

**MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PARA LA EMPRESA
DELTA INGENIERÍA S.A.**

DEISY YELITSA GARCÍA DELGADO



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

2012

**MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PARA LA EMPRESA
DELTA INGENIERÍA S.A.**

DEISY YELITSA GARCÍA DELGADO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Modalidad
PRÁCTICA EMPRESARIAL

Director
EDWIN ALBERTO GARAVITO HERNÁNDEZ
Ingeniero Industrial

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

2012

DEDICATORIA

A Dios Todopoderoso, familia, amigos. A mis padres Lucila y Jaime, quienes con su amor, apoyo y constante lucha son los artífices de mi educación personal y académica, son las personas que más quiero en este mundo y a las que agradezco por darme la vida.

A cada uno de mis hermanos Jaime, Sandra y Miryam, los tres son mi ejemplo a seguir, agradezco a Dios por darme los mejores hermanos a los cuales los adoro y debo mis mejores momentos.

A Wilfredo por su amor, colaboración, compañía y por estar a mi lado ayudándome a pasar instantes buenos y malos de mi vida personal y académica, a su familia por aceptarme en su hogar como un miembro más.

A mis amigos de casa y de universidad por apoyarme y sobrecogerme en todo momento.

A todos ellos por ser parte de mi diario vivir brindándome fortaleza, cariño, alegría y ayuda para cumplir exitosamente cada una de las metas que me propongo. Gracias y mil gracias, Dios los bendiga y los colme de bendiciones.

Deisy Yelitsa García Delgado

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Delta Ingeniería S.A. por abrirme sus puertas para llevar a cabo este proyecto y poder aplicar parte de lo aprendido en el transcurso de la carrera como Ingeniera Industrial en la Universidad Industrial de Santander, a nuestro director de proyecto Edwin Garavito, por su colaboración y apoyo.

Agradezco muy especialmente al Ing. Alirio Fonseca y a la Ing. Diana Fonseca por brindarme su apoyo, confianza, acompañamiento y medios necesarios para cumplir con los objetivos propuestos en el proyecto. Finalmente agradezco a todo el personal de la empresa por su colaboración y tiempo para llevar al proyecto a su feliz término.

Gracias a todos y que Dios los bendiga

Deisy Yelitsa García Delgado

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	20
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	20
1.2 OBJETIVOS	21
1.2.1 Objetivo General	21
1.2.2 Objetivos Específicos	21
1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	22
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	23
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	23
2.2 MAPA DE PROCESOS	24
2.3 ORGANIGRAMA	25
2.4 PLAN ESTRATÉGICO	26
2.4.1 Misión	26
2.4.2 Visión	26
2.5 CLIENTES	26
2.6 PROVEEDORES	27
2.7 PRODUCTOS POR PROVEEDOR	27
3. MARCO TEÓRICO	28
3.1 GESTIÓN LOGÍSTICA	28
3.2 DIAGNOSTICO LOGÍSTICO	28
3.3 COMPRAS Y APROVISIONAMIENTO	29
3.4 GESTIÓN DE INVENTARIOS	30

3.4.1 El inventario como objeto tangible e intangible	31
3.4.2 Costos de inventario	31
3.4.3 Como se controla un inventario	32
3.4.4 Costos de comprar y mantener inventario	33
3.4.5 Localización física y control de inventarios	34
3.4.6 Sistemas de Inventario	36
3.5 CLASIFICACIÓN ABC	39
3.6 GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	40
3.6.1 Procesos de la Gestión de Almacenes	41
3.6.2 Operaciones del almacén	44
3.6.3 Almacenamiento	44
3.6.4 Zonas del almacén	45
3.6.5 Métodos de almacenamiento	46
3.6.6 Sistemas de almacenamiento	47
3.6.7 Ubicaciones	48
3.7 INDICADORES LOGÍSTICOS	49
3.7.1 Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión	49
3.8 METODOLOGÍA DE LAS 5'S	52
 4. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA LOGÍSTICO	 54
4.1 PROCESO DE COMPRAS	56
4.2 PROCESO DE INVENTARIO	57
4.3 PROCESO DE ALMACENAMIENTO	65
4.3.1 Estructura física y organización de la bodega	66
4.3.2 Sistemas de almacenamiento	68
4.3.3 Análisis de la actividad de almacenamiento	69
4.4 DESPACHO Y RECEPCIÓN DE PEDIDOS	72
 5. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S	 73
5.1 JUSTIFICACIÓN	73

5.2 IMPLEMENTACIÓN	73
5.3 EJECUCIÓN DE LA METODOLOGÍA	75
5.4 PROPUESTAS PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA METODOLOGÍA	77
 6. GESTIÓN DE INVENTARIOS	 78
6.1 PROPUESTAS DE MEJORA	78
6.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	79
6.2.1 Pronóstico de la demanda	79
6.2.2 Costos de Inventario	88
6.2.3 Cantidad económica de pedido (EOQ)	101
6.3 POLÍTICA DE INVENTARIO	104
 7. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	 108
7.1 PROPUESTA DE MEJORA	108
7.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA	110
7.2.1 Distribución física en las bodegas	110
7.2.2 Utensilios y equipos de trabajo.	126
7.2.3 Orden de productos en estanterías.	127
7.2.4 Manual de almacenamiento y procedimientos logísticos	128
7.2.5 Manual de Funciones	128
7.2.6 Formato de control de órdenes de pedido y órdenes de compra	129
7.3 COSTOS DE LA INVERSIÓN EN LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO	129
 8. INDICADORES DE GESTIÓN	 130
8.1 OBJETIVOS DE LOS INDICADORES LOGÍSTICOS	130
8.2 INDICADORES PLANTEADOS PARA EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO	130
 9. CONCLUSIONES	 136

10. RECOMENDACIONES	138
11. BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXOS	140

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Perfil de la Empresa	23
Tabla 2. Productos por proveedor	27
Tabla 3. Modelos de Inventarios	37
Tabla 4. Características de los modelos de inventarios	37
Tabla 5. Ventajas y desventajas gestión de almacén	42
Tabla 6. Indicadores logísticos más utilizados	51
Tabla 7. Definición De Las 5's	53
Tabla 8. Tamaño y distribución de la bodega	55
Tabla 9. Grupo de Proveedores	57
Tabla 10. Inventario Delta Ingeniería S.A	61
Tabla 11. Demanda aproximada de equipo	62
Tabla 12. Áreas de la empresa y denominaciones	67
Tabla 13. Propuesta de mejora para la gestión de inventarios	78
Tabla 14. Promedio móvil simple formaleta metálica estándar	80
Tabla 15. Promedio móvil simple fondo metálico	81
Tabla 16. Promedio móvil simple bandas metálicas	81
Tabla 17. Promedio móvil simple venas metálicas	82
Tabla 18. Promedio móvil simple cerchas	83
Tabla 19. Promedio móvil simple varillas	84
Tabla 20. Promedio móvil simple ángulo	84
Tabla 21. Promedio móvil simple parales	85
Tabla 22. Promedio móvil simple tubo AN 1.1/2"	86
Tabla 23. Promedio móvil simple tubo AN 2"	86
Tabla 24. Promedio móvil simple platinas	87
Tabla 25. Cantidad económica de pedido formaleta metálica	102

Tabla 26. Cantidad económica de pedido cerchas	103
Tabla 27. Cantidad económica de pedido parales	103
Tabla 28. Propuestas de mejora gestión de almacenamiento	108
Tabla 29. Cantidad y sistema de almacenamiento módulo metálico	113
Tabla 30. Cantidad y sistema de almacenamiento módulo aluminio	115
Tabla 31. Cantidad y sistema de almacenamiento de los parales	116
Tabla 32. Cantidad y sistema de almacenamiento de la cercha	117
Tabla 33. Características de los accesorios	117
Tabla 34. Área total requerida para cada elemento	119
Tabla 35. Datos analizados para clasificación ABC de las referencias	122
Tabla 36. Clasificación ABC	124
Tabla 37. Convenciones plano propuesto	125
Tabla 38. Forma de almacenamiento de equipo	127
Tabla 39. Ficha técnica del indicador pedidos entregados completos	131
Tabla 40. Cálculo del indicador pedidos entregados completos	132
Tabla 41. Cálculo del indicador costo unidad despachada	133
Tabla 42. Cálculo del indicador nivel de cumplimiento del proveedor	135

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Mapa de Procesos	24
Figura 2. Organigrama	25
Figura 3. Distribución de la bodega en %	56
Figura 4. Exceso de inventario	59
Figura 5. Despilfarro de materia prima	59
Figura 6. Diagrama de Pareto	61
Figura 7. Diagrama Causa y Efecto Gestión de Inventarios	64
Figura 8. Esquema de gestión de almacenamiento	65
Figura 9. Mala distribución de espacios en el área de la bodega	66
Figura 10. Diagrama Causa y Efecto de Gestión de Almacenamiento	71
Figura 11. Comportamiento de la venta de cerchas	85
Figura 12. Comportamiento de la venta de parales	87
Figura 13. Módulo metálico	112
Figura 14. Módulo aluminio liso	114
Figura 15. Módulo aluminio corrugado	114
Figura 16. Parales	115
Figura 17. Cercha	116
Figura 18. Tablero de madera	117
Figura 19. Rotación artículos de Delta Ingeniería	123
Figura 20. Pedidos entregados completos	132
Figura 21. Costo por Unidad Despachada	133
Figura 22. Nivel de Cumplimiento del Proveedor	135

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A. Lista de chequeo	141
Anexo B. Planos iniciales bodega delta ingeniería	144
Anexo C. Registro de asistencia de capacitación de la metodología de las 5's	145
Anexo D. Lista de chequeo metodología de las 5's	146
Anexo E. Objetos encontrados y disposición final en la brigada de las 5's	148
Anexo F. Evidencias fotográficas de la implementación de la metodología de las 5's	149
Anexo G. Representación esquemática de cada área para cada tipo de producto	151
Anexo H. Planos propuestos e implementados de la distribución física de la bodega	152
Anexo I. Manual de almacenamiento	153
Anexo J. Procedimientos logísticos	160
Anexo K. Cuestionario para identificar las funciones de los empleados	165
Anexo L. Manual de funciones	168
Anexo M. Formato de control de órdenes de compra	183
Anexo N. Formato de control de órdenes de pedido	185
Anexo O. Ficha técnica de indicadores logísticos de la gestión de almacenamiento	186
Anexo P. Costos de operación del almacén	189
Anexo Q. Lista costos totales de la inversión realizada en el proyecto	190

RESUMEN

TÍTULO: MEJORAMIENTO DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS PARA LA EMPRESA DELTA INGENIERÍA S.A.*

AUTORA: GARCÍA DELGADO, Deisy Yelitsa**

PALABRAS CLAVES: Proceso, Almacenamiento, Bodega, Cinco Eses, Inventarios, Mejoramiento.

DESCRIPCIÓN:

Delta Ingeniería S.A. es una empresa dedicada a la venta y alquiler de materiales para la construcción, con un amplio portafolio de productos para brindar a sus clientes, ofreciéndoles una alternativa innovadora, práctica, económica, confiable y de la más alta calidad durante la concepción, maduración, diseño y ejecución de proyectos que involucren de alguna manera las diversas áreas de la ingeniería.

El presente proyecto tiene como propósito diseñar e implementar una propuesta de mejoramiento de procesos logísticos en la organización, centrando este estudio en la gestión de almacenamiento, debido a que es el proceso con mayor dificultad en la empresa. El desarrollo del proyecto comenzó con la realización de un diagnóstico, el cual permitió conocer a profundidad todos los procesos actuales de la empresa y detectar las falencias en las cuales se pudo efectuar una evaluación y plantear propuestas de mejora.

A partir del análisis ejecutado, basado en los resultados obtenidos en el diagnóstico, se procedió a desarrollar y estructurar las propuestas de mejora, las cuales consistieron en una redistribución y aprovechamiento de los espacios, demarcación y señalización de la bodega, rotulación de los productos, además se plantearon indicadores de gestión que ayudarán en el control general de la organización.

Una vez fueron validadas las propuestas por el gerente y la directora comercial, se desarrolló su implementación, en donde se evidenció un cambio sustancial, que contribuyó con el mejoramiento que la empresa está realizando con el fin de tener un mayor nivel de servicio.

* Proyecto de grado. Modalidad de práctica empresarial.

** Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; Programa Ingeniería Industrial.
Director del Proyecto: Edwin Alberto Garavito Hernández

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT IN THE LOGISTIC PROCESSES AT DELTA INGENIERÍA S.A. ENTERPRISE.*

AUTHOR: GARCÍA DELGADO, Deisy Yelitsa.**

KEYWORDS: Process, Storage, Warehouse, Five S, Stocktaking, Improvement.

DESCRIPTION:

Delta Engineering Inc. is dedicated to the sale and rental of construction materials with a broad portfolio of products to offer to their customers, by offering an innovative, practical, economical, and reliable and of the highest quality in the design, maturation, design and projects involving somewhat different areas of engineering.

This project aims This project aims to design and implement a proposal to improve logistics processes in the organization, this study focused on storage management, because the process is more difficult in the company. Project development began with the realization of a diagnosis, which allowed us to know in depth all the company's current processes and identify gaps in which they could make an assessment and make proposals for improvement.

From the analysis carried out, based on the results of the diagnosis, we proceeded to develop and structure the proposed improvements, which consisted of a redistribution and use of space, demarcation and marking of the winery, labeling of products, also raised performance indicators that will aid in overall control of the organization.

Once the proposals were validated by the manager and commercial director developed its implementation, which showed a substantial change, which contributed to improving the company is making in order to have a higher level of service.

* Degree Project: Modality business practice

** Universidad Industrial de Santander. Faculty of Physical Mechanics Engineering. School of Industrial Engineering; Major: Industrial Engineering. Head professor: Edwin Alberto Garavito Hernández.

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBEJIVOS PROPUESTOS	% DE CUMPLIMIENTO	CAPÍTULOS REFERENCIADOS
Realizar un análisis más detallado de las políticas o las estrategias a nivel logístico para identificar oportunidades de mejoramiento.	100%	Capítulo 4. Pág.
Analizar, establecer e implementar mejoras al sistema de almacenamiento para facilitar los procesos de despacho y recepción de equipo.	100%	Capítulo 7. Pág. 93
Realizar el planteamiento de la distribución física de los inventarios para reducir los costos, aumentar las ventas y satisfacer plenamente a los clientes.	100%	Capítulo 6. Pág. 72
Estandarizar los procesos y las funciones a partir de la elaboración de los manuales y la socialización de los mismos.	100%	Capítulo 7. Sub. Capítulo 7.2.5 Pág. 111
Mejorar el sentido de compromiso del personal vinculado a los procesos sometidos a mejoras con miras a conseguir su colaboración por medio de capacitaciones.	100%	Capítulo 5. Pág. 69
Establecer mecanismos de control a partir del diseño de indicadores en las mejoras planteadas para el área de almacenamiento e inventarios.	100%	Capítulo 8. Pág. 112

INTRODUCCIÓN

La logística busca gerenciar estratégicamente la adquisición, el movimiento, el almacenamiento de productos y el control de inventarios, así como todo el flujo de información asociado, a través de los cuales la organización y su canal de distribución se encauzan de modo tal que la rentabilidad presente y futuro de la empresa es maximizada en términos de costos y efectividad.

Por esta razón la Empresa Delta Ingeniería S.A dedicada al alquiler y venta de formaleta y equipos para la construcción requiere estudiar y mejorar sus procesos logísticos, los cuales son un medio primordial para su correcto funcionamiento y vital en la búsqueda de aumentar su competitividad a nivel regional como a nivel nacional.

En el desarrollo del proyecto se llevará a cabo inicialmente la elaboración de un análisis y diagnóstico de los procesos de gestión de almacenamiento y de inventarios con el fin de detectar los problemas críticos en cada una de las operaciones que en estos se ejecutan.

Basados en estos resultados se realizará el planteamiento de las mejoras que se podrían efectuar e implementar por parte de la empresa, con el fin de optimizar los procesos del sistema logístico y los beneficios que con estos se obtienen.

Este proyecto de grado se llevará a cabo de la siguiente manera:

- El capítulo uno esbozará los objetivos que se plantearon al principio de este trabajo y se irán desarrollando a lo largo del mismo.

- En el capítulo dos se mencionará algunas generalidades de la empresa donde se llevó a cabo este trabajo, para que el lector pueda conocer el objeto social de la compañía a la cual se hace referencia.
- El capítulo tres cobra gran relevancia porque ubica al lector en un marco teórico referente a los procesos logísticos, para que logre entender la diferencia entre éstos y entienda en cuál de todos se enmarca la operación de la empresa.
- El capítulo 4 esboza los procesos logísticos actuales de la empresa y detecta los factores críticos que generan problemas en las operaciones.
- El capítulo 5 mostrará cómo llevar a cabo la implementación de la metodología de las 5's, y posteriormente dará a conocer los resultados operativos que se obtuvieron con dicha implementación.
- El capítulo 6 y 7 entregarán las propuestas de mejora y su respectiva implementación de los procesos logísticos que más tuvieron relevancia en este proyecto.
- Finalmente el capítulo ocho se encargará de mostrar al lector mediante indicadores la comparación entre los dos escenarios de la compañía, con el viejo método de almacenamiento y posteriormente con el nuevo método de almacenamiento, el cual es el fin principal de este proyecto.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Delta Ingeniería S.A es una empresa dedicada al alquiler y venta de formaleta y equipos para la construcción, lo cual hace que los procesos logísticos sean fundamentales para su funcionamiento. Actualmente son conscientes que hay varias dificultades en este sistema, ya que presenta una falencia en la bodega al manejar un gran nivel de inventarios y una mala organización de los mismos, generando un problema en su distribución al no contar con un adecuado aprovechamiento de los espacios, ubicación, señalización, clasificación y rotulación de las mercancías.

Otro inconveniente es que en el lugar de despacho y recepción de pedidos se almacenan gran cantidad de mercancías que diariamente tienen rotación, lo que genera un espacio reducido para la movilización.

Por otra parte en las zonas de almacenamiento, no existe estandarización en la ubicación de los productos, ya que se maneja de forma empírica y sin ninguna norma de seguridad tanto para los empleados como para la mercancía. Además en el momento de almacenar no se tiene señalización para la ubicación rápida y fácil del producto, sumado a esto la estantería es la misma desde hace muchos años y no cumple en con la funcionalidad adecuada para grandes paquetes, ni con el aprovechamiento del espacio en altura.

Asimismo se encontró que los miembros de la organización desempeñan sus labores sin seguir un método fijo, pues no están definidos manuales de procesos, manuales de funciones, ni de procedimientos. No se cuenta con un sistema de indicadores en ninguna de las áreas que permitan hacer seguimiento y control a cada una de las actividades realizadas.

En Delta Ingeniería S.A. debido a que tiene gran rentabilidad y estabilidad en su economía, siguen trabajando de forma tradicional lo cual hace que no perciba claramente sus fallas en los procesos, por tal razón, la empresa se interesó por comenzar un cambio que les permita estar a la vanguardia de lo que está sucediendo en el mercado, por lo tanto en este proyecto, se identificarán los puntos críticos de los procesos de gestión de almacenamiento y gestión de inventarios con el fin de plantear propuestas de mejora y capacitación del personal involucrado que contribuyan en el cambio en la cultura organizacional y se generen beneficios a la empresa.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Mejorar el sistema logístico de la empresa DELTA INGENIERÍA S.A. mediante el diagnóstico, análisis y mejoramiento de los procesos de gestión de almacenamiento y de inventarios.

1.2.2 Objetivos Específicos

- ❖ Realizar un análisis más detallado de las políticas o las estrategias a nivel logístico para identificar oportunidades de mejoramiento.
- ❖ Analizar, establecer e implementar mejoras al sistema de almacenamiento para facilitar los procesos de despacho y recepción de equipo.
- ❖ Realizar el planteamiento de la distribución física de los inventarios para reducir los costos, aumentar las ventas y satisfacer plenamente a los clientes.
- ❖ Estimar el nivel real de inventarios para la venta
- ❖ Estandarizar los procesos y las funciones a partir de la elaboración de los manuales y la socialización de los mismos.

- ❖ Mejorar el sentido de compromiso del personal vinculado a los procesos sometidos a mejoras con miras a conseguir su colaboración por medio de capacitaciones.
- ❖ Establecer mecanismos de control a partir del diseño de indicadores en las mejoras planteadas para el área de almacenamiento e inventarios.

1.3 JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El proyecto tiene una pertinencia práctica, ya que contribuye a resolver un problema real de la Empresa Delta Ingeniería S.A. Para esta entidad resulta de suma urgencia solucionar sus problemas de almacenamiento y control de inventarios, ya que esto le ha generado inconsistencias en las facturaciones de los equipos a causa de la desorganización, donde se despachan equipos incompletos creyendo que no hay los suficientes y realmente existen. Una correcta organización de todo el equipo le permitirá una mejor atención al cliente, movilidad del personal logístico, reducción de accidentes potenciales y un óptimo rendimiento en los despachos de éstos.

Por tal motivo, este proyecto se trabaja con el fin de que la Empresa adquiriera mayores herramientas para manejar eficientemente todos sus recursos, para evaluar esto se implementará un sistema de indicadores logísticos con el fin de dotar a la empresa con un instrumento de control de las operaciones. Para alcanzar un mayor nivel de cumplimiento y buena utilización de herramientas, se realizará el manual de funciones y un manual de procedimientos para el personal a cargo del proceso logístico de la empresa, para las áreas de almacenamiento e inventarios. Además de diseñar e implementar un programa de capacitación para el personal vinculado a los procesos de almacenamiento e inventarios.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

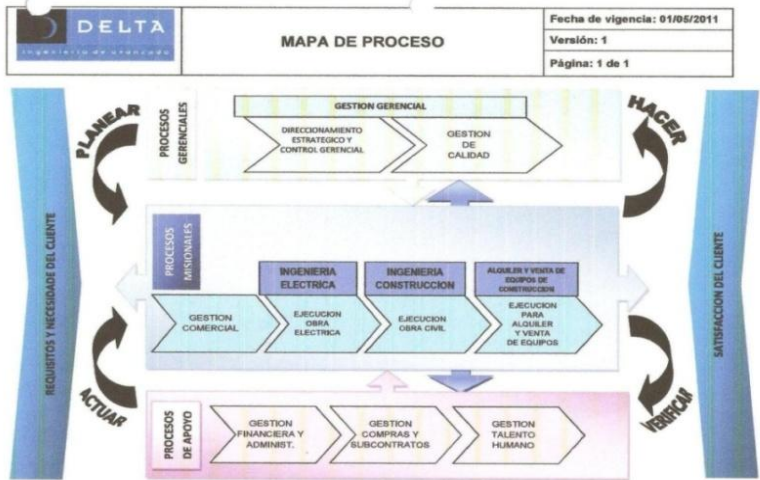
Tabla 1. Perfil de la Empresa

RAZÓN SOCIAL	DELTA INGENIERÍA S.A
OBJETO SOCIAL	Venta y alquiler de formaleta y equipo para la construcción.
NIT	
TIPO DE SOCIEDAD	Anónima
REPRESENTANTE LEGAL	Alirio Delmar Fonseca Mejía
TELEFAX	
DIRECCIÓN	Calle 17 N° 17-47
CIUDAD	Bucaramanga (Santander)
NÚMERO DE CARGOS	22 Cargos
INGRESOS O VENTAS MENSUALES	\$ 880.745.000.00

Fuente: Autora de Proyecto

2.2 MAPA DE PROCESOS

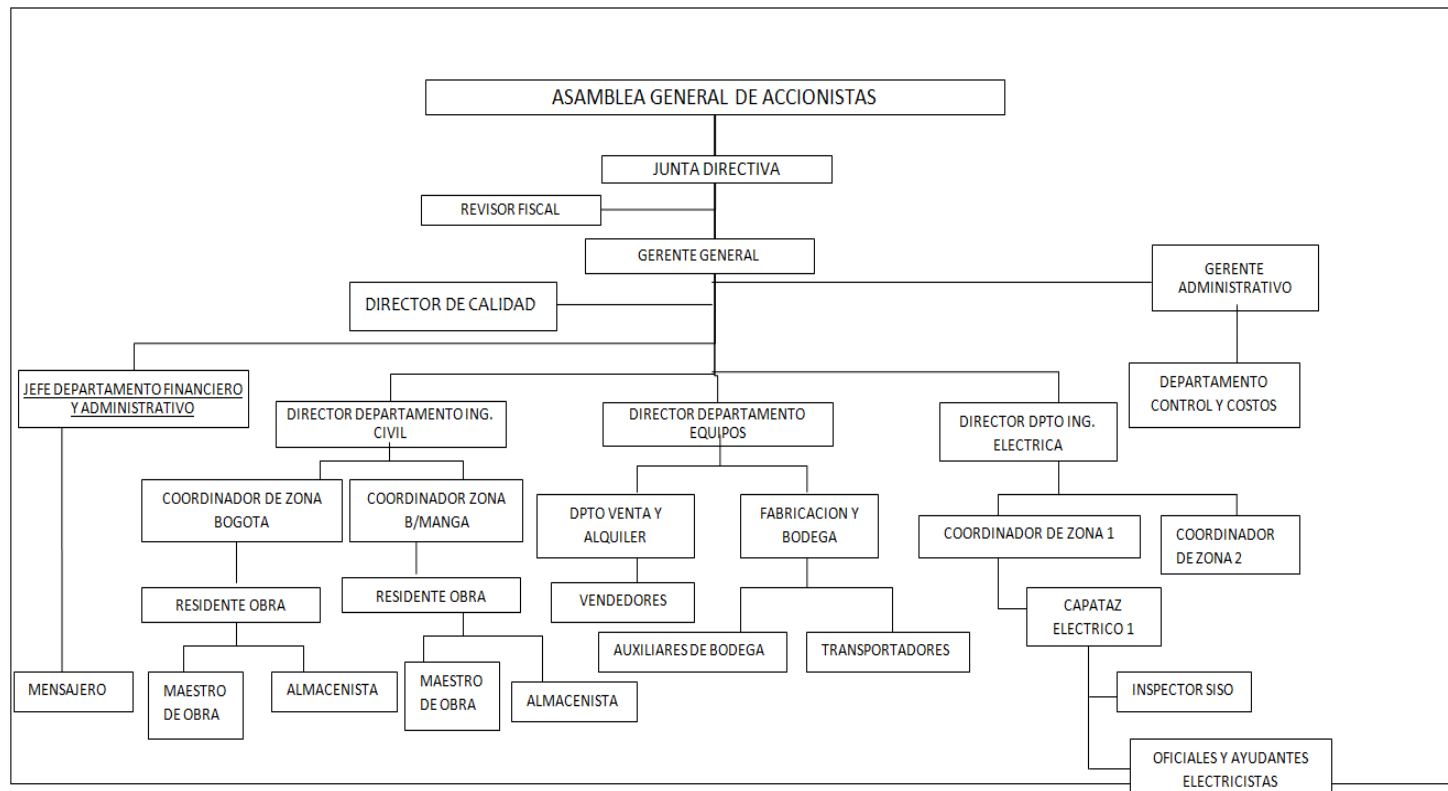
Figura 1. Mapa de Procesos



Fuente: Delta Ingeniería S.A.

2.3 ORGANIGRAMA

Figura 2. Organigrama



Fuente: Delta Ingeniería S.A.

2.4 PLAN ESTRATÉGICO

2.4.1 Misión

“Delta Ingeniería S.A. es una empresa líder en el mercado nacional e internacional en el campo de la Ingeniería eléctrica, teniendo como objetivo la satisfacción de los clientes, implementando para ello la última tecnología disponible y la calidad y competitividad de su recurso humano permanentemente actualizado desarrollando alianzas estratégicas dentro de un marco legal que le permita participar en proyectos de gran escala.”¹

2.4.2 Visión

“Ofrecer a los clientes una alternativa innovadora, práctica, económica, confiable y de la más alta calidad durante la concepción, maduración, diseño y ejecución de proyectos que involucren de alguna manera las diversas áreas de la ingeniería eléctrica.

Su crecimiento va de la mano con la excelencia en el servicio, la cual lleva implícito el permanecer actualizado con los cambios tecnológicos, incentivar la constante formación técnica y humana del personal, y propender por un continuo mejoramiento en los procesos para garantizar un servicio de alta calidad que contribuya al desarrollo social de quienes depositan su confianza en ellos.”

