



Universidad de Carabobo

Escuela de Ingeniería Industrial



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA



ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**MEJORAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN LAS
AREAS DE RECEPCION ALMACENAMIENTO Y DESPACHO USANDO
HERRAMIENTAS LEAN EN EL ALMACEN DE LA EMPRESA 3M DE
VENEZUELA**

Tutor Académico:

Lic. Ángel Carnevali

Autores:

Jiménez Abel.

Morales S. David J.

Valencia, Mayo de 2010.



Universidad de Carabobo

Escuela de Ingeniería Industrial



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE INGENIERIA**



ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

**MEJORAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN LAS
AREAS DE RECEPCION ALMACENAMIENTO Y DESPACHO USANDO
HERRAMIENTAS LEAN EN EL ALMACEN DE LA EMPRESA 3M DE
VENEZUELA**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la Ilustre Universidad de Carabobo para optar al
título de Ingeniero Industrial

Tutor Académico:

Lic. Ángel Carnevali

Autores:

Jiménez Abel.

Morales S. David J.

Valencia, Mayo de 2010.



Universidad de Carabobo

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería Industrial



CERTIFICADO DE APROBACIÓN

Nosotros los abajo firmantes, Miembros del Jurado, designados por el Consejo de Escuela para Evaluar el Trabajo Especial de Grado titulado **“MEJORAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN LAS ÁREAS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO, USANDO HERRAMIENTAS LEAN EN EL ALMACEN DE LA EMPRESA 3M DE VENEZUELA”**, realizado por el Br. Abel Jiménez, C.I. 17.569.533 y el Br. David Morales, C.I 17.614.734, hacemos constar que hemos revisado y aprobado dicho trabajo.

Prof. Ángel Carnevali

Tutor

Prof. Manuel Jiménez

Jurado

Prof. Manuel Duarte

Jurado



AGRADECIMIENTOS

Se le agradece a dios, que como un buen padre nos señalo el camino de la perseverancia y dedicación; por no dejarnos decaer ni un solo instante, por ser nuestro principal apoyo nuestro más grande y fiel compañero, en quien podemos aferrarnos en cualquier momento y quien nunca sería capaz de abandonarnos.

A nuestros padres que nos dieron la vida y que en todo momento nos proporcionaron el apoyo necesario y las palabras de aliento para cumplir todas nuestras metas, dándonos consejos sabios y guiándonos por el buen camino de la vida.

A nuestros hermanos, por el gran amor que nos tienen y por la ayuda que siempre nos brindan, siendo un apoyo incondicional y por ser sin saberlo la motivación más grande que nos permite levantarnos cuando caemos, por el simple hecho de tratar de ser un buen ejemplo y un motivo de orgullo para todos.

A los profesores que de una u otra manera colaboraron para nuestro desarrollo personal y profesional siendo personas ejemplares merecedoras de grandes meritos.

A todos nuestros panas, Rossy, Diana, Andres, Jessica, Aivin, Guillen, Ricardo Mercado, y todos aquellos que siempre estuvieron día a día estudiando y ayudándonos a lograr y cumplir con nuestra meta.

A todas las secretarias de la dirección de escuela, de consejo y de los departamentos de la escuela de Ingeniería Industrial por saber comprender nuestras necesidades y dedicar el tiempo necesario.

Finalmente, podemos decir que nos sentiremos orgullosos por haber egresado de la escuela de Industrial de la facultad de ingeniería de la UNIVERSIDAD DE CARABOBO.



DEDICATORIAS

Dedicatoria de Abel:

Este gran logro de mi vida, se la dedico principalmente a:

- Dios todo poderoso, por ser quien me brinda la fuerza que necesito para levantarme y luchar día a día.
- A mis padres Abel y Yajaira, por ser esa base fundamental en mi vida y haberme ayudado a ser lo que soy hoy, los amo!
- A mis hermanos Mildred, Rafael y Jose Luis, por ser esas personas que siempre están a mi lado, ayudándome, aconsejándome.
- A mi esposa Carola por ser esa mujer apasionada, dedicada y que siempre esta conmigo ayudándome, amándome y por todas las demás cosas, mi vida TE AMO DEMASIADO!
- A mi hijo Sebastian por haberme inspirado a culminar esta etapa de mi vida, esto se para TI! Hijo TE AMO DEMASIADO, MI CHIRRINGUI!.
- A todos mis sobrinos y sobrinas que con su cariño, alegría y ocurrencias logran alegrarme cada día Los Quiero mucho.
- A mi suegra Daisy y a mis cuñadas Daymar, Lera y Marielis, por estar siempre conmigo ayudándome, en los momentos que siempre los necesite, Las QUIERO MUCHO!.
- A mis cuñados Alexander y Javier por compartir buenos momentos en mi vida.
- A todos mis panas de la universidad por todos los momentos agradables que tuvimos y por haberme ayudado en los estudios. Se les Quiere..
- A toda mi familia en general Los QUIERO! y por último a todas aquellas personas que no nombre que son parte primordial en mi vida...



Dedicatoria de David:

Dedico este éxito de mi vida principalmente a:

- Dios, que me dio la fortaleza y la fé necesaria para levantarme y culminar esta meta.
- A mis padres David y Belkys, que me dieron la vida y que en todo momento me enseñaron el camino correcto y que a través de ellos y su apoyo he podido seguir adelante con mis sueños y cumplirlos, Los Amo!.
- A mis hermanos Daybel y Alexander, que siempre han estado atentos de mi, cuidándome y brindándome su apoyo y por ser un buen ejemplo a seguir! Los Quiero Mucho.
- A mi novia Fabiola, que me ha apoyado en las buenas y en las malas, que me dio el impulso para seguir!, y lograr esta meta, que día a día me demuestra su amor incondicional!, Te AMO DEMASIADO! Morsi!
- A mi Abuela, que ya no está con nosotros, que siempre deseo que lograra graduarme y lograra todas mis metas, tu pedacito de carne, Te Quiero!
- A mi tia ANA, que siempre está atenta de cada uno de mis pasos y que me da buenos consejos para seguir adelante! Lo Máximo! La Quiero mucho Tia!
- A mis cuñados, Patty, Dany y Celeste, que han sido especiales y ser buenas personas que me han brindado su apoyo! y mi cuñado Victor, que es tremenda persona!
- A Toda mi familia, que siempre comparte buenos momentos junto a mí y comparte todas mis emociones.
- A mis panas, Karen, Gerar, Coola, Fernando, que me brindan su amistad y que comparten momentos especiales en mi vida!



UNIVERSIDAD DE CARABOBO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA: INGENIERIA INDUSTRIAL



**MEJORAS PARA LA ORGANIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS EN LAS
ÁREAS DE RECEPCIÓN, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO, USANDO
HERRAMIENTAS LEAN EN EL ALMACEN DE LA EMPRESA 3M DE
VENEZUELA.**

Autores: Jiménez, Abel; Morales, David

Tutor Académico: Carnevali, Ángel

Fecha: Mayo, 2010

RESÚMEN

El presente trabajo especial de grado realizado en la empresa 3M manufacturera Venezuela S.A, tuvo como objetivo plantear propuestas de mejoras en el área del almacén de materia prima y productos terminados, basándose en herramientas Lean, para mejorar la velocidad de respuesta ante las necesidades de los clientes. La presente investigación se ubica dentro de la modalidad de proyecto factible, orientada hacia un tipo de investigación de campo, debido a que los problemas analizados surgen de la realidad que presenta actualmente el almacén. Para el desarrollo de este trabajo se realizó el análisis de los procesos existentes con el fin de identificar todas aquellas operaciones que no agregan valor. Se realizó un estudio de la demanda, por medio del análisis ABC, para determinar la estratificación de los productos y a su vez clasificarlo según su rotación. En tal sentido se diseñaron propuestas apoyadas en las herramientas Lean para lograr la disminución de los desperdicios presentes actualmente, obteniendo mejoras significativas que benefician a la empresa e impulsan el desarrollo de la misma.

Palabras clave: Almacén, Herramientas Lean, Desperdicios.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I. EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema.....	3
1.2 Objetivo General.....	6
1.3 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación de la Investigación	6
1.5 Alcance de la Investigación	7
1.6 Limitaciones de la Investigación.....	7

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes	8
2.2 Bases Teóricas.....	9
2.2.1 Historia del Lean Manufacturing	9
2.2.2 Lean Manufacturing.....	10
2.2.3 Desperdicios del Lean Manufacturing	11
2.2.4 Herramientas del Lean Manufacturing	12
2.2.5 Gestión de Almacenes	15
2.2.6 Principios de Almacenaje	15
2.2.7 Almacén	16
2.2.8 Principios Básicos de un Almacén.....	17
2.2.9 Recepción	18
2.2.10 Custodia	18
2.2.11 Despacho	18



CAPITULO III. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación	19
3.2 Nivel de la Investigación	19
3.3 Fases de la Investigación	20

CAPITULO IV. SITUACIÓN ACTUAL

4.1 Generalidades de la Empresa.....	22
4.1.1 Breve Reseña de 3M	22
4.1.2 Protección del Medio Ambiente.....	23
4.1.3 Valores Corporativos de 3M	24
4.1.4 Misión	25
4.1.5 Visión.....	25
4.1.6 Liderazgo	25
4.1.7 Localización	25
4.1.8 Productos	26
4.1.9 Organigrama General de la Empresa	28
4.1.10 Estructura del Personal del Almacén	29
4.2 Generalidades del Almacén	29
4.2.1 Responsabilidades del Personal	29
4.3 Almacén	33
4.4 Situación Actual	37
4.4.1 Proceso de Recepción	37
4.4.2 Proceso de Almacenamiento	40
4.4.3 Proceso de Despacho	41



4.5 Análisis de la Situación Actual.....	45
4.5.1 Análisis de las Causas Raíces.....	45
4.5.1.1 Proceso de Recepción	47
4.5.1.2 Proceso de Ubicación.....	49
4.5.1.3 Proceso de Despacho	50
4.5.2 Clasificación ABC	52
CAPITULO V. PROPUESTAS.	
5.1 PROPUESTA 5'S	
5.1 PROPUESTA 5'S	56
5.1.1 Seiri: Clasificar	56
5.1.2 Seiton: Orden	57
5.1.3 Seiso: Limpiar	60
5.1.4 Seiketsu: Estandarización.....	61
5.1.5 Shitsuke: Disciplina	62
5.2 PROPUESTA. REDISTRIBUCIÓN DE LAS UBICACIONES.....	63
5.3 PROPUESTA. ESTANDARIZACIÓN DE LOS PROCESOS.....	71
5.4 PROPUESTA. DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO.....	78
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES	84
LISTA DE REFERENCIAS.....	86
ANEXOS.....	88



ÍNDICE DE TABLAS Y GRÁFICOS

TABLA N° 1. Estructuras de Bienes	26
TABLA N° 2. Cantidad de ítems según su clasificación ABC.....	53
TABLA N° 3. Propuestas	55
TABLA N° 4. Productos tipo A.....	64
TABLA N° 5. Productos en presentaciones de papel.....	78
TABLA N° 6. Dimensiones del dispositivo	79
TABLA N° 7. Porcentaje de mejoras planteadas.....	81
GRAFICO N°1. Grafico ABC.....	53



ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1. Distribución del almacén	36
FIGURA N° 2. Diagrama de flujo para la recepción	37
FIGURA N° 3. Diagrama de flujo de almacenamiento.....	40
FIGURA N° 4. Diagrama de flujo de despacho de material.....	41
FIGURA N° 5. Diagrama Causa-Efecto	46
FIGURA N° 6. Área de productos a maquilar	58
FIGURA N° 7. Letrero de identificación de áreas	58
FIGURA N° 8. Etiqueta de ubicaciones de racks.....	59
FIGURA N° 9. Áreas de equipos y herramientas	60
FIGURA N° 10. Distribución actual de los productos tipo A	66
FIGURA N° 11. Ruta crítica de situación actual.....	67
FIGURA N° 12. Distribución propuesta de los productos tipo A	69
FIGURA N° 13. Ruta crítica de situación propuesta.....	69
FIGURA N° 14. Diagrama de recepción.....	73
FIGURA N° 15. Diagrama de almacenamiento	75
FIGURA N° 16. Diagrama de despacho	77
FIGURA N° 17. Vista del dispositivo	79
FIGURA N° 18. Vista superior de la ubicación del dispositivo	80



INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo Especial de Grado fue desarrollado en la empresa 3M Manufacturera Venezuela S.A. ubicada en Valencia- Edo Carabobo, es una compañía donde la ciencia tiene un papel fundamental. Distribuye miles de productos innovadores en diversas ramas tales como: salud, seguridad vial, productos de oficina, abrasivos y adhesivos. Se desarrolló un estudio a los productos terminados y a la materia prima del almacén, para cumplir con el objetivo de reducir desperdicios generados por los diversos factores que actualmente se presentan en los procesos internos de recepción, almacenamiento y despacho de la empresa.

El objetivo principal de esta investigación es proponer mejoras en la organización de los productos, usando herramientas lean dentro del almacén para garantizar el flujo de los materiales que se manejan en esta área.

Se realizó un análisis profundo de la situación actual, que contempla la descripción y clasificación de cada uno de los productos según su demanda, desarrollando así el estudio de los desperdicios asociados a las operaciones relacionadas a la logística del almacén, según los aspectos y parámetros que se deben considerar en relación a la gestión de almacenes.

La estructura de este trabajo abarca la descripción de 5 capítulos, que se representan de la siguiente manera:

Capítulo uno (I), donde se desarrolla el planteamiento del problema describiendo dificultades que se presentan en el sistema en estudio, así como también los objetivos generales y específicos a fin de dar respuesta a la problemática planteada, su justificación y las limitaciones que puedan poner en riesgo la investigación.

Capítulo dos (II), éste comprende los estudios realizados anteriormente sirviendo como apoyo práctico, así como también las bases teóricas que serán utilizadas en el desarrollo de la investigación, que permitirá obtener un conocimiento claro del tema y facilitar el proceso de comprensión del mismo.



Capítulo tres (III), se encuentra el Marco Metodológico donde se especifica el tipo de investigación que se va a realizar y a su vez las fases en las que esta divide.

Capítulo cuatro (IV), Describe la situación actual del almacén, realizando el análisis de todos aquellos aspectos referentes a los procesos tanto de recepción, almacenamiento y despacho del almacén de 3M Venezuela, haciendo uso de herramientas como el diagrama Causa-Efecto, construido para la problemática definida, a su vez se utilizó la clasificación ABC para la estratificación de los productos según su demanda.

Para culminar la investigación se presenta un quinto capítulo en donde se realizan una serie de propuestas que contribuyen a la mejora de los procesos en estudios, reduciendo así los desperdicios que se detectaron previamente.



CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del Problema

Actualmente el entorno empresarial, así como la realidad socio económica de la nación y las nuevas tendencias hacia la mejora continua, obligan a las corporaciones a replantear sus procesos para lograr incrementar su productividad y poder posicionarse como líderes en el mercado. Para esto deben basar su estrategia en el cliente, vigilando siempre la satisfacción del mismo como referencia, meta y compromiso de la organización. Para esto, es necesario recalcar que la medición de la calidad del producto o servicio suministrado por la firma, estará en relación directa a la satisfacción de las expectativas del cliente; no solo en cuanto a especificaciones técnicas se refiere, sino al tiempo o momento en el cual es requerido el producto, además del costo del mismo.

Precisamente en esta óptica se basa la organización 3M, la cual es una compañía productora de una amplísima gama de productos, para diversas ramas. Abarcando el ramo de la salud, seguridad vial, productos de oficina, abrasivos y adhesivos. Sin embargo, en la actualidad, la producción dentro de la planta de Valencia se limita a la manufactura de abrasivos y cinta aislante para electricidad. Mientras que el resto de los productos comercializados dentro del territorio nacional, son importados directamente por la empresa desde varios países del exterior.

Motivado a lo antes expuesto, la empresa se ve obligada a mantener un almacén, tanto para materia prima y producto terminado, manufacturado en el país, como para aquellos ítems provenientes del extranjero. Es prudente mencionar, que debido al posicionamiento de la marca en el mercado nacional, donde se ha destacado como empresa de éxito, que se apoya en la habilidad de combinar la tecnología con el capital humano, para satisfacer las necesidades de los clientes, buscando día a día contribuir con soluciones que faciliten la vida del cliente final en una forma fácil, segura,



económica y eficiente; la misma decidió mantener la importación de los ya citados productos, a pesar de las dificultades que esto conlleva.

Es importante mencionar que mantener activos almacenados genera un costo de oportunidad que en el caso 3M se traduciría en invertir estos activos en otra oportunidad de negocio que genere mayor o igual beneficio que el de la situación actual.

Precisamente es en el área de almacén, donde se observa un mayor número de situaciones susceptibles de mejora, lo que aunado a la premisa de que el almacenamiento y manejo de materiales es desde el punto de vista de la productividad un desperdicio, por ser una actividad que no agrega valor al producto, se traduce en que es primordial para la empresa estudiar, analizar y mejorar los procesos llevados a cabo en estas operaciones. Para ello el uso de herramientas lean es primordial, ya que se enfocan directamente en eliminar cualquier tipo de desperdicio asociado al proceso, agregando a cada actividad que se presenta en la cadena de suministro, el valor que el cliente necesita, en otras palabras, transforma a una cadena de suministro en una cadena de valor.

Dentro del almacén, la empresa moviliza un aproximado de 4220 ítems, entre materia prima, producto terminado nacional y productos importados. Lo que según la definición de logística, representa un 60 % del costo de capital, por lo cual es vital para cualquier empresa realizar un manejo eficiente de los mismos. Lo que se logra mediante el estudio de los procesos relativos al almacén como lo son: **Recepción, Custodia y Despacho**.

Entre dichos procesos, se observó que en el caso de la recepción de productos, no se cumple con la meta de realizar la descarga, chequeo y ubicación de los materiales provenientes en un contenedor en menos de 48 horas hábiles. Por lo cual la carga al sistema de los productos recibidos provenientes de la importación sufre una demora sensible, lo que puede ocasionar disminución en el nivel de servicio de la planta. Esto afecta directamente los lineamientos establecidos por la empresa. Entre otras causas se presume que el hecho de no existir una separación entre el área de recepción de los



productos que van a ser almacenados, los que van a ser maquilados y los que requieren un despacho inmediato, genera demoras en el proceso.

Así mismo, durante la ubicación de los productos provenientes de recepción se pudo apreciar que es frecuente el hecho de que un mismo producto tenga diferentes ubicaciones, evidenciado porque la mayor parte de las veces en que se busca el producto en el almacén no se encuentra, ni se obtiene en la cantidad que se requiere. Lo que pone de manifiesto, en el mejor de los casos, un uso inadecuado de los criterios de almacenamiento, generando una desorganización de los productos dentro del almacén.

En el área de despacho se observó que no se tiene un sistema de planificación para las entregas y las asignaciones de los camiones, además existen demoras al momento de localizar y empacar los productos que van a ser despachados, incumpliendo con la meta de la empresa de tener el 98% de los despachos en un día, medido desde que se imprime la guía hasta que se factura el pedido. También el uso inadecuado del espacio dentro de esta área, trae como consecuencia la acumulación de productos en los pasillos del almacén, obstaculizando el tránsito y el manejo de los materiales.

Este trabajo se basa en atacar algunos problemas que afectan directamente el desempeño y funcionamiento del almacén y plantear mejoras que garantice un uso correcto de los métodos de almacenamiento, ya que de otra forma si la empresa no replantea sus procesos y no aplica un nuevo método para realizar cada una de las operaciones de las mismas, puede conllevar al incremento de los desperdicios, manifestándose en altos costos de almacenamiento, lo cual es vital para la productividad de la empresa ya que estas operaciones como antes se ha mencionado no agregan valor al producto.



1.2 Objetivo General

Proponer mejoras en las áreas de recepción, almacenamiento y despacho, para reducir los tiempos y mejorar la eficiencia de uso del espacio en el almacén usando herramientas lean en la empresa 3M de Venezuela.

1.3 Objetivos Específicos

- Definir la situación actual tanto en el almacén de productos terminados, como en el almacén de materia prima en la empresa 3M de Venezuela, para identificar los procedimientos que se llevan a cabo.
- Analizar los métodos de almacenamiento ya existentes de los productos terminados de una manera detallada para visualizar los problemas en su funcionamiento.
- Buscar las herramientas lean que ayuden a la solución de los problemas.
- Proponer mejoras de almacenamiento que reduzcan la problemática existente aplicando herramientas lean.

