

UNIVERSIDAD DE SONORA DIVISIÓN DE INGENIERÍA



POSGRADO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL MAESTRÍA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS Y TECNOLOGÍA

REDISEÑO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE UN ALMACÉN:
CASO GRUPO HARCO

T E S I S

PRESENTADA POR

CARMEN GISSELLE VIRAMONTES GARCÍA

Desarrollada para cumplir con uno de los
requerimientos parciales para obtener
el grado de Maestra en Ingeniería

DIRECTOR DE TESIS
Dr. JAIME ALFONSO LEÓN DUARTE

HERMOSILLO, SONORA, MÉXICO.

OCTUBRE 2014

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

RESUMEN

Se sabe que dentro de una empresa de giro comercial es de suma importancia el correcto funcionamiento de los almacenes, por ello, la problemática que se aborda es la falta de una estructura lo suficientemente estable dentro del sistema de gestión de almacenes (SGA) para hacer frente a los procesos externos de la empresa (cierres financieros, entregas tardías a clientes, ente otros).

Este documento presenta el desarrollo metodológico para llevar a cabo un diagnóstico de un SGA en una empresa comercializadora, así como también la implementación de las posibles mejoras derivadas de este diagnóstico.

Para lograr un rediseño dentro del SGA se realizó una revisión bibliográfica de los procesos y controles que se involucran dentro de este sistema, considerándose temáticas como: almacenes, procesos de almacén (recepción, ubicación, preparación o recuperación de pedido y envío del producto), controles internos (modelos de inventarios, controles administrativos), tecnologías de la información y la comunicación, así como prevención de riesgos laborales. Este rediseño será establecido en tres manuales que ayudarán a mejorar y mantener el desempeño de los trabajadores.

ABSTRACT

It is well known that in a commercial business it is critical to have a well functioning warehouse, therefore, the problem being addressed on the research is the lack of a sufficiently stable structure within the warehouse management system (WMS) to react to external business processes (financial closings, late deliveries to customers, among others).

This research proposes a methodology to carry out a diagnosis of a Warehouse Management System (WMS) in a commercial business, as well as the implementation of possible improvements resulting from this diagnosis.

To achieve a redesign within the WMS, the starting point was an extensive literature review of processes and controls that are involved in this kind of systems: warehouse processes (reception, location, order recovery, order preparation, etc), internal controls (inventory models, administrative controls), information technology and communication, and finally, occupational risks prevention. This redesign will be detailed in three manuals that will help improve and maintain the performance of workers.

DEDICATORIA

A ustedes que a través de los años me han enseñado lo que es luchar por mis metas.

Que me han apoyado en todas mis decisiones a pesar de su tristeza.

A ustedes que han confiado plena y ciegamente en mí.

A ustedes mis héroes y eternos luchadores.

A mis mejores amigos, compañeros y mentores de vida.

A mi mayor orgullo.

A ustedes PADRES

Manuel Viramontes y Carmen García

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Manuel y Carmen quienes a través de toda mi vida me han dado la fuerza para lograr mis metas, gracias por su apoyo incondicional en momentos de desespero y frustración, por su amor en los tiempos más difíciles, por sus brazos para los momentos de desahogo, por su comprensión por todas las ausencias en fechas especiales y momentos complicados. Gracias por su paciencia y tolerancia en mis momentos de enojo y por depositar en mí su confianza. Gracias a ustedes soy la persona que soy, que busca cumplir sus metas y lograr sus sueños. Gracias por ser mi mejor modelo a seguir.

A mis hermanas Paty y Liz que han aguantado tantas horas de enojos, tantas ausencias en tiempos de familia, y por muchas cosas más.

A mi hermosa sobrina Ximena que en momentos difíciles con una hermosa sonrisa me ha ayudado a salir adelante y con sus travesuras me ha hecho olvidarme de tantos desvelos y tareas.

Gracias también a aquellas personas que siempre confiaron en que lograría esta meta, a mis amigas:

Raquel por estar siempre conmigo a pesar de la distancia y mi mal genio, por impulsarme a lograr terminar esta etapa y creer desde un principio en mí.

Ana, Karely y Adilene a ustedes les agradezco toda su paciencia, cariño y tolerancia que han tenido conmigo a través de esta aventura y más aún por dejarme ser parte de su historia y sus desvelos (que no fueron pocos).

Otilia, Azucena y Angélica, por estar al pendiente de mí y levantarme el ánimo en momentos tristes y de estrés.

Mara, gracias por tu paciencia y ayuda para revisarme la ortografía, eso lleva mucho mérito. Maestra Mirna también usted comparte ese merito con Mara gracias por revisarme la ortografía.

Muchas gracias a todas y cada una de ustedes por dejarme vivir esta parte de mi vida con ustedes.

A Irene Palma, gracias por su apoyo y cariño que sin siquiera conocerme me brindo, gracias por brindarme ese espacio en su casa, familia y vida.

A mis compañeros de maestría, que a pesar de que nuestros caminos sean diferentes, dejaron huella en mi historia.

A mi director de tesis gracias por el tiempo que dedicó a mi trabajo, así como a todos y cada uno de los Maestros que nos guiaron en esta etapa académica, proporcionándonos además de sus conocimientos, su tiempo y su paciencia.

A Lamberto Vázquez, ya que gracias a usted tomé la decisión de estudiar una maestría. Sin su convincente sugerencia no lo hubiera decidido.

A la empresa HarCo del Noroeste por proporcionarme un espacio donde realizar mi trabajo de tesis.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y al programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI) por su apoyo económico para la realización de este proyecto.

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	II
ABSTRACT	III
DEDICATORIA.....	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	XI
ÍNDICE DE TABLAS	XII
ÍNDICE DE ECUACIONES.....	XIV
1 INTRODUCCIÓN	15
1.1 Presentación.....	15
1.2 Planteamiento del problema	16
1.3 Objetivo General	16
1.3.1 Objetivos Específicos.....	16
1.4 Hipótesis	17
1.5 Alcances y delimitaciones	17
1.6 Justificación	17
2 MARCO DE REFERENCIA.....	18
2.1 Almacén	18
2.2 Clasificación de los almacenes.....	20
2.3 Sistema de gestión de almacenes	21
2.4 Almacén: Procesos Operativos	24
2.4.1 Proceso: Recepción o Entrada de Producto	24
2.4.2 Proceso de Ubicación	26
2.4.3 Proceso de Recuperación o Preparación de pedidos	29

2.4.4	Proceso de Expedición o Envío de Material:.....	32
2.5	Controles internos.....	32
2.5.1	Control de Inventarios.....	33
2.5.2	Controles Administrativos	34
2.6	Almacén y Tecnologías de la Información y la Comunicación	35
2.7	Ergonomía y Seguridad e Higiene en los Almacenes	36
2.8	Normativas mexicanas: Seguridad, Equipo de Protección Personal (EPP) y Señalamientos.....	37
2.9	Casos de éxito.....	38
3	METODOLOGÍA	40
3.1	Etapa 1:Identificar y definir los procesos y controles internos del almacén objeto de estudio	42
3.1.1	Fase 1: Filtrado de Información	43
3.1.2	Fase 2: Grupo focal	43
3.1.3	Fase 3: Elaboración de tablas comparativas	44
3.2	Etapa 2: Diagnosticar y evaluar los procesos y controles internos.....	44
3.2.1	Fase 1: Diagnóstico	44
3.3	Etapa 3: Proponer un rediseño de instalaciones y herramientas TIC´S	46
3.3.1	Fase 1:Distribución de instalaciones.....	46
3.3.2	Fase 2: Propuesta de Herramientas de TIC´s.....	48
3.4	Etapa 3: Determinar controles internos	49
3.5	Etapa 5: Evaluar las instalaciones y equipo de protección personal según normativas	49
3.6	Etapa 6: Diagnosticar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los almacenistas	50
3.7	Etapa 7:Elaboración del manual de gestión de almacenes.....	50
4	IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA	52

4.1	Etapa 1: Identificar y definir los procesos y controles internos del almacén objeto de estudio	52
4.1.1	Fase 1: Filtrado de información.....	52
4.1.2	Fase 2: Grupo focal	59
4.1.3	Fase 3: Tabla comparativa.....	61
4.2	Etapa 2: Diagnosticar y evaluar los procesos y controles internos de almacén.....	62
4.2.1	Fase 1: Diagnóstico	62
4.3	Etapa 3: Diseño de instalaciones	75
4.3.1	Fase 1: Implementación de 5's en almacén de HarCo del Noroeste.....	90
4.3.2	Fase 2: Herramientas TIC's.....	96
4.3.3	Fase 3: Implementación de código de barras	97
4.3.4	Fase 4: Evaluar las características necesarias del modelo de inventarios	99
4.3.5	Fase 5: Evaluar el paquete computacional que la empresa maneja.....	104
4.4	Controles administrativos.....	107
4.5	Etapa 5: Evaluar las instalaciones y equipo de protección Personal según normativas	108
4.6	Etapa 6: Diagnosticar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los almacenistas	112
4.7	Etapa 7: Elaboración del manual de gestión de almacenes.....	116
5	Resultados.....	120
5.1	Distribución de Instalaciones	120
5.2	Procesos de almacén	120
5.3	Controles de almacén.....	121
5.3.1	Controles de Inventario	121
5.3.2	Controles administrativos.....	122
5.4	Ergonomía, Seguridad e Higiene del área	122
6	Conclusiones, Recomendaciones y Trabajos futuros	123

6.1	Conclusiones	123
6.1.1	Conclusiones en base a objetivos especificos	123
6.1.2	Conclusiones respecto al objetivo general de la investigación	125
6.2	Recomendaciones	¡Error! Marcador no definido.
6.3	Trabajos futuros	126
7	REFERENCIAS	128
8	ANEXOS	135
	ANEXO 1: Cuestionario Grupo Focal	135
	ANEXO 2: Auditorias al Área.....	139
	ANEXO 3: Manuales de Gestión de Almacenes, Seguridad y Procesos y Controles de Almacén	141

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. <i>Localización de la gestión de almacenes.</i>	22
Figura 2.2. <i>Representación gráfica de Gestión de Almacenes.</i>	23
Figura 2.3. <i>Operaciones relacionadas con la preparación de pedidos.</i>	30
Figura 2.4. <i>Esquema de control interno de un almacén</i>	33
Figura 3.1. <i>Temáticas y herramientas a abordar dentro de la metodología.</i>	40
Figura 3.2. <i>Metodología propuesta.</i>	42
Figura 4.1. <i>Diagrama de flujo clasificador entre almacén y CEDI.</i>	53
Figura 4.2. <i>Tipos de modelos de gestión de operativa.</i>	55
Figura 4.3. <i>Imágenes de secciones del almacén objeto de estudio.</i>	56
Figura 4.4. <i>Ejemplo de diagrama de pareto de tiempo asignado a las distintas actividades.</i>	69
Figura 4.5. <i>Ejemplo del diagrama de Ishikawa "Actividades que no agregan valor".</i> 70	
Figura 4.6. <i>Área total de almacén.</i>	76
Figura 4.7. <i>Distribución actual a escala del almacén principal HarCo del Noroeste.</i> 77	
Figura 4.8. <i>Flujo de producto en primera y segunda planta.</i>	78
Figura 4.9. <i>Gráfico P-Q</i>	82
Figura 4.10. <i>Diagrama de flujo geográfico</i>	83
Figura 4.11. <i>Situación geográfica de productos en almacén planta baja</i>	83
Figura 4.12. <i>Proceso implementación 5´s.</i>	90
Figura 4.13. <i>Diagrama implementación 5´s.</i>	91
Figura 4.14. <i>Diagrama de flujo para toma de decisión sobre tipo de producto</i>	92
Figura 4.15. <i>Pasos para implementación de 3ra "S"</i>	94
Figura 4.16. <i>Pasos implementación 4ta "S"</i>	95
Figura 4.17. <i>Pasos para implementación 5ta "S"</i>	95
Figura 4.18. <i>Diagrama: Selección e implementación de Código de barras.</i>	98
Figura 4.19. <i>Clasificación ABC de Familias en almacén</i>	102
Figura 5.1. <i>Variación inventario físico vs sistema.</i>	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. <i>Diferencias entre CEDI's y Almacenes.</i>	18
Tabla 2.2. <i>Clasificación de Almacenes.</i>	20
Tabla 2.3. <i>Clasificación de almacenes.</i>	21
Tabla 2.4. <i>Distribución interna de los productos.</i>	27
Tabla 2.5. <i>Tipos de cargas.</i>	28
Tabla 2.6. <i>Aspectos para generar un error en el proceso de recuperación</i>	31
Tabla 2.7. <i>Tipos de TIC's en un almacén.</i>	35
Tabla 2.8. <i>Tipos de TIC's en un almacén.</i>	36
Tabla 3.1. <i>Pasos para llevar a cabo la técnica de grupo focal.</i>	43
Tabla 3.2. <i>Hoja de información.</i>	46
Tabla 3.3. <i>Pasos de implementación 5'S.</i>	48
Tabla 3.4. <i>Pasos para la elaboración de manuales.</i>	51
Tabla 4.1. <i>Resumen de características presentadas en el almacén.</i>	54
Tabla 4.2. <i>Ejemplo de Formato tipo lista de verificación para determinar tipo de almacén.</i>	54
Tabla 4.3. <i>Procesos de almacén y sus características.</i>	58
Tabla 4.4. <i>Controles internos de almacén y sus características.</i>	59
Tabla 4.5. <i>Cuestionario grupo focal.</i>	61
Tabla 4.6. <i>Ejemplo de Tabla comparativa: Características teóricas vs reales.</i>	62
Tabla 4.7. <i>Ejemplo de preguntas guía para el llenado de técnica PEPSU.</i>	63
Tabla 4.8. <i>Ejemplo de Técnica PEPSU.</i>	63
Tabla 4.9. <i>Ejemplo de Guía para revisión de Técnica PEPSU.</i>	63
Tabla 4.10. <i>Ejemplo de Cuestionario para el Diagnóstico del Proceso</i>	64
Tabla 4.11. <i>Hoja de trabajo de análisis de proceso recepción.</i>	66
Tabla 4.12. <i>Ejemplo de Diagrama de flujo del proceso de recepción.</i>	67
Tabla 4.13. <i>Ejemplo de Herramienta 5W's+h</i>	68
Tabla 4.14. <i>Datos para la elaboración de diagrama de pareto.</i>	68
Tabla 4.15. <i>Ejemplp de hoja de trabajo para el análisis de procesos con mejora.</i>	72

Tabla 4.16. <i>Ejemplo de diagrama de flujo con mejoras realizadas.</i>	73
Tabla 4.17. <i>Resultados del análisis de diagnóstico y mejoras al proceso.</i>	74
Tabla 4.18. <i>Resultados del análisis de diagnóstico y mejoras al proceso de ubicación.</i>	74
Tabla 4.19. <i>Resultados del análisis de diagnóstico y mejoras al proceso de preparado de pedidos.</i>	75
Tabla 4.20. <i>Concentrado de información.</i>	81
Tabla 4.21. <i>Coefficientes de Dificultad</i>	84
Tabla 4.22. <i>Análisis cualitativo</i>	87
Tabla 4.23. <i>Primera propuesta reacomodo de distribución de instalaciones</i>	88
Tabla 4.24. <i>Segunda propuesta de distribución de instalaciones.</i>	88
Tabla 4.25. <i>Tercera propuesta de distribución de instalaciones.</i>	89
Tabla 4.26. <i>Listado de herramientas TIC's</i>	97
Tabla 4.27. <i>Entrevista al Gerente de Logística y Almacenes</i>	99
Tabla 4.28. <i>Características existentes del modelo de inventarios</i>	100
Tabla 4.29. <i>Datos para realizar el diagrama de Pareto</i>	101
Tabla 4.30. <i>Sistema de revisión continua</i>	103
Tabla 4.31. <i>Concentrado de evaluación diagnóstico</i>	109
Tabla 4.32. <i>Normativas relacionadas a aspecto a evaluar</i>	109
Tabla 4.33. <i>Formato de auditoría del área Nom-017</i>	111
Tabla 4.34. <i>Descripción de métodos ergonómicos</i>	114
Tabla 4.35. <i>Propuesta de solución</i>	116

ÍNDICE DE ECUACIONES

(4.1).....	68
(4.2).....	73
(4.3).....	78
(4.6).....	79
(4.7).....	79
(4.8).....	79
(4.9).....	79
(4.10).....	80
(4.11).....	80
(4.12).....	102
(4.13).....	102
(4.14).....	102

1 INTRODUCCIÓN

Los almacenes son medios para lograr economías potenciales y aumentar las utilidades de la empresa (García, 1995). Por otra parte, Franzelle (2002) menciona que “un almacén es un punto clave de la cadena de suministros y forma parte vital del rol en el éxito o fracaso de un negocio”.

Para lograr que un almacén represente un punto a favor en las empresas, se debe obtener una correcta clasificación de las características que éste posee; Escrivá (2010), propone la siguiente clasificación: funcionamiento en la red logística, situación geográfica y actividad que realicen, el tratamiento fiscal que reciben los productos almacenados, el recinto del almacén y el grado de mecanización.

1.1 Presentación

En 1997 el proyecto HarCo del Noroeste dio inicio como una pequeña tienda de distribución de Equipo de Protección Personal (EPP), en el cual se vendían equipos de protección respiratoria, corporal, auditiva, protección vial y ambiental, lo que le permitió convertirse en proveedor de algunas industrias de la zona.

El año 2005 fue importante para el desarrollo de la empresa, ya que se llevó a cabo la alianza con MSC Industrial Supply Inc., permitiendo a HarCo del Noroeste incursionar en el mercado de maquinaria y herramienta industrial e incorporar más de 600,000 productos en su catálogo, con este hecho pasó de ser una empresa especialista en EPP y seguridad a ser una compañía que se abrió a nuevos mercados en el área de maquinaria y herramental industrial. Dicha empresa busca un mayor crecimiento para satisfacer las demandas de sus clientes, por ello en el 2007 incursionó en el ramo de manufactura dando apertura a un taller de confección de uniformes de trabajo, chalecos de seguridad, ropa de protección, entre otros artículos.

Esta empresa cuenta con cuatro áreas principales: comercialización, finanzas, taller y almacén. Esta última se divide en: Un almacén principal y cuatro almacenes de

consigna. Sin embargo, desde los inicios de esta empresa hasta la fecha se han presentado problemas con la gestión del almacén principal, ya que se carece de controles que ayuden al buen funcionamiento de esta área; a su vez se desconocen los procesos correctos que se llevan a cabo en un almacén, por otro lado, al realizar movimientos con cargas, se presenta una sintomatología relacionada con lesiones lumbares, así como en las extremidades inferiores y superiores de los almacenistas.

1.2 Planteamiento del problema

Al contar con un SGA elemental, han surgido una serie de problemas característicos de esta área como lo son: la falta de espacio para almacenar, ubicación de productos, entradas y salidas de material sin registrar, envío de materiales equivocados, algías lumbares así como en extremidades inferiores y superiores. Todo esto repercute en los cierres anuales, inventarios no confiables, entregas tardías, así como la posible aparición de Desordenes Traumáticos Acumulativos (DTA's).

En resumen, el SGA no cuenta con una estructura estable para hacer frente a los procesos externos de la empresa (cierres financieros, entregas tardías a clientes, ente otros).

1.3 Objetivo General

Formular una propuesta de rediseño del sistema de gestión del almacén principal, con la política de disminuir el retraso en los cierres anuales, inventarios no confiables, entregas tardías de material, así como la prevención de riesgos laborales por levantamiento de cargas.

1.3.1 Objetivos Específicos

- Identificar y diagnosticar los factores que afectan los procesos y controles de la gestión de almacenes en HarCo del Noroeste.
- Proponer mejoras al sistema de gestión existente en base al diagnóstico realizado.

- Elaborar un manual de procesos, control y seguridad e higiene del almacén principal.

1.4 Hipótesis

El rediseño del SGA logrará disminuir los retrasos en los cierres anuales de este departamento, así como disminuir las variaciones en inventario y la mejora de las condiciones de seguridad.

1.5 Alcances y delimitaciones

La investigación se realizó en el almacén principal perteneciente a la comercializadora HarCo del Noroeste, ubicado en Hermosillo, Sonora.

Este proyecto genera una propuesta sobre el rediseño del SGA, con la finalidad de establecer las bases para el buen funcionamiento del almacén objeto de estudio.

Cabe señalar que solo se implementaran parcialmente las propuestas aceptadas por la gerencia, así como también se limita el estudio a la disposición de los almacenistas y a las políticas y normas que emita la empresa.

1.6 Justificación

Grupo HarCo se encuentra en proceso de expansión y crecimiento, por ello se espera que la demanda de sus productos aumente, trayendo consigo nuevos artículos que requerirán su almacenamiento; por lo cual, la empresa se encuentra analizando el sistema actual de almacenamiento y control del almacén matriz. Hasta el momento se han encontrado distintos huecos que impiden el correcto uso de controles y procesos de almacén.

Por consiguiente, los beneficios que traerá el rediseño del SGA son, disminuir la pérdida del producto, reducir el descontrol que representa el desconocer los procesos correctos de almacén, así como también mantener el orden y la estandarización adecuada de los productos que se encuentren almacenados. A su vez se generará una concientización hacia los trabajadores de almacén con respecto a los riesgos a los que se encuentran expuestos y como es que se pueden prevenir

2 MARCO DE REFERENCIA

“Hoy en día los almacenes constituyen sin duda alguna, uno de los puntos neurológicos más importantes para una correcta política de distribución”

Anaya
Tejero (2008)

2.1 Almacén

En la antigüedad los romanos almacenaban sus alimentos en lugares llamados “silos”, éstos se ubicaban en la parte subterránea de las ciudades; al paso del tiempo comenzaron a almacenarlos en la superficie, transformándose de un “silo” en un al-mai-zén (Párraga, 2004).

Existen varias definiciones de lo que es un almacén, según la Real Academia Española (2013) un almacén es “Un edificio o local donde se depositan géneros de cualquier especie, a su vez la logística lo define como “Un espacio donde se depositan mercancías de forma adecuada, segura y ordenada, sin que sufran transformación alguna” (Astals, 2010).

En ocasiones se puede confundir un almacén con un Centro de Distribución (CEDI). Debido a que un CEDI se define como “El lugar físico (*SKU's: Stock Keeping Units*) donde una o varias empresas almacenan diferentes tipos de mercancías o materias primas, ya sea fabricadas por ellas o adquiridas a un tercero” (Arrieta, 2011). Existen ciertas diferencias entre estos términos (ver tabla 2.1).

Características	Centro De Distribución (CEDI)	Almacén
Tamaño de instalaciones	Instalaciones de gran tamaño	Instalaciones más pequeñas
¿Dónde se localiza?	Por lo general se localiza fuera de la empresa	Se encuentran dentro de la empresa
Funciones	Recepción, expedición	Recepción, ubicación, recuperación, envío
Productos a almacenar	Artículos terminados	Todo tipo (materia prima, artículo terminado)
"Cost Driver" Principal	Mano de obra	Espacio e instalación
Ciclo de pedido	Das, horas	Meses, semanas
Actividades de valor añadido	Forman parte intrínseca del proceso	Puntuales
Expedición	"Push Shipping"	Bajo demanda del cliente
Rotación del inventario	24,48,96,120	3,6,12
volumen de venta	Mayorista	Minorista

Tabla 2.1. Diferencias entre CEDI's y Almacenes.
(Elaboración propia a partir de recopilación bibliográfica)

Una vez establecidas las diferencias entre un CEDI y almacén se puede decir que un almacén es un medio para lograr economías potenciales y aumentar las utilidades de la empresa, según García (1995). Por otra parte el autor Franzelle (2002) menciona que *“Un almacén es un punto clave de la cadena de suministros y forma parte vital del rol en el éxito o fracaso de un negocio”*.

Para lograr que un almacén represente un punto a favor en las empresas, se debe obtener una correcta clasificación de las características que este posee; Escriva (2010) propone la siguiente clasificación: funcionamiento en la red logística, situación geográfica y actividad que realicen, el tratamiento fiscal que reciben los productos almacenados, el recinto del almacén y el grado de mecanización.

A su vez, estas clasificaciones son integradas por departamentos, siendo estos aspectos de vital importancia para elevar el nivel de servicio que el almacén pueda brindar, requiriéndose una correcta distribución del espacio físico de esta área (Gómez et al., 2011). Al ser un almacén parte de una empresa debe mantener una cierta relación con otras áreas de la misma, siendo las principales: Producción, compras y ventas (De la Fuente García, 2008).

El almacén no está exento de una serie de responsabilidades, ejemplo de ello son: llevar el control de guarda, almacenamiento de los bienes y materiales adquiridos (Gobierno del Estado de México, 2007). Por otra parte Anaya (2008) menciona que existen tres parámetros que esta área debe cumplir, visto desde una óptica logística: disponibilidad de mercancías para su entrega inmediata, rapidez de entrega de la mercancía y fiabilidad en la fecha prometida de entrega al cliente, dando lugar a un mayor aprovechamiento del área.

Según de la Fuente (2006), los almacenes pueden tener distintas funciones, tales como:

1. **Función de almacén como coordinador de los desequilibrios entre la oferta y la demanda:** Esta función tiene su explicación desde el hecho de que la demanda de un producto no siempre coincide en tiempo y cantidad con su oferta, por lo que se imponen ciertos stocks, dado que la demanda insatisfecha de un cliente por problemas en el transporte, falta de previsión de los proveedores u otras

eventualidades, puede producir la pérdida del mismo, con el consiguiente resultado negativo en la cuota de mercado y en los ingresos de la empresa.

2. **Función de almacén como reductora de costos:** Se producirá esto cuando resulte más rentable adquirir algunos artículos en grandes lotes y/o transportarlos en cargas consolidadas hacia lugares de almacenamiento cercanos a los puntos de venta, que adquirir lotes más pequeños en los momentos puntuales que indique la demanda.
3. **Función de almacén como complemento del proceso productivo:** Se observaría en productos tales como quesos, vinos, licores, embutidos, entre otros, que precisan de un período de maduración previo a su consumo.

2.2 Clasificación de los almacenes

Es importante distinguir los diferentes tipos de almacenes con base en las funciones que se llevan a cabo. Una vez reconocido el tipo de almacén, se puede determinar si la empresa está haciendo un buen uso de sus instalaciones y si sus productos se están almacenando correctamente (Arrieta, 2011). López (2006) propone una clasificación de almacenes, comprendiendo cinco tipos de almacenes (ver tabla 2.2).

Tipo de almacén	Descripción
Almacén abierto	Estos espacios se usan para almacenar a la intemperie productos a granel no perecibles, o productos terminados que no se deterioren con la acción del medio ambiente.
Almacén de distribución	Es el espacio que se utiliza para almacenar mercancías, especialmente productos terminados que surten a las grandes cadenas de <i>retail</i> . Estos almacenes importan y compran mercancías en el mercado nacional y las despachan sobre pedido a las diferentes tiendas por departamentos que atienden.
Almacén logístico	Este tipo de almacén se caracteriza por no tener inventario de mercancías durante largos períodos de tiempo. Su función es la de distribuir los productos o mercancías, y no la de almacenar.
Almacén general de depósito	Este espacio sirve para guardar todo tipo de mercancías o de productos terminados, cualquier persona ya sea natural o jurídica puede hacer uso de sus servicios.
Almacén central y regional	Un ejemplo de estos dos tipos de almacenes es el almacenamiento que se realiza en una embotelladora de refrescos. Por lo general está ubicado en un lugar cercano a la planta de embotellado o al interior de la misma empresa

Tabla 2.2. Clasificación de Almacenes.
Tomado y adaptado de “Operaciones de almacenaje”, López (2006)

Por su parte Escriba (2010) muestra una clasificación diferente, más extensa que la propuesta por López (2006), ya que ésta contiene seis clasificaciones de almacén dentro de las cuales se desprenden once tipos de almacenes (véase tabla 2.3).

Clasificación	Tipo de almacén	Descripción
Función logística	Almacén de consolidados	Se concentran pequeños pedidos de diferentes proveedores, para agruparlos y así realizar un envío de mayor volumen.
	Almacén de división de envíos o de ruptura	Cuando el pedido es de gran volumen para enviarlo al cliente, en este almacén se dividen para realizar envíos de menor tamaño.
Situación geográfica y la actividad que realicen	Almacén central	Se encuentra más próximo a los centros productivos con el fin de disminuir los costos.
	Almacén regional	Se localiza cerca de los lugares donde se consumirán los productos.
	Almacén de tránsito	Recinto especialmente acondicionado para la recepción y expedición rápida de productos.
Tratamiento fiscal que reciben los productos almacenados	Almacén con productos en régimen fiscal general	Los productos no gozan de exenciones fiscales, por lo que se les aplican los impuestos vigentes y de forma general.
	Almacén con productos en régimen fiscal especial	Productos exentos de impuestos ordinarios mientras estén situados en ese espacio en concreto.
Recinto del almacén	Almacén abierto	No requiere de ninguna edificación
	Almacenaje cubierto	Constituido por un edificio o nave que protege los productos.
Grado de mecanización	Almacén convencional	Es aquel cuyo equipamiento máximo de almacenaje consiste en estantería para el depósito de paleta, con carretillas de mástil retractil.
	Almacén mecanizado	Manipulación de producto mediante equipo automatizado, reduciendo al mínimo la actividad realizada por los trabajadores.

Tabla 2.3. Clasificación de almacenes.
Tomada de “Logística de almacenes”, (Escriba, 2010)

2.3 Sistema de gestión de almacenes

Dentro de este apartado se expondrán las bases teóricas acerca de los SGA que son parte fundamental de éstos. Según el Instituto Aragonés de Fomento (2013), la definición de la gestión de almacenes (GA) es “*El proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados- así como el tratamiento e información de los datos generados*”.

Existe una confusión sobre la GA y la gestión de inventarios por lo cual Espiñeira (2008) expone que “mientras el material o producto se encuentren físicamente en el almacén, es responsabilidad de éste”. Una vez que sale del almacén la responsabilidad se traslada al proceso de gestión de ventas y distribución”.

La figura 2.1. ayuda a situar donde se encuentra la GA con respecto a la gestión de inventarios, gestión de ventas y distribución.

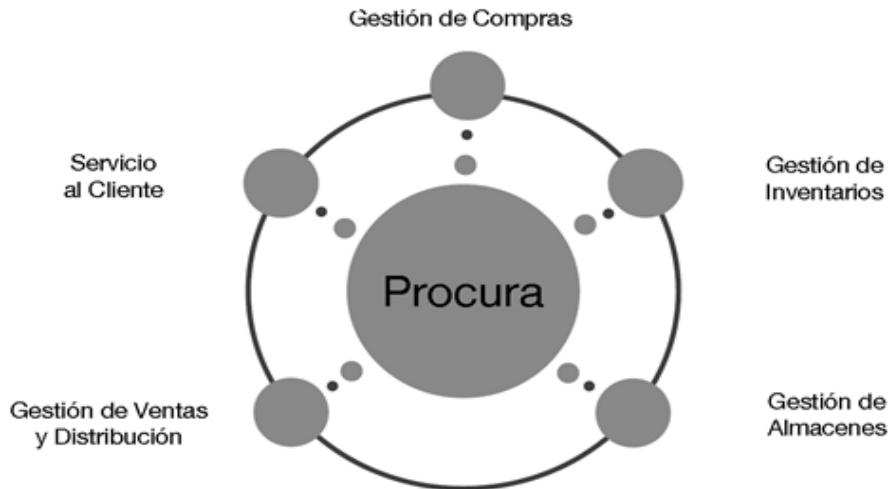


Figura 2.1. Localización de la gestión de almacenes.
Tomada de *pricewarehousecooper* (2013).

Una manera más clara de poder diferenciar la GA de la gestión de inventarios, es saber cuál es la función de cada una de ellas. Salazar (2012), señala la siguiente clasificación:

- La gestión de inventarios responde las interrogantes de: ¿Qué debe de ser almacenado?, ¿Cuánto debe ser almacenado?, ¿A cuánto debe ser almacenado? y ¿Cuándo debe ser almacenado?
- Mientras que la GA trata de responder a dos interrogantes: ¿Dónde debe ser almacenado? y ¿Cómo debe ser almacenado?

De acuerdo a la Asociación Española para la Calidad (2013), la GA comprende: La ubicación de los productos en un almacén, los flujos de materiales dentro del almacén y los métodos para el movimiento de productos, así como la trazabilidad de los productos almacenados y la preparación o recuperación de pedidos (picking).

La GA contiene ciertos objetivos que la hacen cumplir con sus actividades, estos objetivos según Correa y Gómez (2009) son: Maximizar la rotación del producto, la operatividad de almacenes y la capacidad de almacenamiento, así como también minimizar los recorridos en las operaciones, costos e inversiones en inventarios, desaprovechamiento de espacio y pérdida de producto.

Existen otros autores que exponen los objetivos que debe seguir la GA; entre ellos, Salazar (2012), quien plantea que los objetivos de la GA deben ser: La rapidez de entrega, la fiabilidad, reducción de costos, maximización del volumen disponible y la minimización de las operaciones de manipulación y transporte.

Existen algunos beneficios que conlleva el uso de la GA (Salazar, 2012), siendo estos:

- La agilidad del desarrollo del resto de los procesos logísticos
- Optimización de la gestión del nivel de inversión del circulante
- Mejora de la calidad del producto
- Optimización de costos
- Reducción de tiempos de procesos
- Mayor satisfacción del cliente

En resumen, la GA se puede representar como se muestra en la figura 2.2.

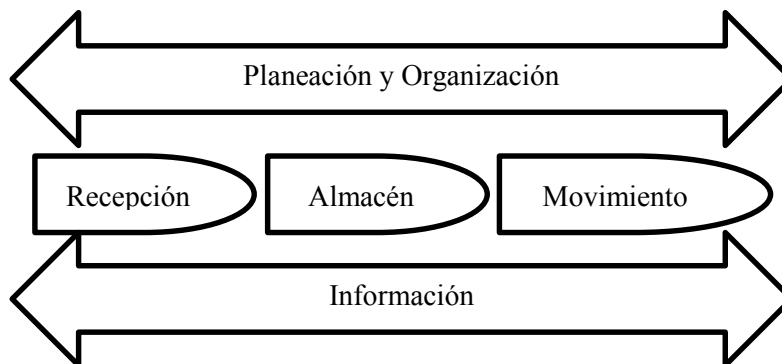


Figura 2.2. Representación gráfica de Gestión de Almacenes.
Elaboración a partir de referencias bibliográficas (Españeira (2008), Salazar (2012) e Instituto Aragonés de Fomento (2013))

Se podría pensar que dentro de un almacén no existe ningún tipo de proceso, eso es erróneo, debido a que la palabra “proceso” esta palabra encuentra su raíz en el término de origen latino *processus*. Según el diccionario de la Real Academia Española (2013), este concepto describe la acción de avanzar o ir para adelante, al paso del tiempo y al conjunto de etapas sucesivas advertidas en un fenómeno natural o necesario para concretar una operación artificial. Según Sáez y Gómez-Cambronero (2006), dentro de una GA existen procesos operativos, los cuales son aquellos que se encuentran en contacto directo con el usuario.

2.4 Almacén: Procesos Operativos

Para lograr que un almacén sea un punto a favor dentro de la empresa se requiere definir los procesos operativos que se realizan dentro de éste. Estos procesos se dividen en cuatro: recepción o entrada de productos, ubicación, recuperación o preparado de pedidos y envíos (Valenzuela y Romero, 2012), a su vez se encuentran agrupados en dos tipos de flujo: “De entrada y de salida” (Anaya, 2011). En cuanto al primero, son las actividades típicas de recepción de material, así como también todos los procesos de retorno de material en general; por otra parte, los procesos de flujo de salida, deben ser correctamente documentados, encontrándose en este proceso tres fases: “Picking (recolección) del producto, preparación del pedido y expedición de éste”.