2.5 CLIENTES

En la empresa Delta Ingeniería S.A, los clientes se encuentran divididos en dos tipos:

¹ Delta Ingeniería S.A

- Clientes Ocasionales: Son aquellas personas que llegan a la empresa a comprar esporádicamente, en cantidades pequeñas y llevando su producto.
- Clientes Permanentes: Son empresas que se consideran clientes fijos, con las que se tienen acuerdos previos, de formas de pago y de entrega.

2.6 PROVEEDORES

Los proveedores de la empresa Delta Ingeniería ubicado en Bucaramanga son: Corpliegues, Cortesander, Ferretería Materiales y Metales, Ferretería Macot, Ferretería Agofer, Ferretería GYJ, Depósito Aratocha, Ferretería Steckler y Ferretería Fajobe.

2.7 PRODUCTOS POR PROVEEDOR

Tabla 2. Productos por proveedor

PROVEEDOR	MATERIALES Y EQUIPO
CORPLIEGUES	Corte de lámina Plegado de lámina Punzonado de lámina
CORTESANDER	Tuercas con orejas para paral
MATERIALES Y METALES	Platina 1.1/2"x3/16" para tensor
FERRETERÍA MACOT	Ángulo 1"x3/16" para cercha
FERRETERÍA AGOFER	Tubería AN 2"-CAL 2,5" Tubería AN 1.1/2"-CAL 2,5" para paral
FERRETERÍA STECKERL	Varilla de 12mm para gancho de paral Platina 1"x3/16" para mariposa de tablero metálico
DEPÓSITO ARATOCA	Tubo de Perforación
GARCÍA ROVIRA	Cerchas de 3mts
HAROLD ALBARRACÍN	Tablero metálico de diversas medidas

Fuente: Delta Ingeniería S.A

3. MARCO TEÓRICO

3.1 GESTIÓN LOGÍSTICA

La logística es donde el área de las operaciones de la empresa posee más complejidad, donde se centra el proceso de obtener productos y servicios donde se solicitan en el preciso momento que se necesitan. La logística involucra la administración de preparación de pedidos, control de inventarios, el transporte, almacenamiento, el manejo de materiales, despachos, distribución, entre otros; los cuales se planifican, ejecutan y controlan por medio de la gestión logística en aras de generar un flujo continuo de productos e información, disminuir costos y cumplir con las especificaciones y necesidades del cliente; para así crear una mejora continua en la empresa.

3.2 DIAGNOSTICO LOGÍSTICO

La finalidad de un diagnostico logístico es encontrar e informar las falencias que distorsionan el proceso logístico de la empresa, surgiendo así mejoras potenciales que hacen crecer la rentabilidad.

Existen etapas previas para un diagnostico logístico:

- Entrevista previa con los responsables de la empresa: pactar objetivos, los colaboradores y un calendario de actuación.
- Visita a las instalaciones: hacer un reconocimiento general de la empresa y del problema en cuestión.
- Recogida de datos mediante cuestionarios.
- Proceso de validación y evaluación de los datos recogidos.
- Análisis de la situación.
- Conclusiones e informe final.

3.3 COMPRAS Y APROVISIONAMIENTO

La gestión de compras cumple las funciones de recibir las solicitudes de los materiales necesarios y buscar proveedores. Sus funciones son:²

- Analizar las tendencias del mercado
- Estudiar los envíos de los proveedores
- Mantener con los proveedores relaciones eficientes
- Buscar soluciones para mejorar los costes de la organización y actuar en coordinación con los demás departamentos.

Sus objetivos son:

- Buscar proveedores competitivos
- Adquirir materiales con la calidad adecuada para los fines a los que se destinan.
- Conseguir suministros a tiempo
- Mantener los inventarios al mínimo
- Colaborar con las demás áreas de la empresa.

La gestión de aprovisionamiento es el conjunto de operaciones que realiza la empresa para abastecerse de los materiales necesarios. Comprende la planificación y la gestión de las compras, el almacenaje de los productos procurando que se realice en las mejores condiciones y al menor coste posible.

Las funciones de la gestión de aprovisionamiento son:

² FERRIN GUTIERREZ, Arturo. Gestión de Stocks en la logística de almacenes. Editorial Fundación Confemetal. Pág. 20-25

- Adquirir los materiales necesarios para la elaboración o comercialización de los productos.
- Gestionar el almacenaje de los productos, manteniendo el inventario mínimo de cada material.

Los objetivos del aprovisionamiento son:

- Calcular las necesidades de la empresa logrando un inventario suficiente para que la producción no carezca de materias primas y demás suministros.
- Minimizar la inversión en inventarios.

Es claro que el área de abastecimiento de cualquier empresa juega un rol importante, y que sobre todo influye de manera relevante en los costos de la misma y por consiguiente en los precios también, lo cual, a su vez, repercute en la capacidad de mantenerse en el mercado y competir.

3.4 GESTIÓN DE INVENTARIOS

El principal objetivo de la gestión de inventarios es asegurar una cantidad exacta en suministro en el lugar y tiempo oportuno, sin sobrepasar la capacidad de la instalación.

Los inventarios existen por diferentes razones, por ejemplo: variaciones del aprovisionamiento, condiciones económicas, variaciones de la demanda, entre otros .

GARCIA, José Pedro³ dice, que el inventario se puede descomponer según su función en los siguientes:

³ GARCÍA, José Pedro et al. Gestión de Stock de Demanda Independiente. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en:

- STOCK DE CICLO: Determinado por la frecuencia y la cantidad de los pedidos.
- STOCK DE SEGURIDAD: Es el que se mantiene como medida de seguridad frente a cualquier variación.
- STOCK DE ANTICIPACIÓN: Es el acumulado como anticipación a una necesidad, ya sea por estacionalidad o cambios en los precios.
- STOCK EN TRÁNSITO: Es el que está entre proveedores y clientes.
- STOCK EN PROMOCIÓN: Es el inventario acumulado para una promoción.

3.4.1 El inventario como objeto tangible e intangible

Así como lo menciona MULLER, Max⁴ nos dice que los inventarios pueden ser tanto elemento tangibles, refiriéndose a este como un conteo de estante e intangibles como conteo de registros, ya que a menudo se toman decisiones acerca de compras, servicio al cliente, ventas y producción que afectan las existencias de acuerdo con los registros que se llevan en la empresa.

3.4.2 COSTOS DE INVENTARIO

Los costos de inventario se clasifican en:⁵

- Costos de pedido
- Costos de almacenaje.

Los primeros se producen independientemente del valor real de las mercancías, estos costos comprenden los salarios de quienes compran el producto, los costos de despacho etc. Los costos de almacenaje comprenden los costos del capital

http://books.google.com.co/books?id=vkUoU1EJ3iQC&printsec=frontcover&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&ei=lynYTKSODoL98AbTsdCyCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCcQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false. Fecha de consulta: 03 de febrero de 2012

⁴ MULLER, Max. Fundamentos de administración de inventarios. Grupo Editorial Norma. pág. 1-17

⁵ Ibíd. pág. 1-17

inmovilizado en el inventario, los costos de almacenaje, por ejemplo el alquiler, y los costos de manejo del producto, entre ellos los de equipo, el personal de bodegas y de mantenimiento de existencias, las pérdidas o desperdicios de existencias, los impuestos etc.

- **Seguimiento de la vida en el papel**

MULLER, Max busca transmitir en su libro que hay que entender la relación que existe entre la vida real de un artículo y su vida en el papel dentro del sistema, se debe realizar un seguimiento de un artículo individual en su ruta o a lo largo del sistema.

- **El inventario como dinero**

Cuando se discuta si se compran nuevas existencias o se eliminan existencias muertas, siempre es más convincente utilizar cifras reales que hablar de generalidades. “Lo que se puede medir se puede controlar”.⁶

3.4.3 Como se controla un inventario

Existen cinco métodos comunes para controlar el inventario⁷:

- **Primeros en entran, primeros en salir (FIFO):** la mercancía que son adquiridas son las que primero se despachan.
- **Últimos en entrar, primeros en salir (LIFO):** la última mercancía que se adquiere es la que primero se despacha.
- **Método del costo promedio:** identifica el valor del inventario y el costo unitario promedio de todas las mercancías disponibles para la venta durante

⁶ Ibíd. pág. 19-44

⁷ Ibíd. pág. 19-44

un periodo de tiempo dado. Supone que el inventario final está formado por todas las mercancías disponibles para la venta. Se calcula así:

$\begin{aligned} &\text{Costo promedio:} \\ &= \text{Costo total mercancía disponible venta} \\ &\div \text{Cantidad total de la mercancía disponible para la venta} \end{aligned}$

- **Método de costo específico:** supone que la organización puede rastrear el costo real de un artículo que entra, se encuentra o sale de sus instalaciones. Dicha capacidad permite asignar el costo real de un artículo dado a producción o a ventas.
- **Método de costo estándar:** se realiza un cálculo aproximado basado en los costos y gastos conocidos, como los costos históricos y cualquier cambio que se puede prever en el futuro inmediato.

3.4.4 Costos de comprar y mantener inventario

La gestión de inventarios es una actividad en la que existen cuatro tipos de costos:

- **Costos de almacenamiento**

Incluyen todos los costos directamente relacionados con la titularidad de los inventarios tales como:

- Costos financieros de las existencias
- Gastos de almacén
- Seguros
- Deterioros, pérdidas y degradación de mercancía

Dependen de la actividad de almacenaje, este gestionado por la empresa o no, o de que la mercadería este almacenada en régimen de depósito por parte del proveedor o de que sean propiedad del fabricante.

- **Costos de lanzamiento de pedido**

Incluyen todos los costos en que se incurre cuando se lanza una orden de compra.

Los costos que se agrupan bajo esta rúbrica deben ser independientes de la cantidad que se compra y exclusivamente relacionados con el hecho de lanzar la orden. (Costos implícitos del pedido, costos administrativos vinculados al circuito del pedido, costos de recepción e inspección).

- **Costos de adquisición**

Es la cantidad total invertida en la compra de la mercancía, o el valor contable del producto cuando se trata de material en curso o productos terminados.

- **Costos de ruptura de stocks**

Incluyen el conjunto de costos por la falta de existencias, estos costos no serán absorbidos por la producción en proceso, sino que irán a parar directamente al estado de resultados.

3.4.5 Localización física y control de inventarios

Las organizaciones deben considerar cuidadosamente la ubicación de los artículos dentro de un sistema general de localización, con el fin de maximizar el acceso a cada una de las unidades de existencias, teniendo presente el punto de uso de

cada artículo, su razón descarga/carga, su relación con artículos similares y sus características que exijan manejo especial.

Las organizaciones que no poseen procedimientos adecuados para localizar cada unidad de existencias dentro de sus instalaciones incurren en excesivos costos de mano de obra, “perdida” de productos que causa que se compren artículos adicionales para usarlos en lugar de los que se encuentran en el local pero no están disponibles cuando se necesitan, deficiente servicio al cliente y confusión generalizada. El control de la localización y el movimiento de los productos se centran en el establecimiento de un sistema de localización general que refleje de manera precisa la naturaleza básica del inventario de la organización, como los productos terminados en un ambiente minorista o de distribución, o las materias primas y los subensamblajes en una instalación fabril. Los legítimos objetivos operacionales y de almacenamiento muchas veces se hallan en conflicto entre sí, dando como resultado decisiones con respecto al sistema final de localización tomadas sobre la base de una serie de concesiones.

Finalmente, la localización presente de cada artículo debe indicarse con el identificador de esa referencia (SKU), la actualización de los cambios en las direcciones y las cantidades deben hacerse de manera continuada y oportuna.⁸

En el libro “Fundamentos de administración de inventarios” de MULLER, Max⁹ habla ampliamente de los diferentes sistemas que existen para una distribución física que ayude a la logística de la empresa algunos sistemas más relevantes son:

- Sistemas comunes de información
- Sistemas de localización fija
- Sistemas de zonificación

⁸ Ibíd. pág. 47-94

⁹ Ibíd. pág. 94-98

- Sistemas de localización aleatoria

Además encontramos las teorías comunes sobre ubicación de artículos como la categorización ABC, estratificación de inventarios y las claves para relacionar con eficacia las unidades de existencias con las direcciones de localización.

3.4.6 Sistemas de Inventario

Es la serie de políticas y controles que monitorean los niveles de inventario y determinan cuanto se debe mantener, el momento en que las existencias se deben reponer y el tamaño que deben tener los pedidos.

El sistema de inventarios es el responsable de ordenar y recibir los bienes; de coordinar la colocación de los pedidos y de rastrear lo que se ha ordenado, qué cantidad y a quién.

Hay diferentes modelos de sistema de inventarios para determinar la cantidad de unidades que deben ordenar y la cantidad de unidades adicionales que deben tenerse para suministrar el nivel de servicio específico que se desea alcanzar, estos modelos varían según las restricciones, objetivos que se desean alcanzar, y datos con los que se cuente. En la siguiente tabla se muestran los diferentes modelos de inventarios.

Tabla 3. Modelos de Inventarios

MODELO	COMPORTAMIENTO	TIPO DEMANDA
Revisión Continua ➤ Reabastecimiento instantáneo ➤ Punto de reorden con demanda incierta	Determinístico Probabilístico	Independiente
Revisión Periódica ➤ Artículos únicos ➤ Pedidos conjuntos		
MRP	Determinístico	Dependiente

Fuente: Autoras del Proyecto

Los pros y los contras que se ajustan a la demanda independiente se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 4. Características de los modelos de inventarios

MODELOS	CARACTERÍSTICAS
Revisión Continua	1) Establece nivel mínimo de inventario 2) El inventario se debe actualizar cada vez que se ingresa o retira un artículo 3) Requiere monitoreo constante por parte del administrador 4) Ofrece un costo asociado más bajo, por el control estricto que se ejerce 5) El modelo es impulsado por un evento
Revisión Periódica	1) Establecer nivel máximo de inventario 2) El inventario sólo se actualiza en el periodo de revisión 3) No requiere monitoreo continuo por parte del administrador 4) El costo total es más elevado por manejar mayor número de existencias de seguridad 5) El modelo es impulsado por el tiempo

Fuente: Autora del Proyecto

Conceptos de planeamiento y reabastecimiento

En el mundo de las manufacturas, las organizaciones manejan materias primas y subensamblajes, la preocupación es disponer del artículo adecuado, en las cantidades adecuadas. Los problemas relacionados con tener el artículo en el momento y el lugar indicados suelen solucionarse simplemente con aumentar los inventarios de seguridad. No es esta una buena solución por cuanto conduce a desperdicio de dinero y espacio. Sin embargo las formulas tradicionales utilizadas al calcular las exigencias de inventario en un ambiente de distribución se centran en el artículo y la cantidad, antes que en el tiempo y le lugar.¹⁰

Existen dos tipos de inventarios:

- Inventario de demanda independiente
- Inventario de demanda dependiente

El primer tipo está influenciado por las condiciones del mercado, fuera del control de las operaciones de una organización se encuentra el sistema de inventario de mínimo y máximo que se resume en la siguiente fórmula:

$$\boxed{\text{Uso} * \text{plazo de entrega} + \text{inventario de seguridad} = \text{punto de pedido}}^{11}$$

La demanda dependiente está relacionada con otro artículo, exige un enfoque de necesidades. Este tipo de inventario se puede controlar mediante sistemas computarizados como el MRP (planeación de requerimiento de materiales). La principal ventaja del MRP es que permite adaptar la estrategia de pedido con diferentes características de demanda y plazos de entrega.

¹⁰ Ibíd. pág. 125-156

¹¹ Ibíd. Pág. 125-156

Los elementos principales para poder entender el MRP son el programa maestro de producción y la lista de materiales. El primero establece qué se va a fabricar, cuándo y en qué cantidades, puede ser horizontes de corto o largo plazo. La lista de materiales es la lista de materias primas, partes subensamblajes, etc. que se necesitan para construir o hacer algo.

3.5 CLASIFICACIÓN ABC

En el ámbito de la logística, unos pocos productos aportan una parte importante de la cifra de ventas; unos pocos productos originan gran volumen de movimientos físicos; a unos pocos proveedores les pasamos buena parte del importe de las compras, es decir, tales productos y tales proveedores son los “importantes”¹².

La técnica ABC es un método para detectarlos y clasificarlos.

Esta técnica permite aplicar un grado de control más intenso sobre los que representan un mayor interés. El conjunto de los productos puede ser analizado atendiendo a diversos aspectos (stock, ventas...) tanto en unidades como en valor, por el volumen físicamente ocupado o por el número de pedidos que se hacen. La característica a estudiar dependerá de cuál sea el tipo de problema que nos ocupe.

En primer lugar, se debe establecer el contenido del estudio. Cuando el número de productos de la colección total es muy grande, normalmente interesa clasificar los productos de una parte, ya que de lo contrario los árboles impedirían ver el bosque.

¹² FERRIN GUTIERREZ, Arturo. Gestión de Stocks en la Logística de Almacenes. Editorial Fundación Confemetal. Pág. 105-109

En segundo lugar, se debe definir la magnitud que interesa clasificar. En alguna ocasión, el motivo, puede ser el volumen de stock o el número de unidades que tiene salida.

En tercer y último lugar hay que precisar el periodo de tiempo en el que se toman los datos.

3.6 GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

Para la mayoría de las personas los almacenes o depósitos son simplemente un lugar para guardar mercancía, pero a lo largo de la historia su desarrollo ha tomado una gran importancia en el normal funcionamiento de los elementos que forman la estructura del sistema logístico en las empresas industriales o comerciales, hasta el punto de llegarse a convertir en una ventaja competitiva frente a las empresas que se desenvuelven en el mismo sector.

Según Pilot¹³, el almacén es el lugar o espacio físico donde se depositan las materias primas, el producto en proceso o el producto terminado, a la espera de ser transferido al siguiente eslabón de la cadena de suministro. Hace parte de la unidad de servicio en la estructura orgánica y funcional de una empresa comercial o industrial con objetivos bien definidos de resguardo, custodia, control y abastecimiento de materiales y productos.

El almacenamiento incorpora muchos aspectos diferentes de las operaciones logísticas, debido a que hay muchos tipos de almacenes, la presentación no se parece a los esquemas que se utilizan en áreas como la administración de pedidos, los inventarios y el transporte. Tradicionalmente un almacén se consideraba un lugar para mantener o guardar un inventario, sin embargo en los sistemas logísticos contemporáneos la percepción más adecuada de su función es

¹³ PILOT, Manual de almacenes. PRICEWATERHOUSECOOPERS

como un lugar para combinar el surtido de inventario con el fin de cumplir con los requerimientos de los clientes, lo ideal en cualquier empresa es que el almacenamiento de productos se mantenga al mínimo.¹⁴

Objetivos de la gestión de almacén

Dentro de los objetivos más importantes de la gestión de almacén podemos encontrar:¹⁵

- Rapidez de entregas
- Fiabilidad
- Reducción de costes
- Maximización del volumen disponible
- Minimización de las operaciones de manipulación y transporte

3.6.1 Procesos de la Gestión de Almacenes

➤ **Planificación y organización**

Este subproceso alcanza las actividades de carácter estratégico y táctico, al tener que dar solución a las necesidades de recursos y ubicaciones en línea con las políticas y objetivos generales de la compañía; como por ejemplo, la modalidad de gestión de los almacenes, su ubicación, los recursos técnicos y humanos necesarios, o la planificación de cada uno de los tres procesos operativos (recepción, almacén y movimiento).

¹⁴ BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J., COOPER, M. Bixby, Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Editorial Mc Graw Hill. Pág. 212-227

¹⁵ BALLOU, Ronald. Fundamentos de la Gestión Logística. Quinta edición. Pág. 100-102

Diseño de la Red de Distribución y Almacenamiento

Es la planificación y ubicación estratégica de los almacenes y centros de distribución de manera que permita gestionar el flujo de productos desde uno o más orígenes hasta el cliente.

Desarrollar una adecuada red de almacenes para la compañía y los clientes requiere considerar una cantidad significativa de elementos: Número de almacenes, las ubicaciones, la propiedad de la gestión o el tamaño de los mismos.

Responsabilidad de la gestión de los almacenes

Tabla 5. Ventajas y desventajas gestión de almacén

GESTIÓN PROPIA	SUBCONTRATACIÓN
Ventajas: ➤ Mayor grado de control ➤ Flexibilidad ➤ Menos costos a largo plazo	Ventajas: ➤ Conservación del capital ➤ Riesgo reducido ➤ Aumento del espacio de almacén para cubrir picos de demanda Desventajas: ➤ Problemas de comunicación ➤ Carencia de servicios especializados

Fuente: Fundamentos de la Gestión Logística¹⁶

¹⁶ Ibíd. Pág. 103-105

Tamaño de los almacenes

Un almacén debe ser dimensionado principalmente en función de los productos a almacenar (en tamaño, características propias y cantidad de referencias) y la demanda. Pero además de estos intervienen otros factores que deben ser considerados a la hora de dimensionar el tamaño de un almacén:

- Productos a almacenar (cantidad y tamaño)
- Demanda de los mercados
- Niveles de Servicio al cliente
- Sistemas de manipulación y almacenaje a utilizar
- Tiempos de producción
- Lay-out de existencias
- Requisitos de pasillos
- Oficinas necesarias

Lay- out de los almacenes

El Lay-out de un almacén debe asegurar el modo más eficiente para manejar los productos que en él se dispongan. Así, un almacén alimentado continuamente de existencias tendrá unos objetivos de lay-out y tecnológicos diferentes que otro almacén que inicialmente almacena materias primas para una empresa que trabaje bajo pedido. Cuando se realizar 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, dadas las características de los productos, el método de transporte interno dentro del almacén, la rotación de los productos, el nivel de inventario a mantener, el embalaje y pautas propias de la preparación de pedidos.

3.6.2 Operaciones del almacén

Las operaciones más típicas que se encuentran son:¹⁷

Manejo: el objetivo general del manejo de materiales es clasificar los embarques que llegan en surtidos únicos para los clientes. Las tres principales actividades del manejo son la recepción, el manejo o transferencia dentro del almacenamiento y el embarque.

Recepción: cuando llegan los productos y materiales a los almacenes en embarques de cantidades grandes, se puede realizar de manera mecánica, o en procesos manuales.

Manejo en el almacenamiento: consiste en movimientos que se realizan dentro del almacén que pueden ser de transferencia y selección.

Embarque: consiste en verificar el pedido y cargarlo en el equipo de transporte.

3.6.3 Almacenamiento

Al planificar la disposición de un almacén, es esencial que se asignen lugares específicos a los productos, con base en sus características individuales. Existen dos tipos de almacenamiento:¹⁸

- **Almacenamiento activo:** Es el almacenamiento para el reabasto básico del inventario, para esto los procesos y las tecnologías de manejo de materiales deben concentrarse en el movimiento rápido y la flexibilidad, al igual que considerar un mínimo de almacenamiento extendido y denso.

¹⁷ Ibíd. Pág. 106-108

¹⁸ Ibíd. Pág. 109-110

- **Almacenamiento extendido:** es cuando se conserva el inventario por periodos más grandes que los requeridos para el reabasto normal de las existencias del cliente, emplea procesos y tecnologías de manejo de materiales que se concentran en una máxima utilización del espacio y una mínima necesidad de acceso rápido.

Diseño

El diseño de almacén debe considerar las características del movimiento de productos. Tres factores que se determinan durante el proceso de diseño son la cantidad de pisos que debe incluir la instalación, un plan de utilización del espacio cúbico y el flujo de productos. Debe facilitar el flujo continuo y directo de los productos del edificio.¹⁹

3.6.4 Zonas del almacén

Las zonas que pueden identificarse en un almacén son:²⁰

- Muelles y zonas de maniobra: Esta es una de las zonas fundamentales de un almacén puesto a que en todos necesario el acceso de camiones para el descargue de la mercancía, por lo cual en el momento de diseñarlos es importante tener en cuenta las dimensiones de los vehículos y la cantidad de estos que se atenderán simultáneamente.
- Zona de recepción y control: Después de descargada la mercancía es necesario inspeccionarla para corroborar que se está recibiendo el producto y las cantidades indicadas y que se encuentre en perfectas condiciones.
- Zona de stock-reserva: Esta zona es la de mayor cuidado en un almacén debido a que es la encargada de conservar y custodiar los productos por un

¹⁹ Ibíd. Pág. 112-114

²⁰ Ibíd. Pág. 115-118

determinado tiempo, para lo que se hace necesario estudiar todo los requerimientos que tiene, como son espacios, estanterías y equipos utilizados, formas y señalización de distribución y personal necesario, los cuales varían según los productos.

- Zona de picking y preparación: Esta se tiene con el fin de organizar los pedidos a despachar, que son traídos ya sea de forma individual o con rutas de recogida, para su posterior empaque.
- Zona de salida y verificación: Antes de despachar los productos es necesario revisar que sean los que han sido pedidos, para posteriormente paletizarlos u organizarlos de la mejor forma para transportarlos.

3.6.5 Métodos de almacenamiento

- Almacenamiento dedicado

Sucede al asignar una ubicación fija para ciertos productos en la zona de almacenamiento. Facilita la gestión manual del almacén, necesita preasignación de espacio (independientemente de existencias).²¹

Tiene dos variaciones:

- Basados en la cantidad
- Basado en la actividad y el nivel de inventario.

- Almacenamiento caótico

Sucede cuando una carga llega para almacenamiento y se le asigna la posición disponible y compatible más cercana. Dificulta el control manual del almacén,

²¹ Ibíd. Pág. 120-125

mejora la utilización del espacio disponible en el almacén, acelera el almacenamiento de mercancías recibidas, requiere sistemas de información electrónicos.

Este se ajusta a una política de inventarios FIFO (primero que entra, primero que sale) donde el SKU (Stock Keeping Unit) asegura su rotación dentro del inventario.

- Mayor información para lograr máxima eficiencia en el sistema planeado.
- Más administración
- Mayor movilización (reubicación)

3.6.6 Sistemas de almacenamiento

- Sistema de bloques apilados. Consiste en ir apilando las cargas unitarias en forma de bloques separados por pasillos con el fin de tener un acceso fácil a cada uno de ellos. Éste sistema se utiliza cuando la mercancía está paletizada y se recibe en grandes cantidades de distintas referencias.²²
- Sistema convencional. Consiste en almacenar productos combinando el empleo de mercancías paletizadas con artículos individuales. Es el sistema más empleado, ya que permite el acceso directo y unitario a cada paleta almacenada, y, además, puede adaptarse a cualquier tipo de carga en lo que se refiere a peso y volumen.
- Sistema compacto. Consiste en almacenar la mercancía en estanterías, con un mínimo de pasillos que permitan el paso de carretillas elevadoras entre los mismos.
- Sistema dinámico. Este sistema permite aplicar el método Fifo (consiste en dar salida por orden de entrada) con la mayor simplicidad posible, por lo que es muy apropiado para el almacenamiento de mercancías que requieren una

²² Ibíd. Pág. 130-140

rotación perfecta. Las estanterías utilizadas son estructuras metálicas compactas, que se incorporan en las diferentes alturas como unos caminos formados por rodillos que pueden tener una inclinación o bien estar dispuestas horizontalmente si se aplica automatización.

- Sistema móvil. Este sistema requiere estanterías convencionales instaladas en unas plataformas situadas sobre los carriles. Este tipo de estanterías permite el almacenamiento de mercancía muy heterogénea en lo que se refiere a dimensiones.

3.6.7 Ubicaciones

- Ubicaciones al AZAR. Este sistema nos permite mejorar el grado de utilización del almacén. Las unidades de carga pueden ser ubicadas en cualquier espacio vacante. La función de la mercancía en estas posiciones es abastecer las FIJAS²³
- Ubicaciones FIJAS. Con un sistema de ubicación fija cada unidad de almacenaje tiene un determinado lugar en el almacén donde solo ese ítem puede ser almacenado, es decir, cuando una ubicación fija quede vacía en ella sólo se puede colocar otra unidad de carga del mismo ítem. El número de ubicaciones necesarias será equivalente al stock máximo de cada ítem. El inconveniente que tiene este sistema es que el grado de utilización del espacio del almacén es bastante bajo, ya que el número medio de unidades almacenadas estará por debajo del nivel máximo durante la mayor parte del tiempo.
- Por excepción. Cuando la unidad de despacho definida no aplique para algunas cadenas, se podrá matricular una segunda unidad con una segunda ubicación.

²³ BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J., COOPER, M. Bixby, Administración y Logística en la Cadena de Suministros. Editorial Mc Graw Hill. Pág. 240-245

3.7 INDICADORES LOGÍSTICOS

Los indicadores logísticos son herramientas que controlan el proceso logístico, sirven para identificar los principales problemas y cuellos de botella que se presentan en la cadena logística generando una ventaja competitiva.

