
**ANALISIS Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE
ELECTROINDUSTRIAL S.A.**

LISETH JOHANNA GAMBOA SUÁREZ

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

2014

**ANALISIS Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE
ELECTROINDUSTRIAL S.A.**

LISETH JOHANNA GAMBOA SUÁREZ

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Director:

Ing. ELIANA MARCELA PEÑA TIBADUIZA

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

2014

DEDICATORIA

A lo largo del camino son varias las adversidades que se presentan día a día, por ello quiero ofrecer el logro alcanzado:

A Dios por fortalecerme en cada instante de mi vida.

A mis padres por su constante entusiasmo, apoyo, comprensión y amor que permitió culminar este gran logro.

A mis hermanos, por su ayuda en momentos difíciles, por sus risas y palabras de aliento que permitían continuar con el esfuerzo y la dedicación.

A mis familiares cercanos que fueron fuente de unión y apoyo en este proceso.

A mis amigos, y personas muy especiales que fueron guía y ejemplo en cada momento de aprendizaje y crecimiento personal y profesional.

A la docente Eliana Marcela Peña por sus aportes académicos que contribuyeron en el desarrollo de este proyecto.

Al personal de Electroindustrial S.A. por la oportunidad de aprender y crecer laboralmente y por el acompañamiento diario en el desarrollo del presente proyecto de grado.

JOHANNA GAMBOA.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	16
CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS	18
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	19
1.1 GENERALIDADES DE ELECTROINDUSTRIAL S.A.....	19
1.1.1 Identificación de la empresa, Electroindustrial S.A	19
1.1.2 Localización de ELECTROINDUSTRIAL S.A.	22
1.1.3 Estructura organizativa.	22
1.1.4 Número de empleados.....	22
1.1.5 Plan estratégico	23
1.1.6 Mercados que atiende.....	25
1.1.7 Proveedores.....	26
1.1.8 Descripción general del macroproceso	26
1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO.....	28
1.2.1 Objetivo general.....	28
1.2.2 Objetivos específicos	28
1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	29
1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA	30
1.5 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO.....	30
1.5.1 Fase A: Identificación de la empresa	31
1.5.2 Fase B: Plan de mejora	33
2. MARCO TEÓRICO	36
2.1 DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA	36
2.2 DIAGNÓSTICO LOGÍSTICO	37
2.3 ZONA DE ALMACENAMIENTO	38
2.4 FUNCIONES QUE DEBEN SER CUBIERTAS POR UN ALMACÉN	40

2.5 ALMACENAMIENTO Y UBICACIÓN DE LA MERCANCÍA	40
2.6 LAY-OUT	42
2.7 DISEÑO DEL ALMACÉN	42
2.8 PICKING	43
2.8.1 Métodos de preparación de pedidos	45
2.9 MUESTREO DEL TRABAJO	47
2.9.1 Metodología del muestreo del trabajo	48
2.10 LEAN MANUFACTURING	49
2.10.1 Siete tipos de desperdicios	50
Figura 4. Siete desperdicios	50
2.10.2 Despilfarro 5MQS	51
Tabla 6. Despilfarro 5MQS	51
3. DIÁGNOSTICO DE LA EMPRESA	53
3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO	53
3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS	54
3.2.1 Recepción de mercancías	54
3.2.2 Ingreso al sistema	57
3.2.3 Almacenamiento	58
3.2.4 Coordinación de inventarios	67
3.2.5 Verificación de existencias	67
3.2.6 Preparación de pedidos – Picking	68
3.2.7 Toma de tiempos por muestreo del trabajo – Situación Inicial	75
4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN LOGÍSTICA	78
4.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA OPERATIVO DE GESTIÓN DE RECIBO	78
4.2 ANÁLISIS DE ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL ALMACÉN	80
4.2.1 Clasificación ABC del material según ganancia bruta y rotación	80
4.2.2 Resultados de la clasificación ABC	82
4.3 PRINCIPIOS DE ALMACENAMIENTO, PARA DETERMINAR LA UBICACIÓN FIJA	84

4.4 INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL ALMACÉN	86
4.5 SISTEMAS DE MANIPULACIÓN Y ORGANIZACIÓN FÍSICA DEL ALMACÉN	87
4.6 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE PEDIDOS.....	88
4.7 LEAN MANUFACTURING	91
5. PROBLEMAS CRITICOS IDENTIFICADOS	94
5.1 PROBLEMAS DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍA	94
5.2 PROBLEMAS DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO	95
5.3 PROBLEMAS DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS.....	96
6. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA	98
6.1 PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍA	98
6.1.1 Propuesta: Planificación de recepción de materiales.....	98
6.1.2 Objetivos de la propuesta	99
6.1.3 Plan de implementación.....	100
6.1.4 Recomendaciones en la implementación de la propuesta	102
6.2 PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO....	102
6.2.1 Propuesta: Demarcación de zonas de almacenaje y ubicación fija para los productos	103
6.2.2 Objetivos de la propuesta	103
6.2.3 Plan de Implementación.....	104
6.2.4 Recursos Necesarios	113
6.3 EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA.....	113
7. CONCLUSIONES	116
8. RECOMENDACIONES.....	118
BIBLIOGRAFIA	121
ANEXOS	

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Localización Electroindustrial S.A.....	22
Figura 2. Distribución geográfica de clientes de ELECTROINDUSTRIAL S.A.	26
Figura 3. Cadena de distribución	27
Figura 4. Siete desperdicios	50
Figura 5. Recepción de mercancías	55
Figura 6. Registro de recepción de mercancías.....	56
Figura 7. Registro de producto no conforme.....	57
Figura 8. Evidencia fotográfica tercer piso.....	61
Figura 9. Carrete puesto en estante	71
Figura 10. Carrete puesto en montaje	71
Figura 11. Partes de la medidora de cable	71
Figura 12. Partes de medidores de cable	72
Figura 13. Pictogramas de uso internacional.....	88
Figura 14. Codificación por estanterías	105
Figura 15. Diseño de la demarcación por piso.....	107
Figura 16. Identificación del módulo	108
Figura 17. Identificación del nivel.....	108
Figura 18. Ubicación del producto	109
Figura 19. Diseño de etiqueta para ubicación fija.....	112
Figura 20. Gato hidráulico.....	118

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Clasificación según el CIIU	20
Tabla 2. Empresas que pertenecen al grupo ie.	21
Tabla 3. Número de Empleados	23
Tabla 4. Según origen y destino	38
Tabla 5. Ventajas y desventajas del muestreo del trabajo.	47
Tabla 6. Despilfarro 5MQS	51
Tabla 7. Medidas de los estantes	61
Tabla 8. Herramientas y equipo	62
Tabla 9. Despachos Nacionales	73
Tabla 10. Control de entrega de pedidos Nacionales	74
Tabla 11. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Nacionales – Situación inicial	76
Tabla 12. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Locales – Situación inicial	77
Tabla 13. Problemas en Recepción de mercancías.....	94
Tabla 14. Problemas del proceso de almacenamiento	96
Tabla 15. Problemas del proceso de preparación de pedidos	97
Tabla 16. Resumen de Clasificación ABC por ganancia bruta	82
Tabla 17. Resumen de Clasificación ABC por rotación	83
Tabla 18. Matriz de clasificación ABC.....	83
Tabla 19. Especificación de grupos-ABC.....	84
Tabla 20. Control de citas de transportadoras	99
Tabla 21. Implementación control de citas transportadoras.....	102
Tabla 22. Identificación por pisos.....	106

Tabla 23. Recursos necesarios.....	113
Tabla 24. Resultados recepción de mercancías	114
Tabla 25. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Nacionales – Mejora implementada	115
Tabla 26. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Locales – Mejora implementada	115

LISTA DE ANEXOS

Los anexos de este trabajo se adjuntan en medio digital a través de un CD.

- ANEXO 1. Estructura Organizacional de Electroindustrial S.A
- ANEXO 2. Lista de proveedores
- ANEXO 3. Diagrama de Flujo de recepción de mercancías
- ANEXO 4. Diagrama de flujo de almacenamiento
- ANEXO 5. Lista de chequeo para almacenamiento
- ANEXO 6. Distribución del Layout del primer piso de la bodega
- ANEXO 7. Distribución del Layout del mesanine de la bodega
- ANEXO 8. Distribución del Layout del tercer piso de la bodega
- ANEXO 9. Distribución del Layout del cuarto piso de la bodega
- ANEXO 10. Registros fotográficos del primer piso
- ANEXO 11. Registros fotográficos del mesanine o segundo piso
- ANEXO 12. Registros fotográficos del tercer piso
- ANEXO 13. Registros fotográficos del cuarto piso
- ANEXO 14. Ubicación actual de algunos artículos en bodega
- ANEXO 15. Diagrama de flujo de pedidos locales
- ANEXO 16. Informe de operaciones de lotes
- ANEXO 17. Factura emitida al cliente
- ANEXO 18. Diagrama de flujo de pedidos nacionales e instructivo
- ANEXO 19. Toma de tiempos por muestreo del trabajo - Situación inicial
- ANEXO 20. Diagrama causa y efecto de procesos mencionados
- ANEXO 21. Diagrama causa y efecto de recepción de mercancía
- ANEXO 22. Registros físicos de recepción de mercancías
- ANEXO 23. Cuantificación de proveedores de días específicos
- ANEXO 24. Clasificación ABC de ganancia bruta y rotación

-
- ANEXO 25. Cuantificación de pedidos nacionales y locales
 - ANEXO 26. Lista de chequeo para tratamiento de pedidos
 - ANEXO 27. Lista de chequeo para identificar despilfarros
 - ANEXO 28. Circular No. 001 proveedores
 - ANEXO 29. Cronograma de actividades para propuesta ubicación fija de productos
 - ANEXO 30. Clasificación por grupos
 - ANEXO 31. Codificación de los productos
 - ANEXO 32. Factura de venta actual
 - ANEXO 33. Capacitación de la demarcación del Layout
 - ANEXO 34. Tutorial para capacitaciones
 - ANEXO 35. Minutas de reuniones y evidencias fotográficas
 - ANEXO 36. Cotizaciones
 - ANEXO 37. Toma de tiempos por muestreo del trabajo - situación actual
 - ANEXO 38. Distribución actual del Layout de los cuatro pisos

RESUMEN

TÍTULO: ANALISIS Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA ELECTROINDUSTRIAL S.A.*

AUTOR: GAMBOA SUÁREZ, Liseth Johanna **

PALABRAS CLAVES: Mejoramiento, almacenamiento, recepción de mercancías, diagnóstico, procesos logísticos.

DESCRIPCIÓN

El presente proyecto de grado se fundamenta en el mejoramiento del sistema de almacenamiento de Electroindustrial S.A. el cual involucra procesos como recepción de mercancías y preparación de pedidos. Ésta empresa con cobertura a nivel local, regional y nacional es de origen Santandereano; dedicada a la comercialización de materiales eléctricos de baja, media y alta tensión en el nororiente Colombiano, son especialistas en control eléctrico y automatización de mecanismos, cuentan con productos a la vanguardia de las nuevas tecnologías y requerimientos de la industria.

En busca del mejoramiento continuo éste proyecto inicia con un previo diagnóstico en el cual se realiza la descripción y estudio de los procesos involucrados; posteriormente se procede al análisis de la situación logística actual, para identificar los puntos críticos que pueden ser objeto de mejoras y los principales problemas que se presentan en el desarrollo de cada operación. A partir de esto, se plantean propuestas de mejora en los procesos de almacenamiento y recepción de mercancías, con el propósito de perfeccionar su funcionamiento y así mantenerse firme y competitiva en el mercado, cumpliendo entregas oportunas y eficientes para mantener la satisfacción de los clientes, mayor organización en la bodega y establecer trazabilidad en los procesos mencionados.

* Práctica empresarial.

** Escuela de estudios industriales y empresariales. Ingeniería industrial. Eliana Marcela Peña.

SUMMARY

TITLE: ANALISIS Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA ELECTROINDUSTRIAL S.A. *

AUTHOR: GAMBOA SUÁREZ, Liseth Johanna **

KEY WORDS: Improvement, storage, receiving, diagnostics, logistics processes.

DESCRIPTION

The present dissertation is based on the improvement of the storage system from Electroindustrial S.A which involves merchandise receiving and picking. This enterprise with coverage at local, regional and national levels is a Santanderean company dedicated to trade electrical materials of low, medium and high voltage in the Colombian northeast. They are specialists in electric automation and control mechanisms; they have products at the forefront of new technologies and industry requirements

Looking for a continuous improvement, this project starts firstly with a diagnosis, in which is carry out a description and a study of the processes involved. Secondly, an analysis of the current logistic situation led us to identify critical points that can be improved and the main problems detected when an operation is being executed. From this information, ideas of improvement in the storage process and merchandise receiving are proposed, in order to improve their performance their operation and so remain firm and competitive in the market, provided timely and efficient deliveries to maintain customer satisfaction, largest organization in the cellar and establish traceability in these processes and in the future, standardize the presence of their products in other companies which are part of the ie group, which is the group that Electroindustrial belongs to.

* Bussines practice.

** School of Industrial and Bussines Studies. Industrial Engineering. Eliana Marcela Peña.

INTRODUCCIÓN

A través de la historia se ha considerado la logística como un proceso de planificación y control de flujo de materiales, es decir un conjunto de tareas complementarias que no agregan valor a un bien o servicio, ;sin embargo la alta competitividad de los mercados y las exigencias de los consumidores han posicionado este concepto como una serie de actividades fundamentales que crean valor para los clientes, esto por supuesto ha generado una necesidad y más que una necesidad, una exigencia para las empresas que compiten para cautivar los mercados actuales.

No obstante uno de los procesos logísticos que aborda el presente proyecto, es de vital importancia para la organización, ya que el mejoramiento de éste acarrea satisfacción al cliente generando entregas oportunas en el menor tiempo. Por ello, a partir del diagnóstico realizado y revisión literaria acerca de los sistemas de almacenamiento, se plantean los objetivos con el fin de abordar los puntos críticos detectados y evidenciar oportunidades de mejora para plantear propuestas adecuadas, que contribuyan con el crecimiento de la empresa.

El diagnóstico parte de aspectos globales de cada proceso, seguido de una descripción detallada de su funcionamiento ejecutado en la empresa, incluyendo aspectos positivos y negativos de cada una de las tareas, para finalmente culminar con la selección de la tarea más crítica y una propuesta de mejora.

El desarrollo del presente proyecto se lleva a cabo en ocho capítulos de la siguiente manera:

El Capítulo 1 contiene las generalidades del proyecto y de la empresa; el capítulo 2 referencia el marco teórico, seguido del capítulo 3. Diagnóstico de la empresa y

capitulo 4. Análisis de la situación logística; luego el capítulo 5. Problemas críticos identificados; capítulo 6. Propuestas de mejora y finalmente revisar el cumplimiento de los objetivos propuestos para plantear las respectivas conclusiones y recomendaciones pertinentes en el desarrollo del trabajo.

CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

A continuación se presenta relación del numeral y página del documento donde se da enlace al cumplimiento de cada objetivo del proyecto.

OBJETIVOS	CUMPLIMIENTO	PÁG.
Realizar diagnóstico del sistema de almacenamiento en ELECTROINDUSTRIAL S.A. con el fin de identificar fortalezas de la operación y punto crítico que puede ser objeto de mejoras.	3.2.1 Recepción de mercancías	51
	3.2.3 Almacenamiento	55
	3.2.3.1 Descripción área de almacenaje.	55
	3.2.3.2 Elementos y herramientas utilizadas en el área de almacenamiento:	59
	3.2.6 Preparación de pedidos – Picking.	65
Definir los principios y estrategias de ubicación de los productos en la bodega para mejorar tiempos en la preparación de pedidos y despachos.	4.2 ANÁLISIS DE ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL ALMACÉN	77
	4.2.1 Clasificación ABC del material según ganancia bruta y rotación.	77
	4.2.2 Resultados de la clasificación ABC	79
	4.3 PRINCIPIOS DE ALMACENAMIENTO, PARA DETERMINAR LA UBICACIÓN FIJA	81
	6.2.3.4 Fase 4. Determinación de los requerimientos de espacio y asignación de ubicación de productos	106
Codificar e implementar en el sistema de información (SAP BUSSINES ONE) nueva ubicación de los productos para facilitar al operario preparación de pedidos	6.2.3.3 Fase 3. Demarcación del Layout por codificación de estanterías	102
	6.2.3.5 Fase 5: Codificación de ubicaciones fijas en SAP	107
Socializar y capacitar al personal operativo y administrativo al finalizar la codificación en el sistema, con el fin de agilizar los procesos de alistamiento y despacho de mercancía.	6.2.3.7 Fase 7. Capacitación para el personal operativo y administrativo	109

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 GENERALIDADES DE ELECTROINDUSTRIAL S.A.

1.1.1 Identificación de la empresa, Electroindustrial S.A.
ELECTROINDUSTRIAL S.A. es una empresa de origen santandereano, con cobertura a Nivel Nacional, dedicada a la comercialización de Materiales Eléctricos de Baja, Media y Alta tensión. Son especialistas en control eléctrico y automatización de mecanismos; cuentan con productos a la vanguardia de las nuevas tecnologías y requerimientos de la industria.

Razón social:

ELECTROINDUSTRIAL S.A. – NIT: 804.014.611 – 8 Régimen Común, matrícula mercantil No. 100203 según Registro Único Empresarial (Cámara de Comercio).¹

Objeto social:

Su clasificación en el CIIU (Código Industrial Internacional Uniforme) según su actividad es la 5143: Venta al por mayor de materiales de construcción, artículos de ferretería y equipo de materiales de fontanería y calefacción².

¹ Registro Único Empresarial. [Citado 2 de julio de 2013]. Disponible en internet: <
[http://www.rue.com.co](http://www.rue.com.co/RUE_WebSite/consultas/DetalleRM.aspx?codcamara=05&matricula=9000093376)

²: Registro Único Empresarial. [Citado 2 de julio de 2013]. Disponible en internet: <
http://www.rue.com.co/RUE_WebSite/consultas/DetalleRM.aspx?codcamara=05&matricula=9000093376>

Clasificación como sociedades por tamaño del CIU:

Tabla 1. Clasificación según el CIU³

No	CIU Cámaras	Descripción	Micro	Pequeña	Mediana	Grande	Total	Porcentaje
1566	G514100	Comercio al por mayor de materiales de construcción, ferreteria y vidrio	1740	598	154	34	2526	0.0103869402524770

Reseña histórica:

ELECTROINDUSTRIAL S.A. es una comercializadora de materiales eléctricos de baja, media y alta tensión fundada por Cecilio Alberto Vera Rojas y José Porras Ramírez en el año 2003, durante este período se ha consolidado en el nororiente del país como una empresa líder en el sector eléctrico e industrial donde atiende las necesidades de empresas y organizaciones ubicadas en el sector petrolero, comercial, estatal, educativo y de la construcción.

En el 2010, en vista de los cambios visionarios y búsqueda de crecer su cobertura nacional y ampliar la red de distribución, decide vincularse a lo que hoy es ie® grupo, la red de distribución más grande del país en el sector; el grupo empresarial con la mayor diversificación y alcance en portafolio del país está compuesto por diversas empresas en varias ciudades del país (todas dedicadas al sector eléctrico). A continuación se mencionan las ciudades y algunas de las empresas que pertenecen al grupo. Tabla 2.

³ Colombia Enterprise. [Citado 2 de julio de 2013] Disponible en internet: <http://www.colombiaenterprise.com/index.php?option=com_joodb&view=catalog&joobase=19&search=G514100&Itemid=30&lang=es>

Tabla 2. Empresas que pertenecen al grupo ie.

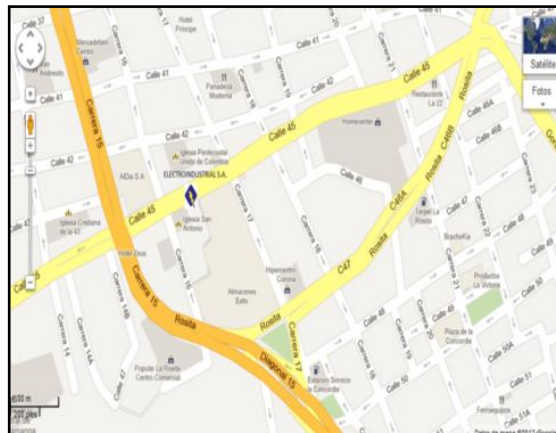
CIUDAD	EMPRESA/SUCURSAL
Bucaramanga	
Bucaramanga	
Medellín	
Bogotá	
Bogotá – Villavicencio	
Bogotá	
Bogotá	

Actualmente es una sociedad anónima que cuenta con tres accionistas, Mauricio Oswaldo Lozano Marín y sus fundadores el Sr. Cecilio Vera y José Porras quienes con su conocimiento y experiencia, aunaron esfuerzos y consolidaron lo que hoy es una de las empresas más importantes en la comercialización de materiales eléctricos, que distribuye sus productos a clientes ubicados en todo el territorio colombiano y cuenta con proveedores de gran reconocimiento en el sector.⁴

⁴ REYES. Yelitza. Plan prospectivo estratégico de Electroindustrial S.A. para el 2013. [Citado 2 de julio de 2013]. p.13 Disponible en internet: <<http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/1298/1/Yelitza%20P>>

1.1.2 Localización de ELECTROINDUSTRIAL S.A. Actualmente, ELECTROINDUSTRIAL S.A se encuentra ubicado en la Carrera. 17 No. 45-149 Bucaramanga, Santander. PBX: 7 6970857, FAX: 7 6704175.⁵

Figura 1. Localización Electroindustrial S.A.



