

ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO EN LA BODEGA DE MATERIALES DE LA
EMPRESA PRODUCTOS PARA EL CUIDADO PERSONAL S.A.

PRESENTADO POR

Ing. ROLF ALEXANDER RÍOS NEUSA

MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN PRODUCCIÓN
Y LOGÍSTICA INTERNACIONAL

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
BOGOTÁ D.C.

2014

ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO EN LA BODEGA DE MATERIALES DE LA
EMPRESA PRODUCTOS PARA EL CUIDADO PERSONAL S.A.

PRESENTADO POR

Ing. ROLF ALEXANDER RÍOS NEUSA

DIRECTOR

Ing. MIGUEL ANGEL URIAN TINOCO
Especialista en Ingeniería de Producción
Especialista en Gerencia de Mantenimiento

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES
DIRECCIÓN DE POSGRADOS
BOGOTÁ D.C.

2014

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Bogotá D.C., Julio de 2014

DEDICATORIA

Al creador de los mundos

RESUMEN

Este trabajo se desarrolla en Productos para el Cuidado Personal S.A. (Procupersa), una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos cosméticos, ubicada en la localidad 16 de Puente Aranda, en la ciudad Bogotá D.C.

La investigación pretende plantear una solución a Procupersa, para la distribución de los materiales almacenados en la Bodega de Materiales, generando herramientas para el manejo correcto de un almacén permitiendo un ambiente agradable de trabajo buscando maximizar los espacios disponible para el almacenamiento de materias primas y materiales de empaque.

En el contenido del trabajo desarrolla el planteamiento del problema que da origen a la investigación, proporcionando información del estado de la empresa para los años 2012 y 2013, así como un enfoque conceptual del problema de investigación, proponiendo un nuevo sistema de almacenamiento.

ABSTRACT

This work is done in Productos para el Cuidado Personal S.A. (Procupersa), a company dedicated to the production and marketing of cosmetic products, located in the locality 16th of Puente Aranda in Bogota City.

The research aims to raised is a solution to Procupersa, for positioning of materials stored in the cellar materials, creating tools for proper handling of a store allowing a pleasant working environment looking to maximize the available storage of raw materials and spaces packing.

The content of the work carried out the problem giving rise to the investigation, providing information on the status of the company for the years 2012 and 2013, as well as a conceptual approach to the research problem, proposing a new storage system.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	13
GLOSARIO	14
1. TÍTULO	15
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	16
2.2. PROBLEMA	16
2.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA	16
3. OBJETIVOS	17
3.1. OBJETIVO GENERAL	17
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN	18
4.1. JUSTIFICACIÓN	18
4.2. DELIMITACIÓN	18
4.2.1. LIMITACIÓN DE TIEMPO	18
4.2.2. LIMITACIÓN DE ESPACIO	18
5. MARCO REFERENCIAL	19
5.1. MARCO TEÓRICO	19
5.1.1. FUNCIONES DE LA BODEGA DE MATERIALES	19
5.1.2. DISEÑO DEL ALMACÉN	20
5.1.2.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ALMACENAJE	20
5.1.2.2. UBICACIÓN DEL ALMACÉN	21
5.1.2.3. EL EDIFICIO	22
5.1.2.4. EL DISEÑO EN PLANTA	23
5.1.3. PROCESOS OPERATIVOS CON FLUJO DE MATERIALES	24
DOCK TO DOCK	
5.1.3.1. LA RECEPCIÓN (RECEIVING)	24
5.1.3.2. LA UBICACIÓN (PUTAWAY)	24

	Pág.	
5.1.3.3.	ALMACENAJE (STORAGE)	25
5.1.3.4.	REAPROVISIONAMIENTO (REPLENISHMENT)	25
5.1.4.	ROTACIÓN DE MATERIALES	25
5.1.5.	ESTIBAS	26
5.1.6.	ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN	27
5.1.6.1.	TRASPALETA MANUAL	28
5.1.6.2.	TRASPALETA ELÉCTRICA	28
5.1.6.3.	APILADORES	29
5.1.7.	SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO	29
5.1.7.1.	ALMACÉN EN BLOQUE	29
5.1.7.2.	ESTANTERÍAS CONVENCIONALES FIJAS	30
5.1.7.3.	SISTEMA DRIVE IN	31
5.1.7.4.	SISTEMA DINÁMICO	32
5.1.8.	DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES	32
5.2.	ESTADO DEL ARTE	33
6.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	40
7.	MARCO METODOLÓGICO	41
7.1.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	41
7.1.1.	PLANEAR	41
7.1.2.	HACER	41
7.1.3.	VERIFICAR	42
7.1.4.	ACTUAR	42
7.2.	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	42
7.2.1.	FUNCIONES DE LA BODEGA DE MATERIALES	42
7.2.2.	INGRESO DE MATERIALES	43
7.2.3.	ÁREA DE LA BODEGA DE MATERIALES	44
7.2.4.	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN LA BODEGA DE MATERIALES	45
7.2.5.	ESTIBAS	48

	Pág.	
7.2.6.	ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN	48
7.2.7.	FLUJOGRAMA PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES	50
7.2.8.	FLUJOGRAMA PROCESO DE ALISTAMIENTO Y ENTREGA DE MATERIALES	51
7.2.9.	ROTACIÓN DE MATERIALES	51
7.2.9.1.	CLASIFICACIÓN MATERIA PRIMA	52
7.2.9.2.	CLASIFICACIÓN MATERIAL DE EMPAQUE	53
7.2.9.3.	ÍNDICE DE ROTACIÓN	54
7.2.9.4.	UBICACIÓN DE MATERIALES SEGÚN EL ÍNDICE DE ROTACIÓN	56
7.2.10.	POSICIONAMIENTO DE MATERIALES	56
7.2.11.	TIEMPOS DE ALISTAMIENTO DE MATERIALES	57
7.2.12.	LISTADO DE DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES	58
7.2.12.1.	PASILLO 1 ALA 1A	60
7.2.12.2.	PASILLO 1 ALA 1B	61
7.2.12.3.	PASILLO 1 ALA 1C	62
7.2.12.4.	PASILLO 2 ALA 2A	62
7.2.12.5.	PASILLO 2 ALA 2B	64
7.2.12.6.	PASILLO 3 ALA 3A	64
7.2.12.7.	PASILLA 3 ALA 3B	66
7.2.13.	MEJORAS EN LOS TIEMPOS DE ALISTAMIENTO DE MATERIALES	67
8.	FUENTES DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN	70
8.1.	FUENTES PRIMARIAS	70
8.2.	FUENTES SECUNDARIAS	70
9.	ANÁLISIS FINANCIERO	71
9.1.	RETORNO DE LA INVERSIÓN	74
10.	TALENTO HUMANO	76

		Pág.
10.1.	BODEGA DE MATERIALES	76
10.2.	PRODUCCIÓN	76
10.3.	CALIDAD	77
	CONCLUSIONES	78
	RECOMENDACIONES	80
	BIBLIOGRAFÍA	81
	CIBERGRAFÍA	86

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Recepción – Entrega	43
Tabla 2. Rotación de Materiales Materia Prima	53
Tabla 3. Rotación de Materiales Material de Empaque	54
Tabla 4. Rotación de Materiales Consolidado	55
Tabla 5. Tiempos de Alistamiento Orden de Producción	58
Tabla 6. Tiempos de Alistamiento Orden de Pesaje	58
Tabla 7. Mejoras Tiempos de Alistamiento Orden de Producción	68
Tabla 8. Mejoras Tiempos de Alistamiento Orden de Pesaje	68

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Plano de la Bodega de Materiales	44
Ilustración 2. Estantería	45
Ilustración 3. Pasillos	46
Ilustración 4. Pasillo Uno	47
Ilustración 5. Pasillo Dos	47
Ilustración 6. Pasillo Tres	47
Ilustración 7. Estibas	48
Ilustración 8. Transpaleta Manual	49
Ilustración 9. Transpaleta Eléctrica	49
Ilustración 10. Apiladores	49
Ilustración 11. Posicionamiento de Materiales	57
Ilustración 12. Distribución Bodega de Materiales por Alas	59
Ilustración 13. Pasillo 1 Ala 1A	60
Ilustración 14. Pasillo 1 Ala 1B	61
Ilustración 15. Pasillo 1 Ala 1C	62
Ilustración 16. Pasillo 2 Ala 2A	63
Ilustración 17. Pasillo Dos, Materiales de Empaque	63
Ilustración 18. Pasillo 2 Ala 2B	64
Ilustración 19. Pasillo 3 Ala 3A	65
Ilustración 20. Pasillo Tres, Material de Empaque	65
Ilustración 21. Pasillo 3 Ala 3A	66
Ilustración 22. Comparativo Sistemas	73
Ilustración 23. Análisis Financiero	74

INTRODUCCIÓN

Un almacén se define como un espacio planificado en donde se ubican, mantienen y manipulan materiales, la falta de planificación de dicho espacio genera un comportamiento errático e impredecible en el sistema, propiciando un almacenamiento caótico en donde los materiales son dispuestos sin ningún orden ni ubicación específica.

Otro aspecto que genera ineficiencia en un almacén es el manejo incorrecto de la información contenida en las bases de datos ya que al no coincidir con el inventario físico ocasionando desconfianza al momento de generar la planeación de ordenes de producción, sumado a los retrabajos que se deben realizar para determinar las cantidades y tipos de materiales reales.

El almacenamiento de materiales en un depósito requiere de estrategia, de entender la dinámica del espacio que contiene los materiales, es un espacio que debe interactuar con todas las áreas de la compañía, permitiendo ser fuente abastecedora.

Este estudio pretende plantear una solución de almacenamiento la cual permita optimizar los espacios dentro de la Bodega de Materiales y reducir los desperdicios (mudas) generados en los procesos de recepción, almacenamiento, alistamiento y entrega de materiales, para lo cual se plantea una alternativa que permita contar con un listado de direccionamiento de materiales, facilitando al personal la ubicación de materias prima y materiales de empaque.

GLOSARIO

ALMACÉN: recinto donde se realizan las funciones de recepción, manipulación, conservación, protección y posterior expedición de productos.¹

ESTIBA: plataforma horizontal, de una estructura definida de acuerdo a las necesidades del mercado, de altura mínima compatible con el manejo del montacargas, estibadores (eléctricos o manuales) y otros equipos de manejo de materiales apropiados, usada como base para el ensamblaje, el almacenamiento, el manejo y el transporte de mercancías y cargas; permite manipular y almacenar al mismo tiempo y en un solo movimiento varios objetos poco manejables, pesados y/o voluminosos.²

MATERIAL DE ACONDICIONAMIENTO O EMPAQUE: material o conjunto de elementos que sirven para contener, proteger e identificar un producto. Se considera empaque primario el que está en contacto directo con el producto (envase y cierre); los demás elementos se consideran empaque secundario.³

MATERIA PRIMA: son las sustancias naturales o artificiales, elaboradas o no, empleadas por la industria de alimentos para su utilización directa, fraccionamiento o conversión en alimentos para consumo humano.⁴

¹ Mc Graw Hill. El almacén en la cadena logística. Internet: (<http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199278.pdf>)

² INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Estiba intercambiable de madera, no reversible, de cuatro entradas. NTC 4680. Bogotá D.C.: El Instituto, 1999. 2 p.

³ INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS. Manual de normas técnicas de calidad. Bogotá D.C.: El Instituto, 2002. 7 p.

⁴ COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 3075 (23, diciembre, 1997). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D. C.: El Ministerio, 1997. 4 p.

1. TÍTULO

Estudio de almacenamiento en la bodega de materiales de la empresa Productos para el Cuidado Personal S.A.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En los años 2012 y 2013 se evidencia una falta de organización en la distribución de materiales dentro de la Bodega de Materiales ya que los pasillos son utilizados como zona de almacenamiento de materiales lo cual genera retrasos en los procesos de recepción, alistamiento y entrega de materiales.

2.2. PROBLEMA

Teniendo en cuenta el problema se tiene la siguiente pregunta de investigación: ¿Es el estudio del sistema de almacenamiento de la bodega de materiales la forma adecuada para optimizar el sistema de almacenamiento?

2.3. SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

- a. ¿Cuáles son las funciones y procesos realizados por la bodega de materiales?
- b. ¿Cuál es el sistema de almacenamiento y los elementos de manipulación manejados en la Bodega de Materiales?
- c. ¿Cuál es el índice de rotación y los tiempos de alistamiento de materiales del almacén?
- d. ¿Cuál es la metodología más adecuada para generar una optimización en el almacenamiento de materiales

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Proponer una redistribución de ubicación de materiales de la Bodega de Materiales en la empresa Productos para el Cuidado Personal S.A., para optimizar el sistema de almacenamiento

3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Identificar los procesos de recepción, alistamiento y entrega de materiales en el almacén

Identificar las herramientas utilizadas en el almacén para la manipulación de materiales

Determinar los tiempos de alistamiento de materiales en los procesos de entrega a las unidades productivas solicitantes

Proponer una alternativa para la distribución de materiales dentro del almacén

4. JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN

4.1. JUSTIFICACIÓN

La investigación es importante para Productos para el Cuidado Personal S.A. ya que permite generar un sistema de almacenamiento ordenado en donde cada material (materia prima y material de empaque) cuente con una posición fija dentro del Almacén lo cual permitirá disminuir los tiempos de recepción, alistamiento y entrega dentro de la Bodega de Materiales.

Esta investigación es viable ya que la compañía suministrará los recursos para la realización de la misma, beneficiando los tiempos en los procesos productivos para las áreas de Fabricación y Envase.

4.2. DELIMITACIÓN

4.2.1. LIMITACIÓN DE TIEMPO

La presente investigación analizará el problema de almacenamiento desde el año 2012 hasta el primer semestre de 2014.

4.2.2. LIMITACIÓN DE ESPACIO

La investigación se realizará en la bodega de materiales en la empresa Productos para el Cuidado Personal S.A. (Procupersa).

Este trabajo se desarrolla en la empresa Productos para el Cuidado Personal S.A. (Procupersa), una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos cosméticos, ubicada en la localidad 16 de Puente Aranda, en la ciudad Bogotá D.C., Colombia.

5. MARCO REFERENCIAL

La Bodega de Materiales es un espacio dispuesto para el almacenamiento y manipulación de materias primas y materiales de empaque en donde se generan procesos de recepción, almacenamiento, alistamiento y entrega de elementos.