❖ **Objetivos de los indicadores logísticos**

- Identificar problemas y tomar acciones sobre ellos
- Medir el grado de competitividad de la empresa frente a sus competidores
- Satisfacer las expectativas del cliente mediante la reducción del tiempo de entrega y la optimización del servicio prestado.
- Mejorar el uso de los recursos, para aumentar la productividad en las diferentes actividades.
- Reducir gastos y aumentar la eficiencia operativa²⁴.

3.7.1 Metodología general para el establecimiento de indicadores de gestión

Existen nueve puntos clave para la implantación de los indicadores de gestión dentro de una organización²⁵. Estos pasos que a continuación son presentados deben ser seguidos para la implementación de los indicadores de gestión logística dentro de una organización.

- a) Contar con objetivos y estrategias. Abarca aspectos como contar con objetivos claros, precisos y cuantificables, y con las estrategias que serán utilizadas para alcanzar dichos objetivos. De esta forma se conocerá realmente cuales son los resultados que se esperan obtener. Se entiende por cuantificar un objetivo o

²⁴ MIKEL MAULEÓN TORRES, Sistemas de Almacenaje y Picking. Editorial Díaz de Santos. PG 217-220.

²⁵ BELTRAN, Jesús Mauricio. Indicadores de gestión. Herramientas para lograr la competitividad

estrategia la acción de asignarle patrones que permitan hacerla medible. Estos patrones son:

- Atributo: Es el que identifica la meta
 - Escala: Corresponde a las unidades de medida en que se especificará la meta.
 - Status: Es el valor actual de la escala, es el estado inicial.
 - Umbral: Es el valor de la escala que se desea obtener.
 - Horizonte: Se refiere al periodo en el cual se espera alcanzar el umbral.
 - Fecha de iniciación: Cuando se inicia el horizonte.
 - Fecha de terminación: Finalización del tiempo programado para el logro de la meta.
 - Responsable: Persona que tendrá a cargo la ejecución de la estrategia o el logro de la meta.
- b) Identificar factores críticos de éxito. Se debe establecer el conjunto de factores que deben mantenerse monitoreados y bajo control para alcanzar el objetivo trazado.
- c) Establecer indicadores para cada factor crítico de éxito. Se refiere a construir un indicador para cada factor clave. Eso significa que se debe precisar para cada uno su objetivo variable a medir y su fórmula para el cálculo.
- d) Determinar para cada indicador: estado, umbral y rango de gestión. Hay que contemplar el rango de gestión, que se refiere al espacio establecido entre los valores mínimos y máximos que el indicador puede tomar.
- e) Diseñar la medición. Consiste en determinar las fuentes de información, frecuencia de medición, presentación de la información, asignar responsables de la recolección y tabulación.

- f) Determinar recursos. Es favorable para el sistema de indicadores, que la persona que esté en contacto directo con las variables del indicador sea la que registre la medición.
- g) Medir y ajustar el sistema. Es necesario estimar aspectos como la conveniencia del indicador, las fuentes de información seleccionada, la frecuencia en la presentación de la información y el análisis de los resultados.
- h) Estandarizar y formalizar. Es el proceso de especificación completa, documentación, divulgación e inclusión entre los sistemas de operación de los indicadores.
- i) Mantener y mejorar continuamente el sistema. Es necesario que el sistema de indicadores de gestión tenga la flexibilidad suficiente para adaptarse a los cambios que se presentan en el tiempo.

❖ Indicadores logísticos más utilizados

Tabla 6. Indicadores logísticos más utilizados

Abastecimiento • Calidad de los pedidos generados • Entregas perfectamente recibidas • Nivel de cumplimiento de	Inventarios • Índice de rotación de mercancías • Índice de duración de mercancías • Exactitud del inventario
Almacenamiento • Costo de almacenamiento por unidad • Costo por unidad despachada • Nivel de cumplimiento del despacho	Servicio Al Cliente • Nivel de cumplimiento entregas a clientes • Calidad de la facturación • Causales de notas crédito • Pendientes por facturar

Fuente: Autora del Proyecto

3.8 METODOLOGÍA DE LAS 5'S

Se llama estrategia de las 5S porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. Cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son: Clasificar. (Seiri), Orden. (Seiton), Limpieza. (Seiso), Estandarizada (Seiketsu), Disciplina (Shikshuke). Esta estrategia hace parte de las técnicas Justo a Tiempo, consolidándose como la primera acción operativa que debe implementar una empresa para garantizar el éxito absoluto de un programa de mejoramiento. Asimismo, es una herramienta que busca el desarrollo de un entorno productivo, en orden, limpio y seguro, el mejoramiento de las condiciones ambientales de trabajo, el aumento de la satisfacción de clientes internos y externos y la eliminación de raíz de las actividades que no agregan valor.

Las cinco “S” son el fundamento del modelo de productividad industrial creado en Japón y hoy aplicado en empresas occidentales. No es que las 5S sean características exclusivas de la cultura japonesa. Todos los no japoneses practicamos las cinco “S” en nuestra vida personal y en numerosas oportunidades no lo notamos. Practicamos el Seiri y Seiton cuando mantenemos en lugares apropiados e identificados los elementos como herramientas, extintores, basura, toallas, libretas, reglas, llaves, etc. Cuando nuestro entorno de trabajo está desorganizado y sin limpieza perderemos la eficiencia y la moral en el trabajo se reduce.²⁶

²⁶ Brocka, B. Gestión de Calidad: Cómo aplicar las mejores soluciones de los expertos. Vergara, México. (1994)

Tabla 7. Definición De Las 5's

DENOMINACIÓN		OBJETIVO PARTICULAR
Clasificar	SEIRI Separar innecesarios	Identificar aquello que es o no necesario de acuerdo al EL QUE y a su frecuencia de uso. Reducir los objetos, utensilios y materiales de poca rotación y uso por medio de la reubicación en almacenes específicos, dejando libertad de movimiento.
Ordenar	SEITON Situar necesarios	Eliminar todo aquello que está de más y que no tiene importancia para el trabajo que se desempeña y organizarlo racionalmente, tener una ubicación para cada objeto.
Limpiar	SEISO Suprimir suciedad	Desarrollar el hábito de observar y estar siempre pensando en el orden y la limpieza en el área de trabajo, de la maquinaria y herramientas que se utilizan. Mantener los manuales de operación y trabajos de programa en buen estado.
Estandarizar	SEIKETSU Señalizar anomalías	El emprender sistemáticamente las primeras TRES "S", brinda la posibilidad de pensar que éstas no se pueden aislar, sino que los esfuerzos deben darse en forma conjunta, pero para lograr esto en el trabajo es importante también que la persona que esté en un estado "ordenado", lo que significa que hay una simbiosis entre lo que se hace y el cómo se siente la persona.
Disciplina	SHITSUKE Seguir mejorando	Continuidad y seguimiento hasta generar un hábito.

Fuente: Autora del Proyecto

4. DIAGNÓSTICO DEL SISTEMA LOGÍSTICO

El diagnóstico tiene como propósito conocer los procesos logísticos actuales de la empresa y detectar los factores críticos que generan problemas en las operaciones.

En esta etapa fue vital realizar una observación de la situación actual que se presentaba en los procesos estudiados y trabajados en el proyecto (almacenamiento e inventarios), lo cual permitió efectuar un diagnóstico que contribuyó con la generación de propuestas de mejora para dar respuesta a las necesidades existentes.

Las fuentes de información analizadas para el desarrollo del diagnóstico fueron:

- **Entrevista:** Ésta técnica aplicada a los trabajadores de la empresa, permitió recolectar información de la situación actual en cada uno de los puestos de trabajo y de la percepción que había sobre los procesos y actividades desarrolladas.
- **Observación directa:** Por medio de éste método se visualizó y obtuvo información directa de la situación que se presentaba en la organización, ya que en ocasiones el trabajo al ser repetitivo se cree estar realizando en óptimas condiciones, por lo cual los empleados omiten información o no se dan cuenta de falencias presentes en la empresa.
- **Bases de datos:** El análisis de estas bases permitió recopilar información importante de cada una de las áreas de la empresa, para posteriormente plantear propuestas de mejoramiento. Haciendo énfasis en las bases de datos de los procesos de almacenamiento e inventarios.

Es importante aclarar que los procesos no están preestablecidos y no se cuenta con documentación de cada uno de ellos, por lo cual fue necesario identificarlos

para poder realizar su posterior análisis, partiendo del tamaño y distribución de la bodega; esto teniendo en cuenta la revisión y acompañamiento por parte de los directivos de la empresa.

- TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LA BODEGA

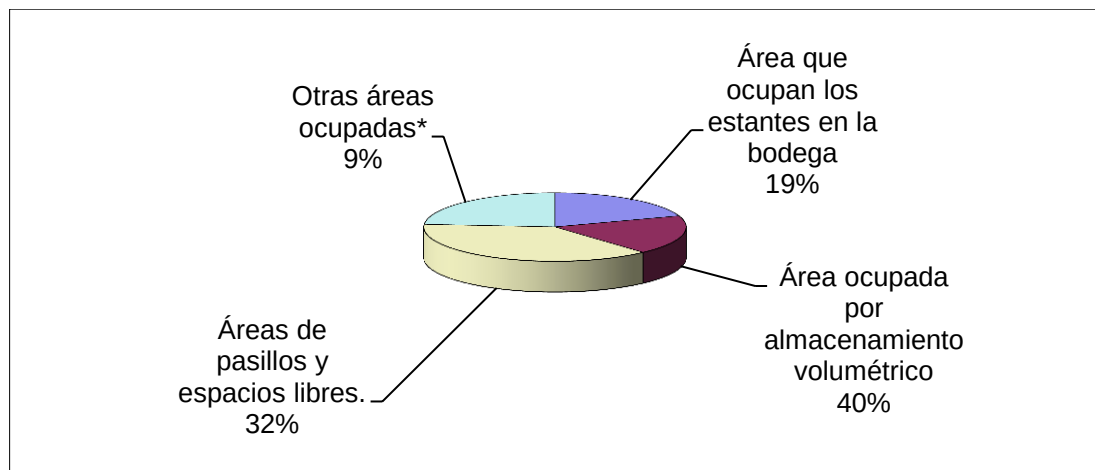
Delta Ingeniería S.A cuenta con una bodega cuya área es de 470m² (ver anexo B. PLANOS INICIALES DE LA BODEGA DELTA INGENIERÍA), la tabla 8 muestra cómo está distribuida la bodega por m² y la figura 3 muestra el % que ocupa cada una de las áreas.

Tabla 8. Tamaño y distribución de la bodega

Área que ocupan los estantes en la bodega	88,87	m ²	18,91%
Área ocupada por almacenamiento volumétrico	190,13	m ²	40,45%
Áreas de pasillos y espacios libres.	150	m ²	31,92%
Otras áreas ocupadas	41	m ²	8,72%
Área TOTAL de la bodega	470	m²	100,00%

Fuente: Autora del Proyecto

Figura 3. Distribución de la bodega en %



Fuente: Autora del Proyecto

El análisis se presenta para cada uno de los procesos del sistema logístico, profundizando en los procesos trabajados en el proyecto que son gestión de almacenamiento y gestión de inventarios.

4.1 PROCESO DE COMPRAS

Las compras son la primera función de la cadena de abastecimiento, su determinación surge de las actividades de planeación y pronóstico de la demanda. Por tal motivo, la empresa Delta Ingeniería S.A, cuenta con un grupo de proveedores (Ver tabla 7), los cuales le otorgan precios negociables y facilidades de pago, son oportunos en entrega y tienen credibilidad en el mercado. Delta Ingeniería se caracteriza por inspeccionar el material y controlar la calidad.

Para el desarrollo del proceso de compras se realizan las cotizaciones a las distintas fábricas, quienes son evaluadas económicamente con el fin de determinar si la compra es necesaria y traerá beneficios a la empresa, si es así se realiza la orden de compra y se definen los términos de la misma, posteriormente se hace el seguimiento hasta la llegada de la mercancía a las instalaciones en

donde se recibe y se realiza la inspección correspondiente, el ingreso al sistema y a las bases de datos de la jefe de compras y ventas.

Tabla 9. Grupo de Proveedores

PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA	CORTADORAS
MATERIALES Y METALES	CORTESANDER
FAJOBE	CORPLIEGUES
CYRGO	
MACOT	
STECKERL	
GYJ	
AGOFER	
DEPOSITO ARATOCA	
FERRETERIA Y HERRERIA SANCHEZ	

Fuente: Autora del Proyecto

4.2 PROCESO DE INVENTARIO

El principal objetivo de la gestión de inventarios es asegurar una cantidad exacta en suministro en el lugar y tiempo oportuno, sin sobrepasar la capacidad de la instalación. Asimismo, es una de las tareas de mayor cuidado debido a la cantidad de referencias que se manejan en Delta Ingeniería, haciendo que el volumen de información sea alto y su manejo complejo.

Antes de iniciar con el diagnóstico de inventario, cabe aclarar que el análisis de inventarios se realiza solo para productos activos u operativos; es decir, que hayan tenido una rotación significativa durante el periodo considerado, aun cuando en la actualidad no se encuentren en el inventario; no se incluyen productos dañados u obsoletos y para efectos de estudio cuantitativo, se incluirán sólo

tablero metálico, paral y cercha. También cabe aclarar que el inventario estudiado en este proyecto es un inventario cuyo destino es la venta.

a. Pronóstico de la Demanda

En la bodega no se cuenta con un sistema de administración de los inventarios, no existe una herramienta que permita establecer el pronóstico de demanda de cada producto. No llevan un promedio de ventas mensual, tampoco cuentan con una política de compras, luego la responsabilidad de pedir las cantidades de productos a comprar de cada referencia recae sobre la jefe de compras y ventas, que con su experiencia a través de los años y lo vivido define que es lo mejor para la empresa.

b. Costos de Inventarios

Los costos relacionados a la gestión de inventarios no han sido cuantificados, solo se observa el costo de adquisición de los productos.

La Empresa Delta Ingeniería presenta una falencia en la bodega al manejar un inventario de 19550 unidades representadas por diferentes equipos como lo muestra la tabla 8, no tienen en cuenta la frecuencia y la cantidad de pedidos que se hacen y una mala organización de los mismos, generando un problema en su distribución al no contar con un adecuado aprovechamiento de los espacios, ubicación, señalización, clasificación y rotulación de las mercancías (Ver Figura 4 y 5).

Asimismo, la localización presente de cada artículo debe indicarse con el identificador de esa referencia (SKU), la actualización de los cambios en las direcciones y las cantidades deben hacerse de manera continuada y oportuna.

Figura 4. Exceso de inventario



(Cortesía de Delta ingeniería S.A)

Figura 5. Despilfarro de materia prima



(Cortesía de Delta Ingeniería S.A)

c. Política de Inventarios

No existen políticas establecidas, ni ningún modelo que defina las cantidades máximas de inventario, las cantidades a pedir y los tiempos entre pedidos. Por lo mencionado anteriormente la gestión se hace por medio de la experticia y experiencia de la Jefe de Compras y Ventas, quien tiene bajo su responsabilidad la disponibilidad de productos al cliente.

d. Rotación de los productos

En Delta Ingeniería S.A. no se lleva algún indicador que permita hacerle un seguimiento adecuado a cada uno de los productos y menos en saber cuál o cuáles de ellos son los que ofrecen mayor rentabilidad a la empresa. Se presenta un desequilibrio en el inventario, es decir existen algunos artículos con exceso de inventario y otros con falta del mismo, lo que genera consecuencias: la primera conlleva a un costo proveniente de mantener dicho exceso de inventario, la segunda corresponde a la pérdida en el servicio al cliente, ya que ocasiona una escasez de inventario.

Es evidente que algunos productos se encuentran en los límites del riesgo de obsolescencia, lo cual igualmente ocasionaría pérdidas y sobrecostos debido al deterioro de estos productos. Entre los posibles causantes de las falencias encontradas, se encuentra la ausencia de una política de inventarios como se mencionó anteriormente y esto conlleva al ya mencionado desequilibrio en el inventario.

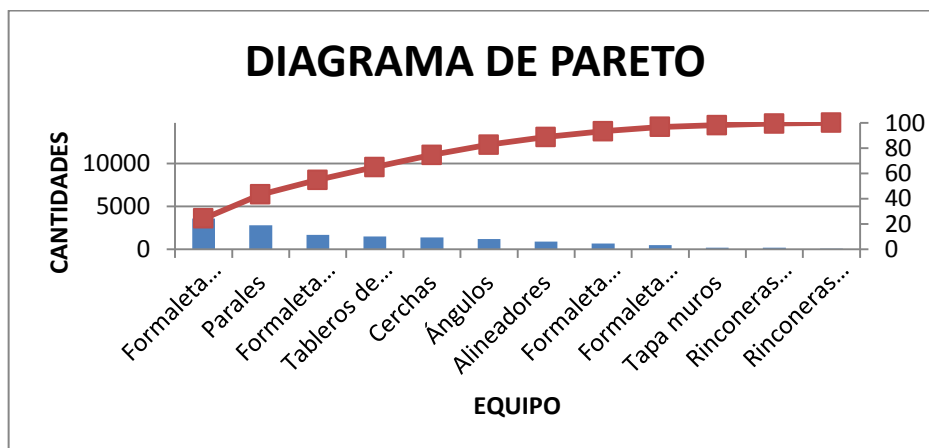
Una vez identificado el problema que es el gran nivel de inventario se hace un **Diagrama de Pareto** (Figura 6) con el fin de identificar los elementos que están generando este efecto. A continuación se relacionan los diversos materiales existentes con sus respectivas cantidades:

Tabla 10. Inventario Delta Ingeniería S.A

MATERIAL	CANTIDADES	% Acumulado	%
Formaleta metálica estándar	3600	24,39	24,39
Parales	2800	43,36	18,97
Formaleta Contech	1700	54,88	11,52
Tableros de madera	1500	65,04	10,16
Cerchas	1400	74,52	9,48
Ángulos	1200	82,65	8,13
Alineadores	900	88,75	6,10
Formaleta Formatech	670	93,29	4,54
Formaleta metálica especial	500	96,68	3,39
Tapa muros	200	98,04	1,36
Rinconeras metálicas	200	99,39	1,35
Rinconeras Contech	90	100	0,61
	14760		

Fuente: Sistema de Información Delta Ingeniería S.A

Figura 6. Diagrama de Pareto



Fuente: Autora del Proyecto

ANÁLISIS: En la figura 6 se observa que un 20% de los equipos (formaleta metálica estándar, parales, formaleta Contech, tableros de madera y cerchas) representan aproximadamente un 80% de las cantidades. Esto resulta inadecuado desde lo que realmente se debería mantener de acuerdo a la demanda (ver tabla 11), ya que ésta se comporta de la siguiente manera:

Tabla 11. Demanda aproximada de equipo

EQUIPO	CANTIDADES EXISTENTES	CANTIDADES DEMANDADAS SEMESTRALES
Formaleta metálica estándar	3600	2417
Parales	2800	2379
Formaleta Contech	1700	0
Tableros de madera	1500	580
Cerchas	1400	594
Ángulos	1200	300
Alineadores	900	100
Formaleta Formatech	670	0
Formaleta metálica especial	500	80
Tapa muros	200	50
Rinconeras metálicas	200	90
Rinconeras Contech	90	0
	14760	

Fuente: Sistema de Información Delta Ingeniería S.A

✓ **Diagrama Causa Y Efecto De Gestión De Inventarios**

El diagrama causa y efecto ayuda analizar las causas del problema que se estudia y analizarlas. Tiene la ventaja que permite visualizar de una manera muy rápida y clara, la relación que tiene cada una de las causas con las demás razones que

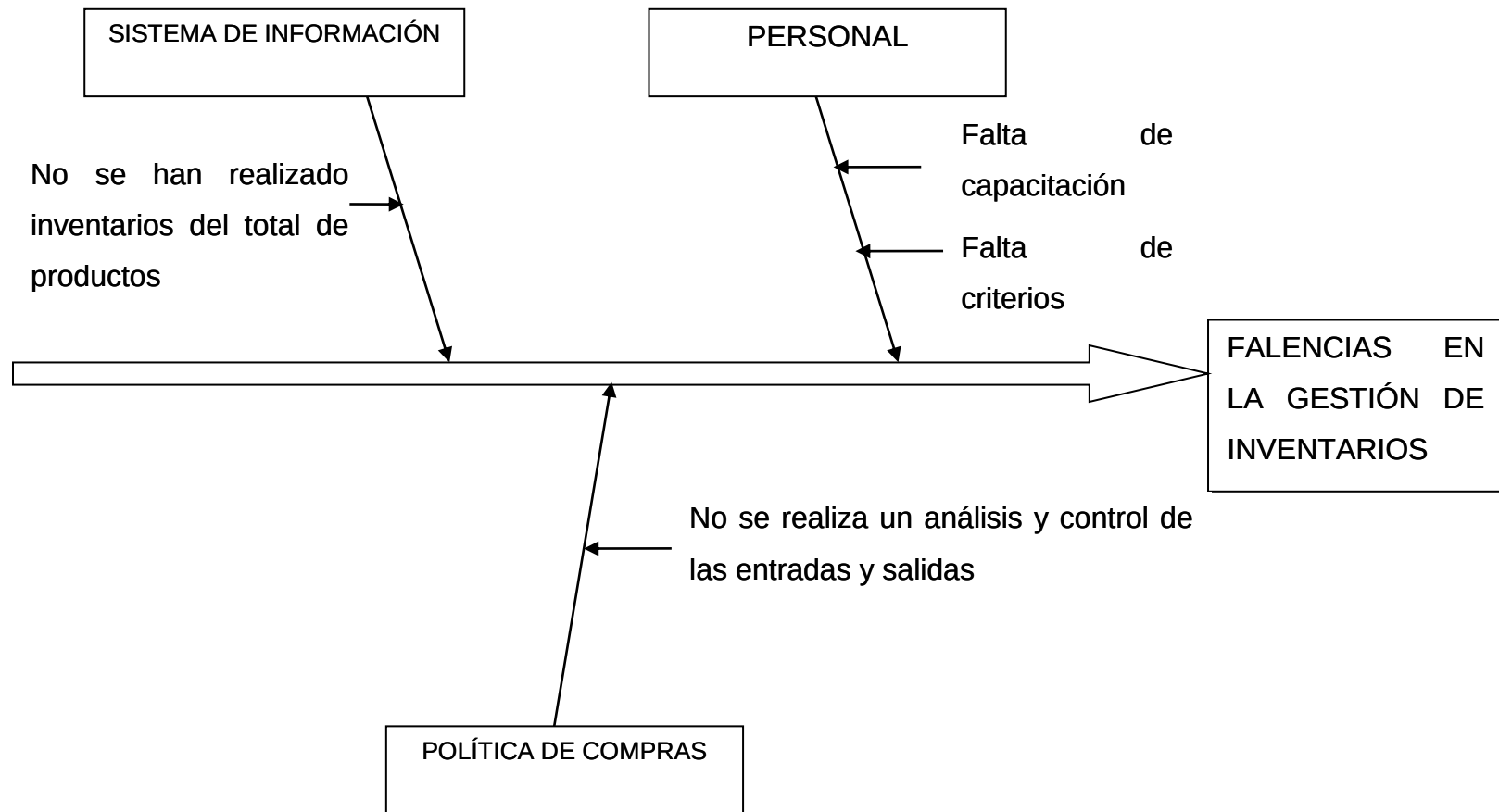
inciden en el origen del problema. En algunas oportunidades son causas independientes y en otras, existe una íntima relación entre ellas, las que pueden estar actuando en cadena.

La mejor manera de identificar problemas es a través de la participación de todos los miembros del equipo de trabajo y lograr que todos los participantes vayan enunciando sus sugerencias. Por tal motivo, los miembros operativos de Delta Ingeniería y la autora de este proyecto se propusieron identificar uno de los problemas que afectan el proceso productivo y operativo de la bodega. Ver figura 7.

La metodología a seguir fue la siguiente:

- Se elaboró un enunciado claro del efecto que se ha detectado:
 - Falencia en la gestión de inventarios.
- Se identificó las mayores causas que generan el problema:
 - Sistema de Información
 - Política de compras
- Por último se estableció las subcausas:
 - Exceso de inventario
 - Inventarios con más de 8 meses de existencia

Figura 7. Diagrama Causa y Efecto Gestión de Inventarios



Fuente: Autora del Proyecto

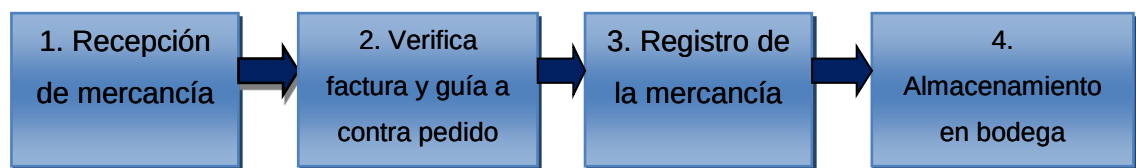
4.3 PROCESO DE ALMACENAMIENTO

El almacenamiento incorpora muchos aspectos diferentes de las operaciones logísticas, debido a que hay muchos tipos de almacenes, la presentación no se parece a los esquemas que se utilizan en áreas como la administración de pedidos, los inventarios y el transporte. Al planificar la disposición de un almacén, es esencial que se asignen lugares específicos a los productos, con base en sus características individuales.

En la bodega de Delta Ingeniería los procedimientos son realizados de acuerdo a la tradición y a lo que el personal ha aprendido en la práctica, lo cual indica que no se encuentra establecida la forma de desarrollar cada una de las actividades de las diferentes áreas.

El proceso de almacenamiento tiene la siguiente secuencia de actividades

Figura 8. Esquema de gestión de almacenamiento



Fuente: Autora del Proyecto

- a) **Recepción de mercancía:** Al entrar la mercancía a la planta el jefe de bodega realiza la inspección de la orden del flete teniendo en cuenta que coincida con los productos recibidos.
- b) **Revisión de factura y guía a contra pedido:** Se realiza el conteo de la mercancía identificando referencias y cantidades de material o producto para validar estos datos con la información de la factura y la orden de compra, si

existen inconvenientes con la mercancía recibida ya sea por mal estado, faltantes, referencias diferentes a las pedidas o cantidades facturadas diferentes, se hace un reporte al jefe de compras y ventas quien realiza una notificación al proveedor correspondiente.

- c) **Registro de mercancía:** Se ingresan los datos contenidos en la factura al sistema de información y de esta forma cargar todas las cantidades recibidas de las diferentes referencias al inventario. El jefe de compras y ventas tiene esta información en bases de datos personales, con el fin de realizar un seguimiento a las mismas.
- d) **Almacenamiento en bodega:** Se traslada la mercancía a las zonas de almacenamiento, se sitúa cada referencia en la bodega de acuerdo a la localización tradicional o en su defecto en espacios disponibles.

4.3.1 Estructura física y organización de la bodega

La Empresa dispone de una casa que tiene un sótano y tres pisos. Es necesario mencionar que la empresa utiliza todos los espacios aunque se puede ver una mala distribución y un mal aprovechamiento en algunas áreas. Ver figura 8.

Figura 9. Mala distribución de espacios en el área de la bodega



Fuente: Autora del Proyecto

Además se tienen espacios desordenados, con muebles y objetos que llevan 4 años allí y de los cuales no se tiene información en qué condiciones se encuentran.

Tabla 12. Áreas de la empresa y denominaciones

NIVEL	ÁREAS DE LA EMPRESA	DISTRIBUCIÓN
Nivel 1	Sótano	Bodega de almacenamiento de equipo de baja rotación y elementos varios de la empresa
Nivel 2	Piso 1	Bodega de producción de equipo Zona de almacenamiento (sin señalización) Baño de los operarios
Nivel 3	Piso 2	Oficina de Gerencia Oficina de asistente de gerencia Oficina de contabilidad Baño
Nivel 4	Piso 3	Oficina de jefe de compra y venta Oficina de jefe de bodega

Fuente: Autora del Proyecto

➤ Talento Humano

Para la gestión de almacenamiento la empresa cuenta con siete personas incluyendo al jefe de bodega.

Es necesario mencionar que la empresa no cuenta con un manual de funciones de ninguna de las áreas y procesos de la empresa.

Por tal razón en algunos casos los empleados no tienen claro el nombre de su cargo, ni las funciones claras a realizar.

➤ Transporte interno de la mercancía

La mercancía es transportada manualmente desde el momento de la llegada a las instalaciones de la empresa. El traslado del sótano al piso 1 se hace por medio de escaleras lo cual dificulta el movimiento de la mercancía, haciendo que haya un gran esfuerzo físico por parte de las personas que tienen que mover los productos que llegan de las fábricas y la que sale para los clientes.