1.4 Justificación de la Investigación

Para la empresa 3M de Venezuela, es de suma importancia la realización de este proyecto, ya que actualmente presentan una serie de problemáticas que afectan directamente las expectativas del cliente, y además se busca alcanzar el mejoramiento continuo y las oportunidades de optimizar las áreas de recepción, almacenamiento y despacho, disminuyendo así cualquier tipo de desperdicio asociados a los procesos, que puedan afectar a la organización y a su vez al cliente, cumpliendo con los lineamientos de la empresa y aplicando de manera adecuada herramientas lean, para que faciliten los procesos que se llevan a cabo, lo que influirá en las operaciones y procesos de manera relevante, encontrando un mayor beneficio para la empresa, tales como: un aumento en la calidad de servicio, un mejor uso del espacio existente en el almacén, una reducción de los costos de posesión y un flujo continuo de valor en la cadena de suministro.



1.5 Alcance de la Investigación

Este trabajo de investigación se enfocó en proponer mejoras en la logística y la organización de los productos en las áreas de recepción, almacenamiento y despacho de la empresa 3M de Venezuela, planta Valencia, aplicando herramientas lean, con la intención de corregir las fallas existentes en las áreas mencionadas. Es importante precisar que la implantación de estas propuestas de mejoras estarán sujetas a evaluación por parte de la empresa sin que esto forme parte de la presente investigación.

1.6 Limitaciones de la Investigación

A continuación se precisa algunas limitantes o restricciones que de una u otra forma afectaron el desarrollo de este trabajo de investigación.

- Disponibilidad de tiempo por parte del personal del almacén de la empresa para dedicarlo al desarrollo de este trabajo de investigación.
- Información y recursos, que por razones de políticas de confidencialidad de la empresa 3M, no suministraron y fueron necesarios para el desarrollo de este estudio, tales como: parámetros de volumen y peso de los productos.



CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Algomedá y Bramante (2008): Mejora en el almacén de repuesto siguiendo la metodología de lean manufacturing caso: Dupont Performance Coating Venezuela, C.A. El objetivo principal de este trabajo de grado fue proponer mejoras en el almacén, basándose en herramientas lean. Se toma como antecedente esta investigación, debido a que en ella se reflejó paso a paso como se aplicaron las herramientas lean para abordar cada uno de los desperdicios presentes y lograr proponer mejoras en la empresa, además se enfocó en mejorar la calidad de respuesta ante las expectativas de los clientes, siendo esto uno de los principales puntos a atacar en esta investigación.

Flores y Gil (2009): Reducción de desperdicios en el proceso de producción de cinta adhesiva en una empresa manufacturera. Caso 3M Manufacturera S,A. Su enfoque es la reducción de desperdicio, proponiendo mejoras en el área de producción de cinta adhesiva. Este trabajo es de suma importancia para tener una guía detallada de como efectuar paso a paso las acciones de orden y limpieza, haciendo uso de la metodología 5S en el almacén de 3M, la cual trae beneficios cualitativos y cuantitativos para la empresa.

León y Saporiti (2007): Aplicación de las herramientas de lean manufacturing a una estación de trabajo de una planta de pinturas. Caso DuPont Performance Coating de Venezuela. Está investigación se enfoca en la disminución de desperdicio generados durante el proceso de producción. Este trabajo suministra información importante de como atacar problemáticas similares de esta investigación, tales como: operaciones que no agregan valor al producto y distribución inadecuada, desajustes de inventarios. Siendo así una guía para resolver y proponer mejoras para esta investigación, ya que hacen uso de las buenas prácticas de las herramientas lean.



Silva y Zabarcce, (2009): Disminución del tiempo de despacho en el área de transporte primario, caso Coca Cola FEMSA. En esta investigación realizaron un análisis sistemático de los procesos de despacho. Para esta investigación, este trabajo es importante ya que se enfocaron en esta área, observando los recorridos excesivos y falta de organización en cada uno de los productos, dentro del almacén. Proponiendo mejoras para la distribución de productos, la asignación y redistribución de cargas de trabajo. Logrando disminuir los tiempos de despacho, la cual es una de las prioridades a atacar en esta área.

2.2 Bases Teóricas

Para lograr un buen entendimiento de este trabajo de investigación es necesario abarcar algunos términos que son importantes y facilitan la comprensión del material expuesto, que a continuación serán descritos basándose en los siguientes autores: A. Badurdeen (2007), F. Ortega, (2008).

2.2.1 Historia del Lean Manufacturing

El comienzo del Lean Manufacturing:

Los primeros conceptos de eliminación del despilfarro y los estudios del movimiento se dan a finales de los años 1890, cuando Fréderick W Taylor difunde en sus estudios realizados, el término de estudios de tiempos y establecimiento de estándares y luego Frank Gilberth complementa la investigación añadiéndole el termino de tiempos elementales.

En los primeros años después de la Segunda Guerra Mundial, la empresa Toyota, en Japón, desarrolla un nuevo sistema llamado “Justo a Tiempo (JIT)”. En esos años la Toyota decidió cambiar su estructura de negocios de fabricación hacia líneas de negocios de automóviles, comenzando con la producción de camiones para el ejército hasta expandirse con la producción de automóviles comerciales. Uno de los principales problemas que tenían era competir con la empresa Ford en el extranjero, por lo tanto, Toyota tenía que depender de los pequeños mercados locales. Con esta y otras



limitaciones que presentaban, Taiichi Ohno, junto con su mano derecha el Dr. Shigeo Shingo, asumieron la meta de alcanzar lo que se creía imposible: lograr crear un sistema de trabajo que fuese superior al de Ford y competir a igual con ellos en el mercado extranjero.

La empresa Ford a pesar de tener una posición económica estable en esos años, tenían grandes inconvenientes en su sistema de producción, como lo era su incapacidad al cambio y el uso inadecuado del capital humano.

La Ford mantenía en su sistema de producción la estrategia de empujar, que no es más que producir anticipándose a la demanda futura, lo que lo caracterizaba por ser inflexible, vulnerable y dependiente del mantenimiento de las máquinas sin pensar en el producto final. Esto traía como consecuencia altos costos en su sistema productivo, generaba grandes cantidades de productos terminados y de productos en proceso, entre otros.

En Japón, Taiichi Ohno y Shigeo Shingo, lograron entender claramente la problemática que existía en el sistema Ford y se dieron cuenta cuales eran sus inconvenientes. Buscando la manera de no cometer sus mismos errores, es cuando se les ocurre crear el Sistema de Producción Toyota (TPS), el cual fue un sistema tan eficiente que logró superar la crisis petrolera que enfrentaban las empresas en los años de 1973.

En 1990, James Womack y D.T Jones, creadores del libro “The machine that changed the World” (La máquina que cambio el mundo), sintetizan estos conceptos para darle nombre a esta técnica de trabajo como lo es Lean Manufacturing.

2.2.2 Lean Manufacturing (Manufactura Esbelta)

F. Ortega. (2008), define Lean Manufacturing como “una metodología basada en el sistema de producción de Toyota que, mediante la eliminación de desperdicios o actividades que no agregan valor, permite alcanzar resultados inmediatos en la productividad, competitividad y rentabilidad de las empresas sin la necesidad de realizar



inversiones en maquinaria, personal o tecnología”. Básicamente es una metodología que se enfoca en eliminar ocho (8) tipos de desperdicios asociados a un proceso de producción, siempre tomando en cuenta el valor de un producto o un servicio desde el punto de vista del cliente.

2.2.3 Desperdicios en el Lean Manufacturing

El desperdicio es definido como “algo que no agrega valor al producto final” (A. Badurdeen. 2007).

La metodología Lean Manufacturing toma en cuenta 8 desperdicios que de una u otra forma afectan la productividad y el buen desempeño de las operaciones dentro de las empresas. F. Ortega. (2008), los describe como:

1. **Sobreproducción:** Procesar artículos más temprano o en mayor cantidad que la requerida por el cliente. Se considera como el principal desperdicio y la causa de la mayoría de los demás.
2. **Transporte:** Mover trabajo en proceso de un lado a otro, incluso cuando se recorren distancias cortas; también incluye el moviendo de materiales, partes o productos terminados hacia y desde el almacenamiento.
3. **Tiempo de espera:** Operarios esperando por información o materiales para la producción, esperas por averías de maquinas o clientes esperando.
4. **Sobre-procesamiento:** Realizar procedimientos innecesarios para procesar artículos, utilizar herramientas o equipos inapropiados o proveer niveles de calidad más altos que los requeridos por el cliente.
5. **Exceso de inventario:** Excesivo almacenamiento de materia prima, producto en proceso y producto terminado, situación que tiene como agravante que oculta problemas referentes a la calidad, la flexibilidad de la producción, el cumplimiento en las entregas, entre otros, pues permite responder a los clientes sin contratiempos, aunque tiene un alto costo que le resta competitividad a la empresa.



6. **Defectos:** Repetición o corrección de procesos, también incluye re-trabajo en productos no conformes o devueltos por el cliente.
7. **Movimientos innecesarios:** Cualquier movimiento que el operario realice aparte de generar valor agregado al producto o servicio. Incluye a personas en la empresa subiendo y bajando por documentos, buscando, escogiendo, agachándose, incluso caminar innecesariamente es un desperdicio.
8. **Talento Humano:** Este es el octavo desperdicio y se refiere a no utilizar la creatividad e inteligencia de la fuerza de trabajo para eliminar desperdicios.

2.2.4 Herramientas del Lean Manufacturing

Es importante mencionar que para toda organización lo más importante no es identificar los desperdicios que lo afectan sino la eliminación de estos, para buscar el mejoramiento continuo. Esta metodología hace uso de una serie de herramientas que contribuyen a la eliminación o disminución de los desperdicios presentes y que de una u otra forma aumenta la calidad de servicio de la empresa con respeto al cliente, estas son:

La Metodología 5s: Es una herramienta que se basa en el orden, limpieza y organización, para lograr el cambio y mejoras de una manera tangible en la empresa, siguiendo básicamente 5 pasos para alcanzar el nivel de servicio deseado, estos son descrito por *Masaaki Imai* el creador de esta herramienta como:

Seiri (Clasificar): Significa separar las cosas necesarias de las innecesarias, para luego retirar del sitio todos aquellos objetos que no se requieren y así quedarse solo con lo indispensable para trabajar.

Seiton (Organizar): es ordenar los objetos que requieren en el trabajo, de acuerdo a un procedimiento o método establecido. Organizar es darle a cada cosa una ubicación propia.



Seiso (Limpieza): significa simplemente eliminar la suciedad de algo, y también, purificación. La limpieza es salud. La basura y el polvo son por otra parte una de las más importantes fuentes de contaminación y enfermedad.

Seiketsu (Estandarización): Consiste básicamente en aplicar, replicar y mantener lo que se ha venido desarrollando hasta ahora. Más que una actividad es una condición o estado permanente.

Shitsuke (Disciplina): es la observación de reglas para mantener el orden entre los miembros de un cuerpo y apegarse a las normas establecidas y cumplir las leyes y reglamentos que rigen nuestra sociedad. Es también lograr orden y control personal a partir de entrenar nuestras facultades mentales y físicas.

Kanban

D .Lu (1989), lo define como una “Tarjeta de señal”. Esto permite implantar una forma de administración visual a través de señales diversas tales como cuadros, tarjetas, luces de colores, contenedores de colores, líneas de nivel en paredes, fácilmente observables por los operadores en la planta, que al mismo tiempo les indican las acciones por tomar sin consultar a su supervisor, con objeto de eliminar las transacciones, el papeleo y reducir los inventarios en proceso.

En otros términos es una herramienta que permite llevar el control por medio de tarjetas, en donde se enfoca visualmente operaciones que son necesarias para activar un proceso y que se realice con las especificaciones exactas, para que no haya un exceso de operaciones. Esta herramienta está íntimamente ligada con el justo a tiempo, ya que con el uso de ella se obtiene lo que se requiere, cuando se requiere, donde se requiere, justo en el momento que se necesita, evitando así cualquier tipo de desperdicio.



Método Kaizen Blitz

Según P. Reyes, (2002), Este método se utiliza para hallar una solución rápida a problemas que se presentan en las empresas a través de un equipo de acción rápida. Como primer paso se integran equipos de acción rápida denominados Kaizen Blitz incluyendo a trabajadores, supervisor, mecánicos, inspector, etc. El objetivo es aprovechar la larga experiencia de los operadores para que identifiquen el problema, sus causas, aporten ideas y sugerencias y participen en la implantación de las soluciones.

Value Stream Mapping (Mapa de flujo de valor)

Para I. Serrano (2007), es una técnica gráfica, que mediante el empleo de iconos normalizados integra en una misma figura flujos logísticos de materiales y de información.

El propósito de esta herramienta es mapear las actividades con o sin valor añadido necesarias para llevar una familia de productos desde materia prima hasta productos terminados, con el objeto de localizar oportunidades de mejoras, para que posteriormente se grafique un posible estado futuro.

M. Rother, y J. Shook, (1998) establecen las etapas de un proyecto de mapeado en los siguientes puntos:

1. Elección de una familia de productos.
2. Mapeado de la situación inicial o actual.
3. Mapeado de la situación futura.
4. Definición de un plan de trabajo.
5. Implantación del plan de trabajo.



2.2.5 Gestión de Almacenes.

A. Silva. (2006), “la gestión de almacén concierne a todo lo relativo a los flujos físicos de los artículos en el almacén: direcciones físicas de almacenamiento, preparación de pedidos.” Básicamente es la manera en que se gestionan todas las actividades relacionadas con la recepción, custodia y despacho en un mismo almacén de productos terminados, en proceso y materia prima hasta llegar al cliente final.

A su vez se centra en mantener justamente lo necesario para cumplir con las necesidades de los clientes, básicamente las herramientas lean permite optimizar las capacidades y eficiencias del almacén, minimizando los costos asociados. Dado que un almacén representa una importante inversión, este almacén debe aportar un valor añadido al producto y una función determinada en la cadena de suministro, debido a que el almacenaje se considera un desperdicio necesario para cualquier organización, las herramientas lean buscan disminuir o eliminar este desperdicio. Las nuevas tendencias de gestiones tienden al inventario cero o aprovisionar sin defectos en el momento que hay la necesidad según el producto requerido por el cliente.

2.2.6 Principios de Almacenaje

A la hora de gestionar un almacén, se debe tener presente una serie de principios básicos que garanticen un óptimo funcionamiento del mismo:

- En primer lugar se debe atender a la coordinación: se debe tener en cuenta que el almacén no es un ente aislado del resto empresa, sino que forma parte de la misma. En este sentido, la función de almacenaje debe estar coordinada con las funciones de aprovisionamiento, producción y distribución, entre otras, adoptando los principios de la logística integral.

- En segundo lugar se debe tener en cuenta el principio del equilibrio: un almacén debe cuidar esencialmente dos aspectos primordiales, como son el nivel de servicio, por una



parte, y el nivel de inventario, por otro lado. Muchas veces, cuando se trata de optimizar una de las variables, el servicio o el inventario puede que se esté perjudicando a la otra, por lo que se debe tratar de buscar un equilibrio entre ambas.

- El tercer principio al que se debe prestar atención es al de minimizar. Al estudiarlo se debe igualmente prestar especial atención al espacio empleado, a las manipulaciones, y a los riesgos. Analizando cada uno de estos apartados de forma individual:

- El espacio empleado, es decir, el espacio físico disponible para almacenar los productos. Este espacio debe ser aprovechado al máximo, de tal forma que la relación de los productos almacenados con respecto al espacio empleado sea máxima.

- Las manipulaciones, es decir, los recorridos y los movimientos que se pueden dar en el almacén. Cuando se habla de recorridos y de movimientos estos se refieren a los producidos tanto por las personas como por los productos. Estos recorridos y movimientos deberán ser simplificados y reducidos en la medida de lo posible. Esta reducción ayudará a eliminar, o por lo menos reducir, operaciones que no aportan valor añadido pero sí mucho costo.

- Los riesgos: no hace falta incidir demasiado en recalcar que todo almacén debe prever los riesgos tanto para su personal como para sus productos e instalaciones.

- El último principio de almacenaje que se debe tener en cuenta es el de la flexibilidad. De acuerdo con este principio, en el momento de diseñar un almacén, es recomendable tener siempre en cuenta las posibles necesidades de evolución que vaya a tener en un futuro, para así poder ir adaptándolo a las nuevas situaciones que puedan ir surgiendo.

2.2.7 Almacén.

Un almacén es una zona dedicada a la custodia de productos acabados, semielaborados, componentes o materias primas en espera de equilibrar la producción y



la demanda, así como de aproximar, en la medida de lo posible, estos productos acabados a los puntos de consumo. (Eurocom 2003).

2.2.8 Principios Básicos de un Almacén

Los siguientes principios son básicos para todo tipo de almacén:

- La custodia fiel y eficiente de los materiales o productos debe encontrarse siempre bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén.
- El personal de cada almacén debe ser asignado a funciones especializadas de recepción, almacenamiento, registro, revisión, despacho y ayuda en el control de inventarios.
- Debe existir una sola puerta, o en todo caso una de entrada y otra de salida (ambas con su debido control).
- Hay que llevar un registro al día de todas las entradas y salidas.
- Es necesario informar a control de inventarios y contabilidad todos los movimientos del almacén (entradas y salidas) y a programación de y control de producción sobre las existencias.
- Se debe asignar una identificación a cada producto y unificarla por el nombre común y conocido de compras, control de inventario y producción.
- La identificación debe estar codificada.
- Cada material o producto se tiene que ubicar según su clasificación e identificación en pasillos, estantes, espacios marcados para facilitar su ubicación. Esta misma localización debe marcarse en las tarjetas correspondientes de registro y control.
- Los inventarios físicos deben hacerse únicamente por personal ajeno al almacén.
- Toda operación de entrada o salida del almacén requiere documentación autorizada según sistemas existentes.
- La entrada al almacén debe estar prohibida a toda persona que no esté asignada a él, y estará restringida al personal autorizado por la gerencia o departamento de control de inventarios.



- La disposición del almacén deberá ser lo más flexible posible para poder realizar modificaciones pertinentes con mínima inversión.
- Los materiales almacenados deberá ser fáciles de ubicar.
- La disposición del almacén deberá facilitar el control de los materiales.
- El área ocupada por los pasillos respecto de la del total del almacenamiento propiamente dicho, debe ser tan pequeña como lo permitan las condiciones de operación.

2.2.9 Recepción.

Es el proceso de planificación de las entradas de mercancías, descarga y verificación tal y como se solicitaron actualizando los registros de inventarios. (PriceWaterhouseCoopers 2001).

2.2.10 Custodia.

Es el subproceso del almacén de carácter operativo relativo al traslado de los materiales o productos de una zona a otra en un mismo almacén o desde la zona de recepción hasta la ubicación del almacenamiento. (PriceWaterhouseCoopers 2001).

2.2.11 Despacho.

Es el proceso dentro del almacén en donde se realizan una serie de operaciones para la liberación de los productos hacia el cliente. Los primeros pasos a realizar son el picking (búsqueda del producto) y el packing (preparación del producto) la cual “son las actividades destinadas a la recuperación de los productos de sus lugares de almacenamiento y a su preparación para ser trasladados o transportados adecuadamente.” A. Silva. (2006).



CAPITULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de Investigación

La presente investigación se ubica en la modalidad de proyecto factible, que según las Normas Upel (1998), define que:

“El proyecto factible consiste en la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico para satisfacer necesidades de una institución o grupo social”.

Además, esta investigación se fundamenta a su vez en una investigación de campo, que según las Normas Upel (1998), define a este tipo de investigación como:

“El análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes, explicar sus causas y efectos o predecir su ocurrencia, haciendo uso de métodos característicos de cualquiera de los paradigmas o enfoques de investigación conocidos o en desarrollo. La fuente principal de datos es el sitio donde se presenta el problema, los datos de interés son recogidos en forma directa de la realidad, en este sentido se trata de investigaciones a partir de datos originarios o primarios”.

Por lo tanto el enfoque metodológico que presenta esta investigación consiste en la recolección de datos para identificar los problemas existentes en el almacén de 3M Venezuela planta Valencia y así solucionarlo o en su defecto minimizar su gravedad.