El orden de los materiales dentro del almacén es un factor muy importante ya que permite dar una posición fija a cada materia prima y material de empaque permitiéndonos gestionar de manera más eficiente el espacio dentro del almacén, para esto es necesario utilizar pallets o estibas las cuales son plataformas horizontales de estructura rígida generalmente de madera de un tamaño de 1 x 1.2 m que nos permiten ubicar los materiales para su almacenamiento o traslado dentro del almacén.

Uno de los elementos más conocidos para el traslado de pallets es la traspaleta manual llamada también estibador manual o gato, Procupersa cuenta con un sistema de almacenamiento tipo estantería convencional fija, en donde los materiales son ubicados de manera fácil en la estantería de forma manualmente o con la ayuda de máquinas herramientas como la montacarga, este sistema permite almacenar materiales de diferentes tamaños y pesos en una misma ubicación.

5.1. MARCO TEÓRICO

5.1.1. FUNCIONES DE LA BODEGA DE MATERIALES

Una bodega o almacén pueden definirse como un espacio planificado para ubicar, mantener y manipular mercancías y materiales.

Dentro de esta definición hay dos funciones dominantes: el almacenamiento y el manejo de materiales. El papel que tiene una bodega en el ciclo de abastecimiento de la empresa depende de la naturaleza de la misma en algunos casos será un punto de paso donde se descompone el flujo de materiales conformado por unidades de empaque para poder despachar las cantidades que necesitan los clientes. El almacenamiento en este caso, no tiene tanta relevancia como el manejo de materiales.

Como punto de partida es necesario entender que las actividades físicas que se desarrollan en el proceso de almacenamiento son:

1. Recepción
2. Almacenamiento
3. Preparación de pedidos
4. Expedición o despacho⁵

5.1.2. DISEÑO DEL ALMACÉN

5.1.2.1. PRINCIPIOS BÁSICOS DEL ALMACENAJE

El almacén es un elemento mas de un conjunto, no es una entidad seprada. Es un eslabon en la cadena de suministro (*supply chain*) que enlza producción y cliente final. Por ello, su diseño, volmen de inversiones, capacidad, etc.:

- Debe orientarse al logro de los objetivos de la empresa y
- Debe engarzar con produccion/compras y con distribución (delegaciones, distribuciones, clientes)

Es necesario conjugar diversas variables:

⁵ Mora García, Luis Aníbal. Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes. Bogotá. Ecoe Ediciones, 2011. 1 p.

- Cantidad a almacenar (inversion financiera en stock)
- Costos de almacenamiento y manipulación (inversion en estanterias, almacén y medios)
- Calidad de servicio al cliente: rapidez y cumplimiento al 100% de los pedidos
- La disposición de las zonas (lay out) debe orientarse hacia la mayor efectividad y minimización de riesgos y costos

Por ello debe:

- Maximizar el nivel de almacenamiento por unidad de espacio (medida en palets por m² o m³)
- Facilidad de acceso a la mercancia, evitando manipulaciones inutiles
- Minimizar recorridos (trafico interior), que depende de las distancias a recorrer y del numero de veces que se accede a las estanterias
- Reducir riesgos: condiciones ambientales (iluminacion, carretillas, adecuación de medios, señalización).

5.1.2.2. UBICACIÓN DEL ALMACÉN

El almacén no es una entidad aislada. Por ello el primer punto consiste en determinar en que lugar se va a ubicar el almacén. En una red logistica los almacenes deben orientarse a dar un rapido servicio al cliente a un minimo costo.

Es por tanto una decision estrategica, no tactica. Afecta al futuro de la empresa de forma decisiva y permanente: no es facil cambiar de almacén, debido al nivel de inversion que requiere.

Suelen considerarse principalmente dos factores:

- La distancia: desde fabrica al almacén y desde este hasta los puntos de consumo

- El volumen de la demanda

Ademas influyen otros factores, tales como: tarifas de transporte, precio de los terrenos, facilidades fiscales, etc.

5.1.2.3. EL EDIFICIO

- a. Dimensiones: no pecar por exceso ni por defecto, aunque la experiencia indica que las necesidades de almacenamiento siempre aumentan
- b. Numero de plantas: a ser posible, en una sola planta y diafana. Son menos costoso y mas operativos
- c. Distribución en planta: minimizando recorridos
- d. El suelo: resistencia al peso (Kg/cm^2) en función de cargas y carretillas
- e. Desnivel (en funcion de las carretillas utilizadas): no mas de 1 o 2 mm por m (tanto transversal como logitudinal)
- f. Seguridad e higiene: resinas antideslizantes (epoxi) o pinturas antipolvo y antideslizantes
- g. La iluminacion: sectorizada (utilización zonal), se mide a 1,5 – 1,8 m del suelo y son recomendables valores de 100 – 140 lux/m^2 (zona de almacenaje) y 270 o mas lux/m^2 para la zona de preparación de pedidos.
- h. Rampas: con inclinación no superior al 10% y con drenaje para el agua
- i. Proteccion contra incendios: extintores, sistemas fijos automaticos, volumen de agua
- j. Instalacion electrica
- k. Salidas de emergencia
- l. Comprtimentación: dividir el almacén en bloques no superiores a los 1600/2000 m^2

m. Instalaciones especiales: si la mercancía requiere condiciones de temperatura especiales (almacenes frigoríficos), o necesita pasar un periodo de cuarentena en zona separada (productos farmacéuticos), etc.

5.1.2.4. EL DISEÑO EN PLANTA

En un almacén deben conjugarse la operatividad y la capacidad de almacenamiento. El problema central consiste en:

- La correcta elección y distribución de estanterías
- El dimensionamiento de los pasillos: anchura y longitud en función de las estanterías y medios de manipulación seleccionados
- Ubicación y dimensión de las zonas de recepción y de salida
- Ubicación, número y tipos de muelle de carga/descarga

Para la correcta distribución en planta (lay out) de las estanterías pueden darse algunas normas generales, pero siempre será necesario particularizar en cada caso concreto:

- Elección de estanterías según el material a almacenar: peso, volumen
- No colocar pasillos junto a las paredes; el ancho necesario para un pasillo es idéntico tanto si atiende a una fila de estanterías como si atiende a ambos lados del pasillo. Esta regla, no obstante, depende de la densidad de tráfico; si es muy intenso, en algunas instalaciones se diseña un pasillo, pegado a la pared externa, tipo carretera de circunvalación de las grandes urbes
- Distribuir los pasillos en el sentido longitudinal del edificio (para maximizar el espacio utilizado en estanterías)
- En almacenes automatizados, utilización de pasillos largos
- Comunicación directa entre las distintas zonas de almacén, evitando recovecos: pasillos rectilíneos

- Las estanterías colocadas en una zona deben respetar la misma orientación (a lo ancho o a lo largo), para evitar pérdidas de capacidad y ralentización de las maniobras.⁶

5.1.3. PROCESOS OPERATIVOS CON FLUJO DE MATERIALES DOCK TO DOCK

Las principales actividades son la recepción, ubicación en zona de almacenamiento, reaprovisionamiento de zonas, preparación de pedidos, agrupación/clasificación, cross-docking y expedición.

5.1.3.1. LA RECEPCIÓN (RECEIVING)

Incluye la descarga del camión, control de cantidades según el pedido, control de la calidad de producto y actualización del registro del inventario.

5.1.3.2. LA UBICACIÓN (PUTAWAY)

Una vez realizada la recepción de los productos en la zona de almacenamiento, puede ser necesario un acondicionamiento (*prepackaging*) en unidades de carga o almacenamiento (*SKU – Stock Keeping Units*) empleadas en el almacén. La ubicación incluye el traslado, localización de la ubicación, verificación y posicionamiento del producto.

⁶ Mauleon Torres, Mikel. Sistemas de almacenaje y picking. Madrid. Ediciones Diaz de Santos S.A. 2003.

5.1.3.3. ALMACENAJE (STORAGE)

Es la disposición física de la mercancía en espera de la demanda. Para un almacén, la gestión de las ubicaciones con asignación de ubicación fija por artículo o con asignación dinámica puede condicionar el uso de la capacidad de almacenaje.

5.1.3.4. REAPROVISIONAMIENTO (REPLENISHMENT)

Si existen varias zonas de almacenaje (p. ej., zona de palés y cajas) o zonas de preparación de pedidos, puede ser necesario el reaprovisionar las ubicaciones entre zonas para evitar faltas de disponibilidad de stock en la preparación.⁷

5.1.4. ROTACIÓN DE MATERIALES

Para poder determinar la cantidad de tiempo que un material tarda en salir de un almacén o centro de distribución debemos tener en cuenta la rotación:

Es la magnitud que mide el grado de renovación de los productos almacenados; es decir, el flujo de movimiento de los productos, respecto a su nivel de existencias.

Todos los productos, de cualquier clase que sean, deben estar sometidos a un cierto grado de renovación, por el cual los que entraron en primer lugar al almacén deben ser los primeros en salir.

⁷ Errasti, Ander. Logística de almacenaje: Diseño y gestión de almacenes y plataformas logísticas world class warehousing. Madrid. Ediciones Piramide. 2011.

Las razones que recomiendan usar estos postulados son obvias, desde las características de caducidad de los alimentos, hasta las de obsolescencia de los artículos más elaborados, en mayor o menor grado, todos los productos son parecidos.

Los artículos con un mayor grado de elaboración están sujetos a las implacables leyes de la obsolescencia. Definimos esta como la pérdida que sufre un activo como consecuencia de la aparición de nuevas técnicas que permiten fabricar otros artículos con mayor productividad y que, por tanto, los desplaza en competitividad.

Es ya clásico el principio de almacenamiento por el sistema FIFO, sigla del eslogan *first in, first out* (primero en entrar, primero en salir). Con él se consigue evitar que los productos más antiguos queden almacenados mientras que otros más modernos están teniendo salida del almacén. La organización del almacenaje debe facilitar el cumplimiento de este principio, para lo cual se utilizan tales como:

- El registro de la fecha de fabricación de los productos.
- El registro del número de lote de fabricación
- El registro de la fecha de entrada en almacén
- Criterios de ubicación o estiba que faciliten la utilización de los productos más antiguos.⁸

5.1.5. ESTIBAS

Hace menos de cien años, la mayor parte de los productos se manipulaba básicamente a mano, si bien para el transporte a larga distancia era común utilizar algún tipo más o menos estándar de embalaje. Gradualmente el concepto de “unidad de carga” fue apareciendo con el objeto de conseguir un sistema de carga

⁸ Ferrin Gutiérrez, Arturo. Gestión de Stocks en la logística de almacenes. Madrid. FC Editorial. 2005. 52 p.

y manipulación más eficiente; sin embargo, hubo que esperar hasta el año 1920, cuando se inventó en los Estados Unidos la carretilla elevadora, para que se produjera una auténtica revolución en el campo de la manipulación de materiales con la aparición de medios estándar de contención de productos (pallets), para un almacenaje y transporte eficientes.

El pallet representa el medio de contención probablemente más utilizado en la industria. Suele fabricarse de madera, aunque se han desarrollado modelos metálicos o de plástico para aplicaciones muy específicas. Estos modelos ofrecen unos resultados similares con un coste mucho más alto que los de madera.

Durante años, la mayor parte de los países desarrollados ha hecho diferentes intentos para conseguir un tamaño estándar de los pallets. Para ello, sobre todo se han tenido en cuenta las limitaciones de espacio de los diferentes medios de transporte por carretera. Hoy en día en Europa se está generalizando el concepto de europallet, con unas medidas standard de 80 x 100 cms. y 100 x 120cms.

En la práctica, no todos los sectores comerciales están estandarizados, por lo cual nos podemos encontrar con otras medidas no standard, si bien sus límites suelen oscilar entre 80 y 100 cms.⁹

5.1.6. ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN

Los elementos de manipulación son herramientas que nos permiten tratar la mercancía de acuerdo a la necesidad de cada almacén dentro de los cuales encontramos:

⁹ Anaya Tejero, Julio Juan. Logística integral: La gestión operativa de la empresa. 3a. edición. Madrid. ESIC Editorial, 2007. 211 p.

5.1.6.1. TRANSPALETA MANUAL

La transpaleta manual es uno de los elementos más simples pero a su vez más utilizados en un almacén.

Su función se puede desglosar básicamente en dos tareas principales:

- Carga/descarga de medios de transporte: se utilizan sobre todo para la carga y descarga de furgonetas y camiones de pequeño tonelaje, los cuales no podrían soportar el peso de las carretillas elevadoras en su interior.
- Transporte: tratándose de un medio de manipulación manual, su uso queda limitado al transporte de unidades de manipulación poco pesadas y en distancias reducidas.

5.1.6.2. TRANSPALETA ELÉCTRICA

La diferencia fundamental entre la transpaleta manual y la eléctrica es que estas están dotadas de un motor eléctrico, normalmente situado encima de la rueda trasera, que permite automatizar los movimientos de traslación y elevación.

Entre los diferentes modelos de transpaletas eléctricas disponibles en el mercado, se podrían hacer una primera distinción entre:

- Transpaletas eléctricas de conductor a pie, en las que el operario acompaña caminando a la transpaleta.
- Transpaleta eléctricas de conductor montado, las cuales disponen de una pequeña plataforma que permite al operario montarse en ellas y desplazarse sin tener que caminar.

Las funciones y tareas que desempeña una transpaleta eléctrica vienen a ser las mismas que las de una transpaleta manual, extendiéndose su utilización a la manipulación de mayores pesos a lo largo de recorridos más largos.

5.1.6.3. APILADORES

Los apiladores constituyen una evolución de las transpaletas. Al igual que en el caso anterior, se podrían diferenciar entre apiladores de conductor a pie y apiladores de conductor montado, así como entre apiladores manuales y eléctricos. Su principal aspecto diferencial con respecto a las transpaletas es su mayor capacidad de elevación.¹⁰

5.1.7. SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO

5.1.7.1. ALMACENAMIENTO EN BLOQUE

Consiste en apilar las mercancías unas encima de otras, formando bloques compactos. Es un sistema que se emplea tanto para pallets como para mercancía sin paletizar.

Ventajas:

- No necesita infraestructura y se puede manipular de forma natural o con máquinas sencillas.

¹⁰ Urzelai Inza, Aitor. Manual básico de logística integral. Madrid. Ediciones Díaz de Santos, S.A., 2006. 89 – 90 p.

Desventajas:

- La mercancía se puede deteriorar fácilmente si el embalaje no es consistente.
- Solo se puede extraer la última carga que se almaceno, con lo que la mercancía no se renueva.
- No se puede apilar a mucha altura, pues las mercancías tienen una resistencia determinada, con lo cual se desperdicia mucho espacio en el almacén.