2.4.1 Proceso: Recepción o Entrada de Producto

Hamberg y Verriet (2011) define el proceso de recepción como aquel que “Involucra la llegada de producto de un proveedor y se prepara para su almacenamiento, así como para reempacar el producto dentro de un contenedor especial de almacenamiento”. Por otra parte Valenzuela y Romero (2012) exponen que “Es el primer proceso con el que se encuentra un artículo cuando llega al almacén, durante esta etapa, los artículos son inspeccionados y esperan a ser transportados a la siguiente etapa”.

Dentro de la recepción de materiales se planifican las entradas, la descarga y verificación del mismo, si estos artículos cumplieron con lo que fue solicitado o especificado en la Orden de Compra (OC) (Díaz y Ruíz, 2012).

De igual forma el Gobierno del Estado de México (2007) establece que este procedimiento debe mantener actualizado el sistema de inventarios, mediante el adecuado registro de la recepción de bienes y materiales adquiridos por la empresa. Esto para su guarda y custodia en el almacén correspondiente.

Según Espiñeira (2008), *“El objetivo al que debe orientarse una empresa en su proceso de recepción de mercancía es a la automatización, tanto como sea posible, para*

eliminar o minimizar burocracia e intervenciones humanas que no añaden valor al producto.”

Gutierrez (2007) menciona que el proceso de recepción debe controlar los siguientes aspectos:

- Si se trata de producto solicitado en un pedido
- Si la cantidad recibida corresponde a la solicitada
- Si se cumplen las especificaciones

Escriva (2010) menciona que el proceso de recepción de material se divide en tres fases, éstas son:

- Antes de la llegada del material: Se deberá proporcionar la documentación necesaria, tanto la originada por el departamento de aprovisionamiento, como la correspondientes al departamento de ventas.
- Llegada del producto: Se verifica el pedido, es decir, se comprueba si los artículos recibidos coinciden con los documentos que corroboran el traspaso de propiedad de los mismos, se deberá proceder a la devolución del producto que no reúna las condiciones estipuladas en los documentos.
- Después de la llegada: Control e inspección de los productos, corroborando que coincida con la documentación estipulada.

Otro de los aspectos importantes a considerar en el proceso de recepción es determinar el área donde se llevará a cabo el recibo de material, para ello existen distintas formas de realizarlo, una de ellas es la propuesta por Gómez et al., (2011) que ayuda a determinar el área de recepción y despacho”.

Por otra parte, Galindo y Tapia, (2008) emplean la técnica SPL para analizar la distribución de una empresa, una oficina o edificio. Esta técnica se basa en analizar la relación entre departamentos basándose en una calificación por grado de cercanía entre ellos, ayudando a determinar el área correcta para ubicar un departamento dentro de una empresa.

Una vez determinada el área de recepción, así como las actividades que la conforman, se da paso al segundo proceso dentro de un almacén siendo este el proceso de ubicación.

2.4.2 Proceso de Ubicación

De acuerdo al lugar en donde se almacene un producto y la manera en que se encuentren almacenados los productos necesarios para un pedido, el costo logístico de su recuperación puede variar sustancialmente (Gómez et al., 2008). Por esta razón es de gran importancia definir una serie de reglas que permitan de alguna manera organizar los productos.

Rouwenhorst et al., (2000) define el proceso de ubicación como *“colocar el producto en un área de almacenamiento, ésta puede constar de dos partes: El área de reserva, donde los productos se almacenan en la forma más económica (área de almacenamiento a granel) y la zona de avance donde los productos se almacenan para su fácil recuperación, a menudo son almacenados en pequeños lugares con fácil acceso”*.

Una de las etapas que tiene importancia para el diseño de la ubicación de existencias en un almacén, es la colocación de artículos en la estantería. Mendes et al. (2011) mencionan tres técnicas de posicionamiento utilizados en la logística:

1. Basados en complementariedad: Identificación de elementos que se deben almacenar uno al lado de otro.
2. Valores de volumen y frecuencia de movimiento: Dentro de éste el método más utilizado es el de índice de COI (Cubo por Índice de Orden) desarrollado por Heskett en 1963, este índice es definido como la tasa de espacio (cúbica) necesaria para almacenar un producto por su rotación.
3. Técnicas no matemáticas: No depende de las políticas matemáticas de inventarios de la empresa.

Existen otras técnicas para establecer una distribución dentro de un almacén, entre estas la propuesta por Bassan, el cual incluye como función objetivo la determinación del número óptimo de espacios y de estantes necesarios para el almacenamiento, buscando minimizar las áreas y espacios requeridos, así como las dimensiones óptimas del almacén en cuanto a longitud y ancho del mismo (Aragón et al., 2010).

Ballou (1991), menciona que se deben mantener las ubicaciones físicas bien definidas dentro de un almacén, para dar respuesta a las siguientes incógnitas: ¿Qué clase de mercancía se podrá almacenar?, ¿Se conoce su capacidad?, así como cualquier otra característica necesaria del área y producto.

Una posible respuesta a la primera pregunta realizada por Ballou (1991), la expone Escrive (2010): Difícilmente se podrá encontrar un almacén que englobe todos los tipos de productos que existen, ya que unas empresas se dedican a fabricar y otras al almacenamiento y/o comercialización. La clasificación de productos depende de criterios que se elijan para ello. Algunos de estos criterios se pueden observar en la tabla 2.4.

Criterios de clasificación	
Según el estado físico	Sólidos Líquidos Gaseosos
Según las propiedades	Duraderos Perecederos
Según la unidad de medida	Longitud Superficie Peso Capacidad
Según la rotación de salida	De alta rotación De media rotación De baja rotación

Tabla 2.4. *Distribución interna de los productos.
Tomada de Escrive (2010).*

Una vez clasificados los tipos de productos se debe contemplar lo expuesto por Manzini (2012) dentro de los sistemas de almacenamiento (proceso de ubicación) se encuentran las siguientes palabras claves: Seguridad, calidad, disponibilidad, ahorro en costos, nivel de servicio al cliente y trazabilidad.

La manera más sencilla de cubrir las palabras claves expuestas anteriormente es asignarles una codificación, la cual ayudará a identificar la mercancía. El sistema de codificación, según González (2001), es un conjunto de normas que identifican los productos o servicios.

Dentro del almacenaje o ubicación de producto se lleva a cabo la manipulación de éstos. Para ello se pueden utilizar distintos procedimientos, que se aplican según el estado físico, propiedades y cantidades de las mercancías. Escrive, (2010)

proporciona una serie de criterios que ayudan a clasificar las cargas, como se muestra en la tabla 2.5.

Criterios	Tipos de Cargas
Según su volumen o dimensiones	Cargas pequeñas, medianas y paletizadas Cargas voluminosas, de dimensiones especiales, muy voluminosas y de volumen excepcional
Según el peso	Cargas ligeras, medias, pesadas y muy pesadas
Según la forma de apilarlas	Cargas sencillas y apilables
Según el lote	Cargas unitarias y por lotes
Según la fragilidad	Cargas resistentes, ligeras y frágiles

Tabla 2.5. *Tipos de cargas.*
Tomada de Escriva (2010)

Determinado el tipo de carga se lleva a cabo el almacenamiento de la mercancía, el cual se debe realizar aprovechando al máximo el volumen del almacén, así se podrá almacenar más mercancía, y hacer más fácil el acceso a la misma.

Dentro del almacenamiento de mercancía se pueden diferenciar cinco tipos de almacenamiento, esto según Gómez et al. (2008):

- Almacenamiento aleatorio
- Almacenamiento en el espacio libre más cercano
- Almacenamiento dedicado
- Almacenamiento por rotación
- Almacenamiento basado en clases

Un factor de gran importancia dentro del proceso de ubicación es la estantería empleada para almacenar el producto (Moreno, 2009). Existen dos tipos de sistemas de almacenamiento en estanterías metálicas: Almacenamiento móvil y almacenamiento estático (Fernández y Piqué, 2009).

- En el **almacenamiento móvil** las cargas unitarias permanecen inmóviles sobre el dispositivo de almacenamiento, el conjunto de ambos experimenta movimiento durante todo el proceso de explotación - almacenamiento.
- En el **almacenamiento estático** el dispositivo de almacenamiento y las cargas permanecen inmóviles durante todo el proceso de explotación y de almacenamiento. Dentro de este tipo de almacenamiento existen así mismo dos tipos básicos de estanterías metálicas:

- **Estanterías metálicas de bandejas:** En este sistema las cargas almacenadas generalmente en paquetes, se sitúan sobre bandejas metálicas.
- **Estanterías metálicas de largueros:** Este sistema de almacenamiento en estanterías convencionales para carga paletizada, consiste en situar los distintos tipos y formas de paletas en niveles de carga alveolares regulables en altura, sirviéndose para ello de equipos de manutención manual o mecánica.

El almacenaje o sistemas de almacenamiento tiene los mismos principios que la disciplina logística: “Envíos eficaces de productos a los lugares correctos, en el momento adecuado y en la cantidad adecuada sin ningún tipo de daños o alteraciones” (Manzini, 2012).

Con un proceso eficiente de ubicación proporciona la base para el proceso de recuperación dentro de un almacén.

2.4.3 Proceso de Recuperación o Preparación de pedidos

La recuperación o preparación de pedidos es el proceso en el que se toma los artículos de la zona de almacenamiento en respuesta a la solicitud de un cliente, siendo uno de los procesos clave dentro de la GA. Por tanto, es una serie de operaciones que se desarrollan por un equipo de personas para preparar los pedidos de los clientes (Errasti y Bilbao, 2007). Específicamente, las fases de la organización de preparación de pedidos se pueden desglosar en preparación, desplazamientos, búsqueda, extracción y acondicionamiento (Errasti et al., 2010).

Por su parte, Moreno (2009) menciona que dentro de este proceso se genera un documento para que los operarios encargados del almacén retiren físicamente la mercadería del mismo, ya que contiene los datos necesarios para esta tarea. Estos son: El código, la descripción, las ubicaciones de las cuales se debe retirar la mercadería, las cantidades de las mismas y sus respectivos lotes.

Esta es la fase considerada más costosa y con mayor intensidad de mano de obra en almacenes con sistema manual, a su vez muy intensivos en capital dentro de los

sistemas de almacenes automatizados. Este proceso representa el 55% del total de los costos operativos del almacén (Errasti y Bilbao, 2007, Valenzuela y Romero, 2012, Aragón et al., 2010 y Dallari et al., 2008)). En la figura 2.3 se pueden observar las operaciones relacionadas con el proceso de recuperación de material.

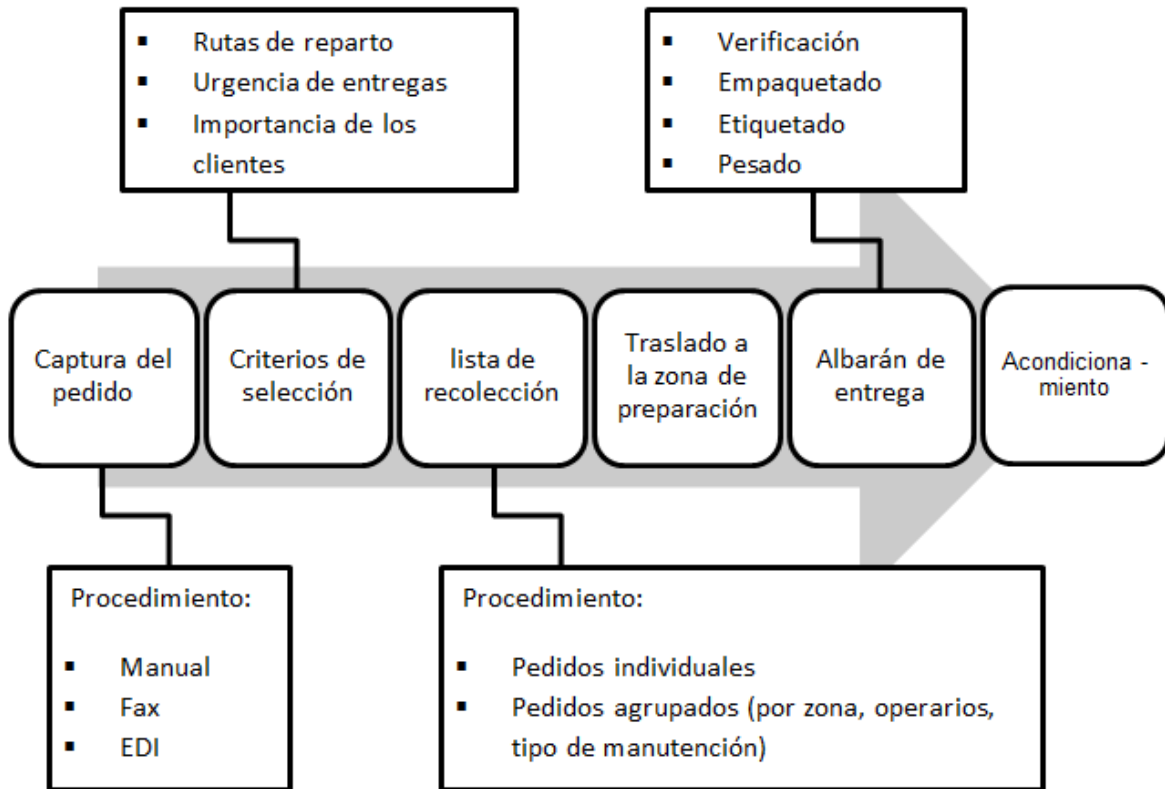


Figura 2.3. Operaciones relacionadas con la preparación de pedidos.
Tomado y modificado de Errasti y Bilbao (2007)

La asociación TOMPKINS (2002), expone las funcionalidades de este proceso de almacén, entre las que se encuentran:

- La capacidad del pre-ruteo y el pre-envío de órdenes de los clientes en secuencia de almacenamiento para minimizar las distancias de los viajes y las múltiples manipulaciones de cargas durante el formado de la orden.
- La necesidad de seleccionar ubicaciones específicas de almacenamiento para recoger en base a parámetros como: El número de lote, la rotación de existencias, lugar de entrega principal. El sistema debe ser flexible para permitir variaciones en los requerimientos de rotación de existencias y la secuencia de ubicación.

- La necesidad de realizar casos de recolección y casos parciales de recolección.

Los sistemas de preparación de pedidos con intervención del personal se dividen en sistemas Operario-Producto y Producto-Operario; en la primera las personas se desplazan por el almacén con el objeto de extraer el material, en la segunda se desplaza el producto y no el operario (Koster et al., 2006).

La preparación por líneas significa que los pedidos se agrupan primero por sus índices de rotación “ABC” (Pérez y Pesatty, 2005), los cuales se calculan por medio del volumen de actividad ponderada, multiplicando la demanda anual en unidades por la frecuencia de preparación de pedidos (*picking*). La calidad de este proceso tiene un impacto en la cantidad de errores de la preparación y por ello deben considerarse los siguientes aspectos (véase tabla 2.6).

Causas internas	
Baja formalización del proceso	Cuando los procesos no están normalizados, documentados y el personal capacitado para seguir un formato de trabajo estándar, cada operario utiliza criterios propios y el número de errores tiende a crecer.
Instalaciones y equipamientos inadecuados	Los operarios tienen que contar con carros de traslado de los productos, adecuados al peso de los productos.
Condiciones de manipuleo	El trabajo tiene que realizarse con un esfuerzo natural, por lo tanto los medios de traslado deben considerar el volumen de los productos y el peso de los mismos.
Capacitación del personal	El tiempo dedicado a capacitación redundante en una reducción de los errores, es también la forma de entender las dificultades operativas para corregir o mejorar los procesos.
Abastecimiento fuera de tiempo	Cuando se comienza la preparación se debe contar con todos los productos y evitar tener que completar la preparación a posteriori, dado que este tipo de situaciones es fuente de olvido y errores.
Documentación o información poco clara e identificación de los productos	El personal tiene que identificar claramente de qué producto se trata, por lo tanto la descripción de los mismos tiene que facilitar la tarea. En los casos que se utilizan códigos de barras la confiabilidad de la preparación crece significativamente.
Urgencias y cambios	Cuanto más cambios y urgencias, mayor es la cantidad de errores que se cometen, por lo tanto toda la organización tiene que tener un orden y una estructura operativa.
Personalización de las tareas y seguimiento	La personalización de las tareas es un elemento clave para fomentar la responsabilidad en el trabajo, identificar los errores y capacitar para eliminarlos.
Sistema informático soporte	Contar con WMS, es un aspecto fundamental para tener una operación eficiente, con alta productividad del personal, y con bajo nivel de errores.

Tabla 2.6. Aspectos para generar un error en el proceso de recuperación.
Tomada y modificada de C y M Logistics (2012)

Algunos de estos errores pueden afectar el último proceso de almacén correspondiente al envío o expedición de material.

2.4.4 Proceso de Expedición o Envío de Material:

La expedición consiste en el acondicionamiento de los productos con el fin de que éstos salgan del almacén y lleguen al cliente en perfecto estado y en las condiciones pactadas de entrega y transporte (Hill, 2013).

La expedición supone todas las actividades necesarias desde que se preparó el pedido hasta su embarque en los muelles para efectuar el transporte propiamente dicho (Anaya, 2008); es decir, comprende:

- Distribución de cargas por destinos
- Asignación de tipo de vehículos requeridos y contratación en su caso
- Preparación de hoja de ruta
- Carga de vehículos
- Confirmación de la salida a proceso de datos
- Control de distribución

Una vez corroborado que lo que se recuperó del almacén es lo que se le envía al cliente, el material abandona el almacén; a partir de esta etapa es responsabilidad de quien transporta el material, asegurar que llegue al cliente en las condiciones que el material le fue entregado en el almacén (Valenzuela y Romero, 2012).

2.5 Controles internos

El control interno de un almacén data de finales del siglo XIX, por lo que es de suma importancia contar con un control interno, ya que éste asegurará el éxito del departamento, a su vez estos controles se basan en la exactitud del producto físico almacenado y sus registros correspondientes, incluyéndose los movimientos que se realicen con los bienes del almacén (Gómez-Cambronero y Saez, 2011).

Se puede medir el rendimiento de un almacén o eficiencia de un almacén por medio de: Indicadores de calidad del producto, productividad de tiempo, entre otros (Arrieta, 2011). Los inventarios forman parte importante tanto para una empresa como para el control interno del almacén, aunque en algunas empresas los vean como un mal necesario para garantizar la continuidad de su actividad fundamental, sin embargo, se

requiere de una buena gestión de inventarios para mantener las cantidades mínimas necesarias que garanticen la continuidad de todo el flujo de la cadena logística (Ortíz, 2012).

Un punto de importancia dentro de un control de almacenes es la rotación del producto, ya que por medio de ella es posible establecer: Sistemas de almacenaje, cuáles son los productos con mayor índice de ventas y localizarlos de una manera más accesibles y de manera adversa los de menor venta (Gómez et al., 2008).

En la figura 2.4 se pueden apreciar algunos aspectos de la fase de control interno de un almacén.

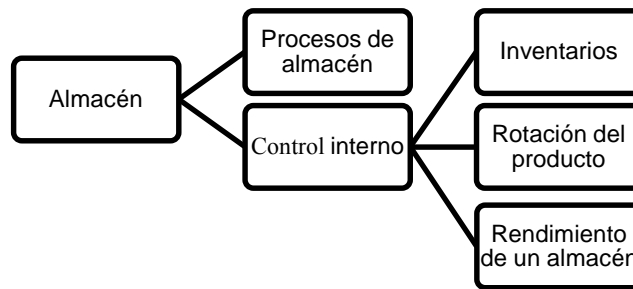


Figura 2.4. Esquema de control interno de un almacén
Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica

En los siguientes subtemas se describen los controles de importancia para un almacén.

2.5.1 Control de Inventarios

En la era en que lo real y lo virtual se confunden, reinventarse como empresa puede decidir entre el éxito o la quiebra. El liderazgo está en las más sutiles diferencias, en la comunicación, los precios, los plazos; en la satisfacción de las expectativas del cliente (Matamoros y García, 2011).

Como Vidal et al. (2004) mencionan *“El problema típico es la existencia de excesos y de faltantes dentro de un almacén: “Siempre se tiene demasiado de lo que no se vende, y muchos agotados de lo que sí tiene volumen de ventas”.*

Los motivos básicos para crear inventarios según Parada (2009) son:

- Protegerse contra incertidumbres
- Permitir la producción y compra bajo condiciones económicamente ventajosas

- Cubrir cambios anticipados en la oferta y demanda
- Mantener el tránsito entre los puntos de producción o almacenamiento

Para poder llevar un control del inventario dentro de un almacén existen distintos modelos, Gutiérrez y Vidal (2008) proponen el uso de cuatro modelos matemáticos:

- Modelos de Aleatoriedad de la demanda
- Modelos de Aleatoriedad de los tiempos de Suministro
- Modelos de Política de Inventarios
- Modelos para la Gestión de Inventarios

Por su parte Narro (2010), emplea la simulación dinámica como modelo para generar una política de distribución-inventario que disminuya los costos incurridos por un inventario. Los autores Díaz-Batista y Pérez-Armayor (2012) mencionan el empleo de los siguientes métodos: Modelo de cantidad de orden económica, cantidad de orden periódica y el modelo colaborativo.

Un modelo bastante común es el basado en el inventario de seguridad, el cual según Aguilar (2012) depende de la variación de la demanda y de la probabilidad de que un valor dado de demanda se presente diariamente el tiempo de reabastecimiento.

La variación dentro del inventario repercute directamente en la determinación del precio del producto almacenado, los inventarios cumplen un rol estabilizador y de soporte de precios, generando correlaciones de precios aún bajo la hipótesis de que las variaciones aleatorias en producción y/o demanda tengan distribuciones independientes en el tiempo.

Existen otro tipo de controles dentro de un almacén como lo son: Los controles contables y administrativos. Para esta investigación sólo abordaremos el tema de los controles administrativos.

2.5.2 Controles Administrativos

Los controles administrativos se relacionan con normas y procedimientos relativos a la eficiencia operativa y a la adhesión de las políticas descritas por la administración (Pirela, 2005). Existen mecanismos propios de las organizaciones esenciales, ligados al control, los cuales son:

- Los procedimientos de autorización: Se faculta para realizar ciertos actos o delegar autorizaciones en otras personas subordinadas.
- Los supervisores: Permitirán poner de manifiesto las deficiencias o faltas que se produzcan.
- Figura del jefe: El jefe de departamento controla al grupo que tiene bajo su mando asegurándose que todos cumplan con las actividades y entre departamentos también para saber qué, cómo y cuánto se está haciendo.

2.6 Almacén y Tecnologías de la Información y la Comunicación

Los avances en las tecnologías de la información y de la comunicación (TIC) ofrecen nuevas posibilidades para la gestión de la empresa comercial, y en concreto para el proceso logístico (Gil et al., 2008). Buxmann y Gebauer (1999) consideran la tecnología de la información como uno de los factores clave del éxito en una organización.

Las TIC's según el Instituto Aragonés de Fomento (2013) se pueden aplicar dentro de un almacén como un sistema de codificación de productos, estos sistemas funcionan sin necesidad de cambiar los códigos ya existentes dentro de este departamento, a su vez reduce el riesgo de errores en la migración de un código a otro. Por lo que dentro de un almacén se pueden emplear las siguientes TIC's (véase figura 2.7).

Tecnología	Tipos de aplicación
Código de barras	Código óptico Código magnético Equipos de lectura Impresión de etiquetas
Radiofrecuencia	Portátiles de mano Montado en carretillas Comunicación en tiempo real
Ordenadores de a bordo	Ligados a flotas de transporte Posicionamiento Comunicaciones (satélite/radiofrecuencia)
Terminales portátiles	Preventa Autoventa Comunicación (Radio, línea telefónica, etc.)
Reconocimiento de voz	
Sistemas integrados de gestión logística	

Tabla 2.7. Tipos de TIC's en un almacén.
Tomada y adaptada de Instituto Aragonés de Fomento (2013)

Por su parte Correa et al. (2010) plantean que las TIC en la cadena de suministro y la gestión de almacenes (GA) contribuyen a la reducción de la complejidad en sus flujos de información, al mejoramiento de la coordinación de los procesos y actores relacionados, al incremento de la eficiencia operacional y al aumento de la rentabilidad de la empresa y su cadena de suministro. A su vez expone herramientas diferentes a las emitidas por el Instituto Aragonés de Fomento (2013), las cuales se muestran en la tabla 2.8

Tipo de TIC's	Aplicación
WMS (Warehouse Management System)	Sistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto e información.
LMS (Labor Management System)	Sistema de control de las actividades de los operadores del almacén.
Código de barras	Tecnología de codificación que permite capturar información relacionada con los números de identificación de artículos, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la red de valor.
RFID	Tecnología que usa ondas de radio para identificar productos de forma automática.
Recolección por voz y recolección por luz	Sistemas de señalización sin papeles, que se basan en redes luminosas y sistemas de voz.

Tabla 2.8. Tipos de TIC's en un almacén.
Tomado y adaptado de Correa, et al. (2010)

2.7 Ergonomía y Seguridad e Higiene en los Almacenes

Ergonomía es la ciencia aplicada al estudio de la relación hombre-máquina, esta definición es una generalización de distintos enunciados expuestos por diversos autores, entre ellos podemos encontrar a Bridger (2003) y Melo (2009).

Romero (1999) expone que las tareas operativas que se realizan en los almacenes, consisten generalmente en la carga y descarga de aquellos pedidos que son destinados a diferentes centros comerciales o puntos de venta, así como a la colocación de los mismos en estantes que se disponen a diferentes alturas; las condiciones de manipulación de las cargas que realiza el trabajador suelen ser muy variables, tanto en peso como en relación a sus características geométricas.

En base a lo anterior, se dice que un trabajador puede lesionarse al manipular de una manera inadecuada las cargas regulares. Según la guía técnica emitida por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2003) "Las lesiones más frecuentes

son: Contusiones, cortes, heridas, fracturas y sobre todo lesiones músculo-esqueléticas”.

Dentro de la ergonomía existen distintos métodos de evaluación, los cuales pueden ser posturales, medioambientales, de levantamiento de cargas, entre otros (Vazquez, 2012). El método más utilizado para evaluar cargas posturales es conocido como ecuación NIOSH (Diego-Más y Asensio, 2006). Dicho método permite evaluar tareas en las que se realizan levantamientos de carga, ofreciendo como resultado el peso máximo recomendado (RWL: Recommended Weight Limit) que es posible levantar en las condiciones del puesto para evitar la aparición de lumbalgias y problemas de espalda.

Esta ecuación de NIOSH evalúa siete aspectos para el manejo de una carga manual: Peso de la carga, distancia horizontal de la carga, posición vertical de la carga, desplazamiento vertical, ángulo de asimetría, frecuencia de levantamiento, calidad de agarre (Ruiz, 2011).

Por otra parte existen en México una serie de normativas que ayudan a la protección y cuidado del trabajador, en el apartado siguiente se mencionan algunas de ellas.

2.8 Normativas mexicanas: Seguridad, Equipo de Protección Personal (EPP) y Señalamientos

Existen distintas normativas mexicanas que ayudan a salvaguardar el bienestar de un operario en su estación de trabajo entre ellas podemos encontrar las siguientes:

NOM-006-STPS-2008: Manejo y almacenamiento de materiales. Condiciones y procedimientos de seguridad. Esta normativa tiene como objetivo el establecer las condiciones y procedimientos de seguridad para evitar riesgos de trabajo, ocasionados por el manejo de materiales de forma manual y mediante el uso de maquinaria. Dentro de esta norma se define la carga manual como: “Actividad que desarrolla un trabajador para levantar, mover o transportar material empleando su fuerza, o con el auxilio de carretillas, diablos o patines”, a su vez se define el manejo de materiales como “La acción de levantar, bajar, jalar, empujar, trasladar y estibar, de forma manual o con la

ayuda de maquinaria, las materias primas, subproductos, producto terminado o residuos.

Dicha norma establece que el patrón debe informar de las condiciones peligrosas a las que se encuentran expuestos los operarios, así como considerar dentro de la carga manual de materiales, al menos su peso, forma y dimensión. Un punto principal dentro de este trabajo es que se debe realizar una vigilancia periódica a los trabajadores que desarrollen esta operación.

Esta norma establece el límite de peso máximo que el trabajador puede levantar siendo 50 kg para hombres y 20 kg para mujeres.

Otra normativa es la **NOM-017-STPS-2008**, en la cual se establece la selección, uso y manejo de equipo de protección personal en los centros de trabajo (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008).

NOM-026-STPS-2008 Establece los colores y señalamientos de seguridad e higiene, e identifica los riesgos por fluidos conducidos en tuberías, su principal objetivo es establecer los requerimientos en cuanto a los colores y señales de seguridad e higiene que correspondan (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008).

Dos normativas de interés para la seguridad del operario son la norma 113 y las 115 ambas abordan la temática de equipo de protección personal (EPP). La primera de ellas se enfoca al calzado de seguridad y la segunda al tipo de cascos que se deben utilizar, así como las propiedades que deben poseer ambos (Secretaría del Trabajo y Previsión Social, 2008)

2.9 Casos de éxito

Alrededor del mundo han surgido una serie de inconformidades con el uso de almacenes, esto debido al mal manejo de los sistemas de gestión de esta área, afectando tanto a pequeños almacenes de artículos en procesos, como grandes almacenes de productos. A continuación se presentan dos casos de investigaciones previas sobre la reestructuración de un SGA.

El primero de ellos fue llevado a cabo en la empresa de Generación Eléctrica de Arequipa S.A. (EGASA, 2012), firma localizada en la ciudad de Lima, Perú, donde

debido al escaso control que se tenía dentro del área de almacenes empezaron a tener problemas por la falta de material y equipo.

La metodología aplicada para dar solución a esta problemática es la creación de un manual de gestión del almacén, en el cual se establecen las funciones de cada uno de los trabajadores del almacén.

A su vez se determinan las posiciones y procesos a seguir dentro del almacén, los formatos a utilizar y la manera en que éstos se requisitarán. Esto se conjunta con un manual de procedimiento de toma de inventario físico, donde se especifican y definen los tipos de inventario, así como las empleadas dentro de los mismos. El proceso que proponen para la recolección de inventario físico abarca los siguientes puntos (EGASA, 2005): Programación, preparación, ejecución y resultados del inventario. Dentro de este último punto se especifica el proceso para los excedentes o faltantes del material o herramientas.

El segundo caso de éxito es localizado en la ciudad de la Habana, Cuba, llevándose a cabo una investigación con respecto a la reestructuración interna de un almacén, que buscaba obtener una mejor certificación de la categorización de “Almacenes Tecnológicos”, por lo cual se realizó el rediseño de esta área lo que generó la creación de un Expediente Logístico (EXPLOG). Este expediente se divide en cuatro modelos: **El primero** de ellos es la vista de la distribución de planta, donde se diseña un diagrama del almacén, especificándose las dimensiones correctas de pasillos, número de anaqueles, la ubicación de las áreas involucradas en los procesos de almacén.

El segundo corresponde a los parámetros técnicos de un almacén, se especifican las dimensiones, el volumen que ocupa el material almacenado, el volumen útil del almacén, las áreas totales, áreas útiles, clasificación del almacén atendiendo dimensiones, tipos y actividades.

El tercer modelo se ocupa del control de inventarios relaciona la existencia y el estado técnico de los equipos de manipulación e izaje, los medios de almacenamiento y medición.

Por último, **el cuarto** modelo reseña los sistemas de ventilación e iluminación diseñados dentro del almacén (Gómez et al., 2011).

3 METODOLOGÍA

El enfoque metodológico que se propone surge a partir del análisis llevado a cabo en el capítulo dos. Debido a la temática a abordar este apartado es multi disciplinario, ya que intervienen temáticas de diseño de instalaciones, flujo de material, control de inventarios, administración de almacenes, ergonomía y seguridad e higiene industrial. Así como también es una investigación aplicada, de carácter correlacional. En la figura 3.1 se exponen los procesos claves y las herramientas a utilizar dentro de cada categoría del SGA.

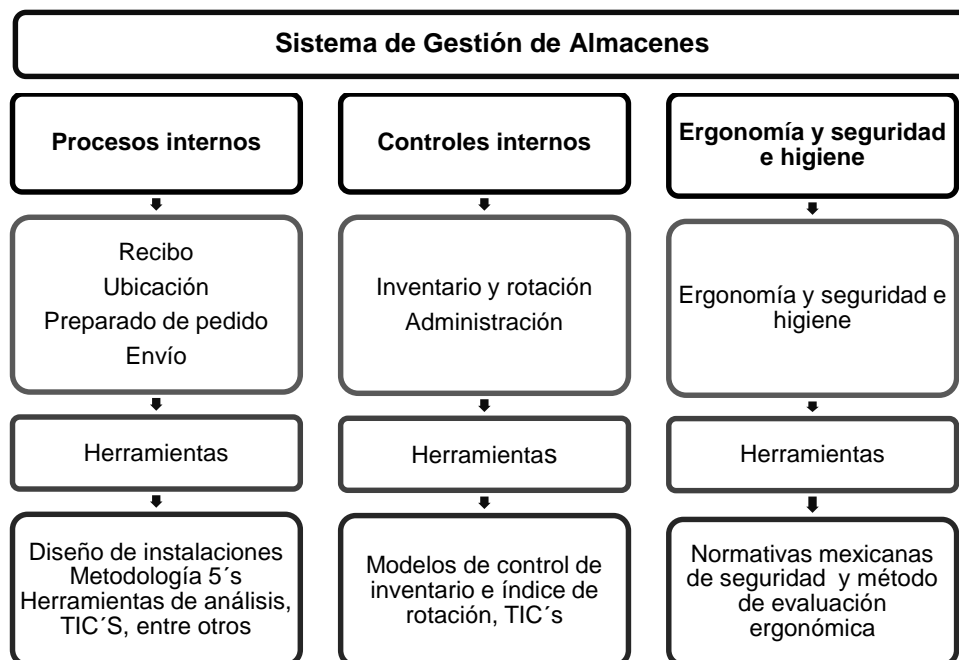


Figura 3.1. Temáticas y herramientas a abordar dentro de la metodología.
Elaboración propia

De acuerdo a la figura 3.1 se describen a continuación las herramientas utilizadas:

- Diseño de instalaciones (Galindo y Tapia, 2008), utilizado en los procesos de ubicación y recolección de productos.
- Método 5's (Del Castillo et al., 2012): usado para clasificar, ordenar y mantener una estructura dentro de los anaqueles y del propio departamento.

- Herramientas de análisis (Secretaría de la Función Pública, 2012): Diagnostica el estado en el que se encuentra el proceso mostrando un estado actual y uno con mejoras.
- Tecnologías de la información y la comunicación (TIC's) (Correa y Gómez, 2009): Se desarrollan las bases para la implementación del código de barras.

Con respecto a la sección de controles internos de un almacén:

- Modelos de inventarios (Vidal et al., 2004): Determinar cuál es el mejor modelo que se adapte a las características de la empresa objeto de estudio.
- Procesos administrativos (Parada, 2009): Procesos involucrados en la entrada y salida de material en este departamento.
- Evaluación del sistema computacional actual para el control y gestión de almacenes.

Debido a que el recurso humano es de gran importancia para esta área:

- Evaluación de las instalaciones y equipo de seguridad con base en las Normativas Mexicanas de Seguridad.
- Evaluación ergonómica en cuestión de manejo de cargas, así como las posturas que adoptan los almacenistas al momento de realizar los procesos llevados a cabo en esta área.

Una vez definidas las herramientas a utilizar se realiza una propuesta metodológica que buscará dar solución a la problemática que presenta la empresa objeto de estudio.

En la figura 3.2 se muestra la metodología propuesta para el rediseño de un SGA.

