



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRÍA EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTAS DE MEJORAS AL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN DE  
MATERIAS PRIMAS.**

**(CASO: Empresa Manufacturas de Papel MANPA S.A.C.A, División  
Conversión Bolsas y Sacos)**

Trabajo de Grado presentado ante la ilustre Universidad de Carabobo para optar  
al título de  
Magíster en Ingeniería Industrial

**Tutor :** Prof. Ezequiel Gómez

**Autor:** Didriana Martínez.

Valencia, Junio de 2015.

**PROPUESTAS DE MEJORAS AL SISTEMA DE GESTIÓN  
DE ALMACÉN DE MATERIAS PRIMAS.  
(CASO: Empresa Manufacturas de Papel MANPA S.A.C.A,  
División Conversión Bolsas y Sacos)**

## ÍNDICE GENERAL

|                                                    |           |
|----------------------------------------------------|-----------|
| Carta de aprobación                                | ii        |
| INTRODUCCIÓN                                       | 1         |
| <b>CAPÍTULO I: EL PROBLEMA</b>                     | <b>3</b>  |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA                     | 3         |
| 1. 2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA                      | 7         |
| 1.2.1 OBJETIVO GENERAL                             | 7         |
| 1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS                        | 7         |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN                                  | 8         |
| 1.5 ALCANCE                                        | 9         |
| <b>CAPÍTULO II: MARCO DE REFERENCIA</b>            | <b>10</b> |
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN               | 10        |
| 2.2 BASES TEÓRICAS                                 | 15        |
| 2.2.1 Almacén                                      | 15        |
| 2.2.2 Principios básicos para todo tipo de almacén | 16        |
| 2.2.3 Función de los almacenes                     | 17        |
| 2.2.4 Principios de Almacenaje                     | 18        |
| 2.2.5 Objetivos de los Almacenes                   | 18        |
| 2.2.6 Importancia del Almacenamiento               | 19        |
| 2.2.7 Manejo de materiales en almacenes            | 19        |
| 2.2.8 Tipos de Almacenes                           | 21        |
| 2.2.9 Técnicas de Almacenamiento de Materiales     | 22        |
| 2.2.10 Planeamiento del Almacenaje                 | 23        |
| 2.2.11 Inventario Físico                           | 23        |
| 2.2.12 Inventario de Materias Primas               | 24        |

|                                                                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.2.13 Codificación de Materiales                                                                                 | 25 |
| 2.2.14 Clasificación                                                                                              | 27 |
| 2.2.15 Clasificación A B C                                                                                        | 27 |
| 2.2.16 Gestión de Almacenes                                                                                       | 28 |
| 2.2.17 Importancia de la gestión de almacenes                                                                     | 30 |
| <b>CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO</b>                                                                           | 32 |
| 3.1 Tipo y nivel de investigación                                                                                 | 32 |
| 3.2 Fuentes y Técnicas de Recolección de la Información                                                           | 32 |
| 3.3 Unidad de Análisis                                                                                            | 33 |
| 3.4 Fases de la Investigación                                                                                     | 33 |
| Fase I: Identificar la situación actual del almacén de materias primas                                            | 33 |
| Fase II: Análisis de la situación actual del almacén de materias primas de la empresa Manufacturas de papel MANPA | 34 |
| Fase III: Diseño de las propuestas de mejoras al sistema de gestión de almacén de materias primas                 | 34 |
| Fase IV: Verificación de la factibilidad económica de las propuestas planteadas                                   | 34 |
| <b>CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>                                                            | 35 |
| 4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL                                                                            | 35 |
| 4.1.1 Productos                                                                                                   | 35 |
| 4.1.2 Equipos                                                                                                     | 39 |
| 4.2 ÁREA DE TRABAJO                                                                                               | 42 |
| 4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO A LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN                        | 46 |
| <b>CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL</b>                                                                | 49 |
| 5.1 ALMACENAJE                                                                                                    | 49 |
| 5.2 DESPACHO                                                                                                      | 52 |

|                                                                                                          |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 5.2.1 Análisis del producto-despacho                                                                     | 54  |
| 5.2.2 Tabla de Materiales                                                                                | 56  |
| 5.2.3 Clasificación de los materiales                                                                    | 57  |
| 5.2.4 Clasificación A B C                                                                                | 63  |
| 5.2.5 Análisis de los movimientos                                                                        | 66  |
| 5.3 DIAGRAMA DISTANCIA-INTENSIDAD. TINTAS FLEXOGRÁFICAS                                                  | 74  |
| 5.4 DIAGRAMA DISTANCIA-INTENSIDAD. OTROS MATERIALES                                                      | 75  |
| <b>CAPITULO VI: PROPUESTAS DE MEJORAS Y FACTIBILIDAD ECONÓMICA</b>                                       | 82  |
| 6.1 ALMACENAJE PROPUESTA DE UBICACIÓN DE LAS TINTAS FLEXOGRÁFICAS                                        | 82  |
| 6.2 PROPUESTA DE UBICACIÓN DE LAS OTRAS MATERIAS PRIMAS                                                  | 88  |
| 6.3 PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LOCALIZACIÓN DE LOS ÍTEMS EN LOS RACKS | 92  |
| 6.4 FACTIBILIDAD ECONÓMICA. COSTOS ASOCIADOS A LAS PROPUESTAS                                            | 94  |
| 6.5 AHORROS ASOCIADOS A LAS PROPUESTAS PLANTEADAS                                                        | 98  |
| 6.6 TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN                                                               | 99  |
| CONCLUSIONES                                                                                             | 100 |
| BIBLIOGRAFÍA                                                                                             | 102 |
| ANEXOS                                                                                                   | 104 |

## ÍNDICE DE TABLAS

|                                                                                                                     |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° IV.1 Flexográficas almacenadas en el Almacén de Materias primas                                            | 36 |
| Tabla N° IV.2 Equipos de Manejo de Materiales                                                                       | 39 |
| Tabla N° V.1 Tabla de Materiales                                                                                    | 56 |
| Tabla N° V.2. Tabla de Materiales                                                                                   | 57 |
| Tabla N° V.3. Clasificación de los materiales                                                                       | 58 |
| Tabla N° V.4. Hoja de Ruta de materiales (Tintas Flexográficas)                                                     | 67 |
| Tabla N° V.5. Hoja de Ruta de materiales (Plásticos,flejes,grapas)                                                  | 68 |
| Tabla N° V.6 Hoja de Ruta de materiales (Tinner, cal, papel filtro)                                                 | 69 |
| Tabla N° V.7 Resumen de Movimientos                                                                                 | 70 |
| Tabla N° V.8 Resumen de Movimientos                                                                                 | 71 |
| Tabla N° V.9 Resumen de Movimientos                                                                                 | 72 |
| Tabla N° V.10 Resumen de Movimientos                                                                                | 73 |
| Tabla N° V.11 Ruta de Materiales (Tintas Flexográficas 200kg/20Kg)                                                  | 74 |
| Tabla N° V.12 Simbología de Diagrama Distancia-Intensidad                                                           | 75 |
| Tabla N° V.13 Ruta de Materiales (Cores, hilo, plástico, manga)                                                     | 76 |
| Tabla N° V.14 Ruta de Materiales (Flejes, grapas, alambres)                                                         | 77 |
| Tabla N° V.15 Ruta de Materiales (Polistrech, cinta plástica)                                                       | 79 |
| Tabla N° V.16 Ruta de Materiales (Tinner, Cal, papel filtro)                                                        | 80 |
| Tabla N° V.17 Ruta de Materiales (Plástico polietileno)                                                             | 81 |
| Tabla N° VI.1 Ubicaciones asignadas a las Tintas Flexográficas                                                      | 85 |
| Tabla N° VI.2 Ubicaciones asignadas a Otras materias primas                                                         | 89 |
| Tabla N° VI.3 Cronograma de Capacitación al personal                                                                | 93 |
| Tabla N° VI.4 Comparación de la situación actual y la propuesta                                                     | 94 |
| Tabla N° VI.5 Costo de Reubicación de Racks                                                                         | 94 |
| Tabla N° VI.6 Costo de reubicación de materiales (mano de obra) y contabilización de productos (Inventario general) | 95 |

|                                                                              |    |
|------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabla N° VI.7 Costo de Impresión de Etiquetas e Identificación               | 96 |
| Tabla N° VI.8 Costo de Habilitación del módulo de Ubicaciones                | 97 |
| Tabla N° VI.9 Ahorros asociados a la disminución de paradas no planificadas. | 98 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Figura N° II.1 Mapa de procesos logísticos                                                            | 29 |
| Figura N° II.2 Funciones de la Gestión de Inventario y Gestión de Almacenes                           | 30 |
| Figura N° IV.1 Layout de almacén de Materias Primas                                                   | 43 |
| Figura N° IV.2 Vista frontal y lateral del rack tipo 1                                                | 44 |
| Figura N° IV.3 Vista frontal y lateral del rack tipo 2                                                | 45 |
| Figura N° IV.4 Área de tintas en proceso                                                              | 46 |
| Figura N° IV.5 Diagrama de bloque del proceso de recepción y almacenaje                               | 48 |
| Figura N° V.1 Materiales almacenados en el Rack #1                                                    | 50 |
| Figura N° V.2 Materiales almacenados en el Rack #2                                                    | 50 |
| Figura N° V.3 Materiales almacenados en el Rack #3                                                    | 51 |
| Figura N° V.4 Curva Productos Vs. Despacho                                                            | 55 |
| Figura N° V.5 Clasificación A, B, C de los productos                                                  | 65 |
| Figura N° V.6 Diagrama Distancia Vs. Intensidad Tintas Flexográficas                                  | 74 |
| Figura N° V.7 Diagrama Distancia Vs. Intensidad (Otras materias primas)                               | 76 |
| Figura N° V.8 Diagrama Intensidad Vs. Distancia (Flejes plásticos, Grapas de metal, Alambres, Tirros) | 77 |
| Figura N° V.9 Diagrama Intensidad Vs. Distancia (Polistrech, cinta plástica)                          | 78 |
| Figura N° V.10 Diagrama Intensidad Vs. Distancia (Tinner, cal, papel filtro)                          | 79 |



|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Figura N° V.11 Diagrama Intensidad Vs. Distancia Plástico Polietileno | 80 |
| Figura N° VI.1 Ubicación de las tintas flexográficas en los racks     | 81 |
| Figura N° VI.2 Ubicación de Otras materias primas en los racks        | 83 |
| Figura N° VI.3 Ubicación de los productos en los módulos de racks     | 85 |



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
AREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
MAESTRIA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**PROPUESTAS DE MEJORAS AL SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACEN DE  
MATERIAS PRIMAS (CASO: Empresa Manufacturas de Papel MANPA  
S.A.C.A, División Conversión Bolsas y Sacos)**

**Tutor: Prof. Ezequiel Gómez**

**Alumna: Didriana Martínez**

**RESUMEN**

El presente Trabajo de Grado, llevado a cabo en la empresa de Manufacturas de Papel MANPA (S.A.C.A), tuvo como objetivo general mejorar el sistema de gestión de almacén de materias primas. El estudio se inicia con la descripción de la situación actual, con el fin de explicar los objetivos de la investigación, seguidamente se analiza la situación actual y posteriormente se diseñó la propuestas de mejoras y por consiguiente el análisis de la factibilidad de dichas propuestas. Para llevar a cabo el objetivo general, la investigación se dividió en tres fases. En la primera fase se indagó sobre la causa raíz del problema. La segunda fase se basó en el análisis de la situación actual, mediante la aplicación de la clasificación A, B, C y herramientas logísticas. Por último se diseñó las propuestas de mejoras, que permitirá reducir los tiempos de despachos a las líneas de producción, por el correcto almacenaje de los productos. Se contará con la habilitación completa del sistema de información para la ubicación del material en los racks, lo que permitirá un mejor desempeño en el almacenamiento y despacho, además de ayudar al personal de control de inventario a realizar sus actividades de manera rápida y precisa. También se puede mencionar que con la nueva ubicación propuesta de los materiales se aumentará el porcentaje de utilización del almacén a 95% de su capacidad. Los ahorros de la propuesta se estiman en bolívares 390.000 al mes.

**Palabras Clave:** Organización, Almacenaje, Clasificación, Gestión.



**UNIVERSITY OF CARABOBO  
POSTGRADUATE STUDY AREA  
FACULTY OF ENGINEERING  
MASTER OF INDUSTRIAL ENGINEERING**

**PROPOSALS FOR IMPROVEMENTS TO THE MANAGEMENT SYSTEM  
WAREHOUSE RAW MATERIALS (CASE: Paper Manufacturing Company  
MANPA S.A.C.A, Conversion Division Bags and Sacks)**

**Tutor Job: Prof. Ezequiel Gómez**

**Author: Didriana Martínez**

**SUMMARY**

This Degree work was developed in paper manufacturing company MANPA (SACA), had as general objective to improve the management system of raw materials warehouse. The study begins with a description of the current situation, in order to explain the objectives of the research, then the current situation is analyzed and then the proposed improvements are designed and therefore the analysis of the feasibility of such proposals. To accomplish the overall objective, research was divided into three phases. In the first phase it was asked about the root cause of the problem. The second phase was based on the analysis of the current situation, by applying the classification A, B, C and logistical tools. And finally proposals for improvements, which will reduce the timing of shipments to the production lines for the correct storage of the products designed. It will feature the full empowerment of the information system for the location of the material in the racks, allowing a better performance in the storage and delivery, and help staff inventory control to perform precise activities quickly. It can also be mentioned that with the proposed new location the materials warehouse utilization rate will increase to 95% capacity. The savings proposal is estimated at 390,000 bs per month.

**Keywords:** Organization, Storage, Classification, Management.

## INTRODUCCIÓN

Uno de los aspectos más importantes en las organizaciones o en la evaluación de las ya existentes, es el análisis a fondo de todos los sistemas que la componen. En esta investigación un sistema que es vital a nivel de logística es el almacén de productos, en nuestra investigación en particular el de Materias Primas, un correcto sistema de gestión permite que toda la cadena de suministro se desarrolle sin inconvenientes y logrando las metas propuestas en la organización.

Cabe destacar, que el tiempo y el costo de producir mejoras en la gestión depende directamente del cómo se almacene el material; es importante establecer el lugar indicado, la cantidad correcta, y el tiempo estipulado para no ser un factor retardante en el proceso de transformación o despacho de los mismos. Teniendo en cuenta que para lograr esto, debe hacerse al menor costo posible y con un eficaz sistema de manejo, debido a que esta actividad no agrega valor al producto pero si a su costo final.

En ese orden de ideas es aquí donde se formuló el siguiente objetivo: “Propuestas de mejoras al sistema de Gestión del Almacén de Materias Primas de la empresa de Manufacturas de Papel (MANPA)”, para dar una respuesta factible a esta problemática.

Es importante conocer que para lograrlo, este trabajo se estructura en seis capítulos; el primero contiene “El planteamiento del problema”, además se establecen los objetivos tanto general como los específicos, implantando a través de éstos los pasos a seguir para el desarrollo de la investigación y operacionalización de los mismos.

El segundo comprende todo lo referente a los antecedentes de la investigación donde se reseña la semejanza de trabajos anteriores con el presente.

El tercer capítulo trata del tipo y nivel de investigación; el cual es de tipo proyecto factible y para ello se descompone en tres fases de estudio. El cuarto capítulo se refiere a la descripción de la situación actual del almacén de materias primas para tener una amplia visión del sistema en cuestión.

El quinto capítulo se refiere al análisis de la situación actual del almacén de materias primas donde se emplearon herramientas de los sistemas del manejo de materiales, para visualizar los detalles del planteamiento. En el sexto capítulo, se generan las propuestas de mejoras al sistema de gestión que permitan solucionar el problema planteado, efectuándose un estudio de factibilidad técnico económico del sistema propuesto y discusión de los resultados a los que se llegaron con el cumplimiento de cada uno de los objetivos propuestos. Por último, se plantean las conclusiones y recomendaciones a las que se ha llegado con la presente investigación.

## **CAPÍTULO I EL PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

En la actualidad el sector empresarial a nivel mundial evoluciona constantemente en relación directa al incremento de la población, por lo tanto a las empresas se les exige aún más una alta calidad en sus productos terminados, y las nuevas tecnologías crean un desarrollo precipitado, acentuando la competencia en los mercados, trayendo como consecuencia cambios acelerados en la sociedad, la toma de decisiones rápidas y acertadas, todo esto para la satisfacción al cliente en cuanto al tiempo, la productividad y la calidad del servicio, logrando así la supervivencia de la empresa. Por lo tanto en la administración moderna, el almacén es un medio para lograr economías potenciales y para aumentar las utilidades de la empresa. Este concepto revoca la idea de que un almacén es un mal necesario, cuya función principal es la de agregar gastos sin agregar valor a los productos. Ahora se piensa de manera científica al integrar sus funciones a las ventas, compras, control de inventario, producción y distribución.

Todos los departamentos de una organización son importantes sin embargo existen algunos que requieren de nuevas estrategias adecuadas para el mejoramiento continuo, como son los sistemas contables operacionales y los almacenes de productos terminados y materia prima. Es notable destacar que un almacén debe tener un buen manejo, uso y funcionamiento que vaya orientado a la prestación del mejor servicio al usuario utilizando adecuadas técnicas y herramientas. (Cantú, 1995)

Una gestión integral de almacén es un elemento clave de la cadena logística que engloba todas las operaciones relacionadas con la carga de productos, el medio de transporte elegido, y la descarga en el punto de despacho para dar respuestas a las exigencias comerciales.

Es importante mencionar, que con el transcurrir del tiempo, los sistemas de gestión se van transformando acorde a los requerimientos de los clientes y aquellas empresas que no busquen comportarse bajo estos lineamientos y ser cada vez más eficientes en sus operaciones estarán destinadas al fracaso.

La Empresa MANUFACTURAS DE PAPEL C.A. (MANPA) S.A.C.A. es una empresa manufacturera dedicada a la producción y conversión de papel para uso industrial, comercial, doméstico, escolar y de oficina con 62 años de operaciones en nuestro país, ofreciendo productos de calidad, abasteciendo los mercados orientados al uso masivo como lo son el sector bancario, público e industrial. En el mercado internacional mantuvo relación comercial con países como Costa Rica, Cuba, República Dominicana, Puerto Rico, México, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia hasta aproximadamente finales del año 1996, actualmente solo comercializa sus productos en Venezuela en cada una de sus plantas que son las siguientes:

- ❖ División Molino: Papel de imprimir, escribir y embalar, fabricación de papeles blancos y Kraft.
- ❖ División Conversión: Fabricación de productos de papel (bolsas, sacos)
- ❖ División Productos Escolares y de Oficina: cuadernos, blocks, resmas y formas continuas.

Para la fabricación de Bolsas y Sacos en la división conversión, se requieren insumos que son resguardados en el Almacén de Materias Primas, entre estos se encuentran las tintas nacionales e importadas necesarias para la impresión de los productos e igualmente se encuentran productos intermedios (tirros, stick back, grapas, flejes, etc.) todos estos necesarios para la producción diaria.

El manejo de materiales en el almacén de materia prima se realiza por medio de montacargas; ya que, los materiales a transportar tienen un peso aproximado entre 20 a 300 kilogramos.

Actualmente en Manpa, se ha venido presentando una serie de retrasos en sus procesos de producción, principalmente por el suministro de materia prima (tintas y otros insumos) provenientes del almacén. Las líneas de producción que requieren impresión utilizan estos productos que se presentan en tambores identificados, que son colocados en paletas y llevados al almacén de materias primas luego de su utilización, cabe destacar, que en cada paleta se colocan distintos tipos de tintas y en diversas presentaciones (tambor o cuñetes) ocasionando desorganización a la hora de colocarlas en el rack.

Las líneas de producción solicitan diariamente los productos del almacén; a través de órdenes de producción (OP), que son despachadas por el montacarguista de turno. Una vez que éste recibe la lista de materiales que requiere la OP, el montacarguista debe dirigirse al almacén a buscar el material requerido y colocarlo en el área de insumos destinada para uso de la línea; donde posteriormente, se fracciona dependiendo de los kilogramos a utilizar. Después de haber fraccionado el material, se coloca en una paleta para su debido suministro a producción.

Para la búsqueda del material, el montacarguista usa la lista de materiales que le suministra el analista de planificación diariamente donde se indican los requerimientos para las OP. El tiempo de búsqueda del principal insumo es 26,50 minutos (Tiempo estándar), que representa el 25% del proceso para la fabricación del producto terminado (datos suministrados por empresa); ya sea, porque:

- Los materiales no se pueden ubicar con facilidad debido a la falta de organización.
- El ordenamiento de la estantería actual es deficiente, debido a que muchas veces el operario requiere movilizar los materiales manualmente hasta donde le sea posible, para tomar los requeridos en la OP, realizando movimientos disergonómicos. Existen además espacios vacíos dentro de los racks y otros muy ocupados.



- Ocurren cambios continuamente en la localización de los materiales debido a que el montacarguista del turno anterior o viceversa, cambió la posición. La demora en la localización genera que las demás líneas de producción esperen por ser despachadas afectando así el tiempo de ciclo de sus procesos.

La falta de organización en el almacén de materia prima conlleva a que:

- No exista una estandarización en la ubicación de los materiales.
- No se utilice el campo de ubicación de materiales en el almacén que ofrece el sistema de información BPCS.
- Actualmente en las líneas de producción de bolsas impresas se fabrican un promedio de 7.000 bolsas diarias en dos turnos de trabajo con 6 máquinas operativas, cuando la eficiencia diaria debería ser de 14.000 bolsas, esto demuestra que existe un factor de retraso en la producción debido a que los insumos no llegan oportunamente.
- El despacho de materiales solo se pueda ejecutar por montacarguistas con experiencia, restringiendo el trabajo a aquellos que no la tengan.

Por todas estas situaciones, se observa que el almacén de materias primas presenta métodos inapropiados de almacenamiento, ya que se pueden encontrar en distintas zonas del almacén el mismo material, ocasionando retrasos en la fabricación de las órdenes de producción y una alta deficiencia en el control de existencias.

Observando la realidad de dicho almacén se comprende que el problema no es de las dimensiones, si no la falta de seguimiento a los sistemas de gestión y mejora en el control logístico de los procesos como organización y correcta distribución de los materiales en el almacén.

## **1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

Una vez planteada la problemática existente es donde surge la siguiente interrogante: ¿Cómo se puede mejorar el sistema de gestión actual en el almacén de Materias Primas?

## **1.3 OBJETIVOS**

### **1.3.1 Objetivo General**

Proponer mejoras al sistema de gestión de almacén de materias primas en la empresa Manufacturas de Papel Manpa S.A.C.A División Conversión Bolsas y Sacos para facilitar la ubicación y distribución de los insumos en las líneas de producción.

### **1.3.2 Objetivos Específicos**

- Analizar la situación actual en el Almacén de Materias Primas para determinar las variables que influyen en el tiempo de búsqueda-despacho de requerimientos de materiales a las líneas de producción.
- Diseñar propuestas de mejoras al sistema de gestión dentro del almacén.
- Estudiar la factibilidad de las propuestas de mejoras en el sistema de gestión en el Almacén de Materias Primas.

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

“Un almacén controlado puede ser útil para mantener niveles de inventario reducidos, además de detectar y corregir errores con prontitud, mejorar la productividad y prestar un mejor servicio al cliente” (Cantú, 1995)

Bajo esta premisa la presente investigación constituye un aporte significativo a la empresa Manufacturas de Papel MANPA S.A.C.A, que por ser una unidad de producción requiere analizar y facilitar la distribución de materias primas a las distintas líneas de producción. El análisis de la situación actual del almacén de materias primas generará información importante que sirve de base para el diagnóstico y monitoreo permanente, mejoras en la planeación, reducción de los

tiempos de espera en las líneas de producción, mejoramiento del despacho de materiales y recorridos dentro del almacén.

En este sentido, el departamento de logística, encargado del almacén de materias primas podrá contar con un área para el mejoramiento continuo de sus procesos, con la finalidad de garantizar un mejor aprovechamiento de los recursos materiales, humanos y técnicos, además de cumplir con el logro de los objetivos financieros y operativos definidos por la dirección de la empresa, logrando de esta manera satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes.

Por otro lado, esta investigación es realizada en el marco de las exigencias académicas de la Universidad de Carabobo para optar al título de Magister en Ingeniería Industrial, además que permitió al autor profundizar conocimientos en sistemas de almacenaje, y la información generada servirá de soporte aplicable para la solución en su área de trabajo desarrollando los conocimientos aprendidos a lo largo de la Maestría en la Universidad, esto contribuye a la formación y con la práctica diaria permite adquirir experiencia para afrontar los retos del mañana como profesional.

Para la Universidad de Carabobo, esta propuesta enlaza el compromiso con las empresas e instituciones a formar y capacitar profesionales que estén inmersos en la resolución de problemas y sepan afrontar con creatividad y rapidez todas las situaciones en su campo laboral contribuyendo así con el desarrollo de la nación.

## **1.5 ALCANCE**

El trabajo de investigación va dirigido al Almacén de Materias Primas de la empresa Manufacturas de Papel Manpa S.A.C.A División Conversión Bolsas y Sacos y el estudio concluye con la propuesta de mejora en el sistema de gestión del almacén, para facilitar la ubicación y distribución de los insumos en las líneas de producción.