1.1.3 Estructura organizativa. Electroindustrial S.A. está conformada por siete áreas funcionales: recursos humanos, gestión logística, mercadeo y ventas, compras y suministros, mantenimiento e infraestructura, gestión de la calidad y gestión financiera, dentro de las cuales están clasificados todos los cargos con los que cuenta la organización. *Anexo 1. Estructura Organizacional de Electroindustrial S.A.*

1.1.4 Número de empleados. Actualmente en Electroindustrial S.A. se tienen 45 cargos y 79 empleados, distribuidos de la siguiente manera:

⁵ Dponible en internet: <<http://maps.google.es/>>

Tabla 3. Número de Empleados

CARGOS	No. Empleados	CARGOS	No. Empleados
APRENDIZ E. LECTIVA	1	COORDINADOR COMERCIAL	1
APRENDIZ E. PRODUCTIVA	1	COORDINADORA CALIDAD	1
APRENDIZ SENA ETAPA LECTIVA	1	DESPACHADOR	1
ASESOR COMERCIAL	16	DESPACHADOR NAL	1
ASISTENTE COMERCIAL	1	DIRECTOR COMERCIAL	1
ASISTENTE COMPRAS	1	DIRECTOR LOGISTICO	1
ASISTENTE DE COMPRAS	1	GERENTE ADMINISTRATIVA	1
AUDITOR DE INVENTARIOS	1	GERENTE APOYO	1
AUDITORA ADMINISTRATIVA	1	GERENTE GENERAL	1
AUX. SVICIOS GRALES	1	GERENTE TECNICO	1
AUX.COMPRAS Y LOGISTICA	1	JEFE DE BODEGA	1
AUXILIAR ARCHIVO	2	JEFE DE CARTERA	1
AUXILIAR BODEGA	8	JEFE DE COMPRAS	1
AUXILIAR CABLES	1	JEFE DE RECURSOS HUMANOS	1
AUXILIAR CARTERA	2	JEFE DESPACHOS LOCALES	1
AUXILIAR CONTABLE	2	MENSAJERO	4
AUXILIAR ELECTRICO	4	PROFESIONAL ILUMINACIÓN	1
AUXILIAR TESORERIA	1	RECEPC. MCIA	1
CAJERA	1	RECEPCIONISTA	1
CONDUCTOR	4	SECRETARIA COMERCIAL	1
CONTADOR	1	TÉCNICO DE SISTEMAS	1
COORD. ILUMINACIÓN	1	TESORERA	1
		VIGILANTE	1
		TOTAL	79

1.1.5 Plan estratégico

Misión. “Son una comercializadora de Materiales Eléctricos de Baja, Media, Alta tensión y Telefonía; que ha llegado a consolidarse en los sectores Eléctrico, Industrial, Educativo, Estatal; caracterizándose por el compromiso insaciable en la

búsqueda de un propósito principal, la satisfacción de las necesidades de sus clientes; es por esto que ofrecen productos de proveedores confiables, acompañados de servicios provenientes de personal capacitado y comprometido en la búsqueda de mejorar”.⁶

Visión. “En el 2015 espera ser una comercializadora de materiales eléctricos líder en el mercado; incrementando la cobertura de distribución y comercialización nacional; así mismo ampliando su portafolio de productos importados y respaldando la calidad de sus actividades con la certificación en la norma ISO 9001-2008”.⁷

Política de Calidad. En ELECTROINDUSTRIAL S.A, comercializan y distribuyen materiales eléctricos trabajando con personal competente quienes constantemente se esfuerzan por mejorar la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad a través del suministro a sus clientes de un amplio portafolio de productos y servicios con calidad garantizada, precios competitivos y entregas oportunas, ofreciendo una adecuada asesoría técnica, cumpliendo con los requisitos legales del entorno y facilitando a sus clientes la atención en cualquier lugar del país. ⁸

Objetivos de Calidad

- ✓ Trabajar la eficacia y eficiencia de los procesos, a través del desarrollo de una cultura de mejora continua.

⁶Electroindustrial S.A. [Citado 2 de julio de 2013] Disponible en internet: <http://www.electroindustrial.co/index.php?option=com_content&view=article&id=47&Itemid=27>

⁷ Ibid

⁸ REYES. Yelitza. Plan prospectivo estratégico de Electroindustrial S.A. para el 2013. [Citado 2 de julio de 2013]. p.24 Disponible en internet: <<http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/1298/1/Yelitza%20P>>

- ✓ Ofrecer a los clientes productos y servicios adaptados a sus requisitos y a las exigencias legales, con el fin de satisfacer sus necesidades y expectativas.
- ✓ Fomentar el desarrollo de la competencia del talento humano para la mejora del funcionamiento de la organización.
- ✓ Desarrollar una situación financiera que favorezca el crecimiento de la organización y de todos sus integrantes.

1.1.6 Mercados que atiende. Electroindustrial S.A., pese a su enfoque mayorista (previamente reconocido en su código dentro del CIIU), también presenta un modelo de distribución minorista, de este modo la empresa muestra un comportamiento bimodal de distribución (minorista y mayorista).

Actualmente, la empresa atiende mercados locales, regionales y nacionales, tales como Santa Marta, Cartagena, Valledupar, Cúcuta, Barbosa, San Gil, Socorro, Barrancabermeja, Santa Roras, San Vicente, entre otros, así dentro del mercado local, la empresa ofrece a sus clientes productos al por mayor y al detal y a nivel nacional únicamente despacha pedidos al por mayor a efectos de disminuir los costos de transporte.

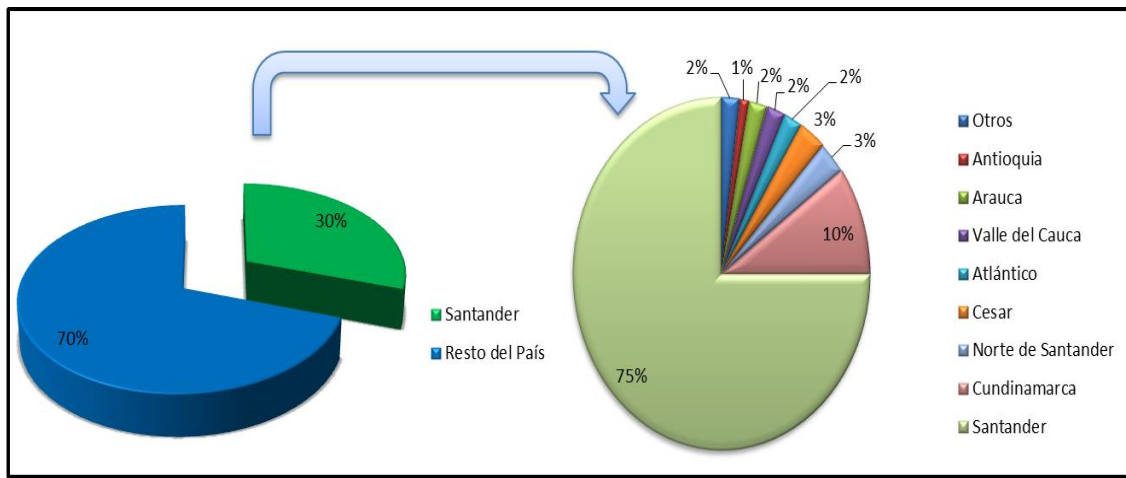
Los sectores especiales a los que se dirige Electroindustrial S.A. son:

- ✓ Sector industrial
- ✓ Sector de la construcción
- ✓ Sector comercial
- ✓ Sector estatal y educativo

Adicionalmente, se dirige a hogares en general atendiendo sus necesidades con productos básicos tales como bombillas, toma corrientes, tornillos, etc.

Es de anotar la gran importancia que tiene la empresa en el departamento de Santander, siendo este el departamento que más ventas e ingresos genera para la empresa.

Figura 2. Distribución geográfica de clientes de ELECTROINDUSTRIAL S.A.

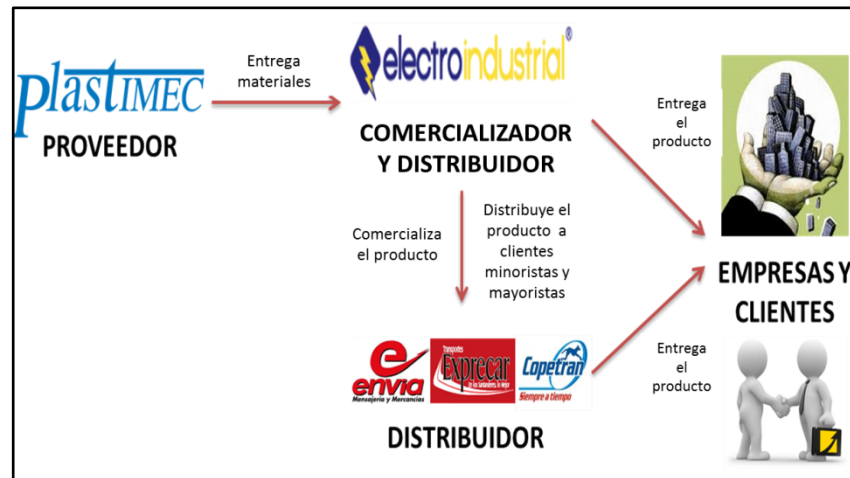


Fuente: <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/1298/1/Yelitza%20P>

1.1.7 Proveedores. Actualmente Electroindustrial S.A. cuenta con un amplio portafolio de productos, por lo tanto su gama de proveedores es lo suficientemente amplia. *Anexo 2. Lista de proveedores*

1.1.8 Descripción general del macroproceso. Debido a que el proceso que se realiza en la empresa es de distribución y comercialización (Figura 3), es necesario aclarar que Electroindustrial S.A. es un distribuidor mayorista o centro de distribución, el cual cuenta con dos tipos de servicios de acuerdo al hábito de compra del cliente:

Figura 3. Cadena de distribución



1.1.8.1 Distribución minorista: Cabe mencionar, que se le atribuye el título de cliente minorista, a quienes realizan compras con poca frecuencia en la empresa, sin importar el volumen de compra. En este proceso el cliente llega a las instalaciones de Electroindustrial S.A. y es atendido por un asesor comercial, que realiza la cotización de los productos que el cliente desea. Una vez el cliente aprueba la cotización, se realiza el pedido y se ingresa al sistema (SAP). Luego de verificar la disponibilidad del material, la factura es enviada a la sección de pedidos nacionales o locales, en donde se alista y se envía el producto. El cliente cancela el valor del producto deseado, y se le hace entrega directa. Si en llegado caso el producto no se encuentra disponible, se emite orden de compra a decisión del cliente, debido a su disponibilidad de tiempo.

1.1.8.2 Distribución mayorista: Abarca la comercialización de productos a empresas y organizaciones tanto públicas como privadas, pero aquellas cuya frecuencia de compra es continua, es decir clientes que solicitan pedidos periódicamente. Este proceso al igual que en la distribución minorista, el cliente realiza el contacto con la empresa ya sea de manera presencial, electrónica, o

telefónica. Se hace el proceso de cotización, se ingresa al sistema (SAP), se emite factura y se prepara el pedido para ser enviado; en caso necesario se emite orden de compra para solicitar material.

Al final, el producto es entregado al cliente en las fechas establecidas, y en las condiciones requeridas. En algunos casos se deben hacer distribuciones a otras ciudades del país y los tiempos de entrega son mayores, pero todo se establece previamente a la hora de realizar el pedido.

1.2 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.2.1 Objetivo general. Analizar y mejorar el sistema de almacenamiento de ELECTROINDUSTRIAL S.A. para alcanzar mayores niveles de desempeño a nivel de servicio al cliente y eficiencia de las operaciones.

1.2.2 Objetivos específicos

- ✓ Realizar diagnóstico del sistema de almacenamiento en ELECTROINDUSTRIAL S.A. con el fin de identificar fortalezas de la operación y punto crítico que puede ser objeto de mejoras.
- ✓ Definir los principios y estrategias de ubicación de los productos en la bodega para mejorar tiempos en la preparación de pedidos y despachos.
- ✓ Codificar e implementar en el sistema de información (SAP BUSSINES ONE) nueva ubicación de los productos para facilitar al operario preparación de pedidos.
- ✓ Socializar y capacitar al personal operativo y administrativo al finalizar la codificación en el sistema, con el fin de agilizar los procesos de alistamiento y despacho de mercancía.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

ELECTROINDUSTRIAL S.A. es una empresa de origen Santandereano, con cobertura a nivel nacional, regional y local; dedicada a la comercialización de materiales eléctricos de baja, media y alta tensión que ha llegado a consolidarse en los sectores Eléctrico, Industrial, Educativo, Estatal entre otros. Al vincularse en el 2003 al grupo ie, Electroindustrial S.A. permanece en búsqueda de mejoramiento continuo en todas sus áreas, no obstante en el desarrollo de su objeto social, eje fundamental de su operación, presenta diversas falencias en sus procesos logísticos, ocasionando retrocesos en las metas y alcances que dicha compañía espera obtener.

El desarrollo de la metodología para el planteamiento del problema se basó en la revisión bibliográfica que plantea ANAYA y POLANCO⁹ en “Innovación y mejora de procesos logísticos”, donde se concluyó que para hacer un estudio de procesos logísticos, es necesario analizar los elementos que interactúan en cada una de las actividades relacionadas en el desarrollo de la cadena de valor de la organización.

En consecuencia, el proceso de diagnóstico se inició con la descripción de los procesos que generan un impacto positivo en el sistema de almacenamiento; como recepción de mercancías, preparación de pedidos y despachos de los mismos. El objetivo de este análisis era identificar los puntos críticos de los procesos para mejorar su funcionamiento y así mantenerse firme y competitiva en el mercado.

⁹ ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: ESIC. Editorial 2005. Pág. 143-153

1.4 JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

Al ser Electroindustrial S.A. una comercializadora de materiales eléctricos posicionada en el nororiente colombiano como una empresa líder en el sector eléctrico e industrial, cabe mencionar que uno de los objetivos primordiales para esta organización es mantener al cliente satisfecho, cumpliendo día a día las metas en todas las áreas, por ello es necesario conservar las entregas oportunas y eficientes, siendo el proceso de almacenamiento uno de los principales factores influyentes para cumplir dicho propósito.

Por lo anterior, la realización de este proyecto es fundamental para mantener la satisfacción de los clientes, buscando plantear mejoras en el sistema de almacenamiento, relacionando directamente procesos como recepción de mercancías y preparación de pedidos.. De acuerdo a lo mencionado, es visible la problemática que vive esta compañía, por ello se propone analizar detenidamente el sistema actual de almacenamiento con el objetivo de disminuir los tiempos en alistamiento – picking, tener mayor organización en la bodega y establecer trazabilidad en dichos procesos, los cuales permitan un mejor control, generando eficiencia ante el cliente.

1.5 METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se presenta la metodología por medio de fases las cuales están comprendidas por etapas para el desarrollo y finalización del proyecto; permitiendo

dar cumplimiento a los objetivos planteados, según actividades sugeridas por ANAYA y POLANCO.¹⁰

1.5.1 Fase A: Identificación de la empresa. Para el presente estudio, es necesario tener conocimientos claros de aspectos generales y procesos de gestión; como su estructura organizacional, misión, visión, políticas de calidad, mercados que atiende, proveedores entre otros aspectos. Lo anterior se realiza por medio de acciones propuestas por ANAYA y POLANCO, como entrevistas preliminares, visita a las instalaciones y recopilación de información general descrita a continuación:

- ✓ Entrevista preliminar: Se llevará a cabo una reunión con los directivos de la empresa con el propósito de establecer para el proyecto, los objetivos a realizar, el personal requerido para la realización del trabajo y el cronograma de las actividades a realizar
- ✓ Visita a las instalaciones: Recorrer las instalaciones de la empresa, con el fin de tener claridad de las áreas involucradas en el proyecto, recepción de mercancías, zona de despachos y la bodega en general (lugar de ingreso y egreso del material), de tal forma que se puedan identificar los recursos y el sistema de trabajo en las diferentes áreas donde se llevan a cabo los procesos.
- ✓ Recopilación de información general: Misión, visión, políticas de calidad entre otras, entregada por directivos y coordinadores de la organización, quienes accedieron cordialmente a dicha solicitud.

¹⁰ ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: ESIC. Editorial 2005. Pág. 157-197

1.5.1.1 Etapa I-A: Diagnóstico Logístico. Esta fase tiene como enfoque fundamental detectar los puntos críticos que necesiten mejoras de los procesos logísticos “recepción de mercancía, almacenamiento y picking” de la empresa Electroindustrial S.A.

Para ello se estudia la situación actual que presenta la empresa, pues lo que busca este proyecto es priorizar las deficiencias encontradas a través de análisis para los procesos logísticos mencionados y de esta forma identificar falencias que repercuten en el cumplimiento de metas. Con base en lo anterior, se diseñan propuestas de mejora en los procesos que así lo requieran, permitiendo a la empresa un mejoramiento continuo.

1.5.1.2 Etapa II-A: Análisis de la situación logística. Al momento de iniciar un adecuado estudio es necesario mantener una visión panorámica completa del escenario que se pretende analizar, en este caso los cuatro pisos de bodega, y de esta forma conocer aspectos concretos que permitan hacer una síntesis del proceso logístico enjuiciado, por medio de las siguientes actividades sugeridas por los autores Anaya y Polanco.¹¹

1. Análisis del sistema operativo de gestión (Recepción de mercancías)

Se analizan algunos factores relacionados directa o indirectamente con el proceso, para ello se basa en determinados puntos fundamentales para detectar anomalías en el proceso de picking como cuantificación del volumen de pedidos despachados por mes a nivel local y nacional. y recepción de mercancías por día.

¹¹ Ibid

2. Análisis de estructura y organización del almacén

El objetivo primordial de este análisis es conocer la capacidad disponible y deseable, según el nivel de stock requerido por medio de:

- ✓ Estudio de los sistemas de manipulación y almacenaje utilizados. Revisión del sistema de identificación y señalización de la mercancía.
- ✓ Análisis del área de almacenamiento (Bodega) según, dimensiones, niveles de ubicación por zonas de almacenaje, número de espacios por estante y recursos con los que trabajan, a través de estudio de tiempos y diagrama causa-efecto de dichos procesos.
- ✓ Evaluación de las técnicas de almacenamiento que actualmente se utilizan.

3. Análisis del tratamiento de pedidos

Se analiza el proceso que realizan los auxiliares de bodega, en alistamiento de mercancía, empaque y rotulado, con el objeto de detectar las fallas que se presentan. Se observará detalladamente los métodos que manejan en este proceso, desplazamientos, demoras, tiempos, etc.

1.5.1.3 Etapa III-A: Conclusiones del análisis de la situación logística. Se evidencian las fallas que existen en cada uno de los procesos analizados “recepción de mercancías, almacenamiento y picking” con objetivo de concluir las causas principales y las consecuencias de cada una de éstas.

1.5.2 Fase B: Plan de mejora

1.5.2.1 Etapa I-B: Propuestas de mejora. Se diseñarán las propuestas de mejora teniendo en cuentas las fallas detectadas en el diagnóstico logístico y de ésta forma mejorar la eficiencia y calidad en los procesos de recepción de mercancías, picking y despachos, por ello se utilizará la filosofía de Lean Manufacturing, la

cual busca incrementar la productividad, reducir costos y lograr competir globalmente por medio de herramientas que permitan eliminar todos los desperdicios y reducir el tiempo entre el pedido del cliente y el envío del mismo.¹²

En el desarrollo de cada una de las propuestas se definen las actividades que se ejecutarán, responsables y presupuestos, para su posterior evaluación y aprobación por parte de la dirección.

1.5.2.2 Etapa II-B: Implementación de las propuestas de mejora. Luego de ser estudiadas y aprobadas las propuestas de mejora para determinados procesos, se procede a iniciar la respectiva demarcación de las áreas en la bodega de acuerdo a parámetros analizados, de esta forma al definir una ubicación fija para cada producto, esto permitirá disminuir tiempos en picking y aumentar despachos a nivel nacional y local. No obstante es importante recibir por parte de la empresa elementos necesarios para dicha implementación, con el objetivo de que cumplan a cabalidad las expectativas que se tienen.

1.5.2.3 Etapa III-B: Capacitación al personal operativo y administrativo. Después de implementar algunos cambios en la bodega, es necesario capacitar al personal involucrado en dichos procesos, con el fin de que se encuentren al tanto de las modificaciones realizadas y de ésta forma lograr la adaptación del personal para la ejecución de tareas como preparación de pedidos y despachos, logrando su ayuda y compromiso en este proceso.

