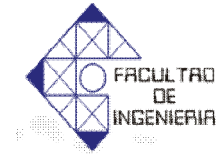




UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA  
REFILT, C.A**

Trabajo Especial de Grado presentado ante la ilustre Universidad de  
Carabobo, para optar al Título de Ingeniero Industrial

TUTOR:

Prof. Manuel Jiménez

AUTORES:

ORTIZ, Julián

PAZ, Meliberg

Valencia, Octubre de 2012



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



## **PROPUESTA DE MEJORA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA REFILT, C.A**

**Autores:** Julián Ortíz y Meliberg Paz

**Tutor:** Prof. Manuel Jiménez

### **RESUMEN**

La presente investigación tuvo como objetivo principal proponer mejoras en el almacén REFILT C.A para una mejor gestión del mismo. El estudio se inició con los diagnósticos de la situación actual de las condiciones de almacenamiento utilizando para ello la observación directa, entrevistas al personal de área y revisión de documentación interna. Una vez recolectada la información se aplicó diversas técnicas para su procesamiento entre las que se citan el diagrama casusa – efecto y diagrama de Pareto utilizados para determinar el origen de la problemática planteada que permitió analizar la situación actual y determinar aquellos aspectos relevantes, lo que representó una guía para la elaboración de las propuestas de mejora, entre las que se incluye una redistribución del almacén y su logística asociada. Como conclusión se tiene que con la nueva distribución se lograron recorridos mas cortos que los efectuados actualmente y se obtuvo una disminución del 85% de la mercancía devuelta al establecer una limpieza y mantenimiento del mismo e implementar equipos y herramientas para la sobrecarga de trabajo. La inversión de la propuesta puede ser recuperada en un periodo de tiempo de dos años, por lo que se recomienda a la empresa la aplicación de estas medidas.

**Palabras claves:** almacén, 5'S, redistribución en planta.



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**PROPUESTA DE MEJORA DE ALMACENAMIENTO DE LA EMPRESA  
REPFILT, C.A**

TUTOR:

Prof. Manuel Jiménez

AUTORES:

ORTIZ, Julián

PAZ, Meliberg

Valencia, Octubre de 2012

## **INDICE GENERAL**

|                                                                 |           |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                             | <b>1</b>  |
| <b>I. EL PROBLEMA</b>                                           |           |
| Planteamiento del Problema                                      | 3         |
| Formulación del Problema                                        | 5         |
| Objetivos                                                       | 6         |
| Justificación                                                   | 6         |
| Alcance                                                         | 7         |
| Limitaciones                                                    | 7         |
| <b>II. MARCO TEÓRICO</b>                                        |           |
| Antecedentes de la investigación                                | 8         |
| Bases teóricas                                                  | 9         |
| <b>III. MARCO METODOLOGICO</b>                                  |           |
| Nivel de la Investigación                                       | 23        |
| Tipo de Investigación                                           | 23        |
| Fuentes y técnicas de recolección de datos                      | 23        |
| Técnicas y Herramientas de Proceso y Análisis de la Información | 24        |
| Fases de la Investigación                                       | 24        |
| <b>IV. ESTUDIO DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>                       |           |
| Descripción de la situación actual                              | 26        |
| Análisis de la situación actual                                 | 33        |
| <b>V. PROPUESTAS DE MEJORAS</b>                                 | <b>50</b> |
| Evaluación Económica                                            | 69        |
| <b>CONCLUSIONES</b>                                             | <b>74</b> |
| <b>RECOMENDACIONES</b>                                          | <b>75</b> |

|                     |    |
|---------------------|----|
| <b>BIBLIOGRAFIA</b> | 76 |
| <b>ANEXOS</b>       | 78 |

## **INDICE DE TABLAS**

|                                                             |    |
|-------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N°1. Descripción y presentación de los productos.     | 28 |
| Tabla N°2: Productos deteriorados en unidades por mes       | 35 |
| Tabla N°3: Productos deteriorados en Bs por mes             | 37 |
| Tabla N°4: Toma de tiempo de actividades                    | 41 |
| Tabla N° 5: Señales generales para el almacén               | 56 |
| Tabla N° 6: Clasificación ABC de los productos              | 59 |
| Tabla N°7: Cantidad de productos por cada clasificación.    | 62 |
| Tabla N°8: Equipos de almacenamiento                        | 69 |
| Tabla N° 9: Control visual                                  | 69 |
| Tabla N° 10: Total de costos de las propuestas              | 71 |
| Tabla N° 11: Costos anuales de implementación de propuestas | 72 |

## **ÍNDICE DE ANEXOS:**

- Anexo 1: Manual de Procedimientos
- Anexo 2: Estantería para almacenamiento
- Anexo 3: Mesón de acero inoxidable
- Anexo 4: Grúa Eléctrica
- Anexo 5: Trolley
- Anexo 6: Carrucha
- Anexo 7: Lampara
- Anexo 8: REPFILT C.A.
- Anexo 9: Conexiones
- Anexo 10: Mercancía Deteriorada

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura N°1: Lay-out del Almacén Superior                              | 27 |
| Figura N°2: Diagrama de operación de recepción de materiales          | 31 |
| Figura N°3: Diagrama de operación de almacenamiento                   | 32 |
| Figura N°4: Diagrama de operación de actualización de inventario      | 32 |
| Figura N°5: Diagrama de operación de despacho de mercancía            | 33 |
| Figura N°6: Gráfico de conexiones deterioradas (pieza)                | 36 |
| Figura N°7: Grafico de mangueras y correas deterioradas (m)           | 37 |
| Figura N°8: Grafico de productos deteriorados en Bs                   | 38 |
| Figura N°9: Diagrama Causa-Efecto de mercancía deteriorada            | 40 |
| Figura N°10: Diagrama Causa-Efecto de sobrecarga de trabajo           | 44 |
| Figura N°11: Diagrama Causa-Efecto de incorrecto manejo de materiales | 46 |
| Figura N°12: Diagrama Causa-Efecto de espacio mal aprovechado         | 49 |
| Figura N°13: Lay-out de zonas                                         | 51 |
| Figura N°14: Etiqueta roja                                            | 52 |
| Figura N°15: Colores de etiqueta por mes                              | 53 |
| Figura N°16: Identificación de pasillo principal                      | 54 |
| Figura N°17: Identificación para los racks                            | 55 |
| Figura N°18: Lay-out de la distribución de productos                  | 63 |
| Figura N° 19: Carrucha                                                | 66 |
| Figura N° 20: Grúa eléctrica                                          | 67 |
| Figura N° 21: Trolley                                                 | 67 |

## **INTRODUCCION**

REPFILT C.A es una empresa del sector comercial situada en el Edo. Carabobo, dedicada al ensamble y venta de mangueras hidráulicas, mangueras automotrices, conexiones de bronce, correas industriales y correas automotrices al mayor y detal, la cual cuenta con una gama de productos distribuidos entre mangueras, conexiones, correas, tornillos, abrazaderas, pegamentos y herramientas.

Dicha distribuidora debe importar sus productos para luego comercializarlos. Debido a la situación actual del país y las políticas de control cambiario la empresa se ha visto en la obligación de llenar sus almacenes para no caer en escasez y así poder satisfacer la demanda, esta situación afecta directamente el proceso de almacenamiento.

El presente estudio tiene como objetivo principal proponer mejoras en el almacén de la empresa REPFILT C.A, para una mejor gestión del mismo.

El alcance de esta investigación será el almacén superior de la empresa REPFILT, C.A, donde serán estudiados todos los procesos que en dicho almacén se realizan, así como también los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de productos. Una vez estudiados estos procesos se presentarán propuestas de mejora para corregir los déficits que presenten.

Como base para la realización de esta investigación se hizo uso de conceptos fundamentales en el área de estudio como Logística, Manejo de Materiales, Gestión de Almacenes, Clasificación de Inventario ABC, filosofía 5'S, sistema de almacenamiento en estantes, controles visuales, entre otros.

Este trabajo posee un nivel de investigación de tipo descriptivo debido a que se busca obtener información acerca del estado actual de los fenómenos, precisar la naturaleza de una situación tal como existe en el momento del estudio, para luego determinar y analizar las causas que se generan, y así plantear diversas alternativas que solucionen las

problemáticas detectadas. Además, esta investigación es de tipo factible debido a que se busca elaborar y desarrollar una propuesta viable a una solución posible de un problema.

Esta investigación estará constituida por 5 capítulos en los cuales se determinarán las causas raíces de los problemas hallados utilizando metodologías como el diagrama causa – efecto hasta lograr obtener las posibles soluciones factibles.

En la actualidad la empresa REPFILT C.A no ha desarrollado ningún trabajo referente al mejoramiento de almacenes para solventar las problemáticas presentes, por esto la empresa ve con gran importancia la formulación y presentación de las mejoras obtenidas con esta investigación.

## **CAPITULO I**

### **1. EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del Problema**

En la actualidad, las empresas están obligadas a llevar un modelo de mejoramiento continuo en sus procesos, realizan estudios y aplicaciones para aumentar su productividad debido a la competitividad que surge día a día en el mercado.

El proceso de almacenamiento de productos es de gran relevancia, debido que es aquí donde comienza y termina el proceso de producción, almacenando tanto la materia prima, producto en proceso, como el producto final para así hacerlo llegar al cliente. También es evidente su gran importancia dentro de la función logística debido a los beneficios que genera, a pesar de sus altos costos y de no agregar valor al producto.

Logrando una adecuada gestión de almacenes lo que se busca es: minimizar el manejo y transporte de materiales, aumentar la velocidad de entregas, reducir costos y tiempos improductivos, y garantizar el buen estado de los productos.

REPFILT, C.A es una empresa que se encuentra ubicada en Av. Carabobo c/c Vargas, Guacara, Edo. Carabobo. La empresa se encarga del ensamble y venta de mangueras hidráulicas, mangueras automotrices, conexiones de bronce, correas industriales y correas automotrices.

La empresa cuenta con una gama de productos distribuidos entre mangueras, conexiones, correas, tornillos, abrazaderas, pegamentos y herramientas. Para el almacenamiento de los mismos se cuenta con dos almacenes, uno cumple la función de despacho al mayor y despacho al detal, mientras el otro es utilizado para el abastecimiento de la mercancía que la empresa compra, y de éste se realiza el suministro de los productos que el otro almacén requiera.

El almacén de productos al mayor, detal y abastecimiento posee las siguientes dimensiones: 350 m<sup>2</sup> totales, los cuales se encuentran divididos en dos (2) pisos. El piso inferior posee 150 m<sup>2</sup> con una altura de 3.5 m desde el piso al techo y la planta superior posee 200 m<sup>2</sup> con una altura de 3 m. Dicho almacén tiene un porcentaje de espacio no utilizado de 45%, sumado a esto se detectaron una serie de aspectos que atentan con la correcta gestión de almacenes, como:

- No existe una identificación adecuada para cada tipo de manguera y conexión, lo que genera una demora entre 15 y 20 min aproximadamente (datos suministrados por la empresa) al momento de la búsqueda del material deseado.
- Se observa desorden de material que obstruye y dificulta el paso del personal generando esto un área insegura de trabajo expuesta a accidentes.
- Los materiales no poseen una ubicación fija dentro del almacén, originando una deficiente búsqueda de los artículos específicos; lo que trae como consecuencia que a larga se pierdan clientes debido al desconocimiento por parte de la empresa de lo que se tiene almacenado.
- La incorrecta distribución del almacén impide el libre tránsito de los operarios, quienes buscan los materiales para suministrar al área de ensamblado de las mangueras, generando demoras aproximadas entre 5 y 10 minutos por pieza (datos suministrados por el supervisor del almacén).
- Los procesos de almacenamiento realizados son de forma manual y disergonómicos atentando contra la salud de los trabajadores debido a que deben cargar, empujar o arrastrar cajas, bobinas de mangueras, que superan los 30kg de peso. Además se ocasionan daños sobre los materiales al realizar dichos procesos manualmente, dañándose entre 3 y 4 piezas al mes (datos suministrados por el supervisor de planta).

- La empresa no hace uso de estantes para el almacenamiento de sus productos, desaprovechando así el máximo espacio disponible generando un 45% de espacio no utilizado.
- Se observa la escasa limpieza de las instalaciones, el piso y las paredes se encuentran cubiertos de polvo y polvillo del corte de las mangueras que se han adherido con el pasar del tiempo y no se ha tomado control del mismo, esto puede traer consecuencias perjudiciales para los operarios y demás personal.
- Además, el almacén no cuenta con ningún tipo de control visual para los productos, herramientas y equipos de protección personal, lo que genera demoras entre 5 y 10 minutos (datos suministrados por el encargado del almacén) al momento de ser utilizados.

En resumen se puede evidenciar como la mala distribución dentro del referido almacén y una incorrecta política de gestión de almacenes tiene una influencia negativa sobre los aspectos mencionados; partiendo de este punto, la empresa busca identificar y evaluar los procesos de almacenamiento para así aplicar técnicas para mejorar estos procesos y reducir al mínimo los aspectos encontrados.

## **1.2 Formulación del Problema**

¿Qué se debe hacer para subsanar el déficit detectado en la gestión del almacén de la empresa **REPFLIT, C.A** de forma de lograr un mejor aprovechamiento del mismo?

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo General**

Proponer mejoras en el almacén de la empresa **REFILT, C.A**, para una mejor gestión del mismo.

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Describir la situación actual del almacén.
- Evaluar las variables que afectan las condiciones del almacén.
- Proponer mejoras que sean adecuadas a la situación de la empresa.
- Evaluar la factibilidad económica de la implementación de las propuestas de mejora.

## **3. JUSTIFICACIÓN**

Para toda empresa el proceso de almacenamiento es de vital importancia ya que se garantiza el resguardo y la disponibilidad de los productos. **REFILT, C.A** es una empresa que se ve en la necesidad de mejoras en sus almacenes, debido a la inadecuada utilización de los espacios, la falta de limpieza y la incorrecta distribución de los productos en el almacén, para así poder garantizar un alto nivel de servicio.

La realización del presente estudio es de suma importancia para la empresa ya que con la aplicación de las propuestas de mejora se lograría que el almacén opere en condiciones adecuadas evitando retrasos en la recepción y despachos de productos, y se garantizaría que los productos se mantengan en buen estado.

Este trabajo tendrá una valiosa utilidad a un futuro, ya que serviría de guía para trabajos enfocados en mejoramiento de almacenes, exponiendo así la calidad de los egresados de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Carabobo.

Desde el punto de vista personal, para los investigadores resulta un reto realizar este estudio, ya que la empresa no había sido punto de estudio para proponer mejoras en la organización y distribución de los materiales.

#### **4. ALCANCE**

El trabajo de investigación se llevó a cabo en el área del almacén de la empresa REPFILT, C.A es una empresa que se encuentra ubicada en Av. Carabobo c/c Vargas, Guacara, Edo. Carabobo.

Inicialmente el desarrollo del trabajo especial de grado se encuentra enfocado al diagnóstico de la situación actual del almacén y la propuesta de mejoras basadas en la gestión del almacén.

Debido a que la empresa no presenta sobre almacenamiento ni incurre en quiebra de inventario, dicho estudio no contempla la determinación de políticas de inventario y se concluye con el planteamiento de las propuestas de mejora, dichas propuestas serán aplicadas a conveniencia de la empresa.

#### **5. LIMITACIONES**

Para el desarrollo del presente Trabajo de Grado, se plantea que el estudio se implementó específicamente en el área de almacenamiento superior de la empresa REPFLIT, C.A., teniendo como principal limitante que el espacio físico del almacén es de 200 m<sup>2</sup>.

Otra limitación es la ausencia de registros históricos, como por ejemplo los costos anuales, los ingresos por cada tipo de producto anuales y por otra parte existen datos necesarios que la empresa considera como confidencial y por lo tanto no serán suministrados.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

Para la realización del presente estudio, se realizó una revisión documental de investigaciones con un contenido similar, las cuales son usadas como apoyo y complemento en este trabajo.

**PERALES (2009).** Trabajo que plantea como propuesta la implementación del uso del método ABC, ya que al ser analizadas las causas que más afectaban las actividades de recepción, almacenamiento y despacho de productos, se tomó la decisión de clasificar el inventario, redistribuir el almacén y lograr la adquisición de estanterías, para minimizar costos de almacenamientos.

Para la realización del presente estudio se tomó en consideración el uso del método ABC, además de plantear redistribución en almacén, para lograr los objetivos propuestos.

**DÁVILA Y GONZALEZ (2006).** Llevaron a cabo el trabajo especial de grado en la ensambladora de vehículos General Motors Venezolana con la finalidad de lograr el aprovechamiento óptimo de los espacios físicos del almacén y con el propósito de minimizar los costos relacionados con el manejo de materiales garantizando la seguridad dentro de las instalaciones.

Debido a que este trabajo hace énfasis en la mejora de las actividades mediante la aplicación de herramientas como el método de causa-efecto, será utilizado como guía para la presente investigación ya que se quiere lograr los mismos objetivos a partir de la misma herramienta.

**VILORIA YZAPATA (2005).** En este trabajo utilizaron la filosofía 5'S y la metodología FIFO para garantizar el buen estado de las instalaciones para

crear un ambiente limpio, organizado y controlable, así como también llevar un control con la finalidad de mejorar la entrada, permanencia y salida de los materiales presentes en el almacén

Dicho trabajo fue usado como guía debido a que estas metodologías serán aplicadas en esta investigación ya que permite aplicar mejoras en los procesos de almacenaje.

## **2. BASES TEÓRICAS**

### **2.1 Logística**

El Council of SupplyChain Management Professionals (CSCMP) ha definido la logística como *“la parte del proceso de la Gestión de la Cadena de Suministros encargada de planificar, implementar y controlar de forma eficiente y efectiva el almacenaje y flujo directo e inverso de los bienes, servicios y toda la información relacionada con éstos, entre el punto de origen y el punto de consumo, con el propósito de cumplir con las expectativas del consumidor.”*

Las actividades de logística se dividen en:

**1) Logística de Producción** o del producto: los productores cuentan con una serie de medio: fábricas, almacenes, etc. Las actividades que realizan son:

- Compra de materias primas a los proveedores.
- Almacenamiento de la materia prima.
- Transformación de la materia prima en productos terminados
- Almacenamiento de productos terminados.
- Venta de los productos terminados a sus distribuidores.

**2) Logística de Distribución:** engloba todas aquellas actividades que realizan los distribuidores y no los fabricantes. Para realizar sus actividades cuentan con los siguientes medios: almacenes, herramientas de transporte y de mantenimiento. Las actividades que realizan son:

- Almacenamiento de productos terminados
- Transporte de productos terminados.