3.2 Nivel de la Investigación

En esta investigación se busca recolectar información que suministre la situación actual dentro del almacén y así observar las situaciones que están susceptibles de mejoras, para así precisar la causa de algún fenómeno existente en el momento del estudio. Basándose en lo antes mencionado se puede decir que esta investigación es de tipo descriptiva que según F. Arias, (2006), define este tipo de investigación, como:



“aquella que consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento”.

3.3 Fases de la Investigación

Fase I. Definir la situación actual del almacén de productos terminados, en la empresa 3M de Venezuela, para identificar los procedimientos que se llevan a cabo.

Se realizó observaciones directas en las áreas de recepción, custodia y despacho en el almacén de la empresa 3M, con el fin de identificar todas aquellas operaciones que no agregan valor así como también se hizo uso de entrevistas no estructuradas con el personal que labora en estas áreas para comprender el proceso y cada una de las actividades que se llevan a cabo y de esta manera identificar las posibles oportunidades de mejora que puedan estar presentes en el almacén.

Fase II. Análisis de los métodos de almacenamiento ya existentes de los productos terminados y materia prima de una manera detallada para visualizar los problemas en su funcionamiento.

Se estudió detalladamente los métodos de almacenamientos que actualmente se emplean en la empresa para determinar si dichos métodos son aplicados de la manera correcta a su vez se recopilara toda la información necesaria para determinar las causas reales de la problemática existente en el almacén.

Fase III. Buscar las herramientas de lean manufacturing que ayuden a la solución de los problemas.

De acuerdo a los problemas que se hayan descrito, se seleccionó dentro de la metodología lean manufacturing, todas aquellas herramientas que ayuden a solucionar los problemas planteados.



Fase IV. Propuestas de mejoras de almacenamiento que optimicen los procesos y reduzcan la problemática existente mediante la metodología lean manufacturing.

Luego de haber observado, estudiado y analizado las actividades que se llevan a cabo dentro de las áreas del almacén de la empresa, se identificaron las fallas existentes. Se propondrán mejoras haciendo uso de las herramientas de la metodología lean manufacturing que ayuden a la eliminación de la problemática y que garanticen el buen funcionamiento de las operaciones dentro del almacén.



CAPÍTULO IV. SITUACION ACTUAL

4.1 GENERALIDADES DE LA EMPRESA

4.1.1 Breve Reseña de 3M

La Minnesota Mining and Manufacturing Co. se funda en 1902 en la ciudad de Two Harbors, Minnesota, EEUU. Al descubrir que los depósitos minerales de la compañía resultaron de poco valor, los fundadores de la 3M deciden no darse por vencidos y se centraron en la producción de papel de lija, el negocio más antiguo de la compañía.

- Para el año de 1910, se había mejorado la producción industrial en cadena y 3M se muda a St. Paul, Minnesota –donde permanece instalada la casa matriz-, y comienza a perfilarse como la gran compañía de logros e innovación que es en la actualidad.
- A comienzos de 1920 se produce la primera Lija de Agua, producto innovador que reduce la cantidad de partículas de polvo metálico producidos en los procesos de manufactura y ensamblaje de automóviles y que marcó una era de progresos en la creciente industria automotriz norteamericana.
- Richard G. Drew, un joven asistente de laboratorio, inventa en el año 1925 la cinta para enmascarar de 3M, un primer paso en la diversificación de la marca popular de cintas adhesivas Scotch®. En los años siguientes, 3M se embarca en el mercado de consumo masivo con la introducción de la popular cinta autoadhesiva de celofán Scotch®, con su característico rayado escocés.
- La década de los 40 fue de mucha productividad con la creación de diversas plataformas tecnológicas en adhesivos, cintas de grabación electromagnética, películas reflectivas Scotchlite™, entre otras.
- En 1950, 3M desarrolla la idea del líquido permeable al agua y nace el protector de telas Scotchgard™, junto a las famosas esponjas Scotch-Brite™ y cientos de productos para el mercado industrial.



- Las siguientes décadas fueron definitivamente las de mayor expansión en la compañía hacia los mercados de productos gráficos, de proyección, de oficina y hacia el creciente negocio médico, dental y farmacéutico.
- En 1980, el científico Art Fry inventó las populares notas autoadhesivas Post-it® y con ellas una nueva forma de comunicación en la casa o la oficina.
- Para finales del siglo XX, 3M se perfila como una empresa innovadora, gracias al desarrollo de productos médicos-quirúrgicos de alta tecnología, pantallas para la mejora de imágenes electrónicas y circuitos flexibles para sistemas electrónicos.
- En el siglo XXI, 3M se posiciona como líder mundial en diversidad tecnológica, con innovadoras nuevas
- líneas de productos y soluciones de alto crecimiento y rentabilidad.

4.1.2 Protección del Medio Ambiente

En 3M, día a día se experimentan con formas de reducir el impacto de sus labores y proteger el medio ambiente. Desde 1990 han reducido las emisiones al aire en 85%, las emisiones al agua 80% y el relleno sanitario en un 20% a nivel mundial.

3M estableció sus operaciones en el país en el año 1965 y desde entonces ha diversificado sus múltiples líneas de producción y tecnologías para satisfacer las necesidades en diversos mercados: cuidados para la salud, consumo y oficina, industrial, petróleo y gas, minería, alimentos y bebidas, telecomunicaciones, gobierno, transporte, seguridad vial y cuidado comercial.

En más de 40 años de actividades en Venezuela, se han convertido en una exitosa subsidiaria, con mas de 2500 productos comercializados, certificados con varios premios a la calidad y la innovación, entre los que se puede descartar las certificaciones ISO 9001 y 14001. Premios a la calidad de Ford Motors y Chrysler y órdenes meritorias de seguridad laboral y cuidados al ambiente de su casa matriz.



Actualmente cuenta con una importante presencia en todo el territorio nacional, con sus oficinas centrales en Caracas, con la planta de manufactura en Valencia y a través de sus oficinas de ventas en Valencia, Maracaibo y Pto. La Cruz.

- En 1695 3M establece sus operaciones en el país bajo el nombre de 3M Manufacturera Venezuela, S.A.
- En 1966 comienza la producción de la cinta para enmascarar, seguido de la línea de abrasivos, selladores y recubrimientos.
- En 1977 comienza la producción de esponja Scotch-Brite.
- En 1991 realizan su primera exportación de lija de agua.
- En 1996 se inaugura el centro técnico de atención al cliente.
- En 1998 se crea el grupo de petróleo y minería para atender las necesidades de la industria local.
- En 2002 la metodología de mejora de proceso Six Sigma se integra a todas operaciones de la compañía.
- En 2005 se desarrolla la plataforma de mercado, enfocada a ofrecer soluciones globales en los mercados de alimentos y bebidas, transporte, petróleo y gas, minería y gobierno.

4.1.3 Valores Corporativos 3M

- Actuar con honestidad e integridad en todo lo que se hace.
- Proveer a los inversionistas un retorno atractivo a través de un crecimiento sustentable y global.
- Satisfacer a los clientes con tecnología innovadora y calidad superior, los valores y servicios.
- Respetar el medio ambiente social y físico alrededor del mundo.
- Valorar y desarrollar el talento, las iniciativas y el liderazgo de todos los empleados.
- Ganar la admiración de todos quienes están asociados a 3M mundialmente.



4.1.4 Misión

“Satisfacer a nuestros clientes actuales y ganar nuevos clientes en los mercados industriales, petróleo, industrias básicas, consumo y oficina, cuidado para la salud, gobierno y artes gráficas; suministrando productos innovadores, de alta calidad y brindando un servicio perfecto”. (Fuente: 3M Manufacturera, 2009).

4.1.5 Visión

“Nuestra visión es ser la empresa más innovadora y el proveedor preferido para nuestros clientes. Aplicamos nuestra cultura innovadora no sólo a nuestros productos, sino también a todos nuestros procesos de negocio, poniendo especial cuidado en las temáticas sociales y medioambientales”. (Fuente: 3M Manufacturera, 2009).

4.1.6 Liderazgo

- De todas las estrategias de crecimiento, invertir en el desarrollo de los empleados es la más importante.
- La razón es muy simple: no se puede alcanzar el desarrollo corporativo sin el individual. Y para ello la clave consiste en alinear el crecimiento y la creación de valor para el cliente con las expectativas de cada persona de la organización.
- El desarrollo del liderazgo día a día y a lo largo de toda la organización es el principal objetivo.

4.1.7 Localización

La planta de 3M Manufacturera donde se efectúa el estudio a tratar se encuentra ubicada en la Avenida General Motors, transversal a la Avenida Ernesto Branger, Zona Industrial Sur. Valencia- Edo Carabobo.



4.1.8 Productos

La empresa 3M Manufacturera está orientada a siete estructuras de negocios, los bienes de cada división se encuentran esquematizados en la siguiente tabla.

Tabla N° 1: Tabla de estructuras de bienes.

Negocio	Líneas principales de productos
Hogar y Oficina	Cintas Adhesivas Scotch®. Notas autoadhesivas Pos-it®. Ganchos sujetadores Command®. Otras innovaciones.
Gráfica y Señalización	Láminas reflectivas. Amplia gama de vinilos autoadhesivos. Sustratos flexibles para la Industria Gráfica Publicitaria.
Eléctricos y Comunicaciones	Comunicaciones. Eléctricos. Sistemas de Intercomunicación.
Cuidado para la Salud	Cuidado personal. Insumos médicos. Microbiología. Productos para Odontología. Productos para Ortodoncia. Primeros auxilios.
Manufactura e Industria	Abrasivos y Lijas. Adhesivos Industriales. Cintas Industriales y de Especialidad. Embalaje y Empaque. Flexografía y Conversión. Productos de limpieza industrial. Materiales Especiales y Filtración. Protección de Corrosión.



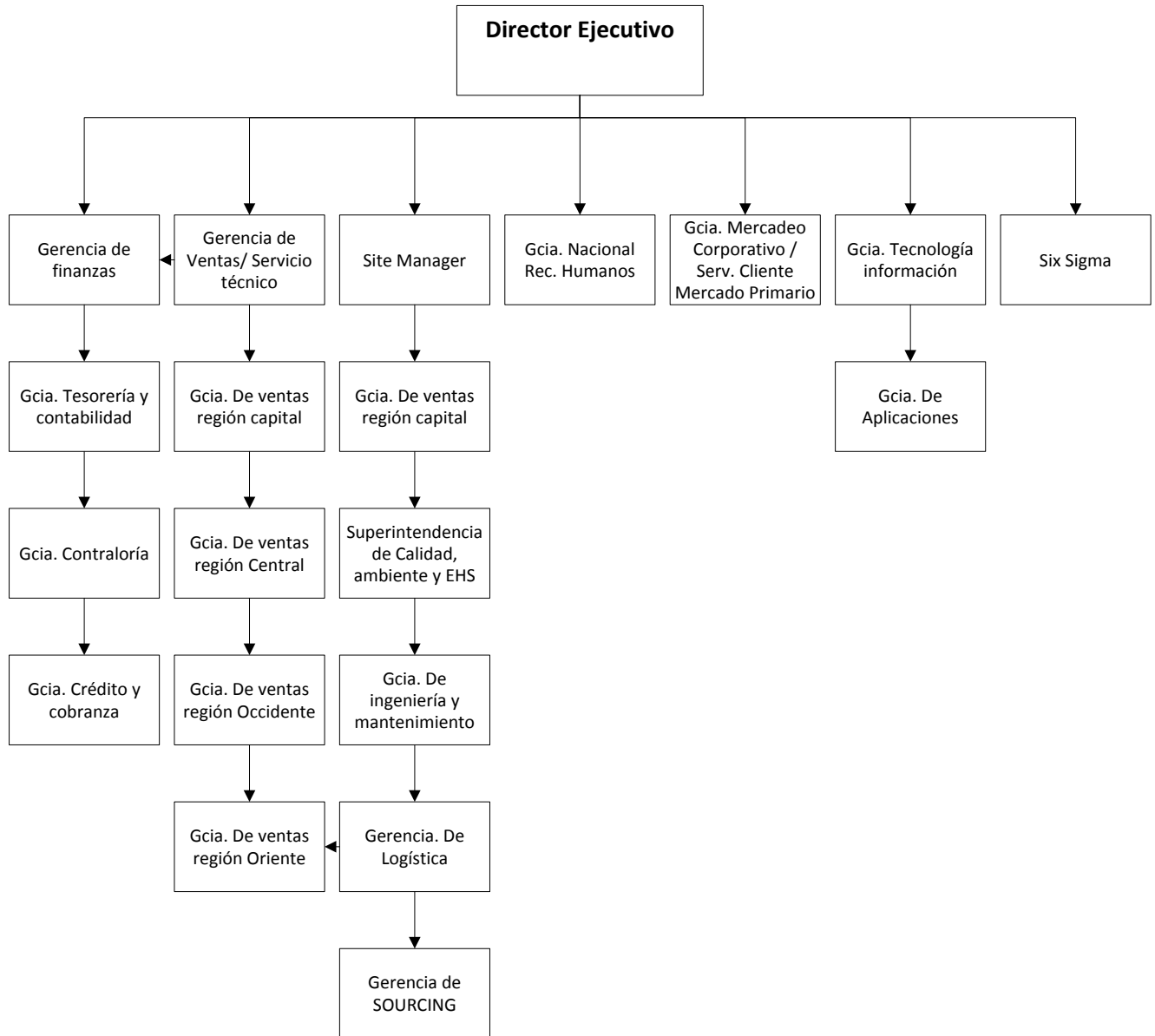
Seguridad	Equipos de salud ocupacional. Láminas Reflectivas para Vehículos. Limpieza y Mantenimiento. Películas de Seguridad y Control Solar. Protección contra Incendios. Sistemas de Seguridad.
Protección y Transporte	Cuidado y Embellecimiento. Materiales para ensambladoras. Productos para mantenimiento Mecánico. Películas de Seguridad y Control Solar. Talleres de Latonería.

Fuente: 3M de Venezuela.

A continuación se muestra como está organizada en forma general la empresa 3M planta Valencia.



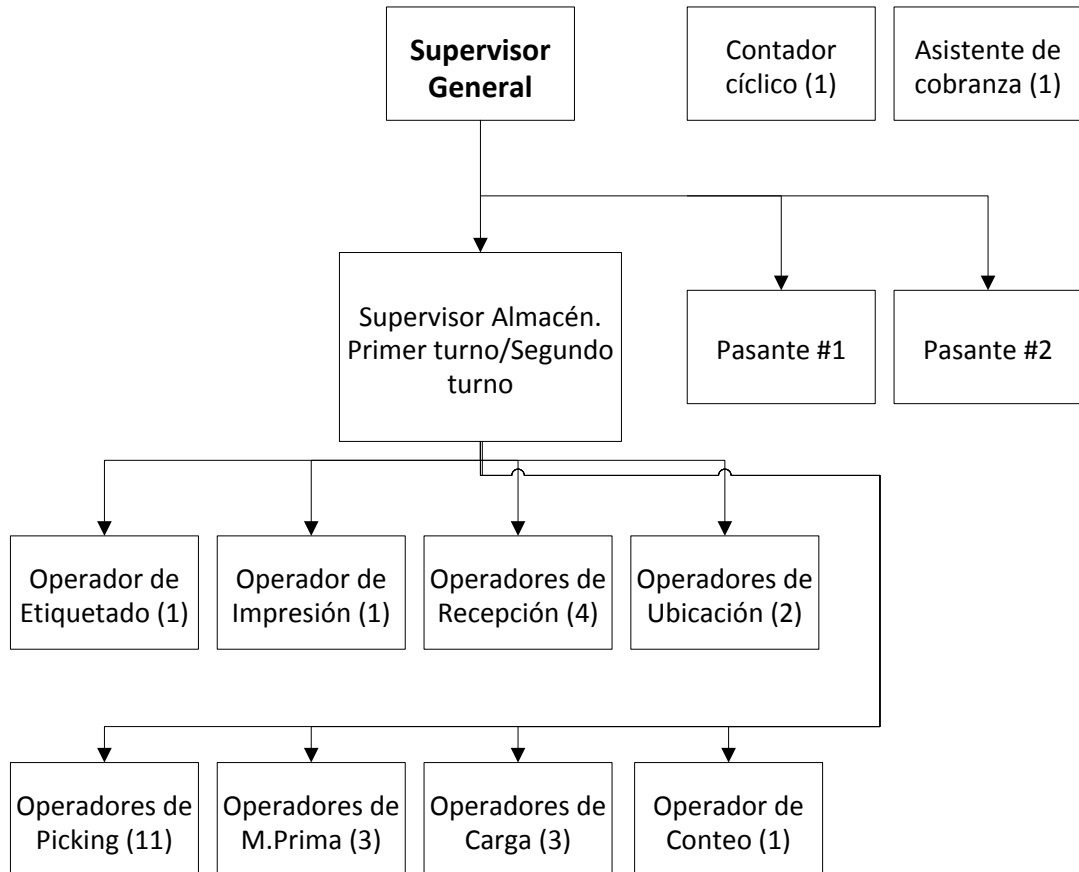
4.1.9 Organigrama General de la Empresa.



Fuente: Recursos Humanos.

Cabe destacar que esta investigación se baso en el departamento de gerencia de logística, ya que este es el encargado de todas las actividades referentes al manejo de materiales dentro del almacén.

4.1.10 Estructura del Personal de almacén



Fuente: Recursos Humanos.

4.2 GENERALIDADES DEL ALMACEN

4.2.1 Responsabilidades del Personal

Supervisor de Almacén de Producto Terminado:

- Coordinar y supervisar el trabajo de los operadores en la recepción y despacho de materiales y demás actividades dentro de los almacenes
- Recibe los productos importados y vela por el correcto ingreso al sistema y su almacenamiento, en caso de ser necesario etiquetarlo son enviados a los maquiladores.



- Supervisar que se cumpla este procedimiento en la recepción y despacho de materiales y demás actividades dentro de los almacenes.

Operadores de ubicación almacén de producto terminado:

- Es responsabilidad del operador antes de iniciar su turno hacer la revisión del montacargas a utilizar o el que este asignado de acuerdo a las actividades a realizar del chequeado de las listas. Aplica para recepción de materiales.
- Revisa el listado de los “productos almacenados en cuarto refrigerado”, a fin de identificar los productos que deberán ser almacenados bajo refrigeración si es el caso.
- Si los productos deben ser almacenados en el cuarto refrigerado, se ubican dentro de la cava, tal cuál como aparece indicado en el listado mencionado en el punto anterior, tomando en cuenta las normas para el manejo y almacenamiento del producto.
- Si los productos no deben almacenarse en el cuarto refrigerado, se colocan los productos dentro del almacén de productos terminados en los Racks disponibles y actualiza el número de Slot donde fue colocado el producto en el formulario control de envío de productos al almacén de productos terminados.
- Entrega el formulario mencionado en el paso anterior al responsable del almacén de productos terminados.
- Vela por el correcto almacenamiento de los productos recibidos.



Maquilador

- Recibe la mercancía con el control de envío, firma y sella la original y copia azul y esta última la devuelve al transportista para que la devuelva a 3M.
- Almacenar el producto según sus políticas y de acuerdo a las condiciones de almacenamiento exigidas por 3M.
- Etiquetar el producto según estándares de 3M y de acuerdo a las prioridades del listado del almacén.
- Despacha el producto etiquetado en las unidades de transporte asignadas de 3M. El despacho debe realizar con la respectiva nota de entrega. El transportista firma como acuse de recibo.

Operador de recepción de materiales:

- Revisar que estén completos todos los documentos requeridos para la recepción de materiales productivos, incluyendo certificados de calidad, si falta avisar a compras el mismo día de su recepción vía electrónica o telefónica.
- Consultar antes de descargar un material que la orden se encuentre cargada en el sistema B.P.C.S.
- Registrar las recepciones de materia prima y material de empaque en el Sistema B.P.C.S.
- Verificar que el material descargado coincida en cantidad con el registrado en los documentos, en caso de no coincidir, corrija el dato en los documentos, selle con leyenda "diferencia", selle los documentos, conserve una copia y regrese el original al proveedor.
- Informar al área de compras dentro de horario de oficina de cualquier diferencia o daño físico para que defina las acciones a seguir según



acuerdo mutuo entre el área de compras y proveedor antes de dar entrada de almacén en sistema.

Inspector de control de la calidad:

- Inspeccionar y realizar dictamen del resultado de la inspección del material en el tiempo señalado para la aprobación.

Ingeniería de producto y proceso:

- Proporcionar al almacén la solicitud de estudios especiales de los materiales experimentales antes de que sus materiales sean recibidos.