Este sistema se emplea para almacenamientos transitorios de mercancías.

5.1.7.2. ESTANTERÍAS CONVENCIONALES FIJAS

Es el sistema más universal para productos paletizados o no. Se basa en estanterías que permiten el acceso directo a los productos almacenados en ella a través de distintos pasillos, cuyo ancho estará determinado por el medio de manipulación empleado.

Ventajas:

- Se puede emplear en almacenes con mercancía heterogénea (muchas referencias y pocas unidades de referencia)
- Fácil localización de productos
- Permite almacenar mucha variedad de tipos de unidad de carga
- Se puede ampliar fácilmente
- Permite acceder a todas las referencias almacenadas, a diferencia de sus alternativas

Desventajas:

- No aprovecha suficiente el espacio, pues requiere muchos pasillos.

5.1.7.3. SISTEMA DRIVE IN

Se trata de un sistema de almacenaje sin pasillos, en el cual se eliminan los travesaños de las estanterías, pudiendo introducir las carretillas en el interior de las mismas. Al no existir travesaños, los pallets se apoyan sobre carriles dispuestos a lo largo de las estanterías.

Ventajas:

- Solo se requiere un pasillo para acceder a las mercancías, con lo que el ahorro de espacio es considerable.
- Es un sistema que requiere menos inversión que sus alternativas.
- Permite almacenar a buenas alturas.

Desventajas:

- Su funcionamiento es lento y poco selectivo. Solo se puede acceder a determinados pallets, que son los que quedan al frente de la estantería.
- Como solo se puede acceder al último pallet cargado, la mercancía no se renueva. En caso de querer emplear otra alternativa tendremos que emplear un sistema Drive through, en el cual se emplea un pasillo de entrada y otro de salida. Este sistema requiere tener que distribuir los pallets en el interior de las estanterías.
- Requiere el empleo de pallets con una misma dimensión, y con una buena resistencia, puesto que estos pallets se apoyan solo por los extremos.
- Requiere que la mercancía sea muy homogénea (muchos pallets por referencia).

En definitiva, es una alternativa al sistema de almacenaje en bloque que permite almacenar a la misma altura.

5.1.7.4. SISTEMA DINÁMICO

En este sistema, las estanterías están compuestas por túneles o alveolos ligeramente inclinados y provistos de rodillos, de tal manera que la introducción de pallets se realiza por uno de los extremos de las estanterías, colocándose por su propio peso y la ayuda de los rodillos en la cola de la línea. La extracción se realizara por el otro extremo de la estantería.

Ventajas:

- Es un sistema rápido
- Aprovecha más el espacio al necesitar solo dos pasillos.
- Sigue un criterio FIFO, con lo que permite que la mercancía se renueve.

Desventajas:

- La instalación requiere una inversión elevada.
- También requiere que la mercancía sea homogénea, pues los pallets dentro de cada túnel deben ser identificados. Los huecos de picking también quedan disminuidos.¹¹

5.1.8. DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES

Debe contarse con una persona que planee el espacio del almacén o bodega, donde ubicar los materiales recibidos, como podrán reordenarse los pallets ya almacenados, que ingreso de pallets se esperan, y donde serán colocados dentro de la bodega. Esta persona debe definir cuanto espacio dejar para almacenar cada uno de los ítems que están por llegar, así como definir las posiciones en que almacenaran. Para esto se aplican diferentes criterios:

¹¹ López Fernández, Rodrigo. Operaciones de almacenaje. España. Parainfo S.A., 2006. 30 – 33 p.

- a. Clasificar los ítems según su rotación o nivel de ventas y definir, para cada zona o posición del almacén, que ítems podrá almacenar según rotación. Así, las áreas cercanas al despacho se destinaran a ítems de alta rotación y las lejanas a los de baja rotación. De esta forma se reducirán las distancias por recorrer (especialmente en la preparación de pedidos) y se necesitara menos equipo para mover los materiales. Esto obliga a revisar permanentemente la rotación de cada ítem, lo cual varía con el tiempo.
- b. Ubicar los materiales dando prioridad a la sencillez visual y la posibilidad de recordar marcas o tipos de productos (peligrosos, con temperatura controlada, voluminosos, de manejo arriesgado, alto costo)
- c. Sistema mixto.

Estas reglas suelen llamarse reglas de BPA (Buenas Prácticas de Almacenamiento) y han de existir, se cuente o no con software que facilite la tarea del planeador de almacenamiento.¹²

5.2. ESTADO DEL ARTE

En el año 2013 los ingenieros Juan Camilo Serna Hernandez y Jose Gregorio Gutierrez Pabon de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales desarrollaron una propuesta para la redistribucion del almacenamiento de las materias e insumos de Premex S.A. concluyeron que se debe organizar la estanteria por bloques e identificar la estanteria y estructura necesaria con rotulos para cada referencia mejorando asi la ubicación de la materia prima.

En el año 2013 las ingenieras Jenifer Restrepo Fandiño y Claudia Ximena Rico Pinzon de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales desarrollaron un

¹² Mora García, Luis Aníbal. Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes. Bogotá. Ecoe Ediciones, 2011. 68 p.

estudio de metodos y tiempos para el mejoramiento del proceso de elaboracion de sillas estudiantiles en la empresa Pizacryl, concluyendo que los tiempos de los procesos criticos son optimizados, reflejando mejoras en la produccion, calidad y economia.

En el año 2013 las ingenieras Jenny Marcela Agudelo Gomez y Laura Maritza Carreño Quibano de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales desarrollaron una propuesta para el rediseño de la planta fisica de la empresa Baena Mora en los procesos productivos de la linea de calzado, concluyendo que al disminuir los procesos se disminuyen los costos de produccion ya que se requieren menos insumos y materias primas para la elaboracion del calzado, asi como menos horas hombre en el proceso.

En el año 2013 las ingenieras Monica Yolima Hernandez e Ingri Patricia Castañeda de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales desarrollaron una propuesta de mejora en los procesos de las areas de recepcion, entrega y devolucion de producto por parte del outsourcing Accitservicios S.A.S., concluyendo las necesidades y requerimientos del cliente por cada uno de sus productos ayudando a reducir los sobrecostos por reprocesos y faltante de producto.

En el año 2013 los ingenieros Nestor David Martinez Oliva y Luz Daleth Lopez Jimenez de la Escuela Colombiana de Carreras Industriales desarrollaron la simulacion de un proceso de paletizado para canastas de huevos realizado por un robot industrial, concluyendo que se deben crear ambientes inocuos para garantizar que no se propaguen bacterias al manipular los huevos.

En el año 2012 la Ingeniera Martha Juliana Mancilla Sanchez de la Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga; desarrollo la tesis propuesta para el mejoramiento de la Bodega General y Bodegas móviles de la Gerencia Refinería Barrancabermeja Ecopetrol S.A., indago acerca de estrategias para mejorar la

logística documental principalmente de los procesos y la descripción de los recursos con los que cuenta la bodega. Concluyo que después de conocer la bodega y lo sus componentes es necesario ampliar su capacidad, optimizar era solución a los principales problemas, si las propuestas son implantadas correctamente se permitirá la coordinación de inventarios GRB para mejorar la rapidez de la misma.

En el 2010 el Ingeniero Víctor Freire Torres de la Universidad Libre de Bogotá desarrollo la monografía propuesta de estandarizacion para el picking y packaging de la empresa Recubricer S.A., indago acerca de como el incremento en las ventas es producido por la importancia de generar estandarización de un adecuado proceso de Picking, mejorando la logística de la empresa. Concluyo que el proceso logra optimizar la logística de la bodega en la empresa.

En el 2011 los administradores Diego Parra, Laura Pedraza y Viviana Torres Gamboa de la Universidad del Rosario de Bogotá realizaron el trabajo de grado una clave para el éxito; la logística del almacenamiento, indagaron acerca de la mejora para la empresa BRINSA S.A de alcanzar una cadena de abastecimiento integrada y flexible, también se refieren a la logística en el almacén como pieza fundamental para el funcionamiento de la empresa. Concluyeron que las grandes empresas de software especializadas en centros de almacenajes, logran mejorar los niveles de exactitud en el inventario y la optimizacion de tiempos y espacios, disminución de errores y agilización en todos los procesos de almacenaje.

En el 2002 los profesionales Carlos Alberto Faini Santacruz y Felipe Gaitan Galarza de la Universidad de la Sabana de Cundinamarca desarrollaron la monografía logística de transporte de lubricantes para Mobil de Colombia S.A., indagaron acerca de cómo el crecimiento de empresas multinacionales en especial MOBIL, crece al mismo ritmo la logística partiendo de las instalaciones, almacenamiento, toma y organización de pedidos. Concluyeron que la logística no

solo crece sino que debe mejorar según la demanda de productos de la multinacional.

En el 2012 los profesionales María Alejandra Carvajal Guzman y Carlos Eduardo Ruiz Martinez de la Universidad del Rosario de Bogotá realizaron la tesis implementación de buenas prácticas logísticas en el marco de seguridad industrial, almacenamiento y gestión del control de inventarios en la empresa Yokomotos. Indagaron acerca de una propuesta logística que agregue valor, aumente la eficiencia y mejore los procesos de almacenamiento y distribución, gestión del control de inventarios y seguridad industrial de la empresa Yokomotos. Concluyeron que para una buena ejecución y control de inventarios se necesita de un sistema óptimo que aporte una excelente ejecución en los procedimientos de inventario general, para poder tener un control de las averías y realizar ajustes de inventario evitando pérdidas y retrasos en la ejecución de la bodega.

En el año 2009 el ingeniero Emilio Jose Arevalo de la Pontificia Universidad Javeriana realizó tesis sobre propuesta de mejoramiento de un centro de distribución de retail, a través de la distribución en planta y el rediseño de los procesos operativos de recepción, almacenamiento, alistamiento y despacho concluyendo que el conocimiento y mejora continua de los procesos es pieza fundamental en la realización de organizaciones más efectivas y rentables, ya que al poseer procesos adecuados para el tipo de operación, no solo se logra la correcta gestión y aprovechamiento de los mismos sino una seguridad real y control de la capacidad empresarial

En el 2010 las ingenieras Bibiana Serna Salazar y Laura Navia Prado de la Universidad Santiago de Cali desarrollaron la tesis de grado propuesta de mejoramiento del sistema cross docking de una empresa de calzado, en ella indagaron como el sistema Cross docking logra optimizar el área de distribución, almacenamiento y en si toda la cadena de suministro de la empresa, concluyendo

que la implementación de la plataforma de Cross docking influye sobre los procesos de alistamiento de órdenes y cargue.

En el 2004 las ingenieras Adriana Baptiste Espinosa y Ximena Perez Alvarez de la Pontificia Universidad Javeriana de Bogota, desarrollaron la tesis de grado propuesta de mejoramiento del centro de Hawlett Parckard Colombia Ltda. ubicado en la zona franca de la ciudad de Bogota, integrando la gestión de las áreas comercial y logística en pro de los objetivos corporativos, indagaron acerca de una estrategia corporativa para optimizar los tiempos de respuesta dentro de la compañía, sistemas de gestión automatizada de pedidos y despachos creando mejoras en la asignación de existencias y bodegas de servicio a los pedidos gracias a tecnologías de almacenamiento y manipulación, concluyendo que en la compañía no era claro su sistema de almacenamiento y distribución, siendo necesario crear una estrategia para extender la integración entre clientes y proveedores para que responda la cadena de abastecimiento.

En el año 2012 el ingeniero Juan Francisco Troya Mejia de la Universidad Tecnologica Israel realizo tesis sobre análisis de la administración de las bodegas de materiales en la empresa Dicopaint identificando cinco puntos críticos dentro de las actividades diarias de la bodega de materiales, los cuales son orden y limpieza, ergonomía, administración visual y de materiales, salud y seguridad de los empleados, así como la organización administrativa todos requieren planes de acción ya que al no contar con una metodología estandarizada que coordine las acciones dentro de la bodega, la notoriedad de sus necesidades es evidente.

En el año 2008 el ingeniero Roberto Ronald Idrovo Toala de la Escuela Superior Politécnica del Litoral de Quito, Ecuador; desarrollo la tesis de grado Implementación de un Sistema de Control y Organización de una Bodega de Materia Prima para Láminas de Envase, en ella indago estrategias para crear espacio físico en la empresa e implementando métodos logísticos para el control

de cada uno de los productos y los procedimientos que se llevarán a cabo dentro de la misma, concluyendo que al plantear un sistema de control se logra un óptimo espaciamiento en la materia prima.

En el año 2010 la ingeniera Cristina Vanessa Cruz Barrionuevo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral de Quito, Ecuador; desarrollo la tesis de grado Análisis de la Gestión de Almacenamiento de la Bodega Principal de Productos Terminados: Caso de Productos de Consumo de Masivos, en ella indago estrategias para optimizar el almacenamiento según requerimientos de productos masivos en el país afianzando en temas como depuración de Skus, clasificación ABC de productos, descripción de procesos, elaboración de escenarios de layouts para la BPT y planes de acción para falencias de almacenamiento, concluyendo que al plantear un sistema de control se logra un óptimo espaciamiento en la materia prima, así mismo el análisis Ishikawa de los problemas que se tienen en la bodega como orden, almacenamiento, tiempo de despacho y recepción logra una óptima configuración de la bodega de producto terminado en especial en el volumen de Skus.

En el año 2008 el ingeniero Roberto Ronald Idrovo Toala de la Escuela Superior Politécnica del Litoral de Quito, Ecuador; desarrollo la tesis de grado Implementación de un Sistema de Control y Organización de una Bodega de Materia Prima para Láminas de Envase, en ella indaga estrategias para crear espacio físico en la empresa e implementa métodos logísticos para el control de cada uno de los productos y los procedimientos que se llevarán a cabo dentro de la misma. Concluyo que al plantear un sistema de control se logra un óptimo espaciamiento en la materia prima.

En el año 2005 la Ingeniera Sabrina Goicochea León de la universidad Simón Bolívar de Sartenejas, Venezuela; realizo la tesis Análisis y mejora de la distribución en planta en el almacén de Pladur de Yesos Ibéricos, en ella indago

acerca de la implementación del nuevo layout del almacén de placa con el objetivo de minimizar el transporte interno del mismo. Concluyo que al realizar el trabajo y luego de encontrar las falencias en logística del almacén de la empresa el mayor problema es el transporte interno para cargar los pedidos y de cómo mejorar esta falencia; se hace especial énfasis en que el éxito de la propuesta depende del factor humano.