- Almacén central o plataforma de agrupamiento.
- Plataformas de separación o de distribución de productos terminados.
- El transporte hacia los puntos de venta de productos terminados.

**3) Logística de Distribución Comercial:** está relacionada con las actividades logísticas que realizan los puntos de venta y minoristas. Los medios con los que cuentan son: superficie de venta y almacenes. Las actividades que realizan son:

- Compra de los productos
- Almacenamiento de los productos
- Venta de los productos al consumidor final.

Según Núñez (1998), las Funciones de la Logística son:

- o Previsiones de la demanda
- o La gestión de las órdenes de pedido
- o La expedición de productos de los depósitos al consumidor
- o Gestión de los inventarios de productos terminados
- o Manutención de los depósitos de distribución
- o Transporte de productos terminados de fábrica a los depósitos (almacenes de los distribuidores)
- o Acondicionamiento y embalaje de productos terminados
- o Programación de las necesidades de fabricación
- o Almacenes de fábrica
- o Almacenes de materia prima
- o Transporte de materia prima
- o Gestión de inventario de materias primas

## **2.2 Almacenes**

El concepto de almacén ha ido variando a lo largo de los años, ampliando su ámbito de responsabilidad dentro de la función logística.

Actualmente un almacén de primer nivel según Anaya (s/f) está definido como: lugar donde físicamente se almacenan los inventarios de productos comerciales o industriales que posteriormente van a ser objeto de distribución o transformación.

La Gestión de Almacenes se sitúa en el mapa de proceso logístico entre la Gestión de Existencias y el Proceso de Gestión de Pedidos y Distribución, y este ve finalizado su función cuando los objetos almacenados pasan a ser pedido. A partir de ahí, el ámbito de responsabilidad se traslada al Proceso de Gestión de Pedidos y Distribución.

### **2.2.1 Importancia y Objetivos de la Gestión de Almacenes**

A pesar de que una de las características principales de un almacén es la ausencia de actividades que añadan valor a los materiales que maneja, los fundamentos de su existencia evidencian una posición vital como proceso soporte de la función logística y justifican la necesidad de desarrollar una Gestión de Almacenes en toda su extensión con impacto tangible en los factores de primer nivel para la empresa, obteniendo según Núñez (1998) los siguientes beneficios:

- Reducción de tareas administrativas
- Agilidad del desarrollo del resto de procesos logísticos
- Optimización de la gestión del nivel de Inversión del circulante
- Mejora de la calidad del producto
- Optimización de costos
- Reducción de tiempos de procesos

Para ello los objetivos principales que se obtienen de un sistema de almacenaje según Anaya (s/f) son:

- Rapidez de entregas
- Fiabilidad
- Reducción de Costos
- Calidad

## **2.2.2 Procesos de la Gestión de Almacenes**

### **2.2.2.1 Planificación y Organización**

Según Núñez (1998), este subproceso alcanza las actividades de carácter estratégico y táctico, al tener que dar solución a las necesidades de recursos y ubicaciones en línea con las políticas y objetivos generales de la compañía.

Durante este proceso de planificación y organización del almacén es de vital importancia estudiar donde es la correcta ubicación del mismo, así como sus dimensiones para después hacer el diseño en el cual se responden preguntas como: número de plantas, planta del almacén, instalaciones principales y materiales.

El diseño de las instalaciones debe incluir:

- Número de plantas: preferiblemente almacenes de una planta.
- Planta del almacén: diseño en vista de planta de la instalación.
- Instalaciones principales: columnado, instalaciones eléctricas, ventilación, contra incendios, seguridad, medioambiente.
- Materiales: principalmente los suelos para los cuales se debe tener en cuenta la resistencia al movimiento de las máquinas, la higiene y la seguridad.

#### **• Distribución de los Almacenes**

Consiste en el diseño de un almacén reflejado en un plano. Su función logística consiste en estudiar el plano, y distribución en planta de las instalaciones del almacén.

Uno de los aspectos más complejos en la logística de almacén consiste en distribuir correctamente el espacio interno, enfrentándose por un lado al espacio físico edificado y por otro, a las necesidades del almacenamiento a mediano y largo plazo.

### **2.2.2.2 Recepción**

La recepción es el proceso de planificación de las entradas de mercancías, descarga y verificación tal y como se solicitaron, actualizando los registros de inventario.

El objetivo que debe tender una empresa en su proceso de recepción de mercancías es la automatización tanto como sea posible para eliminar o minimizar las intervenciones humanas que no añaden valor al producto.

### **2.2.2.3 Almacenaje**

Es el subproceso operativo concerniente a la guarda y conservación de los productos con los mínimos riesgos para el producto, personas y compañía, optimizando el espacio físico del almacén.

Esta optimización de espacios tiene como objetivo la facilitación del desarrollo de las actividades y para ello, la división y conservación del almacén resulta necesaria.

El almacén puede ser dividido en las siguientes zonas:

- Recepción: zona donde son realizadas las actividades del proceso de recepción.
- Almacenamiento, reserva o inventario: zonas destinadas al almacenamiento de los productos. De adaptación absoluta a las mercancías albergadas, incluye zonas específicas de inventario para mercancías especiales, devoluciones, etc.
- Preparación de pedidos: zona donde son ubicados los productos para ser preparadas para su expedición.
- Salida, verificación o consolidación: desde donde se produce la expedición y la inspección final de la mercancía.
- Paso, maniobra: zonas destinadas al tránsito de personas y maquinas. Diseñadas también para permitir la total maniobrabilidad de las maquinas.

- Oficinas: zona destinada a la ubicación de puestos de trabajo auxiliares a las operaciones propias del almacén.

Por otra parte, los tipos de almacenamiento de los productos son:

- Racking: permite utilizar de manera eficiente el espacio vertical, almacenando existencias en grandes Racks o estantes. Sin embargo, la carga y descarga puede requerir mayor trabajo debido a que es necesario la utilización de sistemas automáticos de elevación.
- Por zonas: consiste en agrupar las existencias de materiales de características similares en lugares de fácil acceso.
- Aleatorio: agrupa productos de acuerdo a tamaño de los lotes y el espacio disponible sin relacionar las características de los productos.
- De temporada o promocionales: los productos sujetos a temporadas son ubicados en áreas de fácil despacho y abastecimiento para minimizar los costos de manipulación.
- Cuarentena de alto riesgo: estos productos, tales como sustancias controladas o las existencias de alto valor requieren condiciones especiales de almacenamiento, incluyendo el acceso restringido el cual precisa un control y supervisión especial al ser despachado, así como también un seguimiento detallado de la trazabilidad dentro del almacén para prevenir robos.
- De temperatura controlada: Si es necesario almacenar productos que requieran áreas de temperatura controlada, es importante tener en cuenta la seguridad de los empleados y protegerlos de los repentinos cambios de temperatura. La manipulación de los productos también puede ser más lenta debido al tiempo limitado que se puede pasar en el entorno de temperatura controlada.

#### **2.2.2.4 Preparación de Pedidos**

Es un subproceso que tradicionalmente está asignado al almacén. Por ello, las estructuras organizativas de los almacenes suelen disponer de personal dedicado a esta área. Sin embargo, la preparación de pedidos es una de las actividades asociadas a la gestión de pedidos y distribución. Es decir, en una gestión enfocada a procesos, la responsabilidad de la preparación de los pedidos debe estar asignada fuera de la gestión de los almacenes, si bien, funcionalmente puede ser desarrollada en ellos.

Los flujos correspondientes a la preparación de pedidos según Dávila (2006), son los resultados de los siguientes parámetros:

- El número de pedidos que hay que preparar en una unidad de tiempo.
- El número de líneas de pedido.
- El número de envases diferentes, zonas diferentes de almacenado y líneas diferentes.
- El número de artículos por zona y línea.

A la hora de valorar los flujos de preparación de pedidos se deberá tener en cuenta:

1.- Cada pedido podrá necesitar una consolidación, si las diferentes referencias y los diferentes envases que lo componen, están almacenados en lugares alejados unos de otros, y no podrán por tanto ser tratados por un solo operador y/o por un solo medio de manipulación.

2.- Cada línea provocará el desplazamiento del operador hacia el artículo o del artículo hacia el operador.

#### **2.2.2.5 Despacho**

En el momento de despacho, donde el sistema edita una orden de despacho, el jefe de almacén se contacta con un transporte disponible que se presente en una hora, fecha y sitio donde se llevará la carga; se despacha la carga de los productos que estén en buen estado, y si se da de productos defectuosos se dará el proceso de selección y recuperación de los mismos, las estibas en los vehículos de transporte deben realizarse cumpliendo con las estipulaciones de manipulación y patrón de estiba correspondiente.

Por lo general, para los despachos de las mercancías, deberán ir acompañados de los siguientes documentos:

- Orden de despacho: pedidos de mercancía recibidos en el departamento de ventas de una empresa.
- Orden de venta: son documentos internos electrónicos que corresponden a una Orden de Compra del Cliente.
- Remesa (transporte).
- Remisión, facturas respectivas.

#### **2.2.2.6 Movimiento**

Es el subproceso de carácter operativo relativo al traslado de los materiales/productos de una zona a otra de un mismo almacén o desde la zona de recepción a la ubicación de almacenamiento.

#### **2.2.2.7 Información**

Si bien la función principal de la Gestión de Almacenes es la eficiencia y efectividad en el flujo físico, su consecución está a expensas del flujo de información. Debe ser su mejoramiento el objetivo de primer orden en la Gestión de Almacenes.

## 2.3 Sistema de Almacenamiento de Estanterías

Las estanterías son estructuras independientes del edificio que se fijan al suelo o al techo y sobre ella se depositan las mercancías. Son medios estáticos cuyas alturas y separación, entre ellas, estará determinada por la altura del local y las características de los medios de elevación.

Los principales sistemas de almacenaje cuando se utilizan estanterías son los siguientes:

- **Almacenamiento Convencional:**

El sistema convencional consiste en almacenar los productos combinando mercancías paletizadas con artículos sueltos que se manipulan de forma manual. Los niveles altos pueden destinar para el almacenamiento de paletas completas y los más bajos para la preparación manual de expediciones. Este sistema es el más utilizado en aquellos almacenes que necesitan resguardar gran variedad de referencias paletizadas de cada producto. Cuando se utiliza el sistema convencional, la zona de almacenamiento se distribuye colocando estanterías de un acceso en los laterales y de doble acceso en el centro.

Dependiendo de la base de los estantes existen varios modelos:

- De bandeja: el suelo sobre el que se deposita la mercancía es un panel metálico o estante de madera. Otras veces la bandeja se sustituye por cajones, gavetas o ubicaciones más pequeñas para bultos o artículos pequeños.

- De paletización: la base está formada por largueros o barras horizontales sobre las cuales se apoyan las paletas. Estas estanterías solo permiten almacenar mercancía paletizada.

- **Estanterías compactas:**

En la búsqueda de aumentar el aprovechamiento del volumen disponible se diseñan los sistemas compactos. Se trata de una estantería de grandes dimensiones donde las cargas no se apoyan sobre los estantes sino

sobre los largueros. De este modo las carretillas pueden entrar (drive-in) o atravesarlas (drive-through). En el primer caso únicamente necesitan un pasillo operativo, mientras que en el segundo necesitan dos.

**- Estanterías Dinámicas:**

Al igual que al sistema compacto busca aumentar el uso del espacio. Sin embargo las estanterías Dinámicas permiten garantizar el flujo FIFO de los productos.

Es también un sistema de los que se conoce como de producto-operador por lo que es muy útil para facilitar la realización de pedidos.

**- Estanterías móviles:**

Las estanterías móviles son iguales que las estanterías convencionales, pero en lugar de tener la estructura anclada en el suelo, ésta reposa sobre unos raíles. De este modo las estanterías se pueden desplazar, para unir las o separarlas, generando en cada instante el pasillo requerido para acceder a la posición.

Con este sistema se reduce al mínimo la necesidad de pasillos, y por tanto de volumen desaprovechando, al mismo tiempo que se permite un acceso individual a cada referencia.

**- Almacenes automáticos:**

Los almacenes automáticos son estructuras, generalmente de gran altura, donde los elementos de almacenamiento y los elementos de manutención van integrados y controlados por un sistema informático.

Se pueden distinguir dos de estos tipos de almacenes según el tamaño de la carga que contienen. Si la carga es grande, (una paleta o incluso mayor) se denominan ASRS (Sistema automático de almacenamiento y recuperación. Si se utilizan para unidades pequeñas

(cajas o cubetas se denominan “Mini-Load”). El funcionamiento de ambos es similar, el sistema informático ubica los productos en las estanterías mediante el transelevador. Cuando las mercancías son requeridas el sistema informático lanza la orden de recogida.

Estos sistemas presentan las ventajas en la rentabilidad en la preparación de los pedidos, al ahorrar mano de obra, reducir los ciclos de preparación, su alta fiabilidad y control de inventario; y como inconvenientes inversión inicial muy alta, necesidad de un sistema informático muy robusto y elevados costos de mantenimiento.

## **2.4 Clasificación de Inventarios ABC**

En cada empresa se utilizan diferentes productos, cada uno de ellos con sus propias características, por lo tanto, cada uno de ellos necesita de un manejo particular, dependiendo de su importancia en los procesos de la compañía y de las posibilidades de adquisición. El pensar que todos los productos se deben controlar de la misma manera, es una visión limitada de la realidad, que implica desgaste y costos innecesarios.

El sistema de clasificación ABC, conocido como Análisis de Pareto, se basa en el principio de la ley 80/20: “el 80% del volumen de ventas, las generan el 20% de los productos”. Aplicando este principio a las mercancías almacenadas, el 80% de la demanda está concentrada en el 20% de los productos; así pues se establecen tres categorías de productos (A, B, C) y se le aplican un tratamiento diferente a cada uno. Con esto lo que se busca es que los productos A, que son los que tienen más movimiento se encuentren localizados en zonas cercanas a las puertas y de fácil acceso al operador, mientras que los de C se almacenen en las zonas más alejadas de las puertas y de más difícil acceso, debido a que todo esto va a proporcionar una mayor fluidez en las diferentes actividades que se desarrollan en el almacén.

## **2.5 Manejo de materiales.**

La Sociedad Americana de manejo de materiales define el manejo de materiales como: “el arte y ciencia del movimiento, empackado y almacenamiento de sustancias en cualquiera de sus formas”.

Manejar materiales consiste en el suministro, mediante el uso del método correcto, de la cantidad exacta del material adecuado, en el lugar indicado, en el momento preciso, en la secuencia indicada, en las mejoras condiciones y al mínimo costo posible.

### ***2.5.1 Propósito del manejo de materiales.***

Según Gómez (2002), el propósito de las técnicas y equipos de manejo de materiales es el suministro de los materiales necesarios en el tiempo preciso en el lugar adecuado, así como la maximización de la utilización del espacio y la minimización del número de pasos de manejo, realizando los estrictamente necesarios, tan eficientemente como sea posible.

### ***2.5.2 Principios de almacenamiento y manejo de materiales***

Según Gómez (2002), los principios del manejo de materiales son:

1. Principio de la planificación: planifique todas las actividades de manejo de materiales para obtener un mejor rendimiento de todo el proceso.
2. Principio de sistemas: integre las actividades de manejo que sean de mejor aplicación, en un sistema coordinado de operaciones; alcance ventas, recepción, almacenaje, transporte y clientes.
3. Principio de flujo de materiales: tenga en cuenta una secuencia de operaciones y distribución de los equipos de tal manera que se reduzca el manejo de los materiales.
4. Principio de simplificación: minimice el manejo por disminución, eliminación o combinación de los movimientos innecesarios y de los equipos.

5. Principio de la gravedad: utilice la fuerza de gravedad, donde quiera que sea práctica para trasladar materiales.
6. Principio de la utilización del espacio: haga una utilización mejorada del espacio.
7. Principio del tamaño de la unidad: aumente la cantidad, tamaño o peso de la unidad de carga o el volumen de fluido en movimiento.
8. Principio de mecanizado: mecanice las operaciones de manejo de materiales, siempre que sea posible.
9. Principio de automatización: proporcione una automatización que incluya producción, manejo y funciones del almacén.
10. Principio de selección de equipos: Considere todas las características de los materiales manejados, el movimiento y el método de usarse, para la selección de equipos de manejo de materiales.
11. Principio de estandarización: estandarice los métodos, los tipos y tamaño de los equipos de manejo de materiales.
12. Principio de flexibilidad: use métodos y equipos que puedan funcionar bien en una variedad de tareas y aplicaciones en vez de equipos para tareas específicas.
13. Principio del peso muerto: minimice la relación de transporte del equipo móvil de transporte sin carga, a carga transportada.
14. Principio de la utilización y movimiento del equipo: planifique para una mejor utilización de los equipos de manejo y de la mano de obra.
15. Principio de mantenimiento: elabore un plan de mantenimiento preventivo y mantenga un registro de reparaciones de todos los equipos de manejo de materiales.
16. Principio de la obsolescencia: sustituya métodos y equipos de manejo de materiales, cuando los métodos o equipos más eficientes mejoren las operaciones.
17. Principio de control: emplee actividades de manejo para mejorar el control de producción, inventarios y órdenes de manejo.

- 18.Principio de la capacidad: utilice equipos de manejo para ayudar a lograr la capacidad deseada.
- 19.Principio de funcionamiento o ejecución: determine la efectividad del funcionamiento del manejo de materiales en términos de costo por unidad manejada.
- 20.Principio de seguridad: proporcione métodos y equipos para un manejo seguro de la carga y las personas.

## **2.6 Filosofía 5'S**

Basada en palabras japonesas que comienzan con una "S", esta filosofía se enfoca en trabajo efectivo, organización del lugar, y procesos estandarizados de trabajo. 5S simplifica el ambiente de trabajo, reduce los desperdicios y actividades que no agregan valor, al tiempo que incrementa la seguridad y eficiencia de calidad.

- Seiri (Organización): significa que se debe diferenciar entre los elementos necesarios y los innecesarios, y descartar estos últimos.
- Seiton (Orden): significa poner las cosas en orden, es decir, disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del Seiri.
- Seiso (Limpieza): es sinónimo de limpieza permanente del entorno de trabajo, incluidas las máquinas y las herramientas, pisos y paredes, erradicando fuentes de suciedad.
- Seiketsu (Estandarizar): es extender el concepto de pulcritud, y practicar continuamente los tres pasos anteriores.
- Shitsuke (Sostener): construir la autodisciplina y formar el hábito de comprometerse en las Cinco S, mediante el establecimiento de estándares.