Coordinador de planificación:

- Mantener actualizadas las órdenes de compra en BPCS, verificar que los proveedores sean los aprobados en las especificaciones de compra y en BPCS. Al recibir la información de almacén de que el material llegó con diferencia, dañado, erróneo.
- Autorizar rechazos de materiales no conformes con la orden de compra.

Coordinador de sourcing:

- El área de compras será el responsable de conseguir los certificados de calidad de proveedores nacionales e importados (materiales productivos. Cuando llega un material sin certificado de calidad, almacén informa al área de compras y en un tiempo razonable los proporciona (vía fax o cualquier otro medio) al laboratorio de aseguramiento de calidad o almacén de materiales.

Operador de Montacargas.

- Recibe el producto etiquetado y reportado
- Asigna ubicación dentro del almacén al producto terminado.



- Entrega reporte al supervisor del almacén.
- Despacha las materias primas a planta y recibe las devoluciones por parte del área de manufactura

4.3 ALMACÉN

3M de Venezuela, en su planta de Valencia, maneja una gran variedad de productos, tanto para el mercado nacional como el internacional, para ello cuenta con unas instalaciones y equipos en el área del almacén, que permiten garantizar la distribución, el resguardo de los productos y su disponibilidad ante la incertidumbre de las cantidades demandadas y los suministros necesarios, ya sean de materia prima para la producción interna de la planta o de productos terminados para los diferentes tipos de mercado. El almacén posee una capacidad de 2266 ubicaciones para paletas para producto terminado y 232 ubicaciones para paletas para materia prima, movilizand o aproximadamente 1394 productos diferentes dentro de sus instalaciones, las dimensiones de este galpón son, 230 metros de largo, 63.7 metros de Ancho y 7 metros de alto, este almacén posee buena iluminación y poca ventilación, el almacén comparte espacio con el área de conversión de tapes.

En la entrada (ver figura N°1), se encuentra una oficina en donde se realizan todas las operaciones relacionadas con la distribución y suministro de los productos que allí se encuentran. A su vez el almacén posee 10 puertas especiales asignadas para la carga y descarga de producto, en donde la primera es exclusivamente para realizar las devoluciones de los productos que están defectuosos, de la puerta 2 a la puerta 6 están destinadas para realizar el despacho de los productos, ya sean a los clientes finales o para aquellos productos provenientes del extranjero que necesitan realizar el maquilado, luego, de la puerta 7 hasta la puerta 10 se realiza solo la recepción, ya que estas puertas están diseñadas con un mecanismo especial de nivelación hidráulica del andén, que permite realizar solo esta operación debido a que posee un dispositivo de seguridad que



acopla los contenedores para impedir algún tipo de accidente o daños en la carga del contenedor.

Justo en frente de las puertas destinadas tanto para la recepción como para el despacho se encuentran espacios delimitados, uno para la descarga la cual posee el nombre de DOCK de despacho de dimensiones 14 metros de largo y 5.2 metros de ancho, este tiene la finalidad de organizar los pedidos que van a ser distribuidos y el DOCK de recepción de dimensiones de 14.3 metros de largo y 5.2 metros de ancho, que permite organizar los productos que van a ser chequeados.

Para aquellos productos que son recibidos y que se encuentran en condiciones defectuosas son llevados a un área llamada MESA, a su vez existen una serie de pasillos que poseen una buena señalización y organizados como par e impar, al principio de estos se encuentran unas ubicaciones denominadas como DPD, que son específicamente para material transitorio o para productos de emergencia, estos pasillos son clasificados desde la letra A hasta la letra J a lo largo del almacén, los racks miden 2.9 metros de ancho, estos pueden resistir 2800 kg por par de travesaños, los productos médicos son almacenados en 3 cavas térmicas. Cava Termoestable, está a su vez posee una capacidad aproximada de 102 ubicaciones por paleta, destinadas a almacenar materiales termoestables, su temperatura oscila alrededor de los 20,4°C y una humedad relativa de 62%. La cava termosensible, posee una capacidad de 32 ubicaciones por paleta, su temperatura oscila alrededor de 13.4°C y una humedad de 82% está destinada sólo para aquellos materiales clasificados como termosensibles. La cava industrial, tiene una capacidad de 150 ubicaciones por paleta, su temperatura oscila alrededor de 25°C y su humedad relativa es de 54%, en ella se almacena productos médicos que ameriten esas condiciones específicas.

Dentro del almacén se encuentran 2 tipos de identificaciones diferentes en las ubicaciones de los Racks, uno de ellos son para los productos clasificados como HOME SLOT, estos se encuentran en los primeros niveles de los racks de cada pasillo, son ubicaciones asignadas a los productos que tienen mayor flujo de movimiento así como también mayor demanda. Esto con la finalidad de que se puedan visualizar y despachar



los productos con mayor eficacia. Estos HOME SLOTS, se distribuyeron de modo que se encuentren a las menores distancias de las puertas de despacho, es por ello que se encuentran en los primeros slots de cada pasillo. El otro tipo de identificación en las ubicaciones de los Racks es para el resto de productos. En el anexo N°1 se aprecia la lista de los productos que actualmente ubican como home slot.

A continuación se muestra en la siguiente figura, como está distribuido el almacén tanto de productos terminado, como de materia prima:

Figura N°1: Distribución del almacén.

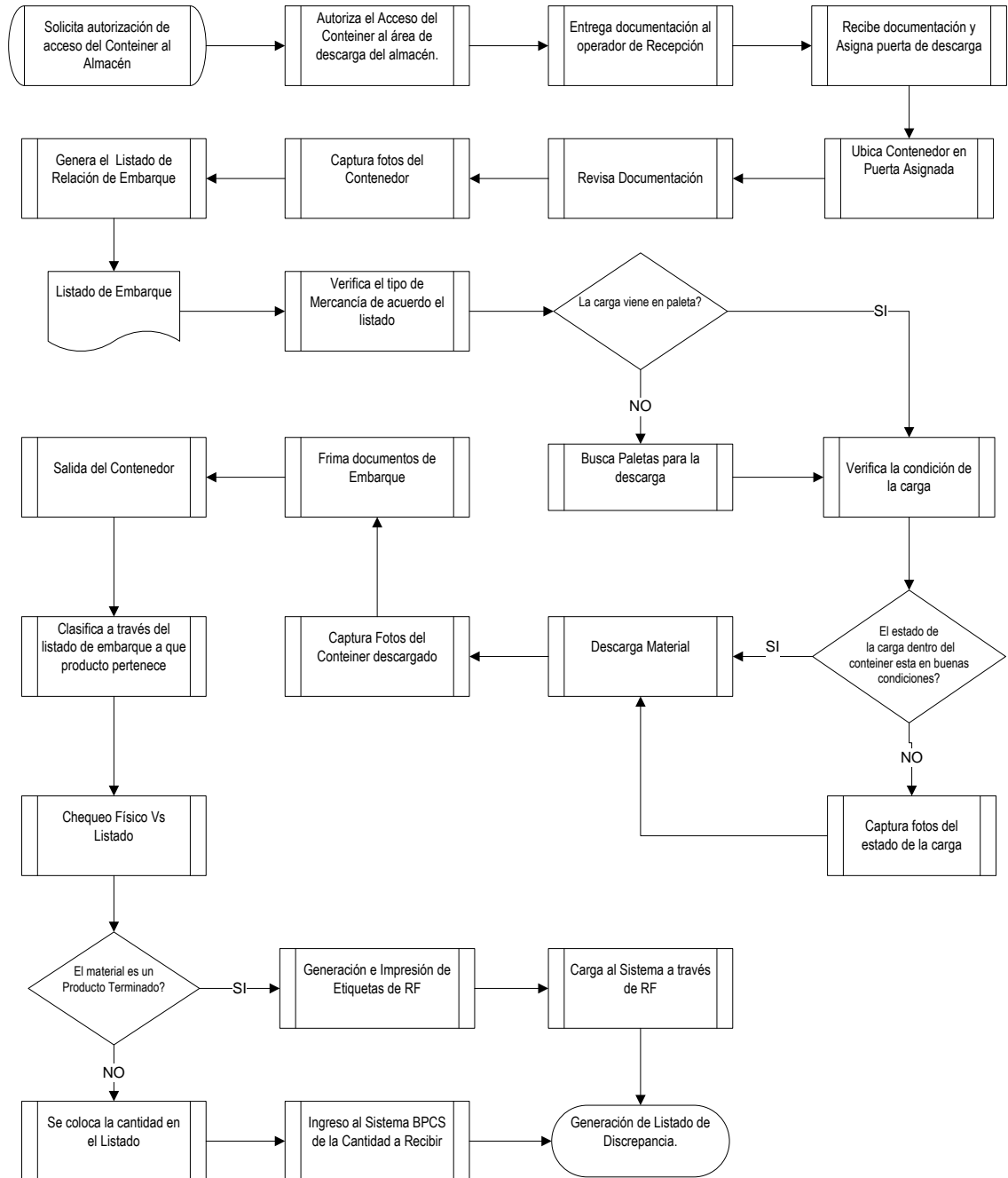


Fuente: 3M de Venezuela

4.4 SITUACIÓN ACTUAL

4.4.1 PROCESO DE RECEPCIÓN

Figura N° 2: Diagrama de flujo para la recepción.



Fuente: Elaboración Propia.



El proceso de recepción de materia prima y producto terminado, inicia con la llegada del contenedor a la empresa, donde es anunciado por el personal de vigilancia al departamento de almacén. El supervisor de dicho departamento es el encargado de autorizar el acceso hacia las zonas establecidas para realizar el proceso de descarga del contenedor, el objetivo es descargar y recibir el producto en sistema en un período que no supera las 48 horas desde la llegada del contenedor a planta.

La documentación correspondiente de la carga, es entregada al operador de recepción (montacarguista), el cual es la persona encargada de asignar la puerta de descarga de acuerdo al tipo de material que se está recibiendo. Posteriormente se entrega al supervisor del almacén dicha documentación con la finalidad de que verifique el cumplimiento de los requerimientos legales según sea el caso.

El operador de recepción captura imágenes fotográficas del estado del precinto, número del contenedor y del número de la placa. Luego procede a realizar la preparación de la descarga, que consiste en generar el listado de la relación de embarque, verificar el tipo de mercancía de acuerdo al listado, verificar si la carga viene embalada en paletas (caso contrario gestionar las que van a ser requeridas), verificar la disponibilidad del personal, realizar un pre-chequeo a la carga donde evalúa las condiciones de las misma. Si la carga está en buenas condiciones, se procede a la descarga física del material, si no, se capturan imágenes fotográficas que soporten el estado bajo los cuales se está realizando la recepción de los materiales, luego se procede a descargarlo. Una vez completamente descargado se deja constancia del contenedor vacío a través de captura de imágenes.

El listado de embarque que estaba en manos del operador de recepción, es entregado al supervisor del almacén para su firma como evidencia del proceso de descarga se realizó completamente. Finalmente autoriza la salida del contenedor de la empresa.



El operador de recepción procede a realizar un inventario físico del material, lo clasifica de acuerdo al tipo de producto según su naturaleza y verifica que lo que aparezca en el listado de embarque coincida con la existencia física.

Otro operador de recepción procede a realizar el ingreso del material descargado y chequeado a la base de datos de acuerdo con una identificación previa (codificación interna de la empresa), la cual separa los materiales en productos terminados, productos tipo maquila y materia prima (ver figura N°2).

Si el material no es un producto terminado se especifica la cantidad en el listado y otro operador realiza su ingreso al sistema de **BPCS (Business Planning Control System)**.

Por último se realiza una verificación de carga donde se genera un listado de discrepancia, donde se realiza una comparación entre los materiales ordenados y los ingresados al sistema BPCS.

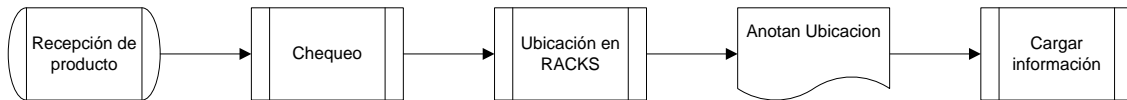
En caso de detectarse alguna discrepancia en cuanto a la cantidad recibida o a la calidad del empaque del producto, el responsable del almacén realiza las correcciones necesarias en el sistema y genera el reporte de discrepancias y lo envía al departamento de controlaría junto a la factura respectiva, a fin de que se realice el reclamo al proveedor.

Envía a contraloría el reporte de discrepancias junto al documento correspondiente según sea el caso:

- Reporte relación de órdenes para la recepción de embarques.
- Formulario recepción y ubicación de productos terminados importados.
- Copia de la factura de recepción del producto.

4.4.2 PROCESO DE ALMACENAMIENTO

Figura N° 3: Diagrama de flujo de almacenamiento.

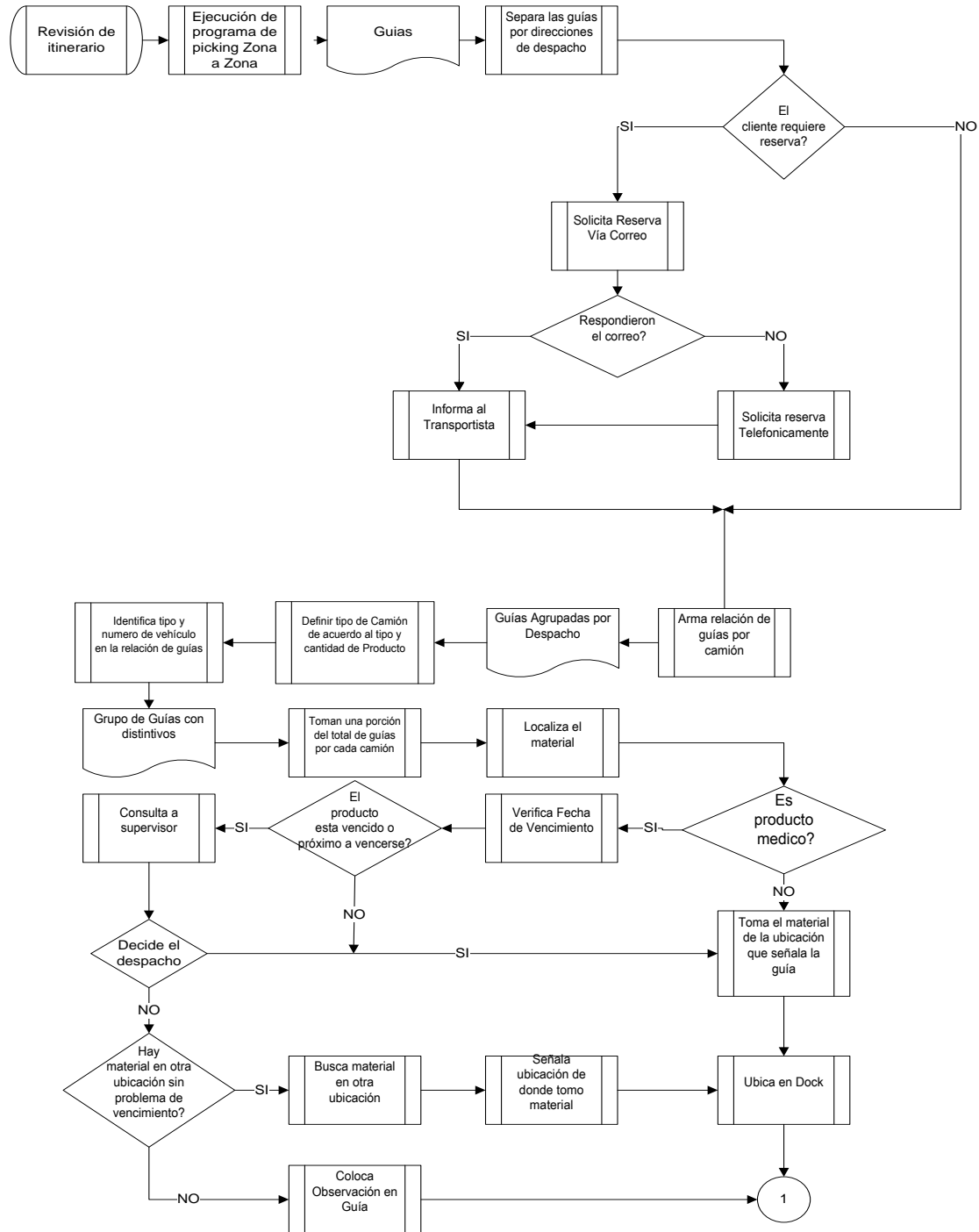


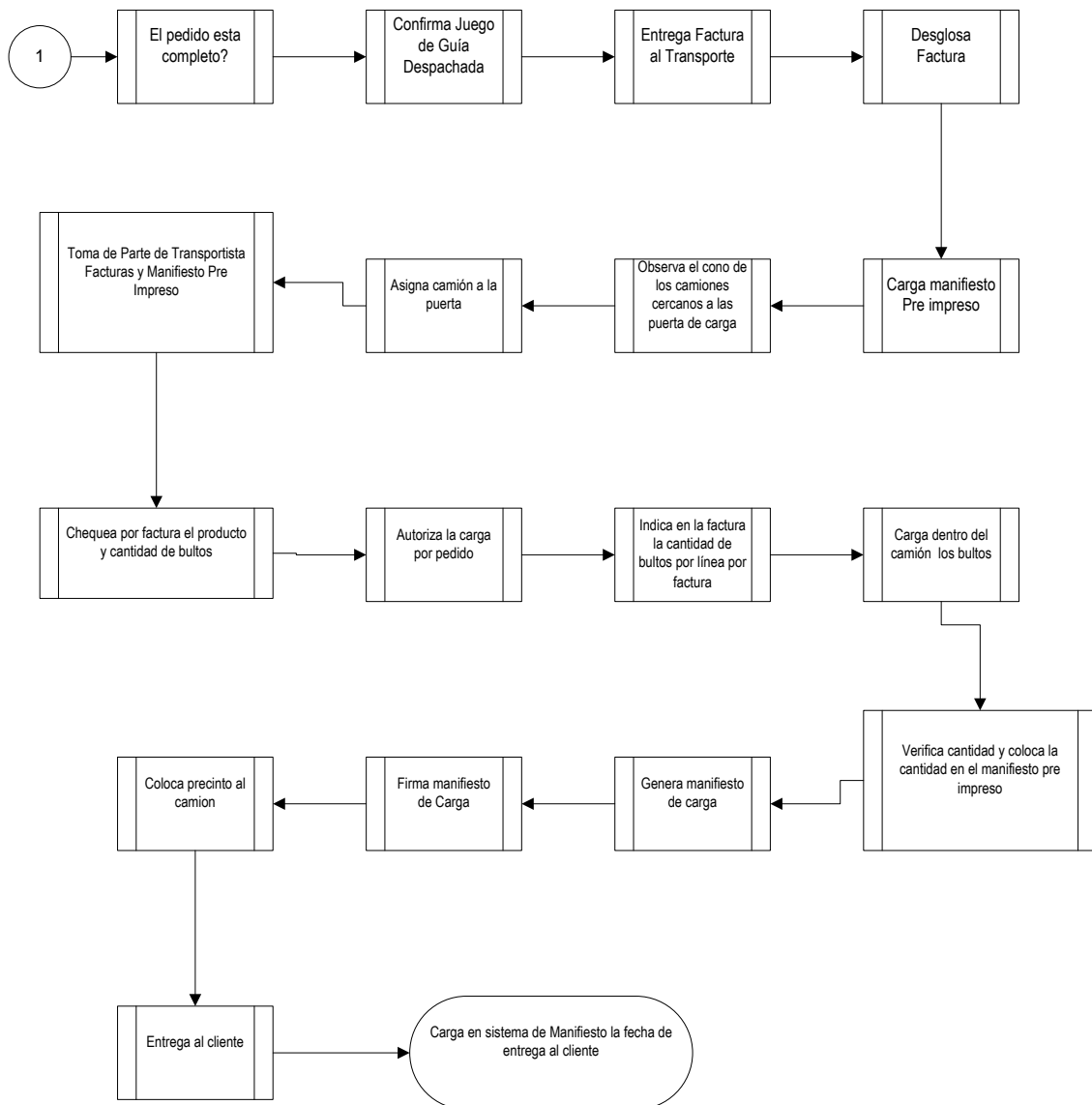
Fuente: Elaboración Propia.