## **CAPÍTULO II MARCO DE REFERENCIA**

### **2.1 ANTECEDENTES**

La presente investigación se apoya en investigaciones de diversos autores en base a trabajos estudiados anteriormente que servirán como antecedentes para su desarrollo, entre ellos se encuentran:

Perales (2009) en su propuesta para gestionar, distribuir y controlar el almacén en una empresa distribuidora de equipos de oficina; demuestra que una buena gestión en un almacén aumenta la productividad y además logra un mejor desenvolvimiento por parte de los empleados en su sitio de trabajo y facilita su labor del día a día por tanto, en esta investigación se busca lograr esa satisfacción por parte de los trabajadores, que la dificultad que genere solucionar los actuales problemas se conviertan en beneficios a mediano plazo y sea un plan de trabajo a lo largo del tiempo.

Alvarado (2007) realizó un trabajo referente a la “Determinación de políticas de inventario en el almacén de repuestos de Pirelli de Venezuela, C.A”, en el cual se observaron paradas en la producción por falta de repuestos a la mano, lo cual repercutía directamente en costos innecesarios para la empresa, y un exceso de inventario que deterioraba los productos, en vista de toda esta problemática, Alvarado mejora el desempeño del almacén, realizando una clasificación ABC con doble criterio para extraer la muestra de estudio, luego calcula el punto de reorden y las nuevas políticas de inventario requeridas.

La clasificación ABC es una de las primeras alternativas planteadas en este tema de investigación ya que permitirá ordenar el almacén de acuerdo al tipo de producto, ya que la empresa Manufacturas de Papel Manpa S.A.C.A, no posee un criterio consecuente de reordenamiento, y esto ocasiona diferencias de inventario promedio mensuales, por lo tanto su importancia como referencia.

Dávila (2006) en su trabajo “Mejoras en la Logística y Distribución en Planta del Almacén para el material Importado CKD (Caso Empresa Automotriz

General Motors Venezolana)”. Se basan en el análisis de la situación que se presentaba en el almacén y mediante la aplicación del Systematic Handling Analysis (SHA) logran importantes cambios en las paradas de planta por falta de materiales y disminuyó considerablemente los costos en insumos y reparación de materiales. Por este motivo se considera una referencia en la presente investigación para enfatizar la importancia de una correcta y oportuna entrega de insumos a las líneas de producción.

Hales (2006) en el artículo “Put your warehouse in order” explica 10 conceptos básicos que se deben tomar en cuenta para una buena distribución de un almacén, estos fundamentos de planeación de diseño son fáciles de recordar y pueden ser involucrados de manera permanente. El primer concepto se refiere a las relaciones, espacios y ajustes. Al iniciar un proyecto o remodelación se debe priorizar la cercanía entre las actividades a desempeñar, y áreas en una instalación. En cuanto al espacio Hales Lee considera “El aspecto más difícil y lento del proyecto”. La metodología utilizada por Hales fue necesaria para no descuidar el tipo de espacio necesario, analizar las características físicas del almacén como la iluminación, temperatura y servicios. Entender estas diferencias permitirá desarrollar las disposiciones y detectar las restricciones físicas en áreas existentes. Otro concepto primordial en este estudio es conocer los datos de consumo, para ello Hales indica que existen 5 categorías identificadas por las siglas PQRST: la letra P está asociado al tipo de producto, las características físicas, condiciones y valor permitirán agrupar aquellos elementos que puedan ser almacenados juntos.

La letra Q en diseños de almacenes se refiere al flujo así como la cantidad disponible de almacenamiento y rotación. Con la información de niveles de inventario que tenemos actualmente en esta investigación para cada producto dentro del almacén de materias primas, se le determinará la capacidad de espacio y almacenamiento requerido para cada insumo. La letra R que está asociada al recorrido Hales la asocia a un diagrama de proceso, por tanto será

de gran utilidad emplear la secuencia de cada operación como los equipos utilizados en el almacén de materias primas con un diagrama de proceso.

La letra S que refiere a servicios (áreas de mantenimiento, comedor, zonas de carga, etc.) no aparecen en el diagrama de proceso pero sus ubicaciones pueden interferir en los nuevos planes de diseño del almacén. Por último la T representa el tiempo referido a las horas de operación, tiempos límites, turnos de trabajo, en el almacén de materias primas es referencia porque existen épocas del año donde la producción es elevada y es necesario disminuir los tiempos entre actividades, para lograr la meta solicitada por nuestros clientes. Mantener estos conceptos presentes en nuestro proyecto, permitirá lograr un mejor diseño de almacén que sea aceptado por la parte administrativa y el personal involucrado, mejorando su área de trabajo y todos los procesos operativos.

Carrillo (2006) realizó un trabajo de investigación titulado: “Disminución del tiempo de despacho y aumento de la capacidad de almacenamiento en la empresa Tetra Pak Venezuela C.A., el cual tuvo como objetivo principal disminuir el tiempo de despacho y aumentar la capacidad de almacenamiento; en base de los resultados obtenidos se puede mencionar dos propuestas de mejoras íntimamente relacionadas. Una de las propuestas es la modificación de los racks para aumentar la capacidad de almacenamiento que pasa de 718 a 782 espacios enteros capaces de almacenar cargas unitarias completas, lo que representa una ampliación del 8.91%, evitando así que se acumulen productos terminados en los pasillos; la siguiente propuesta es aplicar la primera para reducir el tiempo promedio de despacho eliminando de esta manera actividades innecesarias como despejar los pasillos del almacén. El estudio referido sirve de base para evaluar diferentes vías de acción con las que se puede disminuir el tiempo de despacho y una posible modificación del almacén si fuese necesaria en caso esta investigación.

Rodríguez (2005), desarrolló un trabajo especial de grado titulado “Diseño de un Sistema Automatizado para Inventarios de Materia Prima en una Fábrica Convertidora de Papel”, el cual tuvo como objetivo diseñar un sistema para el manejo y control de la existencia de materia prima que fuera versátil y que se consolidara como una herramienta para la toma de decisiones, para el logro de ello los investigadores realizaron un listado de los materiales utilizados durante el período de estudio seleccionado y el diseño de una hoja de cálculo con la información obtenida previamente. La vinculación de la referencia anterior con esta investigación surge por la importancia de clasificar el listado de los materiales existentes dentro del almacén de acuerdo a volumen, rotación y espacio disponible para el almacenaje y con toda esta información realizar una mejor distribución que facilite el suministro de materiales a los operarios y una entrega en menor tiempo.

Camargo y Lander (2005) elaboraron un Trabajo Especial de Grado titulado: *“Mejoras en el Manejo de Materiales con Montacargas en la Empresa Dana Systems Integration”*. Los referidos investigadores usaron técnicas de Lean Manufacturing con las que buscaban la disminución de costos y la estandarización de los procedimientos que involucraran manejo de materiales con montacargas garantizando la operatividad de los mismos, aunado a la concientización del personal involucrado directa e indirectamente con el uso de este recurso. El trabajo anteriormente mencionado sirve de base para el desarrollo de esta investigación; ya que minimizar los recorridos realizados por los montacargas en el área de almacén sería útil guía para la estandarización de los procedimientos que involucra el manejo de materiales.

Escalona (2007) presenta en su Trabajo Especial de Grado “Propuesta para el mejoramiento del control interno del almacén de inventarios de materia prima en la empresa Sulfatos Venezolanos C.A”, en esta investigación plantea los problemas actuales en los procesos internos del almacén y enfatiza el cumplimiento de manuales y normas, es un trabajo sinérgico y su conocimiento

debe abarcar todos los niveles de la organización. Igualmente se propuso un control de los ingresos dentro de almacén en los turnos nocturnos mejorando significativamente los inventarios cíclicos y mensuales.

Esta investigación representa un gran aporte a la empresa estudio Manufacturas de Papel Manpa S.A.C.A División Conversión Bolsas y Sacos, ya que las normas señaladas en el manual de procedimientos del departamento de logística, no se están cumpliendo debido al desconocimiento por las personas involucradas, ocasionando ineficiencia e improvisación en el desempeño de sus actividades específicas. Se debe crear la cultura de mejora y aprendizaje continuo.

Araujo (2004) llevó a cabo en su Trabajo Especial de Grado titulado: *“Mejoras al Sistema de Logística de Material importado en el Almacén de una Empresa Automotriz (Caso: Daimler Chrysler de Venezuela)”* estudios de métodos y medición del trabajo con la finalidad de detectar oportunidades de mejora dentro del almacén. Una vez llevada a cabo esta metodología se logró el incremento de la capacidad de almacenamiento en un 50%, la disminución en un 50% del inventario en proceso y a su vez el tiempo de entrega del material a la línea en un 20%. Debido a que la investigación desarrollada se basa en el estudio de tiempos y muestreo de trabajo para analizar los tiempos de suministro del material desde el almacén hasta los diferentes puntos de uso, módulos de chequeo, etc; el estudio anterior sirve de guía para detectar las fallas en cuanto a la pérdida de tiempo por búsqueda de material y así diseñar la propuesta de mejora.



## **2.2 BASES TEÒRICAS**

### **2.2.1 Almacén:**

Es un lugar especialmente estructurado y planificado para custodiar, proteger y controlar los bienes de activo fijo o variable de la empresa antes de ser requeridos para la administración, la producción, o la venta de artículos o mercancías (Cantú, 1995).

Todo almacén puede considerarse redituable para un negocio según el apoyo que preste a las funciones productoras de utilidades: producción y ventas.

Es importante saber que lo almacenado debe tener un movimiento rápido de entrada y salida, o sea una rápida rotación.

Todo manejo, almacenamiento de materiales y productos es algo que eleva el costo del producto final sin agregarle valor, razón por la cual se debe conservar el mínimo de existencias con el mínimo de riesgos de faltantes y al menor costo posible de operación. (Cantú, 1995).

### **2.2.2 Principios básicos para todo tipo de almacén (Cantú, 1995):**

1. La custodia fiel y eficiente de los materiales o productos debe encontrarse siempre bajo la responsabilidad de una sola persona en cada almacén.
2. El personal de cada almacén debe ser asignado a funciones especializadas, hasta donde sea posible, de recepción, almacenamiento, registro, revisión, despacho y de ayuda en el control de inventarios.
3. Debe existir una sola puerta, o bien una entrada y otra de salida, y ambas bajo control.
4. Hay que llevar un registro al día y control interno de entradas y salidas.
5. Es necesario informar a control de inventarios y a contabilidad de los movimientos diarios de entradas y salidas del almacén, y a programación y control de producción de las existencias.

6. Se debe asignar una identificación a cada producto y unificarla por el nombre común y conocido de compras, control de inventarios y producción.
7. La identificación debe estar codificada cuando sea posible.
8. Cada material o producto se tiene que ubicar según su clasificación e identificación en pasillos, estantes y espacios marcados con una nomenclatura que facilite la colocación en su lugar y la localización cuando haya que buscarse. Esta misma localización debe marcarse en la tarjeta correspondiente del registro y control de existencias.
9. Los inventarios físicos deben hacerse únicamente con personal ajeno al almacén.
10. Toda operación de entrada o de salida del almacén requiere la documentación autorizada según un sistema establecido.
11. La entrada a almacén debe estar prohibida a toda persona que no esté asignada a él, y estará restringida al personal autorizado por la gerencia o el departamento de control de almacenes.
12. Los materiales almacenados deberán obtenerse fácilmente cuando se necesiten.
13. La disposición del almacén deberá ser lo más flexible posible, es decir, deberá disponerse de manera que puedan hacerse modificaciones o ampliaciones con una inversión mínima adicional.
14. La disposición del almacén deberá facilitar el control de los materiales.
15. El área ocupada por los pasillos respecto de la del total del almacenamiento propiamente dicho, debe ser tan pequeña como lo permitan las condiciones de operación. (p. 8)

### **2.2.3 Función de los almacenes (Cantú, 1995):**

1. Mantienen las materias primas a cubierto de incendios, robos y deterioros.
2. Permitir a las personas autorizadas el acceso a las materias almacenadas.
3. Mantienen en constante información al departamento de compras, sobre las existencias reales de materia prima.
4. Lleva en forma minuciosa controles sobre las materias primas (entradas y salidas).
5. Vigila que no se agoten los materiales (máximos – mínimos) (p.10)

### **2.2.4 Principios de Almacenaje (Cantú, 1995)**

Al margen de que cualquier decisión de almacenaje que se adopte y tenga que estar enmarcada en el conjunto de actividades de la distribución integrada, se deben tener siempre en cuenta las siguientes reglas generales o Principios de Almacenaje:

1. El almacén no es un ente aislado, independiente del resto de las funciones de la empresa. En consecuencia, su planificación deberá ser acorde con las políticas generales de ésta e insertarse en la planificación general para participar de sus objetivos empresariales.
2. Las cantidades almacenadas se calcularán para que los costos que originen sean mínimos; siempre que se mantengan los niveles de servicios deseados.
3. La disposición del almacén deberá ser tal que exija los menores esfuerzos para su funcionamiento; para ello deberá minimizarse.
4. El espacio empleado, utilizando al máximo el volumen de almacenamiento disponible.
5. El tráfico interior, que depende de las distancias a recorrer y de la frecuencia con que se produzcan los movimientos.

6. Los movimientos, tendiendo al mejor aprovechamiento de los medios disponibles y a la utilización de cargas completas.
7. Los riesgos, debe considerarse que unas buenas condiciones ambientales y de seguridad incrementan notablemente la productividad del personal.
8. Por último, un almacén debe ser lo más flexible posible en cuanto a su estructura e implantación, de forma que pueda adaptarse a las necesidades de evolución en el tiempo. (p.13)

#### **2.2.5 Objetivos de los Almacenes (Cantú, 1995):**

- Asegurar una buena conservación de los materiales.
- Facilitar los inventarios.
- Mantener un flujo permanente y rápido de la entrega.
- Participar en el reabastecimiento.
- Identificar los materiales.
- Aprovechar racionalmente el espacio.
- Racionalizar el manejo de materiales. (p.15)

#### **2.2.6 Importancia del Almacenamiento:**

Cantú (1995) menciona la importancia del almacenamiento en:

- Financiera: reduce los costos si se conservan bien las mercancías almacenadas.
- Organizativa: asegura el suministro de materiales y productos de una manera rápida y correcta. (p.16)

#### **2.2.7 Manejo de materiales en almacenes:**

El Manejo de materiales es una actividad que está presente en todas las etapas del proceso productivo, desde la adquisición, transporte y

almacenamiento de las materias primas, materiales en proceso, hasta el manejo de los productos terminados al almacén y de allí al consumidor, a través de los distintos canales de comercialización. Es una herramienta para mejorar la productividad mediante la minimización del mismo, ya que aunque es una actividad no productiva, es indispensable para la producción, no es posible transformar los materiales, sino se cargan; se trasladan de un lugar a otro, se descargan y finalmente se almacenan. Es decir sin manejo no hay producción.

Se debe tener en consideración lo siguiente:

1. Los materiales en tránsito deben llegar tan cerca del siguiente punto de utilización como sea posible antes de detenerse.
2. Siempre que se pueda, los materiales que se manejen se pondrán en posición adecuada antes de depositarlos.
3. Utilice el espacio total, siempre que sea posible.
4. Conviene integrar los sistemas de manejo y control de los materiales, sin permitir que los procedimientos administrativos o de control dominen a los patrones de flujo de materiales.
5. Recorra a sistemas de documentación para evitar movimientos, ordenar pedidos y organizar la sucesión de operaciones.
6. Recuerde que el flujo de materiales es flujo de efectivo, que los materiales almacenados son inventarios y que el inventario cuesta dinero.
7. Patrones de flujo de materiales con retornos excesivos.
8. Estorbos de flujo en la distribución Interna de la Planta.
9. Pasillos atestados de materiales.
10. Confusión en los andenes de carga y descarga.
11. Almacenamiento desorganizado.
12. Exceso de desperdicios.

- 13.Excesivo manejo de piezas individuales.
- 14.Excesivo esfuerzo manual.
- 15.Excesivo recorrido.
- 16.Fallas en el uso del espacio total para almacenamiento.
- 17.Escasez de partes y suministro.
- 18.Recorridos con largos trayectos y altos flujos
- 19.Poca estandarización de equipos y métodos de manejo.
- 20.Material apilado sobre el piso.
- 21.Sobresaturación del Almacén.

Cuando funciona ineficientemente el manejo, puede ser costoso; en cambio cuando se planifica e implementa bien el manejo de materiales, éste puede mejorar la productividad substancialmente. Dependiendo de la industria, el manejo de materiales puede representar entre un 55 y un 75% de los costos de producción de una empresa, con un promedio general del 25% desde el punto de vista de la productividad, la actividad de manejo de materiales es considerada como un desperdicio puesto que no agrega valor de uso al producto, solo agrega costos, pero una área para la actividad de almacenamiento, es necesaria para garantizar el resguardo de los mismos y su disponibilidad, ante la incertidumbre de las cantidades demandadas y los suministros necesarios.

La selección del tipo de almacén debe basarse fundamentalmente en las características de los materiales, sus empaques o recipientes que los contengan. Estos pueden ser de tres tipos: almacenes totalmente cubiertos, parcialmente cubiertos, totalmente descubiertos. Rachadell (2002)

### **2.2.8 Tipos de Almacenes Cantú (1995)**

**1. Almacenes Industriales:**

Comprende el conjunto de almacenes de una industria para almacenar las materias primas y los productos terminados.

**2. Almacén de Materia Prima:**

Almacena las materias primas que intervienen directamente en la composición de los productos terminados.

**3. Almacén de Productos Semielaborados:**

Dedicado al almacenamiento de los materiales que han sufrido algunas transformaciones en el proceso productivo.

**4. Almacén de Piezas de recambio:**

Para almacenar piezas destinadas al servicio de posventa, con el objeto de efectuar reparaciones.

**5. Almacén de Productos Terminados:**

Destinados al almacenamiento de productos para ser suministrados o entregados a los clientes.

**6. Almacén de Herramientas y Utilaje:**

Controla todos los aspectos relativos al instrumental de producción, como herramientas, plantillas, matrices, etc; en la mayoría de los casos corresponde a almacén de mantenimiento.

**7. Almacén de Aprovisionamiento en General:**

Para almacenamiento de insumos que intervienen indirectamente en la fabricación, tal es el caso de combustibles, aceites, lubricantes, material de embalaje.

**8. Almacenes de Distribución:**

Destinados a almacenar y vender artículos, productos, colocados a disposición del consumidor.

**9. Depósitos:**

Lugar concebido y equipado para las mercaderías colocadas en depósitos por

trato entre el depositante y el depositario (p.16)

### **2.2.9 Técnicas de Almacenamiento de Materiales Cantú (1995)**

El almacenamiento de materiales depende de la dimensión y características de los materiales. Estos pueden exigir una simple estantería hasta sistemas complicados, que involucren grandes inversiones y complejas tecnologías. La elección del sistema de almacenamiento de materiales depende de los siguientes factores:

1. Espacio disponible para el almacenamiento de los materiales.
2. Tipos de materiales que serán almacenados.
3. Número de artículos guardados.
4. Velocidad de atención necesaria.
5. Tipo de embalaje.

### **2.2.10 Planeamiento del Almacenaje**

Dos fundamentales tipos de planteamiento deben ocurrir en los almacenes Valdés (1984)

- Planteamiento de Contingencias: es un plan de acción de protección ante un futuro cambio predecible en requerimientos dentro de un tiempo no previsto. Esto es necesario para evitar.
  - ✓ Problemas de Mano de Obra.
  - ✓ Aumento de Actividades.
  - ✓ Discontinuidad en el Abastecimiento de Material.
  - ✓ Emergencias.



Un buen planteamiento de contingencias debe reducir significativamente la necesidad por crisis administrativa.

- Planteamiento Estratégico: es un plan de acción preparado para un cambio futuro predecible en requerimientos y en un tiempo también predecible. Esta necesidad es por:
  - ✓ Deficiencias en el Equipo.
  - ✓ Deficiencias en la Mano de Obra.
  - ✓ Deficiencias de Equipamiento.
  - ✓ Declinación del Crecimiento.
  - ✓ Cambios en la línea de Productos.
  - ✓ Reducción de Inventarios.
  - ✓ Problemas en Control de Materiales.

Un buen plan estratégico asegura que el capital esté presupuestado para los requerimientos de almacén anticipándose a las necesidades.

#### **2.2.11 Inventario Físico Hoffman (1999)**

Se da el nombre de inventario de mercancía a la verificación o confirmación de la existencia de los materiales o bienes patrimoniales de la empresa. En realidad, el inventario es una estadística física o conteo de los materiales existentes, para confrontarla con la existencia anotadas en los ficheros de existencias o en el banco de datos sobre materiales. Algunas empresas le dan el nombre de inventario físico porque se trata de una estadística física o palpable de aquellos que hay en existencia en la empresa. El inventario físico se efectúa periódicamente, casi siempre en el cierre del periodo fiscal de la empresa, para efecto de balance contable. En esa ocasión, el inventario se hace en toda la empresa; en la bodega, en las secciones, en el depósito, entre otras. El inventario físico es importante por las siguientes razones:

1. Permite verificar las diferencias entre los registros de existencias y las existencias físicas (cantidad real en existencia).

2. Permite verificar las diferencias entre las existencias físicas contables, en valores monetarios.
3. Proporciona la aproximación del valor total de las existencias (contables), para efectos de balances, cuando el inventario se realiza próximo al cierre del ejercicio fiscal.

La necesidad del inventario físico se fundamenta en dos razones:

1. El inventario físico cumple con las exigencias fiscales, pues debe ser transcrito en el libro de inventario, conforme la legislación.
2. El inventario físico satisface la necesidad contable, para verificar en realidad, la existencia del material y la aproximación del consumo real.

#### **2.2.12 Inventarios de Materias Primas Hoffman (1999):**

Los inventarios de materias primas requeridas para la manufactura, se determinan por la rata de consumo, su valor, su disponibilidad, distancia y condiciones de las fuentes y requerimientos de almacenaje. El valor, puede estimarse en las necesidades de dos meses de producción para las materias primas nacionales y de cuatro a cinco meses para las necesidades de producción para las importadas.

#### **2.2.13 Codificación de Materiales**

Para facilitar la localización de los materiales almacenados en la bodega, las empresas utilizan sistemas de codificación de materiales. Cuando la cantidad de artículos es muy grande, se hace casi imposible identificarlos por sus respectivos nombres, marcas, tamaños, especificaciones generales del material, etc.

Para facilitar la administración de los materiales se deben clasificar los artículos con base en un sistema racional, que permita procedimientos de almacenaje adecuado, operacionalización de la bodega y control eficiente de las existencias. Se da el nombre de clasificación de artículos a la catalogación,

simplificación, especificación, normalización, esquematización y codificación de todos los materiales que componen las existencias de la empresa.

Los diferentes pasos que permiten la codificación de los materiales son los siguientes:

**Catalogación:** Significa inventario de todos los artículos existentes sin omitir ninguno. La catalogación permite la presentación conjunta de todo los artículos proporcionando una idea general de la variedad en existencia.

**Simplificación:** Significa la reducción de la gran diversidad de artículos empleados con una misma finalidad, cuando existen dos o más piezas para un mismo fin, se recomienda la simplificación para favorecer la normalización.

**Especificación:** Significa la descripción detallada de un artículo, como sus medidas, forma, tamaño, peso, etc. Cuando mayor es la especificación, se contará con más informaciones sobre los artículos y menos dudas con respecto a su composición y características. La especificación facilita las compras del artículo, pues permite dar al proveedor una idea precisa del material que se comprará. Facilita la inspección al recibir el material, el trabajo de ingeniería del producto, etc.

**Normalización:** Indica la manera en que el material debe ser utilizado en sus diversas aplicaciones. La palabra deriva de normas, que son las recetas sobre el uso de los materiales.

**Estandarización:** Significa establecer idénticos estándares de peso, medidas y formatos para los materiales de modo que no existan muchas variaciones entre ellos.

**Codificación:** Es el proceso a través del cual se asigna a cada producto, artículo o mercancía un código que lo identifica. Este código puede ser: números, letras, barras, colores, entre otros o la combinación de alguno de ellos.

El objetivo de la codificación es identificar plenamente los artículos, facilitándose el control administrativo, los inventarios, sistema de reposición, distribución, devoluciones y pedidos a compras.

Entre las codificaciones más comunes se encuentran:

- Para productos terminados, con la cual se pueden llevar estadísticas que indiquen para cada producto, como han sido las ventas por zonas en el país, como han sido los reclamos con base en la satisfacción del cliente y penetración en el mercado, entre otros.
- Para materias primas y repuestos de maquinarias, la cual debe cumplir con los siguientes principios:
  - ✓ Sencillez (Fácil de operar y recordar).
  - ✓ Simplicidad (Entendible hasta por los niveles más bajos de la Organización).
  - ✓ Flexibilidad (Debe dar la posibilidad de quitar o añadir nuevos productos o que a algunos se les cambien los códigos sin tenerse que elaborar un nuevo sistema de codificación como consecuencia de ello). No debe incluir elementos variables dentro del código.
  - ✓ Estándar (Los códigos deben ser los mismos para todas las dependencias de la empresa).
  - ✓ Deben estar constituidos partiendo de lo general a lo específico: familia, grupo, subgrupo, es decir, que las primeras cifras del código indicarían generalidades del producto codificado.

#### **2.2.14 Clasificación**

Es agrupar un material de acuerdo con su dimensión, forma, peso, tipo, características, utilización etc. La clasificación debe realizarse de tal modo que cada género de material ocupe un lugar específico, que facilite su identificación y localización en los almacenes. La codificación es una consecuencia de la clasificación de los artículos. Codificar significa representar cada artículo por

medio de un código que contiene las informaciones necesarias y suficientes, por medio de números y letras. Los sistemas de codificación más usados son: código alfabético, numérico y alfanumérico.