## **CAPITULO III**

### **MARCO METODOLOGICO**

#### **1. Nivel de la Investigación**

El presente trabajo especial de grado posee un nivel de investigación de tipo descriptivo, según la guía para realizar el trabajo de grado de Arcay (2004), pero se debe tener en cuenta que el objetivo principal es la formulación de un problema para hacer posible el desarrollo de la investigación, pasando así por una fase exploratoria donde se va a encontrar lo crítico de la situación convirtiendo esto en un problema.

#### **2. Tipo de Investigación**

La investigación plantea resolver los problemas a través de propuestas con altas posibilidades de realización, por lo que se ubica en la modalidad de proyecto factible, el cual busca cubrir las necesidades presentes en la empresa REPFILT, C.A. Este proyecto es completando con una investigación de campo para obtener los datos y las partes involucradas. Además de fundamentación teórica, el grado de profundidad del estudio, indica que se trata de un problema tipo práctico, ya que se pretende formular propuestas de acción como alternativas de solución.

#### **3. Fuentes y técnicas de recolección de datos**

Para la obtención de los datos se usó fuentes de información primarias, tales como: entrevistas y asesoría con el personal que maneja la información y en segundo lugar, observación directa en el caso del analista de la situación actual, es decir, distribución del actual almacén, recorridos y características de los empaques de las partes. También, se recurrió a fuentes de información secundarias disponibles en la empresa, como archivos, diagramas de procesos, entre otros.

#### **4. Técnicas y Herramientas de Proceso y Análisis de la Información:**

**Diagrama causa-efecto:** se utilizó para determinar las causas raíces de las situaciones de problemas observados en el almacén de productos y así poder atacarlas de una manera eficiente.

**Tormenta de ideas:** se conformaron equipos multidisciplinarios conformados por los supervisores, líderes y equipos de trabajo del almacén con el fin de determinar todas las causas y efectos de la problemática existente en el área y de esta forma definir las propuestas de acuerdo a las necesidades planteadas.

**Diagrama de Flujo:** se usó para indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución.

**Diagrama de Pareto:** se utilizó para buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.

#### **5. Fases de la Investigación**

Para llevar a cabo los objetivos específicos de la presente investigación, se cumple con las siguientes etapas o fases:

##### **Fase I: Diagnóstico y descripción de la situación actual del almacén.**

- Visitas al área del almacén para identificar su distribución actual, equipos utilizados, recorridos, recepción y despacho del material.
- Recolección de datos referidos a los productos.
- Realización de entrevistas, consultas y asesorías con el personal y la directiva que labora en la empresa.
- Análisis de los fundamentos teóricos
- Investigación detallada de textos, trabajos de grado e información electrónica referentes a mejoras de gestión de almacenes.

## **Fase II. Análisis de la situación actual del almacén.**

- Analizar e interpretar la información recopilada en la fase anterior.
- Realización del diagrama causa-efecto para identificar las causas principales de los problemas y determinar su influencia en la gestión de almacenes.

## **Fase III. Diseño de las propuestas de mejora a la gestión del almacén y el manejo de materiales.**

- Generación y diseño de las alternativas o propuestas de la solución para las fallas detectadas mediante el análisis realizado.

## **Fase IV. Análisis y evaluación de los resultados.**

- Identificación de la relación beneficios-ahorros asociados al proyecto.
- Estudio de factibilidad económica de las propuestas utilizando los costos asociados a cada una de ellas para determinar la inversión inicial y el tiempo de recuperación de dicha inversión.

Una vez realizado este estudio quedará por parte de la empresa la implementación de las propuestas de mejoras generadas en esta investigación.

## **CAPÍTULO IV**

### **Estudio de la Situación Actual**

#### **1. Descripción de la Situación Actual**

El principal objetivo de la realización de la presente investigación, es generar una serie de propuestas de mejoras de almacén en la empresa REPFLIT C.A, para un mejor aprovechamiento del mismo, por lo que serán aplicadas una serie de herramientas de la Ingeniería Industrial, las cuales sirvieron para recolectar la información necesaria referida a metodología de trabajo dentro del almacén. Al hacer el estudio de la información recolectada, se logró conocer las causas principales de los problemas presentes en el almacén, para así proponer soluciones que sean factibles para la empresa.

Para realizar el diagnóstico de la situación actual los investigadores aplicaron un proceso de observación directa y mediciones de campo.

El área de estudio de la situación actual es específicamente el área de almacenamiento ubicado en la parte superior de la empresa REPFILT C.A.

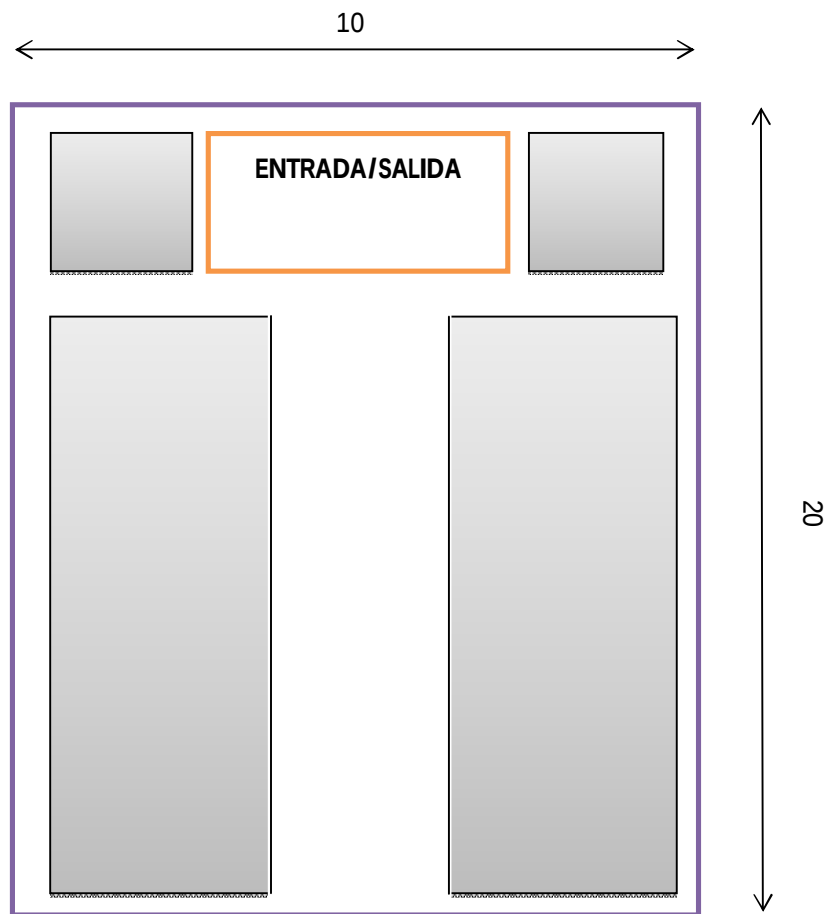
REPFILT C.A. distribuye una amplia gama de productos, mangueras, conexiones, correas, tornillos, abrazaderas, pegamentos y herramientas. Los productos son distribuidos específicamente en los estados Carabobo y Guárico.

El almacén de productos al mayor, detal y abastecimiento posee las siguientes dimensiones: 350 m<sup>2</sup> totales, los cuales se encuentran divididos en dos (2) pisos. El piso inferior posee 15x10 m<sup>2</sup> con una altura de 3.5 m desde el piso al techo.

El piso superior posee 20x10m<sup>2</sup>, una altura de 3 m y una única entrada/salida de material la cual se conecta a una escalera que se encuentra ubicada al final del piso inferior (ver figura N°1 ). Posee un

pasillo central de  $15 \times 2 \text{ m}^2$  y otro de  $10 \times 1 \text{ m}^2$  perpendicular a éste. La actividad de almacenado es realizada en cualquier sitio del almacén que se encuentre disponible en ese momento; las áreas no se encuentran señalizadas ni delimitadas, es decir, no existen zonas específicas para realizar una respectiva ubicación. Por otro lado, no utilizan equipos de almacenamiento (racks o estanterías), lo que obliga al operario a colocar el material directamente en el piso como vienen de la fuente, en el caso de las mangueras en rollos o bobinas y con respecto a las correas y conexiones en cajas, ya que no cuentan con paletas ni otro tipo de dispositivo que resguarde el material.

**Figura N°1.** Lay-out del almacén superior



● Área de almacenamiento

Con respecto a las condiciones de trabajo, el almacén tiene poca iluminación, ya que se encuentran dos de tres lámparas rotas y el lugar es bastante caluroso (la temperatura varía entre 27 y 31 °C, dependiendo de la hora) y no cuenta con sistemas de ventilación adecuados, obligando a los operarios a abrir las ventanas de manera permanente para poder refrescarse; esto ocasiona cada vez que llueve que el agua entre al almacén y tenga contacto directo con cajas, mangueras, poniendo en riesgo la calidad de las mismas. Se observó la presencia de filtraciones en el techo, así como también materiales (entre 20 y 30 mangueras y correas) que se encuentran en mal estado debido a animales encontrados (ratones).

Finalmente, en esta área superior de abastecimiento son almacenados 47 tipos de producto, los cuales van a ser presentados a continuación:

**Tabla N° 1.** Descripción y presentación de los productos

| N° | Código     | Descripción                           | Presentación | Longitud<br>(m) |
|----|------------|---------------------------------------|--------------|-----------------|
| 1  | 01-01-0030 | Correa Industrial Tipo A30            | Caja         | 1 ½             |
| 2  | 01-01-0105 | Correa Industrial Tipo A105           | Caja         | 1 ½             |
| 3  | 01-01-0X26 | Correa Industrial AX-26               | Caja         | 1 ½             |
| 4  | 01-02-0034 | Correa Industrial Tipo B34            | Caja         | 1 ½             |
| 5  | 01-02-0132 | Correa Industrial Tipo B132           | Caja         | 1 ½             |
| 6  | 01-02-0X37 | Correa Industrial Bx-37               | Caja         | 1 ½             |
| 7  | 01-03-0072 | Correa Industrial Tipo C72            | Caja         | 1               |
| 8  | 01-03-0150 | Correa Industrial Tipo C150           | Caja         | 1               |
| 9  | 01-03-0270 | Correa Industrial Tipo C270           | Caja         | 1               |
| 10 | 01-04-0360 | Correa Industrial Tipo D360           | Caja         | 1 ½             |
| 11 | 01-06-0150 | Correa Industrial Tipo 5V1500         | Caja         | 1               |
| 12 | 01-07-0630 | Correa Industrial Tipo 3VX630         | Caja         | 1               |
| 13 | 01-10-0981 | Correa Industrial Tipo BB81           | Caja         | 1 ½             |
| 14 | 01-11-0015 | Correa Agrícola Dayco                 | Caja         | 2               |
| 15 | 01-13-0200 | Correa Ind en V 3L200                 | Caja         | 1 ½             |
| 16 | 01-20-1757 | Correa Industrial tipo SPA 1757       | Caja         | 1               |
| 17 | 05-11-0051 | Hembra Giratoria Flare 3/8"x5/8"      | Caja         | -               |
| 18 | 05-11-0060 | Hembra Giratoria Flare 1/2"x3/4"      | Caja         | -               |
| 19 | 05-11-0085 | Hembra Giratoria Flare 5/8"x7/8"      | Caja         | -               |
| 20 | 05-11-0131 | Hembra Giratoria Flare Acelniox 1"x1" | Caja         | -               |
| 21 | 05-12-0030 | Macho Fijo Rosca NPT 3/8"x1/2"        | Caja         | -               |
| 22 | 01-05-0045 | Macho Fijo Rosca NPT 1/2"x3/8"        | Caja         | -               |
| 23 | 01-05-0063 | Macho Fijo Rosca NPT 5/8"x5/8"        | Caja         | -               |

|    |            |                                       |        |     |
|----|------------|---------------------------------------|--------|-----|
| 24 | 05-12-0096 | Macho Fijo Rosca NPT Acelnox 1"x1"    | Caja   | -   |
| 25 | 10-08-0001 | Manguera Hidráulica SAG100R1 C 1/8"   | Bobina | 100 |
| 26 | 10-08-0025 | Manguera Hidráulica SAG100R2 C 1/2"   | Bobina | 100 |
| 27 | 10-08-0030 | Manguera Hidráulica SAG100R8 C 3/4"   | Bobina | 50  |
| 28 | 10-11-0005 | Manguera Hidráulica SAG100R9 AT 3/8"  | Bobina | 50  |
| 29 | 10-11-0015 | Manguera Hidráulica SAG100R9 AT 3/4"  | Bobina | 50  |
| 30 | 10-12-0010 | Manguera Hidráulica SAG100R12 AT 1/2" | Rollo  | 25  |
| 31 | 10-13-0001 | Manguera Hidráulica SAG100R13 AT 3/4" | Rollo  | 25  |
| 32 | 10-13-0005 | Manguera Hidráulica SAG100R13 AT 1"   | Rollo  | 25  |
| 33 | 10-13-0020 | Manguera Hidráulica SAG100R13 AT 2"   | Rollo  | 25  |
| 34 | 10-14-0001 | MangHidr SAG100R14 AT Teflon 3/16"    | Rollo  | 25  |
| 35 | 10-14-0005 | MangHidr SAG100R14 AT Teflon 1/4"     | Rollo  | 25  |
| 36 | 10-14-0010 | MangHidr SAG100R14 AT Teflon 5/16"    | Rollo  | 25  |
| 37 | 10-14-0012 | MangHidr SAG100R14 AT Teflon 3/8"     | Rollo  | 25  |
| 38 | 10-14-0025 | MangHidr SAG100R14 AT Teflon 5/8"     | Rollo  | 25  |
| 39 | 10-15-0001 | MangHidr Duo Compact CT-X2 1/4"       | Bobina | 50  |
| 40 | 10-15-0005 | MangHidr Duo Compact CT-X2 3/8"       | Bobina | 50  |
| 41 | 10-15-0010 | MangHidr Duo Compact CT-X2 1/2"       | Bobina | 50  |
| 42 | 10-16-0001 | Manguera Hidráulica Tubo y Maya 1/4"  | Bobina | 50  |
| 43 | 10-16-0005 | Manguera Hidráulica Tubo y Maya 3/8"  | Bobina | 50  |
| 44 | 10-16-0010 | Manguera Hidráulica Tubo y Maya 1/2"  | Bobina | 50  |
| 45 | 10-16-0035 | Manguera Hidráulica Tubo y Maya 2"    | Bobina | 50  |
| 46 | 10-16-0050 | Manguera Hidráulica Tubo y Maya 6"    | Bobina | 50  |
| 47 | 10-17-0010 | Manguera BalflexWaterblast 1/2"       | Bobina | 50  |

\*Las cajas de las correas son de 12 u c/u, y las cajas de las conexiones (hembra y macho) son de 25 u c/u.

## Personal

En esta área trabajan dos operarios y un supervisor, los cuales tienen una jornada laboral de 8 hr hábiles, de 7:30am a 12:00pm y de 2:00pm a 5:30pm de Lunes a Viernes.

## Actividades

En el área superior de abastecimiento del almacén de la empresa REPFILT C.A., se realizan internamente labores de recepción, almacenamiento y despacho de mercancía.

Los operarios son los encargados de realizar las cargas y descargas de mercancía, almacenamiento de la misma y realizar labores de orden y limpieza en el almacén, el supervisor se encarga de la actualización de las recepciones y despachos de mercancía en el sistema, así como también controlar el cumplimiento de las funciones de los operarios, asegurando el buen desempeño de los mismos.

Las actividades llevadas a cabo dentro del área del Almacén no están estandarizadas, por lo cual la descripción de las actividades será realizada según la observación directa de los investigadores.

#### **- Recepción de Materiales:**

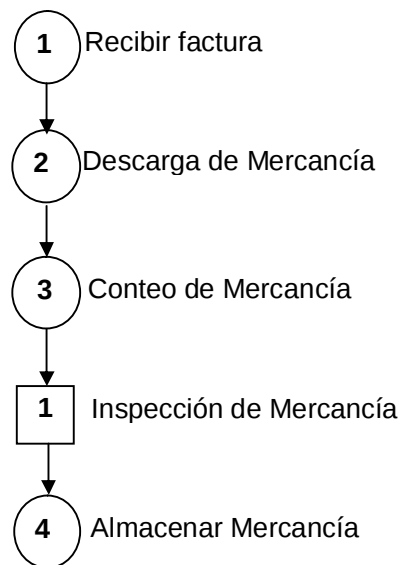
Con la llegada del transporte a la empresa(que recibe en total cinco camiones entre lunes y martes), el conductor entrega al supervisor la guía de despacho. El operario procede a descargar manualmente la mercancía del camión (ver figura N° 2), sujetando las cajas (entre 1 y 3) las cuales tienen un peso superior a 20 Kg entre sus brazos apoyándose sobre el pecho, recorriendo una distancia de aproximadamente 15 m (desde la puerta hasta la escalera que se encuentra al final del almacén inferior) donde es colocado el material, realizando por lo menos 4 viajes por operario cada vez que llega un camión. Una vez completada la descarga el operario realiza el conteo e inspección de la mercancía, dicha operación es realizada entre 20 y 30 min. Luego se verifican que cuadren los números de la guía con el conteo físico de la mercancía. Se le asigna a la factura un aviso de recepción, la cual contiene:

- Nombre del proveedor
- Código del proveedor
- Fecha de recepción de mercancía
- Numero de factura
- Fecha de factura
- Numero de Ítems (identificación de cada producto).

Una vez culminado el proceso de recepción, los materiales permanecen en áreas cercanas a la escalera a la espera de que el supervisor registre el ingreso al inventario (el cual es llevado digitalmente).

Esta recepción de materiales es realizada en áreas comunes del almacén, es decir no hay un área correctamente demarcada para esta actividad y el tiempo que tarda varía entre 60 y 90 min por camión.

**Figura N° 2.**



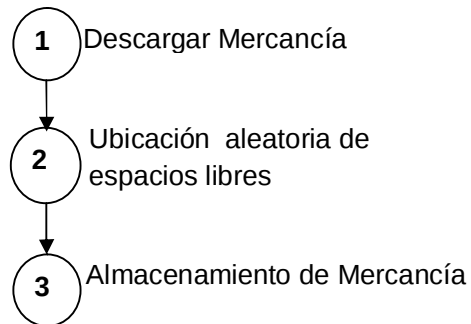
**- Almacenamiento de Mercancía:**

Una vez la mercancía es debidamente contada e inspeccionada, el operario procede a subir el material de manera manual (ver figura N°3) al almacén superior a través de la escalera, realizando entre 15 y 20 viajes y cargando entre 1 y 3 cajas (dependiendo del peso) por recepción (evidenciando movimientos disergonomicos). Dicho material es colocado directamente en el piso y el tiempo aproximado de esta operación es de 85 min.