En este proceso el operador de recepción da la orden al montacarguista para que los productos que están ubicados en el área del dock de recepción sean almacenados. El montacarguista traslada los productos hasta la primera ubicación disponible encontrada, si en su recorrido no consigue ubicaciones, procede a realizar la compactación de productos y posteriormente este operador realiza una verificación adicional de cantidad y condición del material a ubicar y finalmente ser posicionados dentro del rack. Al concluir con la ubicación física de los ítems en los racks, el mismo trabajador que realiza este proceso, notifica la posición usada, así como cualquier discrepancia u observación notada para realizar la carga al sistema (ver figura N°3).

4.4.3 PROCESO DE DESPACHO

Figura N° 4: Diagrama de flujo de despacho de materiales.





Fuente: Elaboración Propia.

El proceso de despacho, se inicia justo cuando el operador de facturación y etiquetado chequea el cronograma de despacho, el cual es un itinerario semanal de actividades, que especifica el horario en el que se debe realizar el picking para las diferentes zonas a las cuales se les va a realizar las entregas de los productos y a su vez, este clasifica las entregas por tipo de clientes. Luego este mismo operador procede a imprimir las guías de despacho, las cuales contienen: nombre de producto, número de stock y la ubicación.



El transportista realiza el ruteo, separando cada una de las guías según su dirección de despacho, chequea si las guías contienen algunas consideraciones especiales como algún mensaje o si hay cualquier observación en la entrega al cliente, verifica si existen direcciones erradas, debido que en algunos casos no se realizan los cambios de direcciones cuando el cliente se ha mudado, verifica las cantidades de clientes a despachar, clasifica las guías de acuerdo a las direcciones y de esta manera establece las rutas del camión, considerando no colocar más de 10 repartos, verifica el horario y el día de entrega, de manera tal que no se hagan despachos en días en los cuales los clientes no reciben.

Este mismo observa si el cliente requiere de reserva, de ser así, el asistente de almacén solicita la reserva por medio de un correo electrónico o vía telefónica y le informa al transportista, este arma la relación de guías por camión y procede a agrupar las guías por despacho.

El operador de carga procede a asignar la carga, definiendo el tipo de camión en relación al tipo y cantidad de productos, realiza una estimación del peso por tanteo, según los productos que van a ser cargados, los pedidos adicionales se incorporan en vehículos a parte, de acuerdo a la urgencia que tengan. Luego identifica el tipo y número de vehículos que se requieren en la relación de guías, para esto utilizan distintivos que se encargan de identificar el camión, los cuales son asignados de manera correlativa. Si existe un camión con prioridad de despacho se le informa a los operadores para que realicen la carga a este camión de primero.

El operador de despacho realiza el picking, tomando una porción del total de las guías por camión, establece la cantidad de guías a despachar y las clasifica de acuerdo a ALTAS o BAJAS y tipo de camión a despachar. Luego procede a localizar el material, esta operación consiste en verificar en el pedido la ubicación, dirigirse a ella con una paleta y calcular manualmente la cantidad de cajas que corresponda al pedido, de acuerdo a la unidad de inventario. Posteriormente, anota en la guía la cantidad de bultos despachados, a la cual se le asigna un número de paleta haciendo uso de un cono



numerado. Si el despacho no está completo o no hay material anota en la guía de despacho la cantidad de material a despachar o coloca cero para su cancelación.

Si el producto a despachar es médico, el operador de despacho verifica las fechas de vencimiento de cada uno de ellos. Si el producto ya está vencido o próximo a vencerse este se dirige al supervisor del almacén para notificarle de la cantidad de productos que están en estas condiciones y con los productos que están próximos a caducar el supervisor determina si pueden ser despachados o no. Si no pueden ser despachados el operador verifica si hay materiales sin problemas de vencimiento en otra ubicación, los busca y especifica en la guía la ubicación de donde fue tomado y posteriormente traslada el pedido hacia el área del dock de despacho, de lo contrario, simplemente se coloca una observación en la guía de despacho.

Si el material a despachar no está clasificado como producto médico el operador toma el material de la ubicación que señala la guía de despacho y lo ubica en el dock de despacho.

El operador de facturación y etiquetado verifica que los pedidos estén completos y procede a confirmar y a entregar la factura al transporte.

El transportista prepara la carga, desglosando las facturas, carga el manifiesto pre-impreso, observa los conos numerados que están cercanos a las puertas de carga y asigna el camión a una puerta específica de despacho.

El operador de carga recibe las facturas y los manifiestos pre-impresos, para luego chequear por cada una de las facturas, los productos y las cantidades de bultos a despachar, procede a autorizar la carga por pedidos e indica en la factura correspondiente la cantidad de bultos que hay por cada línea y el total de bultos de la factura.



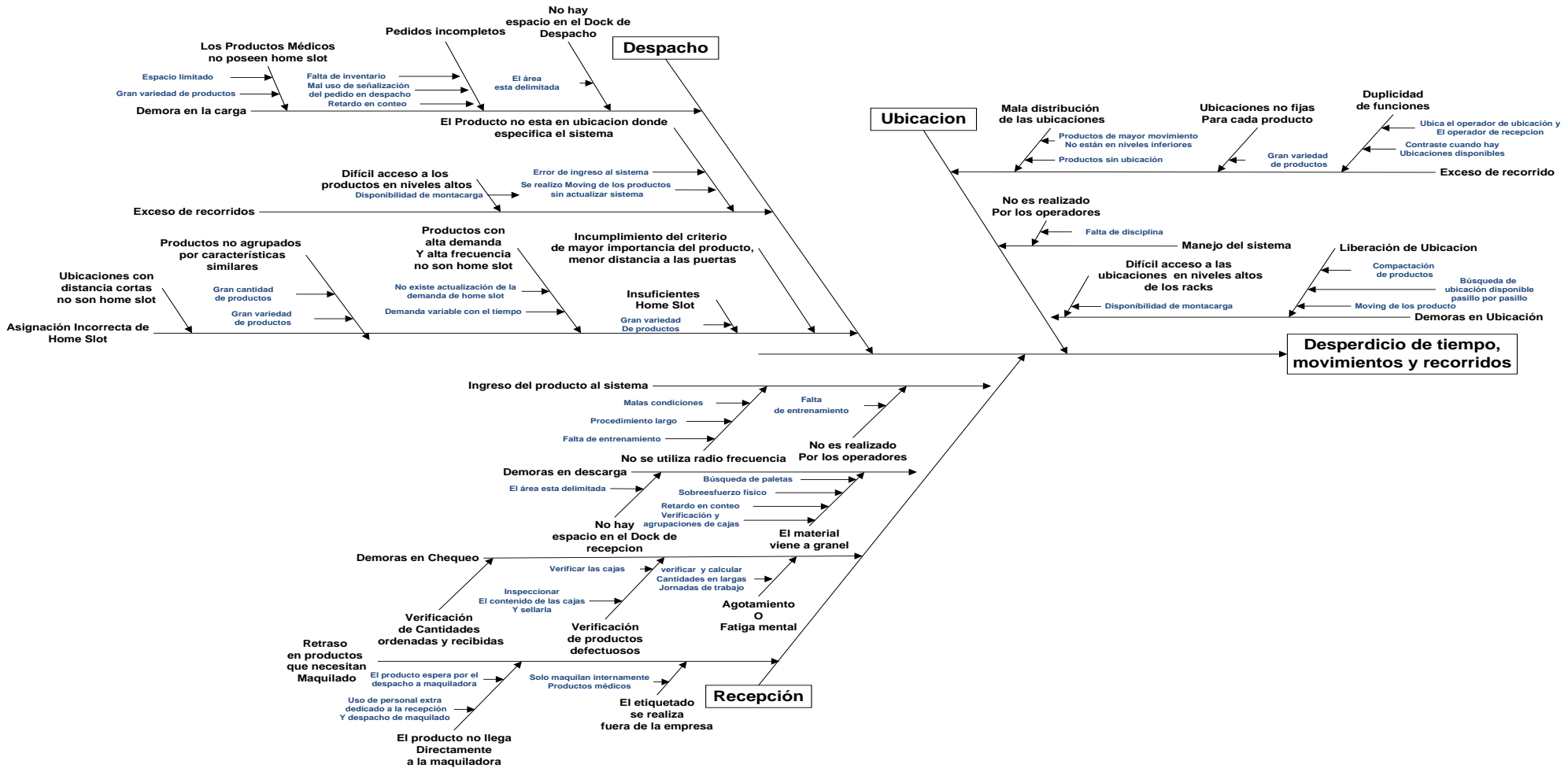
El transportista carga dentro del camión los bultos correspondientes al pedido, verifica las cantidades y las coloca en el manifiesto pre-impreso y de esta manera genera el manifiesto de carga el cual es entregado al operador para que lo firme. Por último el transportista coloca el precinto de seguridad al camión para dirigirse hacia los diferentes destinos de entrega de los clientes.

Finalmente el asistente de almacén carga en el sistema de manifiesto la fecha estimada de entrega de los pedidos a los clientes (ver figura N°4).

4.5 ANALISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.5.1 Análisis de las Causas Raíces.

El análisis de todos aquellos aspectos referentes a los procesos tanto de recepción, almacenamiento y despacho del almacén de 3M Venezuela planta Valencia, se encuentra en el siguiente diagrama Causa-Efecto, construido para la problemática definida, es por ello que esta sección se examinó conjuntamente en el análisis de las causas raíces identificadas. A continuación se presenta dicho diagrama:



4.5.1.1 PROCESO DE RECEPCIÓN

Demoras en el proceso de descarga

En este proceso cuando el almacén recibe material a granel (para el caso 3M son materiales enviados por el proveedor que no vienen en paletas dentro del camión), en promedio 3 veces al mes, el encargado de realizar dicho proceso tiene que gestionar las paletas necesarias, buscando cada una de ellas por medio de montacargas, esto genera desperdicio de *movimiento*, ya que los operadores tienen que movilizarse desde el dock de recepción hasta que consiguen las paletas en promedio 25 metros por veces que esto ocurre y a su vez ocasiona fatiga en los operadores, ya que se manejan en promedio 44 mil cajas sueltas, que deben ser paletizadas, verificadas, agrupadas y pre-chequeadas, a su vez se crea el desperdicio de *tiempo de espera*, debido a que se tardan hasta un turno entero en realizar los procesos de preparación del material y conteo de los mismos, *sobreprocesamiento*, ya que las operaciones de agrupar y paletizar los productos no son procesos internos del almacén de la empresa, por lo tanto no le agregan valor al proceso de recepción, el proveedor es responsable de realizar dichas actividades. A su vez, el espacio disponible influye en el área del dock de recepción, ya que esta zona está delimitada y es reducida para albergar dichos materiales.

Demoras en el Proceso de Chequeo

Es necesario realizar la verificación de cantidades ordenadas y recibidas, el cual conlleva a realizar una serie de cálculos de cantidades para comprobar si hay alguna discrepancia en los pedidos, esto causa desperdicio de *tiempo de espera*, en promedio de 20 minutos cuando el contenedor viene paletizado con productos homogéneos, si existen distintos tipos de productos en una misma paleta el operador tarda en promedio 45 minutos para culminar la operación, causando agotamiento o fatiga mental en los operadores en las largas

jornadas de trabajo, provocando errores por factor humano al momento de realizar el conteo. Al verificar los productos el operador examina la parte externa de cada caja una por una.

Retraso en Productos que necesitan Maquilado

Actualmente en la guía se especifica cuales productos necesitan maquilado, sin embargo, estos productos no son enviados directamente a la empresa que realiza el etiquetado, lo que ocasiona desperdicio de *sobrepcesamiento*, ya que a este tipo de material se le realiza una recepción, un almacenamiento temporal y un despacho hacia el maquilador, debido a esto, se crea el desperdicio de *tiempo de espera*, por lo que los productos tienen que permanecer en el área del dock de recepción y del dock de despacho hasta que se realice el envío al maquilador, empleándose en promedio 3 días para que culmine esta operación y volver al almacén generando desperdicio de *transporte*, por el traslado de los materiales desde el proveedor hacia 3M y de este hacia el maquilador y retornar al almacén, para nuevamente ser chequeados y ser ubicado, a su vez a los productos médicos se le realiza el etiquetado (maquilado) dentro de las instalaciones de la planta, esta operación tarda en promedio 1 día para completarla.

Ingreso del Producto al Sistema

Este paso es de suma importancia en la logística del almacén, ya que permite llevar un control de los productos que se manejan en el proceso, actualmente, la empresa posee herramientas de radio frecuencia (Pocket pc), que facilitan y a su vez agilizan los procedimientos de ingreso de información a la base de datos del sistema, sin embargo, el personal del almacén, no hace uso de esta herramienta ya que consideran que el proceso se hace tedioso, debido a que por cada producto el aparato tiene que leer 5 códigos de barra diferentes, además que algunos se encuentran en malas condiciones, por esta razón la alimentación de

información al sistema BPCS, es realizada manualmente por los supervisores y cabe destacar que estos en algunas oportunidades por sus labores no se encuentran disponibles, generándose el desperdicio de *talento humano*, ya que por falta de entrenamiento, no se toma en cuenta la capacidad de los operadores para realizar estas actividades.

4.5.1.2 PROCESO DE UBICACIÓN

Demoras en Ubicación

Una vez que los productos vienen del proceso de recepción, se realiza la búsqueda de ubicaciones. Actualmente en esta operación se genera el desperdicio de *tiempo de espera*, debido a que se realizó un estudio de tiempo y se determinó que el personal dedica aproximadamente casi el 40% de tiempo de la jornada laboral, en desarrollar la búsqueda arbitraria de espacios disponibles movilizándose a través de los pasillos, el moving y la compactación de productos, que es cuando encuentran ubicaciones con poco material, trasladan a esos productos hacia esa ubicación que permita el resguardo de estos y de esta manera liberar espacios, evidenciando demoras no solo de los productos que están siendo trasladados sino también aquellos que se encuentran ocupando los espacios del dock de recepción en espera de ser almacenados. A su vez se observa los desperdicios de *movimientos y transporte*, ya que el sistema que se dispone (US400), no permite al operador observar espacios disponibles dentro del almacén. En la actualidad ingresan la ubicación al sistema después que fue almacenado los materiales.

Exceso de Recorridos

Debido a que se maneja una gran variedad de productos, para darle flexibilidad al almacén, se mantienen un sistema de almacenamiento dinámico, donde los productos no poseen ubicaciones fijas en los racks. Debido a la manera



arbitraria de conseguir ubicaciones que servirán de resguardo para los materiales, se origina *movimientos innecesarios*, ya que el operador de ubicación una vez que termina de almacenar los productos tiene que dirigirse hasta la oficina del almacén para entregar las guías con las ubicaciones, para que alimenten a la base de datos del sistema, esto lo hace en promedio 15 veces por jornada por operador, dependiendo del número de guías asignadas, así como también una mala distribución de las ubicaciones, debido a que productos de mayor rotación no se encuentran en niveles inferiores de los racks. También existe una duplicidad de funciones entre el operario de ubicación y el operario de recepción, ya que los materiales que se reciben y no necesitan ser enviados a maquilado, son almacenados directamente en el almacén por el operario de recepción, ubicándolo en cualquier slot disponible que consiga, pudiendo haber sido reservada este slot por el operario de ubicación para algún material en específico, entonces no existe una definición clara de las labores de cada trabajador.

4.5.1.3 PROCESO DE DESPACHO

Demoras en el Despacho

En este proceso el principal problema es que el 5 % de los pedidos mensuales despachados no están completos causando el desperdicio de *retrabajo*, existen fallas por falta de inventario, ya que los operadores descuadran los pedidos en el área del dock para completar otros que van a ser despachados en ese momento, además del mal uso de la señalización que se le asigna a los pedidos, el cual consiste en un cono numerado, este en ocasiones no se encuentra dejando sin identificación al pedido, debido a esto se pierde tiempo en el conteo que a estos se le realiza. Con respecto a los productos médicos, estos no poseen home slot generando un *tiempo de espera* hasta de 10 minutos al realizar la búsqueda de un ítem de la guía de despacho, a su vez el área del dock es reducida y tiende a mezclarse con los productos que van a ser despachados por devolución que se encuentran en la puerta número 1.

Exceso de Recorridos

A la hora de realizar el picking, el 58% de las veces que se realiza la búsqueda de un producto no se encuentra en su ubicación, ni en la cantidad que especifica la guía, esto genera como desperdicio *excesos de recorrido* en un promedio de 49,69 metros por cada vez que busca un producto, ya que el operador al no conseguirlo se dirige hacia el sistema, para que este le suministre otra ubicación del producto dentro del almacén y posteriormente dirigirse hasta esta, caminando innecesariamente, esto es debido a errores en el ingreso de información en el sistema, una de las causas es el factor humano y el mal manejo de este. A su vez el personal encargado de imprimir las guías de despacho no realiza una planificación óptima de las rutas para el picking, sin establecer el orden con respecto a las ubicaciones dentro del almacén, esto ocasiona que el operador que realiza el picking recorra en promedio 39,27 metros cada vez que se dirige a otra ubicación. Al momento de realizar el moving de los productos, el cual consiste en movilizar productos de una ubicación a otra para liberar espacios, los operadores en ocasiones no realizan la actualización del sistema, de las nuevas ubicaciones de aquellos productos que fueron movilizadas, creando una discrepancia en el sistema de información US400. También a los operadores de picking se les complica el acceso a los productos que se encuentran en niveles altos de los racks por no disponer de equipos para realizar la descarga a estos productos.

Asignación Incorrecta de Home Slot

La asignación de los Home Slot es muy importante para la empresa ya que en ella se encuentran todos aquellos productos que poseen mayor fluidez de salida, en la actualidad la empresa no ha realizado una revisión de la demanda, debido a esto existen productos que se encuentran en las ubicaciones Home Slot que ya no son prioridad para ellos por los cambios que ocurren en la demanda variable y al contrario, existen productos con alta demanda y alta frecuencia que

no son Home Slot, incumpliendo con el criterio de mayor importancia del producto, menor distancia con respecto a las puertas, también no agrupan los productos por características similares por la cantidad de productos, a su vez existen insuficientes Home Slot para la gran variedad de productos que aloja el almacén, este es el origen de muchos desperdicios.

4.5.2 CLASIFICACIÓN ABC

Para establecer de manera adecuada una estratificación correcta de los productos, con el fin de reducir desperdicios asociados al proceso y a su vez se logre cumplir el criterio de mayor importancia del producto que posea alta popularidad, este lo más cercano a las puertas de despacho, para obtener un mayor flujo de los ítems y de esta manera optimizar la administración de los recursos de inventario y permitiendo tomas de decisiones más eficientes, para esto se usará este análisis que ayudara a clasificar de manera organizada toda la gama de productos que resguarda el almacén.

A continuación se presentan las diferentes categorías que se evaluaron para la aplicación de este análisis:

Clasificación tipo A: Productos que poseen alta rotación en el almacén

Clasificación tipo B: Productos que poseen mediana rotación en el almacén.

Clasificación tipo C: Productos que poseen muy poca rotación en el almacén.

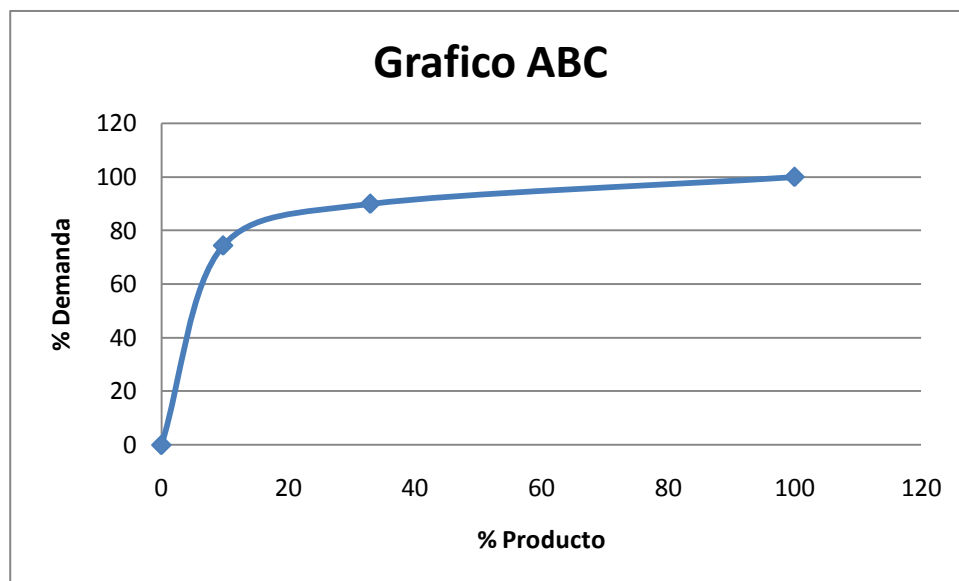
De acuerdo a la información actualizada, suministrada por la empresa, la cual se puede ver en el anexo N°2, se encuentran las clasificaciones de los productos, según las categorías establecidas anteriormente.