4.3.2 Sistemas de almacenamiento

En el momento de realizar el almacenaje se puede observar que hay grandes cantidades de inventarios lo cual hace que los espacios sean utilizados según las necesidades de almacenaje que se vayan presentando.

El almacenamiento se realiza en algunos casos de forma fija en estanterías, pero los lugares propios para tal fin no tienen rotulación ni señalización, además en muchas ocasiones la mercancía es almacenada de forma aleatoria a criterio del jefe de bodega. Los tipos de almacenamiento son:

- Almacenamiento en estanterías: Es el más utilizado, aquí se coloca la mercancía en cada cubículo de la estantería por referencias, en algunos casos no hay ningún orden ni distinción por tipo de material o dimensión. No existe señalización en las estanterías, lo cual genera confusión y demoras en la búsqueda de la mercancía.

- Arrumes en el suelo: Las cantidades de mercancía que llegan en embalajes de cajas o bultos son altos y al no contar con estibas lo realizan en el suelo en apilamientos verticales según la pericia de los operarios de la bodega.

4.3.3 Análisis de la actividad de almacenamiento

Al momento de almacenar no se tiene señalización para la ubicación rápida y fácil del producto, no se cuenta con buenas prácticas de orden y limpieza, ya que los pasillos no están libres de desperdicio de materiales, no existe un lugar donde guardar las herramientas (Ver Anexo A. LISTA DE CHEQUEO), sumado a esto la estantería es la misma desde hace 8 años y no cumple con la funcionalidad adecuada para grandes paquetes.

✓ Diagrama Causa Y Efecto De Gestión De Almacenamiento

Participantes: Operarios, Jefe de bodega, Departamento de ventas y Autora del proyecto.

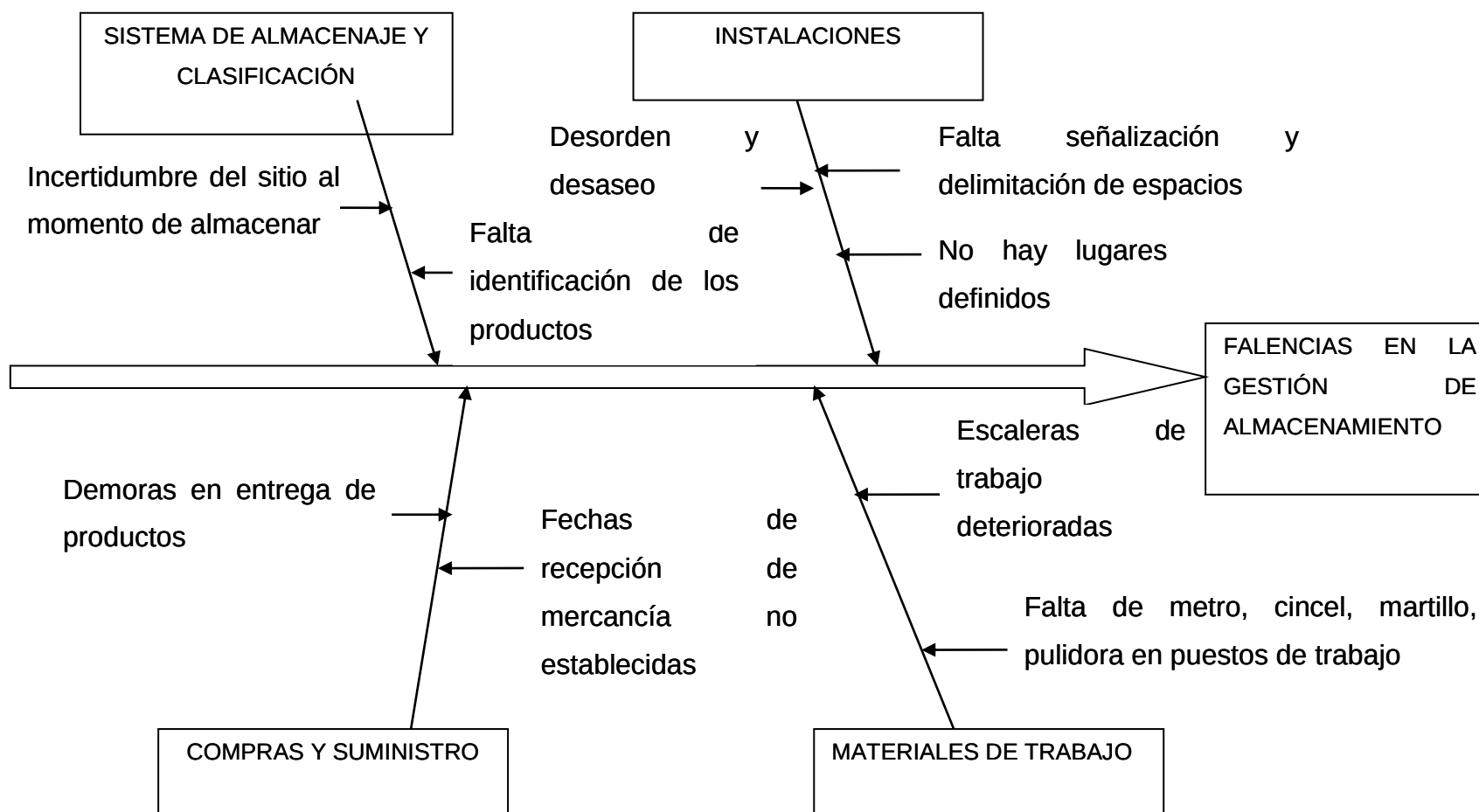
Fecha: Febrero de 2012

Metodología a seguir:

- Identificación del problema:
 - Falencias en la gestión de almacenamiento.
- Identificación de causas mayores:
 - Materiales de trabajo
 - Compras y suministro
 - Instalaciones
- Identificación de subcausas:
 - Falta de identificación de los productos

- No hay lugares definidos
- Demoras en entrega de productos
- Mala distribución de espacios

Figura 10. Diagrama Causa y Efecto de Gestión de Almacenamiento



Fuente: Autora del Proyecto

4.4 DESPACHO Y RECEPCIÓN DE PEDIDOS

En el lugar de despacho y recepción de pedidos se encuentran estanterías que almacenan gran cantidad de equipos (formaleta metálica) que diariamente tienen rotación (Ver Anexo B. PLANO INICIAL DE LA BODEGA), que ocupan 17.1 m² del área de despacho, dejando 11.9 m² para desarrollar la actividad, lo que genera un espacio reducido para la movilización.

5. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S

5.1 JUSTIFICACIÓN

En la etapa de análisis en la empresa Delta Ingeniería S.A. se detectó en diferentes áreas, bodega, oficinas y archivos fallencias (ver Anexo A. LISTA DE CHEQUEO) como:

- ✓ Objetos obsoletos
- ✓ Desorden en los elementos de trabajo
- ✓ Polvo en muebles de oficina y suciedad en la bodega
- ✓ Elementos innecesarios en las diferentes áreas
- ✓ Falta de identificación y señalización de zonas, estanterías y lugares de trabajo.

Estos aspectos son trabajados y superados por medio de la metodología de las 5's, la cual mediante cinco pasos puede ser aplicada en cualquier tipo de empresa de forma práctica.

Esta técnica es posible realizarla y mantenerla con la ayuda de todo el personal de la empresa, además no necesita de grandes inversiones de tiempo y recursos.

Pero si deja muchos beneficios en las condiciones de trabajo, la seguridad, el clima laboral, la motivación del personal, la calidad y la competitividad.

5.2 IMPLEMENTACIÓN

Elaborar y ejecutar una brigada de implementación de la metodología de las 5's en los espacios de trabajo del área de logística, esto teniendo en cuenta que este es el proceso más importante y vital de la empresa al ser de carácter comercial.

Adicionalmente, la brigada fomenta el trabajo en equipo, la motivación por tener espacios mejores y la interacción del personal administrativo con el operativo.

Para la ejecución de la brigada se contó con la participación de todo el personal que labora en el área de logística, además inicialmente se conformó un comité brigadista integrado por el Jefe general del área de logística, jefe de compras y ventas, jefe de bodega y un operario de bodega, esto con el fin de darle continuidad en el tiempo.

La implementación se desarrolló en tres etapas, las cuales fueron:

- ✓ **Planeación:** En esta etapa se realizó un logotipo con el cual identificar la brigada y fuera explícito en la descripción de cada una de las 5's, se establecieron los días de la capacitación y ejecución en cada una de las áreas, además se elaboró un folleto que contribuyó con la explicación de la metodología.
- ✓ **Brigada:** Para dar inicio a la brigada se realizó una capacitación donde fueron explicados los beneficios, pasos, características de la técnica y formas de evaluación, para lo cual fue entregado el folleto realizado en la etapa de planeación.

La capacitación se llevó a cabo en las instalaciones de la empresa, ver Anexo C.
REGISTRO DEL ACTA DE REUNIÓN PARA LA CAPACITACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S.

Después de la capacitación la brigada se dividió en dos etapas: la primera fue en la bodega, la segunda en las oficinas del jefe de bodega y jefe de compras y venta.

- ✓ **Evaluación:** Para mantener la metodología en el tiempo el departamento de logística será el encargado de realizar la evaluación con el formato de auditoría para las 5's (Anexo D. LISTAS DE CHEQUEO METODOLOGÍA 5'S), esta evaluación se llevará a cabo bimestralmente en donde se desarrollará un plan de seguimiento y acciones correctivas en caso de que los resultados no sean satisfactorios.

5.3 EJECUCIÓN DE LA METODOLOGÍA

Las actividades realizadas en cada una de las brigadas y los beneficios logrados se explican a continuación:

- ✓ **SEIRI (CLASIFICAR)**

Actividades: En esta etapa se enumeraron y clasificaron los objetos innecesarios en cada una de las áreas sometidas a la brigada, los cuales tenían como disposición final los reciclados, venta, regalo o eliminación.

Beneficios: Se encontraron objetos antiguos e inservibles, objetos de la empresa dejados de utilizar desde años atrás, material de publicidad desactualizado, cajas deterioradas, entre otros. En el Anexo E. OBJETOS ENCONTRADOS Y DISPOSICIÓN FINAL EN BRIGADA DE LAS 5'S se presenta una tabla con la lista de objetos encontrados y su disposición final.

- ✓ **SEITON (ORDENAR)**

Actividades: Teniendo ya como resultado de la etapa anterior lo que realmente pertenecía a cada espacio y los elementos necesarios se realizó una organización acorde con el espacio y se compró material para marcar y para delimitar.

Beneficios: Se rotularon las estanterías para facilitar la búsqueda de los diferentes productos y se hizo entrega de material de trabajo para la bodega y se ubicó en lugares específicos.

✓ **SEISO (LIMPIEZA)**

Actividades: Se dieron las explicaciones pertinentes con el fin de limpiar los pisos, estanterías, mercancía, muebles de oficina, suelo y paredes en cada una de las áreas establecidas para la brigada. Además se evaluó la presentación personal de los empleados y el perfecto uso y limpieza de los elementos de trabajo.

Beneficios: Se logró la limpieza de suelos y de polvo en la mercancía, el personal al ver un cambio y un ambiente amigable al entrar en sus sitios de labor diaria ha trabajado por mantener el lugar lo mejor posible. Algunas goteras detectadas en la bodega fueron comunicadas a la administración y reparadas.

✓ **SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)**

Actividades: Se establecieron normas en la bodega con la colaboración del jefe de bodega y de los operarios, además se colocaron fotos del cambio realizado en cada uno de los lugares con el fin de recordar la forma de mantener cada una de las áreas, estas normas incluyen aspectos como: orden, aseo, seguridad, comportamiento, almacenamiento y otras necesarias.

Beneficios: Se realizaron manuales de almacenamiento en donde se indican normas para el almacenamiento, el lugar y orden de los implementos de trabajo, la puntualidad del personal, entre otras. Finalmente se elaboraron cronogramas de aseo con los respectivos responsables.

✓ SHITSUKE (DISCIPLINA)

Actividades: Se realizó una reunión en donde se discutieron los aspectos favorables y desfavorables encontrados. Además se logró la comparación fotográfica de cada una de las áreas mediante un antes y un después. También se realizó una evaluación de las mejoras obtenidas por medio de la técnica y se resolvieron preguntas del cómo mantener la metodología en el tiempo. Como se estableció en el inicio en la etapa de planeación, se estableció una revisión periódica con el fin de mantener la metodología.

Beneficios: Se logró que el personal de la empresa entendiera la importancia de la implementación de la metodología y los beneficios obtenidos con la misma, lo más importante fue que el personal comprendió que es posible mantener el lugar de trabajo despejado, ordenado y limpio de forma duradera en el transcurrir de los días.

5.4 PROPUESTAS PARA EL SOSTENIMIENTO DE LA METODOLOGÍA

- ✓ El personal administrativo debe contribuir con fomentar, liderar y trabajar mancomunadamente con los empleados para seguir con el mejoramiento dentro de la empresa.
- ✓ Procurar terminar la jornada laboral de 10 a 15 min antes, con el fin de dedicar tiempo a actividades de limpieza, orden, reparación, mejoramiento y mantenimiento de la técnica.
- ✓ Incentivar al personal mediante el reconocimiento de las mejoras logradas y los esfuerzos realizados.

Ver Anexo F. EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5'S

6. GESTIÓN DE INVENTARIOS

6.1 PROPUESTAS DE MEJORA

Teniendo como base el diagnóstico de la gestión de inventarios, se identificaron diferentes aspectos susceptibles de mejora para las cuales se plantean alternativas de solución, con el fin de facilitar, corregir, controlar y mejorar el desarrollo de los procesos, tareas y actividades correspondientes a la gestión de inventarios.

En la siguiente tabla se plantean las propuestas para la gestión de inventarios:

Tabla 13. Propuesta de mejora para la gestión de inventarios

#	FALENCIA DETECTADA	PROPUESTA DE MEJORA	IMPACTO	ALCANCE DE LA PROPUESTA
1	No existe una herramienta que permita establecer el pronóstico de demanda de cada producto	Aplicar el método de pronóstico promedio móvil simple para proyectar las ventas de producto.	Alto impacto Fácil implementación	Implementada
2	No existe una técnica para cuantificar los costos de inventarios	Realizar la técnica de costo de mantener inventario y el costo de ordenar un pedido	Alto impacto Compleja implementación	Implementada
3	No existe un modelo que defina las cantidades máximas de inventario y las cantidades a pedir.	Aplicar el modelo EOQ, para determinar con qué frecuencia y en qué cantidad reabastecer el inventario	Alto impacto Compleja implementación	Implementada

Fuente: Autora del Proyecto

6.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

6.2.1 Pronóstico de la demanda

Dado que la demanda de los productos de Delta Ingeniería no está aumentando ni disminuyendo con rapidez, ni tiene características estacionales, es preciso aplicar el modelo de promedio de movimiento simple, con el fin de obtener el pronóstico de demanda para el siguiente período de los productos que tienen más rotación: tablero metálico estándar, cerchas y parales.

El promedio móvil simple consiste en atenuar los datos al obtener la media aritmética de cierto número de datos históricos para obtener con éste el pronóstico del siguiente período.

La siguiente ecuación establece el promedio móvil simple:

$$PM_t = \frac{X_t + X_{t-1} + X_{t-2} + \dots + X_{t-n+1}}{n}$$

PMt = Es el promedio móvil en el período siguiente

Xt = Es el valor real observado en el período t

n = Es el número de datos utilizados para el cálculo de la media aritmética

Las siguientes tablas muestran los promedios móviles simples para períodos de 2 meses (n = 2), de manera de calcular la demanda al mes de julio de la formaleta metálica estándar, de cerchas y parales y de sus respectivos materiales.

Tabla 14. Promedio móvil simple formaleta metálica estándar

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	400		
Febrero	432		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	410	416	36
Abril	425	421	16
Mayo	390	417,5	756,25
Junio	360	407,5	2256,25
Julio		375	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 3064,500

Promedio 766,125

Error 27,680

Para saber si el valor 375 es aceptable, se obtiene la confiabilidad cuando se saca el cuadrado de la resta de la demanda real menos la demanda pronosticada. Se hace una sumatoria de todas esas diferencias al cuadrado, se saca el promedio y de este valor se le halla la raíz cuadrada para así obtener el error.

La formaleta metálica está hecha por 1 fondo, 3 bandas y 3 venas. La tabla 15, 16 y 17 muestran el promedio móvil simple de cada uno de los materiales que conforman dicha formaleta.

Tabla 15. Promedio móvil simple fondo metálico

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	400		
Febrero	432		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	410	416	36
Abril	425	421	16
Mayo	390	417,5	756,25
Junio	360	407,5	2256,25
Julio		375	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 3064,500

Promedio 766,125

Error 27,680

Tabla 16. Promedio móvil simple bandas metálicas

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	1200		
Febrero	1296		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	1230	1248	324
Abril	1275	1263	144
Mayo	1170	1252,5	6806,25
Junio	1080	1222,5	20306,25
Julio		1125	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 27580,50

Promedio 6895,13

Error 83,00

Las venas tienen el mismo comportamiento que las bandas debido a que se requiere de 3 unidades de cada una para hacer el módulo metálico.

Tabla 17. Promedio móvil simple venas metálicas

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	1200		
Febrero	1296		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	1230	1248	324
Abril	1275	1263	144
Mayo	1170	1252,5	6806,25
Junio	1080	1222,5	20306,25
Julio		1125	

Fuente: Autora del Proyecto

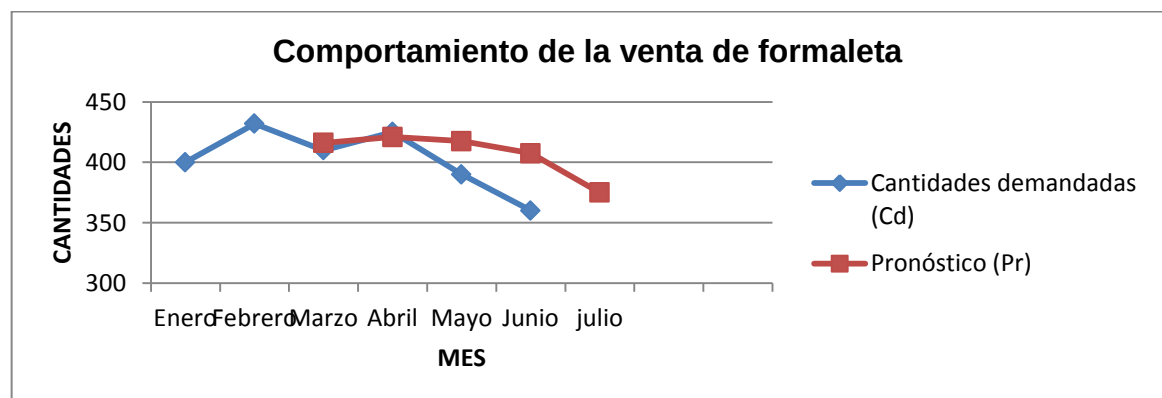
Suma 27580,50

Promedio 6895,13

Error 83,00

A continuación se presenta el comportamiento de la venta de la formaleta:

Figura 10. Comportamiento de la venta de formaleta



Fuente: Autora del Proyecto

Se observa en la línea roja que el pronóstico tiende ser más estable que la demanda real, sin embargo, no está tan disparada ó tan fuera de lo que se vendió en los meses de marzo a junio del año 2012.

Tabla 18. Promedio móvil simple cerchas

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	117		
Febrero	102		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	99	109,5	110,25
Abril	85	100,5	240,25
Mayo	90	92	4
Junio	101	87,5	182,25
Julio		95,5	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 536,75
Promedio 134,19
Error 11,58

La cercha metálica está hecha por 2 varillas y 1 ángulo metálico. La tabla 19 y 20 muestra el promedio móvil simple de cada material.

Tabla 19. Promedio móvil simple varillas

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	234		
Febrero	204		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	198	219	441
Abril	170	201	961
Mayo	180	184	16
Junio	202	175	729
Julio		191	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 2147,00

Promedio 536,75

Error 23,17

Tabla 20. Promedio móvil simple ángulo

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	117		
Febrero	102		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	99	109,5	110,25
Abril	85	100,5	240,25
Mayo	90	92	4
Junio	101	87,5	182,25
Julio		95,5	

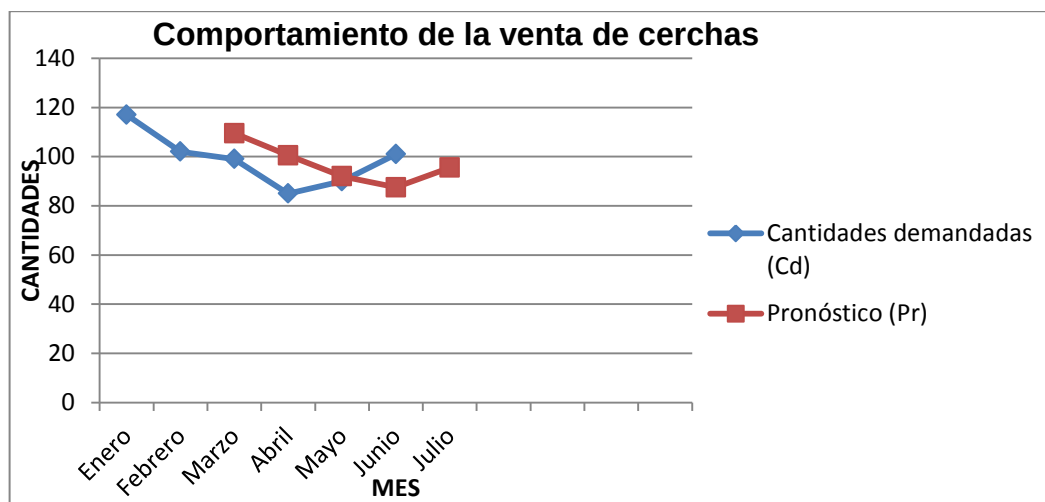
Fuente: Autora del Proyecto

Suma 536,75

Promedio 134,19

Error 11,58

Figura 11. Comportamiento de la venta de cerchas



Fuente: Autora del Proyecto

Tabla 21. Promedio móvil simple parales

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	416		
Febrero	390		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	380	403	529
Abril	403	385	324
Mayo	392	391,5	0,25
Junio	398	397,5	0,25
Julio		395	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 853,50

Promedio 213,38

Error 14,610

Los parales están conformados por 1 tubo AN de 1.1/2", 1 tubo AN de 2" y dos platinas. Las tablas 22, 23 y 24 muestran el promedio móvil simple de dichos materiales.

Tabla 22. Promedio móvil simple tubo AN 1.1/2"

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	416		
Febrero	390		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	380	403	529
Abril	403	385	324
Mayo	392	391,5	0,25
Junio	398	397,5	0,25
Julio		395	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 853,50

Promedio 213,38

Error 14,61

Tabla 23. Promedio móvil simple tubo AN 2"

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	416		
Febrero	390		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	380	403	529
Abril	403	385	324
Mayo	392	391,5	0,25
Junio	398	397,5	0,25
Julio		395	

Fuente: Autora del Proyecto

Suma 853,50

Promedio 213,38

Error 14,61

Tabla 24. Promedio móvil simple platinas

Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Enero	832		
Febrero	780		$(Cd - Pr)^2$
Marzo	760	806	2116
Abril	806	770	1296
Mayo	784	783	1
Junio	796	795	1
Mes del año 2012	Cantidades demandadas (Cd)	Pronóstico (Pr)	Error
Julio		790	

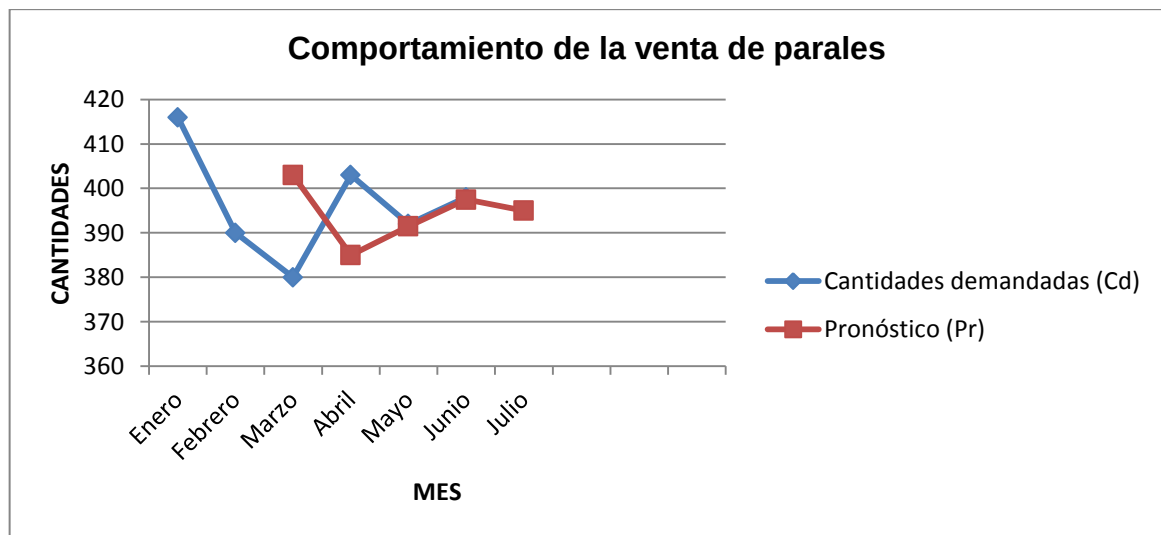
Fuente: Autora del Proyecto

Suma 3414,00

Promedio 853,50

Error 29,21

Figura 12. Comportamiento de la venta de parales



Fuente: Autora del Proyecto

6.2.2 Costos de Inventario

La meta de la administración de inventarios consiste en proporcionar los inventarios que se requieren para mantener las operaciones al más bajo costo posible.

A. Costos de mantenimiento

Comprende los costos de almacenamiento, de capital y de depreciación (mermas y desusos).

Para determinarlo se debe calcular

$$h = Ic$$

Donde,

I = es la tasa anual de interés

c = es el valor monetario de una unidad de inventario

B. Costos de ordenamiento

Los costos de preparación incluyen los costos de todas las actividades que requieren la emisión de una orden de producción o de una orden de compra. Incluyen costos de formular el pedido, preparar las especificaciones, registrar el pedido, hacer el seguimiento del mismo, procesar las facturas o informes de la planta y preparar el pago.

- Método agregado

Este método consiste en dividir los costos totales de la actividad (compras en este caso) entre el número de pedidos de compra para obtener el costo promedio por pedido.

Costos de ordenamiento (k) = Costos totales/pedidos totales

Siendo la formaleta metálica, los parales y las cerchas los productos más rotativos de la empresa, se determinará los costos totales semestrales del inventario de los materiales usados en cada uno de ellos, con el fin de hallar las cantidades óptimas de pedido.

🚦 Formaleta Metálica : 2417 unidades/semestral

Material	Costo unitario material	Unidades compradas semestralmente
Fondo de formaleta	\$ 37.500	2417 fondos
Bandas	\$ 5.550	7251 bandas
Venas	\$ 3.750	7251 venas

❖ Fondo de formaleta

✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

Costo arriendo/m2 semestral= $\frac{40.000.000 \$}{470m^2} = 85.106,38 \$/m^2$

Área fondo: 0,72 m2

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 500 fondos

Costo bodega: $\frac{0,72 m^2}{500 fondos} \times 85106,38 \frac{\$}{m^2}$

Costo bodega semestral: 122,55 \$/fondo

- Costo capital:

Interés de oportunidad semestral: 15%

Precio unitario fondo: 37.500 \$/fondo

Costo de capital = 37.500 \$/fondo * 0,15

Costo de capital semestral = 5.625 \$/fondo

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento semestral: \$ 3.810.00

Servicios públicos semestrales: 1.500.000 \$/semestral

Total costos de administración = $\frac{5.310.000 \$}{2417 fondos}$

Total costos de administración semestral: 2196,94 \$/fondo

Costo de mantenimiento:

122,55 \$/fondo + 5.625 \$/fondo + 2196,94 \$/fondo

Costo de mantenimiento: 7944,49 \$/fondo

- ✓ Costo de ordenamiento =

Costos administrativos + costos operativos/número de pedidos

- Costos administrativos: nómina + papelería

Nómina secretaria auxiliar contable: \$ 635.000

% dedicado a hacer pedidos = 15%

Papelería: 1.500 \$

Costos administrativos = \$ 96.750

$\$ 635.000 * 0,15 + \$ 1.500$

- Costos operativos

Fletes = 0

La empresa no corre con gastos de transporte, debido a que los proveedores lo entregan en la bodega.