Debido a que en el almacén no están delimitadas las zonas, no posee señalizaciones ni dispositivos de almacenamiento, los operarios se ven

obligados a almacenar aleatoriamente la mercancía, lo que ocasiona el aumento del desorden ya existente.

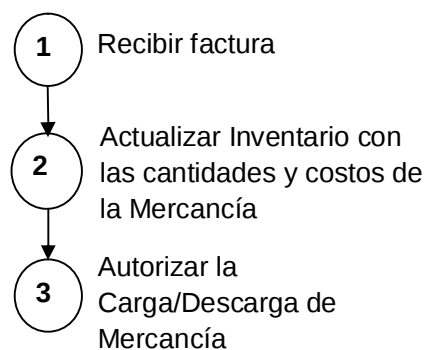
**Figura N° 3**



**- Actualización de Inventarios:**

El supervisor del almacén es el encargado de la manipulación del sistema de inventarios, realizando las actualizaciones (ver figura N°4), correspondientes a la recepción y despacho de mercancías. Este proceso es realizado casi simultáneamente a la recepción o despacho de materiales al almacén. El tiempo aproximado que toma dicha actualización es de 35 min.

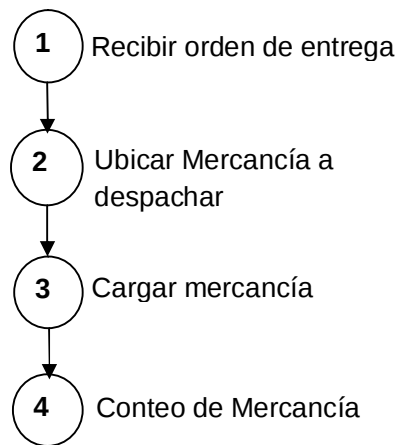
**Figura N° 4.**



- **Despacho de Mercancía:**

Desde el Departamento de Ventas se emite una orden de entrega al almacén (ver figura N°5), donde es recibida por el supervisor y este autoriza al operario a preparar el pedido que se va a despachar, localizando los materiales solicitados en los espacios del almacén para luego realizar el despacho de forma manual, cargando las cajas con los brazos apoyándose en el pecho o llevando las mangueras solicitadas con las manos, bajando por las escaleras al almacén de ventas al mayor y detal donde va a ser entregado directamente al cliente. Se reciben en promedio 15 órdenes por día y el tiempo aproximado para ejecutar esta operación es de 35 min. El supervisor se encarga de la actualización del inventario la cual se realiza en físico, y al final de cada mes se registra en el sistema.

**Figura N° 5**



## **2. Análisis de la Situación Actual**

En la actualidad la empresa REPFILT C.A, presenta una serie de problemas referidos a los procesos de recepción, almacenamiento y despacho de mercancía, así como también presentan problemas en las condiciones de trabajo, tales como, ventilación, iluminación, etc.

El proceso de almacenamiento es fundamental para todo tipo empresa, por lo tanto es importante determinar las causas que originan los problemas dentro del almacén y así poder atacar su causa raíz, para ello se hará uso de los Diagramas de Ishikawa o Diagrama Causa-Efecto, analizando los siguientes problemas:

- Mercancía devuelta o deteriorada.
- Sobrecarga de trabajo en el área del almacén.
- Espacio mal aprovechado.
- Incorrecto manejo de materiales.

### **2.1 Mercancía Devuelta**

REPFILT C.A. recibe en promedio 20 conexiones y 64 mangueras y correas, lo que representa un 8,33 % de la mercancía devuelta mensual. La razón principal que ocasiona que los clientes tengan que devolver la mercancía es que la misma se encuentre dañada, esto quiere decir que el producto presente algún tipo de deterioro que ponga en duda la calidad del mismo, existen varios factores que dan origen a este tipo problema.

1. Se pudo observar que existen filtraciones en el techo del almacén, cerca del área disponible para almacenar los productos, específicamente en esquinas y bordes de las paredes, por donde se filtra el agua de lluvia ocasionando que dicha agua caiga sobre los productos (cajas de conexiones) que allí se encuentran. De igual forma se pudo observar que el almacén posee unas ventanas las cuales se encuentran muy cerca de ciertos productos (7 mangueras de rollos de 25 m y 5 cajas de conexiones) y al momento de llover, el agua tiene acceso a ellos humedeciéndolos causando el deterioro de los mismos, tal como pueden ser oxidación de conexiones, deterioro en mangueras, entre otros.
2. Aproximadamente, en el 80% de las veces se observó que algunos de los productos eran almacenados directamente en el suelo, ocasionando así que el polvo y cualquier otro tipo de partícula sólida

llegue a dañar la mercancía a largo plazo; también permite el alcance de algunos animales (ratones) a las mangueras y correas, atentando de esta manera en contra del buen estado del material.

3. Algunos de los productos son arrastrados, empujados y lanzados unos encima de otros ya que el almacén no cuenta con los equipos necesarios para el manejo de los materiales, ni con dispositivos de almacenamiento, lo que causa el deterioro de los mismos hasta el punto de romperse.
4. Se observaron productos deteriorados (entre 8 y 10 mangueras de rollos de 50m y entre 10 y 15 correas) debido a la permanencia que tenían en dicho almacén, esto sucede por falta de conocimiento por parte del operario que ese material se encuentra disponible lo que permite la acumulación del mismo generando desgaste a futuro. Es decir, no hay un método correcto para la entrada y salida del material dándole libertad a los operarios de almacenar y despechar según el mejor criterio que considere en ese momento. Por otro lado las operaciones no se encuentran estandarizadas, ni existe una identificación para la ubicación de los productos.

Se realizó el siguiente análisis de productos deteriorados obtenidos de los datos del año 2011 y 2012 respectivamente, donde se mostraran a continuación las pérdidas generadas por estas razones, tanto en m como en Bs.

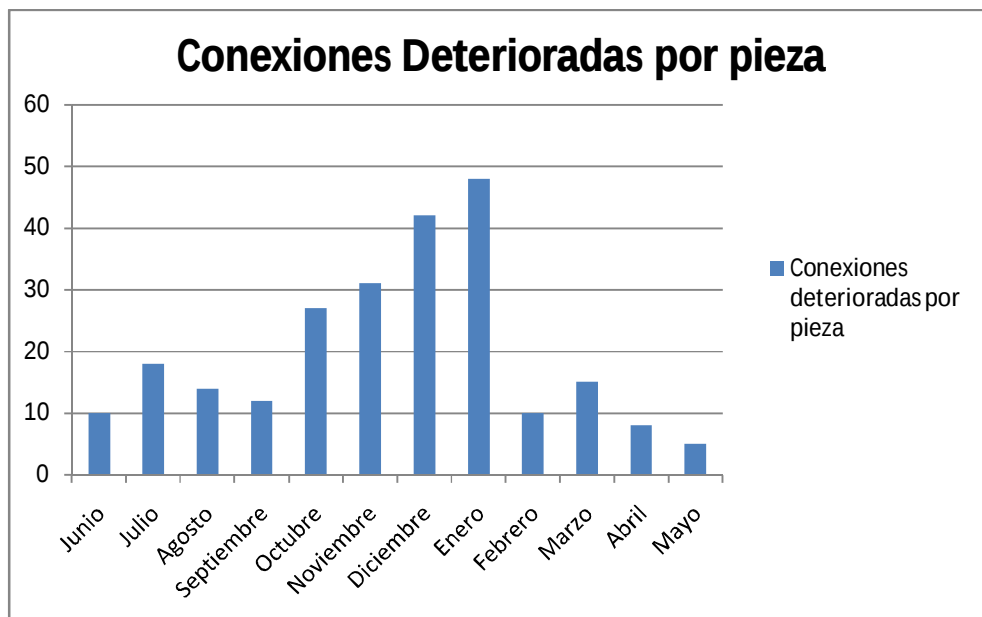
**Tabla N° 2.Productos Deteriorados**

|                   | <b>Conexiones<br/>Deterioradas<br/>(pieza)</b> | <b>Mangueras y<br/>Correas<br/>Deterioradas<br/>(m)</b> |
|-------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Junio</b>      | 10                                             | 35                                                      |
| <b>Julio</b>      | 18                                             | 58                                                      |
| <b>Agosto</b>     | 14                                             | 70                                                      |
| <b>Septiembre</b> | 12                                             | 50                                                      |
| <b>Octubre</b>    | 27                                             | 77                                                      |
| <b>Noviembre</b>  | 31                                             | 90                                                      |

|                  |            |            |
|------------------|------------|------------|
| <b>Diciembre</b> | 42         | 120        |
| <b>Enero</b>     | 48         | 154        |
| <b>Febrero</b>   | 10         | 46         |
| <b>Marzo</b>     | 15         | 31         |
| <b>Abril</b>     | 8          | 23         |
| <b>Mayo</b>      | 5          | 16         |
| <b>TOTAL</b>     | <b>240</b> | <b>770</b> |

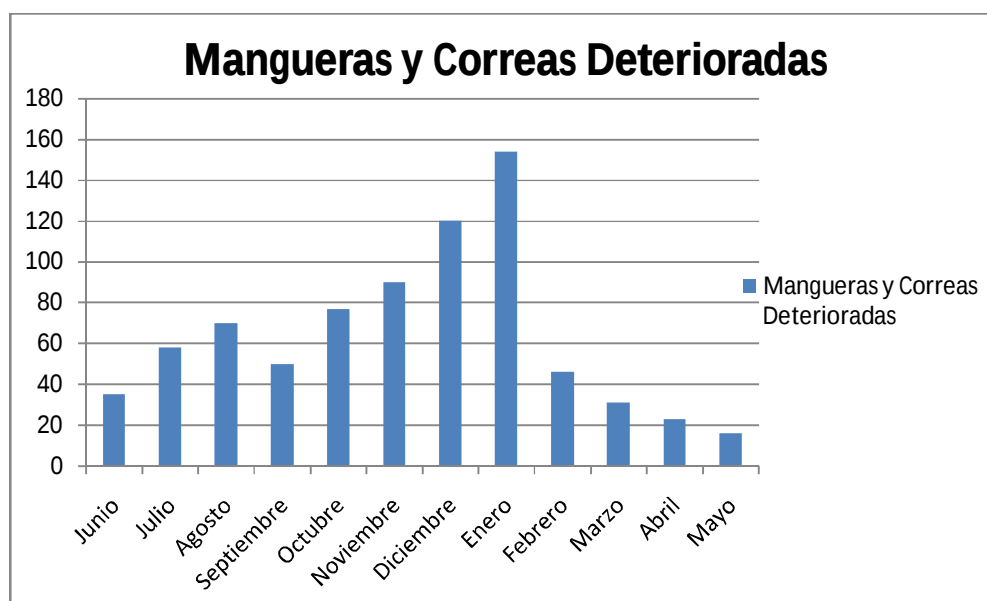
Fuente: Distribuidora REPFILT, C.A.

**Figura N°6.** Gráfico de Conexiones Deterioradas (pieza)



Fuente: Elaboración Propia

**Figura N° 7.** Gráfico de Mangueras y Correas Deterioradas (m)



Fuente: Elaboración Propia

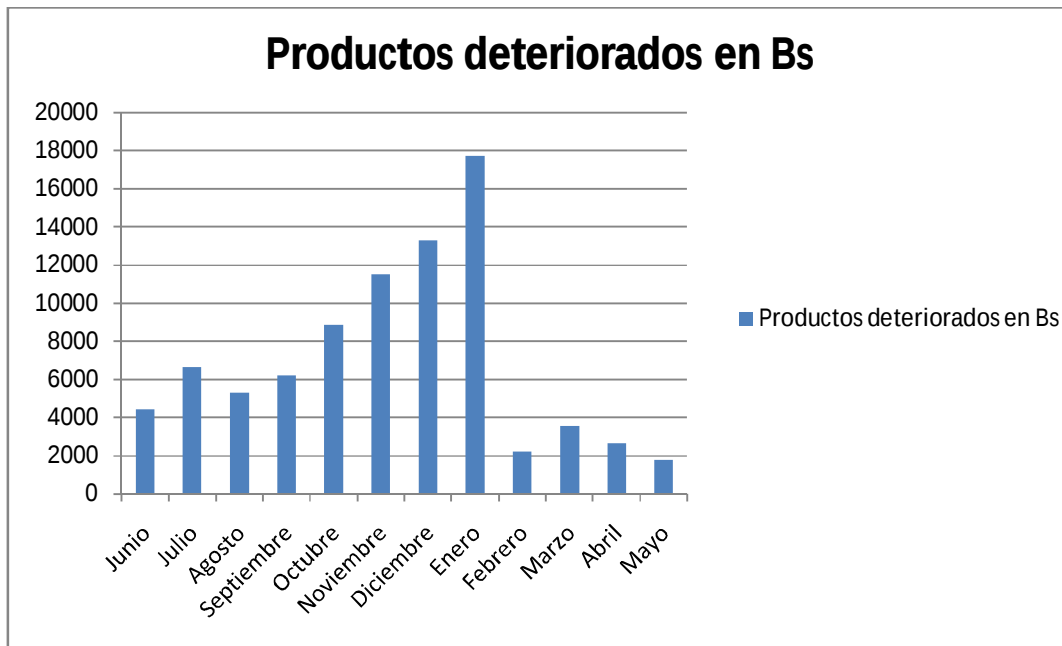
A continuación se presenta la tabla correspondiente a los (Bs) en productos deteriorados obtenidos de los datos de año 2011 y 2012 respectivamente con sus gráficos:

**Tabla N° 3.** Productos Deteriorados Bs/mes

| Productos Deteriorados (Bs) |          |
|-----------------------------|----------|
|                             |          |
| <b>Junio</b>                | 4423,05  |
| <b>Julio</b>                | 6634,575 |
| <b>Agosto</b>               | 5307,66  |
| <b>Septiembre</b>           | 6192,27  |
| <b>Octubre</b>              | 8846,1   |
| <b>Noviembre</b>            | 11499,93 |
| <b>Diciembre</b>            | 13269,15 |
| <b>Enero</b>                | 17692,2  |
| <b>Febrero</b>              | 2211,525 |
| <b>Marzo</b>                | 3538,44  |
| <b>Abril</b>                | 2653,83  |
| <b>Mayo</b>                 | 1769,22  |
| <b>TOTAL</b>                | 84038    |

Fuente: Distribuidora REPFILT C.A.

**Figura N° 8.** Gráfico de Productos Deteriorados en Bs



Fuente: Elaboración Propia

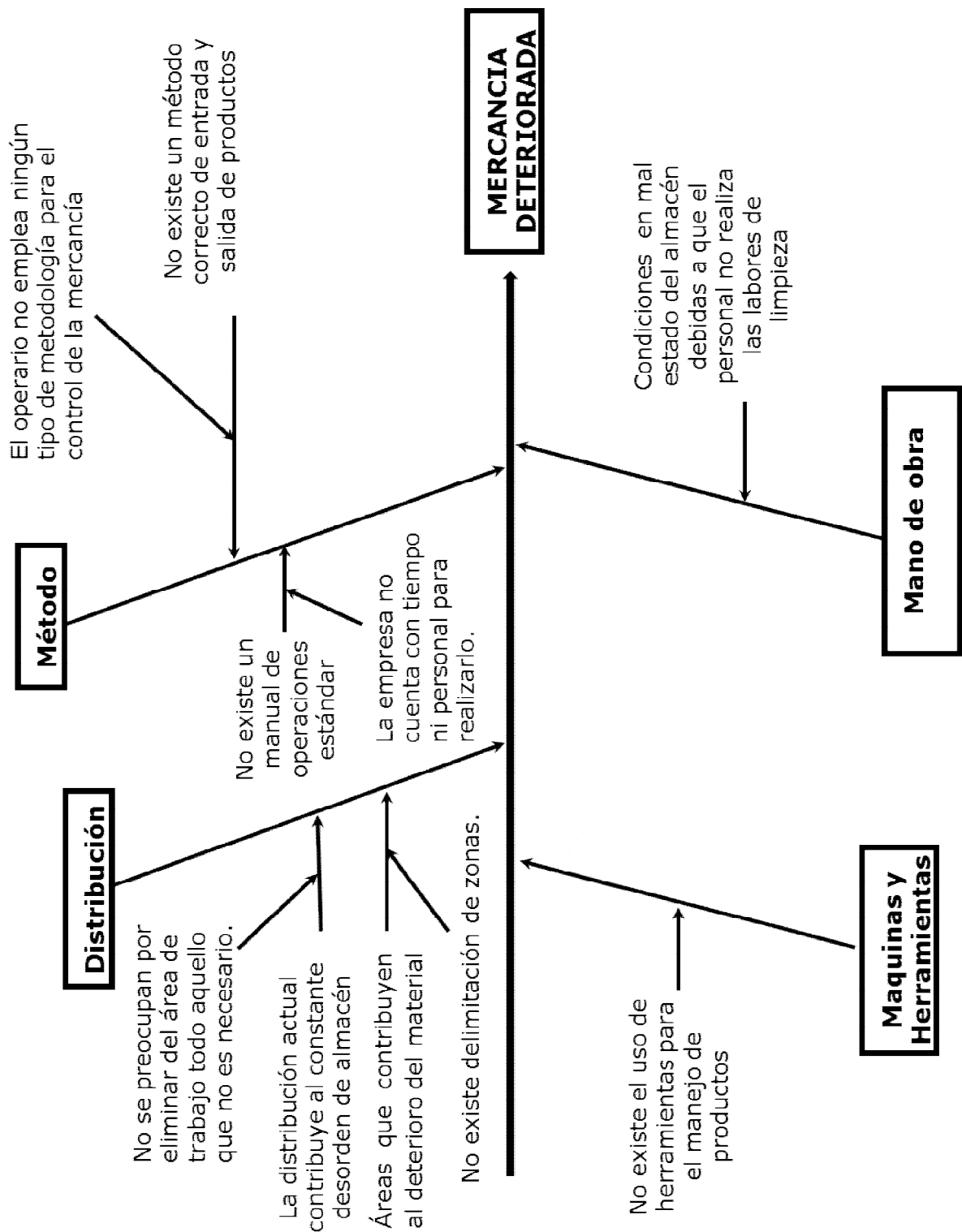
Se puede observar que los montos en mercancía devuelta ascienden a 84.038 Bs/año 2011-2012 lo que representa un 1,5% (dato suministrado por la empresa) de las ventas. Analizando cada razón de devolución por separado, se tiene que el monto por productos deteriorados por pieza (240) es de 19.858,17 Bs/año 2011-2012 lo que representa un 23.63% del monto en mercancía devuelta y por otra parte el monto por mercancía deteriorada por m (770) es de 64.179,82 Bs/año 2011-2012 lo que representa un 76.37% del total en mercancía devuelta.