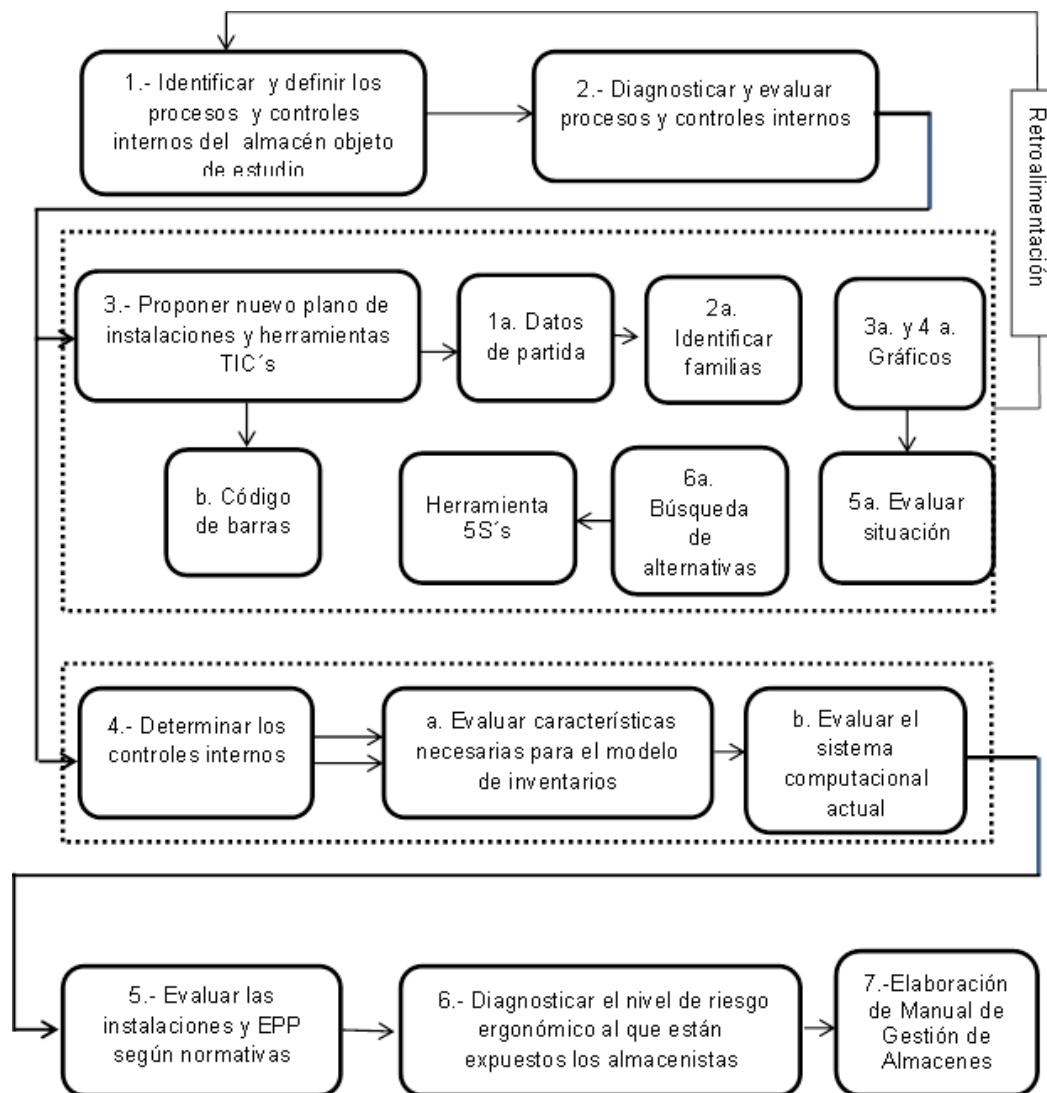


Figura 3.2. Metodología propuesta.
Elaboración propia

A continuación se describen las etapas expuestas en la metodología propuesta (Figura 3.2):

3.1 Etapa 1: Identificar y definir los procesos y controles internos del almacén objeto de estudio

Esta etapa se llevó a cabo a través de las siguientes fases:

3.1.1 Fase 1: Filtrado de Información

La primera fase de esta etapa fue filtrar la información bibliográfica adquirida en el capítulo dos, a través de diagramas de flujo y tablas de contenido, los cuales serán empleados para obtener los puntos claves en cada proceso y control interno del almacén, contrastándose con la situación que presenta el almacén bajo estudio.

3.1.2 Fase 2: Grupo focal

La técnica de grupo focal (Escobar y Bonilla-Jimenez, 2009) se aplicará para obtener información más detallada sobre ¿Cómo los almacenistas identifican los procesos y controles que existen en su área de trabajo? Los pasos que se emplearán para su realización son los siguientes:

Pasos	En qué consiste
Establecimiento de objetivos	Debe de responder a las interrogantes: ¿Qué se desea lograr?, ¿Qué se busca con esta investigación?, ¿Qué información se puede obtener de este grupo?, y ¿Qué información se necesita para satisfacer las necesidades del estudio?
Diseñar la investigación	El diseño de la investigación debe ser coherente con la definición de objetivos.
Selección de los participantes	Tener en cuenta la edad, el sexo, las condiciones socioeconómicas, nivel educativo, estrato social, actitudes y el lugar de residencia, así como también la experiencia.
Seleccionar al moderador	Debe ser miembro del equipo de investigación involucrado en el desarrollo del grupo focal; la función principal del moderador es propiciar la diversidad de opiniones en el grupo.
Preguntas estímulo	Deben ser concretas, estimulantes y flexibles, en lo posible, deben guiar la discusión de lo más general a lo específico.
Sitio de reunión	El lugar para realizar la sesión de los grupos focales debe ser privado; sólo deben tener acceso los participantes y el equipo de investigadores.
Logística	Se debe asignar a un encargado de logística, quien tendrá la labor de reclutar a la gente, encargarse de los incentivos que se entregarán como agradecimiento a los participantes.
Desarrollo de la sesión	Prestar atención a los participantes, así como también integrar algunos expertos sobre el tema para aclarar posibles dudas, no sacar conclusiones durante la sesión, realizar una retroalimentación.
Análisis de la información	Analizar las grabaciones obtenidas, así como también realizar un resumen inmediatamente después de terminar la reunión con el grupo focal.

Tabla 3.1. Pasos para llevar a cabo la técnica de grupo focal.
Adaptado de Escobar y Bonilla-Jimenez, 2009

3.1.3 Fase 3: Elaboración de tablas comparativas

Esta fase corresponde a la comparación entre los resultados obtenidos de la fase uno y dos. Para la realización de las tablas comparativas se requerirá la siguiente información:

- Primera columna: Características de cada proceso o control según la literatura.
- Segunda columna: Percepción que los empleados tienen del proceso o control a evaluar.
- Tercera columna: Puntuación (de 1 a 4 en escala de Likert) dependiendo de qué tan similares sean los contenidos de ambas columnas.

Una vez obtenidos los valores de esta etapa se determinará en qué estado se encuentra el área bajo estudio, así como también se conoció qué tan errados o acertados se encontraban los almacenistas sobre las operaciones que realizan día con día.

3.2 Etapa 2: Diagnosticar y evaluar los procesos y controles internos

Concluida la etapa anterior, se dará inicio al diagnóstico y evaluación de los procesos y controles internos resultantes, esta etapa se constituye de las siguientes fases:

3.2.1 Fase 1: Diagnóstico

El diagnóstico de esta etapa conllevará una serie de pasos que reflejan el estado en el que se encuentran los procesos y controles del almacén, para ello se requirió:

- El análisis situacional con respecto a los procesos de almacén que se realizará por medio de herramientas de análisis como lo son (Secretaría de la Función Pública, 2008):
 1. *La técnica PEPSU*: Esta herramienta es útil para definir el inicio y el fin del proceso al facilitar la identificación de sus proveedores, entradas, subprocesos, salidas y usuarios

2. *Hoja de trabajo para análisis de procesos*: Esta herramienta nos permite identificar de manera gráfica aquellas actividades del proceso que no agregan valor y las áreas de oportunidad para implementar acciones de mejora. En la hoja de trabajo para análisis de procesos (SER y DEBER SER) se registra a todas las actividades el proceso y se aplica el criterio del valor agregado, a fin de detectar desperdicios del proceso, eliminar las actividades que no agreguen valor, optimizar las que agreguen valor e identificar actividades donde se presentan problemas.
 3. *Cuestionario de análisis*: consiste en una serie de preguntas abiertas y estructuradas para identificar la percepción que tiene el personal que opera el proceso de la efectividad de sus factores
 4. *Diagramas de flujo*: representa gráficamente la secuencia de actividades del proceso.
 5. *Diagramas de Pareto*: El principio de este diagrama enfatiza el concepto de lo vital contra lo trivial, es decir el 20% de las variables causan el 80% de los efectos (resultados), lo que significa que hay unas cuantas variables vitales y muchas variables triviales.
 6. *Ishikawa*: La finalidad de esta herramienta es ayudar a los equipos de mejora a detectar los diferentes tipos de causas que influyen en un problema, seleccionar los principales y jerarquizarlos.
 7. *5w's+h*: El método 5 W's y 1 H es una herramienta de análisis que apoya la identificación de los factores y condiciones que provocan problemas en los procesos de trabajo o la vida cotidiana. Las 5 W's y 1 H provienen de la primera letra de las siguientes preguntas en inglés: Who (Quién), What (Qué), Where (Dónde), When (Cuándo), Why (Por qué) y How (Cómo).
- El diagnóstico correspondiente a los controles de almacén partirá de un análisis ABC (Baca y Morán, 2009) también conocido como regla del 80/20, una vez obtenida la clasificación correcta de cada artículo, se contrastará con el actual sistema de control de inventario, esto proporcionará un diagnóstico situacional.

3.3 Etapa 3: Proponer un rediseño de instalaciones y herramientas TIC'S

La tercera etapa se divide en dos fases:

3.3.1 Fase 1: Distribución de instalaciones

La primera fase de esta etapa corresponde a la distribución de instalaciones, donde se busca optimizar la disposición de los productos, recurso humano y de la propia instalación (Pérez y Pesatty, 2005).

Los pasos a seguir para llevar a cabo el rediseño de una instalación dentro de una empresa son los siguientes según Díaz y Ruiz (2002):

1. Datos de partida: Delimitar la zona objeto de estudio, identificando todos los estantes, maquinaria o equipo utilizado, así como cualquier otra zona que se considere importante para el estudio.
2. Identificar la ubicación de las familias que se encuentran almacenadas, para ello se utilizará el siguiente formato:

Familia	Pasillo	Estante de anaquel	Zona del almacén	Embarque
001	1a	Todos los niveles	Planta baja	5 mts.
002	3b	4 B	Planta alta	30 mts

Tabla 3.2. Hoja de información.
Tomado y modificado de Díaz y Ruiz (2002)

Proceso de llenado de tabla 3.2.

- Familia: Corresponde al código de identificación de la familia de productos.
- Pasillo: En que pasillo se encuentra esa familia ubicada, este podrá tener valores del 1 hasta el 6.
- Estante del anaquel: Los anaqueles son conjuntos de estantes a lo largo de los pasillos van desde el rótulo A hasta N.
- Zona de almacén: Debido a que el almacén se divide en dos plantas, dentro de esta casilla se especificará en que planta se encuentra ubicada esa familia de productos.

- Embarque: Tomará valor equivalente a las distancias en metros que recorre el material para su preparación, desde el punto promedio de la distancia del anaquel hasta la zona de embarque.
3. Diagrama P-Q (Producto-Cantidad).
 4. Diagrama de flujo geográfico de la situación actual.
 5. Evaluación situacional: Se dividirá en dos tipos de valoraciones una cualitativa y otra cuantitativa, esta última consiste en establecer ponderaciones para el transporte y material, y dependerá del tipo de transporte a utilizar y la dificultad que posee el material para ser manipulado, esto se deberá realizar para cada familia de productos. Por otra parte la valoración cualitativa se basará en la identificación de los puntos fuertes y débiles que ofrece la distribución actual.
 6. Propuesta de distribución: Se realizará sobre una hoja de papel, especificando todos aquellas limitaciones con las que cuenta el área a estudiar, después se plantean distintas alternativas de “distribución” tomando en cuenta los análisis cualitativos y cuantitativos previamente realizados.

Un punto importante a tomar en cuenta es la implementación de la herramienta 5´S la cual servirá a su vez para la reducción de costos (i-CREO, 2009). La siguiente forma es como se llevará a cabo la aplicación de esta herramienta (Del Castillo et al., 2012):

1. Capacitar a los trabajadores del área sobre los términos, definiciones y acciones que se requerirán para llevar a cabo la aplicación de esta herramienta, así como una campaña de concientización sobre el uso de las 5´S.
2. Situación actual del área: En qué estado se encuentra el lugar de trabajo, en cuestión de señalamientos, limpieza, productos dañados, entre otros.
3. Inicio de la implementación, el cual se muestra en el la tabla 3.3 .

En la tabla anterior se puede apreciar una secuencia de pasos con los cuales se llevará a cabo la implementación de esta herramienta, buscando con ello la reducción de costos extras por inventario muerto o productos dañados.

Palabra en Japonés	Significado	Pasos y Descripción
Seiri	Ordenar	La ACCIÓN de ordenar artículos y clasificarlos según se necesiten o no. Los artículos que no se necesitan se botan, eliminan o liquidan mientras que los elementos que se necesitan se gestionan y almacenan en forma apropiada los pasos para llevar a cabo la primera "S" son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Reconocer el área de oportunidad 2. Definir criterios de selección. 3. Identificar los objetos seleccionados 4. Evaluar los objetos seleccionados
Seiton	Organizar	La ACCIÓN de colocar cada artículo que se necesita en el sitio correcto y asegurarse que está en funcionamiento. Esto incluye el uso de etiquetas, letreros, y sistemas de almacenamiento y archivo para facilitar el almacenamiento y la recuperación de dichos artículos. Los pasos que conlleva la segunda "S" son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Preparar el área de trabajo 2. Ordenar el área de trabajo 3. Establecer reglas de seguridad
Seiso	Limpiar	La ACCIÓN de limpiar el sitio de trabajo totalmente asegurándose que está arreglado y bien presentado. Para realizar la tercera "S" los pasos son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinar un programa de limpieza 2. Definir el método de limpieza 3. Crear disciplina
Seiketsu	Estandarizar	La CONDICIÓN de mantener altos y que los empleados estén comprometidos con las primeras 3 "S". Los pasos a seguir son: <ol style="list-style-type: none"> 1. Integrar las actividades de las 5 S's en el trabajo regular 2. Evaluar los resultados
Shitsuke	Seguimiento	La CONDICIÓN en la que todos los miembros practican las 4 "S" antes mencionadas espontáneamente y por propia voluntad como un estilo de vida y que se ha vuelto parte de la cultura de la empresa.

Tabla 3.3. Pasos de implementación 5'S.
Adaptado de: Del Castillo, et al. (2012) y Soto, (2007)

3.3.2 Fase 2: Propuesta de Herramientas de TIC's

Esta fase corresponde a propuestas de herramientas de TIC's, las cuales pretenderán agilizar y mejorar los procesos y controles (Correa y Gómez, 2009).

La empresa objeto de estudio, cuenta con un sistema informático donde se realizan los procesos de entrada y salida de material, también se lleva el control de existencias y valor de inventario, este sistema es denominado Adminpaq, dentro de la determinación de herramientas TIC's se llevarán a cabo los siguientes pasos:

1. Selección de herramientas TIC's que ayuden a mejorar el control y procesos de almacén.
2. Establecer las bases para realizar la implementación de aquellas herramientas que cumplan con los objetivos de selección.

3.4 Etapa 4: Determinar controles internos

Es de suma importancia mantener un control interno en estos departamentos, por lo cual se evaluarán las características necesarias para el modelo de inventario que mejor se adecue a la empresa HarCo del Noroeste, así como también se evaluará el sistema de gestión de inventarios para verificar si éste es el indicado para llevar a cabo los procesos de inventario.

Esta verificación se realizará comparando las características requeridas por el nuevo control de inventarios y las características particulares del sistema computacional usado por la empresa, a su vez se contrastarán estas características del sistema con las de otros sistemas que llevan a cabo distintos modelos de inventarios. En dado caso de que el actual sistema computacional no sea el adecuado se realizará una propuesta con un nuevo sistema.

3.5 Etapa 5: Evaluar las instalaciones y equipo de protección personal según normativas

México al igual que otros países cuenta con normativas de protección personal para el sector trabajador (emitidas por STPS), las cuales tienen el objetivo de salvaguardar el bienestar del empleado.

La finalidad de la aplicación de estas normativas es el llevar a cabo un plan de prevención de riesgos laborales, para lo cual se realizará lo siguiente:

- Aplicación de la lista de identificación de riesgos, la cual evalúa 11 aspectos importantes de un área de trabajo.
- Al realizar la identificación de riesgos se seleccionarán las normativas relacionadas con las actividades que se realizan dentro del área a estudiar y que resultaron con algún riesgo.
- Seguido a lo anterior se someterá el área de estudio a auditorías basadas en las normativas seleccionadas previamente.

- Analizar los resultados de auditorías y formular un plan de prevención de riesgos basándose en aquellos puntos que resultaron con un menor nivel de protección o mayor nivel de riesgo laboral.

3.6 Etapa 6: Diagnosticar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los almacenistas

Al existir una situación de riesgo dentro de una empresa es posible que se desarrolle un trastorno músculo-esquelético. Este tipo de afectación genera pérdidas económicas y provocan mayor ausentismo en las empresas; estos trastornos a nivel legal se pueden agrupar en dos categorías: Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (Vega, 2008). Por ello, es de suma importancia el detectar aquellos riesgos ergonómicos que puedan desembocar en alguna de estas categorías. Los pasos son los siguientes:

1. Tabla comparativa entre características de distintos métodos de evaluación ergonómica.
2. Selección del método que mejor se adapte a las actividades a evaluar.
3. Realizar evaluación de posturas, levantamiento de cargas, entre otras actividades que se realizan en el área.
4. Análisis de resultados.
5. Propuesta de solución con base en los resultados del paso anterior.

Ahora bien, con el fin de darle un seguimiento a las evaluaciones ergonómicas, el método, proceso que éste implica y la manera de analizarlo se anexará en el manual de gestión de almacenes como un apartado especial.

3.7 Etapa 7: Elaboración del manual de gestión de almacenes

La última etapa de la metodología se encamina a la elaboración del manual de gestión de almacenes donde se expondrán los siguientes aspectos:

- **Procesos de gestión de almacenes:** Dentro de este apartado se describirán los pasos a seguir para el correcto desarrollo de los procesos de recepción, ubicación, preparado de pedidos y envío de materiales, así como el plano de las instalaciones del almacén.
- **Controles internos de almacén:** Se encontrarán los aspectos a considerar para la implementación de un control interno de almacén, así como algunas normativas correspondientes a esta área de la empresa
- **Seguridad e higiene:** Esta sección contendrá las normas vigentes correspondientes a la seguridad del operario.
- **Ergonomía:** Se indicará el método a utilizar para la evaluación ergonómica así como los pasos que se siguen para realizarlo, debido que esta evaluación se deberá hacer mínimamente una vez al año.

Para la elaboración de este manual se seguirá un conjunto de acciones dictadas por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), así como por la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE) (véase tabla 3.4).

Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE)	
1.	Delimitación de procedimientos
2.	Recolección de información
3.	Análisis de la información y diseño del procedimiento
4.	Estructura interna del manual
5.	Descripción de actividades
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	
1.	Planear el desarrollo del manual
2.	Determinar responsable(s) de elaborar el manual
3.	Determinar objetivos, alcances y tipo de manual
4.	Analizar contenidos sustantivos
5.	Definir la estructura capitular
6.	Desarrollar los contenidos
7.	Editar aspectos gráficos
8.	Integrar la versión final
9.	Revisar y liberar el manual

Tabla 3.4. Pasos para la elaboración de manuales.

Tomado de Secretaría de Relaciones Exteriores (2004) y del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013)

Se pueden observar en la tabla 3.4 dos metodologías distintas, por lo cual se realizará una homogeneización entre ambas, esto debido a que cada uno de sus apartados aporta contenido importante para llevar a cabo de una manera correcta la elaboración de un manual de procesos.

4 IMPLEMENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LA METODOLOGÍA

En este capítulo se detallan las acciones que se llevaron a cabo para la implementación de la metodología expuesta en el capítulo anterior.

Durante la implementación se pudo notar que el tiempo que tienen disponible para realizar las operaciones de almacén es de aproximadamente 4 horas diarias por lo tanto se requirieron diversas sesiones con los trabajadores. Algunos datos no fueron tomados en los mismos horarios debido a no son las mismas actividades diariamente y carecen de un orden predeterminado. Por otra parte, se estudiaron los procesos completos que se realizan en el almacén ya que el horario de acceso al mismo no estuvo limitado.

4.1 Etapa 1: Identificar y definir los procesos y controles internos del almacén objeto de estudio

La primera etapa de la metodología correspondió a identificar y definir los procesos y controles internos de almacén, la cual está integrada por tres fases, siendo estas:

4.1.1 Fase 1: Filtrado de información

Se realizó un filtrado de información en base a lo obtenido en la revisión bibliográfica, esto se presenta en forma de diagrama de flujo y tablas comparativas, para determinar cómo son los procesos correctos que se requieren dentro del almacén.

El primer filtrado se realizó para definir si éste en realidad es un almacén o un CEDI con procesos de almacén, se empleó un flujo grama basado en una serie de características que diferencian entre ambos espacios (véase figura 4.1).

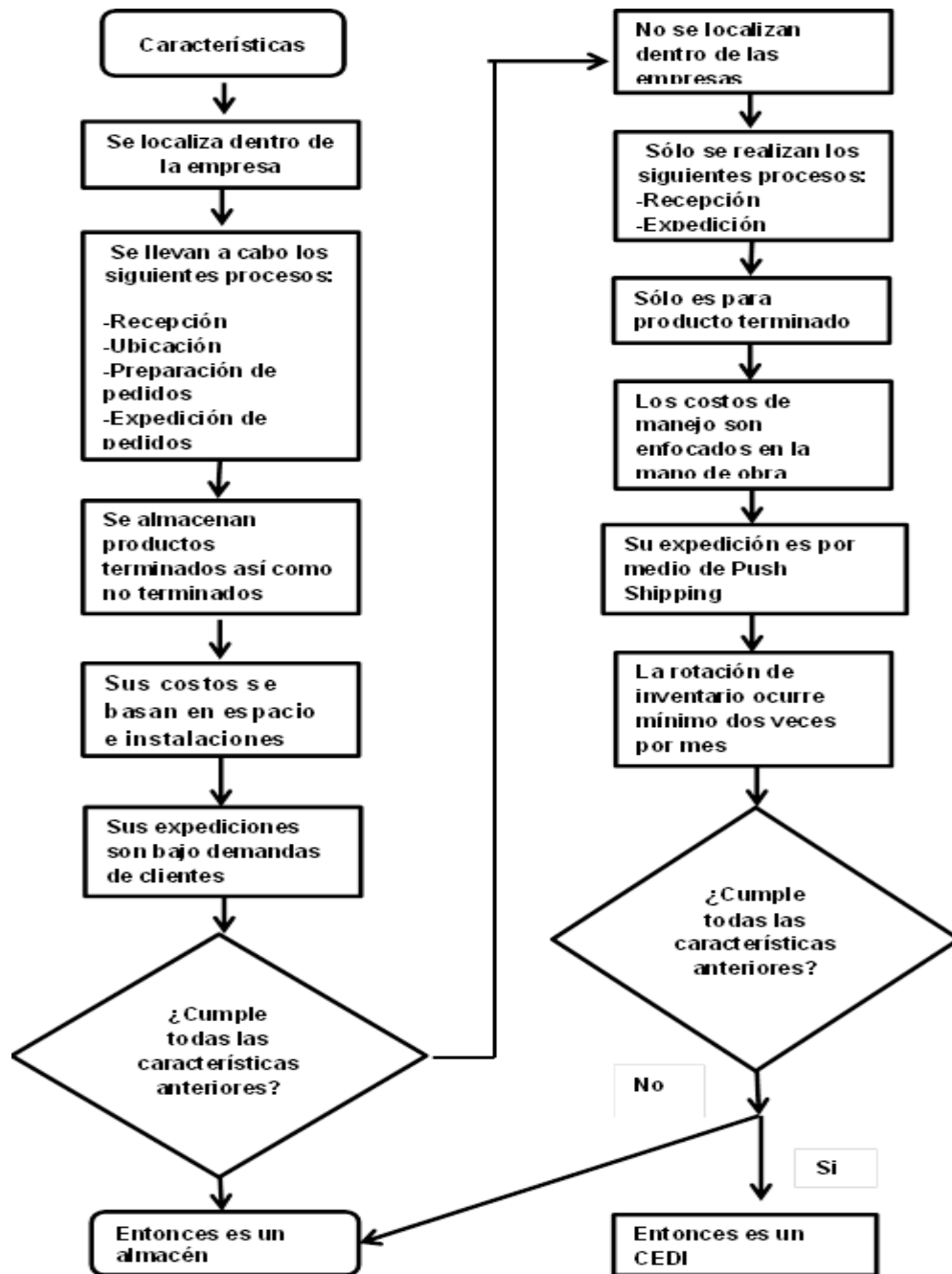


Figura 4.1. Diagrama de flujo clasificador entre almacén y CEDI.
Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica

Una vez corroboradas las características del área bajo estudio contra las mostradas en el diagrama de flujo se pudo constatar lo siguiente:

Características almacén	Características CEDI	Área bajo estudio
Se localiza dentro de la empresa	No se localiza dentro de la empresa	El área bajo estudio si se localiza dentro de la empresa
Se realizan los procesos de: Recepción, ubicación, preparación de pedidos y expedición de pedidos	Sólo realiza los procesos de Recepción y Expedición de pedidos	Se realizan los procesos de: Recepción, ubicación, recuperación de pedidos y expedición de pedidos
Dentro de ellos se puede encontrar artículos para venta o materia prima	Sólo se encuentra artículos terminados	Esta área almacena tanto producto terminado como materia prima
Los costos por manejo se basa en espacio e instalaciones	Sus costos de manejo se basan en la mano de obra	Esta área se ve afectada por un incremento en sus costos por falta de espacio y por longitudes en sus rutas de abastecimiento internas
Las expediciones son llevadas a cabo por medio de un pedido del cliente	Se basa en push shipping	La expedición de pedidos es por medio de una orden de compra del cliente
Los niveles de rotación de su inventario es aproximadamente una vez cada trimestre	Los niveles de rotación de inventario son aproximadamente dos veces al mes	El nivel de inventario que presenta este almacén en promedio es de una vez cada tres meses

Tabla 4.1. Resumen de características presentadas en el almacén.

Elaboración propia a partir de entrevista con el Gerente de Logística de HarCo del Noroeste

Una vez establecido que el área se trata de un almacén se procedió a identificar cuál es su tipología, para ello se desarrolló una tabla comparativa con los diversos tipos de almacenes y sus características, esta tabla se realizó como lista de verificación, la cual se encuentra dividida por bloques, cada uno corresponde a un tipo de almacén y sus características, en la tabla 4.2 se observa un ejemplo de la tabla utilizada para verificar el tipo de almacén.

Clasificación\Tipo de almacén y sus características	Si	No
Situación geográfica y la actividad que realicen		
Almacén regional		
Adecuado para recibir grandes vehículos	XXX	
Zona de expedición pequeña	XXX	
Ruta de distribución no mayor a un día	XXX	
Almacén de tránsito		
Debe estar acondicionado para los procesos de recepción y expedición	XXX	
Se localiza entre un punto intermedio entre el almacén regional y uno de consumo		XX
Función en la red logística		
Almacén Consolidación		
Se concentran pequeños pedidos de diferentes proveedores	XXX	
Se reducen costos de transporte al enviar varios paquete juntos		XX
Se puede aplicar la técnica Just In Time	XXX	
División de envíos o de ruptura		
Envíos de menor tamaño		

Tabla 4.2. Ejemplo de Formato tipo lista de verificación para determinar tipo de almacén.

Elaboración propia a partir de recopilación bibliográfica.

De acuerdo a la tabla 4.2, este almacén contiene características según su función en la red logística como un almacén consolidado, ya que presenta dos de las tres características particulares de este almacén; también conforme a su situación geográfica y a la actividad que realiza, se cataloga como un almacén de tipo regional. Estas características ayudan a determinar las necesidades de este departamento. Una vez definido que es un almacén, su categoría y a qué tipo de almacén pertenece se procedió a identificar los procesos.

El filtrado de información correspondiente a este apartado se llevó a cabo a través de diagramas de flujo y tablas comparativas donde se especificaba el proceso y se comparaban las actividades que menciona la literatura con las actividades que se realizan cotidianamente en este almacén.

Ahora bien, en primera instancia se definió el tipo de gestión operativa que sigue este almacén, basándose en las características de los dos modelos existentes. Para ello se utilizó el diagrama mostrado en la figura 4.2, donde se definen los dos modelos de gestión operativa.

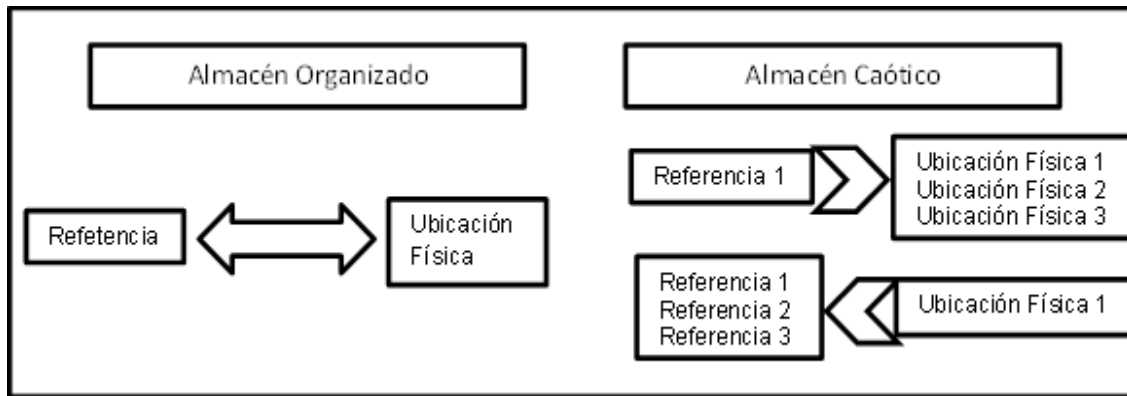


Figura 4.2. Tipos de modelos de gestión de operativa.
Tomado de (Figuroa et al., 2004).

En base al diagrama anterior y según la información (distribución y ubicación de productos actual, así como evidencia fotográfica) proporcionada por el gerente de logística y almacén de la empresa, se clasificó este almacén con una gestión operativa caótica. Para ello se analizó la información proporcionada por el gerente del área, a su vez se inspeccionaron las ubicaciones de los productos almacenados, los cuales se encuentran distribuidos por tipo de producto, queriendo decir con ello que este

almacén se encontraba dividido por: Área de calzado, protección corporal, protección auditiva, protección ocular y facial, soportes lumbares, protección de vías respiratorias, chalecos de protección vial, área de banderas y miseláneo.

Una vez obtenida la clasificación de producto interno en almacén se procedió a revisar que el material se encontrara en su área de almacenamiento y si esta ubicación con la clasificación interna. Esta inspección se realizó en base a las características de los modelos de gestión operativa caótica u organizada. A continuación se muestran imágenes donde se puede apreciar el estado actual de almacén (véase figura 4.3).



Figura 4.3. Imágenes de secciones del almacén objeto de estudio.
Elaboración propia.

La figura 4.3 muestra cuatro secciones del almacén bajo estudio que se describen a continuación:

Sección 1. Área clasificada como botas ahuladas, ahí se observó que hay otro tipo de botas las cuales no corresponden a esta clasificación (se indica con círculo gris), así como calzado de seguridad industrial (se indica con círculo negro).

Sección 2. Se encuentra la protección ocular y facial (lado A) y la protección de vías respiratorias (lado B). Contiene una ubicación cruzada, ya que en la parte A se localiza respiradores y filtros (se indica con círculo gris) y en la parte B se localiza protección ocular (se indica con círculo negro), también se encontraban productos que no concordaban con las descripciones correspondientes a cada uno de los estantes como lo son banderas, batas y kits de seguridad (se indica con círculo azul) entre otros productos más.

Sección 3. Corresponde a los soportes lumbares, aquí se encontró material que no contiene la misma descripción relacionada con esta sección como lo es el calzado de seguridad (se indica con círculo negro).

Sección 4. Es donde se encuentran los chalecos de seguridad, en esta sección se localizó material de protección ocular y facial (se indica con círculo gris) y equipo minero (se indica con círculo negro), lo cual dio a conocer que se cuenta con áreas para ubicar los productos, más no se realza, ya que se ubican los materiales en otras secciones del almacén.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis anterior y al comparar estos resultados con el cuadro de modelos de gestión operativa se puede determinar que este almacén presenta una gestión de operaciones del tipo caótico, Esta clasificación es de una gran importancia para este trabajo debido a que es la base para proponer corroborar si se requiere o no una nueva distribución del área de almacenaje, la cual se encuentre mayormente organizada para la tener una recuperación del pedido de una manera más rápida.

Una vez determinada el tipo de gestión operativa se procedió con el filtrado de información correspondiente a los procesos internos que se llevan a cabo dentro de este departamento. La tabla 4.3 muestra un resumen de las características principales de cada proceso de almacén.

Proceso	Características
Recepción de material	<ul style="list-style-type: none"> -Dar entrada a vehículos con mercancías -Apertura de las puertas de almacén -Identificación del nombre del proveedor y número de pedido -Inspección: revisión de documentos y artículos con la finalidad de corroborar que haya sido lo que se solicitó, cantidad correcta, precio por unidad -Se extrae una pieza de la mercancía para inspeccionar su estado -Firmar hoja de recepción satisfactoria a paquetería -Registro de la agencia de transporte (paquetería), conductor y matrícula del vehículo -Separación de la mercancía en mal estado o defectuosa y elaboración del aviso correspondiente -Codificación y etiquetado correspondiente -Transporte de material a zona de almacenaje
Ubicación de material	<ul style="list-style-type: none"> -Identificar técnica de ubicación: Basada en complementariedad, valores de volumen y frecuencia de movimiento, técnica no matemáticas y técnica de bassan -Identificar los criterios de clasificación de material -Codificación correcta de material -Identificar el tipo de manipulación del material -Tipo de estantería -Tipo de ubicación utilizada: aleatoria, estática -Cada producto debe mantener su propia ubicación y no encontrarse obstruida por bultos, sobrantes, pilas entre otras -Todo material debe encontrarse en su estantería y no sobre salir de ella -Material que requiera protección extra se debe de llevar a cabo -Respetar la cantidad de carga de la estantería, equipos y entrepisos
Preparación de pedido	<ul style="list-style-type: none"> -Captura del pedido ya sea de forma manual o por sistema informático -Criterios de selección: ruta de reparto, urgencias de entregas, importancia del cliente -Hoja de pedido o picking list: con la siguiente información, código, descripción, ubicación, cantidad a retirar. Éstos pueden ser de forma individual o agrupados -Extracción y traslados a zona de preparación de pedido -Albarán del pedido: verificación, empaquetado, etiquetado y pesado -Acondicionamiento
Expedición o envío de pedidos	<ul style="list-style-type: none"> -Distribución de cargas por destinos -Asignación del tipo de vehículos requeridos y contratación en su caso -Preparación de hoja de ruta -Carga de vehículos -Confirmación de la salida -Control de distribución -Registro salida de material (packing list) -Registro de guías de envío de material

Tabla 4.3. *Procesos de almacén y sus características.
Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica*

La tabla 4.3 muestra los procesos involucrados en las actividades diarias de un almacén de cualquier tipo. Así como un almacén contiene procesos para su gestión también contiene controles internos como los enfocados en inventarios, administrativos, entre otros. El filtrado de información sobre los controles se presenta en la tabla 4.4.