¹² LEAN SOLUTIONS. [Citado el 09 de agosto de 2013]. Disponible en internet: <<http://www.leansolutions.co/wp-content/uploads/2011/07/Que-es-Lean-Manufacturing1.pdf>>

1.5.2.4 Etapa IV-B: Evaluación de las propuestas de mejora. Se evalúan las mejoras implementadas con el fin de analizar los resultados, y si es necesario se realizan correctivos para lograr una eficiencia estándar en los cambios implementados y que éstos sean de gran utilidad para la empresa en su proceso de mejoramiento continuo.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 DEFINICIÓN DE LOGÍSTICA

“El concepto de logística planifica y coordina diversas actividades con el objeto de que el producto llegue a su usuario final en el tiempo, forma adecuada y al menor costo y efectividad posible”¹³; por ello tiene como propósito ser el conjunto de actividades que desarrollan las empresas en relación con el aprovisionamiento de materiales y productos, la cual involucra procesos como preparación de pedidos, control de inventarios, almacenamiento, despachos y su distribución a los clientes.¹⁴

Cabe mencionar que la logística como herramienta primordial en el desarrollo de una organización, permite incrementar la competitividad, agilizar actividades de compras, planificar estratégicamente para evitar situaciones inesperadas y optimizar los costos; creando sistemas integrados de información y control para conseguir un flujo continuo de productos con las mínimas inversiones posibles y en consecuencia menores costos operativos para la empresa.¹⁵

¹³ Logística. [Citado 3 de junio de 2013]. Disponible en internet: <<http://www.degerencia.com/tema/logistica>>

¹⁴ GUTIERREZ F. Arturo. “Gestión de stocks en la logística de almacenes”. Madrid: FUNDACION CONFEMETAL.

¹⁵ BALLOU. Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. México: PEARSON EDUCACIÓN. 2004. Quinta Edición. Disponible en internet: http://books.google.es/books?id=ii5xqLQ5VLgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Según Lamb, Hair y McDaniel, la logística es "el proceso de administrar estratégicamente el flujo y almacenamiento eficiente de las materias primas, de las existencias en proceso y de los bienes terminados del punto de origen al de consumo"¹⁶

2.2 DIAGNÓSTICO LOGÍSTICO

El enfoque primordial de un diagnóstico logístico es conocer una serie de problemas para plantear un plan de acción por medio de mejora que orienten al crecimiento continuo de la organización.

Según ANAYA y POLANCO¹⁷ plantean las siguientes etapas previas para realizar un buen diagnóstico logístico:

- ✓ Entrevista preliminar con los responsables de la empresa: Cuyo objetivo es fijar objetivos claros, el personal involucrado y un calendario de actuación.
- ✓ Visita a las instalaciones: Tener reconocimiento de las áreas de la empresa y del problema que se desea atacar.
- ✓ Recogida de datos mediante cuestiona.
- ✓ Proceso de validación y evaluación de los datos recogidos.
- ✓ Análisis de la situación.
- ✓ Conclusiones e informe final.

¹⁶ LAMB Charles, HAIR Joseph y McDANIEL Carl. Marketing. International Thomson Editores S.A. 2002. Pág. 383. Sexta Edición

¹⁷ ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: ESIC. Editorial 2005. Pág. 96-98

2.3 ZONA DE ALMACENAMIENTO

La zona de almacenaje es aquella que está únicamente destinada a este fin; para ello ha de contar con las instalaciones adecuadas. Dependiendo de la resistencia, tamaño, configuración, origen y destino de la mercancía que se deba almacenar, ésta podrá estar colocada en:¹⁸

- ✓ Según la resistencia: pilas o estanterías
- ✓ Según el tamaño: bloques o estanterías
- ✓ Según la configuración: en el suelo o estanterías
- ✓ Según el origen y destino: Ver tabla 4.

Tabla 4. Según origen y destino

ORIGEN	DESTINO
Único origen y único destino	bloques o estanterías
Único origen y varios destinos	bloques o estanterías
Varios orígenes y único destino	bloques o estanterías
Varios orígenes y varios destinos	estanterías

- ✓ Almacenamiento en pilas: El almacenamiento en pilas o apilado es el que se realiza mediante la colocación de las unidades de carga unas sobre otras directamente, es decir, sin más intermediación que el palé que les sirve de soporte. Presenta la ventaja de aprovechar mejor la altura útil de almacenaje, debido a que no existen pérdidas de espacio en altura. Sin embargo no todos

¹⁸ PEREZ. H. Mariano. "Almacenamiento de materiales". Valencia: MARGE BOOKS. Edición 1ª. Noviembre 2006. Cap 2. Pág 47-52

los materiales se pueden almacenar con este sistema, debido a que su gran desventaja no permite ningún tipo de accesibilidad.

- ✓ Almacenamiento en estanterías: Este almacenamiento se realiza mediante la colocación de unas estructuras metálicas, formadas básicamente por pilares y travesaños, debidamente arriostrados, que configuran una estructura multicelular, de tal forma que permiten la colocación de las unidades de carga en dichas células, a la altura que se precise y que el recinto del almacén admita, y con la accesibilidad que se requiera.

Tipos básicos de estanterías disponibles:

- ✓ Estanterías convencionales o racks
- ✓ Estanterías en voladizo o cantilevers
- ✓ Estanterías compactas o drivers

- ✓ Almacenamiento en bloque: Se realiza mediante agrupamiento de mercancías de forma totalmente compacta. Con este tipo de almacenaje se logra un aprovechamiento óptimo del volumen de almacenamiento disponible, pero presenta la desventaja nula de accesibilidad a una unidad de carga determinada.¹⁹

¹⁹ Ibid.

2.4 FUNCIONES QUE DEBEN SER CUBIERTAS POR UN ALMACÉN

Un almacén diseñado con eficacia ha de ser capaz de asumir las siguientes funciones:²⁰

- ✓ Recepción de todos los productos que comprendan el desarrollo de actividades de su objeto social.
- ✓ Ejecución de un control de calidad inmediato.
- ✓ Control e inventario de los productos almacenados.
- ✓ Almacenamiento correcto de las mercancías.
- ✓ Preparación de pedidos de almacenes.
- ✓ Expedición rápida de los pedidos.

2.5 ALMACENAMIENTO Y UBICACIÓN DE LA MERCANCÍA

El almacenamiento consiste en la ubicación de los productos recibidos en el lugar que les corresponda, de acuerdo con su módulo de almacenaje, pues conviene disponer, mediante la señalización de los pasillos, de un código de ubicación. Un tipo muy utilizado es: Pasillo, posición y altura.

Con el fin de ahorrar trabajos de manutención, asignará los puestos de almacenaje más próximos a la entrada y salida del almacén (y a menor altura) a los productos con un mayor volumen de movimientos; y los productos con menor rotación de ubicarán en las ubicaciones más lejanas (y a mayor altura).²¹

²⁰ Ibid. P. 80

²¹ Ibid.p. 90

Con un sistema de almacenaje informatizado, se puede asignar el código de ubicación a cada pallet o caja almacenado y el ordenador dispondrá de todos y cada uno de los productos. Esto facilita una eficaz gestión de los movimientos de salida porque, cuando se produzca la petición de un producto, se conocerán sus ubicaciones, y el sistema podrá preparar el albarán en el orden de localización de los productos, permitiendo minimizar recorridos.²²

Para efectuar la efectividad de un buen diseño en la zona de almacenamiento es necesario mencionar, que se debe realizar un estudio de los índices de rotación de los productos que se deben almacenar y de esta forma sea un criterio para ubicar la mercancía en un respectivo lugar. Una vez determinados los productos y sus volúmenes, se procederá a la ubicación de los mismos en el almacén, para ello se considera:²³

- ✓ Mercancías de baja rotación: Suelen ser aquellas que se consumen por grandes volúmenes y que pocas veces se solicitan en grandes cantidades. Por tanto, resulta conveniente agrupar dichas mercancías en una zona que permita un acceso rápido. Así pues, si la resistencia de los materiales no es muy grande y si la cantidad es excesiva, es conveniente recurrir a la utilización de alguno de los sistemas de estanterías compactas para su respectiva ubicación.

- ✓ Mercancías de rotación media: Presentan la peculiaridad de que a la frecuencia media de su solicitud se une también la cantidad media por pedido. Necesitan rapidez media de salida y requieren gran accesibilidad. Para alcanzar este

²² GUTIERREZ F. Arturo. "Gestión de stocks en la logística de almacenes". Madrid: FUNDACION CONFEMENTAL. Pág 96-98

²³ PEREZ. H. Mariano. "Almacenamiento de materiales". Valencia. MARGE BOOKS. Edición 1ª. Noviembre 2006. Cap 4. Pág 94-102

grado de accesibilidad, es necesario utilizar estanterías convencionales, las cuales deben ser atendidas por carretillas de cualquier tipo que eviten que se produzca el colapso de algún pasillo en determinadas circunstancias.

- ✓ Mercancías de alta rotación: Prima su accesibilidad porque estos productos se solicitan muchas veces. Se necesita un almacenamiento con alta velocidad de extracción. El factor principal para elegir la ubicación de dichas mercancías es la accesibilidad, conjugada con la facilidad de salida; dadas estas características la forma ideal de almacenarlas es dentro de una zona específica para preparación de pedidos manual.²⁴

2.6 LAY-OUT

Este término es utilizado en ingeniería para designar la disposición física de varios elementos dentro de una planta, pues permite el aprovechamiento de espacio, buena comunicación entre áreas y la coordinación entre los distintos departamentos funcionales de la organización, ya que influye de manera significativa en el desarrollo de sus procesos internos.

2.7 DISEÑO DEL ALMACÉN

El diseño del almacén trata de lograr:²⁵

²⁴ Ibid

²⁵ TORRES Mauleón Mikel. Sistemas de almacenaje y picking. Editorial Díaz de Santos. [en línea]. Pág 53. Disponible en: <http://books.google.com.co/books?id=TkcVlts97GgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

- ✓ El máximo aprovechamiento del espacio para ubicar la máxima cantidad de mercancía. Reducir el volumen de inversiones en suelo, edificios, estanterías, carretillas, etc.

Los principios de almacenaje para el diseño del lay-out son:

- ✓ Máximo aprovechamiento del espacio en superficie y en volumen.
- ✓ Facilidad de acceso al stock según el tipo de estanterías.
- ✓ Flexibilidad en la colocación con una gestión de ubicaciones a hueco libre y dejando huecos libres disponibles para las campañas estacionales.
- ✓ Cálculo de necesidades de estanterías.
- ✓ Cálculo de necesidades de estanterías con el ABC de stocks y ubicación de las referencias en función del ABC de ventas.

2.8 PICKING

Según URZELAI en su texto “Manual básico de logística integral” el picking (del verbo inglés to pick) “consiste en seleccionar y extraer de sus lugares de almacenaje las referencias que han sido solicitadas por los agentes posteriores de la cadena”.²⁶

Las siguientes actividades hacen parte en el desarrollo de este proceso:

- ✓ Desplazamientos del personal por el almacén.
- ✓ Buscar y localizar los productos a extraer.
- ✓ Identificar los productos y sus ubicaciones, para el proceso de extracción.
- ✓ Operación de extracción del producto o unidad de manipulación.

²⁶ URZELAI. Aitor. “Manual básico de logística integral” .Ediciones Diaz de Santos S.A. 2013. Madrid. Capítulo 8. Pág. 115-118. [Citado 15 de diciembre de 2013] Disponible [en línea] <<http://books.google.com.co/books?id=M0LJ6yO9kisC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=fals>>

- ✓ Control del inventario o existencias.

De otra manera, la preparación de pedidos puede variar en función a las siguientes causales:

- ✓ La actividad de picking será más compleja, entre mayor sea el número de referencias gestionadas en el almacén.
- ✓ Factores como el número de pasillos, longitud de los mismos, tipo de estanterías a utilizar y altura de los estantes; deberán tenerse en cuenta al momento de diseñar el almacén que facilitará el desarrollo del picking.
- ✓ Para poder realizar la actividad de picking de la forma más eficiente posible, es necesario seleccionar correctamente los elementos de manipulación para llevar a cabo el desarrollo de esta actividad.
- ✓ La complejidad del picking se verá influenciada en el número de líneas de pedido recibidas por cada periodo de tiempo.

Actualmente los objetivos principales de la actividad de picking son los siguientes:

- ✓ Minimización de recorridos: Con el objetivo de tener entregas oportunas en el menor tiempo posible, es necesario reducir el tiempo dedicado a la preparación de pedidos, pues es necesario tratar de minimizar los recorridos realizados por el personal del almacén al momento de extraer los productos de sus lugares de almacenaje. “Para ello, es muy útil la ubicación de los productos atendiendo a una clasificación ABC en función de las líneas de pedido recibidas por cada referencia.”²⁷

²⁷ Ibid. P.118

- ✓ Minimización de manipulaciones: Para reducir la complejidad en la actividad de picking, es necesario disminuir las manipulaciones a realizar en el almacén, pues se deberá tratar de que las mercancías sean recibidas en la misma unidad de manipulación en que son almacenadas. No obstante es necesario mencionar las diferentes alternativas que existen para el desarrollo del picking, como el picking a bajo nivel a medio nivel y a alto nivel, así como diferentes máquinas para su desarrollo.
- ✓ Rapidez: Este factor tiene una incidencia directa en el plazo de entrega de los productos con los clientes, pues la eficiencia en la preparación de pedidos es una función esencial en cualquier centro de distribución. En consecuencia, la rapidez con que se lleve a cabo el picking, mejorará el rendimiento de la organización.²⁸

2.8.1 Métodos de preparación de pedidos. Los pedidos se preparan de diferentes maneras; a veces lo hace un operario que simplemente agrupa los elementos del pedido moviéndose a pie por el almacén, y otras utilizan sofisticados sistemas automáticos, por ello la metodología para picking establece que éstos se pueden realizar a diferentes niveles: preparación a nivel del suelo, a nivel bajo, a nivel medio y a nivel alto.²⁹

- Preparación de pedidos a nivel del suelo: Es la que se realiza cuando se sitúa en el suelo una serie de cargas completas, que servirán para la formación de pedidos finales. Estas cargas se pueden disponer en una sola fila, en dos o varias filas paralelas o formando una “U”. Esta metodología es la que menor

²⁸ Ibid

²⁹ PEREZ. H. Mariano. “Almacenamiento de materiales”. Valencia. MARGE BOOKS. Edición 1ª. Noviembre 2006. Cap 4. Pág 107

inversión requiere y permite facilidad de acceso, velocidad de preparación y menor posibilidad de error.

- Preparación de pedidos a nivel bajo: Esta metodología puede llevarla a cabo un operario de pie, con el objeto de tomar piezas o paquetes individuales previamente almacenados en forma de unidades de carga o en estanterías.
- Preparación de pedidos a nivel medio: Es la que se realiza siempre en estanterías, tanto de almacenamiento general como exclusivamente de picking a niveles intermedios, es decir hasta alturas no superiores a los 3,5 o 4 m. Esta metodología es más rápida y ágil por cuanto se ocupa menos tiempo en subir y bajar por entre las estanterías. Este sistema se recomienda en almacenes dedicados exclusivamente a picking.
- Preparación de pedidos a nivel alto: Esta metodología trata de utilizar la altura total de la estantería para la preparación de pedidos.

Hay diferentes métodos de preparación de pedidos a nivel alto, pues consiste en conjuntar un pedido tomando elemento a elemento las partes que lo componen hasta su totalización, éstos son:

- ✓ Un solo hueco para una sola referencia: Produce un efecto de rutina que facilita la preparación
- ✓ Varios huecos para la misma referencia, en un solo pasillo: Reduce el tiempo de preparación debido a que facilita los desplazamientos, especialmente cuando por la altura o la longitud del pasillo se agrupa un elevado número de huecos.
- ✓ Varios huecos para la misma referencia, en varios pasillos: Supone mayor facilidad operativa, aunque solo es adecuado cuando se trabaja con varios preparadores al mismo tiempo, pues evita desplazamientos a lo largo y alto de los pasillos.
- ✓ Un pasillo para la preparación completa: Se utiliza cuando la relación entre número de pedidos y número de referencias es muy alto

✓ Distintas zonas, con las referencias agrupadas por lotes y varios pasillos:

Consiste en agrupar las referencias en diferentes zonas de forma que cada una permita consolidar un pedido.³⁰

2.9 MUESTREO DEL TRABAJO

El muestreo de trabajo como técnica de la Ingeniería de métodos puede aplicarse con éxito para resolver una gran variedad de problemas relacionados con grupos de personas o equipos. Esta técnica consiste en la cuantificación proporcional de un gran número de observaciones tomadas al azar, en las cuales se anota la condición que presente la operación clasificada en categorías definidas según el objetivo de estudio.³¹ El muestreo de trabajo tiene ciertas ventajas y desventajas como se menciona a continuación:

Tabla 5. Ventajas y desventajas del muestreo del trabajo.

VENTAJAS	DESVENTAJAS
1. No requiere observación continua de un analista en un largo periodo.	1. Generalmente no es económico para estudiar una sola operación hombre o máquina.
2. Disminuye el tiempo manual.	2. No es económico para determinar tiempos tipo de operaciones repetitivas.
3. Generalmente es menor el número empleado total de horas-hombre.	3. No suministra información detallada sobre elementos que forman una operación.
4. El operador no está sujeto a largos periodos de observaciones medidas con cronómetro.	4. No proporciona registro detallado del método empleado.
5. Un solo analista puede estudiar fácilmente operaciones de grupo.	5. Es difícil explicar ante la gerencia y empleados.

³⁰ Ibid. P. 108-120

³¹ GARCÍA. Roberto. "Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo". Mc. Graw Hill. México. 2da Edición. Cap 12. p. 249-253

2.9.1 Metodología del muestreo del trabajo

1. Pasos preliminares
 - a) Definir los objetivos, los cuales incluyen la especificación de las categorías de actividad por observar.
 - b) Diseño del procedimiento de muestreo, lo que implica:
 - Estimación satisfactoria de las observaciones.
 - Selección de la longitud del trabajo.
 - Determinación de los detalles del procedimiento de muestreo, tales como programación de las observaciones, método exacto de observaciones, diseño de la hoja de observaciones y rutas a seguir.
 2. Recopilación de datos por medio de la ejecución de un plan de muestreo previamente diseñado.
 3. Procesamiento de cálculos.
 4. Presentación de resultados.³²
- Diseño del muestreo: número de observaciones y tiempo del muestreo.

p= Proporción de actividad

$$p = \frac{\text{número total de observaciones en actividad}}{\text{número total de observaciones}}$$

$q = 1 - p = \text{Proporción de inactividad.}$

Error o tolerancia = e = 5%

³² Ibid

La duración en días dependerá de la disponibilidad del analista y del turno del operario. El intervalo de observación se puede calcular:

- Aleatoriamente.
- Dependiendo del recorrido en planta:

$$\# \text{ Observaciones día} = \frac{\text{Min. de presencia en la planta}}{\text{Cant. análístias} * \text{Min. recorrido}}$$

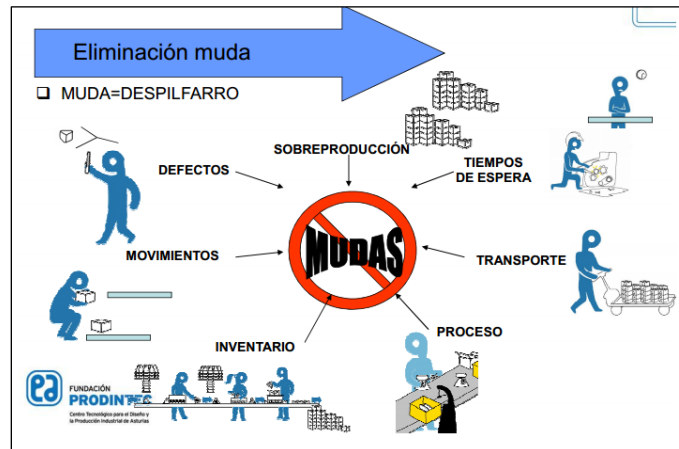
$$I = \frac{\text{Minutos de jornada laboral o presencia en la planta}}{\text{Cantidad de observaciones por día}}$$

2.10 LEAN MANUFACTURING

El sistema Lean Manufacturing tiene su origen en los años 50 a través de la trayectoria profesional de la compañía automovilística Toyota. El sistema Lean Manufacturing es una metodología de trabajo cuyo objetivo es implantar la eficacia en todos los procesos de la organización, eliminando las actividades que no aportan valor agregado, con el fin de generar beneficios para el cliente final. Es una filosofía de gestión enfocada en la reducción de siete tipos de despilfarros (ver figura 4), o despilfarros 5MQS.

2.10.1 Siete tipos de despilfarros

Figura 4. Siete desperdicios



Fuente: http://www.camara-vi.es/documentos/aempresarial/LEAN_MANUFACTURING%20.pdf

- Sobreproducción: Indica producir más de lo que el cliente demanda o hacerlo antes de tiempo; esto genera excedentes que pueden dañarse al momento de ser almacenados.
- Tiempo de espera: Incluyen pérdidas de tiempo de los operarios o máquinas, y retrasos por falta de planificación, comunicación, etc.
- Transporte: Se considera despilfarro porque es una actividad que no agrega valor al producto, aunque se busca evitar traslados innecesarios y acortar en la medida de lo posible los necesarios.
- Procesos: Pueden ser ineficientes de acuerdo a la manera como se han concebido u organizado, ya que en algunos casos se dedican más esfuerzos de los necesarios en revisiones y actualizaciones.
- Inventarios: Se deben reducir al mínimo porque constituyen un capital invertido con una rentabilidad de cero y gastos de almacenamiento elevados.
- Desplazamientos: Buscar reducir desplazamientos innecesarios.