Tabla N° 2: Cantidades de ítems según clasificación ABC.

CLASIFICACION	CANTIDAD DE ITEMS	%
A	136	9,75
B	460	33
C	798	57.25
TOTAL	1394	100

Fuente: Elaboracion Propia.

Este analisis permitió obtener una clasificacion acorde con los tipos de productos de alta, mediana y baja rotacion, y para que de esta manera se pueda organizar los productos en las ubicaciones según esta estratificacion, considerando que las productos tipo A deben estar lo mas proximo a las puertas destinadas al despacho y asi mismo los tipo B y C, para disminuir los desperdicios de tiempo y recorrido en el picking de los productos.

Grafico N° 1: Grafico ABC

Fuente: Elaboracion Propia.



En la gráfica se puede apreciar el impacto que tienen las diferentes clasificaciones de los productos con respecto a la demanda, en ella se observa como aproximadamente un 9.75% de los productos representa alrededor del 74.4% del valor de la demanda. El siguiente 33% de productos otro 15,6% de la demanda. El último 57.25% de productos representa, un 10% de la demanda. Esto da lugar a una clasificación de los artículos en tres grupos ABC.

CAPITULO V

PROPUESTAS

El objetivo de esta investigación, es proponer mejoras basadas en herramientas lean, que garanticen reducir los desperdicios asociados en los procesos que se llevan a cabo, tanto el de recepción como de almacenamiento y el de despacho, de esta manera maximizar la eficiencia, calidad y competitividad en todas las operaciones dentro del almacén. Como anteriormente se ha especificado, las causas raíces de la problemática existente en estas áreas, radica en los desperdicios de tiempo, los excesos de recorridos, movimientos innecesarios y los sobreprocesos generados en las operaciones. Basado en el análisis previo se determinaron una serie de herramientas que permiten la reducción de dichos desperdicios y una solución eficaz a la problemática existente. A continuación se presenta una tabla que muestra las propuestas de mejora planteadas:

Tabla N° 3: Propuestas.

5s	<ul style="list-style-type: none">• Seiri: Clasificar• Seiton: Orden• Seiso: Limpieza• Seiketsu: Estandarización• Shitsuke: Disciplina
Redistribución de Ubicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Productos tipo A
Estandarización de Procesos	<ul style="list-style-type: none">• Recepción• Almacenamiento• Despacho
Dispositivo de Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none">• Caja de Ubicación de productos

Fuente: Elaboración Propia.

5.1 PROPUESTA 5S

El propósito de metodología, consiste en examinar a fondo todo el área de trabajo que se dispone en el almacén, para que de esta manera se puedan colocar los elementos necesarios en el lugar indicado y para obtener beneficios de espacio, mejor control del inventario, eliminación de desperdicios, reducir los tiempos de acceso al material, causar menos fatiga a los trabajadores, para proporcionar condiciones y formas de trabajo adecuadas dentro del almacén.

5.1.1 Seiri: clasificar

Esta primera “S”, consiste en diseñar una serie de etiquetas para los productos con el fin de separarlos en cuatro tipos, para poder identificar se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

- *Los que son innecesarios:*

Una etiqueta *Roja*, es colocada a cada producto que se considere innecesario dentro del almacén, los productos que son defectuosos o aquellos que ya están obsoletos o salieron del mercado. Estos productos serán llevados directamente al área de MESA, para que sean retirados del almacén. Para lograr esto el supervisor del almacén debe asignar un operador líder; es decir, que esta persona será responsable de efectuar la revisión por lo menos una vez al día para que sea efectiva la identificación de estos productos.

- *Los que ingresan al almacén:*

Para los productos terminados que llegan recientemente al almacén se asignaran tres tipos de etiquetas, una etiqueta de color *Amarilla*, para los productos que necesitan ir al maquilado, de modo tal que los operadores identifiquen este tipo de material y eviten que estos sean almacenados, otra etiqueta de color *Verde*, para los productos médicos, para que sean almacenados

en las cavas de este tipo de productos, los productos Tipo A llevarán una etiqueta de color *Azul*, estos serán almacenados directamente en las áreas delimitadas para este tipo de productos. Este etiquetado se debe realizar inmediatamente el material sea recibido y aprobado.

- *Los que proveerán a planta:*

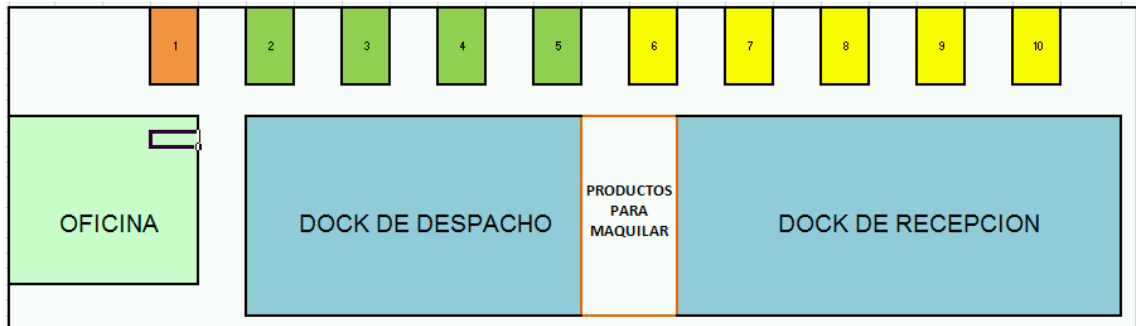
El color *Anaranjado* estará destinado para la materia prima, de igual manera que sea almacenada rápidamente en su área correspondiente. Este procedimiento se debe realizar al momento de la recepción.

Para que esta técnica de etiquetado sea efectiva en su totalidad, es necesario realizar un informe donde se registre el avance de las acciones planificadas y los beneficios aportados por esta. El supervisor debe preparar este documento y publicarlo en una pizarra informativa sobre el avance del proceso 5S, esta clasificación agiliza a su vez la búsqueda de ubicaciones y mejora la visibilidad de los productos.

5.1.2 Seiton: Orden

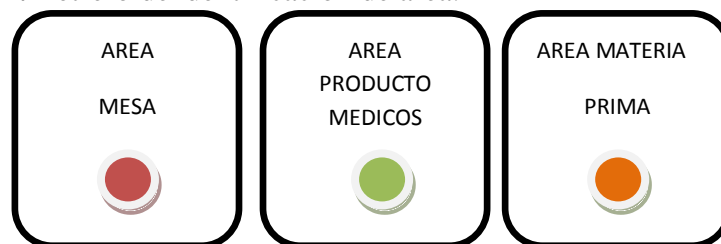
Una vez clasificados los productos, se define el lugar que se debe ubicar aquellos que se necesitan con frecuencia, identificándolo para reducir el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio.

- Los productos terminados que requieran ser despachados a los maquiladores, deben ser almacenados en un área delimitada que este cercana a las puertas de salida entre la 2 y la 6 del almacén, de modo tal que estos no permanezcan en las áreas del dock ni en los pasillos obstaculizando el paso y dificultando el manejo de los materiales, por lo tanto se propone utilizar el espacio que hay entre el dock de recepción y el de despacho para albergar estos productos. A continuación se muestra en la figura el espacio que se propone utilizar:

Figura N°6: Área de productos para maquilar

Fuente: Elaboración Propia.

- Las zonas del almacén que resguardan tanto materia prima, materiales defectuosos, productos médicos y productos terminados, deben estar identificadas por medio de letreros, que según la norma covenin 187-92 indica que el color para este tipo de identificación deben ser blancos, por lo tanto se propone diseñar dichos letreros que estarán ubicados a una altura visible, y de esta manera el operador al momento de almacenar o de buscar algún material, identifique rápidamente el lugar y se dirija directamente a la zona donde se encuentra dichos productos, de esta forma se reduce el despilfarro de tiempo que se genera en estas áreas. A continuación se presenta un modelo de identificación:

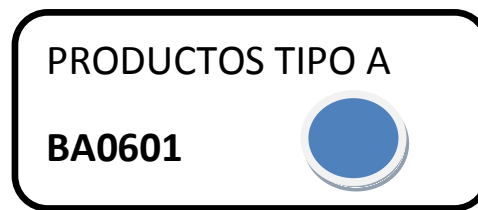
Figura N°7: Letrero de identificación de área.

Fuente: Elaboración Propia.

- Debido a que la demanda de los productos varía constantemente, no sería conveniente colocar en las etiquetas de las ubicaciones de los Racks que albergan los productos clasificados como tipo A, el

número de stock que posee el mismo, por lo que se propone realizar un diseño de etiqueta que contenga el número de ubicación y el color asignado para estos tipos de productos, de tal manera que el operador se familiarice con el color asignado para estos. A continuación se muestra el diseño de la etiqueta:

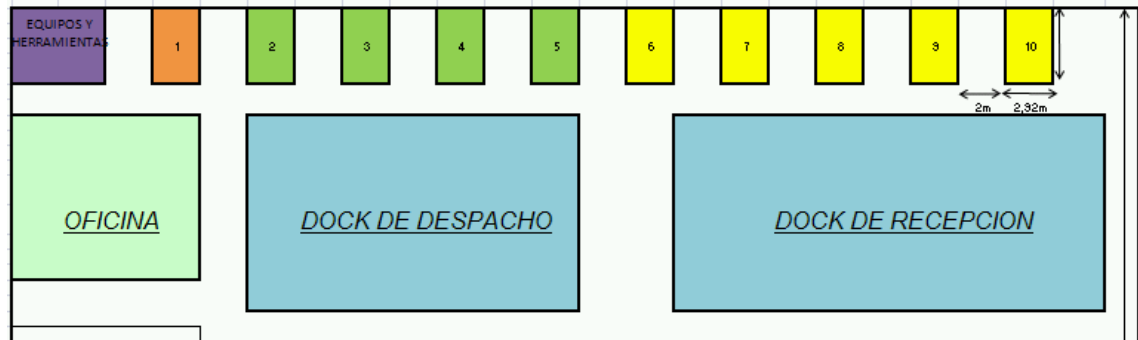
Figura N° 8: Etiqueta para ubicaciones de Rack.



Fuente: Elaboración Propia.

- El uso de los equipos y herramientas tales como montacargas, paletas y transpaletas, son necesarios para la realización de las diferentes operaciones que se llevan a cabo dentro del almacén, se propone tener un espacio delimitado e identificado para su resguardo, cercano a las puertas de despacho, de tal forma que los operadores al momento de necesitarlos, no recorran los pasillos del almacén en busca de los mismos, ya que esto genera demoras en el proceso. En la figura se aprecia la zona delimitada.

Figura N°9: Área de equipos y herramientas.



Fuente: Elaboración Propia.

5.1.3 Seiso: Limpieza

La limpieza está relacionada de manera significativa con el buen funcionamiento del almacén, debido a que si el espacio utilizado en él está despejado y ordenado, es más fácil limpiarlo. Para lograr esto se debe:

- Localizar los orígenes de los desechos y contaminación para tomar acciones de raíz para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.
- Realizar campañas o jornadas de limpiezas y de concientización, que ayuden al personal.
- Planificar el mantenimiento de la limpieza.
- Elaborar un manual de entrenamiento para limpieza, que indique la frecuencia y el debido uso de los implementos de limpieza.
- Colocar letreros en sitios estratégicos que indiquen que debe mantenerse el área limpia.
- Crear grupos de 2 personas que auditen el almacén, para de esta manera identificar las zonas que necesitan limpieza.
- Mantener el área pintada, para lograr una apariencia visible y agradable para las personas.
- Los materiales que se manejan deben mantenerse en buen estado y en el lugar correcto.

- Realizar jornadas para reciclar todo tipo de material.
- Asignar 2 personas encargadas por cada pasillo existente en el almacén, de manera que al comienzo de cada jornada se encarguen de ordenarlo y limpiarlo.

La limpieza es un evento importante para aprender a identificar a través de la inspección las posibles mejoras que requiere el almacén y de esta manera evitar problemas que afecten el proceso.

5.1.4 Seiketsu: Estandarización.

Esta etapa de la metodología, busca preservar lo que se ha alcanzado con las primeras “S”, por medio de aplicación de estándares de limpieza y de inspección, ya que si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda todo lo que se ha logrado.

A continuación se proponen estándares de orden y limpieza dentro del almacén:

Estándares de orden:

- Se propone estandarizar las dimensiones de las etiquetas de las ubicaciones de los racks, de tal forma que se mantenga una misma proporción de 200 x 60 mm por cada etiqueta.
- Mantener un estándar de especificaciones para el contenido de las etiquetas y letreros.
- Mantener en perfecto estado la identificación de las cajas de los productos.
- Seleccionar una persona capacitada para inspeccionar el estado de las señalizaciones dentro del almacén y que verifique que cada cosa este en el lugar indicado.

Estándares de limpieza:

- Realizar pancartas en donde se indiquen mensajes alusivos al mantenimiento de las áreas de trabajo.
- Divulgación interna entre los trabajadores de modo que todos estén informados acerca de lo que se quiere hacer.

5.1.5 Shitsuke: Disciplina

Para lograr un correcto uso de las “S” anteriores es necesario mantener un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos, donde se mantenga la disciplina en todo momento, esto implica que la persona encargada del almacén mantenga una autodisciplina para lograr un desarrollo de la cultura y crear hábitos en los operadores que se relacionan de alguna manera con el área. Su correcta aplicación garantiza que la seguridad será permanente y se mejore progresivamente, evitando a su vez los riesgos de accidentes, los materiales son colocados en los sitios establecidos, existe practicidad reduciendo el cansancio y agotamiento.

Se propone realizar campañas que concienticen a los trabajadores, en todos los aspectos que puedan afectar la estabilidad de estos y a su vez chequear paso a paso las actividades y comprometerse con el mejoramiento continuo.

Se recomienda que el personal realice lo siguiente:

- Verificar que las etiquetas sean colocadas en el momento preciso, en el tipo de producto y de la manera adecuada para no causar confusiones.
- Revisar que los productos son almacenados en el lugar correcto.
- Mantener las jornadas planificadas para la limpieza.

5.2 PROPUESTA: REDISTRIBUCION DE UBICACIONES

Para la empresa, los productos tipo A son considerados como críticos, esto se evidencia en el estudio de clasificaciones donde se muestra que solo el 9,75% del total (representado en solo 136 productos) de los ítems que se manejan en el almacén, le generan el 74,4% de la demanda total, por lo tanto la propuesta va dirigida a estos tipos de productos, con el objetivo de disminuir los desperdicios de *movimientos, transporte demoras, sobreproceso* y de esta manera mejorar el flujo de movimientos y la distribución de los mismos. Para esto se tomaron en cuenta algunos factores que a continuación se presentan:

Demanda:

Se estudio la demanda de los productos del primer trimestre del año y se cálculo un promedio de la misma, luego se ordeno la demanda de los productos de mayor a menor para observar la frecuencia de salida de los mismo.

Frecuencia de uso:

Se realizo un estudio de los productos que tenían mayor flujo de movimientos en el almacén es decir aquellos que se solicitaron más veces por mes.

Distancia recorrida:

Es importante tomar en cuenta este factor para lograr una optimización de las distancias que recorren los productos en el momento de ser despachados o recibidos, por lo tanto, lo que se propone es establecer ubicaciones que de acuerdo a la clasificación del *ABC* anteriormente realizada, se especifiquen los slot más cercanos con respecto a las puertas de despacho. Se hizo un estudio de distancias de cada una de las ubicaciones del almacén hasta el dock de despacho, según la distribución actual del almacén. En el anexo N° 3 se puede apreciar la tabla con las respectivas distancias estudiadas.

Actualmente se poseen 167 productos que se consideran TIPO A, según la clasificación ABC, se determinó que por la frecuencia de salida de este tipo de producto se deberían considerar son 136, por lo que existen 31 productos que ya no pertenecen a este tipo de clasificación y a su vez están ocupando ubicaciones cercanas a las puertas de salida.

En la siguiente tabla se muestra cuales productos, que según el estudio de la demanda son considerados como tipo A.

Tabla N° 4: Productos tipo A

N° Stock		N° Stock		N° Stock		N° Stock		N° Stock	
VN000034565	SI	UP000044090	SI	70070647204	SI	VS000006982	SI	VN000033088	SI
70070997914	SI	FQ100029625	NO	70070827368	SI	VS000038688	SI	VN000030092	SI
WC300908587	SI	UP000044074	SI	70070936110	SI	VS000036112	SI	VN000025951	SI
LN000009395	SI	UP000044066	SI	70071407822	SI	60440098113	SI	VN000026025	SI
VE300111030	SI	LN000007985	NO	CT060891018	NO	70006250131	SI	UP000041310	SI
JH200148304	NO	UP000044041	SI	VT000040153	SI	CT060601870	NO	JR480011899	NO
LN000009429	SI	UP000038548	NO	80610739445	SI	VS000036120	SI	VN000037212	SI
VN000026892	SI	UP000044108	SI	70070908598	SI	60455030019	SI	70006247285	SI
26101180854	NO	70071212156	SI	70070316743	SI	VS000035205	SI	70006147477	SI
70071151107	SI	70071495603	SI	60980043180	NO	60440098089	SI	60060003732	SI
H0001871435	SI	UP000044082	SI	UP000043969	SI	60455030209	SI	DE620001953	NO
H0001372780	SI	HD000460489	NO	70070956852	SI	60455030027	SI	70006067865	SI
HB004020697	SI	60980107274	NO	70016040001	SI	HC000574026	NO	70071482585	SI
HC000588430	NO	VC000002385	SI	70070316776	SI	VS000027350	SI	UP000045105	SI
H0001619164	SI	VC000002419	SI	VT000028398	SI	60440098121	SI	70006067840	SI
UP000040387	NO	VC000002427	SI	GH620500161	NO	LS000001043	SI	70071476181	SI
LN000008629	SI	VC000002393	SI	70070542652	SI	60440098071	SI	70071320181	SI
VN000040083	SI	VC000002401	SI	70016040019	SI	70006247251	SI	VT000038652	SI
RN000960963	SI	VC000034545	NO	70070316750	SI	70006247269	SI	UP000045113	SI
H0002170993	NO	H0001954207	SI	70070542694	SI	70006172764	SI	70071361227	SI

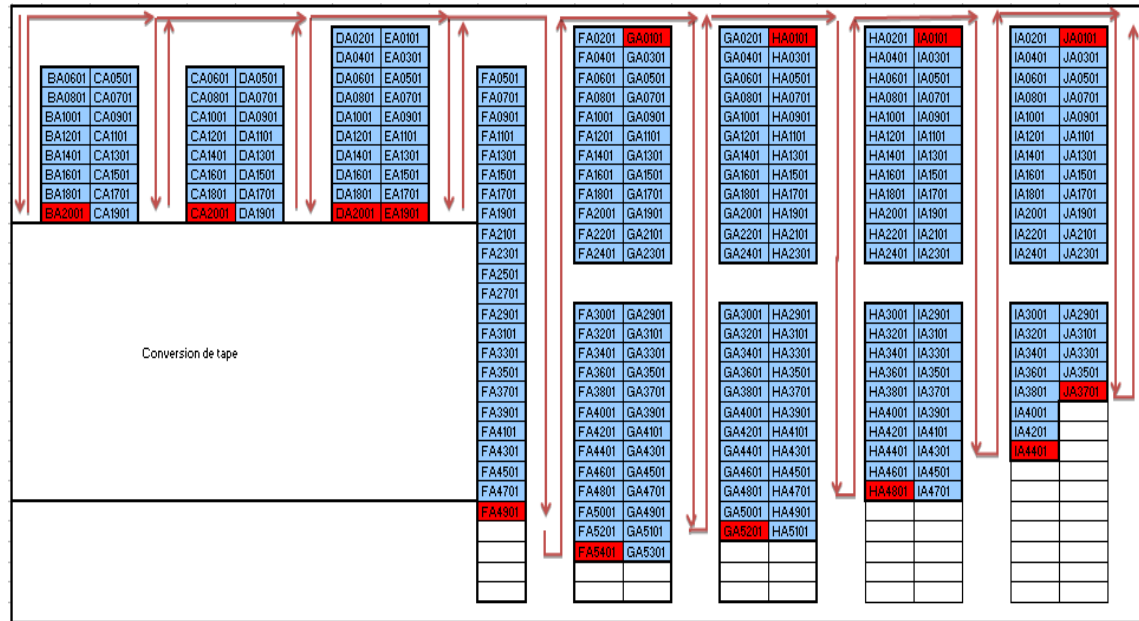


H0002123414	SI	VC000002468	SI	70070315547	SI	TE000019204	NO	70071361433	SI
H0002142190	NO	VC000002476	SI	HC000097044	NO	60980109189	SI	60980015451	SI
VN000037113	SI	70071358959	SI	70070692929	SI	60455034789	SI	UP000040254	NO
26100569016	NO	VC000002484	SI	60430050082	SI	70070434603	SI	60980108496	SI
VN000039754	SI	61500123239	NO	70070542769	SI	VE000033740	NO	70006288404	SI
70071495629	SI	VC000022110	SI	70070936102	SI	VS000024027	SI	UP000043977	SI
70071496007	SI	70071202124	SI	60455030902	SI	VT000040161	SI	60430050389	SI
H0001630930	NO	VC000002443	SI	UP000042185	NO	70070614477	SI	60430050371	SI
VS000030115	SI	52000165796	NO	60455033799	SI	VT000033018	SI	60455031223	SI
70071495595	SI	70070542751	SI	70070779320	SI	VN000035695	SI	60410009389	SI
UP000042045	NO	VC000022128	SI	70070542660	SI	70071096427	SI	61500061322	SI
70071496288	SI	70071491800	SI	70008001151	SI	UP000041534	NO	DH999996050	NO
70006288412	SI	70070710184	SI	60980034767	SI	VT000037449	SI	70070827384	SI
70070190734	SI	70070614410	SI						

Fuente: Elaboración Propia.