En el año 2002 el ingeniero Jaime Alan Luna Gonzales de la Universidad de las Américas de Puebla, México; realizo la tesis de grado Propuestas de mejora en las áreas de almacén y entregas de producto en una empresa en el área automotriz, indago acerca de la mejor opción para modificar la distribución del almacén de toldos y mejorar el sistema de entregas. Concluyo que la nueva distribución que propuso permite el mejor manejo del material en el almacén y que sería óptimo seguir con el sistema de validación de salidas.

En el año 2011 el Ingeniero Roberto Antonio Jovel López de la Escuela Agrícola Panamericana de Zamorano, Honduras; realizo la tesis de grado evaluación de tres métodos de almacenamiento de semilla de maíz (*Zea mays*) y su efecto en los atributos de calidad en Zamorano, Indago acerca de los tres más importantes métodos de almacenamiento en bodega de la semilla para determinar su incidencia en la calidad de la misma. Concluyo que la logística en la bodega es fundamental para la calidad de la semilla y que fue determinante el tiempo de almacenamiento por el método de Cocoon.

6. TIPO DE INVESTIGACIÓN

Los tipos de investigación se clasifican en:

TIPO DE INVESTIGACIÓN	CARACTERÍSTICAS
• Histórica	Analiza eventos del pasado y busca relacionarlos con otros del presente.
• Documental	Analiza la información escrita sobre el tema objeto de estudio.
• Descriptiva	Reseña rasgos, cualidades o atributos de la población objeto de estudio.
• Correlacional	Mide grado de relación entre variables de la población estudiada.
• Explicativa	Da razones del por que de los fenómenos.
• Estudios de caso	Analiza una unidad específica de un universo poblacional.
• Seccional	Recoge información del objeto de estudio en oportunidad única.
• Longitudinal	Compara datos obtenidos en diferentes oportunidades o momentos de una misma población con el propósito de evaluar cambios.
• Experimental	Analiza el efecto producido por la acción o manipulación de una o mas variables independientes sobre una o varias dependientes.

Fuente: ECCI. Guía de presentación y entrega de trabajos de grado (Tesis, Monografía, Seminario de Investigación, Pasantía). Bogotá. ECCI, 2012. 18 p.

El tipo de investigación realizado es estudio de caso y experimental. La presente investigación aporta al grupo de investigación institucional GIPA el investigador Rolf Alexander Rios Neusa, CVLAC 0000011882

7. MARCO METODOLÓGICO

7.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA

El modelo utilizado para el desarrollo de la investigación está basado en el Ciclo de Deming o ciclo PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) el cual nos permite generar estrategias de mejora continua permitiendo a Productos para el Cuidado Personal S.A. una mejora integral de la competitividad en la Bodega de Materiales así como resultados favorables en la calidad y la reducción de costes.

7.1.1. PLANEAR

Visitas a las áreas productivas y al área de Bodega de Materiales, entrevista con el Jefe de Bodega de Materiales. Se determinan las causas de la mala distribución de materias primas y materiales de empaque dentro del área. Identificación de las fallas en el método de almacenamiento dentro del almacén, análisis del modelo de direccionamiento de materiales aplicable y análisis de tiempos y movimientos.

7.1.2. HACER

En este proceso se realiza análisis de los procesos de recepción, almacenamiento y entrega de materiales a las diferentes áreas solicitantes, se determinan costos, clasificación de los inventarios, cantidad de materiales solicitados y medidas generales para las buenas prácticas de almacenamiento aplicadas en la Bodega de Materiales.

7.1.3. VERIFICAR

Realizar nueva distribución de materias primas y materiales de empaque dentro de la Bodega de Materiales teniendo en cuenta su clasificación, peso, movimiento y deferentes factores de almacenamiento. Este modelo se compara con el modelo anterior y se determinan las ventajas y desventajas.

7.1.4. ACTUAR

Si el modelo planteado para la nueva distribución de materiales dentro de la Bodega de Materiales satisface las necesidades de Productos para el Cuidado Personal S.A., el modelo se implementara, de lo contrario se concluirá que el modelo no tendrá viabilidad ya que no satisface las necesidades de la compañía.

7.2. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLÓGICO

La Bodega de Materiales es la encargada de la recepción, alistamiento y entrega de materia prima y material de empaque, cuenta con un área de 286 m², con un sistema de almacenamiento tipo rack selectivo en donde se disponen 130 posiciones para el almacenamiento de materias primas ubicadas en el pasillo uno y 205 posiciones para el almacenamiento de material de empaque distribuidas en los pasillos dos y tres.

7.2.1. FUNCIONES DE LA BODEGA DE MATERIALES

La Bodega de Materiales se define como un espacio planificado en donde se ubican, mantienen y manipulan materias primas y materiales de empaque

utilizados para la fabricación de productos de aseo y cuidado personal, dentro de dicha área se almacenan materias primas dispuestas en canecas, galones, sacos entre otros. El material de empaque se encuentra dispuesto en cajas o pallet en donde se almacenan envases, tapas, corrugados y etiquetas entre otros.

Procupersa utiliza el sistema de almacenamiento FIFO para la rotación de materiales.

7.2.2. INGRESO DE MATERIALES

En el año 2012 el inventario fue de \$3.195.256.993 mientras que para el año 2013 fue de \$2.555.778.170, anualmente se realizan tres inventarios en los meses de abril, agosto y diciembre.

En la Tabla 1. Recepción - Entrega, se muestra la cantidad de materia prima y material de empaque recibido contra el solicitado. La variación entre la cantidad de materia prima recibida y la solicitada se debe a que la fabricación del semielaborado requiere agua.

Tabla 1. Recepción – Entrega

	2012		2013		UNIDAD DE MEDIDA
	TOTAL	PROMEDIO	TOTAL	PROMEDIO	
MATERIA PRIMA RECIBIDA	196.68	16.39	200.00	16.67	TONELADAS
MATERIA PRIMA SOLICITADA	378.00	31.50	254.80	21.23	
MATERIAL DE EMPAQUE RECIBIDO	7,568,349	630,696	7,689,572	640,798	UNIDADES
MATERIAL DE EMPAQUE SOLICITADO	6,233,124	519,427	6,812,121	567,677	

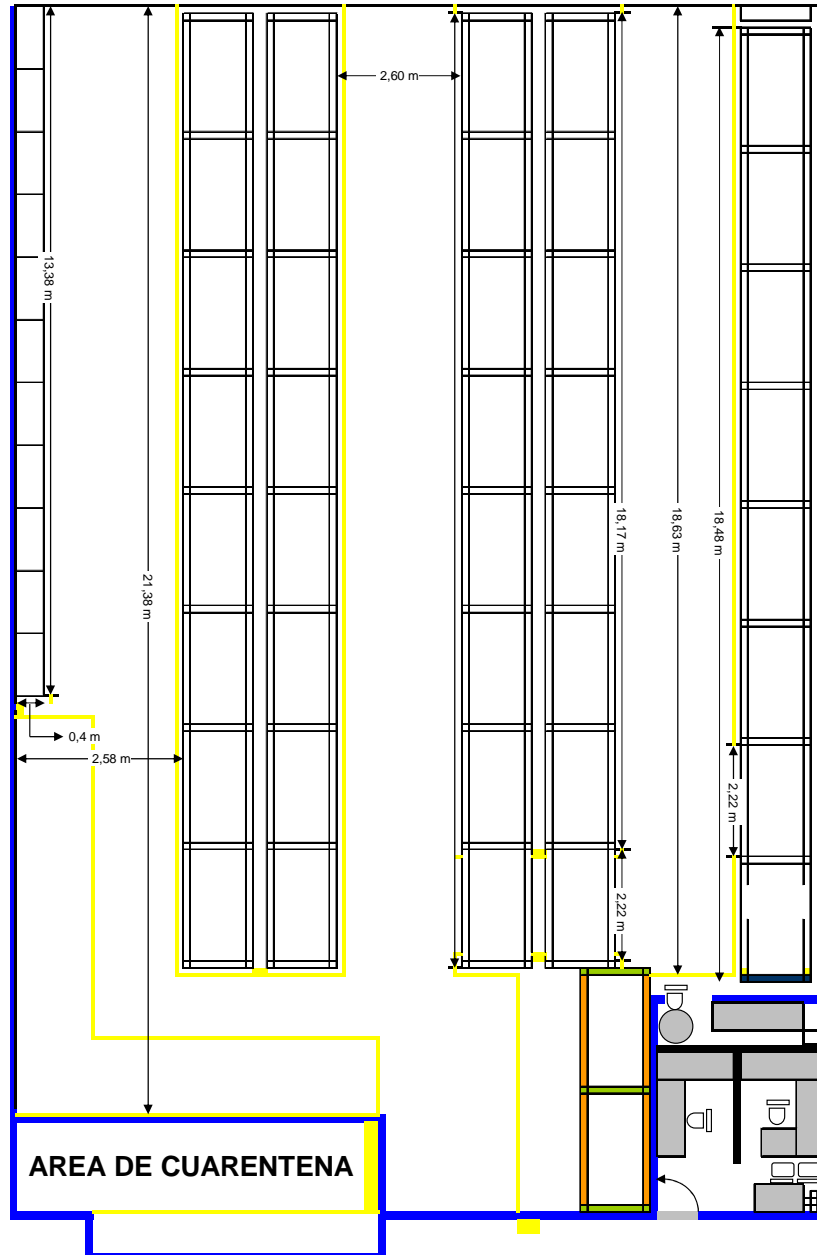
Fuente: Procupersa

Para el año 2012 los materiales permanecieron en promedio almacenados 22 días mientras que para el año 2013 duraron 36 días.

7.2.3. ÁREA DE LA BODEGA DE MATERIALES

La Bodega de Materiales cuenta con un área de 286 m², en la Ilustración 1. Plano de la Bodega de Materiales, se indican algunas medidas del área.

Ilustración 1. Plano de la Bodega de Materiales

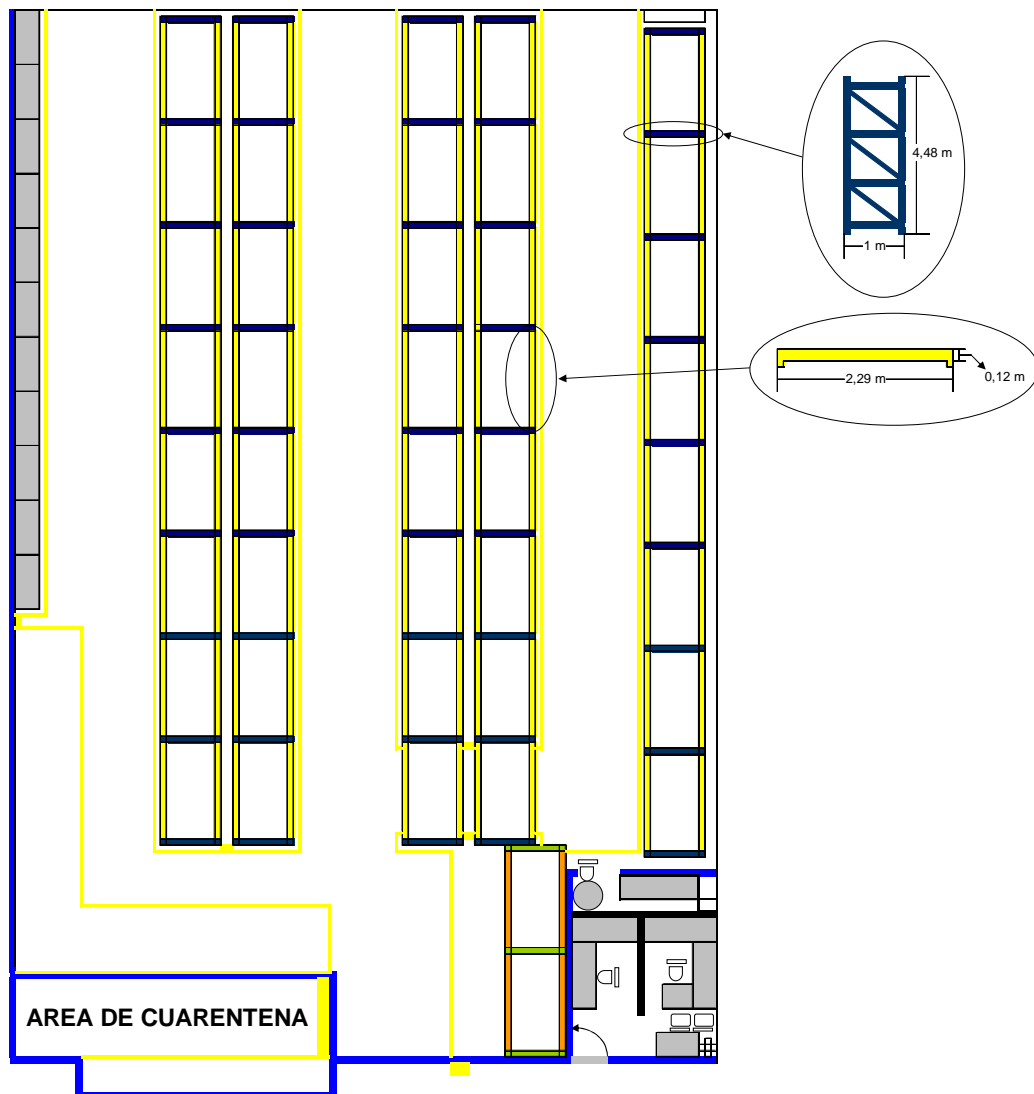


Fuente: Procupersa

7.2.4. SISTEMA DE ALMACENAMIENTO EN LA BODEGA DE MATERIALES

Productos para el Cuidado Personal S.A. cuenta con estantería convencional fija para el almacenamiento de materiales, las estructuras horizontales cuentan con un largo de 2,29 m y las estructuras verticales poseen un ancho de 1 m de ancho y 4,48 m de alto. Ver Ilustración 2. Estantería.