- **Defectos:** Generan costos adicionales, debido a que son productos que se pierden con el tiempo y consumen una parte importante de los recursos para su solución.³³

2.10.2 Despilfarro 5MQS. Hace referencia a siete fuentes de despilfarros descritas a continuación.³⁴

Tabla 6. Despilfarro 5MQS

Man (Personas)	Machine (Máquinas)
Relaciona movimientos y traslados para traer o llevar herramientas o cosas, adicional pueden ser búsquedas en el puesto de trabajo y observaciones cuando se trabaja con máquinas automáticas.	Corresponde a el aumento en el tiempo de ciclo de producción por tener grandes máquinas que obligan a trabajar por lotes, también los transportes automáticos no agregan valor al producto y la inexistencia de programas de mantenimiento.
Material (Materiales)	Management (Dirección)
Hace relación al empleo de partes innecesarias y que el cliente no valora, partes que no satisfacen la función básica del producto y piezas costosas que pueden ser reemplazadas.	Programar reuniones en las cuales no se toman decisiones y lo que genera es incurrir en gastos de comunicación interna.
Methods (Métodos)	Quality (Calidad)
Producir grandes lotes involucrando espacio, transporte y desplazamientos innecesarios, pues son prácticas inadecuadas del trabajo.	Se compone de la producción de productos defectuosos que agregan valor hasta la pérdida, sin contemplar el costo adicional de reparación.
Security (Seguridad)	
Involucra accidentes laborales que generen retrasos y paros en la producción.	

³³ ATERA. Rosa. "Implantación de las herramientas de Lean Manufacturing". Barcelona. [Citado 15 de enero de 2014]. Disponible en internet: <http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/6611/3372303_5.pdf?sequence=1>

³⁴ ORTIZ. Néstor. "Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa". Bucaramanga. 1999. P. 24-25

Al eliminar el despilfarro, la calidad mejora y el tiempo de producción y el coste se reducen, por tal razón se establecen los principios clave de esta metodología.

- Hacer las cosas bien desde el principio, es decir búsqueda de cero defectos, detección y solución de problemas en su origen.
- Disminuir el despilfarro, por ello es necesario eliminar todas las actividades que no aportan valor.
- Mejora continua en la contribución de reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y flujo de información.
- Procesos “pull”, donde el producto no se termina o se solicita, hasta que el cliente no genera su orden de pedido.
- Flexibilidad, la cual indica producir o trabajar con una gran variedad de productos y volúmenes.
- Tener buena relación con los proveedores.

Finalmente, esta filosofía se puede definir como un camino hacia la obtención de los productos solicitados, en el lugar correcto, en el momento exacto y en la cantidad requerida, minimizando el despilfarro.³⁵

³⁵ Ibid

3. DIÁGNOSTICO DE LA EMPRESA

3.1 METODOLOGÍA DEL DIAGNÓSTICO

La política de desarrollo en esta fase se ejecutara por medio de las siguientes actividades sugeridas por Anaya y Polanco, como un buen procedimiento para realizar un adecuado diagnóstico:

Por medio de entrevistas, visita a las instalaciones y recolección de datos, es de vital importancia saber la situación que vive hoy día Electroindustrial S.A., para dar a conocer la descripción de procedimientos de cada área en estudio se realizará lo siguiente:

- ✓ Recepción de mercancía: Entrevistas no estructuradas con preguntas abiertas al personal encargado en la zona de recibo “Líder de recibo”; al realizar estas entrevistas se conocerán los métodos que actualmente se utilizan para realizar la recepción del material que ingresa a diario a la bodega y los procedimientos que se deben cumplir para desarrollar esta actividad de forma eficaz.

- ✓ Almacenamiento: Entrevistas al personal involucrado en dicho proceso, éstas se realizan con el objetivo de conocer los métodos y herramientas utilizadas para el almacenamiento de la mercancía que ingresa a bodega, las normas empleadas y las condiciones de trabajo. Para llevar a cabo lo descrito se utilizarán las siguientes herramientas:

1. *Lista de chequeo:* Por medio de este elemento, se pretende conocer las condiciones actuales en las que se encuentra actualmente la mercancía, el lugar donde se encuentra ubicado, el orden, la señalización, sistemas de seguridad, ventilación, iluminación, etc.
 2. *Planos a escala de cada piso en la Bodega:* Permiten conocer la distribución del espacio en la bodega y los flujos físicos, es necesario analizar la distribución actual y la respectiva ubicación de la mercancía.
- ✓ Preparación de pedidos: Entrevistas a los auxiliares de bodega con el fin de conocer en detalle como desarrollan esta actividad y los tiempos empleados al momento de realizar este proceso, para saber las fallas que actualmente se presentan. Entrevistas al Líder de pedidos Locales y Nacionales, con el propósito de conocer el desarrollo de esta actividad y que personal tienen a su cargo. Registro de toma de tiempos por muestreo de trabajo con el fin de saber actualmente cuánto tiempo lleva despachar pedidos en un día laboral, y de ésta forma comparar dichos tiempos al momento de implementar la mejora.

3.2 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS LOGÍSTICOS

Electroindustrial S.A. maneja diversos procesos para su funcionamiento, y es de anotar que las actividades descritas a continuación, son de mayor interés para el estudio que se llevará a cabo en el proyecto a realizar, y la gerencia logística tiene un papel importante ya que los procesos son responsabilidad de ésta área.

3.2.1 Recepción de mercancías. Una de las actividades asociadas a los procesos logísticos es recepción de mercancía, cuyo responsable actualmente es el auxiliar de dicho proceso. Inicialmente se recibe el material de un respectivo proveedor, el cual llega sin previo aviso y en ocasiones son lotes de gran volumen

de mercancía, generando represamiento en la mayoría de los casos, debido a que ingresan simultáneamente dos o tres proveedores al mismo tiempo.

Al ingresar la mercancía a bodega, se verifica con la orden de compra que los materiales hayan sido solicitados, el lugar de procedencia y quien solicito el material (Figura 5). Posteriormente se pide la guía junto con la documentación enviada por el proveedor y se procede a la revisión del material recibido, es decir que corresponda en ítems, referencia, código y cantidades a los expresados en el documento enviado por el proveedor ya sea remisión, nota de entrega, o cualquier otro documento que este solicite como comprobación de la entrega a satisfacción.

Figura 5. Recepción de mercancías



Se registra el ingreso y los resultados de la revisión de la mercancía, adicional se diligencia el formato de registro de recepción de mercancía, dejando evidencia del material recibido (Figura 6); al respaldo de las remisiones o facturas del proveedor, se deja constancia de la fecha en que se reciben, hora y el nombre del proveedor, nombre de la persona a quien se le entregan los documentos, la hora y fecha de entrega. Cuando se recibe mayor cantidad de la solicitada se pide autorización a la Directora de Compras y se evidencia la autorización (Firma de Directora de Compras) y se revisa al 100% la mercancía, dejando registro con vistos buenos en las remisiones con esfero (Verde o rojo); adicional se revisa que

las unidades de empaque tengan los sellos originales de fábrica. En caso de recibir productos no conformes (Figura 7) se registra en el formato apropiado especificando anomalías que se presente de los productos solicitados y se coordina la devolución de la misma o las actividades necesarias para realizar los ajustes correspondientes.

Figura 6. Registro de recepción de mercancías

electro				REGISTRO DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍA										CÓDIGO: F940 VERSION: 08	
FECHA	HORA	PROVEEDOR	Nº DE OJIA Y TRANSPORTADORA	Nº DOC	ORDEN DE COMPRA	Nº LDCS RECIBIDOS	UNIDADES RECIBIDAS	Nº UNIDADES NO CONFORMES	OBSERVACIONES	FECHA ENTREGA FACTURA ASG COMPRAS Y LOGÍSTICA	FIRMA ALI COMPRAS Y LOGÍSTICA	FECHA ENTREGA FACTURA COMPRAS	FIRMA COMPRAS		
16-2-13	8:00	DORGOEL	(ENVIA) 1407582465	47636	2746	2	✓			16-2-13					
"	"	LINEAS ELECT. IMPORTADAS	(ENVIA) 1300458978	3380	2740	1	✓			"					
"	"	INTERNACIONAL DE ELECTRICOS	(ENVIA) 1407599308	1530	2730	1	✓			"					
"	8:30	ABB	(COORDINADORA) 673006857	66939	2735	1	✓			"					
"	"	DEPES ELECT.	(COORDINADORA) 2001156765	128388	2748	2	✓			"					
"	"	MEGALUX LED	— 0 —	0153	MAT. PENDIENTE	1	✓			"					
"	"	CU CONECTORES	(COORDINADORA) 627269962	19843	2744	1	✓			"					
"	"	SCHNEIDER	(COORDINADORA) 730121435	30412372	2739	2	✓			"					
"	9:00	DEXSON	(CAFETERIA) 11211344	28304	2745	3	✓			"					
"	9:10	LEGRAND	(ENVIA) 1491504550	413710	2720	1	✓			"					

RESPONSABLE RECEPCION: [Firma]

deja el registro correspondiente en el formato de recepción de mercancía, donde se registra conformidad con el horario y fecha de entrega.

Es necesario mencionar que:

- ✓ Todas las remisiones de compras deben ser ingresadas al sistema-SAP y una factura de compra.
- ✓ Si se presentan productos no conformes o inconformidades, el asistente de compras le informa al proveedor y acuerda el tratamiento a seguir dejando constancia por escrito (correo, fax) o en el formato “Comunicación de no conformidades”; pero si es devolución de compras la efectúa inmediatamente.
- ✓ Los acuerdos y comunicaciones con el proveedor deben quedar en constancia escrita; asimismo debe registrarse y darse solución a las mismas antes de finalizar el mes, ya que este es un registro auditable para el informe mensual.

3.2.3 Almacenamiento. Después de realizar la recepción de mercancías e ingresarlas al sistema se lleva a cabo el almacenamiento. En este momento es necesario determinar según la naturaleza del producto si su almacenamiento se hará en las estanterías, las cajoneras o el piso; es importante tener en cuenta la capacidad de arrume que tiene cada uno de los productos, evidentemente asociado a su empaque. Cabe mencionar que dicho almacenamiento se realiza por ubicaciones tradicionales y frecuentemente en espacios disponibles de la bodega y estanterías que puedan almacenar un volumen determinado al pedido que llega. En el *Anexo 4. Diagrama de flujo de almacenamiento*, se presenta el diagrama de flujo del proceso. Para diversos aportes en el presente diagnóstico se realizó una lista de chequeo *Anexo 5. Lista de chequeo para almacenamiento*, que permite soportar la información descrita a continuación, gracias a los resultados obtenidos de la respectiva lista de chequeo mencionada.

3.2.3.1 Descripción área de almacenaje: En ELECTROINDUSTRIAL S.A. se dedican grandes espacios y esfuerzos al área de almacenamiento, en aras del máximo aprovechamiento y acomodándose a las necesidades propias del negocio, el área de almacenamiento se distribuye de la siguiente forma: en el primer piso, con una área aproximada de 444m² se encuentran materiales pesados y voluminosos buscando facilitar su transporte; entre ellos se pueden incluir tuberías, cableado eléctrico y algunos otros materiales asociados; en este piso se cuenta con 17 estanterías y arrumes de carretes. En el *Anexo 6. Distribución del Layout del primer piso de la bodega* se presenta el plano de distribución de la situación actual.

El piso 2 o MESANINE cuenta con un área de 478m², actualmente existen 6 estanterías las cuales están demarcadas como 1A, 2A, 3A, 4A, 5A y 6A como se puede apreciar en el plano de distribución, adjunto en el *Anexo 7. Distribución del Layout del mesanine de la bodega*. Estas áreas de almacenamiento están delimitadas y señalizadas pero sin ningún criterio en especial; la ejecución de esta demarcación fue realizada empíricamente por los empleados de la compañía con el fin de establecer organización en la misma. Dentro de las estanterías de este piso se encuentran cajoneras de madera de poca capacidad dedicadas al almacenamiento de materiales de volúmenes bajos como tornillos, capacitores, resistencias, bobinas, etc., adicional en la parte superior se almacena tubería y ductos PVC de diversos tamaños.

El tercer piso (Figura 8) es uno de los más concurridos ya que es el lugar donde se encuentra el área de recepción de mercancías y despachos nacionales. Hoy día cuenta con 9 estanterías y 5 espacios para ubicar arrumes de mercancía mientras ésta es ubicada en un determinado lugar; su demarcación actual está distribuida por zonas, “Zona 2A, 2B, 2D, 2E, 2G y 2H” la cual se puede observar en el plano de distribución del *Anexo 8. Distribución del Layout del tercer piso de*

la bodega. Este nivel, con un área de 481m², está dedicado al almacenamiento de productos para zona industrial y residencial como tomas, cajas plásticas y metálicas, etc.

El cuarto y último piso con un área de 444m², está dedicado al almacenamiento de productos de iluminación; dichos productos son los que requieren mayor atención debido a sus condiciones de fragilidad, lo que necesariamente implica un adecuado manejo de los mismos y determinar las condiciones adecuadas de arrume; actualmente cuenta con 12 estanterías, una sala de juntas y un espacio de gran tamaño para capacidad de arrumes, la cual se puede apreciar detalladamente en el *Anexo 9. Distribución del Layout del cuarto piso de la bodega*. Cabe mencionar que el segundo, tercer y cuarto piso es soportado por una lámina Superboard de 2,44 x 1,22 cm de 20 mm de grosor, la capacidad de resistencia por metro cuadrado es de 80 kg, por ello los materiales más pesados solo se almacenan en el primer piso debido a las condiciones de infraestructura de la bodega.³⁷

Actualmente la compañía presenta diversos inconvenientes con alguna mercancía, pues revisando algunos productos almacenados son diversas las falencias que se presentan como: mercancía obsoleta, en deterioro y materiales sin registro en el sistema, es decir, existen artículos que no fueron ingresados a SAP, lo que indica que su orden de compra no fue registrada. Por ello, el inventario presentado de los cuatro pisos se presenta en el *Anexo 14. Ubicación actual de algunos artículos en bodega*. Éste se elaboró con el fin de dar a conocer la mercancía ubicada en estanterías, de acuerdo a la numeración asignada en los planos de distribución.

³⁷ Se adjuntan registros fotográficos del estado actual de los cuatro pisos de la bodega. (ANEXO 10, 11, 12 y 13)

No obstante cabe mencionar que debido a la amplia gama de productos que se manejan en el sistema (23.825 referencias distribuidas en 948 marcas pero activas 5.230), solo se mencionan algunos productos.

Figura 8. Evidencia fotográfica tercer piso



Adicional se presentan las dimensiones estándar de los estantes ubicados en los cuatro pisos, las respectivas distancias de separación entre las mismas se puede observar en los planos mostrados en los Anexos 6, 7, 8 y 9.

Tabla 7. Medidas de los estantes

Dimensión	Medidas (m)
Alto	2.40
Ancho	1,24

Se evidencia entonces que el área de almacenamiento de la empresa tiene un enfoque bimodal (almacenamiento en estantería y en bloque o piso), esto debido a las condiciones de almacenamiento que otorgan los diferentes productos. Actualmente, las estanterías actuales son tradicionales y rudimentarias, es decir son estáticas y por su infraestructura no soportan el peso adecuado para el material almacenado, generando riesgo en los operarios; los pasillos no

permanecen despejados ocasionando inconvenientes al momento de surtir la mercancía que ingresa, éstos no son lo suficientemente amplios para utilizar equipos mecánicos que faciliten el manejo de materias.

3.2.3.2 Elementos y herramientas utilizadas en el área de almacenamiento:

En la Tabla 8 se presentan los elementos y herramientas que se utilizan actualmente en el área de almacenamiento.




Tabla 8. Herramientas y equipo

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<p>1 APILADOR RODANTE</p> 	<p>Permite apilar y colocar cargas en los anaqueles de almacenamiento. Pueden tener un diseño a horcajadas o de extensión.</p> <p>Capacidad de carga: 1500 Kg Elevación máxima: 3400 mm Altura mínima de uñas: 81 mm Altura plegada: 1690 mm Radio de giro: 1470 mm³⁸</p>
<p>1 MONTACARGA</p> 	<p>Equipo de trabajo pesado para operar en pasillos angostos. Las horquillas se extienden hasta 53" en una estantería selectiva de doble profundidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de carga: 3 Ton ✓ Levante de cargas: 400" ✓ Sistema DIESEL.




³⁸ "Eterna". Argentina. [Citado el 10 de Julio de 2013]. Disponible en internet: <http://www.etera.com.ar/productos_desc.php?id=144&submenu=37>

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<p style="text-align: center;">ESTIBAS</p> 	<p>Se cuenta con cerca de 200 estibas, para manejar todos los productos almacenados en arrumes al piso en aras de su preservación, la estiba tiene una capacidad de 1000 kg antes de deformarse y sus dimensiones van ligadas a los requerimientos de la empresa.</p>
<p style="text-align: center;">ZORRAS HIDRÁULICAS ETERNA TP2500</p> 	<p>Elevación máxima : 200 mm Altura mínima: 75 mm Capacidad de cargas: 2500 Kg Largo de uñas: 1500 mm Ancho de uñas: 540 mm Cilindro hidráulico: Reforzado Espesor de la chapa: 2.7 mm³⁹</p>
<p style="text-align: center;">1 ASCENSOR</p> 	<p>En el almacén se cuenta con un ascensor que facilita el transporte de cargas entre los diferentes niveles, dicho ascensor facilita también el ascenso y descenso del montacargas por los niveles superiores, su capacidad aproximada es de 3000 Kg y se encuentra instalado en el primer nivel, tercer piso.</p>

³⁹ "Eterna". Argentina. [Citado el 10 de Julio de 2013]. Disponible en internet: < http://www.eterna.com.ar/productos_desc.php?id=111 >

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<p>3 ESCALERAS</p> 	<p>Escaleras de aluminio tipo tijera, y escaleras de madera rectas de seis peldaños, son utilizadas en cada uno de los niveles como apoyo a la labor de picking, capacidad promedio de 225 Kg.</p>
<p>5 Carretillas eterna ch1002</p> 	<p>Altura total: 1500mm Medidas de base: 400 x 300 mm Capacidad de carga: 200 Kg Ancho total: 420 mm Peso: 20 Kg⁴⁰</p>
<p>ESTANTES</p> 	<p>Los estantes poseen forma rectangular, se componen por 3 o 4 divisiones verticales y poseen las siguientes dimensiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ancho: 1.24 m ✓ Alto: 2.40 m

⁴⁰ "Eterna". Argentina. [Citado el 10 de Julio de 2013]. Disponible en internet: <http://www.etera.com.ar/productos_desc.php?id=187&submenu=65>

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<p style="text-align: center;">TRONZADORA</p> 	<p>Es una máquina diseñada para cortar tanto materiales de construcción como materiales metálicos mediante una hoja de <u>sierra circular</u> (disco de corte).⁴¹</p> <p>Motor monofásico: 2,5 HP</p> <p>Motor aspiración: 0,5 HP</p> <p>Diámetro disco: 350 mm.</p> <p>Anchura máxima de corte en 45° 120 mm.</p>
<p style="text-align: center;">COSEDORA</p> 	<p>Fabricación: Acero Metálico.</p> <p>Lubricación: Automática.</p> <p>Cabezal: Portátil color gris.</p> <p>Costura: Cadena de puntadas de hilo único</p> <p>Rango de puntada (mm): 6.5 (Fijo)</p>
<p style="text-align: center;">ZUNCHADORA SEMIAUTOMATICA</p> 	<p>Marca: BIALITI ⁴²</p> <p>Origen: Taiwán</p> <p>Ancho De La Correa: 6, 9, 12, 15.5 Mm</p> <p>Fuerza De Tensión: 15-50 Kgs</p> <p>Velocidad Robusta: 2.0 Seg</p> <p>Min. Tamaño De Paquete: 60 Mm</p> <p>Max. Tamaño Paquete: Cualquier Tamaño</p> <p>Suministro Eléctrico: AC 110v</p>

⁴¹ "ARQUIDIB". Barcelona. [Citado el 10 de Julio de 2013] Disponible en internet: <<http://www.arquidib.es/verProducto.php?id=192>>

⁴² DISTRICONDOR. [Citado el 11 de Julio de 2013]. Disponible en internet: <<http://www.dstricondor.com/maquinas/maquina-zunchadora/zunchadora-semiautomatica-d670>>

ELEMENTO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
<p>MEDIDORES Y BOBINADORES DE CABLES</p> 	<p>Longitud: 700 mm Ancho: 300 mm Alto: 500 mm Peso: 56 kg Capacidad máxima: 30 kg⁴³</p>
	<p>Largo: 1560 mm Ancho: 760 mm Alto: 1300 mm Peso: 120 kg Capacidad máxima: 2 Ton⁴⁴</p>

En términos generales el área de almacenamiento no presenta condiciones adecuadas de iluminación y seguridad para sus empleados del área logística, pues algunos pasillos del primer piso tienen lámparas superpuestas generando riesgo en el empleado; al momento de almacenar tubería en el mesanine los operarios no cuentan con una adecuada línea de vida que soporte su seguridad. Además, y uno de los factores por los cuales se desarrollará el presente proyecto es que la mercancía no se ubica de forma fija, es decir, generalmente cuando llegan los pedidos éstos son acomodados de acuerdo al espacio disponible en cada piso y determinadas referencias son colocadas en algunos estantes por tradición, es decir son ubicadas como se ha hecho en años anteriores; sin

⁴³ AUTOMATICA. Barcelona. [Citado el 5 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: <http://www.automatica-elec.es/Automatica/Au_Pdf/L_Maquinaria.pdf>

⁴⁴ Ibid

contemplar estudios que permitan validar cual es la mejor ubicación para facilitar las operaciones e incrementar la eficiencia en las mismas.