#### **2.2.15 Clasificación ABC:**

El autor Schroeder (1992), afirma que este sistema consiste en:

Clasificar los materiales en tipo A, B o C, según un criterio y porcentaje establecido. Pueden clasificar los materiales por valor de inventario, por valor de venta, por valor de consumo, por cantidad consumida o el criterio que se desee, lo que se quiere es que los materiales tipo A sean los más importantes según el criterio seleccionado, los tipo B los más intermedios y los tipos C los menos importantes.

Se debe seguir el siguiente procedimiento para realizar la clasificación ABC.

- a. Establecer las cantidades usadas para cada renglón, basadas en el consumo real, en las proyecciones de compra de materiales o según las cantidades disponibles en el inventario físico.
- b. Establecer el costo unitario promedio (estándar, último) para cada renglón en inventario.
- c. Cuantificar el monto total por cada renglón, multiplicando las cantidades por los costos unitarios.
- d. Clasificar los montos totales en orden decreciente (de mayor a menor monto) de sus valores monetarios para cada uno de los renglones.
- e. Totalizar el monto global de todos los valores individuales.
- f. Determinar el monto global de cada renglón como porcentaje del monto global obtenido.

- g. Clasificar según su mejor criterio, los renglones de materiales que entrarían en cada categoría A, B y C.

Esto se debe a que en una empresa se pueden utilizar diferentes productos por lo tanto cada uno de ellos necesitan una ubicación en particular.

#### **2.2.16 Gestión de Almacenes.** (PrinceWaterhouseCoopers “Manual Práctico de Logística”)

La gestión de almacenes se define como el proceso de la función logística que trata de la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén, hasta el punto de consumo de cualquier material, materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados.

La gestión de almacenes tiene como objetivo optimizar un área logística funcional que actúa en dos etapas de flujo como lo son el abastecimiento y la distribución física, constituyendo por ende la gestión de una de las actividades más importantes para el funcionamiento de una organización.

El objetivo general de una gestión de almacenes consiste en garantizar el suministro continuo y oportuno de los materiales y medios de producción requeridos para asegurar los servicios de forma ininterrumpida y rítmica, se sitúa en el mapa de procesos logísticos (Figura N° II.1) entre la gestión de existencias y el proceso de gestión de pedidos y distribución. De esta manera el ámbito de responsabilidad (en cuya ampliación recae la evolución conceptual del almacenamiento) del área de almacenes nace en la recepción de la unidad física en las propias instalaciones y se extiende hasta el mantenimiento del mismo en las mejores condiciones para su posterior tratamiento

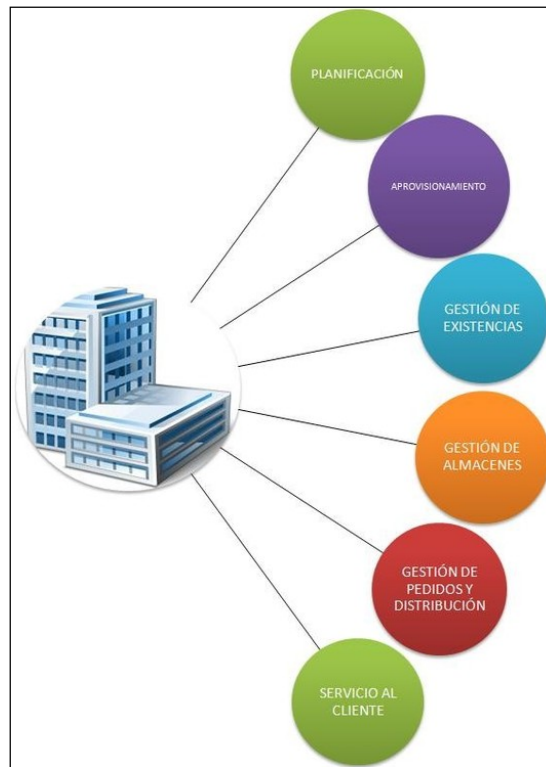


Figura Nº II.1. Mapa de Procesos Logísticos <sup>1</sup>

El común interrogante que se genera en los procesos del mapa logístico es: ¿Qué funciones corresponden a la gestión de Inventarios (gestión de existencias) y ¿que a la gestión de Almacenes? La figura Nº II.2 aclara la función de cada área.

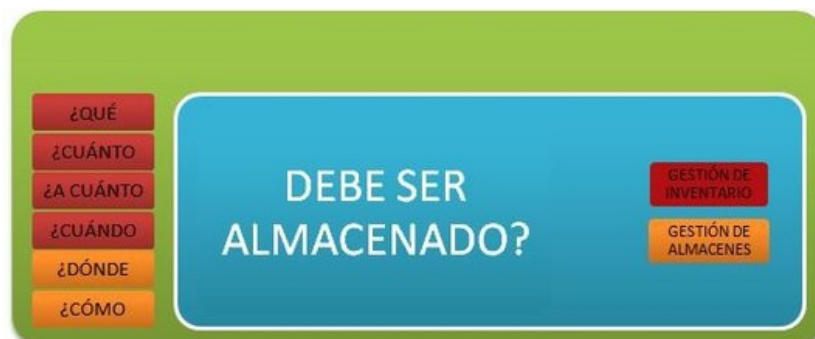


Figura Nº II.2 Funciones de la Gestión de Inventario y Gestión de Almacenes <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Imágenes tomadas de “Manual Práctico de Logística PriceWaterhouseCoopers.

En la figura N° II.2 se observa que el donde y como debe ser almacenado un producto es la responsabilidad de la gestión de almacenes, es importante señalar que esta función termina cuando las unidades pasan a ser pedido, a partir de entonces la responsabilidad pasa a la gestión de pedidos y distribución.

### **2.2.17 Importancia de la gestión de almacenes.** (PriceWaterhouseCoopers “Manual Práctico de Logística”)

Describir la importancia de una gestión de almacenes se basa en la reducción de tareas administrativas, la agilidad del desarrollo del resto de procesos logísticos y la optimización de la gestión del nivel de inversión del circulante. Adicionalmente se obtiene los siguientes beneficios que justifican su importancia:

- ✓ Mejora la calidad del producto.
- ✓ Optimización de costes.
- ✓ Reducción de tiempos de proceso.
- ✓ Nivel de satisfacción del cliente.

Todos estos aspectos, enfocados en cumplir con los siguientes objetivos:

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



## **CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 Tipo y nivel de investigación**

De acuerdo con el problema descrito con anterioridad, la investigación es de tipo proyecto factible. Para UPEL (2006) “El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos”.

En este sentido, con el fin de cumplir con la modalidad de estudios de investigación proyecto factible, se implantaron 3 fases. En la primera fase investigar la situación actual en el Almacén de Materias Primas para determinar la causa raíz del problema, la segunda diseñar las propuestas de mejoras, y en la tercera estudiar la factibilidad de las propuestas de mejoras en el sistema de gestión de almacén.

Cabe destacar según UPEL (2006) “El proyecto debe tener apoyo en una investigación de tipo documental, de campo o un diseño que incluya ambas modalidades”. Para este proyecto se utilizará una investigación de tipo mixta; es decir, una unión de tipo documental y de campo. De tipo documental; ya que, para el desarrollo de la propuesta de mejora se utilizará estudios de desarrollo teórico; y de campo, para obtener los datos, las partes involucradas, entre otros. 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.

### **3.2 Fuentes y Técnicas de Recolección de la Información**

Para la obtención de los datos se usarán fuentes de información primarias, tales como: observación directa, entrevistas y asesorías con el personal que trabaja en el área y maneja la información para describir la

situación actual; es decir, distribución actual del almacén, procesos, tiempos, recorridos, entre otros.

También, se recurrirá a fuentes de información secundaria disponibles en la empresa, como archivos del sistema BPCS, procedimientos, existencias disponibles por productos en los últimos inventarios, etc.

### **3.3 Unidad de Análisis**

Esta investigación define como unidad de análisis, la localización de insumos y el personal que directa o indirectamente interviene en los procesos de almacenamiento y despacho en el almacén de materias primas.

### **3.4 Fases de la Investigación**

Para desarrollar los objetivos específicos del estudio, planteados anteriormente, se cumplirán con las siguientes etapas o fases en la investigación:

#### **Fase I: Identificar la situación actual del almacén de materias primas.**

- Visitas a almacén de materias primas de la empresa Manufacturas de Papel Manpa S.A.C.A División Conversión Bolsas y Sacos, con el fin de observar el proceso de despacho de mercancía a las líneas de producción.
- Búsqueda y revisión de trabajos de grado relacionados con sistemas de gestión de almacén de materias primas.
- Análisis de los fundamentos teóricos.
- Observación directa y familiarización con los aspectos concernientes a todo el proceso de recepción, almacenaje y despacho del material; así como también, la distribución actual del almacén, los recorridos que allí se realizan y los equipos utilizados para llevar a cabo dichas actividades.

- Realización de entrevistas y asesorías con el personal que labora en el área.

## **Fase II: Análisis de la situación actual del almacén de materias primas de la Empresa Manufacturas de Papel (MANPA)**

- Basado en los datos recolectados en la fase I; se realizará el análisis de la situación actual, explicando la rutina de trabajo de los operarios encargados de los procesos dentro del área de estudio.
- Clasificación de todos los materiales involucrados en el estudio, con el empleo de la metodología correspondiente.
- Realización de Diagramas de Recorridos, para registrar las distancias de los materiales hasta sus puntos de uso (líneas de producción).
- Recolección de información, acerca de la frecuencia de despacho (Demanda) de los materiales que intervienen en los procesos de producción.
- Análisis de las operaciones que se llevan a cabo en el almacén.

## **Fase III: Diseño de las propuestas de mejoras al sistema de gestión del almacén.**

- Generación y diseño de las propuestas de mejoras para las fallas detectadas mediante el análisis realizado.

## **Fase IV: Verificación de la factibilidad económica de las propuestas planteadas.**

- Identificación de todas aquellas actividades que son necesarias para llevar a cabo el desarrollo de la propuesta, su evaluación económica y relación costo-beneficio.

## **CAPÍTULO IV: DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Este capítulo tiene como objetivo principal realizar la descripción del sistema en estudio para luego realizar el análisis de los problemas que presenta el almacén de materias primas de la empresa Manufacturas de papel Manpa S.A.C.A. con el propósito de establecer propuestas de mejoras en el área.

### **4.1 DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

A continuación se describe los productos que se almacenan en el área de estudio, materiales, equipos y herramientas utilizadas, área de trabajo, entre otros, con la finalidad de tener conocimiento del área en estudio a tratar.

#### **4.1.1 Productos**

Los productos que se transportan y almacenan son principalmente Tintas Flexográficas, que son materiales utilizados en los procesos de producción y los productos intermedios para la impresión de la identificación de cada producto. Las tintas flexográficas tienen una base de resinas acrílicas modificadas solubles en agua, las cuales proporcionan un excelente acabado en la impresión. Las tintas son elaboradas con pigmentos orgánicos no tóxicos y otros componentes biodegradables (cera, antiespumantes, resinas, alquilizantes y alcohol isopropílico), en consecuencia no representan ningún riesgo de contaminación para el producto a envasar. Además la composición de las mismas se encuentra acorde con los parámetros establecidos por el M.S.D.S. lo que reduce el impacto ambiental en el proceso de fabricación.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Definición registrada en la revista de publicación de Manpa año 2005 pág #9.

En la tabla N° IV.1 se muestran las Tintas Flexográficas que se encuentran almacenadas actualmente en el Almacén de Materias primas, todas suministradas por proveedores nacionales y que representan el 70% de los códigos.

Tabla N° IV.1 Tintas Flexográficas almacenadas en el Almacén de Materia prima.

| CÓDIGO    | DESCRIPCIÓN                |
|-----------|----------------------------|
| 401103004 | AMARILLO                   |
| 401103005 | AMARILLO PAN DULCE         |
| 401103055 | AMARILLO PURATOS           |
| 401005016 | AZUL CLARO                 |
| 401005061 | AZUL HIDRO EL PALMAR       |
| 401005063 | AZUL PROCESO-U             |
| 401005050 | AZUL QUAKER                |
| 401005062 | AZUL RHODIA                |
| 401005018 | AZUL ROVIMIX               |
| 401005056 | AZUL SAN SIMÓN             |
| 401005017 | AZUL VENCEMOS              |
| 401102003 | BLANCO OLIN                |
| 401015001 | CREMA 7499-U               |
| 401009056 | MARRÓN 484-U               |
| 401009030 | MARRÓN CLARO               |
| 401009032 | MARRÓN PAN INTEGRAL        |
| 401010032 | MORADO FLOR DE GUAYANA     |
| 401010033 | MORADO PASTEL              |
| 401010034 | MORADO PURATOS             |
| 401006021 | NARANJA                    |
| 401007023 | NEGRO MANPA                |
| 401103063 | OCRE PANTONE 1245-U        |
| 401104057 | ROJO 485-U R0001S          |
| 401004051 | ROJO MAGENTA-U             |
| 401005014 | ROJO MANPA                 |
| 401104015 | ROJO MANPA 74MS            |
| 401015002 | SALMÓN 474-U               |
| 401008065 | VERDE AGRITEK VD0135       |
| 401008026 | VERDE NORMAL               |
| 401008027 | VERDE R.H OLIN 2601-0476   |
| 401008064 | VERDE RHODIA               |
| 401008028 | VERDE ROVIMIX              |
| 401008044 | VERDE VINILEN              |
| 401010067 | VINO TINTO SEHIVECA VT001S |

**Hilos:**

Se denomina hilos a una hebra larga y delgada de un material textil, especialmente la que se usa para coser. La mayor parte de las fibras textiles, salvo la seda y las fibras sintéticas, no exceden de algunos centímetros de longitud, por lo que es necesario el proceso de hilado. Los hilos se emplean ampliamente en la industria textil para coser, tejer, etc. En la línea de producción de sacos se usan hilos de diferentes tipos de fibra, tales como algodón, polyester, polipropileno o de tipo mixto (50% algodón – 50% polietileno), con las cuales se asegura el fondo de los sacos, garantizando su sellado, estos son almacenados en el almacén de materias primas y son considerados productos intermedios. Su unidad de medida es el kilogramo (Kg).

**Manga Tubular:**

Son mangas hechas de polietileno (de baja o alta densidad) que son utilizadas en la fabricación de válvulas autosellantes y brindan excelentes resultados dando una mejor hermeticidad al saco una vez lleno, esta característica la tienen los productos de la línea de producción de sacos cosidos y/o pegados. Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg) y vienen en presentaciones de 150Kg x 0,15Kg en color negro.

**Polietileno de Baja Densidad (PBD):**

Es un compuesto químico que es empleado en el proceso de extrusión o laminación en caliente para el papel de impresión, se caracteriza por no ser reactivo. Funciona como barrera contra la humedad y/o grasa, garantizando una mayor protección al contenido del empaque. Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg).

**Flejes:**

Son cintas elaboradas en plástico y/o metal que son utilizados durante el embalaje del producto terminado en la línea de producción, dando mayor

seguridad a los bultos y/o paletas. En el almacén de materias primas se almacenan principalmente los flejes plásticos de medidas 5,5x 0,4mm R.P y/o de 12x 0,80mm. Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg).

**Stick back:**

Es una cinta adhesiva con diferente gramaje y ancho que permite fijar los clisés en los rodillos para lograr la impresión de las bolsas y/o sacos. Viene en presentaciones de 3m y 0,55mm. Su unidad de medida y almacenaje es el rollo (RL).

**Tirros:**

Es una cinta adhesiva de color marrón claro utilizada para fijar diseños y usos varios en las líneas de producción como identificación, fijación de carteles, etc. Viene en presentación de 1" 24mm x 45m. Su unidad de medida y almacenaje es la unidad (UD) de la presentación antes mencionada.

**Cal Hidratada:** Es Hidróxido de Calcio  $\text{Ca (OH)}_2$  usada para la planta de tratamiento de agua. Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg).

**Thinner:** Es un dispersante. Su unidad de medida y almacenaje es el Galón (GA).

**Papel filtro no woven 98 cm:** Es utilizado para el mantenimiento de la planta de tratamiento y sus afluentes. Su unidad de medida y almacenaje es en metro (m).

**Grapas de metal:** Es una grapa semi cerrada de 13mm utilizada para fijar los flejes en el embalaje de productos terminados. Su unidad de medida y almacenaje es la unidad (UD) de la presentación antes mencionada.

**Alambre N°12:** Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg) de la presentación antes mencionada.

**Plástico polystrech y/o Strech Fill:** Son bobinas de plástico strech utilizadas para embalar y almacenar productos, viene en presentaciones de varios gramajes. Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg).

**Cores:** Son anillos de cartón resistentes, compactos y de diferentes diámetros, que son el núcleo que permite realizar una bobina de papel permitiendo su manejo y consumo.

#### 4.1.2 Equipos

En la tabla N° IV.2 se muestran los equipos que se utilizan en el almacén de materias primas.

Tabla N° IV.2 Equipos de Manejo de Materiales

| EQUIPO                 | CANT | MARCA                             | FIGURA                                                                               | CAP MÁX. |
|------------------------|------|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Montacargas de Tenazas | 2    | Clark                             |  | 3.000 kg |
| Transpaleta eléctrica  | 3    | Electric Pallet Truck CBD ( 2.5T) |  | 2500 Kg  |



| EQUIPO             | CANT | MARCA                          | FIGURA                                                                               | CAP MÁX.        |
|--------------------|------|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| Montacargas        | 2    | Toyota                         |    | 2000Kg a 2500Kg |
| Transpaleta Manual | 2    | Hand Pallet Truck - PTD (2.5T) |   | 2500 Kg         |
| Paletas            | N/A  | N/A                            |  | 4 tambores      |
| Rack               | 5    | N/A                            |  | 32 paletas      |

| EQUIPO   | CANT         | MARCA | FIGURA                                                                             | CAP<br>MÁX. |
|----------|--------------|-------|------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Tambores | 100<br>apróx | N/A   |  | 200Kg       |

El montacargas de tenazas es utilizado para el traslado de los tambores de tintas flexográficas que son requeridas por las líneas de producción. Por condición de seguridad solo se puede transportar un tambor de 200kg a la vez. En los casos que las líneas requieran menos cantidad de tinta para su producción; esta es trasegada a recipientes de menor capacidad (cuñetes de 20Kg) y son colocados en paletas de madera que posteriormente se movilizan con un transpaleta eléctrico y/o manual entre los pasillos de las líneas.

Una vez utilizada la tinta necesaria es colocada nuevamente en la paleta de madera para ser trasladada al área de la balanza para proceder a su peso e identificación y ser devuelta al almacén de materias primas.

La transpaleta manual es utilizada por los operarios de las líneas de producción para buscar los recipientes con tintas que son requeridas en las OP, estos tambores se encuentran identificados en la tapa (color y peso) ubicados en su respectiva paleta.

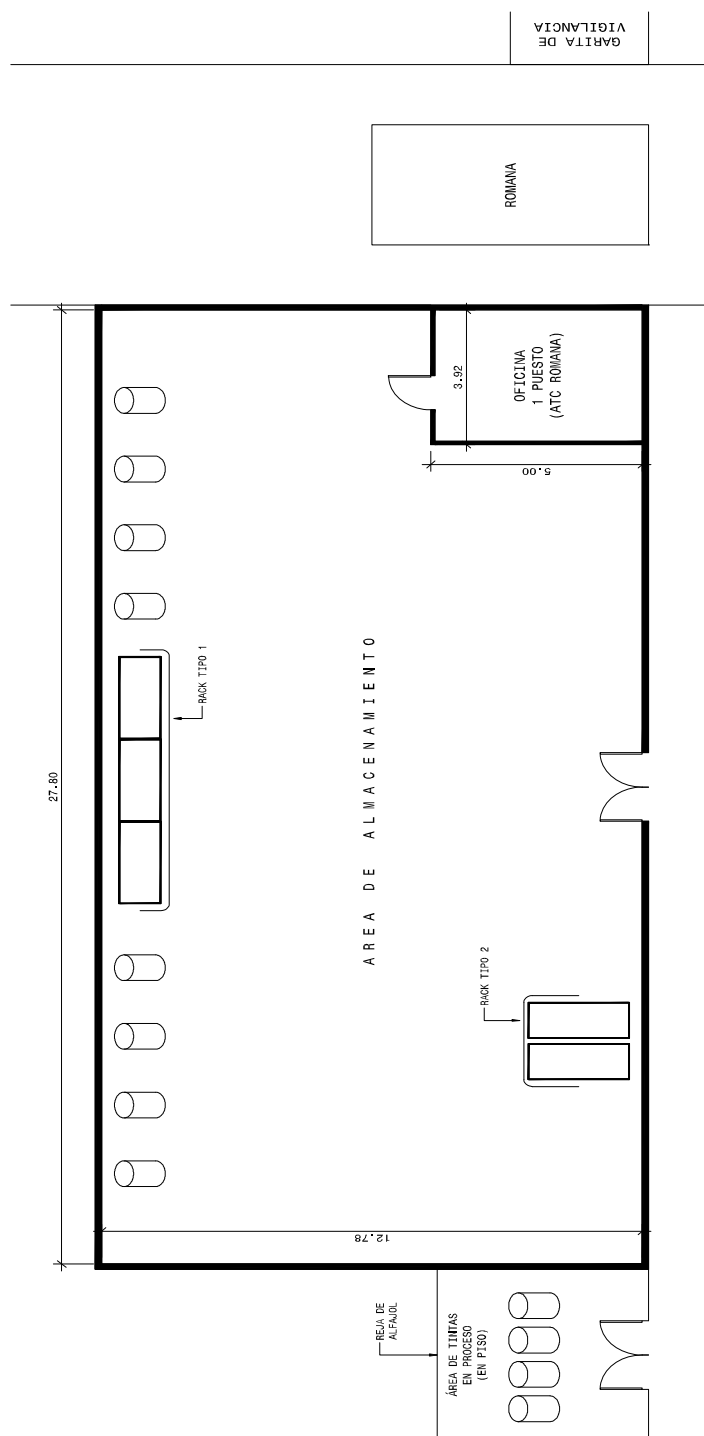
Los transpaletas eléctricos son utilizados solamente por los almacenistas de materias primas para trasladar los insumos requeridos en las OP antes del inicio de cada turno de trabajo y ser colocados en la entrada del área de producción que se encuentra a 4,5m de la línea #1.

## 4.2 ÁREA DE TRABAJO

El almacén de materias primas tiene una superficie aproximada de 400 m<sup>2</sup>, formado por 3 de racks selectivos unidos, de cinco niveles cada uno; que denominamos “Racks tipo 1” que se encuentran en el área central del almacén y que son utilizados para el almacenamiento de las tintas flexográficas del área de producción de la línea de bolsas, del lado derecho e izquierdo de estos racks se almacenan en piso otros materiales como flejes, grapas, strech fill, etc, sin ninguna identificación ni clasificación, también se colocan cuñetes de pinturas de 20kg perdiéndose espacio de esta área del almacén. Existe un pasillo principal que permite el desplazamiento del montacargas pero que no se encuentra demarcado.

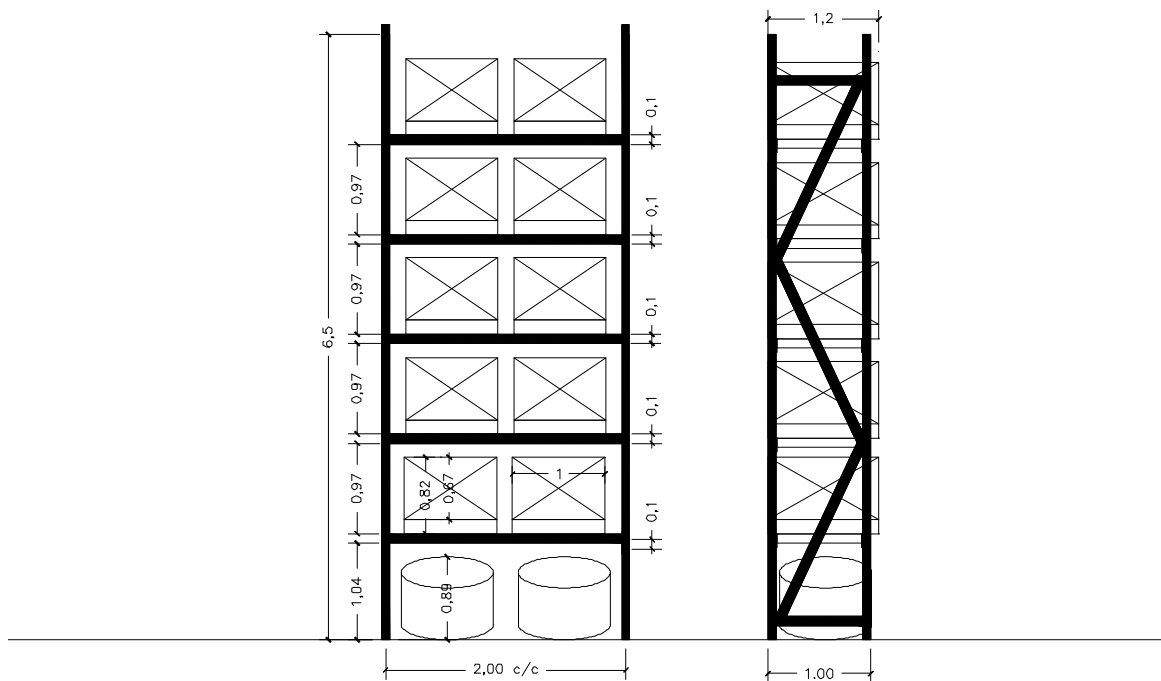
Como se puede observar en la Figura N° IV.1 (vista de planta del almacén de materias primas), el primer racks “Racks tipo 1” se ubica en frente de la entrada del almacén, que es un grupo de 3 y 5 niveles cada uno (más nivel de piso) ; cada módulo tiene capacidad para dos paletas es decir, que se pueden almacenar en esta área un total de 10 paletas y algunas veces en el último nivel se almacenan 2 paletas más, para un total de 12 paletas por rack. Mientras que los racks que se encuentran del lado izquierdo de la entrada “Racks tipo 2” tienen 3 niveles (más nivel de piso) con capacidad de 08 paletas.