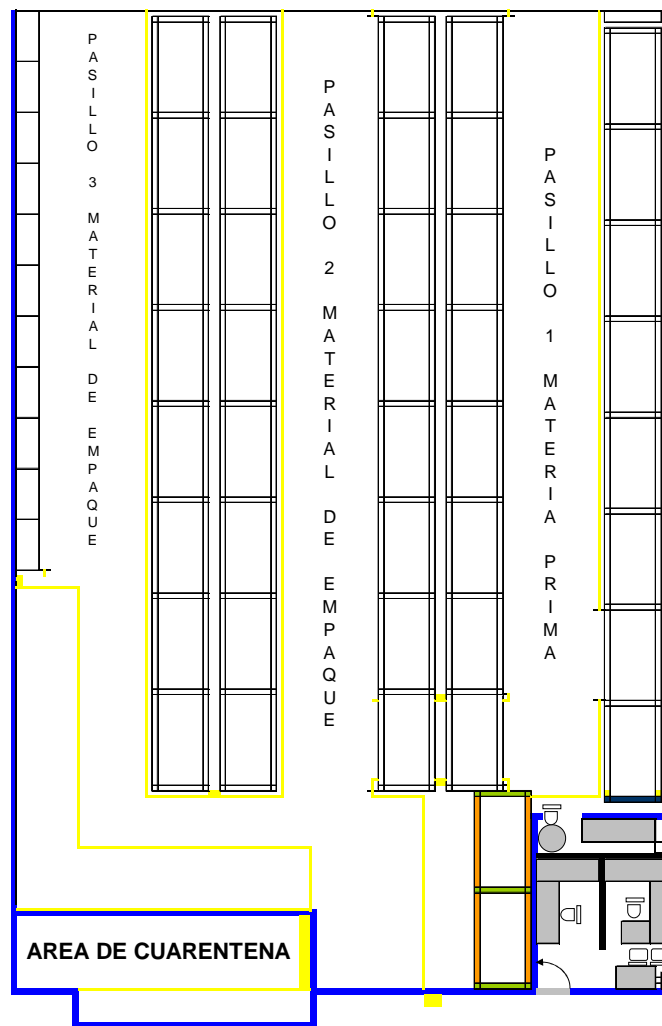
Ilustración 2. Estantería



Fuente: Procupersa

Los materiales son recepcionados en el patio de maniobra ubicado fuera de las instalaciones del área de Bodega, posteriormente los materiales son ingresados al área de Cuarentena. Una vez liberados los materiales, estos son ubicados en cada pasillo dependiendo la clasificación de materiales, ver Ilustración 3. Pasillos. En el pasillo uno se almacena materias primas, ver Ilustración 4. Pasillo Uno; en el pasillo dos y tres se almacena material de Empaque; en el pasillo dos se almacenan envases y tapas, ver Ilustración 5. Pasillo Dos; en el pasillo tres se almacenan corrugados y etiquetas, ver Ilustración 6. Pasillo Tres.

Ilustración 3. Pasillos



Fuente: Procupersa

Ilustración 4. Pasillo Uno



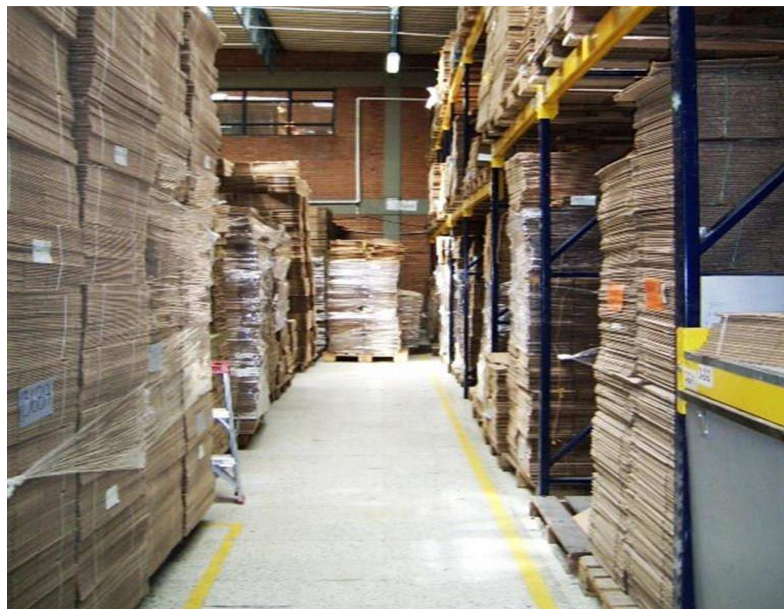
Fuente: Autor. Tomado en la empresa
Procupersa

Ilustración 5. Pasillo Dos



Fuente: Autor. Tomado en la empresa
Procupersa

Ilustración 6. Pasillo Tres



Fuente: Autor. Tomado en la empresa Procupersa

Procupersa no cuenta con un sistema de almacenamiento definido, los materiales son dispuestos en la estantería de manera aleatoria, sin ningún criterio de organización.

7.2.5. ESTIBAS

Las estibas son una de las herramientas importantes dentro de la Bodega de Materiales, si no, el más importante instrumento para el almacenamiento, traslado y manipulación de materias primas y materiales de empaque:

Procupersa utiliza para el almacenamiento de materiales estibas plásticas o de madera con una capacidad de 1000 Kg, con un largo de 100 cm y un ancho de 120 cm. Ver Ilustración 7. Estibas.

Ilustración 7. Estibas



Fuente: <http://www.maderasgorgonzola.com/estibas.htm>

7.2.6. ELEMENTOS DE MANIPULACIÓN

Procupersa para la manipulación de materiales cuenta con diferentes herramientas como lo son transpaleta manual, transpaleta eléctrica y apiladores

(montacargas). Ver; Ilustración 8. Transpaleta Manual, Ilustración 9. Transpaleta Eléctrica, Ilustración 10. Apiladores.

Ilustración 8. Transpaleta Manual



Fuente: <http://www.nikecolombiana.com/>

Ilustración 9. Transpaleta Eléctrica



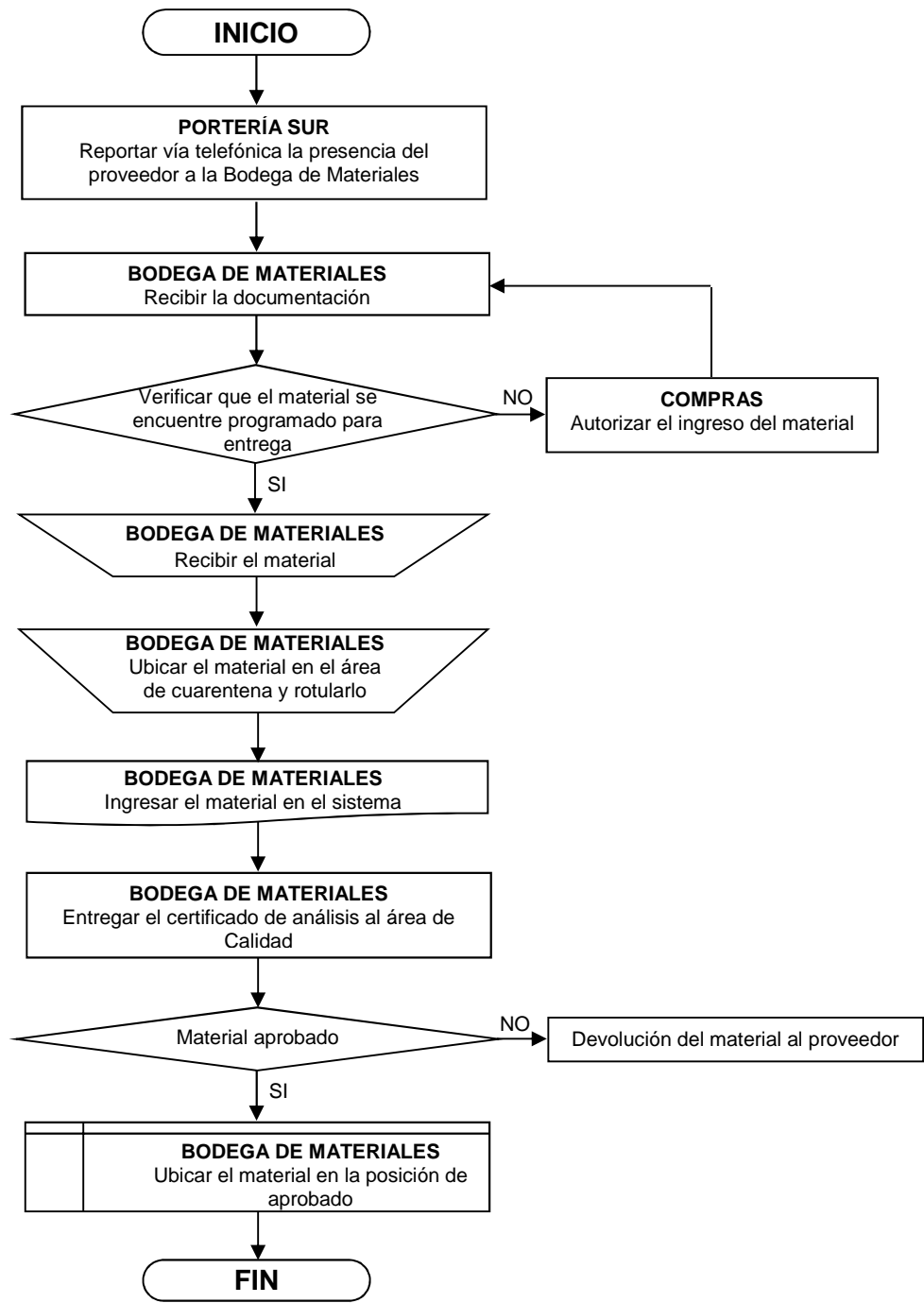
Fuente: Autor. Tomado en la empresa
Procupersa

Ilustración 10. Apiladores

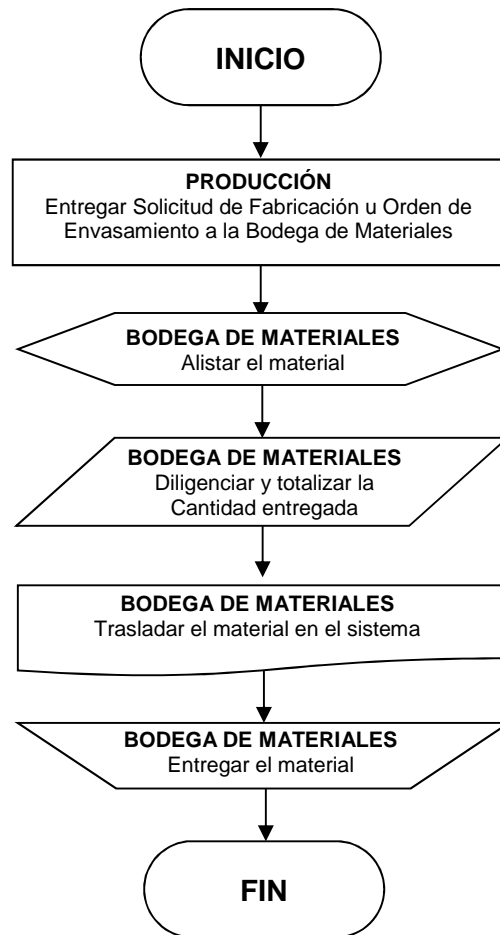


Fuente: Autor. Tomado en la empresa
Procupersa

7.2.7. FLUJOGRAMA PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIALES



7.2.8. FLUJOGRAMA PROCESO DE ALISTAMIENTO Y ENTREGA DE MATERIALES



7.2.9. ROTACIÓN DE MATERIALES

La Gerencia de Operaciones de Productos para el Cuidado Personal S.A. determino los materiales a los cuales se le realizaron los análisis de rotación, esto ya que existen materias primas y materiales de empaque que pertenecen a procesos de maquila los cuales son manejados de manera confidencial son incluidos en el estudio de rotación, sin embargo los materiales utilizados en

maquillas serán incluidos en el listado de direccionamiento de materiales teniendo en cuenta su clasificación y características.

La Gerencia de Operaciones teniendo en cuenta la confidencialidad de la información suministró el listado de rotación de materiales, ya que los consumos están relacionados con los lotes fabricados de semielaborado o granel.

La clasificación para la rotación de materiales se establece determinando el inventario promedio mediante la siguiente formula:

$$\text{INVENTARIO PROMEDIO} = \frac{\text{INVENTARIO INICIAL} + \text{INVENTARIO FINAL}}{2}$$

Posteriormente se establece el índice de rotación, de la siguiente manera:

$$\text{INDICE DE ROTACION} = \frac{\text{INVENTARIO INICIAL} + \text{ENTRADAS} - \text{INVENTARIO FINAL}}{\text{INVENTARIO PROMEDIO}}$$

Fijado el índice de rotación se categoriza el tipo de inventario, así:

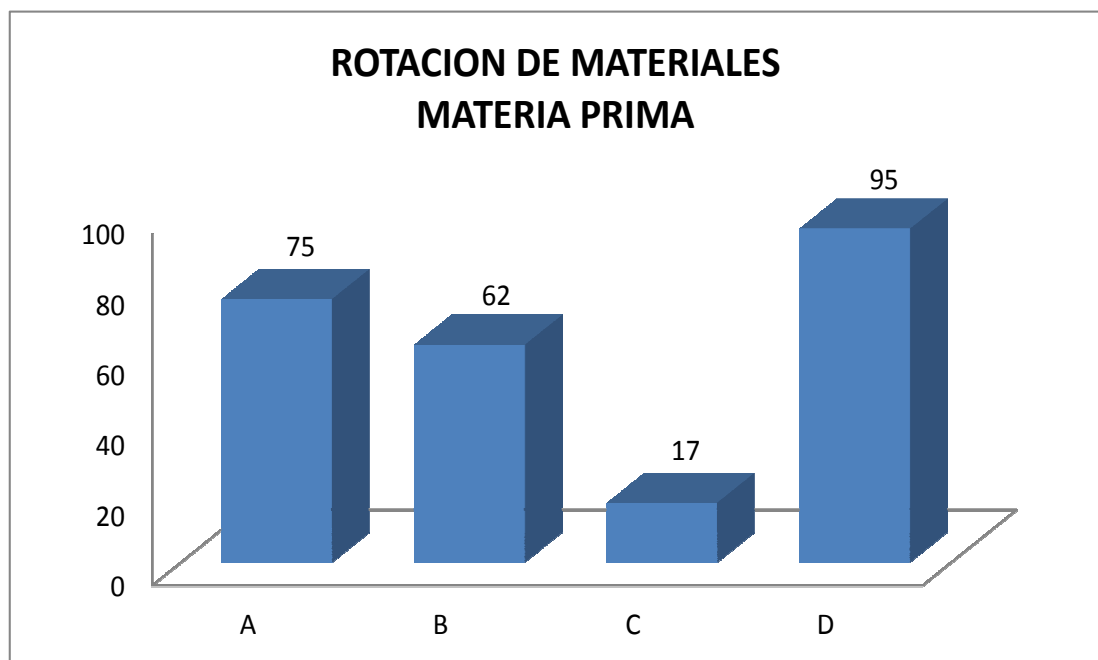
TIPO DE INV	DESCRIPCION
A	Artículos de alta rotación (Índice de Rotación > 10)
B	Artículos de rotación normal (Índice de Rotación > 1; ID; < 10)
C	Artículos de baja rotación (Índice de Rotación > 0; ID; < 1)
D	Artículos de rotación nula (Índice de Rotación = 0)

7.2.9.1. CLASIFICACIÓN MATERIA PRIMA

En la Tabla 2. Rotación de Materiales Materia Prima, se clasificaron 249 ítems arrojando los siguientes resultados.