3.2.4 Coordinación de inventarios. Cuando el inventario del producto se encuentra en un nivel que requiere reabastecimiento, SAP arroja una sugerencia de compra del artículo para asegurar la satisfacción de la demanda; es ahí donde la directora de compras interviene realizando sus respectivas actividades, para la compra de productos que garantice costos mínimos, teniendo en cuenta que los proveedores generalmente no surten un único producto; entonces es necesario coordinar compras conjuntas para todos los productos, más aun considerando que la mayoría de las compras son de orden internacional.

De igual manera, se hace necesario hacer inventario físico una vez al año, para contrastar los niveles reales con los niveles presentes en el sistema; dicho proceso toma en total 3 días, debido a la alta variedad de productos presentes en bodega.

Adicional a este proceso el auditor de inventarios obtiene e imprime del sistema, el listado de mercancía existente por líneas en el almacén; este listado es seleccionado aleatoriamente, es decir no existe parámetro de selección de proveedor, se describe el código, descripción y cantidad de los productos; una vez obtenido este soporte el Auditor de inventarios procede a realizar la etapa de verificación.

3.2.5 Verificación de existencias. En esta etapa el Auditor de inventarios compara si las cantidades que indica el soporte, corresponden a las cantidades de mercancía existentes físicamente en la bodega y al mismo tiempo se encarga de revisar:

- ✓ Si el estado del producto es conforme; en caso de no ser así el Jefe de Bodega procede a realizar el respectivo manejo del producto siguiendo lo especificado en el procedimiento del Producto no conforme.
- ✓ Si la ubicación de la mercancía es la adecuada para mantener su preservación hasta el momento de ser despachada, este proceso se realiza empíricamente debido a que el auditor no tiene formación en logística que permita definir bajo determinados análisis una correcta ubicación.

En caso de presentarse diferencias entre lo relacionado en el soporte del sistema SAP y la verificación física, el Jefe de Bodega procede a buscar las respectivas causas de dicha diferencia y luego de encontrar las razones justificables, se encarga de realizar los ajustes respectivos en el sistema, luego de tener la aprobación por parte de la Gerencia.

3.2.6 Preparación de pedidos – Picking. ELECTROINDUSTRIAL S.A. lleva a cabo su operación de preparación de pedidos acorde a las instrucciones de SAP, cabe mencionar que se manejan pedidos locales (Área metropolitana-Bucaramanga) y pedidos nacionales (otras ciudades y municipios del país); de esta manera el sistema arroja una factura de venta la cual es recibida por el jefe de área de pedidos locales en el primer piso; pero si es un pedido nacional, ésta factura se lleva al tercer piso donde se encuentra el jefe de área de pedidos nacionales.

3.2.6.1 Pedidos locales: El jefe de pedidos locales, actualmente tiene a su cargo a un auxiliar de despacho el cual se encarga de revisar el pedido y dos auxiliares de separación, pero dependiendo de la carga laboral tiene acceso a solicitar más personal para cumplir a cabalidad sus pedidos, entre ellos conductores y auxiliares de vehículos. En el *Anexo 15. Diagrama de flujo de pedidos locales* se puede apreciar la descripción de este proceso.

El jefe de pedidos locales es el responsable de programar la distribución del material a domicilio en zona local (área metropolitana) utilizando la flota vehicular propia de la empresa. Las actividades que realiza son las siguientes:

- ✓ Inicialmente organiza las rutas, calculando que cada ruta vaya con el número de pedidos o cantidad suficiente para que se justifique el despacho.
- ✓ Informa al asesor cuando un pedido no se pueda despachar, para que éste le comunique al cliente, explicando que no hay carga completa para realizar el envío.
- ✓ Organiza la ruta de los domiciliarios en moto de igual manera como los vehículos.
- ✓ Informa al Jefe de bodega sobre el personal que no va a utilizar.
- ✓ Atiende quejas y reclamos que le apliquen.

El proceso de revisión busca asegurar que el producto llegue en las condiciones adecuadas al cliente. Posteriormente, si el producto no se encuentra empacado se lleva a cabo un proceso de empaque para garantizar que durante el transporte el producto no sufra afecciones, finalmente cuando los productos están en las condiciones de embalaje adecuadas se llevan al medio de transporte.

Es necesario aclarar que cuando uno de los productos requeridos para pedidos nacionales se encuentra en el primer piso (dedicado para productos voluminosos y pesados), no se transportan hasta el punto dedicado a pedidos nacionales, todo el proceso se lleva a cabo en el punto de pedidos locales, pues resultaría ineficiente trasladar el producto hasta el segundo piso y posteriormente llevarlo nuevamente al primer piso, además dicho transporte implica el uso de equipo especializado, lo que evidentemente representaría incrementos en los costos.

Cabe resaltar que al momento de alistar productos voluminosos y pesados como cables para un pedido nacional o local, se realiza el mismo procedimiento; es decir, cuando se emite la factura se imprime informe de operaciones de lotes, donde se especifica el lote del cual debe ser retirado el metraje solicitado como se puede visualizar en el *Anexo16. Informe de operaciones de lotes*; por tanto SAP arroja el número de carrete⁴⁵ o bobina del cual debe ser extraído el material. Al tener la información mencionada estos documentos se llevan a la zona de cables, la cual está a cargo de dos auxiliares quienes manipulan las bobinadoras y medidoras de cables para alistar el pedido.

Este procedimiento es adecuado cuando se solicitan grandes cantidades de cable; consiste en seleccionar el carrete adecuado y tomar la cantidad solicitada, pero depende de la posición de la bobina debido a que si ésta se encuentra ubicada en estante su preparación es más fácil porque se ajusta directamente a la máquina ya que ésta posee ruedas que facilitan su desplazamiento como se puede ver en la figura 9; mientras que si la bobina se encuentra en el piso debido al espacio insuficiente de ésta área, el auxiliar prepara un montaje donde soporta el carrete por dos bases metálicas la cual se muestra en la figura 10, lo que genera riesgo al momento de medir el metraje solicitado, porque la posición de la bobina es muy inestable. Su operación consiste en colocar el cable a medir entre rodillos guía y fijar la puesta a cero en el contador digital, cuando el cable está en posición de inicio se ajusta un arranque suave y se gradúa la velocidad con un pedal ubicado en la parte inferior. Posteriormente se bobina la longitud deseada y se corta en el mismo punto. Ver figura 11.⁴⁶

⁴⁵ CARRETE: Cilindro generalmente con el eje hueco, con rebordes o discos en sus bases, en el que se enrollan hilos, cables u otro material flexible. Disponible [en línea] THE FREE DICTIONARY

⁴⁶ AUTOMATICA. Barcelona. [Citado el 15 de Diciembre de 2013]. Disponible en internet: <http://www.automatica-elec.es/Automatica/Au_Pdf/L_Maquinaria.pdf>

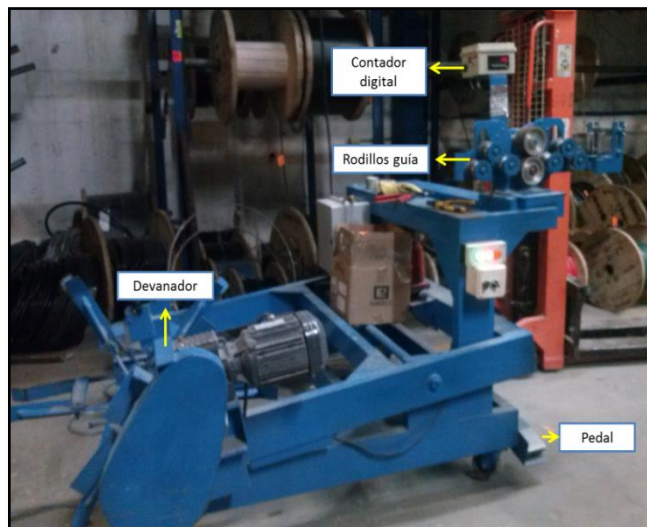
Figura 9. Carrete puesto en estante



Figura 10. Carrete puesto en montaje



Figura 11. Partes de la medidora de cable



Cuando en el pedido se solicitan pocas cantidades de cable, el auxiliar se dirige a otra clase de medidores y devanadores de cable (Figura 12), los cuales son dispositivos para devanar rollos de cable con plataforma giratoria y cono variable que van fijos a una mesa de trabajo. Su operación consiste en pasar el cable a medir entre un rodillo guía hasta la señal de comienzo y final de medida, levantándose para ello el rodillo de presión. Después de la puesta a cero del contador cuando el cable está en posición de inicio y final de medida, se bobina la longitud deseada y se corta en el mismo punto.⁴⁷

Figura 12. Partes de medidores de cable





3.2.6.2 Pedidos nacionales: El jefe de pedidos nacionales es responsable de diversas actividades; actualmente tiene a su cargo dos auxiliares, con los cuales realiza la preparación de pedidos y envío de los mismos en una serie de actividades, como alistamiento de la mercancía, revisión, empaque y rotulado para dar por terminado dicho proceso.


⁴⁷ Ibid

ACOPIO: Consiste en alistar la mercancía, es decir desde que se recibe la factura como se observa en el *Anexo 17. Factura emitida al cliente* (pedidos nacionales) hasta ser entregado al jefe de pedidos nacionales para ser revisado, empacado, rotulado y enviado, bien sea por transportadora o por flota vehicular propia.

Responsable: Auxiliar de Bodega.

Tabla 9. Despachos Nacionales

PROCESO	IMAGEN
<p>ACOPIO: De acuerdo al pedido solicitado en la factura, el auxiliar de bodega busca la mercancía en la bodega y se traslada a la zona de pedidos nacionales en orden de recepción, alistándola de una en una.</p>	
<p>REVISIÓN: Llega la mercancía a zona de pedidos nacionales, se cuentan las unidades solicitadas y se corrobora la referencia que aparece en la factura con la mercancía seleccionado.</p>	
<p>EMPAQUE: Se empaca la mercancía de cada pedido utilizando los materiales y herramientas correspondientes, es decir dependiendo del volumen de la mercancía se introducen en la respectiva caja y se sella a través de la zunchadora para mayor seguridad.</p>	

PROCESO	IMAGEN
<p>ROTULADO: Se procede a marcar el respectivo pedido, colocando un rotulo que especifica nombre del cliente, dirección donde será entregado y ciudad.</p>	

No obstante, el jefe de pedidos nacionales al realizar las actividades anteriores, ejecuta el registro de los envíos que realiza a diario ya sea por su flota vehicular propia o por contratos outsourcing a través de transportadoras, el cual se hace diligenciando una serie de formatos para mayor control (Tabla 10).

Tabla 10. Control de entrega de pedidos Nacionales

electroindustrial [®] ie		CONTROL ENTREGA DE PEDIDOS NACIONALES							CÓDIGO: F030
									VERSIÓN: 04
Fecha	Cliente	No. Factura y/o remision	valor factura	No. guía	Transportadora	No. Unid.	Descripción	hora salida	Ciudad Destino
10/07/2013	INTERNACIONAL DE ELECTRICOS	RM 27041-26999-27028-27020	1000000	0.64002425762	ENVIA	5	3.CARRETOS-1.CHIPA-1.CAJA	06:00pm	BOGOTA
10/07/2013	CONSORCIO IMPREGILO	188374	552000	0.64002425950	ENVIA	1	1.CAJA	06:00pm	GARZON
10/07/2013	DISTRIBUCIONES ROMERO VITOLA	188359	5482000	0.64002425951	ENVIA	9	2.CARRETOS-5.BULTOS-2.LIOSX2.CHIPAS	06:00pm	SINCELEJO
10/07/2013	ACERIAS PAZ DEL RIO	RM 27034	18029000	0.64002425946	ENVIA	9	7.CAJAS-1.LIOX2.CAJAS -1.CARRETO	06:00pm	NOBSA
10/07/2013	CASA DEL BOMBILLO	188473	375000	0.64002425766	ENVIA	1	1.CAJA	06:00pm	PEREIRA
10/07/2013	IMASA	SOBRE	10000	0.64002425949	ENVIA	1	1.SOBRE	06:00pm	BOGOTA
10/07/2013	MONTAJES Y CONSTRUCCIONES	SOBRE	10000	0.64002425948	ENVIA	1	1.,SOBRE	06:00pm	BARRANCA
10/07/2013	ENECON	SOBRE	10000	0.64002425947	ENVIA	1	1.SOBRE	06:00pm	ITAGUI
10/07/2013	FUREL	SOBRE	10000	0.64002425952	ENVIA	1	1,SOBRE	06:00pm	MEDELLIN
10/07/2013	INTERNACIONAL DE ELECTRICOS	RM 26984	589000	0.64002425764	ENVIA	2	2.CARRETOS	06:00pm	MEDELLIN

Se procede a realizar el ingreso de las remisiones y facturas al sistema, de tal forma que exista un cruce de información para controlar los despachos nacionales que se realizan a diario, este proceso se hace cuando se envía la mercancía por la flota vehicular propia o por transportadoras (Envía, Exprecar, entre otras).

Cuando se realizan envíos a través de transportadoras se lleva a cabo el proceso detallado ingresando a SAP y registrando determinada información para tener un mejor control. En el *Anexo 18. Diagrama de flujo de pedidos nacionales*, se encuentra el diagrama de flujo de pedidos nacionales y un instructivo que describe como ingresar a SAP el registro de envíos por transportadora o flota vehicular propia.

3.2.7 Toma de tiempos por muestreo del trabajo – Situación Inicial. Para conocer el tiempo promedio en las operaciones anteriormente descritas, se realizó toma de tiempos por muestreo del trabajo como se muestra en el *Anexo 19. Toma de tiempos por muestreo del trabajo - Situación actual*, para preparación de pedidos nacionales y locales, siendo una herramienta cuantitativa que permite evidenciar resultados referentes a la propuesta de mejora que se desea implementar, teniendo como objetivo disminuir el tiempo en la actividad de (alistamiento de la mercancía) del auxiliar de bodega.

Los resultados obtenidos se hicieron para pedidos nacionales y locales, analizando tres auxiliares en un día laboral (8 horas), teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- ✓ Minutos de recorrido: El analista tarda 5 min en recorrer los pasillos de los cuatro pisos de la bodega.

$$\# \text{ Observaciones día} = \frac{\text{Min. de presencia en la planta}}{\text{Cant. analistas} * \text{Min. recorrido}} = \frac{480 \text{ min}}{1 \text{ analista} * 5 \text{ min}}$$

$$= 96 \text{ obs}$$

Para pedidos nacionales se realizaron 33 envíos (16 en transportadoras y 17 en flota vehicular propia), y para despachos locales se realizaron 84 envíos. A continuación se muestra el tiempo tipo para cada actividad teniendo en cuenta suplementos y contingencia.

De acuerdo a los datos obtenidos para pedidos nacionales (ver Tabla 11) se puede concluir que el proceso de empaque y acopio son los que mayor tiempo tarda el operario; respecto a otras actividades hace referencia a diligenciar formatos e ingresar al sistema la información de los envíos en transportadoras y en flota vehicular propia. Para pedidos locales, acopio representa la actividad de mayor tiempo (ver Tabla 12), donde los auxiliares de bodega demoran en realizar el alistamiento de la mercancía ocasionando retrocesos e incomodidad en el cliente al momento de recibir el pedido.

Tabla 11. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Nacionales – Situación inicial

TIEMPO TIPO					
ACOPIO		REVISION		EMPAQUE	
18,4%	108,19 min	2,43%	14,51 min	19,10%	111,11 min
ROTULADO		INACTIVIDAD		OTRAS ACTIVIDADES	
2,43%	13,77 min	19,10%	26,32 min	38,54%	106,22 min

Tabla 12. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Locales – Situación inicial

TIEMPO TIPO

ACOPIO		REVISION		EMPAQUE	
41,32%	91,96 min	20,49%	48,06 min	7,64%	17,46 min
INACTIVIDAD			OTRAS ACTIVIDADES		
5,21%	2,82 min	19,44%	21,05 min		

4. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN LOGÍSTICA

Siguiendo la metodología planteada, es necesario mantener una visión panorámica completa del escenario que se pretende analizar con el fin de evidenciar aspectos claves de las problemáticas propuestas que son objeto de mejoras, las cuales permiten hacer una síntesis del proceso logístico enjuiciado, por medio de las siguientes actividades sugeridas por los autores Anaya y Polanco Sonia.⁴⁸

4.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA OPERATIVO DE GESTIÓN DE RECIBO

Luego del diagnóstico previo realizado y de los problemas identificados, se efectúa una revisión general, de los puntos críticos que pueden ser objetos de mejora. Pues de acuerdo al autor Tompkins⁴⁹ en su libro “Planeación de instalaciones”, se especifica que al no evaluar en forma adecuada los transportes relacionados con las actividades de recepción y embarque, se pueden presentar problemas al planificar la recepción en las plantas. Por ello se define que las funciones de recepción y embarque comienzan y terminan cuando los transportes cruzan la línea de la propiedad.

Entre las actividades involucradas en la recepción de materiales se encuentran las siguientes:

⁴⁸ ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: ESIC. Editorial 2005. Pág. 157-197

⁴⁹ TOMPKINS. James A. “Planeación de Instalaciones” 3ª Edición. Cengage Learning Editores. 2009. Pág. 406-407

- ✓ El transportista que llega telefonea al almacén para obtener una cita de entrega y proporciona información de la carga.
- ✓ Un recepcionista en el almacén verifica el aviso previo de embarque y lo confirma con la información recibida por teléfono del transportista que llega.
- ✓ El transporte llega y se asigna a una puerta de recepción específica
- ✓ Se revisan y se rompen los sellos en presencia de un representante del transportista.
- ✓ Se inspecciona la carga y se acepta o rechaza.
- ✓ Se descarga la mercancía separada en cargas unitarias.
- ✓ La carga se guarda en un lugar asignado.

Es preciso mencionar que actualmente el proceso de recepción de mercancías no cuenta con la adecuada planeación al momento de recibir el material como sugiere el autor Tompkins⁵⁰; como evidencia a lo anterior se muestra una relación de los proveedores que ingresan en un día laboral, tomando como base el registro de recepción de mercancía para extraer la información. Para ello se seleccionaron días aleatorios de cada mes (Enero-Septiembre de año 2013g), debido a que éstos registros se diligencian manualmente y solo existen en físico como se puede apreciar en el *Anexo 22. Registros físicos de recepción de mercancías*. Lo anterior se realizó con el objetivo de dar a conocer el represamiento que se puede generar en determinadas horas, pues como se puede ver en *Anexo 23. Cuantificación de proveedores de días específicos*, a una determinada hora son diversos proveedores que llegan al tiempo, ocasionando presión en el área de recepción al auxiliar que recibe el material, lo que implica en algunos casos que algunas entregas no sean revisadas correctamente y por ende existan sobrantes o faltantes de dicha orden de compra.

⁵⁰ Ibid

4.2 ANÁLISIS DE ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL ALMACÉN

El objetivo primordial de este análisis es conocer aspectos básicos como la capacidad disponible y deseable, según el nivel de inventario requerido por medio de uno de los objetivos de picking según URZELAI. Aitor en su texto “Manual básico de logística integral”⁵¹ el cual plantea que resultaría útil la ubicación de los productos atendiendo a una clasificación ABC. Para ello se establece como criterio las ganancias que generaron las ventas realizadas desde enero hasta septiembre de 2013, y los días de rotación que presentan cada producto, en el mismo rango de tiempo mencionado.