Se realizó un diagrama Causa-Efecto para visualizar las causas que originan el problema de mercancía deteriorada (ver figura N°5), las cuales pueden dividirse en:

- Distribución: en donde se observó:
  - a) La distribución actual permite el desorden constante, ya que la empresa no se preocupa por eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario.

- b) Áreas que debido a varias razones (techo con filtraciones, ventanas rotas, entre otras) contribuyen al deterioro del material ya que no existe delimitación de zonas para el almacenamiento del material.
- Método: en donde se encontró:
  - a) Que las operaciones no se encuentran estandarizadas, debido a que la empresa no cuenta con tiempo ni personal para realizar un manual donde indique como se debe realizar cada actividad.
  - b) No existe un método correcto para la entrada y salida de productos, ya que el operario no emplea ningún tipo de metodología para el control de la mercancía.
- Máquinas y Herramientas: en donde se vio que no existe el uso de herramientas adecuadas para la manipulación de los productos.
- Mano de Obra: en donde se observó que el almacén no se encuentra en buenas condiciones debido al personal que no realiza frecuentemente labores de limpieza.

Figura No 9. Diagrama Causa-Efecto de Mercancía Deteriorada



## 2.2 Sobrecarga de Trabajo del Operario del Almacén

Se reciben entre 10 o 15 quejas por mes de los operarios que trabajan en el almacén sobre la cantidad de trabajo realizada y la calidad de las condiciones presentes en dicha área.

Para estudiar esta problemática fueron realizadas una serie de mediciones de tiempo durante días consecutivos, a las diferentes actividades realizadas actualmente por los operarios en la jornada normal de trabajo, para así obtener tiempos promedios por actividad. Los resultados de las mediciones son mostrados en la siguiente tabla:

**Tabla N° 4.** Toma de tiempo de actividades

| Actividad                                                  | Tiempo                  |                | Tiempo Total (min) |
|------------------------------------------------------------|-------------------------|----------------|--------------------|
|                                                            | Cronometrado "TC" (min) | Repeticiones   |                    |
| 1. Descargar camión (manual)                               | 29,23                   | 1(por camión)  | 29,23              |
| 2. Conteo e inspección de productos                        | 35,03                   | 1(por camión)  | 35,03              |
| 3. Traslado de producto al almacén manualmente (recepción) | 6,13                    | 12(por camión) | 73,56              |
| 4. Almacenar Productos                                     | 8,2                     | 12(por camión) | 106,6              |
| 5. Búsqueda del material en almacén                        | 7,30                    | 14(por día)    | 102,2              |
| 6. Búsqueda fallida de material                            | 3                       | 2(por día)     | 6                  |
| 7. Traslado del                                            | 4,05                    | 14(por día)    | 56,7               |

|                                                       |      |   |               |
|-------------------------------------------------------|------|---|---------------|
| <b>material<br/>manualmente<br/>(despacho)</b>        |      |   |               |
| <b>8. Movimientos<br/>innecesarios</b>                | 5,38 | 6 | 32,28         |
| <b>9. Necesidades<br/>personales del<br/>operario</b> | 2,13 | 5 | 10,65         |
| <b>10. Tiempo de ocio</b>                             | 5,22 | 3 | 15,66         |
| <b>11. Orden y limpieza</b>                           | 5    | 1 | 5             |
| <b>Tiempo total</b>                                   |      |   | <b>472,91</b> |

Fuente: Elaboración propia

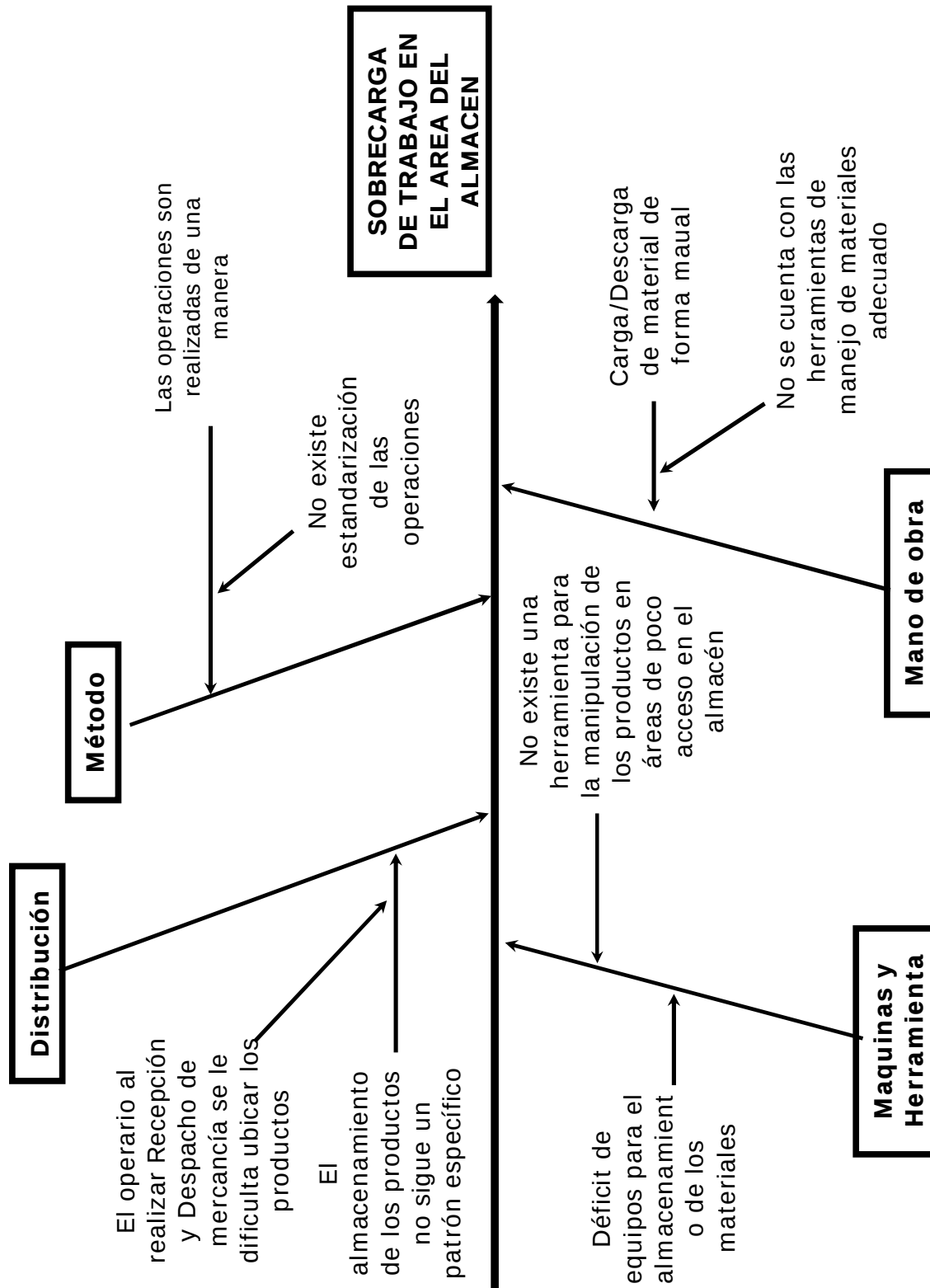
De las actividades de la 1 a la 4 ocurren cada vez que hay recepción, es decir 5 en total entre lunes y martes de forma tal que, se puede observar que en esas jornadas donde hay recepción el operario consume prácticamente un 100% del tiempo que dispone en su jornada laboral, ya que de 480 min disponible utiliza 472,91 para el desarrollo de todo tipo de actividad, tanto productivas como personales, lo cual evidencia que existe una sobrecarga de trabajo y el personal que hay ahorita no se da abasto. Sin embargo en el resto de los días donde no hay recepción las actividades que se hacen son de la 5 a la 11 en donde los resultados obtenidos evidencian que de 480 min el operario utiliza 228,49 min, es decir un 48,31 % del tiempo el operario se encuentra realizando una actividad, resultado que no se considera alarmante pero aun así se detectan oportunidades de mejora con respecto a la búsqueda y manejo del material.

Se pudo observar que la sobrecarga de trabajo del operario es ocasionada por actividades innecesarias que suponen demoras evitables. Estas demoras son causadas por el déficit de equipos de manejo de materiales y el poco adiestramiento que posee el operario, además se observó que la mala distribución de los materiales ocasiona movimientos innecesarios de los productos al momento del despacho o la recepción. Por otro lado, se evidenció que las condiciones que actualmente presenta el almacén, en materia de iluminación, ventilación e infraestructura, no permiten que el operario realice las actividades de una manera eficiente.

Para ilustrar a fondo las causas que originan el problema de sobrecarga de trabajo en el área del almacén se realizó un diagrama Causa-Efecto (ver figura N°6), las cuales pueden dividirse en:

- Distribución: en donde el almacenamiento de los productos no sigue un patrón específico, esto es debido a la dificultad que posee el operario al ubicar los productos en la recepción y el despacho del material.
- Método: las operaciones son realizadas desordenadamente, debido a que no existe un proceso estándar.
- Maquinas y Herramientas: en donde se vio:
  - a) Déficit de equipos de almacenamiento.
  - b) No existen herramientas para manipular los productos en áreas de poco acceso.
- Mano de Obra: en donde se observa que la carga y descarga de material es realizada de manera manual ya que no se cuenta con las herramientas de manejo de materiales adecuadas.

**Figura No 10.** Diagrama Causa-Efecto de Sobrecarga de Trabajo



## **2.3 Incorrecto Manejo de Materiales**

En el almacén de REPFILT C.A, los operarios consumen tiempo adicional en la búsqueda y almacenamiento (aproximadamente 10 min por actividad) de mercancía en los procesos de recepción y despacho debido a que no poseen una correcta distribución de sus productos.

Además se presenta un déficit en cuanto a métodos y equipos de manejo de materiales. No existe una herramienta para la manipulación de los productos en áreas de poco acceso en el almacén, lo que ocasiona que el operario deba alzar, arrastrar, empujar y lanzar manualmente los productos. La empresa no cuenta con dispositivos de almacenamiento, esto conlleva a que la mercancía deba ser colocada en el suelo, lo cual puede ocasionar deterioros y daños a la misma.

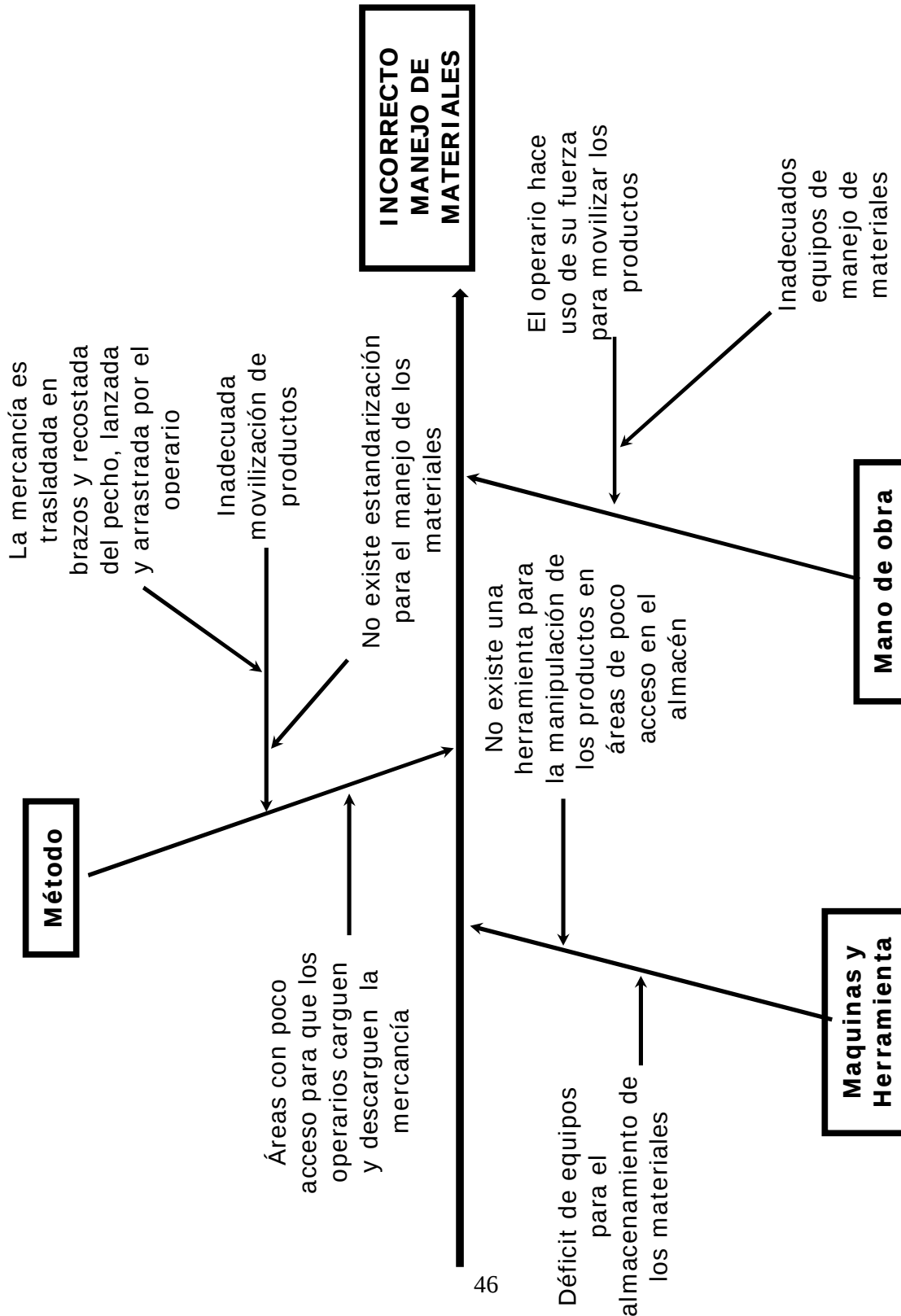
No se cuenta con un plan de mantenimiento y limpieza causando la acumulación de suciedad (cualquier tipo de partícula sólida) en toda el área del almacén, así como también se observa la falta de ventilación e iluminación.

Se realizó un diagrama Causa-Efecto para visualizar a fondo las causas que originan el problema de incorrecto manejo de materiales (ver figura N°7), las cuales pueden dividirse en:

- Método: en donde se encontró:
  - a) Áreas con un espacio reducido para la carga y descarga de material.
  - b) Inadecuada movilización de productos: originado principalmente por la falta de estandarización para el manejo de materiales y por la mercancía que es trasladada con los brazos apoyándose en el pecho, lanzada y arrastrada por el operario.
- Maquinas y Herramientas: donde se vio que no existen herramientas para la manipulación de productos; así como también el déficit de equipos para el almacenamiento de los materiales

- Mano de Obra: en la cual el operario hace uso de su fuerza para movilizar los productos, lo que es consecuencia de no poseer equipos adecuados para el manejo de materiales.

**Figura No 11.** Diagrama Causa-Efecto de Incorrecto manejo de Materiales



## **2.4 Espacio mal aprovechado**

Los factores que ocasionan específicamente esta problemática en el almacén son descritos a continuación:

1. Los procesos y las actividades que se realizan no están estandarizadas.
2. Las áreas en las cuales deben ser colocados cada uno de los productos no poseen una debida identificación y clasificación.
3. No posee una debida demarcación tanto para el tránsito de los peatones o personal que allí laboran así como tampoco para la ubicación de herramientas y equipos.
4. No se cuenta con estanterías o racks para el almacenamiento de la mercancía.
5. No se cuenta con los equipos necesarios para una correcta movilización de la mercancía.

Es por cada uno de los factores antes descritos que presentan los siguientes inconvenientes:

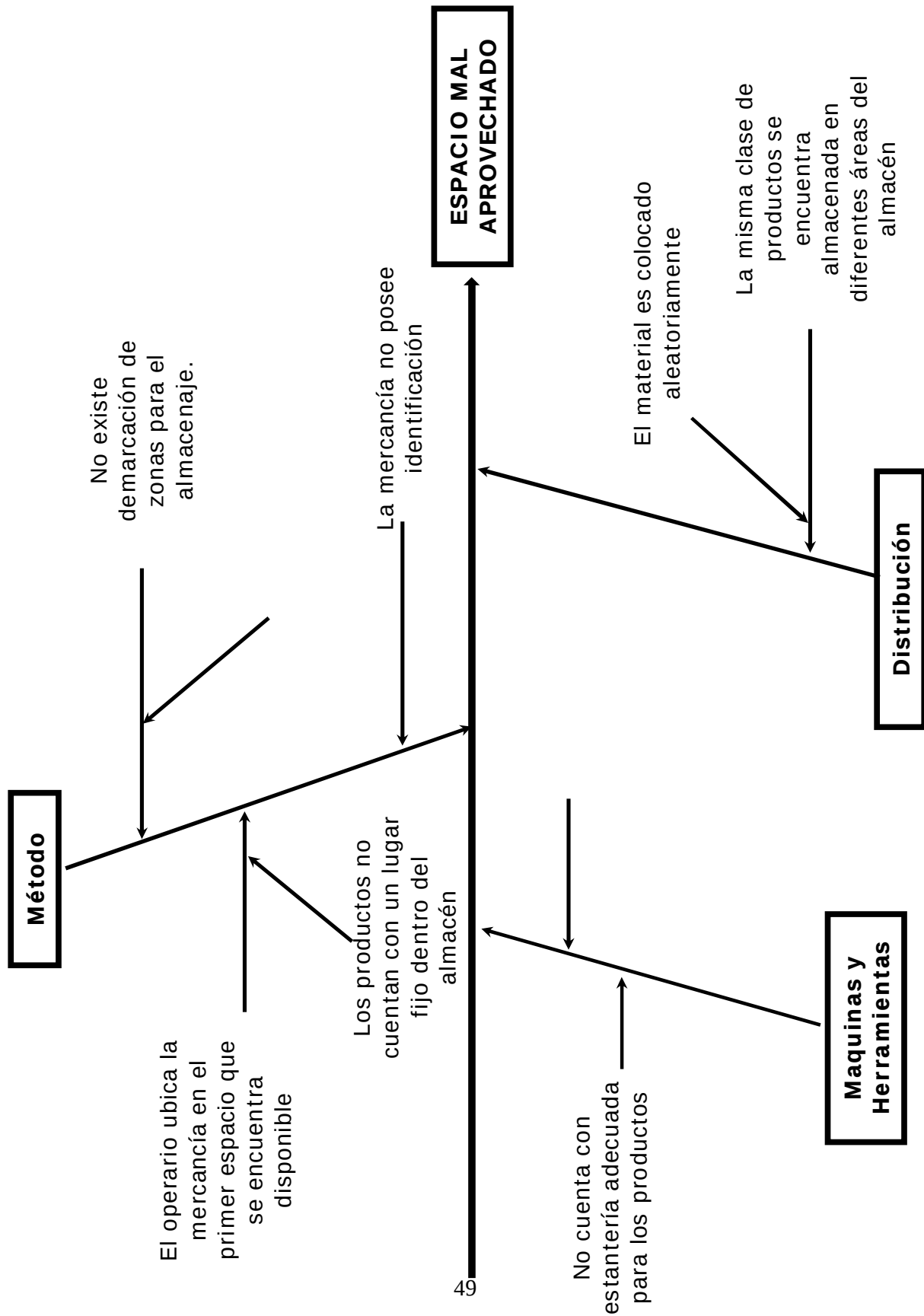
1. Los operarios al momento de recibir la mercancía la ubican a su propia conveniencia (cercanía) o en espacios que encuentren disponibles.
2. Se puede observar que en diferentes áreas del almacén se encuentra la misma clase de mercancía, esto hace que el operario deba recorrer un trayecto más largo y que emplee más tiempo del necesario en la búsqueda del mismo producto para preparar un pedido.
3. Se encuentran rumas de mercancía que dificultan el acceso a distintas áreas y por ende a productos que en ellas se encuentran, esto ocasiona que el operario al momento de preparar un pedido tarde entre 5 y 10 min más en elaborarlo.
4. Al no contar con los equipos adecuados para la movilización y posterior ubicación de los materiales se ocasiona más trabajo a los operarios, ya que deben descargar los productos manualmente y

luego arrastrarlos, empujarlos y colocarlos donde encuentren espacio disponible, causando un deterioro de la mercancía y un mal aprovechamiento del espacio.