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

❖ Bandas

✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

$\text{Costo arriendo/m}^2 = \frac{\$ 40.000.000}{470m^2} = 85.106,38 \$/m^2$

Área banda: 0,072 m²

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 300 bandas

$$\text{Costo bodega: } \frac{0,072 \text{ m}^2}{300 \text{ bandas}} \times 85106,38 \frac{\$}{\text{m}^2}$$

Costo bodega semestral: 20,42 \$/banda

- Costo capital:

Interés de oportunidad: 15%

Precio unitario banda: 5.550 \$/banda

Costo de capital = 5.550 \$/banda * 0,15

Costo de capital semestral = 832,5 \$/banda

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento semestral: \$ 3.810.000

Servicios públicos semestrales: \$ 1.500.000

$$\text{Total costos de administración} = \frac{5.310.000 \$}{7251 \text{ bandas}}$$

Total costos de administración: 732,31 \$/banda

Costo de mantenimiento:

20,42 \$/banda + 832,5 \$/banda + 732,31 \$/banda

Costo de mantenimiento: 1585,23 \$/banda

- ✓ Costo de ordenamiento = Los costos de ordenamiento es igual para todos los materiales

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

❖ Venas

✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

$$\text{Costo arriendo/m}^2 = \frac{\$ 40.000.000}{470m^2} = 85.106,38 \text{ \$/m}^2$$

Área vena: 0,072 m²

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 300 venas

$$\text{Costo bodega: } \frac{0,072 m^2}{300 \text{ venas}} \times 85106,38 \frac{\$}{m^2}$$

Costo bodega semestral: 20,42 \$/venas

- Costo capital:

Interés de oportunidad: 15%

Precio unitario vena: 4.550 \$/vena

Costo de capital = 4.550 \$/vena * 0,15

Costo de capital semestral = 682,5 \$/vena

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento semestral: \$ 3.810.000

Servicios públicos semestrales: 1.500.000 \$

$$\text{Total costos de administración} = \frac{5.310.000 \$}{7251 \text{ venas}}$$

Total costos de administración semestral: 732,31 \$/venas

Costo de mantenimiento:

20,42 \$/venas + 682,5 \$/venas + 732,31 \$/venas

Costo de mantenimiento: 1435,23 \$/vena

- ✓ Costo de ordenamiento = Los costos de ordenamiento es igual para todos los materiales

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

✚ Cerchas: 594 unidades/semestral

Material	Costo unitario material	Unidades compradas semestralmente
Varilla corrugada	\$ 15.000	1188 varillas
Angulo	\$ 25.000	594 ángulos

❖ Varilla corrugada

- ✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

Costo arriendo/m² = $\frac{40.000.000 \$}{470m^2} = 85.106,38 \$/m^2$

Área varilla: 0,09 m²

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 600 varillas

$$\text{Costo bodega: } \frac{0,09 \text{ m}^2}{600 \text{ varillas}} \times 85106,38 \frac{\$}{\text{m}^2}$$

Costo bodega semestral: 12,76 \$/varilla

- Costo capital:

Interés de oportunidad: 15%

Precio unitario varilla: 15.000 \$/varilla

Costo de capital = 15.000 \$/varilla * 0,15

Costo de capital semestral = 2.250 \$/varilla

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento: \$ 3.810.000

Servicios públicos semestrales: \$ 1.500.000

$$\text{Total costos de administración} = \frac{5.310.000 \$}{1188 \text{ varillas}}$$

Total costos de administración semestral: 4.469,69 \$/varillas

Costo de mantenimiento:

12,76 \$/varilla + 2.250 \$/varilla + 4.469,69 \$/varillas

Costo de mantenimiento: 6.732,45 \$/varilla

✓ Costo de ordenamiento = Los costos de ordenamiento es igual para todos los materiales

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

❖ Angulo

✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

$$\text{Costo arriendo/m}^2 = \frac{40.000.000 \$}{470m^2} = 85.106,38 \$/\text{m}^2$$

Área ángulo: 0,30 m²

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 400 ángulos

$$\text{Costo bodega: } \frac{0,30 m^2}{400 \text{ ángulos}} \times 85106,38 \frac{\$}{m^2}$$

Costo bodega semestral: 63,83 \$/ángulo

- Costo capital:

Interés de oportunidad: 15%

Precio unitario varilla: 25.000 \$/ángulo

Costo de capital = 25.000 \$/ángulo * 0,15

Costo de capital = 3.750 \$/ángulo

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento: 3.810.000

Servicios públicos semestrales: 1.500.000 \$

$$\text{Total costos de administración} = \frac{5.310.000 \$}{594 \text{ ángulos}}$$

Total costos de administración 8.939,39 \$/ángulo

Costo de mantenimiento:

63,83 \$/ángulo + 3.750 \$/ángulo + 8.939,39 \$/ángulo

Costo de mantenimiento: 12753,22 \$/ángulo

- ✓ Costo de ordenamiento = Los costos de ordenamiento es igual para todos los materiales

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

🚧 Parales : 2379 unidades/semestral

Material	Costo unitario material	Unidades compradas semestralmente
Tubo AN 2" Cal 2.5	\$ 17.500	2379 tubos
Tubo AN 1.1/2" Cal 2.5	\$ 14.000	2379 tubos
Platina	\$ 2.600	4758 platinas

❖ Tubo AN 2" Cal. 2.5

- ✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

Costo arriendo/m² = $\frac{40.000.000 \$}{470m^2} = 85.106,38 \$/m^2$

Área tubo 2": 0,10 m²

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 200 tubos 2"

$$\text{Costo bodega: } \frac{0,10 \text{ m}^2}{200 \text{ tubo } 2''} \times 85106,38 \frac{\$}{\text{m}^2}$$

Costo bodega semestral: 42,55 \$/tubo 2"

- Costo capital:

Interés de oportunidad: 15%

Precio unitario tubo 2": 17.500 \$/tubo 2"

Costo de capital = 17.500 \$/tubo 2" * 0,15

Costo de capital = 2.625 \$/tubo 2"

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento semestral: 3.810.000

Servicios públicos semestrales: 1.500.000 \$

$$\text{Total costos de administración} = \frac{5.310.000 \$}{2379 \text{ tubo } 2''}$$

Total costos de administración semestral = 2.232,03\$/tubo 2"

Costo de mantenimiento:

42,55 \$/tubo 2" + 2.625 \$/tubo 2" + 2.232,03\$/tubo 2"

Costo de mantenimiento: 4.899,58 \$/tubo 2"

- ✓ Costo de ordenamiento = Los costos de ordenamiento es igual para todos los materiales

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

❖ Tubo AN 1.1/2" Cal. 2.5

✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

$$\text{Costo arriendo/m}^2 = \frac{40.000.000 \$}{470m^2} = 85.106,38 \$/\text{m}^2$$

Área tubo 1.1/2": 0,08 m²

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 250 tubos 1.1/2"

$$\text{Costo bodega: } \frac{0,08 m^2}{250 \text{ tubos } 1.1/2"} \times 85106,38 \frac{\$}{m^2}$$

Costo bodega semestral: 27,23 \$/tubo 1.1/2"

- Costo capital:

Interés de oportunidad: 15%

Precio unitario tubo 1.1/2": 14.000 \$/tubo 1.1/2"

Costo de capital = 14.000 \$/tubo 1.1/2" * 0,15

Costo de capital = 2.100 \$/tubo 2"

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento semestral: 3.810.000

Servicios públicos semestrales: 1.500.000 \$

$$\text{Total costos de administración} = \frac{5.310.000 \$}{2379 \text{ tubo } 1.1/2"}$$

Total costos de administración semestral = 2.232,03\$/tubo 1.1/2"

Costo de mantenimiento:

27,23 \$/tubo 1.1/2" + 2.100 \$/tubo 1.1/2" + 2.232,03\$/tubo 1.1/2"

Costo de mantenimiento: 4.359,26 \$/tubo 1.1/2"

- ✓ Costo de ordenamiento = Los costos de ordenamiento es igual para todos los materiales

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

❖ Platina

- ✓ Costo de mantenimiento:

Costo asociado bodega + costo capital + costo de administración

- Costo asociado bodega:

Área bodega: 470m²

Arriendo bodega semestral: \$40.000.000

Costo arriendo/m² = $\frac{40.000.000 \$}{470m^2} = 85.106,38 \$/m^2$

Área platina: 0,014 m²

Sistema de almacenamiento: Apilamiento simple: 800 platinas

Costo bodega: $\frac{0,014 m^2}{800 platinas 1.1/2"} \times 85106,38 \frac{\$}{m^2}$

Costo bodega semestral: 1,50 \$/platina

- Costo capital:

Interés de oportunidad: 15%

Precio unitario platina: 2.600 \$/platina

Costo de capital = 2.600 \$/platina* 0,15

Costo de capital = 390 \$/platina

- Costo administración:

Nómina personal de almacenamiento semestral: 3.810.000

Servicios públicos semestrales: 1.500.000 \$

Total costos de administración = $\frac{5.310.000 \$}{4758 \text{ platinas}}$

Total costos de administración semestral = 1.116,01 \$/platina

Costo de mantenimiento:

1,50 \$/platina + 390 \$/platina + 1.116,01 \$/platina

Costo de mantenimiento: 1.507,51 \$/platina

- ✓ Costo de ordenamiento = Los costos de ordenamiento es igual para todos los materiales

Costos de ordenamiento = 96.750 \$/pedido

6.2.3 Cantidad económica de pedido (EOQ)

Aquí, la regla de decisión sobre tamaño del lote de cantidad de orden fijo especifica el número de unidades que serán ordenadas en cada ocasión que se coloque una orden para un artículo en particular. La EOQ es la más económica bajo un conjunto dado de condiciones. El método para determinar la cantidad de lote de orden fijo se puede combinar con cada uno de los métodos diferentes para la determinación de la emisión de pedidos.

Las condiciones de la cantidad básica de orden económico son:

- ✓ El tiempo de obtención es constante y conocido, y la demanda se presenta a una velocidad relativamente constante y conocida; no hay desabastos.
- ✓ Los costos de preparación y los costos totales de mantenimiento son constantes y conocidos.
- ✓ El reabastecimiento es instantáneo; los artículos llegan a una velocidad infinita y a un tiempo dado.

La siguiente ecuación establece el EOQ:

$$Q^* = \frac{\sqrt{2K\alpha}}{h}$$

K = Costo de ordenamiento

α = Demanda

h = Costo mantener inventario

En base a la demanda de materiales y a los costos de inventario que se hallaron se procede a calcular la cantidad económica de pedido para cada uno de los materiales que conforman los productos finales (formaleta metálica, parales y cerchas)

Tabla 25. Cantidad económica de pedido formaleta metálica

Formaleta metálica			
Material	Costos de Inventario	Demanda Semestral	$Q^* = \frac{\sqrt{2K\alpha}}{h}$
<i>Fondo metálico</i>	k = 96.750 \$/pedido h = 7944,49 \$/fondo	2417 fondos	242,63 fondos
<i>Bandas</i>	k = 96.750 \$/pedido h = 1585,23 \$/banda	7251 bandas	940,79 bandas

Formaleta metálica			
Material	Costos de Inventario	Demanda Semestral	$Q^* = \frac{\sqrt{2K\alpha}}{h}$
Venas	k = 96.750 \$/pedido h = 1435,23 \$/vena	7251 venas	988,73 venas

Tabla 26. Cantidad económica de pedido cerchas

Cerchas			
Material	Costos de Inventario	Demanda Semestral	$Q^* = \frac{\sqrt{2K\alpha}}{h}$
Varilla corrugada	k = 96.750 \$/pedido h = 6732,45 \$/varilla	1188 varillas	184,78 varillas
Ángulos	k = 96.750 \$/pedido h = 12753,22 \$/ángulo	594 ángulos	94,93 ángulos

Tabla 27. Cantidad económica de pedido parales

Parales			
Material	Costos de Inventario	Demanda Semestral	$Q^* = \frac{\sqrt{2K\alpha}}{h}$
Tubo AN 2" Cal. 2.5"	k = 96.750 \$/pedido h = 4899,58 \$/tubo 2"	2379 tubos	306,52 tubo 2"
Tubo AN 1.1/2" Cal. 2.5"	k = 96.750 \$/pedido h = 4359,26 \$/tubo 1.1/2"	2379 tubos	324,96 tubo 1.1/2"
Platina	k = 96.750 \$/pedido h = 1507,51 \$/platina	4758 platinas	781,48 platinas

6.3 POLÍTICA DE INVENTARIO

La naturaleza del problema de inventario consiste en hacer y recibir pedidos de determinados volúmenes, repetidas veces y a intervalos determinados. Una política de inventarios responde lo siguiente:

✓ ¿Cuánto se debe ordenar?

Esto determina el lote económico (EOQ) analizado anteriormente.

✓ ¿Cuándo se deben colocar los pedidos?

Dado que Delta Ingeniería coloca los nuevos pedidos cuando el nivel de inventario desciende a un nivel previamente especificado, llamado el punto de reorden, se trabajará con el sistema de revisión continua.

$$\text{Punto de pedido} = DL + Z\alpha/2 \times \sigma$$

a) Fondo metálico para tablero

$$D = (416+421+417.5+407.5) / 4 = 415,5 \text{ mensual}$$

$$L = 3 \text{ días} = 0,1 \text{ mes}$$

$$\sigma = 5,73$$

$$Pp. = (415,5) (0,1 \text{ mes}) + 1.96 \times 5,73 = 52,78$$

Política: Se debe pedir 243 fondos metálicos cuando el inventario llegue a 53 unidades de fondos metálicos.

b) Bandas metálicas para tablero

$$D = (1248 + 1263 + 1252,5 + 1222,5) / 4 = 1246,5 \text{ mensual}$$

$$L = 7 \text{ días} = 0,23 \text{ mes}$$

$$\sigma = 17,19$$

$$Pp. = (1246,5) (0,23 \text{ mes}) + 1.96 \times 17,19 = 320,39$$

Política: Se debe pedir 941 bandas metálicas cuando el inventario llegue a 320 unidades de bandas metálicas.

c) Venas metálicas para tablero

$$D = (1248 + 1263 + 1252,5 + 1222,5) / 4 = 1246,5 \text{ mensual}$$

$$L = 3 \text{ días} = 0,1 \text{ mes}$$

$$\sigma = 17,19$$

$$Pp. = (1246,5) (0,1 \text{ mes}) + 1.96 \times 17,19 = 158,34$$

Política: Se debe pedir 989 venas metálicas cuando el inventario llegue a 158 unidades de venas metálicas.

d) Varillas para Cercha

$$D = (219+201 +184+175) / 4 = 194,75 \text{ mensual}$$

$$L = 2 \text{ días} = 0,06 \text{ mes}$$

$$\sigma = 19,43$$

$$Pp. = (194,75) (0,06 \text{ mes}) + 1.96 \times 9,71 = 49,77$$

Política: Se debe pedir 185 varillas cuando el inventario llegue a 50 unidades de varilla.

e) Ángulo para Cercha

$$D = (109,5 + 100,5 + 92 + 87,5) / 4 = 97,37 \text{ mensual}$$

$$L = 2 \text{ días} = 0,06 \text{ mes}$$

$$\sigma = 9,71$$

$$Pp. = (97,37) (0,06 \text{ mes}) + 1,96 \times 9,71 = 24,87$$

Política: Se debe pedir 95 ángulos cuando el inventario llegue a 25 unidades de ángulo.

f) Tubo AN 2" para Paral

$$D = (403 + 385 + 391,5 + 397,5) / 4 = 394,25 \text{ mensual}$$

$$L = 4 \text{ días} = 0,13 \text{ mes}$$

$$\sigma = 7,75$$

$$Pp. = (394,25) (0,13 \text{ mes}) + 1,96 \times 7,75 = 66,44$$

Política: Se debe pedir 307 tubos de 2" cuando el inventario llegue a 66 unidades.

g) Tubo AN 1.1/2" para Paral

$$D = (403 + 385 + 391,5 + 397,5) / 4 = 394,25 \text{ mensual}$$

$$L = 4 \text{ días} = 0,13 \text{ mes}$$

$$\sigma = 7,75$$

$$Pp. = (394,25) (0,13 \text{ mes}) + 1,96 \times 7,75 = 66,44$$

Política: Se debe pedir 325 tubos de 1.1/2" cuando el inventario llegue a 66 unidades.

h) Platinas para Paral

$$D = (806+770+783+795) / 4 = 788,5 \text{ mensual}$$

$$L = 2 \text{ días} = 0,06 \text{ mes}$$

$$\sigma = 15,50$$

$$Pp. = (785,5) (0,06 \text{ mes}) + 1.96 \times 15,50 = 77,69$$

Política: Se debe pedir 781 platinas cuando el inventario llegue a 78 unidades de platina.

7. GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

7.1 PROPUESTA DE MEJORA

Teniendo en cuenta las falencias observadas en el proceso de almacenamiento y el diagnóstico realizado, se encontraron diferentes escenarios en los cuales se podrían aplicar las mejoras de la siguiente tabla:

Tabla 28. Propuestas de mejora gestión de almacenamiento

#	FALENCIAS DETECTADAS	PROPUESTAS DE MEJORA	IMPACTO	ALCANCE DE LA PROPUESTA
1.	Distribución física inadecuada de la bodega	Elaborar una propuesta para la distribución física en la bodega que permita un mayor aprovechamiento de los espacios y del almacenamiento de la mercancía.	Compleja implementación alto impacto	Implementación
2.	Falta de estanterías y estibas para almacenar la mercancía adecuadamente	Proveer la bodega con estantería y estibas con el fin de evitar los arrumes en el suelo.	Fácil implementación alto impacto	Implementación
3.	Falta delimitación de los espacios	Realizar la marcación de todas las áreas dentro de la bodega con el fin	Fácil implementación Alto impacto	Implementación

#	FALENCIAS DETECTADAS	PROPUESTAS DE MEJORA	IMPACTO	ALCANCE DE LA PROPUESTA
		de establecer un orden y facilitar las labores de almacenamiento.		
4.	En la bodega no se encuentra utensilios y equipos de trabajo	Proveer la bodega con utensilios y equipos de uso diario como: martillo, cincel, grata, pulidora, equipo de soldadura y escaleras	Fácil implementación Bajo impacto	Implementación
5.	Los productos no tienen un orden de almacenamiento en las estanterías	Plantear la organización de la mercancía teniendo en cuenta criterios como: dimensión, tipo de material que permitan mejorar los tiempos de surtido y alistamiento de pedidos.	Fácil implementación Alto impacto	Implementación
6.	La mercancía que se encuentra almacenada en las estanterías no está rotulada	Rotular las estanterías con el fin de agilizar la búsqueda y almacenamiento de mercancía	Fácil implementación alto impacto	Implementación

#	FALENCIAS DETECTADAS	PROPUESTAS DE MEJORA	IMPACTO	ALCANCE DE LA PROPUESTA
7.	No existe un manual de funcionamiento	Diseñar un manual de almacenamiento en donde se establezcan las normas para la administración de la bodega.	Fácil implementación alto impacto	Implementación
8.	El manual de funciones no se encuentra establecido para el área de almacenamiento	Hacer un manual de funciones con el fin de establecer las funciones y responsabilidades de cada uno de los empleados implicados en el proceso.	Fácil implementación Alto impacto	Implementación
9.	No existe un control de las ordenes de pedido	Elaborar un formato que facilite el control de la información de las ordenes de pedido	Fácil implementación Alto impacto	Implementación

Fuente: Autora del Proyecto

7.2 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

7.2.1 Distribución física en las bodegas

Las condiciones en las que se encontraba la bodega al inicio del proyecto no eran las más adecuadas, debido a que no existía un buen aprovechamiento de los espacios, razón por la cual el desarrollo de las actividades no era fluido y ágil. En

el Anexo B. PLANOS INICIALES DE LA BODEGA DELTA INGENIERIA S.A, se encuentra la distribución física inicial de la bodega.

Las zonas de almacenamiento del piso 1 fueron modificados teniendo en cuenta aspectos como:

- ✓ Aprovechamiento del uso de espacios
- ✓ Reducción de tiempos de búsqueda y alistamiento de mercancía
- ✓ Desplazamientos
- ✓ Mayor capacidad de almacenamiento

Para lograr el desarrollo de esto se tuvo en cuenta los siguientes pasos:

➤ Caracterizar los elementos:

La caracterización, como base para todo el despliegue de productos, debe realizarse de manera coherente y consistente, en ella se describe las especificaciones, formas y cantidades de los elementos; por ende, se presenta a continuación la identificación de cada uno de los componentes más representativos del inventario de Delta Ingeniería:

FORMALETA METÁLICA

A. Módulo metálico

Figura 13. Módulo metálico



Fuente: Delta Ingeniería S.A

Está elaborada en láminas de acero con características especiales, y está constituida por la cara principal o fondo que tiene la función de dar el acabado al concreto y las bandas laterales que dan seguridad al módulo para su armado.

Funcionalidad: los tableros metálicos se usan frecuentemente en la realización de placas de entepiso, muros de vivienda estructural, muros de contención, columnas y vigas; son muy apreciados por los usuarios que desean una superficie totalmente lisa en los acabados de la estructura.

Tabla 29. Cantidad y sistema de almacenamiento módulo metálico

ELEMENTO	CANTIDAD	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
Formaleta metálica 60x120 cm	867	Estantería
Formaleta metálica 55x120 cm	100	Estantería
Formaleta metálica 50x120 cm	383	Estantería
Formaleta metálica 45x120 cm	166	Estantería
Formaleta metálica 40x120 cm	638	Estantería
Formaleta metálica 35x120 cm	373	Estantería
Formaleta metálica 30x120 cm	485	Estantería
Formaleta metálica 25x120 cm	204	Estantería
Formaleta metálica 20x120 cm	102	Estantería
Formaleta metálica 15x120 cm	132	Estantería
Formaleta metálica 10x120 cm	150	Estantería

Fuente: Sistema de información Delta Ingeniería

FORMALETA DE ALUMINIO

A. Módulo de aluminio liso

Figura 14. Módulo aluminio liso



Fuente: Delta Ingeniería

B. Módulo de aluminio corrugado

Figura 15. Módulo aluminio corrugado



Fuente: Delta Ingeniería

La formaleta de aluminio es un sistema de encofrado que a diferencia de la formaleta metálica proporciona una mayor resistencia a la presión del concreto y genera mejores acabados para la fabricación tanto de placas como de muros. Debido a la gran aceptación en sector de la construcción, este tipo de formaleta se convierte en una ventaja competitiva para la empresa, debido a que DELTA INGENIERÍA es la única empresa que cuenta con este tipo de material en todo Santander.

Tabla 30. Cantidad y sistema de almacenamiento módulo aluminio

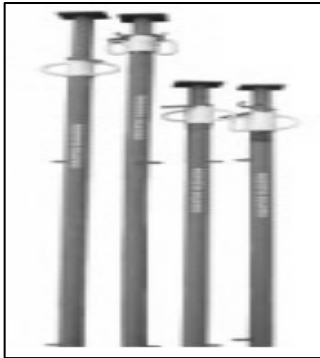
ELEMENTO	CANTIDAD	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
Formaleta aluminio 61x61 cm	550	Estantería
Formaleta aluminio 20,32x61 cm	400	Estantería
Formaleta aluminio 30,48x61 cm	750	Estantería

Fuente: Sistema de Información Delta Ingeniería

ELEMENTOS DE ESTRUCTURA

A. Parales

Figura 16. Parales



Fuente: Delta Ingeniería

Elemento fijo de determinada altura que posee un pin en su extremo superior que permite acoplarlo como extensiones de doble altura.

Existen parales de 3 y 4 MTS utilizados dependiendo de la altura, con un peso de 19 Kg y 16 Kg respectivamente.

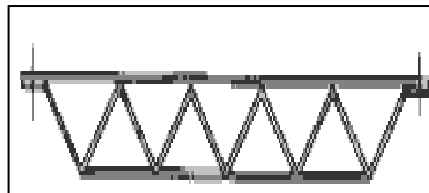
Tabla 31. Cantidad y sistema de almacenamiento de los parales

ELEMENTO	CANTIDAD	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
Paral de 4 mts	1024	Arrume en el suelo
Paral de 3 mts	1776	Arrume en el suelo

Fuente: Sistema de información Delta Ingeniería

B. Cercha

Figura 17. Cercha



Fuente: Delta Ingeniería

Elemento de 3 MTS de largo con un peso de 22 Kg, que soporta cargas de hasta 1000 Kg/Mt lineal. Fácil de instalar que permite acople de los parales.

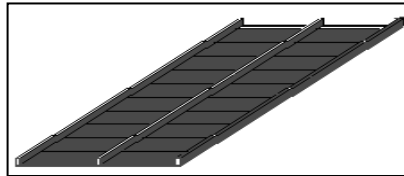
Tabla 32. Cantidad y sistema de almacenamiento de la cercha

ELEMENTO	CANTIDAD	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO
Cercha de 3mts	1400	Arrume en el suelo

Fuente: Sistema de información Delta Ingeniería

C. Tablero de madera

Figura 18. Tablero de madera



Fuente: Delta Ingeniería

Elementos de madera resistente debidamente diseñada para hacer ajustes en las losas y para colocarlos como tapas laterales para el vaciado de la losa.

Cantidades disponibles: 1500

ACCESORIOS

Tabla 33. Características de los accesorios

	PIN Elemento de fijación entre el panel o formaleta y la corbata cuando pasa a través del concreto, también ayuda a la alineación de las caras de los paneles o formaletas y a transferir carga entre ellos. Cantidades disponibles: 15601
---	--

	CORBATAS (DISTANCIADORES) Son elementos que actúan como separadores de las formaletas, garantizan el espesor de los muros y son extraídos después de desencofrar, están diseñados para mantener la dimensión exacta de los muros. Cantidades disponibles: 12572
	RINCONERA Son elementos especialmente diseñados y utilizados para realizar las esquinas o cambios en la dirección de los muros y proporciona una mayor resistencia en los bordes de las paredes. Cantidades disponibles: 200
	ÁNGULOS Son accesorios cuya función principalmente consiste en dar refuerzo a las rinconeras y alinearlos junto con la formaleta para que el muro no quede desviado. Cantidades disponibles: 1200
	TAPAMUROS Este tipo de elemento actúa como barra de límite para la creación del muro y es el último elemento colocado al extremo de la estructura antes del vaciado del concreto. Este tipo de accesorio se encuentra en diferentes dimensiones dependiendo tanto del ancho del muro como de la altura de la pared. Cantidades disponibles: 200
	VIGAS Accesorios que son utilizados cuando se le quiere dar un mejor acabado a los muros. Cantidades disponibles: 900

Fuente: Delta Ingeniería

➤ Área total requerida para cada elemento:

Espacio cúbico = Ancho * Largo * Alto

Tabla 34. Área total requerida para cada elemento

ELEMENTO	CANTIDAD	ESPACIO CÚBICO	ESPACIO CUBICO POR CANTIDAD
Formaleta metálica 60x120 cm	867	$E^3 = 0,60 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0432 \text{ m}^3$	$37,45 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 55x120 cm	100	$E^3 = 0,55 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0396 \text{ m}^3$	$3,96 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 50x120 cm	383	$E^3 = 0,50 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,036 \text{ m}^3$	$13,79 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 45x120 cm	166	$E^3 = 0,45 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0324 \text{ m}^3$	$5,38 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 40x120 cm	638	$E^3 = 0,40 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,029 \text{ m}^3$	$18,37 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 35x120 cm	373	$E^3 = 0,35 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0252 \text{ m}^3$	$9,40 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 30x120 cm	485	$E^3 = 0,30 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0216 \text{ m}^3$	$10,48 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 25x120 cm	204	$E^3 = 0,25 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,018 \text{ m}^3$	$3,67 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 20x120 cm	102	$E^3 = 0,20 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0144 \text{ m}^3$	$1,47 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 15x120 cm	132	$E^3 = 0,15 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0108 \text{ m}^3$	$1,42 \text{ m}^3$
Formaleta metálica 10x120 cm	150	$E^3 = 0,10 \times 1,20 \times 0,06 \text{ m}$ $= 0,0072 \text{ m}^3$	$1,08 \text{ m}^3$
Paral de 4 mts	1024	$E^3 = 0,12 \times 2,0 \times 0,12 \text{ m}$ $= 0,029 \text{ m}^3$	$29,696 \text{ m}^3$
Paral de 3 mts	1776	$E^3 = 0,12 \times 1,50 \times 0,12 \text{ m}$ $= 0,022 \text{ m}^3$	$39,072 \text{ m}^3$
Cercha de 3mts	1400	$E^3 = 0,10 \times 3,0 \times 0,27 \text{ m}$ $= 0,081 \text{ m}^3$	$113,4 \text{ m}^3$

ELEMENTO	CANTIDAD	ESPACIO CÚBICO	ESPACIO CUBICO POR CANTIDAD
Formaleta aluminio 61x61 cm	550	$E^3 = 0,61 \times 0,61 \times 0,045 \text{ m}$ $= 0,017 \text{ m}^3$	$9,35 \text{ m}^3$
Formaleta aluminio 20,32x61 cm	400	$E^3 = 20,32 \times 0,61 \times 0,045 \text{ m}$ $= 0,006 \text{ m}^3$	$2,4 \text{ m}^3$
Formaleta aluminio 30,48x61 cm	750	$E^3 = 30,48 \times 0,61 \times 0,045 \text{ m}$ $= 0,008 \text{ m}^3$	6 m^3

Fuente: Autora del Proyecto

➤ Análisis del flujo físico de la bodega

Mediante el siguiente análisis, se hizo una identificación de los tipos de materiales y la frecuencia del uso de los mismos, considerando la relación de aquellos que tienen una mayor rotación y la distancia recorrida entre su lugar de ubicación en la bodega y la puerta o sitio en donde se realiza el cargue y descargue de la mercancía.