Controles internos de almacén	Características
Control de inventarios	-Modelo de inventario: Demanda aleatoria, aleatorio de los tiempos de suministro, políticas de inventarios, gestión de inventario, cantidad de lote económico, cantidad de orden periódica, modelo colaborativo, inventario de seguridad, ABC -Variación de inventario físico vs. sistema -Valor de inventario
Controles administrativos	-Procedimientos de autorización -Supervisores -Perfilamiento del personal -Designación de actividades -Normativas sobre administración de almacenes

Tabla 4.4. *Controles internos de almacén y sus características.*
Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica

Con la tabla 4.4 se concluye la primera fase de esta etapa de la metodología, la segunda fase se refiere a la perspectiva del personal del área sobre los procesos y controles internos de almacén.

4.1.2 Fase 2: Grupo focal

La segunda fase de esta etapa consistió en llevar a cabo la técnica de grupo focal (Escobar y Bonilla-Jimenez, 2009), la cual tuvo una duración aproximada de dos horas. La selección de los participantes se realizó en base a sus experiencias para trabajar tanto de forma grupal como individual, el grupo focal se integró por seis personas del área de almacén y ventas (Gerente del área (G), asistente de gerencia (AG), preparador de pedidos (PP), almacenista (AL), chofer (CH) y un asociado de ventas (AV)).

Los grupos focales tienen como una de sus primeras acciones establecer los objetivos que se quieren alcanzar (Escobar y Bonilla-Jimenez, 2009); en base a ello, se establecieron los siguientes objetivos:

- Identificar y determinar los procesos y controles involucrados en el funcionamiento del almacén bajo estudio.
- Identificar el conocimiento que tiene el personal sobre los procesos y controles de almacén.
- Se pretende obtener datos relevantes de los procesos y controles de almacén, formas en que se realizan los procesos, si se llevan a cabo todos los procesos

correspondientes a un almacén, características principales de los procesos y controles aplicados en esta área

- Obtener información que tenga que ver con las características que permitan determinar y diferenciar cada proceso de almacén, así como también sobre cada control interno empleado.

Una tercera actividad de estos grupos es planear las acciones a realizar utilizando el cuestionario del grupo focal (Huerta, 2005). Una vez diseñado el cuestionario se procedió a su aplicación obteniéndose los siguientes resultados (véase tabla 4.5.)

Este cuestionario muestra como en realidad se llevan a cabo los procesos y controles dentro de este almacén, también si en realidad se conocen o qué información requieren para realizar correctamente los procesos. Al comparar los cuestionarios de todos los participantes (ver anexo 1) se puede apreciar que uno de los problemas más críticos es la falta de información en el área así como el no saber en qué consisten sus operaciones.

Un punto importante es que ningún integrante del área o áreas relacionadas saben o conocen los controles internos de almacén.

Datos del participante: Gerente del almacén	
Pregunta	Respuesta
¿Describa los procesos de almacén que conozca?	<ul style="list-style-type: none"> • Entradas: cuando el producto llega al almacén por medio de una paquetería • Revisión del producto: se revisa el producto una vez ingresado al sistema • Ubicación: colocar el producto en anaqueles • Preparación de paquete: sustraer el producto del anaquel y prepararlo para su expedición • Salida: embalaje del material debidamente rotulado
¿Qué opinas sobre los procesos de almacén?	No se encuentran bien definidos tienen demasiadas brechas y se realizan a lo que el operario cree que se debe de realizar, así como también no existe una manera de medirlo, no existe un instructivo que mencione lo que es correcto y lo que no dentro de los procesos
¿Cómo realiza usted los procesos de almacén?	<ul style="list-style-type: none"> • Entradas: se recibe el producto, firmando el acuse de recibido de la paquetería, seguido se ingresa la factura al sistema y se avisa al área de ventas que llegó ese material. Después de eso se revisa el material, que sea lo que se solicitó. • Revisión del producto: se verifica cantidad, dimensiones, características y calidad del producto, para ser transportado a zona de almacenaje

	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicación: se localiza el estante donde se colocará el producto y si el estante está lleno se pasa a anaqueles vacíos o en pasillos • Preparado de orden: primero se revisa el pedido del producto, si no se encuentra un producto se informa a ventas para que ellos informen a su cliente, si el producto está completo dentro de almacén se espera a que sea facturado para sustraerlo de la zona de almacenaje y se concentra en zona de preparado de pedidos para su embalaje • Salida: se mide y pesa la caja o bulto que será enviado, se llena el recibo de paquetería y se espera a que llegue la paquetería correspondiente
¿De dónde obtiene la información para realizar correctamente un proceso de almacén?	No se cuenta con una fuente de información tal como (manuales, instructivos de operación)
¿Cómo adquiere información sobre qué controles internos es llevado a cabo dentro de este departamento?	No se adquiere información de una manera directa debido a que no hay documentación sobre eso, sólo se puede leer en internet cuales controles se utilizan en otros almacenes
¿Cómo determinan qué productos tienen una mayor rotación y cuáles una menor?	Por medio de la facturación y los productos que llegan con más frecuencia al área, las cuales coinciden con la salida del mismo en un tiempo menor
¿Qué controles administrativos se llevan a cabo en este departamento?	No se cuenta con controles administrativos rígidos sólo los que se sobre entienden, como autorizaciones de salida de material, asignación de tareas, por mencionar algunos
¿Qué problemas usted ha detectado dentro de los procesos y controles internos de este almacén?	No se encuentran bien definidos los procesos y controles y son muy fáciles de modificar

Tabla 4.5. Ejemplo de *Cuestionario grupo focal aplicado en la empresa HarCo del Noroeste. Elaboración propia a partir de Escobar y Bonilla-Jimenez, 2009*

4.1.3 Fase 3: Tabla comparativa

La tercera fase tiene como objetivo comparar el resultado de los pasos anteriores, al realizar tablas comparativas (véase tabla 4.6). Estas tablas se dividen en tres secciones:

- La primera contiene características literarias de un proceso/control de almacén.
- La segunda corresponde al estado actual de la empresa.
- La tercera columna se asigna una puntuación, la cual indica que tan cercano se encuentra la característica real a las encontradas en la bibliografía. Las puntuaciones van desde 1 a 3.

Donde:

- 1= No hay concordancia entre las características,
- 2= Existe una concordancia media entre las características,
- 3= Concuerdan en la mayoría de las características

Características literatura	Características reales	Puntuación
Procesos		
Recepción		
<ul style="list-style-type: none"> -Entrada a vehículos con mercancías -Apertura de las puertas de almacén -Identificación del nombre del proveedor y número de pedido -Inspección: revisión de documentos y artículo con la finalidad de corroborar que haya sido lo que se solicitó, cantidad correcta, precio por unidad -Se extrae una pieza de la mercancía para inspeccionar su estado -Firmar hoja de recepción satisfactoria a paquetería -Registro de la agencia de transporte (paquetería), conductor y matrícula del vehículo -Separación de la mercancía la que se encuentre en buen estado de la que esté en mal estado o defectuosa y confección del aviso correspondiente -Codificación y etiquetado correspondiente -Transporte de material a zona de almacenaje 	<ul style="list-style-type: none"> -Se recibe el producto -Firmando el acuse de recibido de paquetería, -Ingreso de factura al sistema -Aviso al área de ventas que llegó cierto material. -Revisión del material: se verifica cantidad, dimensiones, características y calidad del producto -Si no es para envío inmediato se traspasa al área de almacenaje 	2

Tabla 4.6. Ejemplo de Tabla comparativa: Características teóricas vs reales.
Elaboración propia

La tabla 4.6 es un ejemplo de cómo se realizaron las comparaciones entre las características reales y las teóricas; como se puede observar en esta tabla dentro del proceso de recepción se obtuvo una puntuación de dos, debido a que las características que realmente se llevan a cabo en el almacén son distintas a las que normalmente se realizan en este departamento.

4.2 Etapa 2: Diagnosticar y evaluar los procesos y controles internos de almacén

4.2.1 Fase 1: Diagnóstico

Dentro de esta fase de la segunda etapa se utilizaron herramientas para el análisis y mejora de procesos (Secretaría de la Función Pública, 2008), aplicándose a los procesos que resultaron con problemas en la etapa anterior, siendo estos: Recepción de material, ubicación y preparación de pedidos. El primer proceso a diagnosticar fue recepción. En la tabla 4.7 se muestra un ejemplo de las preguntas guías para llevar a cabo la técnica mapa general de procesos PEPSU (Proveedores, Entradas, Proceso, Salidas y Usuario), a su vez en la tabla 4.8 se encuentra un ejemplo de cómo se aplicó esta técnica.

Preguntas Guía para el llenado de técnica PEPSU	
Preguntas	Respuestas
¿Quién recibe las entradas?	Encargado de entradas
¿Qué es lo primero que se hace con la entrada?	Se verifica si es lo que se solicitó y en qué condiciones se encuentra
¿Qué se produce o realiza con las entradas?	Estas son registradas dentro del sistema informático y acomodadas en su ubicación correspondiente
¿Qué sucede después?	Se corrobora el registro del material, con la finalidad de que el área de ventas cuente con una base de datos actualizada
¿Cuáles son las salidas resultantes de lo que se produce?	Registro de información correcta

Tabla 4.7. Ejemplo de preguntas guía para el llenado de técnica PEPSU.
Elaboración propia

Proceso: Recepción			Fecha: 12/02/2014	
Objetivo: Registrar el producto al momento de llegar al almacén				
Proveedor	Entrada	Proceso	Salida	Usuario
-Proveedor	-Producto recibido	-Verificación del producto de acuerdo con la orden de compra -Verificar el registro del producto en sistema y ubicación correcta del mismo -Consultar en sistema la existencia de productos disponibles	-Orden de compra (OC) con descripción del producto -Verificación de la OC y ubicaciones del producto -Existencias correctas del producto	Encargado de entradas de material Asistente de logística Comercializadora

Tabla 4.8. Ejemplo de Técnica PEPSU.
Elaboración propia

Esta técnica realiza una serie de preguntas con las cuales se revisa que este correcto el proceso PEPSU (Ricalde, 2011), En la tabla 4.9 se puede ver un ejemplo de estas preguntas.

Guía para revisar técnica PEPSU	
Preguntas	Respuestas
¿Requieren algunas etapas (o subprocesos) del proceso entradas que actualmente no se muestran?	Si, en dado caso de que el producto no se encuentre como esta descrito en la OC se procederá a realizar una acta de no conformidad y será devuelto el producto al proveedor
¿Están mostrándose todos los flujos de trabajo en los procesos de entradas y salidas?	Sí, todos los flujos de trabajo son mostrados en estos procesos
¿Muestra el PEPSU la naturaleza consecutiva y paralela de las etapas o subprocesos?	Si
¿Cuáles son las expectativas de los clientes?	Obtener su producto en buen estado y tiempo correcto
¿Cuentan con estándares de servicio?	No

Tabla 4.9. Ejemplo de Guía para revisión de Técnica PEPSU.
Tomada y modificada de Secretaría de la Función Pública, 2008 y (Ricalde, 2011)

Una vez realizada la técnica anterior se procedió a aplicar la metodología “Cuestionario para el Diagnóstico del Proceso” (véase tabla 4.10), el cual constó de las siguientes preguntas (Ricalde, 2011).

Preguntas	Respuestas
¿Qué objetivo del proceso no se está cumpliendo?	No se cumple con la revisión del producto contra Orden de Compra para verificar si el producto es el que se solicitó y se encuentra en buen estado
De acuerdo a su percepción, ¿las características de los productos o servicios cumplen con los estándares establecidos?	No, debido a que el proceso no se lleva a cabo de la manera correcta
De acuerdo a su percepción, ¿los productos o servicios satisfacen las necesidades de sus usuarios?	No, ya que en ocasiones se realizan “entradas virtuales” al sistema lo que hace que el sistema contenga información falsa en ciertos productos
¿El proceso tiene una clara relación con la misión, visión, objetivos estratégicos y políticas del área de almacén?	Si, ya que en todas ellas está la satisfacción del cliente
¿Considera usted que el proceso cuenta con controles que permiten identificar variaciones en su desempeño?	No, no cuenta con controles que permiten identificar variaciones
¿Se están ejecutando acciones de mejora en el proceso actualmente?	Actualmente se ejecutaron acciones de mejora dentro de este proceso
¿Cuáles considera usted que son los problemas principales en el proceso seleccionado?	La falta de no tener un proceso detallado y correcto de recepción de materiales, así como el realizar “entradas virtuales” y no realizar la salida de las mismas
¿Cómo considera usted que debería operar el proceso seleccionado (en cuanto a tiempo, costo, productividad, etc.)?	Este proceso en cuanto a tiempo debería ser realizado máximo en una hora (dependiendo de que tanto producto haya llegado), con respecto a productividad debería de operar entre un 90% y 100%
¿Cuáles considera usted que son las diferencias entre la forma en que actualmente opera el proceso y la forma en que debiera operar?	Una de las diferencias más significativas es que en el proceso primero se debe de revisar el material, contar y medir antes de realizar el registro en el sistema, pero dentro de este departamento el proceso se realiza de manera inversa primero se registra después se revisa, cuenta y mide el producto Una segunda diferencia es el realizar entradas virtuales ya que éstas en un proceso correcto sólo se pueden utilizar en casos de emergencia, contrario a lo que pasa en este proceso.

Tabla 4.10. *Ejemplo de Cuestionario para el Diagnóstico del Proceso
Elaboración propia a partir de entrevista con personal de almacén*

Este cuestionario se complementa con otras herramientas de análisis como lo son las hojas de trabajo para el análisis de procesos, diagramas de Ishikawa, diagramas de flujo (Secretaría de la Función Pública, 2012). A su vez se dividen en dos partes “el cómo es y el cómo debe ser el proceso” en las tablas siguientes se explican y desarrollan estas técnicas de análisis (véase tabla 4.11).

#	Actividad	Símbolo de Flujo	Minutos Aprox.	○	⇒	⊂	□	▽	⊙ R
1	Ventas: se genera oc del cliente	○	5 min	●					
2	Se realiza OC: el encargado de compras elabora OC y se registra en sistema informático	○	10 min	●					
3	Verificar oc: el encargado de recepción de producto revisa el sistema para corroborar la existencia de oc vigentes	□	12 min						
4	Llegada de paquetería: Al momento de llegar paquetería se tiene la oc para llevar a cabo la recepción de material	○	15 min						
5	Recepción de producto: se recibe el producto verificando el nombre del proveedor	○	10 min						
6	Salida de paquetería: Acuse de recibido firmado, llenado de Bitácora de salida	⊂	10 min						
7	Inspección de mercancía: se corrobora que la mercancía esté en buen estado, cumpla la descripción con la que se solicitó, cantidades, medidas, códigos, calidad, entre otros	○	30 min						
8	cliente: se separa el producto por cliente	⇒	10 min						
9	Registrar en sistema: dentro								

	del sistema se “compra” la oc vigente para que está se registre en la base de datos	○	30 min	●					
10	Si no se encuentra la oc en sistema se requiere elaborarla	D	30 min			●			
11	Ubicación: se transporta hasta su ubicación en los estantes o al área de envío	⇒	25 min			●			
12	Se archivan facturas originales	▽	5 min					●	
13	Bitácora de recepción: se registran las entradas en bitácora online y se envía por correo	○	15 min	●					

Tabla 4.11. Hoja de trabajo de análisis de proceso recepción.
Elaboración propia

Otra de las herramientas aplicadas fue el diagrama de flujo el cual se muestra a continuación (Tabla 4.12).

Proceso/ actividad	Compras	Paquetería	Recepción	Administrativos almacén	Ventas
1					Generación de orden de compra del cliente
2	Orden de compra para proveedor				
3			Verificación de órdenes de compra vigentes		
4		Transporte de material, entrega y descarga del mismo			
5			Recibirá el producto y corroborará que sea del proveedor correcto y que se encuentre la envoltura en buen estado		

6		Al terminar la revisión se da salida firmando la bitácora de salida	←		
7			↙	Verificará el estado del producto, cantidad, medidas, descripción, entre otras	
8				Se separará el producto por clientes para su distribución	
9			→	“Compra” las oc, quedando éstas dadas de alta en el sistema	
10				Si no se encuentra la oc en sistema se requerirá elaborarla	
11			↘	Transporta el producto a su ubicación o a la zona de envío de producto	
12			↘	Archiva facturas originales del producto (por proveedor)	
13				Registro de entradas en bitácora online	

Tabla 4.12. Ejemplo de Diagrama de flujo del proceso de recepción.
Elaboración propia

Continuando con los análisis se empleó la herramienta de 5W's + h (véase tabla 4.13), la cual ayudo a esclarecer el ¿Qué?, el ¿Por qué?, ¿Dónde?, ¿Quiénes? y el ¿Cómo? de los procesos (Puga, 2013).

Si todas estas actividades se redujeran parcialmente (de 30 a 50%) se obtendría una reducción significativa en la eficiencia del proceso de recepción. Otra de las herramientas de diagnóstico empleadas fue el diagrama de Pareto (Secretaría de la Función Pública, 2012) en el cual se tomaron como base las actividades de la hoja de trabajo (ver tabla 4.14).

Pregunta	Respuesta
¿Qué sucede con el proceso?	Por su naturaleza es un proceso rápido, pero debido a los tiempos de verificación, transporte y archivo se ve incrementada su duración (aproximadamente 82 minutos se pierden en actividades que no agregan valor)
¿Por qué se pierde tanto tiempo en estas actividades?	El tiempo perdido en estas actividades es debido a la falta de un lineamiento del proceso ya que se repiten actividades o se realizan actividades de otras áreas (verificación de OC= 12 min utilizados), también se pierde un tiempo (aprox. 40 min en demoras) por procesos incompletos del área de compras e importaciones, existen procesos como el de transporte que no agrega valor al producto pero genera un incremento en el tiempo de 35 min)
¿Dónde ocurre?	Ocurre a través del proceso de recepción
¿Quiénes son los involucrados?	El personal involucrado en la realización de actividades que no agregan valor e incrementan el tiempo de realización del proceso son: asistente de logística, encargado de recepción de producto, comprador y el encargado de importaciones
¿Cómo se realizan las actividades?	Debido a la poca comunicación entre departamentos se realizan las actividades por separado, sin percatarse de que ya se está realizando la misma actividad en otro departamento

Tabla 4.13. Ejemplo de Herramienta 5W's+h
Elaboración propia

En el diagrama de Pareto (figura 4.4) se pueden observar que los tiempos que tardan en realizarse los procesos de “operación y demora” son el 74% del tiempo total de este proceso. A su vez siete actividades aportan valor al proceso y a la eficiencia del mismo. La eficiencia se calcula de la siguiente forma:

$$\text{Eficiencia del proceso: } \frac{\text{Tiempo de las actividades que generan valor}}{\text{Tiempo total del proceso}} \quad (4.1)$$

$$\text{Eficiencia del proceso: } \frac{115}{207} = 55.55\%$$

Esta eficiencia indica que sólo el 55.55% de los recursos destinados para este proceso son empleados en las actividades que generan valor, mientras que un 44.45% es consumido en demoras, traslados, verificaciones, archivos y retrabajos.

Causas	Frecuencia	Frecuencia absoluta	% Frecuencia acumulada
Operación	115	55%	55%
Demora	40	19%	74%
Traslado	35	17%	91%
Verificación	12	6%	97%
Archivo	5	3%	100%
Retrabajo	0	0	100%
Total	207		

Tabla 4.14. Datos para la elaboración de diagrama de Pareto.
Elaboración propia

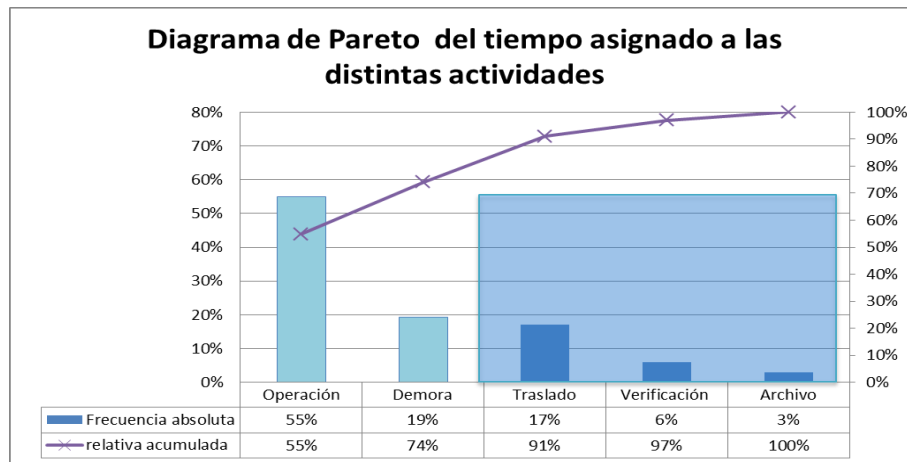


Figura 4.4. Ejemplo de diagrama de Pareto de tiempo asignado a las distintas actividades. *Elaboración propia.*

Con la finalidad de realizar un análisis más completo se realizó un diagrama de causa y efecto, tomándose en este caso sólo en cuenta tres aspectos claves (personal, equipo y método-procedimientos), (Ruíz et al., 2005). Se obtuvo la información requerida por esta herramienta a partir de una entrevista con el gerente del área y el personal de la misma, complementándose con observación de campo. Se obtuvieron alrededor de 15 causas principales del por qué se generan actividades que no agregan un valor sustancial al producto, en la figura 4.5 se muestran estas causas.

Una vez hecho el diagrama causa y efecto se realizó una lluvia de ideas con el objetivo de identificar las acciones que podrían dar una solución a los problemas previamente identificados, las sugerencias más destacadas fueron:

- Desarrollar un software que muestre sólo aquellas OC que se recibirán, y que incluyan información como: La fecha de solicitud del producto, el proveedor, paquetería por la que viaja y fecha aproximada de llegada. Esto debido a que el sistema que maneja la empresa no controla estos aspectos.
- Establecer horarios fijos de recepción de material (con una hora de inicio y una hora de término).
- Establecer un sistema de recompensas en base a los indicadores de almacén.

- Sistemas de capacitación para el área de sistemas computacionales y actualizaciones en el proceso de almacén.
- Con respecto a la elaboración de OC dentro de almacén, se establece que no se realizará este procedimiento dentro de esta área ya que no es parte de los procesos de almacén. Al presentarse esta “actividad” el proceso se detendrá hasta que el área de compras efectúe estas OC.

Lo expuesto anteriormente es sólo la primera parte del proceso de diagnóstico correspondiente a recepción de producto, a continuación se mostrará la segunda parte del análisis de diagnóstico, el cual consiste en aplicar las mismas herramientas anteriormente señaladas al mismo proceso una vez aplicadas una serie de mejoras, buscando equilibrar el proceso.

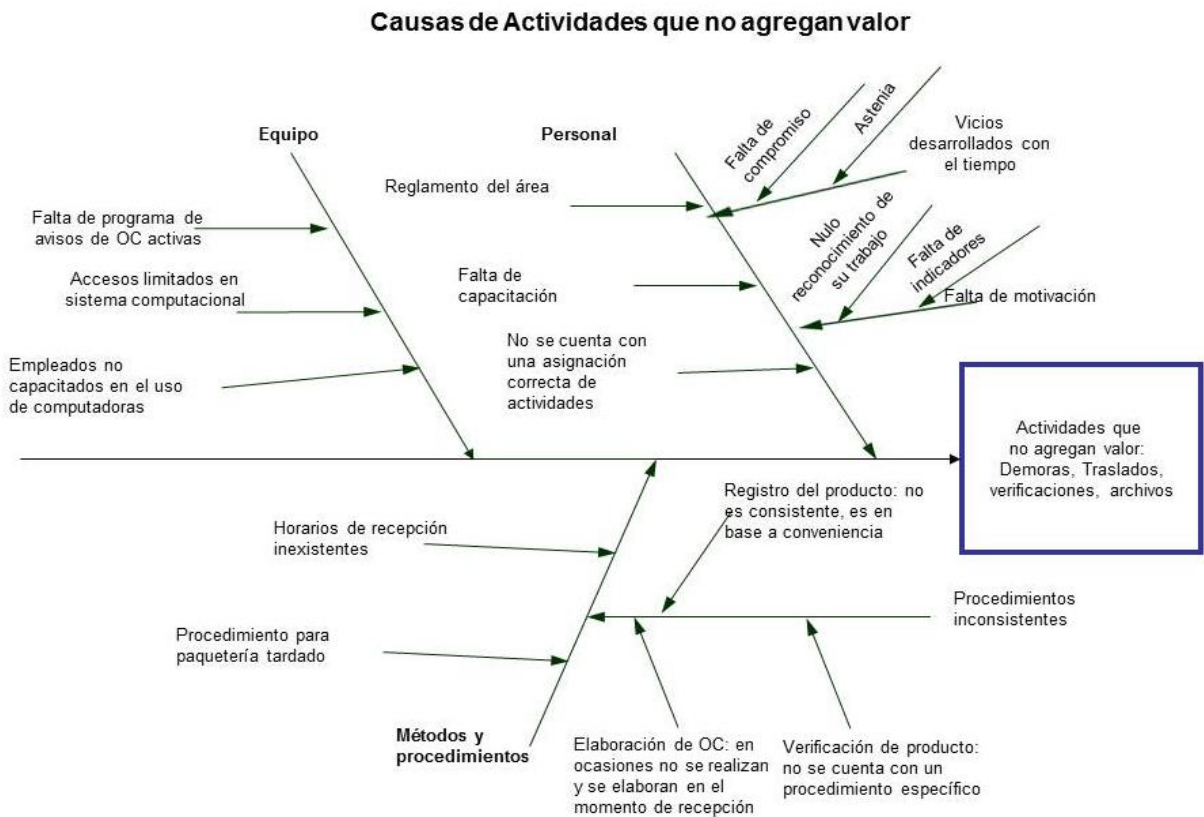








Figura 4.5. Ejemplo del diagrama de Ishikawa "Actividades que no agregan valor".
Elaboración propia

Cómo debe de ser el proceso:

A pesar de que el proceso de recepción es sencillo, contiene actividades que lo hacen complejo y tardío (Ejemplo de esto es la falta de conocimiento del personal de almacén sobre que producto llegará, dificultando la identificación del mismo, otro aspecto que hace tardío el proceso de recepción es la falta de acceso a la base de datos con referencia al estado actual de las órdenes de compra), por ello y en base a la primera parte del análisis de diagnóstico, se determinó que se eliminarían todas aquellas actividades que no generarán algún valor o bien se buscaría reducir el tiempo de duración en las que sea posible.

A continuación se muestra la hoja de análisis de procesos una vez aplicadas algunas mejoras (reducción de tiempo o eliminación de actividades), con la cual se obtiene un nuevo flujo del proceso (véase tabla 4.15). Al realizar los ajustes dentro de este proceso se redujeron los pasos de 13 a 11 representando el 15.38%, lo que equivale a 55 minutos menos de un total de 207 minutos. Por lo cual la duración final de este proceso es de 145 minutos.

#	Actividad	Símbolo de Flujo	Minutos Aprox.	○	⇒	◐	◻	▽	⊙ R
1	Ventas: se genera oc del cliente	○	5 min	●					
2	Se realiza OC: el encargado de compras elabora OC y se registra en sistema informático	○	10 min	●					
3	Verificar OC: recibe aviso de OC vigente	◻	5 min						
4	Llegada de paquetería: Al momento de llegar paquetería se cuenta con toda la información necesaria	○	15 min	●					
5	Recepción de producto: se recibe el producto verificando el nombre del proveedor	○	10 min	●					

6	Salida de paquetería: Acuse de recibido firmado, llenado de Bitácora de salida		5 min							
7	Inspección de mercancía: se corrobora que la mercancía esté en buen estado, cumpla la descripción con la que se solicitó, cantidades, medidas, códigos, calidad, entre otros y se clasifica por cliente		30 min							
8	Registrar en sistema: dentro del sistema se "compra" la OC vigente para que esta se registre en la base de datos		30 min							
9	Ubicación: Transporte a zona de almacenamiento		15 min							
12	Se archivan facturas originales		5 min							
13	Bitácora de recepción: se registran las entradas en bitácora online y se envía por correo		15 min							

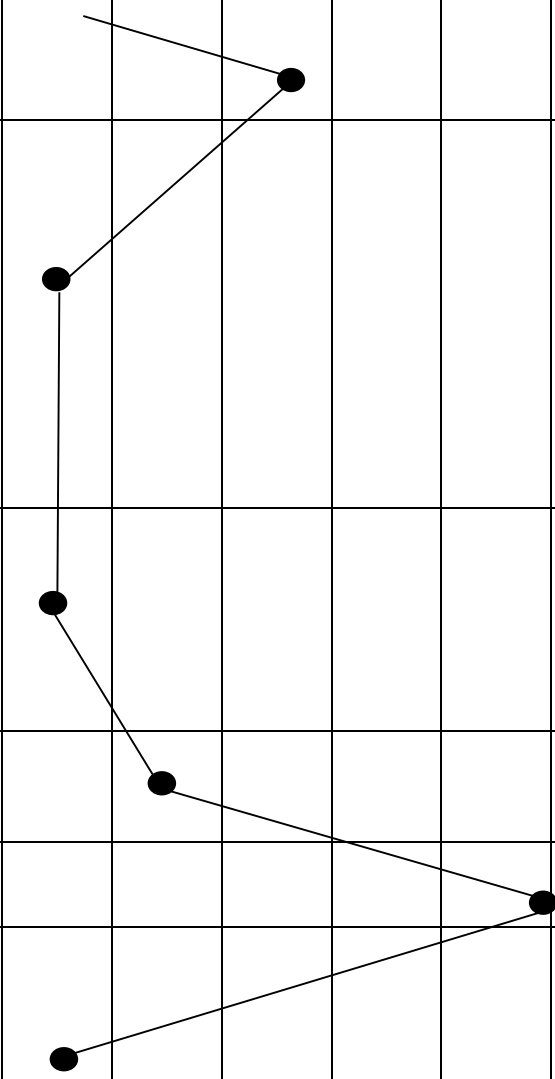



Tabla 4.15. Ejemplo hoja de trabajo para el análisis de procesos con mejora.
Elaboración propia

Estas mejoras se reflejan también en el diagrama de flujo como se puede observar en la tabla 4.16.

Actividad	Compras	Paquetería	Encargado de entradas	Auxiliar de logística	Comercializadora
1					Generación de orden de compra del cliente
2	Orden de compra para proveedor				



3			Verificación de órdenes de compra vigentes		
4		Transporte de material, entrega y descarga del mismo			
5			Recibirá el producto y corroborará que sea del proveedor correcto, así como también que se encuentre la envoltura en buen estado		
6		Al terminar la revisión se da salida firmando la bitácora de salida			
7			Verificará el estado del producto, cantidad, descripción, entre otras y se agrupa por cliente		
8				"Compra" las oc, quedando éstas dadas de alta en el sistema	
9			Transporta el producto a su ubicación o a la zona de envío de producto		
10				Archiva facturas originales del producto (por proveedor)	
11				Registro de entradas en bitácora online	

Tabla 4.16. Ejemplo de diagrama de flujo con mejoras realizadas.
Elaboración propia

Al realizar algunos ajustes dentro de este proceso se redujeron los pasos de 13 a 11 representando el 15.38%, lo que equivale a 55 minutos de un total de 207 minutos. Una vez realizadas las mejoras, el tiempo total es de 145 minutos. Ahora bien se recalcula la eficiencia del proceso como se muestra a continuación:

$$\text{Eficiencia del proceso: } \frac{\text{Tiempo de las actividades que generan valor}}{\text{tiempo total del proceso}} \quad (4.2)$$

$$\text{Eficiencia del proceso: } \frac{115}{145} = 79.31\%$$

La eficiencia aumenta un 23.7%, esto es bueno ya que de los 145 minutos de tiempo de ciclo 115 de ellos son de actividades que agregan valor al producto, los 30 minutos restantes se dividen entre, demoras y traslados. Por el momento es difícil el poder eliminarlas totalmente pero se reducirá al máximo su duración.

A continuación en la tabla 4.17 se muestra una comparación el antes y después el proceso de recepción.

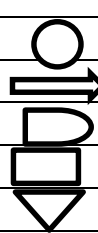
		Antes		Después	
Paso	Símbolo	Pasos	Minutos	Pasos	Minutos
Operación		7	115	7	115
Traslado		2	35	1	15
Demora		2	40	1	5
Verificación		1	12	1	5
Archivo		1	5	1	5
Total			13	207	11

Tabla 4.17. Resultados del análisis de diagnóstico y mejoras al proceso.
Elaboración propia

El segundo diagnóstico realizado fue al proceso de ubicación, la tabla 4.18 muestra los resultados obtenidos de este diagnóstico


		Antes		Después	
Paso	Símbolo	Pasos	Minutos	Pasos	Minutos
Operación		5	110	5	120
Traslado		1	10	1	10
Demora		0	0	0	0
Verificación		3	30	1	10
Archivo		0	0	0	0
Retrabajo		1	20	0	0
Total		10	170	7	140

Tabla 4.18. Resultados del análisis de diagnóstico y mejoras al proceso de ubicación.
Elaboración propia

El tercer proceso se ve reflejado en la tabla 4.19, correspondiendo al proceso de preparación de pedidos






Paso	Símbolo	Antes		Después	
		Pasos	Minutos	Pasos	Minutos
Operación		6	95	6	105
Traslado		1	20	1	20
Demora		2	70	0	0
Verificación		1	10	1	5
Archivo		1	5	1	5
Total		10	200	9	135

Tabla 4.19. Resultados del análisis de diagnóstico y mejoras al proceso de preparado de pedidos.
Elaboración propia.

4.3 Etapa 3: Diseño de instalaciones

Esta etapa de la metodología se divide en dos fases, la primera analiza la distribución actual del almacén, a la vez muestra el flujo y distribución que sigue el material al ingresar a esta área. Lo anterior con el fin de generar una nueva distribución del producto en el almacén. Además de esto, se muestra la forma en que se llevó a cabo la implementación de las 5's en esta área. Cabe señalar que una de las restricciones que se tomaron en cuenta para la búsqueda de una nueva distribución es que, "los anaqueles no se pueden mover de lugar, sólo el producto puede cambiar de ubicación". La segunda fase de esta etapa es la propuesta de herramientas TIC's que puedan ser útiles para la correcta gestión del almacén, además de ello se elaboró un diagrama de flujo donde se especifica cuáles son los pasos para llevar a cabo la implementación de esta herramienta.

La primera fase de esta etapa consta de 6 pasos, los cuales se describen a continuación (Díaz y Ruiz, 2002):

Paso 1: Datos de partida

Dentro de este paso se definieron las áreas que conforman el almacén bajo estudio, en la figura 4.6 se muestra cómo se encuentra estructurado este departamento. Las áreas bases integradas por zona de recepción y despacho, preparación de pedidos y área de devoluciones (4 m²), así como el zona de almacenamiento de producto (área de pasillos (1.8 Mts x 5.5 m y 2 m x 15 m) y área útil (0.93 m X 5.5 m) y (0.60 m x 5.5

m)), zona auxiliar (área administrativa (3m²) y área de inventario muerto (2m²), la última división de este esquema son las zonas constructivas (Escalera (1.5 m x .80 m), andén (2 m x 4m) y segundo piso (12m x 6m)).

A diferencia de otras naves de almacenaje ésta no contiene pilares que obstruyan el paso a través del almacén, sólo se encuentran dos soportes que sostienen el segundo piso pero éstos no representan un gran obstáculo debido a que se encuentran ocultos dentro de los anaqueles de almacenaje.

Este almacén cuenta con gran espacio libre fuera de la zona de almacenaje, el cual no es utilizado, en ocasiones se utiliza como almacén de producto de importación o para material que excede las dimensiones del área de almacenaje.