Se realizó un diagrama Causa-Efecto para ilustrar las causas que originan el problema de espacio mal aprovechado (ver figura N°8), las cuales pueden dividirse en:

- Método: en donde se observó:
  - a) El operario ubica la mercancía en el primer espacio que encuentre disponible, esto se debe a que los productos no cuentan con un lugar fijo dentro del almacén.
  - b) No existe demarcación de zonas para el almacenaje y circulación vehicular/peatonal.
  - c) Mercancía sin identificación.
- Maquinas y Herramientas: en donde se encontró que no se cuenta con estanterías adecuadas para los productos.
- Distribución: en donde se observó que la misma clase de productos se encuentra almacenado en diferentes sitios del almacén, esto es debido a que son colocados aleatoriamente.

**Figura No 12.** Diagrama Causa-Efecto de Espacio mal Aprovechado



## CAPITULO V

### PROPUESTAS DE MEJORA

Debido a que en el almacén descrito anteriormente predomina el desorden, no hay lugares específicos para el almacenamiento, las zonas no están bien definidas, no existe una identificación (pasillos, productos, entre otros), lo primero que se va a proponer es hacer una nueva distribución del almacén con el fin de que sea respetada y que todos los problemas anteriormente mencionados desaparezcan.

Primeramente se van a delimitar las zonas:

#### 1. Zonas de Almacenamiento:

- a) **Z1:** como se puede apreciar en la figura N° 13 esta zona de 40 m<sup>2</sup> va a estar dividida por cuatro sectores destinados al almacenamiento de mangueras, correas y conexiones. Serán colocados ocho estantes convencionales, dos por sector, de (5x1x1,5) m.
- b) **Z2:** en esta zona de 8 m<sup>2</sup> se va a almacenar solo conexiones (hembra y macho). Se hará uso de dos estanterías convencionales de (4x1x1,5) m.

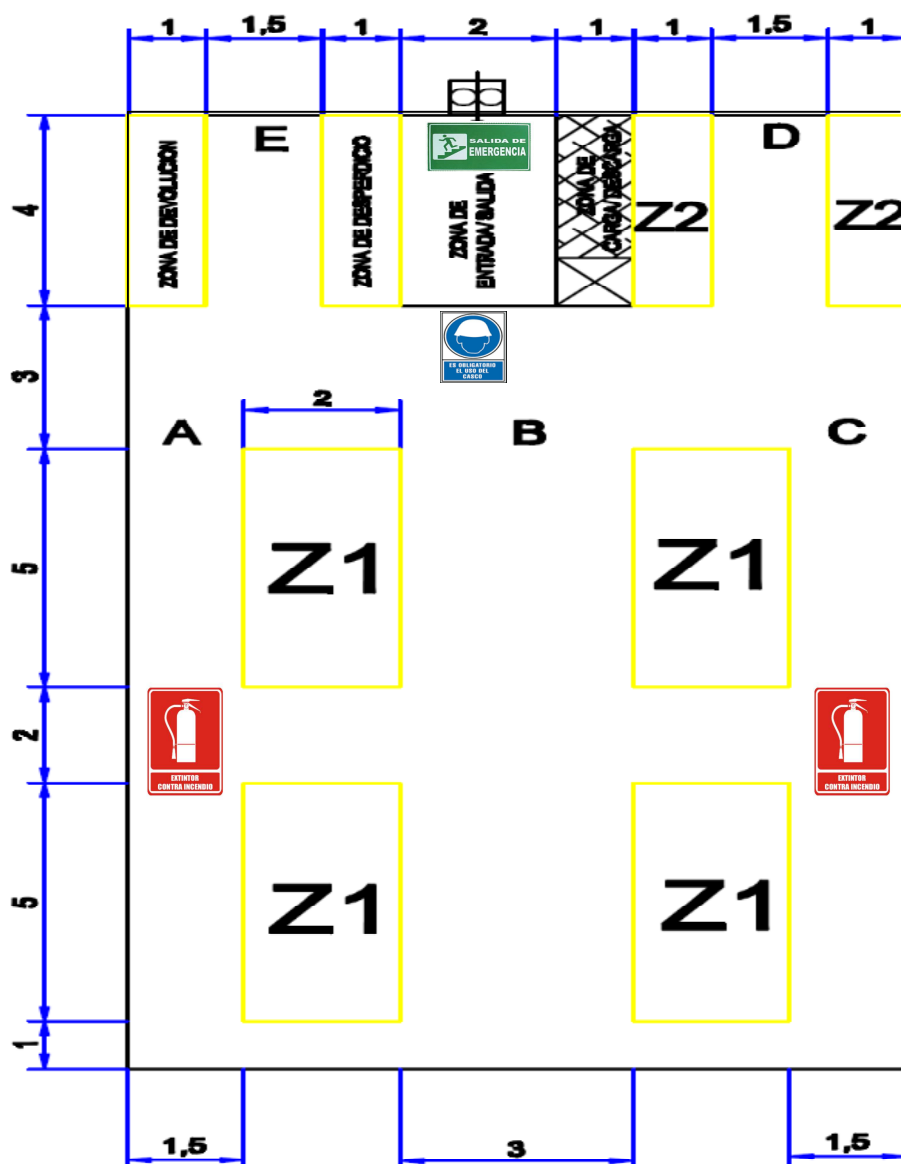
**2. Zona de Carga/Descarga:** va a estar ubicada al costado derecho de la entrada/salida (como se puede observar en la figura N°9), con dimensiones de (4x1) m. Contendrá una mesa de (1x1x0,60) m para colocar el material que luego será correctamente ubicado.

**3. Zona de Devolución:** va a medir (4x1) m y será donde va a ser colocado el material que se devuelve a la empresa por un 1 y 2 días, para luego ser revisado y dependiendo de su estado es reubicado o colocado en la zona de desperdicio. Se colocara un mesón metálico de (4x1x0,60) m.

**4. Zona de Desperdicio:** se encuentra ubicada enfrente de la zona de devolución, con las mismas dimensiones (4x1) m donde será colocado tanto el material que se observa en mal estado, como el que es retornado por el cliente a la empresa por no cumplir con la calidad requerida para luego ser desechado o enviado a reproceso. Se colocará un mesón metálico de (4x1x0,60) m.

Habrán cinco pasillos principales: uno central (B) que mide (12x3) m, y los otros dos (A y C) de (12x1,5)m. Y dos pasillos secundarios (D y E) de (4x1,5)m.

**Figura N°13.** Lay-out de zonas



Se considera de mucho interés aplicar la metodología 5'S ya que proporciona mejoras, permitiendo evidenciar cambios positivos en el almacén. De esta manera se describirá la aplicación de cada una de las S:

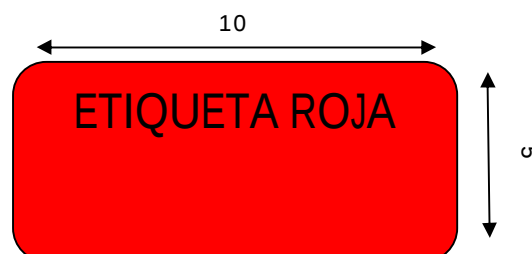
- **Seiri (Clasificación)**

Esta primera S se refiere a eliminar del área de trabajo todo aquello que no sea necesario. Después de realizar una inspección completa observando el almacén, se recomienda a la empresa botar:

- Bombillos de lámparas quemados que se encontraban cerca de la escalera.
- Unas cajas mojadas y unas mangueras rotas (8 y 6 respectivamente), que se observaron arrimadas a una esquina al final del almacén.
- Material de oficina (carpetas, hojas, entre otros) que obstaculizan el paso del operario.
- Una escalera metálica que utilizan para cargar cajas que se encuentran en un alto nivel, debido a la acumulación de material (uno encima de otro).
- Un extintor que fue utilizado y se encuentra guardado en el almacén.

Seguidamente, se recomienda que cada tres meses para mantener el orden y la limpieza se coloque una etiqueta roja de 5x10 cm (ver figura N°14) a cada producto que presente disconformidad (entiéndase como deterioro visible), para luego ser enviado a la zona de desperdicio y poder evaluar el estado en el que se encuentra y así decidir si el producto se envía fuera del almacén (desecho) o si pasa a ser reprocesado.

**Figura N°14.** Etiqueta roja



Este procedimiento de colocación de etiqueta también va a ser implementado cada vez que ingresen productos al almacén, tanto los que sufren algún deterioro en su unidad de empaque como los que no, es por esto que todos aquellos productos que son almacenados serán etiquetados igualmente pero de diferentes colores dependiendo del mes en el cual son ingresados (Ver figura N°15). La etiqueta tendrá las mismas dimensiones.

**Figura N°15.** Colores de etiqueta por mes

| COLOR | MES                           |
|-------|-------------------------------|
|       | Enero, Febrero, Marzo         |
|       | Abril, Mayo, Junio            |
|       | Julio, Agosto, Septiembre     |
|       | Octubre, Noviembre, Diciembre |

Esto se propone para poder implementar la metodología FIFO, la cual no se cumple actualmente y es un principio básico de cualquier almacén. En este caso, a pesar de no ser productos que posean fecha de vencimiento, se considera igualmente importante la rotación constante del material, evitando de esta manera su permanencia en el almacén lo que genera deterioro a largo plazo.

#### - **Seiton (Orden)**

En esta segunda etapa de las S, se organizan todos los elementos necesarios, de modo que encuentren con mayor facilidad y mejor visualización.

Una de las problemáticas más notorias es la falta de ayudas visuales dentro de todo el almacén, lo que aumenta entre 5 y 10 min los tiempos de ubicación de los productos y provocan condiciones inseguras. De acuerdo a lo que establece esta S, “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”, se plantea la utilización de ayudas

visuales que brinden a todo el personal la información necesaria para laborar en el área.

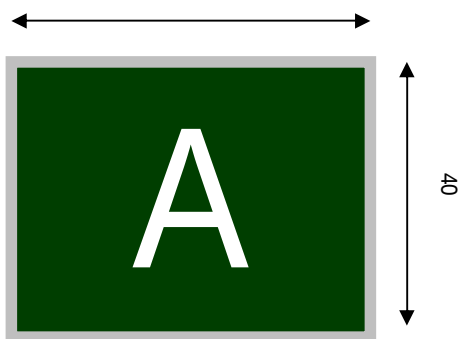
Con la nueva distribución del almacén, es necesaria las respectivas señales que deben estar presentes en el mismo.

### **Señal de Identificación de pasillos principales**

Los pasillos principales (5) de la nueva distribución estarán identificados con láminas, de forma rectangular (40x50) cm, de material acrílico, dentro de las cuales se escribirá la letra correspondiente (A,B,C,D,E). Estas láminas se colocarán en cada extremo de los pasillos, guindadas del techo, para que los operarios siempre sepan donde están situados. En la figura N°16, se muestra un ejemplo típico de señal visual de los pasillos.

**Figura N°16.**Identificación de pasillo principal

50



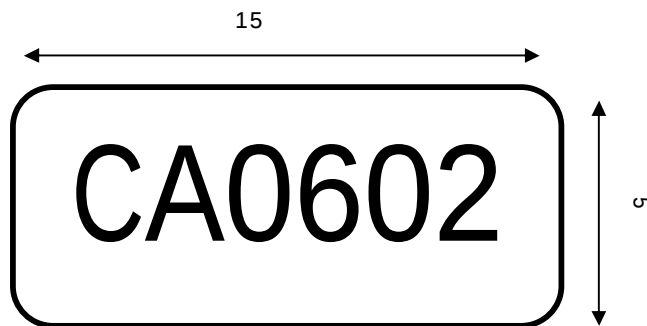
### **Señal de identificación de los Racks**

La identificación de las estanterías dentro del almacén será a través de etiquetas (5x15) cm, con un código alfanumérico definido de la siguiente manera:

La primera posición (ver figura N° 17 ), corresponde a los pasillos identificados por letras (A,B,C,D,E), la segunda posición corresponde a la

importancia que se le da al material (A,B,C), la tercera posición que corresponde al SLOT, es decir a la identificación de la posición que se le da al producto (del 1 al 57) y la última posición corresponde al nivel donde se encuentra el material (01,02,03).

**Figura N°17.** Identificación para los racks



### **Demarcación de los pasillos y estantería**

A través de la norma COVENIN 187-03, referente a colores, símbolos y dimensiones para símbolos de seguridad, se establece que para la demarcación de áreas debe emplearse el color amarillo, el cual representa precaución y zona de riesgo.

### **Señales generales**

A continuación se presentan algunas señales visuales necesarias dentro del almacén referidas a: emergencia, incendios, obligatoriedad, entre otras.

**Tabla N°5.** Señales generales para el almacén

| SEÑAL                                                                               | DESCRIPCION                                                   | UBICACIÓN                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
|    | Obligación del uso de casco en las instalaciones del almacén. | Accesos del almacén (Ver figura N°13).                                      |
|   | Indica la presencia de un extintor contra incendios           | Junto a los extintores (2) que se encuentran en la mitad del pasillo A y C. |
|  | Indica la dirección de una salida de emergencia               | Cerca de la escalera, en la pared de la entrada/salida                      |

#### - Seiso (Limpieza)

Una vez clasificado y ordenado el lugar de trabajo se propone realizar limpieza, esta consiste básicamente en retirar el polvo, desechos y otras suciedades de los equipos, espacios, herramientas y otros elementos utilizados en la jornada laboral diaria.

Para el inicio de la aplicación del SEISO se propone una jornada de limpieza general, donde se incluyan la totalidad de las áreas e implementos de trabajo tales como herramientas, escaleras entre otros. Posteriormente es necesario mantener todo aseado, es por ello que la limpieza debe implementarse como una rutina más de trabajo y se recomienda dedicar los últimos 15 min de la jornada laboral para esta actividad. Este aseo mejora el bienestar físico y mental de los operarios produciendo un incremento en la efectividad del equipo de trabajo. Como aspecto relevante se puede señalar que la limpieza contribuirá a la mejora de la calidad de los productos evitando perdidas por suciedad y deterioro de la mercancía.

- **Seiketsu (Estandarización)**

Esta S de la metodología tiene como principio fundamental mantener los logros alcanzados en la aplicación de las tres S anteriores, esto incluye básicamente limpieza y organización. Estandarizar se logra aplicando las primeras tres S de forma continua y permanente, para ello es necesario diseñar técnicas y mecanismos que motiven a los empleados en la aplicación de estas actividades de forma creativa.

Se propone el uso de un manual que explique los procedimientos a seguir para la ejecución de las actividades realizadas dentro de las instalaciones del almacén, para lograr disminuir demoras y evitar errores que puedan conducir a accidentes laborales. El manual se puede ver en el Anexo N°1.

- **Shitsuke (Disciplina)**

La disciplina es el canal o conexión entre la metodología 5S y el mejoramiento continuo. Esta actitud del personal se centra en evitar que se rompan normas y procedimientos, es decir, todo se debe realizar según lo establecido, adquiriendo un compromiso con el equipo de trabajo.

El control es uno de los aspectos básicos de esta S, se debe establecer metas claras y realistas en el tiempo, implementando medidas para mantener las condiciones óptimas de trabajo, estas deben ejecutarse de forma periódica mediante auditorías programadas y sorpresa, entre otras.

Por otra parte, se quiere proponer dar incentivos de cumplimiento de las normas y estándares ya implementados y que los trabajadores den su opinión del progreso o retraso que les ha traído estos nuevos métodos. El incentivo que se les otorgara a los trabajadores puede ser en productos o bien en bonos de cumplimiento.

Para seguir con la redistribución vamos a hacer uso de la clasificación ABC, la cual nos permite darle un trato diferente a cada tipo de producto, para luego ubicarlos por grupo dentro del almacén.

Dicha distribución se realizó tomando en cuenta las demandas anuales de cada uno de los productos que se almacenan en el referido almacén, se realiza la suma algebraica para obtener la demanda total anual y se calcula la representación porcentual. Una vez obtenidos los porcentajes, se ordenan de mayor a menor y se suman para obtener el porcentaje acumulado logrando así definir los productos tipo A, tipo B y tipo C.