Figura N° IV.1 Layout de Almacén de Materias Primas.



Las dimensiones de los "Racks tipo 1" son de aproximadamente 6,5 m de altura, el primer nivel es de 1.04m y los cinco restantes tienen 0,97m con vigas de 0.1m, el ancho de cada módulo es de 2.00 m y tienen una profundidad de 1.00 m como se muestra en la Figura N° IV.2.

Figura N° IV.2 Vista frontal y lateral del rack tipo 1.



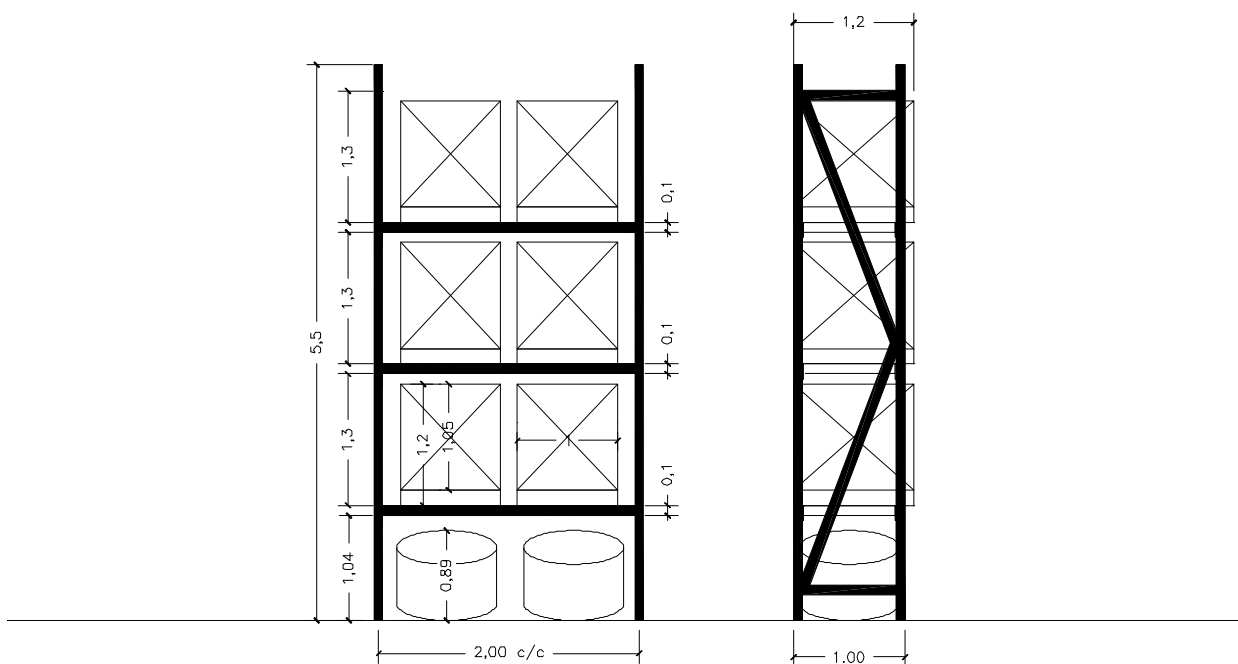
Vista Frontal  
RACK TIPO 1

Vista Lateral  
RACK TIPO 1

Los rack no se encuentran identificados. Las dimensiones de los "Racks tipo 2" son de aproximadamente 5,5 m de altura, el primer nivel es de 1.04m y los tres restantes tienen 1,03 m con vigas de 0.1m, el ancho de cada módulo es de 2.00 m y tienen una profundidad de 1.00 m como la figura N° IV.3.

Figura N° IV.3 Vista frontal y lateral del rack tipo 2.

El almacén de materias primas tiene del lado derecho un área aproximada de 70 m<sup>2</sup>, que se denomina área de tintas en proceso, que son todos los saldos



Vista Frontal      Vista Lateral  
RACK TIPO 2      RACK TIPO 2

resultantes de las líneas de producción, son almacenados en cuñetes de 20kg, también se colocan en esta área, tintas preparadas que requieren asignación de código nuevo, o simplemente alguna que fue preparada para solventar un imprevisto en la línea.

El área de tintas en proceso cuenta con una puerta de alfajol que sirve de salida o entrada para personas y/o productos. Además, tiene dos estantes donde

se encuentran las tintas y excedentes de alguna materia prima, entre otros. (Ver figura N° IV.3)

Figura N° IV.3 Área de Tintas en Proceso.



#### **4.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE RECEPCIÓN, ALMACENAJE Y DESPACHO A LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN.**

El proceso de almacenaje comienza cuando la materia prima llega a planta despachada por el proveedor, o cuando el producto retorna a almacén

luego de su uso en la línea de producción. La materia prima recibida es nacional; una vez que llega, el material es descargado del vehículo por un montacarguista, que luego que recibe autorización del Supervisor de Materias Primas y toma uno a uno cada tambor de 200kg y lo coloca en una paleta en el área (Descarga).

Posteriormente otro montacarguista toma cada paleta con 4 recipientes y la coloca en los racks que se encuentren vacíos en el almacén de materias primas, en caso de que los racks se encuentren completamente llenos, ubica los materiales en el piso hasta que se desocupe espacio en el rack.

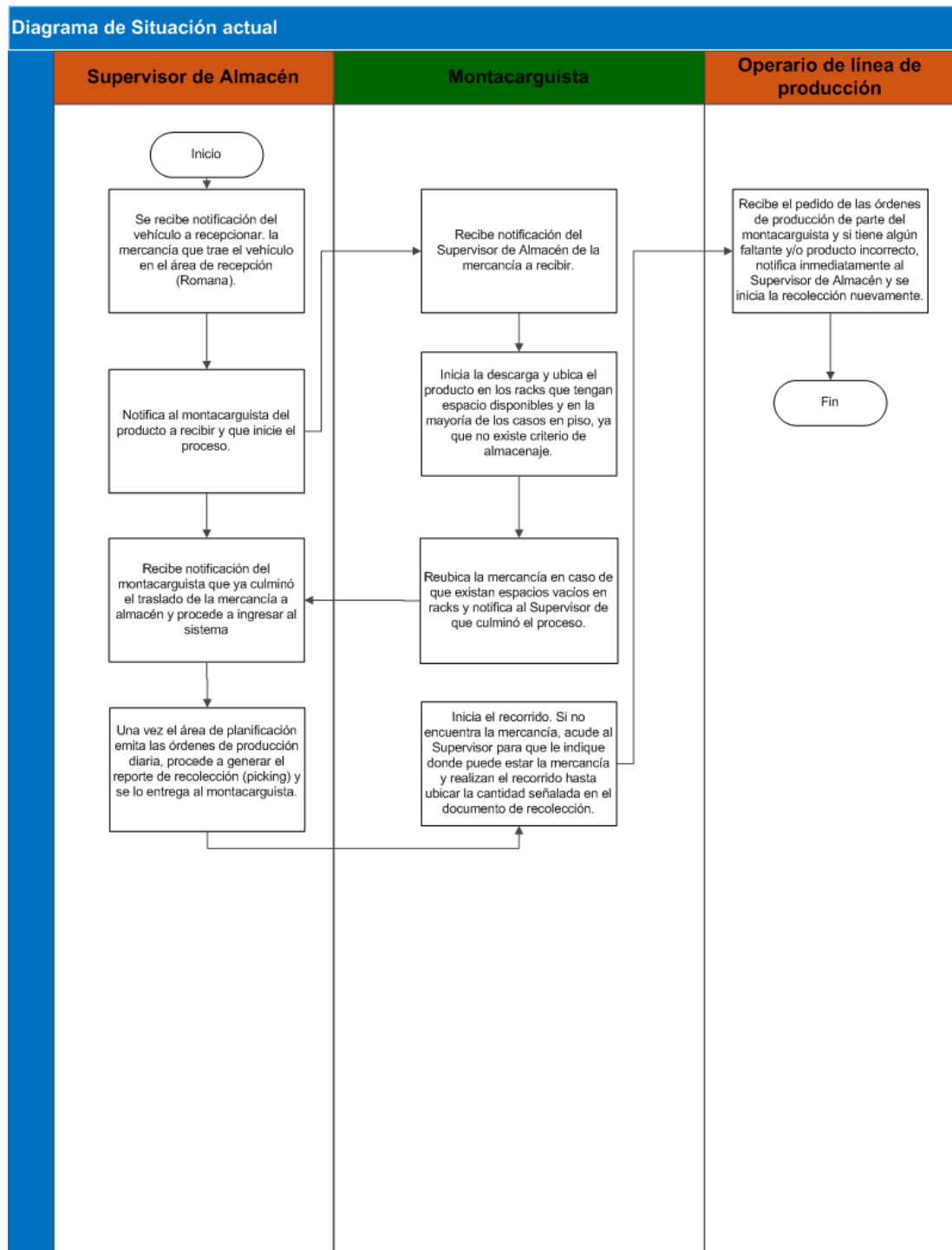
Los productos distintos a tintas flexográficas como (grapas, flejes, cinta, etc.) una vez recibidos y descargados son llevados a almacén y dejados en paletas en el piso sin ningún tipo de identificación, son despachados por el almacenista de turno y trasladados a la línea de producción con una transpaleta manual, cuando son requeridos.

Además de almacenar productos en los racks de almacén de materias primas, también se solicitan productos del área de tintas en proceso; a través de órdenes de producción donde el material solicitado es de menor cantidad, se fracciona en caso de ser necesario y posteriormente éste queda a la orden del montacarguista para ser colocado en la ubicación nuevamente.

En la Figura N° IV.4 se muestra el diagrama de bloque del proceso de recepción y almacenaje en el Almacén de Materias Primas.



Figura N° IV.4 Diagrama de bloque del proceso de recepción y almacenaje.



## **CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

La descripción de la situación actual da una visión del sistema en estudio, permitiendo conocer el proceso de almacenaje y despacho que se lleva a cabo en el almacén de Materias Primas. El presente análisis se realiza en dos etapas, la primera al momento de recibir la materia prima o para ser almacenado y la segunda etapa al momento de despachar el material requerido por las líneas de producción. Ahora se presentan las problemáticas encontradas para proponer las propuestas de mejora.

### **5.1ALMACENAJE**

Como se mencionó anteriormente el proceso de almacenaje ocurre cuando la materia prima llega de los proveedores y cuando retorna el excedente de las líneas de producción. Es aquí donde surgen las siguientes problemáticas según sea el caso:

#### **1. La Materia Prima se encuentra a la orden del montacarguista.**

Las Tintas Flexográficas no tienen ubicación fija dentro de los racks, por tanto el problema surge al momento de almacenar; ya que, el criterio de localización es “donde exista un módulo vacío en cualquier racks allí se coloca el material” sin importar su consumo, rotación, condición del producto o cualquier otro criterio de ubicación.

#### **2. Otras materias primas también almacenadas(tirros, stich back, grapas, flejes, etc)**

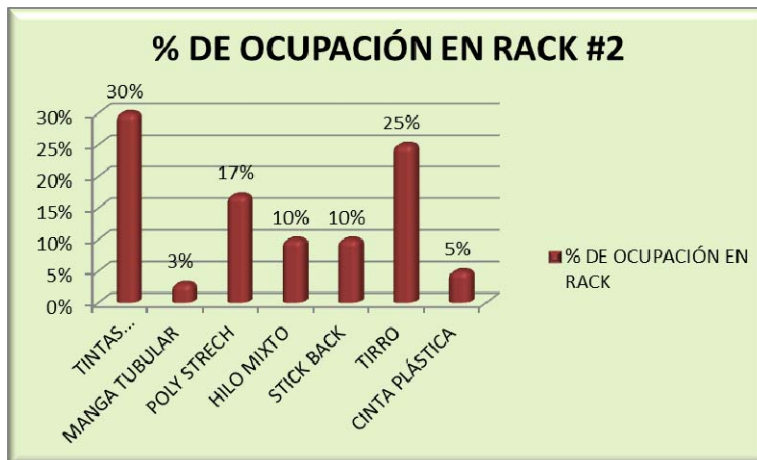
En el caso de las otras materias primas el criterio de almacenamiento en los racks es igual que el de las tintas, pero adicionalmente se pierde espacio en los racks porque las cajas de los productos son pequeñas, la presentación no es la adecuada, o simplemente se almacenan en paletas en piso cuando no se encuentra ubicaciones disponibles, esto trae como consecuencia que se mezclen los productos.

En las figuras N° V.1, N° V.2 y N° V.3; se observa que los racks 1, 2, 3 almacenan diferentes familias de productos<sup>1</sup>.

Figura N° V.1. Materiales almacenados en el Rack #1



Figura N° V.2. Materiales almacenados en el Rack #2



<sup>1</sup> Se le asignó la numeración de Racks #1,#2,#3 para explicar este capítulo a los que se encuentran frente a la puerta del almacén (ver Layout de Almacén en el capítulo 4 página 43).

Figura N° V.3. Materiales almacenados en el Rack #3



En resumen, el 100% de los racks contienen una mezcla de materiales; ya que no existe un criterio de almacenamiento por grupos de familia, lo que trae como consecuencia que no exista un lugar específico por código de producto y esto conlleva al desorden que incrementa los tiempos de búsqueda, desaprovechamiento del espacio disponible, consumo tiempo de elevado en los procesos de control de inventario, entre otras consecuencias.

Además de la mezcla de materiales en los racks; el almacén de materias primas actualmente no tiene definido qué productos deben almacenarse y sus cantidades correspondientes; por tal motivo cuando llega un material (materia prima) para ser almacenado, éste debe colocarse en un rack que tenga disponibilidad y además si la cantidad que llega es superior a la capacidad máxima del rack, éste debe ubicarse en el almacén de materia prima (Papel); a la espera de que se vacíen los racks, quitando espacio disponible para las bobinas de papel.

## 5.2 DESPACHO

En esta segunda etapa unos de los problemas encontrados surge al momento de buscar el material solicitado en las órdenes de producción, ya que, para la búsqueda del mismo, el montacarguista no cuenta con ninguna ubicación y/o detalle que le señale donde se buscar el producto, esta aparece en estado pendiente y/o simplemente se encuentra en blanco. El sistema le indica la cantidad que tiene disponible en el reporte de existencia, que es actualizada por el Supervisor de Materia prima cada vez que recibe los materiales. El Supervisor, no cuenta con un archivo que le permita señalar la ubicación del producto por tanto cuando asigna a su personal a realizar la recolección de materia prima para llevar a las líneas de producción, le indica en la orden de “picking” lo siguiente:

- 1.-Código del producto.
- 2.-Descripción.
- 3.-Existencia.

El montacarguista procede a verificar la línea de producción que tiene la prioridad, se traslada a almacén e inicia el recorrido algunas veces de manera aleatoria, y tantas veces hasta encontrar el producto solicitado. En la búsqueda de los diferentes materiales que conforman una orden de producción, el operador del montacargas emplea aproximadamente 26,50 minutos<sup>(2)</sup>, que representa el 25% del proceso de la fabricación de las bolsas impresas; este consumo de tiempo se debe a:

- **Los materiales no se pueden ubicar con facilidad:** debido al número de paletas con tambores de materia prima (tinta flexográfica) o cajas de otros productos, que hace complicado el proceso de búsqueda; ya que, no existe un lugar específico en el rack y entre los mismos. Esto ocasiona que el montacarguista tenga que guiarse por su experiencia y memoria en

---

<sup>2</sup>Esta información fue tomada del departamento de planificación y control de la producción.

la ubicación del material, adicionalmente debe considerar que el despacho se realiza usando el sistema FIFO (primero que llega- primero que sale).

- **No se utiliza el campo de ubicación en el sistema de información (BPCS) para la localización de los materiales en el almacén:** la no actualización de la ubicación de los materiales en el sistema de control de inventario (sistema BPCS) ocasiona que el tiempo de búsqueda aumente; debido, a que no existe una estandarización en la localización de los materiales en el almacén. Actualmente al generar un reporte de existencia de las materias primas, el sistema solamente arroja el código, descripción del producto y cantidad, el campo de ubicación queda pendiente y/o simplemente aparece en blanco ya que no se encuentra actualizada dicha información en el sistema BPCS.

Además, la falta de identificación en los racks no proporciona ayuda visual que permita ubicarse en el almacén; ya que los trabajadores del área no disponen de esta información y trae como consecuencia que el tiempo de búsqueda de los productos aumente.

Es necesario resaltar que las demás líneas de producción que fabrican productos sin impresión (bolsas y sacos) pueden tener comportamiento similar o variado de las líneas de productos impresos, con respecto al tiempo de búsqueda de materiales al almacén.

La demora en la búsqueda de material genera que las demás líneas esperen por ser despachadas afectando así el *Tiempo de Ciclo*<sup>(3)</sup> de sus procesos.

La falta de organización en el almacén de Materia Prima conlleva a que:

- No exista una estandarización en la ubicación de los materiales.
- No se utilice el campo de ubicación de materiales en el almacén que ofrece el sistema de información **BPCS**; es decir, que a través

---

<sup>(3)</sup>Tiempo total en el cual se transforman los materiales en producto terminado.

Del **BPCS** se puede incluir la ubicación de los materiales en los racks en el reporte de existencia que genera el sistema, y así el montacarguista realizaría la recolección de manera más ágil.

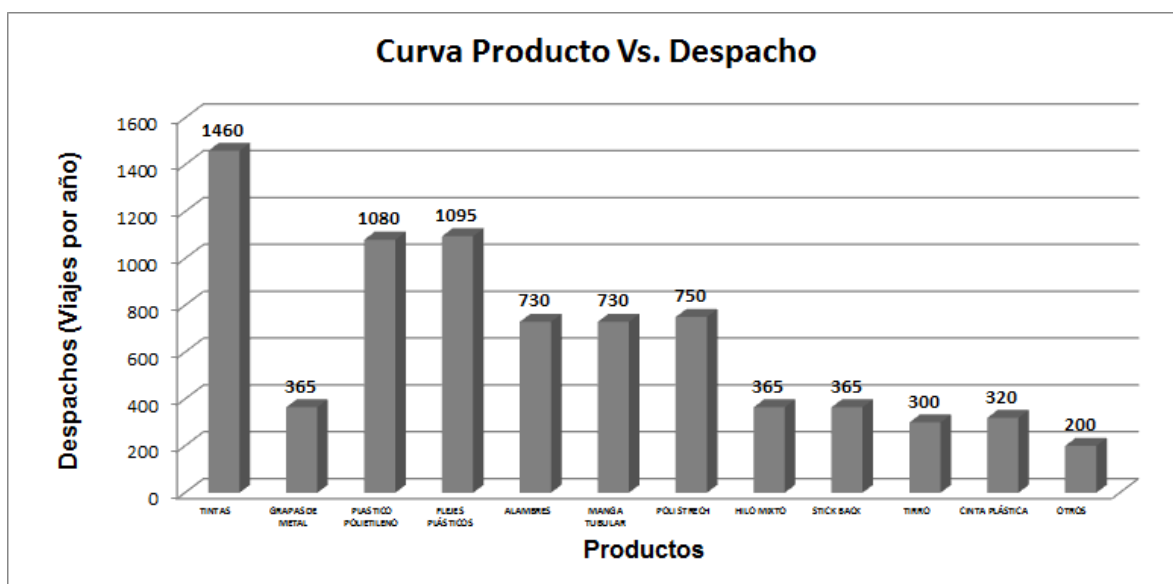
- El despacho de materiales requiere que un montacarguista con experiencia realice el trabajo, ya que aquellos que no la tengan consumirán más tiempo y cometerán errores por la dificultad asociada al proceso de búsqueda.
- Los Almacenistas de las líneas no pueden despacharse materiales de alta rotación; debido, a que el material no se localiza a la mano (el material se localiza en rack superiores).
- Los inventarios físicos que se realizan a final de mes, se extienden más del tiempo previsto, debido a la participación del equipo de finanzas, que no conocen el almacén, ni los productos y pueden demorarse aún más en el 1ero y 2do conteo. Esto trae como consecuencia paradas de planta no planificadas o retrasos en las ya planificadas.

A continuación se presenta el análisis del proceso de despacho, utilizando herramientas del SHA, tales como: Análisis de Producto-Cantidad, Tabla de materiales, Clasificación de los materiales, Hoja de rutas, Diagrama de Rutas y Diagrama Distancia-Intensidad.

### **5.2.1 Análisis de Producto-Despacho**

En la Figura N° V.4 Productos-Despacho se puede observar, los materiales que actualmente se almacenan en el almacén de materias primas y los despachos que vienen representados por el número de viajes al año, que se realizan para trasladar los materiales a las líneas de producción para la elaboración de los productos planificados de la orden de producción.

Figura N° V.4. Curva Productos Vs. Despacho



En esta figura se puede observar que las tintas flexográficas son los materiales más despachados desde el almacén de materias primas; seguidamente se encuentra el plástico polietileno, flejes plásticos, polistirech, manga tubular, alambres, con despachos iguales al año tenemos a: grapas de metal, hilos mixtos, stick back, y con menores despachos tenemos la cinta plástica, tirros y otros.

### 5.2.2 Tabla de materiales

La tabla de materiales o lista de materiales que se presenta a continuación, es la representación de un conjunto de materiales en el almacén de materias primas y se desean agrupar en familia.