Tabla 2. Rotación de Materiales Materia Prima

TIPO DE INVENTARIO	CANTIDAD	PORCENTAJE
A	75	30%
B	62	25%
C	17	7%
D	95	38%
TOTAL	249	100%



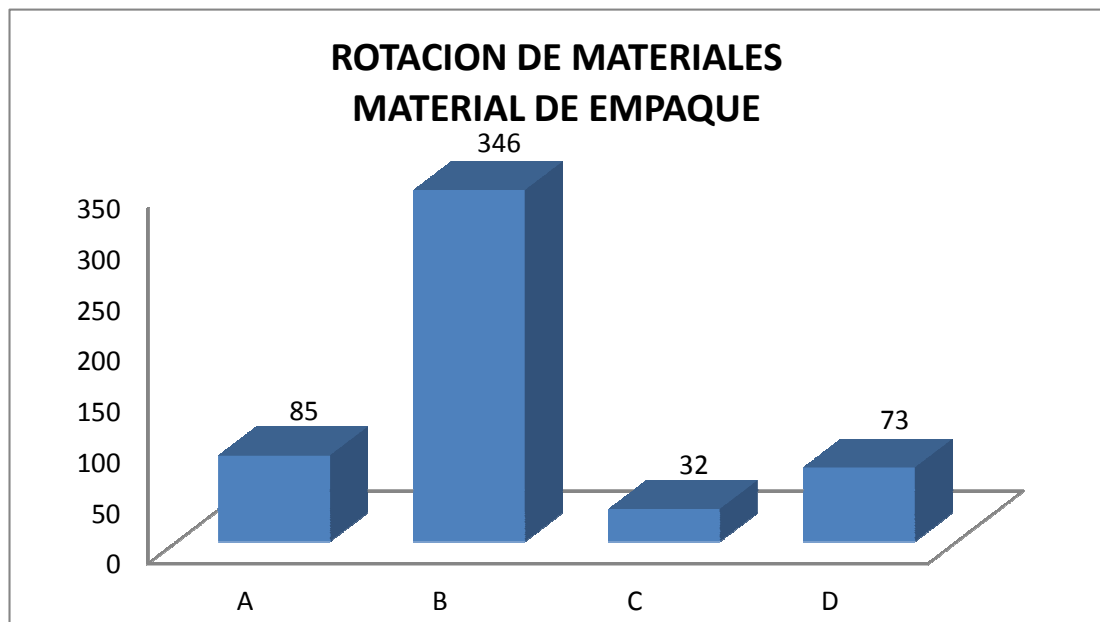
Fuente: Autor

7.2.9.2. CLASIFICACIÓN MATERIAL DE EMPAQUE

En la Tabla 3. Rotación de Materiales Material de Empaque, se clasificaron 536 ítems arrojando los siguientes resultados.

Tabla 3. Rotación de Materiales Material de Empaque

TIPO DE INVENTARIO	CANTIDAD	PORCENTAJE
A	85	16%
B	346	65%
C	32	6%
D	73	14%
TOTAL	536	100%



Fuente: Autor

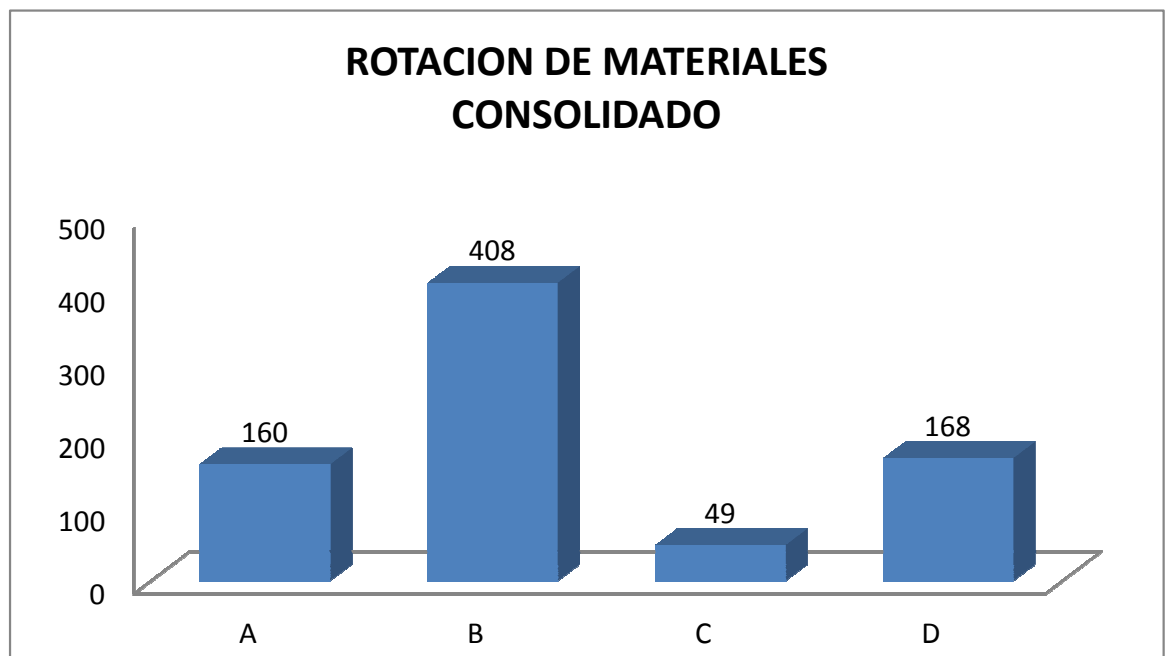
7.2.9.3. ÍNDICE DE ROTACIÓN

En total se clasificaron 785 ítem de los cuales 249 pertenecen a materia prima y 536 corresponden a material de empaque; los resultados muestran en la Tabla 4. Rotación de Materiales Consolidado.

Tabla 4. Rotación de Materiales Consolidado

TIPO DE INVENTARIO	CANTIDAD		SUBTOTAL	PORCENTAJE
	MP	ME		
A	75	85	160	20%
B	62	346	408	52%
C	17	32	49	6%
D	95	73	168	21%

TOTAL	785	100%
--------------	------------	-------------



Fuente: Autor

El índice de rotación de materiales indica que el 20% de los materiales tiene una alta rotación, el 52% del inventario presenta una rotación normal, el 6% del inventario tiene una rotación baja y el 21% de los materiales tiene una rotación nula.

Para los materiales de rotación nula la baja de materiales dentro del inventario es determinada por la Gerencia de Operaciones, Gerencia Técnica y por la Gerencia Administrativa y Financiera.

7.2.9.4. UBICACIÓN DE MATERIALES SEGÚN EL INDICE DE ROTACIÓN

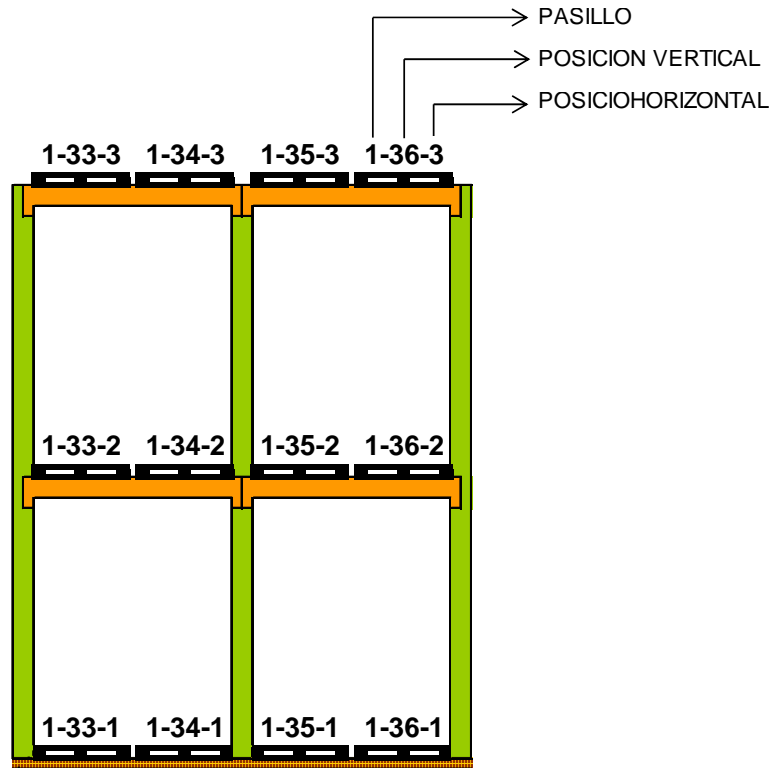
La ubicación de materiales dentro de la estantería se realizará de la siguiente manera:

- Índice de rotación alta: niveles inferiores
- Índice de rotación normal: niveles inferiores y medios
- Índice de rotación baja: niveles medios y superiores
- Índice de rotación nula: niveles superiores

7.2.10. POSICIONAMIENTO DE MATERIALES

El sistema utilizado para el posicionamiento de materiales en Procupersa utiliza tres números, en donde el primer número indica el pasillo, el segundo número indica la posición vertical y el tercer número indica la posición horizontal, así: 1 – 36 – 3, corresponde a un material ubicado en el pasillo 1, posición vertical 36 y posición horizontal 3. Ver Ilustración 11. Posicionamiento de Materiales.

Ilustración 11. Posicionamiento de Materiales



Fuente: Procupersa

7.2.11. TIEMPOS DE ALISTAMIENTO DE MATERIALES

Actualmente el alistamiento de una orden de producción en la cual se solicitan materiales de empaque en promedio para 5000 y tarda alrededor de 88 minutos, los tiempos se muestran en la Tabla 5. Tiempos de Alistamiento Orden de Producción.

Tabla 5. Tiempos de Alistamiento Orden de Producción

ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
Alistamiento de Estibas	8
Alistamiento de Envases	20
Alistamiento de Tapas	20
Alistamiento de Corrugados	20
Alistamiento de Etiquetas	20
TOTAL	88

Fuente: Autor

El alistamiento de una orden de pesaje en la cual se solicitan materias primas en promedio para 3200 Kg de granel tarda alrededor de 200 minutos, los tiempos se los tiempos se muestran en la Tabla 6. Tiempos de Alistamiento Orden de Pesaje.

Tabla 6. Tiempos de Alistamiento Orden de Pesaje

ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
Alistamiento de Estibas	20
Alistamiento de Materias Primas	180
TOTAL	200

Fuente: Autor

7.2.12. LISTADO DE DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES

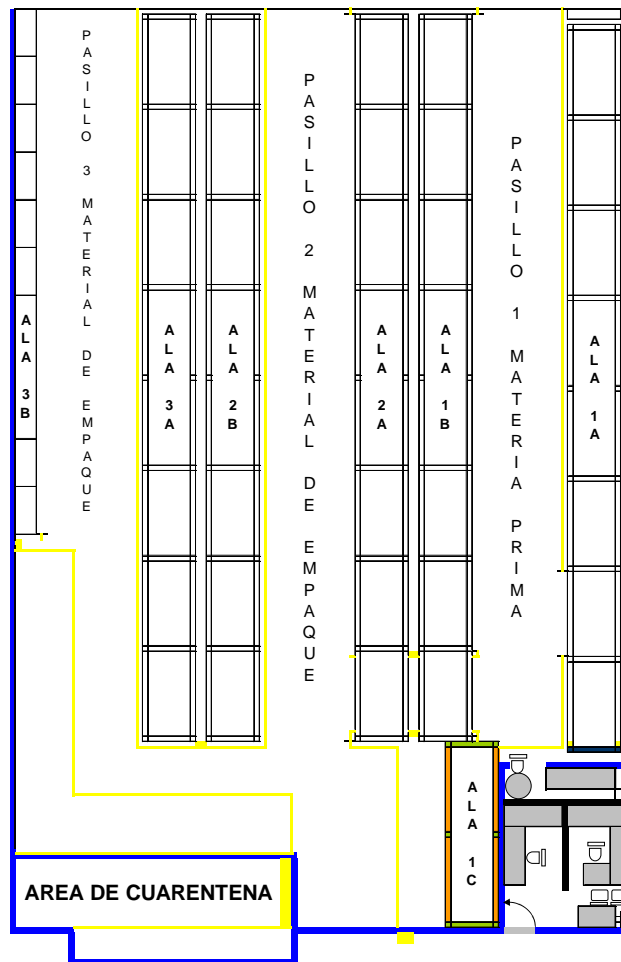
Para la realización del listado de direccionamiento de materiales se tuvieron en cuenta los siguientes factores:

- Sistema de almacenamiento de la Bodega de Materiales
- Peso de los materiales

- Tipo de embalaje de materias primas y materiales de empaque
- Clasificación de materiales (materia prima – material de empaque)
- Flujo de materiales desde la Bodega de Materiales a las áreas productivas

El listado de direccionamiento de materiales se crea con el objetivo de dar una posición fija a los materiales, permitiendo así un fácil almacenamiento de materiales y alistamiento de los mismos, para tener una mejor claridad los pasillos se distribuyen en ala A, B o C, como se muestra en la Ilustración 12. Distribución Bodega de Materiales por Alas.

Ilustración 12. Distribución Bodega de Materiales por Alas



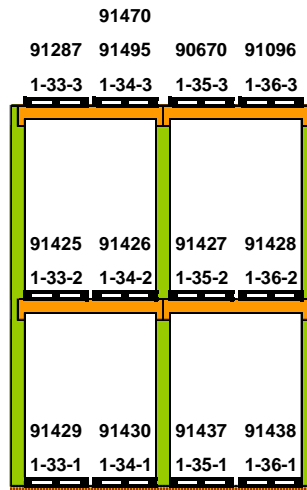
Fuente: Procupersa

7.2.12.3. PASILLO 1 ALA 1C

En estas doce posiciones se ubica material de empaque. Ver Ilustración 15. Pasillo 1 Ala 1C.