En la tabla que se muestra a continuación se observan los productos tipo A, tipo B y tipo C:

**Tabla N° 6.** Clasificación ABC de los Productos

| n  | Código | Descripción                              | Demanda Anual | % Demanda Anual | % Acumulada |          |
|----|--------|------------------------------------------|---------------|-----------------|-------------|----------|
| 1  | 02-070 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R1 C 1/8"   | 47125         | 16.38           | 16.38       | <b>A</b> |
| 2  | 02-140 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R2 C 1/2"   | 41650         | 14.48           | 30.86       |          |
| 3  | 03-267 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R8 C 3/4"   | 25450         | 8.85            | 39.71       |          |
| 4  | 02-011 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R9 AT 3/8"  | 23125         | 8.04            | 47.75       |          |
| 5  | 03-126 | Macho Fijo Rosca<br>NPT 1/2"x3/8"        | 15000         | 5.21            | 52.96       |          |
| 6  | 04-082 | Macho Fijo Rosca<br>NPT 5/8"x5/8"        | 14625         | 5.08            | 58.04       |          |
| 7  | 03-044 | Correa Industrial Tipo<br>BB81           | 13375         | 4.65            | 62.69       |          |
| 8  | 02-151 | Manguera Hidráulica<br>Tubo y Maya 1/4"  | 12200         | 4.24            | 66.94       |          |
| 9  | 05-022 | Correa AgrícolaDayco                     | 10409         | 3.62            | 70.55       |          |
| 10 | 06-053 | MangHidr<br>SAG100R14 AT<br>Teflon 3/16" | 7410          | 2.58            | 73.13       |          |
| 11 | 04-004 | MangHidr<br>SAG100R14 AT<br>Teflon 1/4"  | 5475          | 1.90            | 75.03       |          |
| 12 | 02-147 | Correa Industrial tipo<br>SPA 1757       | 5400          | 1.88            | 76.91       |          |
| 13 | 04-008 | HembraGiratoria<br>Flare 1/2"x3/4"       | 5387          | 1.87            | 78.78       |          |
| 14 | 05-057 | HembraGiratoriaFlare<br>5/8"x7/8"        | 5000          | 1.74            | 80.52       |          |

|    |        |                                          |      |      |       |          |
|----|--------|------------------------------------------|------|------|-------|----------|
| 15 | 03-023 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R12 AT ½"   | 4450 | 1.55 | 82.07 | <b>B</b> |
| 16 | 05-419 | Macho Fijo Rosca<br>NPT AceInox 1"x1"    | 4000 | 1.39 | 83.46 |          |
| 17 | 02-079 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R9 AT ¾"    | 3850 | 1.34 | 84.80 |          |
| 18 | 02-436 | Macho Fijo Rosca<br>NPT 3/8"x1/2"        | 3614 | 1.26 | 86.05 |          |
| 19 | 03-145 | Manguera Hidráulica<br>Tubo y Maya 3/8"  | 3400 | 1.18 | 87.23 |          |
| 20 | 05-143 | Manguera Hidráulica<br>Tubo y Maya ½"    | 3015 | 1.05 | 88.28 |          |
| 21 | 03-154 | Manguera Hidráulica<br>Tubo y Maya 2"    | 3000 | 1.04 | 89.33 |          |
| 22 | 03-117 | Manguera Hidráulica<br>Tubo y Maya 6"    | 2085 | 0.72 | 90.05 |          |
| 23 | 02-370 | Manguera<br>BalflexWaterblast ½"         | 2050 | 0.71 | 90.76 |          |
| 24 | 05-101 | MangHidr<br>SAG100R14 AT<br>Teflon 5/16" | 2000 | 0.70 | 91.46 |          |
| 25 | 05-139 | Correa Industrial Tipo<br>A30            | 1990 | 0.69 | 92.15 |          |
| 26 | 06-019 | Correa Industrial Tipo<br>A105           | 1970 | 0.68 | 92.83 |          |
| 27 | 02-141 | Correa Industrial Tipo<br>3VX630         | 1900 | 0.66 | 93.50 |          |
| 28 | 02-371 | Correa Industrial Tipo<br>C150           | 1890 | 0.66 | 94.15 |          |
| 29 | 02-056 | Correa Industrial Tipo<br>B34            | 1808 | 0.63 | 94.78 |          |
| 30 | 02-146 | Correa Industrial Tipo<br>B132           | 1776 | 0.62 | 95.40 |          |

|    |        |                                         |      |      |       |
|----|--------|-----------------------------------------|------|------|-------|
| 31 | 02-003 | MangHidr Duo<br>Compact CT-X2 3/8"      | 1775 | 0.62 | 96.02 |
| 32 | 02-014 | MangHidr<br>SAG100R14 AT<br>Teflon 3/8" | 1450 | 0.50 | 96.52 |
| 33 | 02-002 | MangHidr<br>SAG100R14 AT<br>Teflon 5/8" | 1222 | 0.42 | 96.94 |
| 34 | 04-005 | Correa Industrial AX-<br>26             | 1162 | 0.40 | 97.35 |
| 35 | 03-078 | MangHidr Duo<br>Compact CT-X2 ½"        | 1095 | 0.38 | 97.73 |
| 36 | 06-120 | Hembra Giratoria<br>FlareAceInox 1"x1   | 1000 | 0.35 | 98.08 |
| 37 | 03-195 | Correa Industrial Bx-<br>37             | 875  | 0.30 | 98.38 |
| 38 | 02-069 | Correa Industrial Tipo<br>C72           | 825  | 0.29 | 98.67 |
| 39 | 03-013 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R13 AT 1"  | 775  | 0.27 | 98.94 |
| 40 | 02-422 | Correa Industrial Tipo<br>C270          | 750  | 0.26 | 99.20 |
| 41 | 02-416 | Correa Industrial Tipo<br>D360          | 687  | 0.24 | 99.44 |
| 42 | 04-028 | Correa Industrial Tipo<br>5V1500        | 525  | 0.18 | 99.62 |
| 43 | 05-138 | MangHidr Duo<br>Compact CT-X2 ¼"        | 377  | 0.13 | 99.75 |
| 44 | 04-001 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R13 AT ¾"  | 370  | 0.13 | 99.88 |
| 45 | 05-220 | Manguera Hidráulica<br>SAG100R13 AT 2"  | 200  | 0.07 | 99.95 |
| 46 | 03-132 | Correa Ind en V                         | 100  | 0.03 | 99.98 |

C

|    |        |                                     |    |      |        |  |
|----|--------|-------------------------------------|----|------|--------|--|
|    |        | 3L200                               |    |      |        |  |
| 47 | 03-153 | Hembra Giratoria<br>Flare 3/8"x5/8" | 50 | 0.02 | 100.00 |  |

En la tabla anexa se puede observar que se acumuló el 80.52 de la demanda anual para obtener los productos tipo A, el siguiente 14.26% representa los productos tipo B y el resto 5.22% representa los productos Tipo C.

Se contabiliza la cantidad de productos que contiene cada tipo y se vaciaron los datos en la siguiente tabla:

**Tabla N° 7.** Cantidad de Productos por cada clasificación

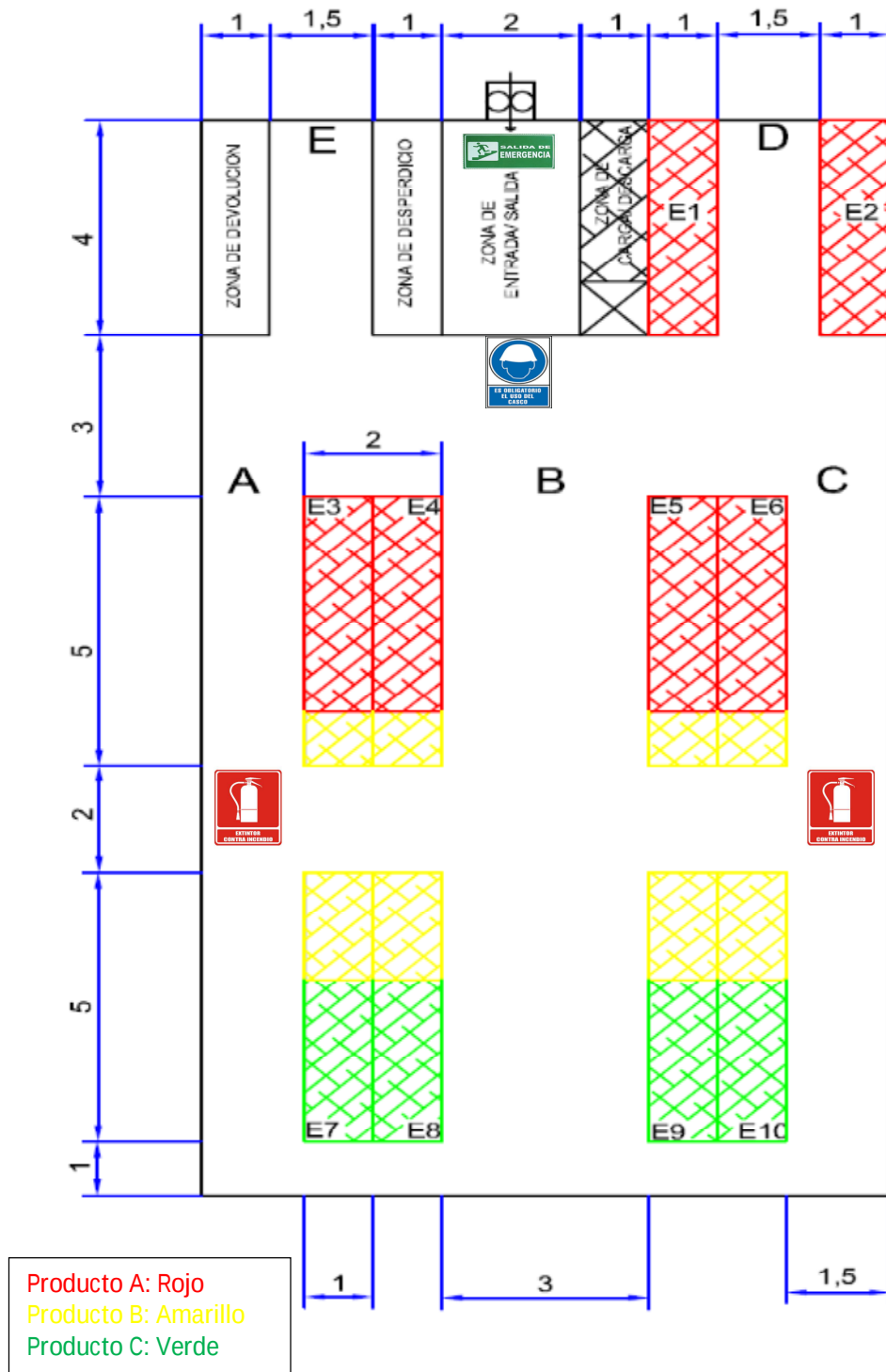
| Clasificación | Cantidad de Productos |
|---------------|-----------------------|
| <b>A</b>      | 14                    |
| <b>B</b>      | 15                    |
| <b>C</b>      | 18                    |
| <b>Total</b>  | <b>47</b>             |

Fuente: Elaboración propia

Se puede observar que 14 productos pertenecen al tipo A, 15 al tipo B y 18 al tipo C, lo que representa un 29.78%, 31.91% y 38.29% respectivamente de un total de 47 productos.

A partir de esta clasificación se pretende reubicar los productos dependiendo de su tipo con la finalidad de reducir tiempos improductivos, eliminar las búsquedas fallidas de producto, además de conseguir el orden adecuado dentro de las instalaciones. El lay-out propuesto se muestra a continuación.

**Figura N°18.** Lay-out de la Distribución de Productos



Para el almacenamiento de estos productos se hará uso de 10 Estanterías Convencionales que contarán con tres niveles de almacenamiento y se distribuirán de la siguiente manera:

Los productos tipo A (14) ocupan  $24 \text{ m}^2$  (como se muestra en la figura) y serán ubicados cerca de la entrada/salida del material ya que son los que tienen mayor demanda y movimiento, con el fin de disminuir las distancias recorridas. Las conexiones (4) estarán en los estantes E1 y E2 encontrados en el pasillo D. Las mangueras (7) serán ubicadas en los primeros slots de los estantes E3, E4 y E5 encontrados en los pasillos A y B; las correas (3) ocuparán E6 que se encuentra en el pasillo C.

Los productos tipo B (15), que ocupan un espacio de  $16 \text{ m}^2$  van a compartir los estantes. Las mangueras (8) serán ubicadas al final de E3, E4, E5 y E6, las conexiones (2) serán ubicadas al principio de E7 y las correas (5) estarán al principio de E8, E9, E10 localizándose en el centro del almacén para tener un mediano acceso a los mismos.

Los productos tipo C (18), que ocupan un espacio de  $12 \text{ m}^2$  en cuanto a las conexiones (2) se ubicarán al final de E7 encontrado en el pasillo A. Las mangueras (8) y las correas (8) estarán al final de E8, E9 y E10 encontrados en los pasillos B y C (como se muestra en el plano), ya que no se manejan con tanta frecuencia.

Finalmente, para concluir la nueva distribución se hará uso de sistemas de iluminación y ventilación requeridos:

### **Iluminación**

Debido al mal estado de las lámparas antes mencionadas y a la nueva distribución mostrada se requiere de la instalación de fuentes de iluminación artificial para aquellas áreas que la necesiten de manera que el personal pueda desenvolverse de una manera más cómoda y sin contratiempos por falta de visibilidad. Se propone incorporar 6 lámparas, las cuales serán colocadas a 50 cm de separación entre la carga más alta, la cual se

encuentra a 2 m, y serán ubicadas dos en cada pasillo principal del almacén.

### **Ventilación**

El almacén actualmente no dispone de dispositivos que proporcionen ventilación, solo cuenta con un medio de entrada de ventilación no inducida, que es a través de las ventanas (las cuales en épocas de lluvia deberían permanecer cerradas). No se cuenta con ventilación natural ni ventilación inducida, lo que indica que existe poco flujo de aire en el almacén.

Es por esto que se propone la instalación de ventiladores industriales helicoidales los cuales pueden ser utilizados como inyectores o extractores de aire y pueden ser colocados el cual quiera de las paredes del área lo que mejorara las condiciones de trabajo dentro del almacén.

A continuación se realizaran los cálculos necesarios para los requerimientos de ventilación.

1. Se calcula el volumen existente en el almacén mediante el uso de la siguiente fórmula:

$$V \text{ (m3)} = \text{Largo} * \text{Ancho} * \text{Alto}$$

$$\text{Volumen Total} = 20 * 10 * 3 = 600 \text{ m3}$$

2. Para conocer la cantidad exacta de dispositivos de ventilación se debe calcular el caudal “Q” que se requiere de aire para ser ventilado dentro del almacén, para poder determinarlo se utilizara la siguiente formula.

$$Q \text{ (m3/min)} = V \text{ (m3)} * N^{\circ} \text{ (cambios/H)} * (1/60) \text{ (H/min)}$$

Para determinar correctamente el numero de cambios que necesita el almacén para estar ventilado se hace uso de la Norma COVENIN N° 2250–1990 que corresponde a la ventilación de áreas de trabajo, uso general es de 10 cambios /hora.

$Q \text{ (m}^3/\text{min)} = 600 \text{ m}^3 \times 10 \text{ cambios/H} \times 1 \text{ H}/60\text{min} = 100 \text{ m}^3/\text{min}$ ,  
en pie<sup>3</sup>/min equivale a: 3530 pie<sup>3</sup>/min.

Se selecciono el ventilador Helicoidal para ser instalados en las paredes del almacén, las características de este son las siguientes.

Modelo G/GB su capacidad van de (127,42 a 74.756,48 m<sup>3</sup>/h) cuenta con una dimensión de 30 pulgadas y tiene un precio unitario de 12.570 Bs.

Se requiere de un total de 2 ventiladores helicoidales del modelo antes descrito para una mejora significativa de las actividades que se realizan en el área de trabajo.

Por otra parte, para la sobrecarga de trabajo, la cual se observo que era mayor al momento de realizar la recepción, se propone incluir en el desarrollo de la actividad el uso de algunas herramientas para facilitar el manejo de la mercancía contribuyendo a la estandarización de dicha operación.

- Se contara con una carrucha (ver figura N°19) en la planta inferior para trasladar el material desde el camión hasta la zona de descarga que se encuentra al lado de la escalera, facilitando al operario la distancia que debe recorrer ya que no tendrá que llevar el peso encima como anteriormente debía hacerlo.

**Figura N°19.**Carrucha



- Instalación de un manipulador de material (señorita con trolley) que traslade el mismo de la planta inferior a la planta superior el cual contara con una guaya y un gancho (ver figura N°20) que sujetara una cesta metálica (1x1x0.2)m, ahorrándole esfuerzo al operario para el traslado del material de un piso a otro.

**Figura N° 20.** Grúa Eléctrica



**Figura N° 21.** Trolley



De implementarse esta propuesta de mejora, se podrá eliminar las recepciones y despachos de forma manual, previniendo posibles lesiones del empleado lo que a su vez le ocasione sanciones a la empresa.

De igual forma se quiere facilitar las actividades realizadas por los trabajadores al ser implementadas las mejoras como lo son: la correcta distribución de los productos dentro del almacén, los controles visuales, el sistema de iluminación y ventilación, los cuales les proporcionaran unas condiciones de trabajo de mayor calidad, también se espera crear un sentido de responsabilidad en el personal al tener que seguir unas normativas de los procesos que se desarrollan dentro del almacén, así como también el uso de los equipos de protección personal para garantizar la seguridad dentro de las instalaciones

Se pudo determinar mediante los registros que las perdidas por deterioro de los productos ascienden a la cantidad de 84.038 Bs en 2011-2012. Mediante entrevistas y con apoyo en los datos históricos se puede estimar que el 50% (42019 Bs/año) se debe a la falta de limpieza y mantenimiento de las instalaciones del almacén. El 35% de dichas pérdidas (29413,3 Bs/año) son ocasionadas debido al déficit de herramientas para un adecuado almacenamiento de los productos y un 15% equivalente a 12605,7 Bs/año son ocasionadas debido a la recepción y despacho de forma manual.

Con la aplicación de las propuestas de mejoras se espera una reducción aproximada del 85% de las perdidas por devoluciones de productos deteriorados el cual equivale a 71432,3 Bs/año al incluir el uso de la carrucha, al contar con herramientas de almacenamiento adecuadas como son los racks convencionales anteriormente establecidos, y por último se tiene la aplicación de la metodología 5´S que ayudará al mantenimiento y limpieza del almacén. Se consideró un 15% de las pérdidas totales anuales correspondientes al deterioro de dichos productos, estas estarían relacionadas con cualquier error o percance fortuito que pudiera tener el operario al momento de realizar alguna movilización de la mercancía bien

sea en la recepción, almacenamiento o despacho de la misma lo cual se podría presentar en cualquier actividades o procesos que se realizan dentro de una empresa.

### **Evaluación Económica.**

Con la finalidad de cumplir con el último objetivo del Trabajo Especial de Grado el cual es, “ Evaluar la factibilidad económica de las propuestas de mejoras”, se procedió a evaluar los costos de las mismas así como también el ahorro y el tiempo de recuperación.