Tabla N° V.1. Tabla de Materiales.

| TABLA DE MATERIALES |                                                |         |                                     |       |               |             |                      |             |                          |                              |                       | Proyecto: Almacén de Materias Primas |  | Empresa: Manufacturas de Papel (Manpa) |  | Realizado por: Didriana Martínez |  | Fecha: Julio 2014 |  | Hoja 1/2 |  |
|---------------------|------------------------------------------------|---------|-------------------------------------|-------|---------------|-------------|----------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|-----------------------|--------------------------------------|--|----------------------------------------|--|----------------------------------|--|-------------------|--|----------|--|
| Materiales          |                                                | Unidad  | CARACTERÍSTICAS FÍSICAS             |       |               |             |                      |             | OTRAS CARACTERÍSTICAS    |                              | Clase                 |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
|                     |                                                |         | Tamaño (Cm)                         |       | Peso promedio | Forma       | Dañino a: Materiales | Temperatura | Consumo                  | Control Especial             |                       |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
|                     |                                                |         |                                     |       |               |             | Equipos              | Rigidez     | Promedio (Viajes al año) |                              |                       |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
|                     |                                                |         | Diámetro                            | Largo | Altura        |             | (Kg)                 | Personas    |                          |                              |                       | Mezcla                               |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 1                   | Tintas Flexográficas (200 kg)                  | Tambor  | 59                                  | 87    | 200           | cilíndrica  | Personas             | Mezcla      | 1460                     | Riesgo de Ignición           | A                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 2                   | Tintas Flexográficas (20 kg)                   | Cuñete  | 31                                  | 38    | 20            | cilíndrica  | Personas             | Mezcla      | 1460                     | Riesgo de Ignición           | A                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 3                   | Cores                                          | Unidad  | 10                                  | 79,64 | 10            | 0,025       | circular             | Personas    | Rigidez                  | 200                          | Alejar de zona húmeda | B                                    |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 4                   | Hilo Mixto                                     | Rollo   | 20                                  |       | 8             | lineal      | Personas             | Rigidez     | 365                      | Alejar de zona húmeda        | B                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 5                   | Manga Tubular                                  | Unidad  | 150X 0,15                           |       | 0,03          | circular    | Personas             | Rigidez     | 730                      | Alejar de zona húmeda        | C                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 6                   | Sick Back                                      | Unidad  | 412 DL 3M 0,5 MM O CUSHION 0,55 BLU |       | 0,065         | rectangular | Personas             | Rigidez     | 365                      | Riesgo de Ignición           | C                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 7                   | Plástico polietileno de baja densidad (Linner) | Unidad  | 65 x 0.05                           |       | 12            | esférica    | Personas             | Temperatura | 1080                     | Riesgo de Ignición           | D                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 8                   | Plástico polietileno de baja densidad          | Saco    | 40,0 x 70,0                         |       | 25            | rectangular | Personas             | Rigidez     | 1080                     | Riesgo de Ignición           | D                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 10                  | Flejes Plásticos                               | Unidad  | 12 X 0,80                           |       | 0,045         | rectangular | Personas             | Rigidez     | 1095                     | Alejar de zona húmeda        | D                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 11                  | Flejes Plásticos                               | Unidad  | 5,5 X 0,44 MM RP                    |       | 0,035         | rectangular | Personas             | Rigidez     | 600                      | Alejar de zona húmeda        | D                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 12                  | Grapas de Metal                                | Unidad  | 1x3x1                               |       | 0,015         | rectangular | Personas             | Rigidez     | 365                      | Alejar de zona húmeda        | E                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 13                  | Alambres                                       | Rollo   | 0,18                                |       | 50            | rectangular | Personas             | Rigidez     | 730                      | Alejar de zona húmeda        | E                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 14                  | Tirro                                          | Rollo   | 1´ 24 MM X45 M N 232 3M             |       | 0,18          | cilíndrica  | Personas             | Rigidez     | 300                      | Alejar de zona húmeda        | F                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 15                  | Polistrech                                     | Unidad  | 0,028                               |       | 4,0           | cilíndrica  | Personas             | Rigidez     | 750                      | Riesgo de Ignición           | G                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 16                  | Cinta plástica                                 | Rollo   | 8,5 4,5 4,5                         |       | 0,29          | lineal      | Personas             | Rigidez     | 320                      | Riesgo de Ignición           | G                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 17                  | Thinner                                        | Galones | 37,0 38,0                           |       | 1,4           | rectangular | Personas             | Mezcla      | 200                      | Alejar de altas temperaturas | G                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 18                  | Cal Hidratada                                  | Kg      | 40,0 x 70,0                         |       | 20            | rectangular | Personas             | Mezcla      | 200                      | Alejar de zona húmeda        | G                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |
| 19                  | Papel de Filtro No woven                       | M       | 98 de ancho                         |       | 30            | rectangular | Personas             | Mezcla      | 200                      | Alejar de zona húmeda        | G                     |                                      |  |                                        |  |                                  |  |                   |  |          |  |

Tabla N° V.2. Tabla de Materiales.

| <div>Proyecto: Almacén de Materias Primas</div> <div>Empresa: Manufacturas de Papel (Manpa)</div> <div>Realizado por: Didriana Martínez</div> <div>Fecha: Julio 2014</div> <div>Hoja 2/2</div> |                            |        |                         |       |        |               |          |                      |                       |                          |                       |                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|--------|-------------------------|-------|--------|---------------|----------|----------------------|-----------------------|--------------------------|-----------------------|------------------|
| TABLA DE MATERIALES                                                                                                                                                                            |                            |        |                         |       |        |               |          |                      |                       |                          |                       |                  |
| Materiales                                                                                                                                                                                     |                            | Unidad | CARACTERÍSTICAS FÍSICAS |       |        |               |          |                      | OTRAS CARACTERÍSTICAS |                          | Clase                 |                  |
|                                                                                                                                                                                                |                            |        | Tamaño (Cm)             |       |        | Peso promedio | Forma    | Dañino a: Materiales | Temperatura           | Consumo                  |                       | Control Especial |
|                                                                                                                                                                                                |                            |        | Largo                   | Ancho | Altura |               |          |                      |                       | Promedio (Viajes al año) |                       |                  |
|                                                                                                                                                                                                |                            |        |                         |       |        |               |          |                      |                       |                          |                       |                  |
|                                                                                                                                                                                                |                            |        |                         |       | (Kg)   |               | Equipos  | Rigidez              |                       |                          |                       |                  |
|                                                                                                                                                                                                |                            |        |                         |       |        |               | Personas | Mezcla               |                       |                          |                       |                  |
| 20                                                                                                                                                                                             | Sulfato de Aluminio Sólido | Saco   | 60                      | 40    | 25     | rectangular   | Personas | Mezcla               | 400                   | Alejar de zona húmeda    | G                     |                  |
| 21                                                                                                                                                                                             | Soda Cáustica              | Saco   | 60                      | 40    | 25     | rectangular   | Personas | Mezcla               | 250                   | Alejar de zona húmeda    | G                     |                  |
| 22                                                                                                                                                                                             | Papel Engomado marrón 2,5" | Rollo  | 8,5                     | 4,5   | 4,5    | 0,29          | lineal   | Personas             | Rigidez               | 100                      | Alejar de zona húmeda | G                |

### 5.2.3 Clasificación de los materiales

Como segundo paso, se clasificaron la familia de materiales en función de características físicas (tamaño, peso, forma, riesgo y condición), clases, y ejemplos típicos del material. A continuación se presenta la Tabla N° V.3, donde se muestra el número de clases resultantes de la aplicación del presente formato.

Tabla N° V.3. Clasificación de los materiales

| <b>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES</b> <div> Proyecto: Almacén de Materias Primas<br/> Empresa: Manufacturas de Papel (Manpa)<br/> Realizado por: Didriana Martínez<br/> Fecha: 21/07/2014 </div> <div> Página 1 de 5 </div> |                          |                                                                                                                                           |                                                          |                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLASE DE MATERIAL                                                                                                                                                                                                            |                          | CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS                                                                                                            |                                                          |                                                                                                                                |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                  | Identificación de Clases | Características Físicas (Tamaño, Peso, Forma, Riesgo, Condición)                                                                          | Otras Características (Cliente, línea, tipo de material) | Ejemplos Típicos                                                                                                               |
| 1. Base de resina acrílicas modificadas, solubles en agua elaboradas con pigmentos orgánicos no tóxicos y otros componentes biodegradables (cera, antiespumantes, resinas, alkaninizantes y alcohol isopropílico).           | A                        | El producto viene contenido en tambores de 59 cm de diámetro y 87 cm de altura con una capacidad máxima de 53 galones, que aprox. 200 Kg. | Química Victoria/<br>Línea de impresos,<br>Inflamable    | Materia Prima para impresión de diseños de bolsas y sacos impresos en papel.No representa riesgo para los productos a envasar. |
| 2. Base de resina acrílicas modificadas, solubles en agua elaboradas con pigmentos orgánicos no tóxicos y otros componentes biodegradables (cera, antiespumantes, resinas, alkaninizantes y alcohol isopropílico).           | A                        | El producto viene en presentación de cuñetes 59 cm de diámetro y 87 cm de altura con una capacidad máxima de aprox. 20 Kg                 | Química Victoria/<br>Línea de impresos,Inflamable        | Materia Prima para impresión de diseños en bolsas impresas en papel.No representa riesgo para los productos a envasar.         |
| 3. Cinta adhesiva con diferente gramaje y ancho que permite fijar los clisés en los rodillos para lograr la impresión de las bolsas y/o sacos.                                                                               | B                        | Viene en presentaciones de 3m y 0,55mm. Su unidad de medida y almacenaje es el rollo (RL).''                                              | Línea de Impresos,<br>Inflamable                         | Para fijación de los clisés en el proceso de impresión de bolsas.                                                              |
| 4. Anillos cilíndricos de cartón resistente y compacto, de diferentes diámetros, que son el núcleo que permite realizar una bobina de papel y permite su manejo y consumo.                                                   | B                        | El producto en forma cilíndrica de diámetro                                                                                               | Todas las líneas,Cartón                                  | Materia Prima para las bobinas de papel                                                                                        |

Tabla N° V.3. Clasificación de los materiales

| CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                          | Proyecto: Almacén de Materias Primas<br>Empresa: Manufacturas de Papel (Manpa)<br>Realizado por: Didriana Martínez<br>Fecha: 21/07/2014 |                                                          |                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLASE DE MATERIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                          | CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS                                                                                                          |                                                          |                                                                                               |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Identificación de Clases | Características Físicas (Tamaño, Peso, Forma, Riesgo, Condición)                                                                        | Otras Características (Cliente, línea, tipo de material) | Ejemplos Típicos                                                                              |
| 5. Hebra larga y delgada de material textil, que se emplean ampliamente en la industria textil para coser, tejer, etc. En la línea de producción de sacos se usan hilos de diferentes tipos de fibra, tales como algodón, polyester, polipropileno o de tipo mixto (50% algodón – 50% polietileno), con las cuales se asegura el fondo de los sacos, garantizando un excelente sellado. | C                        | El producto es una mezcla de 50% algodón 50% polyester, su presentación viene en rollos.                                                | Línea de saco cosidos, forma cilíndrica                  | Utilizado para coser el fondo de los sacos y garantizar un correcto sellado.                  |
| 6. Mangas hechas de polietileno (de baja o alta densidad) que son utilizadas en la fabricación de válvulas autosellantes y brindan excelentes resultados dando una mejor hermeticidad al saco                                                                                                                                                                                           | C                        | Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg) y vienen en presentaciones de 150 x 0,15 en color negro.                          | Línea de saco cosidos, forma circular                    | Utilizado para dar hermeticidad al saco y es una característica especial de un diseño de saco |

Tabla N° V.3. Clasificación de los materiales

| <div> <div>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES</div> <div> Proyecto: Almacén de Materias Primas<br/> Empresa: Manufacturas de Papel (Manpa)<br/> Realizado por: Didriana Martínez<br/> Fecha: 21/07/2014 </div> <div>Página 3 de 5</div> </div>            |                          |                                                                                                                               |                                                          |                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLASE DE MATERIAL                                                                                                                                                                                                                                      |                          | CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS                                                                                                |                                                          |                                                                                            |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                            | Identificación de Clases | Características Físicas (Tamaño, Peso, Forma, Riesgo, Condición)                                                              | Otras Características (Cliente, línea, tipo de material) | Ejemplos Típicos                                                                           |
| 7. Compuesto químico que es empleado en el proceso de extrusión o laminación en caliente del papel, se caracteriza por no ser reactivo. Funciona como barrera contra la humedad y/o grasa, garantizando una mayor protección al contenido del empaque. | D                        | Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg).                                                                        | Línea Antigrasa, Funciona con calor                      | Es usado para bobinas antigrasas de papel, y da mayor protección al contenido del empaque. |
| 8. Hoja o lámina de polietileno que se utiliza para la laminación en frío de papel como barrera antigrasa o para proteger el producto de la humedad y la luz solar.                                                                                    | D                        | Su presentación es en láminas de 65 x 0.05, 60 X 0.05 y 70 X 0.05.                                                            | Línea Antigrasa, se utiliza para laminación en frío.     | Utilizado para proteger al proteger el producto de humedad.                                |
| 9. Cintas elaboradas en plástico y/ metal que son utilizados durante el embalaje del producto terminado en la línea de producción.                                                                                                                     | E                        | Viene en dos presentaciones: medidas 5,5x 0,4mm R.P y/o de 12x 0,80mm. Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg). | Plástico y/o metal                                       | Utilizados para embalaje de PT.                                                            |
| 10. Grapa semi cerrada utilizada para fijar los flejes en el embalaje de productos terminados.                                                                                                                                                         | E                        | Su unidad de medida y almacenaje es la unidad (UD) en presentación de 13mm                                                    | Línea de Sacos, Metal                                    | Utilizados para embalaje de PT.                                                            |
| 11. Alambre N°12                                                                                                                                                                                                                                       | E                        | Su unidad de medida y almacenaje es el Kg en presentación N°12                                                                | Línea de Sacos, Metal                                    | Utilizados para embalaje de PT.                                                            |

Tabla N° V.3. Clasificación de los materiales

| <b>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES</b> <div>                     Proyecto: Almacén de Materias Primas<br/>                     Empresa: Manufacturas de Papel (Manpa)<br/>                     Realizado por: Didriana Martínez<br/>                     Fecha: 21/07/2014                 </div> <div>                     Página 4 de 5                 </div> |                          |                                                                  |                                                              |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| CLASE DE MATERIAL                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                          | CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS                                   |                                                              |                                                                                           |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Identificación de Clases | Características Físicas (Tamaño, Peso, Forma, Riesgo, Condición) | Otras Características (Cliente, línea, tipo de material)     | Ejemplos Típicos                                                                          |
| 12. Cinta adhesiva de color marrón claro utilizada para fijar diseños y usos varios en las líneas de producción como identificación, fijación de carteles, etc                                                                                                                                                                                                   | F                        | Viene en presentación de 1" 24mm x 45m.                          | Todo el almacén, material Adhesivo                           | Es usado utilizado para fijación de clisés y/o moldes varios en las líneas de producción. |
| 13. Bobinas de plástico stretch utilizadas para embalar y almacenar productos, viene en presentaciones de varios gramajes.                                                                                                                                                                                                                                       | G                        | Viene en presentación de bobinas de 4Kg.                         | Todo el almacén, material de embalaje, forma cilíndrica.     | Es usado utilizado para embalaje y protección de productos.                               |
| 14. Cinta adhesiva de color transparente utilizada para embalaje en el almacén de producto terminado.                                                                                                                                                                                                                                                            | G                        | Presentación de 2"x 80m.                                         | Todo el almacén, material adhesivo, utilizado para embalaje. | Es usado utilizado para embalaje de productos terminados.                                 |
| 15. Dispersante.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | H                        | Su unidad de medida y almacenaje es el Galón (GA).               | Inflamable                                                   | Es usado utilizado para embalaje de productos terminados.                                 |
| 16. Hidróxido de Calcio $\text{Ca}(\text{OH})_2$ usada para la planta de tratamiento de agua.                                                                                                                                                                                                                                                                    | H                        | Su unidad de medida y almacenaje es el kilogramo (Kg).           | Sacos                                                        | Para mantenimiento de la planta de tratamiento.                                           |

Tabla N° V.3. Clasificación de los materiales

| <div> <b>CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES</b> <div> Proyecto: Almacén de Materias Primas<br/> Empresa: Manufacturas de Papel (Manpa)<br/> Realizado por: Didriana Martínez<br/> Fecha: 21/07/2014 </div> <div>Página 5 de 5</div> </div> |                          |                                                                  |                                                          |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| CLASE DE MATERIAL                                                                                                                                                                                                                       |                          | CLASIFICACIÓN DE LOS CRITERIOS                                   |                                                          |                                                 |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                             | Identificación de Clases | Características Físicas (Tamaño, Peso, Forma, Riesgo, Condición) | Otras Características (Cliente, línea, tipo de material) | Ejemplos Típicos                                |
| 17. Utilizado para el mantenimiento de la planta de tratamiento y sus afluentes.                                                                                                                                                        | H                        | Su unidad de medida y almacenaje es en metro (m).                | Papel filtrante.                                         | Para mantenimiento de la planta de tratamiento. |

La Tabla N° V.3 permite conocer los materiales que se manejan en el Almacén de Materias Primas y de acuerdo a las características mencionadas anteriormente, se obtuvieron ocho (8) clases las cuales son:

A: Tintas

B: Cores y Stick Back.

C: Manga Tubular e Hilos

D: Polietileno de Baja densidad (Saco y Linner)

E: Flejes, grapas y alambres

F: Tirros

G: Polistrech, cinta adhesiva

H: Thinner, cal hidratada, papel de filtro.

En la clasificación B, se unió los cores y stick back por ser materiales comunes en las líneas de producción de productos impresos. En la clasificación C tenemos productos específicos para la línea de producción de sacos cosidos, en la clasificación D los productos usados en la línea antigraza y que se produce en una línea de producción alejada de productos impresos y que su frecuencia de uso no es diaria.

Los flejes, grapas y alambres de la clasificación E son materiales comunes usados en la línea de sacos. La última clasificación que es H, es para los productos de la planta de tratamiento, que de acuerdo a su composición química deben almacenarse bajo techo para evitar la humedad o cambios de temperatura. Igualmente se sugiere estén en un área aparte del almacén de materias primas.

#### **5.2.4 Clasificación A, B, C**

Luego de los procesos evaluados en los puntos V.2 y V.3 se utilizó la herramienta de clasificación ABC también llamada la Ley de los “80-20” o Clasificación de Pareto, para definir los artículos y dar prioridad en la búsqueda de la productividad del almacén. Como paso inicial se procedió a generar el reporte de existencia de los últimos 10 meses (año 2014-2015) del sistema BPCS de todos los productos que se encuentran en el almacén de materias primas. Se seleccionaron los campos necesarios para realizar la clasificación que fueron los siguientes:

1. Código de Producto.
2. Descripción de Producto.
3. Unidad de medida y/o presentación
4. Línea de producción.
5. Unidades fabricadas
6. Consumo del producto en el período seleccionado.



Una vez importado los campos necesarios, se procedió a determinar el porcentaje de consumo de cada código, este cálculo se realizó multiplicando el promedio de consumo del período entre el total consumido por 100%. Luego se realizó una tabla dinámica con dicha información y se ordenaron los productos de mayor a menor % de consumo, para así determinar cuáles fueron los productos que tuvieron mayor movimiento (despachos) a las líneas de producción.

Esta clasificación se realizó en base al consumo promedio mensual del período seleccionado, ya que no se cuenta con la información del valorizado por código. Se estableció un criterio porcentual de clasificación:

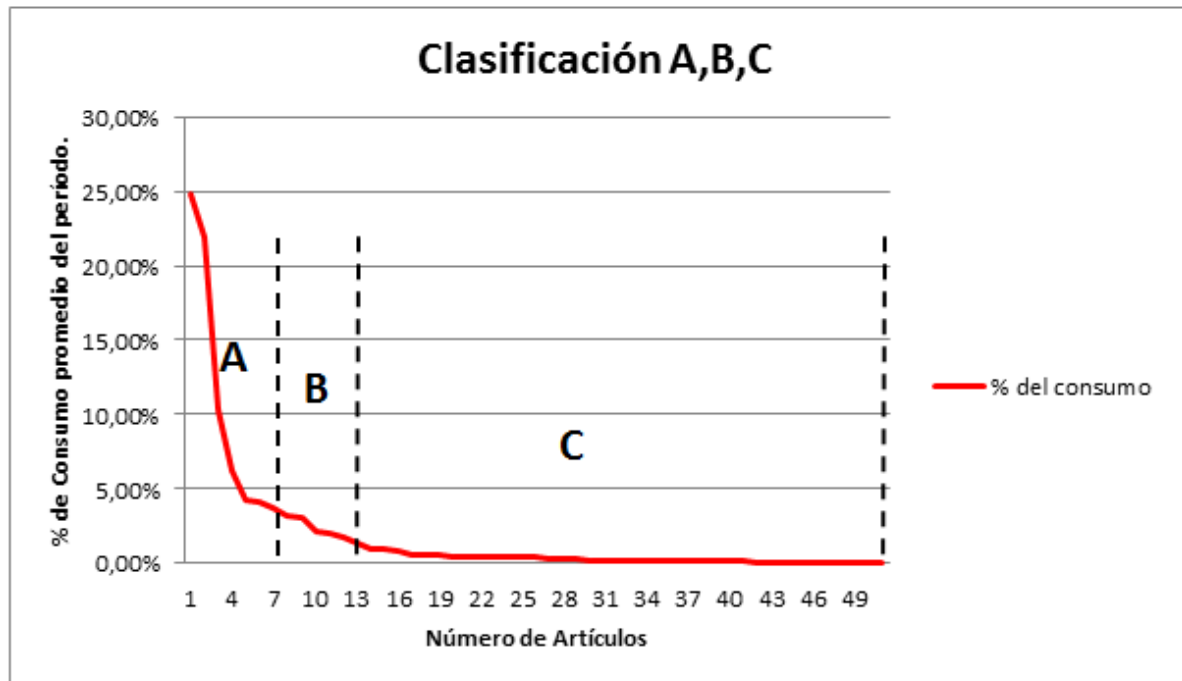
Tipo A 70% del consumo en el período.

Tipo B 20% del consumo en el período.

Tipo C 10% del consumo en el período.

En la Figura N° V.5 se puede observar el resultado obtenido de la clasificación realizada a los 51 productos que se encuentran en el almacén de otras materias primas.

Figura N° V.5. Clasificación A, B,C de los productos.



En la figura V.5 se puede observar que unos pocos artículos son los que arrojaron mayor porcentaje de consumo en el período seleccionado. Si solo se controlaran estrictamente los 6 primeros códigos de la clasificación, mediante un buen criterio de almacenaje, se estaría controlando aproximadamente el 70% de la rotación del inventario y esto garantizaría una entrega oportuna a las líneas de producción que es nuestro tema de estudio. Asignamos la clasificación A para estos productos.

Controlando también los productos del 7 al 13, se estaría controlando, en forma aproximada, el 20% de la rotación del inventario y le asignamos la clasificación B para estos productos.

La última clasificación que fue asignada a los productos desde 14 hasta 51 y que presentaron poco o bajo consumo en el período, fue designada la

clasificación C. Para este grupo de productos, no es necesario controlarlos estrictamente, ya que son de poca rotación, y debe mantenerse el mínimo stock posible de los mismos, sin embargo un almacenaje que mantenga ordenado estos productos será de gran utilidad ya que son muy variados en código y cantidad existente.

Es importante señalar que la clasificación A, B, C nos permite concluir que:

- ✓ **Productos de la Clasificación A:** deben usar un estricto sistema de control, con revisiones continuas de los niveles de existencias y una marcada atención para la exactitud de los registros, al mismo tiempo que se deben evitar sobre-stocks.
- ✓ **Productos de la Clasificación B:** deben llevar a cabo un control administrativo intermedio.
- ✓ **Productos de la Clasificación C:** pueden utilizar un control menos rígido y podría ser suficiente una menor exactitud en los registros. Se podría utilizar un sistema de revisión periódica para tratar en conjunto las órdenes surtidas para varias líneas de producción.

### 5.2.5 Análisis de los movimientos

El análisis de los movimientos se realizó utilizando como herramienta la Hoja de Ruta. Ésta indica la clasificación del material, el inicio (lugar de carga) y fin de ruta (lugar de descarga), cuántos metros recorre y el número de viajes a la semana (Intensidad), que se realizó a través de la ruta mencionada. Las tablas se presentan a continuación:

Tabla N° V.4. Hoja de Ruta

Proyecto: Almacén de Materias Primas

Empresa: Manufacturas de Papel MANPA

Elaborado por: Didriana Martínez

Fecha: 29/07/2014

Pág.: 1 de 3

De: Almacén de Materias primas

A: Líneas de producción

| CLASE DE MATERIAL |                               | UBICACIÓN DE LA RUTA |                            |                                       |                                         | FLUJO O MOVIMIENTO | REF. |
|-------------------|-------------------------------|----------------------|----------------------------|---------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------|------|
| Descripción       | Clase Ident.                  | Lugar de Carga       | Situación                  | Distancia: metros                     | Intensidad de Flujo                     |                    |      |
|                   |                               |                      |                            | Lugar de Descarga                     | (Kilogramos/semana)                     |                    |      |
| 1                 | Tintas Flexográficas (200 kg) | A                    | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos        | 119,35<br>Línea de producción impresos  | 2830               | T1   |
| 2                 | Tintas Flexográficas (20 kg)  | A                    | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos        | 95,35<br>Línea de producción impresos   | 238                | T2   |
| 3                 | Cores                         | B                    | Almacén de Materias Primas | Recorrido en zig-zag, sin obstáculos. | 49,83<br>Línea de Sacos (Cosidos)       | 484                | T3   |
| 4                 | Hilo Mixto                    | B                    | Almacén de Materias Primas | Recorrido en zig-zag, sin obstáculos. | 49,83<br>Línea de Sacos (Cosidos)       | 45                 | S    |
| 5                 | Manga Tubular                 | C                    | Almacén de Materias Primas | Recorrido en zig-zag, sin obstáculos. | 45,80<br>Línea de Sacos (Cosidos)       | 19                 | S    |
| 6                 | Stick Back                    | C                    | Almacén de Materias Primas | Recorrido en zig-zag, sin obstáculos. | 42,8<br>Línea de producción impresos    | 2                  | T4   |
| 7                 | Plástico polietileno (Linner) | D                    | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos        | 65,2<br>Línea de producción (Antigrasa) | 22                 | TA   |

Notas:

Tabla N° V.5. Hoja de Ruta

| Proyecto: Almacén de Materias Primas<br><b>HOJA DE RUTA</b><br>Empresa: Manufacturas de Papel MANPA<br>De: Almacén de Materias primas      Elaborado por: Didriana Martínez<br>A: Líneas de producción      Fecha: 29/07/2014      Pág.:      2 de:3 |                                       |              |                            |                                       |                                          |                                             |      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|--------------|----------------------------|---------------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------------|------|
| CLASE DE MATERIAL                                                                                                                                                                                                                                    |                                       |              | UBICACIÓN DE LA RUTA       |                                       |                                          | FLUJO O MOVIMIENTO                          | REF. |
| Descripción                                                                                                                                                                                                                                          |                                       | Clase Ident. | Lugar de Carga             | Situación                             | Distancia: metros<br>Lugar de Descarga   | Intensidad de Flujo<br>(Kilogramos /semana) |      |
|                                                                                                                                                                                                                                                      |                                       |              |                            |                                       |                                          |                                             |      |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                    | Plástico polietileno de baja densidad | D            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos        | 60,20<br>Línea de producción (Antigrasa) | 7220                                        | TA   |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                    | Flejes Plásticos                      | D            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en zig-zag, sin obstáculos. | 55,20<br>Línea de producción sacos       | 10                                          | T5   |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                   | Grapas de Metal                       | E            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en zig-zag, sin obstáculos. | 52,50<br>Línea de producción sacos       | 0,25                                        | S1   |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                   | Alambres                              | E            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en zig-zag, sin obstáculos. | 30,00<br>Línea de producción sacos       | 18                                          | S2   |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                   | Tirro                                 | F            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos        | 35,00<br>Línea de producción impresos.   | 3,24                                        | T6   |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                   | Polistrech                            | G            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos        | 35,00<br>Línea de producción varias      | 9                                           | T7   |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                   | Cinta plástica                        | G            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos        | 39,00<br>Línea de producción varias      | 2,54                                        | T8   |

Notas:

Tabla N° V.6. Hoja de Ruta

# HOJA DE RUTA

Proyecto: Almacén de Materias Primas

Empresa: Manufacturas de Papel MANPA

De: Almacén de Materias primas

Elaborado por: Didriana Martínez

A: Líneas de producción

Fecha: 29/07/2014

Pág.:

3 de:3

| CLASE DE MATERIAL |                           |              | UBICACIÓN DE LA RUTA       |                                |                                 | FLUJO O MOVIMIENTO  | REF. |
|-------------------|---------------------------|--------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------|------|
| Descripción       |                           | Clase Ident. | Lugar de Carga             | Situación                      | Distancia: <u>metros</u>        | Intensidad de Flujo |      |
|                   |                           |              |                            |                                | Lugar de Descarga               | (Kilogramos/semana) |      |
| 15                | Thinner                   | G            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos | 160,00<br>Planta de Tratamiento | 8,40                | P1   |
| 16                | Cal Hidratada             | G            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos | 165,00<br>Planta de Tratamiento | 2,50                | P2   |
| 17                | Papel de Filtro No w oven | G            | Almacén de Materias Primas | Recorrido en L, sin obstáculos | 180,50<br>Planta de Tratamiento | 150                 | P3   |
| 18                |                           |              |                            |                                |                                 |                     |      |
| 19                |                           |              |                            |                                |                                 |                     |      |
| 20                |                           |              |                            |                                |                                 |                     |      |
| 21                |                           |              |                            |                                |                                 |                     |      |

Notas:

En las hojas de rutas se puede apreciar de manera general, que el 50% de las clases tienen el mismo recorrido de rutas (L); aunque la distancia varía, cada clase tiene un punto de carga (almacén de materias primas) común y un variado punto de descarga (líneas de producción, planta de tratamiento, etc. El otro 45% tiene el mismo recorrido de rutas (Zig-zag). El tipo de trayectoria de las rutas puede ser en L o en zig-zag sin obstáculos.