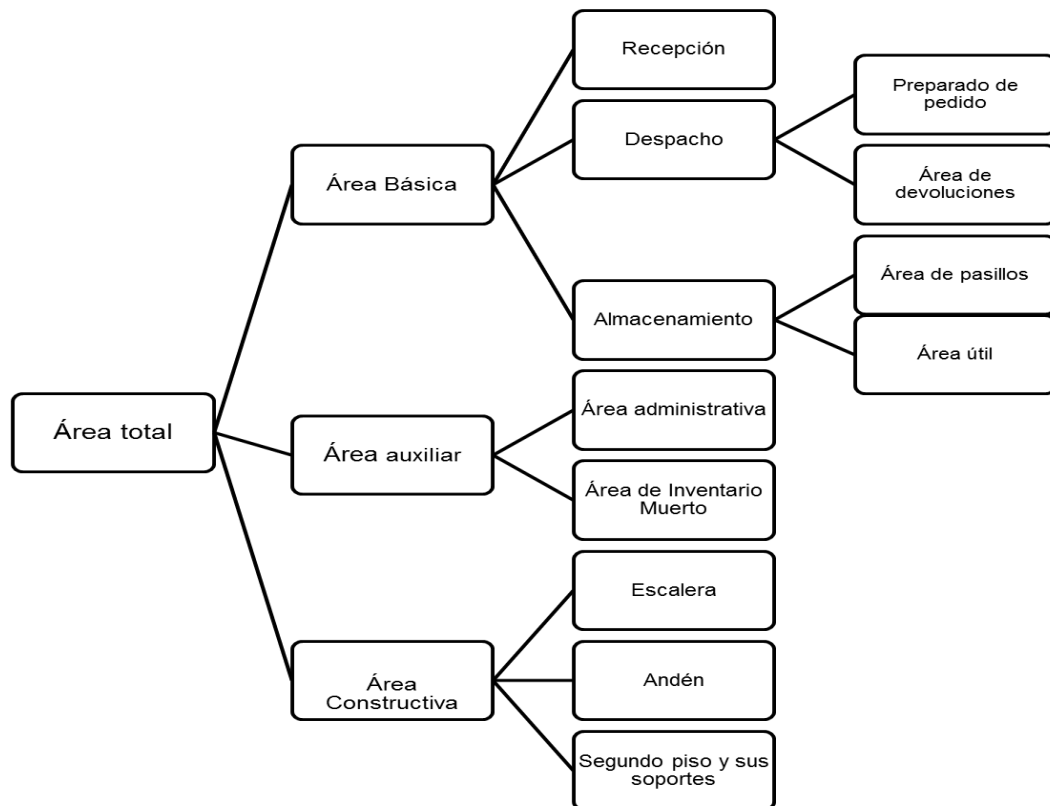


Figura 4.6. Área total de almacén.
Elaboración propia

En la figura 4.7 se muestra el layout actual del almacén, como se aprecia en la figura, la zona de almacenaje se divide en dos secciones planta baja (indicada con el número 1) y planta alta (indicada con el número 2):

Letra	Nombre del área
A	3M (Protección respiratoria)
B	MSA (Cascos de seguridad)
C	Varios (Fco, Ramírez, gysa, entre otros)
D	Jyrsa (Soportes lumbares) lado B del anaquel
E	MSA (Equipo de protección persona)
F	Calzado de seguridad
G	Calzado de seguridad
H	Calzado de seguridad
I	Calzado de seguridad (bota)
J	Bota de seguridad
K	The Safety zone (Equipo de protección personal)
L	Keystone
M	Showa Best
N	Varios
O	Texto pres
P	Zona de inventario muerto
Q	Zona de importación
R	Zona de preparado de pedidos y revisión de producto
S	Devoluciones
T	Zona de envío de producto
U	Zona de carga
V	Zona de descarga
W	Oficinas administrativas

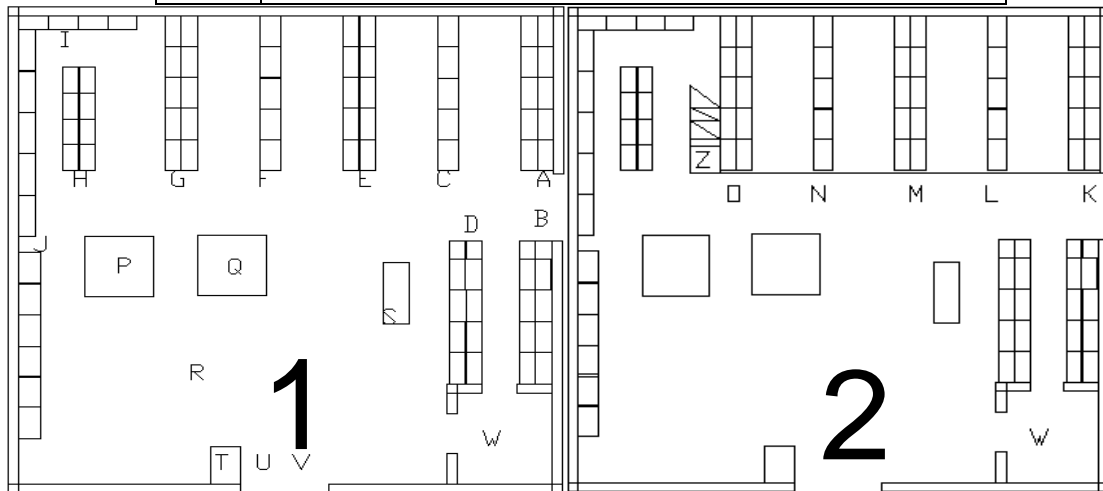


Figura 4.7. Distribución actual a escala del almacén principal HarCo del Noroeste.
Elaboración propia

Por otra parte el flujo que siguen los productos dentro de este almacén es en forma de “u” debido a que se descarga el producto en la zona V, pasa a zona R, una vez revisado y corroborado los productos pasa a zona de almacenaje, al realizar la recolección de productos este es transportado de nuevo a zona R, al estar listo para su embarque se traslada a zona T, se prepara la documentación necesaria para su salida y se deposita en zona U.

En la figura 4.8 se muestra el recorrido del producto por las diferentes áreas desde su llegada hasta su salida.

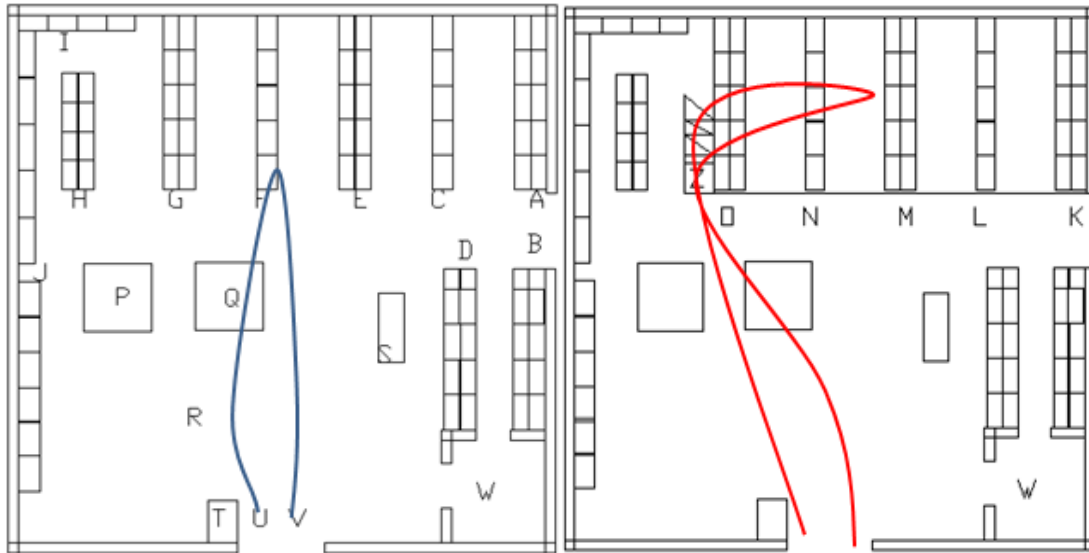


Figura 4.8. Flujo de producto en primera y segunda planta.
Elaboración propia

El flujo para el producto en la segunda planta es más prolongado que el flujo anterior debido a que en este se agrega el paso por escaleras. Ambas imágenes en la figura 4.8 muestran los flujos que siguen los productos dentro de este almacén (forma de “u”) a pesar de que en el segundo piso conlleva una mayor distancia, el flujo del producto es el mismo en forma de u, este facilita la recepción, clasificación, ubicación, preparado de pedidos y la expedición de los mismos, utilizando al máximo el espacio disponible dentro de este almacén.

Por otra parte para conocer cuál es el área de almacenaje se emplea la siguiente ecuación (Gómez et al., 2011):

$$\text{Área de almacenamiento} = \text{AUT} + \text{AP} \quad (4.3)$$

Donde:

AUT=Área útil total

AP=Área de pasillos

El área útil de pasillo (AUT) según Gómez et al. (2011) depende del área útil ocupada por cargas unitarias (AU), como se muestra a continuación:

$$\text{Aut} = \text{Au} + \text{Aue} \quad (4.4)$$

$$\text{Aue} = \sum N_{modi} * A_{modi} \quad (4.5)$$

Debido a que en este almacén no se manejan cargas unitarias (AU) (Gómez et al., 2011), sino que sólo se almacena en estantería, se prescindirá de esta parte de la ecuación, por lo tanto la ecuación que se utilizó es la siguiente:

$$\text{Área de almacenamiento} = \text{Aue} + \text{AP} \quad (4.6)$$

Donde:

$$\text{AUE} = 39.5172 \text{ m}$$

$$\text{AP} = 16.6 \text{ m}$$

$$\text{AUT} = 39.5172 + 16.6 = 56.1172 \text{ m}$$

El área total de almacenamiento es de 56.1172 metros de un total de 256 metros quedando un promedio de 199.88 metros disponibles. Este espacio se divide entre pasillos de acceso, zona de recepción y envío, zona de devolución, inspección de material, zona de importaciones, zona de material muerto y preparado de pedidos.

El área de pasillo se calculó de la siguiente forma (Ramirez, 2012):

$$\text{Ancho de los pasillo circulación} = \text{ancho de transpaleta} = 0,6 \text{ m} \quad (4.7)$$

$$\text{Ancho de los pasillo circulación} = .55 + 0,6 \text{ m} = 1.15 \text{ metros}$$

$$\text{Ancho del pasillo principal} = \text{ancho transpaleta} * 2 + 1.40 \text{ metros} \quad (4.8)$$

$$\text{Ancho del pasillo principal} = .55 * 2 + 1.4 \text{ metros} = 2.5 \text{ metros}$$

Las ecuaciones anteriores muestran que el área de pasillos de circulación debe de tener un promedio de 1.15 metros, lo que en este almacén es mayor ya que estos pasillos tienen una anchura de 2 metros. El pasillo principal debería ser de 2.5 metros lo que al igual que los pasillos de circulación es diferente, debido a que el pasillo tiene un ancho de 3 metros. Esto indica que la mayoría del espacio de este almacén es empleado por pasillos y no por la zona de almacenaje.

Algunos indicadores para evaluar la capacidad de almacenaje que posee esta área son los siguientes (Ramirez, 2012):

$$\text{Capacidad total (CT)} = \text{Ancho} * \text{Largo} * \text{Altura} \quad (4.9)$$

$$\text{Capacidad total (CT)} = 15 \text{ m} * 15 \text{ m} * 6 \text{ m} = 1350 \text{ m}$$

La capacidad total con la que cuenta este departamento es de 1,350 metros, los cuales son empleados en pasillos, áreas de entrada y salida de material, zona de almacenaje,

escaleras, área de recepción, área de preparación de pedidos e inspección de productos, oficinas, área de devolución, entre otras.

A su vez se obtuvieron algunos coeficientes de utilización del área (Ramirez, 2012):

$$\begin{aligned} \text{Coeficiente de área útil (KAT)} &= \frac{\text{área útil}}{\text{área total}} && (4.10) \\ &= \frac{43.5172}{225} = 0.1934 \end{aligned}$$

Este coeficiente indica que del área total sólo se destina como área útil el 19.34% del total del almacén. Un segundo coeficiente es el coeficiente de utilización del área de almacenamiento (KAA) (Ramirez, 2012):

$$\begin{aligned} \text{Coeficiente de área de almacenamiento (KAA)} &= \frac{\text{área útil}}{\text{área de almacenamiento}} && (4.11) \\ &= \frac{43.5172}{60.1172} = 0.7238 \end{aligned}$$

Ahora bien este coeficiente indica que el área de almacenamiento actualmente es de 72.38%, quedando así un 27.61% de espacio de almacenamiento sin utilizar, incurriendo en una pérdida económica para la empresa al no encontrarse a su máxima capacidad de utilidad.

Paso 2: Identificar la ubicación de las familias de productos que se encuentran almacenadas

A principios del año 2013 este almacén carecía de una ubicación determinada para cada producto, el almacenamiento se realizaba de manera aleatoria y sin una estructura definida. Debido a lo anterior, en junio del 2013 se realizó un reacomodo en la distribución del producto, permitiendo asignar espacios únicos para los productos almacenados, este reacomodo se ve reflejado en la tabla 4.20 (sólo se muestran las familias de productos con mayor rotación). En esta tabla se muestra el espacio que se asignó al proveedor, cuantos estantes de un anaquel requieren y la distancia promedio en metros desde su ubicación hasta la zona de preparación de pedidos. A su vez se puede observar que algunos productos se encuentran en dos anaqueles distintos, esto debido a que se maneja gran volumen de producto y en gran cantidad impidiendo su

unificación. Las distancias más largas son las provenientes de la planta alta a causa del recorrido de escaleras que se debe realizar. En el reacomodo anterior se colocaron tres familias de productos en la parte superior del almacén aunque éstas tenían una mayor rotación pero su volumen es alto.

Familia	Pasillo	Anaqueles	Estante	Zona del almacén	Embarque
001	1	1A	18	Planta baja	15.5 mts.
003, 014	2	3C	1	Planta baja	13 mts
004	5	7G y 8H	39	Planta baja y alta	8 mts y 10 mts
006	2	5E lado A	2	Planta baja	9mts
009	3	5E lado B	4	Planta baja	8.5 mts
010	2	2L	24	Planta alta	25 mts
013	1 y 3	2B y 5E lado B	51	Planta baja	13 mts y 7mts
015	3	6F	2	Planta baja	8 mts
024	2	2M	6	Planta alta	20 mts
026	3	4N	3	Planta alta	13 mts
032	2	4D lado B	20	Planta baja	6 mts
037	1	1K	24	Planta alta	28 mts
040	2	4D lado B	1	Planta baja	6 mts
045	4 y 6	6F,7G lado A y 9I	48	Planta baja	5 mts y 10 mts
046, 060	6	10I	30 y 30	Planta baja	8 mts y 3 mts
050	4	4N	10	Planta alta	11 mts
058	1	1 A	4	Planta baja	14 mts
059	2	3C	13	Planta baja	13 mts
099	4	5°	21	Planta alta	12
127	2	5E lado A	8	Planta baja	10 mts

Tabla 4.20. Concentrado de información.
Elaboración propia

En el primer trimestre del año 2014 se realizó una nueva distribución de instalaciones, esta decisión fue tomada en base a las ventas que se tenían en ese momento, ya que se contaba con producto de baja rotación y poco volumen en área de acceso rápido y que podían soportar gran cantidad de volumen. Lo anterior se determinó a través del análisis de rotaciones del producto, así como del tiempo y las distancias que recorrer el producto para ser preparado para su envío.

Paso 3: Gráfico P-Q o diagrama del principio de Pareto

El Diagrama P-Q (Díaz y Ruiz, 2002) sirvió para priorizar y seleccionar las familias de productos que se van a estudiar en el análisis del flujo de materiales, siguiendo el principio de Pareto (80/20). Este principio indica que estudiando el 20% de los factores podremos conocer el 80% de las consecuencias. En este análisis 6 familias de productos corresponden al 85.16%, indicando que estas familias contienen los mayores índices de transporte dentro de almacén, requiriendo una ubicación más

accesible, con la finalidad de poder disminuir el tiempo utilizado en el transporte de los mismo (véase figura 4.9).

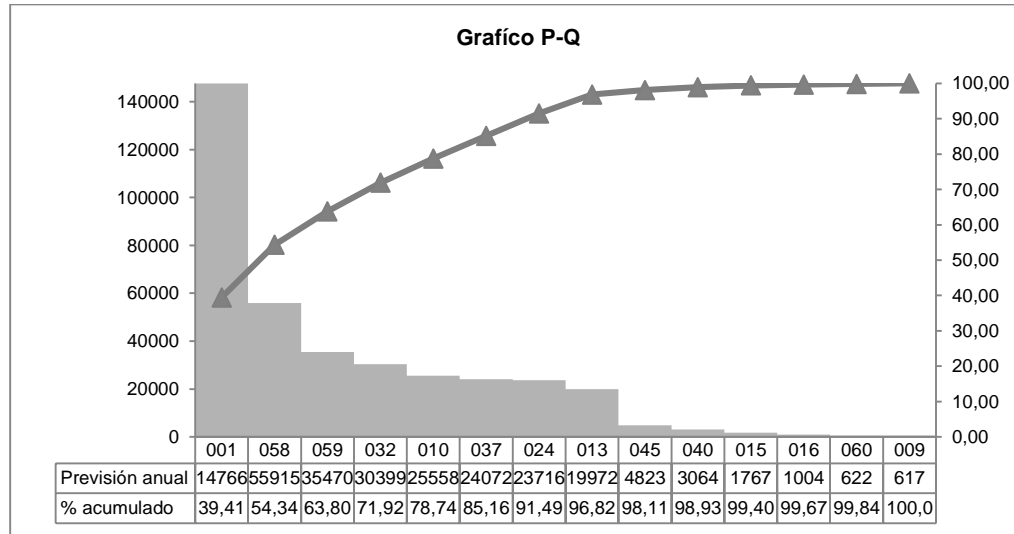


Figura 4.9. Gráfico P-Q
Elaboración propia

Paso 4: Diagrama de flujo geográfico actual

Dentro de la figura 4.10 se muestra el flujo geográfico (Díaz y Ruiz, 2002) que sigue el producto dentro del almacén, a continuación se describen las áreas de este recorrido:

1. El producto entra a zona de recepción o envío de producto, la cual se localiza dentro del almacén principal.
2. Después el producto es transportado a zona de inspección donde se verifica: proveedor, dimensiones, cantidad del producto, estado del producto, entre otros.
3. Una vez inspeccionado el producto se traslada a zona de almacenaje donde el material es ubicado en un lugar determinado y asignado para el producto.
4. Al llegar una factura se procede a recuperar el producto del anaquel y transportarse a zona de preparado de pedidos.
5. Al obtener todo el producto requerido por el cliente, éste es colocado en cajas para su envío.
6. Para que un producto pueda ser enviado deben especificarse las dimensiones de la caja así como el peso del mismo.

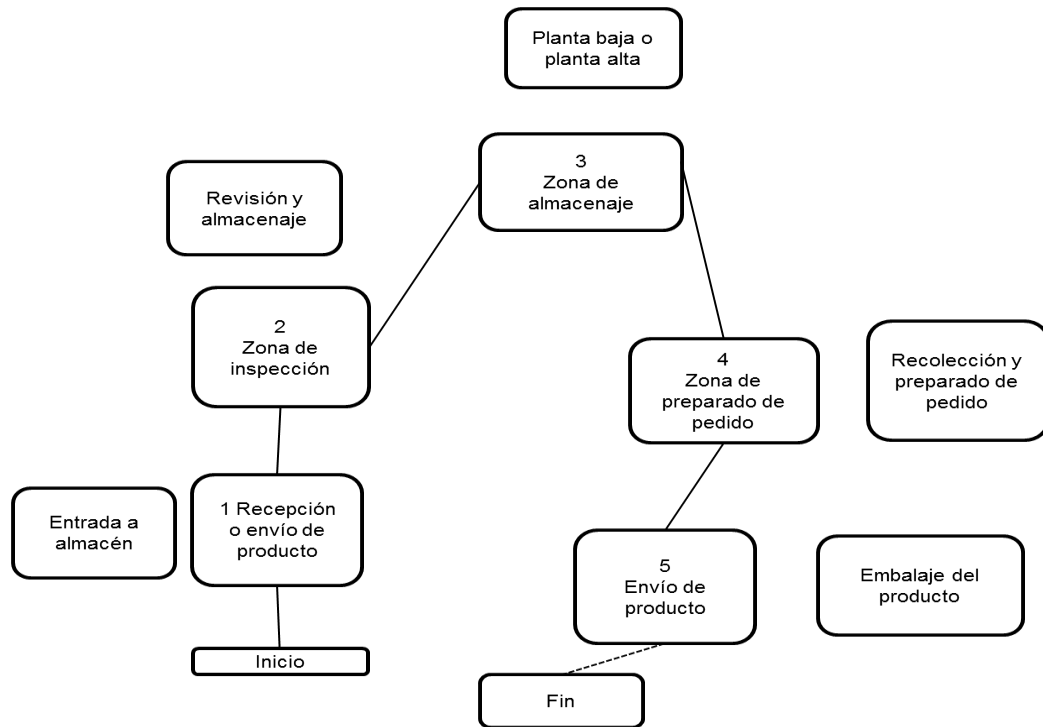


Figura 4.10. Diagrama de flujo geográfico
Elaboración propia

Cada uno de los productos dentro de este almacén sigue un proceso distinto, debido a sus ubicaciones únicas se emplean distancias diferentes pero la mayoría de las veces las vías empleadas para estos recorridos son las mismas, esto se puede observar en la figura 4.11 donde cinco familias de proveedores siguen una trayectoria de ubicación o recuperación similar utilizando el pasillo principal simultáneamente.

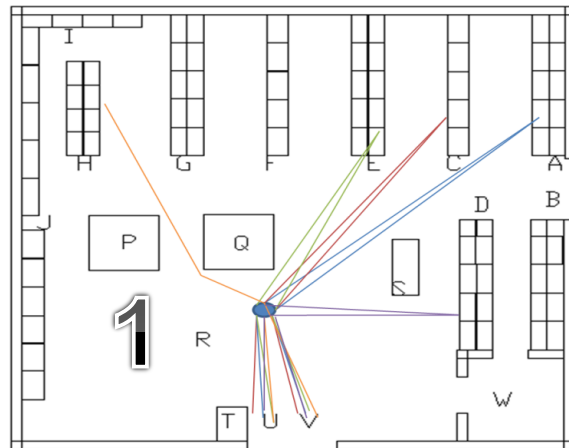


Figura 4.11. Situación geográfica de productos en almacén planta baja
Elaboración propia

Paso 5: Evaluación situacional

La evaluación situacional comenzó con la determinación de los coeficientes que describen el grado de dificultad del transporte de material (Baca y Morán, 2009). En la tabla 4.21 se presentan estos coeficientes. Con este análisis se busca obtener la valoración cuantitativa del desperdicio de transporte para cada una de las familias de proveedores seleccionadas en el diagrama P-Q (véase tabla 4.22).

		Medio de transporte		Coeficiente de dificultad			
		Uso de pallet Jack		1			
		Uso de carretilla		2			
		Manual		3			

Familia	3M	Msc	Francisco Ramírez Limón	Jyrsa	Keystone	Safety Zone	Oberon
coeficiente de dificultad	1	1	1	1	3	3	1
Familia	Showa Best	MSA	Rhino boot	José Manuel Alcaraz	Rebco	SERSA	Firestik
Coeficiente de dificultad	2	1	1	1	1	1	1

Tabla 4.21. Coeficientes de Dificultad
Elaboración propia

El siguiente análisis se basó en el resultado obtenido del gráfico P-Q, el cual arrojó que seis familias de proveedores correspondían aproximadamente al 80% del total de cantidades en almacén, ahora bien se realizó un análisis cuantitativo para determinar el valor del transporte total de estas familias de productos, para este análisis se tomaron 5 productos de cada familia, siendo éstos los de mayor rotación. El recorrido abarca desde el anaquel (A) hasta la zona de preparado de pedidos (PP), la cantidad de unidades transportadas son en una base semanal, la distancia se tomó en metros desde la ubicación del estante donde se encuentra ubicado el producto hasta la zona de preparado de pedidos (véase tabla 4.22). HarCo del Noroeste realiza la mayoría de sus procesos de una forma manual por lo que los coeficientes de dificultad con respecto a material serán en su mayoría 1, por lo contrario el coeficiente de dificultad de transporte al ser en su mayoría manejo manual será de un valor de 3.

Por último, el total de unidades transportadas fueron medidas en unidades por metros en una base semanal. Este total indica el desperdicio en transporte que existe en cada producto transportado por semana. Lo que permitió realizar algunas propuestas de

mejora en base al transporte (véase paso 6). Con la finalidad de reducir el desperdicio de tiempo empleado en el transporte de unidades.

Después del análisis realizado en la tabla 4.21 se detectó que la familia con mayor valor en transporte es Keyston (010) debido a que se encuentra localizado en planta alta, en segundo lugar se tiene a 3M (001), el cual tiene un valor de 69,839 unidades /metro, a pesar de que se encuentra en planta baja es la familia de productos con mayor rotación de producto semanal, lo que incrementa el valor de transporte.

El análisis cualitativo se basa en las fortalezas y debilidades que enfrenta la actual distribución de instalaciones en almacén (Díaz y Ruiz, 2002), y estos se mencionan a continuación

Fortaleza de la distribución actual de almacén

- Es más fácil localizar el producto, ya que se encuentra dividido el almacén por proveedores.
- El producto con mayor rotación se encuentra en planta baja haciendo que sea más fácil acceder a él.
- La nave no tiene pilares en medio del espacio de almacenamiento, solo contiene los soportes del segundo piso pero esos no obstruyen los procesos de almacén.
- En esta distribución existe un gran espacio libre de anaqueles donde se almacena producto de rápida salida, el cual está aproximadamente dos días máximos en almacén.
- En algunas secciones de la zona de almacenamiento se permite estibar material para aprovechar al máximo su espacio.
- Los pasillos son amplios lo cual permite el manejo de traspaletas.

Debilidades de la distribución actual

- Algunas familias de productos quedaron ubicadas en el segundo piso del almacén a pesar de que tienen gran rotación, esto fue a causa de su volumen.
- Dos pares de anaqueles dobles se encuentran en la parte superior del almacén, lo que impide el almacenamiento de más productos en la parte inferior de almacén.

- La zona de recepción de material se encuentra dentro de almacén, lo que no permite a la empresa deslindarse de mercancía dañada o en mal estado.
- La sección que se encuentra debajo del segundo piso carece de una buena iluminación, dificultando la visualización de algunos de los productos ahí almacenados.
- La zona localizada debajo de las escaleras se utiliza como almacén de cartón. Esto impide el acceso y uso de los estantes que se localizan en esa misma área.
- El material que se encuentra en el segundo piso es de gran volumen (cajas, bultos, entre otros). Este se deja caer hacia el suelo, dañando el embalaje del producto y en algunas ocasiones el mismo producto.
- Algunos de los traslados de material son muy largos debido a su ubicación.
- Falta de rotulación del área (véase tabla 4.22).

Familia	Código	Recorrido	Unidades transportadas	Distancia	Coef. dificultad material	Coef. dificultad transporte	T.Uni transportadas
3 M	0011100	AA-PP	500	15.5	1	3	23250
	0018210	A-PP	568	17	1	3	28968
	0018511	A-PP	86	16.5	1	3	4257
	0019211	A-PP	236	15.5	1	3	10974
	0017093	A-PP	50	16	1	3	2400
TOTAL							69,849
MSC	05806020036	A-PP	37	14	1	3	1554
	05806528681	A-PP	380	14	1	3	15960
	05872637895	A-PP	57	14	1	3	2394
	05849717887	A-PP	40	14	1	3	1680
	05864046949	A-PP	21	14	1	3	882
TOTAL							22,470
Fco. Ramirez limon	059120L	A-PP	38	13	1	3	1482
	0592044CR	A-PP	92	13.5	1	3	3726
	0593200	A-PP	75	13	1	3	2925
	0593200R	A-PP	168	13	1	3	6552
	0593202L	A-PP	133	14	1	3	5586
TOTAL							20,271
JYRSA	0321018CRS	A-PP	49	6	1	3	882
	0321380C	A-PP	77	5.8	1	3	1339.8
	0321414C	A-PP	124	6.4	1	3	2380.8
	0321414G	A-PP	89	5	1	3	1335
	032SG3212	A-PP	47	6.2	1	3	874.2
TOTAL							6,811.8
keystone	01001428L	A-PP	20	25	2	3	3000

	01001428XL	A-PP	323	24	2	3	46512
	01001428XXL	A-PP	41	23	2	3	5658
	01001428XXXL	A-PP	32	24.5	2	3	46512
	01001101XL	A-PP	14	26.5	2	3	2226
	TOTAL						103,908
The Safety Zone	0321018CRS	A-PP	17	26.4	1	3	1346.4
	0321380C	A-PP	16	26	1	3	1248
	0321414C	A-PP	18	28	1	3	1512
	0321414G	A-PP	32	27.8	1	3	2668.8
	032SG3212	A-PP	71	28	1	3	5964
	TOTAL						12,739.2

Tabla 4.22. Análisis cualitativo
Elaboración propia

Paso 6: Propuesta de distribución de instalaciones

Apartar de los análisis anteriores se pueden realizar alternativas de distribución de las instalaciones. Como ya se mencionó al inicio de esta etapa, dentro de esta empresa existe una restricción importante para poder diseñar una nueva distribución de instalaciones, ésta consiste en que los anaqueles son fijos y no se pueden mover, así como el segundo piso no puede ser eliminado, tomando en cuenta lo anterior se generan las siguientes alternativas:

1. La **primera alternativa** consiste en mover el material de alta rotación que se localiza en el segundo piso a la parte inferior, colocándolo en los anaqueles G, H e I (ver tabla 4.23).

Letra	Nombre del área Antes	Nombre del área Después
A	3M (Protección respiratoria)	3M (Protección respiratoria)
B	MSA (Cascos de seguridad)	MSA (Cascos de seguridad)
C	Varios (Fco, ramírez, gysa, entre otros)	MSC (Artículos de importación)
D	Jyrsa (Soportes lumbares) lado B del anaquel	MSA (Equipo de protección personal)
E	MSA (Equipo de protección persona)	Fco. Ramirez Limon
F	Calzado de seguridad	Calzado de seguridad
G	Calzado de seguridad lado A y B	Keystone Lado B
H	Calzado de seguridad	The safety zone
I	Calzado de seguridad (bota)	
J	Bota de seguridad	Bota de seguridad
K	The Safety zone (Equipo de protección personal)	Texto pres
L	Keystone	Varios (CRM, Kimberly, entre otros)
M	Showa Best	Calzado de seguridad con baja rotación
N	Varios	varios
O	Texto pres	Jyrsa (soportes lumbares)
P	Zona de inventario muerto	Zona de inventario muerto
Q	Zona de importacion	Zona de importacion
R	Zona de preparado de pedidos y revisión de producto	Zona de preparado de pedidos y revisión de producto
S	Devoluciones	Devoluciones
T	Zona de Envío de producto	Zona de Envío de producto
U	Zona de carga	Zona de carga

V	Zona de descarga	Zona de descarga
W	Oficinas administrativas	Oficinas administrativas

Tabla 4.23. Primera propuesta reacomodo de distribución de instalaciones
Elaboración Propia

En la tabla 4.23 se muestran los cambios (en color gris) que se proponen para realizar este reacomodo de almacén, permitiendo tener un mayor control y acceso a los productos de alta rotación, lo que repercutirá en una disminución de distancias de traslado. Así como en un decremento en la cantidad de material excedente de los anaqueles.

2. Una **segunda alternativa** se muestra en la tabla 4.24.

Letra	Nombre del área Antes	Después
A	3M (Protección respiratoria)	3M (Protección respiratoria)
B	MSA (Casco de seguridad)	MSA (Casco de seguridad)
C	Varios (Fco, ramírez, gysa, entre otros)	Varios (Fco, ramírez, gysa, entre otros)
D	Jyrsa (Soportes lumbares) lado B del anaquel	Jyrsa (Soportes lumbares) lado B del anaquel
E	MSA (Equipo de protección persona)	MSA (Equipo de protección persona)
F	Calzado de seguridad	Calzado de seguridad
G	Calzado de seguridad lado A y B	Zona de inventario muerto (Lado B)
H	Calzado de seguridad	Keystone
I	Calzado de seguridad (bota)	
J	Bota de seguridad	Bota de seguridad
K	The Safety zone (Equipo de protección personal)	The Safety zone (Equipo de protección personal)
L	Keystone	Calzado de seguridad Bota
M	Showa Best	Showa Best
N	Varios	Varios
O	Texto pres	Texto pres
P	Zona de inventario muerto	Zona de supermercado
Q	Zona de importacion	Zona de importacion
R	Zona de preparado de pedidos y revisión de producto	Zona de preparado de pedidos y revisión de producto
S	Devoluciones	Devoluciones
T	Zona de Envío de producto	Zona de Envío de producto
U	Zona de carga	Zona de carga
V	Zona de descarga	Zona de descarga
W	Oficinas administrativas	Oficinas administrativas

Tabla 4.24. Segunda propuesta de distribución de instalaciones.
Elaboración propia

Dentro de la segunda propuesta se realizan pocos movimientos (cuatro), los cuales principalmente consisten en cambiar la zona de inventario muerto a una sección de producto con rotación baja. A su vez se mueve una familia de productos que tienen gran volumen y rotación media a una zona más próxima a la zona de PP, esta acción disminuye el tiempo y distancias de traslado desde su ubicación actual hasta la zona de PP. Donde se localizaba la zona de inventario muerto se propone emplearla como

zona de supermercado, donde se mantendrá el material excedente de un código en cajas o bultos hasta el momento en que se tenga que surtir el anaquel del producto.

3. La **tercera alternativa** de reestructuración del almacén es la que se muestra en la figura 4.25.

Letra	Nombre del área Antes	Después
A	3M (Protección respiratoria)	3M (Protección respiratoria)
B	MSA (Cascos de seguridad)	MSA (Cascos de seguridad)
C	Varios (Fco, ramírez, gysa, entre otros)	MSC (artículos de importación para stock)
D	Jyrsa (Soportes lumbares) lado B del anaquel	MSA (Equipo de protección personal)
E	MSA (Equipo de protección persona)	Fco. Ramirez Limon
F	Calzado de seguridad	Calzado de seguridad
G	Calzado de seguridad lado A y B	The safety zone (Lado B)
H	Calzado de seguridad	Keystone (Lado A del anaquel I)
I	Calzado de seguridad (bota)	
J	Bota de seguridad	Bota de seguridad
K	The Safety zone (Equipo de protección personal)	Zona de inventario muerto
L	Keystone	Calzado de seguridad bota
M	Showa Best	Showa best
N	Varios	Varios
O	Texto pres	Texto pres
P	Zona de inventario muerto	Zona de super mercado
Q	Zona de importacion	Zona de importación (facturación inmediata máximo 2 días) y material de consigna
R	Zona de preparado de pedidos y revisión de producto	Zona de preparado de pedidos
S	Devoluciones	Devoluciones
T	Zona de Envío de producto	Zona de Envío de producto
U	Zona de carga	Zona de recepcion y revision de producto
V	Zona de descarga	Carga y descarga de mercancia
W	Oficinas administrativas	Oficinas administrativas

Tabla 4.25. Tercera propuesta de distribución de instalaciones
Elaboración propia

Esta propuesta consta de un promedio de 11 movimientos, dentro de los cuales se encuentra la unificación de la zona de carga y descarga de material (localizada en el andén de la empresa), se incorpora una una nueva zona la cual comprende el recibo y revisión de producto (localizada en el andén de embarque), anteriormente la zona de PP se encontraba con la de revisión de producto lo que impedía que se realizar los dos proceso a la vez. Dentro de la zona de almacenaje se destinó un anaquel para material de stock proveniente de importaciones, pero aún existe la zona de importación, la cual tiene como objeto la custodia del material por un tiempo máximo de dos días. También esta zona será utilizada para “apartar” el material destinado a almacenes de consigna, anteriormente la zona de inventario muerto se encontraba fuera de los anaqueles ahora se propone utilizar un anaquel para esta zona y el lugar

que ocupaba previamente utilizarlo como supermercado (material excedente en caja o bulto), los cinco movimientos restantes serán para cambio de ubicación de familias de productos, tomando en cuenta su rotación y el desperdicio en transporte.