Inicialmente se tomaron los datos sobre los artículos vendidos al cliente realizado por el departamento de ventas en los meses de diciembre de 2011 a junio de 2012, y se analizaron los volúmenes de venta de cada uno de ellos y la frecuencia con que estos son hechos.

Aunque los volúmenes manejados por referencia difieren uno de los otros el autor consideró que se tiene una mayor claridad agrupando por familias aquellas referencias que comparten funcionalidad y se almacenan en un mismo lugar. De acuerdo a los datos históricos sobre los artículos vendidos a los clientes de formaleta y equipo para la construcción se realizó el siguiente análisis:

El porcentaje de rotación se calcula de acuerdo a la siguiente fórmula:

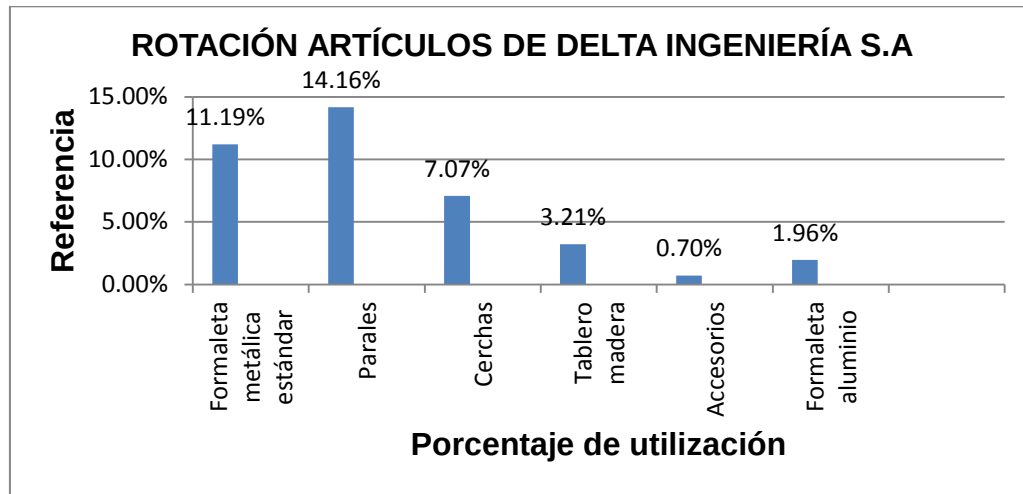
$$\% \text{ de Rotación} = \frac{\text{Promedio artículos vendidos de Enero a Junio}}{\text{Total artículos Delta existentes}}$$

Tabla 35. Datos analizados para clasificación ABC de las referencias

Equipo	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Promedio	Total artículos	Porcentaje de rotación
Formaleta metálica estándar	400	432	410	425	390	360	402,83	3600	11,19%
Parales	416	390	380	403	392	398	396,5	2800	14,16%
Cerchas	117	102	99	85	90	101	99	1400	7,07%
Tablero madera	100	55	40	60	34	0	48,17%	1500	3,21%
Accesorios	380	200	90	85	410	120	214,17	30673	0,70
Formaleta aluminio	0	0	120	0	0	80	33,33	1700	1,96%

Fuente: Autora del Proyecto

Figura 19. Rotación artículos de Delta Ingeniería



Fuente: Autora del Proyecto

➤ Principio de popularidad

Este principio se basa en la idea de que normalmente algunos productos, representan la mayor parte del volumen de manipulación en un almacén, respectivamente de su valor o importancia para la venta, lo cual sugiere un sistema de localización eficiente que a su vez minimice los espacios recorridos al efectuar la selección de los mismos en el proceso de selección de pedidos (Picking de producto).

Para identificar estos productos o de mayor actividad, normalmente se utiliza el conocido análisis ABC en el cual se calcula el volumen de actividad en forma ponderada (demanda de unidades del producto).

Los datos se obtuvieron del análisis de la información estadística de la empresa tal como se mostró anteriormente.

Siguiendo este análisis, los productos o referencias, se pueden clasificar en tres grupos:

- ✓ Artículos con índice de actividad alto (A)
- ✓ Artículos con índice de actividad medio (b)
- ✓ Artículos con índice de actividad bajo (C)

A continuación se muestra la tabla en donde se presenta el tipo de referencia y su clasificación según el análisis ABC

Tabla 36. Clasificación ABC

REFERENCIA ALMACENADA	MÉTODO DE ALMACENAMIENTO	ESPACIO CÚBICO m³	CLASIFICACIÓN
Tablero de madera	Apilamiento simple	147 m ³	B
Formaleta metálica estándar	Estantería	106,47m ³	A
Formaleta aluminio	Estantería	17,75 m ³	C
Accesorios	Estantería	40,44 m ³	C
Cerchas	Apilamiento simple	113,4 m ³	B
Parales	Apilamiento simple	68,77 m ³	A

Fuente: Autora del Proyecto

Teniendo en cuenta los criterios anteriores se establece un diseño de la bodega enfocado en el aprovechamiento de los espacios para almacenar grandes cantidades de mercancía. Para respaldar el diseño se tuvieron en cuenta las siguientes condiciones:

- ✓ Aprovechamiento general de los espacios libres utilizados para almacenamiento de productos esporádicamente, áreas que al no estar establecidos para ese fin generan desorden y obstaculización en las labores.

- ✓ Espacios adecuados de los pasillos con respecto a las distancias entre estanterías.

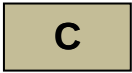
Cabe decir que Delta Ingeniería maneja un inventario por reposición con la demanda independiente, es decir, a medida que van rotando los productos finales se fabrica las cantidades para rellenar el punto de inventario.

En el anexo G aparece una representación esquemática de cada área para cada tipo de producto y su clasificación según la frecuencia de rotación.

✓ CONVENCIONES

Tabla 37. Convenciones plano propuesto

	UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	ESPACIO CÚBICO m ³
	Estantería	Armaleta metálica estándar	a = 16,29 m l = 1,2 m h = 4,89 m	$95,58 \text{ m}^3 \times 2 = 191.16 \text{ m}^3$
	Pilamiento simple	Paral de 4,0 m	a = 2,0 m l = 2,0 m h = 3,12 m	$12,48 \text{ m}^3$
	Pilamiento simple	Paral de 3,0 m	a = 1,50 m l = 1,50 m h = 3,6 m	$1 \text{ m}^3 \times 2 = 16,2 \text{ m}^3$
	Pilamiento simple	Tablero de madera	a = 2,8 m l = 8,4 m h = 1,57 m	$36,92 \text{ m}^3$

	UBICACIÓN	MATERIAL	DIMENSIÓN	ESPACIO CÚBICO m ³
	Colapamiento simple	Percha metálica de 3,0 m	a = 3 m l = 6 m h = 2,68 m	48,11 m ³
	Estantería	Tablero de aluminio	a = 15,71 m l = 1,2 m h = 4,89 m	92,19 m ³
	Estantería	Tablero metálico especial	a = 5,4 m l = 1,2 m h = 4,89 m	31,68 m ³
	Estantería	Accesorios	a = 9 m l = 1,2 m h = 4,89 m	52,81 m ³

Fuente: Autora del Proyecto

La propuesta final de la distribución física de la bodega se evidencia en el Anexo H. PLANOS PROPUESTOS E IMPLEMENTADOS DE LA DISTRIBUCION FISICA DE LA BODEGA.

7.2.2 Utensilios y equipos de trabajo.

Una carencia evidente en las áreas de la bodega eran los utensilios y equipos de trabajo diario, por lo cual fue necesario proveer la bodega y al personal de elementos como:

- ✓ Cortafrío, martillo, cincel, porra, yunque, metro: Estos utensilios generaban desorden por parte del personal que recorría diferentes lugares dentro de la empresa en su búsqueda, fueron comprados y colocados en un lugar estratégico al alcance del personal de la bodega.

- ✓ Escaleras: La empresa en general contaba con una escalera en mal estado que podría generar accidentes, además en ocasiones se presentaban esperas para su uso, por lo cual se aprovisionó de dos escaleras.

- ✓ Radios de comunicación: El personal que labora en la bodega necesita una comunicación constante y directa, aspecto que forzaba a los empleados desplazarse de un lugar a otro, causando pérdida de tiempo en la búsqueda de diferente tipo de información con respecto a las existencias de la mercancía. Asunto que condujo a la compra de radios de comunicación para cada uno de los operarios y jefe de bodega, quienes son los que tienen contacto directo con la mercancía, además se hizo entrega de radios a la jefe de compras y ventas, la cual por tener una relación directa con los clientes necesita estar al tanto de la situación de la bodega.

7.2.3 Orden de productos en estanterías.

Los productos al inicio del proyecto no tenían en cuenta criterios de almacenamiento, por lo tanto para su parametrización y arreglo de la bodega los siguientes aspectos: dimensión, tipo de material que permitan mejorar los tiempos de surtido y alistamiento de pedidos. Por lo cual se organizaron de la siguiente forma:

Tabla 38. Forma de almacenamiento de equipo

MATERIAL	CRITERIO DE ALMACAMIENTO	FORMA DE ALMACENAMIENTO
1. Metálica	Dimensión - Peso	Estantería
2. Aluminio	Dimensión	Estantería
3. Madera	Peso	Apilamiento simple

7.2.4 Manual de almacenamiento y procedimientos logísticos

La elaboración de un manual de almacenamiento permite establecer lineamientos básicos para administrar el almacenamiento, operaciones y control de la bodega, con la finalidad de preservar la mercancía durante su permanencia. Anexo I. MANUAL DE ALMACENAMIENTO. En el documento se encuentran las normas básicas para conservar en óptimas condiciones los elementos de almacenamiento, correcta ubicación, manipulación de la mercancía y estado de las áreas de circulación.

Además se realizó una cartilla de los procedimientos más influyentes en la gestión de almacenamiento el cual se presenta en el Anexo J. PROCEDIMIENTOS LOGÍSTICOS. Con miras a mantener las instalaciones de la bodega y todo el sistema de almacenamiento se propone aplicar bimestralmente de forma imprevista una revisión por medio de una lista de chequeo. Anexo D. LISTA DE CHEQUEO METODOLOGÍA DE LAS 5'S.

7.2.5 Manual de Funciones

Fue preciso hacer un manual de funciones con el fin de establecer las funciones y responsabilidades de cada uno de los empleados implicados en los diferentes procesos de la empresa, actividad que se realizó con el diligenciamiento de un cuestionario (Anexo K. CUESTIONARIO PARA IDENTIFICAR LAS FUNCIONES DE LOS EMPLEADOS), observaciones directas y de entrevistas, información que fue consolidada para cada uno de los cargos. Esto se desarrolló con el acompañamiento de la gerencia quienes supervisaron y apoyaron el manual realizado. Ver Anexo L. MANUAL DE FUNCIONES.

7.2.6 Formato de control de órdenes de pedido y órdenes de compra

Con el fin de facilitar el control de las órdenes de compra y órdenes de pedido fue necesario realizar unos formatos en donde se controlan estos aspectos y se les pudiera hacer un seguimiento con miras a que la directora comercial las analice, evalúe y tome decisiones. Anexo M. FORMATO DE CONTROL DE ÓRDENES DE COMPRA y Anexo N. CONTROL DE LAS ÓRDENES DE PEDIDO.

7.3 COSTOS DE LA INVERSIÓN EN LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO

La inversión de la gestión de almacenamiento fue de \$ 2.212.898, se relaciona en el Anexo Q. Lista de los costos de la inversión realizada en el proyecto. Los ítems considerados fueron:

- Utensilios
- Escaleras
- Radios
- Estantería
- Insumos
- Señales
- Rotuladores
- Candados
- Papelería
- Insumos de aseo
- Dotación

8. INDICADORES DE GESTIÓN

Uno de los factores determinantes para que todo proceso, se lleve a cabo con éxito es incluir un sistema adecuado de indicadores para medir la gestión de los mismos, con el fin de que se puedan implementar indicadores estratégicos que reflejen un resultado adecuado en el mediano y largo plazo mediante un buen sistema de información que permita medir las diferentes etapas del proceso logístico.

La empresa DELTA INGENIERÍA no contaba con un sistema de medición del desempeño del proceso logístico, por lo cual la gerencia no tenía un control estricto sobre el sistema.

Para la medición de los indicadores se diseñó una ficha técnica.

8.1 OBJETIVOS DE LOS INDICADORES LOGÍSTICOS

- ✓ Sensibilizar a los directivos de la necesidad y beneficios que los indicadores les pueden brindar.
- ✓ Contribuir con el control de la gestión logística de la empresa en puntos estratégicos dentro de la cadena.
- ✓ Satisfacer las expectativas del cliente mediante el mejoramiento del servicio prestado.

8.2 INDICADORES PLANTEADOS PARA EL ÁREA DE ALMACENAMIENTO

Los indicadores propuestos para el área de almacenamiento están enfocados a medir el desempeño de la eficiencia y eficacia en relación con el servicio que se presta a los clientes.

- **Pedidos entregados completos por parte del proveedor**

Consiste en conocer el nivel de efectividad de los despachos de mercancías a los clientes en cuanto a los pedidos enviados en un periodo determinado.

Teniendo en cuenta que la empresa no contaba con un seguimiento estricto a los despachos ni a las órdenes de pedido fue necesario elaborar un formato con el fin de que la empresa en general estuviera al tanto de lo que se está midiendo. El formato presenta las cantidades pedidas por los clientes y las cantidades despachadas por vendedor, datos que permitirán medir este indicador. El formato se encuentra en el Anexo N. CONTROL DE LAS ORDENES DE PEDIDO. Este indicador se medirá mensualmente, sobre dicho análisis la directora comercial deberá tomar acciones correctivas o preventivas, a fin de cumplir con el objetivo del indicador.

Tabla 39. Ficha técnica del indicador pedidos entregados completos

CARACTERÍSTICAS		DESCRIPCIÓN	
Nombre del indicador		Pedidos entregados completos	
Objetivo del indicador		Mide el nivel de cumplimiento de la empresa en la entrega de pedidos completos al cliente al determinar la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado.	
Umbral		90%	
Rango		Min 85% - Máx. 100%	
Fórmula		$\text{Pedidos entregados completos} = \frac{\text{No de pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$	
Fuente de información		Formato seguimiento del pedido	
Área de toma de datos		Zona de bodega	
Periodo recopilación datos	Diario	Responsable	Jefe de ventas
Periodo análisis y control	Mensual	Responsable	Directora Comercial

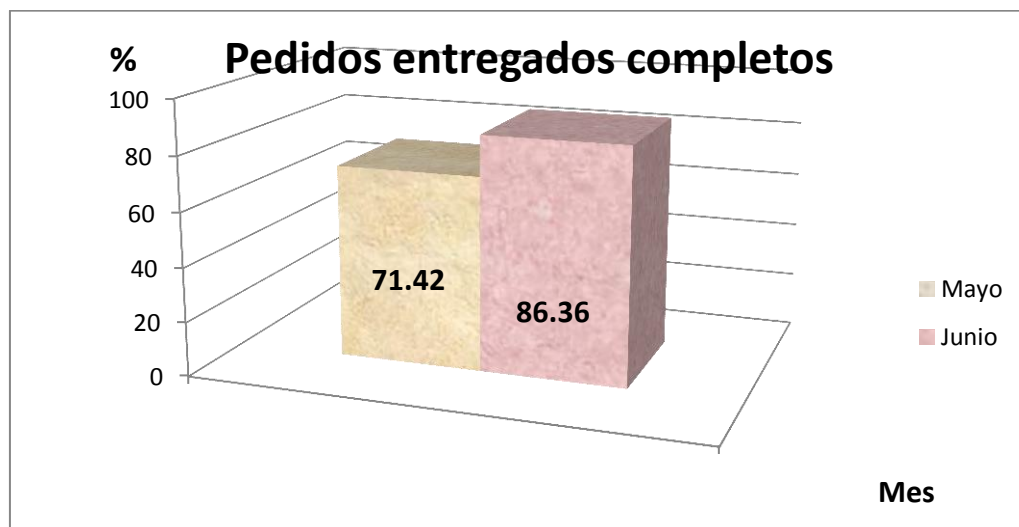
Fuente: Autora del Proyecto

Tabla 40. Cálculo del indicador pedidos entregados completos

MES	CÁLCULO DEL INDICADOR
Mayo	<i>Pedidos entregados completos</i> $\frac{70}{98} \times 100 = 71,42\%$
Junio	<i>Pedidos entregados completos</i> $\frac{95}{110} \times 100 = 86,36\%$

Fuente: Autora del Proyecto

Figura 20. Pedidos entregados completos



Fuente: Autora del Proyecto

Análisis del indicador: Los resultados de los dos meses analizados muestran una diferencia de 14.94% algo favorable, teniendo en cuenta que a raíz de las propuestas planteadas a la empresa se han tomado acciones correctivas que se ven en los resultados y aunque este cotejo es de dos meses se puede hacer esta comparación teniendo en cuenta que no hay información histórica y se sienta un precedente para tener un mayor control de las entregas a los clientes.

- **Costo por unidad despachada**

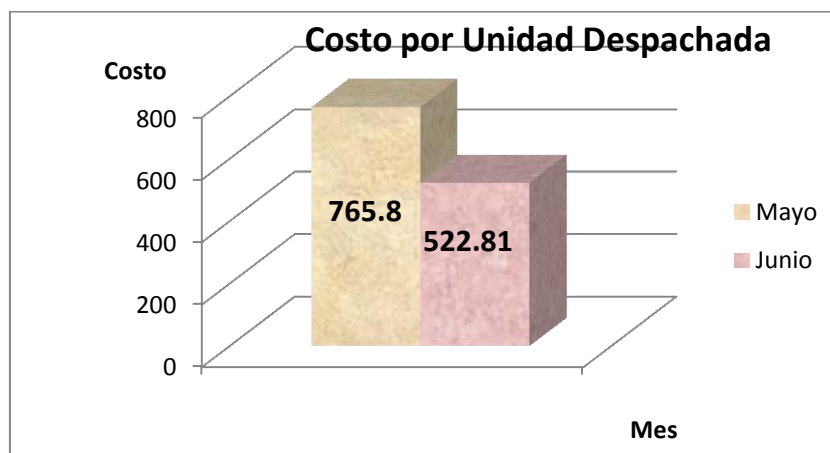
Porcentaje de manejo por unidad sobre los gastos operativos del centro de distribución, es un indicador que resulta muy importante ya que no se manejan costos de ninguna índole para cada uno de los procesos, los costos que la empresa maneja son de carácter general. La ficha técnica de este indicador se encuentra en el Anexo O. FICHA TÉCNICA DE INDICADORES LOGÍSTICOS DE LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO. El costo total operativo de bodega es equivalente al total de sueldos del personal que labora en la bodega y los costos de servicios públicos. En el Anexo P. COSTOS DE OPERACIÓN DEL ALMACÉN se muestran los costos de operación de almacén relacionados.

Tabla 41. Cálculo del indicador costo unidad despachada

MES	CÁLCULO DEL INDICADOR
Mayo	$Costo\ unidad\ despachada = \frac{6.480.206}{8.462} = 765,80$
Junio	$Costo\ unidad\ despachada = \frac{6.480.206}{12.395} = 522,81$

Fuente: Autora del Proyecto

Figura 21. Costo por Unidad Despachada



Fuente: Autora del Proyecto

Análisis del indicador: Cabe mencionar que fue indispensable medir este indicador, el cual muestra un rendimiento positivo en los dos meses evaluados, esto debido a que el arreglo en la bodega disminuyó el tiempo en el Picking, por lo cual se pudieron despachar más órdenes de pedido, permitiendo disminuir el costo.

Se propone hacer el seguimiento en diferentes periodos de tiempo, con el fin de realizar comparativos que muestren la favorabilidad de la mejora o de lo contrario tomar acciones.

- **Nivel de cumplimiento del proveedor**

El control del indicador permite conocer mejor a los proveedores e incrementa la confianza en ellos, creando relaciones más sólidas y perdurables.

Este indicador es un dato fundamental en el área de almacenamiento, pues es necesario conocer con exactitud qué cantidades se han comprado y cuantas llegan realmente con el fin de tener una disponibilidad en la bodega. La ficha técnica de este indicador se presenta en el Anexo O. FICHA TÉCNICA DE INDICADORES LOGÍSTICOS DE LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO.

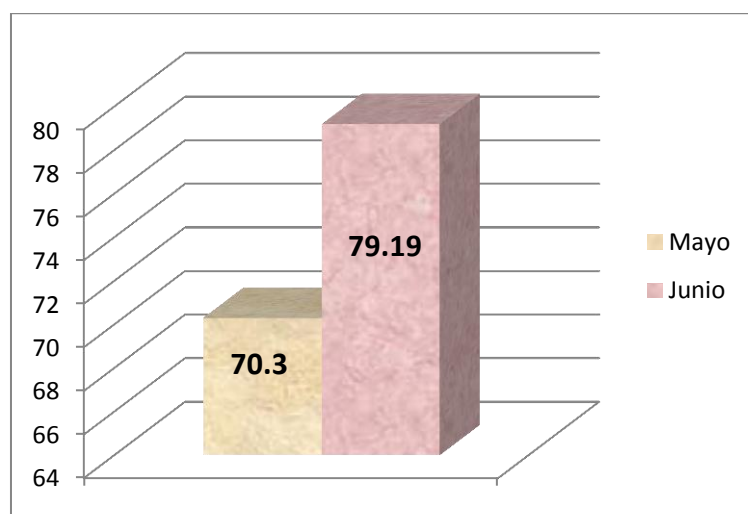
Para el desarrollo de este indicador fue necesario implementar un formato denominado control de órdenes de compra el cual se encuentra en el Anexo M. FORMATO DE CONTROL DE ÓRDENE DE COMPRA.

Tabla 42. Cálculo del indicador nivel de cumplimiento del proveedor

MES	CÁLCULO DEL INDICADOR
Mayo	$Nivel\ de\ cumplimiento\ del\ proveedor = \frac{3800}{5400} \times 100 = 70.3\%$
Junio	$Nivel\ de\ cumplimiento\ del\ proveedor = \frac{3920}{4950} \times 100 = 79.19\%$

Fuente: Autora del Proyecto

Figura 22. Nivel de Cumplimiento del Proveedor



Fuente: Autora del Proyecto

Análisis del indicador: Los meses valorados muestran una mejora de 8.89%, lo que suele ser algo positivo, ya que en la empresa no se realizaba seguimiento a los proveedores, por lo tanto, la implementación de este indicador les permitirá posteriormente con un seguimiento mensual ver resultados que contribuyan en la toma de las decisiones de la gerencia.

9. CONCLUSIONES

- Por medio de este proyecto se logró la concientización de los administrativos de la empresa y el conseguir que la gerencia paulatinamente comenzara a realizar un cambio total de su forma de operación, al ver que por medio de este proyecto se mejoraron drásticamente algunas de las falencias presentadas por la empresa, puntualmente en el área de almacenamiento en su estructura física y de organización, control de inventarios y otros procesos. Además han tomado la decisión de seguir implementando proyectos y cambios que contribuyan con la modernización de la empresa en su planta física, en la parte tecnológica, en la forma de ejecutar sus procesos y en la proyección en el mercado.
- El diagnóstico realizado permitió mostrar de forma concreta y estructurada para los procesos logísticos los principales problemas presentes en la empresa Delta Ingeniería S.A.; las mayores falencias detectadas se encontraron en la gestión de almacenamiento y de inventarios.
- Debido a la carencia de equipo suficiente para un correcto almacenamiento se proveyó a la bodega de estantería, escalera, utensilios de trabajo y equipos de comunicación para arreglar, facilitar y cumplir con normas de almacenamiento plasmadas en el manual de almacenamiento, con un presupuesto de \$ 2.500.000
- Siendo el almacenamiento uno de los procesos de mayor importancia fue vital realizar la rotulación de las estanterías con el fin de establecer orden a la bodega.
- Las dificultades en la empresa con respecto a la desorganización, suciedad y sus consecuencias fueron resueltas por medio de la implementación de la

metodología de las 5's en toda la bodega, logrando que el personal que labora en dicha área fuera consciente de la importancia y los beneficios de tener el hábito de disciplina en el orden y limpieza de las instalaciones. Los porcentajes de mejora de cada una de las 5's fueron un 80%, 70%, 70%, 60%, 60% respectivamente.

- Para lograr un mejoramiento significativo fue necesario plantear una nueva distribución física, en donde se logró ampliar, reorganizar y dar mayor provecho a los espacios destinados al almacenamiento de la mercancía. Para lo cual fue necesario reorganizar las estanterías, de igual forma en la distribución se tuvo en cuenta el dejar espacios disponibles para las zonas de recepción y despacho de mercancía.
- La implementación del manual de almacenamiento permitió concientizar al personal del almacén acerca de la importancia de tener buena práctica dentro de la bodega, manteniendo el orden y buen estado de los productos.
- Mediante la elaboración e implementación del manual de funciones se logró que el personal se enterara y tuviera claras las tareas y funciones a desarrollar para el buen funcionamiento de las labores en Delta Ingeniería S.A.
- Por medio del planteamiento de los indicadores logísticos actuales la empresa podrá tener un mayor control de los procesos de la misma.

10. RECOMENDACIONES

- Brindar un acompañamiento constante a los empleados de la organización, para tenerlos informados de los cambios que se realizan y de la documentación existente.
- Hacer reuniones periódicas con los jefes de cada área para evaluar los indicadores y hacerles un seguimiento minucioso que contribuya con la misión estratégica de la empresa.
- Dar continuidad a las mejoras realizadas en la empresa en el área de almacenamiento e inventarios.