En el almacén, se tienen asignado para los 167 productos, 254 ubicaciones Home slot, en los niveles 1 de los Racks. A continuación se presenta una vista de planta que muestra como están distribuidos actualmente los productos que según el análisis ABC corresponde a la clasificación tipo A:

Figura N°11: Ruta crítica de la situación actual.



Fuente: Elaboración Propia.

Calculo de la distancia recorrida por el operador de la ruta crítica en la situación actual:

Distancia entre ubicaciones consecutivas de los Racks = 1,45 metros.

Distancia entre pasillos = 3,45 metros.

Ancho de Racks = 2,2 metros.

Se tomará en cuenta las distancias que hay desde la primera ubicación de la ruta (BA0601) hasta el dock de despacho y la última ubicación de la ruta (JA0101) hasta el mismo.

Distancia ubicación BA0601 hasta el dock = 38,328 metros.

Distancia ubicación JA0101 hasta el dock = 57,708 metros.



Calculo tipo = distancias al dock + distancias ubicaciones consecutivas + ancho de los Racks + distancia entre pasillo.

De acuerdo a la distribución actual de las ubicaciones y luego de haber realizado los cálculos correspondientes, se observa que la distancia recorrida por el operador según la ruta crítica es de 695, 1 metros, adicionalmente, la ubicación más lejana de los primeros niveles de los Racks de la zona que alberga a este tipo de producto es la JA3701, midiendo desde esta hasta el dock de despacho 83,80 metros.

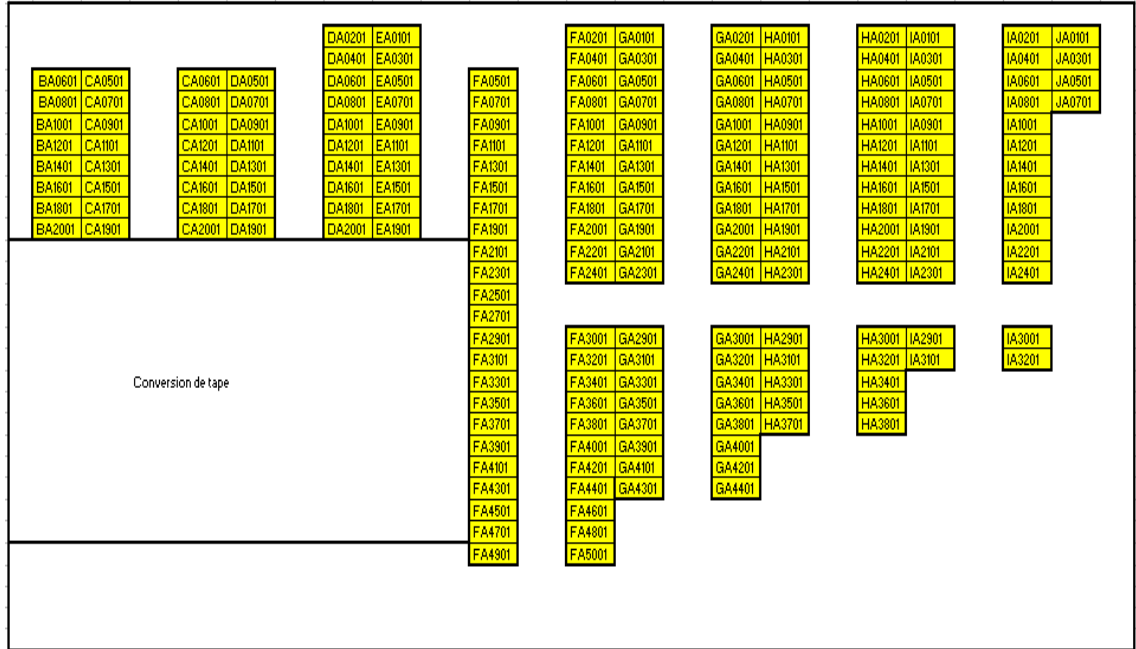
En promedio se sabe que una persona normal, al caminar posee una velocidad de 5 Km/hr, de acuerdo a esto el operador tardaría 8,341 minutos en promedio para recorrer la ruta más crítica.

Según los estudios de tiempo realizados durante la investigación, se determinó que desde el momento en que el operador llega a la ubicación, éste en promedio tarda 1,5 minutos en contar los productos y colocarlos en la transpaleta, además se sabe que cada guía de despacho posee en promedio 15 ubicaciones diferentes, por lo tanto el operador tarda en promedio 22,5 minutos por picking para realizar lo antes descrito.

De acuerdo a esto se estima que actualmente un operador puede realizar 14.59 picking recorriendo la ruta más crítica en una jornada laboral.

A continuación se muestra la vista de planta del almacén con las ubicaciones de la propuesta una vez realizado la distribución.

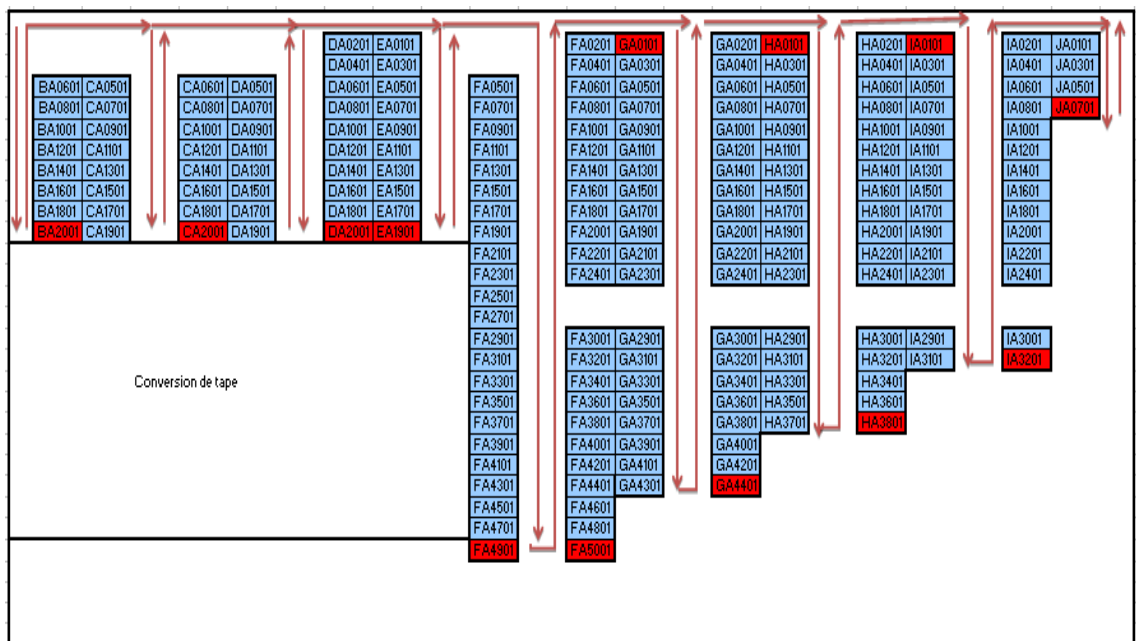
Figura N°12: Distribución propuesta productos tipo A.



Fuente: Elaboración Propia.

Se evaluará para la propuesta la distancia recorrida por el operador de picking, realizando la ruta crítica que se observa en la figura.

Figura N°13: Ruta critica de la situación propuesta.



De acuerdo a la distribución propuesta y luego de haber realizado los cálculos correspondientes, se observa que la distancia recorrida por el operador según la ruta crítica es de 427,6 metros y en promedio tardaría 5.13 minutos para recorrer la misma, mejorando con respecto a la actual en un 38,48%, logrando aumentar en 3 el número de Picking, que puede realizar un operador por jornada, esto beneficia a la empresa, debido a que se estima una disminución de los tiempos en el transporte de los materiales y en los movimientos del operador al momento de realizar el picking, el almacén puede realizar más despachos por días.

Se evidencia que esta distribución mejora los recorridos reduciéndolos en 270,5 metros, esto representa una mejora de hasta un 38,92% menos de recorrido por parte del operador al momento de acceder a esta zona de productos tipo A. además la ubicación más lejana de esta distribución es la IA3201, midiendo desde esta hasta el dock de despacho 63,49 metros, se logro mejorar las distancias en un 20.31 metros menos con respecto a las ubicaciones más lejanas.

A continuación se presentan una serie de recomendaciones a la empresa que servirán de apoyo a la propuesta:

- Se recomienda que para estos productos, se utilicen los segundos niveles de la zona establecida como A, para albergar la reserva de estos, que servirán como reposición de los mismos justo en el momento que se requiere, así como también, que en la medida de lo posible, este material de reserva este lo más cercano a la ubicación que posee el producto a reponer en el nivel 1 (nivel piso).
- Dentro de la zona ya establecida en la propuesta, asignarle a cada producto según su demanda y la cantidad de slots que se requiere para cada uno, las ubicaciones más próximas al área del dock de despacho, tomando en cuenta las especificaciones de peso de los productos y volumen de los bultos, ya que de esta manera se estarían reduciendo mucho más los desperdicios generados en el proceso y se estaría

optimizando toda el área, aprovechando al máximo el espacio que se dispone.

- Para la organización de los productos tipo B y C, a partir de las ubicaciones ya asignadas, tomando en cuenta las especificaciones de peso y volumen, la rotación que tengan los mismos y las capacidades de slots por ítems, determinar las ubicaciones más cercanas al dock de despacho y de esta manera ir ubicando los productos hasta cubrir con todos los slots que se requieran.

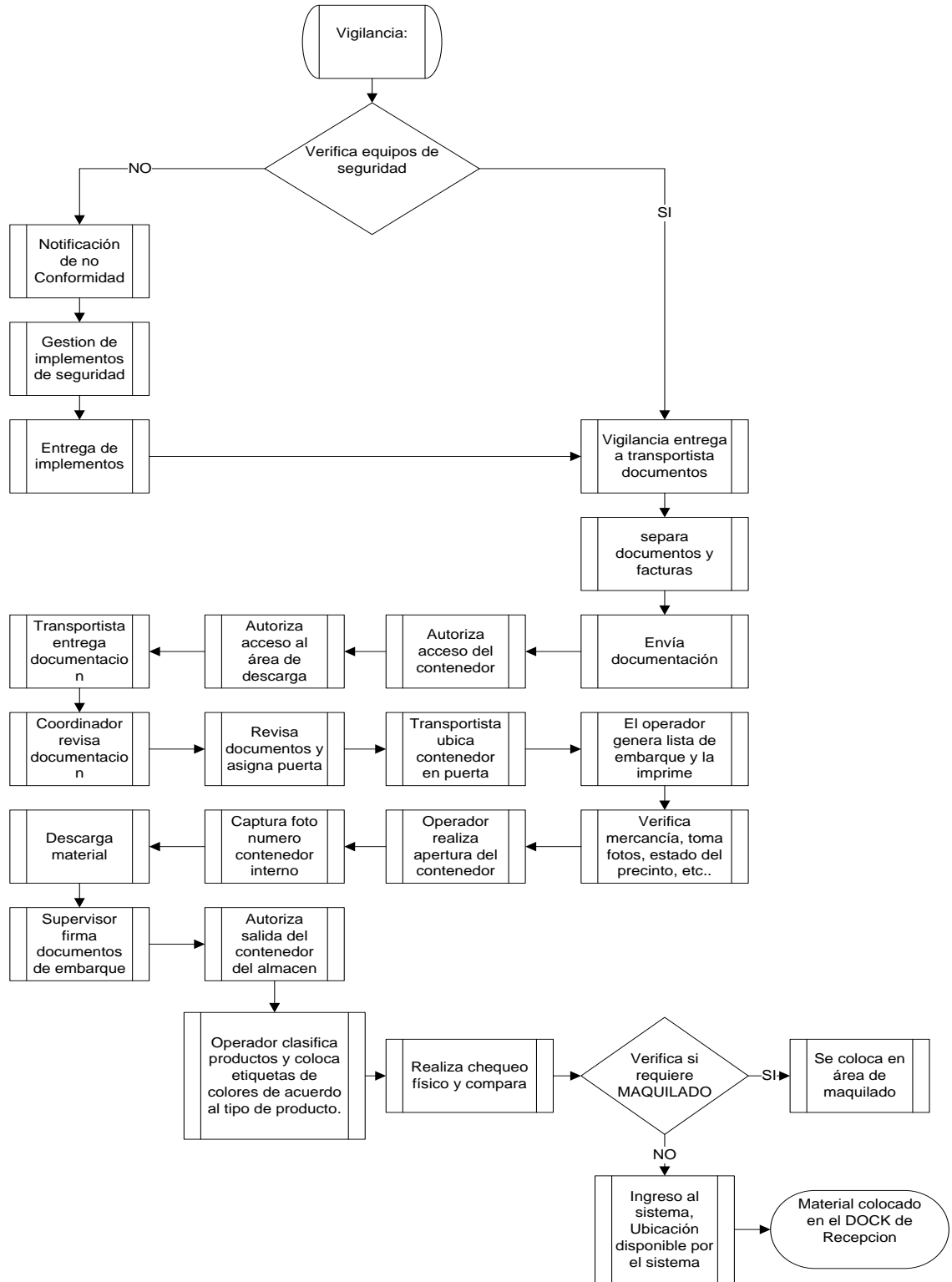
5.3 PROPUESTA: ESTANDARIZACION

PROCESO DE RECEPCION

1. La vigilancia verifica que el transportista posea los implementos de seguridad necesarios para permitir el acceso a almacén.
2. En caso de que el transportista no posea los implementos de seguridad la vigilancia informa al jefe de seguridad la no conformidad.
3. El jefe de seguridad gestiona los implementos de seguridad en calidad de préstamo.
4. En caso de que el transportista tenga los implementos, vigilancia procede a entregarle:
 - Control de Salida/Entrada.
 - Pase de Salida.
 - Nota de Despacho.
5. Vigilancia separa la documentación: Facturas, Registros Sanitarios, Planilla si existe apertura de contenedor.
6. Envía esta documentación a tráfico.
7. Luego vigilancia solicita autorización de acceso del contenedor a almacén.
8. El coordinador de almacén autoriza acceso del contenedor al área de descarga.
9. El transportista entrega documentación al coordinador de almacén.

10. El coordinador revisa documentación.
11. El operador de recepción recibe la documentación y asigna puerta de descarga.
12. El transportista procede a ubicar el contenedor en la puerta asignada.
13. El operador de recepción genera el listado de relación de embarque y lo imprime.
14. Verifica el tipo de mercancía de acuerdo al listado y procede a capturar fotos del contenedor, se percata de tomar foto de: Contenedor cerrado, estado del precinto, número de contenedor, número de precinto.
15. El operador realiza la apertura del contenedor.
16. Nuevamente captura fotos de: Contenedor Abierto, número de contenedor interno.
17. Se procede a la descarga del material.
18. El supervisor del almacén firma documentos de embarque.
19. Se autoriza salida del contenedor.
20. El operador de recepción clasifica los productos según la propuesta “5s” y coloca la etiqueta correspondiente al tipo de material recibido.
21. Realiza chequeo físico y compara con el listado, para verificar discrepancias.
22. Verifica si el producto requiere maquilado.
23. En caso de que requiera maquilado el producto es colocado en la zona de la propuesta “5s”.
24. En caso de que no requiera maquilado, Se realiza el ingreso al sistema BPCS la cantidad del producto y este suministra la ubicación disponible para albergarlo según su clasificación.
25. El material es colocado en el dock de recepción para que sea ubicado (ver figura N°14).

Figura N°14: Diagrama de recepción.

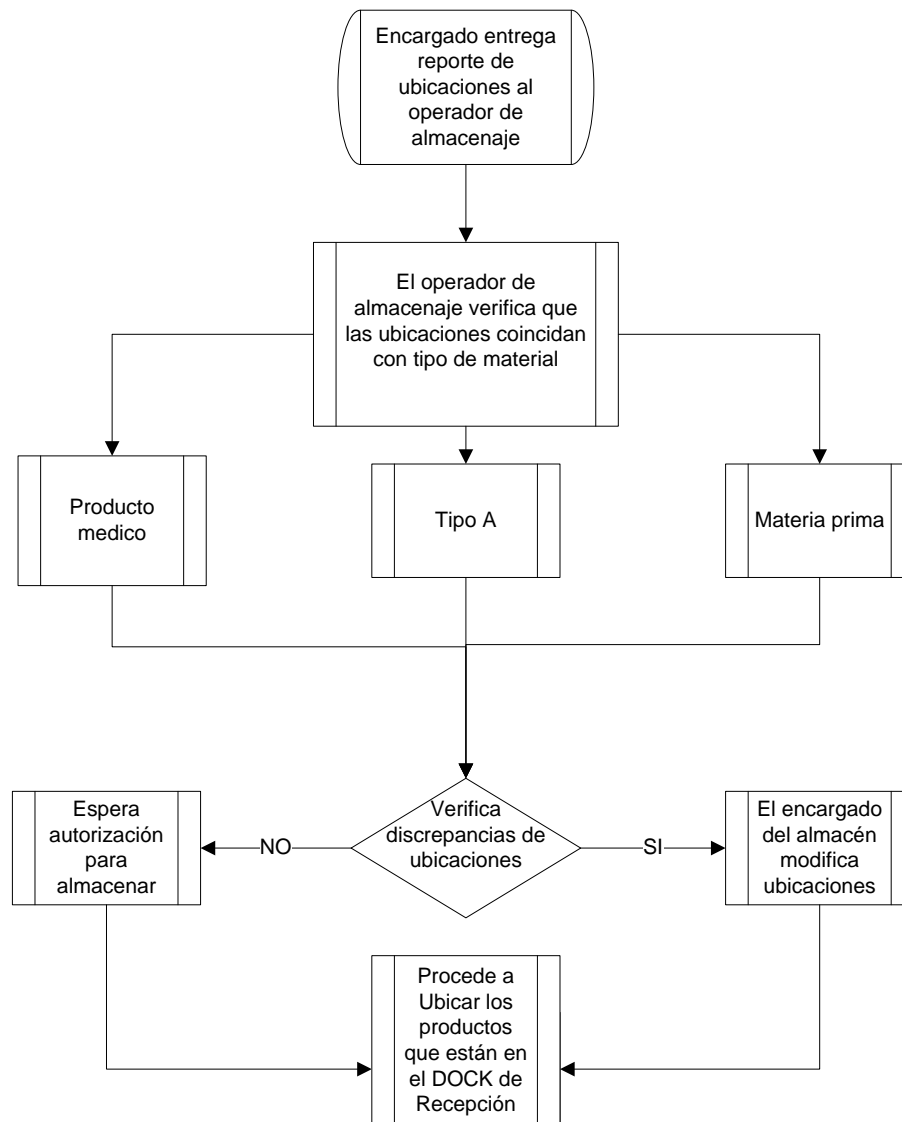


Fuente: Elaboración Propia.