#### **1. Costos asociados a la redistribución del almacén.**

**Tabla N°8.** Equipos de almacenamiento

| <b>Descripción</b> | <b>Cantidad</b> | <b>Dimensión<br/>(m)</b> | <b>Costo unitario<br/>(Bs)</b> | <b>Total<br/>(Bs.)</b> |
|--------------------|-----------------|--------------------------|--------------------------------|------------------------|
| Estantería         | 8               | (5x1x1,6)                | 5500                           | 44.000                 |
| Estantería         | 2               | (4x1x1,6)                | 4800                           | 9.600                  |
| Mesón de acero     | 2               | (4x1x0,60)               | 3100                           | 6.200                  |
| <b>TOTAL</b>       |                 |                          |                                | <b>59.800</b>          |

\*Las cotizaciones se muestra en los Anexos 2 y 3

**Tabla N°9.** Control Visual

| <b>Ayuda Visual</b>        | <b>Cantidad</b> | <b>Costo unitario<br/>(Bs)</b> | <b>Total (Bs.)</b> |
|----------------------------|-----------------|--------------------------------|--------------------|
| Etiqueta Roja              | 400             | 3                              | 1.200              |
| Etiquetas FIFO             | 1800            | 3                              | 5.400              |
| Identificación de pasillos | 5               | 90                             | 450                |
| Etiquetas de estantes      | 47              | 20                             | 940                |

|                                            |         |       |               |
|--------------------------------------------|---------|-------|---------------|
| Extintor                                   | 2       | 90    | 180           |
| Salida de Emergencia                       | 1       | 90    | 90            |
| Equipo de protección                       | 1       | 90    | 90            |
| Pintura amarilla para demarcación de zonas | 1 galón | 270   | 270           |
| Lámparas                                   | 6       | 88    | 528           |
| Ventiladores                               | 2       | 12570 | 25.140        |
| <b>TOTAL</b>                               |         |       | <b>34.288</b> |

## 2. Costo de Manual de Procedimientos

Se realizó un manual describiendo el proceso de recepción, almacenamiento y despacho de la empresa REPFILT C.A, el cual será impreso, encuadernado y facilitado a todo el personal, para poder cumplir con la estandarización de dichas operaciones. La cantidad apropiada según la cantidad de personal es de 3 manuales, su costo unitario es de 100 Bs sumando un total de 300 Bs.

## 3. Costo de adquisición de equipos y herramientas para la sobrecarga de trabajo

- Grúa eléctrica, la cual tiene un costo de 4.990 Bs. Véase la cotización en el **Anexo N° 4**.
- Trolley eléctrico, el cual tiene un costo de 4.784 Bs. Véase la cotización en el **Anexo N°5**.
- Carrucha, la cual tiene un costo de 3.300 Bs. Véase la cotización en el **Anexo N° 6**.

#### **4. Costos de Ingeniería.**

Se debe realizar un pago asociado a la realización de toda la investigación, determinación de las mejoras y supervisión de cada una de ellas al momento de que se lleven a cabo, esto tiene un costo único de 15.000 Bs.

#### **5. Costos de Mano de Obra**

Se va a contratar personal externo especializado para la implementación de las propuestas. Para la redistribución del almacén (colocación de racks, demarcación, señalización y limpieza del mismo) y para la instalación de los equipos de manejo de material (señorita) se contara con cuatro obreros con un sueldo de 2.200 Bs/mes y el tiempo de implementación según la fuente es de 2 meses, lo que hace un costo total del 8.800 Bs

A continuación se presentara una tabla que mostrara el total de las inversiones a realizar.

**Tabla N° 10.**Total de costos de las propuestas

| <b>Inversión de propuestas</b>        | <b>Bs</b> |
|---------------------------------------|-----------|
| Redistribución                        | 94.088    |
| Normalización de las operaciones      | 300       |
| Adquisición de Equipos y Herramientas | 13.074    |
| Costos de Ingeniería                  | 15.000    |

|                          |                |
|--------------------------|----------------|
| Costo de Mano<br>de Obra | 8.800          |
| <b>Total</b>             | <b>131.262</b> |

A continuación se mostrará la tabla con los gastos debe realizar la empresa al año debido a la aplicación de las propuestas de mejoras.

**Tabla N° 11.**Costos anuales de implementación de propuestas

| <b>Ayuda Visual</b> | <b>Bs/año</b> |
|---------------------|---------------|
| Etiquetas FIFO      | 5.400         |
| Etiqueta Roja       | 1.200         |
| <b>Total</b>        | <b>6.600</b>  |

En la Tabla N° 10 se obtuvo un costo total de inversión de 131.262Bs los cuales representa la inversión que debe realizar la empresa por la aplicación de las propuestas de mejoras, por otra parte también deberán de realizar un gasto anual de 6.600 Bs como lo indica la Tabla N°11 correspondiente a las propuestas de mejoras que tienen un consumo mensual tales como lo son las etiquetas que se le colocaran a los productos debido a la aplicación del método FIFO, así como también las etiquetas rojas pertenecientes a la metodología 5´S para el orden de productos.

A continuación se presenta el ahorro esperado con la implementación de las propuestas de mejoras.

La empresa registra unas pérdidas anuales de 84.038Bs/año debido a las problemáticas que actualmente presenta y que fueron expuestas anteriormente, con la aplicación de todas las propuestas de mejoras se espera que la empresa se ahorre hasta un 85% de las pérdidas actuales lo que representa un monto de 71.433Bs/año menos los 6.600 Bs/año que debe invertir la empresa en las propuestas de mejora que tienen una

continuidad anualmente, eso les dejaría un ahorro neto de 64.833 Bs/año, a continuación se mostrara el tiempo que tardará la empresa en recuperar la inversión realizada.

Calculo tipo:  $t =$  periodo equivalente a un año

$$t_0 = -131.262Bs + 64.833Bs = -66.429 Bs$$

$$t_1 = -66.429Bs + 64.833 Bs = -1.596Bs$$

$$t_2 = -1.596 Bs + 64.833 Bs = 63.237 Bs$$

De esta manera podemos observar que el tiempo de recuperación de la inversión para la empresa será de 2 años aproximadamente, lo que nos indica que el proyecto de investigación es rentable.

## **CONCLUSIONES**

Finalizado el desarrollo de investigación se emiten las conclusiones extraídas del estudio realizado:

Se describió la situación actual del almacén de abastecimiento de mercancía, con el fin de identificar las causas raíces de la problemática en estudio y minimizar los gastos relacionados a desperdicios, así como los tiempos empleados en las actividades por parte de los operarios.

El análisis de la situación actual permitió identificar las causas raíces de la problemática planteada y sirvió de guía para la definición de las propuestas de mejoras.

Actualmente los montos de mercancía devuelta representan 1,5% de las ventas anuales, esto se traduce analizando cada razón de devolución por separado como productos deteriorados por pieza que representan un 23,63% y los productos deteriorados por metro que representan 76,37% del total de mercancía devuelta.

Se propuso una redistribución del almacén que permitió establecer recorridos mas cortos que los efectuados actualmente y se obtuvo una disminución del 85% de la mercancía devuelta con la incorporación de racks y mesones para el resguardo del producto y con la aplicación de la metodología 5'S logrando la limpieza, señalización y la estandarización de los procesos a través del Manual de Procedimientos.

Se recomendó la compra de equipos para el manejo de materiales que contribuyen con la sobrecarga de trabajo que existe mayormente al momento de realizar la recepción, minimizando también los riesgos de exposición de los operarios asociados a accidentes laborales, lesiones, fatiga y cansancio.

La inversión de la propuesta puede ser recuperada en un periodo de tiempo de unos años, lo que hace que esta resulte factible.

## **RECOMENDACIONES**

- Implementar las mejoras propuestas en la presente investigación para incrementar las actividades realizadas en el almacén de la empresa.
- Realizar evaluaciones trimestrales en cuanto al rendimiento y aceptación en los operarios de los nuevos métodos de trabajo, una vez implementada la propuesta.
- Empezar auditorias mensuales para velar por el cumplimiento de las técnicas 5'S.
- Se recomienda que el almacén cuente con un sistema de registro de entradas, salidas y ubicación de productos, mediante el uso de slots, para así tener un control confiable del flujo de los materiales en el almacén.
- Adquirir los equipos y herramientas necesarios para la implementación de las medidas propuestas.
- Promover el mantenimiento preventivo de cada uno de los recursos necesarios para el manejo de los materiales como políticas de la empresa y así prevenir los danos de los productos dentro del almacén.
- Realizar reuniones con el personal para darles a conocer las fallas que se presentan e incentivar el trabajo en equipo para generar soluciones.
- Capacitar al personal por medio de cursos de técnicas de Ingeniería Industrial, en cuanto al manejo de materiales y aprovechamiento de espacio.
- Permanecer en una búsqueda de mejoras constantemente a través de las herramientas y métodos que ofrece la Ingeniería Industrial, adquiriendo así la madurez de estas.

## BIBLIOGRAFÍA

- Dávila y González (2006), "Mejoras en la logística y distribución en planta del almacén para el material importado ckd. CASO: empresa automotriz general motors Venezuela.
- Gómez E y Núñez F, (1998), "Plantas Industriales: Aspectos Técnicos para el Diseño", Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Bárbula, Venezuela.
- Perales (2009), "Diseño de una Propuesta de Distribución, Control y Gestión de Almacén en Confiequipos, C.A" Trabajo de Grado, Ingeniería Industrial, Universidad de Carabobo, Bárbula, Venezuela
- Rachadell F y Gómez E, "Manejo de Materiales", Facultad de Ingeniería, Universidad de Carabobo, Bárbula, Venezuela. Edición 2002.
- Vilorio y Zapata (2005), "Propuestas de mejoras al sistema de manejo de materiales, control y almacenaje de materia prima. CASO: Empresa Metalúrgica Carabobo". Trabajo de Grado, Ingeniería Industrial, Universidad de Carabobo, Bárbula, Venezuela.
- Navactiva, "Sistema de Gestión de Almacenes" .Documento en línea consultado el 18 de marzo 2012. Disponible en <http://www.navactiva.com/web/es/descargas/pdf/alog/sistgest.pdf>
- PriceWaterhouseCoopers, "Manual de Almacenes". Documento en línea consultado el 15 de febrero 2011. Disponible en <http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/B443A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>
- PriceWaterhouseCoopers, "Gestión de Almacenes". Documento en línea consultado el 15 de febrero 2011. Disponible en

[http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/\\$FILE/almacen1y2.pdf](http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/0/e88d210e51f9371ac125705b002c66c9/$FILE/almacen1y2.pdf)

- PrinceWaterhousecoopers, “Estanteria convencional ventajas e inconvenientes”. Documento en línea consultado el 15 de febrero 2011. Disponible en

<http://www.programaempresa.com/empresa/empresa.nsf/paginas/B443A3DF9ED296C1C125705B0024E380?OpenDocument>

- Scrbd, “clasificación de inventario método ABC”. Documento en línea consultado 15 de febrero 2011. Disponible en

<http://es.scribd.com/doc/13967158/Clasificacion-de-Inventarios-Metodo-ABC>

## **ANEXOS**



**Anexo N°1.** Manual de Procedimiento

**REFILT**

**PROCEDIMIENTO**

**Procedimiento para la Recepción, Almacenamiento y Despacho  
en REFINIT C.A.**

### **ACTIVIDAD**

Procedimiento para las actividades principales realizadas en el almacén de REFILT C.A.

### **OBJETIVO GENERAL**

Proporcionar la información general para orientar al personal encargado de realizar las actividades principales en el almacén de REFILT C.A.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Proporcionar lineamientos generales para la realización de la recepción.
- Proporcionar lineamientos generales para realizar el almacenamiento.
- Proporcionar lineamientos generales para realizar el despacho.

### **DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES**

#### **1. RECEPCION**

- 1.1 Llega el transporte a la empresa.
- 1.2 El operario recibe la guía de despacho y se la entrega al supervisor del almacén.
- 1.3 El operario toma la carrucha y comienza a descargar el camión de forma manual.
- 1.4 El operario traslada el material hasta la zona de descarga temporal, ubicada al lado de la escalera.
- 1.5 El operario repite los pasos 1.4 y 1.5 hasta vaciar el camión.

- 1.6 El operario realiza el conteo y la inspección de la mercancía, verificando que cuadre con la cantidad que indica la guía de despacho y que el material no tenga discrepancia (en caso de existir alguna de las dos, el operario debe informar al supervisor de forma escrita en la guía de despacho para que este pueda elaborar adecuadamente el reporte.
- 1.7 El operario devuelve la carrucha a su lugar.
- 1.8 El supervisor le asigna a la factura un aviso de recepción.
- 1.9 El supervisor carga el material al sistema.

## 2. ALMACENAMIENTO

Una vez terminada la recepción se procede a ubicar la mercancía que se encuentra en la zona de descarga temporal de la siguiente manera:

- 2.1 El operario coloca de forma manualprocede a trasladar el material al almacén superior utilizando la grúa eléctrica.
- 2.2 El operario en la parte de arriba debe descargarlo y colocarlo en la mesa que se encuentra junto a él.
- 2.3 Estos dos pasos se realizan hasta lograr tener toda la mercancía en el piso superior.
- 2.4 El operario etiqueta el material con el color correspondiente, para tener un control de los productos que ingresan
- 2.5 El operario comienza a ubicar la mercancía haciendo uso de la codificación de cada material.
- 2.6 El paso 2.5 se repite tantas veces hasta ubicar todos los productos.

### 3. DESPACHO

- 3.1 El supervisor de almacén recibe la orden de entrega emitida por el Departamento de Ventas.
- 3.2 El supervisor autoriza al operario a preparar el pedido.
- 3.3 Una vez listo, el operario lo traslada al piso inferior de ventas al mayor y de tal utilizando la señorita.
- 3.4 El operario toma la carrucha y carga el pedido.
- 3.5 El operario lleva la mercancía a la puerta donde se entrega directamente al cliente.
- 3.6 El operario devuelve la carrucha a su lugar.



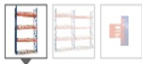
## PROCEDIMIENTO

## Anexo N°2. Estantería para almacenamiento



[Volver a la categoría](#) | [Industrias > Otros](#)

Publicación #402512851 [Denunciar](#) | [Vender uno igual](#)



### Estantería Pesada. Racks Para Almacenamiento 4,5 Mts Alto.

Me gusta 0

**BsF 5.500**

Artículo nuevo

Miranda (San Antonio De Los Altos)

1 vendido [Ver calificaciones](#)



[Hacer una pregunta](#)

#### Reputación del vendedor

SERIMOBIL



#### Medios de pago

• Efectivo

•

• Tu compra está protegida [Ver condiciones](#)

## Anexo N°3. Mesón de Acero Inoxidable



Insíbete | Ingresar |  Mi Cuenta | Vender | Ayuda

Buscar

Volver a la categoría | Servicios > Otros Servicios > Otros

Publicación #36473950 [Denunciar](#)





### Mesas De Trabajo En Acero Inoxidable

  Me gusta < 3

**BsF 3.100**

Fabricamos Todo Tipo De Mobiliario En Acero Inoxidable, Desde Mesas, Fregaderos, Estantes, Barandas, Papeleras, Entre Otros. Realizamos Trabajos Especiales, Solicita Nuestro Catálogo De Productos....

Contctar

**Zona de cobertura**

Venezuela  
Fiete Por Cuenta Del Cliente.

**Datos de contacto**

[GRUREINVALCA](#)  
Teléfono: (0241)8389708  
Dirección: Zona industrial, conjunto inmobiliario alfa center, galpon 9 , valencia, Carabobo  
E-mail [Página web](#)

## Anexo N°4. Grúa Eléctrica



Insíbete | Ingresar |  Mi Cuenta | Vender | Ayuda

Buscar

Volver al listado | Hogar y Muebles > Herramientas para el Hogar > Eléctricas > Otros

Publicación #403608665 [Denunciar](#) | [Vender uno igual](#)



### Winche Electrico De 1000 Kg Guaya De 12mts Tipo Señorita



  Me gusta 0

**BsF 4.990<sup>00</sup>**

Artículo nuevo  
Carabobo (Valencia, Trígal)  
3 vendidos [Ver calificaciones](#)

Comprar

   [Hacer una pregunta](#)

**Reputación del vendedor**

[INVERSIONESTEXTIL](#)



**Medios de pago**

- Efectivo
-    [BBVA Provincial](#)
-  Tu compra está protegida [Ver condiciones](#)

## Anexo N° 5. Trolley



Buscar

[Volver al listado](#) | [Industrias > Herramientas > Eléctricas](#)

[Publicación #403219547](#) [Denunciar](#) | [Vender uno igual](#)



### Trolley De 2 Toneladas Rex Nuevo Sin Uso Mpt20

 Me gusta 0

**BsF 4.784<sup>00</sup>**

Artículo nuevo  
Distrito Capital (Caracas)

Comprar

Hacer una pregunta

#### Reputación del vendedor

DTODOSHOP2011

 MercadoLider Gold 

#### Medios de pago

- Efectivo
-    Banco de Venezuela  BDVA Provincial
-  Tu compra está protegida [Ver condiciones](#)

## Anexo N°6. Carrucha



Buscar

[Volver a la categoría](#) | [Industrias > Herramientas > Manuales](#)

[Publicación #402964608](#) [Denunciar](#) | [Vender uno igual](#)



### Carrucha De Carga, Carrito Plataforma, Carretilla, 400kg

 Me gusta 0

**BsF 3.300<sup>00</sup>**

Artículo nuevo  
Distrito Capital (Caracas)  
3 vendidos [Ver calificaciones](#)

Comprar

Hacer una pregunta

#### Reputación del vendedor

MAQUINCO-CA



#### Medios de pago

- Efectivo
-    Banco de Venezuela  BDVA Provincial
-  Tu compra está protegida [Ver condiciones](#)

## Anexo N° 7. Lámpara

mercado Libre

Inscríbete | Ingresar | | Mi Cuenta | Vender | Ayuda

Volver al listado | Hogar y Muebles > Iluminación para el Hogar > Lámparas de Techo

Publicación #403217786 Denunciar | Vender uno igual

Lámpara 150w De Halogeno Con Base

Me gusta 0

**BsF 88<sup>10</sup>**

Artículo nuevo  
Distrito Capital (Caracas Lun-Vi9am-6pm/ S9am-1p)

Comprar Hacer una pregunta

Reputación del vendedor  
ACUARIO INNOVACIONES

Medios de pago

- Efectivo
- BDVA Provincial
- Tu compra está protegida [Ver condiciones](#)

## Anexo N°8.REPFILT C.A.

**REPFI** **REPFILT** C.A.  
Fundado en 1989

**MANGUERAS - CONEXIONES - CORREAS**

Telf: 0245-564.0555 / 564.0277 e-mail: repfilt@cantv.net

### **Anexo N° 9. Conexiones**



### **Anexo N° 10. Mercancía Deteriorada**