11. BIBLIOGRAFÍA

- ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: ESIC Editorial. 2005. Pág. 225.
- BALLOU, Ronald. Fundamentos de la Gestión Logística. Quinta Edición.
- CHASE, Richard. Administración de producción y operaciones. Editorial McGraw-Hill Interamericana, S.A. Octava Edición. 2000. Pág. 994.
- FERRIN GUTIÉRREZ, Arturo. Gestión de Stocks en la Logística de Almacenes. Editorial Fundación Confemetal. 2007. Pág. 206
- FOGARTY, Donald. Administración de la producción e inventarios. Editorial Continental. Segunda Edición. 1994. Pág. 885.
- GARCÍA, José Pedro et al. Gestión de Stock de Demanda Independiente. Editorial Universidad Politécnica de Valencia. Disponible en:
http://books.google.com.co/books?id=vkUoU1EJ3iQC&printsec=frontcover&dq=gestion+de+inventarios&hl=es&ei=lynYTKSODoL98AbTsdCyCw&sa=X&oi=book_result&ct=result&resnum=1&ved=0CCcQ6AEwAA#v=onepage&q&f=false.
Fecha de consulta: 03 de febrero de 2012.
- http://www.hmp.sa.cr/files/Seguridad_Salud_Ocupacional/De%20interes/Lista_de_chequeo.pdf
- MULLER, Max .Fundamentos de administración de inventarios. Grupo Editorial Norma. 2004. Pág. 246

ANEXOS

Anexo A. Lista de chequeo

Revisión de buenas prácticas de orden y limpieza²⁷

Área o departamento: Producción

Fecha: 19 de Febrero de 2012

ÍTEM A EVALUAR	SI	NO	NA
Áreas de trabajo y pasillos			
¿Existe una buena ubicación por accesibilidad y desplazamiento de maquinaria, equipos y demás puestos de trabajo?		X	
¿Las paredes y ventanas se encuentran limpias y en buen estado?		X	
¿Los pasillos permiten el fácil acceso hacia otros lugares de trabajo, equipos de seguridad y salidas?		X	
¿Los pisos están en buenas condiciones físicas, parejos, regulares, no resbaladizos?		X	
¿Los pisos se encuentran limpios, sin desperdicios, materiales innecesarios, aceite y grasas?	X		
¿Existen basureros en el puesto de trabajo adecuados para el trabajo?	X		
¿Existe un área de almacenamiento de desechos de materiales, bien establecida y en condiciones adecuadas?		X	
¿Existe un área de almacenamiento de equipos en desuso?		X	
¿Los procedimientos de trabajo incluyen dejar la		X	

²⁷ http://www.hmp.sa.cr/files/Seguridad_Salud_Ocupacional/De%20interes/Lista_de_chequeo.pdf

ÍTEM A EVALUAR	SI	NO	NA
estación de trabajo limpia y libre de obstáculos?			
Almacenamiento de materiales			
¿Se encuentran almacenados los materiales de la manera adecuada según peso, tamaño y peligrosidad?		X	
¿Están identificados los materiales, productos y zonas de almacenamiento?		X	
¿El almacenamiento de materiales peligrosos cumple con las medidas de seguridad necesarios para ellos?		X	
¿Al finalizar el día el área de trabajo queda limpia, sin desechos, herramientas y otros?		X	
Maquinaria y equipo			
¿Se encuentra limpio y libre de objetos innecesarios?		X	
¿Se observan goteras o pequeños derrames de aceite, grasa u otro líquido?	X		
¿Están ubicados los resguardos correspondientes y en buenas condiciones?		X	
Herramientas y equipos de trabajo			
¿Existe un lugar donde guardar las herramientas una vez utilizadas?		X	
¿Se colocan las herramientas en su lugar cada vez que se dejan de utilizar?		X	
¿Las herramientas y equipos de trabajo se encuentran limpias?		X	
¿Las herramientas y equipos de trabajo se encuentran en buenas condiciones?	X		
Equipos de protección personal			
¿Los equipos de protección personal están limpios?		X	
¿Hay un lugar adecuado para guardar los equipos de		X	

ÍTEM A EVALUAR	SI	NO	NA
protección personal después de usarlos?			
Total de puntos obtenidos positivos: 4			
Total de puntos obtenidos negativos: 18			

Un punto para cada respuesta positiva: total 22 = 100%

Puntaje mínimo: 15 = 70%

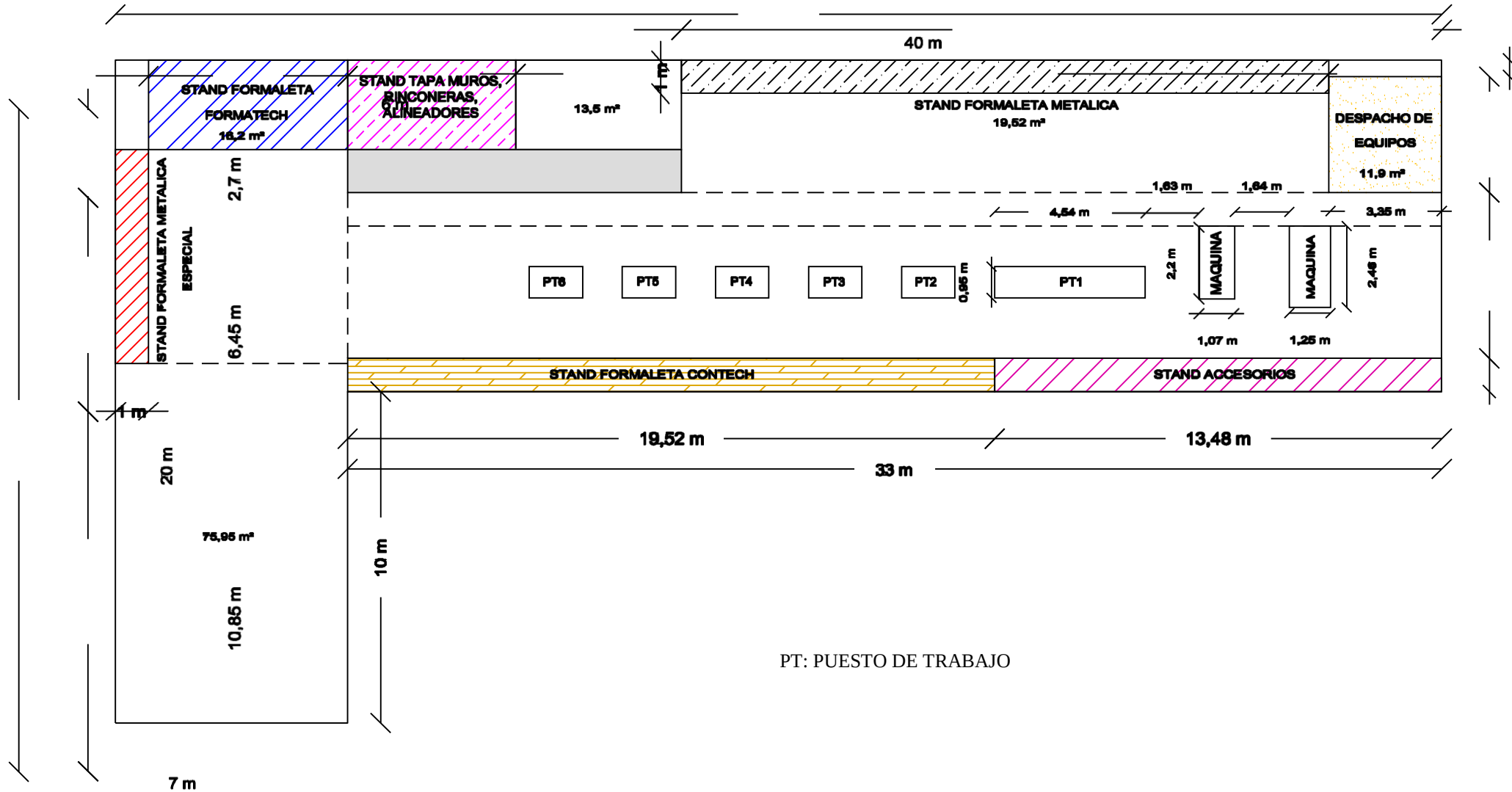
Valor de cada punto:

Cada SI tiene un valor de: 4.54%

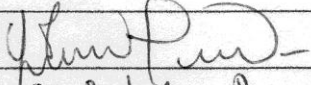
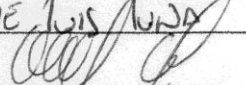
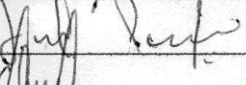
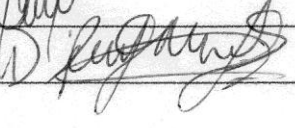
Condición	Excelente	Muy buena	Bueno	Aceptable	Pobre	Pésimo
Puntaje	100%	100% a 90%	90% a 80%	80% a 70%	70% a 60%	60% a -
Intervención	Felicidades	Siga así	Va por buen camino	Puede mejorar	Debe mejorar	Necesita intervención urgente

RESULTADO: 18.16%, lo que significa que la empresa necesita intervención urgente en la parte de orden y limpieza para poder hacer más eficiente los procesos.

Anexo B. Planos iniciales bodega delta ingeniería



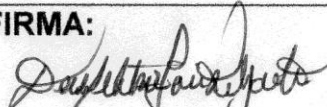
Anexo C. Registro de asistencia de capacitación de la metodología de las 5's

DELTA INGENIERIA S.A		ACTA DE REUNION		
LUGAR	DELTA INGENIERIA S.A	FECHA		
		31	03	12
TEMA TRATADO	METODOLOGIA DE LAS 5'S			
TIPO DE REUNION	CAPACITACION GENERAL			
No.	NOMBRE PARTICIPANTE	CARGO	FIRMA	
1.	BLADIMIR PRADA	JEFE BODEGA		
2.	LUIS PEDRAZA	OPERARIO	Luis Pedraza Nuñez	
3.	JAIME LUNA	OPERARIO	Jaime Luis Luna	
4.	ENRIQUE BUSTOS	OPERARIO		
5.	YULY CALDAS	AUXILIAR CONTABLE	YULY CALDAS	
6.	ERMA FONSECA	SUPERVISORA	Erma Fonseca	
7.	WILMER TORO	OPERARIO	Wilmer Toro	
8.	ROSMIRA CAMACHO	VENTAS	Rosmira Camacho	
9.	LEONIDAS HUATLO	OPERARIO		
10.	JUAN CARLOS BUGNO	OPERARIO		
11.	JUAN CARLOS ALVAREZ	OPERARIO		
NOTAS				

RESPONSABLE:

DEISA TENISA GARCIA DELGADO

FIRMA:



Fuente: Autora del Proyecto

Anexo D. Lista de chequeo metodología de las 5's

DELTA INGENIERÍA	LISTA DE CHEQUEO		Versión: 01				
S.A							
Fecha:							
Área:							
Auditor:						Número de auditoría:	
SEIRI (CLASIFICAR)						Valoración	
						1	2
1. ¿Las herramientas, utensilios, papelería y otros elementos útiles están separados de los de uso infrecuente?							
2. ¿Hay cajas, papeles, cables, tubos, tablas, láminas, escombros, basura y otros tirados en los pisos detrás y debajo de las estanterías?							
3. ¿Encuentra cosas innecesarias en los lugares de trabajo?							
4. ¿Hay herramientas o útiles colocados sobre el suelo?							
5. ¿Hay productos obsoletos, mezclados con los productos actuales?							
SEITON (ORDENAR)						1	2
1. ¿Es fácil el acceso a extintores hidratantes y sistemas de espumas anti incendio y sistemas de emergencia?							
2. ¿Encuentran las herramientas o utensilios sin demora?							
3. ¿Hay operarios de planta recorriendo las instalaciones u oficina buscando cosas?							

4. ¿Las cosas que son necesarias no están debidamente separadas y colocadas en los lugares designados?					
5. ¿Se encuentran ropas u objetos personales de los operarios en sitios no adecuados?					
SEISO (LIMPIEZA)	1	2	3	4	5
1. ¿Hay frecuentemente agua y otros fluidos regados por el suelo?					
2. ¿Hay desperdicio de materiales?					
3. ¿El piso, los pasillos, techos, paredes y ventanas están sucios o manchados?					
4. ¿Los archivadores de las oficinas están libres de polvo, suciedad o manchadas?					
5. ¿Las lámparas, focos o reflectores están sucios o manchados?					
SEIKETSU (ESTANDARIZACIÓN)	1	2	3	4	5
1. ¿Se respetan las áreas de trabajo?					
2. ¿Hay goteras en los techos?					
3. ¿Están los uniformes libres de suciedad?					
4. ¿Los uniformes son los adecuados?					
SHITSUKE (DISCIPLINA)	1	2	3	4	5
1. ¿El personal llega a tiempo a su trabajo?					
2. ¿Se percibe en el personal entusiasmo por mantener las áreas de trabajo limpias y ordenadas?					
3. ¿La gente hace limpieza sin que le recuerde?					
4. ¿El personal de planta usa uniformes e implementos de seguridad?					
5. ¿Se siente orgulloso de mostrar la planta u oficinas a los clientes o visitantes?					
Con un porcentaje mayor al 75% se puede decir que los aspectos evaluados están dando los resultados positivos que necesita la empresa					

Fuente: Autora del proyecto

Anexo E. Objetos encontrados y disposición final en la brigada de las 5's

LA BRIGADA DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE LAS 5'S	
OBJETOS	DISPOSICIÓN FINAL
Cajas de cartón	Reciclaje
Bolsas	Reciclaje
Sacos	Reciclaje
Llantas	Reciclaje
Escaleras en mal estado	Regalada
Cables, tornillos, tuercas	Eliminados
Tubos	Reciclaje
Papeles	Reciclaje
Alambre	Reciclaje
Guantes rotos	Eliminado
Tapa bocas usados	Eliminado
Retales metálicos	Reciclaje
Caretas partidas	Eliminado
Retales de madera	Eliminado

Fuente: Autora del Proyecto

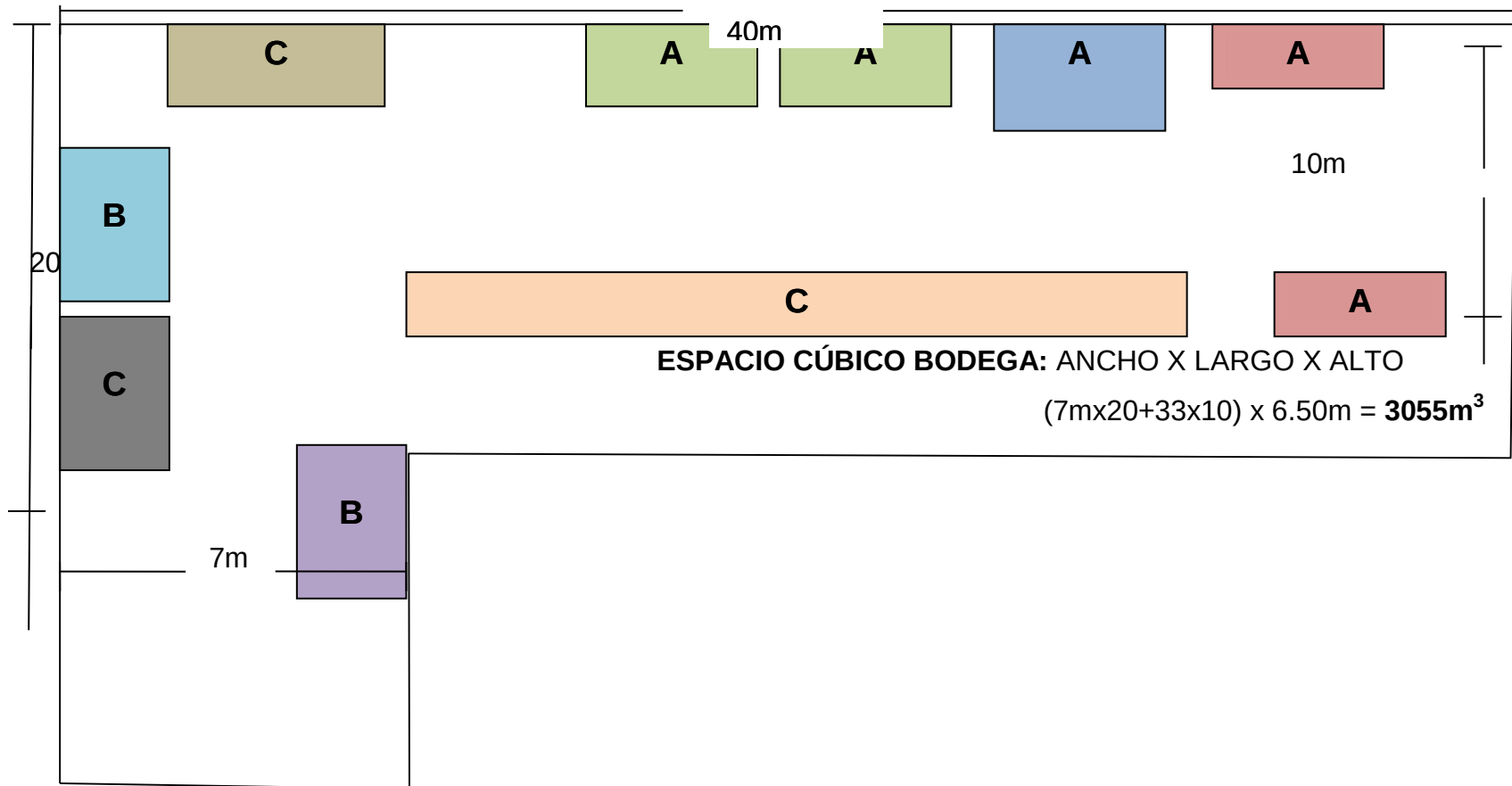
Anexo F. Evidencias fotográficas de la implementación de la metodología de las 5's

CLASIFICAR	
ANTES	DESPUÉS
	
ORDENAR	
ANTES	DESPUÉS
	

LIMPIAR	
ANTES	DESPUÉS
	
ESTÁNDARIZAR	
Para lograr la estandarización se realizó una capacitación con el fin de darle continuidad a la metodología. 	

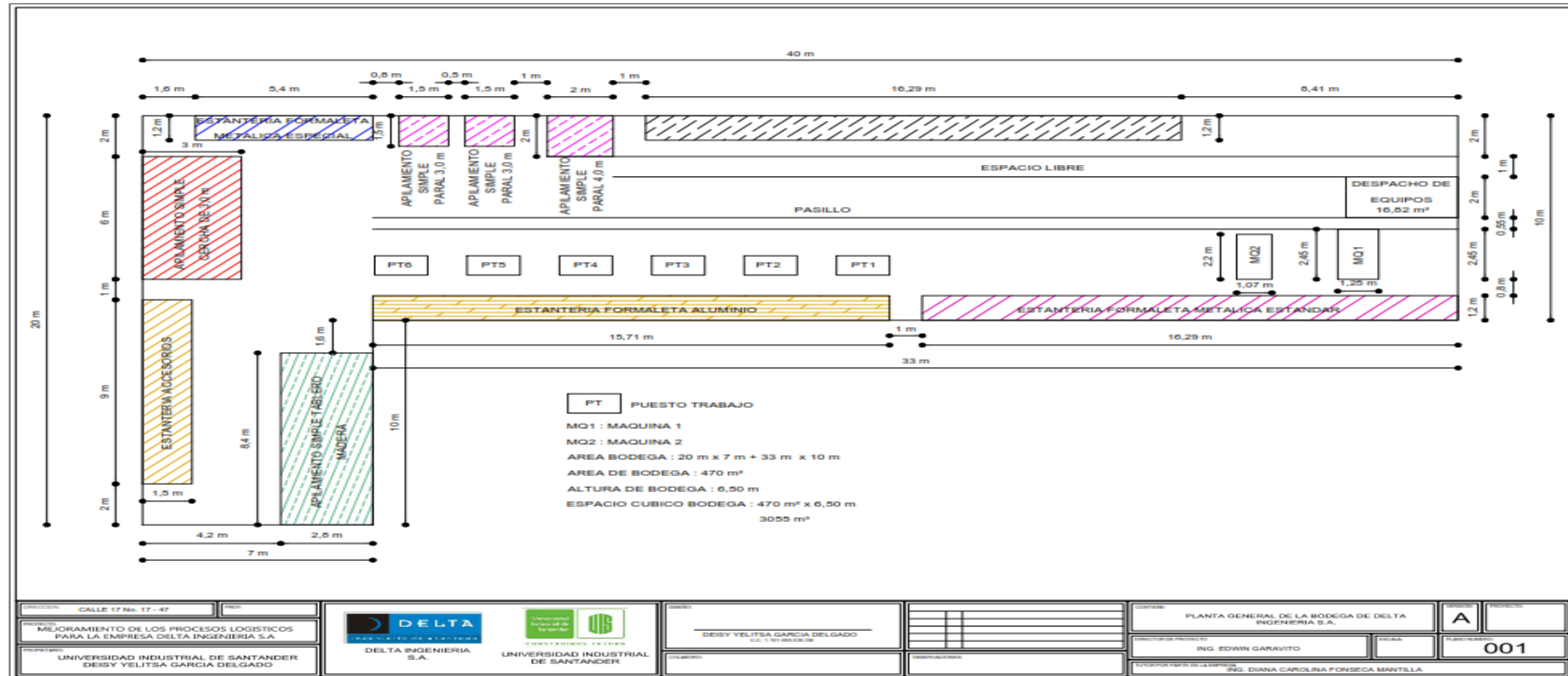
Fuente: Autora del Proyecto

Anexo G. Representación esquemática de cada área para cada tipo de producto



Fuente: Autora del Proyecto

Anexo H. Planos propuestos e implementados de la distribución física de la bodega



Anexo I. Manual de
almacenamiento



MANUAL DE ALMACENAMIENTO



1. PROPÓSITO DEL MANUAL

- Proporcionar los requisitos necesarios para el adecuado almacenamiento de los materiales y equipos, con el fin de evitar incidentes y de esta manera garantizar óptimas condiciones de seguridad.
- Establecer las normas para regular el almacenamiento, operación y control de la bodega Delta Ingeniería S.A, con el fin de garantizar que la mercancía recibida, tenga un manejo eficaz y eficiente.
- Concientizar a los trabajadores, acerca de la importancia de mantener las bodegas y documentación de las mismas en óptimas condiciones.

2. OBJETIVO DEL MANUAL

Establecer las normas para regular el almacenamiento, operación y control de la bodega de Delta Ingeniería S.A, con el fin de proteger al personal, equipos, materiales y herramientas que se almacenan y manipulan.

2.1. Objetivo específico

- Establecer pautas para regular el almacenamiento en la bodega
- Reducir los costos
- Maximizar el volumen disponible
- Minimizar las operaciones de manipulación y transporte
- Agilizar el tiempo de respuesta de órdenes de pedido y despachos
- Asegurar el mantenimiento físico de los productos almacenados
- Optimizar el uso de los recursos de la bodega, los tiempos de las labores y actividades a realizar.

3. GLOSARIO

- **Bodega:** Área en la que se guardan o almacenan ordenadamente los materiales, se despachan y reciben materiales.
- **Manipular:** Mover, trasladar, transportar o empacar mercancías con las manos o con ayuda mecánica.

- **Apilar:** Colocar ordenadamente un objeto (caja, bultos) sobre otro.
- **Embalaje:** Empaque o cubierta que protege una mercancía o material
- **Estantería:** Mueble compuesto de entrepaños o módulos que permiten el almacenamiento ordenado de mercancía.
- **Estibas:** Plataforma horizontal que permite almacenar, transportar y distribuir la mercancía.

4. MANTENIMIENTO DE LA BODEGA

Para el buen funcionamiento de la bodega es de vital importancia mantener los equipos, utensilios y productos necesarios, propios del área.

Igualmente conservarlos en óptimas condiciones de orden y aseo.

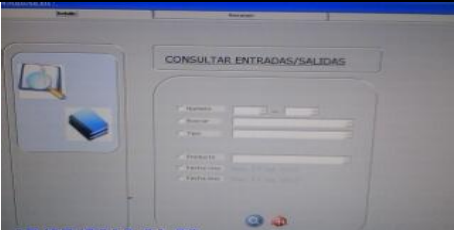
5. POLÍTICAS DE ALMACENAMIENTO

El gerente supervisará las condiciones en la que se encuentra la bodega, verificando de esta forma el propósito de la política planteada.

El responsable de la bodega es el encargado de que se cumplan y apliquen a cabalidad las políticas establecidas.

Las anomalías que se presenten en la bodega deben ser notificadas inmediatamente a la gerencia para dar la solución correspondiente.

5.1. SISTEMA DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN DE LAS BODEGAS	
Hacer uso responsable de los elementos de comunicación que se tienen en la bodega: radios, teléfonos.	

5.2. RECEPCIÓN DE LA MERCANCÍA	
Toda factura de mercancía proveniente de cualquier proveedor o transportadora debe ser verificada teniendo en cuenta su contenido.	
Los productos que son recepcionados deben ser verificados a contrapedido.	
La mercancía que ingrese a la bodega debe ser registrada en el sistema y en el formato de control de órdenes de compra.	
Toda la mercancía que entra debe ser avalada por el jefe de bodega	
5.3. ALMACENAMIENTO	
Verificar el estado y capacidad de la instalación y equipos de almacenamiento (estibas, estanterías), con el fin de que los productos estén debidamente almacenados.	
 	Conservar dentro de la bodega los utensilios, escaleras y sorras, en el lugar destinado para su ubicación y en buenas condiciones.
Controlar y hacer seguimiento del estado físico y cantidad de inventario almacenado.	

	En el momento de organizar los productos en las estanterías, es necesario verificar su estabilidad, evitando que se caigan de los módulos en el momento de sacarlos o en su efecto que se derrumben solos.
	Los pasillos de la bodega deben permanecer libres de obstáculos para permitir un desplazamiento y desarrollo secuencial de las actividades.
Evitar apilamientos demasiado altos de material con el fin de que no haya accidentes.	
5.4. DESPACHOS	
Tener los pedidos a despachar preparados, para ahorrar tiempo en el momento que llegue la transportadora o camioneta a llevarlos a su destino final.	
	Los productos de los pedidos deben estar correctamente empacados para evitar deterioros o pérdidas
Cumplir con los días establecidos para despacho	

6. ORGANIZACIÓN INTERNA DE LA BODEGA

6.1. PASILLOS: Deben ser rectos y conducir a las salidas, deben existir el menor número de cruces posibles, deben tener buena iluminación y visibilidad. Dejar un pasillo peatonal entre los materiales almacenados y los muros de almacén, lo que facilita realizar inspecciones, prevención de incendios y defensa del muro contra los derrumbes.

Los pasillos interiores de la bodega deben tener dimensiones acordes con el tipo de manipulación de la mercancía. Además los pasillos deben permanecer libres de obstáculos.

6.2. SEÑALIZACIÓN: Colocar carteles y avisos en los sitios de ubicación de los equipos de control de incendios y de primeros auxilios, salidas de emergencia, áreas de almacenamiento. Permitir el fácil acceso a los extintores.

6.3. DEMARCACIÓN: Pintar una franja amarilla o colocar cinta de demarcación en los pasillos, zonas de recepción y despacho de mercancía, muebles, herramientas o equipos de almacenamiento. Ubicación de los equipos de control de incendios y primeros auxilios.

Mantener un control de la rotulación de las estanterías, actualizándolas periódicamente según el tipo de referencia.