4.3.1 Fase 1: Implementación de 5's en almacén de HarCo del Noroeste

Las 5's es una metodología japonesa que ayuda a mantener el orden dentro de un departamento, área, oficina, entre otros lugares (Soto, 2007). Esta metodología tiene como objetivo obtener un área de trabajo limpia, ordenada y un ambiente grato de trabajo.

En el siguiente diagrama de flujo se representan los primeros pasos que se tomaron en cuenta para realizar la implementación de las 5's en la empresa objeto de estudio (véase figura 4.12).

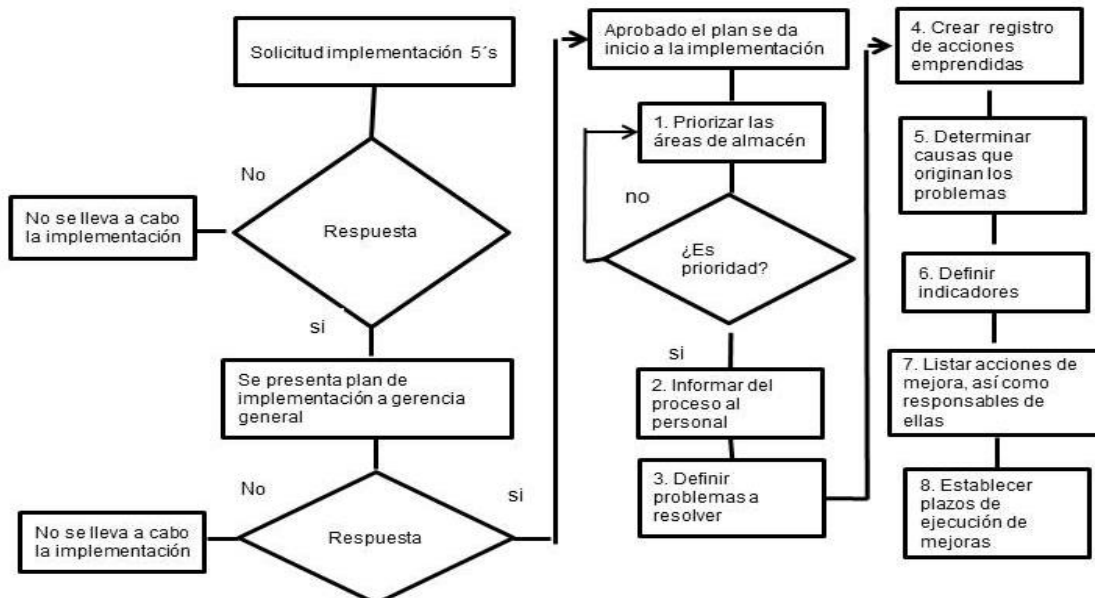


Figura 4.12. Proceso implementación 5's.
Tomado y modificado de Vargas Rodríguez, (2004)

Para una mejor comprensión de la implementación de esta metodología Vargas, (2004), realizó el siguiente diagrama (véase figura 4.13).

5'S	Limpieza Inicial	Optimización	Formalización	Mantenimiento
Clasificar	Eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para realizar las labores	Clasificar/separar producto útil del inútil y mantener lo que se necesita	Eliminar e identificar elementos innecesarios. Utilizar tarjetas de colores para marcación	Estabilizar el producto útil
Orden	Tener un sitio para cada cosa y que cada cosa esté en su sitio, debidamente rotulados e identificados	Identificar cada sitio asignado al producto necesario y ordenar producto innecesario en zona de producto dañado o inventario muerto	Rotular pasillos, anaqueles, y posición de productos, lo más claro posible, con código, nombre del producto, familia, entre otros datos	Mantener
Limpieza	Definir las causas que generan la suciedad y determinar si es posible dar solución a éstas	Identificar los lugares difíciles de limpiar y dar solución a este problema	Eliminar los focos de suciedad, establecer jornadas de limpieza	Mejorar
Estandarizar	Asignar actividades a los operadores dentro de la limpieza del área	Auditorías a actividades de limpieza	Establecer planes y procedimientos para mantener la limpieza y el orden dentro del área	Estandarización
Disciplina	Cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa			Disciplina

Figura 4.13. Diagrama implementación 5's
Elaboración propia

- Primera etapa (limpieza inicial): Se centra principalmente en una limpieza a fondo del sitio de trabajo.
- Segunda etapa (optimización): Se refiere a la optimización de lo logrado en la primera etapa, esto quiere decir, que una vez dejado sólo lo que sirve, se tiene que pensar en cómo mejorar lo que está con una buena clasificación y un orden coherente.
- Tercera etapa (formalización): Está concebida netamente a la formalización de lo que se ha logrado en las etapas anteriores.
- Cuarta y última etapa (perpetuidad): Se orienta a mantener todo lo logrado y a dar una viabilidad del proceso con una filosofía de mejora continua.

Clasificación:

De los puestos actuales de almacenaje se procedió a retirar todo producto no necesario, lo cuales se depositan en zona de inventario muerto, por otra parte los elementos necesario se retiran del anaquel y se colocan en un área para su reacomodo.

Para poder detectar aquel material innecesario se les solicito a los almacenistas que anotaran la descripción, fechas de caducidad de los productos inspeccionados, el

siguiente diagrama de flujo ayuda a tomar una decisión sobre los distintos tipos de productos (véase figura 4.14).

Los beneficios que se pretenden obtener con la implementación en esta etapa de las 5's son:

- Más espacio
- Mejor control de inventario
- Eliminación del desperdicio
- Menor riesgo de accidentes

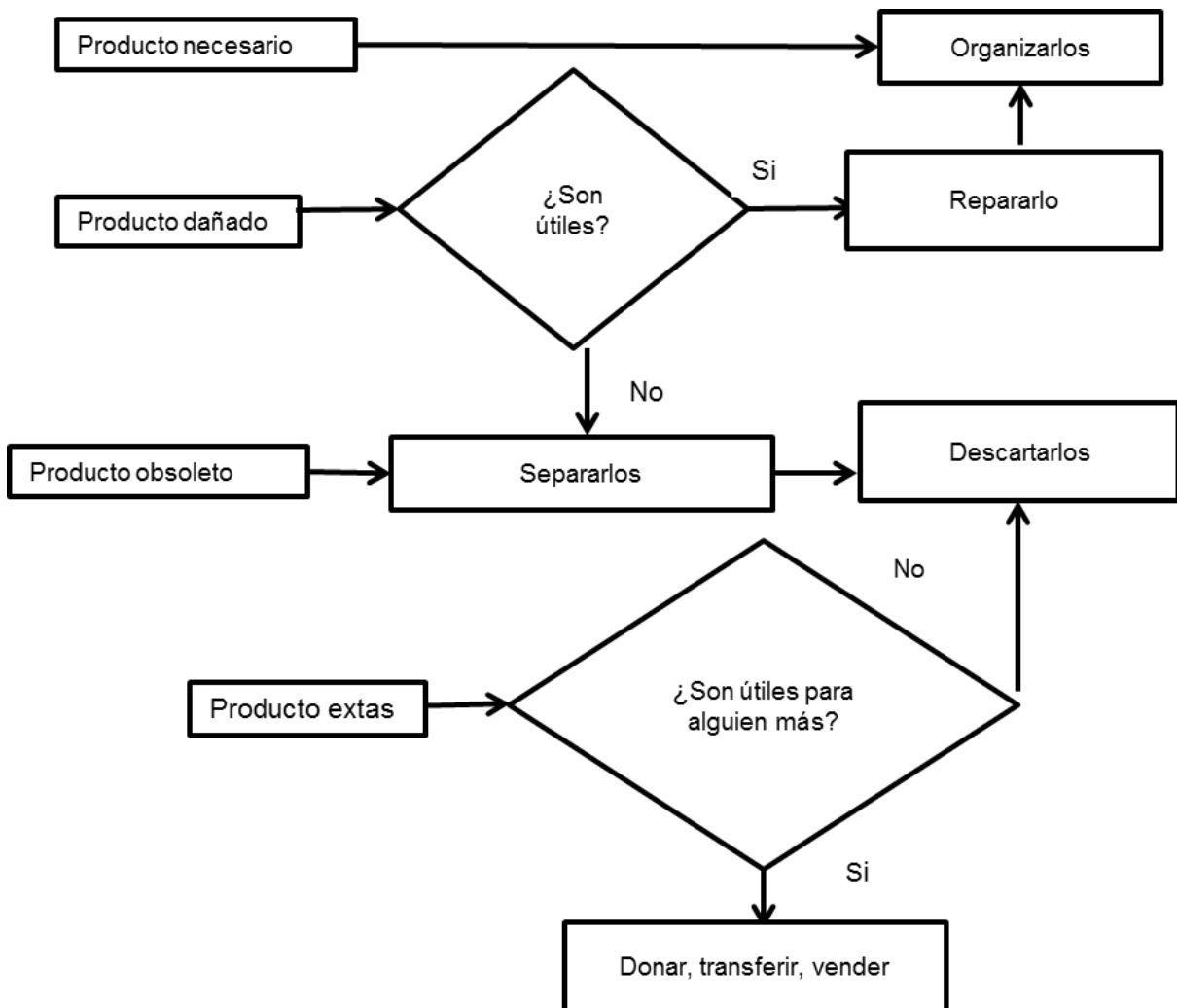


Figura 4.14. Diagrama de flujo para toma de decisión sobre tipo de producto
Tomado y modificado de Vargas Rodríguez (2004)

Organizar:

La segunda “S” corresponde a organizar, la cual pretende ubicar los elementos necesarios dentro de los anaqueles donde se puedan encontrar y acceder fácilmente para su uso, así como para su reabastecimiento. Es de gran importancia establecer una identificación y marcación correcta de las ubicaciones (rotular el anaquel con código del producto, así como la sección de anaqueles con el nombre del proveedor), esto con el objetivo de disminuir la cantidad de errores por envíos de productos equivocados, dañados u obsoletos. A la vez se pretende mejorar el aspecto de la zona de almacenaje, mejorar el control de estantes, mejorar el proceso de preparación de pedidos, ya que los productos son identificados de una manera más rápida y confiable. Una secuencia de pasos fáciles para lograr la aplicación de la segunda “S” son los siguientes:

- Definir cómo se identificarán los pasillos de almacenaje, así como qué productos se almacenarán dentro de cada estante, asignación de los códigos de productos al estante correspondiente.
- Según la política de inventarios (ABC) establecer dónde se almacenarán los productos.
- Colocar las etiquetas de identificación dentro del estante, así como el acomodo del producto de la forma de primeras entradas primeras salidas.
- Utilizar el código de colores para una más rápida ubicación de productos

Los beneficios que se pretenden alcanzar con la implementación de esta “S” son:

- Recuperar con mayor facilidad y rapidez los productos almacenados, para disminuir los tiempos de búsqueda, y los movimientos innecesarios.
- Se mejorará el proceso de ubicación de material pues al generar un área determinada para cada producto es más fácil su ubicación.
- Facilita los conteos físicos de inventario, y permite identificar con mayor rapidez el faltante de algún producto.
- Se genera una mejor apariencia tanto para clientes internos (vendedores) como clientes externos.

Limpieza:

La tercera “S” comprende la limpieza, a continuación se presenta un gráfico (ver figura 4.15) con los pasos requeridos para la implementación de esta “S”.

- Campaña de limpieza: Ayuda a tener un estándar para determinar cómo deberían de estar los productos organizados además ayuda a comprometer a la gerencia y a los operarios en el proceso de implementación de las 5’s.
- Planificar el mantenimiento: Asignación de cronograma de limpieza por el gerente del área, esta asignación se registrará en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada persona.
- Preparar elementos para la limpieza: Se aplica la segunda “S”, se almacenan en lugares fáciles de encontrar y devolver. Implementación de la limpieza de almacén: Retirar toda aquella sustancia que genere suciedad y genera un daño al resto de los productos.

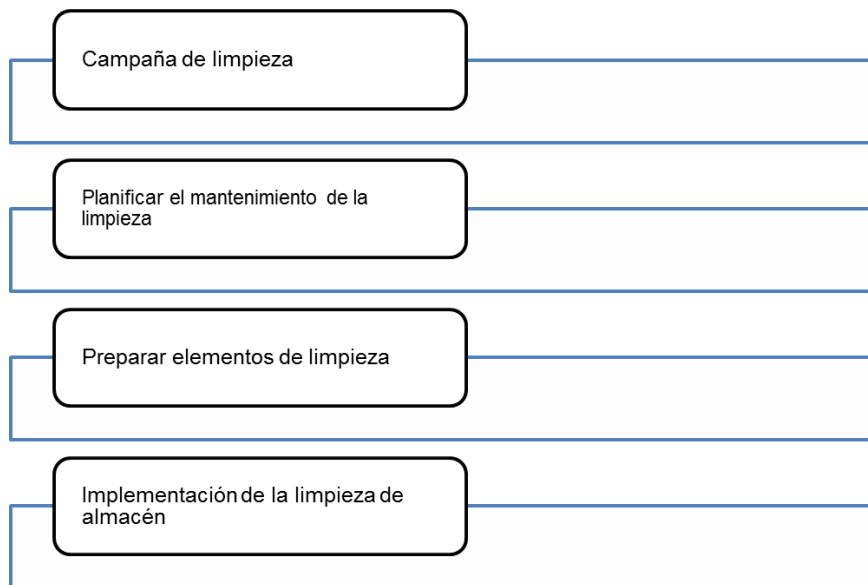


Figura 4.15. Pasos para implementación de 3ra "S"
Tomado y modificado de Vargas Rodríguez (2004)

Estandarización:

Dentro de la estandarización se pueden seguir los siguientes pasos (véase figura 4.16).

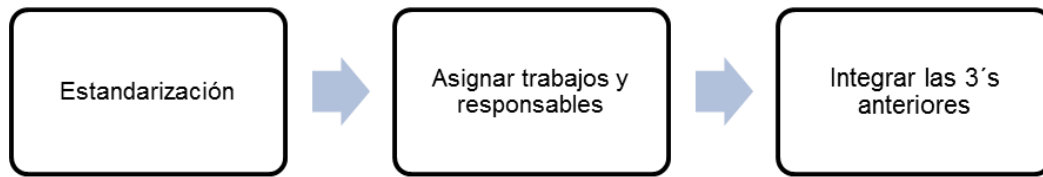


Figura 4.16. Pasos implementación 4ta "S"
Tomada y modificada de Vargas Rodríguez (2004)

- Estandarizar: Se estabilizaron todas las reglas definidas por las 3's anteriores, con un mayor énfasis en la limpieza.
- Asignar trabajos y responsabilidades: Mantener las condiciones de las tres primeras "S", cada integrante del grupo de trabajo debe conocer cuáles son sus responsabilidades sobre qué es lo que tiene que hacer, cuándo, cómo y dónde hacerlo.
- Integrar las acciones de clasificación, orden y limpieza en los trabajos de rutina: Se busca implementar un estándar de mantenimiento autónomo dentro de la zona de almacenaje, facilitando las acciones de limpieza. Este mantenimiento debe lograr ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

Disciplina:

Se pretende generar un hábito dentro de los almacenistas, esta última "S" es importante debido a que sin ella las cuatro "S" anteriores se deteriorarían rápidamente (véase figura 4.17).

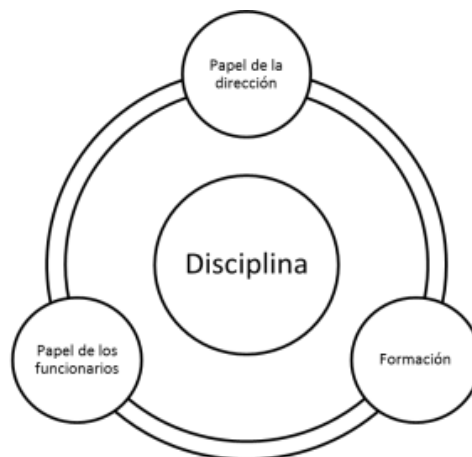


Figura 4.17. Pasos para implementación 5ta "S"
Tomada y modificada de Vargas Rodríguez (2004)

- **Disciplina:** A diferencia de las “4’s” anteriores ésta es de manera tácita puede medir directamente, pero se puede crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.
- **Formación:** Se pretende impartir una capacitación que les permita aprender haciendo lo que se incluye en cada una de las 5’s.
- **El papel de la dirección:** La dirección tubo ciertas responsabilidades, algunas de ellas son: Capacitar al personal con respecto a la metodología 5’s, crear equipos líderes en implementación de 5’s, suministrar recursos para la implementación de esta metodología, motivar y participar en las actividades por desarrollar, evaluar el progreso y evolución de la implantación, entre otras.
- **El papel de los funcionarios y contratistas:** Ellos tiene las siguientes responsabilidades: continuar con el aprendizaje de 5’s, diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar, realizar auditorías de rutina, formulación de planes de mejora, entre otras.

4.3.2 Fase 2: Herramientas TIC’s

A través de un filtrado de información se generó un listado de herramientas TIC’s, las cuales serán empleadas para mejorar los controles y procesos del almacén.

De las tecnologías descritas en la tabal 4.26 sólo dos de ellas pueden ser empleadas por la empresa objeto de estudio: Código de barras e identificación de radio frecuencia. De estas dos TIC’s la posibilidad de implementar RFID es menor que código de barras, esto debido a que es más costosa la infraestructura de RFID que el equipo de código de barras. La primera de las tecnologías WMS por el momento es descartada ya que la empresa utiliza un sistema de gestión de almacenes, el cual realiza actividades similares a las de WMS. El sistema de gestión de labores no se podría implementar en esta empresa debido a que no se tiene ningún tipo de indicadores.

La recolección por medio de indicadores de voz o luz no se ajustan a las características y dimensiones del almacén objeto de estudio. La última TIC’s es un sistema integral, ya que empleando diversos sistemas de gestión de almacenes como los ya mencionados, el principal inconveniente con este sistema es su costo.

TIC's	Aplicación
Sistemas de gestión de almacenes (por su nombre en inglés WMS)	Sistema de información que ayuda en la administración del flujo del producto e información dentro del proceso de almacenamiento, a través de funciones tales como: a) recepción; b) almacenamiento; c) administración de inventarios; d) procesamiento de órdenes y cobros; y e) preparación de pedidos.
Sistema de Gestión de Labores (LMS)	Sistema de control de las actividades de los operadores del almacén, por lo cual se convierte en un complemento para el WMS. Una ventaja generada por su utilización es el aumento casi inmediato de la productividad del almacén casi al 100%, ya que logra el mejoramiento del desempeño de los trabajadores y el aprovechamiento de los recursos en el almacén, a través del control y seguimiento sobre éstos. La principal desventaja para que una empresa lo implemente como práctica para mejorar las operaciones del almacén, son las modificaciones necesarias a la estructura operacional y las altas inversiones que significan su puesta en marcha.
Código de Barras	Tecnología de codificación que permite capturar información relacionada con los números de identificación de artículos, unidades logísticas y localizaciones de manera automática e inequívoca en cualquier punto de la red de valor. Se alcanza una eficiencia considerable cuando se maneja un sólo código del producto, a través de la cadena de suministro.
Identificación por Radio Frecuencia (RFID)	El RFID tiene gran potencial de uso, convirtiéndose en la base del EPC (Electronic Product Code) que es un estándar internacional de codificación, que identifica de manera única un producto a nivel mundial
Recolección por Medio de Voz y Recolección por Medio de Luz	La recolección por luz se compone de un conjunto de luces que indican al operario las ubicaciones y las cantidades a recoger de los productos y suelen tener conexión con el sistema de inventarios para que se actualice en tiempo real una vez realizada la operación. En la recolección por voz, el operario del almacén lleva un equipo de comunicación que permite recibir y enviar mensajes acerca de las operaciones que debe realizar durante de recolección de productos.
Ejecución de la Cadena de Suministro (SCE)	Es una tecnología que se enfoca a la optimización de movimiento de materiales entre el centro de distribución y los otros agentes de la cadena de suministro. Este sistema es la integración de otras herramientas de ejecución y visibilidad de la cadena de suministro, tales como: TMS (Transportación Management System), LMS y WMS, entre otros.

Tabla 4.26. Listado de herramientas TIC's
Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica

4.3.3 Fase 3: Implementación de código de barras

La implementación del código de barras se puede realizar en base al diagrama de flujo representado en la figura 4.18, los primeros espacios del diagrama de flujo ayudan a decidir qué herramienta se puede llegar a implementar, seguido a ello se verifica que esta TIC's concuerde con las necesidades que presenta la empresa, la tercera parte indica la elaboración o actualización de la base de datos de la empresa, una cuarta sección muestra las acciones a realizar si existe un problema al momento de correr el sistema, si funciona correctamente se da acceso a los almacenistas, en conjunto con una capacitación para los.

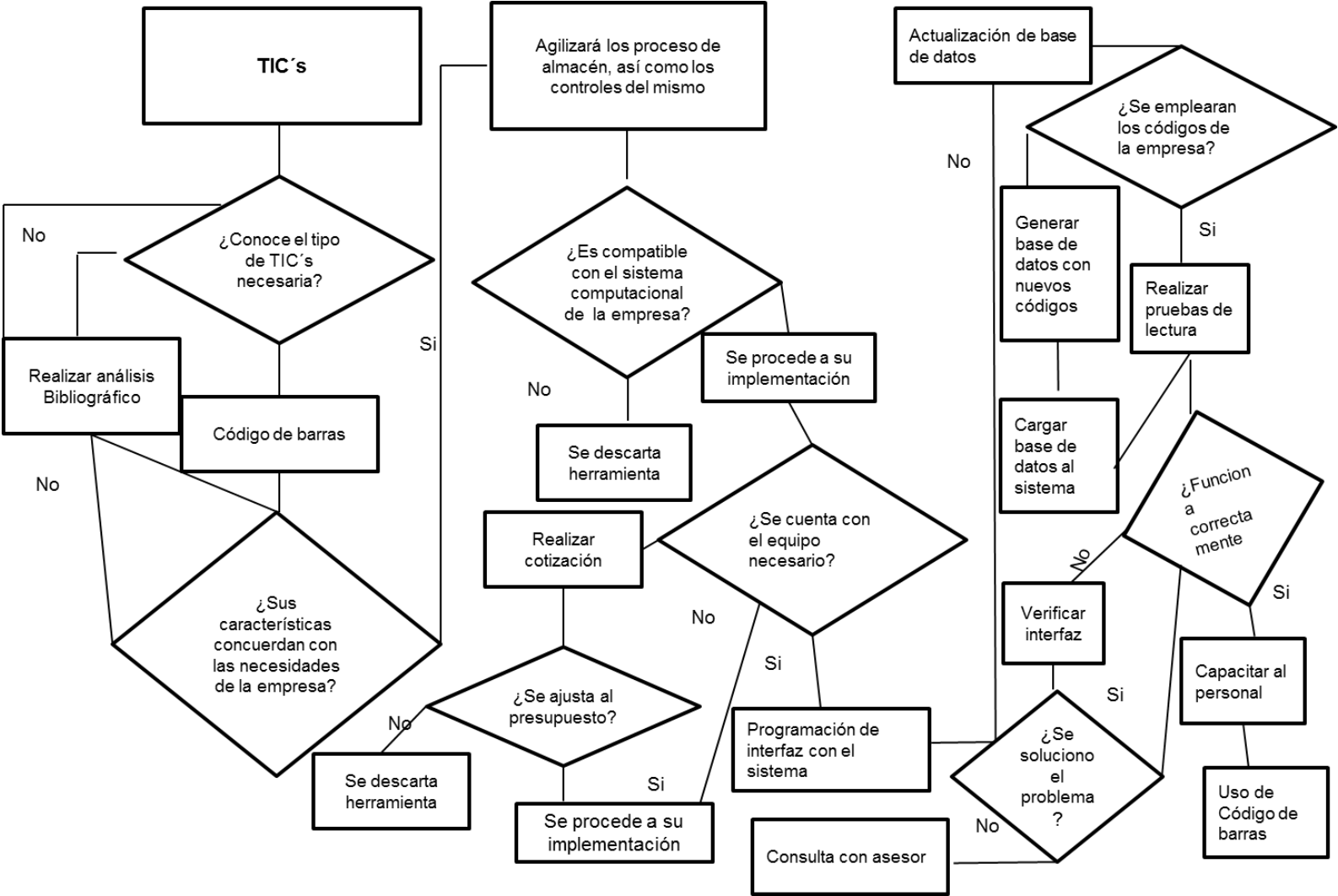


Figura 4.18. Diagrama: Selección e implementación de Código de barras
Elaboración propia

Controles internos de almacén

Para poder determinar que controles tiene este almacén se realizó una entrevista (ver tabla 4.27) con él gerente de logística y almacenes, esta entrevista tuvo la finalidad de obtener información sobre los controles existentes en esta área, a continuación se muestran las preguntas realizadas.

Pregunta	Respuesta
¿Cuáles son los objetivos de la empresa?	Ofrecer un servicio de calidad con la finalidad de resolver los problemas que presentan los clientes
¿Cuán importante es cada producto para el logro de los objetivos?	Cada producto es importante debido a que si estos no son entregados a tiempo y oportunamente el cliente no podrá dar solución al problema que se enfrenta
¿El producto debe ser revisado periódicamente o continuamente?	El producto es revisado periódicamente
¿Cuenta con algún tipo de política de inventario?	No se cuenta con una política de inventario como tal dentro de este almacén.
¿Qué tipo de sistema de reabastecimiento utiliza y cuáles son sus características?	Se utiliza un sistema de reabastecimiento periódico, el cual consta de lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Cada familia de productos tiene un tiempo diferente de entrega por lo cual tiene distintas fechas para realizar el pedido de producto faltante • En base a datos históricos cada pedido es calculado sobre estos datos, por lo general se continúa con la cantidad del pedido anterior. • En el caso de que el producto disminuya su rotación se realiza un ajuste en su pedido
¿Cómo es la rotación por familia de productos?	Dependiendo del tipo de familia es la rotación del producto un ejemplo son los productos "The Safety Zone" estos tienen una rotación promedio de tres veces al mes, en cambio productos como "Oberon" su rotación aproximada es de una vez cada dos meses.

Tabla 4.27. *Entrevista al Gerente de Logística y Almacenes*
Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica

4.3.4 Fase 4: Evaluar las características necesarias del modelo de inventarios

Una vez realizada la entrevista al gerente del área, se procede a evaluar qué características se encuentran establecidas y se puedan utilizar para el nuevo modelo de inventarios, estas características se enlistan en la tabla 4.28.

En base a la tabla 4.28 y a la entrevista realizada al gerente de logística y almacenes se tomó la decisión de implementar el modelo de Política de Inventario ya que según Gutierrez y Vidal (2008) esta debe dar respuesta a una pregunta clave ¿Cada cuánto debe revisarse el inventario, cuándo ordenar y cuánto ordenar?, bien sea ítems de

demanda independiente o dependiente, así como también cuenta con la mayoría de las características que este almacén requiere para su buen funcionamiento. Dos de los principales criterios que se consideraron para la decisión sobre qué modelo utilizar fueron los siguientes (Matamoros y García, 2011).

- Los diferentes niveles de rentabilidad/utilidad.
- Los diferentes patrones de demanda y capacidad.

La tabla 4.28 muestra las características de una política de inventarios en la primera columna, las tres columnas siguientes corresponden a parámetros de evaluación del contraste de características del departamento a estudiar, en la última columna se tiene las observaciones correspondientes a este contraste.

Característica	Se cumple	No se cumple	Parcialmente	Observaciones
Existencias básicas para equilibrar las entradas y salidas de artículos		X		Debido a que falta una política de inventarios existe un descontrol en las existencias de productos, invalidando el poder tener existencias básicas
Inventario de seguridad			X	Se cumple parcialmente ya que en ciertos productos si se tiene un inventario de seguridad
Existencias previsoras		X		No se cumple ya que no se tiene una cantidad de pedidos económicos, solo se requisita cuando el inventario de seguridad está al límite
Contar con un plan estratégico			X	No se cuenta con un plan estratégico como tal solo se priorizan las recolecciones por orden de urgencia del cliente
Se tiene controlado el tamaño de lote			X	No se tiene controlado el tamaño de lote al momento de realizar un pedido, esto debido a que no se tiene una base sobre la cual realizar los cálculos necesarios
Sistema de inventario	X			El sistema de inventarios es aleatorio dependiendo la demanda
Tiempos de entrega esperados y aceptables	X			Los tiempos de entrega de proveedores son los esperados y pautados previamente
Máximos y mínimos establecidos		X		No se cuenta con máximos y mínimos de productos en almacén
Punto de reorden de productos		X		No se cuenta con un punto de reorden, esto depende de la "percepción" que tenga el gerente de logística

Tabla 4.28. Características existentes del modelo de inventarios
Elaboración propia

Para poder dar inicio a la implementación de esta política se comenzó por clasificar los productos de las familias más importantes (con mayor rotación) según el método ABC (Matamoros y García, 2011), para ello se recopiló información sobre la demanda de estas familias, su valor único y acumulado anual de estos productos. Obtenidos los

datos se realizó la sumatoria de acumulados para adquirir el porcentaje que cada familia ocupa en las ventas anuales de la empresa. Seguido al proceso anterior se realiza el diagrama de Pareto (Aguilar, 2012) donde se utiliza el porcentaje obtenido y su porcentaje acumulado, a su vez se crean los grupos de clasificación (A, B, C). En la tabla 4.29 y figura 4.19 se observan las tres clasificaciones resultado de la agrupación de las familias de productos.

Las familias que proporcionan el mayor ingreso dentro del almacén son MSC, MSA, 3M, Francisco Ramírez Limón, Rhino boot, Safety Zone y José Manuel Alcaraz correspondiendo al 79% de los ingresos, por lo cual se requiere un mayor control sobre estos productos. Dentro de la segunda clasificación se encuentran: Showa Best, Keystone, Jyrsa, Revco, Soluciones de Altura. Estos proporcionan el 18.4% de las ventas anuales de esta empresa, ocupando un control medio en su aseguramiento. Por último la tercera clasificación se integra por: Oberon y Firestik. Correspondiendo a un 2.6% de ingresos durante un año, debido a que es muy bajo su porcentaje se asigna a la última clasificación con un nivel de control.

Familia	Cantidad de producto	Porcentaje	Porcentaje acumulado	Clasificación
MSA	50	16%	16%	A
3M	54	15.80%	31.8%	
MSC	117	14.30%	46.1%	
Francisco Ramírez Limón	20	10.50%	56.6%	
Rhino boot	47	9.60%	66.2%	
Safety Zone	36	6.60%	72.8%	
José Manuel Alcaraz	14	6.20%	79.0%	
Showa Best	35	5.60%	84.6%	B
Keystone	7	5.10%	89.7%	
Jyrsa	53	3.50%	93.2%	
Revco	17	2.50%	95.7%	
Soluciones de Altura	14	1.70%	97.4%	
Oberon	10	1.10%	98.5%	C
Firestik	4	1.40%	99.9%	

Tabla 4.29. Datos para realizar el diagrama de Pareto
Elaboración propia

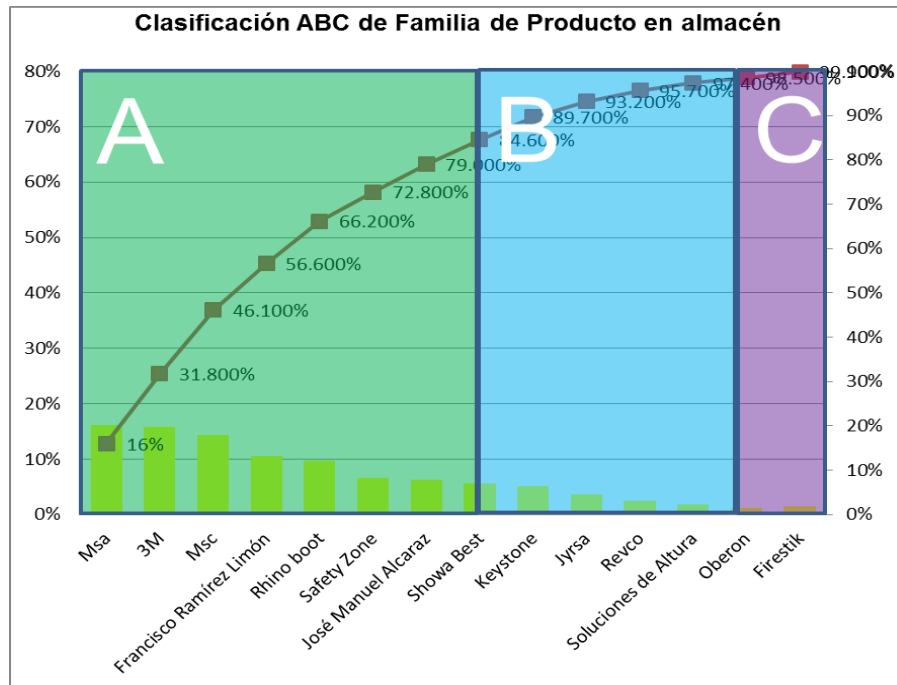


Figura 4.19. Clasificación ABC de Familias en almacén
Elaboración propia

Ahora bien el sistema de revisión de inventario que se implementó dentro de este almacén es una revisión continua (Ríos et al., 2008). Para poder desarrollar este tipo de revisión se emplean las siguientes ecuaciones (4.12, 4.13 y 4.14). En la tabla 4.30 se puede observar los resultados obtenidos de implementar este tipo de revisión para dos de las familias con mayor rotación y clasificación A.

$$\text{Ecuación cantidad a pedir } Q = \sqrt{\frac{2CcDp}{Ca}} \quad (4.12)$$

$$\text{Inventario de seguridad } IS = Dm - DpTa \quad (4.13)$$

$$\text{Intervalo entre pedidos } IP = \frac{Q}{Dp} \quad (4.14)$$

Dónde:

Cc=Costo de compra

DP=Demanda Promedio

Ca=Costo por almacenamiento

Dm=Demanda Máxima

Ta: Tiempo de anticipación

Familia	Código	Q	IS	IP	Cc	DP	Ca	Dm	Ta	
MSC	05849717887	47.46254	652	33.22377	112.6346	500.000	25	2,152	3	
	05806020036	43.46736	496	30.42715	94.4706	500.000	25	1,996	3	
	05800071548	32.89762	203	153.5222	360.7513	75.000	25	428	3	
	05864046949	31.7171	540	55.50506	125.7474	200.000	25	1,140	3	
	05878802113	27.66315	370	96.8210	191.3126	100.000	25	670	3	
	05807463565	23.27940	550	81.47791	135.4827	100.000	25	850	3	
	05888535471	25.04434	255	87.6551	156.8048	100.000	25	555	3	
	05888553235	21.48322	486	37.59564	57.6911	200.000	25	1,086	3	
	05888114459	16.96599	406	79.17465	95.9484	75.000	25	631	3	
	05804019808	18.45882	16	1292.117	1,703.6403	5.000	25	31	3	
	3M	0019211	35.99524	1070	7.873960	20.2447	1,600.000	25	12,270	7
		0018210	25.169	16655	4.4047	7.9190	2,000.000	25	30,655	7
		0018515	27.51668	2235	14.81667	29.1218	650.000	25	6,785	7
0017093C		22.88466	1318	40.04817	65.4635	200.000	25	2,718	7	
0017502		22.6259	320	158.3815	255.9666	50.000	25	670	7	
0011110		15.85896	22338	2.220255	2.5151	2,500.000	25	39,838	7	
0016800		16.29544	36	1140.681	1,327.7076	5.000	25	71	7	
0014520XL		18.41637	480	32.22865	42.3954	200.000	25	1,880	7	
0018511		21.18032	60	11.40479	17.2541	650.000	25	4,610	7	
001HP100		15.89655	16	1112.758	1,263.5020	5.000	25	51	7	

Tabla 4.30. Sistema de revisión continua
Elaboración propia

La tabla 4.30 se muestra el diseño de un sistema de revisión continua para dos de las familias que se almacenan dentro de esta área, se tomaron diez productos de cada familia, a los cuales se les determinó la cantidad a pedir, el inventario de seguridad y los intervalos de tiempo entre cada pedido, con ello se pretende establecer un sistema de revisión continua funcional para este departamento.