Cabe destacar, que la clase B, los cores pueden tener varias presentaciones (varían en diámetro y/o longitud), por tanto es necesario ubicarlos en los racks que permita su rápida búsqueda.

Para realizar el análisis de los movimientos de manera completa, se determinó la Intensidad de Flujo (Kilogramos/semana) de las clases y las distancias<sup>4</sup> (metros) que tienen las rutas para construir el diagrama Intensidad vs. Distancia; así como la visualización de las rutas en el plano del almacén. A continuación se muestra el resumen de movimientos (Tablas: V.7, V.8, V.9, V.10) para posteriormente mostrar el resultado en el diagrama Intensidad vs. Distancia.

---

<sup>4</sup>Distancia medida desde el almacén de materias primas hasta el lugar de descarga.

### Tabla N° V.7. Resumen de Movimientos

|                       |  |                                             |  |                                                      |  |                                         |  |
|-----------------------|--|---------------------------------------------|--|------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|
| RESUMEN DE MOVIMIENTO |  | <div><div></div><div>Movimiento</div></div> |  | <div><div>Material</div><div>Medida</div></div>      |  | Compañía: Manufacturas de Papel S.A.C.A |  |
|                       |  |                                             |  | Planta: Zona Industrial la Hamaca Maracay Edo Aragua |  |                                         |  |
|                       |  |                                             |  | Elaborado por: Didriana Martínez                     |  | Hoja : 1                                |  |

| CLASE DE MATERIAL                                        |                  |                  | Tintas Flexográficas (200 kg) |                 | Tintas Flexográficas (20 kg) |                 | Cores      |                 | Hilo Mixto |                 | Manga Tubular |                 | Recorrido Total  |                        |
|----------------------------------------------------------|------------------|------------------|-------------------------------|-----------------|------------------------------|-----------------|------------|-----------------|------------|-----------------|---------------|-----------------|------------------|------------------------|
| ■ Desde – Hasta<br>□ Ambas Direcciones                   | Distancia En mts | Ubicación Física | Kg/sem                        | Hr              | Kg/sem                       | Hr              | Kg/sem     | Hr              | Kg/sem     | Hr              | Kg/sem        | Hr              | Intensidad d (l) | Trabajo de Manejo (TW) |
|                                                          |                  |                  | Intensidad                    | Rata de Trabajo | Intensidad                   | Rata de Trabajo | Intensidad | Rata de Trabajo | Intensidad | Rata de Trabajo | Intensidad    | Rata de Trabajo | En               | En                     |
|                                                          |                  |                  |                               |                 |                              |                 |            |                 |            |                 |               |                 |                  |                        |
| Alm de MP - Línea de Producción (Impresos).              | 119,35           | 1                | 2.830                         |                 | 238                          |                 | 484        |                 | 45         |                 | 19            |                 | 3.616            | 6,1                    |
|                                                          |                  |                  | a                             | 2,5             | a                            | 1,3             | b          | 1,5             | b          | 0,4             | c             | 0,4             |                  |                        |
| Línea de Producción (Impresos)- Material en proceso      | 85               | 2                | 238                           |                 | 30                           |                 | 1500       |                 | 10         |                 | 5             |                 | 1.783            | 6,9                    |
|                                                          |                  |                  | b                             | 1,3             |                              | 0,3             | b          | 4,5             | b          | 0,4             | b             | 0,4             |                  |                        |
| Material en proceso- Almacén de Materia Prima (restante) | 109,35           | 1                | 550                           |                 | 10                           |                 | 700        |                 | 5          |                 | 3             |                 | 1.268            | 3,4                    |
|                                                          |                  |                  | a                             | 0,5             |                              | 0,3             | a          | 2,0             | a          | 0,2             | a             | 0,4             |                  |                        |
|                                                          | I                |                  | 3.618                         |                 | 278                          |                 | 2.684      |                 | 60         |                 | 27            |                 | 6.667            | 16                     |
|                                                          | TW               |                  | 4,3                           |                 | 1,9                          |                 | 8          |                 | 1          |                 | 1,2           |                 | 6667,0           | 16,4                   |

| Situación Física de la Ruta                                              | Condicion(s), Situacion(s) del movimiento                  |
|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1. Operacion interna. Almacen de MP. Piso de cemento antirresbalante     | a. Buen Estado. Flujo con pequeñas variaciones             |
| 2. Operacion interna. Vías de cemento en buen estado. Algunos desniveles | b. Movimientos Intermitentes, variacion en la producción   |
| 3. Operacion Externa. Vías de cemento en buen estado.Congestion en ruta  | c. Variacion en flujo, lotes grandes, problemas de manejo. |



Tabla N° V.8. Resumen de Movimientos

| RESUMEN DE MOVIMIENTO                                                                                                                                                                |                  |                  |            |                 |                               |                 |                                       |                 |                  |                 |                 |                 |                    |                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|------------------|------------|-----------------|-------------------------------|-----------------|---------------------------------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------|---------------------------|
| <div><div><div>Material</div><div>Movimiento</div><div>Medida</div></div></div>                                                                                                      |                  |                  |            |                 |                               |                 |                                       |                 |                  |                 |                 |                 |                    |                           |
| <div>Compañía: Manufacturas de Papel S.A.C.A</div> <div>Planta: Zona Industrial la Hamaca Maracay Edo Aragua</div> <div>Elaborado por: Didriana Martínez</div> <div>Hoja : 2/4</div> |                  |                  |            |                 |                               |                 |                                       |                 |                  |                 |                 |                 |                    |                           |
| CLASE DE MATERIAL                                                                                                                                                                    |                  |                  | Stick Back |                 | Plástico polietileno (Linner) |                 | Plástico polietileno de baja densidad |                 | Flejes Plásticos |                 | Grapas de Metal |                 | Recorrido Total    |                           |
| <div>■ Desde – Hasta</div> <div>□ Ambas Direcciones</div>                                                                                                                            | Distancia En mts | Ubicación Física | Kg/sem     | Hr              | Kg/sem                        | Hr              | Kg/sem                                | Hr              | Kg/sem           | Hr              | Kg/sem          | Hr              | Intensida<br>d (I) | Trabajo de<br>Manejo (TW) |
|                                                                                                                                                                                      |                  |                  | Intensidad | Rata de Trabajo | Intensidad                    | Rata de Trabajo | Intensidad                            | Rata de Trabajo | Intensidad       | Rata de Trabajo | Intensidad      | Rata de Trabajo | En<br><br>Kg/sem   | En<br><br>Hr              |
| Alm de MP - Línea de Producción (Impresos y/o Sacos)                                                                                                                                 | 95,00            | 1                | 2          |                 | 22                            |                 | 7220                                  |                 | 10               |                 | 0,25            |                 | 7.254              | 4,5                       |
|                                                                                                                                                                                      |                  |                  | c          | 0,3             | d                             | 0,5             | d                                     | 3,0             | d                | 0,4             | e               | 0,3             |                    |                           |
| Línea de Producción (Impresos y/o Sacos)- Material en proceso                                                                                                                        | 80,00            | 2                | 0,5        |                 | 2                             |                 | 1200                                  |                 | 2                |                 | 0               |                 | 1.205              | 2                         |
|                                                                                                                                                                                      |                  |                  | b          | 0,3             |                               | 0,3             | b                                     | 1,0             | b                | 0,4             | b               | 0               |                    |                           |
| Material en proceso- Almacén de Materia Prima (restante)                                                                                                                             | 92,00            | 1                | 0,1        |                 | 1                             |                 | 20                                    |                 | 1                |                 | 0               |                 | 22                 | 1,3                       |
|                                                                                                                                                                                      |                  |                  | a          | 0,3             |                               | 0,3             | a                                     | 0,3             | a                | 0,4             | a               | 0               |                    |                           |
|                                                                                                                                                                                      |                  | I                | 3          |                 | 25                            |                 | 8.440                                 |                 | 13               |                 | 0               |                 | 8.481              | 8                         |
|                                                                                                                                                                                      |                  | TW               | 0,9        |                 | 1,1                           |                 | 4,3                                   |                 | 1,2              |                 | 0,3             |                 | 8480,9             | 7,8                       |

| Situación Física de la Ruta                                              |
|--------------------------------------------------------------------------|
| 1. Operacion interna. Almacen de MP. Piso de cemento antirresbalante     |
| 2. Operacion interna. Vías de cemento en buen estado. Algunos desniveles |
| 3. Operacion Externa. Vías de cemento en buen estado. Congestion en ruta |

| Condicion(s), Situacion(s) del movimiento                  |
|------------------------------------------------------------|
| a. Buen Estado. Flujo con pequeñas variaciones             |
| b. Movimientos Intermitentes, variacion en la producción   |
| c. Variacion en flujo, lotes grandes, problemas de manejo. |

<sup>4</sup> Distancia recorrida para trasladarse a las líneas de producción.

Tabla N° V.9. Resumen de Movimientos

|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|-----------------------|--|--|----------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|
| RESUMEN DE MOVIMIENTO |  |  | <div><div>Material</div><div>Movimiento</div><div>Medida</div></div> |  | Compañía: Manufacturas de Papel S.A.C.A |  |
|                       |  |  | Planta: Zona Industrial la Hamaca Maracay Edo Aragua                 |  |                                         |  |
|                       |  |  | Elaborado por: Didriana Martínez                                     |  | Hoja : 3/4                              |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |
|                       |  |  |                                                                      |  |                                         |  |

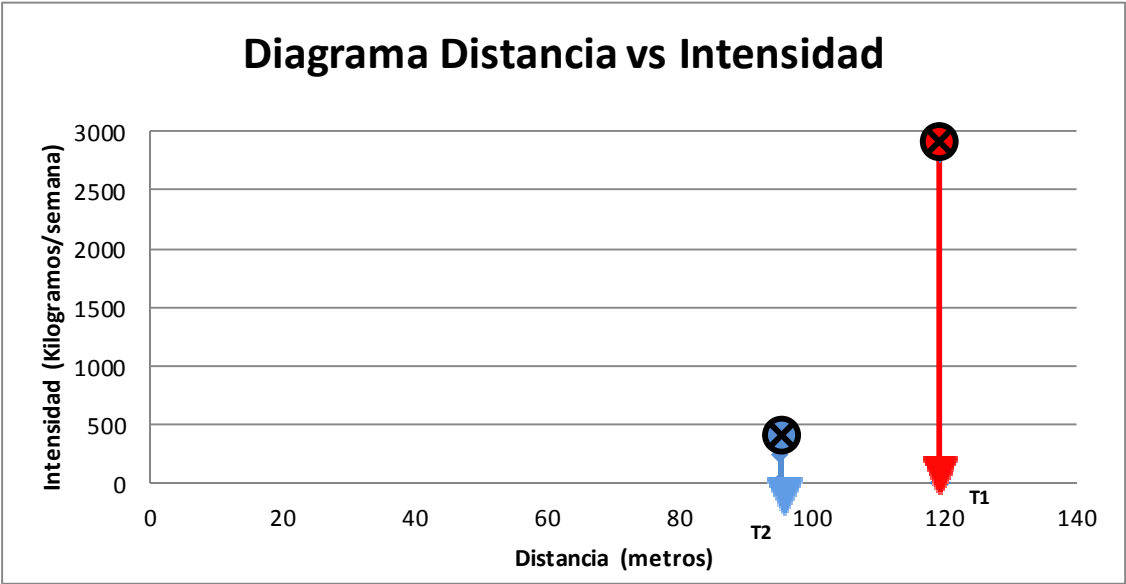
Tabla N° V.10. Resumen de Movimientos

|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|-----------------------|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| RESUMEN DE MOVIMIENTO |  |  | <div><div></div><div>Material</div><div></div></div> <div><div>Movimiento</div><div>Medida</div><div></div></div> |  | Compañía: Manufacturas de Papel S.A.C.A |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  | Planta: Zona Industrial la Hamaca Maracay Edo Aragua                                                              |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  | Elaborado por: Didriana Martínez                                                                                  |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  | Hoja : 4/4                                                                                                        |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|                       |  |  |                                                                                                                   |  |                                         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

En las Figuras N° V.6, N° V.7, N° V.8, N° V.9, N° V.10, N° V.11 se muestra la representación del Diagrama Distancia Vs. Intensidad de los productos del almacén de materias primas; donde se observa los metros que tienen las rutas y sus respectivas intensidades, debido a la cantidad existente el estudio se dividió por clases de productos.

5.3 DIAGRAMA DISTANCIA-INTENSIDAD.TINTAS FLEXOGRÁFICAS

Figura N° V.6. Diagrama Distancia Vs. Intensidad (Tintas Flexográficas 200 kg/20Kg)



A continuación se muestra la Tabla N° V.15; que representa la ruta, los códigos de las tintas que la utilizan, los metros que tiene y por último la descripción de la misma. Esta descripción de la tabla es análoga para los demás materiales.

Tabla N° V.11. Ruta de Materiales (Tintas Flexográficas 200kg/20Kg)

| Rutas de Materiales |                           |        |                                              |
|---------------------|---------------------------|--------|----------------------------------------------|
| Ruta                | Código                    | Metros | Descripción de Ruta                          |
| T1                  | Tintas Flexográficas200kg | 119,35 | Almacén MP a Líneas de producción( Impresos) |
| T2                  | Tintas Flexográficas20kg  | 95,35  | Almacén MP a Líneas de producción( Impresos) |

En esta Figura, se puede observar que las Tintas Flexográficas de 200kg que está identificada con la ruta T1, presenta un alto flujo, recorriendo una distancia aproximada de 119,35 metros, aunado a los flujos altos y largas distancias a recorrer hasta el punto de descarga, se suma el tiempo de búsqueda que emplea el montacarguista para su ubicación, debemos recordar que no tienen una posición definida en racks y se encuentra mezcladas con otras tintas e insumos del almacén de materias primas. Para el caso de las tintas flexográficas de presentación de 20kg señaladas con la ruta T2, el flujo es menor al igual que las distancias a recorrer, e igualmente al caso anterior afecta la incorrecta distribución en racks dentro de almacén, lo que ocasiona retrasos.

Todos los Diagramas-Intensidad están asociados a la siguiente nomenclatura:

Tabla N° V.12. Simbología de Diagrama Distancia- Intensidad

| Símbolo                                                                             | Descripción                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Almacenaje en Racks (cada color varía dependiendo de la ruta)                           |
|  | Operación tambores llenos (corresponde a las líneas de producción que es la ruta final) |

#### 5.4 OTROS MATERIALES

Dentro de los materiales con los que se inició el análisis distancia- intensidad tenemos: Cores, Hilo Mixto, Manga Tubular, Stick back, plástico polietileno (linner) estos se pueden observar en la figura N° V.7.

Figura N° V.7. Diagrama Distancia Vs. Intensidad (Otras materias primas). Grupo #1

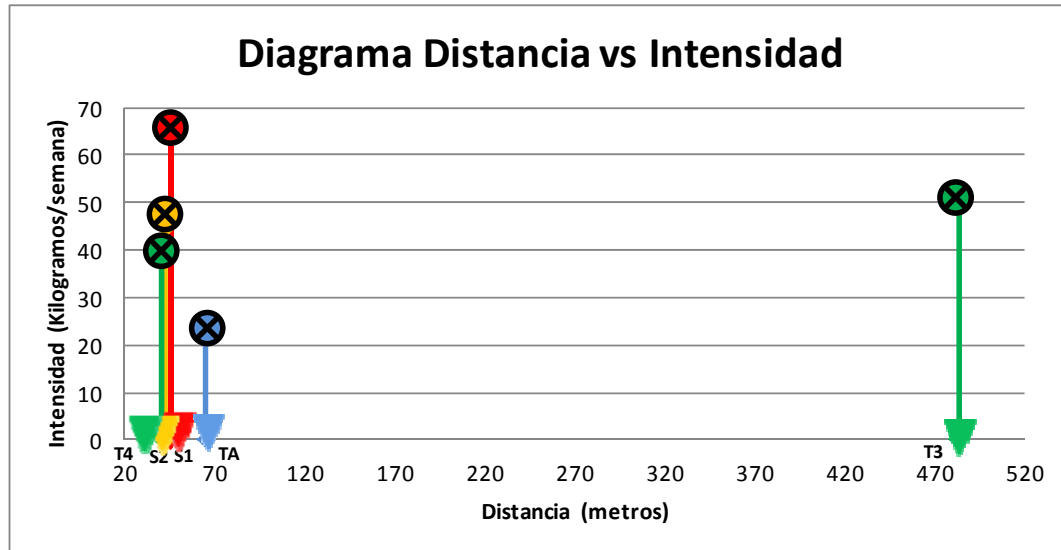


Tabla N° V.13. Rutas de materiales (Cores, Hilo Mixto, Manga Tubular, Stick back, plástico polietileno linner)

| Rutas de Materiales |                               |        |                                               |
|---------------------|-------------------------------|--------|-----------------------------------------------|
| Ruta                | Código                        | Metros | Descripción de Ruta                           |
| T3                  | Cores                         | 49,83  | Almacén MP a Líneas de Sacos ( Cosidos)       |
| S1                  | Hilo Mixto                    | 45,80  | Almacén MP a Líneas de Sacos ( Cosidos)       |
| S2                  | Manga Tubular                 | 42,80  | Almacén MP a Líneas de Sacos ( Cosidos)       |
| T4                  | Stick back                    | 40,80  | Almacén MP a Líneas de producción (impresos)  |
| TA                  | Plástico polietileno (Linner) | 65,22  | Almacén MP a Líneas de producción (antigrasa) |

En la figura N° V.7 se puede observar que las rutas S1 y S2 tienen recorridos similares y van a la Línea de Sacos cosidos al igual que T3. Con respecto a las rutas T4 y TA recorren distancias distintas porque van a diferentes líneas de producción, pero representan los flujos que están más cerca del punto de

descarga. Para todas las rutas, el tiempo de recolección debe ser menor y seleccionando los materiales necesarios para realizar un solo traslado.

El segundo grupo de materiales que se realizó el análisis Intensidad vs Distancia se puede observar en la figura N° V.08.

Figura N° V.08 Diagrama Intensidad Vs. Distancia (Flejes plásticas, Grapas de metal, Alambres, Tirros) Grupo #2

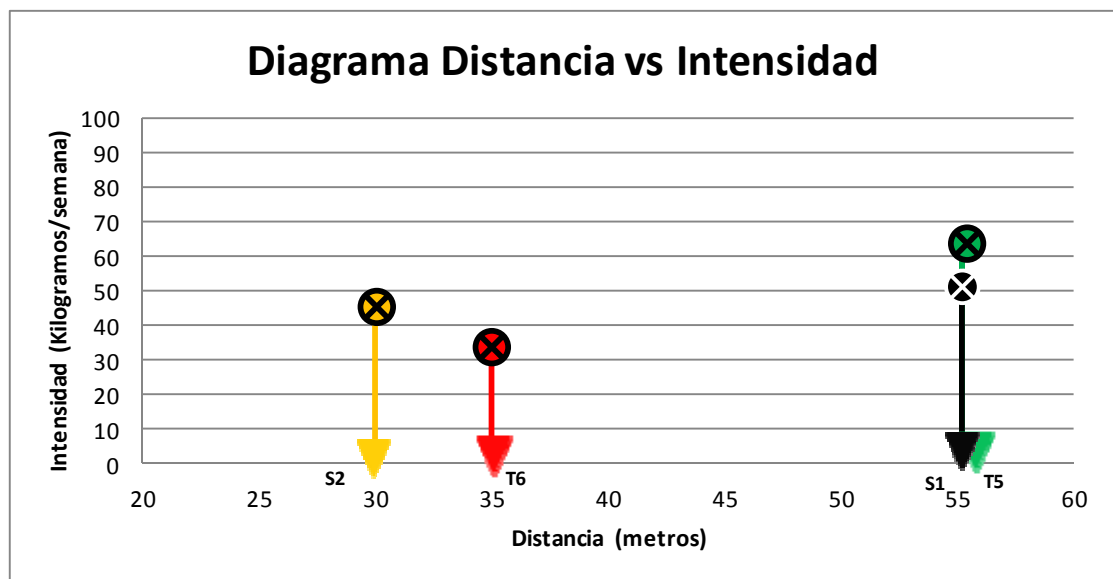


Tabla N° V.14. Rutas de materiales (Flejes plásticas, Grapas de metal, Alambres, Tirros)

| Rutas de Materiales |                  |        |                                              |
|---------------------|------------------|--------|----------------------------------------------|
| Ruta                | Código           | Metros | Descripción de Ruta                          |
| T5                  | Flejes plásticos | 55,20  | Almacén MP a Líneas de producción (sacos)    |
| S1                  | Grapas de metal  | 55,20  | Almacén MP a Líneas de producción (sacos)    |
| S2                  | Alambres         | 30,00  | Almacén MP a Líneas de producción (sacos)    |
| T6                  | Tirros           | 35,00  | Almacén MP a Líneas de producción (impresos) |

Los flejes plásticos, representan una intensidad mayor de este grupo y distancia más lejana al punto de descarga.

Las grapas de metal, representan una intensidad menor y distancias lejanas al punto de descarga.

Los tirros y alambres, representan una intensidad menor y distancias lejanas al punto de descarga.

El tercer grupo de materiales que se le realizó el análisis Intensidad vs Distancia se puede observar en la figura N° V.09.

Figura N° V.09 Diagrama Intensidad Vs. Distancia (Polistrech, cinta plástica)

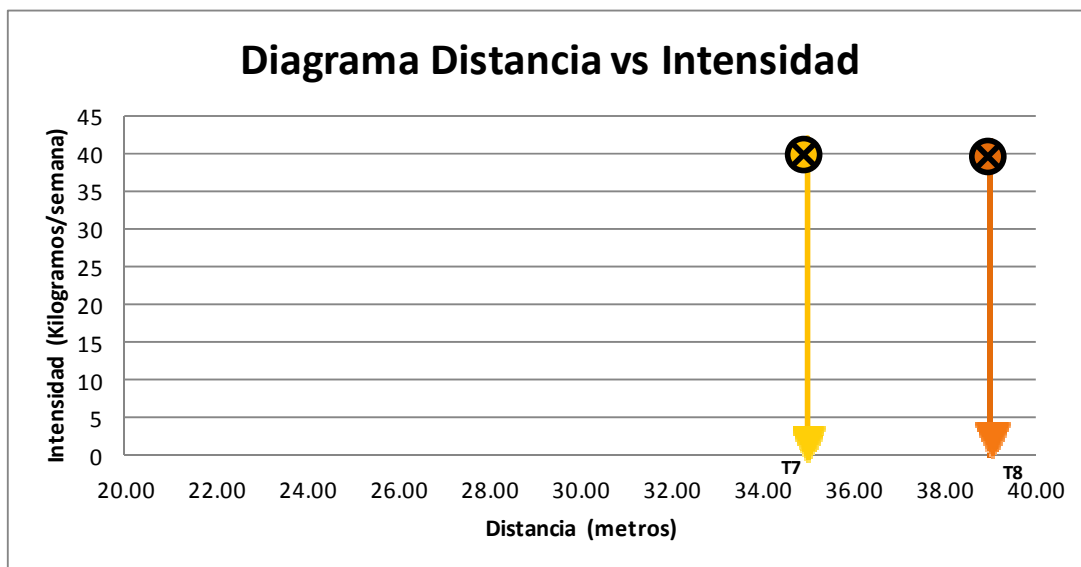




Tabla N° V.15. Rutas de materiales (Polistrech)

| Rutas de Materiales |                |        |                                            |
|---------------------|----------------|--------|--------------------------------------------|
| Ruta                | Código         | Metros | Descripción de Ruta                        |
| T7                  | Polistrech     | 35,00  | Almacén MP a Líneas de producción (varias) |
| T8                  | Cinta plástica | 39,00  | Almacén MP a Líneas de producción (varias) |

Tanto el polistrech como la cinta plástica representan una intensidad bastante baja y una distancia lejana al punto de descarga. Se sugiere incluir en la misma recolección para las líneas de producción o área destino.