7. ORDEN, LIMPIEZA Y DISCIPLINA	
	Dejar los utensilios y equipos de trabajo en los lugares establecidos.
Evitar que en la bodega existan objetos obsoletos ajenos a las mismas.	
En el momento de surtir la mercancía en las estanterías, utilizar los cubículos teniendo en cuenta el rotulador correspondiente a la referencia, dimensión,	

tipo de material.	
Mantener aseadas las áreas de trabajo.	Mantener el reciclaje en el área establecida
Asear constantemente la bodega y la mercancía	Hacer jornadas periódicas de limpieza general
Controlar, verificar y mantener el orden y la limpieza	

Anexo J. Procedimientos logísticos

Delta Ingeniería S.A.	Procedimiento	08/05/12
	COMPRAS	Versión: 01
		Fig. 01
Objetivo: Establecer el procedimiento a seguir en la compra de los productos para la bodega Delta Ingeniería S.A		
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
DIAGRAMA DE FLUJO		DESCRIPCIÓN
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> 1[1] 1 --> 2[2] 2 --> Cotización[/Cotización/] Cotización --> 3[3] 3 --> Orden1[/Orden de compra/] Orden1 --> 6[6] 6 --> Orden2[/Orden de compra/] Orden2 --> 7[7] 7 --> Fin([Fin]) 3 -- Si --> Orden1 3 -- NO --> 2 </pre>		1. Definir productos faltantes y/o que se necesitan.
		2. Obtener cotización de precios y tiempos de entrega.
		3. Evaluación de viabilidad económica.
		4. ¿Es la mejor decisión?
		5. Elaborar orden de compra
		6. Hacer orden de pedido en la plataforma del CEN
		7. Hacer seguimiento al producto hasta su recepción.
		8. Recibir e inspeccionar la mercancía.
Elaborado por: Deisy Yelitsa García Delgado		
Probado por:		

Alta Ingeniería S.A.	Procedimiento	08/05/12
	EXCEPCIÓN DE LA	Versión: 01
	MERCANCÍA	Fig. 02
Objetivo: Definir el procedimiento para la entrada de los productos al almacén.		
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	
<pre>graph TD Inici([Inici]) --> 1[1] 1 --> 2[2] 2 --> 3[3] 3 --> 4[4] 4 -- SI --> 6[6] 6 --> 9[9] 9 --> 12[12] 12 --> Fi([Fi]) 4 -- NO --> 7[7] 7 --> D2{ } D2 -- SI --> 9 D2 -- NO --> 10[10] 10 --> 11[11] 11 --> 2</pre>	1. Entrega de la mercancía por parte de la transportadora a la empresa.	
	2. Verificar que la factura corresponda con lo recibido.	
	3. Revisión a contra pedido.	
	4. Validar los datos del conteo con la orden de pedido al proveedor.	
	5. Información de factura correspondiente.	
	6. Entregar factura al jefe de bodega para realizar el registro de la mercancía.	
	7. Contactar al proveedor para informar la inconsistencia y acordar soluciones.	
	8. Tomar decisiones.	
	9. Seguir con el proceso.	
	10. Devolver mercancía.	
	11. Pedir a proveedor la mercancía acordada inicialmente.	
	12. Almacenamiento	

Elaborado por: Deisy Yelitsa García Delgado		
Probado por: Directora Comercial		

Alta Ingeniería S.A.	Procedimiento	08/05/12
	ALMACENAMIENTO	Versión: 01
		Fig. 03
Objetivo: Establecer el procedimiento para almacenar los productos en la bodega.		
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
DIAGRAMA DE FLUJO		DESCRIPCIÓN
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> 1[1] 1 --> 2[2] 2 --> 3{3} 3 --> 4[4] 3 --> 5{5} 5 -- Si --> 6[6] 5 -- No --> 7[7] 6 --> Fin([Fin]) 7 --> Fin </pre> Estanterías		1. Verificar el tipo de mercancía y proveedor. 2. Establece el espacio en el cual se va a ubicar según las guías de almacenamiento. 3. Tipo de almacenamiento. 4. Se almacena según criterio: dimensión, tipo de material. 5. Rotulador correcto. 6. Se cambia rotulador por el de la referencia adecuada. 7. Almacena la mercancía.
Elaborado por: Deisy Yelitsa García Delgado		
Probado por: Directora Comercial		

Alta Ingeniería S.A.	Procedimiento	08/05/12
	CONTROL DE	Versión: 01
	INVENTARIOS	Fig. 04
Objetivo: Asegurar de forma confiable que las existencias físicas coincidan con las registradas en el sistema.		
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
DIAGRAMA DE FLUJO		DESCRIPCIÓN
<pre> graph TD Inicio([Inicio]) --> 1[1] 1 --> Listado[/Listado/] Listado --> 2[2] 2 --> 2((2)) 2((2)) --> 1{1} 1{1} -- Si --> 5[5] 5 --> 6[6] 6 --> 7[7] 1{1} -- No --> 7[7] 7 --> 8[8] 8 --> 9[9] 9 --> 10[10] 10 --> Fin([Fin]) </pre>		1. Verificar listado de productos del sistema
		2. Realizar conteo por familia de productos
		3. Verificar las existencias físicas con los listados
		4. ¿Hay faltantes?
		5. Buscar las causas de los faltantes
		6. Realizar reclamación interna
		7. Revisión final
		8. Revisión de resultados
		9. Realizar ajuste del inventario
		10. Generar informes de resultados
Elaborado por: Deisy Yelitsa García Delgado		
Probado por: Directora Comercial		

Alta Ingeniería S.A.	Procedimiento	08/05/12
	DESPACHOS	Versión: 01
		Fig. 05
Objetivo: Definir el procedimiento para la entrada de los productos al almacén.		
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES		
DIAGRAMA DE FLUJO	DESCRIPCIÓN	
<pre>graph TD; Inicio([Inicio]) --> 1[1]; 1 --> 2[2]; 2 --> 3[3]; 3 --> 4[4]; 4 --> 5{5}; 5 -- SI --> 6[6]; 6 --> 7[7]; 7 --> 15[15]; 5 -- NO --> 8{8}; 8 -- SI --> 9[9]; 9 --> 10[10]; 10 --> 15; 8 -- NO --> 11[11]; 11 --> 12[12]; 12 --> 13[13]; 13 --> 14[14]; 14 --> 15; 15 --> 16[16]; 16 --> 17[17]; 17 --> Fi([Fi]);</pre>	1. Oferta de productos por vendedores	
	2. Orden de pedido (OP) del cliente	
	3. Gerencia verifica cupo disponible de pago del cliente	
	4. Revisión de disponibilidad de productos pedidos en bodega	
	5. Total de productos OP disponibles en bodega	
	6. Cartera	
	7. Facturación	
	8. ¿Despachos con productos pendientes?	
	9. Cartera	
	10. Facturación con pendientes	
	11. Montar pedido a proveedor de productos faltantes	
	12. Recepción de mercancía faltante	
	13. Verifica guía a contra pedido	
	14. Verificación de factura	
	15. Empaque	
	16. Alistamiento de despacho en zona de limpieza para transportadoras	
	17. Salida del almacén	
Elaborado por: Deisy Yelitsa García Delgado		
Probado por: Directora Comercial		

Anexo K. Cuestionario para identificar las funciones de los empleados

Este cuestionario se diligencia con el acompañamiento de los jefes de cada área y con entrevistas verbales.

DENOMINACION DEL CARGO

- *Nombre del cargo:* _____
- *Área:* las tareas de este puesto de trabajo se clasifican prioritariamente como de carácter (marque con una X una sola casilla)

Administrativa	Estratégica	Ventas	Almacenamiento	Contabilidad	R.H
----------------	-------------	--------	----------------	--------------	-----

- *Número de cargos iguales:* _____
- *Jefe inmediato:* _____

NATURALEZA DEL CARGO

Describe el objetivo general del puesto de trabajo en el que se encuentra.

DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES

Describe las funciones (al respaldo de la hoja) que usted desempeña actualmente y coloque la periodicidad

RESPONSABILIDADES

Describe las responsabilidades que usted debe tener en el cargo que desempeña

PERFIL DEL CARGO

- **Nivel educativo:** marque con una X

Bachiller	Técnico	Tecnólogo	Profesional
Otro ¿cuál?			

Luego de determinar el nivel escriba el nombre de la profesión.

- Escriba la experiencia que tiene en el cargo o cargos seleccionados:

- Escriba las funciones y conocimientos necesarios para el cargo que usted desempeña. (respaldo de la hoja)

- Marque con una X las habilidades que se requieren para el cargo en el que usted se encuentra (habilidades establecidas por medio de entrevistas con el personal resumen en la siguiente tabla)

ABILIDADES	PLICA	D APLICA
Trabajo en equipo		
Trabajo bajo presión		
Agilidad		
Atención al cliente		
Buena comunicación verbal y escrita		
Manejo de personal		
Manejo de relaciones interpersonales		
Orden para el manejo del tiempo y de las tareas asignadas		

Calidad y puntualidad en el trabajo		
Manejo de software contable		
Habilidad numérica y analítica		
Redacción de informes		
Esfuerzo adicional		
Atención al detalle		
Retentiva de referencias y ubicación de las mismas en bodega		



MANUAL DE FUNCIONES



INTRODUCCIÓN

El manual de funciones es una herramienta básica que contribuye con el control interno de la gestión del personal de acuerdo con su desarrollo intelectual y humano.

Este documento proporciona mediante una adecuada planeación, ejecución y control, el ejercicio efectivo de la gestión con miras a lograr los objetivos de la empresa Delta Ingeniería S.A en el marco de la planeación estratégica.

OBJETIVOS DEL MANUAL

- Construir un marco de orden que contribuya al éxito de la gestión y desarrollo, mediante la integración racional de las áreas que componen la organización, de tal forma que se posibilite el adecuado cumplimiento de las funciones encaminadas al logro de los objetivos.
- Facilitar la consulta de quienes tienen la responsabilidad de dirigir, ejecutar y controlar los procesos respectivos y servir de herramienta para que la Gerencia evalúe la gestión de cada uno de los funcionarios que lo conforman.

ESTRUCTURA

- Delta Ingeniería S.A, ejecuta su objeto y funciones como empresa comercializadora y distribuidora, razón por la cual tiene actividades y labores determinadas. Ninguno puede ni debe realizar todas las funciones que se requieren en una organización. Debe existir una delimitación de funciones y responsabilidades acorde con las especializaciones.

Delta Ingeniería S.A	Proceso:	MF-01
	RECURSOS HUMANOS	20/04/12
	MANUAL DE FUNCIONES	Versión: 01
DENOMINACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: GERENTE GENERAL		
Área: ADMINISTRATIVA		Número de cargos iguales: 1
Jefe inmediato: NO APLICA		
NATURALEZA DEL CARGO		
Representar la organización, velar por el cumplimiento de la misión de la entidad y por el buen funcionamiento de la prestación de los servicios de distribución y comercialización.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		PERIODICIDAD
✓ Velar por el cumplimiento de la Misión, Visión y Valores de la organización.		Diaria
✓ Responder por la calidad de la prestación del servicio en su empresa.		Diaria
✓ Supervisar el funcionamiento de la empresa y la prestación de los servicios.		Diaria
✓ Hacer requerimientos al personal cuando la situación lo amerite.		Esporádica
✓ Procurar que los usuarios reciban el servicio de forma oportuna y de calidad.		Diaria
✓ Aprobar planes de acción y de mejoramiento.		Esporádica
✓ Controlar las consignaciones de los dineros recibidos.		Diario
✓ Analizar las estadísticas de ventas.		Mensual
✓ Las demás inherentes a la naturaleza y perfil de su cargo.		Diaria
RESPONSABILIDADES		
✓ Manejo de información confidencial.		

✓ Manejo de dinero en efectivo, bancario, letras de cambio, cheques. ✓ Administración de bienes y activos de la empresa. ✓ Manejo recurso humano: contactos muy importantes y frecuentes, se requiere tacto para dar y recibir información.		
PERFIL DEL CARGO		
Nivel educativo	▪ Tecnólogo o Profesional en área administrativa (economista, administrador financiero, administrador de empresas, ingeniero)	
Experiencia	▪ Cinco años en cargos relacionados	
Formación y conocimiento	▪ Especialización en alta gerencia ▪ Especialización en finanzas	
HABILIDADES		APLICA NO APLICA
Trabajo en equipo		X
Trabajo bajo presión		X
Agilidad		X
Atención al cliente		X
Buena comunicación verbal y escrita		X
Manejo de personal		X
Manejo de relaciones interpersonales		X
Orden para el manejo del tiempo y de las tareas asignadas		X
Calidad y puntualidad en el trabajo		X
Manejo de software contable		X
Habilidad numérica y analítica		X
Redacción de informes		X
Esfuerzo adicional		X
Atención al detalle		X
Retentiva de referencias y ubicación de las mismas en bodega		X

Elaborado por:	Deisy Yelitsa García Delgado
Aprobado por:	Erika Ramírez Directora Comercial
Fecha de aprobación:	

Delta Ingeniería S.A	Proceso:	MF-01
	RECURSOS HUMANOS	20/04/12
	MANUAL DE FUNCIONES	Versión: 01
DENOMINACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: JEFE DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD		
Área: CONTABILIDAD		Número de cargos iguales: 1
Jefe inmediato: ASISTENCIA DE GERENCIA		
NATURALEZA DEL CARGO		
Garantizar el registro y contabilización de todas las operaciones de la empresa, elaborar los estados financieros, analizarlos y preparar los informes contables de gestión necesarios para la toma de decisiones.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		PERIODICIDAD
✓ Elaborar estados financieros e informes para fines contables, fiscales, financieros y para la gerencia		Diario
✓ Elaborar declaración de impuestos nacionales, municipales y la información exógena		Mensual
✓ Revisión liquidaciones nómina y diagnosticar el control del recurso humano de la empresa		Diaria
✓ Conciliaciones bancarias		Mensual
✓ Revisar los recibos de caja y comprobantes de pago		Semanal
✓ Atender visitas y funcionarios de entes de control		Esporádico
✓ Auditoria de comprobantes y documentos de cuentas		Diario
✓ Alimentar los módulos del software que se requieran para obtener información estadística o de otra índole, en		Diario

forma oportuna y veraz			
✓ Las demás inherentes a la naturaleza y perfil de su cargo.		Diario	
RESPONSABILIDADES			
✓ Proveer información contable real y verídica de vital importancia para la organización			
✓ Manejo y actualización de software contable de la empresa.			
✓ Cumplimiento de horario de oficina			
PERFIL DEL CARGO			
Nivel educativo	▪ Profesional de contaduría pública o carreras afines		
Experiencia	▪ Dos años en cargos relacionados		
Formación y conocimiento	▪ Manejo de software contables ▪ Transacciones contables a través de software ▪ Técnicas contables		
HABILIDADES		APLICA	NO APLICA
Trabajo en equipo		X	
Trabajo bajo presión		X	
Agilidad		X	
Atención al cliente		X	
Buena comunicación verbal y escrita		X	
Manejo de personal		X	
Manejo de relaciones interpersonales		X	
Orden para el manejo del tiempo y de las tareas asignadas		X	
Calidad y puntualidad en el trabajo		X	
Manejo de software contable		X	
Habilidad numérica y analítica		X	
Redacción de informes		X	

Esfuerzo adicional	X	
Atención al detalle	X	
Retentiva de referencias y ubicación de las mismas en bodega		X
Elaborado por:	Deisy Yelitsa García Delgado	
Aprobado por:	Erika Ramírez Directora Comercial	
Fecha de aprobación:		

Delta Ingeniería S.A	Proceso:	MF-01
	RECURSOS HUMANOS	20/04/12
	MANUAL DE FUNCIONES	Versión: 01
DENOMINACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: AUXILIAR CONTABLE		
Área: CONTABILIDAD		Número de cargos iguales: 1
Jefe inmediato: JEFE DE DEPARTAMENTO DE CONTABILIDAD		
NATURALEZA DEL CARGO		
Asegurar el registro y contabilización de las diversas operaciones a cargo, así como declaraciones contables y conciliaciones bancarias.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		PERIODICIDAD
✓ Ingreso a bancos		Semanal
✓ Registro de notas crédito		Semanal
✓ Archivo de documentos contables		Mensual
✓ Realizar pagos y consignaciones		Diario
✓ Declaraciones de retención de industria y comercio		Bimensual y Mensual
✓ Contabilización Cajas menores		Quincenal
✓ Causaciones para pagos acreedores y proveedores		Diario
✓ Las demás inherentes a la naturaleza y perfil de su		Diario

cargo.			
RESPONSABILIDADES			
✓ Manejo y actualización de software contable de la empresa ✓ Proveer información contable real y verídica de vital importancia para la organización ✓ Cumplimiento de horario de oficina			
PERFIL DEL CARGO			
Nivel educativo	▪ Técnico en contabilidad		
Experiencia	▪ Un año en cargos relacionados		
Formación y conocimiento	▪ Manejo de office (Word, Excel) ▪ Transacciones contables a través de software ▪ Técnicas contables		
HABILIDADES		APLICA	NO APLICA
Trabajo en equipo		X	
Trabajo bajo presión		X	
Agilidad		X	
Atención al cliente		X	
Buena comunicación verbal y escrita		X	
Manejo de personal			X
Manejo de relaciones interpersonales		X	
Orden para el manejo del tiempo y de las tareas asignadas		X	
Calidad y puntualidad en el trabajo		X	
Manejo de software contable		X	
Habilidad numérica y analítica		X	
Redacción de informes		X	
Esfuerzo adicional		X	
Atención al detalle		X	

Retentiva de referencias y ubicación de las mismas en bodega		X
Elaborado por:	Deisy Yelitsa García Delgado	
Aprobado por:	Erika Ramírez Directora Comercial	
Fecha de aprobación:		

Delta Ingeniería S.A	Proceso:	MF-01
	RECURSOS HUMANOS	20/04/12
	MANUAL DE FUNCIONES	Versión: 01
DENOMINACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: JEFE DE VENTAS		
Área: VENTAS	Número de cargos iguales: 1	
Jefe inmediato: ASISTENTE DE GERENCIA		
NATURALEZA DEL CARGO		
Coordinar los presupuestos, ventas, revisión y control de inventarios, establecer precios de ventas y coordinar labores de bodegas y de ventas de la empresa Delta Ingeniería.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		PERIODICIDAD
✓ Revisión de inventarios		Semanal
✓ Revisión de cartera		Semanal
✓ Visita a clientes		Esporádica
✓ Hacer pedido a proveedores		Semanal
✓ Hacer lista de precios y actualización de los mismos		Mensual Trimestral
✓ Realizar eventos que contribuyan con el aumento de las ventas		Esporádico
✓ Revisar clientes inactivos y reasignarlos		Quincenal
✓ Seguimiento de despachos		Diario

✓ Informe de ventas	Mensual	
✓ Revisión de precios y descuentos otorgados por las fábricas	Mensual	
✓ Consecución de nuevos productos	Esporádico	
✓ Seguimiento a los vendedores	Diario	
✓ Seguimiento a clientes morosos	Semanal	
✓ Las demás inherentes a la naturaleza y perfil de su cargo.	Diario	
RESPONSABILIDADES		
✓ Reuniones periódicas con la gerencia para informe de actividades		
✓ Manejo de carpeta de reclamos y devoluciones a proveedores		
✓ Cumplimiento de horario de oficina		
PERFIL DEL CARGO		
Nivel educativo	▪ Administrador de empresas, ingeniero de mercadeo o carreras afines	
Experiencia	▪ Un año en cargos relacionados	
Formación y conocimiento	▪ Compra y ventas ▪ Manejo de office (Word, Excel) ▪ Manejo de personal	
HABILIDADES	APLICA	NO APLICA
Trabajo en equipo	X	
Trabajo bajo presión	X	
Agilidad	X	
Atención al cliente	X	
Buena comunicación verbal y escrita	X	
Manejo de personal	X	
Manejo de relaciones interpersonales	X	
Orden para el manejo del tiempo y de las tareas asignadas	X	

Calidad y puntualidad en el trabajo	X	
Manejo de software contable		X
Habilidad numérica y analítica	X	
Redacción de informes	X	
Esfuerzo adicional	X	
Atención al detalle	X	
Retentiva de referencias y ubicación de las mismas en bodega	X	
Elaborado por:	Deisy Yelitsa García Delgado	
Aprobado por:	Erika Ramírez Directora Comercial	
Fecha de aprobación:		

Delta Ingeniería S.A	Proceso:	MF-01
	RECURSOS HUMANOS	20/04/12
	MANUAL DE FUNCIONES	Versión: 01
DENOMINACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: JEFE DE BODEGA		
Área: ALMACENAMIENTO	Número de cargos iguales: 1	
Jefe inmediato: JEFE DE VENTAS		
NATURALEZA DEL CARGO		
Garantizar la existencia de inventarios en las bodegas, responder por el orden, limpieza y de las áreas de almacenamiento y de la mercancía.		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		PERIODICIDAD
✓ Revisión de entrega de mercancía por parte del transportador		Diario
✓ Entregar informes a gerente comercial		Mensual
✓ Informe de despacho de mercancía a jefe de compras y ventas		Diario

✓ Verificación de carga ingresada al sistema	Semanal
✓ Verificar existencias por pedir	Semanal
✓ Control de pedidos a despachar sujeto a revisión de remisión	Diario
✓ Informe de mercancía faltante	Semanal
✓ Controlar las labores de los operarios de bodega	Diario
✓ Manejo y realización de inventarios de acuerdo a las necesidades de la empresa	Mensual
✓ Las demás inherentes a la naturaleza y perfil de su cargo.	Diario
✓ Revisión de entrega de mercancía por parte del transportador	Diario
✓ Entregar informes a gerente comercial	Mensual
✓ Informe de despacho de mercancía a jefe de compras y ventas	Diario
✓ Verificación de carga ingresada al sistema	Semanal
✓ Verificar existencias por pedir	Semanal
✓ Control de pedidos a despachar sujeto a revisión de remisión	Diario
✓ Informe de mercancía faltante	Semanal
✓ Controlar las labores de los operarios de bodega	Diario
✓ Manejo y realización de inventarios de acuerdo a las necesidades de la empresa	Mensual
✓ Las demás inherentes a la naturaleza y perfil de su cargo.	Diario
RESPONSABILIDADES	
✓ Inventario y mercancía de la bodega	
PERFIL DEL CARGO	
Nivel	▪ Bachiller técnico

educativo			
Experiencia	▪ Un año en cargos relacionados		
Formación y conocimiento	▪ Despacho de productos y conocimientos de embalaje, realización de inventarios ▪ Servicio al cliente ▪ Manejo de bodega y de personal		
HABILIDADES		APLICA	NO APLICA
Trabajo en equipo		X	
Trabajo bajo presión		X	
Agilidad		X	
Atención al cliente		X	
Buena comunicación verbal y escrita		X	
Manejo de personal		X	
Manejo de relaciones interpersonales		X	
Orden para el manejo del tiempo y de las tareas asignadas		X	
Calidad y puntualidad en el trabajo		X	
Manejo de software contable			X
Habilidad numérica y analítica		X	
Redacción de informes		X	
Esfuerzo adicional		X	
Atención al detalle		X	
Retentiva de referencias y ubicación de las mismas en bodega		X	
Elaborado por:		Deisy Yelitsa García Delgado	
Aprobado por:		Erika Ramírez Directora Comercial	
Fecha de aprobación:			

	Proceso:	MF-01
--	-----------------	--------------

Delta Ingeniería S.A	RECURSOS HUMANOS	20/04/12
	MANUAL DE FUNCIONES	Versión: 01
DENOMINACIÓN DEL CARGO		
Nombre del cargo: MENSAJERO		
Área: RECURSOS HUMANOS		Número de cargos iguales: 1
Jefe inmediato: ASISTENTE ADMINISTRATIVO		
NATURALEZA DEL CARGO		
Realizar las labores de mensajería y diligencias establecidas por la administración dela empresa		
DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES		PERIODICIDAD
✓ Consignaciones bancarias		Diario
✓ Cambio de cheques		Diario
✓ Cambio de dinero sencillo		Semanal
✓ Empacar moneda		Semanal
✓ Diligencias a alcaldía y cámara de comercio		Semanal
✓ Pago de impuestos DIAN		Mensual
✓ Surtir mercancía		Esporádico
✓ Revisar mercancía		Esporádico
RESPONSABILIDADES		
✓ Manejo de dinero		
✓ Manejo de consignaciones, cheques y recibos		
PERFIL DEL CARGO		
Nivel educativo	▪ Bachiller	
Experiencia	▪ Seis meses en cargos relacionados	
Formación y conocimiento	▪ Manejo de trámites en entidades públicas y privadas	

HABILIDADES	▪ Atención al cliente, tolerancia al estrés, trabajo bajo presión, atención al detalle, esfuerzo adicional, orden para el manejo adecuado del tiempo y de las áreas asignadas, conducir motocicleta.
Elaborado por:	Deisy Yelitsa García Delgado
Aprobado por:	Erika Ramírez Directora Comercial
Fecha de aprobación:	

Fuente: Autora del Proyecto

Anexo M. Formato de control de órdenes de compra

ORDEN DE COMPRA	No. PEDIDO	EMPRESA	CANT PEDIDA	CAT DESPACHO	ESTADO	FECHA DE ENVÍO	FECHA RECEPCIÓN	FACTURA PROVEEDOR
001	30070	Cortesander	1400	700	Entregado	14 de mayo de 2012	14 de mayo de 2012	2646
002	30072	Corpliegues	1320	670	Entregado	16 de mayo de 2012	16 de mayo de 2012	38983
003	30073	Cortesander	800	400	Entregado	26 de mayo de 2012	26 de mayo de 2012	2680
004	30074	Macot	60	60	Entregado	3 de junio de 2012	3 de junio de 2012	2140
005	30075	Germanos	10	10	Entregado	09 de junio de 2012	09 de junio de 2012	74816
006	30076	Depósito Aratoca	120	100	Entregado	13 de junio de 2012	13 de junio de 2012	8157
007	30077	Cyrgo	60	60	Entregado	15 de junio de 2012	15 de junio de 2012	6054847
008								

009								
010								

Fuente: Autora del Proyecto y Sistema de información Delta Ingeniería

Anexo N. Formato de control de órdenes de pedido

LIENTE	No. PEDIDO	DESTINO	CANT PEDIDA	CAT DESPACHO	NIVEL SERVICIO	CANTIDAD PENDIENTE	FECHA PEDIDO	FECHA DESPACHO	FECHA RECIB. CLIENTE
PROVENZA IMPERIAL	3081	BOGOTÁ	1000	530	53%	470	03/04/12	10/04/12	11/04/12
RESERVA DE LA SIERRA	3110	BOGOTÁ	500	500	100%	0	10/04/12	26/04/12	27/04/12
NAVARRA REAL	3128	BUCARAMANGA	200	158	79%	42	20/04/12	27/04/12	27/04/12
MORADA SAN JUAN	3156	BUCARAMANGA	782	690	88,23%	92	28/04/12	03/05/12	03/05/12
RODAR	3190	BUCARAMANGA	800	620	77,5%	180	01/05/12	08/05/12	08/05/12

Fuente: Autora del Proyecto

Anexo O. Ficha técnica de indicadores logísticos de la gestión de almacenamiento

FICHA TÉCNICA DE PEDIDOS ENTREGADOS COMPLETOS

CARACTERÍSTICAS		DESCRIPCIÓN	
Nombre del indicador		Pedidos entregados completos	
Objetivo del indicador		Mide el nivel de cumplimiento de la empresa en la entrega de pedidos completos al cliente al determinar la relación entre lo solicitado y lo realmente entregado.	
Umbral		90%	
Rango		Min 85% - Máx. 100%	
Fórmula		<i>Pedidos entregados completos</i> $= \frac{\text{No de pedidos entregados completos}}{\text{Total de pedidos entregados}} \times 100$	
Fuente de información		Formato seguimiento del pedido	
Área de toma de datos		Zona de bodega	
Periodo recopilación datos	Diario	Responsable	Jefe de ventas
Periodo análisis y control	Mensual	Responsable	Directora Comercial

Fuente: Autora del Proyecto

FICHA TÉCNICA DE COSTOS POR UNIDAD DESPACHADA

CARACTERÍSTICAS		DESCRIPCIÓN	
Nombre del indicador		Costos por unidad despachada	
Objetivo del indicador		Costear el porcentaje del costo de manipular una unidad de carga en la bodega o centro de distribución.	
Fórmula		<i>Costo por unidad despachada</i> = $\frac{\text{Costo total operativo bodega}}{\text{Unidades despachadas}}$	
Fuente de información		Formato seguimiento del pedido	
Área de toma de datos		Zona de bodega	
Periodo recopilación datos	Diario	Responsable	Jefe de ventas
Periodo análisis y control	Mensual	Responsable	Directora Comercial

Fuente: Autora del Proyecto

FICHA TÉCNICA DEL NIVEL DE CUMPLIMIENTO DEL PROVEEDOR

CARACTERÍSTICAS		DESCRIPCIÓN	
Nombre del indicador		Nivel de cumplimiento del proveedor	
Objetivo del indicador		Conocer el porcentaje real de entregas hechas por el proveedor a la empresa, con el fin de verificar el nivel de cumplimiento del proveedor	
Fórmula		<i>Nivel de cumplimiento del proveedor</i> $= \frac{\text{Cantidad de unidades despachadas por el proveedor}}{\text{Cantidad de unidades pedida por la empresa}} \times 100$	
Fuente de información		Formato seguimiento del pedido	
Área de toma de datos		Zona de bodega	
Periodo recopilación datos	Diario	Responsable	Jefe de ventas
Periodo análisis y control	Mensual	Responsable	Directora Comercial

Fuente: Autora del Proyecto

Anexo P. Costos de operación del almacén

Sueldos del personal que labora en la bodega Delta Ingeniería S.A

OPERARIOS	SUELDO
VLADIMIR PRADA	1.200.000
WILMER TORO	650.000
JAIME LUNA	700.000
ENRIQUE BUSTOS	650.000
LEONIDAS HURTADO	700.000
JUAN CARLOS ÁLVAREZ	900.000
TOTAL OPERARIOS	4.800.000

Costos mensuales servicios:

COSTOS MENSUALES	
SERVICIO	COSTO
INTERNET	59.194
TELÉFONO	1.181.560
LUZ	299.322
AGUA	140.130
TOTAL SERVICIOS	1.680.206
TOTAL OPERARIOS	4.800.000
TOTAL SERVICIOS	1.680.206
TOTAL COSTO OPERATIVO BODEGA	6.480.206

Anexo Q. Lista costos totales de la inversión realizada en el proyecto

COSTOS DE LA INVERSIÓN EN LA GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO				
#	MUEBLES Y OBJETOS	VALOR UNITARIO	UNIDADES	PRECIO DE COMPRA
1	Utensilios: martillo y metro	Martillo: \$15.000 Metro: \$5.000	5 10	\$125.000
2	Escaleras	\$241.188	2	\$482.376
3	Radios	\$114.622	8	\$916.976
4	Estantería	\$150.000	1	\$150.000
5	Insumos	---	---	\$40.000
6	Señales	---	10	\$98.000
7	Rotuladores	\$520	300	\$150.000
8	Cinta doble faz	3.351,54	30	100.546
9	Papelería	---	---	\$100.000
10	Insumos de aseo	---	---	\$50.000
TOTAL INVERSIÓN PROYECTO				\$2.212.898

Fuente: Autora del Proyecto