Por otra parte se requiere conocer las características del equipo de cómputo con el que cuenta la empresa, así como el paquete computacional de gestión con el que cuenta esta área.

4.3.5 Fase 5: Evaluar el paquete computacional que la empresa maneja

El paquete computacional empleado en esta empresa es denominado Adminpaq, el cual integra los procesos de ventas, compras, inventarios, cuentas por cobrar, cuentas por pagar y facturación electrónica, para ser más productivo y tomar decisiones oportunas. Dentro de este sistema se puede realizar lo siguiente (Contpaqi, 2014):

- **Facilita la emisión y recepción de facturas electrónicas:** Maneja todos los esquemas de comprobación fiscal: CFDI, CFD, CBB y factura tradicional. Es multi empresa, multi RFC y puedes emitir los diferentes tipos de comprobantes digitales de manera ilimitada (ingresos, egresos y traslado).
- **Visualiza tus facturas electrónicas:** Antes de emitirlas disminuyendo las cancelaciones; en caso de ser necesario, cancela de forma automática sin visitar el portal del SAT.
- **Recibe, valida y conserva tus comprobantes fiscales digitales en el almacén digital y consúltalos por fecha, importes y RFC.** Crea tus formatos de impresión para comprobantes fiscales digitales utilizando Microsoft® Word.
- **Controlas a detalle tus inventarios:** Cuentas con reportes para conocer la existencia de tus productos, y asignar el margen de utilidad de cada uno.
- **Maneja características del producto:** Unidades de medida y peso, series, lotes, pedimentos y hasta tres características como talla, color y estilo, así como código alterno.
- **Cuenta con un módulo de captura de inventario físico:** Genera ajustes automáticos de entradas y salidas de almacén, a su vez cuenta con siete métodos de costeo.

Con respecto al área de almacén, este software cuenta con apartados donde se puede:

- **Generar Kardex:** Del producto, por almacén o globales donde se detallan los movimientos de cierto producto o familia de productos. Estos contienen la factura con la cual el producto ingreso al sistema, la fecha de ingreso, la fecha

de salida, así como una columna donde se muestra la cantidad de material que ha entrado y salido

- **Inventario actual:** Muestra los costos totales y unitarios del producto, existencia al momento de ingresar y salir el material
- Cuenta con un apartado de **compras**, donde se realiza el proceso de entrada de material al almacén, a su vez cuenta con apartados donde se realizan entradas y salidas por sistema o virtuales, se pueden realizar traspasos entre almacenes.
- Dentro del apartado de **catálogo de productos** se puede especificar el lugar donde se encuentra ubicado el producto, también se puede crear o inactivar códigos en sistema.
- Cuenta con un apartado de **pedidos**, el cual es utilizado en el proceso de preparación de pedidos.

Este software como bien se describe es multi-áreas, pero no cuenta con las características que se requieren para llevar a cabo un correcto control de inventarios, esto debido a que es altamente manipulable y permite realizar ajustes de una manera muy sencilla, también no muestra herramientas para realizar una correcta gestión de almacenes e inventarios.

Por otra parte existen softwares especializados en la gestión de almacenes dos de ellos son:

Warehouse Management System (Bernal y Giraldo, 2013): Controla el movimiento y almacenaje de productos y materias primas dentro de múltiples bodegas por medio de los procesos de recepción, ubicación, transformación y despacho de mercadería. El ciclo que realiza este software se divide en cuatro etapas.

1. Ingreso: En esta etapa se capturan las compras, producción y devoluciones de producto.
2. Acomodo: Dentro de ella se puede capturar la posición exacta del producto en zona de almacenaje, la reubicación de algún producto, transformación y si estos se encuentran en bulto o unidades.

3. Despacho: Este se relaciona con el proceso de preparado de pedidos, el despacho puede ocurrir por venta, producción o envío por paquetería, así como una recolección exacta del producto.
4. Inventario Físico: Se realiza un control exacto del producto, también se puede realizar una comparación entre el producto físico contra virtual, así como un proceso cíclico en inventario.

Dentro de su ciclo se encuentran dos ventajas principales:

- El rendimiento de la bodega, del personal, cobranzas a clientes y realizar pronósticos.
- Control y eficiencia: Posiciones dentro de la bodega, serie y lote, fechas de vencimiento y flujo de trabajo.

Algunas características de este software son:

- Equipos portátiles para el almacenista
- Bodega configurable
- Posición para el preparado de pedidos
- Compatibilidad de mercancía
- Ruta de almacenista configurable
- Controles de inventario por números de serie, obsolescencia
- Consultas de inventario
- inventario físico
- Transacciones móviles

El segundo software es para la gestión de almacén **SAP** (SAP, 2014), contiene las siguientes características:

- Optimizar las actividades de almacén
- Gestión de instalaciones y almacenamiento
- Inventario físico, Cross-docking planificado y oportuno
- Es compatible con Radiofrecuencia (RFID)
- Soporte para el proceso de entrada y la confirmación de entrada por medio de RFID

- Ayudan a disminuir los traslados de mercancía
- Realiza procesos de gestión de precios, optimización de precios, gestión de inventarios
- Maximiza la productividad del personal de almacén

Los dos software con que se compara Adminpaq realizan actividades muy relacionadas con almacenes, es un software muy general y no útil para el control de almacenes.

La mejor propuesta es el uso del software “WMS”, ya que este se encuentra más relacionado con los procesos de almacén y gestión de inventarios, en segundo lugar se encuentra el software SAP que comparte algunas características con WMS.

4.4 Controles administrativos

La empresa como tal no contenía ningún tipo de control administrativo, toda decisión y autorización son emitidas por el gerente del área. Al suceder esto los operarios se deslindaban de cualquier responsabilidad. Por ello se optó por generar algunos controles administrativos propios del área, siendo estos:

- Perfil del trabajo: Se generó un perfil para cada cargo involucrado en los procesos de almacén, se detallan las actividades de cada puesto, sus limitaciones y responsables.
- Reglamento interno: Este reglamento contiene 18 artículos entre ellos obligaciones, derechos y sanciones al no cumplir con sus actividades.
- Autorización: El gerente del área faculto a los operarios a tomar decisiones en ciertos procesos y controles del área.
- Políticas: Al no contar con políticas de devolución todo material era aceptado de regreso al almacén, lo que propiciaba tener en anaqueles producto sin ningún valor para la empresa, por ello se generó una política de devolución y proceso correspondiente.
- Indicadores: Los indicadores se establecieron para tener una forma de medir la eficiencia de los almacenistas y poder dar el reconocimiento adecuado a aquellos que realicen su trabajo correctamente.

4.5 Etapa 5: Evaluar las instalaciones y equipo de protección personal según normativas

Dentro de este apartado se evaluó la existencia de riesgos laborales para lo cual se utilizó la lista de verificación de riesgos, a su vez se seleccionaron aquellas normativas relacionadas con los puntos donde se detectaron riesgos. Ya seleccionadas estas normativas se sometió el área a auditorias con los requisitos que se exponen en las normativas y el estado en el que se encuentra el área. Contando con los resultados de la auditoria anterior se procedió a proponer un plan de prevención de riesgos laborales para el área.

En el párrafo anterior se mencionan cuatro pasos a realizar, siendo estos:

1. Lista de verificación de riesgos
2. Selección de normativas relacionadas con los riesgos identificados
3. Auditorias en base a normativas
4. Plan de prevención de riesgos laborales en función de los riesgos detectados

Paso uno: Lista de verificación de riesgos (CREEX, 2010)

Originalmente esta lista de verificación de riesgos es elaborada por la comparación del estado real del almacén y lo que se encuentra estipulado en el. Esta lista cuenta con 11 aspectos a evaluar: Condiciones térmicas, ruido, iluminación, calidad del ambiente interior, diseño del puesto de trabajo, trabajo con pantallas de visualización, manipulación manual de cargas, posturas y repetitividad, fuerza, carga mental, factores psicosociales.

Debido a las características y áreas de ubicación de la empresa algunos apartados no aplican para su evaluación, así como también una vez aplicada la lista de verificación se priorizan los apartados en base al mayor porcentaje de coincidencias, se descartan aquellos apartados donde sea menor la aparición de un riesgo. A continuación se muestra un concentrado de esta evaluación (véase tabla 4.31).

Aspectos	Cantidad de criterios a evaluar	Cantidad de coincidencias	Porcentaje	Priorización
Condiciones térmicas	12	12	100%	1
Ruido	4	-	-	-
Iluminación	4	1	25%	3
Calidad del ambiente interior	2	-	-	-
Diseño del puesto de trabajo	7	2	28.5%	3
Trabajo con pantallas de visualización	8	5	62.5%	2
Manipulación de cargas manuales	4	3	75%	1
Posturas y Repetitividad	4	3	75%	1
Fuerza	2	-	-	-
Carga mental	4	1	25%	3
Factores psicosociales	8	5	62.5%	2

Tabla 4.31. Concentrado de evaluación diagnóstico
Elaboración propia

En base a la columna de priorización se analizarán aquellos aspectos con prioridad uno, siendo estos: Condiciones térmicas, manipulación de cargas manuales y posturas/repetitividad. Una vez obtenidos estos aspectos con mayor riesgo dentro del almacén se realizó un filtrado a través de las normativas mexicanas referentes a la seguridad e higiene del trabajador emitidas por STPS.

Paso dos: Selección de normativas

Al concluir el paso anterior se obtuvieron tres aspectos con una mayor probabilidad de riesgo, los cuales, se evaluarán a través de normativas emitidas por la STPS, en la tabla 4.32 se muestran los aspectos que se auditarán, así como las normativas con las que se relacionan.

Aspecto	Normativa con la que se relaciona
Condiciones térmicas	NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías
Manipulación de cargas manuales	NOM-026-STPS-2008, Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías NOM-017-STPS-2008, Equipo de protección personal-Selección, uso y manejo en los centros de trabajo ISO: 11228-1 2003, Manipulación de cargas (levantamiento de cargas)
Posturas y repetitividad	Ecuación NIOSH (la cual se realizará en el apartado 4.6)

Tabla 4.32. Normativas relacionadas a aspecto a evaluar
Elaboración propia

En la tabla 4.32 se observaron las relaciones entre los aspectos y las normativas existentes, ejemplo de esto es: La NOM-026 se encuentra tanto en condiciones térmicas como en manipulación de cargas manuales, así como la NOM-017 se encuentra en ambos aspectos, por ello se evaluó al mismo tiempo.

Paso tres: Auditorias al área

El formato para realizar la auditoria al área se obtuvo del conjunto de normas relacionadas con los aspectos que resultaron del diagnóstico realizado al departamento, este formato consta de cinco columnas donde:

- En la primer columna se encuentra la comprobación que debería existir para cada auditoria, siendo esta física o documental (en algunos casos ambas).
- En la segunda columna se establecen los criterios a revisar, aquí se detallan estos en base a las normativas a auditar.
- Las columnas tres y cuatro contienen la opción de cumple o no cumple con el criterio a evaluar.
- Dentro de la quinta columna se colocan las observaciones obtenidas a través de la evaluación realizada.

La tabla 4.33 muestra el formato utilizado para la evaluación de estas normativas (solo se muestra la primera evaluación correspondiente a la normativa 017, otras de las evaluaciones se encuentran en el anexo 2).

Norma Mexicana 017				
Comprobación (Documental o fiscal)	Criterio de aceptación	Si cumple	No cumple	observaciones
Documental	Registros de identificación y análisis de los riesgos por cada centro de trabajo y área laboral, con al menos los siguientes datos: <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de actividad que desarrolla • Tipo de riesgo de trabajo • Región anatómica que se debe proteger contra el riesgo de detectado • Puesto de trabajo • Equipo (s) de protección personal requerido 		X	No se encuentra ningún documento ni de forma física o electrónica. así como también no se conoce cuáles son los riesgos de trabajo por área
Documental	Registro de equipo de protección personal que utilizan los trabajadores, en función a los riesgos		X	No se cuenta con un registro de asignación de EPP para el trabajador

	de trabajo a los que se encuentran expuestos por las actividades laborales			
Física y documental	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia de proporcionar EPP al operador Mostrar que el EPP cumple con lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> Atenúa la exposición del trabajador al riesgo Que sea de uso personal Acorde a la anatomía de trabajador Cuenta con indicaciones, instrucciones o los procedimientos del fabricante para su uso, así como para su mantenimiento 		X	No se tiene evidencia de esto
Documental	Comunicado a los trabajadores sobre el riesgo de trabajo a los que están expuestos ya sea por puesto de trabajo y área laboral		X	Al entrevistar a los almacenistas todos coincidieron en que no se les ha comunicado sobre algún riesgo laboral
Documental	Evidencia de que se comunica a contratistas o contratista, sobre los riesgos del área y las reglas de seguridad que deben adoptar		X	No se cuenta con tal evidencia
Documental	Evidencia de proporcionar capacitaciones a los trabajadores para: <ul style="list-style-type: none"> Uso del EPP de forma adecuada Revisión del EPP Limpieza de EPP Resguardo de EPP Solicitud de reposición de EPP Desechen el EPP al finalizar su vida útil 		X	No se lleva a cabo ningún tipo de capacitación en cuestiones de seguridad
Física y Documental	Constatar que: <ul style="list-style-type: none"> Los trabajadores, de acuerdo al área, puesto y actividades que desempeñan usan EPP 		X	No se tiene registro pero el personal si utiliza algún tipo de EPP

Tabla 4.33. Formato de auditoría del área Nom-017
Elaboración propia a partir de revisión bibliográfica

En lo que respecta a esta evaluación no concuerdan los criterios auditados al estado en el que se encuentra el almacén, lo que con lleva a exponer al almacenista a un riesgo inminente, el cual puede generar una multa a la empresa de 250 a 5000 salarios mínimos generales del DF (SMGDF) base 2013, lo que equivale a \$16,822.50 a \$336,450.00 pesos. Traduciéndose aproximadamente a un mes de ventas de esta empresa comercializadora.

Paso cuatro: Guía de prevención de riesgos laborales

En base a los resultados anteriormente obtenidos, se realizó una guía de prevención de riesgos laborales, el cual tiene como principal objetivo el disminuir e informar a los almacenistas sobre los posibles riesgos a los que se encuentran expuestos.

Este manual consta de 20 hojas, en las cuales se tratan las temáticas relacionadas con las normas 017,026, 015 y el ISO 11228. A continuación se muestra el índice de este manual.

1. Introducción
2. 2's elementales orden y limpieza
3. Cuidado con las caídas 1
4. Cuidado con las caídas 2
5. Levantamiento del producto (cargas manuales)
6. Accidentes menores (cortes al momento de utilizar cutter)
7. Producto mal colocado en anaquel
8. Empleo de carros y traspaletas
9. Malas posturas
10. Señalizaciones
11. Cómo actuar en una emergencia
12. Equipo de protección

4.6 Etapa 6: Diagnosticar el nivel de riesgo ergonómico al que se encuentran expuestos los almacenistas

La implementación realizada en esta etapa consta de cuatro pasos, los cuales se describen a continuación:

Paso uno: Elaboración de tabla comparativa

Existe una gama extensa de métodos de evaluación ergonómica, los cuales evalúan desde posturas inadecuadas hasta los elementos psicosociales de un área en una empresa, por ello a continuación se muestra la tabla 4.34 con algunos de estos métodos de los cuales se elegirá el que mejor se adecue a la evaluación requerida.

Nombre del método	Definición o características del método
Ovako Working Analysis System. (OWAS)	Método de evaluación de macro-movimientos, enfocado al análisis ergonómico de la carga postural, al aplicarlo, sus resultados se ven tanto en la mejora de la comodidad de las áreas de trabajo como en el área de calidad; al igual que los otros métodos, se lleva a cabo por medio de la observación. Sus resultados se basan en la combinación de las diferentes posturas las cuales son: la espalda (4 posiciones), brazos (3 posiciones), piernas (7 posiciones) y carga levantada (3 intervalos), esto da como resultado 252 posturas; a su vez también clasifica lo que es el riesgo en cuatro categorías, siendo el 1 la de menor riesgo y 4 la de mayor riesgo
Rapid Upper Limb Assessment. (RULA)	Este método se enfoca a la evaluación de los trabajadores a factores de riesgo, que pueden causar trastornos en los miembros superiores del cuerpo; éste sólo evalúa posturas concretas, se desarrolla mediante observaciones de actividades del trabajador durante varios ciclos de trabajo. La selección de la postura se basa en diversos criterios, los cuales son: los tiempos de duración mayor en esa postura, las veces que se presenta. RULA clasifica sus evaluaciones en dos tipos, siendo A el que se enfoca en los miembros superiores como lo son los brazos, antebrazos y muñecas. La clasificación del tipo B engloba lo que es: piernas, tronco y cuello. Las puntuaciones que se dan son a base de los ángulos que forma el cuerpo del operario al realizar las operaciones. El valor final de este método es proporcional al riesgo que conlleva la operación
Ecuación revisada de Niosh	Este método permite evaluar las tareas que se relacionan con el levantamiento de cargas, obteniéndose así el peso máximo recomendado, esto con el fin de evitar lumbalgias y problemas de espalda. Para su evaluación emplea tres criterios básicos, los cuales son: biomecánicas, fisiológicos y psicológicos
Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT)	El método trata de determinar el grado de exposición del trabajador al realizar el levantamiento o transporte de la carga, indicando en cada caso si dicho riesgo cumple con las disposiciones mínimas de seguridad y salud. Este método parte de un peso llamado peso teórico, a partir del cual y tras considerar las condiciones específicas del puesto, tales como el peso real de la carga, nivel de protección deseado, condiciones ergonómicas y características individuales del trabajador, obtiene un nuevo valor de peso máximo recomendado, llamado Peso Aceptable, que garantiza una actividad segura para el trabajador. La guía se centra en la evaluación de tareas de manipulación manual de cargas, susceptibles de provocar lesiones, principalmente de tipo dorso-lumbar
Rapid Entire Body Assessment. (REBA)	El método permite el análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo (brazo, antebrazo, muñeca), del tronco, del cuello y de las piernas. A su vez, define otros factores que considera determinantes para la valoración final de la postura, como la carga o fuerza manejada, el tipo de agarre o el tipo de actividad muscular desarrollada por el trabajador. Permite evaluar tanto posturas estáticas como dinámicas, e incorpora como novedad la posibilidad de señalar la existencia de cambios bruscos de postura o posturas inestables
Check List OCRA (Occupational Repetitive Action)	Este método es la simplificación del método OCRA (Occupational Repetitive Action) y se utiliza para una evaluación rápida del riesgo de los movimientos repetitivos de los miembros superiores. Su objetivo es: estar alerta sobre posibles trastornos, principalmente de tipo músculo-esquelético (tendinitis en el hombro, tendinitis en la muñeca o el síndrome del túnel carpiano), derivados de una actividad repetitiva. A partir del análisis de una serie de factores, el método obtiene, un valor numérico denominado Índice Check List OCRA, dependiendo de este resultado, clasifican el riesgo como: Óptimo, Aceptable, Muy Ligero, Ligero, Medio o Alto

Método Ergonomic Workplace Analysis. Ergonómico del puesto de trabajo. (EWA)	Es un instrumento que permite tener una visión de cuál es la situación de un puesto de trabajo. Su objetivo es diseñar puestos de trabajo y tareas seguras, saludables y productivas. Se basa en la fisiología de trabajo, la biomecánica ocupacional, la psicología de la información, la higiene industrial y el modelo socio técnico de la organización de trabajo. El método puede ser útil en las siguientes ocasiones: - Hacer un seguimiento de las mejoras implantadas en un centro de trabajo. - Hacer una comparación de distintos puestos de trabajo. - Para el mantenimiento formal de los datos de las condiciones del puesto.
Suzanne Rodgers.	Se basa en la fatiga de los músculos del cuerpo al realizar una tarea específica. El método consiste en dar una calificación a cada uno de los seis grupos de las partes del cuerpo basados en consideraciones que da la Dra. Rodgers (cuello/hombros, espalda, brazos/codos, muñecas/dedos, piernas/rodillas y tobillos/pies/dedos) y anotar estas calificaciones en el formato para obtener su nivel de urgencia, el cual puede ser: extremadamente alto, Alto o Moderado.

Tabla 4.34. Descripción de métodos ergonómicos
Tomada de (Vazquez, 2012)

Paso dos: Selección del método ergonómico a utilizar

Debido a que dentro del almacén bajo estudio se realiza el proceso de traslado, acomodo y recolección de material de manera manual, se requiere un método de evaluación ergonómica que se enfoque al grado de exposición al que se encuentre expuesto el trabajador al realizar las cargas y descargas de material de manera manual, así como los traslados del material.

Dentro de los distintos métodos de evaluación ergonómica, enlistados en el paso anterior, se pueden encontrar dos que se relacionan con los puntos que requieren evaluación dentro de este almacén, estos métodos son: La ecuación revisada de Niosh y la guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT (GINSHT).

La primera de ellas determina el peso máximo que se podría levantar sin que se ocasione lumbalgias o lesiones hacia el almacenista (Ergonautas, 2014). Por otra parte el método GINSHT (Ergonautas, 2014) se encarga de verificar los puntos propuestos por el ISO 11228, enfocándose esta en la manipulación manual de cargas, al igual que el método anterior trata de prevenir lumbalgias y lesiones en los almacenistas. Por lo cual se empleó el segundo método por considerarse más apegado a los puntos que requieren una evaluación dentro del almacén objeto de estudio.

Paso tres: Aplicación del método seleccionado y análisis de resultados

Para poder llevar a cabo este método de evaluación ergonómica se requirió de recopilar datos relacionados a los siguientes aspectos:

- Peso de los productos

- La altura en que es transportada la carga
- El ángulo de giro que aplica el almacenista al tomar algún producto
- La frecuencia con la que se realiza la carga del material
- Distancia de transporte
- Entre otros datos requeridos

Después de contar con los datos anteriores se procedió a introducirlos al sistema de evaluación online que ofrece a plataforma de ergonautas.

Los resultados emitidos por este software son los siguientes:

- **Población protegida:** Para este análisis se tomó el 85%, esto debido a que las personas que realizan las operaciones dentro de almacén son tanto hombres como mujeres, con este nivel de protección se considera al público en general (hombre y mujeres).
- **Peso real:** El peso real que eleva el operario son 4 kg.
- **Peso teórico:** El peso teórico es igual a 19 kg siendo el peso máximo que puede cargar el operador de almacén, este se realiza en una posición de pie, la carga es elevada por encima de los codos y apegada al cuerpo.
- **Peso aceptable:** Corresponde a 12.01 kg, siendo este el peso ideal para el manejo manual de cargas para una población general.
- **Peso transportado y distancia recorrida:** El peso transportado corresponde al total del peso transportado en un día laboral, el cual equivale a 280 kg, con una distancia recorrida de más de 10 metros.
- **Tolerancia de riesgo:** El resultado obtenido en este apartado es un riesgo tolerable pero que requiere mejoras, esto debido a que uno de los tres aspectos que conforman la tolerancia de riesgo no es aceptable, siendo esta la incorrecta postura al levantar la carga.
- **Factores que incumplen las condiciones favorables de levantamiento:** Al realizar este análisis resultaron cinco factores que no cumplen con las condiciones favorables para un levantamiento de cargas, estos son: El levantamiento de la carga por encima de los codos, desplazamiento vertical de

la carga mayor a 25 cm, giro del tronco (para un manejo de cargas el giro del tronco no es una condición aceptada), agarre de la carga regular (este tipo de agarre es inadecuado), así como la duración de la tarea.

Los puntos anteriores permiten realizar una propuesta de mejora al área con el objetivo de mejorar las condiciones en las que se encuentran laborando los almacenistas.

Paso cuatro: Propuesta de solución

A continuación la tabla 4.35 muestra una propuesta de solución relacionada con los resultados obtenidos en el paso anterior.

Problemática	Propuesta de solución
Altura de manipulación	Instruir al operador sobre a qué altura se debe manipular la carga, así como a que distancia del cuerpo es más recomendable situar la carga
Desplazamiento vertical	Utilización de mesas elevadoras, elevar los estantes que se encuentre a una altura menor de 25 cm, esto debido a que a mayor altura menor carga
Giro de tronco	Colocar el producto de tal manera que el operario no realice giros al momento de levantar la carga, a su vez realizar una capacitación con respecto a levantamiento de cargas, que englobe las posturas correctas de levantar la carga
Agarre de la carga	Incorporar asas o ranuras a las cajas para mejorar el agarre
Duración y frecuencia de manipulación	La duración de la manipulación se deberá reducir hasta un máximo de una hora al día.

Tabla 4.35. Propuesta de solución
Elaboración propia

4.7 Etapa 7: Elaboración del manual de gestión de almacenes

Con la finalidad de elaborar un manual de los procesos y controles que se llevan a cabo dentro del almacén bajo estudio se siguieron las metodologías expuestas por la Secretaría de Relaciones Exteriores y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2013; Secretaría de Relaciones Exteriores, 2004).

La **primera actividad** a realizar es la planeación del desarrollo del manual, para esto se requiere dar respuesta a una serie de preguntas que se presentan a continuación.

¿Por qué se hará el manual de procesos y controles de almacén?

Este manual se llevó a cabo debido a que los operadores desconocían sus actividades diarias, así como tampoco los procesos eran realizados de una manera correcta, a su vez no se tenía asignados responsables de los procesos, ocasionando conflictos internos del área.

¿Cómo se consiguió la realización de este manual?

Para crear este manual se requirió de un análisis literario, así como la comparación de distintos manuales de procesos y controles de almacén, esto se complementó con observación directa a los procesos, lo que permitió concluir las actividades que se realizaban de manera correcta o de una forma errónea.

¿Cómo se hará?

Principalmente se basará en diagramas de flujo, organigramas y tablas de contenido.

¿Cuáles procesos y controles se incluyen en este manual?

Dentro de ese manual se pueden encontrar los cuatro procesos de un almacén, así como los controles de inventario y rotación que son necesarios para el correcto funcionamiento del área.

¿Dónde inicia y dónde termina este documento?

Inicia con el proceso de recepción (entrada) de producto y concluye con el índice de rotación del producto.

La **segunda actividad** consistió en determinar quiénes serían los responsables de la elaboración de este manual, siendo éstos: Todo aquel personal que se encuentre involucrado directamente con el área de almacén, como, Gerente general, gerente del área, asistente de logística, preparador de pedidos, auxiliar de almacenista y chofer.

Por su parte la **tercera actividad** correspondió a determinar los objetivos generales y específicos, alcances y el tipo de manual que se iba a elaborar. Algunas preguntas que fueron empleadas para determinar el objetivo de este manual son:

¿Qué se pretende lograr con este manual?

Se pretende realizar los procesos correctamente y así disminuir los errores existentes por procesos realizados erróneamente, así como disminuir los tiempos de localización de productos y producir un mayor número de envíos correctos hacia los clientes.

¿A quién va dirigido?

Este va dirigido a todo el personal que realice actividades dentro del almacén (almacenistas, auxiliares, chofer, gerentes), así como al personal de nuevo ingreso al área.

¿Qué aspectos específicos se cubren?

Dentro de este manual se cubren los procedimientos, actividades y tareas a realizar por el personal de almacén, así como los responsables de cada actividad.

El alcance de este documento es lograr tener una base sólida y explícita de los procesos y controles que se realizan dentro de este departamento, por otra parte este documento corresponde a un manual de procesos del área.

Como una **cuarta actividad** se tiene la recolección de información útil para llevar a cabo este manual, entre la que se encuentra: En qué consisten los procesos y controles de almacén, cuáles son, qué actividades se realizan dentro de ellos, responsabilidades y responsable de cada proceso y control de almacén. Esta información se obtuvo por medio de una comparación entre diversos manuales, así como entrevistas con el personal del área.

Una **quinta actividad** se basa en el análisis y diseño de la información anteriormente recabada, utilizando seis preguntas base: ¿Qué trabajo se hace?, ¿Quién lo hace?, ¿Cómo se hace?, ¿Cuándo se hace?, ¿Dónde se hace?, ¿Por qué se hace?

Aunado a lo anterior se realizó un análisis de contenidos sustantivos que se evalúa con la finalidad de determinar si se adapta correctamente a las características del almacén bajo estudio. Este análisis consistió en describir detalladamente todos los puestos y funciones con los que cuenta este departamento, también se debe contar con la descripción detallada de los procesos de almacén y controles del área.

Por **sexta actividad** se tuvo la definición de la estructura interna del manual, la estructura que se definió para este manual es la siguiente.

- Portada: Contiene los datos de identificación de la institución, del manual y la fecha de elaboración (mes y año).
- Presentación: Se describe la importancia del manual, los objetivos y alcances de este documento.

- Índice: Lista ordenada de los capítulos, figuras y diagramas.
- Introducción: Se presentó el contenido del manual, su objetivo, importancia, alcance y ámbito de aplicación.
- Capítulo sustantivos: Aspectos generales del puesto, Procedimientos técnicos a aplicarse, cronogramas, glosarios, etc.
- Anexos.
- Formatos, ejemplos y catálogos.

Descripción de actividades corresponde a la **séptima actividad** con la cual se desarrolló este documento Esta actividad debe cumplir con una correcta redacción, así como el cumplimiento de las reglas ortográficas. La descripción de actividades debe ser lo más clara posible y específica para su mejor entendimiento.

Como octava actividad se realiza una revisión final y la liberación del manual, para lo cual se convoca a una reunión con la gerencia general, de almacén y comercialización. Con la finalidad de corregir aquellos procesos que se encuentren con faltantes o que no se adapten a las actividades del departamento. Después de llevar a cabo las correcciones pertinentes se procede a firmar y sellar el manual, entrando así en vigor de manera inmediata (Véase manual en Anexo 3).

5 RESULTADOS

En este capítulo se muestra una breve descripción sobre la situación actual que presenta la empresa HarCo del Noroeste; así como las propuestas con referencia al rediseño del sistema de gestión de almacenes de la empresa bajo estudio.

5.1 Distribución de Instalaciones

En base a la implementación y desarrollo de la metodología de este documento, se presentaron tres propuestas de rediseño con respecto a la distribución del almacén, las cuales se basaron en los índices de rotación por proveedor y el volumen que este ocupa dentro del almacén, así como también en la cantidad de espacio disponible en este departamento. Una vez expuestas las propuestas a la gerencia de la empresa bajo estudio y después de la evaluación de estas se optó por la propuesta número tres (véase propuesta tabla 4.25). Esto debido a que se utiliza de una mejor manera el área de almacenaje. Para este rediseño se realizaron 11 movimientos, agrupándose aquellos proveedores con una rotación baja en la parte superior del almacén y distribuyendo los productos con mayor rotación en la parte baja, así como el acondicionamiento para una zona de supermercado e inventario muerto y zona de importación, los cuales anteriormente no existían dentro del almacén.

5.2 Procesos de almacén

A partir del análisis realizado en el capítulo anterior se realizaron cambios dentro de la forma de realizar estos procesos a su vez se estableció la correcta forma de llevarlos a cabo (véase manual de procedimientos de almacén), un punto de gran importancia dentro de este apartado es que se redujeron los procesos excedentes o que no correspondían a esta departamento y que conllevaban un esfuerzo extra por el almacenista, ejemplo de ello es la eliminación de la elaboración de órdenes de compra pendientes, el seguimiento de remisiones.

5.3 Controles de almacén

Dentro de este apartado se mostrarán los controles que fueron aceptados por la gerencia de la empresa bajo estudio

5.3.1 Controles de Inventario

Estos controles fueron los más necesarios dentro del área debido a que al no tener lineamientos rigurosos de cómo realizar los procesos de inventarios se incurría en una gran cantidad de errores. Una vez definidas las políticas de inventarios a seguir se procedió a restringir el acceso del personal ajeno al área de almacén: Solo se permitía la entrada a gerentes y personal de limpieza. Esto debido a que al ingresar algunos vendedores tomaban material sin previo aviso.

Al no presentar un control firme al momento de realizar la recepción o salda de material se estableció un monitoreo constante de la base de datos, lo anterior a través de auditorías físicas a los productos, realizando conteos cíclicos de los productos que presentaron diferencia al momento de llevar a cabo un inventario físico y compararlo con la información proporcionada por la base de datos. Este proceso se realizó por un periodo de tres a cuatro meses (dependiendo de la variación existente con el inventario físico y sistema), se logró disminuir la variación del inventario en una manera significativa, lo cual se puede apreciar en la figura 5.1.

Dentro de esta figura se muestran cuatro periodos de tiempo (variación 1, 2, 3, 4) donde al ir implementando de una manera correcta este control se disminuyó la variación que existía entre el inventario físico vs el inventario de sistema.

Esta disminución de variación proporciona una base de datos más segura al momento de realizar las consultas para elaborar una cotización para algún cliente o realizar un pedido para el cliente. Así también se disminuyó el valor de inventario, el cual se encontraba incrementado aproximadamente en un 5% debido a la variación que presentaba el inventario.

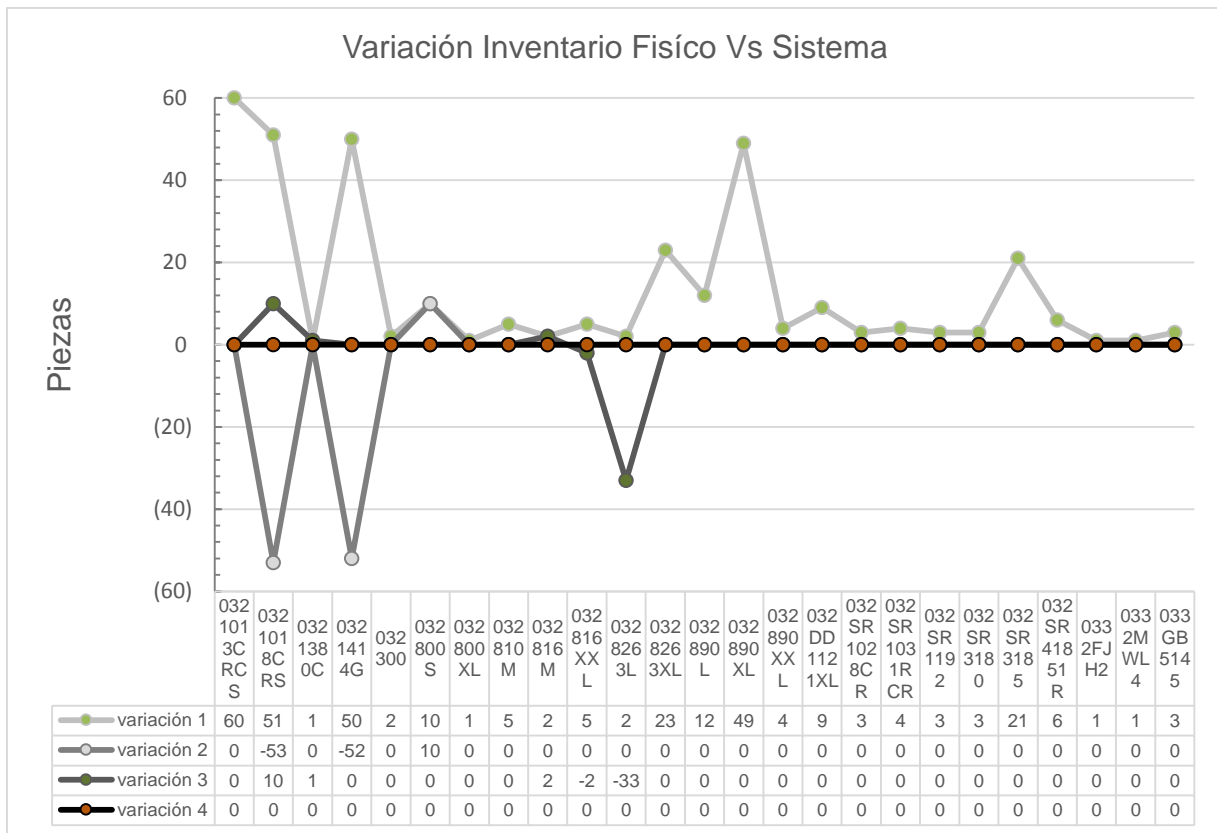


Figura 5.1. Variación inventario físico vs sistema
Elaboración propia

5.3.2 Controles administrativos

Algunos de los controles administrativos implementados fueron: Las políticas de devolución de producto hacia la empresa, reglamentos internos, asignación de tareas a los trabajadores, perfilamiento de los puestos de trabajo, asignación de áreas procesos de solicitud de producto para el área de producción, lineamientos para remisiones, entre otros.