4.2.1 Clasificación ABC del material según ganancia bruta y rotación. De acuerdo a las fallas presentadas en el proceso de manipulación del material, el cual afecta un adecuado manejo logístico de los productos en la bodega; es necesario tener en cuenta los criterios principales para almacenamiento; cuyo objetivo es reducir los tiempos de preparación de pedidos, buscando en lo posible eliminar o combinar tareas como traslados innecesarios, extraer artículos incorrectos, estirarse o agacharse para alcanzar productos de alta rotación, clasificar, empacar y buscar material. Uno de los criterios con mayor importancia es la clasificación ABC, la cual fija un determinado control de existencia para reducir los tiempos, esfuerzo y costos en el manejo de inventarios.⁵²

⁵¹ URZELAI. Aitor. “Manual básico de logística integral” .Ediciones Diaz de Santos S.A. 2013. Madrid. Capítulo 8. Pág. 115-118. [Citado 15 de diciembre de 2013] Disponible [en línea] <<http://books.google.com.co/books?id=M0LJ6yO9kisC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>>

⁵² GUERRERO SALAS. Humberto. Manejo y control de inventarios. Bogotá: Ecoe Ediciones 2009. Pág. 18-34

Cabe aclarar que la clasificación ABC se realizó independiente para cada criterio seleccionado, porcentaje de ganancia bruta, la cual indica la diferencia entre el importe de ventas y costo de la mercancía vendida y los días de rotación de cada producto, teniendo en cuenta que algunas ventas fueron realizadas bajo pedido y estas referencias no presentan rotación en el sistema. Por consiguiente se procede a clasificar los artículos según su importancia en tres clases, teniendo en cuenta que los datos históricos que se proceden a analizar abarcan un periodo de (Enero 2013-Septiembre 2013) y se promediaron los valores respectivos de los nueve meses. *Anexo 24. Clasificación ABC de ganancia bruta y rotación.*

TIPO A: Dentro de este tipo se involucran los artículos que generan mayor ganancia o aporte a las utilidades de acuerdo a las ventas generadas en el 2013 y los productos que tengan alta rotación en el periodo analizado, las cuales necesitan de un 100% en el control de sus existencias Para este tipo se toma el 15% del total de los artículos, los cuales deben corresponder a los primeros del listado.

TIPO B: Este tipo comprende aquellos productos que no generan gran utilidad y presenten rotación media, por ello requieren un menor grado de control. En esta clase se toma el 20% de los artículos restantes en el mismo orden.

TIPO C: En esta última clasificación se colocan los productos que generan poca ganancia en el proceso de ventas y presenten baja rotación, los cuales requieren poca supervisión sobre el nivel de sus existencias. En este tipo de productos se agrupan los artículos restantes.

4.2.2 Resultados de la clasificación ABC

Tabla 13. Resumen de Clasificación ABC por ganancia bruta

CLASIFICACION ABC				
TIPO	PRODUCTOS	PORCENTAJE	GANANCIA BRUTA	PORCENTAJE
A	884	15%	\$ 918.012.759,61	75,14%
B	1178	20%	\$ 208.567.419,28	17,07%
C	3829	65%	\$ 95.140.119,42	7,79%
TOTAL	5890	100%	\$ 1.221.720.298,31	100,00%

De acuerdo a la clasificación ABC por ganancia bruta y a uno de los principios de planificación de almacenamiento relacionado con popularidad o “Principio de Pareto” se concluye que:

- Los productos Tipo A constituyen el 75,14% de las ganancias de Electroindustrial S.A. representada en \$ 918.012.759,61, es decir el 15% (884 productos) del total de referencias.
- Los productos Tipo B son el 20% de los artículos (1178 productos), los cuales generan un nivel de ganancia bruta del 17,07% representada en \$ 208.567.419,28.
- Mientras que los productos Tipo C corresponde al 65% de los artículos (3829 productos), los cuales generan un nivel de ganancia bruta del 7,79% representada en \$ 95.140.119,42.

Tabla 14. Resumen de Clasificación ABC por rotación

CLASIFICACION ABC			
TIPO	PRODUCTOS	PORCENTAJE	% ACUMULADO
A	547	15%	89,16%
B	729	20%	6,37%
C	2369	65%	4,48%
TOTAL	3644	100%	100,00%

De acuerdo a la clasificación ABC por rotación o “Ley de Pareto” se concluye que:

- El 15% de los artículos (547 productos) corresponden al Tipo A, es decir el 89,16% de la rotación es el resultado del 15% de los materiales almacenados.
- El 20% de los artículos (729 productos) corresponden al Tipo B, los cuales representan el 17,07% de la rotación.
- el 65% de los artículos (2369 productos) corresponden al Tipo C, los cuales presentan el 4,48% de la rotación de los productos almacenados.

Con el fin de establecer un criterio coherente que permita relacionar ambas clasificaciones ABC, se propone establecer una matriz que permita cruzar la información de las dos clasificaciones ABC, y de esta forma establecer cinco grupos que servirán de guía al momento de plantear la ubicación fija para cada producto.

Tabla 15. Matriz de clasificación ABC

ABC ROTACIÓN	ABC GANANCIA BRUTA		
	A	B	C
A	1	2	3
B	2	3	4
C	3	4	5

Cada grupo representa la importancia que se tendrá en cuenta al manejar la ubicación respectiva para cada artículo, partiendo que cada grupo tiene el siguiente significado:

Tabla 16. Especificación de grupos-ABC

1	Son los artículos que mayor rotación presentan, dejando una alta ganancia en la compañía. Son los que requieren mayor atención.
2	Estos productos son de rotación media y representan una ganancia atractiva en la organización.
3	Materiales de rotación y ganancia baja.
4	Estas referencias rotan pocas veces en el año y su aporte en ganancias es mínimo.
5	Estos artículos ofrecen muy poca ganancia y su rotación es casi nula.

4.3 PRINCIPIOS DE ALMACENAMIENTO, PARA DETERMINAR LA UBICACIÓN FIJA

En base al estudio realizado anteriormente, cabe anotar que hay otros criterios influyentes en la determinación de la ubicación de cada producto, pues antes de comenzar la planificación de la disposición fija, es necesario integrar varios principios de almacenamiento que permitirán establecer un sistema de identificación, estandarización, codificación y señalización de los productos.

Estos principios se relacionan con lo siguiente⁵³:

- ✓ **POPULARIDAD:** En este principio se aplica con frecuencia la ley de Pareto quien plantea “El 85% de la riqueza del mundo es propiedad del 15% de las personas”. Como se observa anteriormente en la clasificación ABC se cumple

⁵³ TOPMKINS. James A. “Planeación de instalaciones”. 3ª Edición. Cengage Learning Editores. 2009. Pág. 439-446

para ambos criterios seleccionados, ganancia bruta y rotación, con el fin de minimizar las distancias de viaje al momento de realizar el picking.

- ✓ **SIMILITUD:** Se aplica cuando se suelen recibir materiales juntos, se deben almacenar juntos, debido a que se requieren métodos de manejo y almacenamiento similares; pero una excepción a este principio es cuando los artículos son tan semejantes que guardarlos juntos puede provocar errores en la recolección del pedido. En el caso de interruptores eléctricos de dos, tres y cuatro posiciones; se ven iguales pero funcionan de manera diferente.
- ✓ **TAMAÑO:** Este principio consiste en señalar que los artículos pesados, voluminosos y difíciles de manejar deben ser almacenados cerca de su puesto de uso. Por ello en el primer piso se dejará la zona de cables, cuya presentación física es en carretes de diversos tamaños, pues su peso impide que este material sea trasladado a otra área y su manipulación depende de maquinaria medidora y devanadora de cable, la cual actualmente reside en el primer piso de la empresa y por su peso y magnitud resultar difícil movilizarla a otro lado. Adicionalmente materiales de proveedores como Fundiherrajes se dejarán en esta área, debido a que se manejan productos como grapas de aluminio, conectores bimetálicos, pernos de máquina, entre otros mencionando que estos artículos poseen un gran peso.
- ✓ **CARACTERÍSTICAS:** En ocasiones las características de los materiales que se van a almacenar necesitan que se guarden y almacenen con un método contrario al indicado por su popularidad, similitud y su tamaño; tales como materiales perecederos, artículos con formas extrañas, materiales peligrosos, artículos de seguridad y compatibilidad; pero en el caso de Electroindustrial S.A. los materiales que se manipulan no poseen ningunas de las características mencionadas.

- ✓ **UTILIZACION DEL ESPACIO:** La planificación del espacio incluye determinar los requerimientos del mismo para el almacenamiento de materiales, pues algunos factores que se deben atender al realizar la disposición son la conservación del espacio para maximizar la concentración y evitar formar paneles; la limitación de espacio donde la resistencia del piso es de vital importancia en plantas de varios pisos; la facilidad de acceso para no complicar la facilidad de encontrar el material, es decir los pasillos deben ser rectos y tener la anchura suficiente para ajustar a cualquier tipo de equipo y el orden. Debido a la infraestructura de la empresa este principio no se cumple en todas las áreas de la organización.

4.4 INFRAESTRUCTURA FÍSICA DEL ALMACÉN

Con las características estipuladas anteriormente del área de almacenamiento (4 pisos de la bodega) en el diagnóstico realizado, es necesario anotar que la demarcación de pasillos y respectivas áreas en cada uno de los pisos, la mayoría cumple con los estándares estipulados en el decreto 2400 según la American Standar Association (ASA) en el artículo 202 y 203⁵⁴; los cuales plantean:

El color AMARILLO se empleará para señalar:

- ✓ Pasamanos, barandas y partes superior e inferior de escaleras fijas peligrosas.
- ✓ Pintar una franja de 10 cm con pintura amarilla o cinta (reflectiva) en los pasillos, zonas de almacenamiento y ubicación de los equipos de control de incendio y de primeros auxilios.

⁵⁴ Portal GARAVITO. Edwin. [Citado el 15 de noviembre de 2013]. Disponible en internet: <<http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/ asignatura1/pdfs/ 2400.pdf>>

El color NARANJA se empleará para señalar:

- ✓ Partes peligrosas de maquinaria y/o equipos cuyas operaciones mecánicas puedan triturar, cortar, golpear, prensar, etc., o cuya acción mecánica pueda causar lesión.

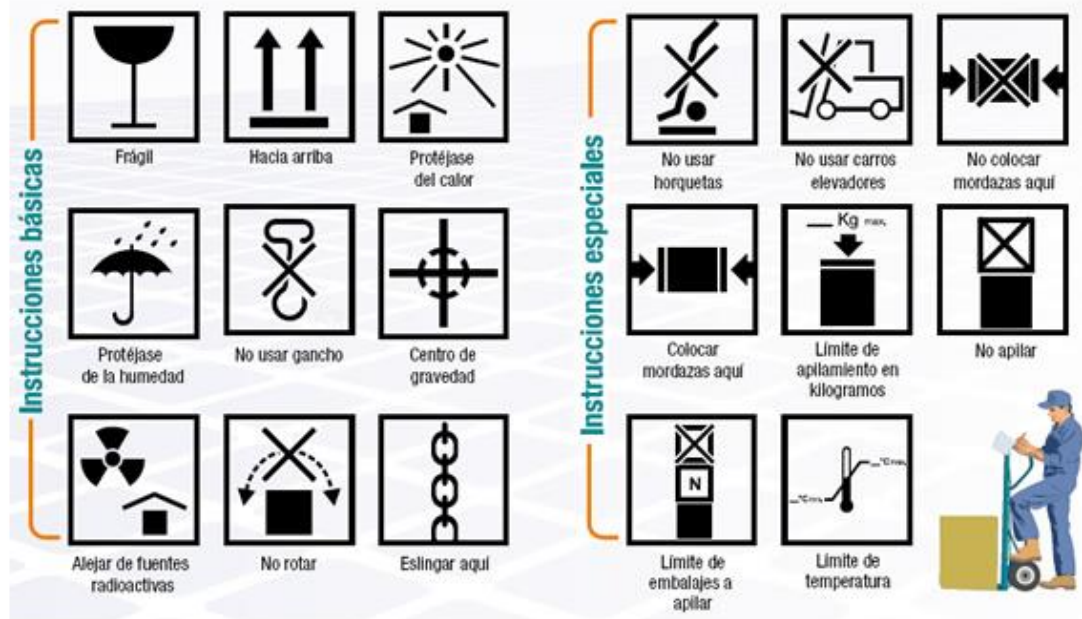
4.5 SISTEMAS DE MANIPULACIÓN Y ORGANIZACIÓN FÍSICA DEL ALMACÉN

Al momento de alistar los pedidos, frecuentemente se presentan casos de productos mal manipulados, mal colocados y productos sobre los que se apila o remonta cargas con más peso del que puede soportar. Para tratar de reducir estos daños y dar una serie de pautas o instrucciones de manejo de los productos embalados, la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) normalizó una serie de símbolos e indicaciones gráficas a través de la norma ISO 780:1999.⁵⁵ Estas indicaciones gráficas van destinadas para el manejo de embalajes (Figura 13). Según la Asociación Latinoamericana de Integración (Aladi), el marcado es la forma de identificar cada pieza de la carga, de manera que esta llegue al destino correcto en condiciones óptimas y así evitar inconvenientes al momento de manipularlas.⁵⁶

⁵⁵ Símbolos de manipulación. ISO 780:1999". [Citado el14 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: <<http://www.simbolocalidad.com/blog/simbolos-de-manipulacion-iso-7801999>>

⁵⁶ "Marcas y pictogramas en el comercio internacional". [Citado el14 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: <<http://www.revistadelogistica.com/marcas-y-pictogramas.asp>>

Figura 13. Pictogramas de uso internacional



Fuente: <http://www.revistadelogistica.com/marcas-y-pictogramas.asp>

Actualmente los auxiliares de bodega no presentan conocimiento de esta norma, por lo cual al momento de manipular el material no tienen suficiente precaución y en ocasiones generan daños en la mercancía.

4.6 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO DE PEDIDOS

En el proceso de picking uno de los factores a analizar fue la cuantificación del volumen de pedidos en un periodo de ocho meses (Enero-Septiembre de 2013) como se muestra en el *Anexo 25. Cuantificación de pedidos nacionales y locales*, con el fin de evaluar la cantidad de pedidos enviados por mes a nivel local y nacional, y de esta forma conocer el trabajo de almacenaje y distribución de la empresa; cabe anotar que de acuerdo a los resultados obtenidos la cantidad de pedidos locales es tres o cuatro veces la cantidad de pedidos nacionales, pero en la mayoría de los casos las ventas nacionales son superiores a las locales

aproximadamente por \$ 200 o \$ 300 millones de pesos, debido a la magnitud de los mismos.

Según Tompkins, se especifica que la recolección o preparación de pedidos es una de las funciones más importantes en las operaciones de distribución y una de las más costosas, pues un estudio del Reino Unido en 1988 reveló que el 55% de los costos operativos se pueden atribuir a este proceso.

Con el fin de reducir tiempos de transacciones y optimizar la recolección de pedidos, existen determinados principios que se aplican a esta función:⁵⁷

1. Aplique Ley de Pareto: Si se agrupan artículos populares, se puede reducir el tiempo de viaje en el almacén durante la recolección.
2. Utilice un documento de recolección sencillo y fácil de leer: Ofrece instrucciones al recolector, además puede señalar cualquier rotulación o empaque especial.
3. Use un documento de recolección que siga una ruta determinada con anticipación: Controla el orden del proceso
4. Mantenga un sistema eficaz de ubicación de existencias: Esto se debe a que para recolectar un pedido, primero hay que encontrarlo, por ello sin una dirección y sin un sistema de ubicación de existencias, es imposible aprovechar la ley de Pareto y tener un documento de recolección bien dirigido.
5. Eliminar y combinar tareas de recolección de pedidos: Entre ellas se encuentran:
 - -Viajar a, de y entre los lugares de recolección.
 - -Extraer los artículos de los lugares de almacenamiento.

⁵⁷ TOPMKINS. James A. "Planeación de instalaciones". 3ª Edición. Cengage Learning Editores. 2009. Pág. 447-457

- -Estirarse y agacharse para alcanzar los lugares de recolección.
 - -Documentar las transacciones de la recolección.
 - -Clasificar los artículos de los pedidos.
 - -Empacar los artículos.
 - -Buscar los lugares de recolección.
6. Para reducir tiempo de viaje, forme lotes de pedidos: Existen diversos tipos de recolección de pedidos, como:
- -Recolección discreta: Es la más sencilla para el recolector, porque solo se controla un documento de recolección, consiste en asignar un recolector por pedido, y un pedido por viaje.
 - -Recolección por lotes: El recolector recoge un grupo de pedidos al mismo tiempo, pedidos con pocas líneas (de una a cuatro).
 - -Recolección por zonas: El área de recolección total se organiza en secciones separadas y se asigna una persona a cada zona.
 - -Recolección por olas: Es similar a la recolección discreta, la diferencia es que un grupo seleccionado de pedidos se programa para recogerse durante un periodo de planificación específico.
7. Establezca áreas de recolección delantera y de reserva separadas.
8. Asigne los artículos más populares a los lugares de más fácil acceso en el almacén.
9. Equilibre la actividad de recolección entre los lugares para reducir la congestión.
10. Asigne los artículos que es probable que se soliciten juntos a lugares iguales o cercanos.
11. El recolector de pedidos debe ser responsable de la exactitud.
12. Evite contar: Mida en vez de contar. Las balanzas electrónicas son precisas y optimizan la productividad.

Con lo descrito anteriormente, cabe aclarar que Electroindustrial S.A. solo aplica algunos de los principios mencionados en el *Anexo 26. Lista de chequeo para tratamientos de pedidos*, donde se puede concluir que al inicio del proyecto se aplicaban el 42% de los ítems evaluados en la lista de chequeo y actualmente se cumple el 75% de los ítems mencionados, por lo cual la mayoría de ellos fueron utilizados para la plantear la propuesta de mejora.

4.7 LEAN MANUFACTURING

La filosofía de Lean Manufacturing se enfoca en reducir y eliminar los desperdicios o despilfarros y maximizar o utilizar exclusivamente actividades que añadan valor agregado desde la perspectiva del cliente, por ellos la eliminación de despilfarros busca mejorar la velocidad del flujo del proceso, con el mínimo costo total.⁵⁸ En el presente proyecto se analizó uno de los objetivos de esta filosofía: Defectos y desperdicios, el cual propone eliminar o minimizar cualquier característica innecesaria del producto; para ello la identificación de despilfarros en los procedimientos como almacenamiento y preparación de pedidos, ayuda en el planteamiento de propuestas de mejora que pueden ir desde la sensibilización de las personas hasta la eliminación de sus causas.

El análisis de despilfarro en la empresa Electroindustrial S.A. se realizó en base a los resultados de la lista de chequeo elaborada teniendo en cuenta la clasificación 5MQS (Man, Material, Machine, Methods, Management, Quality, Security).

⁵⁸ CABRERA. Rafael. "Manual del Lean Manufacturing" [Citado el 15 de diciembre de 2013]. Disponible en internet: <http://www.academia.edu/5205722/Manual_de_Lean_Manufacturing_TPS_Americanizado>

En el Anexo 27. *Lista de chequeo para identificar despilfarros*, se describe la escala utilizada para la valoración de la lista de chequeo que varía de 1 a 4, utilizando 1 si el despilfarro es inexistente, 2 si el despilfarro es bajo, 3 si el despilfarro es medio y 4 si el despilfarro es alto, y las respectivas preguntas diseñadas para cada una de las fuentes: personas, máquinas, material, dirección, métodos, calidad y seguridad.

A partir de una inspección detallada por parte del analista, acerca de los procesos de la empresa y la planta de trabajo; evaluada en la lista de chequeo (Anexo 27), se puede concluir lo siguiente:

- ✓ **Métodos:** Se evidencian pérdidas de tiempo a la hora de esperar mercancía de algunas órdenes de compra bajo pedido, lo que genera en ocasiones insatisfacción en el cliente; adicional existen demoras al momento de buscar material para alistar pedidos, debido a que la mercancía no poseen ubicación fija. Respecto a los métodos de conteo, actualmente se realiza de forma aleatoria lo que a futuro genera ajustes erróneos en el sistema. Actualmente tienen implementada la metodología de 5[´]S la cual requiere mayor seguimiento para obtener resultados esperados.
- ✓ **Materiales:** Existen despilfarros en materiales obsoletos y deteriorados, y con el tiempo ésta mercancía se daña, por consiguiente se procede a dar de baja lo que significa sacarlos del sistema, generando pérdida de dinero para la compañía.
- ✓ **Maquinaria:** Debido a la naturaleza de la empresa, existen máquinas cuyo funcionamiento no es adecuado, porque al momento de utilizarlas no permiten ejecutar la labor correcta. Además las medidoras y bobinadoras de cables presentan una diferencia de metraje de 0,05 m lo que en ocasiones genera inexactitud a la hora de alistar el pedido, y no se realiza un mantenimiento adecuado.

- ✓ **Personas:** Los auxiliares de bodega realizan los procedimientos almacenamiento y picking de forma tradicional, lo que en ocasiones genera recepción de material en condiciones incorrectas, surtir la mercancía en lugares disponibles porque no existe planeación y lugares específicos para descargarla, generando algunas veces alistamiento de pedidos incorrectos.
- ✓ **Dirección:** Dos de los socios se encuentran presencialmente en la organización, y el socio mayoritario del grupo ie, realiza visitas periódicamente a la empresa, evaluando procesos y tomando acciones correctivas y preventivas en busca del mejoramiento continuo. Los directivos de cada área responden de forma eficaz ante sus obligaciones por lo tanto no se aprecia desperdicio en éste ítem.
- ✓ **Calidad:** Actualmente Electroindustrial S.A. se encuentra certificada bajo la norma ISO 9001 con el ente certificador SGS, por tanto existen controles que evitan la recepción de productos no conformes. Pero cabe mencionar que algunas veces es posible encontrar mercancía en deterioro debido a las innumerables referencias que se presentan en el sistema. Actualmente todos los procedimientos son auditados periódicamente por la coordinadora de calidad.
- ✓ **Seguridad:** Debido a la infraestructura de la bodega, actualmente no se cuenta con un adecuado sistema de salud ocupacional, lo que genera riesgos en el personal y accidentes de trabajo por falta de señalización y comunicación. A la hora de alistar la mercancía, algunos auxiliares de bodega no utilizan los elementos de protección personal generando riesgo al momento de realizar la actividad. En cuanto a iluminación existen secciones de bodega que no poseen iluminación correcta, lo que dificulta al operario a la hora de buscar material.