El cuarto grupo de materiales que se realizó el análisis Intensidad vs Distancia se puede observar en la figura N° V.10.

Figura N° V.10 Diagrama Intensidad Vs. Distancia (Tinner, cal hidratada, papel de filtro)

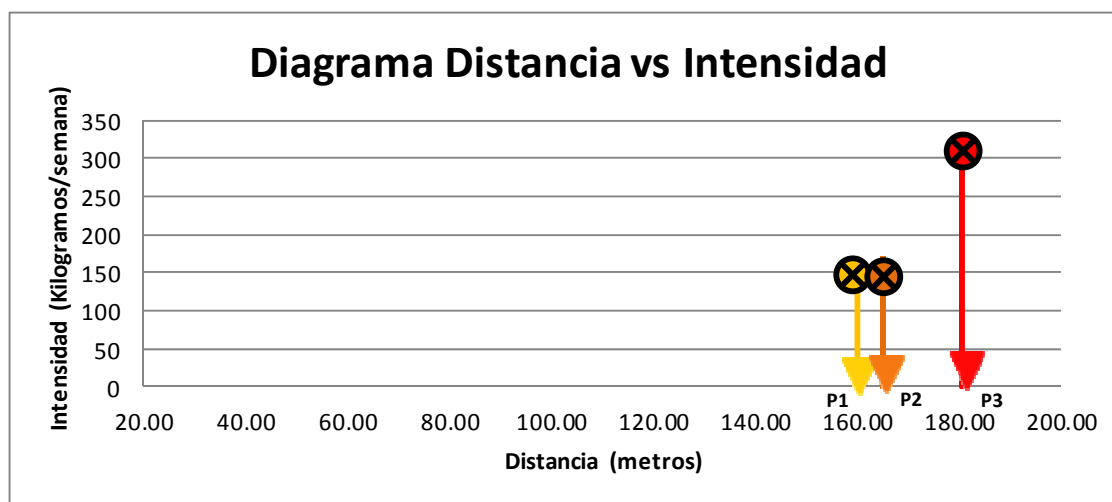


Tabla N° V.16. Rutas de materiales (Tinner, cal hidratada, papel de filtro)

| Rutas de Materiales |                          |        |                                     |
|---------------------|--------------------------|--------|-------------------------------------|
| Ruta                | Código                   | Metros | Descripción de Ruta                 |
| P1                  | Tinner                   | 160,00 | Almacén MP a planta de tratamiento. |
| P2                  | Cal Hidratada            | 165,00 | Almacén MP a planta de tratamiento. |
| P3                  | Papel de filtro No woven | 180,50 | Almacén MP a planta de tratamiento. |

Todas estas 3 rutas van hacia un mismo punto de descarga, que es la planta de tratamiento, a pesar de que sus intensidades oscilan entre valores mínimos y máximos, todas las distancias son lejanas, por tanto conviene reubicar todos estos insumos fuera del almacén de materias primas y más cercanas al punto destino.

El último grupo de materiales que se realizó el análisis Intensidad vs Distancia se puede observar en la figura N° V.11.

Figura N° V.11 Diagrama Intensidad Vs. Distancia Plástico Polietileno

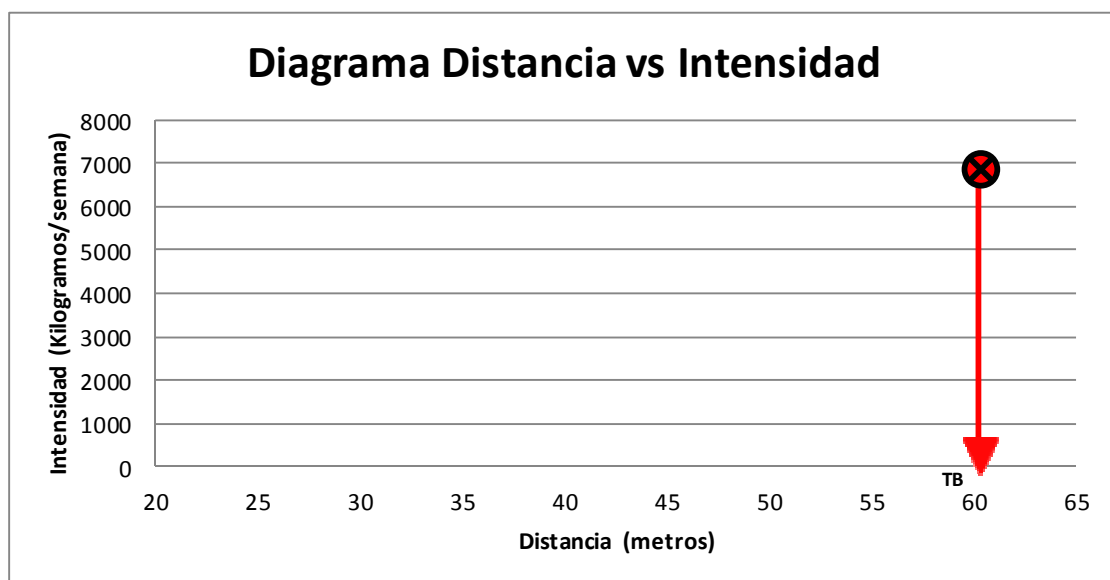


Tabla N° V.17. Rutas de materiales Plástico polietileno.

| Rutas de Materiales |                      |        |                                               |
|---------------------|----------------------|--------|-----------------------------------------------|
| Ruta                | Código               | Metros | Descripción de Ruta                           |
| TB                  | Plástico polietileno | 60,22  | Almacén MP a Líneas de producción (antigrasa) |

El plástico polietileno representa la mayor intensidad de todos los grupos de materiales analizados con el Diagrama distancia- Intensidad y cuenta con una distancia lejana al punto de descarga, por tanto se puede optimizar esta ruta en un solo envío a la línea de producción antigraza, que es la única que se abastece.

En resumen, se puede apreciar que actualmente las condiciones de los materiales que están dispuestos en el almacén de materias primas no son las más adecuadas; ya que, existe:

- ✓ Mala ubicación y mezcla de productos.
- ✓ Ubicación de materiales de alto flujo recorriendo grandes distancias y viceversa.
- ✓ Mezcla de materia prima de alta rotación, con productos de poco flujo diario.
- ✓ Punto de carga y descarga iguales, con rutas distintas.

Para concluir todos estos aspectos analizados, se planteará en el siguiente capítulo las propuestas de mejora.

## **CAPÍTULO VI: PROPUESTAS DE MEJORAS Y FACTIBILIDAD.**

Una vez realizado el análisis de la situación actual se describen a continuación, una serie de mejoras basada en las problemáticas descritas anteriormente, que permitan mejorar la ubicación del material y su flujo respectivo; desde el almacén de Materias Primas hasta las líneas de producción.

Cabe destacar, que las propuestas descritas se mencionarán conforme al problema planteado en el capítulo anterior:

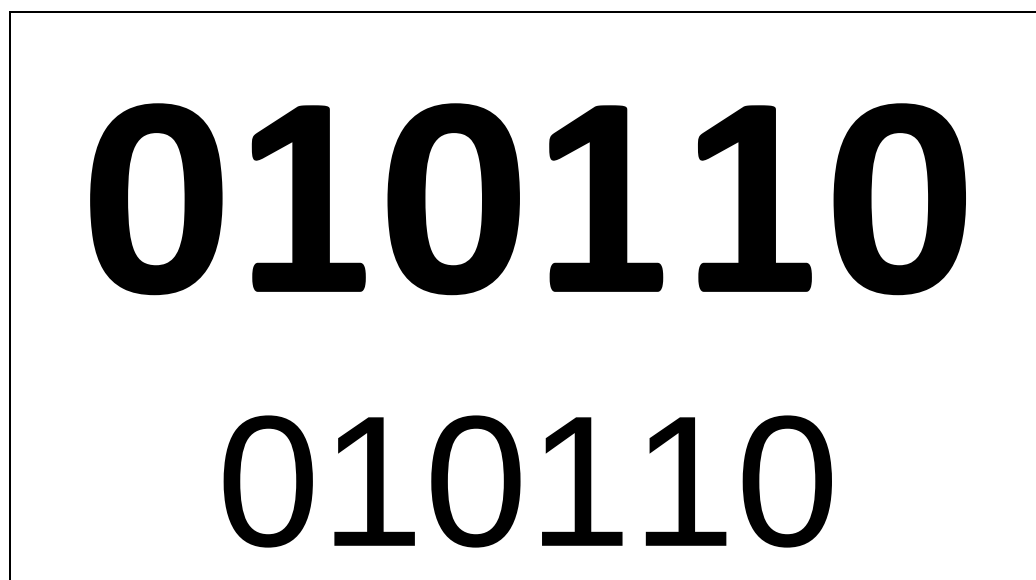
### **6.1 ALMACENAJE PROPUESTA DE UBICACIÓN DE LAS TINTAS FLEXOGRÁFICAS**

Para la asignación de las ubicaciones de las tintas flexográficas se siguió el criterio resultante de la clasificación A, B, C realizada en el capítulo V pudimos observar que los 6 primeros códigos controlan aproximadamente el 70% de la rotación del inventario y pertenecen a la clasificación A. Estos códigos pertenecen al grupo de tintas flexográficas,

Una correcta ubicación y control en el almacenaje garantizaría una entrega oportuna a las líneas de producción y mejora en el control de inventario que es nuestro tema de estudio. Para proponer la ubicación de las tintas flexográficas se tomaron en consideración varias necesidades observadas del proceso de trabajo y que facilitarían el proceso logístico, entre ellos se encuentran:

1. Las tintas flexográficas de colores primarios deben ubicarse en los racks cercanos a la puerta de entrada del almacén, ya que son aquellas que tienen mayor en las líneas de producción.
2. Es obligatorio que toda tinta luego de ser utilizada en las líneas de producción, sea pesada para registrar la cantidad disponible para el próximo uso. Por tanto debe trasladarse una ruta distinta que sea hasta la balanza que se encuentra en el área de mezcla de pega; para pesar el material restante, se procede a identificar con un hablador para luego devolver a almacén.

Como parte de esta primera propuesta, se desea utilizar unos módulos de racks tipo I, que están en excelentes condiciones y que se encuentran ubicados en el almacén de Producto terminado sin darle ningún uso. Esto con el fin de disminuir costos y mejorar la productividad dentro del almacén. Para ello se quiere distribuir de manera uniforme estos racks, instalándolos de manera que ofrezcan ubicaciones para todas las tintas flexográficas, que actualmente se ubican en paletas a piso y que obstruyen el acceso a dicha área. La cantidad de racks que se distribuirán en el almacén sería de 13 módulos tipo I señalados en el capítulo IV, cada racks estará identificado con etiquetas que se realizaran con la siguiente nomenclatura:



Donde los dos primeros dígitos representan el número de pasillo, que iniciamos con el número 1, dejando abierta la posibilidad de expansión del almacén e incremento de los pasillos. Los dos segundos dígitos corresponden al número del módulo, que para las tintas flexográficas va desde 01 hasta 13, el quinto dígito es la posición que de acuerdo a cada módulo siempre se encontrará en 1 y/o 2 y el sexto dígito vendrá representado por el nivel, iniciaríamos con 0 que corresponde al nivel de piso, hasta culminar con el #5 que es la altura que se ocupará en los racks. Las etiquetas serán generadas en

una impresora ZEBRA ZM400 y se utilizará etiquetas flexográficas de material térmico adhesivo permanente de medidas (20cm x 10 cm).

La ubicación que se desea asignar a las Tintas flexográficas se muestra en la figura VI.1.

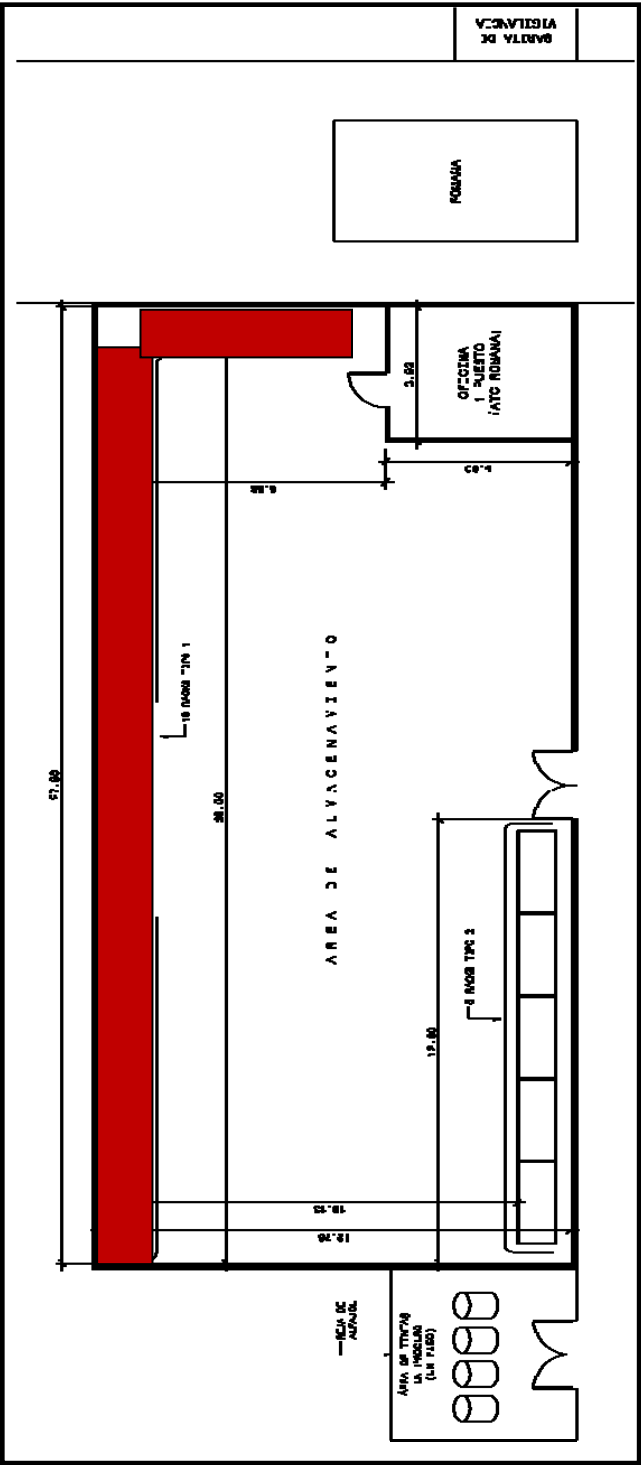


Figura VI. 1. Ubicación de las tintas flexográficas

Luego de proponer el espacio para el almacenaje de las tintas flexográficas. Se procedió a determinar el total de ubicaciones que estarán disponibles.

Por cada módulo de racks tipo I existen 12 posiciones, para los 13 módulos se tendrán 156 posiciones. Quedaran identificados de acuerdo a la nomenclatura propuesta, desde: 010110 hasta 011325. En la tabla N° VI.1 se observa el listado de ubicaciones asignadas y que serán cargadas en el campo correspondiente del sistema BPCS, para llevar la trazabilidad de los movimientos en el inventario.

Tabla N° VI.1. Ubicaciones asignadas a las Tintas Flexográficas

| Módulo 01,02 | Módulo 03,04 | Módulo 05,06 | Módulo 07,08 | Módulo 09,10 | Módulo 11,12 | Módulo 13 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-----------|
| 010110       | 010310       | 010510       | 010710       | 010910       | 011110       | 011310    |
| 010111       | 010311       | 010511       | 010711       | 010911       | 011111       | 011311    |
| 010112       | 010312       | 010512       | 010712       | 010912       | 011112       | 011312    |
| 010113       | 010313       | 010513       | 010713       | 010913       | 011113       | 011313    |
| 010114       | 010314       | 010514       | 010714       | 010914       | 011114       | 011314    |
| 010115       | 010315       | 010515       | 010715       | 010915       | 011115       | 011315    |
| 010120       | 010320       | 010520       | 010720       | 010920       | 011120       | 011320    |
| 010121       | 010321       | 010521       | 010721       | 010921       | 011121       | 011321    |
| 010122       | 010322       | 010522       | 010722       | 010922       | 011122       | 011322    |
| 010123       | 010323       | 010523       | 010723       | 010923       | 011123       | 011323    |
| 010124       | 010324       | 010524       | 010724       | 010924       | 011124       | 011324    |
| 010125       | 010325       | 010525       | 010725       | 010925       | 011125       | 011325    |
| 010210       | 010410       | 010610       | 010810       | 011010       | 011210       |           |
| 010211       | 010411       | 010611       | 010811       | 011011       | 011211       |           |
| 010212       | 010412       | 010612       | 010812       | 011012       | 011212       |           |
| 010213       | 010413       | 010613       | 010813       | 011013       | 011213       |           |
| 010214       | 010414       | 010614       | 010814       | 011014       | 011214       |           |
| 010215       | 010415       | 010615       | 010815       | 011015       | 011215       |           |
| 010220       | 010420       | 010620       | 010820       | 011020       | 011220       |           |
| 010221       | 010421       | 010621       | 010821       | 011021       | 011221       |           |
| 010222       | 010422       | 010622       | 010822       | 011022       | 011222       |           |
| 010223       | 010423       | 010623       | 010823       | 011023       | 011223       |           |
| 010224       | 010424       | 010624       | 010824       | 011024       | 011224       |           |
| 010225       | 010425       | 010625       | 010825       | 011025       | 011225       |           |

Las tintas serán ubicadas de mayor a menor flujo, esto quiere decir que las de mayor flujo se localizarán cerca de la entrada a almacén y así sucesivamente hasta llegar al final del rack, donde se encontrarán las tintas con menor flujo. En este caso se ubicarán de derecha a izquierda; ya que así, se logra el barrido completo de almacén y en los últimos racks el montacarguista podrá recolectar las materias primas que se encontrarán en el otro extremo y facilita la salida.

Esto garantiza que exista un menor recorrido a las tintas con mayor flujo por ende menor es el tiempo de despacho minimizando así los costos asociados al manejo de materiales. Establecimos dos criterios importantes a considerar para el almacenaje de estos productos.

1. Se debe colocar el material en forma de columna; y asociar su manejo a una rutina como la que sigue: el material que se encuentre en piso siempre se consume primero y una vez acabado se baja el material que se encuentre en los niveles superiores garantizando así que el lote más viejo salga a las líneas de producción y el más nuevo se almacene en los espacios vacíos.
2. Para no subutilizar la capacidad de la paleta se almacenará un máximo de dos códigos de tintas distintos; ya que, existen tintas con colores especiales y no ameritan una paleta completa. Este caso aplica para las tintas en recipientes de 200Kg para la presentación de 20Kg (cuñetes) cada paleta tendría capacidad hasta 4 recipientes.

La propuesta de almacenar dos códigos por paleta tiene por objetivo aumentar la capacidad de almacenamiento en el almacén de Materias Primas; ya que, existen ítems que no son almacenados allí por no contar con suficiente espacio.



## **6.2 PROPUESTA DE UBICACIÓN DE LAS OTRAS MATERIAS PRIMAS.**

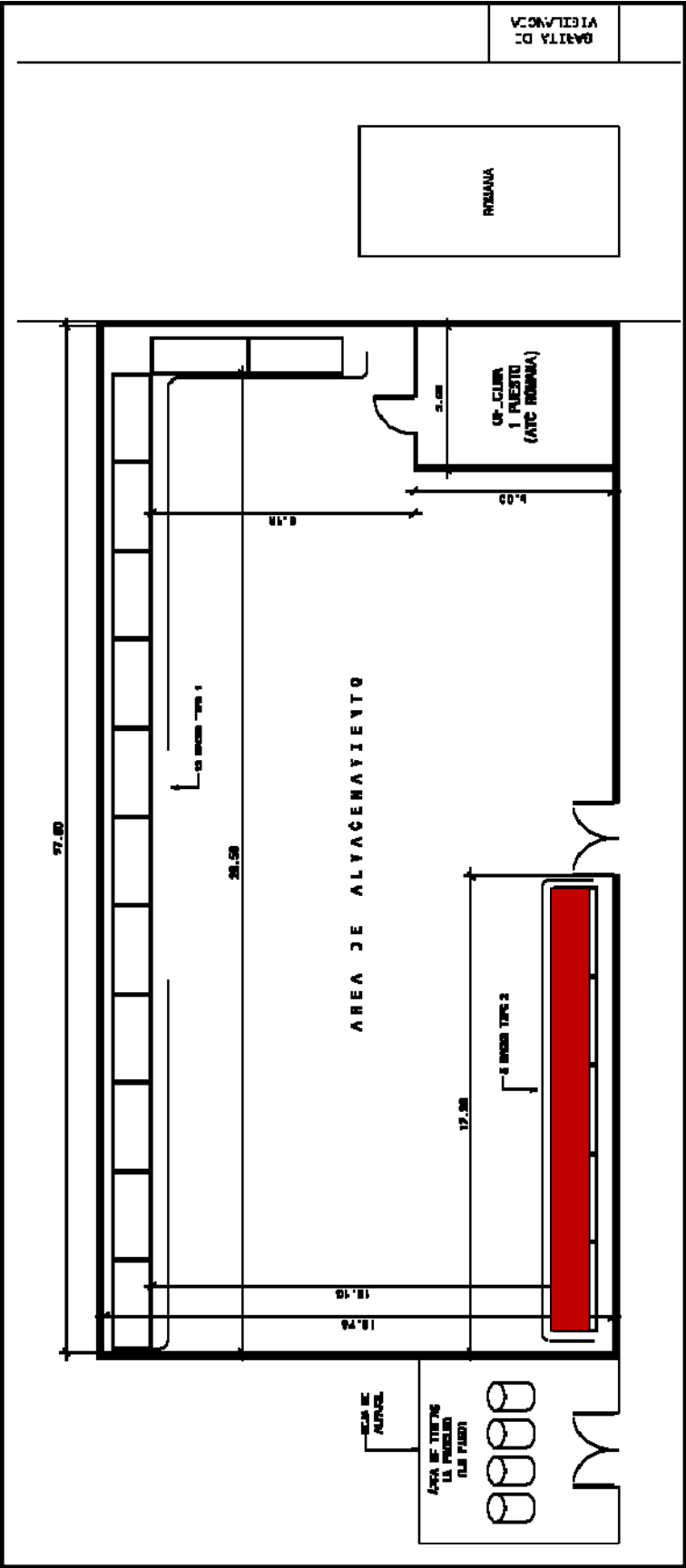
La ubicación de las otras materias primas y demás productos deben ser en racks distintos a los asignados a las tintas flexográficas, respetando los criterios de almacenaje de la clasificación A, B, C realizada en el capítulo V.

Los resultados obtenidos de esta clasificación, arrojaron que los productos del grupo B están representados por 7 códigos, 3 de ellos tintas flexográficas en colores como Naranja, Azul Hidro Palmar y Verde Rodhia que fueron asignados en el racks tipo I, en las últimas posiciones (orden decreciente) que corresponden al módulo 13. Los 4 códigos restantes de la clasificación B y toda la clasificación C (38 códigos) serán ubicados en los racks tipo II que tienen 5 módulos y se encuentran del lado izquierdo de la puerta del almacén.

En estos módulos se tendrán productos de poca existencia y bajo volumen como son: grapas de metal, hilo mixto, cores de diferentes dimensiones 2",3", alambre n°12, tirros de 2", cinta plástica, flejes plásticos 5,5x 0,4mm, etc. Es importante señalar que en este espacio se colocarán los productos pertenecientes a la planta de tratamiento que también se encuentran en este almacén, entre ellos tenemos: Cal hidratada, tela filtrante, soda cáustica, tinner, etc.

En estos módulos se sugiere tener en cada paleta cestas de plásticos (6 por paleta) para almacenar los productos de menor tamaño, que se encuentren identificados en cada cesta y que permitan un mayor aprovechamiento del espacio disponible. Actualmente se encuentran en el corrugado que vienen de origen, este en la mayoría de los casos se encuentra deteriorado, con polvo y de esa misma manera se está almacenado, esta situación puede ocasionar contaminación al resto del producto y dificultad al realizar la recolección. La ubicación de estos productos se muestra en la figura V.2.

Figura N° VI. 2 Ubicación de las otras Materias Primas en los racks



Luego de proponer el espacio para el almacenaje de las otras materias primas. Se procedió a determinar el total de ubicaciones que estarán disponibles.

Por cada módulo de racks tipo II existen 8 posiciones, para los 5 módulos se tendrán 40 posiciones. Quedaran identificados de acuerdo a la nomenclatura propuesta, desde: 011410 hasta 011823. En la tabla N° VI.2 se podrá observar el listado de ubicaciones asignadas y que serán cargadas en el campo correspondiente del sistema BPCS para llevar la trazabilidad de los movimientos en el inventario.