5.4 Ergonomía, Seguridad e Higiene del área

Se establecieron las medidas de seguridad necesarias para esta área, según Normativas Mexicanas y decretos Españoles. A su vez se capacito al personal con referencia al levantamiento de cargas y manejo de las mismas. Ello con la finalidad de prevenir daños lumbares futuros en los almacenistas.

6 CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

En esta sección se engloban las conclusiones obtenidas a partir del trabajo de investigación y su correspondiente aplicación.

6.1 Conclusiones

A continuación se presentan las conclusiones que se obtuvieron después de esta investigación, estas conclusiones serán mostradas según cada objetivo específico y general.

6.1.1 Conclusiones en base a objetivos específicos

El primero objetivo específico con el que cuenta esta investigación es *“Identificar y diagnosticar los factores que afectan los procesos y controles de la gestión de almacenes en HarCo del Noroeste”*: Al realizar la identificación y diagnósticos pertinentes a los procesos y controles de almacén, se identificaron una serie de diferencias con una correcta gestión de almacenes con la presentada por la empresa HarCo del Noroeste. Algunos de los factores que afectan el buen funcionamiento de estos procesos y controles son los siguientes:

- La falta de capacitación del personal en los procesos de almacén: Esto generó una serie de errores dentro de los proceso de almacén, ejemplo de ello son, un promedio de cinco entradas virtuales semanales a mercancía que no fue recibida en almacén, ajustes de inventario con la finalidad de subsanar existencias negativas del sistema, duplicidad en ubicaciones de productos, intercambio de productos con códigos y características similares, errores al momento de enviar producto al cliente, sólo por mencionar algunos.
- El inexistente perfilamiento del personal, debido a que los puestos en almacén no se encuentran perfilados, los operadores no conocen hasta dónde son sus responsabilidades dependiendo del puesto que desempeñen, en un 80% de las

veces una misma actividad lo realizan dos personas a la vez, ambas con puestos distintos.

- Proceso de inventario: El proceso de inventario se lleva a cabo en base a la cantidad de material que salió de almacén, sin tomar en cuenta la demanda del producto, o algún tipo de proceso de inventarios ya establecidos. Esto genera un sobre inventario en productos que en el primer trimestre mantenían una rotación elevada y el segundo trimestre esta rotación se convirtió en baja o nula, a su vez se genera un desabasto en cuestiones de producto con una demanda establecida y en ciertas ocasiones en material de consigna, lo anterior debido a que no se establece un inventario de seguridad confiable.
- Un bajo uso de los controles administrativos: Dentro de este departamento se deben realizar controles administrativos tanto en los procesos de almacén como en los procesos del personal, pero no se conocen los lineamientos administrativos que se deben de aplicar en ambos procesos, esto ocasiona que no se tenga una manera clara de revisar los indicadores de cada operador, así como es difícil obtener autorizaciones para realizar ciertas actividades, llevar a cabo ciertos procedimientos como las devoluciones, ya que esto resulta con suma dificultad pues no se cuenta con ningún lineamiento que especifique cuál es la manera correcta de realizar este procedimiento.
- Levantamiento de cargas manuales: Todo material en almacén se transporta de forma manual, esto debido a que no se cuenta con el equipo adecuado para transportar material, así como cargar y descargar material en segundo piso, esto genera a largo plazo DTA's y accidentes laborales, y por consiguiente pérdidas económicas para la empresa.

El segundo objetivo específico de esta investigación fue "*Proponer mejoras al sistema de gestión existente en base al diagnóstico realizado*". Algunas de las mejoras propuestas son las siguientes:

- Generar un esquema de capacitación continua para el almacenista, auxiliar de logística, y personal involucrado con este departamento. Esta capacitación deberá enfocarse a los procesos de almacén y seguridad del área. En lo que se

refiere al gerente del área se recomienda enviarlo a cursos relacionados con los avances en la gestión de almacenes.

- Implementar políticas de devoluciones, envíos, empaques, así como la propia política de acceso a almacén.
- Seguir los lineamientos del modelo de política de inventario.
- Evaluar las nuevas propuestas de distribución de producto interno en almacén.
- Implementar un sistema de vigilancia de aquellos productos que se encuentren próximos a migrar de alta o media rotación a baja rotación.
- Continuar con la implementación de código de barras dentro del área de almacén.

Por último objetivo específico se tiene el *“elaborar un manual de procesos, control y seguridad e higiene del almacén principal”*.

Este manual se dividió en tres manuales

- El primero de ellos enfocado a la gestión de almacenes abarcando distintos aspectos necesarios para el correcto funcionamiento de esta área.
- El segundo referente a los procesos y controles de almacén, donde se especifican las actividades correctas que se deben desempeñar en esta área, los controles a seguir con respecto a los inventarios y los administrativos.
- El tercer manual se transformó en una guía de seguridad para el almacenista, donde se tratan los temas involucrados con algunas normas mexicanas (026, 017, entre otras), al igual que otros aspectos de seguridad esenciales.

Con lo anteriormente expuesto se pudo generar una propuesta de rediseño al actual SGA .

6.1.2 Conclusiones respecto al objetivo general de la investigación

El principal objetivo de esta investigación fue “Formular una propuesta de rediseño del sistema de gestión del almacén principal, con la política de disminuir el retraso en los cierres anuales, inventarios no confiables, entregas tardías de material, así como la prevención de riesgos laborales por levantamiento de cargas”

Se puede decir que este objetivo fue alcanzado debido a que en años anteriores la empresa mostraba un cierre anual finalizado en el mes de febrero, lo que cambió este año ocurriendo las primeras semanas del mes de enero, por su parte la base de datos fue normalizada disminuyendo la variación de inventario físico Vs sistema en un 5%, incrementando con ello la confiabilidad en los inventarios que muestra la empresa, También se generó una propuesta de prevención con respecto al levantamiento de cargas y transporte de las mismas, enfocada principalmente a la capacitación sobre manejo de cargas manuales.

6.2 Recomendaciones

Las recomendaciones siguientes son en base a la problemática presentada por el almacén bajo estudio.

- Código de barras: Se realizaron unas corridas piloto con esta TIC´s que busca disminuir la interacción del hombre dentro del inventario, se recomienda extender el sistema a todos los códigos de productos que maneja este almacén.
- Establecer las responsabilidades y actividades del personal del área, esto por medio de una capacitación empleando el manual de gestión de almacenes que se generó para esta área.
- Basar la toma de decisiones con respecto al inventario en la política de inventarios, así como implementar un seguimiento de la demanda de productos para no incurrir en compras innecesarias.
- Implementar indicadores que permitan medir el desempeño del personal, así como un seguimiento de las actividades que integran cada proceso de almacén con la finalidad de controlar los tiempos de ciclos de éstos.

6.3 Trabajos futuros

En base a la investigación realizada para esta empresa se pueden realizar las siguientes investigaciones.

- Evaluar técnica y económicamente la alternativa de adquirir un sistema WMS (Warehouse Management System) que le permita mejorar aún más los procesos y transacciones que se llevan a cabo en los almacenes de consigna.
- Evaluar económicamente la viabilidad de cambiar el tipo de anaquel empleado dentro del almacén, así como el uso del segundo piso.
- Análisis económico de migrar del sistema de código de barras al uso de RFID y la factibilidad de éste dentro del almacén bajo estudio.

7 REFERENCIAS

Aguilar, P., 2012. Un modelo de clasificación de inventarios para incrementar el nivel de servicio al cliente y la rentabilidad de la empresa. *scielo*, Volumen 32, pp. 141-164.

Anaya Tejero, J., 2008. *Almacenes: análisis, diseño y organización*. s.l.:ESIC, Editorial.

Anaya, J., 2011. *Logística integral: La gestión operativa de la empresa*. s.l.:Esic Editorial.

Aragón, M., Zapata, J. & Pemberthy, J., 2010. Reestructuración del layout de la zona de picking en una bodega industrial. *Revista de Ingeniería*, pp. 54-61.

Arrieta, J., 2011. Aspectos a considerar para una buena gestión en los almacenes de las empresas (Centros de Distribución, CEDIS). *Journal of Economics. Finance and Administrative Science*, 16(30), pp. 83-96.

Asociación Española para la Calidad, (., 2013. *Asociación Española para la Calidad*. [En línea] Available at: <http://www.aec.es/web/guest/centro-conocimiento/gestion%20de%20almacen> [Último acceso: 27 08 2013].

Astals, F., 2010. *Almacenaje, Manutención y Transporte interno en la Industria*. s.l.:Edicions de la UPC.

Baca, C. & Morán, J., 2009. *Diagnóstico Situacional y Propuestas de Mejora para el Área de Almacén y Compras de una empresa de servicios*. Litoral: Tesis Doctoral.

Ballou, R., 1991. *Logística empresarial, Control y Planificación*. España: Díaz de Santos.

Bernal, S. & Giraldo, J., 2013. WMS (Warehouse Management System). *Redalyc*, p. 6.

Buxmann, P. & Gebauer, J., 1999. Evaluating the Use of Information Technology in Inter-organizational relationships. *Hawaii Conference on Systems Sciences*.

C y M Logistics, 2012. *La preparación de pedidos como clave de servicio al cliente*. [En línea] Available at: <http://www.cymdistribuciones.com/articulos/la->

preparaci%C3%B3n-de-pedidos-como-clave-de-servicio-al-cliente
[Último acceso: 19 Octubre 2013].

Contpaqi, 2014. *Sistema CONTPAQi*. [En línea]
Available at: <http://www.contpaqi.com/CONTPAQi/comercial.aspx>
[Último acceso: 10 marzo 2014].

Correa, A. & Gómez, R., 2009. Tecnologías de la información y Comunicación en la Gestión de Almacenes. *Avances en Sistemas e Informática*, 6(2), pp. 113-118.

Correa, A., Gómez, R. & Cano, J., 2010. Gestión de almacenes y Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC). *Estudios Gerenciales*, 26(117), pp. 145-171.

CREEX, C. R. E. E., 2010. Guía para la Verificación Ergonómica de Puestos de Trabajo. *Gabinete Técnico de Prevención de Riesgos Laborales*, p. 153.

Dallari, F., Marchet, G. & Melacini, M., 2008. Design of order picking system. *Springer*, Volumen 42, pp. 1-12.

De la Fuente García, D., 2008. *Ingeniería de Organización en la Empresa: Dirección de Operaciones*. s.l.:Textos Universitarios.

de la Fuente, D., 2006. *Organización de la producción en ingeniería*. s.l.:Universidad de Oviedo.

Del Castillo, J., Guerrero, M., López, G. & Sánchez, D., 2012. *Implementación de 5'S en pañol (Almacén) de herramientas de Pesca Azteca*. Mazatlán: Instituto Politécnico Nacional.

Díaz-Batista, J. & Pérez-Armayor, D., 2012. Inventory Levels Optimization in a Supply Chain. *Ingeniería Industrial*, 33(2), pp. 126-132.

Díaz, J. & Ruíz, J., 2012. *Organización Control del Mantenimiento de Instalaciones Solares*. España: Paraninfo.

Díaz, P. & Ruiz, P., 2002. Rediseño del Layout de la Fábrica a través del Análisis del Transporte de los Materiales. *Conferencia de Ingeniería de Organización*, Volumen 2, p. 10.

Diego-Más, J. & Asensio, S., 2006. *Ergonautas*. [En línea]
Available at: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/niosh/niosh-ayuda.php>
[Último acceso: 24 OCTUBRE 2013].

EGASA, 2005. *Procedimiento de toma de inventario físico de almacén*, Perú: s.n.

Ergonautas, 2014. *Ergonautas*. [En línea] Available at: <http://www.ergonautas.upv.es/> [Último acceso: 16 Febrero 2014].

Ergonautas, 2014. *GINSHT (Guía técnica para la manipulación manual de cargas del INSHT)*. [En línea] Available at: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/ginsht/ginsht-ayuda.php> [Último acceso: 19 Febrero 2014].

Errasti, A. & Bilbao, A., 2007. *Marco de Analisis de alternativas de sistemas de Preparación de pedidos, Aspectos a valorar en la reingeniería de procesos de almacén*. Zaragoza, Primer Congreso de Logística y Gestión de la Cadena de Suministros.

Errasti, A., Chackelson, C. & Arcelus, M., 2010. Estado del arte y retos para la mejora de sistemas de preparación en almacenes-Estudio Delphi. *Dirección y Organización*, Volumen 40, pp. 78-85.

Escobar, J. & Bonilla-Jimenez, F., 2009. Grupos Focales: Una Guía Conceptual y Metodológica. *Cuaderno HispanoAmericano de Psicología*, 9(1), pp. 51-67.

Escriva, J., 2010. Distribución Interna de los Productos. En: *Logística de almacenes*. s.l.:McGraw Hill, pp. 24-47.

Escriva, J., 2010. Logística de almacenes.

Espiñeira, S. y. A., 2008. Boletín de Asesoría Gerencial: Mejores Practicas en la Gestión de Almacenes. *PRICEWATERHOUSECOOPERS*, Volumen 19, p. 10.

Fernández, G. & Piqué, T., 2009. *Almacenamiento en estanterías metálicas*, España: Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el Trabajo.

Figuroa, J., Sanchez, J. & Ibañez, J., 2004. *Análisis Situacional en la gestión operativa de almacenes*. Catalunya: Universidad Politécnica de catalunya.

Franzelle, E., 2002. *Supply Chain Strategy*. s.l.:Mcgraw-Hill.

Galindo, A. & Tapia, M., 2008. SPL.Una forma sencilla de analizar la distribución de su fábrica. *Ingeniería Industrial*, 29(2), p. 7.

García, A., 1995. *Almacén: Planeación, Organización y Control*. México: s.n.

Gil, I., Mollá, A. & Ruiz , M., 2008. Automatización del almacén y surtido en la distribución de productos de uso duradero. *UNIVERSIA Business Review*, pp. 118-133.

- Gobierno del Estado de México, 2007. *Manual de Procedimientos del Departamento de Almacenes*. Estado de Mexico: Secretaria de Gobierno.
- Gómez, A., Iglesias, M., De la Fuente, D. & Menéndez, M., 2008. *Estado del arte en políticas de ubicación de productos en almacén*. Burgos, España, II International Conferencia On Industrial Engineering and Industrial Management.
- Gómez-Cambronero, L. & Saez, S., 2011. *Sistema de Mejora Continua de la Calidad en el Laboratorio: Teoría y Práctica*. Valencia: Publicacions de la Universitat de Valencia.
- Gómez, D., Gómez, A., Gonzáles-Abreu, E. & Pupo, Y., 2011. Diseño del expediente logístico del almacén de misceláneas. *renia*, 2(2), pp. 59-69.
- González, J., 2001. *Ecofin*. [En línea] Available at: <http://www.ecofin.ull.es/users/jggomez/F%20Sig/A%20General/Ean.PDF> [Último acceso: 14 Octubre 2013].
- Gutierrez, A., 2007. *Gestion de Stocks en la Logística de Almacenes*. s.l.:FC Editorial.
- Gutiérrez, V. & Vidal, C., 2008. Inventory Management Models in Supply Chains: A Literature Review. *Revista Facultad de Ingeniería Antioquia*, Volumen 43, pp. 134-149.
- Hamberg, R. & Verriet, J., 2011. *Automation in Warehouse Development*. s.l.:Springer.
- Hill, M., 2013. *Expedición y Transporte de Mercancia*. [En línea] Available at: <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/844818419X.pdf> [Último acceso: 19 Octubre 2013].
- Huerta, J., 2005. Los Grupos Focales. *Cuaderno Hispanoamericano de Psicología*, p. 13.
- i-CREO, 2009. *Las 5´s una herramienta de reducción de costes*. Valencia: FEMEVAL.
- Instituto Aragonés de Fomento, 2013. *Aragón empresa programa de mejora competitiva*. [En línea] Available at: [http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/almacen1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/almacen1y2.pdf) [Último acceso: 20 Septiembre 2013].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía, I., 2013. *Guía Técnica para Elaborar Manuales Operativos*, México: INEGI.

- Instituto Nacional de Seguridad E Higiene en el Trabajo, (., 2003. *Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos Relativos a la Manipulación Manual de Cargas*, s.l.: Ministerio del Trabajo.
- Koster, R., Le-Duc, T. & Roodbergen, J., 2006. Design and control of warehouse order picking: a literature review. *Erasmus Research Institute Of Management*, pp. 2-33.
- López, R., 2006. *Operaciones de almacenaje*. s.l.:Editorial Paraninfo.
- Manzini, R., 2012. *Warehousing in the Global Supply Chain*. London: Springer.
- Matamoros, I. & García, F., 2011. Política de inventario, un aporte a la eficiencia. *SCIELO*, p. 9.
- Mendes, M., De Borba, M., Viana, J. & Nakaya, L., 2011. LAYOUT DE UM ARMAZÉM: UMA APLICAÇÃO INTEGRADA DAS FERRAMENTAS DA LOGÍSTICA E MTM. *Simpósio de Ingeniería de producción*, pp. 1-13.
- Moreno, E., 2009. *Propuesta de mejora de operaciones de un sistema de gestión de almacenes en un operador logístico*. Lima, Perú, s.n.
- Narro, A., 2010. Un problema de distribución-inventario resuelto con simulación dinámica. *Administración y Organización* , pp. 133-148.
- Ortíz, M., 2012. GISERCOM: Un procedimiento eficiente para la gestión de inventarios en empresas comerciales y de servicios. *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, Volumen 176, p. 36.
- Parada, Ó., 2009. UN ENFOQUE MULTICRITERIO PARA LA TOMA DE DECISIONES EN LA GESTION DE INVENTARIOS. *Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal*, 22(38), pp. 169-187.
- Párraga, P. F. N. A. L. J. y. M. M., 2004. *Profesores de Enseñanza Secundaria. Administración de Empresas*. IV ed. s.l.:Mad-eduforma.
- Pérez, Á. & Pesatty, A., 2005. Diseño de un centro de distribución como un sistema de producción: Estudio de caso. *ANALES de la Universidad Metropolitana*, 5(1), p. 21.
- Pirela, A., 2005. Estudio de un caso de control interno. *redalyc*, 7(3), pp. 483-495.
- Puga, M., 2013. *Los cinco Por qué*. Chile: Sociedad Latinoamericana para la Calidad.
- Ramirez, A., 2012. Gestión de Almacenes. *Logisticaoperativa*, p. 10.

Real Academia Española, 2013. *Real Acaemia Española*. [En línea] Available at: <http://www.rae.es/rae.html> [Último acceso: 17 agosto 2013].

Ricalde, C., 2011. *Plan de Mejora de Procesos*, Cusco, Perú: Secretaría Ejecutiva de Gestión y Desarrollo de Recursos Humanos.

Ríos, F., Palomo, T., Cáceres, S. & Díaz, M., 2008. Inventarios probabilísticos con demanda independiente de revisión continua, modelos con n nuevos pedidos. *redalyc.org*, 15(3), p. 7.

Romero, J., 1999. Metodología de evaluación del riesgo de lesiones musculoesqueléticas para tareas que integran una elevada variabilidad en las condiciones de manipulación manual de cargas. *ibermutuamur*, pp. 56-60.

Rouwenhorst, B. y otros, 2000. Warehouse desing and control: Framework and literature review. *European Journal Of Operational Reserch*, Volumen 122, pp. 515-533.

Ruiz, L., 2011. *Manipulación Manual de Cargas: Ecuación NIOSH*, España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Ruíz, P., González, C. & Alcalde-Escribano, J., 2005. Análisis de causas raíz. Una herramienta útil para la prevención de errores. *Calidad Asistencial*, 20(2), p. 8.

Sáez, S. & Gómez-Cambronero, L., 2006. *Sistemas de mejora continua de la calidad en el laboratorio: Teoría y práctica*. s.l.:Univesitat de València.

Salazar, B., 2012. *Ingenieros Industriales*. [En línea] Available at: <http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/gestión-de-almacenes/> [Último acceso: 27 08 2013].

Sanguesa, M., Mateo, R. & Ilzarbe, L., 2006. *Teoría y Práctica de la calidad*. illustrated ed. s.l.:Paraninfo.

SAP, 2014. *SAP*. [En línea] Available at: <http://www.sap.com/latinamerica/solution.html> [Último acceso: 10 Marzo 2014].

Secretaría de la Función Pública, S., 2008. *Herramientas para el análisis y mejora de procesos*. México: Gobierno del Estado.

Secretaría de la Función Pública, S., 2012. *Herramientas para el análisis y mejora de procesos*, México D.F: Gobierno Federal.

Secretaría de Relaciones Exteriores, S., 2004. *Guía Técnica para la Elaboración de Manuales de Procedimientos*, México: SRE.

Secretaría del Trabajo y Previsión Social, S., 2008. *NOM-006-STPS-2008: Manejo y Almacenamiento de materiales condiciones y procedimientos de seguridad*, México: Diario Oficial.

Soto, R., 2007. El proceso de las 5's en acción: La metodología japonesa para mejorar la calidad y la productividad de cualquier tipo de empresa. *Gestión y Estrategia*, Issue 31, p. 5.

TOMPKINS, A., 2002. Warehouse Management Systems Technologies: Transforming Customer Satisfaction Through Better Inventory Management. *Total Operations Excellence*, pp. 1-22.

Valenzuela, J. & Romero, L., 2012. Análisis y evaluación de las actividades involucradas en las fases de recibo y almacenamiento de un almacén del noroeste de México dedicado a proveer autopartes. *Avances de Investigación en Ingeniería en el Estado de Sonora*, Volumen 2, p. 344.

Vargas Rodríguez, H., 2004. *Manual de implementación programa 5's*. Colombia: CAS.

Vazquez, L., 2012. *Tesis doctoral*. La Habana, Cuba: s.n.

Vega, S., 2008. NTP 657: Los trastornos músculo-esqueléticos de las mujeres (I): Exposición y efecto diferenciales. *NTP*, p. 8.

Vidal, C., Lodoño, J. & Contreras, F., 2004. Aplicación de Modelos de Inventarios en una Cadena de Abastecimiento de Productos de Consumo Masivo con una Bodega y N Puntos de Venta. *Ingeniería y Competitividad*, 6(1), pp. 35-52.

8 ANEXOS

ANEXO 1: Cuestionario Grupo Focal

Datos del participante	Asistente de gerencia
Pregunta	Respuesta
¿Describa los procesos de almacén que conozcas?	<ul style="list-style-type: none"> Entradas: cuando el material llega al almacén, es ingresado al sistema y revisado el material. Aviso a los vendedores del material que llegó Colocar el producto en el lugar de su almacenamiento sustracción del producto de su lugar y llevado a la zona de embarque Envío de material, una vez que el material fue empacado se verifica con una lista de empaque para verificar cantidades y productos antes de que llegue paquetería
¿Qué opinas sobre los procesos de almacén?	Se desconoce si están bien realizados ya que nunca se capacito al personal sobre estos procesos tanto físicos como de sistema
¿Cómo realiza usted los procesos de almacén?	<ul style="list-style-type: none"> Entradas: Se recibe producto firmando el acuse de recibido, se ingresa al sistema, se revisa y se requisita la bitácora de entradas para que el grupo de ventas identifique el material que solicito. Se coloca el producto en su ubicación o en algún lugar donde se pueda almacenar Al llegar una factura se procede a verificar si el material se encuentra dentro del almacén o se requiere cancelar factura por deficiencia de material, si el material está dentro del almacén es transportado a zona de preparado para empaquetarlo Envío de material, se prepara la salida del material con sus documentos correspondientes y se espera a paquetería
¿De dónde obtiene la información para realizar correctamente un proceso de almacén?	Se le pregunta al gerente de almacén si es correcto el procedimiento realizado
¿Cómo adquiere información sobre que controles internos son llevados a cabo dentro de este departamento?	no se tiene un lugar de donde obtenerlo solo cuando el gerente da la indicación de que eso se implementará y como se llevará a cabo
¿Cómo determinan que productos tienen una mayor rotación y cuales una menor?	En base a las entradas y salidas de material
¿Qué controles administrativos se llevan a cabo en este departamento?	Autorizaciones de devoluciones, remisiones, salida de producto por cambios, asignación de actividades, entre otros
¿Qué problemas a usted detectado dentro de los procesos y controles internos de este almacén?	Desconocimiento de los procesos correctos y los controles que se deben de llevar a cabo dentro del almacén

Datos del participante	Preparador de pedidos
Pregunta	Respuesta
¿Describa los procesos de almacén que conozcas?	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de paquetería: cuando llega el producto a almacén Colocarlo en los estantes: ya que se hayan revisado

	<ul style="list-style-type: none"> Preparación de pedidos: sustracción y embalaje del producto, así como la elaboración de una lista de verificación de producto Paquetería: se mide y pesa las cajas, amarres o bultos para su envío y se llenan los recibos de paquetería
¿Qué opinas sobre los procesos de almacén?	No se encuentran controlados ya que todos hacen todo dentro del área, así como también nadie es responsable de que el proceso se realice correctamente, y cada quien realiza los procesos a como se aprendió día a día
¿Cómo realiza usted los procesos de almacén?	<ul style="list-style-type: none"> Recepción de paquetería: al llegar el producto a almacén se avisa al encargado de entradas o al gerente de almacén para que firme el acuse de recibido, se revisa el material Colocarlo en los estantes: se transporta el producto a zona de almacenaje y se ubica según el proveedor Preparación de pedidos: se verifica los pedidos activos, se corrobora que el producto se encuentre en almacén y se espera a que llegue facturación para proceder a extraer el producto de la zona de almacenaje y se traslade a preparado de pedidos para su embalaje, se genera una lista de verificación del paquete y se revisa el producto antes de su embalaje Paquetería: se llena el recibo de paquetería, a su vez se mide y pesa el paquete a enviar, se generan guías de envío y se coloca en la zona de espera por paquetería
¿De dónde obtiene la información para realizar correctamente un proceso de almacén?	Preguntando al gerente del área que es lo que se tiene que realizar ya que no se cuenta con un documento que explique lo que se tiene que llevar a cabo
¿Cómo adquiere información sobre que controles internos son llevados a cabo dentro de este departamento?	Por medio de la gerencia del área
¿Cómo determinan que productos tienen una mayor rotación y cuales una menor?	Se conoce que producto tiene mayor rotación por las veces que se prepara un pedido y aparece estos productos en periodos de tiempo considerables
¿Qué controles administrativos se llevan a cabo en este departamento?	Autorizaciones de cambios de producto, envíos por diversas paqueterías
¿Qué problemas a usted detectado dentro de los procesos y controles internos de este almacén?	Al no encontrarse plasmados no se sabe si se realizan bien o mal o si existe algún problema con los actuales proceso y controles

Datos del participante	Almacenista
Pregunta	Respuesta
¿Describa los procesos de almacén que conozcas?	<ul style="list-style-type: none"> Conteo de material: continuamente se cuenta el material para saber sus cantidades y estados Limpieza del almacén: mantenimiento de áreas de almacenamiento Preparado de envíos: se coloca el material dentro de cajas o se forman bultos para ser enviados
¿Qué opinas sobre los procesos de almacén?	No están bien definidos y en se cometen errores por no saber en bien en qué consisten estos procesos
¿Cómo realiza usted los procesos de almacén?	<ul style="list-style-type: none"> Conteo de material: se recibe la lista de producto por contar y se procede a contar las existencias de cada código solicitado

	<ul style="list-style-type: none"> • Limpieza del almacén: mantener ordenada la zona de almacenaje, cada producto en su lugar y los pasillos libres de obstáculos • Preparado de envíos: se coloca el material ya sea en cajas o se amarra en bultos, se verifica que el material sea el correcto antes de empacarlo
¿De dónde obtiene la información para realizar correctamente un proceso de almacén?	Instrucciones que proporciona el gerente del área
¿Cómo adquiere información sobre que controles internos son llevados a cabo dentro de este departamento?	Informe del gerente
¿Cómo determinan que productos tienen una mayor rotación y cuales una menor?	Cantidad de paquetes que salen y contienen esos productos
¿Qué controles administrativos se llevan a cabo en este departamento?	Autorizaciones en general
¿Qué problemas a usted detectado dentro de los procesos y controles internos de este almacén?	Desde mi punto de vista no tiene problemas los proceso y los controles

Datos del participante	Chofer
Pregunta	Respuesta
¿Describa los procesos de almacén que conozcas?	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de material: envíos que realizan los proveedores • Entrega de productos a clientes • Formado de paquetes
¿Qué opinas sobre los procesos de almacén?	Son complicados y en cierta medida ineficientes ya que provocan retrasos en las salida locales
¿Cómo realiza usted los procesos de almacén?	<ul style="list-style-type: none"> • Recepción de material: se recibe el material con la documentación correspondiente, cajas selladas, así como el destinatario correcto • Entrega de productos: el producto es entregado al cliente y se espera a que se firme de recibido • Formado de paquetes: colocar los productos que en factura son solicitados, verificando las cantidades y que el producto sea el correcto
¿De dónde obtiene la información para realizar correctamente un proceso de almacén?	Por deducción y si existe duda preguntando al gerente o al asistente de gerencia
¿Cómo adquiere información sobre que controles internos son llevados a cabo dentro de este departamento?	Por gerencia y compañeros del área
¿Cómo determinan que productos tienen una mayor rotación y cuales una menor?	Veces que son entregados esos productos a los clientes
¿Qué controles administrativos se llevan a cabo en este departamento?	Salidas autorizadas, documentaciones para clientes
¿Qué problemas a usted detectado dentro de los procesos y controles internos de este almacén?	Como no se tiene una referencia de lo correcto y no. No se puede decir que existe un problema

Datos del participante	Agente de ventas
Pregunta	Respuesta
¿Describa los procesos de almacén que conozcas?	<ul style="list-style-type: none"> • Entrega de material solicitado • Envíos a clientes de material • Búsqueda de material que se requiere • Actualización de inventarios
¿Qué opinas sobre los procesos de almacén?	Son muy lentos al momento de enviar los pedidos y no tienen una secuencia lógica los proceso
¿Cómo realiza usted los procesos de almacén?	Generar un pedido con la información que el cliente proporciona sobre sus necesidades, una vez verificado el material se factura. cuando es enviado se envía el número de guía al cliente
¿De dónde obtiene la información para realizar correctamente un proceso de almacén?	No existe un lugar físico de donde obtener la información necesaria para realizar los proceso correctos, solo por intuición
¿Cómo adquiere información sobre que controles internos son llevados a cabo dentro de este departamento?	Se desconoce sobre estos controles hasta que se implementan y ofrecen información sobre los cambios
¿Cómo determinan que productos tienen una mayor rotación y cuales una menor?	Según las veces que el cliente las solicite en cierto periodo de tiempo
¿Qué controles administrativos se llevan a cabo en este departamento?	Desconocidos en su totalidad
¿Qué problemas a usted detectado dentro de los procesos y controles internos de este almacén?	La información incorrecta y poco disponible sobre los procesos y controles correctos

ANEXO 2: Auditorias al Área

A continuación se muestran las auditorías al departamento bajo estudio, correspondiendo estas a las normativas mexicanas 026 y 015, así como a la ISO 11228.

Norma Mexicana 026				
Comprobación (Documental o fiscal)	Criterio de aceptación	Si cumple	No cumple	observaciones
Documental	Capacitaciones recibidas, tales como: Constancia de habilidades, diplomas (firmados por el instructor), programas de capacitación		X	Las capacitaciones con respecto a la seguridad se llevaban a cabo pero fueron suspendidas, por razones desconocidas
Documental	Entrevista a los trabajadores sobre la comprensión de los señalamientos		X	Nunca se ha realizado una entrevista similar
Documental	Programa de mantenimiento, identificar la aplicación del color, señalización, identificación, legibilidad y visibilidad en las tuberías sea conforme a la norma		X	No se tiene un programa de mantenimiento, así como también no se tiene identificadas las tuberías
Física	Señales: <ul style="list-style-type: none"> Puedan ser observadas desde el punto más alejado del área donde se encuentre ubicado No se encuentre rodeada por otros avisos o con mensajes No se encuentren obstruidas 	X		En el caso de las señales estas cumplen con esta verificación pero son pocas (alrededor de 4) dentro de almacén
Física	Colores de seguridad y colores de contraste	X		Correctos
Física	Cumplimiento con señales de seguridad e higiene	X		Correctos

Dentro de esta normativa el 50% de las evaluaciones resultaron negativas, lo cual indica la existencia de un riesgo laboral medio, la penalización a una empresa por no establecer un plan de capacitaciones o adiestramiento hacia su personal es de 250 a 5000 SMGDF. Un punto a favor con respecto a esta normativa es que el 50% de los criterios evaluados se cumplen satisfactoriamente lo que disminuye el riesgo de ocurrencia de un accidente de un nivel alto a un nivel medio.

ISO 11228				
Comprobación (Documental o fiscal)	Criterio de aceptación	Si cumple	No cumple	observaciones
Físico y documental	Verificar: <ul style="list-style-type: none"> • Peso del objeto con peso de referencia • Comparación peso del objeto con frecuencia de tarea • comparación del peso del objeto con límites proporcionados por ecuación • Comparación del peso diario acumulado con el límite máximo diario • comparación del peso diario acumulado y la distancia recorrida 		X	No se ha llevado a cabo un análisis similar anteriormente
Físico y documental	Análisis entre la fuerza real y los límites calculados		X	No se ha llevado a cabo un análisis similar
Físico y documental	Resultados de alguna evaluación ergonómica con respecto al manejo de cargas manuales por debajo de tres kilogramos		X	Hasta el momento no se han realizado evaluaciones ergonómicas de ningún tipo

El área bajo estudio realiza un gran número de movimientos repetitivos y manipulación de objetos en forma manual, estos últimos con dimensiones y pesos variables, por lo cual se sometió el área a una auditoria con respecto a la ISO 11228. Los resultados obtenidos son la inexistente concordancia entre la ISO 11228 y las actividades desarrolladas dentro del área. Con esto se puede concluir que el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores es alto debido a que nunca se había realizado una evaluación con respecto a esta ISO.

ANEXO 3: Manuales de Gestión de Almacenes, Seguridad y Procesos y Controles de Almacén

Dentro de este anexo se incluyen los manuales que fueron entregados a la empresa donde se realizó la investigación. Debido a la extensión de estos no fueron incluidos dentro del documento de tesis pero se incluirán dentro del CD-ROM para su consulta posterior.