5. PROBLEMAS CRITICOS IDENTIFICADOS

De acuerdo al diagnóstico realizado, es posible identificar problemas críticos en los procesos recepción de mercancías, almacenamiento y preparación de pedidos, como se evidencia en el *Anexo 20. Diagrama causa y efecto de los procesos mencionados*. A continuación se describen los problemas encontrados:

5.1 PROBLEMAS DEL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍA

Como se mencionó en el diagnóstico, recepción de mercancía es uno de los procesos que presenta falencias y diversas problemáticas traducidas en la ineficiencia de la operación. Por ello los principales problemas (ver Tabla 17) en gestión de recibo fueron identificados por medio de la elaboración de un diagrama causa-efecto como se puede ver en el *Anexo 21. Diagrama causa y efecto de recepción de mercancía*.

Tabla 17. Problemas en Recepción de mercancías

PROBLEMA GENERAL	
Represamiento de materiales en el área de recepción de mercancía.	Esto se debe porque se recibe el material de un respectivo proveedor, el cual llega sin previo aviso y en ocasiones son lotes de gran volumen de mercancía, generando represamiento en la mayoría de los casos, debido a que ingresan simultáneamente dos o tres proveedores al mismo tiempo.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	
Falta de personal en recepción de mercancía.	Actualmente el jefe de recepción cuenta con un auxiliar, y en ocasiones no realizan su labor correctamente al no revisar el material que se recibe, cuando llegan varios proveedores al tiempo.

<p>No se cuenta con muelles de carga y descarga.</p>	<p>El área de gestión de recibo se encuentra ubicada en el segundo piso de la bodega, lo que genera incomodidad cuando el volumen de material es muy grande. Cuando la mercancía es transportada en camiones, no existen muelles que faciliten el cargue o descargue de la mercancía.</p>
<p>Generación de colas para la recepción de mercancías</p>	<p>La llegada de proveedores a través de transportadoras es ejecutada sin previo aviso, por ello se genera congestión de los mismos cuando llegan varios al tiempo. Esta situación ocurre porque no se programa anticipadamente con los proveedores horarios para el descargue del material.</p>
<p>Registro manual del formato de recepción de mercancía.</p>	<p>El jefe de recepción diligencia el formato de recepción de mercancía en físico, generando pérdida de tiempo al transcribir las cantidades recibidas, transportadora, proveedor, entre otras.</p>
<p>Falta de alimentación al sistema SAP al momento de recepción de mercancía.</p>	<p>Como el formato se diligencia manual, luego es llevado al auxiliar de compras, para que éste ingrese al sistema el material recibido, generando retrasos en algunas ocasiones.</p>
<p>Debido a la infraestructura de la bodega, el recibo de algunos materiales genera riesgo.</p>	<p>De acuerdo a la distribución del Layout, al momento de ingresar tubería no existe señalización, lo que genera riesgo en el personal, porque cuando el auxiliar carga el material pierde visibilidad frontal y lateral, ya que la longitud de los tubos es de 5 o 6 m.</p>

5.2 PROBLEMAS DEL PROCESO DE ALMACENAMIENTO

El proceso donde se fundamenta el presente proyecto es almacenamiento, y la problemática que presenta Electroindustrial S.A. radica en diversos factores que se mencionan a continuación:

Tabla 18. Problemas del proceso de almacenamiento

PROBLEMA GENERAL	
No existe demarcación de áreas de almacenamiento.	Electroindustrial S.A. maneja alrededor de 23.825 referencias pero no todas se encuentran activas en el sistema SAP, por ello los productos no se encuentran localizados de forma fija en la bodega, ya que éstas no están demarcadas ni señaladas en planta física.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	
Algunos productos no aparecen registrados en el sistema SAP.	Se evidencia que un gran volumen de mercancía no aparece registrada en el sistema y su control por parte del área de inventarios en las auditorías es deficiente, lo cual demuestra falta planeación y organización en la ubicación de los productos.
Artículos de la misma referencia ubicados en distintos lugares de la bodega.	Esto sucede por la limitante de espacio y la falta de ubicación fija para cada producto, ya que no se ha estandarizado la posición para cada artículo, por consiguiente los auxiliares descargan la mercancía en cualquier sitio según existan espacios disponibles en cada piso.
Falta de capacitación respecto a la manipulación de materiales.	Algunos de los auxiliares no tienen conocimiento de los estándares que existen para preservar los productos y evitar su deterioro al momento de almacenarlos, es decir no siguen respectivas normas que contribuyen a un adecuado almacenamiento.

5.3 PROBLEMAS DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE PEDIDOS

De acuerdo a la los problemática mencionada anteriormente, la falta de demarcación en áreas de almacenamiento repercute directamente en el proceso de picking como se puede presentar a continuación:

Tabla 19. Problemas del proceso de preparación de pedidos

PROBLEMA GENERAL	
Demoras en la búsqueda de material.	Debido a que los productos no presentan ubicación fija, el auxiliar de bodega pierde tiempo al momento de buscar algunas referencias que no se encuentran en su puesto tradicional.
PROBLEMAS ESPECÍFICOS	
Ubicación de artículos de forma tradicional.	Actualmente los productos se encuentran ubicados sin ningún criterio específico como una clasificación ABC, lo que en algunos casos ocasiona que algunos productos de alta rotación se encuentren en niveles superiores de las estanterías.
Mala utilización de los recursos.	Actualmente el auxiliar de bodega al momento de empacar el pedido, rotula las cajas con documento adicional y pegamentos, desperdiciando el rotulo impreso de la caja.

6. FORMULACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA

Luego de identificar los problemas para cada proceso en estudio, como se menciona en el numeral 5, se sigue el desarrollo de la metodología planteada, la cual especifica la formulación de propuestas de mejora que serán evaluadas por los directivos de la organización para su posterior implementación. Dentro de esta fase se establece la problemática planteada, objetivos del problema, plan de implementación y recursos necesarios para su ejecución.

6.1 PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE RECEPCIÓN DE MERCANCÍA

De acuerdo al problema general identificado en el numeral 5.1, se procede a plantear la siguiente propuesta con el fin de disminuir el represamiento de materiales en el área de gestión de recibo.

6.1.1 Propuesta: Planificación de recepción de materiales. Esta propuesta consiste en realizar una programación de la hora exacta de recepción de mercancía para proveedores como se menciona en el numeral 6.1.3.2, los cuales envían el material a través de transportadoras o subcontratan camiones independientes para el envío. Esta planificación se realizará por medio de un formato (Tabla 20) que permite el registro de fecha, transportadora, proveedor, unidades que serán entregadas y la hora que se le asignará para su llegada. Básicamente esta propuesta busca mejorar los siguientes problemas, que fueron mencionados en la Tabla 17.

- Represamiento de materiales en el área de recepción de mercancía.

- ✓ Eliminar la generación de colas en la llegada de proveedores a través de transportadoras.
- ✓ Establecer control continuo a través del formato que permite registrar la hora de llegada para cada proveedor.
- ✓ Conocer diariamente los proveedores que llegan a descargar mercancía, y de esta forma estipular e tiempo correcto para recepción y revisión inmediata de la mercancía.

6.1.3 Plan de implementación. Como se menciona anteriormente, con la estrategia para disminuir el represamiento de material en el área de gestión de recibo sugerido por Tompkins se busca mejorar la eficiencia en el desarrollo de esta operación. Para ello se desarrollan las siguientes fases:

6.1.3.1 Fase 1. Autorización por parte de la Gerencia: Presentar ante la Gerencia la respectiva propuesta mencionada, con el fin de mejorar el desarrollo del proceso en el área de recibo. Los directivos son conscientes de la problemática que presenta este proceso y están dispuestos a ejecutar las acciones correctivas que permitirán un mejor desarrollo de la operación.

6.1.3.2 Fase 2. Planeación para la implementación de la mejora propuesta: Luego de ser aprobada la propuesta por los directivos de la empresa, se determina los responsables, y las actividades que se ejecutarán con sus recursos necesarios.

- -Equipo responsable: La persona que se hará cargo de ejecutar dichas funciones es el auxiliar de compras, quien informa constantemente al líder de recepción de mercancías sobre las citas asignadas para el día. Este procedimiento estará supervisado por el Director Logístico.

-
- -Actividades del plan de acción: Inicialmente el Director Logístico crea una circular para entregar a proveedores como se muestra en el *Anexo 28. Circular No. 001 proveedores*, donde se especifica el funcionamiento de planeación para el área de gestión de recibo. Luego de que el proveedor tenga conocimiento del funcionamiento se procede a realizar las siguientes actividades:
 - ✓ El transportista que llega se comunica con el almacén para obtener una cita de entrega y proporciona información de la carga.
 - ✓ El auxiliar de compras verifica el aviso previo y lo confirma con la información recibida por teléfono del transportista, para estipular la hora exacta en que será entregada la mercancía.
 - ✓ El auxiliar de compras deja constancia de los datos recibidos y la hora pactada en el formato propuesto anteriormente, el cual será diligenciado en medio digital.
 - ✓ El transportista llega de acuerdo a la cita asignada.
 - ✓ Se procede a la recepción del material y diligenciar respectivos documentos referentes a la gestión de recibo.

6.1.3.3 Fase 3. Capacitación al responsable de realizar estas actividades y al jefe de recepción de mercancía: Esta capacitación se realizará bajo supervisión del director logístico, donde se dará a conocer al responsable en este caso al auxiliar de compras y al jefe de recepción de mercancía, las actividades que deberá realizar para dar cumplimiento satisfactorio a la propuesta estipulada.

Tabla 21. Implementación control de citas transportadoras

electroindustrial ^{ie}		CONTROL CITAS TRANSPORTADORAS			CODIGO: F082	
					VERSION :00	
FECHA	TRANSPORTADORA	PROVEEDOR	COMENTARIOS	UNDS	HORA	
22/10/2013	COPETRAM	CENTELSA (2)		2	2:00 PM	
	ENVIA	TYCO (2) INCOAL (2) CENO (1)		5	2:30 PM	
	TCC	LAUMAYER (1) COOPER (1) DIME (6) CENTELSA (6)		14	3:30 PM	
	SERVIENTREGA (8)	MPS(8)		8	4:00 PM	
	VELOTAX	SIMON (2)		2		
23/10/2013	COORDINADORA	ABB (2) SCHNEIDER (3)		5	8:00 AM	
	REDETRANS	METAL CURVAS (4)		4	9:00 AM	
		PROTECEM			2:00 PM	
	ENVIA	LEGRANS (18) DIME (1) QATRO EMES (1) LAMIN (4) REBRA (1)		25	3:30 PM	
	SAFERBO	INDELPA (7) MDS (7)		14	4:30 PM	
24/10/2013		PHILIPS (300)		300	8:00 AM	
	SAFERBO	ELEIN (4) PHILIPS (437) (14)		455	9:30 AM	
	COORDINADORA	SCHNEIDER (1)		1	10:00 AM	
	ESTELAR EXPREX	ICAFEL (2)		2	11:00 AM	
	OPEN	RYMEL (1)		1	2:00 PM	
	ENVIA	LEGRAND (24) ICOAL (1)		25	3:00 PM	
	TCC	TECNOWEL (1) LAUMAYER (2) E BOGOTA (2) COOPER (1) SOLDEXEL (1) SIRIMAR (1)		8	4:00 PM	
25/10/2013	CORDINADORA	ABB (1)		1	8:00 AM	
	TCC	CENO (4)		4	10:00 AM	
	TCC	STAN (1) LAUMAYER (2) SOLDEXEL (1)		4	2:30 PM	
	ENVIA	LEGRAND (15) TYCO (5) FUNDELEC (2) REBRA (3) DISPROEL (1) INDUAL (1)		27	3:00 PM	
	SAFERBO	PHILIPS (13) ELECTROCONTRON (3) MDS (4)		20	4:00 PM	
26/10/2013		COLMENA 8.5			8:00 AM	
	OPEN	3M (3)		3	8:10 AM	
	ESTELAR EXPREX	T & C (6)		6	9:00 AM	
	COORDINADORA	REDES (1) IED (1)SCHNEIDER (1)		3	9:00 AM	

6.1.4 Recomendaciones en la implementación de la propuesta. Se recomienda que el presente plan de acción para llevar a cabo el mejoramiento en la gestión de recibo, permita disminuir el flujo de material y aumentar la eficiencia de la operación; para ello es necesario incluir dichas actividades en el manual de funciones para el cargo auxiliar de compras y realizar capacitación previa cuando existan cambios de personal en el área de recepción de mercancías.

6.2 PROPUESTA DE MEJORA PARA EL PROCESO DE ALMACENAMIENTO.

De acuerdo al problema general identificado en el numeral 5.2, uno de los errores más frecuentes al surtir pedidos en forma manual es surtir una cantidad incorrecta y tomar el material erróneo. Estos errores apuntan al hecho de que se necesita un

sistema de identificación precisa.⁵⁹ Por consiguiente, después del estudio realizado, se procede a plantear la siguiente propuesta con el fin de disminuir tiempos al momento de almacenar los materiales

6.2.1 Propuesta: Demarcación de zonas de almacenaje y ubicación fija para los productos. Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir los siguientes objetivos:

6.2.2 Objetivos de la propuesta. Con la implementación de esta propuesta se busca cumplir:

Objetivo general

Implementar demarcación acorde al diseño Layout de la bodega, con el fin de facilitar la rapidez de la preparación de los pedidos, la precisión de los mismos y la colocación más eficiente de las existencias.

Objetivos específicos

- ✓ Definir ubicación fija para cada referencia con el fin de disminuir tiempos de preparación de pedidos cuando se busca material.
- ✓ Facilitar la identificación de artículos en bodega gracias a la estandarización de una posición fija para cada artículo almacenado, pues al definir y demarcar las zonas de almacenaje se busca identificar cada producto por nombre del artículo, referencia, proveedor, código SAP y posición fija.
- ✓ Codificar en el sistema SAP, la posición fija establecida para cada producto con el fin de agilizar la búsqueda de material en el alistamiento de pedidos.

⁵⁹ TOPMKINS. James A. "Planeación de instalaciones". 3ª Edición. Cengage Learning Editores. 2009. Pág. 165

6.2.3 Plan de Implementación. Al demarcar las zonas de almacenaje para cada piso de la bodega, tanto almacenaje en bloque como almacenaje en estantería se busca mejorar la eficiencia al momento de surtir la mercancía en la posición correcta y agilizar el proceso de preparación de pedidos. Para esto se proponen las siguientes fases del plan:

6.2.3.1 Fase 1. Autorización por parte de la Gerencia: Presentar ante la Gerencia la respectiva propuesta mencionada, con el fin de mejorar el almacenamiento de mercancía y agilizar el proceso de preparación de pedidos. Los directivos son conscientes de la problemática que presenta este proceso y están dispuestos a ejecutar las acciones correctivas que permitirán un mejor desarrollo de la operación.

6.2.3.2 Fase 2. Planeación y organización para la implementación de la propuesta: Consiste en determinar los responsables del programa de implementación, las áreas que intervienen, las etapas de acción con sus respectivas actividades, su duración y los recursos necesarios.

- **-Miembros del equipo de implementación**

El responsable directo de liderar el programa de ubicación fija para cada producto y demarcación de las zonas de almacenaje es el Director Logístico, quien estará bajo la supervisión y aprobación del Gerente General, la Gerente Administrativa y la Directora de Recursos Humanos, además contará con la colaboración del Jefe de bodega, auxiliares de bodega y auditor de inventarios durante su ejecución.

- ***Cronograma de actividades para la propuesta ubicación fija***

En el Anexo 29. *Cronograma de actividades para propuesta ubicación fija de productos*, se describen cada una de las actividades a desarrollar para cumplir con dicho objetivo, según los criterios mencionados en el numeral 6.2.3.4.

6.2.3.3 Fase 3. Demarcación del Layout por codificación de estanterías: Para la demarcación del Layout de la bodega se debe establecer que todas las zonas de almacenaje deben estar perfectamente identificadas, por lo cual se propone una codificación por estanterías (Figura 14), la cual especifica que cada estantería debe tener asociada una codificación correlativa, al igual que sus bloques deben estar identificados con una numeración, así mismo las alturas de la estantería, comenzando por el nivel inferior y asignando números correlativos conforme se asciende en altura.⁶⁰

Figura 14. Codificación por estanterías



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

Para establecer la codificación de estanterías, es necesario identificar cada piso con una letra del abecedario, por ello la asignación queda de la siguiente manera:

⁶⁰ SALAZAR. Bryan. "Diseño y layout de almacenes y centros de distribución" Disponible [en línea] en <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial>

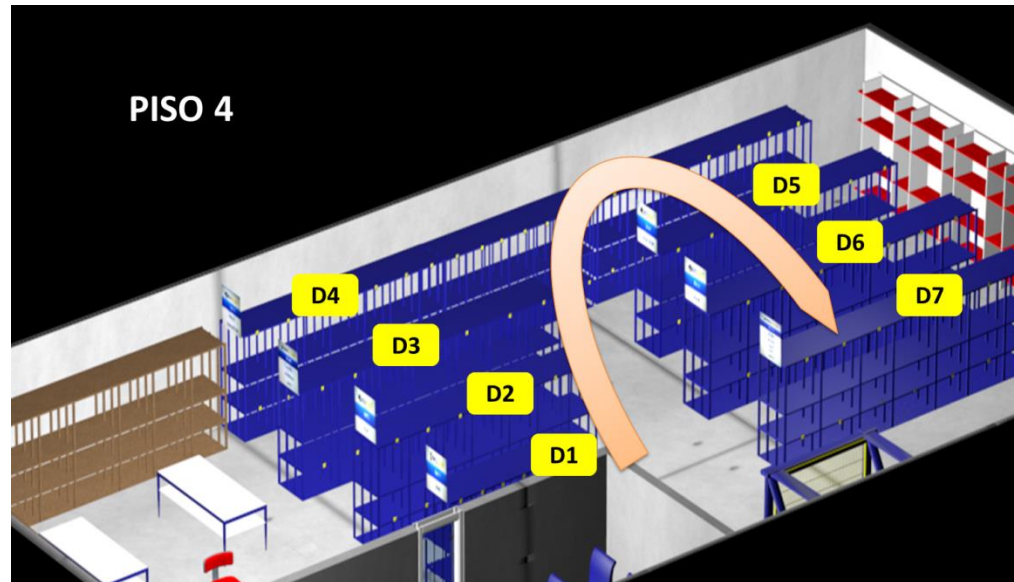
Tabla 22. Identificación por pisos

 PISO 1	 A
 MESANINE	 B
 PISO 3	 C
 PISO 4	 D

Luego de identificar cada piso, se realiza la codificación de estanterías por cada nivel del layout, donde se asigna a cada estantería un número acompañado de su letra correspondiente como se aprecia en el *Anexo 38. Distribución actual del Layout de los cuatro pisos*; la asignación de los números se ha realizado de derecha a izquierda cumpliendo una distribución en U, para facilidad del recorrido. En la Figura 15 se establece un diseño elaborado en el software CINEMA 4D⁶¹, donde se muestra como sería la demarcación dando como ejemplo el piso 4.

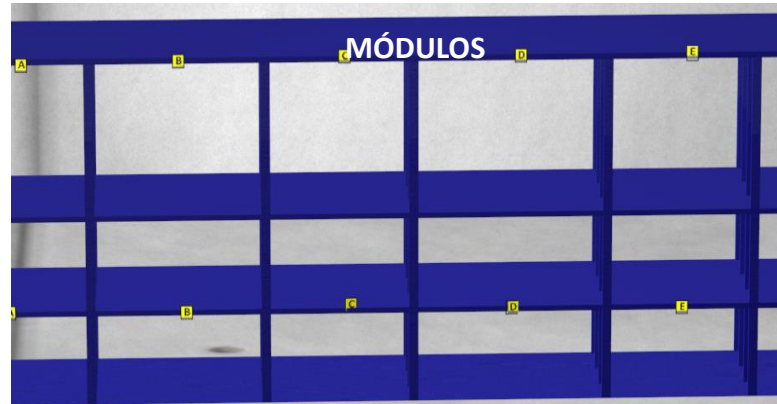
⁶¹ Cinema 4D es un software de creación de gráficos y animación 3D. Copy RTG-TH

Figura 15. Diseño de la demarcación por piso



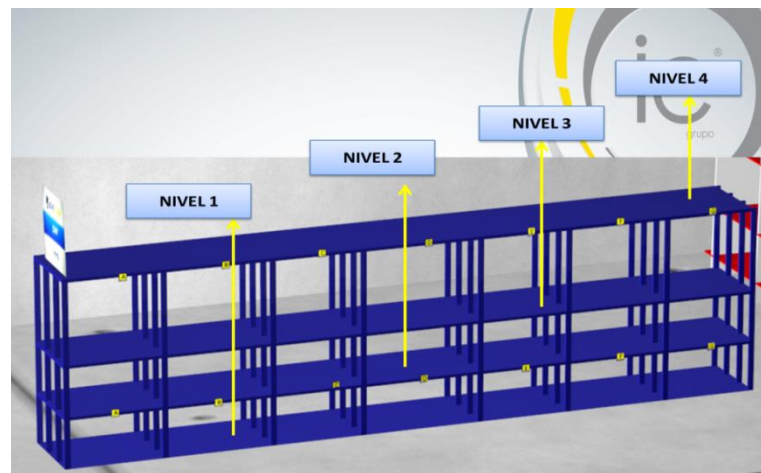
El siguiente paso como plantea la codificación por estantería, es identificar el módulo el cual se ha establecido de acuerdo a las divisiones verticales de cada estantería; cada módulo estará identificado por letras del abecedario siguiendo parámetro ascendente del abecedario es decir “A”, “B”, “C” y así sucesivamente (Figura 16). En caso de que algunas estanterías tengan extensas divisiones y la asignación por orden alfabético termine, se duplican las letras de la siguiente manera, “AA”, “AB”, “AC” hasta terminar el abecedario.