Tabla N° VI.2. Ubicaciones asignadas a las Otras Materias Primas.

| <b>Módulo 14,15,16</b> | <b>Módulo 17,18</b> |
|------------------------|---------------------|
| 011410                 | 011710              |
| 011411                 | 011711              |
| 011412                 | 011712              |
| 011413                 | 011713              |
| 011420                 | 011720              |
| 011421                 | 011721              |
| 011422                 | 011722              |
| 011423                 | 011723              |
| 011510                 | 011810              |
| 011511                 | 011811              |
| 011512                 | 011812              |
| 011513                 | 011813              |
| 011520                 | 011820              |
| 011521                 | 011821              |
| 011522                 | 011822              |
| 011523                 | 011823              |
| 011610                 |                     |
| 011611                 |                     |
| 011612                 |                     |
| 011613                 |                     |
| 011620                 |                     |
| 011621                 |                     |
| 011622                 |                     |
| 011623                 |                     |

La propuesta de ubicación de las otras materias primas se basó en la rotación de los productos, tomada del reporte de existencia, donde en esta sección se ubicaron 4 productos de la clase B y de la clase C 38 códigos. Con el fin de aprovechar las posiciones se asignaron 2 paletas por ubicación, quedando así espacio disponible para nuevos productos a recibir.

En la Figura N° VI. 3 se puede observar un ejemplo de las asignaciones de posiciones a los módulos de racks y cómo quedará el orden de la nomenclatura y etiquetas.

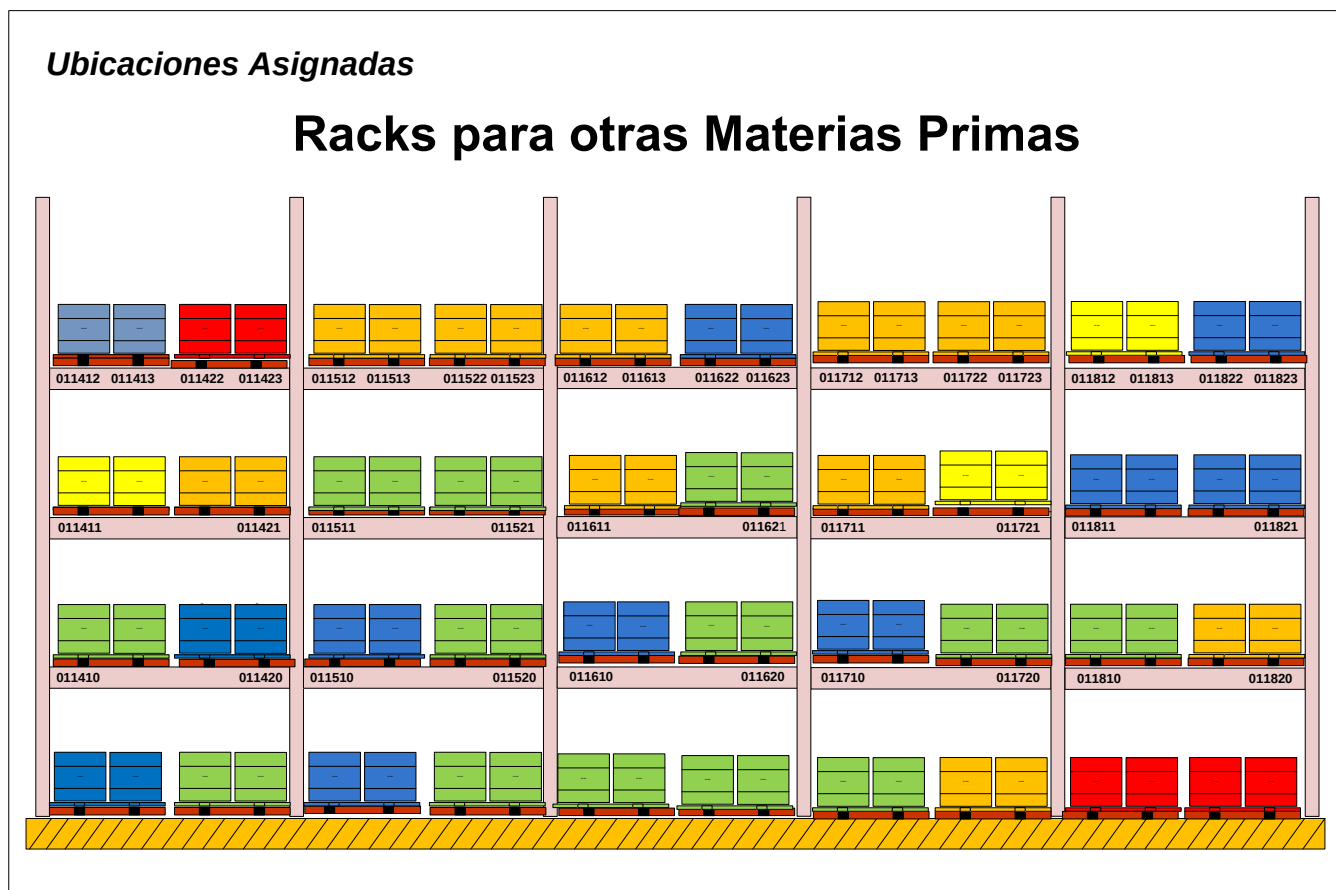


Figura N° VI. 3 Ubicación de los productos en los módulos de racks.

### **6.3 PROPUESTA DE ACTUALIZACIÓN DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA LA LOCALIZACIÓN DE LOS ÍTEMS EN LOS RACKS.**

Con el objetivo de mejorar la visualización de los materiales en el Almacén de Materias Primas se propone:

1. Activar el campo de ubicación que ofrece el sistema BPCS; de manera que al momento de buscar material por requerimiento de la línea de producción éste pueda ser localizado sin demora. Además de ayudar al proceso de control de inventario que constantemente mantiene la empresa.
2. Colocar carteleras informativas que señalen el nuevo criterio de identificación para la localización del material de forma general y específica, con el objetivo que éste se almacene en su rack y módulo correspondiente para de esta manera garantizar que el material se encuentre en el lugar indicado al momento de ser utilizado. Cabe destacar, que tal visualización ayuda de manera significativa a cualquier operario que no tenga conocimiento de la ubicación de los ítems almacenados en el almacén de materias primas, al igual que los equipos de control de inventario y familiarizarlos a todos con la adecuación nuevo sistema. Adicionalmente se estableció el siguiente cronograma de entrenamiento al personal, que permitirá medir con retroalimentación si efectivamente la nueva nomenclatura es aprendida por el personal y utilizada de la manera adecuada.

Tabla N° VI. 3 Cronograma de Capacitación del personal.

| CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL                                                 |                                                       |        |       |       |       |                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|-------|-------|-------|----------------------------------------------------------------|
| ACTIVIDAD                                                                                                  | RESPONSABLE                                           | SEMANA |       |       |       | Observaciones                                                  |
|                                                                                                            |                                                       | Día 1  | Día 2 | Día 3 | Día 4 |                                                                |
| Diseñar las presentaciones que muestren la nueva estructura del almacén y la justificación de la propuesta | Departamento de Logística                             | 3      |       |       |       |                                                                |
| Identificar las zonas, nomenclaturas y explicación en la capacitación                                      | Departamento de Logística                             | 3      |       |       |       |                                                                |
| Capacitación al personal operativo en la sala de reuniones y luego explicación                             | Departamento de Logística                             |        | 3     |       |       | Realizar retroalimentación y prueba práctica                   |
| Práctica de preparación de órdenes de producción (OP)                                                      | Departamento de Logística/ Departamento de Producción |        |       | 3     |       |                                                                |
| Práctica de Inventario con ubicaciones propuestas                                                          | Departamento de Inventario y Área de Logística        |        |       |       | 3     | Dicho inventario se realizará en el cronograma de los círculos |

Actualmente los tiempos de entrega de pedidos de recolección a las líneas de producción es de 26,50 minutos que representa el 25% del proceso de fabricación<sup>5</sup>, con esta propuesta se reduciría a 12,50 minutos, ya que el sistema señalaría en que posición específica se encuentra el producto requerido, este tiempo es el que demora en trasladarse y entregarlo a la línea de producción solicitada.

En resumen, en Tabla N° VI. 4 se muestra la comparación de la situación actual y la propuesta.

Tabla N° VI. 4 Comparación de la situación actual y la propuesta

| Descripción                                     | Situación actual        | Situación propuesta                                            |
|-------------------------------------------------|-------------------------|----------------------------------------------------------------|
| % Mezcla de productos                           | 80%                     | 30%                                                            |
| Sistema de información (Ubicación del material) | No existe               | Si existe                                                      |
| % Utilización del almacén                       | 60%                     | 95%                                                            |
| Tipos de movimientos                            | Directo e Indirecto     | Directo                                                        |
| Paradas de líneas de producción no planificada  | En promedio 6 horas/mes | No existirá parada no planificada por concepto de inventarios. |

<sup>5</sup> Este tiempo fue reflejado en el capítulo #1 cuando se realizó el planteamiento del problema.

## FACTIBILIDAD ECONÓMICA

### 6. 4 COSTOS ASOCIADOS A LAS PROPUESTAS

- ✓ Costo de reubicación de los racks en el Almacén de Materias Primas.

Tabla N° VI. 5 Costo de reubicación de los racks.

| N° | Descripción                                                                   | Unidad | Cantidad (Hr) | Precio Unitario      | Total (Bs.) |
|----|-------------------------------------------------------------------------------|--------|---------------|----------------------|-------------|
| 1  | Desinstalación de los racks en el almacén de Producto Terminado.              | Hr-h   | 16            | 550 Bs./ Hr          | 8.800       |
| 2  | Instalación de 18 racks en el almacén de otras materias primas (mano de obra) | Hr-h   | 32            | 620 Bs./ Hr          | 19.840      |
|    |                                                                               |        |               | <b>TOTAL GENERAL</b> | 28.640      |

- ✓ Costos de reubicación de las tintas flexográficas y el resto de materiales del almacén de otras materias primas.

Una vez instalados los racks según la propuesta se debe reubicar todos los materiales a las ubicaciones asignadas de acuerdo a la clasificación A,B,C, esto requiere una inversión de mano de obra del personal que labora en la empresa y que podrán realizar en horas fuera de su jornada laboral. Una vez culminada la reubicación se procederá a realizar un conteo general de todos los productos en racks por: código, descripción, ubicación y cantidad. Esta información es necesaria para proceder con la carga en el sistema BPCS.

Tabla N° VI. 6 Costo de reubicación de materiales (mano de obra) y contabilización de productos (Inventario general).

| N° de operarios | Descripción                             | Unidad | Cantidad (Hr) | Precio Unitario      | Total (Bs.) |
|-----------------|-----------------------------------------|--------|---------------|----------------------|-------------|
| 2               | Reubicación de materiales en el almacén | Hr-Hb  | 16            | 66,50 Bs./ Hr        | 1064,0      |
| 4               | Conteo de materiales en el almacén      | Hr-Hb  | 8             | 200 Bs./ Hr          | 1600,00     |
|                 |                                         |        |               | <b>TOTAL GENERAL</b> | 2.664,0     |

Tabla N° VI. 7 Costo de impresión de etiquetas e identificación (incluye etiqueta y mano de obra) para colocación en los racks del Almacén.

| N° | Descripción                                                                                    | Unidad | Cantidad           | Precio Unitario | Total (Bs.) |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|--------------------|-----------------|-------------|
|    | Etiquetas Flexográficas, material térmico directo, sin impresión troquel R-43. Medidas 20x10cm | Unid   | 250 <sup>(2)</sup> | 14 Bs./Unid     | 3.500       |
| 4  | Carteles Informativos de PVC.                                                                  | Unid   | 4                  | 600Bs           | 2.400       |
| 1  | Impresión de Etiquetas en                                                                      | Hr-Hb  | 3                  | 62,25 Bs./ Hr   | 187,50      |



|  |                           |  |  |                          |          |
|--|---------------------------|--|--|--------------------------|----------|
|  | impresora Zebra<br>ZM 400 |  |  |                          |          |
|  |                           |  |  | <b>TOTAL<br/>GENERAL</b> | 6.087,50 |

<sup>2</sup> La compra mínima de etiquetas al proveedor es de 250 Unidades por eso fue que el cálculo se realizó de esa cantidad, aunque la utilizada son 196 unidades.

Tabla N° VI. 8 Costo de habilitación del módulo de ubicaciones en el sistema BPCS y carga masiva de datos luego del inventario general.

| Item | Descripción                                                                                | Cantidad | Precio Unitario (Bs.) | Total (Bs.) |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------|-------------|
| 1    | Habilitación de campo de ubicaciones (enlace electrónico)                                  | 1        | 35.000.               | 35.000      |
| 1    | Adecuación del proceso de impresión del reporte de existencia con el campo de ubicaciones. | 1        | 18.000                | 18.000      |

|   |                                                            |   |                      |        |
|---|------------------------------------------------------------|---|----------------------|--------|
| 1 | Carga masiva de Inventario General.                        | 1 | 6.000                | 6.000  |
| 1 | Soporte de personal de sistemas en la nueva funcionalidad. | 1 | 7.000                | 7.000  |
|   |                                                            |   | <b>TOTAL GENERAL</b> | 66.000 |

Después de evaluar todos los costos asociados a las propuestas de mejora se determinó, que el costo de la inversión alcanza un valor de Bolívares **103.391,50**.

### **6.5 AHORROS ASOCIADOS A LAS PROPUESTAS PLANTEADAS**

Luego de calcular los costos asociados a las propuestas y determinar el valor de la inversión se procedió a calcular los ahorros; los cuales se estimaron a partir de un análisis de las problemáticas eliminadas o minimizadas:

1. Reducción de desorganización de productos en el almacén
2. Habilitación del sistema de información para la ubicación del material.
3. Aumento de la capacidad de almacenamiento.
4. Identificación de los racks y mejora en la gestión del almacén.
5. Disminución de las paradas no planificadas y los costos que esto acarrea.

El ahorro que va a generar la propuesta se va a estimar con las Paradas de líneas de producción No Planificadas; ya que, las demás mejoras son intangibles y en otros casos son costos fijos.

Tabla N° VI. 9 Ahorros asociados a disminución de Paradas No Planificadas.

| Situación actual                                 |                  |                   | Situación propuesta                              |                  |                       |
|--------------------------------------------------|------------------|-------------------|--------------------------------------------------|------------------|-----------------------|
| Costo de parada de línea no planificada (Bs./Hr) | N° de horas /mes | Costo Total (Bs.) | Costo de parada de línea no planificada (Bs./Hr) | N° de horas/ mes | Costo Total (Bs.)     |
| 65.000*                                          | 6                | 390.000           | 65.000                                           | 0                | 0                     |
|                                                  |                  |                   | <b>AHORRO TOTAL</b>                              |                  | <b>390.00 Bs./mes</b> |

\*Dato estimado suministrado por el Dpto. de Finanzas para una línea simple.

Luego de determinar el ahorro cuantificable asociado al proyecto, se observa que éste alcanzó un ahorro de **390.000 Bs./mes**.

## 6.6 TIEMPO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Luego de calcular los costos asociados al proyecto y el ahorro asociado a la propuesta de mejora, se puede determinar el tiempo que llevará recuperar la inversión. Para ello se hizo uso de la siguiente expresión de modelo de evaluación económica:

$$TRI = \frac{\text{Costos Totales del Proyecto (Bs.)}}{\text{Ahorros Económicos (Bs./mes)}} = \mathbf{0,26 \text{ meses}}$$

En resumen, se puede observar que el tiempo de recuperación de la inversión es de 0,26 mes.

Lo que indica que para un período de 15 días aproximadamente o menos, se recupera la inversión realizada por la empresa; por lo tanto, se puede decir que el proyecto es factible debido a que la Inversión se logra recuperar a corto plazo.

## CONCLUSIONES

Este Trabajo Especial de Grado presentó las problemáticas encontradas en el sistema de gestión del Almacén Materias Primas de la empresa Manufacturas de Papel (MANPA), para ello se establecieron objetivos, los cuales se propusieron alcanzar y como resultado de esta investigación, las conclusiones son las siguientes:

- ✓ Se logró identificar las variables que influyen en el tiempo de despacho como lo fueron desorden el almacén (mezcla de materiales), ubicación de materiales sin posición fija, falta de ayuda visual para almacenar y buscar el material, entre otros.
- ✓ A través de las diferentes herramientas de logística se pudo mejorar el sistema de gestión del almacén, de la siguiente forma: se ordenaron los materiales por familia considerando simultáneamente los resultados de la clasificación A, B, C en los materiales con mayor frecuencia de uso, se sugirió su colocación cercano a la entrada del almacén, con el objetivo de disminuir los recorridos y obtener el aprovechamiento del espacio.
- ✓ Se identificaron las oportunidades de mejoras las cuales fueron:
  1. Nueva ubicación de los materiales basado en su rotación; es decir, aquellos ítems con mayor flujo fueron localizados cercanos al acceso principal, como se mencionó anteriormente, redujo tiempos de búsqueda.
  2. Se disminuyó el porcentaje de mezcla de los materiales en los racks de un 80% a un 30%.
  3. Se diseñó una rutina de consumo; es decir, el material se colocó en columnas para garantizar que el que se encuentre en piso sea el primero que se acabe y seguidamente se baje para ser consumido, abriendo de esta forma el espacio para el nuevo lote.

4. Se habilitó en campo de ubicación en el sistema de información BPCS lo que permite mayor control de las existencias y búsqueda más oportuna de las solicitudes en el almacén.
5. Se diseñó cartelera informativa para la ubicación de los materiales en el almacén; ya sea, para almacenarlos o para despacharlos, con el objetivo de mostrar una ayuda visual a cualquier montacarguista sin importar su área de trabajo. Además, este diseño ayudará al personal de control de inventario; a realizar la actividad de conteo de manera rápida y precisa.
6. Se identificó el almacén acorde a la nueva nomenclatura ingresada en el sistema BPCS para automatización del control de inventario, lo que permite mejor administración de los productos y disminución de los tiempos de búsquedas.
7. Debido a la nueva ubicación de los materiales se logró aumentar el porcentaje de utilización del almacén de un 60% a un 95%; ganando el espacio necesario para trasladar los materiales que se encontraban en piso.

Finalmente, esta inversión logra la disminución de paradas de planta no planificadas y se caracteriza por ser un proyecto factible y que puede ejecutarse en 15 días aproximadamente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

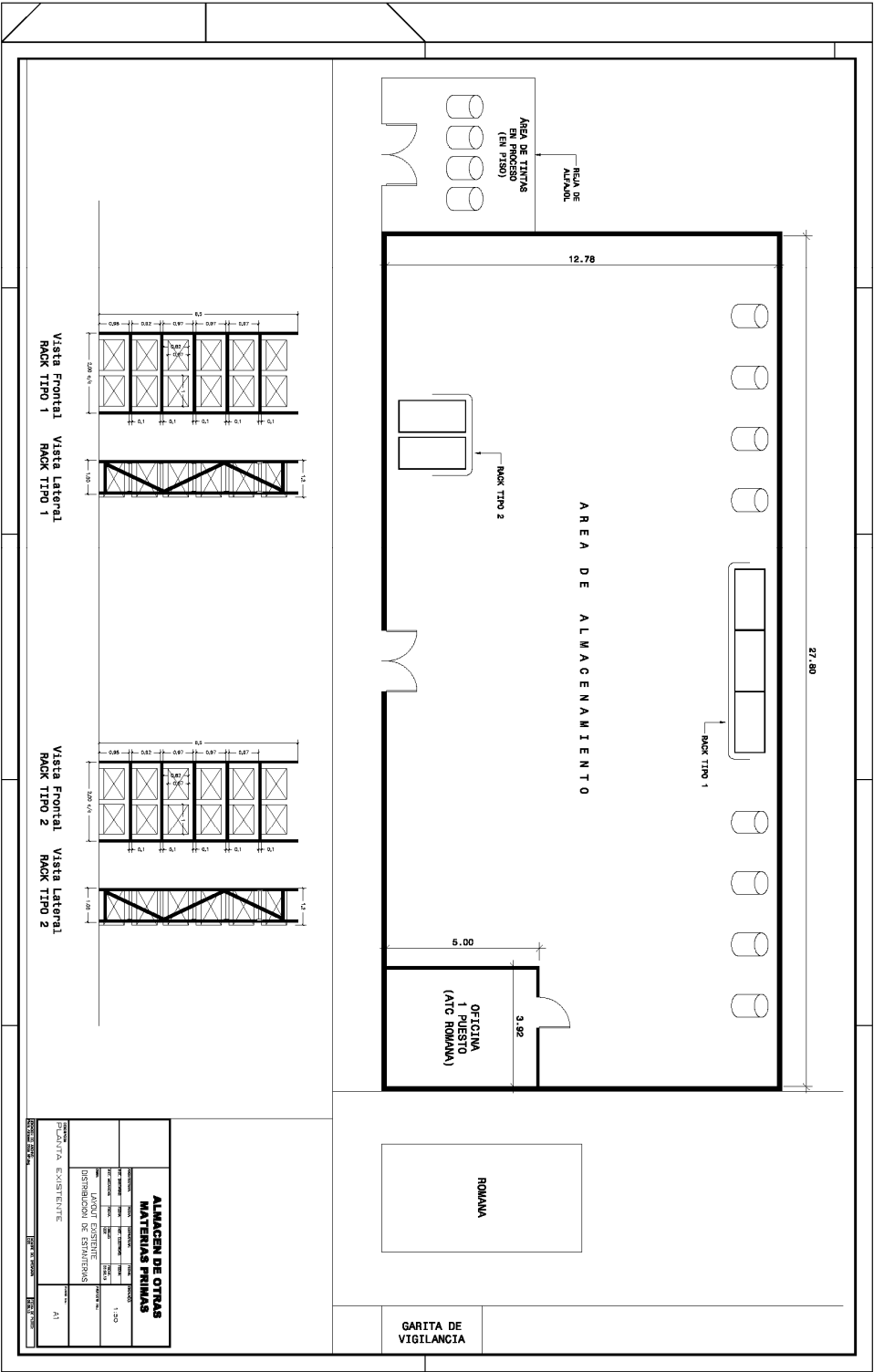
- Alvarado, J. (2007). Determinación de políticas de inventario en el almacén de repuestos Pirelli de Venezuela, C.A. Bárbula.Trabajo de Grado de Pregrado. Universidad de Carabobo.Facultad de Ingeniería.
- BALLOU, R. (s.f.) LOGÍSTICA, Administración de la cadena de suministro. Quinta Edición. Ed. Prentice hall
- CANTÚ, A. G. (1995). ALMACENES. Planeación, organización y control. Trillas.
- Arends, P & Guerra, V. Septiembre 2007.Cuaderno de Seminario I y II de Investigación y Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo.Facultad de Ingeniería.
- Escalona, E. (2007).Propuesta para el mejoramiento del control interno del almacén de inventarios de materia prima. Bárbula.Facultad de Ingeniería.Universidad de Carabobo: Trabajo de Grado. Universidad de Carabobo.
- Fogarty,B &Hoffman (1999). Administración de la producción e inventarios, México, CECSA.
- Gestión de Almacenes. Manual práctico de Logística. PriceWaterhouseCoopers.
- Gómez, E. y Núñez S, F. (1990) "*Plantas Industriales (Aspectos para el Diseño)*". Universidad de Carabobo. Venezuela.

- Hales, H. L. (Febrero 2006). Put your warehouse in order. Revista Industrial Engineer, Pág. 35-38.
- Hernández, F & Moreno,M. Propuestas de mejoras en el sistema de almacenamiento de materias primas de la empresa fabricante Filtros Affinia Venezuela C.A-División Filtración. 2009. Trabajo de Grado de pregrado.Universidad de Carabobo.
- Muther, R & Haganäs, K. Systematic Handling Analysis.1969
- Nuñez, J.(2008). Propuesta de mejoras al sistema de manejo de materiales de un almacén. Caso Dupont.Trabajo de Grado de Pregrado.Universidad de Carabobo.
- Perales, J. (2009). Propuesta para gestionar, distribuir y controlar el almacén en una empresa de equipos de oficina. Trabajo de Grado de Pregrado.Universidad de Carabobo.
- Rachadell, E. G. (2002). Manejo de Materiales. Universidad de Carabobo. Facultad de Ingeniería.Escuela de Ingeniería Industrial.Departamento de Ingeniería de Métodos.Venezuela.
- Rodríguez, J. A. (2005). Diseño de un Sistema Automatizado para Inventarios de Materia Prima en una fábrica Convertidora de Papel. Bárbula.Facultad de Ingeniería.Universidad de Carabobo.
- UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR (UPEL). Cuarta edición (2006). Manual de trabajos de grado de especialización y

maestría y tesis doctorales. Vicerrectorado de Investigación y Postgrado  
UPEL Caracas-Venezuela.



ANEXOS





CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL

| ACTIVIDAD                                                                                                  | RESPONSABLE                                           | SEMANA |   |   |   | Observaciones                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------|---|---|---|------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                            |                                                       | 1      | 2 | 3 | 4 |                                                                        |
| Diseñar las presentaciones que muestren la nueva estructura del almacén y la justificación de la propuesta | Departamento de Logística                             | 3      |   |   |   |                                                                        |
| Identificar las zonas, nomenclaturas y explicación en la capacitación                                      | Departamento de Logística                             | 3      |   |   |   |                                                                        |
| Capacitación al personal operativo en la sala de reuniones y luego explicación en                          | Departamento de Logística                             |        | 3 |   |   | Realizar retroalimentación y prueba práctica                           |
| Práctica de preparación de órdenes de producción (OP)                                                      | Departamento de Logística/ Departamento de Producción |        |   | 3 |   |                                                                        |
| Práctica de inventario con ubicaciones propuestas                                                          | Departamento de Inventario y Área de Logística        |        |   |   | 3 | Dicho inventario se realizará en el cronograma de los ciclos mensuales |