Ilustración 15. Pasillo 1 Ala 1C

LISTADO DE DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES
BODEGA DE MATERIALES
PASILLO 1
ALA 1C



Fuente: Procupersa

7.2.12.4. PASILLO 2 ALA 2A

En este pasillo se almacena material de empaque, especialmente envases y tapas. Las posiciones 2-16-1, 2-15-1, 2-14-1 y 2-13-1 son de libre utilización. Bajo la posición 2-2-1 y 2-1-1 se encuentra un espacio destinado para el tránsito del montacargas. Ver Ilustración 16. Pasillo 2 Ala 2A.

En la Ilustración 17. Pasillo Dos, Materiales de Empaque; se puede observar la distribución de materiales de empaque del pasillo dos.

Ilustración 16. Pasillo 2 Ala 2A

LISTADO DE DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES
BODEGA DE MATERIALES
PASILLO 2
ALA 2A

91165	91620			91269	90297	90507	90760	90970	91086	91241					90969	91461
91619	91624	91222	91240	91271	90370	90527	90761	90972	91098	91275	91626	90729	90732	90971	91471	
2-16-3	2-15-3	2-14-3	2-13-3	2-12-2	2-11-3	2-10-3	2-9-3	2-8-3	2-7-3	2-6-3	2-5-3	2-4-3	2-3-3	2-2-2	2-1-2	
90300	91464	90382	90535	90728	90731	90843	91085	91164	91083	90576	91569	90328	91640	91399	91399	
2-16-2	2-15-2	2-14-2	2-13-2	2-12-2	2-11-2	2-10-2	2-9-2	2-8-2	2-7-2	2-6-2	2-5-2	2-4-2	2-3-2	2-2-1	2-1-1	
LIBRE UTILIZACION		LIBRE UTILIZACION														
2-16-1	2-15-1	2-14-1	2-13-1	91699	91698	91398	91398	91397	91397	91396	91396	91396	91396			
				2-12-1	2-11-1	2-10-1	2-9-1	2-8-1	2-7-1	2-6-1	2-5-1	2-4-1	2-3-1			

Fuente: Procupersa

Ilustración 17. Pasillo Dos, Materiales de Empaque



Fuente: Autor. Tomado en la empresa Procupersa

7.2.12.5. PASILLO 2 ALA 2B

En este pasillo se almacena material de empaque, especialmente envases y tapas. La posición 2-23-1 es de libre utilización. La posición 2-17-1 está destinada para el almacenamiento de estibas. Ver Ilustración 18. Pasillo 2 Ala 2B.

Ilustración 18. Pasillo 2 Ala 2B

LISTADO DE DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES
BODEGA DE MATERIALES
PASILLO 2
ALA 2B

11867	11869	11870	11870	11871	11871	11872	11872	11873	11873	90578	90733	90736	90504	90208	90571	
2-32-3	2-31-3	2-30-3	2-29-3	2-28-3	2-27-3	2-26-3	2-25-3	2-24-3	2-23-3	90579	90735	90953	90533	90271	91610	
			11487										91474	91476	91176	91178
			12599													
11504	11517	11517	12601	12619	11239	11505	11516	11516	12212	91472	91473	91475	91478	91177	91179	
2-32-2	2-31-2	2-30-2	2-29-2	2-28-2	2-27-2	2-26-2	2-25-2	2-24-2	2-23-2	2-22-3	2-21-3	2-20-3	2-19-3	2-18-3	2-17-3	
										91405	91406	91407	91408	90300	91611	
										2-22-2	2-21-2	2-20-2	2-19-2	90376	91612	
11464	11465	11466	11467	11468	11469	11475	11477	11478		91400	91401	91402	91403	91622		
2-32-1	2-31-1	2-30-1	2-29-1	2-28-1	2-27-1	2-26-1	2-25-1	2-24-1	2-23-1	2-22-1	2-21-1	2-20-1	2-19-1	91630		
														2-18-1	2-17-1	

Fuente: Procupersa

7.2.12.6. PASILLO 3 ALA 3A

En esta ala se almacena principalmente corrugados. Las posiciones 3-2-1- y 3-1-1 son de libre utilización. Ver Ilustración 19. Pasillo 3 Ala 3A.

En la Ilustración 20. Pasillo Tres, Material de Empaque; se puede observar la distribución de materiales.

7.2.12.7. PASILLO 3 ALA 3B

En esta ala se almacena etiquetas. Ver Ilustración 21. Pasillo 3 Ala 3A.

Ilustración 21. Pasillo 3 Ala 3A

**LISTADO DE DIRECCIONAMIENTO DE MATERIALES
BODEGA DE MATERIALES
PASILLO 3
ALA 3B**

11414 3-55-4	11501 3-54-4	11513 3-53-4	11519 3-52-4	12514 3-51-4	90224 3-50-4	90412 3-49-4	90516 3-48-4	90538 3-47-4	90722 3-46-4	90726 3-45-4
11496 3-55-3	11502 3-54-3	11514 3-53-3	11520 3-52-3	12515 3-51-3	90235 3-50-3	90414 3-49-3	90520 3-48-3	90540 3-47-3	90723 3-46-3	90824 3-45-3
11497 3-55-2	11503 3-54-2	11515 3-53-2	11521 3-52-2	11497 3-51-2	90240 90302 3-50-2	90415 90514 3-49-2	90536 3-48-2	90541 3-47-2	90724 3-46-2	90825 3-45-2
11498 3-55-1	11509 3-54-1	11518 3-53-1	11523 3-52-1	90218 3-51-1	90410 90411 3-50-1	90515 3-49-1	90537 3-48-1	90575 3-47-1	90725 3-46-1	90826 3-45-1

90827 3-44-4	90960 3-43-4	90964 3-42-4	90985 91029 91035 3-41-4	91073 3-40-4	91103 3-39-4	91234 91167 3-38-4	91248 91249 3-37-4	91266 3-36-4	91276 91288 3-35-4	91410 3-34-4	91414 3-33-4
90828 3-44-3	90961 3-43-3	90965 3-42-3	91061 3-41-3	91074 3-40-3	91115 3-39-3	91243 91244 3-38-3	91263 3-37-3	91267 3-36-3	91318 3-35-3	91411 3-34-3	91415 3-33-3
90848 90851 3-44-2	90962 3-43-2	90966 3-42-2	91062 3-41-2	91075 3-40-2	91116 3-39-2	91245 91264 3-38-2	91264 3-37-2	91270 3-36-2	91320 3-35-2	91412 3-34-2	91416 3-33-2
90954 3-44-1	90963 3-43-1	90967 3-42-1	91072 3-41-1	91076 3-40-1	91166 3-39-1	91246 91247 3-38-1	91265 3-37-1	91272 3-36-1	91409 3-35-1	91413 3-34-1	91417 3-33-1

91418 3-32-4	91422 3-31-4	91432 3-30-4	91436 3-29-4	91445 3-28-4	91453 91454 3-27-4	91531 91532 91535 3-26-4	91565 3-25-4	91578 3-24-4	91583 91584 3-23-4
91419 3-32-3	91423 3-31-3	91433 3-30-3	91442 3-29-3	91446 3-28-3	91491 91493 91494 91517 3-27-3	91536 3-26-3	91575 3-25-3	91579 3-24-3	91585 91587 3-23-3
91420 3-32-2	91424 3-31-2	91434 3-30-2	91443 3-29-2	91447 3-28-2	91522 3-27-2	91553 91554 3-26-2	91576 3-25-2	91580 3-24-2	91592 3-23-2
91421 3-32-1	91431 3-31-1	91435 3-30-1	91444 3-29-1	91448 3-28-1	91523 3-27-1	91555 3-26-1	91577 3-25-1	91582 3-24-1	91596 3-23-1

91613 3-22-4	91617 3-21-4	91274 3-20-4	91182 3-19-4	91011 3-18-4	91564 3-17-4
91614 3-22-3	91618 3-21-3	90990 3-20-3	91182 3-19-3	90976 3-18-3	91159 3-17-3
91615 3-22-2	91621 3-21-2	91110 91111 3-20-2	99100 3-19-2	90873 3-18-2	91068 3-17-2
91616 3-22-1	90991 3-21-1	91112 3-20-1	99300 3-19-1	90875 3-18-1	90968 3-17-1

Fuente: Procupersa

7.2.13. MEJORAS EN LOS TIEMPOS DE ALISTAMIENTO DE MATERIALES

Con la implementación del listado de direccionamiento de materiales los tiempos para el alistamiento de una orden de producción en la cual se solicitan materiales de empaque en promedio para 5000 und tarda alrededor de 22 minutos, los tiempos se muestran en la Tabla 7. Mejoras Tiempos de Alistamiento Orden de Producción.

Tabla 7. Mejoras Tiempos de Alistamiento Orden de Producción

ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
Alistamiento de Estibas	4
Alistamiento de Envases	4
Alistamiento de Tapas	4
Alistamiento de Corrugados	4
Alistamiento de Etiquetas	6
TOTAL	22

Fuente: Autor

Con la implementación del listado de direccionamiento de materiales los tiempos para el alistamiento de una orden de pesaje en la cual se solicitan materias primas en promedio para 3200 Kg de granel tarda alrededor de 70 minutos, los tiempos se muestran en la Tabla 8. Mejoras Tiempos de Alistamiento Orden de Pesaje.

Tabla 8. Mejoras Tiempos de Alistamiento Orden de Pesaje

ACTIVIDAD	TIEMPO (min)
Alistamiento de Estibas	10
Alistamiento de Materias Primas	60
TOTAL	70

Fuente: Autor

Con la implementación del listado de direccionamiento de materiales los tiempos de alistamiento para materia prima y material de empaque mejoraron; en el caso de material de empaque los tiempos pasaron de 88 minutos a 22 minutos, con una mejora de 66 minutos.

Para el caso de materia prima el tiempo paso de 200 minutos a 70 minutos, con una mejora de 130 minutos. En total se refleja una mejora de 196 minutos en los procesos de alistamiento de materiales en la Bodega de Materiales.

8. FUENTES DE OBTENCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Las fuentes de información utilizadas son las siguientes:

8.1. FUENTES PRIMARIAS

- Entrevista con el Gerente de Operaciones para conocer la historia de Procupersa y la operación de la compañía.
- Entrevista con el Jefe de Bodega de Materiales con el objetivo de conocer la dinámica utilizada por el área de almacén
- Recopilación de imágenes gráficas del área
- Recopilación de información: datos de inventario

8.2. FUENTES SECUNDARIAS

- Procedimientos operativos estándar del área
- Fuentes bibliográficas
- Fuentes virtuales
- Direccionamiento del docente asesor

9. ANÁLISIS FINANCIERO

Teniendo en cuenta la confidencialidad de los procesos y materiales manejados por Procupersa, el análisis financiero se plantea desde las horas hombre invertidas en el proceso.

A continuación se relaciona el costo generado de un Auxiliar de Bodega quien es la persona encargada de realizar los alistamientos de materiales.

DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE	VALOR
SALARIO	-	\$ 616,000
AUXILIO DE TRANSPORTE	11.69%	\$ 72,010
SALUD	8.50%	\$ 52,360
PENSIÓN	12.00%	\$ 73,920
RIESGOS	4.09%	\$ 25,188
PARAFISCALES	9.00%	\$ 55,440
PRIMA	8.33%	\$ 51,313
CESANTÍAS	8.33%	\$ 51,313
INTERESES CESANTÍAS	1.00%	\$ 6,160
VACACIONES	4.17%	\$ 25,687
DOTACIÓN	5.00%	\$ 30,800

TOTAL	\$1,060,191
HORA HOMBRE	\$ 4,417.46
MINUTO HOMBRE	\$ 74

El costo generado por el alistamiento de una orden de producción y una orden de pesaje son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (MIN)	VALOR (MIN)	COSTO
ALISTAMIENTO ORDEN DE PRODUCCIÓN	88	\$ 74	\$ 6,512
ALISTAMIENTO ORDEN DE PESAJE	200	\$ 74	\$14,800

En el día se generan diez alistamientos para órdenes de producción, sesenta a la semana; para órdenes de pesaje se genera un alistamiento diario, seis semanales.

Los costos son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD SEMANAL	COSTO ORDEN	COSTO
ALISTAMIENTO ORDEN DE PRODUCCIÓN	60	\$ 6,512	\$390,720
ALISTAMIENTO ORDEN DE PESAJE	6	\$ 14,800	\$ 88,800

COSTO TOTAL SEMANAL \$ 479,520

Con la aplicación del listado de direccionamiento de materiales, los costos por alistamiento de materiales son los siguientes:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD (MIN)	VALOR (MIN)	COSTO
ALISTAMIENTO ORDEN DE PRODUCCIÓN	22	\$ 74	\$ 1,628
ALISTAMIENTO ORDEN DE PESAJE	70	\$ 74	\$ 5,180

El costo semanal será el siguiente:

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD SEMANAL	COSTO ORDEN	COSTO
ALISTAMIENTO ORDEN DE PRODUCCIÓN	60	\$ 1,628	\$ 97,680
ALISTAMIENTO ORDEN DE PESAJE	6	\$ 5,180	\$ 31,080

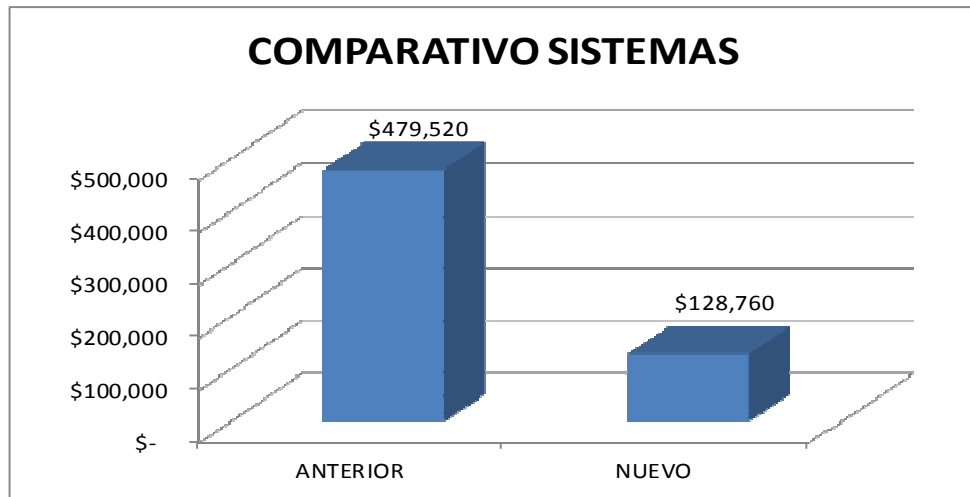
COSTO TOTAL SEMANAL \$ 128,760

Comparando el sistema anterior con el nuevo tenemos:

Ilustración 22. Comparativo Sistemas

SISTEMA	COSTO
ANTERIOR	\$ 479,520
NUEVO	\$ 128,760

DIFERENCIA	\$ 350,760
PORCENTAJE	372%



Fuente: Autor

El nuevo sistema genera un ahorro semanal de \$350.760, esto quiere decir \$1.403.040 mensual y \$16.836.480 anuales en horas hombres. El valor del proyecto tuvo una inversión de \$4.625.571, ver Ilustración 23. Análisis Financiero

Ilustración 23. Análisis Financiero

Nombre del proyecto: ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO EN LA BODEGA DE MATERIALES DE LA EMPRESA PRODUCTOS PARA EL CUIDADO PERSONAL S.A.