Figura 16. Identificación del módulo



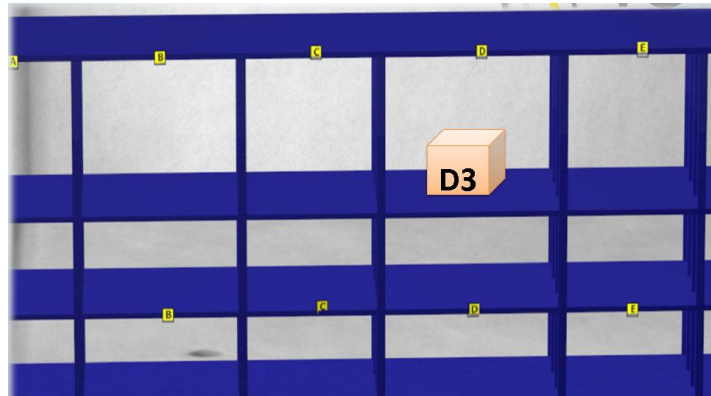
Finalmente se establece la identificación por nivel, donde se asigna correlativamente una numeración. En este caso su orden inicia con el nivel inferior, y se colocan los números conforme se asciende en altura como se especifica en la definición de codificación por estantería. Figura 17.

Figura 17. Identificación del nivel



Luego de lo descrito el producto estará ubicado en la posición asignada, como ejemplo se muestra en la figura 18 un artículo ubicado en módulo D y nivel 3.

Figura 18. Ubicación del producto



6.2.3.4 Fase 4. Determinación de los requerimientos de espacio y asignación de ubicación de productos: La distribución de artículos en la bodega se realiza de forma empírica, es decir sin ningún estudio realizado que permita un mejor desarrollo de los procesos de almacenamiento y picking como se explicó anteriormente en el *Anexo 14. Ubicación actual de algunos artículos en bodega*. Para la ejecución de la presente propuesta, es necesario conocer qué espacio es el requerido para el almacenamiento de cada producto y de esta forma asignarle un lugar fijo para el almacenamiento. Para ello se proponen las siguientes etapas que permitirán la correcta ubicación de los productos buscando la disminución de desplazamientos.

Etapas 1: Definición de ubicación para el almacenamiento de cada producto.

Para determinar la ubicación de cada uno de los artículos en la bodega, se realiza la clasificación ABC por ganancia bruta y rotación, y al cruzar la información, los artículos se distribuyen en cinco grupos como se especifica en el numeral 4.2.2 “*Resultados de la clasificación ABC*”. Luego de tener las referencias por cada grupo como se especifica en el *Anexo 30. Clasificación por grupos*, se analizan otros principios estipulados en el numeral 4.3 “Principios de almacenamiento, para

determinar la ubicación fija” que serán fuente principal para la ubicación de los productos.

Es necesario mencionar que uno de los principios influyentes son el peso y tamaño, dando como ejemplo artículos como cables, los cuales deberán permanecer en el primer piso debido a su peso y a las máquinas que permiten su manipulación. Al contar con la clasificación mencionada, se procede a realizar la siguiente actividad.

Etapa 2: Estudio de cubicaje

Para determinar el espacio requerido por cada artículo, es necesario realizar un estudio de cubicaje para determinar cuál es el volumen máximo de artículos de cada referencia, y de esta forma asignar un adecuado espacio para cada artículo.

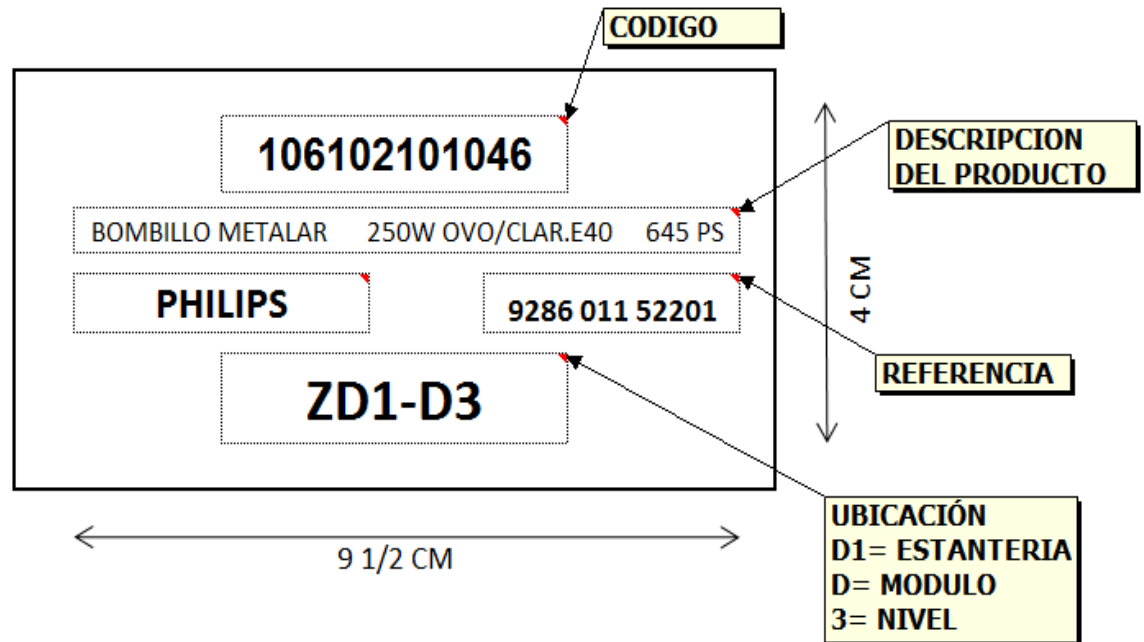
Para realizar el cálculo de la definición de espacio, es preciso conocer cuál es el inventario máximo almacenado; para ello se ingresa la referencia a SAP y por medio de este sistema de información se ingresa a “Lista de contabilización de stock” y a “lista de registros contables de inventario” el cual genera un reporte con el movimiento total de cada artículo desde el momento en que ingresó al sistema. Con este proceso se busca cubrir con la totalidad del requerimiento y no tener que recurrir a realizar almacenamientos en lugares no indicados, improvisados o que se salgan de las normas de seguridad y representen un riesgo para los operarios.

6.2.3.5 Fase 5: Codificación de ubicaciones fijas en SAP: Luego de establecer la ubicación fija para cada referencia siguiendo los principios de almacenamiento según su volumen, rotación y movimiento como se describe anteriormente, se procede a ingresar al sistema el posicionamiento fijo de cada artículo. Por ejemplo con el artículo que se muestra en la figura 18, la posición fija se ingresa a SAP, es decir en el campo de ubicación aparece ZD1-D3 (Zona D1, módulo D y nivel 3).

Este proceso consiste en digitar la ubicación en un archivo de Excel *Anexo 31. Codificación de los productos*, al especificar los datos, seguido de la columna de descripción del producto; éstos son entregados al Ingeniero de Sistemas el cual será el encargado de alimentar el sistema de información. Una vez finalice este procedimiento, la ubicación de cada producto aparecerá en un campo predeterminado en el sistema SAP. Adicional esta información aparecerá en las facturas de ventas *Anexo 32. Factura de venta actual*, documento con el cual se realiza la preparación de pedidos. Lo que facilita el alistamiento del material.

6.2.3.6 Fase 6. Diseño de la etiqueta para cada ubicación fija: Una vez alimentado el sistema SAP con la ubicación fija de cada referencia, se diseña una etiqueta que contenga el código SAP del producto, la descripción, marca, referencia y la respectiva posición que se asignó. Figura 19.

Figura 19. Diseño de etiqueta para ubicación fija.*



Estas etiquetas serán impresas por medio de un dispositivo existente en la empresa, el cual permite modificar su diseño para requerimientos específicos. Adicional estas etiquetas serán protegidas por un porta precios plano de color blanco en PVC.

6.2.3.7 Fase 7. Capacitación para el personal operativo y administrativo: Se realiza una capacitación para el personal de bodega, personal administrativo y directivo de la empresa. Para ello se realizó una presentación *Anexo 33. Capacitación de la demarcación del Layout*, donde se explica detalladamente la demarcación del Layout de la bodega, la ubicación fija de cada producto y la codificación en el sistema SAP. Adicional se realiza tutorial en forma de video

* Los datos presentes en la etiqueta son proporcionados por el sistema SAP.

Anexo 34. Tutorial para capacitaciones, de modo que al momento de ingresar personal nuevo, el empalme del proceso no requiera mucho tiempo.

Para respaldar dicha capacitación, existe soporte de las reuniones realizadas para cada personal de la empresa como se aprecia en el *Anexo 35. Minutas de reuniones y evidencias fotográficas*.

6.2.4 Recursos Necesarios. Para implementar dicha propuesta se requieren los siguientes recursos cuyas cotizaciones aparecen en el *Anexo 36. Cotizaciones*, con el objeto de mejorar la eficiencia en el proceso de almacenamiento y alistamiento de pedidos.

Tabla 23. Recursos necesarios

PRODUCTO	UNID	V/R X UNIDAD	VALOR TOTAL
Señalización de 30 x 30 cm en poliestileno con vinilo adhesivo blanco y azul	13	\$ 30.000	\$ 390.000
Señalización de 60 x 60 cm en poliestileno con vinilo adhesivo blanco y azul	15	\$ 60.000	\$ 900.000
Porta Precio Plano de 40 mm	140	\$ 2.830	\$ 396.200
TOTAL			\$1.686.200

6.3 EVALUACIÓN DE LAS PROPUESTAS DE MEJORA

Luego de las mejoras implementadas, como se mencionó anteriormente cabe resaltar los resultados en el proceso de preparación de pedidos, pues con la lista de chequeo para tratamientos de pedidos mostrada en el *Anexo. 26*. Se puede concluir que el 42% de lo mencionado no se cumplía a cabalidad inicialmente y actualmente se cumple el 75% de la descripción de éste proceso.

Respecto a recepción de mercancías, se realizó un indicador para medir la llegada de transportadoras (Envía, Servientrega, Exprecar, etc); esto se hizo para cinco días aleatorios tomados por mes, es decir de cada mes se seleccionó un día cualquiera, donde se busca medir la congestión vehicular de las transportadoras antes y después de la mejora implementada como se muestra en la Tabla 24.

Gestión de recibo

$$= \frac{\text{Número máximo de transportadoras recibidas por día}}{\text{Total de transportadoras recibidas por día}} * 100$$

Tabla 24. Resultados recepción de mercancías

DIA	ANTES		DESPUES	
	# de transportadoras recibidas por día	Gestión de recibo	# de transportadoras recibidas por día	Gestión de recibo
1	7 transportadoras.	58% llega al tiempo	4 transportadoras.	0% llega al tiempo
2	9 transportadoras.	33% llega al tiempo	5 transportadoras.	0% llega al tiempo
3	6 transportadoras.	17% llega al tiempo	7 transportadoras.	0% llega al tiempo
4	5 transportadoras.	80% llega al tiempo	5 transportadoras.	0% llega al tiempo
5	12 transportadoras.	25% llega al tiempo	4 transportadoras.	0% llega al tiempo

Finalmente se puede evidenciar que actualmente no existe represamiento en gestión de recibo, pues las transportadoras llegan a la hora asignada sin generar ninguna congestión en dicha área.

De otra parte, al implementar la demarcación en el área de almacenamiento y ubicación de los productos, como se muestra en los registros fotográficos del Anexo 35. *Minutas de reuniones y evidencias fotográficas*, es posible evaluar los resultados obtenidos por medio de una toma de tiempos por muestreo del trabajo, la cual se puede ver en el Anexo 37. *Toma de tiempos por muestreo del trabajo - situación actual*, luego de ejecutadas las mejoras. Al realizar los cálculos se puede

comparar los resultados de acuerdo al numeral 3.2.7 “Toma de tiempos por muestreo del trabajo – Situación inicial”, se puede evidenciar que la actividad de acopio en preparación de pedidos nacionales disminuyó en 0,69% representando una reducción de 13,6 min; y en preparación de pedidos locales existe una disminución del 2,78% lo que genera una reducción de 4,26 min. En esencia los resultados obtenidos fueron los esperados, pues se cumplió el objetivo de disminuir los tiempos de búsqueda del material y estandarizar una mayor organización en la bodega.

Tabla 25. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Nacionales – Mejora implementada

TIEMPO TIPO

ACOPIO		REVISION		EMPAQUE	
17,71%	94,59 min	16,67 %	98,83 min	32,29 %	177, 14 min
ROTULADO		INACTIVIDAD		OTRAS ACTIVIDADES	
4,86 %	25,96 min	4,86 %	6,32 min	22,22%	57,54 min

Tabla 26. Tiempos por muestreo del trabajo en Pedidos Locales – Mejora implementada

TIEMPO TIPO

ACOPIO		REVISION		EMPAQUE	
38,54%	87,87 min	13,54%	32,54 min	19,44%	45,53 min
INACTIVIDAD			OTRAS ACTIVIDADES		
2,43%	1,35 min	20,83%	23,11 min		

7. CONCLUSIONES

A partir del diagnóstico realizado a los procesos de recepción de mercancía, almacenamiento y preparación de pedidos de Electroindustrial S.A., se logran identificar problemas potenciales en cada operación, lo que ha llevado a proponer una serie de mejoras, implementando algunas de ellas y llegando a las siguientes conclusiones:

- Debido al represamiento de material en el área de gestión de recibo, la falta de personal en ésta área y la congestión de transportadoras en horas determinadas; la implementación de la nueva metodología a través del registro del formato estipulado, representa eficiencia en dicho proceso, debido a que se tiene mayor control de forma inmediata del flujo de materiales
- Actualmente el área de gestión de recibo reside en el segundo piso, lo que dificulta a los operarios el ingreso de material hasta dicho lugar; por lo tanto no es posible contar con muelles de carga y descarga de materiales debido a la infraestructura física de la empresa, lo que ocasiona deficiencias al momento de ejecutar dicho proceso.
- Debido a las instalaciones de la empresa, actualmente existen múltiples riesgos para el personal, ya que al momento de transportar tubería, por la longitud del material, aproximadamente 6 m, el operario no tiene visibilidad frontal ni lateral, lo que ocasionó accidente de trabajo en el mes de diciembre.

- Respecto al proceso de almacenamiento, la empresa no contaba con una demarcación certera de las zonas de almacenaje, por lo cual el auxiliar ubicaba la mercancía en espacios disponibles ocasionando problemas en la preparación de pedidos; pero al implementar la mejora propuesta se evidencia facilidad para alistar cualquier tipo de pedidos, lo que genera en el operario orgullo por realizar la tarea de forma más rápida y certera.
- El estudio de tiempos demostró una disminución porcentual de trece minutos en la actividad de alistamiento, lo cual explica la utilidad de las mejoras implementadas, porque se espera aumentar la productividad de la organización.
- Durante el diagnóstico se identificó la falta de documentación de procesos como cargue y descargue de material y la manipulación de los mismos como establece la norma ISO 780:1999.
- En el momento de implementar la nueva demarcación y distribución de los artículos en el almacén, y volver a realizar el análisis de tiempos, no se tiene en cuenta la curva de aprendizaje de los operarios, pues aún no había transcurrido un tiempo adecuado para que los trabajadores se familiarizaran con el cambio; lo que a futuro puede llegar a representar una mayor disminución del tiempo.

8. RECOMENDACIONES

- Al realizar el inventario físico una vez al año, proceso que toma en total tres días debido a la alta variedad de productos presentes en bodega; se recomienda establecer un conteo cíclico de inventarios, para ello es necesario establecer un cronograma anual, cuyo objetivo es realizarlo dos veces en el año, permitiendo contrastar los niveles reales con los niveles presentes en el sistema. Para ejecutar de forma certera dichos conteos, es necesario entregar reporte semanal de sobrantes y faltantes para que exista un ajuste real.
- Para disminuir el riesgo en la preparación de pedidos en zonas de cables se recomienda la adquisición de gatos hidráulicos como se observa en la Figura 19, ofreciendo mayor seguridad a la hora de alistar cable que se encuentra en carretes en el piso,

Figura 20. Gato hidráulico



Fuente: http://www.automatica-elec.es/Automatica/Au_Pdf/L_Maquinaria.pdf

-
- Debido al accidente ocurrido en el área de bodega, actualmente la empresa no tiene ningún cargo referente a salud ocupacional, por lo que se propone establecer dicho cargo para garantizar la seguridad de sus trabajadores.
 - Se recomienda inculcarle al personal de bodega el sentido de pertenencia hacia la empresa, es decir motivarlos a cuidar los activos de la empresa y manipular con cuidado los materiales para que no exista deterioro de los mismos con el tiempo.
 - De acuerdo a la señalización de áreas según decreto 2400, se recomienda demarcar en color naranja las máquinas medidoras de cable ubicadas en el primer piso.
 - Al utilizar SAP como ERP, se recomienda a futuro adquirir WMS (Software especializado en la gestión operativa de un almacén) con el fin de optimizar el desarrollo de los procesos; además incluir métodos de recolección de pedidos como lectores ópticos con códigos de barras, terminal de datos de radio como (RTD) con el objetivo de administrar el inventario y vehículos conductores; o sistemas de reconocimiento de voz (VR).



BIBLIOGRAFIA

ANAYA, Julio Juan y POLANCO, Sonia. Innovación y mejora de procesos logísticos. Madrid: ESIC. Editorial 2005. P. 143-153

ARQUIDIB. Disponible en: <http://www.arquidib.es/verProducto.php?id=192>

BALLOU. Ronald. Logística. Administración de la cadena de suministro. México: PEARSON EDUCACIÓN. 2004. Quinta Edición. [en línea] Disponible en internet: http://books.google.es/books?id=ii5xqLQ5VLgC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Catálogo general maquinaria. Máquinas y accesorios para medir, rebobinar, cortar y almacenar cables. Disponible en: http://www.automatica-elec.es/Automatica/Au_Pdf/L_Maquinaria.pdf

DEGERENCIA.COM. Logística. Disponible en: <http://www.degerencia.com/tema/logistica>

DISTRICONDOR. Disponible en: <http://www.dstricondor.com/maquinas/maquina-zunchadora/zunchadora-semiautomatica-d670>

ELECTROINDUSTRIAL. S.A. Disponible en: <http://www.electroindustrial.co/>

GARCÍA. Roberto. “Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo”. Mc. Graw Hill. México. 2da Edición. Cap 12. p. 249-253

GUERRERO SALAS. Humberto. Manejo y control de inventarios. Bogotá: Ecoe Ediciones 2009. Pág. 18-34

GUTIERREZ F. Arturo. “Gestión de stocks en la logística de almacenes”. Madrid: FUNDACION CONFEMETAL. P 13, 96-98

LAMB Charles, HAIR Joseph y McDANIEL Carl. Marketing. International Thomson Editores S.A. 2002. P. 383. Sexta Edición

LEANSOLUTIONS. Disponible en: <http://www.leansolutions.co/wp-content/uploads/2011/07/Que-es-Lean-Manufacturing1.pdf>

ORTIZ. Néstor. “Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa”. Bucaramanga. 1999. P. 24-25

PEREZ. H. Mariano. “Almacenamiento de materiales-Como diseñar y gestionar almacenes optimizando todos los recursos de los procesos logísticos”. Valencia. MARGE BOOKS. Edición 1ª. Noviembre 2006.

PROMONEGOCIOS. Disponible en: <http://www.promonegocios.net/distribucion/definicion-logistica.html>

TOMPKINS. James A. “Planeación de Instalaciones” 3ª Edición. Cengage Learning Editores. 2009.

TORRES Mauleón Mikel. Sistemas de almacenaje y picking. Editorial Díaz de Santos. [en línea] P. 217-220. Disponible en: <http://books.google.com.co/books?id=TkcVlts97GgC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

UNIVERSIDAD DE LA SABANA. Disponible en:
<http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/1298/1/Yelitza%20P>

URZELAI. Aitor. “Manual básico de logística integral” .Ediciones Diaz de Santos S.A. 2013. Madrid. Capítulo 8. P. 115-118. Disponible [en línea] <http://books.google.com.co/books?id=M0LJ6yO9kisC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=fals>