepción y almacenamiento es el conteo uno a uno de cada artículo al momento de hacer la inspección de calidad.
- Otro aspecto fundamental en el control de la actividad logística es la revisión mes a mes del costo logístico, detallado en cada rubro como se especificó en la propuesta 7, esto dará pautas para definir en qué proceso es más urgente la implementación de actividades de mejora.
- Por último, se recomienda a los directivos de Ferretería La Casita continuar con el proceso de mejora continua, ejecutando actividades de control de las jornadas de orden y limpieza, verificación del cumplimiento de las normas impuestas en cada manual, así como el estricto seguimiento del uso adecuado de la dotación de seguridad para los operarios de bodega y el correcto manejo de la mercancía en el momento de su movilización, acatando los requisitos fijados por la ARP en miras a reducir la alta tasa de accidentalidad y enfermedad laboral que se tiene actualmente en la empresa.



BIBLIOGRAFÍA

Referencias escritas:

ANAYA, Julio J. POLANCO, Sonia M. *“Innovación y Mejora de Procesos Logísticos”*. Editorial ESIC 2005.

BAEZ, Diego Armando, ESTEVEZ, Luis Alejandro, *“MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS EN TODO ASEO LTDA.”* Proyecto de Grado, Universidad Industrial de Santander, Colombia.

BOWERSOX, Donald J. CLOSS, David J. COOPER, Bixby M. *“Administración y logística en la cadena de suministros”* MCGrawHill, 2da Edición.

CHASE, Richard B. *“Logística: Administración de operaciones producción y cadena de suministros”* MCGrawHil, Duodécima Edición.

MADRID, Leonardo, PACHECO, Silvia Inés, *“MEJORAMIENTO DEL SISTEMA LOGÍSTICO DE LA DISTRIBUIDORA CHP MATERIALES PARA LA CONSTRUCCIÓN S.A”* Proyecto de Grado, Universidad Industrial de Santander, Colombia.

NIÑO, Myriam Leonor. Presentación PDF *“Generalidades de la Logística”*. Cátedra Logística Integral.

NOORI, H., RADFORD, R., *Administración de Operaciones y Producción: Calidad total y respuesta sensible rápida*. MCGrawHill, Colombia.

VILLANUEVA, Gina Lizeth, BEJARANO, Zaira Liseth, *“MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS DE APROVISIONAMIENTO, GESTIÓN DE INVENTARIOS, PREPARACIÓN DE PEDIDOS Y MANEJO DE BODEG A EN ALDIA S.A.”* Proyecto de Grado, Universidad Industrial de Santander, Colombia.



Referencias electrónicas:

- CALDERON MEZA, ÁNGELA MARÍA JOSÉ, EMISORA RADIO SANTA FE. La profesionalización del sector ferretero. <<http://www.radiosantafe.com/2009/11/19/la-profesionalizacion-del-sector-ferretero/>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Licencias de construcción otorgadas en Santander [en línea]. <http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=57>. [Citado el 5 de febrero de 2012].
- DEPARTAMENTO ADMINISTRATIVO NACIONAL DE ESTADÍSTICA (DANE). Licencias de construcción otorgadas en Santander [en línea]. <http://www.dane.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=57>. [Citado el 5 de febrero de 2012].
- ENTREFIERROS, EVENTO AXIOMA GROUP. Primer encuentro ferretero 2010 [en línea]. <<http://www.entrefierros.com.co/encuentro-ferretero.html>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].
- MORA, LUIS ANÍBAL. Indicadores de gestión logísticos [en línea]. <<http://www.webpicking.com/hojas/indicadores.htm>>. [Citado el 28 d febrero de 2012].
- REVISTA DINERO. Ferreterías se preparan con todos los fierros. <<http://www.dinero.com/edicion-impres/negocios/articulo/ferreterias-preparan-todos-fierros/99755>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].
- REVISTA FIERROS. Mapa ferretero de Colombia. <<http://www.fierros.com.co/revista/ediciones-2011/edicion-18/especial-4/mapa-ferretero-de-colombia.htm>>. [Citado el 6 de Febrero de 2012]. REVISTA FIERROS. Sector ferretero se recupera en 2010. <<http://www.fierros.com.co/revista/ediciones-2011/panorama-fierros->



2011/mercado/sector-ferretero-se-recupera-en-2010.htm>. [Citado el 6 de Febrero de 2012].

- REVISTA FIERROS. El Sector ferretero se prepara para nuevos retos. <<http://www.fierros.com.co/revista/ediciones-2012/edicion-especial-ii/panorama/el-sector-ferretero-se-prepara-para-nuevos-retos.htm> >. [Citado el 6 de Febrero de 2012].