Rubro	Presupuesto Total
Personal	\$ 2,165,376
Materiales	\$ 91,000
Subtotal	\$ 2,256,376
Imprevistos (5%)	\$ 112,819
PRESUPUESTO TOTAL	\$ 4,625,571

PERSONAL					
Cargo	Horas/Semanas	No. Semanas	Total Horas	Valor Hora	Total
Investigador; Rolf Alexander Rios Neusa	4	16	64	\$ 25,000	\$ 1,600,000
Auxiliar de Bodega 1	4	16	64	\$ 4,417	\$ 282,688
Auxiliar de Bodega 2	4	16	64	\$ 4,417	\$ 282,688
TOTAL					\$ 2,165,376

MATERIALES			
Concepto	Cantidad	Valor Unitarios	Valor Total
Resma de Papel	2	\$ 10,000	\$ 20,000
CD	1	\$ 1,000	\$ 1,000
Fotocopias	200	\$ 100	\$ 20,000
Otros Insumos	1	\$ 50,000	\$ 50,000
TOTAL			\$ 91,000

Fuente: Autor

9.1. RETORNO DE LA INVERSIÓN

La tasa de retorno de la inversión (ROI) se calcula con la siguiente fórmula:

$$ROI = \frac{\text{Beneficio} - \text{Inversión}}{\text{Inversión}}$$

Para el proyecto tenemos la siguiente ROI anual:

$$ROI = \frac{\$ 16,836,480 - \$ 4,625,571}{\$ 4,625,571} = 264\%$$

El proyecto tiene un retorno de la inversión anual del 264%, lo cual indica que por cada peso invertido se obtendrá un retorno de la inversión de \$264, con un tiempo de retorno de tres meses.

10. TALENTO HUMANO

Este estudio realizó aportes a las areas de Bodega de Materiales, Producción, Calidad entre otras, al generar una mejor disposición de materiales dentro del area se generan los siguientes beneficios para el personal:

10.1. BODEGA DE MATERIALES

El personal cuenta con una mejor disposición al momento de realizar las actividades de recepción, alistamiento y entrega de materiales.

Posterior a la liberación de los materiales, esto son ubicados en las posiciones asignadas permitiendo una mejor manipulación de los materiales, evitando sobre esfuerzos fisicos por el personal.

Al estar los pasillos despejados de materiales el personal accede a las materias primas y materiales de envase y empaque mediante escaleras tipo avión o montacargas, evitando accidentes laborales.

10.2. PRODUCCIÓN

Los materiales entregados por el personal de la Bodega de Materiales a las areas de producción se encuentran ubicados de manera ordenada en las estibas que contienen las órdenes de producción o de pesaje, permitiendo al personal de producción una facil identificación de materias primas y materiales de empaque.

10.3. CALIDAD

El personal de Calidad puede acceder fácilmente al área de cuarentena para realizar el muestreo de materiales.

CONCLUSIONES

La Bodega de Materiales se define como un espacio planificado en donde se ubican, mantienen y manipulan materias primas y materiales de empaque utilizados para la fabricación de productos de aseo y cuidado personal, dentro de dicha área se almacenan materias primas dispuestas en canecas, galones, sacos entre otros. El material de empaque se encuentra dispuesto en cajas o pallet en donde se almacenan envases, tapas, corrugados y etiquetas entre otros. Procupersa utiliza el sistema de almacenamiento FIFO para la rotación de materiales.

El índice de rotación de materiales indica que el 20% de los materiales tiene una alta rotación, el 52% del inventario presenta una rotación normal, el 6% del inventario tiene una rotación baja y el 21% de los materiales tiene una rotación nula.

El listado de direccionamiento de materiales proporciona posición fija a los materiales, permitiendo así un fácil almacenamiento de materiales y alistamiento de los mismos.

Con la implementación del listado de direccionamiento de materiales los tiempos de alistamiento para materia prima y material de empaque mejoraron; en el caso de material de empaque los tiempos pasaron de 88 minutos a 22 minutos, con una mejora de 66 minutos. Para el caso de materia prima el tiempo paso de 200 minutos a 70 minutos, con una mejora de 130 minutos. En total se refleja una mejora de 196 minutos en los procesos de alistamiento de materiales en la Bodega de Materiales. El nuevo sistema genera un ahorro semanal de \$350.760 en horas hombre.

Con la aplicación del listado de direccionamiento de materiales el Almacén cuenta con los pasillos libres para el tránsito de personal y de herramientas para la manipulación de la carga, evitando así golpear materias primas y materias de empaque, existe el riesgo que al golpearlos se estropeen los materiales, los cuales posteriormente deberán ser destruidos.

RECOMENDACIONES

Establecer en el patio de maniobras un sistema que permita proteger los materiales de las condiciones adversas del clima.

Colocar estantería en el área de cuarentena con el objetivo de ampliar las posiciones de almacenamiento

Establecer un programa de mantenimiento de equipos el cual incluya el montacargas

Realizar capacitación al personal del almacén sobre buenas prácticas de almacenamiento

Actualizar el listado de direccionamiento de materiales cada vez que se realice una modificación en el mismo

BIBLIOGRAFÍA

Arevalo, Jose. Propuesta de mejoramiento de un centro de distribución de retail, a través de la distribución en planta y el rediseño de los procesos operativos de recepción, almacenamiento, alistamiento y despacho. Pontificia Universidad Javeriana. 2009.

Agudelo Gomez, Jenny. propuesta para el rediseño de la planta física de la empresa Baena Mora en los procesos productivos de la línea de calzado. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. 2013

Anaya Tejero, Julio Juan. Logística integral: La gestión operativa de la empresa. 3a. edición. Madrid. ESIC Editorial, 2007. 211 p.

Baptiste Espinosa, Adriana. Propuesta de mejoramiento del centro de Hawlett Parckard Colombia Ltda. Pontificia Universidad Javeriana de Bogota. 2004.

Carvajal Guzman, María. Implementacion de buenas prácticas logísticas en el marco de seguridad industrial, almacenamiento y gestion del control de inventarios en la empresa Yokomotos. Universidad del Rosario de Bogotá. 2012.

COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Decreto 3075 (23, diciembre, 1997). Por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 09 de 1979 y se dictan otras disposiciones. Bogotá, D.C.: El Ministerio, 1997. 4 p.

Cruz Barrionuevo, Cristina. Análisis de la Gestión de Almacenamiento de la Bodega Principal de Productos Terminados: Caso de Productos de Consumo de Masivos. Escuela Superior Politécnica del Litoral de Quito. 2010.

Errasti, Ander. Logística de almacenaje: Diseño y gestión de almacenes y plataformas logísticas world class warehousing. Madrid. Ediciones Pirámide. 2011. 52 - 55 p.

ESCUELA COLOMBIANA DE CARRERAS INDUSTRIALES. Guía de presentación y entrega de trabajos de grado (Tesis, Monografía, Seminario de Investigación, Pasantía). Bogotá. ECCI, 2012. 18 p.

Faini Santacruz, Carlos. Monografía logística de transporte de lubricantes para Mobil de Colombia S.A. Universidad de la Sabana de Cundinamarca. 2002.

Ferrin Gutiérrez, Arturo. Gestión de Stocks en la logística de almacenes. Madrid. FC Editorial. 2005. 52 – 53 p.

Freire Torres, Víctor. Monografía propuesta de estandarización para el picking y packaging de la empresa Recubricer S.A. Universidad Libre de Bogotá. 2010.

Goicochea León, Sabrina. Análisis y mejora de la distribución en planta en el almacén de Pladur de Yesos Ibéricos. Universidad Simón Bolívar de Sartenejas. 2005.

Hernandez, Monica. Propuesta de mejora en los procesos de las áreas de recepción, entrega y devolución de producto por parte del outsourcing Accitservicios S.A.S. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. 2013.

Hernández, Sampieri. Metodología de la Investigación, Mc Graw Hill, México. 2003. 5 p.

Idrovo Toala, Roberto. Implementación de un Sistema de Control y Organización de una Bodega de Materia Prima para Láminas de Envase. Escuela Superior Politécnica del Litoral de Quito. 2008.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Estiba intercambiable de madera, no reversible, de cuatro entradas. NTC 4680. Bogotá D.C.: El Instituto, 1999. 2 p.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TÉCNICAS Y CERTIFICACIÓN. Documentación. Presentación de tesis, trabajos de grado y otros trabajos de investigación. NTC 1486. Bogotá D.C.: El Instituto, 2008.

INSTITUTO NACIONAL DE VIGILANCIA DE MEDICAMENTOS Y ALIMENTOS. Manual de normas técnicas de calidad. Bogotá D.C.: El Instituto, 2002. 7 p.

Jovel López, Roberto. Evaluación de tres métodos de almacenamiento de semilla de maíz (*Zea mays*) y su efecto en los atributos de calidad en Zamorano. Escuela Agrícola Panamericana de Zamorano. 2011.

López Fernández, Rodrigo. Operaciones de almacenaje. España. Parainfo S.A., 2006. 30 – 33 p.

Luna Gonzales, Jaime. Propuestas de mejora en las áreas de almacén y entregas de producto en una empresa en el área automotriz. Universidad de las Américas de Puebla. 2002.

Mancilla Sanchez, Martha. Propuesta para el mejoramiento de la Bodega General y Bodegas móviles de la Gerencia Refinería Barrancabermeja Ecopetrol S.A. Universidad Industrial de Santander. 2012.

Martinez Oliva, Nestor. Simulacion de un proceso de paletizado para canastas de huevos realizado por un robot industrial. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. 2013.

Mora García, Luis Aníbal. Gestión logística en centros de distribución, bodegas y almacenes. Bogotá. Ecoe Ediciones, 2011. 1, 68 p.

Mauleon Torres, Mikel. Sistemas de almacenaje y pincking. Madrid. Ediciones Diaz de Santos S.A. 2003. 53 - 57 p.

Parra, Diego. Una clave para el éxito; la logística del almacenamiento. Universidad del Rosario de Bogotá. 2011

Restrepo Fandiño, Jenifer. Estudio de metodos y tiempos para el mejoramiento del proceso de elaboracion de sillas estudiantiles en la empresa Pizacryl. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. 2013

Serna Hernandez, Juan. Redistribucion del almacenamiento de las materias e insumos de Premex S.A. Escuela Colombiana de Carreras Industriales. 2013.

Serna Salazar, Bibiana. Propuesta de mejoramiento del sistema cross docking de una empresa de calzado. Universidad Santiago de Cali. 2010.

Troya Mejia, Juan. Análisis de la administración de las bodegas de materiales en la empresa Dicopaint identificando cinco puntos críticos dentro de las actividades diarias de la bodega de materiales, los cuales son orden y limpieza, ergonomía, administración visual y de materiales, salud y seguridad de los empleados. Universidad Tecnologica Israel. 2012.

Urzelai Inza, Aitor. Manual básico de logística integral. Madrid. Ediciones Díaz de Santos, S.A., 2006. 89 – 90 p.

Viciana Pérez, Antonio. Aprovisionamiento y almacenaje en la venta. España. IC Editorial. 2013. 78 p.

CIBERGRAFÍA

BAPTISTE, A. Propuesta de mejoramiento del centro de distribución de Hewlett Packard Colombia Ltda., ubicado en la zona franca de la ciudad de Bogotá, integrando la gestión de las áreas comercial y logística en pro de los objetivos corporativos. 2004. Disponible en: <http://www.javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis60.pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

CARVAJAL, M. Implementación de buenas prácticas logísticas en el marco de seguridad industrial, almacenamiento y gestión del control de inventarios en la empresa Yokomotos. 2012. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3683/1020751658-2012.pdf?sequence=23> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

CRUZ, C. Análisis de la gestión de almacenamiento de la bodega principal de productos terminados: caso de productos de consumo de masivos. 2010. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11922/3/TESIS%20FINAL%20IMPRIMIR.pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

FAINI, C. Monografía logística de transporte de lubricantes para Mobil de Colombia S.A. 2002. Disponible en: <http://intellectum.unisabana.edu.co:8080/jspui/bitstream/10818/7828/1/123135.pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

FREIRE, V. Propuesta de estandarización para el picking y packaging de la empresa “Recubricer S.A.”. 2010. Disponible en:

<http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/10901/3940/1/FreireTorresVictor2010.pdf>

Recuperado el 26 de octubre de 2014.

GOICOECHEA, S. Análisis y mejora de la distribución en planta en el almacén de Pladur de Yesos Ibéricos. 2005. Disponible en: <http://159.90.80.55/tesis/000139357.pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

IDROVO, R. Implementación de un sistema de control y organización de una bodega de materia prima para láminas de envase. 2008. Disponible en: <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/11923/3/Tesis%20Roberto%20Idrovo%20T..pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

JOVEL, R. Evaluación de tres métodos de almacenamiento de semilla de maíz (*Zea mays*) y su efecto en los atributos de calidad en Zamorano. 2011. Disponible en: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/252/1/tesis%20jovel.pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

MANCILLA, M. Propuesta para el mejoramiento de la bodega general y bodegas móviles de la gerencia refinería Barrancabermeja (GRB) – Ecopetrol S.A. 2012. Disponible en: <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2012/142951.pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

MC GRAW HILL. El almacén en la cadena logística. 2014. Disponible en: <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199278.pdf> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

PARRA, D. Una clave para el éxito; la logística del almacenamiento. 2011. Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2807/1032423274-2012.pdf?sequence=4> Recuperado el 26 de octubre de 2014.

SERNA, B. Propuesta de mejoramiento del sistema cross docking de una empresa de calzado. 2010. Disponible en: http://bibliotecadigital.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/67115/1/propuesta_mejoramiento_sistema.pdf Recuperado el 26 de octubre de 2014.