PROCESO DE ALMACENAMIENTO

1. El encargado del almacén entrega el reporte de ubicaciones de todos los productos que fueron descargados, al operador de almacenaje.
2. El operador de almacenaje verifica que las ubicaciones que muestra el reporte coincidan según el tipo de material a almacenar:
 - Si es producto medico verifica si la ubicación coincide con el área establecida (en la propuesta 5s) para almacenar este tipo de material.
 - Si es materia prima verifica si la ubicación coincide con el área establecida (en la propuesta 5s) para almacenar este tipo de material.
 - Si es producto tipo A verifica que las ubicaciones coincidan con la zona establecida para albergar a este tipo de material (propuesta de redistribución de ubicaciones).
3. Si existe alguna discrepancia con las ubicaciones, el operador de almacenaje le hace saber al encargado del almacén, para que este modifique las ubicaciones.
4. Si todo está bien el operador se dirige, al área del dock de recepción a esperar que se le autorice almacenar los productos.
5. El operador de recepción da la orden al operador de almacenaje, para que todos los productos que están en el área del dock de recepción sean ubicados.
6. El operador de almacenaje procede a realizar ubicar los productos (ver figura N°15).

Figura N°15: Diagrama de almacenamiento.

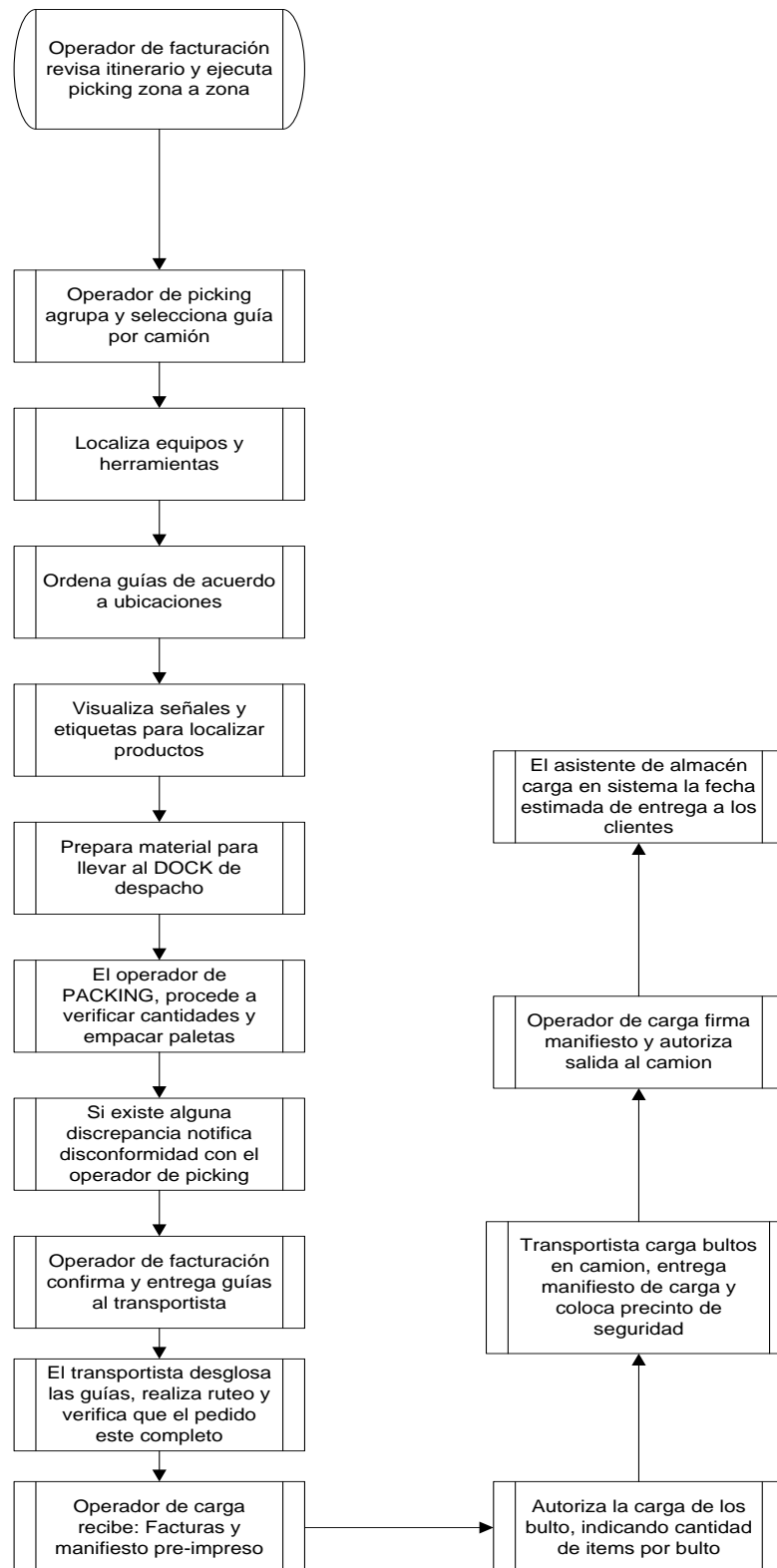


Fuente: Elaboración Propia.



PROCESO DE DESPACHO

1. El operador de facturación revisa el itinerario, ejecuta programa de picking zona a zona.
2. El operador de picking agrupa las guías por despacho y toma una porción del total de guías por cada camión.
3. Este procede a localizar los equipos y herramientas de la zona descrita en la propuesta 5s.
4. Ordena las guías de acuerdo a las ubicaciones.
5. El operador visualiza los avisos y etiquetas de ubicación propuestos en el 5s, procede a la localización de los productos.
6. Prepara el material en las paletas para llevarlos hasta el área del dock de despacho.
7. El operador de packing verifica las cantidades y procede a empacar las paletas.
8. Si existe alguna discrepancia con respecto al pedido, notifica al operador de picking la disconformidad.
9. El operador de facturación confirma y entrega las guías al transportista.
10. El transportista desglosa las facturas, realiza el ruteo según su dirección de despacho y verifica que el pedido este completo.
11. El operador de carga recibe por parte del transportista facturas y manifiesto pre-impreso, autoriza la carga de los bultos a transportista indicando en la factura la cantidad de bultos por items.
12. El transportista carga los bultos en el camión, entrega al operador de carga el manifiesto de la carga y coloca el precinto de seguridad al camión.
13. El operador de carga firma el manifiesto y autoriza la salida del transportista.
14. El asistente del almacén carga en el sistema la fecha estimada de entrega a los clientes (ver figura N°16).

Figura N°16: Diagrama de despacho.

5.4 PROPUESTA: DISPOSITIVO DE ALMACENAMIENTO

En el almacén existen productos que son almacenados en sobres de papel, cuando los operadores se dirigen a buscarlos en las ubicaciones que el sistema le arroja, se les dificulta la obtención de los mismos ya que normalmente estos son tapados por productos que vienen en presentaciones de cajas, esto se debe a que no poseen un lugar específico que les sirva de resguardo.

A continuación se muestra una tabla con número de stock y clasificación de los productos que poseen estas características:

Tabla N° 5: Productos en presentaciones de papel.

N° Stock	Clasificación
26100569016	C
60440179129	C
70006101888	C
61500292216	C
UP000040916	B

Fuente: Elaboración Propia.

Esta propuesta consiste en diseñar un dispositivo de almacenamiento, que sirva de resguardo para este tipo de productos que vienen en presentación de papel, de tal manera de asignarle un lugar fijo y de fácil acceso para el operador.

El material que será usado para la elaboración de este dispositivo es el policarbonato, ya que es un material fácil de trabajar y moldear, además presenta gran resistencia a impactos protegiendo a todo material que resguarda, a su vez como es un material translucido permite la fácil identificación de los productos por parte de los operadores. Otra de su importante característica es su incombustibilidad, por lo tanto resulta ser un material seguro para encontrarse en el área del almacén.

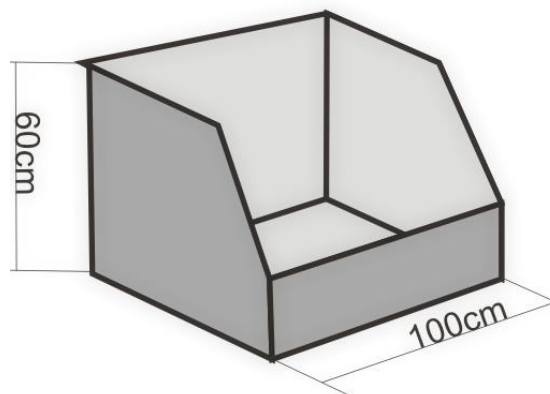
Tabla N°6: Tabla de dimensiones.

Medidas:

<i>Ancho</i>	<i>Largo</i>	<i>Alto</i>
100 cm	100cm	60cm

Fuente: Elaboración Propia.

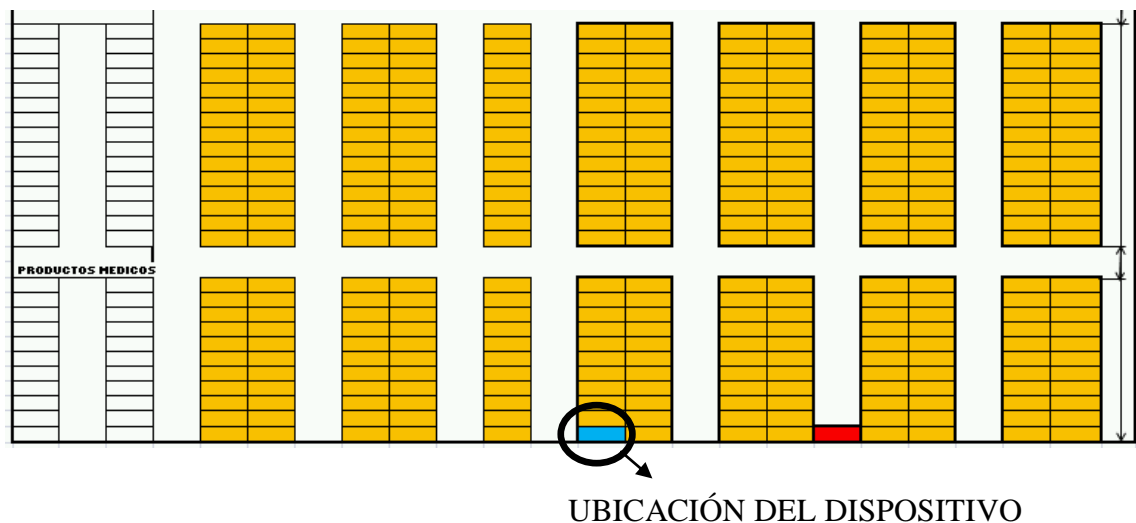
Figura N°17: Vista del dispositivo.



Fuente: Elaboración propia.

Se logrará mejorar los tiempos que los operadores aplican al realizar búsqueda de estos productos, eliminando en 100% el desperdicio de tiempo que se crea al ejecutar esta operación, a su vez se disminuye la pérdida de estos productos. De acuerdo al estudio realizado la mayoría de estos productos son tipo C, estos representan con respecto a la demanda un porcentaje que no es significativo, debido a esto se determinó la ubicación FB2601, esta se encuentra en el nivel 1 del rack para facilitar su acceso a 115,988 metros con respecto al dock, el slot se muestra en la figura.

Figura N°18: Vista superior de la ubicación del dispositivo.



Fuente: Elaboración Propia.

Costos asociados a esta propuesta:

- El costo de 1m² de policarbonato es de 800BsF. Para la elaboración de este dispositivo se requiere de 3m² de policarbonato.
- El costo de mano de obra 300BsF.

Costo Total del Dispositivo = 2.700BsF



RESULTADOS DE PROPUESTAS

A continuación se muestra una tabla con las mejoras que se realizaron para los desperdicios asociados a los procesos actuales:

Tabla N°7: Porcentajes de mejoras planteadas.

DESPERDICIO	MEJORA
Tiempo de espera	Se estima reducirlo en un 70% con al actual
Movimientos	Se estima una reducción por parte del operador del 65% con respecto a la actualidad
Transporte	Se estima una reducción del 80% menos que en la situación actual.
Sobrepceso	Se estimo una reducción del 85%

Fuente: Elaboración Propia.

CONCLUSIONES

Al haber culminado las fases de la investigación que involucran la observación, descripción y análisis crítico de las actividades relacionadas con el sistema de almacenamiento de materia prima y producto terminado, en la empresa 3M Manufacturera de Venezuela, y tomando como fundamento los aportes de las herramientas Lean que permitieron el cumplimiento de todos los objetivos planteados en este Trabajo Especial de Grado, se procede a emitir las respectivas conclusiones a las que se llegó luego del estudio y con la finalidad de cumplir los objetivos planteados:

- El objetivo de este Trabajo de Grado fue cumplido ya que se logró diseñar un conjunto de propuestas para mejorar el sistema de Recepción, Ubicación y Despacho, contribuyendo significativamente a minimizar los lead time.
- A través del planteamiento de la herramienta 5s se logró la distinción de los productos mediante el uso de etiquetas, las cuales facilitan la identificación del mismo, ya que permiten reconocer las características de los productos de acuerdo a la etiqueta implementada. Esto mejoraría los tiempos de ubicación de los materiales en un 65%, agilizando el flujo del mismo.
- A través de la redistribución de las ubicaciones tipo A, se lograría una disminución en los recorridos en un 40% aproximadamente, tomando en cuenta la demanda, el flujo de movimiento y las distancias recorridas y a su vez se lograría aumentar en 3 el número de picking por jornada por cada operador, representando esto un aumento del 20,57% en el total de los picking.



- Se logró detectar por medio de la demanda que el 9.75% de los productos son los que dominan el 74.4% de la demanda total, actualizando los productos que son prioridad para la empresa.
- Programa de limpieza del almacén y manual de limpieza para mantener el área ordenada.
- Se logró diseñar un dispositivo para almacenar productos que no necesitan un slot en su totalidad, por lo que con su aplicación se mejorarían los tiempos de localización de los mismos.
- Mediante la redistribución de los productos tipo A, se lograría reducir los tiempos de despacho de un 67% mejorando el picking de los pedidos.
- Por medio de estandarizaciones se lograría reducir el desperdicio de sobreproceso en un 85%, ya que se eliminarían actividades que no agregan valor a las operaciones, logrando así mejorar los procesos de recepción, almacenamiento y despacho.

RECOMENDACIONES

- Dar a conocer a todo el personal que de una u otra manera se relaciona con el almacén, sobre los nuevos procedimientos a cumplir dentro del mismo y que la persona encargada verifique periódicamente su cumplimiento.
- Realizar campañas de concientización del medio ambiente, con la finalidad de preservar el mismo.
- Realizar reuniones con el personal del almacén, para darles a conocer las fallas que se presentan e incentivar el trabajo en equipo.
- Usar uniformes de identificación para el personal que labora en el almacén ya que se observó que hay personas ajenas al mismo que tienen acceso, de esta manera se pudiera fácilmente identificar que personal no pertenece a esta área.
- Realizar entrenamiento al personal, para orientarlos a ejecutar un buen mantenimiento de las áreas del almacén, para que de esta manera se vaya implantando el hábito y la disciplina en todos.
- Mantener un estándar de 5 niveles en los Racks ya que la mayoría de estos poseen solo cuatro niveles, y con esto se estaría incrementando la capacidad del almacén aproximadamente en 22% del total.
- Pactar con los proveedores del almacén, cumplir con los estándares de envío del material paletizado, ya que cuando no son enviados de esta manera se generan demoras y fatiga en los operadores.
- Se recomienda el uso de los pocket pc que posee el almacén, ya que de esta manera se agiliza el ingreso de información a la base de datos del sistema de almacenamiento.
- Capacitar al personal del almacén a realizar cualquier actividad dentro del mismo para no desaprovechar el talento que ellos poseen.
- Mantener un control de las ubicaciones de los productos para que estos no sean colocados en zonas no establecidas.

- Realizar periódicamente auditorías al sistema de almacenamiento, para ver si existen discrepancias con respecto a las ubicaciones y las cantidades entre el sistema y el físico.
- Se recomienda suministrarle a los operadores de picking, herramientas que les facilite la obtención de los productos que se encuentran en niveles altos ya que cuando las cajas están al final de la ubicación se les dificulta la obtención de los mismos.
- Adquirir escaleras de almacenes con su respectivo sistema de frenado de rueda, para que los operadores de picking puedan tener acceso a estos materiales.
- Se recomienda que el proceso de maquilado que realiza el outsourcing a los productos terminados, lo efectúe dentro de las instalaciones de la planta, ya que esto además que genera un costo a la empresa por los fletes, ocasiona retrasos en el almacén, cabe destacar que la empresa posee áreas aptas para realizar esta operación.
- Implementar la redistribución de ubicaciones para los productos tipo A, ya que le proporciona un mejor control del inventario que se maneja en el almacén.
- Implementar las 5s no solo en el almacén sino también en cualquier área de la planta que este susceptible de mejorar.
- Se recomienda que el sistema proporcione a las guías de despacho, las ubicaciones ordenadas por pasillos, de tal forma que el operador de picking, al momento de dirigirse al producto disminuya los recorridos y a su vez los tiempos aplicados a esta operación.
- Realizar cursos constantemente de capacitación de diferentes técnicas de la Ingeniería Industrial que se adapten a las necesidades del almacén.



LISTA DE REFERENCIA

- Alvaro Silva, (2006). Programa de la ciencia en gestión de la logística. (paper). [Disponible en línea]. Consulta: 5 de enero de 2010.
- Aza Badurdeen, (2007). Manual Lean Manufacturing Basics. [Disponible en línea]. Consulta 29 de diciembre del 2009.
- Daniela León; Gabriela Saporiti, (2007). Aplicación de las herramientas de lean manufacturing a una estación de trabajo de una planta de pinturas. Caso DuPont Performance Coating de Venezuela. Trabajo especial de grado, Universidad de Carabobo.
- David Lu, (1989). libro Kanban: Just In Time at Toyota. Editorial Productivity Press. [Disponible en línea]. Consulta 29 de diciembre del 2009.
- Eurocom, (2003). Gestion de Almacenes, Ubicación de Almacenes. [Disponible en línea]. Consulta: 5 de enero de 2010. Disponible en: http://www.eurocom.com.ve/servicios_logistica.html
- Fabián Ortega, (2008). Artículo titulado Lean Manufacturing y mayor productividad en la industrial, revista M&M, pagina 87-92.
- Fidias Arias, (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. Quinta edición. Caracas: Editorial Episteme.
- Ibón Serrano, (2007). Análisis de la aplicabilidad de técnica Value Stream Mapping en el rediseño de sistemas productivos, trabajo de ascenso doctoral. [Disponible en línea]. Consulta: 5 de enero de 2010.
- Isabel Algomedá; Vanessa Bramante, (2008). Mejora en el almacén de repuesto siguiendo la metodología de lean manufacturing caso: Dupont Performance Coating Venezuela, C.A. Trabajo especial de grado, Universidad de Carabobo.



James Womack; Daniel Jones, (1990). Libro The machine that changed the World (La maquina que cambio el mundo).

Leonela Silva; Rafael Zabarce, (2009). Disminución del tiempo de despacho en el área de transporte primario, caso coca cola FEMSA. Trabajo especial de grado, Universidad de Carabobo.

Mike Rother; John Shook, (1998). Learning to see: Value Stream Mapping to add value and eliminate muda, massachusetts, EEUU, lean enterprise institute.

Price Waterhouse Coopers (2001). Manual práctico de Almacenes. *PILOT*

Primitivo Reyes, (2002). Manufactura delgada (lean) y seis sigmas en empresas mexicanas: experiencias y reflexiones.

Roseani Flores; Eduin Gil, (2009). Reducción de desperdicios en el proceso de producción de cinta adhesiva en una empresa manufacturera. Caso 3M Manufacturera S, A. Trabajo especial de grado, Universidad de Carabobo.

Upel, (1998). Manual de normas Venezolanas para la elaboración de trabajos especiales de grados. Universidad Pedagógica Experimental Libertador.



ANEXOS